第５３回環境放射能調査研究

成果論文抄録集

（平成２２年度）

平成２３年１２月

文 部 科 学 省

科 学 技 術・学 術 政 策 局
原子力安全課防災環境対策室

目　次

Ⅲ. 食品及び人に関する調査研究

Ⅳ. 分析法、測定法等に関する調査研究

Ⅰ．環境に関する調査研究

（大気、陸）

Ｉ－１　放射性降下物の長期変動と再浮遊に関する研究

気象研究所　環境・応用気象研究部，地球化学研究部*
五十嵐康人，財前祐二，直江寛明，梶野瑞王，青山道夫*

１．緒言

気象研究所では，1950 年代後期から大気圏の人工放射性核種の時間変動とその要因を明らかにすべく、環境影響の大きい ^{90}Sr，^{137}Cs（半減期約 30 年）等について観測を継続してきた。今次の計画では、その降下量水準を精密に調べ、主たるプロセスである再浮遊の起源･輸送および除去等の動態につき調査研究している。1986 年のチェルノブイリ事故以降、重大な原子力事故は発生しておらず、大気環境中での人工放射性核種の濃度水準は、きわめて低いレベルで推移してきた。ところが、2011 年 3 月 11 日に東北大震災・津波により福島第一原子力発電所が被災して重大事故となり、新たに大気環境へ放射性物質が放出・付加された。この大規模な汚染によって、大気環境中での人工放射性核種の濃度水準も大きな影響を受けた。本報告では事故発生以前に分析を終了していた試料のデータと、事故直後の 2011 年 3 月に測定ができた大気試料について、報告を行う。

２．調査研究の概要

茨城県つくば市の気象研究所観測露場に設置した大型水盤（4m^2）で月ごとに降下物を捕集し、常法により ^{90}Sr と ^{137}Cs を精密に測定した。図 1 に 2010 年までに気象研で観測された ^{90}Sr，^{137}Cs の月間降下量の変動を示す。これらの核種は、1990 年以後、1985 年に記録した水準以下で推移しており、再浮遊の寄与が主となっていた。2010 年以降の一部試料は 2011 年 3 月時点で、濃縮、分析の途上にあったが、事故による施設や機器のコンタミネーションが発生したため作業が中断し、現時点でも正確な観測値を得ることが困難な状況である。

ところで、2011 年 3 月 12 日に福島事故が明らかになったことから、気象研究所観測露場に設置しているハイボリュームサンプラーにより、捕集時間を 6 ～72 時間として、大気

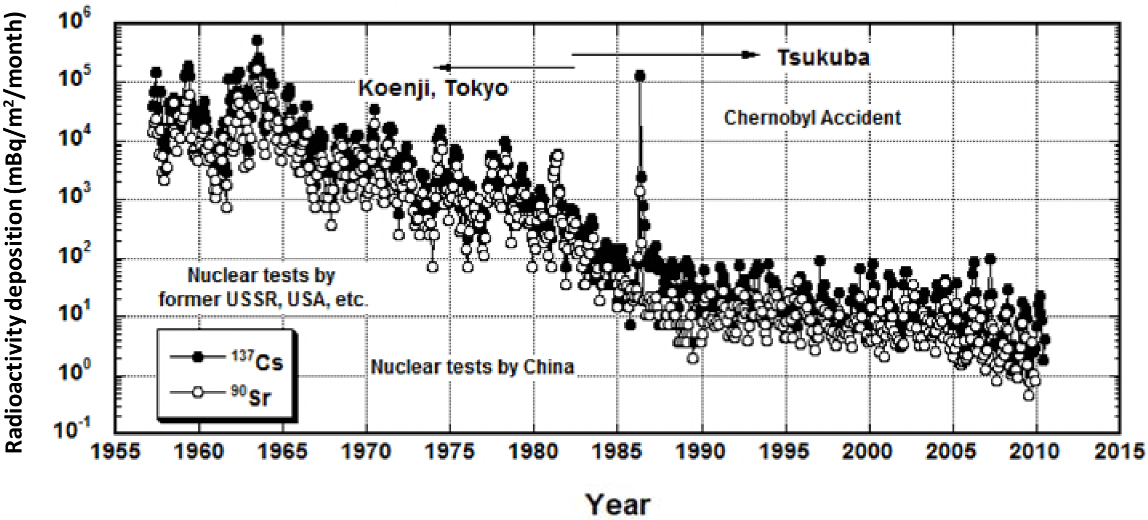


図 1　気象研究所における ^{90}Sr および ^{137}Cs 月間降下量の推移

エーロゾル中の放射性核種の観測を実施した。検出された核種と濃度変動の様子および、移流・拡散の状況把握を目的に実施した数値モデルによる計算結果を図２に示す。

検出された放射性核種は、^{99}Mo-^{99m}Tc（$T_{1/2}$:65.9 時間）、^{129m}Te- ^{129}Te（$T_{1/2}$:33.6 日）、^{132}Te-^{132}I（$T_{1/2}$：3.20 日）、^{131}I（$T_{1/2}$：8.02 日）、^{133}I（$T_{1/2}$：20.8 時間）、^{134}Cs（$T_{1/2}$：2.07 年）、^{136}Cs（$T_{1/2}$：13.2 日）及び ^{137}Cs（$T_{1/2}$：30.0 年）である。粒子状物質を捕集して分析しているため、気体状のヨウ素については、今回捕集されていないことに注意が必要である。つくばでの時系列データは、二度の濃度上昇を示した。これらのピークは、2011 年 3 月における、福島原発からの放射性物質を多く含む気塊の関東平野への顕著な移流拡散事象を捉えていると考えられる。それぞれのピークは、事故現場での放出物の違いを反映して、異なる放射性核種の組成を示した。この組成の違いは、関東、東北地方における、場所による放射性核種降下量の違いを生み出した可能性がある。

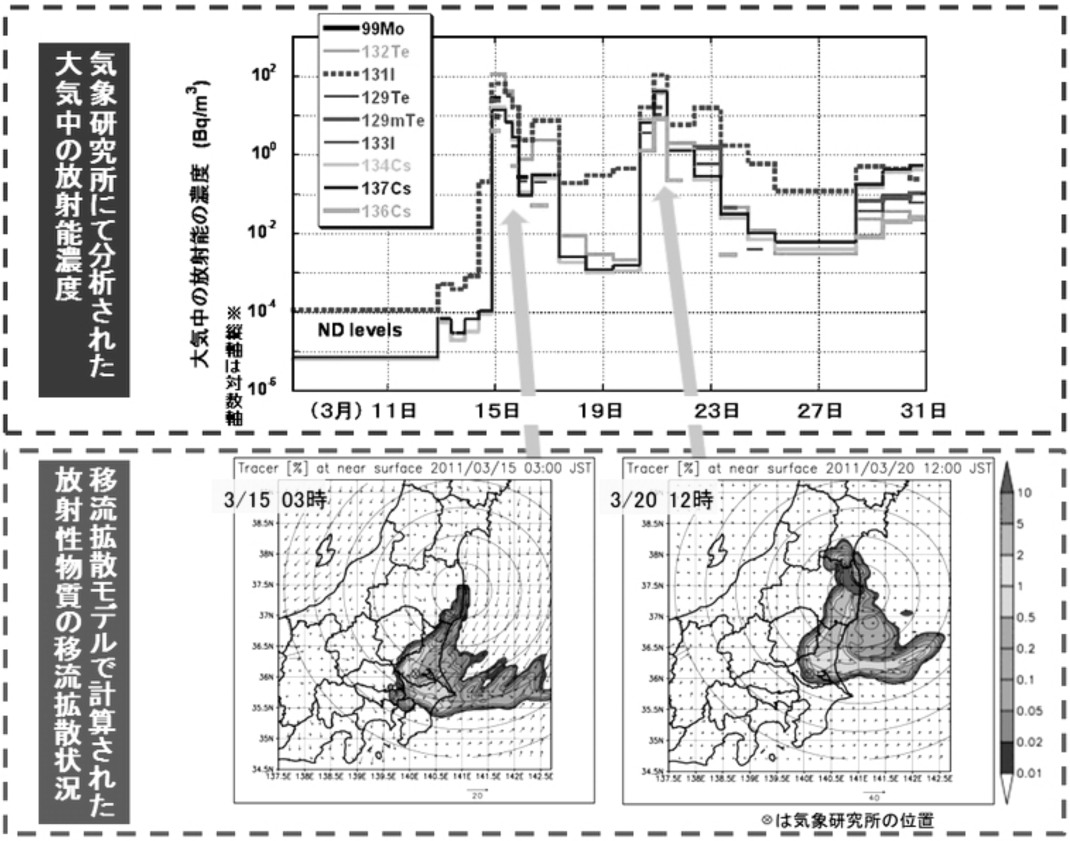


図２　つくばにおける人工放射性核種の大気濃度変動とトレーサー移流・拡散モデル計算結果（^{131}I の単位量を毎時連続的に発生、移流・拡散のみを計算）

３．結語

今次の計画では、我が国における大気中のバックグラウンド ^{90}Sr，^{137}Cs の要因である、ローカルダストおよび黄砂など長距離を輸送される風送ダストによる寄与の評価を行うことができた。新規計画では、^{90}Sr および ^{137}Cs 降下量の変動について調査研究するだけでなく、あきらかとなりつつある陸圏・水圏への不均一な分布の状況の把握、そのメカニズムの解明をめざし、調査研究を進める。

Ⅰ－２　高空における放射能塵の調査

防衛省技術研究本部　先進技術推進センター
小林 美香　武田 仁己

１．緒言

1961年以来、放射能による環境汚染調査の一環として、我が国上空の大気浮遊塵の放射能に関する資料を得るため航空機を用いて試料を採取し、全β放射能濃度及び含有核種の分析を行ってきた。また、2010年度は大気が含有する希ガスの濃度分析も行った。本稿では、2010年度のうち「東京電力株式会社福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所における原子力緊急事態」（2011年3月11日）以前に得た測定結果について報告する。

２．調査研究の概要

１）試料の採取

北部（宮古東方海上～苫小牧）、中部（百里～新潟並びに茨城県及び福島県沖海上）及び西部（九州西部海上及び北部海上）の３空域において航空機（T-4中等練習機）により大気浮遊塵を採取した。採取高度は、各空域とも10km及び3kmである。一方、日本海中部上空（能登半島沖北部）において航空機（輸送機C-130H)に搭載した機上大気収集装置により希ガスを収集した。図１に機上大気収集装置の概要を示す。

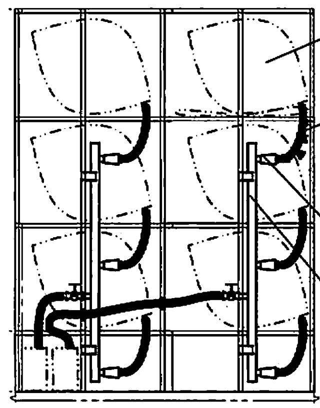


図１　機上大気収集装置概要図

２）測定方法

大気浮遊塵の採取に用いたろ材のエレクトレットフィルタのうち半分は灰化して全β放射能測定用とし、残り半分は、円板状に圧縮成形してγ線機器分析用とした。また、ろ材の繊維状活性炭布は円柱状に圧縮成形してγ線機器分析の試料とした。全β放射能測定における比較線源にはU_3O_8を、Ge半導体検出器のピーク効率は寒天基準容積線源及び活性炭基準容積線源を用いて求めた。

希ガスは活性炭に吸着させた後にアルミ缶に移して試料とし、放射性キセノン測定システム及びガスクロマトグラフに

より ^{133}Xe 濃度(Bq/m^3)を算出した。

3) 調査結果

2010年4月から2011年3月11日以前までの間における全β放射能濃度の測定結果を図2に示す。本期間での高度10km及び高度3kmで採取した試料の全測定値の平均値は1.0 mBq/m^3 及び0.6 mBq/m^3 である。2008年度、2009年度の同高度での平均値との差は気象要因等による変動幅内の値である。また、今期間中に採取した単一試料のγ線スペクトル分析からは人工の放射性核種は検出されていない。また、放射性ガス(ガス状放射性ヨウ素)はいずれの試料でも検出されなかった。

キセノンガスの放射能分析を実施した結果、^{133}Xe は検出されなかった。ただし、放射性キセノン測定システムの検出限度は0.85mBq/m^3 である。これにより、日本海中部上空でのキセノンガスの放射能量は放射性キセノン測定システムにより検出されない程の低いレベルであることが明らかになった。

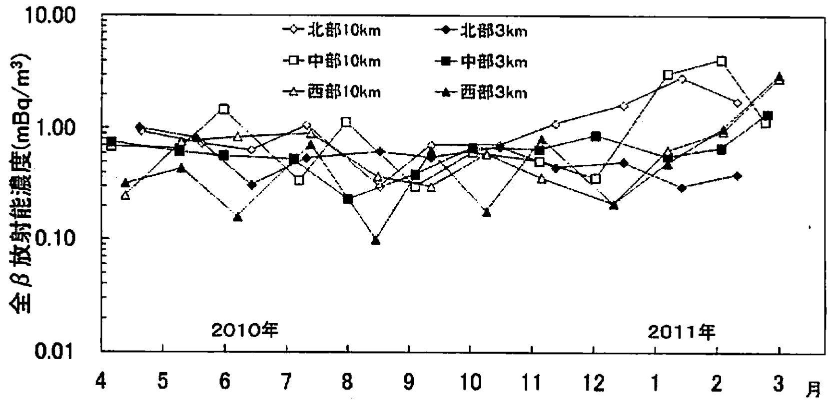


図2　全β放射能濃度

3. 結語

2010年4月から「東京電力株式会社福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所における原子力緊急事態」(2011年3月11日)以前における上空大気中の全β放射能濃度は前年度とほぼ同じであり、季節的変動も前年度と同様に少なくなっている。これは、過去の核実験等によって発生し、成層圏内に滞留している放射性物質が少なくなったためと考えられる。しかし、環境放射能汚染監視のため引き続き調査が必要と考えられる。

なお、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所における原子力緊急事態」を受け、技術研究本部が実施した放射性核種等の測定の結果は、文部科学省のホームページにおける「放射線モニタリング情報」において示されている。

Ⅰ－3　福岡県における福島第一原発事故の初期的放射能影響評価

楢崎幸範[1]，有田明人[1]，松本源生[1]，田上四郎[1]，
黒川陽一[1]，竹村俊彦[2]，天野光[3]，石川徹夫[4]，藤高和信[4]
[1]福岡県保健環境研究所，[2]九州大学，
[3]東邦大学，[4]放射線医学総合研究所

1．緒　言

福島第一原子力発電所から放出された放射性物質は，福島県を始めとする関東以北を中心に，各地の環境放射線レベルを上昇させた。本研究は，放射能（線）レベルの分布と推移から事故後の3月～5月に検出した放射性物質の大気中濃度と移流・拡散について検討した。

2．調査研究の概要

大気浮遊じんは，当所屋上において石英繊維ろ紙（QR-100，ｱﾄﾞﾊﾞﾝﾃｯｸ）を装着したハイボリウムエアサンプラ（HV-1000F，柴田科学）を用い連続して採取した。吸引流量は1000L/minで原則9時～翌日9時の間，1試料当りの積算流量は平均1440m^{3}であった。大気浮遊じんを捕集した試料は採取面を内側にして折り畳み，48mmφのポンチで12枚打ち抜いた後，油圧プレス機で約10tの圧力をかけて減容し，2mm厚のディスクに成形した。測定に供したのは全面積の51%に相当した。

3．結　果

(1) 大気浮遊じん中の ^{131}I，^{134}Cs及び^{137}Cs

大気浮遊じん中の^{131}I，^{134}Cs及び^{137}Csの推移を図1に示す。^{131}Iは3月25日～27日（連続3日間採取）の大気浮遊じんから0.079 mBq/m^{3}が検出されて以来，4月23日迄の間連続して検出した。その後，4月25日及び4月29日に検出されたのを最後に検出されなくなった。^{131}Iが検出された日数は32日間であり，最大値は4月6日の4.5 mBq/m^{3}であった。3月の積算値は1.2mBq/m^3，4月は13mBq/m^3，5月は検出されず，この間の累積総量は14mBq/ m^{3}であった。

^{134}Cs及び^{137}Csは4月2日の試料から初めて検出した。^{134}Csは最初0.086 mBq/m^{3}が検出され，4月10日を除いて4月22日まで連日検出された。その後，5月29～30日に検出されたのを最後に検出されなくなった。

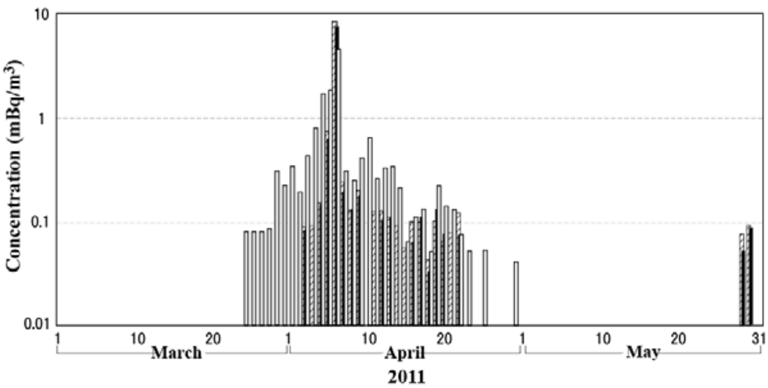


図1　大気浮遊じん中の^{131}I，^{134}Cs及び^{137}Csの推移．□：^{131}I，▨：^{134}Cs，■：^{137}Cs

^{134}Csが検出された日数は22日間であり，最大

値は4月6日の8.0 mBq/m^3であった。3月は検出されず，4月の積算値は11mBq/m^3，5月の積算値は0.17mBq/m^3であり，この間の累積総量は11mBq/m^3であった。

^{137}Csは4月2日に0.081 mBq/m^3が検出された後，4月3日，4月10～11日,4月14～15日，4月21日を除いて4月4日から4月22日まで検出した。その後，5月29日及び5月30日に検出されたのを最後に検出されなかった。^{137}Csが検出された日数は17日間であり,最大値は4月6日の7.3 mBq/m^3であった。3月は検出されず，4月の積算値は9.3mBq/m^3，5月の積算値は0.14mBq/m^3であり，この間の累積総量は9.5mBq/m^3であった。^{137}Csの検出日数は^{134}Csよりも5日少ないうえ,最大値及び積算値でも^{134}Csに対して僅かに低濃度であった。また,^{134}Cs及び^{137}Csが同時に検出された大気浮遊じん中の$^{134}Cs/^{137}Cs$比は1.1±0.2であった。

(2) 大気浮遊じん中のその他の人工放射性核種

大気浮遊じん中の^{131}I，^{134}Cs及び^{137}Csが最大値を示した4月6日に検出された核種は^{131}I:4.5mBq/m^3，^{134}Cs:8.0mBq/m^3，^{136}Cs:0.22mBq/m^3，^{137}Cs:7.3mBq/m^3及び^{132}Te:0.12mBq/m^3であった。翌4月7日には^{131}I:0.31mBq/m^3，^{134}Cs: 0.23mBq/m^3及び^{137}Cs:0.19mBq/m^3に減少した。^{131}I，^{134}Cs及び^{137}Cs以外の放射性核種を検出したのはこの1日間だけであった。

(3) 大気拡散シミュレーション

全球大気微粒子輸送モデルSPRINTARSを用いて計算した大気拡散シミュレーションによる微粒子濃度分布を原発近傍の微粒子濃度を1として，その相対値を図2に示す。原子炉から放出された放射性物質を含む蒸気あるいは粒子は周囲に拡散しながら，一旦海上に抜けた後，西日本に輸送され4月6～7日には比較的高濃度の放射性物質を含む空間規模の大きい放射性雲（プルーム）が九州を包み込む様子が再現された。これは福島県から放射性物質が福岡県に移流してきたことを示すものである。

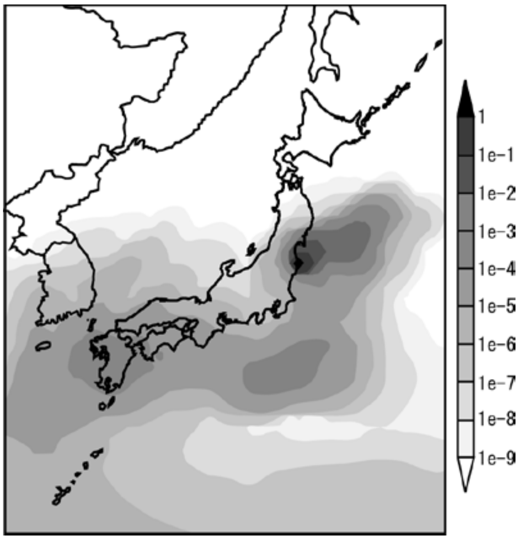


図2 福島第一原発（高度50m）から放出された微粒子の大気拡散シミュレーション;2011年4月7日，午前零時

4．結　語

大気浮遊じんからは^{131}I,^{134}Cs,^{136}Cs,^{137}Cs及び^{132}Teが微量検出された。3月～5月間の^{131}Iの総量は14mBq/m^3，^{134}Csの総量は11 mBq/m^3及び^{137}Csの総量は9.5 mBq/m^3であった。4月6日には大気移流に伴い,比較的濃度の高いプルームが観察された。

Ｉ－４　土壌および米麦子実中の放射能調査

独立行政法人　農業環境技術研究所
木方展治、井上恒久、栗島克明、藤原英司

１．緒言

昭和32年以来、農耕地（水田・畑）土壌およびそこに栽培生産された米麦子実を対象とし、降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化の定点調査を実施してきた。過去の原水爆実験・事故に由来する人工放射性核種は減少傾向にあるものの、今なお環境中、特に土壌に残存しており、米麦子実へ吸収されていることが示されてきた。今回は平成22年度に収穫採取された試料について ^{90}Sr と ^{137}Cs および非放射性の ^{88}Sr と ^{133}Cs ならびに、自然放射性核種の ^{214}Pb, ^{214}Bi, ^{212}Pb, ^{228}Ac, ^{40}K の分析を行った結果を報告する。

２．調査研究の概要

1) 調査方法

独立行政法人および公立農業試験研究機関の特定ほ場から、それぞれの収穫期に採取された水田・畑作土および水稲・小麦子実に含まれる ^{90}Sr、^{137}Cs および非放射性の Sr と Cs を分析した。^{90}Sr は熱処理した風乾細土100g から酸抽出後、イオン交換法により分離精製し、２πガスフロー低バックグラウンド測定装置でβ線測定を行った。^{137}Cs、^{212}Pb、^{214}Pb、^{214}Bi、^{228}Ac および ^{40}K は、風乾細土40～60g をスチロール製の測定容器に充填・密封し、３週間以上放置後、γ線スペクトロメトリにより 8～50 万秒測定した。作物中の非放射性 Sr と Cs の濃度は、マイクロウェーブ試料分解装置による酸分解の後、内標準に In を用いて ICP 質量分析装置で定量した。

2) 結果の概要

① 農耕地土壌：平成 22 年度の収穫期に、畑および水田ほ場から採取した作土（表層から10～15cm）中の ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度を表１および表２に示した。畑および水田ほ場作土層中の ^{90}Sr 濃度は 0～2.1（前年 0～1.9）Bq/kg、^{137}Cs 濃度は 2～13（前年 2～15）Bq/kg と、平成21 年度とほぼ同程度であり、顕著な濃度変化は認められなかった。表３および表４に土壌中の自然放射性核種濃度を示した。

② 米麦子実：玄麦および白米中の ^{90}Sr と ^{137}Cs および非放射性 ^{88}Sr と ^{133}Cs 濃度を表１、表２に示した。^{90}Sr 濃度は 0～83(前年 4～104)mBq/kg、^{137}Cs 濃度は 0～115(前年 0～63)mBq/kg と最高値はやや高い値を示したが、全般に平成21年度と同レベルであった。前年まで比較的高い濃度を示していたA地点の玄麦は、品種が変わったためか ^{137}Cs は検知されなかった。

３．結語

東京電力福島第１原子力発電所の事故を受け、可能であれば地点数を増やして主要穀類および土壌の放射能モニタリングを継続する必要があると考える。

表１．玄麦および畑作土の Sr、Cs 濃度

試料採取地	作物採取日	Sr 玄麦 ^{90}Sr mBq/kg	Sr 玄麦 ^{88}Sr μg/kg	Sr 畑土壌 ^{90}Sr Bq/kg	Cs 玄麦 ^{137}Cs mBq/kg	Cs 玄麦 ^{133}Cs μg/kg	Cs 畑土壌 ^{137}Cs Bq/kg
A	H22.7.26	73.6 ± 7.1	2138	1.58 ± 0.12	ND	9.2	6.1 ± 0.4
B	H22.7.9	82.7 ± 9.8	595	2.05 ± 0.14	ND	1.3	10.1 ± 0.6
C	H22.6.29	54.3 ± 6.0	834	0.96 ± 0.13	45.5 ± 7.0	5.2	7.5 ± 0.4
D	H22.6.21	59.5 ± 6.2	950	1.85 ± 0.15	ND	8.2	4.2 ± 0.3
E	H22.6.17	70.5 ± 6.9	994	0.95 ± 0.14	ND	3.1	6.7 ± 0.4
F	H22.6.18	50.1 ± 5.8	1242	0.38 ± 0.08	ND	0.9	3.5 ± 0.3
G	H22.5.31	8.4 ± 5.7	590	0.09 ± 0.08	ND	4.3	6.4 ± 0.4
平 均		57.0 ± 24	1049 ± 532	1.12 ± 0.7	6.5 ± 17.2	4.6 ± 3.2	6.4 ± 2.1

表２．白米および水田作土の Sr、Cs 濃度

試料採取地	作物採取日	Sr			Cs		
		白 米		水田土壌	白 米		水田土壌
		^{90}Sr	^{88}Sr	^{90}Sr	^{137}Cs	^{133}Cs	^{137}Cs
		mBq/kg	μg/kg	Bq/kg	mBq/kg	μg/kg	Bq/kg
a	H22.10.25	2.6 ± 2.2	44	0.38 ± 0.09	ND	0.6	8.6 ± 0.3
b	H22.9.15	5.3 ± 3.2	53	0.82 ± 0.12	40.9 ± 21.3	5.0	3.4 ± 0.3
c	H22.9.9	1.0 ± 2.3	53	0.66 ± 0.11	115.0 ± 25.7	18.1	4.2 ± 0.2
d	H22.9.16	6.6 ± 2.7	89	1.20 ± 0.10	43.9 ± 22.9	3.1	12.9 ± 0.3
e	H22.9.10	3.3 ± 3.2	68	0.55 ± 0.10	ND	0.4	3.2 ± 0.2
f	H22.9.16	4.9 ± 2.5	69	0.67 ± 0.09	ND	1.7	10.3 ± 0.3
g	H22.10.8	ND	62	0.17 ± 0.07	81.5 ± 16.5	15.1	6.7 ± 0.3
h	H22.10.1	4.9 ± 2.7	42	0.33 ± 0.09	27.2 ± 5.1	1.4	6.3 ± 0.3
i	H22.9.16	4.8 ± 2.3	52	1.20 ± 0.13	29.5 ± 5.4	0.7	8.2 ± 0.2
j	H22.9.6	3.9 ± 2.4	58	0.37 ± 0.09	33.3 ± 10.1	1.7	3.3 ± 0.2
k	H22.9.5	4.0 ± 2.3	216	0.48 ± 0.10	ND	2.1	2.1 ± 0.1
l	H22.8.31	1.9 ± 2.0	73	0.13 ± 0.06	66.2 ± 4.1	1.2	3.3 ± 0.2
m	H22.10.27	2.9 ± 2.8	73	0.27 ± 0.08	ND	1.5	5.4 ± 0.2
n	H22.10.5	4.5 ± 2.7	63	0.32 ± 0.09	54.8 ± 30.7	0.2	4.4 ± 0.2
平 均		3.6 ± 1.8	73 ± 43	0.54 ± 0.34	35.2 ± 35.4	3.8 ± 5.6	5.9 ± 3.2

表３．玄麦および畑作土の自然放射性核種濃度

試料採取地	畑土壌（Bq／kg 乾土あたり）				
	^{214}Pb	^{214}Bi	^{212}Pb	^{228}Ac	^{40}K
	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
A	12.7 ± 0.9	11.2 ± 0.8	25.8 ± 0.8	25.6 ± 1.3	249 ± 6.1
B	10.9 ± 1.2	9.5 ± 1.1	11.7 ± 0.9	10.1 ± 1.6	127 ± 6.5
C	19.9 ± 1.0	18.4 ± 1.0	21.8 ± 0.8	17.5 ± 1.4	431 ± 8.3
D	4.9 ± 0.8	5.9 ± 0.8	22.4 ± 0.7	21.8 ± 1.2	157 ± 5.1
E	12.3 ± 1.0	10.7 ± 0.9	29.2 ± 0.8	24.2 ± 1.4	236 ± 6.4
F	23.0 ± 0.8	18.5 ± 0.7	33.5 ± 0.6	32.0 ± 1.2	565 ± 7.0
G	37.3 ± 1.2	33.5 ± 1.1	64.3 ± 1.0	58.4 ± 1.9	848 ± 11.1
	17.3 ± 10.6	15.4 ± 9.2	29.8 ± 16.7	27.1 ± 15.4	373.2 ± 260

表４．白米および水田作土の自然放射性核種濃度

試料採取地	水田土壌（Bq／kg 乾土あたり）				
	^{214}Pb	^{214}Bi	^{212}Pb	^{228}Ac	^{40}K
	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
a	12.0 ± 0.6	10.9 ± 0.5	18.3 ± 0.5	16.2 ± 0.8	134 ± 3.5
b	17.1 ± 0.7	13.3 ± 0.6	26.6 ± 0.6	24.1 ± 1.0	353 ± 5.8
c	16.7 ± 0.5	14.5 ± 0.5	19.5 ± 0.4	18.4 ± 0.8	375 ± 4.7
d	24.6 ± 0.6	21.5 ± 0.6	30.4 ± 0.5	29.8 ± 0.9	409 ± 5.4
e	25.8 ± 0.5	22.1 ± 0.5	34.9 ± 0.4	30.9 ± 0.8	542 ± 5.2
f	26.4 ± 0.6	24.2 ± 0.6	35.2 ± 0.5	32.9 ± 1.0	398 ± 5.2
g	15.8 ± 0.5	14.2 ± 0.5	29.1 ± 0.4	26.0 ± 0.8	663 ± 5.9
h	6.1 ± 0.6	5.2 ± 0.6	11.4 ± 0.5	10.1 ± 0.8	107 ± 3.7
i	10.7 ± 0.6	8.4 ± 0.5	16.1 ± 0.4	13.9 ± 0.8	346 ± 5.2
j	9.5 ± 0.5	8.4 ± 0.5	18.3 ± 0.4	16.5 ± 0.8	130 ± 3.2
k	21.4 ± 0.5	18.7 ± 0.5	38.2 ± 0.4	34.5 ± 0.9	401 ± 4.7
l	10.1 ± 0.3	8.8 ± 0.3	21.0 ± 0.3	20.4 ± 0.5	309 ± 3.0
m	14.5 ± 0.5	11.9 ± 0.5	23.9 ± 0.4	22.3 ± 0.8	447 ± 4.9
n	28.6 ± 0.6	23.2 ± 0.6	51.7 ± 0.6	51.0 ± 1.1	662 ± 6.7
	17.1 ± 7.2	14.7 ± 6.3	26.8 ± 10.7	24.8 ± 10.6	376.9 ± 174.6

Ｉ－５　^{90}Sr、^{137}Cs の土壌中深度分布の実態調査

独立行政法人　農業環境技術研究所
木方展治、大瀬健嗣、藤原英司、井上恒久

１．緒言

昭和３２年以来、農耕地（水田・畑）土壌の作土層の降下放射性核種による汚染状況とそれらの経年変化の定点調査を実施してきた。大気圏内核実験に伴うフォールアウトの最盛期から４０年以上が経過した現在、作土層中に含まれる ^{90}Sr および ^{137}Cs 含量は最盛期の数パーセント程度にまで減少した。作土層中の ^{90}Sr、^{137}Cs 含量の減少は、放射性壊変だけではなく、下層土への浸透にも起因する。農耕地土壌における下層土への ^{90}Sr および ^{137}Cs の浸透特性は、Sr、 Cs および土壌の物理化学的性質および圃場管理により決定付けられる。採草地の土壌は牧草根が表層土壌を密に覆う特徴があるが、この性質と放射性核種の移行との関係を明らかにする必要がある。本年度は、秋田県の牧草地の土壌断面試料中のγ線放出核種を分析した結果について報告する。

２．調査研究の概要

1) 調査方法

秋田県畜産試験場（大仙市）内の採草地内に土壌断面を掘り、1～5cm きざみに概ね 60cm まで深度別に土壌を採取し、風乾細土 40～60g をスチロール製の測定容器に充填・密封した。このうち、^{137}Cs のピークが認められなくなった 28cm までのγ線放出核種をゲルマニウム半導体検出器で測定した。

2) 結果の概要

表１に採取した土壌の物理性を記した。図１～図４に ^{137}Cs, ^{40}K, ^{214}Pb, ^{228}Ac の土壌深度分布を記した。^{137}Cs の濃度は深さ 20cm まで、14Bq/kg 前後で概ね同じ濃度で存在し、深さ 22cm まで急減し、深さ 26cm より下層で検知されなくなった。表層がほぼ等濃度であるのは、造成時における攪乱を反映し、それ以下の急激な濃度低下は、牧草地の ^{137}Cs が移動しにくいことを表していると考えられる。深さ 28cm までに残存する ^{137}Cs の量は 2.8 Bq/㎡であった。自然放射性核種である ^{40}K, ^{214}Pb(ウラン系列核種), ^{228}Ac （トリウム系列核種）の土壌深度分布はそれぞれ平均濃度が、511±23.7 Bq/kg, 34±1.6 Bq/kg, 58±2.5Bq/kg で、28cm の深さまで概ね同じ濃度であった。また深さ 28cm までに存在する放射性核種の量は ^{40}K が 131 kBq/㎡, ^{214}Pb が 8.7 kBq/㎡, ^{228}Ac が 14.9 kBq/㎡と ^{137}Cs よりも大きかった。

３．結語

さらに草地土壌について放射性核種の調査を継続するとともに、他の成分元素も測定し、垂直方向への物質の移動特性を明らかにしていく必要がある。

表１　秋田県大仙市で採取した土壌の理化学性

秋田県畜産試験場　草地					造成土		採草地				
層位名	深度			粒径組成　%				土性	容積重	三相分布%		
				粗砂	細砂	シルト	粘土					
	cm			2.0mm ～0.2	0.2～ 0.02	0.02～ 0.002	0.002 mm以下		kg/m^3	固相率	液相率	気相率
A1	0	－	5	1.8	15.8	31.9	50.5	HC	867	34.1	53.1	12.8
A2	5	－	23	1.1	19.9	34.8	44.2	LiC	1019	37.0	48.9	14.0
Bw1	23	－	45	1.0	10.9	34.9	53.4	HC	1000	35.5	45.1	19.4
Bw2	45	－	59	1.1	12.3	30.3	54.3	HC	995	36.6	47.3	16.1
Bw3	59	－	80	0.9	12.6	30.8	55.7	HC	984	35.1	50.8	14.1

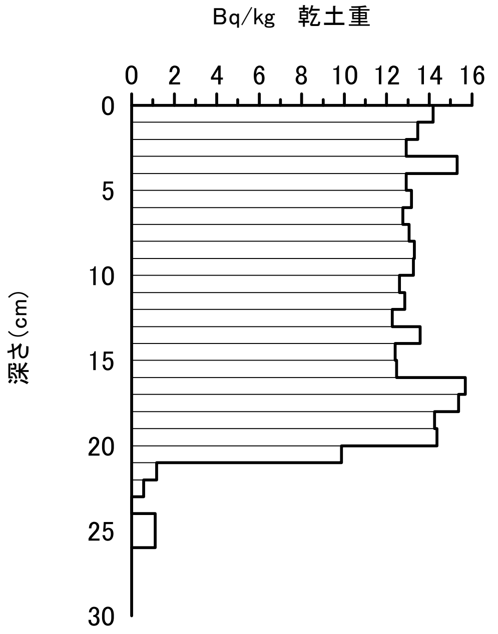


図１　大仙市草地土壌の ^{137}Cs 垂直分布

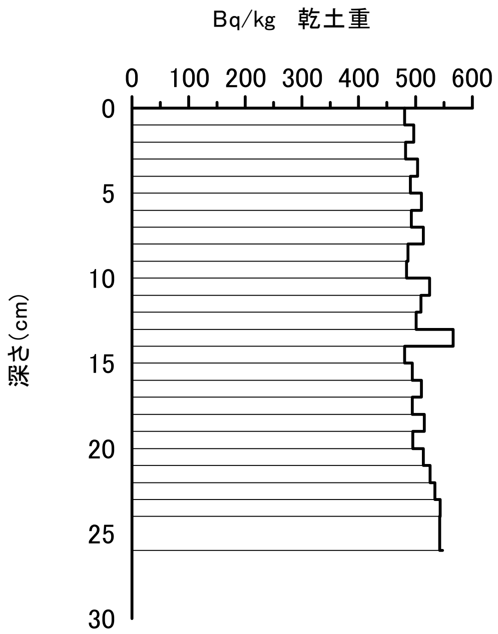


図２　大仙市草地土壌の ^{40}K 垂直分布

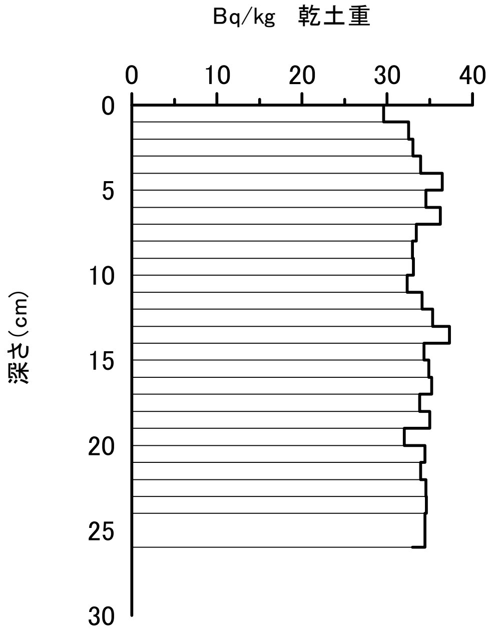


図３　大仙市草地土壌の ^{214}Pb 垂直分布

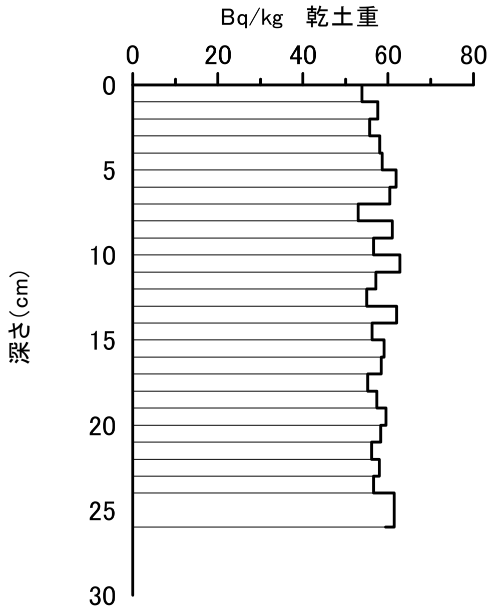


図４　大仙市草地土壌の ^{228}Ac 垂直分布

Ｉ－６　農業環境中から流出する ^{90}Sr の動態解明

独立行政法人　農業環境技術研究所
木方展治、大瀬健嗣、栗島克之、福園康志、藤原英司

１．緒言

農業環境中における放射性核種の現存量とその動態を把握することは、食と周辺環境の安全性を確保するために、また原子力事故などの事態に際し、放出された放射性核種の挙動を予測するために重要である。放射性核種の濃度変動は多くの場合水移動によって引き起こされ、^{90}Sr は溶存体で流出することが知られているが、農業生態系内における動態の詳細は不明である。本年度は、土地利用を反映させた農業用水路から採水し、^{90}Sr 濃度を測定した結果を報告する。

２．調査研究の概要

1)調査地点および方法

土地利用分布および水移動経路が比較的明確な茨城県桜川市白井地区の小流域を研究対象地域とした。林地を経た水田への流入用水、畑地からの流出地点、および水田からの流出地点の３箇所に観測点を設け、100L の採水をプラスチック製容器に分取して行った。また、つくば市の農業環境技術研究所内に設けた水田圃場から、地下水由来の水田用水と深さ 1m から流出する暗渠排水を中干し期と収穫時落水期に 100L 採取した。

水の濃縮は、安定ストロンチウムを担体として添加し、濾通後、ナトリウム型に調整した陽イオン交換樹脂に注水し、ストロンチウムを吸着させた後、塩酸で液層にストロンチウムを移すことで行った。装置の写真を図１に示した。その後、イオン交換法によりストロンチウムの化学分離を行い。2π ガスフローカウンタで ^{90}Sr と化学平衡にある ^{90}Y の β 線を計測した

2) 結果および考察

桜川市白井地区の農業地帯水路における ^{90}Sr 濃度は 0.3 mBq/L から 1.8 mBq/L の範囲で変動した。畑地帯出口水路は最も低く、0.88±0.40 mBq/L であった。また林地からの水田流入水を反映している水田地帯内水路は 0.98±0.30 mBq/L と最も高かった。水田地帯出口水路は 0.95±0.23 mBq/L であり、水田内で ^{90}Sr 濃度が増加することはなかった。濃度の変動は、水路への流入がない時期もある畑地帯出口水路で最も大きく（変動係数 45%）、水量の最も大きい水田地帯出口水路で最も小さかった（変動係数 25%）。季節的には、夏から秋にかけて高く、冬から春にかけて低い傾向があった(図２)。

農業環境技術研究所内で採取した水稲用水、水田からの暗渠排水の ^{90}Sr の濃度範囲は 0.3～0.9 mBq/L であり、雨では検知されなかった。

３．結語

^{90}Sr は微量であるが、農業環境中を流出入し、その濃度は茨城県東部では 2mBq/L 以下であることが観測された。農業系における ^{90}Sr 収支の概算を行うのに利用できると考える。

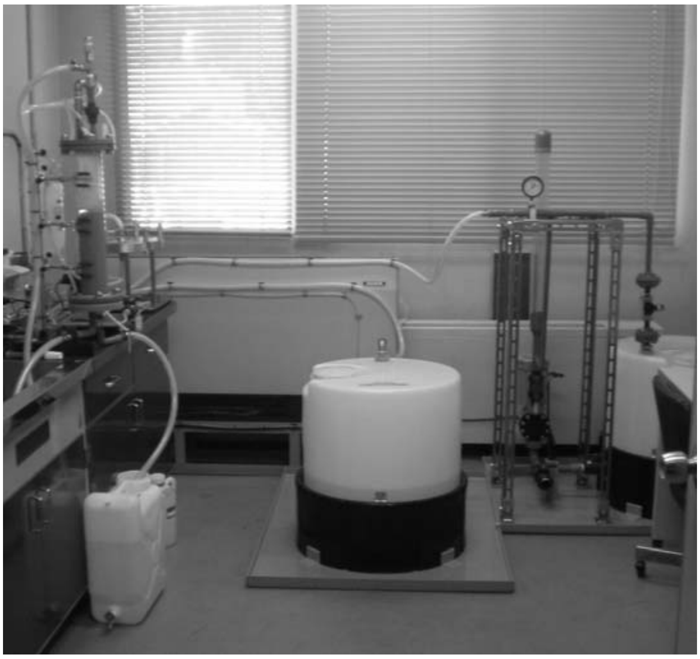


図１　農業環境水用 90Sr 濃縮装置

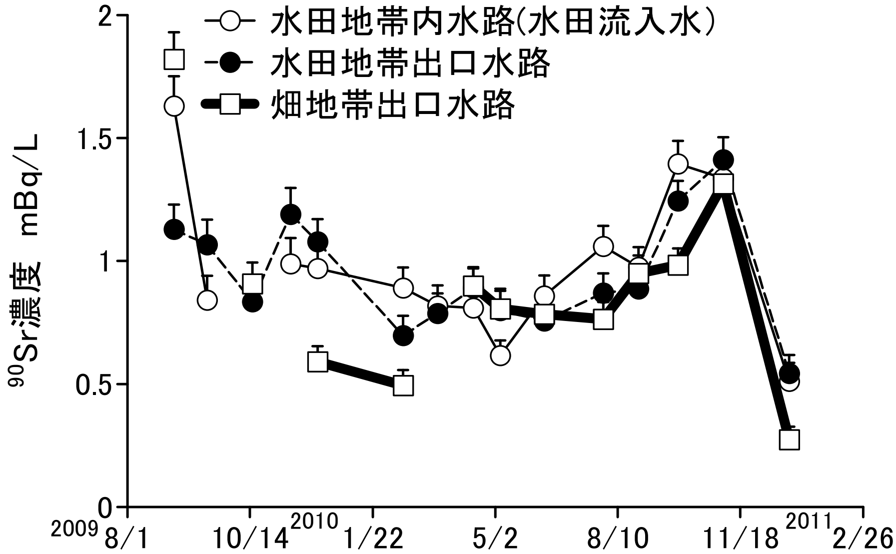


図２　農業地帯水路における ^{90}Sr の濃度変化

表１　水田系内における農業環境水中の ^{90}Sr 濃度

	採水日	^{90}Sr濃度(mBq/L)		
水田用水	2008/7/4	0.798	±	0.0676
中干期水田暗渠排水前半	2008/7/4～7/5	0.664	±	0.0667
中干期水田暗渠排水後半	2008/7/7～7/10	0.348	±	0.0586
収穫期水田暗渠排水前半	2008/9/5	0.894	±	0.0692
中干期水田暗渠排水後半	2008/9/5	0.841	±	0.0674
雨水	2008/8	<0.2		

Ⅰ－７　^{129}I 土壌沈着モデリング

（独）農業環境技術研究所
藤原英司，木方展治

１．緒言

青森県六ヶ所村において近い将来に核燃料再処理施設の稼働が開始される見込みであり、すでに使用済み核燃料を使用したアクティブ試験が実施されている。再処理施設からの放射性核種の放出が危惧され、中でも ^{129}I については半減期が約 1600 万年と長いため、周辺の農耕地における蓄積など環境への影響が予想される。そこで本研究では、^{129}I の土壌への蓄積状況を予測するためのモデリングおよびシミュレーションを実施する。今回は、再処理施設の稼働実績のある茨城県東海村を含む地域を対象としたシミュレーション、およびその検証結果について報告する。

２．調査研究の概要

1）方法

① 大気中における ^{129}I の拡散を予測するための計算モデルとして､パフモデルを採用した。このモデルでは、ある時点に大気へ放出された物質を一つの塊（パフ）ととらえる。各パフの位置は、その中心の風速にもとづいて時間とともに変化し、その拡がりは、大気安定度と風下距離の関数である拡散パラメータによって表現される。パフ中心の風速は、近傍における観測データにもとづいて、鉛直方向には風速べき乗則による外挿、水平方向には距離の 2 乗の逆数による重み付け内挿を行うことにより求められる。なお気象データとしては、本来ならば排気筒における観測データを使用することが望ましいが、入手困難であったため、気象庁監修による地上観測時別データを使用した。

② 計算領域として東海村再処理施設を中心とする 30km 四方を定め、放出点は施設の上空 90m として、計算に際し標高を考慮した。また ^{129}I 放出量データとしては、ATOMICA に収録されている年間値を使用した。施設の役務運転期間は 1977 年から 2005 年までとされるが、1996 年までに全体の 94.5%が放出され、1996 年以降の放出は全体の 5%程度であった。そこで計算期間を 1977～1996 年の 20 年間と定めた。

③ 大気中へ放出された ^{129}I は、粒子状またはガス状の形態である。環境科学技術研究所が実施した排出放射能環境分布調査から、六ヶ所村再処理施設のアクティブ試験実施時における粒子状およびガス状 ^{129}I の大気中濃度データが得られており、これを参考に各成分の割合を求めることとした。このデータに収録された 2007 年および 2008 年の成分別濃度を平均し、粒子状成分の割合は 25.7%で一定とした。

④ パフから地表面への ^{129}I の降下については、乾性と湿性の二つに分けて考えることができる。評価地点における乾性沈着率($Bq/m^2/s$)は、地表面付近の大気中 ^{129}I 濃度予測値(Bq/m^3)および沈着速度（m/s）から求められる。沈着速度は文献に報告された値（原子炉安全基準専門部会，2001）を採用し一定とした。また湿性沈着率（$Bq/m^2/s$)は、パフの放射能量(Bq)および洗浄係数（s^{-1})から求められる。洗浄係数の推定式およびそのパラメータについても報告値（Brenk and Vogt，1981）を採用した。

⑤ 東海村およびその周辺で現地調査を実施し、複数地点で未撹乱の表土試料を採取した。これら試料を加速器質量分析装置（AMS）による分析に供し、^{129}I/^{127}I 比を測定した。また

別途誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）による分析に供し、^{127}I 濃度を測定した。分析により求められた ^{129}I/^{127}I 比および ^{127}I 濃度から ^{129}I 濃度を計算し、さらに単位面積当たり ^{129}I 沈着量（Bq/m^2）に換算した。
⑥ シミュレーションにより求めた 20 年間の積算 ^{129}I 沈着量の分布を、メッシュ図として取りまとめた。その後、現地調査地点に相当するメッシュを参照し、分析から求めた ^{129}I 沈着量の実測値とメッシュ値を比較することにより結果を検証した。

2）結果
① シミュレーションによる ^{129}I 沈着量（推定値）は、放出点を中心とする 2km の範囲内で最も高くなった。2km 以遠では、放出点より南側で沈着量が多く北側で少ない傾向が示された（図 1)。
② 推定値と、現地調査および分析により求めた実測値を比較したところ、放出点に極めて近い地点（S2）を除き傾向および水準がほぼ一致した（図 2）。放出点付近の地点では、実測値に対し推定値は 2 倍以上となった。今回のシミュレーションでは粒子状 ^{129}I の割合を全範囲で一定としたが、放出直後はガス状 ^{129}I の割合が比較的大きいはずである。従って放出点付近については、降下しやすい粒子状 ^{129}I の割合が過大評価される形となり、推定値が過大になったと考えられる。

３．結語

原子力施設からの放射性物質の排出による長期的な影響の予測や、異常な放出の発生時など緊急時における防災対策のために、大気拡散シミュレーションモデルは有用である。今回は東海村再処理施設を事例として取り上げ、施設周辺における ^{129}I の土壌への沈着状況を推定するモデルを作成した。今後モデルを精緻化するためには、大気中における ^{129}I の形態別割合について十分なデータを取得する必要がある。

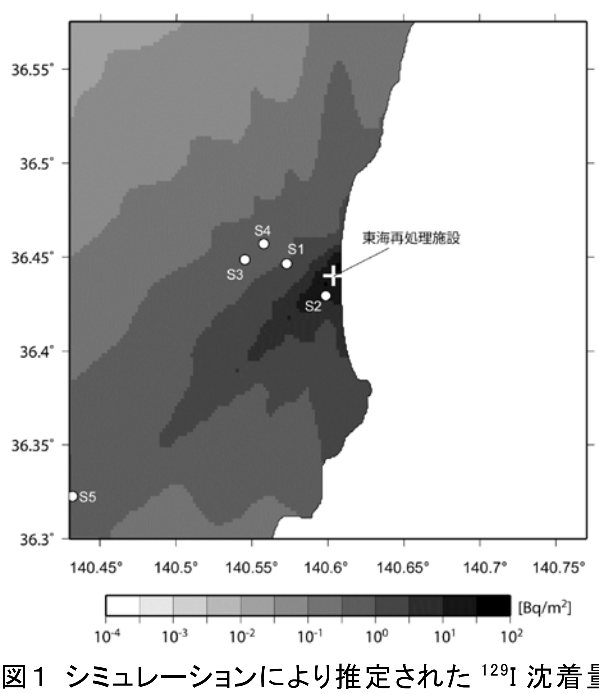


図１ シミュレーションにより推定された ^{129}I 沈着量分布（S1～S5 は土壌採取地点を示す）

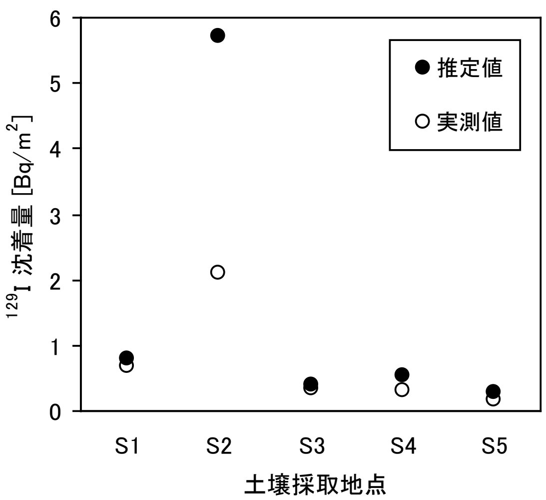


図２ 推定および実測による ^{129}I 沈着量

Ｉ－８　福島第一原子力発電所事故後の環境放射能調査

財団法人日本分析センター
池内嘉宏、金子健司、大橋直之、渡邉右修、岸本武士、
前山健司、長岡和則、北村清司、天野光

1.　緒言

日本分析センターにおける、平成 23 年 3 月 11 日の発電所事故後の環境放射能調査の内容とその体制について、主に 3 月中に実施したことを記載する。

2.　調査研究の概要

1）空間放射線量率とそれに寄与する放射性核種

当センターでは、3 月 15 日の午後 4 時に、空間線量率が 1 時間あたり 0.732 マイクロシーベルトと最高値を示した。これは ^{133}Xe によるものであった。3 月 21 日の早朝に降雨があり、午前 8 時に、空間放射線量率が 1 時間あたり 0.417 マイクロシーベルトと急に高い値を示した。これは降雨により地表面に沈着した ^{131}I、^{132}I、^{134}Cs、^{137}Cs によるものであった。その結果を図 1 に示す。

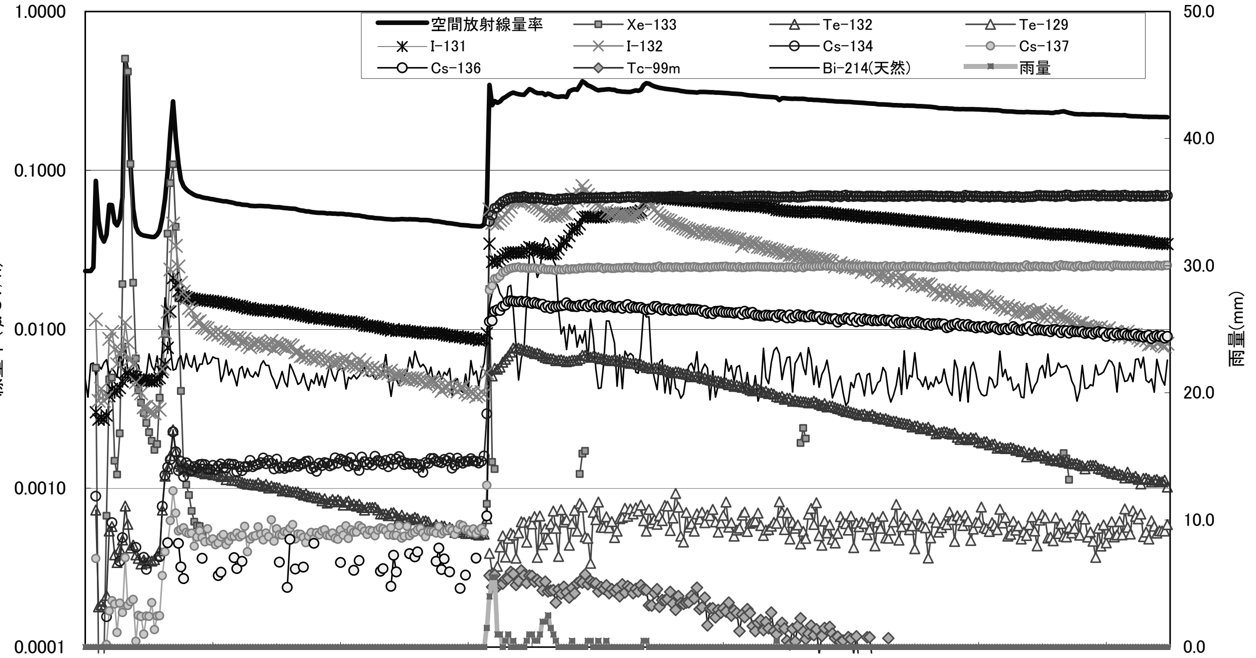


図　日本分析センターにおける空間放射線量率の測定結果　2011/4/25 日本分析センター調べ

2）当センターにおける大気浮遊じん等の分析結果

3 月 14 日から、大気浮遊じん、降下物の分析を、18 日から水道水の分析を開始した。3 月 31 日までの大気浮遊じんの ^{134}Cs、^{137}Cs、^{131}I の平均値と検出された値の範囲は以下のとおりであった。

^{134}Cs：0.90Bq/m^3、0.0029～9.6Bq/m^3、^{137}Cs：1.0Bq/m^3、0.0036～12Bq/m^3

^{131}I：8.8Bq/m^3、0.29～47Bq/m^3

大気浮遊じん、降下物ともに ^{134}Cs、^{137}Cs の最大値は 3 月 20 日から 21 日に採取した試料であった。^{131}I は 3 月 22 日から 23 日に採取した試料であった。

3 月 16 日、21 日、23 日に採取した大気浮遊じん試料について、フィルターと活性炭カートリッジを、それぞれ個別に測定し、粒子状とガス状のそれぞれの割合を求めた。その結果、ガス状ヨウ素の全ヨウ素に対する割合は、それぞれ 0.71、0.52、0.68 で、平均値は 0.64 であった。

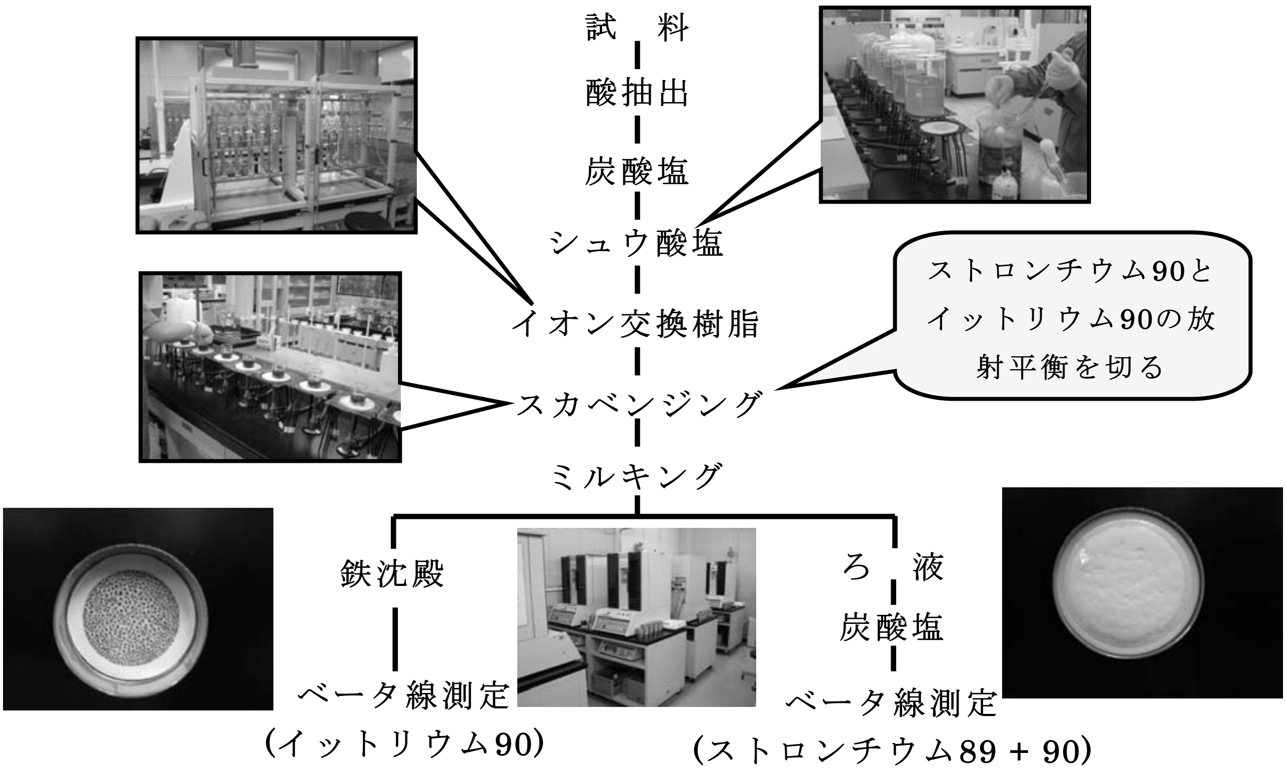
3）福島県等からの事故による分析依頼

3 月 17 日から農畜産物、飲料水等のガンマ線放出核種の分析依頼があり、3 月中で 2,000 件程度を測定した。

なお、10 月末では 20,000 件程度となっている。3 月 11 日では、ゲルマニウム半導体検出器が 15 台であったが、4 月 1 日には 23 台、6 月 20 日には 33 台体制とした。

また、福島県の土壌等の ^{89}Sr 、^{90}Sr、^{238}Pu 及び $^{239+240}$Pu を分析した。^{89}Sr 及び ^{90}Sr の分析法を下に示す。^{89}Sr は半減期が 50.5 日のため、事故前には環境中には存在せず、^{89}Sr が検出された試料は、事故の影響があったと判断できる。

事故前のフォールアウトの ^{238}Pu/$^{239+240}$Pu は、平均値で 0.026 であった。今回の分析結果では ^{238}Pu/$^{239+240}$Pu が 1～2 程度の試料があり、これらの試料は、事故の影響があったと判断できる。ただし、^{238}Pu 及び $^{239+240}$Pu の放射能濃度は、事故前の放射能濃度の範囲内であった。



3.　結語

得られた成果を基に、今後も事故後の環境放射能調査を継続する必要があると考える。

Ｉ－９　降下物、陸水、海水、土壌及び各種食品試料の放射能調査

財団法人　日本分析センター
岸本 武士、樫原 陽子、松田 秀夫、庄子 隆、渡邉 右修

1. 緒言

本調査は、環境放射能水準調査の一環として、日本各地で採取した環境試料（降下物、大気浮遊じん、陸水、海水、海底土、土壌及び各種食品試料）中の^{90}Sr及び^{137}Cs濃度を把握することを目的として実施している。

平成23年3月に福島第一原子力発電所の事故が発生し、放出された^{134}Cs 、^{137}Cs等の混入の可能性があったため、実験器具、設備等の清掃を行い、10月から分析を再開した。ここでは、平成22年度に採取された試料の調査結果のうち、10月末までに分析が終了した結果を報告する。

10月から分析を再開した試料については、分析中に事故由来の^{134}Cs及び^{137}Csが混入する可能性があるため、標準試料とブランク試料を並行分析し確認した。

2. 調査研究の概要

平成22年度に47都道府県の各衛生研究所等が採取し、所定の前処理を施した後に日本分析センターに送付された各種試料及び日本分析センターが採取した降下物試料について、^{90}Sr及び^{137}Cs分析を行った。

1）分析対象試料

降下物、大気浮遊じん、陸水、海水、土壌、精米、牛乳、粉乳、野菜、茶、海産生物及び淡水産生物

2）分析方法

文部科学省放射能測定法シリーズ2「放射性ストロンチウム分析法」（平成15年改訂）及び同シリーズ3「放射性セシウム分析法」（昭和51年改訂）に準じた方法で行った。

3）調査結果

各種試料中の^{90}Sr及び^{137}Cs放射能濃度の平均値及び最小、最大値を以下に示す。なお、nは分析試料数である。

① 降　下　物

45都道府県及び日本分析センターにおける月間降下量の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr　:　0.014　（ 0.0000 ～ 0.11 ）　MBq／km^2　（n＝302）

^{137}Cs　:　0.0080 （ 0.0000 ～ 0.098 ）　MBq／km^2　（n＝302）

② 大気浮遊じん

34府県で四半期毎に採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	: 0.00059	(0.00000 ～ 0.0021)	mBq／m^3	(n＝72)
^{137}Cs	: 0.00012	(0.00000 ～ 0.0010)	mBq／m^3	(n＝72)

③ 陸　　水

38都道府県で年1回採取した上水（源水、蛇口水）及び7道県で採取した淡水の各々の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

上　水	^{90}Sr	: 1.0	(0.065 ～ 2.2)	mBq／L	(n＝49)
	^{137}Cs	: 0.045	(0.000 ～ 0.72)	mBq／L	(n＝49)
淡　水	^{90}Sr	: 2.0	(1.2 ～ 3.4)	mBq／L	(n＝ 7)
	^{137}Cs	: 0.25	(0.059 ～ 0.75)	mBq／L	(n＝ 7)

④ 海　　水

9府県で年1回採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr	: 1.3	(1.0 ～ 1.6)	mBq／L	(n＝ 9)
^{137}Cs	: 1.5	(0.39 ～ 2.2)	mBq／L	(n＝ 9)

⑤ 土　　壌

9県で年1回採取した試料（深さ0～5cm、5～20cmの2種類）の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

0 ～ 5cm	^{90}Sr :	44	(3.1 ～ 160)	MBq／km^2	(n＝ 9)
		1.3	(0.065 ～ 4.4)	Bq／kg乾土	
	^{137}Cs :	390	(30 ～ 1900)	MBq／km^2	(n＝ 9)
		11	(0.50 ～ 53)	Bq／kg乾土	
5 ～20cm	^{90}Sr :	120	(2.8 ～ 540)	MBq／km^2	(n＝ 9)
		1.5	(0.014 ～ 6.6)	Bq／kg乾土	
	^{137}Cs :	530	(13 ～ 2100)	MBq／km^2	(n＝ 9)
		5.9	(0.069 ～ 26)	Bq／kg乾土	

⑥ 精　　米

18道県で年1回採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr :	0.0052	(0.0000 ～ 0.014)	Bq／kg生	(n＝18)
	0.12	(0.00 ～ 0.33)	Bq／gCa	
^{137}Cs :	0.0045	(0.0000 ～ 0.012)	Bq／kg生	(n＝18)
	0.0062	(0.0000 ～ 0.020)	Bq／gK	

⑦ 牛乳（原乳）

31都道府県で年1回採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりであ

る。

^{90}Sr ： 0.016 （ 0.0012 ～ 0.049 ） Bq／L （n＝33）
0.014 （ 0.0011 ～ 0.043 ） Bq／gCa
^{137}Cs ： 0.0082（ 0.0000 ～ 0.033 ） Bq／L （n＝33）
0.0052（ 0.0000 ～ 0.021 ） Bq／gK

⑧ 粉　　乳

日本分析センターが2道県で年1回購入した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr ： 0.098 （ 0.0057 ～ 0.26 ） Bq／kg粉乳（n＝ 6）
0.011 （ 0.0016 ～ 0.021 ） Bq／gCa
^{137}Cs ： 0.18 （ 0.0095 ～ 0.67 ） Bq／kg粉乳（n＝ 6）
0.013 （ 0.0017 ～ 0.037 ） Bq／gK

⑨ 野　　菜

11道府県で年1～2回採取した根菜類（主にダイコン）及び葉菜類（主にホウレンソウ）の各々の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

根菜類（主にダイコン）

^{90}Sr ： 0.048 （ 0.0023 ～ 0.11 ） Bq／kg生 （n＝11）
0.21 （ 0.013 ～ 0.54 ） Bq／gCa
^{137}Cs ： 0.0071（ 0.0000 ～ 0.025 ） Bq／kg生 （n＝11）
0.0031（ 0.0000 ～ 0.011 ） Bq／gK

葉菜類（主にホウレンソウ）

^{90}Sr ： 0.044 （ 0.012 ～ 0.14 ） Bq／kg生 （n＝ 9）
0.087 （ 0.012 ～ 0.28 ） Bq／gCa
^{137}Cs ： 0.025 （ 0.0000 ～ 0.19 ） Bq／kg生 （n＝ 9）
0.0086（ 0.00000 ～ 0.065 ） Bq／gK

⑩ 茶

8府県で年1～2回採取した試料の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr ： 0.20 （ 0.0085 ～ 0.64 ） Bq／kg （n＝16）
0.083（ 0.020 ～ 0.30 ） Bq／gCa
^{137}Cs ： 0.14 （ 0.000 ～ 0.72 ） Bq／kg （n＝16）
0.0080（ 0.00000 ～ 0.041 ） Bq／gK

⑪ 海産生物

18都道県で年1～3回採取した試料（魚類、貝類、藻類）の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

魚　類	^{90}Sr ：	0.0096	(0.0000 ～ 0.036)	Bq／kg生	(n＝14)
		0.018	(0.0000 ～ 0.055)	Bq／gCa	
	^{137}Cs ：	0.089	(0.035 ～ 0.22)	Bq／kg生	(n＝14)
		0.022	(0.0092 ～ 0.047)	Bq／gK	
貝　類	^{90}Sr ：	0.011	(0.0012 ～ 0.017)	Bq／kg生	(n＝ 9)
		0.033	(0.0019 ～ 0.10)	Bq／gCa	
	^{137}Cs ：	0.016	(0.0032 ～ 0.028)	Bq／kg生	(n＝ 9)
		0.0065	(0.0011 ～ 0.013)	Bq／gK	
藻　類	^{90}Sr ：	0.025	(0.0096 ～ 0.062)	Bq／kg生	(n＝ 8)
		0.026	(0.012 ～ 0.057)	Bq／gCa	
	^{137}Cs ：	0.026	(0.011 ～ 0.057)	Bq／kg生	(n＝ 8)
		0.0036	(0.0027 ～ 0.0053)	Bq／gK	

⑫　淡水産生物

5道県で年1回採取した試料（フナ、アメリカナマズ、ニジマス、コイ）の平均値及び最小、最大値は次のとおりである。

^{90}Sr ：	0.099	(0.0094 ～ 0.40)	Bq／kg生	(n＝ 5)
	0.063	(0.029 ～ 0.086)	Bq／gCa	
^{137}Cs ：	0.13	(0.047 ～ 0.31)	Bq／kg生	(n＝ 5)
	0.040	(0.012 ～ 0.088)	Bq／gK	

3. 結語

10月末までに分析が終了した平成22年度の環境試料の^{90}Sr及び^{137}Csの濃度は、平成17年度から平成21年度までと同程度であった。

なお、10月から分析を再開した試料について、標準試料とブランク試料を並行して分析した結果、分析中の事故由来の^{134}Cs及び^{137}Csの混入はなかったと考えられる。

また、本調査は、文部科学省の委託により実施したものである。

Ⅰ－10　環境放射線等モニタリング調査結果について

財団法人 日本分析センター
川辺勝也、小林　裕、荒木滋成、前山健司

1. 緒言

本調査では、平成12年度から離島等を含む10ヶ所*の測定所において、空間γ線線量率並びに大気浮遊じんの全α・全β放射能データをオンラインで収集し自動モニタリングを行っている。また、測定所周辺において大気浮遊じん、大気降下物、土壌及び陸水を採取し核種分析を行っている。

ここでは、自動モニタリングによる測定データの監視結果（平成22年1月から12月測定分）及び環境試料中の核種分析結果（平成21年10月から平成22年9月採取分）について報告する。

＊利尻（北海道）、竜飛岬（青森県）、佐渡関岬（新潟県）、越前岬（福井県）、隠岐・蟠竜湖（島根県）、檮原（高知県）、対馬・五島（長崎県）、辺戸岬（沖縄県）

2. 調査研究の概要

1）測定項目

自動モニタリングの測定項目を表1に、環境試料の種類等を表2に示す。空間γ線線量率の測定にはNaI(Tl)シンチレーション検出器を用い、全α・全β放射能濃度の測定にはZnS(Ag)シンチレータ（α線検出用）及びプラスチックシンチレータ（β線検出用）を用いた。

また、環境試料については、Ge半導体検出器を用いたγ線スペクトロメトリーとともに放射化学分析により ^{90}Sr及び ^{137}Csを分析した。

表1 自動モニタリングの測定項目

測定項目		データ
空間γ線線量率（連続測定）*1		1時間毎のデータ及び2分間毎のデータ
大気浮遊じんの全α・全β放射能濃度（6時間毎の連続集じん）*2	集じん中*3	10分間毎のデータ
	2ステップ後*4	10分間毎のデータ
気象データ（風向・風速・降水量・感雨）		1時間毎のデータ

*1　通常は1時間毎のデータについて監視を行っており、必要に応じて2分間毎のデータについて監視を行う
*2　通常は6時間毎の連続集じん（第1モード）を行うが、対応基準値を超えると1時間毎の連続集じん（第2モード）に運転が切り替わる
*3　大気浮遊じんの集じん中の測定データ
*4　集じん終了後6時間後に測定開始

表2 環境試料の核種分析

試料名	測定所	測定頻度
大気浮遊じん	全測定所	3ヶ月に1回
大気降下物	4測定所(利尻、佐渡関岬、隠岐、五島)	3ヶ月に1回
土壌	全測定所（平成22年度：竜飛岬、対馬、五島）	3年に1回
陸水		

２）自動モニタリングによる測定データの監視結果（平成 22 年 1 月～12 月測定分）

空間γ線線量率の結果について対応基準値(200nGy/h)を超えた結果はなく､変動範囲は過去 3 年間の変動範囲とほぼ同程度であった(図 1)。降雨時または降雪時に空間γ線線量率の上昇は認められたが、γ線通過率には異常は見られず、人工放射性核種の影響は認められなかった。

全α・全β放射能濃度の 6 時間測定値についても対応基準値(全β/全α比が通常の 1.5 倍)を超えた結果はなく、人工放射性核種の影響は認められなかった。

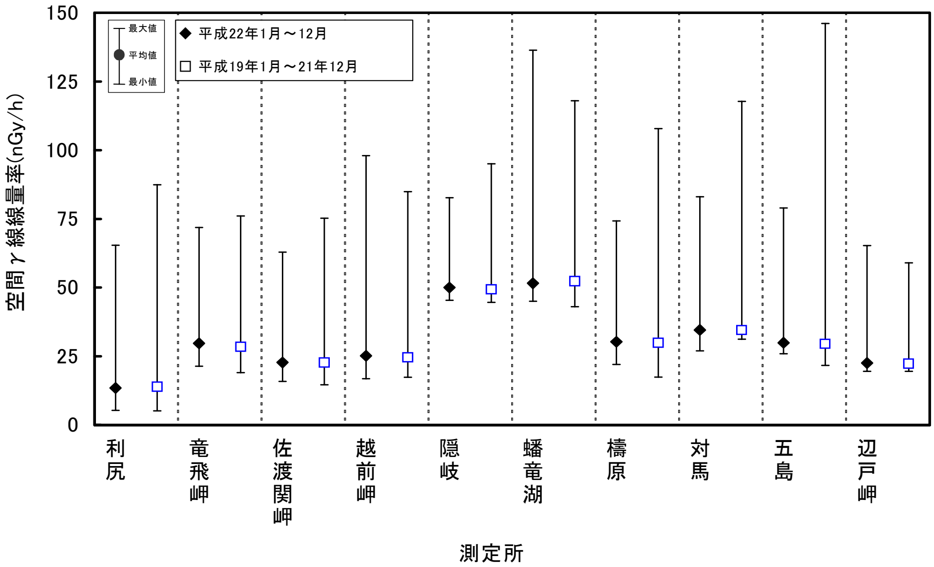


図１　空間γ線線量率の変動範囲

３）環境試料中の核種分析結果（平成 21 年 10 月～平成 22 年 9 月採取分）

放射化学分析による環境試料中の ^{137}Cs 濃度は、大気浮遊じんは ND、大気降下物は ND～0.18 MBq/(km^2･3 ヶ月)、土壌（0～5cm）は 0.60～25 Bq/kg 乾土、土壌（5～20cm）は 0.47～27 Bq/kg 乾土、陸水は ND であった。また、^{90}Sr 濃度は、大気浮遊じんは ND、大気降下物は ND～0.28 MBq/(km^2･3 ヶ月)、土壌（0～5cm）は 0.31～12 Bq/kg 乾土、土壌（5～20cm）は ND～9.9 Bq/kg 乾土、陸水は 1.6～2.0 mBq/L であった。いずれも文部科学省が日本全国の水準を把握するために実施している環境放射能水準調査結果等の過去 3 年間の結果と同程度であった。

3. 結語

自動モニタリングによる測定監視を継続して行った結果、人工放射性核種の影響は認められず､その変動範囲も過去 3 年間と同程度であった。また、環境試料について核種分析を行った結果、環境放射能水準調査結果等の過去 3 年間の結果と同程度であった。

今後も引き続き環境放射線等モニタリングによる調査を継続して実施する予定である。

なお、本調査は、環境省の委託により実施したものである。

謝辞

本調査を実施するにあたり、ご協力いただいた北海道、青森県、新潟県、福井県、島根県、高知県、長崎県、沖縄県の方々に感謝申し上げます。

Ｉ－11　大気中放射性希ガス濃度の全国調査

財団法人　日本分析センター
新田済、真田哲也、磯貝啓介、池内嘉宏

１．緒言

本調査は、文部科学省の委託により、環境放射能水準調査の一環として平成 18 年度より開始された。青森県における大型再処理施設の稼動に伴い、大気中に放出される^{85}Kr、及び原子炉施設から大気中に放出される^{133}Xe の大気中濃度について調査を実施し、その放射能水準を把握することを目的としている。今回は、平成 22 年度に実施した大気中^{85}Kr 及び^{133}Xe 濃度の調査結果について報告する。

２．調査研究の概要

１）大気試料の採取地点

日本全国を緯度別に 5 地区(①北海道地区:札幌市、②東北地区：秋田市、③関東･中部･近畿･中国地区:千葉市、④四国･九州地区: 太宰府市、⑤沖縄地区:南城市)に分割し、平成 22 年度は、昨年度より調査を継続している 3 地区(①札幌市、②秋田市、③千葉市)において、大気の連続捕集を 1 週間毎に実施し、大気中のクリプトンを採取した。

また、原子炉施設から比較的遠く離れた千葉市において大気中のキセノンを採取した。

大気試料の採取地点を図 1 に示す。

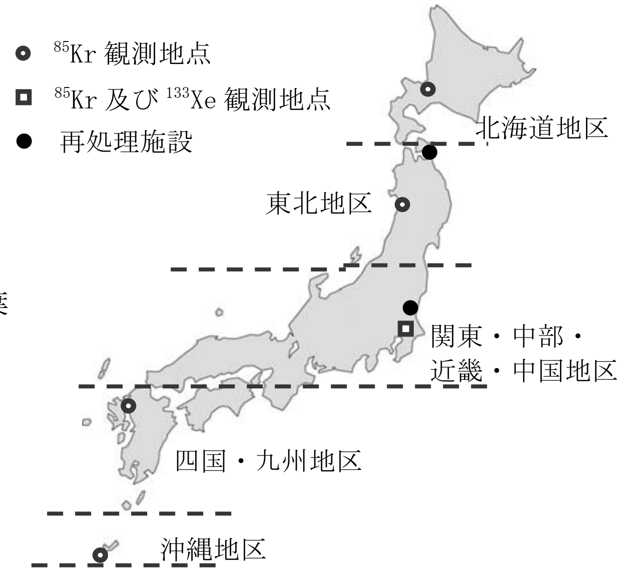


図１　大気試料の採取地点

２）分析方法

大気中の希ガスを液体窒素温度に冷却した活性炭に吸着捕集し､その活性炭を加熱することにより希ガスを回収した。大量に含まれる空気成分（窒素・酸素）及び二酸化炭素をガスクロマトグラフにより分離除去し、クリプトン及びキセノンを精製した。

^{85}Kr のベータ線を GM カウンターにより測定し、また全クリプトン量をガスクロマトグラフにより定量し、放射能濃度（Bq/m^3）に換算した。同様にして、^{133}Xe のベータ線を比例計数管により測定し、また全キセノン量をガスクロマトグラフにより定量し、放射能濃度（mBq/m^3）に換算した。

３）調査結果

平成 18 年 7 月から平成 23 年 3 月までの札幌市、秋田市、千葉市、太宰府市及び南城市の大気中^{85}Kr 濃度（Bq/m^3）を図 2 に示す。東日本大震災以前の平成 22 年度の大気中^{85}Kr の濃度範囲は、1.3～1.6Bq/m^3 であり、平均値は 1.4Bq/m^3 であった。震災後に発生した福島第一原子力発電所の事故後に、17.7Bq/m^3 という結果を得た。事故後 3 週間程度の間、事故以前の濃度範囲と比較して、有意に高い^{85}Kr 濃度（1.97 及び 2.18Bq/m^3)が得られた。調査期間中に再処理施設が稼働していなかったことから、この^{85}Kr 濃度の一時的な上昇は、福島第一原子力発電所の事故の影響と推測された。

平成 20 年 11 月から平成 23 年 3 月までの千葉市における大気中^{133}Xe 濃度（mBq/m^3）を図 3 に示す。平成 22 年 2 月 8 日から平成 22 年 5 月 10 日までの調査結果については、測定システムのトラブル（ガードカウンターの不具合）により、試料保管期間が長期化し、検出下限値が高くなったものの､上記期間を含めた震災前の平成 22 年度の千葉市における大

気中^{133}Xe の濃度範囲は、不検出から 3.4mBq/m^3 であった。^{85}Kr 濃度と同様に震災後の福島第一原子力発電所の事故後に、^{133}Xe 濃度として 1.3×10^{6}mBq/m^3 という結果を得た。但し、事故後の大気には、^{133}Xe 以外の放射性キセノン(^{131m}Xe(半減期 11.84 日), ^{133m}Xe(半減期 2.19 日), ^{135}Xe(半減期 9.14 時間))も存在していたと考えられるが、本調査で得られた放射性キセノン濃度は、全て^{133}Xe として計算した結果である。^{85}Kr の場合と異なり、事故後 3 ヶ月程度の間、事故以前の濃度範囲と比較して、有意に高い ^{133}Xe 濃度(2.5×10^4～10mBq/m^3)が得られた。

３．結語

平成 22 年度の調査結果より、東日本大震災前の大気中の^{85}Kr 及び^{133}Xe 濃度はバックグラウンドレベルであったと考えられる。また、震災後の福島第一原子力発電所の事故の影響と推測される^{85}Kr 及び^{133}Xe 濃度の上昇を観測した。

謝辞

本調査の実施にあたり、希ガス捕集装置の設置及び採取作業には北海道立衛生研究所、秋田県健康環境センター、福岡県保健環境研究所及び沖縄県衛生環境研究所の関係者の方々に、また、分析・測定の実施には気象研究所地球化学研究部の関係者の方々に多大なるご協力を頂きました。この場をお借りして感謝申し上げます。

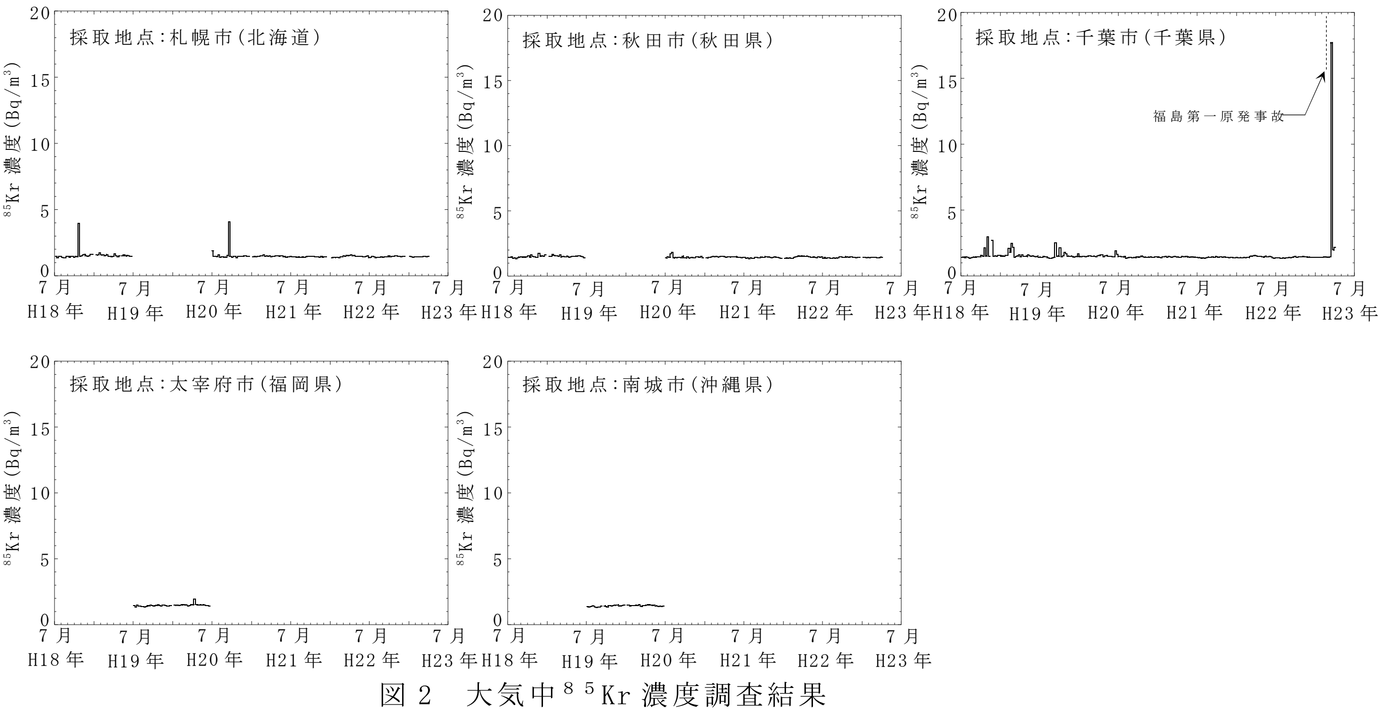


図 2　大気中^{85}Kr 濃度調査結果

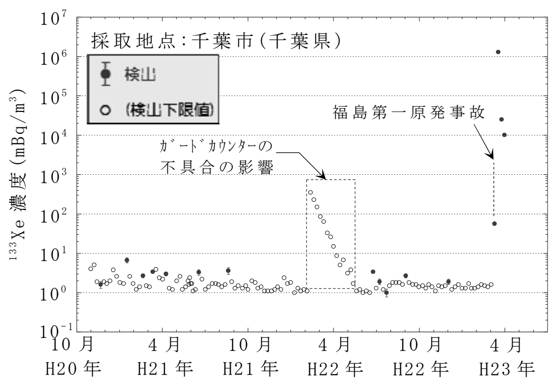


図 3　大気中^{133}Xe 濃度調査結果

Ⅰ－12　月間降水中のトリチウム濃度調査

財団法人　日本分析センター
小島 健治、岸本 武士、前山 健司、磯貝 啓介

1. 緒言

本調査は、環境放射能水準調査の一環として、平成 19 年度から開始した。千葉市で採取する月間降水に含まれるトリチウム濃度を把握し、原子力発電所、再処理施設等周辺の放射線監視結果との比較検討に資することを目的としている。今回は平成 22 年度に実施した調査結果を報告する。

2. 調査研究の概要

(1) 試料の採取

(財)日本分析センター（千葉市）内の建屋屋上（地上 3.5m）に設置した降水採取装置（直径 200㎜）を用い、文部科学省放射能測定法シリーズ 16「環境試料採取法」（昭和 58 年）に準じて採取した。採取期間は 1 ヶ月毎とした。

(2) 分析の実施

トリチウムの分析は、文部科学省放射能測定法シリーズ 9「トリチウム分析法」(平成 14 年改訂)の電解濃縮法に準じて実施した。ただし、降水量の少ない月については、蒸留法で分析を行った。

(3) 放射能測定

測定試料を低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタ(アロカ社製 LSC-LB5)で、原則として 500 分間（50 分×10 回）測定した。蒸留法の場合は、測定精度を向上させるため 2,000 分間（50 分×40 回）測定した。

(4) 分析結果

月間降水中のトリチウムの分析結果（トリチウム濃度及び降下量）を表 1 及び図 1 に示す。平成 22 年度に実施した分析結果は、0.13～0.60Bq/L（平均値 0.30Bq/L）であった。また、降下量（単位面積あたりのトリチウム濃度）は、1.5～61Bq/m^2（平均値 31Bq/m^2）であった。

また、参考として(独)放射線医学総合研究所が実施した同一地点（千葉市）における過去の調査結果（放射線安全研究成果情報データベースより引用）を図 2 に示す。

3. 結語

月間降水中のトリチウム濃度を把握した。本調査結果は、原子力発電所、再処理施設等周辺の放射線監視結果を評価する際のバックグラウンドデータとして有用であり、引き続き調査を継続する。

なお、本調査は、文部科学省の委託により実施したものである。

表 1　千葉市における月間降水中のトリチウム濃度及び降下量(平成 22 年度)

月間降水	採水期間	採取した降水の量注1) (L)	放射能濃度 Bq/L	降下量 Bq/m²
平成22年 2月分	22. 2. 1 ～22. 3. 1	3.89	0.35 ± 0.021	43 ± 2.6
平成22年 3月分	22. 3. 1 ～22. 4. 1	4.90	0.34 ± 0.021	53 ± 3.3
平成22年 4月分	22. 4. 1 ～22. 4.30	5.30	0.34 ± 0.021	57 ± 3.5
平成22年 5月分	22. 4.30 ～22. 6. 1	2.76	0.47 ± 0.020	41 ± 1.8
平成22年 6月分	22. 6. 1 ～22. 7. 1	2.64	0.26 ± 0.018	22 ± 1.5
平成22年 7月分	22. 7. 1 ～22. 8. 2	1.69	0.29 ± 0.018	16 ± 1.0
平成22年 8月分	22. 8. 2 ～22. 9. 1	0.40	＊(0.16 ± 0.054) 注2)	＊(2.0 ± 0.69)
平成22年 9月分	22. 9. 1 ～22.10. 1	14.8	0.13 ± 0.019	61 ± 9.0
平成22年10月分	22.10. 1 ～22.11. 1	8.15	0.13 ± 0.019	34 ± 4.9
平成22年11月分	22.11. 1 ～22.12. 1	1.81	0.28 ± 0.019	16 ± 1.1
平成22年12月分	22.12. 1 ～23. 1. 4	3.15	0.21 ± 0.023	21 ± 2.3
平成23年 1月分	23. 1. 4 ～23. 2. 1	0.076	0.60 ± 0.059 注2)	1.5 ± 0.14

注 1)　受水面積 314cm²
注 2)　蒸留法(2,000 分測定)
注 3)　分析結果は、計数値がその計数誤差の 3 倍を超えるものについては有効数字 2 桁で表し、それ以下のものについては＊とし( )内にその数値を示した。
注 4)　誤差は、計数誤差のみを示した。

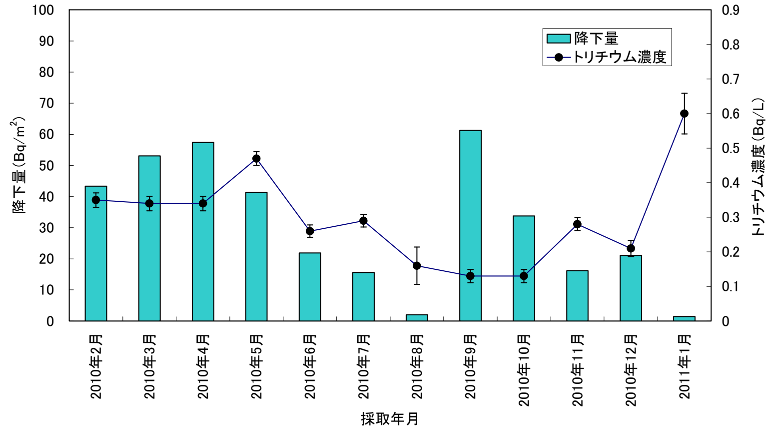


図1　千葉市における月間降水中トリチウム濃度及び降下量の年間推移(平成22年度)

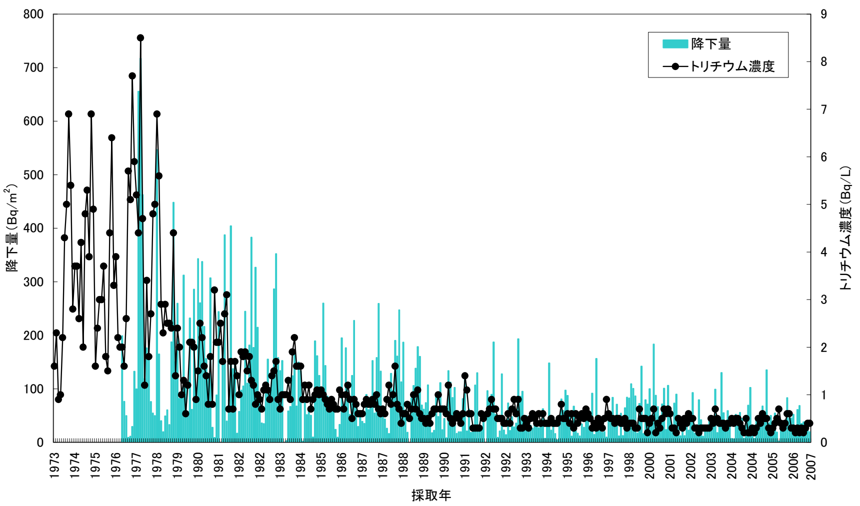


図2 (独)放射線医学総合研究所が実施した同一地点(千葉市)における過去の調査結果
(放射線安全研究成果情報データベースより引用)

Ⅰ－13　土壌中プルトニウム濃度の全国調査

財団法人　日本分析センター
川村 隆夫、越川 昌義、武田 健治、岸本 武士、渡邉 右修

１．緒言

本調査は、環境放射能水準調査の一環として、文部科学省の委託により平成12年度から実施しており、核爆発実験等に起因する放射性降下物（フォールアウト）に伴う土壌中プルトニウムの放射能濃度を把握することを目的としている。プルトニウムの調査に用いる土壌は、^{90}Sr及び^{137}Csの調査と同一試料であるため、前年度に採取された土壌について調査を行っている。したがって、今回は平成21年度に日本各地で採取された土壌の調査結果について報告する。

２．調査研究の概要

1)概要

土壌試料は、47都道府県の各衛生研究所等が採取し、乾燥細土とした後に日本分析センターに送付された。

47都道府県各1地点(青森県は2地点)で採取された表層(0～5cm)及び下層(5～20cm)の土壌、合計96試料について、文部科学省放射能測定法シリーズ12「プルトニウム分析法」(平成2年改訂）に準じて分析した。分析法の概略は以下の通りである。

試料50gを分取し、^{242}Puトレーサーを添加後、硝酸を加えてプルトニウムを加熱抽出した。陰イオン交換樹脂カラムを用いてプルトニウムを分離・精製後、ステンレス板に電着し、α線スペクトロメトリーによりプルトニウム（^{238}Pu、$^{239+240}$Pu）を定量した。

2)調査結果

土壌中のプルトニウムの分析結果（平均値、最小値及び最大値）を、平成11年度から20年度までに採取された土壌の分析結果と合わせて表1に示す。平成21年度における採取深さ0～5cmの各地点の^{238}Pu濃度はND（検出されず）～0.087Bq/kg乾土、$^{239+240}$Pu濃度はND～3.1Bq/kg乾土であり、採取深さ5～20cmの^{238}Pu濃度はND(検出されず)～0.027Bq/kg乾土、$^{239+240}$Pu濃度はND～1.0Bq/kg乾土の範囲であり、いずれも平成11年度から20年度の調査結果と差は見られなかった。

採取地点毎の$^{239+240}$Pu濃度を図1に示す。また、平成11年度から21年度のプルトニウム同位体（^{238}Pu、$^{239+240}$Pu）の放射能比を図2に示す。例年同様、数地点（茨城県、長野県、熊本県、大分県）の$^{239+240}$Pu濃度がやや高い値を示したが、これらのプルトニウム同位体の放射能比（^{238}Pu/$^{239+240}$Pu）については他と同様の値であった。

３．結語

平成 21 年度に採取された土壌中のプルトニウム濃度は、平均値及び範囲ともに平成 11 年度から平成 20 年度までの結果と同程度の値であった。また、平成 11 年度から平成 21 年度のプルトニウム同位体の放射能比（^{238}Pu/$^{239+240}$Pu：Bq/m^2）は約 0.026 であり、UNSCEAR1982 報告書による北半球におけるグローバルフォールアウトの値（0.026）と同程度であることを確認した。

表 1　土壌中 ^{238}Pu 及び $^{239+240}$Pu 放射能濃度

単位：Bq/kg 乾土

	深さ (cm)		平成 21 年度採取分	平成 11 年度～20 年度採取分
^{238}Pu	0-5	平均値	0.013	0.014
		最小値～最大値	ND ～ 0.087	ND ～ 0.16
	5-20	平均値	0.0061	0.0058
		最小値～最大値	ND ～ 0.027	ND ～ 0.042
$^{239+240}$Pu	0-5	平均値	0.48	0.48
		最小値～最大値	ND ～ 3.1	ND ～ 5.1
	5-20	平均値	0.23	0.22
		最小値～最大値	ND ～ 1.0	ND ～ 1.2

ND：検出されず

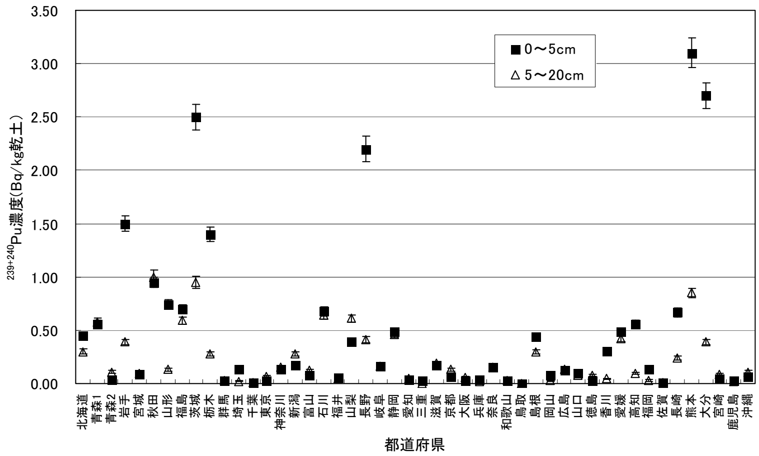


図 1　土壌中の $^{239+240}$Pu 濃度（平成 21 年度）

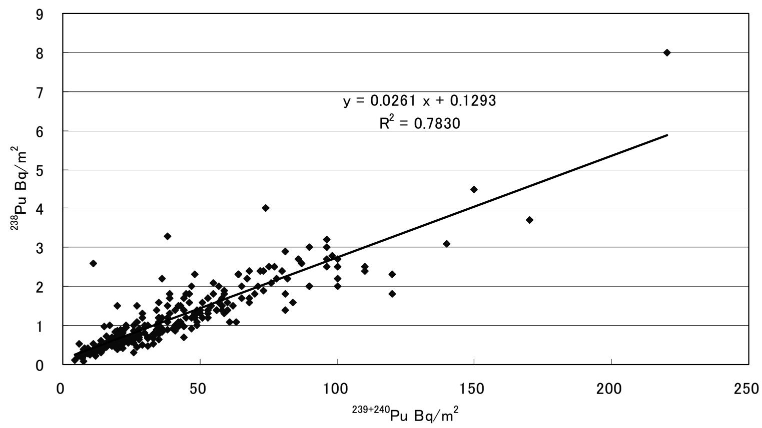


図 2　土壌中プルトニウムの ^{238}Pu と $^{239+240}$Pu の放射能比
（平成 11 年度から 21 年度）
注：^{238}Pu 及び $^{239+240}$Pu がともに検出されたデータを用いた。

Ⅱ．環境に関する調査研究

（海洋）

Ⅱ－１　海洋環境における人工放射性核種の長期挙動の研究と福島事故で太平洋に付加された放射性セシウムの挙動

気象研究所 青山道夫、五十嵐康人
電力中央研究所　津旨大輔

1. 緒言

海洋環境における人工放射性核種は 1945 年以前には全く存在しなかったものである。これらの人工放射性核種が数十年という期間に海洋環境においてどのように振る舞うかについて、気象研究所では約 60 年間の長期にわたり研究を実施してきた。今回は、福島原子力発電所事故以前に太平洋で行ってきた観測とモデルによる研究の概要を報告するとともに、福島事故によって新たに太平洋に付加された放射性セシウムの挙動について報告する。過去の研究成果は「環境における人工放射能の研究 2011」の研究成果概要と全論文リストおよび気象研究所 homepage を参照されたい。

2. 調査研究の概要

太平洋を広範囲にカバーする観測をおこない、福島事故以前の ^{137}Cs の太平洋での 3 次元分布を得た（第 50 回、第 51 回本研究成果発表会）。さらに、試料採取を福島事故以降も継続しており、太平洋での分布と挙動の調査研究を行っている。また、過去資料を収集して作成したデータベースについて、最近の福島事故のデータも追加更新した。また、複数の海洋大循環モデル（OGCM）を用いた 1945 年からの時空間変動の研究および福島事故による直接漏洩および大気経由で降下した放射性セシウムの挙動の研究を行っている。

3. 結語

1) ^{137}Cs の北西太平洋での表層での最近までの時系列

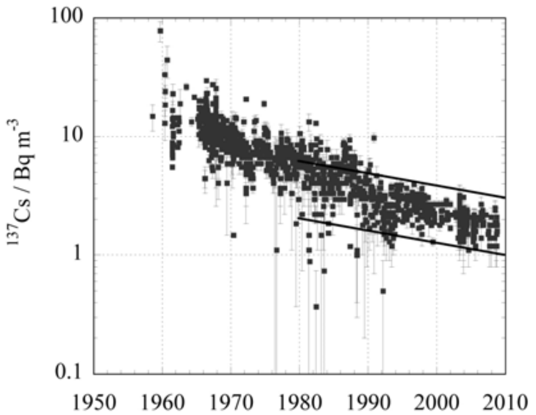


図 1　事故前の北西太平洋中緯度での ^{137}Cs 濃度
（実線は半減期 30 年の勾配を示す）

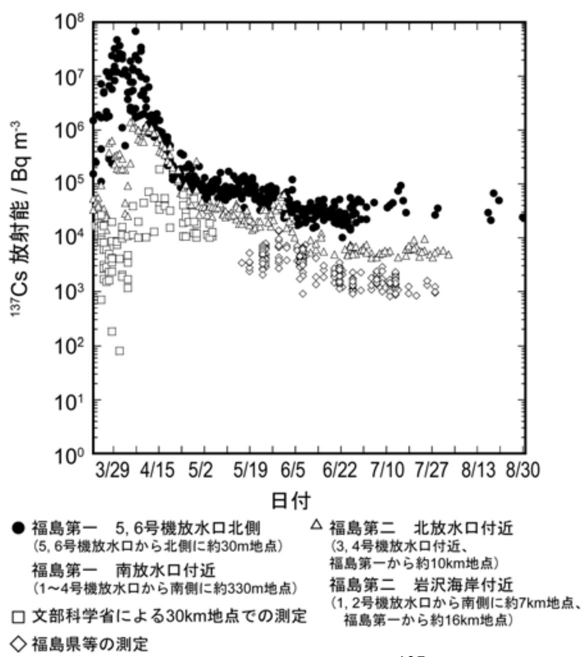


図 2　事故後 8 月 30 日までの ^{137}Cs 濃度

図 1 に示すように 1990 年代後半までは、表面海水中 ^{137}Cs の濃度は見かけの

半減時間 15.7 年で減少している。しかし、1990 年代から最近まで ^{137}Cs の表層での濃度は半減期 30 年の放射壊変の程度あるいはそれよりもゆっくりした減少しかしていない。この現象を説明するためには、何らかの供給源が必要であり、その供給源は、すでに述べたように、南向きに輸送された ^{137}Cs の一部が亜熱帯循環に乗って再び日本周辺に輸送されているものであると判断した。2011 年 3 月に起きた福島第一原子力発電所事故の結果、多量の放射能が海洋に加えられた。福島原発事故の場合、原子炉が海岸に立地しているため、事故に際し大気中に放出された放射能のかなりの部分が直接海上に降下したと推測できる。さらに、高濃度の放射能で汚染された水が海洋に直接漏洩していることも判明した。8 月末までの福島近傍 30 km 圏での ^{137}Cs の濃度変化を図 2 に示す。図 2 にあるように福島原子力発電所近傍の沿岸では 4 月上旬に 68×10^6 Bq m^{-3} を最高として、8 月末まで 10^4～10^5 Bq m^{-3} の値が測定されている。さらに 30 km 圏のすぐ外側での文部科学省および福島県による測定では 10^2～10^5 Bq m^{-3} となっている。事故前の同海域での ^{137}Cs 濃度が 1.5～2 Bq m^{-3} であったので 7 月末時点で比較しておよそ三桁大きい値である。福島事故現場から 100～1000 km 離れた西部北太平洋での ^{137}Cs 濃度は 10^1～10^3 Bq m^{-3} となっており、事故前の ^{137}Cs 濃度に比べて 1～2 桁高い状態である。さらに、北太平洋全域の測定結果によると、3000 km 以上に離れている日付変更線を越えた東太平洋でも ^{134}Cs が 2 Bq m^{-3} 程度検出されるとともに、^{137}Cs が事故前から 2 倍程度に増加していることが示された。

2) 海洋大循環モデルによる放射性セシウムの挙動の研究

福島事故で放出された ^{137}Cs について再現シミュレーションを沿岸海洋モデルを用い、福島沖合海域を対象に行った。再現シミュレーションでは、沿岸海洋モデル（ROMS）を用い、福島沖合海域を対象に、水平解像度は 1 km、鉛直方向は σ 座標系で 20 層とした。福島第一原発の近傍 2 点での観測結果の平均値とシミュレーション結果による放出メッシュの平均値を合わせることによって、漏洩量を推定した。大きな直接漏洩は 3 月 26 日から 4 月 6 日までほぼ一定の割合で生じ、その後大幅に減少しているが 8 月末の時点で漏洩はゼロにはなっていない。漏洩が大きい 5 月末までの漏洩量は 3.5 ± 0.7 PBq であると見積もられた。福島沖に漏洩した ^{137}Cs は、渦などの影響によって複雑な挙動を示すが、主には沿岸に沿って南下し、黒潮に沿って東へ拡散する。その濃度は 100 km 離れた場所で 10^3 Bq m^{-3} 以下と計算されている。その後の輸送経路については、直接漏洩した ^{137}Cs は基本的にはすでに過去の研究で明らかになっている輸送経路に従い、亜熱帯循環に沿って東に向かった後海洋内部へ輸送されると推測できる。

Ⅱ－２　海水・海底土の放射能調査

海上保安庁海洋情報部環境調査課
茂木由夫、杉本　綾、勝呂文弘
潟永　裕之、植田　弘

１．緒言

本調査は、日本近海における放射性核種の分布及びその経年変化を把握することを目的とし、海水については 1959 年より、海底土については 1973 年より調査を開始し、以降毎年継続して実施している。今回は、2009 年の調査結果について報告する。

２．調査の概要

試料の採取は、海上保安庁海洋情報部及び管区海上保安本部が分担して実施した。採取試料の分析・計測は、海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室において実施した。

（１）試料の採取

図１のとおり海水試料として沿岸域及び日本近海の各海域で表面海水を、海底土試料として沿岸域で表層海底土を採取した。

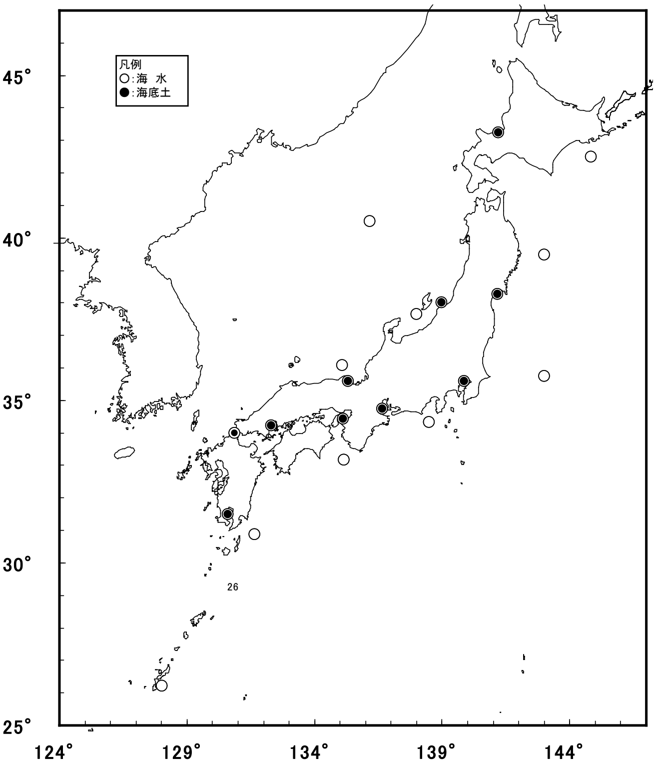


図１　海水・海底土の試料採取点

（２）分析項目

海水については ^{90}Sr, ^{137}Cs, ^{60}Co, ^{106}Ru の 4 核種、海底土については ^{90}Sr, ^{137}Cs, ^{60}Co の 3 核種である。

（３）分析方法

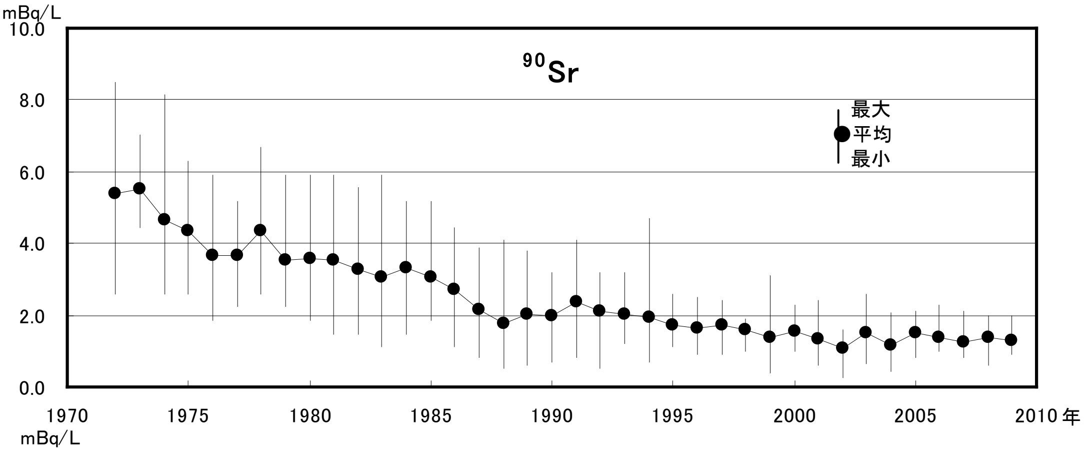
^{90}Sr については放射化学分析を行い、^{137}Cs 等のγ線放出人工核種については波高分析により放射能測定を行った。

（４）測定結果

海水中における ^{90}Sr, ^{137}Cs の放射能濃度の経年変化を図 2 に、海底土中における ^{90}Sr, ^{137}Cs の放射能濃度の経年変化を図 3 に示す。海水中の ^{60}Co, ^{106}Ru 及び海底土中の ^{60}Co は、検出下限値未満であった。

３．結語

日本近海における海水及び海底土の放射能濃度は、各核種とも長期的にみて減少傾向にある。今後も継続して海水及び海底土の人工放射性核種を調査測定し、その濃度分布及び経年変化を監視する。



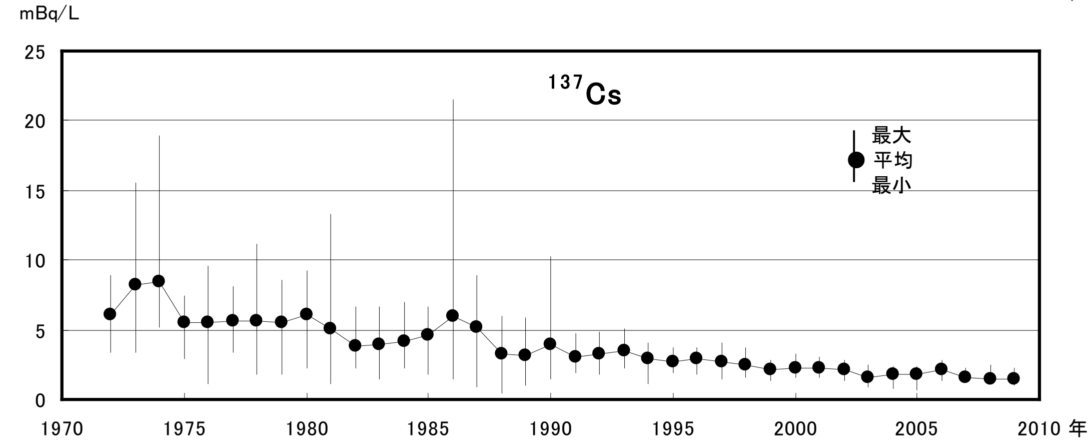
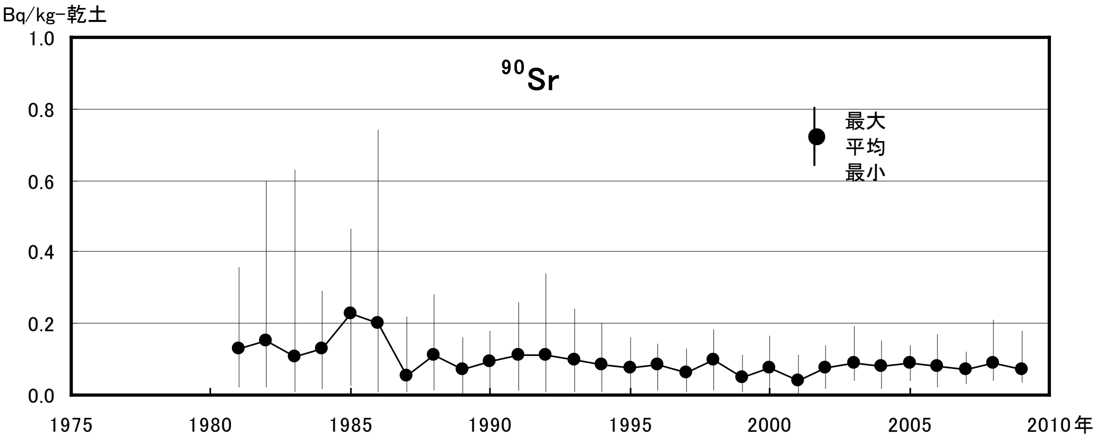


図２　海水中の ^{90}Sr、^{137}Cs の経年変化



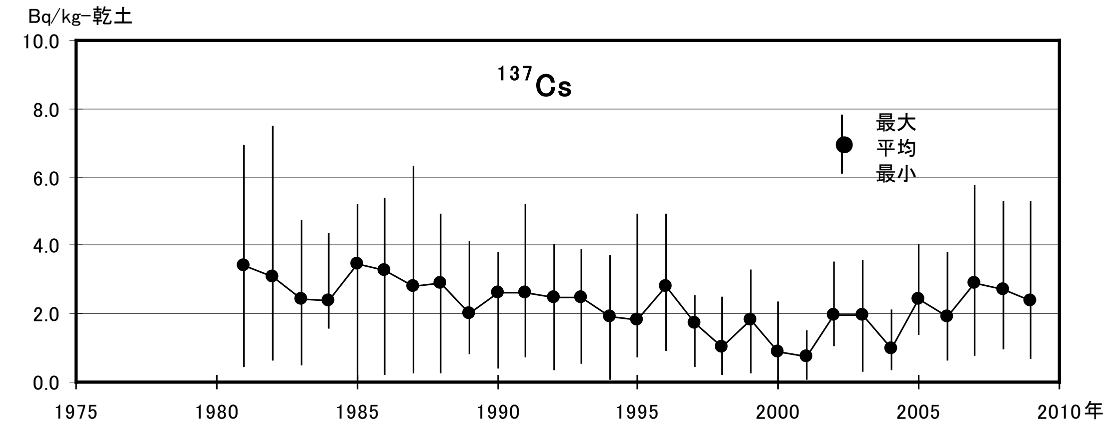


図３　海底土中の ^{90}Sr、^{137}Cs の経年変化

Ⅱ－３　深海の海水・海底土の放射能調査

海上保安庁海洋情報部環境調査課
茂木由夫、杉本　綾、勝呂文弘
潟永　裕之、植田　弘

１．緒言

本調査は、1993 年に日本海・オホーツク海において旧ソ連・ロシアが放射性廃棄物を金属製コンテナに詰めて海洋放棄していたことが明らかになったことから、放射性物質の海洋環境への影響を把握することを目的とし、1993 年より日本海等の深海において海水･海底土の放射能調査を実施している。今回は、2009 年の調査結果について報告する。

２．調査の概要

試料の採取は、海上保安庁海洋情報部所属の測量船により実施した。図 1 のとおり日本海、オホーツク海及び太平洋で海水・海底土試料を採取した。採取試料の分析・計測は、海洋情報部環境調査課海洋汚染調査室において実施した。

（１）　海水の採取

海水試料は、深度 0m，200m，500m，750m，1000m，以下 1000m間隔及び海底上 50mの各層でそれぞれ 100 リットルを採取した。

（２）　海底土の採取

海底土の試料は、スミス･マッキンタイヤー型採泥器で採取し、表層泥 2 cmのみを分け取り分析試料とした。

（３）　分析項目

海水､海底土とも ^{90}Sr, ^{137}Cs, ^{60}Co, $^{239+240}$Pu の４核種である。

（４）　測定結果

海水及び海底土中の調査結果をそれぞれ表 1，2 に示す。

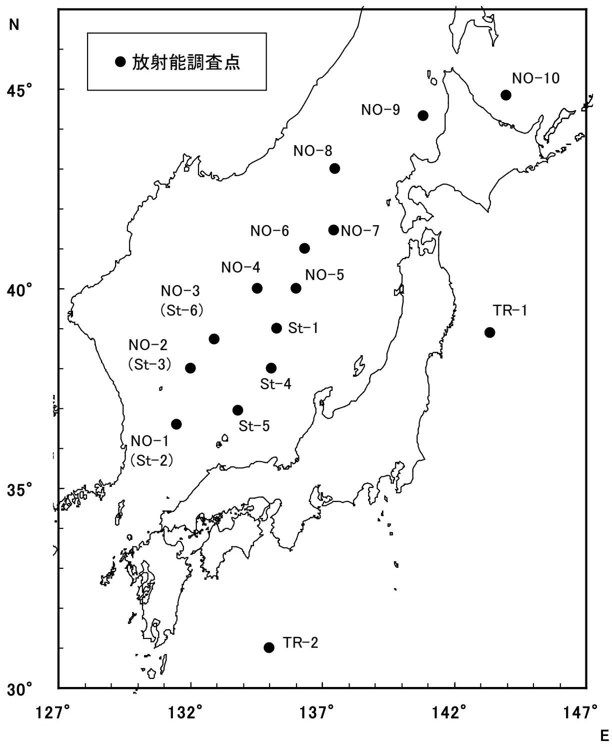


図１　深海の海水･海底土の試料採取点

３．結語

今回までの測定結果については、旧ソ連・ロシアによる海洋投棄された放射性廃棄物による海洋環境への影響は認められなかった。今後も、毎年１回、同規模の調査を継続し日本海・オホーツク海の放射性核種を調査測定しその濃度分布及び経年変化を監視する。

表１　深海の放射能調査結果(2009 年) － 海水

測点番号	採取位置 緯度（N）	採取位置 経度（E）	採取年月日	水深（m）	採取深度（m）	放射能濃度（mBq/L） ^{90}Sr	^{137}Cs	^{60}Co	$^{239+240}$Pu
NO-1 (St-2)	36-34.9	131-30.0	2009.9.3	1,991	0	1.2 ±0.03	2.2 ±0.05	*	0.003±0.001
					197	1.1 ±0.02	1.9 ±0.05	*	0.016±0.002
					486	1.0 ±0.02	1.5 ±0.05	*	0.029±0.003
					744	1.1 ±0.03	1.3 ±0.04	*	0.033±0.002
					995	0.72±0.02	1.1 ±0.04	*	0.035±0.002
					1,889	0.35±0.02	0.38±0.04	*	0.032±0.002
NO-2 (St-3)	38-00.0	132-00.3	2009.9.4	1,660	0	1.2 ±0.02	1.7 ±0.05	*	0.006±0.001
					198	1.2 ±0.03	1.7 ±0.05	*	0.009±0.001
					498	1.4 ±0.03	1.6 ±0.05	*	0.023±0.002
					747	0.98±0.02	1.4 ±0.04	*	0.036±0.003
					996	0.83±0.02	1.2 ±0.04	*	0.038±0.003
					1,574	0.65±0.02	0.57±0.04	*	0.033±0.003
NO-3 (St-6)	38-43.0	132-56.0	2009.9.5	2,872	0	1.3 ±0.03	1.5 ±0.04	*	0.003±0.001
					200	1.3 ±0.03	1.7 ±0.05	*	0.029±0.003
					498	1.1 ±0.03	1.5 ±0.05	*	0.030±0.003
					747	0.81±0.02	1.2 ±0.04	*	0.033±0.003
					997	1.1 ±0.03	0.99±0.04	*	0.035±0.003
					1,993	0.30±0.02	0.42±0.03	*	0.029±0.003
					2,766	0.26±0.02	0.37±0.03	*	0.030±0.003
NO-4	40-00.0	134-34.0	2009.5.30	1,280	2	1.2 ±0.03	1.6 ±0.05	*	0.003±0.001
					984	0.67±0.02	1.0 ±0.04	*	0.036±0.003
					1,231	0.56±0.02	0.78±0.04	*	0.043±0.003
NO-5	40-00.0	136-00.0	2009.5.30	1,418	0	1.3 ±0.03	1.7 ±0.06	*	0.004±0.001
					983	0.74±0.02	0.99±0.04	*	0.029±0.003
					1,358	0.68±0.03	0.76±0.04	*	0.023±0.002
NO-6	41-00.0	136-20.0	2009.5.31	3,391	0	1.2 ±0.03	1.7 ±0.05	*	0.006±0.001
					982	0.84±0.02	1.1 ±0.05	*	0.006±0.001
					1,967	0.37±0.02	0.42±0.04	*	0.031±0.003
					2,945	0.23±0.02	0.25±0.03	*	0.027±0.002
					3,280	0.21±0.02	0.33±0.03	*	0.025±0.002
NO-7	41-27.1	137-26.0	2009.6.2	3,666	0	1.3 ±0.03	1.6 ±0.05	*	0.006±0.001
					983	1.0 ±0.03	1.2 ±0.05	*	0.028±0.003
					1,966	0.46±0.02	0.44±0.04	*	0.028±0.003
					2,949	0.27±0.01	0.29±0.04	*	0.026±0.002
					3,544	0.23±0.02	0.29±0.04	*	0.031±0.003
NO-8	43-00.0	137-30.2	2009.6.4	3,692	0	1.3 ±0.03	1.5 ±0.05	*	0.004±0.001
					983	0.94±0.02	1.3 ±0.04	*	0.044±0.004
					1,965	0.40±0.02	0.51±0.08	*	0.037±0.003
					2,941	0.28±0.02	0.39±0.06	*	0.028±0.002
					3,579	0.33±0.02	0.22±0.06	*	0.026±0.002
NO-9	44-20.0	140-50.1	2009.7.28	260	2	1.3 ±0.04	1.9 ±0.05	*	*
					201	1.1 ±0.03	1.8 ±0.05	*	0.011±0.001
NO-10	44-50.1	143-59.7	2009.7.27	185	1	0.81±0.03	1.1 ±0.04	*	0.005±0.001
					132	1.1 ±0.03	1.4 ±0.04	*	0.005±0.001
St-1	38-59.9	135-18.0	2009.9.6	1,890	0	1.3 ±0.03	2.2 ±0.05	*	0.003±0.001
					198	1.3 ±0.03	2.1 ±0.05	*	0.011±0.001
					498	1.1 ±0.02	1.7 ±0.05	*	0.035±0.003
					747	1.0 ±0.02	1.3 ±0.04	*	0.041±0.003
					996	0.80±0.02	1.3 ±0.04	*	0.039±0.003
					1,833	0.40±0.02	0.60±0.04	*	0.029±0.002
St-4	37-59.8	135-00.6	2009.9.7	2,995	0	1.3 ±0.03	1.5 ±0.05	*	0.004±0.001
					198	1.3 ±0.03	1.9 ±0.05	*	0.015±0.002
					496	1.1 ±0.03	1.6 ±0.05	*	0.029±0.002
					747	1.0 ±0.03	1.2 ±0.04	*	0.026±0.002
					996	0.52±0.02	1.0 ±0.04	*	0.031±0.002
					1,992	0.74±0.02	0.44±0.03	*	0.034±0.002
					2,890	0.38±0.02	0.40±0.04	*	0.003±0.001
St-5	36-57.1	133-49.7	2009.9.8	1,550	0	1.2 ±0.03	1.7 ±0.05	*	0.005±0.001
					198	1.2 ±0.03	1.9 ±0.05	*	0.007±0.001
					497	1.1 ±0.03	1.6 ±0.05	*	0.027±0.002
					746	0.94±0.03	1.5 ±0.05	*	0.029±0.003
					995	0.71±0.03	1.1 ±0.04	*	0.026±0.003
					1,390	0.51±0.02	0.64±0.04	*	0.029±0.003
TR-1	38-53.7	143-22.4	2009.6.6	2,351	0	1.3 ±0.03	1.6 ±0.05	*	0.005±0.001
TR-2	31-00.7	135-00.0	2009.7.15	4,297	2	1.0 ±0.02	1.9 ±0.05	*	0.002±0.0004
					960	0.56±0.02	0.9 ±0.04	*	0.040±0.003
					1,897	0.11±0.01	0.11±0.03	*	0.019±0.002
					2,824	0.08±0.01	0.16±0.03	*	0.015±0.002
					4,174	0.09±0.01	－	*	0.019±0.002

※　測定値が検出下限値未満の場合は、*を付記した。

表２　深海の放射能調査結果(2009 年) － 海底土

（供試量：^{90}Sr、^{60}Co；300g、^{137}Cs；100g、$^{239+240}$Pu；50g）

測点番号	採取位置 緯度（N）	採取位置 経度（E）	採取年月日	水深（m）	放射能濃度（Bq/kg-乾土） ^{90}Sr	^{137}Cs	^{60}Co	$^{239+240}$Pu
NO-1(St-2)	36-34.9	131-29.9	2009.09.03	1,991	0.52 ±0.017	3.2 ±0.07	*	1.3 ±0.07
NO-2(St-3)	38-00.0	132-00.1	2009.09.04	1,717	0.35 ±0.010	1.4 ±0.05	*	0.48 ±0.03
NO-3(St-6)	38-43.1	132-56.1	2009.09.05	2,874	0.053±0.007	0.54±0.04	*	0.033±0.005
NO-4	40-00.0	134-34.1	2009.05.30	1,312	0.32 ±0.009	2.8 ±0.07	*	0.46 ±0.04
NO-5	39-59.9	136-00.1	2009.05.30	1,418	0.32 ±0.008	3.2 ±0.07	*	0.48 ±0.03
NO-6	41-00.2	136-20.8	2009.05.31	3,438	0.62 ±0.015	6.0 ±0.09	*	0.72 ±0.05
NO-8	43-00.0	137-29.6	2009.06.04	3,684	0.032±0.007	*	*	0.008±0.002
NO-9	44-20.0	140-49.9	2009.07.28	256	0.27 ±0.008	2.5 ±0.07	*	1.7 ±0.09
NO-10	44-49.7	144-00.0	2009.07.27	187	0.14 ±0.007	1.9 ±0.06	*	0.98 ±0.07
St-1	38-59.9	135-18.1	2009.09.06	1,930	0.49 ±0.010	2.6 ±0.07	*	0.67 ±0.04
St-4	37-59.8	135-00.6	2009.09.07	2,998	0.34 ±0.013	3.1 ±0.07	*	0.66 ±0.04
St-5	36-57.2	133-49.7	2009.09.08	1,550	0.78 ±0.016	3.6 ±0.08	*	0.98 ±0.06
TR-2	30-59.7	135-00.1	2009.07.15	4,281	0.13 ±0.006	1.1 ±0.05	*	0.18 ±0.02

※　測定値が検出下限値未満の場合は、*を付記した。

Ⅱ－４　福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性核種の地球規模海洋拡散シミュレーション

（独）日本原子力研究開発機構　中野政尚

１．緒言

原子力機構では、原子力施設からの排水放出や、放射性物質輸送船事故等による放射性物質の海洋放出を想定した拡散研究を実施し、海洋環境放射能による長期的地球規模リスク評価モデル(Long-term Assessment ModEl of Radionuclides in the Oceans; LAMER「ラ・メール」: 仏語で海を意味する。)を構築した。[1]

平成23年3月11日の東日本大震災後に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故によって大気及び海洋に放出された放射性物質について、LAMERを用いた海洋拡散シミュレーションによって、海水中濃度及び海産物摂取による内部被ばく線量を試算したので、その結果を報告する。

２．LAMERの概要

LAMERは年平均三次元流速場と移流拡散モデル、スキャベンジングモデル（放射性核種が粒子態に吸脱着し、鉛直下方に輸送される過程）を組み合わせて放射性核種に適用し、海洋放出放射能の年オーダーの拡散を評価する。平成16年度の本発表会においては、大気圏内核実験からの^{137}Cs及び^{239,240}Pu降下量から海水中放射性物質濃度を計算し、日本分析センターが公開している環境放射能データベースで検索した実測値と比較・検討した結果を報告している（図1）。[2]

３．計算条件

拡散計算においては、海洋への直接放出量及び大気からの海面への沈着量の時間分布、空間分布が必要であるが、現在のところそれらに関する情報が不足している。そのため、政府から報告されている大気放出量の半分と海洋への直接放出量（表1）が平成23年4月1日に発電所沖合から一度に放出される点線源として簡易的に取り扱った。水平及び鉛直拡散係数は大気圏内核実験の海洋拡散シミュレーションを用いて最適化された1.3×10^4 m^2/s、3×10^{-5} m^2/sを用いた。また、I,Csの評価が主であるためスキャベンジング過程は考慮せず、遠洋域での評価であることから、河川からの放射性物質の流入も考慮していない。

内部被ばく線量については、太平洋での海水中^{137}Csの最高濃度をIAEA TRS422に示される濃縮係数を用いて海産物中濃度とし、日本人の平均的な海産物摂取量、実効線量係数を乗じて試算した。

４．計算結果

1，3，7年後（2012，2014，2018年）の表層海水中の^{137}Cs の濃度分布を図2に示す。1年後（平成24 年4 月）の太平洋の海水中^{137}Cs濃度は、最も放射能濃度の高いもので0.023 Bq/L と予測された。これは現在のバックグラウンド（BG）の放射能濃度（約 0.002 Bq/L）に比べれば約10 倍となるが､1957年時点の日本近海における^{137}Cs濃度のピーク時より低い（図3)。^{137}Csを含む水塊は、黒潮及び黒潮続流並びに北太平洋海流によって太平洋を東に移流・拡散していき、3 年後の水塊の中心は北太平洋東部へ移動し、7 年後にはすべての海域における福島事故起源の濃度が0.002 Bq/L よりも小さくなると予測された。

図4に深度別の最高濃度の経年変化を示す。水深300～400mの濃度は時間経過とともに上昇し、10年後の2021年頃に表層と同程度になり、さらに水深900～1000mの濃度が表層と同程度になるのは約30年後と計算された。

遠洋にて漁獲された海産物摂取による内部被ばくは、平成24 年4 月の最高濃度（^{134}Cs ;

0.020 Bq/L、^{137}Cs；0.023 Bq/L）を用い、平成 20 年の国民健康・栄養調査から日本人の平均値摂取量を使用して試算した結果、年間約 1.8μSv となった。（表 2）

５． 参考文献

［1］ 中野政尚：LAMER：海洋環境放射能による長期的地球規模リスク評価モデル, JAEA-Data/Code 2007-024(2008)

［2］ 中野政尚：フォールアウトを用いた放射性物質海洋拡散シミュレーション－日本周辺海域の ^{137}Cs 及び ^{239,240}Pu 濃度について－，第 46 回環境放射能調査研究成果発表会(2004)

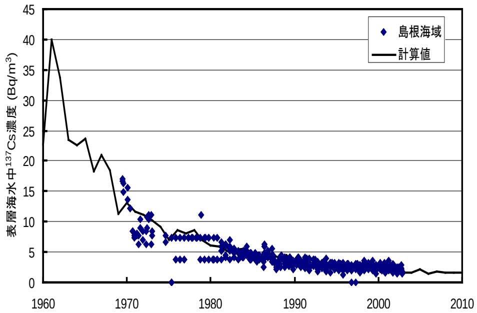


図 1　島根県沖における核実験起源の表層海水中 ^{137}Cs 濃度[2]

表 1　LAMER に入力した海洋投入量（単位 Bq）

核種	大気からの沈着	海洋への直接放出		合計
	3/11-16	4/1-6	5/10-11	
^{131}I	1.6e17×0.5=8.0e16	2.8e15	8.5e11	8.28e16
^{134}Cs	1.8e16×0.5=9.0e15	9.4e14	9.3e12	9.95e15
^{137}Cs	1.5e16×0.5=7.5e15	9.4e14	9.8e12	8.45e15

表 2　海産物による内部被ばく試算結果　（μSv/年）

核種	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	合計
内部被ばく	3.8e-12	1.0	0.82	1.8

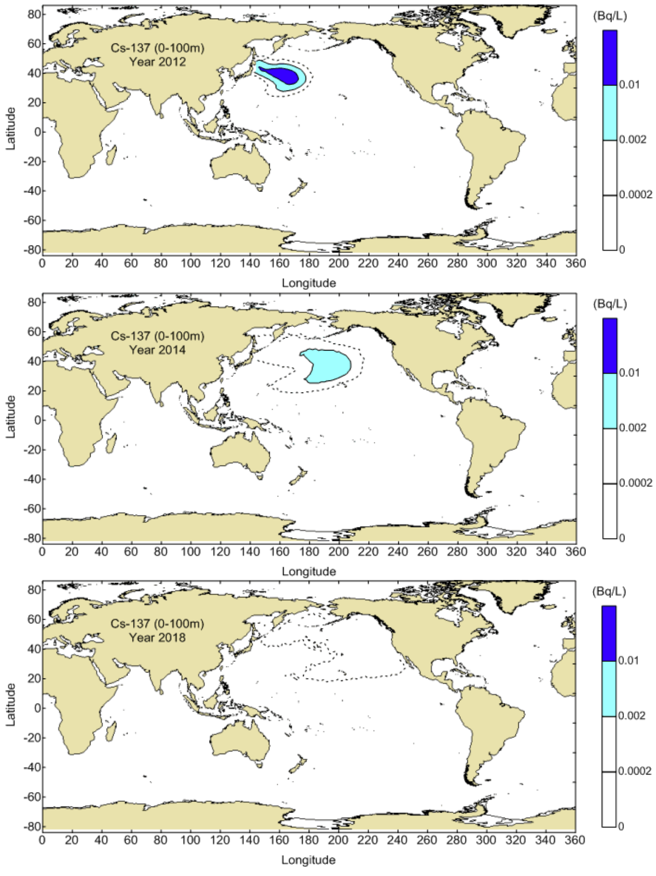


図 2　表層海水中の ^{137}Cs の濃度分布－1,3,7 年後－

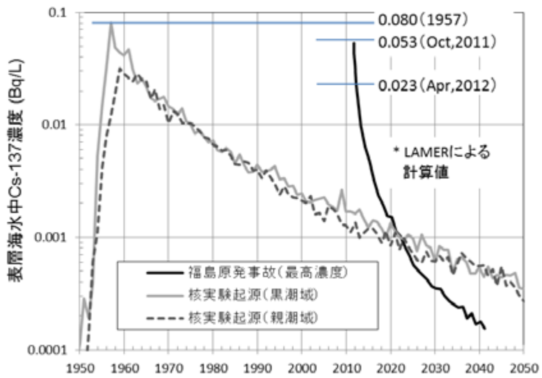


図 3　太平洋における表層海水中 ^{137}Cs 濃度の経年変化

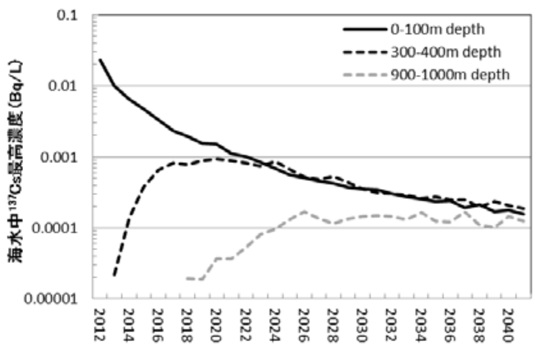


図 4　深度別 ^{137}Cs 最高濃度の経年変化

Ⅱ－５　日本周辺海域海底土の放射能調査

(独)水産総合研究センター　中央水産研究所　皆川昌幸
北海道区水産研究所　葛西宏海、日下　彰、川崎康寛
西海区水産研究所　西内　耕、岡慎一郎、山田東也、長谷川徹
岡村和麿
日本海区水産研究所　本多直人、渡邊達郎、井桁庸介

１．緒　言

日本周辺海域の漁場環境中に蓄積されている人工放射性核種の分布および変動傾向を知るために、昭和60年度から日本周辺の沿岸、沖合さらに外洋域海底土の放射性核種分析を行ってきた。平成6年度から、旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄が明らかになったことから日本海側とオホーツク海側の調査地点を拡充し、比較対象域として東シナ海及び北西太平洋海域側の地点の調査も随時行うことにした。

２．調査研究の概要

①調査海域と試料

海底土試料は、平成21年度に、（独）水産総合研究センター調査船蒼鷹丸（892トン）、みずほ丸（156トン）および陽光丸（499トン）を用いて、太平洋側の常磐沖、相模湾、駿河湾、日本海側の増毛沖、佐渡海盆、大和海嶺、日本海盆、大和海盆、オホーツク海側の斜里海底谷、東シナ海大陸棚の各地点から、柱状採泥器を使用して採取した。

②核種分析

試料は表層から2cm毎に分画、乾燥処理し、各区分の試料について、高純度Ge半導体検出器によるγ線核種を分析した。また、一部地点の試料についてはPu同位体と^{90}Srの放射化学分析を行った。

③分析結果

各地点における10cm層までの分析結果の一部を表に示した。γ線核種の中で有意に検出されたのは、従来と同じく^{137}Csと^{207}Biの2核種であった。表層の0～2cm層における濃度は、太平洋側の6地点で^{137}Csは0.33～5.0 Bq/kg、^{207}Biは検出下限値未満～1.4 Bq/kg、^{239,240}Puは0.43～4.9 Bq/kgであった。日本海側の4地点で^{137}Csは1.4～5.4 Bq/kg、^{207}Biは検出下限値未満～0.58 Bq/kg、^{239,240}Puは0.5～1.9 Bq/kgであった。^{90}Srは日本海側の2地点とオホーツク海側の1地点で分析を行った結果、検出された値は0.32～0.72 Bq/kgであった。

各地点で各核種の濃度と分布の特徴はこれまでと同様な傾向であった。また、各層の濃度を含めたこれらの値は、中央水産研究所および諸機関による従来の調査結果の範囲内であった。

３．結　語

平成21年度の調査結果では、特に異常と思われる放射能の値は検出されず、旧ソ連・ロシアによる海洋投棄の影響は認められなかった。今後も引き続き変動傾向の監視を行うとともに、汚染の評価につながる必要な基礎データの蓄積を行っていく予定である。

表　　海底土の核種分析結果　　　　単位：Bq/kg乾土

深さ（ｃｍ）	^{137}Ｃｓ	^{207}Ｂｉ	^{239,240}Ｐｕ	^{90}Sr
H21. 7. 18	常磐沖Ⅰ	36°17'N, 141°07'E	水深　709 m	
０～　２	3.1 ±0.13	0.79±0.089	3.8　±0.14	－
２～　４	3.2 ±0.16	0.70±0.11	3.9　±0.14	－
４～　６	3.4 ±0.14	0.89±0.095	3.7　±0.15	－
６～　８	4.3 ±0.19	0.90±0.14	3.5　±0.14	－
８～１０	2.5 ±0.14	0.83±0.098	3.1　±0.12	－
H21. 7. 18	常磐沖Ⅱ	36°17'N, 141°43'E	水深 1743 m	
０～　２	0.33±0.083	＊	0.43 ±0.027	－
２～　４	＊	＊	0.056±0.0089	－
４～　６	＊	＊	0.16 ±0.018	－
６～　８	＊	＊	0.21 ±0.019	－
８～１０	0.63±0.083	＊	0.68 ±0.034	－
H21. 7. 18	常磐沖Ⅲ	36°48'N, 142°13'E	水深 2658 m	
０～　２	5.0 ±0.25	1.2 ±0.17	2.7　±0.12	－
２～　４	5.0 ±0.20	1.1 ±0.13	2.8　±0.12	－
４～　６	5.8 ±0.22	1.5 ±0.14	3.0　±0.12	－
６～　８	4.3 ±0.18	0.88±0.12	2.2　±0.09	－
８～１０	1.3 ±0.15	0.36±0.12	－	－

（＊ 検出下限値未満）
（－　分析せず）

表　　海底土の核種分析結果（つづき）　　　　　　　　　　　　　　　単位：Bq/kg乾土

深さ（ｃｍ）	^{137}Ｃｓ	^{207}Ｂｉ	^{239,240}Ｐｕ	^{90}Sr
H21. 7. 15	相模湾Ⅰ	35°11'N, 139°27'E	水深　875 m	
０～　2	2.2 ±0.14	1.2 ±0.11	4.4 ±0.17	－
２～　4	1.6 ±0.11	1.0 ±0.09	4.0 ±0.15	－
４～　6	1.1 ±0.09	0.72±0.076	2.6 ±0.10	－
６～　8	0.79±0.069	0.51±0.057	2.0 ±0.07	－
８～１０	0.42±0.054	0.31±0.044	1.1 ±0.04	－
H21. 7. 15	相模湾Ⅱ	35°02'N, 139°25'E	水深 1253 m	
０～　2	3.0 ±0.14	1.4 ±0.11	4.9 ±0.17	－
２～　4	3.6 ±0.16	2.0 ±0.12	5.3 ±0.19	－
４～　6	3.9 ±0.12	2.2 ±0.09	5.7 ±0.20	－
６～　8	4.4 ±0.13	2.3 ±0.10	5.5 ±0.19	－
８～１０	3.0 ±0.11	1.5 ±0.08	4.2 ±0.14	－
H21. 7. 14	駿河湾	34°38'N, 138°21'E	水深　340 m	
０～　2	2.7 ±0.12	0.27±0.081	1.2 ±0.05	－
２～　4	2.8 ±0.13	0.30±0.084	1.1 ±0.07	－
４～　6	2.9 ±0.13	0.51±0.087	1.2 ±0.07	－
６～　8	3.2 ±0.08	0.34±0.052	1.2 ±0.07	－
８～１０	3.2 ±0.11	0.40±0.068	1.3 ±0.08	－
H21. 5. 12	佐渡海盆	37°48'N, 138°32'E	水深　520 m	
０～　2	5.4 ±0.21	0.58±0.13	1.9 ±0.09	－
２～　4	6.4 ±0.19	0.53±0.11	2.8 ±0.12	－
４～　6	5.6 ±0.14	0.47±0.084	2.7 ±0.11	－
６～　8	5.4 ±0.14	0.49±0.085	2.9 ±0.12	－
８～１０	4.2 ±0.14	0.43±0.085	2.2 ±0.09	－
H21. 7. 27	岩内沖	43°02'N, 140°21'E	水深　379 m	
０～　2	2.4 ±0.16	＊	1.9 ±0.10	0.72 ±0.13
２～　4	2.1 ±0.10	＊	1.9 ±0.09	0.42 ±0.071
４～　6	2.3 ±0.09	＊	2.2 ±0.12	－
６～　8	2.4 ±0.07	＊	2.2 ±0.11	－
８～１０	2.3 ±0.08	＊	2.2 ±0.11	－
H21. 7. 23	大和海嶺	39°50'N, 135°53'E	水深 1167 m	
０～　2	1.4 ±0.09	＊	0.50 ±0.030	－
２～　4	1.0 ±0.10	＊	0.36 ±0.022	－
４～　6	0.86±0.081	＊	0.52 ±0.028	－
６～　8	0.45±0.084	＊	0.20 ±0.015	－
８～１０	＊	＊	－	－
H21. 7. 27	後志舟状海盆	42°58'N, 139°32'E	水深 3330 m	
０～　2	1.5 ±0.14	＊	0.55 ±0.040	0.32 ±0.092
２～　4	2.3 ±0.14	＊	0.70 ±0.047	0.63 ±0.091
４～　6	2.1 ±0.16	0.37±0.11	0.78 ±0.046	－
６～　8	2.4 ±0.15	＊	0.71 ±0.041	－
８～１０	2.4 ±0.16	＊	0.64 ±0.039	－
H21. 8.　2	斜里海底谷	45°10'N, 145°01'E	水深 1867 m	
０～　2	3.7 ±0.14	＊	2.5 ±0.11	0.42 ±0.092
２～　4	3.3 ±0.14	＊	－	－
４～　6	3.0 ±0.11	0.23±0.073	－	－
６～　8	2.3 ±0.12	＊	－	－
８～１０	0.64±0.082	＊	－	－
H21. 7. 17	東シナ海大陸棚	31°30'N, 126°30'E	水深　 90 m	
０～　2	1.5 ±0.16	0.50±0.12	－	－
２～　4	1.4 ±0.12	＊	－	－
４～　6	1.8 ±0.14	＊	－	－
６～　8	1.8 ±0.11	＊	－	－
８～１０	1.6 ±0.15	＊	－	－

（＊ 検出下限値未満）
（－　分析せず）

Ⅱ－６　海産生物放射能調査

（独）水産総合研究センター　中央水産研究所　藤本　賢、森田貴己、皆川昌幸
北海道区水産研究所　葛西広海、船本鉄一郎、小埜恒夫
西海区水産研究所　西内　耕、岡慎一郎、種子田雄、清本容子、山田東也
日本海区水産研究所　本多直人、廣瀬太郎、渡邊達郎、井桁庸介
水産工学研究所　山崎慎太郎、藤田　薫、高山　剛

１．緒　言

日本周辺海域（北海道周辺海域、太平洋沿岸海域、東シナ海海域、日本海沿岸海域、北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域と日本海深海域）に生息する主要海産生物の放射能水準とその経年変化を把握することにより、水産資源の安全性を確認し、不測の事態に備え本調査を継続している。平成 21 年度に実施した生物調査の概要を報告する。

２．調査研究の概要

①採取試料

北海道周辺海域（魚類 7 種、頭足類 1 種、貝類 2 種、甲殻類 1 種と海藻類 1 種）、太平洋沿岸海域（魚類 7 種、頭足類 2 種、貝類 2 種、甲殻類 1 種と海藻類 1 種）、東シナ海海域（魚類 6 種、貝類 1 種、頭足類 1 種、甲殻類 1 種と海藻類 1 種）、日本海沿岸海域（魚類 10 種、頭足類 4 種、貝類 2 種、甲殻類 2 種と海藻類 1 種）、北千島・オホーツク海・北海道北部沖合域（魚類 5 種）、日本海深海域（魚類 3 種と甲殻類 2 種）の合計 58 種(197 検体)の調査を行った。東シナ海産マダコ試料は沖合および沿岸で採取された試料を複数入手した。太平洋の海域ごとの放射能水準を比較することを目的として太平洋産キハダマグロ試料を複数海域より採取し、分析に供した。5 月に実施された北朝鮮による地下核実験の影響の有無を調べるために、日本海側において時期を変え同一魚種を２度採取し分析に供した。

②核種分析

試料は採集年月日、採集位置、平均体長、体重などを記録して、必要に応じて各部位（筋肉、内臓、肝臓等）に分別し、摂氏 450 度以下で所定の操作を行い、灰化物を調製し分析に供した。

ガンマ線放出核種分析はゲルマニウム半導体検出器を用い、計測時間 16 － 32 x 10^4 秒で行った。分析対象核種は科学技術庁放射能測定法シリ-ズ 7 に記載されている対象核種の中から、半減期が 30 日を越える 13 核種 ^{7}Be, ^{54}Mn, ^{58}Co, ^{60}Co, ^{65}Zn, ^{95}Zr, ^{95}Nb, ^{103}Ru, ^{106}Ru, ^{125}Sb, ^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{144}Ce およびこれに ^{108m}Ag、^{110m}Ag、^{207}Bi の 3 核種を加え 16 核種とした。

③分析結果

分析した大部分の試料から ^{137}Cs (半減期:30.1 年)が検出されている。軟体類の肝臓もしくは内臓、および甲殻類の肝膵臓からは ^{108m}Ag (418 年)が検出されているが、より短寿命核種の ^{110m}Ag(249.8 日)は検出されなかった。このことから ^{108m}Ag の汚染源は過去の核実験やチェルノブイリ事故などであると考えられる。検出された ^{137}Cs と ^{108m}Ag の濃度は、昨年度までの調査結果と同程度、もしくは減少傾向にあった。

太平洋近海産（千葉県勝浦と三陸沖)、南西諸島海域（沖縄県久米島）および遠洋域産のキハダマグロの筋肉中の ^{137}Cs 濃度は 0.17 ー 0.22 Bq/kg-wet 程度であり、昨年度（0.15ー0.22 Bq/kg-wet）と同程度であり海域差は確認されなかった。マグロ類は国内の消費量も多い重要な水産資源対象種であるため、今後もデータの蓄積に努めたい。

日本周辺海域で採取される甲殻類の調査結果を表-1 に示す。ベニズワイとズワイガニ試料からはこれまでも低い濃度で ^{137}Cs が検出されてきたが、本年度は釧路沖および太平洋海山頂上で採取されたゴカクエゾイバラガニで不検出となった。カニ類の肝膵臓から検出された ^{108m}Ag はこれまでの濃度の範囲内であった。海域差や経年変化については今後もデータを蓄積することにより明らかとしたい。

北朝鮮による地下核実験の前後で、日本海で採取した３魚種（アカガレイ、ハタハタとホッコクアカエビ）の ^{137}Cs 濃度を図-1 に示す。３魚種とも、どの部位からも ^{137}Cs 濃度の顕著な増加は見られなかった。また、核実験に由来する短半減期核種も検出されなかった。

東シナ海産マダコ試料の肝臓からは、平成 7 年度から一昨年度まで継続的に ^{60}Co(5.27 年)が検出されてきたが、昨年に続き本年度の試料からも検出されなかった。

本調査において検出された人工放射性核種の濃度は、食しても人体へは全く影響を及ぼすものではない。

３．結　語

検出された人工放射性核種は、過去の大気圏核実験由来のものが大部分であり、その濃度は極めて低

く、食しても人体に全く影響を及ぼすものではない。しかしながら日本周辺の海域には、国内外の原子力関連施設、旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物、そして原子力潜水艦の往来などの潜在的な放射能汚染源が複数存在している。放射能汚染が生じた場合、それを正しく評価するためには、平常時の調査結果の蓄積が重要であり、本調査の必要性は不測の事態に備えるものとして今後益々増加すると考えられる。

本調査試料採集の一部は、(独）水産総合研究センター東北区水産研究所八戸支所、北海道機船漁業協同組合連合会、小樽、稚内、釧路の各機船漁業協同組合および網走、勝浦漁業協同組合の協力のもと行われており、関係者に感謝する。

表-1．海産生物放射能調査結果（一部）

試料名	採集日 / 水深	緯度 / 経度	部位	放射能濃度(Bq/kg-wet) Cs-137	放射能濃度(Bq/kg-wet) Ag-108m
ベニズワイ	2010.3.26	釧路沖	筋肉	N.D.	N.D.
	−		甲羅	N.D.	N.D.
			肝膵臓	N.D.	0.076 ± 0.0080
ズワイガニ	2009.5.12	35° 50′ N	筋肉	0.015 ± 0.0046	N.D.
	−	132° 24′ E	甲羅	N.D.	N.D.
			肝膵臓	0.020 ± 0.0046	0.043 ± 0.0053
ベニズワイ	2009.7.23	39° 35′ N	筋肉	0.013 ± 0.0041	N.D.
	681 m	135° 00′ E	甲羅	N.D.	N.D.
			肝膵臓	0.016 ± 0.0041	0.11 ± 0.0041
ゴカクエゾイバラガニ	2009.8.9	36° 51′ N	筋肉	N.D.	N.D.
	1,760 m	144° 49′ E	甲羅	N.D.	N.D.
			肝膵臓	N.D.	0.015 ± 0.0049

N.D.：検出限界以下

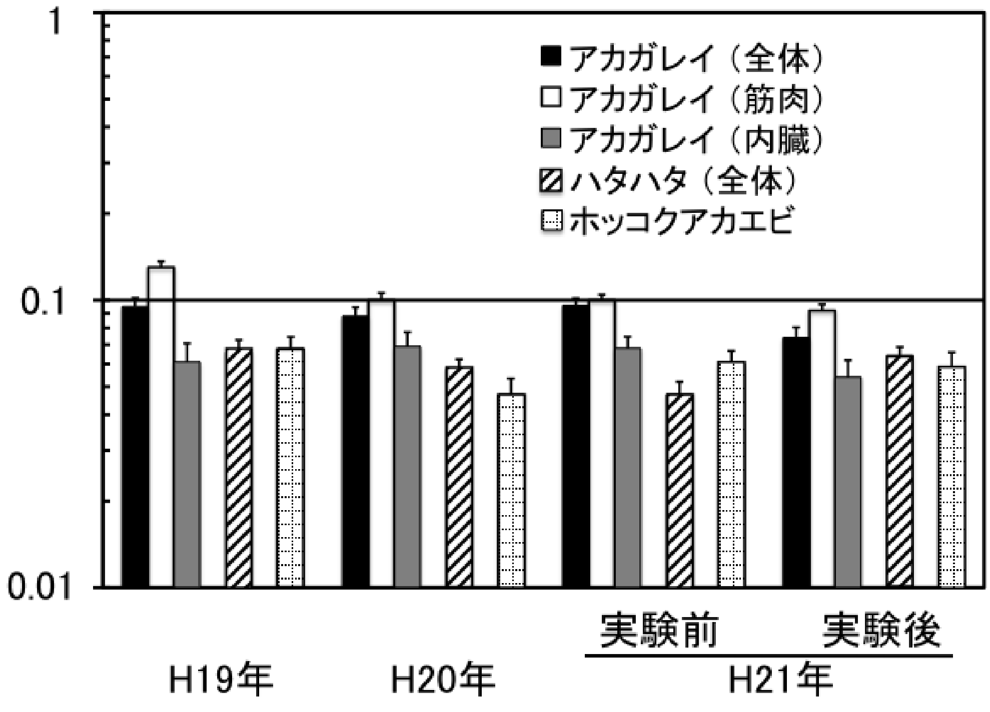


図１．北朝鮮核実験前後の日本海産海産生物中の ^{137}Cs 濃度の比較

Ⅱ－７　平成 22 年度原子力発電所等周辺海域における海洋放射能調査

（財）海洋生物環境研究所
森薗繁光、小嶋純一、磯山直彦、及川真司、稲富直彦、
御園生淳、渡部輝久、鈴木千吉、中原元和

１．緒言

本調査は、漁場の安全の確認及び風評被害防止に資することを目的として、昭和 58 年度から、全国の原子力発電所等の沖合漁場において海洋放射能調査を実施しているものである。

２．調査研究の概要

１）調査方法

原子力発電所等周辺海域である北海道海域、青森海域、宮城海域、福島第 1 海域、福島第 2 海域、茨城海域、静岡海域、新潟海域、石川海域、福井第 1 海域、福井第 2 海域、島根海域、愛媛海域、佐賀海域及び鹿児島海域の計 15 海域の主要漁場で漁獲された主要な海産生物を、各海域 3 種ずつ年 2 回（4～7 月及び 10～12 月）収集した。また、各海域に設けた 4 測点において、海底土（海底表面から深さ 3cm までの表層土）及び海水（表層水、下層水）を年 1 回（5 月上旬～6 月上旬）採取した。

海産生物試料（肉部）は乾燥・灰化後、海底土試料は乾燥後、ガンマ線放出核種を測定した。海水試料については化学分離後、^{90}Sr、^{134}Cs 及び ^{137}Cs を測定した。

２）結果

①海産生物試料

魚類、イカ・タコ類及びエビ類（計 90 試料）の放射性核種濃度範囲を表 1 に示す。検出された人工放射性核種は ^{137}Cs であり､その濃度は過去5年間の測定値と同程度であった。なお、魚類の ^{137}Cs で 1 試料、過去 5 年間の測定値の範囲を下回る試料があったが、自然変動の範囲内と考えられる。

②海底土試料

海底土試料（計 60 試料）の放射性核種濃度範囲を表 2 に示す。検出された人工放射性核種は ^{137}Cs であり、その濃度は過去 5 年間の測定値の範囲内であった。

③海水試料

表層水及び下層水（計 120 試料）の放射性核種濃度範囲を表 3 に示す。検出された人工放射性核種は ^{90}Sr 及び ^{137}Cs であり、これらの濃度は過去 5 年間の測定値と同程度であった。なお、下層水の ^{137}Cs で 1 試料、過去 5 年間の測定値の範囲を下回る試料があったが、自然変動の範囲内と考えられる。

３．結語

平成 22 年度に原子力発電所等周辺海域の主要な漁場において実施した海洋放射能調査の結果では、海産生物試料、海底土試料及び海水試料の人工放射性核種濃度は、いずれも

過去5年間の本調査における測定値と同程度であった。

表1　原子力発電所等周辺海域における海産生物試料の ^{137}Cs 濃度範囲

（単位：Bq/kg 生鮮物）

年　　度	試料名	試料数	^{137}Cs
平成22年度	魚　類	75	0.034 ～ 0.22
	イカ・タコ類	12	ND ～ 0.038
	エビ類	3	0.044 ～ 0.069
平成17～21年度	魚　類	374	0.039 ～ 0.24
	イカ・タコ類	60	ND ～ 0.058
	エビ類	16	0.031 ～ 0.080

NDは検出下限値以下を示す。

表2　原子力発電所等周辺海域における海底土試料の ^{137}Cs 濃度範囲

（単位：Bq/kg 乾燥土）

年　　度	試料数	^{137}Cs
平成22年度	60	ND ～ 7.1
平成17～21年度	300	ND ～ 7.7

NDは検出下限値以下を示す。

表3　原子力発電所等周辺海域における海水試料の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度範囲

（単位：mBq/L）

年　　度	試料名	試料数	^{90}Sr	^{137}Cs
平成22年度	表層水	60	0.92 ～ 1.4	1.1 ～ 1.9
	下層水	60	0.36 ～ 1.5	0.49 ～ 1.9
平成17～21年度	表層水	300	0.85 ～ 1.9	1.1 ～ 2.5
	下層水	300	0.33 ～ 2.0	0.51 ～ 2.6

Ⅱ－８　平成 22 年度核燃料サイクル施設沖合海域における海洋放射能調査

（財）海洋生物環境研究所
森薗繁光、小嶋純一、磯山直彦、及川真司、稲富直彦、
御園生淳、渡部輝久、鈴木千吉、中原元和

１．緒言

本調査は、漁場の安全の確認及び風評被害防止に資することを目的として、平成 2 年度から､核燃料サイクル施設の沖合漁場において海洋放射能調査を実施しているものである。

２．調査研究の概要

１）調査方法

核燃料サイクル施設沖合海域の主要漁場で漁獲された主要な海産生物 15 種を 4～8 月及び 10～11 月の年 2 回収集した。また、当該海域に設けた 22 測点において、海底土（海底表面から深さ 3cm までの表層土）を 5 月下旬～6 月上旬の年 1 回、海水（表層水、下層水）を 5 月下旬～6 月上旬及び 10 月上旬から中旬の年 2 回採取した。

海産生物試料（肉部）は乾燥・灰化後、海底土試料は乾燥後、^{90}Sr、$^{239+240}$Pu 及びガンマ線放出核種を測定した。海水試料については化学分離後、^{3}H、^{90}Sr、$^{239+240}$Pu 及びガンマ線放出核種を測定した。

２）結果

①海産生物試料

魚類及びエビ類（計 30 試料）の放射性核種濃度範囲を表 1 に示す。検出された人工放射性核種は ^{137}Cs 及び $^{239+240}$Pu であり、調査対象核種の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の濃度は過去 5 年間の測定値の範囲内であった。$^{239+240}$Pu の濃度は、過去に検出された濃度を考慮すると、過去 5 年間の測定値と同程度と言える。

②海底土試料

海底土試料（計 22 試料）の放射性核種濃度範囲を表 2 に示す。検出された人工放射性核種は ^{90}Sr、^{137}Cs 及び $^{239+240}$Pu であり、これらの濃度は過去 5 年間の測定値の範囲内であった。

③海水試料

表層水及び下層水（計 88 試料）の放射性核種濃度範囲を表 3 に示す。検出された人工放射性核種は ^{3}H、^{90}Sr、^{137}Cs 及び $^{239+240}$Pu であり、これらの濃度は過去 5 年間の測定値の範囲内であった。参考として、アクティブ試験開始前の平成 13～17 年度の ^{3}H 濃度範囲を表 3 に併記する。

３．結語

平成 22 年度に核燃料サイクル施設沖合海域の主要な漁場において実施した海洋放射能調査の結果は、海産生物試料、海底土試料及び海水試料の放射性核種濃度はいずれも、過去 5 年間の本調査における測定値と同程度であった。

表１　核燃料サイクル施設沖合海域における海産生物試料の ^{90}Sr、^{137}Cs 及び $^{239+240}$Pu 濃度範囲

（単位：Bq/kg 生鮮物）

年　　度	試料名	試料数	^{90}Sr	^{137}Cs	$^{239+240}$Pu
平成 22 年度	魚類	24	ND	ND ～ 0.13	ND ～ 0.0010
	イカ・タコ類	6	ND	ND	ND ～ 0.00051
平成 17～ 21 年度	魚類	102	ND ～ 0.010	ND ～ 0.18	ND ～ 0.00062
	イカ・タコ類	28	ND	ND ～ 0.041	ND ～ 0.00038

ND は検出下限値以下を示す。

表２　核燃料サイクル施設沖合海域における海底土試料の ^{90}Sr、^{137}Cs 及び $^{239+240}$Pu 濃度範囲

（単位：Bq/kg 乾燥土）

年　　度	試料数	^{90}Sr	^{137}Cs	$^{239+240}$Pu
平成 22 年度	22	ND ～ 0.51	ND ～ 4.1	0.41 ～ 4.3
平成 17～ 21 年度	98	ND ～ 0.78	ND ～ 5.3	0.39 ～ 5.1

ND は検出下限値以下を示す。

表３　核燃料サイクル施設沖合海域における海水試料の ^{3}H、^{90}Sr、^{137}Cs 及び $^{239+240}$Pu 濃度範囲

（単位：mBq/L、但し ^{3}H は Bq/L）

年　　度	試料名	試料数	^{3}H	^{90}Sr	^{137}Cs	$^{239+240}$Pu
平成 22 年度	表層水	44	ND～0.16	0.86～1.4	0.98～1.9	ND～0.0070
	下層水	44	ND～0.14	ND～1.3	ND～1.9	0.0031～0.024
平成 17～ 21 年度	表層水	196	ND～1.3	0.73～1.7	0.81～2.5	ND～0.013
	下層水	196	ND～0.27	ND～1.7	ND～2.3	ND～0.029

参考　アクティブ試験開始前の ^{3}H 濃度

平成 13～ 17 年度	表層水	160	ND～0.24
	下層水	160	ND～0.21

ND は検出下限値以下を示す。

Ⅱ－９　ヒラメの年齢と筋肉中の ^{137}Cs 濃度の関係

（財）海洋生物環境研究所
中原元和、磯山直彦、鈴木千吉、及川真司
渡部輝久、御園生淳、森園繁光

１．緒言

原子力施設周辺海域の海水、海底土、海産魚の放射能調査を行っているが、魚の筋肉中の ^{137}Cs 濃度は同一魚種であっても採取海域の違いや採取年度、季節の違いなどにより変動するのが観察される。海域の環境放射能評価をするにあたっては、これらの変動の要因を解明することが必要不可欠と考えられる。そこで海産生物の放射性核種濃縮に影響を与える要因の一つと考えられているが情報の少ない魚の年齢と可食部である筋肉中の ^{137}Cs 濃度との関係をヒラメについて前年に引き続き検討した。

２．調査研究の概要

１）試料と方法

平成 19 年度から平成 21 年度にかけて放射能調査のために採集されたヒラメを試料とした。各個体の全長、標準体長、体重を計測後、耳石採取のため頭部を切断した。ついで生殖腺を摘出して雌雄を確認した。ヒラメの年齢査定は、頭部より摘出した有眼側の耳石の薄層切片スライドを実体顕微鏡で観察して行った。筋肉の ^{137}Cs の放射能レベルは低く、個体毎に計測することが困難なため、^{137}Cs と同一挙動をすると推定される安定 Cs を計って ^{137}Cs のヒラメへの蓄積傾向を予測した。各個体から分取した筋肉を硝酸等で酸分解して硝酸溶液化したものを ICP-MS で測定して安定 Cs を求め、また炎光分析法で K を求めた。

２）結果

筋肉中の安定 Cs 濃度と年齢の関係を 330 試料について検討し、有意水準 1%で正の相関（相関係数 0.576）が得られた。しかし、加齢と共に全長や体重も増加するので、これらの影響を少なくするため全長 40cm 前後の 76 個体と 50cm 前後の 77 個体について年齢と筋肉の Cs 濃度の関係を見た。（図１，図２）

全長 40cm のグループは、1.5～4 歳まで分布し、安定 Cs 濃度は 10～30μg/kg 生鮮物の範囲であった。全長 50cm のグループは、2～6 歳以上、安定 Cs 濃度も 10～40μg/kg 生鮮物と分布範囲が広がった。年齢と筋肉の安定 Cs 濃度の間には、両グループ共に弱いながら正の相関（5%有意水準）が見られた。すなわち、全長が同じなら年齢が大きい方が筋肉の安定 Cs 濃度も高くなることを示し、^{137}Cs に関しても同様な傾向になることが推察された。

調査では前期（4～6 月）と後期（10～12 月）に生物試料を採取しているが、ヒラメでは生殖腺の成熟度を示す生殖腺体指数（GSI、生殖腺重量÷体重×100）が前期と後期で大きく異なるのが観察された。日本近海におけるヒラメの産卵期は春期が中心であり、産卵周期において前期群と後期群では生理状態が変化し体内の物質代謝にも影響が出る可能性が予測され

る。そこで、産卵期の前期群と非産卵期の後期群の筋肉中安定 Cs 濃度を比較したが、両群で大きな差は見られなかった。

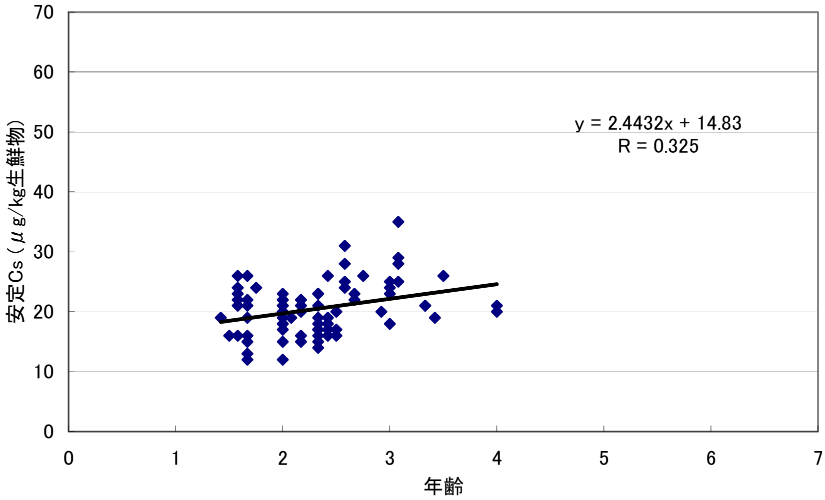


図１　ヒラメの年齢と筋肉 Cs の関係(全長 40±2 ㎝)

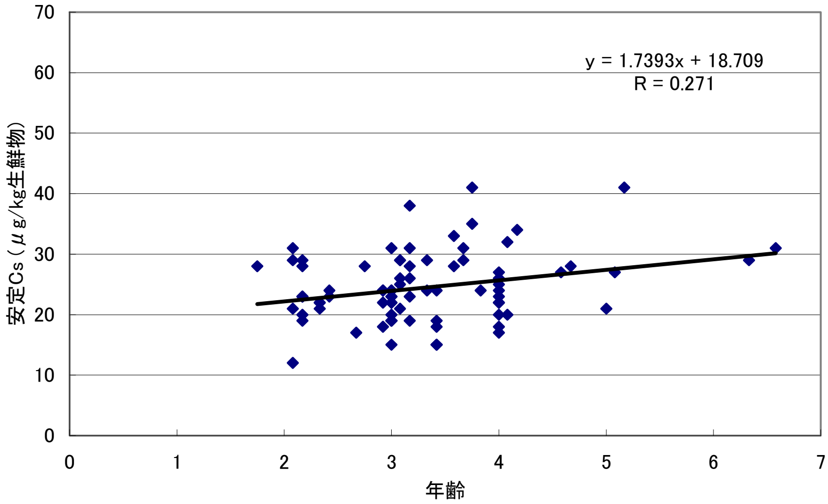


図２　ヒラメの年齢と筋肉 Cs の関係(全長 50±2 ㎝)

３．結語

全長の影響を除いた年齢と筋肉の安定 Cs（^{137}Cs）濃度の間には弱いながら正の相関が見られ、全長が同じなら年齢の高い方が筋肉の安定 Cs (^{137}Cs) 濃度も高くなるものと推察された。

前期（4～6 月）と後期（10～12 月）の採取群で生殖腺の発達の度合いが異なったが、筋肉の安定 Cs（^{137}Cs）濃度に大きな影響は無かった。

ヒラメは日本全国の沿岸域に生息が見られ、さらに海に面した県の多くで放流事業がなされているため入手が比較的容易な魚種と考えられる。これらの点から、ヒラメの生理・生態学的情報と共に放射能濃縮の変動要因に関する情報を蓄積することにより、ヒラメを指標魚種として各海域の放射能影響の比較評価が出来るようになると考える。

Ⅱ－10　海産生物（ヒラメ）への ^{137}Cs の蓄積に係わる基礎的研究
―餌料の違いによる蓄積影響の検討―

(財)海洋生物環境研究所
稲富直彦、伊藤康男、瀬戸熊卓見、
吉野幸恵、中原元和、土田修二、

１．緒言

本調査では海産生物に蓄積される放射性核種の挙動解明の一環として、年齢、性別、体重・体長、食性等の生物固有の因子や生息環境の水温、塩分等の環境因子と生物体中の放射性核種濃度との関係を解析している。平成 16～18 年度に全国からヒラメを入手し、魚肉中の ^{137}Cs 濃度を分析した結果、海域、採取年度により差があることが示唆された。本研究ではヒラメの魚肉中の ^{137}Cs 濃度変動の原因解明の一環として､天然海水の流水式水槽にて海水温、摂餌量、水質等を把握した環境下にてヒラメを飼育し ^{137}Cs および安定 Cs の魚体中の濃度変化を観察する。平成 22 年度は餌料の影響を調べるため、異なる餌料を与える水槽（以下、「餌料区」という）を２つ設定し、平均体重 90g～300g までの成長過程について蓄積実験を行った。

２．調査研究の概要

・平均体重 100ｇのヒラメを、水温 20℃程度に調温した二つの水槽中に各 40 尾収容し 91 日飼育した。
・2 種類の餌料（A 餌料（スズキ餌料）、B 餌料（通常餌料））を用意し、各水槽に一方の餌料のみを与えて飼育した。
・一定期間毎にヒラメを取り上げ、体長、体重等を測定後、三枚に下ろし、肉部の ^{137}Cs 濃度および安定 Cs 濃度を測定した。なお、飼育水中の ^{137}Cs 濃度および安定 Cs 濃度は、これまでの結果から変動が極めて少ないことが確認されているため、飼育期間中 1 回の採取のみとした。

３．結語

約３ヶ月の飼育期間に何れの餌料区も平均重量約 200g 程度まで順調に成長した。

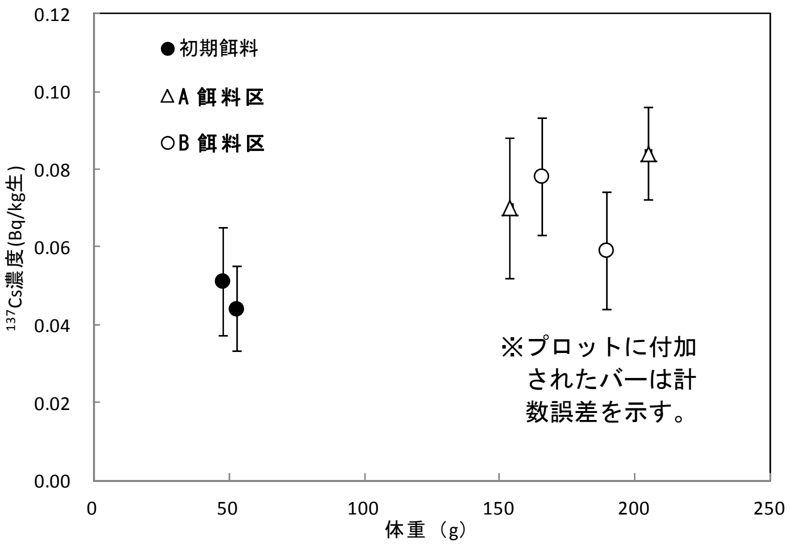
A 餌料、B 餌料何れにも ^{137}Cs、安定 Cs 双方が含まれ、^{137}Cs 濃度は A 餌料が B 餌料の倍程度であった。安定 Cs 濃度は A 餌料、B 餌料何れも同程度であり、過去に使用された餌料に比べ３割程度高い値であった。

ヒラメの筋肉中の ^{137}Cs 濃度、安定 Cs 濃度ともに体重増加に対して増加する傾向が得られたが餌料区間の差は明確では無かった｡安定 Cs 濃度は､体重 200g 以上の個体について、過去の結果に比較し 30％程度高い値であった（第１図、第２図)。

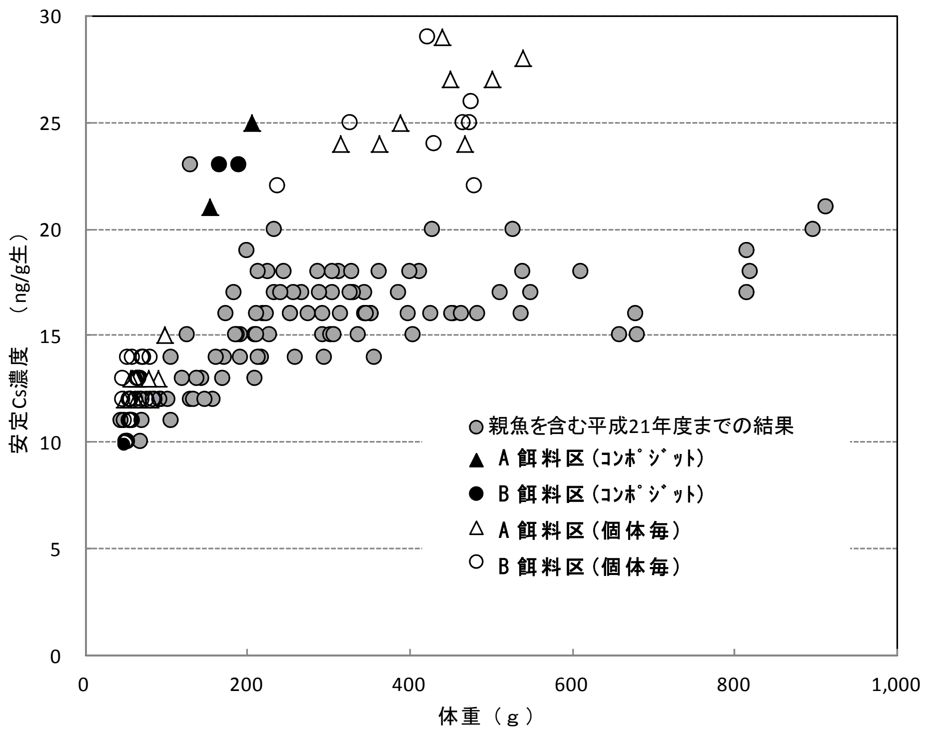
以上から、筋肉中の Cs 濃度は、餌料中濃度、体重に応じて増加する事が示唆された。なお、^{137}Cs 濃度については、試料数が少なく、今後の蓄積が待たれるところであろう。

福島原発事故に伴い、海産生物における^{137}Csの濃縮についての関心が高まる中、平成23年度についても、餌料の違いによる蓄積影響の検討を実施している。数百グラムを超える個体について、餌料と魚体中の^{137}Csおよび安定Cs濃度の関係について明らかにし、濃縮係

数、餌料転換効率等の関係を明らかにする予定である。また、この手法を、さらに大きい魚体や、産地の異なる魚、魚体中^{137}Cs濃度の変動が大きいスズキ等、他の魚種についての展開の可能性を検討している。



第１図　体重と ^{137}Cs 濃度の関係



第２図　体重と安定 Cs 濃度の関係

Ⅱ－11　海産生物の^{3}H濃度

（財）海洋生物環境研究所
御園生淳、磯山直彦、及川真司、鈴木千吉

１．緒言

当研究所は平成３年度から核燃料サイクル施設沖合海域(以下「核燃海域」と言う)を対象として海洋環境放射能レベルを知るための調査を行ってきた。海産生物の^{3}H 濃度については、平成 13 年度より組織自由水及び有機結合型 ^{3}H 濃度の測定を行っている。平成 15 年度に東通原子力発電所沖合を対象として設定した青森海域の海産生物試料についても ^{3}H 濃度の測定を行った。また、平成 19 年度に核燃海域を拡張し、岩手県沖でも採水・採泥を行うことにしたのにともない、この海域で漁獲された魚種も調査対象に含めた。平成 22 年度の調査結果について報告する。

２．調査研究の概要

１）試料と方法

核燃海域及び青森海域の調査で収集した海産生物試料のそれぞれから一部を取り、文部科学省放射能測定法シリーズ９「トリチウム分析法」（平成 14 年度改訂）に準じて分析し、組織自由水^{3}H 濃度及び有機結合型^{3}H 濃度を求めた。

２）結果

表１～3 に平成 21 年度後期及び平成 22 年度試料の分析結果を示す。アイナメ、マダラ、スルメイカについては、当初の調査海域であった下北沖合の試料を(1)、19 年度に拡張した岩手県沖の試料を(2)とした。これに対してキアンコウ(2)は、従来採取してきた魚種が獲れなくなったため、これに替わるものとしてキアンコウを採取したことを意味している。

平成 21 年度後期の海産生物試料の組織自由水^{3}H 濃度は 0.13±0.037Bq/L （0.079～0.23 Bq/L）、平成 22 年度前期は 0.13±0.033Bq/L （0.069～0.19 Bq/L）、後期は 0.11±0.032Bq/L （0.064～0.18 Bq/L） であった。平成 21 年度後期、平成 22 年度前期及び後期に採水した水深 200m 以浅の海水の^{3}H 濃度は、それぞれ 0.11±0.021Bq/L(0.071～0.16 Bq/L)、0.094±0.021Bq/L(0.063～0.15 Bq/L)及び 0.097±0.024Bq/L(0.065～0.16 Bq/L)であるから、海産生物の組織自由水^{3}H 濃度はほぼ海水の^{3}H 濃度を反映した値とみなせよう。因みに、アクティブ試験開始前の平成 17 年度海産生物試料の組織自由水^{3}H 濃度は 0.19±0.035Bq/L、海水の^{3}H 濃度は 0.14±0.027Bq/L であった。

茨城海域で得られた海産生物の^{3}H 濃度は核燃海域の海産生物の^{3}H 濃度と同程度であった。

３．結語

平成21年度及び平成22年度の核燃海域海産生物の組織自由水^{3}H濃度はバックグラウンドレベルであったが、今後も引き続き調査を継続する必要があろう。

表1　海産生物の^{3}H濃度（平成21年度後期）

海域	生物種	採取日	^{3}H濃度 (Bq/L) 組織自由水	^{3}H濃度 (Bq/L) 有機結合型	^{3}H濃度 (Bq/kg-wet) 組織自由水	^{3}H濃度 (Bq/kg-wet) 有機結合型
核燃後期	ヤリイカ	2009.11.30	0.11 ± 0.019	(0.21 ± 0.076)	0.084 ± 0.015	(0.031 ± 0.011)
	スルメイカ(1)	2009.10.13	0.15 ± 0.020	(0.20 ± 0.095)	0.11 ± 0.015	(0.032 ± 0.015)
	スルメイカ(2)	2009.10.22	0.11 ± 0.022	(0.092 ± 0.095)	0.082 ± 0.017	(0.014 ± 0.015)
	スルメイカ(3)	2009.11.26	0.087 ± 0.019	(0.089 ± 0.11)	0.066 ± 0.015	(0.014 ± 0.017)
	ミズダコ	2009.11.22	0.13 ± 0.020	(0.16 ± 0.095)	0.11 ± 0.016	(0.016 ± 0.0094)
	カタクチイワシ	2009.10.21	0.23 ± 0.021	(0.28 ± 0.096)	0.17 ± 0.016	(0.039 ± 0.014)
	シロザケ雌(1)	2009.11.16	0.16 ± 0.020	(0.11 ± 0.11)	0.12 ± 0.015	(0.017 ± 0.017)
	シロザケ雄(1)	2009.11.16	0.13 ± 0.020	(0.23 ± 0.096)	0.10 ± 0.015	(0.036 ± 0.015)
	シロザケ雌(2)	2009.10.13	0.15 ± 0.022	(0.22 ± 0.095)	0.11 ± 0.017	(0.032 ± 0.014)
	シロザケ雄(2)	2009.11.19	0.13 ± 0.022	(0.16 ± 0.095)	0.10 ± 0.017	(0.025 ± 0.015)
	サンマ	2009.10.6	0.17 ± 0.020	(0.12 ± 0.096)	0.10 ± 0.012	(0.039 ± 0.031)
	クロソイ	2009.10.10	0.093 ± 0.019	(0.21 ± 0.077)	0.072 ± 0.015	(0.028 ± 0.010)
	アイナメ	2009.10.29	0.087 ± 0.019	(0.19 ± 0.077)	0.066 ± 0.015	(0.030 ± 0.012)
	マダラ(1)	2009.10.2	0.10 ± 0.020	(0.19 ± 0.11)	0.084 ± 0.016	(0.023 ± 0.014)
	マダラ(2)	2009.10.5	0.10 ± 0.022	(0.24 ± 0.096)	0.083 ± 0.018	(0.029 ± 0.012)
	スケトウダラ	2009.10.2	0.079 ± 0.019	(0.082 ± 0.080)	0.064 ± 0.016	(0.010 ± 0.0098)
	ヒラメ	2009.10.6	0.13 ± 0.020	(0.20 ± 0.095)	0.10 ± 0.015	(0.037 ± 0.015)
	キアンコウ(1)	2009.10.2	0.13 ± 0.020	(0.13 ± 0.096)	0.11 ± 0.017	(0.012 ± 0.0092)
茨城後期	ヒラメ	2009.12.7	0.16 ± 0.020	(0.33 ± 0.11)	0.12 ± 0.016	(0.043 ± 0.015)
	マコガレイ	2009.12.9	0.10 ± 0.019	(0.19 ± 0.11)	0.082 ± 0.015	(0.025 ± 0.015)
	ミズダコ	2009.12.2	0.10 ± 0.019	(0.22 ± 0.095)	0.086 ± 0.016	(0.022 ± 0.0096)

表2　海産生物の^{3}H濃度（平成22年度前期）

海域	生物種	採取日	^{3}H濃度 (Bq/L) 組織自由水	^{3}H濃度 (Bq/L) 有機結合型	^{3}H濃度 (Bq/kg-wet) 組織自由水	^{3}H濃度 (Bq/kg-wet) 有機結合型
核燃前期	スルメイカ(1)	2010.7.26	0.12 ± 0.017	(0.22 ± 0.092)	0.089 ± 0.013	(0.032 ± 0.013)
	スルメイカ(2)	2010.7.27	0.14 ± 0.022	(-0.062 ± 0.092)	0.11 ± 0.017	(-0.0093 ± 0.014)
	ミズダコ	2010.5.5	0.12 ± 0.026	0.29 ± 0.095	0.097 ± 0.021	0.030 ± 0.0097
	カタクチイワシ	2010.8.5	0.19 ± 0.022	(0.11 ± 0.093)	0.14 ± 0.017	(0.016 ± 0.013)
	サクラマス	2010.4.20	0.11 ± 0.019	(0.28 ± 0.095)	0.084 ± 0.014	(0.045 ± 0.015)
	コウナゴ	2010.5.17	0.16 ± 0.022	(-0.044 ± 0.093)	0.13 ± 0.018	(-0.0051 ± 0.011)
	ウスメバル	2010.7.27-8.23	0.18 ± 0.022	(0.21 ± 0.092)	0.13 ± 0.017	(0.033 ± 0.014)
	クロソイ	2010.5.14	0.11 ± 0.017	(0.12 ± 0.094)	0.088 ± 0.013	(0.018 ± 0.014)
	アイナメ(1)	2010.5.9	0.11 ± 0.022	(0.14 ± 0.080)	0.085 ± 0.017	(0.019 ± 0.013)
	アイナメ(2)	2010.5.5	0.13 ± 0.021	(0.24 ± 0.092)	0.10 ± 0.017	(0.033 ± 0.013)
	マダラ(1)	2010.6.5	0.10 ± 0.021	0.40 ± 0.093	0.082 ± 0.017	0.043 ± 0.010
	マダラ(2)	2010.6.3	0.16 ± 0.022	(-0.046 ± 0.093)	0.13 ± 0.018	(-0.0051 ± 0.010)
	マダラ(3)	2010.4.27	0.11 ± 0.017	(0.23 ± 0.093)	0.089 ± 0.014	(0.025 ± 0.010)
	スケトウダラ	2010.6.1	0.17 ± 0.022	(0.017 ± 0.094)	0.14 ± 0.018	(0.0020 ± 0.011)
	ヒラメ	2010.6.11	0.18 ± 0.022	0.36 ± 0.092	0.14 ± 0.017	0.050 ± 0.013
	マコガレイ	2010.4.19	0.099 ± 0.019	(0.27 ± 0.095)	0.077 ± 0.015	(0.035 ± 0.013)
	キアンコウ(1)	2010.6.7	0.069 ± 0.021	(0.24 ± 0.094)	0.059 ± 0.018	(0.022 ± 0.0086)
	キアンコウ(2)	2010.4.23-4.26	0.12 ± 0.025	(0.25 ± 0.094)	0.10 ± 0.022	(0.023 ± 0.0085)
茨城前期	ヒラメ	2010.5.25	0.098 ± 0.017	(0.21 ± 0.094)	0.075 ± 0.013	(0.029 ± 0.013)
	マコガレイ	2010.4.1-4.20	0.19 ± 0.022	(0.076 ± 0.093)	0.15 ± 0.018	(0.010 ± 0.012)
	ミズダコ	2010.5.25	0.12 ± 0.017	(0.18 ± 0.093)	0.096 ± 0.014	(0.017 ± 0.0091)

表3　海産生物の^{3}H濃度（平成22年度後期）

海域	生物種	採取日	^{3}H濃度 (Bq/L) 組織自由水	^{3}H濃度 (Bq/L) 有機結合型	^{3}H濃度 (Bq/kg-wet) 組織自由水	^{3}H濃度 (Bq/kg-wet) 有機結合型
核燃後期	スルメイカ(1)	2010.10.25	0.10 ± 0.019	(0.099 ± 0.095)	0.077 ± 0.014	(0.014 ± 0.014)
	スルメイカ(2)	2010.11.22	0.13 ± 0.017	(0.18 ± 0.100)	0.097 ± 0.013	(0.028 ± 0.015)
	スルメイカ(3)	2010.12.2	0.071 ± 0.015	(0.067 ± 0.093)	0.054 ± 0.012	(0.010 ± 0.015)
	ミズダコ	2010.11.30	0.079 ± 0.016	(0.23 ± 0.098)	0.067 ± 0.013	(0.020 ± 0.0085)
	カタクチイワシ	2010.10.19	0.18 ± 0.020	(0.22 ± 0.096)	0.138 ± 0.015	(0.032 ± 0.014)
	シロザケ雌(1)	2010.11.3	0.15 ± 0.019	(0.058 ± 0.096)	0.12 ± 0.015	(0.0082 ± 0.013)
	シロザケ雄(1)	2010.11.3	0.14 ± 0.019	(0.25 ± 0.095)	0.10 ± 0.014	(0.041 ± 0.015)
	シロザケ雄(2)	2010.11.23	0.11 ± 0.019	(0.028 ± 0.093)	0.088 ± 0.014	(0.0040 ± 0.013)
	シロザケ雌(2)	2010.11.15	0.064 ± 0.018	(0.14 ± 0.094)	0.050 ± 0.014	(0.019 ± 0.013)
	サンマ	2010.10.12	0.11 ± 0.019	(0.16 ± 0.098)	0.074 ± 0.012	(0.040 ± 0.024)
	クロソイ	2010.11.16	0.12 ± 0.017	(0.21 ± 0.098)	0.10 ± 0.014	(0.028 ± 0.013)
	キツネメバル	2010.12.3	0.12 ± 0.016	(0.11 ± 0.093)	0.093 ± 0.012	(0.018 ± 0.015)
	マダラ(1)	2010.10.13	0.084 ± 0.016	(-0.0074 ± 0.094)	0.068 ± 0.013	(-0.00087 ± 0.011)
	マダラ(2)	2010.10.6	0.092 ± 0.017	(-0.12 ± 0.093)	0.075 ± 0.013	(-0.014 ± 0.011)
	スケトウダラ	2010.10.14	0.10 ± 0.017	(0.034 ± 0.095)	0.084 ± 0.013	(0.0039 ± 0.011)
	ヒラメ	2010.10.20	0.12 ± 0.017	0.37 ± 0.10	0.094 ± 0.013	0.053 ± 0.014
	マコガレイ	2010.10.18	0.17 ± 0.017	0.30 ± 0.095	0.13 ± 0.013	0.040 ± 0.013
	キアンコウ(1)	2010.10.19	0.080 ± 0.019	(0.18 ± 0.096)	0.067 ± 0.016	(0.017 ± 0.0096)
茨城後期	ヒラメ	2010.12.2-11	0.054 ± 0.015	(0.14 ± 0.093)	0.042 ± 0.012	(0.029 ± 0.013)
	マガレイ	2010.12.2-11	0.052 ± 0.015	(0.073 ± 0.10)	0.040 ± 0.012	(0.010 ± 0.013)
	ミズダコ	2010.10.6	0.12 ± 0.017	(0.30 ± 0.10)	0.10 ± 0.014	(0.032 ± 0.011)

Ⅱ－12　スルメイカ肝臓中の ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比

（財）海洋生物環境研究所
御園生淳、磯山直彦、鈴木千吉
及川真司

１．緒言

当研究所は、平成 3 年来、再処理施設沖合の海域（以下「核燃海域」と言う）で漁獲される種々の海産生物の可食部について放射性核種濃度を調べて来た。調査対象核種の中、$^{239+240}$Pu は骨等の硬組織に沈着する核種であるため、魚類の筋肉部から検出されることは稀であるが、スルメイカからはしばしば検出される。部位では、肝臓の $^{239+240}$Pu 濃度が高いが、核燃海域に来遊する時季、経路の違いによってばらつきが認められる。今後、再処理施設の本格稼働後に $^{239+240}$Pu レベルに変動が見られた場合、それが従来見られた来遊時季等による変化であるか否かを判断する必要が生じよう。核兵器由来と使用済み原子燃料由来では Pu の同位体存在比が異なることから、$^{239+240}$Pu 濃度の高い肝臓について ^{240}Pu/^{239}Pu の比を調べた。

２．調査研究の概要

１）試料と方法

核燃海域、羅臼沖等で漁獲されたスルメイカの肝臓を灰化した後、文部科学省放射能測定法シリーズ12「プルトニウム分析法」に準拠して$^{239+240}$Pu濃度を求めた。また、$^{239+240}$Pu濃度測定済みの電着板から酸によりPuを溶出し、ICP-MSにより^{239}Pu及び^{240}Puの濃度を求めた。

２）結果

① $^{239+240}$Pu 濃度

スルメイカ肝臓の$^{239+240}$Pu 濃度を表 1 に示す。

日本海側で漁獲されたスルメイカは一般に太平洋側で漁獲されたスルメイカよりも$^{239+240}$Pu濃度が高い。夏前後に日本海側から津軽海峡を通過して核燃沖に来遊したスルメイカは、10月以降に道東から来遊した系群に比較して外套長は小さめ、$^{239+240}$Pu濃度は高めの傾向を示すことが多いが、平成22年度はスルメイカの水揚げ状況も複雑であり、$^{239+240}$Pu濃度から来遊経路を推定することはできなかった。

② ^{240}Pu/^{239}Pu原子数比

スルメイカ肝臓の ^{239}Pu と ^{240}Pu の濃度及びその原子数比を表 2 に示す。個々の試料の ^{239}Pu、^{240}Pu 濃度には違いが見られるが、原子数比はほぼ一定であり、平均値と標準偏差は 0.228±0.011(0.211～0.248)となった。これは、平成 19～21 年度試料の原子数比　0.230±0.025、0.226±0.010、0.222±0.009 と同程度であった。

また海域別に ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比を見ても、ほぼ同程度となった。釧路

等全国９港に水揚げされたスルメイカ肝臓中の $^{240}Pu/^{239}Pu$ 比は 0.216±0.021 であり（Oikawa and Yamamoto、2007）、20 年度に当所が分析した海水の $^{240}Pu/^{239}Pu$ 比も 0.236±0.013 であった。したがって、本調査で検出されたスルメイカの Pu は過去の核実験の名残であるとみなすことができよう。

３．結語

核燃海域で漁獲されたスルメイカの肝臓の $^{239+240}Pu$ 濃度には漁獲時期によりばらつきが見られるが、これは来遊経路の違いを反映している可能性がある。しかし、$^{240}Pu/^{239}Pu$ 原子数比は他海域で漁獲されたスルメイカの原子数比と同程度であり、過去の核実験の名残であることを示している。

表１　スルメイカ肝臓の$^{239+240}Pu$濃度

海　域	試料採取日	外套長 (mm)	$^{239+240}Pu$ (Bq/kg生鮮物)
四国沖	2010.8.13	227 ± 11	0.0051 ± 0.00045
核燃海域	2010.7.26	237 ± 9	0.0015 ± 0.00020
	2010.10.25	237 ± 10	0.0025 ± 0.00003
	2010.7.26	225 ± 14	0.0090 ± 0.00054
	2010.11.22	268 ± 11	0.0015 ± 0.00020
襟裳沖	2010.8.18	214 ± 9	0.0071 ± 0.00045
羅臼沖	2010.10.21	240 ± 9	0.0019 ± 0.00029
津軽海峡	2010.8.23	224 ± 9	0.0018 ± 0.00022
	2010.12.7	246 ± 9	0.0025 ± 0.00026
越前岬沖	2010.6.17	214 ± 10	0.0022 ± 0.00025
	2010.10.7	230 ± 10	0.0040 ± 0.00046
大和堆	2010.7.2	249 ± 8	0.014 ± 0.0008

表2 スルメイカ肝臓の$^{240}Pu/^{239}Pu$比

海　域	試料採取日	^{239}Pu (Bq/kg生鮮物)	^{240}Pu (Bq/kg生鮮物)	$^{240}Pu/^{239}Pu$ (原子数比)
四国沖	2010.8.13	0.0027 ± 0.00002	0.0021 ± 0.00008	0.211 ± 0.008
核燃海域	2010.7.26	0.00095 ± 0.000030	0.00077 ± 0.000058	0.220 ± 0.018
	2010.10.25	0.0012 ± 0.00001	0.00099 ± 0.000037	0.224 ± 0.009
	2010.7.26	0.0048 ± 0.00011	0.0041 ± 0.00014	0.231 ± 0.010
	2010.11.22	0.00078 ± 0.000026	0.00067 ± 0.000027	0.233 ± 0.012
襟裳沖	2010.8.18	0.0037 ± 0.00002	0.0030 ± 0.00010	0.220 ± 0.007
羅臼沖	2010.10.21	0.0012 ± 0.00001	0.00094 ± 0.000097	0.212 ± 0.022
津軽海峡	2010.8.23	0.00094 ± 0.000017	0.0008 ± 0.000044	0.233 ± 0.013
	2010.12.7	0.0013 ± 0.000006	0.0011 ± 0.000008	0.229 ± 0.002
越前岬沖	2010.6.17	0.0012 ± 0.00006	0.0011 ± 0.00006	0.248 ± 0.018
	2010.10.7	0.0016 ± 0.00002	0.0014 ± 0.00006	0.237 ± 0.011
大和堆	2010.7.2	0.0076 ± 0.00011	0.0067 ± 0.00011	0.239 ± 0.005

Ⅱ－13　核燃海域周辺における海水中の ^{3}H 濃度

(財)海洋生物環境研究所
磯山直彦、御園生淳、及川真司、鈴木千吉

１．緒言

核燃料サイクル施設沖合海域（以下「核燃海域」という）における海洋放射能調査は平成 2 年度から青森県太平洋岸の沖合漁場を対象として開始された。平成 19 年度からは、再処理施設の本格稼動に備えて調査対象海域を岩手県沖合に拡大した。平成 19 年度の調査では、前期（春季）に St.18 等で採取した表層水と後期（秋季）に St.11 で採取した表層水で、アクティブ試験開始前の濃度範囲（ND～0.24Bq/L）を上回る ^{3}H 濃度が観測された。さらに、平成 20 年度には、前期（春季）に St.2 で採取した表層水で、平成 19 年度の濃度範囲を上回る ^{3}H 濃度が観測された。

核燃海域では、冬季から春季は陸沿いの南下流が、夏季から秋季は津軽暖水の張り出しによる還流が卓越しているので、放出された ^{3}H が希釈拡散されつつ、核燃海域外に達する可能性もあり、平成 20 年度から調査範囲をさらに広げた本調査を開始した。また、他の海域の ^{3}H 濃度を把握するために、対照海域においても表層水を採取し ^{3}H を測定した。

２．調査研究の概要

１）試料と分析方法

核燃海域からの南下流の広がりを考慮し、核燃海域の南側に位置する大船渡市の沖合に新たに 3 測点（S26～S28）設け、表層水（海面下 1m）を採取した。また、核燃海域の沖合の ^{3}H 濃度を把握するために、津軽海峡の東側出口に核燃沖 T2 を設け、年 2 回（5・6 月及び 10 月）、表層水を採取した。

さらに、他の海域の ^{3}H 濃度を把握するため、発電所海域のうち核燃海域と同じ太平洋側に位置する青森海域（測点 3、4）、宮城海域（測点 1～4）、福島第 1 海域（測点 3、4）、福島第 2 海域（測点 1、2）、茨城海域（測点 1～4）で年 1 回（5・6 月、但し青森海域は 10 月も採取）採取した表層水から試料を分取した。また、対照海域の YR1（大和堆）、KC1（四国沖）、E11（襟裳沖）で年 1 回（5 月、但し E11 は 10 月も採取）採取した表層水から試料を分取した。

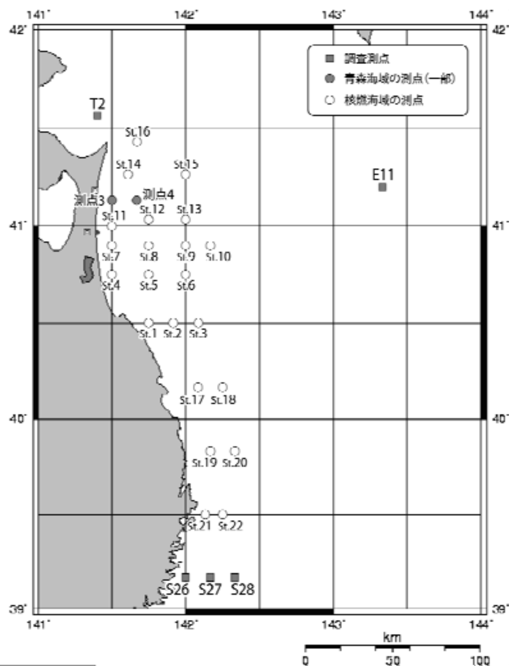


図１　核燃海域周辺に設けた調査測点

^{3}H 分析は、核燃海域の海洋放射能調査の分析法と同様に、試料を電解濃縮し、低バックグラウンド液体シンチレーションカウンターで 500 分（50 分×10 回測定）測定した。

２）結果

①核燃海域周辺における表層水の ^{3}H 濃度

表１　核燃海域の周辺における表層水の ^{3}H 濃度

測点	平成22年度前期採取試料		平成22年度後期採取試料	
	採取日	^{3}H濃度(Bq/L)	採取日	^{3}H濃度(Bq/L)
S26	2010/6/4	0.065　± 0.021	2010/10/18	0.078　± 0.016
S27	2010/6/4	0.075　± 0.021	2010/10/18	0.089　± 0.016
S28	2010/6/4	ND	2010/10/17	0.11　± 0.016
T2	2010/5/20	0.10　± 0.021	2010/10/5	0.095　± 0.016
E11	2010/5/22	0.091　± 0.021	2010/10/12	0.073　± 0.016
青森海域測点3	2010/5/29	ND	2010/10/5	0.074　± 0.016
青森海域測点4	2010/5/30	ND	2010/10/6	0.085　± 0.016

図１に示す核燃海域の周辺の測点において採取した表層水の ^{3}H 濃度を表１に示す。

核燃海域の南側に設けた S26～S28 における表層水の ^{3}H 濃度は、前期で検出下限値以下（以下「ND」という）～0.075Bq/L、後期で 0.078～0.11Bq/L であった。これらの値は、核燃海域の南端の St.21、22 で採取した表層水の濃度（前期 ND、0.063Bq/L、後期 ND、ND）と同程度であった。

津軽海峡の東側出口に設けた T2 における表層水の ^{3}H 濃度は、前期で 0.10Bq/L、後期で 0.095Bq/L であった。同測点では平成 14～21 年度にも表層水の ^{3}H を分析しており、その濃度は 0.089～0.18Bq/L であったので、平成 22 年度の ^{3}H 濃度は過去の濃度と同程度と言える。

青森海域の測点 3、4 における表層水の ^{3}H 濃度は、前期で ND、ND、後期で 0.074、0.085Bq/L であった。同測点の ^{3}H 濃度は、周辺に位置する核燃海域の St.11、12、14 で採取した表層水の濃度（前期 0.065～0.13Bq/L、後期 0.12～0.16Bq/L）と同程度であった。

②発電所海域及び対照海域における表層水の ^{3}H 濃度

宮城海域、福島第１・第２海域、茨城海域における表層水の ^{3}H 濃度は、0.085～0.18Bq/L であった。同海域では、平成 14、20、21 年度にも ^{3}H を測定しており、平成 14 年度は 0.13～0.19Bq/L、平成 20 年度は 0.068～0.14Bq/L、平成 21 年度は ND～0.16Bq/Ld であったから、平成 22 年度の ^{3}H 濃度は、過去の濃度とほぼ同程度と言える。

対照海域の YR1、KC1、E11 における表層水の ^{3}H 濃度は、0.14Bq/L、ND、0.091Bq/L、0.073Bq/L であった。YR1 では平成 15 年度から、KC1 では平成 16 年度から、E11 では平成 14 年度から調査を実施しており、これまでに調査した表層水の ^{3}H 濃度は、YR1 で 0.098～0.21Bq/L、KC1 で ND～0.20Bq/L、E11 で 0.067～0.19Bq/L の濃度範囲であった。従って、何れの測点でも平成 22 年度の ^{3}H 濃度は、過去の濃度とほぼ同程度であった。

３．結語

表層水の ^{3}H 濃度は、津軽海峡の東側出口に設けた T2 では 0.095～0.10Bq/L、対照海域の YR1、KC1 及び E11 では 0.14Bq/L、ND、0.073Bq/L、宮城海域、福島第１・第２海域、茨城海域では 0.058～0.18Bq/L の範囲であった。これらの ^{3}H 濃度は、過去に測定した値とほぼ同程度であり、原子力施設からの ^{3}H の異常放出もなかったので、バックグラウンドレベルを示すと考えられる。

核燃海域の南側に設けた S26～S28 の表層水の ^{3}H 濃度は ND～0.11Bq/L であり、青森海域の測点 3、4 の表層水の ^{3}H 濃度は ND～0.085Bq/L であった。また、平成 22 年度の海洋放射能調査で調査した核燃海域における表層水の ^{3}H 濃度は、ND～0.16Bq/L であったので、S26～S28、青森海域の測点 3、4 及び核燃海域の ^{3}H 濃度はいずれもバックラウンドレベルと言えよう。

Ⅱ－14　核燃海域の ^{129}I 濃度

（財）海洋生物環境研究所
御園生淳、磯山直彦、及川真司
鈴木千吉

1．緒言

六ヶ所村の再処理施設の稼働にともない海洋に放出される ^{129}I の現在の濃度レベル及びその変動幅を知るために、前年度までに引き続き核燃料サイクル施設沖合海域（以下、「核燃海域」と言う）等で採水し、加速器質量分析計（Accelerator Mass Spectrometer：以下「AMS」と記す）により ^{129}I の分析を行ったので報告する。

2．調査研究の概要

1）試料と方法

核燃海域等で採取した海水を分析に供した。^{129}I は、アスコルビン酸還元法により海水中のヨウ素酸イオンをヨウ化物イオンに還元した後、溶媒抽出法によりヨウ化銀として回収し、測定に供した。測定には(独)日本原子力研究開発機構青森研究開発センターむつ事業所に設置されている AMS を用いた。また、安定ヨウ素はアスコルビン酸還元法を用いたイオンクロマトグラフィーにより測定した。

2）結果

核燃海域(AM1～22)の各測点、AM21、22 の南に設置した S26～28、東通原子力発電所を対象とした青森海域の測点 HG3、4 及び津軽海峡東出口(T2)、襟裳岬沖(E11)で採取した表層水の安定ヨウ素及び ^{129}I の濃度を表 1 に示す。

安定ヨウ素濃度は、前期 $(51.3\pm0.8)\times10^{-6}$g/L(49.5～53.2μg/L)、後期 $(51.2\pm0.7)\times10^{-6}$g/L（49.2～52.0μg/L）であり、例年通りの値であった。

表層水の ^{129}I 濃度は、前期 $(26.7\pm3.4)\times10^{-9}$Bq/L、後期 $(21.2\pm0.7)\times10^{-9}$Bq/L、範囲はそれぞれ（19.5～38.8）$\times10^{-9}$ Bq/L、（18.5～25.0）$\times10^{-9}$ Bq/L であった。

採水期間直近及び採水期間中、再処理施設排水に ^{129}I が検出されなかった平成 18 年度前期及び平成 22 年度後期の表層水の ^{129}I 濃度はそれぞれ $(24.1\pm4.4)\times10^{-9}$Bq/L、$(22.1\pm1.6)\times10^{-9}$Bq/L、範囲はそれぞれ（18.5～25.0）$\times10^{-9}$ Bq/L、（19.2～25.0）$\times10^{-9}$ Bq/L である。これらをバックグラウンド値とみなすなら、平成 22 年度は、前期に他よりやや高い値が含まれるものの、概ねバックグラウンドレベルであったと言えよう

3．結語

核燃海域の海水を主に安定ヨウ素及び ^{129}I の分析を行った。一部を除き、これまでと同程度の値が得られた。

表-1 核燃海域表層水の安定ヨウ素及び^{129}I濃度（前期）

海 域	測 点	$^{129}I/^{127}I$ (×10^{-12})	安定ヨウ素濃度 (×10^{-6} g/L)	^{129}I 濃度 (×10^{6} atoms/L)	^{129}I 濃度 (×10^{-9} Bq/L)
核 燃	1	2.15 ± 0.08	51.3 ± 0.23	19.9 ± 0.9	27.9 ± 1.2
	2	2.91 ± 0.18	50.0 ± 0.18	27.7 ± 1.8	38.8 ± 2.5
	3	2.36 ± 0.08	51.4 ± 0.23	22.2 ± 0.9	31.1 ± 1.2
	4	2.18 ± 0.05	49.5 ± 0.21	20.9 ± 0.6	29.3 ± 0.8
	5	2.15 ± 0.17	50.8 ± 0.21	20.6 ± 1.8	28.8 ± 2.5
	6	1.92 ± 0.11	50.9 ± 0.21	18.2 ± 1.1	25.5 ± 1.6
	7	1.99 ± 0.30	50.9 ± 0.22	19.1 ± 3.0	26.7 ± 4.2
	8	2.06 ± 0.12	51.0 ± 0.24	19.7 ± 1.3	27.5 ± 1.8
	9	1.96 ± 0.38	51.5 ± 0.20	18.4 ± 3.8	25.8 ± 5.3
	10	2.11 ± 0.31	51.5 ± 0.21	20.1 ± 3.2	28.2 ± 4.4
	11	2.09 ± 0.20	51.3 ± 0.22	19.9 ± 2.0	27.8 ± 2.8
	12	1.98 ± 0.10	51.7 ± 0.22	18.7 ± 1.1	26.2 ± 1.5
	13	1.74 ± 0.11	51.5 ± 0.20	16.4 ± 1.2	23.0 ± 1.6
	14	2.01 ± 0.16	51.5 ± 0.20	19.1 ± 1.7	26.7 ± 2.4
	15	1.76 ± 0.18	51.5 ± 0.24	16.8 ± 1.8	23.5 ± 2.6
	16	1.78 ± 0.16	51.7 ± 0.22	16.9 ± 1.7	23.6 ± 2.4
	17	2.03 ± 0.11	50.9 ± 0.20	19.1 ± 1.1	26.8 ± 1.6
	18	1.99 ± 0.09	51.7 ± 0.19	18.9 ± 1.0	26.5 ± 1.4
	19	1.96 ± 0.15	51.6 ± 0.20	18.6 ± 1.6	26.1 ± 2.2
	20	2.00 ± 0.08	52.0 ± 0.20	19.6 ± 0.9	27.5 ± 1.3
	21	2.11 ± 0.07	50.4 ± 0.22	19.8 ± 0.8	27.8 ± 1.1
	22	1.89 ± 0.13	51.4 ± 0.20	17.7 ± 1.4	24.8 ± 1.9
青 森	3	1.95 ± 0.19	50.2 ± 0.21	18.4 ± 2.0	25.8 ± 2.8
	4	1.96 ± 0.13	51.2 ± 0.20	18.5 ± 1.3	25.9 ± 1.8
核燃沖	S26	2.08 ± 0.25	50.7 ± 0.18	19.8 ± 2.6	27.7 ± 3.6
	S27	1.53 ± 0.14	53.2 ± 0.22	13.9 ± 1.4	19.5 ± 2.0
	S28	1.71 ± 0.06	53.0 ± 0.20	15.8 ± 0.7	22.1 ± 0.9
	T02	2.02 ± 0.18	51.7 ± 0.20	18.9 ± 1.8	26.4 ± 2.5

表-2 核燃海域表層水の安定ヨウ素及び^{129}I濃度（後期）

海 域	測 点	$^{129}I/^{127}I$ (×10^{-12})	安定ヨウ素濃度 (×10^{-6} g/L)	^{129}I 濃度 (×10^{6} atoms/L)	^{129}I 濃度 (×10^{-9} Bq/L)
核 燃	1	1.68 ± 0.17	51.5 ± 0.24	15.6 ± 1.8	21.9 ± 2.5
	2	1.72 ± 0.22	51.4 ± 0.24	15.9 ± 2.2	22.2 ± 3.1
	3	1.66 ± 0.14	51.9 ± 0.23	15.4 ± 1.4	21.5 ± 2.0
	4	1.77 ± 0.15	51.6 ± 0.24	16.6 ± 1.6	23.3 ± 2.2
	5	1.65 ± 0.17	51.7 ± 0.26	15.0 ± 1.8	21.1 ± 2.5
	6	1.62 ± 0.09	51.3 ± 0.25	14.5 ± 1.0	20.3 ± 1.4
	7	1.60 ± 0.19	51.4 ± 0.22	14.3 ± 2.0	20.1 ± 2.7
	8	1.55 ± 0.07	51.7 ± 0.22	14.1 ± 0.8	19.7 ± 1.1
	9	1.60 ± 0.05	52.0 ± 0.22	14.7 ± 0.6	20.5 ± 0.9
	10	1.59 ± 0.21	52.0 ± 0.22	14.0 ± 2.1	19.7 ± 3.0
	11	1.81 ± 0.13	51.2 ± 0.22	16.6 ± 1.4	23.2 ± 1.9
	12	1.58 ± 0.12	51.9 ± 0.22	14.3 ± 1.3	20.0 ± 1.8
	13	1.56 ± 0.09	52.0 ± 0.22	14.1 ± 1.0	19.7 ± 1.4
	14	1.51 ± 0.15	51.2 ± 0.24	13.2 ± 1.5	18.5 ± 2.1
	15	1.53 ± 0.07	52.0 ± 0.22	14.0 ± 0.8	19.7 ± 1.1
	16	1.54 ± 0.14	49.2 ± 0.25	13.6 ± 1.5	19.0 ± 2.1
	17	1.52 ± 0.12	50.5 ± 0.25	13.6 ± 1.3	19.0 ± 1.8
	18	1.71 ± 0.07	50.9 ± 0.27	15.6 ± 0.8	21.9 ± 1.2
	19	1.61 ± 0.12	50.6 ± 0.25	14.9 ± 1.3	20.8 ± 1.8
	20	1.90 ± 0.22	49.9 ± 0.25	17.9 ± 2.2	25.0 ± 3.1
	21	1.81 ± 0.21	51.1 ± 0.28	16.8 ± 2.2	23.5 ± 3.1
	22	1.65 ± 0.15	51.5 ± 0.25	15.4 ± 1.6	21.6 ± 2.3
青 森	3	1.69 ± 0.08	51.5 ± 0.24	15.3 ± 0.9	21.4 ± 1.2
	4	1.68 ± 0.07	49.9 ± 0.23	15.2 ± 0.8	21.3 ± 1.1
核燃沖	S26	1.59 ± 0.12	50.7 ± 0.27	14.8 ± 1.3	20.7 ± 1.8
	S27	1.82 ± 0.15	50.7 ± 0.29	16.8 ± 1.6	23.5 ± 2.2
	S28	1.74 ± 0.15	50.5 ± 0.26	16.5 ± 1.6	23.1 ± 2.3
	T02	1.57 ± 0.10	50.2 ± 0.29	13.9 ± 1.1	19.5 ± 1.5

Ⅱ－15　海水･海底土に含まれる Pu 濃度と ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比の調査

（財）海洋生物環境研究所
及川真司、渡部輝久、磯山直彦、御園生淳、
稲富直彦、鈴木千吉、森薗繁光

１．諸言

当研究所では、平成 3 年以来、文部科学省からの委託事業の一環として漁場環境保全と漁獲物への風評被害防止のために、使用済核燃料再処理施設沖合の海域（以下「核燃海域」という)において、海水および海底土に含まれる Pu の調査を実施してきた（図 1 参照)。近年においては、$^{239+240}$Pu 濃度に加え、ICP 質量分析計による ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比の測定などを加えた調査を開始し、その成果の一部を本調査研究発表会等で公表してきた。一方、全国の原子力発電所前面海域（以下「発電所海域」という）では、Pu は対象としておらず核燃海域に限った調査研究に留まり、比較のためにも全国規模の海域における Pu について、濃度および原子数比の知見を得る必要があった。

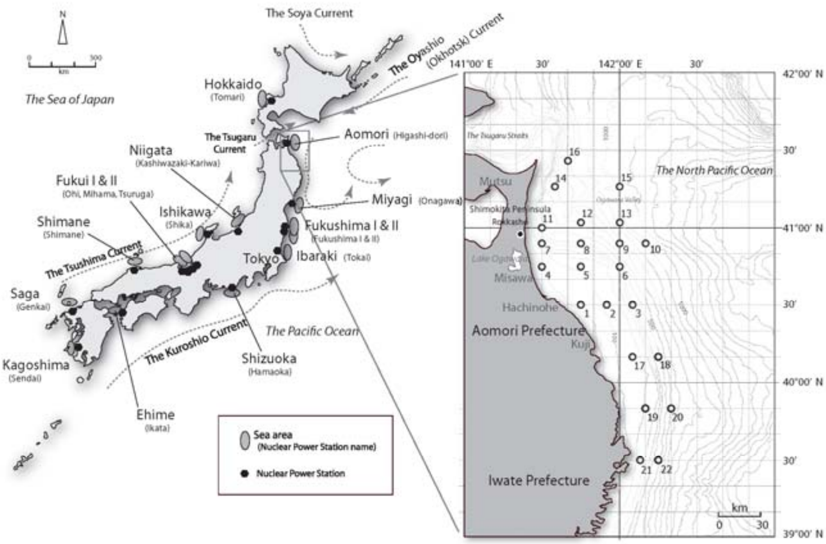


図 1： 調査対象海域と測点

当所では、従来実施している核燃海域での Pu 調査に加え、発電所海域で実施している調査（海水および海底土：^{90}Sr、^{137}Cs およびガンマ線放出核種）のために採取した海水･海底土試料（4 測点のうち、測点 2 の試料）を用い、全国規模の海域で得られる $^{239+240}$Pu 濃度および ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比についてバックグラウンドとなる知見を得ることを主たる目的とし、平成 20 年度から引き続き $^{239+240}$Pu 分析および ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比の調査を行ってきた。本稿では、平成 22 年度前期に採取した試料についての結果を記載した。

２．調査研究の概要

１）$^{239+240}$Pu の定量および ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比の測定

文部科学省放射能測定法シリーズ 12「プルトニウム分析法」（平成 2 年改訂）に準じ、海水試料 100L, 海底土試料（乾燥細土）50g を放射化学分析に供し、アルファ線スペクトロメトリーにより $^{239+240}$Pu を定量した。

$^{239+240}$Pu の定量を終えた電着板について、再度化学分離精製を経て約 5ml の 1M 硝酸に完全溶解させ、ICP 測定用溶液を得た。^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比の測定には、二重収束型 ICP 質量分析計（Finnigan ELEMENT2）を用いた。

２）結果と考察

$^{239+240}$Pu 濃度および ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比の調査について、図２に前期（平成 22 年４月～６月）に採取した海水、図３には海底土の結果を示した。

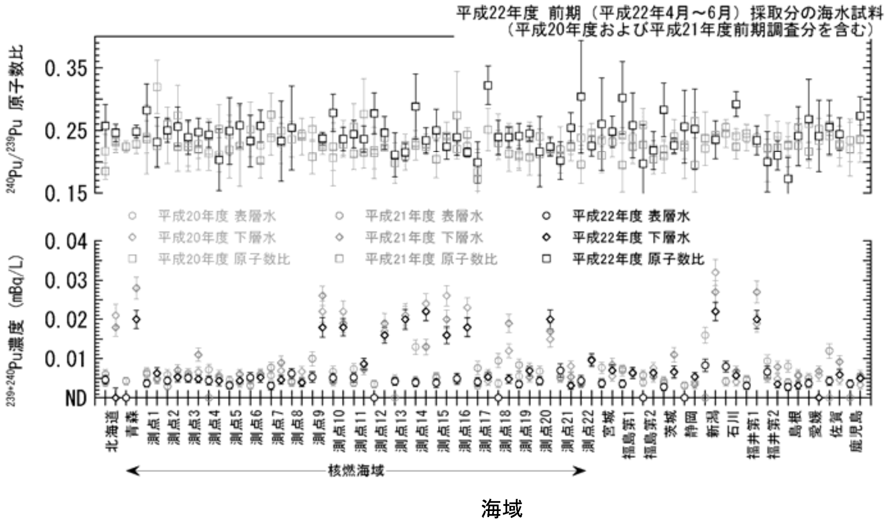


図２： 平成 22 年度 発電所海域および核燃海域における海水（表層および下層）の $^{239+240}$Pu 濃度および ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比の調査結果

前期に採取した海水試料のうち、表層水においては、$^{239+240}$Pu 濃度は ND～0.0083mBq/L の範囲にあった。一方、下層水においては、$^{239+240}$Pu 濃度は ND～0.022mBq/L の範囲にあり、採水深度により濃度の差が見られた。表層水および下層水の ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比については、0.173～0.322 の範囲にあり、平均値とその標準偏差は 0.244±0.027 であった。これらのうち数点において原子数比の誤差が比較的大きいものが認められたが、表層水および下層水の ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比は、$^{239+240}$Pu 濃度に関係せず、ほぼ一定であった。

海底土に含まれる $^{239+240}$Pu の濃度は 0.37～4.3Bq/kg 乾燥土の範囲にあり、平成 20 年度と同様に北海道海域、青森、核燃海域（測点 9、10、12、13、14、15、16）、新潟海域、福井第１海域および福井第２海域で 2Bq/kg 乾燥土を超える値を観測した。海底土に含まれる $^{239+240}$Pu の濃度は、泥質の場合に高くなる傾向があり、砂質の場合は低くなる傾向が見られた。一方、^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比は 0.219～0.270 の範囲にあり、平均値とその標準偏差は 0.236±0.013 で $^{239+240}$Pu 濃度に関係せず、ほぼ一定であった。

３．結語

我が国周辺の海水および海底土に含まれる $^{239+240}$Pu 濃度および ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比の調査を行い、バックグラウンドとなる知見を得ることができた。引き続き、漁場環境保全と漁獲物への風評被害防止に資するデータを蓄積する。

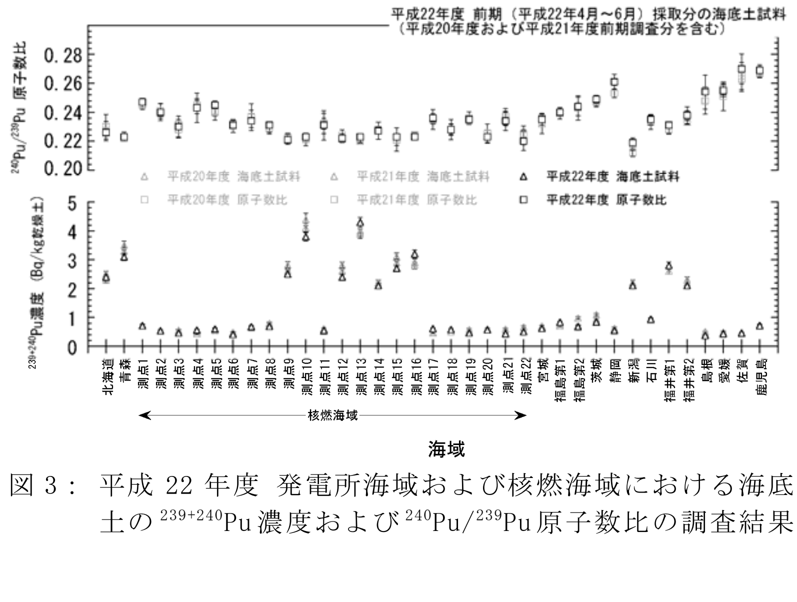


図３： 平成 22 年度 発電所海域および核燃海域における海底土の $^{239+240}$Pu 濃度および ^{240}Pu/^{239}Pu 原子数比の調査結果

Ⅱ－16　海底土に含まれる^{241}Puと^{241}Amの調査

（財）海洋生物環境研究所
及川真司、渡部輝久、磯山直彦、御園生淳、
鈴木千吉、森薗繁光

１．諸言

環境中に存在する^{241}Am は過去の大気圏核爆発実験で環境に付加された ^{241}Pu（半減期 14.4 年、β^- decay）から生長したものと推測される。現在のところ、主に土壌等の一般環境で見出される^{241}Amは､その報告例はあまりない。表層土壌について､Krey ら[1]によれば、1974 年時点での^{241}Am/$^{239+240}$Pu 放射能比は22％程度と見積もられ、^{241}Pu からの生長分を加味すると､2037 年頃に 42％程度まで上昇すると試算されている。一方、日本海沿岸の海底土について、Yamamoto ら[2] によれば、2030 年頃に 41％程度まで上昇すると試算されている。使用済核燃料の再処理に際しては、^{241}Pu から ^{241}Am が生長することを考慮し、Pu 同位体のみならず海洋環境における^{241}Puおよび^{241}Amの調査も重要な課題になると考えられる。しかしながら､当該施設の本格稼働をまえに､漁場海洋環境における ^{241}Pu はもとより､^{241}Am 調査に関する知見もほとんどなかった。全国規模でのこれら核種についての調査研究の必要性が高まりつつあるなか、当所では平成 11 年度から平成 17 年度にかけて実施した海洋環境放射能総合評価事業の一環で核燃、茨城、新潟、大和堆および四国沖海域で採取した表層海底土を対象とした ^{241}Am 調査を実施し､その濃度について 0.2～4Bq/kg-dry 程度であることを明らかにしてきた。本稿では、本調査事業の各種分析結果を補完するために、今般、原子力発電所前面海域で採取した海底土を調査対象とし、全国規模で表層海底土に含まれる ^{241}Pu と ^{241}Am を調査･分析した結果を報告する。

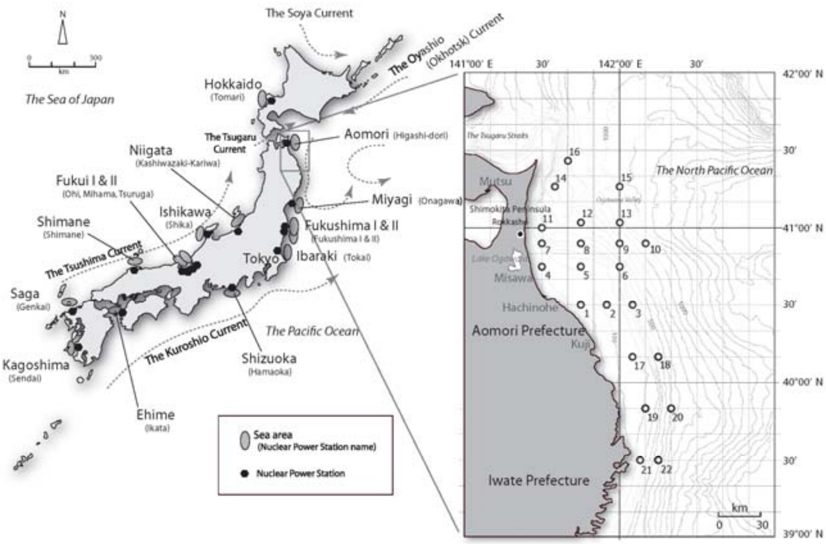


図１：調査対象海域と測点

２．調査研究の概要

１）対象試料

対象とした海底土試料は、平成 20 年度に発電所海域および核燃海域において採取した表層海底土とした。本試料は当該年度において定常調査に資するため前処理を経てその余剰分を適切に保管していたものである。

２）^{241}Pu および ^{241}Am の定量

海底土に含まれる ^{241}Pu は、陰イオン交換樹脂カラムにより Pu を精製後、フッ化ネオジムに共沈させ、沈殿物を希塩酸に溶解させた。次いで乳化シンチレータを加えて測定用試料とし、^{241}Pu を液体シンチレーションカウンタで定量した。

また、^{241}Am については文部科学省放射能測定法シリーズ 21「アメリシウム分析法」（平成 2 年）に準じ、海底土試料（乾燥細土）50g を放射化学分析に供し、アルファ線スペクトロメトリーにより定量した。

なお、試料量を加味して、抜粋した測点を選んで分析を実施した（^{241}Pu について 12 点、^{241}Am について 29 測点）。

３）結果と考察

平成 20 年度に採取した海底土試料に含まれる ^{241}Pu および ^{241}Am の分析結果を図 2 に示した。

海底土に含まれる ^{241}Pu の濃度は、試料採取日に減衰補正した値として ND～3.9 Bq/kg 乾燥土の範囲にあった。これら濃度は $^{239+240}$Pu と同様に泥質の発達している測点で高い傾向にあった。一方、^{241}Am の濃度は 0.21～2.7 Bq/kg 乾燥土の範囲にあり、^{241}Pu と同様に泥質の発達した測点で高い傾向を示した。

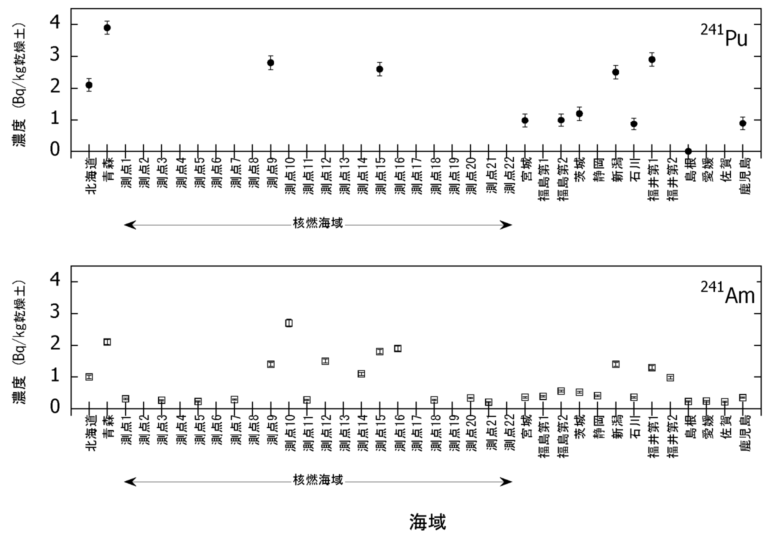


図２：海底土に含まれる ^{241}Pu 濃度(上段)および ^{241}Am 濃度（下段）

海底土中の ^{241}Am/^{241}Pu 放射能比は ^{241}Pu 及び ^{241}Am がいずれも定量できた 11 測点について求めることができ、0.37～0.69 の範囲にあり、平均値とその誤差は 0.49±0.095 であった（図 3）。

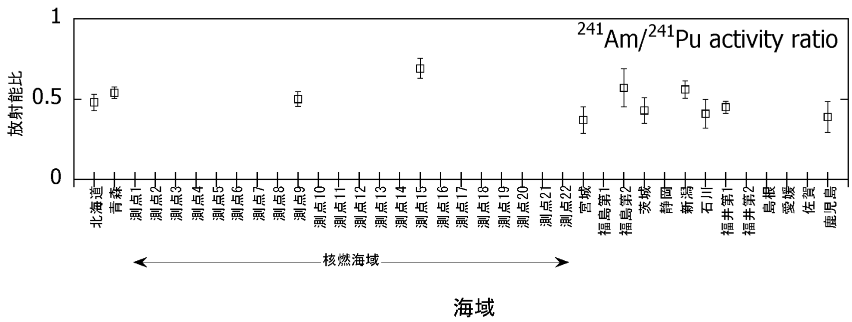


図３：海底土中の ^{241}Am/^{241}Pu 放射能比

３．結語

我が国周辺の海底土に含まれる ^{241}Pu および ^{241}Am 濃度の調査を行い、^{241}Am/^{241}Pu 放射能比を含むバックグラウンドとなる知見を得ることができた。引き続き、漁場環境保全と漁獲物への風評被害防止に資するデータを蓄積する。

４．参考文献

1) Krey et al. IAEA-SM-199/39, IAEA Vienna, pp. 671-678 (1976).

2) Yamamoto et al. Radiochimica Acta 51, 85-95 (1990) .

Ⅱ－17 海水中の移行解析手法の検討
－核燃料サイクル施設沖合海域における基礎データ収集整理－

(財)海洋生物環境研究所
稲富直彦、森薗繁光、磯山直彦、御園生淳

１．緒言

核燃料サイクル施設沖合海域におけるモニタリング調査結果を理解するための補完情報として、平成 20 年度より JCOPE(日本沿海予測可能性実験計画)流動計算結果を利用した ^{3}H 移行解析手法を検討している。平成 22 年度は、アクティブ試験が実施されていた。平成 19 年度（2007 年）秋期の調査で観測された状況下において、現実により近い移流・拡散効果として、流速依存型の水平拡散係数と、鉛直移行を導入し、モデルの改善を試みるとともに、鉛直噴流による初期拡散混合について検討した。

２．調査研究の概要

１）水平移行解析

FRA-JCOPE2 再解析流動データ(以下 FRA-JCOPE2、JCOPE(日本沿海予測可能性実験計画)の流動計算結果を用い粒子追跡を実施した。計算条件は次の通り。

①流動設定：FRA-JCOPE2 の 1 日平均計算流速を 1 時間毎に補間、順次入れ替え経時変化を表現。深度別水平流速は、表層から、5、15、30、50、80、150、350、750m の計 8 層の代表値とし、層間の鉛直流速は、水平流速場の収支から計算。

②計算期間：当該海域内での調査期間を包括する 9 月 28 日～11 月 3 日までの 38 日間。

③粒子放出設定：小川原港沖合 3km。12 時から 16 時までの毎正時 5 回、各回に 4000 個。放出日数は、日本原燃(株)の公開する ^{3}H 放出実績に従い、計算期間内に認められた 6 日。

④拡散効果：モンテカルロ法によるランダム歩行。拡散係数は水平流速分布に依存するスマゴリンスキー型により 10^{4}～10^{6}cm^{2}/s の範囲で与えた。

⑤濃度換算：評価エリア内に存在する粒子重み付け係数の総和を、エリア内相当体積（層厚 10m を仮定）にて除した値をもって、濃度(Bq/L)を推定した。

２）初期混合の検討

これまで核燃海域で観測された水温、塩分データ整理し、鉛直密度構造を類型化し、代表的なパターンについて鉛直噴流モデルによる粒子追跡を行った。計算条件は次の通り。

①密度分布解析：平成 3～22 年（1991～2010 年）に計測された定常 16 測点の水温・塩分の鉛直分布データの 100m以浅を整理、類型化し、計算に用いる密度構造を検討。

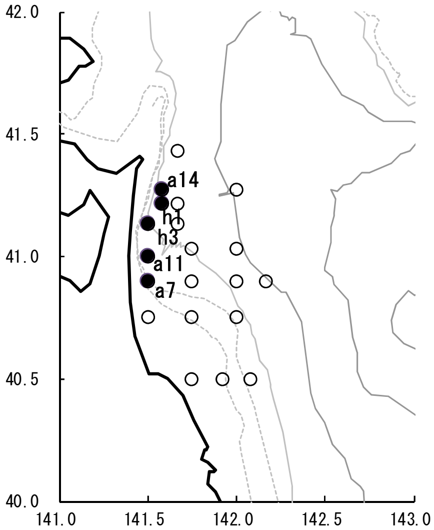
②鉛直噴流モデルによる粒子追跡：浮力項を考慮したランダムウォークモデルにより、任意の鉛直密度構造に対して計算可能な 2 次元鉛直重力噴流モデルを開発。①解析で選定した鉛直密度構造について粒子追跡を行った。

３．結語

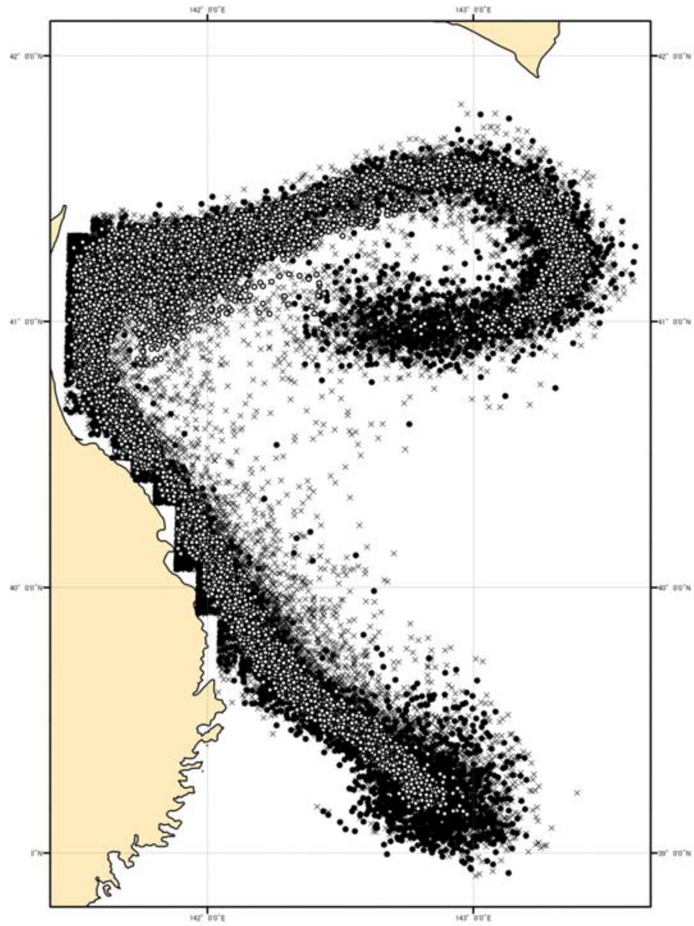
計算に水平流速の収束発散を考慮した鉛直移行の効果及び流速依存型の拡散係数を導入した結果、水平鉛直方向の移行により効果的な希釈が行われ、沿岸域を始め、全域的に計算濃度が下降した他、再循環による高濃度水塊の影響が緩和された(第１～３図参照)。

また、初期混合過程について検討した結果、放出口から表層までの間に σ_t で 2.5(kg/m^{3})以上の密度差がある場合には廃水のプルームが表層に現れない可能性が示唆された(第４～５図参照)。

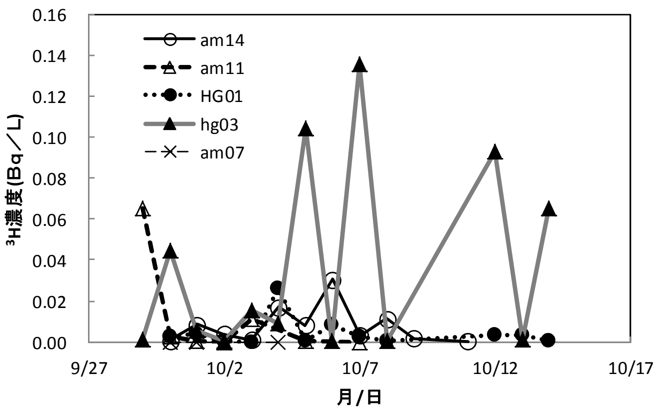
福島原発事故以降、環境中には人工放射性核種が負荷され、全国のモニタリング結果に影響を及ぼす可能性が考えられる。今後観測される海水や魚体中の ^{137}Cs, ^{90}Sr, ^{3}H 等の核種濃度の解釈に資する簡便な道具として活用出来るよう、モデルの評価、検討を行っていく。



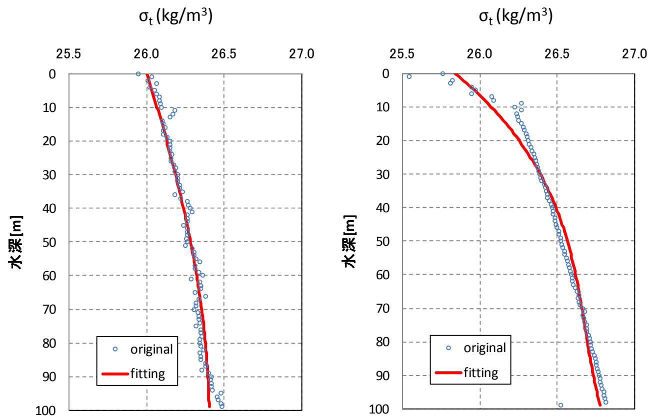
第１図　測点配置
※　図中測点符号の m, g は省略



第２図　９月 28 日放出粒子の 20 日後の水平分布
○；水平渦動拡散係数一定、鉛直移行無し（表層のみ）
●；水平渦動拡散スマゴリン型、鉛直移行有り（10m 以浅）
×；水平渦動拡散スマゴリン型、鉛直移行有り（10m 以深）

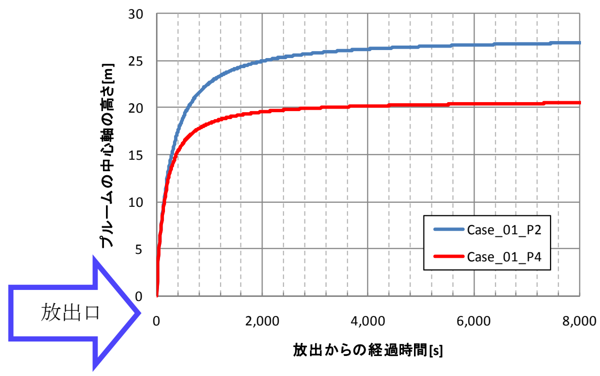


第３図　放出口近傍測点における換算濃度の時系列



(P2)　　　　(P4)

第４図　密度鉛直分布のフィッティング結果
表層～水深 40m までの密度差　(P2) 0.24[kg/m^3]、(P4) 0.65[kg/m^3]



第５図プルーム中心軸高さの平均値の推移計算結果

Ⅱ－18　原子力発電所沖合海域における表層海水から下層海水および海底土への^{137}Csの逐次的移行（青森海域(核燃料サイクル施設沖合海域)について）

（財）海洋生物環境研究所
渡部輝久、及川真司、磯山直彦、
御園生淳、稲富直彦、鈴木千吉、
中原元和、森薗繁光、小嶋純一

１．　緒言

本課題は、(財)海洋生物環境研究所が実施している海洋放射能調査の測定結果を基に沖合海底土における^{137}Csの分布特性について知見を得ることを目的としている。その一環として測定対象としている表層海水から下層海水へ（以下表層水、下層水と略記する）さらに海底土への^{137}Csの逐次的移行について検討を加えたので報告する。なお、平成22年度は、昨年度解析対象から除外した青森海域について、平成3年度より実施してきた核燃料サイクル施設沖合海域(以下核燃海域と呼ぶ)での調査で得られた結果に基づいて解析を行った。

２．　調査研究の概要

(1)解析に用いたデータおよび解析方法

核燃海域では平成3年度より青森県沖合に設けた16測点で表層水、下層水、および海底土を採取し、^{137}Csをはじめとした放射性核種分析を行っている。また、平成19年度からは岩手県沖合に6測点を設け、現在計22測点での調査体制をとっている。今回の解析では青森県沖合の16測点で、平成3年度より21年度の間に得られた結果を基に解析を行った。^{137}Csは表層水から下層水さらに海底土へと逐次的に移行すると仮定、コンパートモデル化し、それぞれの^{137}Cs濃度の経時的推移を数学的に表現した。これらの濃度式を測定値に最小二乗法で当てはめ表層水から下層水、下層水から海底土、さらに海底土から系外に流出する移行速度定数を求めた。

(2)結果

表層水中の^{137}Cs濃度は指数関数的に減少し、その平均の減衰率は半減期（有効半減期）で表して16.4年であった。^{137}Csの表層水から下層水への移行速度定数値は正規分布し、平均値として5.2×10^{-5} d^{-1}が得られた。下層水から海底土への移行速度定数値は対数正規分布し、その中央値は2.7×10^{-3} d^{-1}であり、原子力発電所海域での結果と同様表層水から下層水への移行速度定数に比べ

一般的に大きい。したがって、表層水と下層水中の^{137}Cs濃度の減少パターンは、半減期の長い親核種とそれよりは短い娘核種の放射平衡時の放射能減少パターンと相似し、それらの減少の半減期は近似的に等しくなる。各測点の濃度計算値は十分な時間経過後には片対数グラフ上で表層水と下層水で傾きが等しい直線となり、表層水中の^{137}Cs濃度の減少が測点間で一様なことから各測点の濃度減少は表層水、下層水ともに平行になる（下層水中の^{137}Cs濃度減少の見かけ上の半減期は19.1年と表層水のそれに近い)。なお、深度の大きな3測点は下層水中^{137}Cs濃度が検出下限以下であり、解析結果は得られなかった。

海底土中の^{137}Cs濃度減少に関しても、データフィッティングにより^{137}Csの海底土から系外（垂直あるいは水平移動）への移行速度定数が求められる。上記の3測点を除いた13測点について計算で得られた移行速度定数値は対数正規分布を示し、中央値として下層水から海底土への移行速度定数に近い$4.1\times10^{-3}\ d^{-1}$が得られた。すなわち、海底土中の^{137}Cs濃度の減少傾向は、十分な時間経過の後には表層水のそれに等しくなる。13測点の海底土中^{137}Cs減少の見かけ上の半減期は、平均18.6年と計算され、表層水や下層水についてのそれと大きな相違はないと言える。また、表層水における^{137}Cs濃度の減少傾向が測点間で一様であることから海底土における減少傾向もそれを反映し、片対数グラフ上で各曲線が平行となり測点間の減少傾向が等しくなることが分かった。深度の大きな測点で^{137}Cs濃度は高い。特に、下層中に^{137}Csが不検出であった3測点では、^{137}Cs濃度の見かけの半減期は、それぞれ、64.1、26.6、23.0年と大きく、海底土への^{137}Cs流入のフラックスが流出のフラックスを上回る(蓄積)傾向にある場合もあることが分かった。

３．　結語

核燃海域において表層水から下層水、下層水から海底土への^{137}Csの移行速度定数は、表層水から下層水へのそれと比較し、原子力発電所海域と同様一般に大きい。すなわち、下層水および海底土中の^{137}Cs濃度減少には、表層水から下層水への^{137}Cs移行が律速段階として働いているということができる。これを反映し、表層水、下層水、および海底土中の^{137}Cs濃度の減少傾向は各測点で同様となり、また、核燃海域も他の海域と変わらず表層水中の^{137}Cs濃度が一様であることから、測点間でも表層水、下層水、および海底土中の^{137}Cs濃度の減少傾向は同様であることが分かった。本報告で用いた簡易なモデルでも十分にこの移行を表現できることが分かった。

Ⅱ－19　福島第一原子力発電所周辺の海域モニタリング

（財）海洋生物環境研究所
及川真司、渡部輝久、磯山直彦、御園生淳、
森薗繁光

１．諸言

平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分に発生した東北地方太平洋沖地震の影響により発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故による放射性物質の放出状況について確認するため、文部科学省の要請により緊急的に海上モニタリングを実施した。

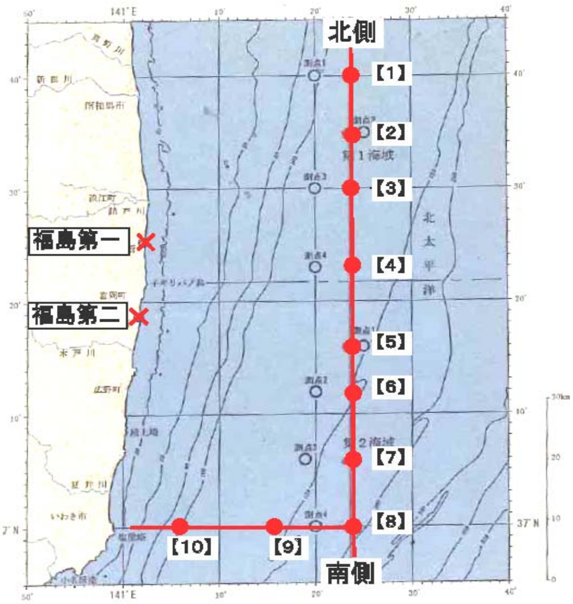


図１：測定地点
（文部科学省プレス発表済（平成 23 年 3 月 24 日付け））

２．調査研究の概要

１）海域モニタリングの行動計画

福島第一原子力発電所施設沿岸における海水試料採取と放射性核種分析、空間放射線量率の測定、大気浮遊じんの採取と放射性核種分析については､緊急時に即して分析･測定を行った。なお、施設沿岸における海水試料および大気浮遊じんの採取、空間放射線量率の測定については、

・独立行政法人 海洋研究開発機構

海水、大気浮遊じんに含まれる放射性核種分析については、

・独立行政法人 日本原子力研究開発機構
・財団法人 日本分析センター

の協力を得て実施した。

２）測定地点

海洋環境放射能総合評価事業において実施していた海域を選定し、沿岸約 30km の水域（空間放射線量率測定を実施し､調査船乗員の安全を確保できる距離)を対象海域とした。この中で、福島第一原子力発電所施設沿岸から福島第二原子力発電所施設沿岸に至る南北方向に約 10km 毎に 8 測点（1～8)、東西方向 2 測点（9、10）を定めた（図 1 参照)。

３）方法

①空間放射線量率の測定

洋上における空間放射線量率の測定は、CsI(Tl)シンチレーション検出器（アロカ製、Model PDR-101）を用いて実施した。

②海水、大気浮遊じんに含まれる放射性核種分析

表層海水および大気浮遊じんに含まれる放射性核種分析は､緊急時であることを鑑みて､主にガンマ線放出核種を中心とした。分析測定の方法は、文部科学省放射能測定法シリーズ 7「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」に準じ、600～3600

秒の測定を行った。測定結果は、試料採取時点に減衰補正を行った。

３．結果

本調査の結果は、社会情勢を鑑みて、分析･測定後速やかに文部科学省よりホームページ等を通じて一般に公表された。第一報は平成 23 年 3 月 23 日に試料採取をしたものについて、平成 23 年 3 月 24 日付けで公表された（表 1)。以後、随時調査が行われ、その結果は速やかに文部科学省から公表されてきた。

表 1：海水中 ^{131}I および ^{137}Cs 濃度の測定結果

試料採取測点	採取日時	表層海水の放射能濃度 (Bq/L)		空間放射線量率 (μ Sv/h)	塵中の放射能濃度 (Bq/m^3)	
		^{131}I	^{137}Cs		^{131}I	^{137}Cs
【1】	平成 23 年 3 月 23 日 8 時 10 分	24.9	16.4	0.034	0.0623	0.0694
【2】	平成 23 年 3 月 23 日 9 時 00 分	30.0	11.2	0.038		
【3】	平成 23 年 3 月 23 日 9 時 30 分	76.8	24.1	0.049		
【4】	平成 23 年 3 月 23 日 10 時 15 分	37.3	18.2	0.054	0.0936	不検出
【5】	平成 23 年 3 月 23 日 11 時 20 分	54.7	12.7	0.035		
【6】	平成 23 年 3 月 23 日 12 時 00 分	42.0	12.8	0.030		
【7】	平成 23 年 3 月 23 日 12 時 37 分	29.0	15.3	0.040		
【8】	平成 23 年 3 月 23 日 13 時 32 分	39.4	15.2	0.040	0.0866	0.0160

平成 23 年 3 月 24 日付けプレス発表済み（文部科学省ホームページ）

４．結語

本調査は継続して実施されており､平成 23 年 5 月以降はその調査範囲も広域化された。これら調査の結果は随時、文部科学省から公表されている。

Ⅲ．食品及び人に関する調査研究

Ⅱ－１　輸入食品中の放射性核種に関する調査研究
(平成22年度)

国立保健医療科学院
寺田　宙、山口一郎

１．緒　言

近年、近隣諸国を含む諸外国に存在する原子力関連施設における事故等のみならず核・放射線テロ等の発生が憂慮される状況にある。従って、今日、環境、とくに食品への放射能の影響調査は、国内の原子力関連施設を主とするモニタリングに加えて諸外国における原子力関連事象をも念頭においた上で地球規模の放射能モニタリングが重要と考えられる。

このため、平成18年度より、放射線緊急時における食品の安全性確保対策に資することを視野に入れて、わが国への輸入食品重量の大きい近隣国等の農産品や水産品などを重点対象として放射性核種に関する調査研究を実施している。平成22年度は平成21年度に引き続き、γ線放出核種と原子力発電所や核関連施設に関連する核種（ストロンチウム90、プルトニウム、ウラン）、さらに天然核種の中でも被ばく寄与が大きいとされるポロニウム210を対象核種とした。

２．調査研究の概要

(１)試料：平成22年度は主として近隣国の中国、ロシア等を生産国とする海産物（ハマグリ、シジミ、のり、ワカメ）、加工食品（冷凍ゴボウ、冷凍枝豆、冷凍オクラ、冷凍むきアサリ）等20試料とした。これらの輸入食品は厚生労働省検疫所業務管理室ならびに（社）日本輸入食品安全推進協会との調整をもとに日本国内の輸入業者より直接購入した。

(２)分析方法：各食品は可食部を対象とした。γ線スペクトロメトリは450℃で灰化後、灰化物をU-8容器に充填しHPGe半導体検出器を用いて行った。^{90}Sr、$^{239+240}$Pu、^{234}U、^{235}U、^{238}U、^{210}Poの測定は文部科学省の放射能測定法に従った。

(３)分析結果：結果を表１に示す。人工放射性核種の^{137}Cs、^{90}Sr、$^{239+240}$Puについては最大値はそれぞれ0.561±0.072 Bq/kg（乾燥シイタケ）、4.0±0.17 Bq/kg（ジャスミン茶）、0.0057±0.0014 Bq/kg（のり）であった。^{134}Csは全ての試料において検出されなかった。一方、自然放射性核種である^{40}Kは濃度範囲が22.0-663 Bq/kgと人工放射性核種よりも著しく高かった。また、^{210}Poについても一部検出されなかった試料もあるものの、 最大で19 Bq/kg（シジミ）と人工放射性核種より高い値を示した。

３．結　語　今回対象とした輸入食品からは人工放射性核種として^{137}Cs、^{90}Sr、$^{239+240}$Puが定量された。しかしながら、これらの核種の濃度レベルは低く、輸入食品のモニタリング時の対象核種である^{137}Csは全て1 Bq/kgを下回る値であった。^{137}Cs濃度はこれまでに報告されている国内産の食品の濃度と同じレベルであり、生産国による放射能濃度の大きな違いは認められなかった。人工放射性核種のうち、最も濃度が高かったのは^{90}Srで、最大値は4.0 Bq/kg（ジャスミン茶）であった。一方、自然放射性核種の^{210}Poは食品の種類によっては高い値を示し、シジミの19 Bq/kgが最大であった。このシジミを摂取し続けた場合の成人の^{210}Poによる預託実効線量は、線量換算係数1.2×10^{-6} Sv/Bq（ICRP Publ. 72）、貝類の1日摂取量3.8g（平成17年国民健康・栄養調査）を用いて算出すると0.032 mSvで、自然放射性核種による成人の年平均実効線量0.29 mSv/y（国連科学委員会報告2000；UNSCEAR 2000）の約11%に相当する。この他、ハマグリも比較的高い^{210}Po濃度を示しており、貝類の被ばくへの寄与は大きいと考えられた。本調査研究ではこれまで知見の乏しい^{210}Poを対象とし、近隣諸国からの数多くの輸入品目から輸入重量の大きい食品を選択することから、食品の安全確保ならびに放射線緊急時における対応に有益な情報を提供することが期待される。また、本年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故では、海洋中にも大量の放射性核種が放出される事態に至り、その影響は日本に留まらないものと考えられる。本研究では事故による影響が懸念される^{90}Srや$^{239+240}$Puも対象核種としているため、今後、国民の食品の摂取による被ばくの変化を推定するための基礎資料としての活用も想定される。

表1.　輸入食品中の放射性核種濃度（平成22年度）

単 位 ： Bq/kg*

試料名	Cs-137	Sr-90	Pu-239,240	U-238	Po-210	K-40
乾燥シイタケ（中国）	0.561±0.072	0.23±0.061	N.D.**	0.095±0.0069	1.1±0.07	486±1.2
乾燥シイタケ（中国）	0.443±0.063	N.D.	N.D.	0.026±0.0031	0.58±0.047	441±1.5
乾燥シイタケ（中国）	<0.056	N.D.	N.D.	0.019±0.0025	0.89±0.061	517±1.1
のり（中国）	<0.078	N.D.	N.D.	12±0.4	0.68±0.054	538±2.9
のり（中国）	<0.085	N.D.	N.D.	11±0.5	1.2±0.08	491±1.8
のり（中国）	<0.069	0.71±0.095	0.0057± 0.0014	16±0.7	2.0±0.12	663±３.2
のり（中国）	<0.072	0.35±0.0080	N.D.	10±0.5	0.64±0.054	585±2.7
のり（韓国）	<0.061	N.D.	N.D.	0.30±0.016	0.91±0.070	564±2.9
乾燥ワカメ（中国）	<0.067	0.99±0.23	N.D.	4.4±0.18	2.5±0.11	147±1.0
ジャスミン茶 （ベトナム）	0.382±0.041	4.0±0.17	N.D.	0.091±0.0070	9.6±0.41	431±2.3
小麦粉(米国)	<0.064	0.061±0.014	N.D.	0.0011±0.00026	0.11±0.016	93.4±1.2
トウモロコシ（米国）	<0.041	N.D.	N.D.	0.0068±0.00078	N.D.	73.1±1.5
ハマグリ（中国）	<0.064	N.D.	N.D.	0.14±0.007	6.5±0.026	51.5±1.0
ハマグリ（中国）	<0.078	N.D.	N.D.	0.11±0.006	9.1±0.44	46.9±1.0
シジミ（ロシア）	<0.068	0.11±0.021	N.D.	0.34±0.015	19±0.8	26.6±0.4
シジミ（ロシア）	<0.073	0.099±0.015	N.D.	0.26±0.011	13±0.6	31.4±0.5
冷凍ゴボウ（中国）	<0.030	0.094±0.013	N.D.	0.12±0.006	0.043±0.0078	33.0±0.3
冷凍枝豆（中国）	<0.017	N.D.	N.D.	N.D.	0.017±0.0046	62.9±0.3
冷凍オクラ（中国）	<0.033	0.030±0.0085	N.D.	0.30±0.014	N.D.	56.4±0.4
冷凍むきアサリ （中国）	<0.088	N.D.	0.00099± 0.00030	0.35±0.015	0.93±0.047	22.0±1.0

* 輸入時の生重量ベース
** 検出下限値以下

Ⅲ－２　福島第一原発事故に伴う神奈川県における食品の放射能調査

神奈川県衛生研究所
飯島　育代　、桑原　千雅子、上村　仁、辻　清美

1.緒言

本年 3 月 11 日 14 時 46 分頃に起きた、マグニチュード 9.0 の、平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震とそれに伴う巨大津波により、東京電力福島第一原子力発電所では 6 基の原子炉の内、1, 3, 4 号機で水素爆発等により炉内の大量の人工放射性物質が環境中に放出された。神奈川県衛生研究所では、3 月 12 日より、緊急時環境放射能モニタリングを開始した。3 月 15 日午前 5 時頃より空間放射線量率が急激に上昇し、同日から翌日にかけてサンプリングした雨水・ちりや大気浮遊じんから原子力発電所事故由来と思われる、核分裂生成物等の人工放射性核種が複数検出された。また、上水からも人工放射性核種が検出されるようになった。神奈川県では、環境試料調査に加え、県民の食の安全安心の確保のため、厚生労働省が暫定規制値を示した各種食品について、県食品衛生課による収去検査ならびに先行調査として放射能調査を実施した。

ここでは、これまでの食品放射能調査の結果の概要についてまとめたので報告する。

2.調査の概要

1)試　料：上水；3 月 18 日から毎朝 9 時に当所実験室の蛇口水を採取した。各種食品；県食品衛生課の収去検査および先行調査、県内自治体からの依頼検査ならびに文部科学省水準調査食品を対象とし、表1に示した。

試料処理：緊急時におけるガンマ線スペクトロメトリーのための試料前処理法（文部科学省制定放射能測定シリーズ No.24）および厚生労働省「緊急時における食品の放射能測定マニュアル」並びに関連する事務連絡に準拠し、洗浄もしくはそのまま可食部について、包丁あるいはフードプロセッサーで細分し、十分に混合した後、2L マリネリ容器もしくはプラスティック軟膏壺（U-8 容器）に空隙が生じないよう、充填し封入した。

2)測定装置：γ 線スペクトロメータ；PGT 社製の Ge 半導体検出器（容積：169mL、半値幅：2.0 keV ／ Co-60, 1.33MeV）、マルチチャンネルアナライザ（MCA8016）および解析プログラム（Quantum MCA8000）。または、OXFORD 社製の Ge 半導体検出器（容積：194mL、半値幅：1.95keV／ Co-60,1.33MeV）、マルチチャンネルアナライザ（PCA-Multiport）および解析プログラム（OXFORD Assayer）

3)測定時間：上水は 15000 秒、食品は検出目標値に鑑み 2000～10000 秒で測定した。

3.調査結果とまとめ

各種食品の測定結果を表1に記載した。

^{131}I は事故の発生から日が浅い時期に調査した、アサリ、ホウレンソウ、上水、牛乳試料から検出されたが、いずれも暫定規制値未満であった。上水からは 3 月 19 日に検出され始め、徐々に濃度が上昇し、^{132}Te,^{132}I も同時に検出されるようになった。最高値は 3 月 30 日の 9.9Bq/kg で

あった。4 月 12 日採取の試料から 0.52Bq/kg 検出されたのを最後に現在まで不検出である。

放射性セシウムはこれまでに淡水魚(アユ、ワカサギ、ヒメマス)、ホウレンソウ、シイタケ、生乳、牛肉、茶葉から検出されている。前 4 種は暫定規制値以下であった。生乳からの放射性セシウム検出は 49 試料中 1 試料のみで、事故直後ではなく、9 月に採取したもので、同じ採取地で次に採取した試料では不検出であった。一時的に飼料からの摂取があったものと考えられる。牛肉は 10 月 6 日現在、25 検体中 17 検体から検出され、このうち、3 検体は暫定規制値を上回った。いずれも東北産であった。神奈川県は牛肉の検査体制を整備し、食肉衛生検査所での簡易検査の導入を決定した。導入後、衛生研究所では 250Bq/kg を超える試料について、精密検査を行う。

茶葉は 5 月に実施した 10 試料の生葉のうち、小田原市、相模原市、愛川町、清川村の 4 市町村の試料が暫定規制値を超え、足柄茶というブランドで出荷されてきた茶葉は出荷が自粛された。茶葉は古葉やその葉柄がつく小枝なども放射性セシウムの濃度が高いことがわかり、経根吸収より、古葉の表面から吸収された放射性セシウムが新しい細胞・組織の形成に必要なミネラル分とともに多く取り込まれているものと見られる。古葉・枝を刈り取った後の新葉では放射性セシウム濃度が減少したとの報告がある。豚肉は、6 試料とも県内産で、人工放射性核種は不検出であった。

当研究所のこれまでの調査結果からは、茶葉を除けば、神奈川県内産の食品への原発事故の影響は小さいと考えられる。今後も引き続き食品の安全性の確保を図るため、強化した放射能調査体制を維持し、ホームページ等で県民への速やかなデータの公表を実施していく。

表1　食品等放射能調査(検査)結果(神奈川衛研実施分)

単位:Bq/kg　　2011/10/6現在

試料名	種類	部位	試料数	規制値超え	採取年月日	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs	^{134}Cs+^{137}Cs(合計)	^{40}K
貝類	アサリ	むき身	1	−	2011/4/18	44±1.9	N.D.	N.D.	N.D.	61±17
淡水魚	川魚(鮎)	全身	3	−	2011/5/22-23	N.D.	N.D.-88	N.D.-110	N.D.-200	N.D.-100
	湖魚(ワカサギ他)	可食部	3	−	2011/7/26	N.D.	N.D.-30	N.D.-41	N.D.-71	N.D.-140
葉菜類	ホウレンソウ	葉・茎	2	−	2011/3/21	670-1700	69-110	83-120	150-230	180-220
	コマツナ	葉・茎	3	−	2011/7/13-9/14	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.-160
きのこ類	しいたけ	傘	13	−	2011/4/14-10/6	N.D.	N.D.-32	N.D.-39	N.D.-71	N.D.-96
肉類	牛・豚	可食部	31	3	2011/3/28-10/6	N.D.*	N.D.-640	N.D.-790	N.D.-1400	N.D.-180
お茶	生葉	葉	21	7	2011/5/11-8/1	N.D.	31-370	38-420	69-780	N.D.-220
	荒茶・製茶	葉	10	6	2011/6/17-6/30	N.D.	N.D.-570	N.D.-720	N.D.-1300	570-760
検出限界						30(10)**	20(10)**	20(10)**	−	−
暫定規制値						2000	−	−	500	−
牛乳	生乳	―	49	−	2011/3/21-10/6	N.D.-11	N.D.-1.4	N.D.-2.3	N.D.-3.7	45-58
検出限界						1	1	1	−	−
暫定規制値						300(100)***	−	−	200	−
上水	蛇口水	―	202	−	2011/3/18-10/5	N.D.-9.9	N.D.	N.D.	N.D.	−
検出限界						0.5	0.4	0.4	−	−
暫定規制値						300(100)***	−	−	200	−

*:肉類には放射性ヨウ素の濃度限度が設定されていない。

:10/3以降、厚生労働省への報告形式の変更に伴い、定量下限値を見直した　　*:( )内は乳幼児に対する暫定基準

Ⅲ－３ 食用野草へ直接沈着した放射性核種の調理・加工による除染

放射線医学総合研究所　廃棄物技術開発研究チーム
田上恵子、石井伸昌、鄭　建、内田滋夫

１．緒言

環境中に放出された放射性核種が、食用野菜に直接沈着した場合、調理・加工によってどの程度放射性核種を除去できるのかについて、チェルノブイリ原発事故の後にもデータが取得されている。しかし、我が国で食用にされている野草については、その種類や食べ方が独特であり、調理・加工によりどの程度除染できるのか、情報がない。そこで平成 23 年 3 月下旬に採取した、東京電力福島第一原子力発電所から放出された放射性核種が直接沈着した食用野草を用いて、調理・加工後の残存割合について調査を行った。

２．調査研究の概要

植物試料は、ツクシ、ノビル、タンポポ、ギシギシ、ヨモギ、及びフキの６種類である。ノビルは球根まで、その他の試料は地上部を 3 月 28 日に採取し、その日のうちに、付着した土壌を除去後、試料を三等分し、それぞれ、生、水による洗浄、洗浄後煮沸（茹でる・皮を剥く）の３処理の試料を作成した。洗浄および調理には全てＲＯ水を用い、当時水道水中に含まれていた放射性核種の付着の可能性を排除した。水洗いでは、たらいに水を張って丁寧に洗浄する作業を、水を変えながら３回行い、最後にペーパータオルで水分を拭き取った。煮沸時の加熱時間は、適度に茹だるまでのおおよそ 2-3 分であった。茹でる際にも一般に行われているように、タンポポとギシギシを茹でる際には塩、ヨモギの場合は重曹を少量加え、ツクシ、ノビル、フキでは湯だけを使用した。それぞれ茹でた後にＲＯ水に移し入れ、粗熱がとれるまで曝した後に水気を切り試料とした。フキの茎はさらに皮を剥いた。各試料は刻んでよく混ぜ合わせた後、一定の大きさのポリプロピレン容器に封入し、Ge 半導体検出装置（Seiko EG&G）で 3000-5000 秒の測定を行った。なお、植物は 3 月 20-22 日の降雨により放射性核種の直接沈着を受けた。23 日以降から採取までの間、降雨は認められていない。

検出されたのは、^{131}I, ^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{132}Te 及び ^{132}I であった。しかし ^{132}I は ^{132}Te からの壊変核種で短半減期（2.3h）であることから、濃度の評価は測定までの時間に依存してしまうため、残存割合を求めるためには不適当と考えられるので、^{132}I については記載しないこととした。

放射性核種の残存割合（F_R）は、一般に次式により求められる。

$$F_R＝\text{調理・加工後の放射性核種の量／生試料の放射性核種の量}$$

本報告では、調理・加工後の放射性核種の量を用いた生重で割って、生重あたりの調理・加工後の濃度（cpm/g）を算出し、この値を生試料中の濃度（cpm/g）で割ることにより F_R を求めた。結果を表１に示すが、水洗い後の残存割合は核種によって異なっ

ているものの、概ね初期濃度の 0.4-0.9 が残存していたことがわかる。主に表面に放射性核種が付着していると考えられたが、水洗いでは簡単に落とす事ができない。もっとも残存していたのはツクシとノビル（葉）であり、フキ（茎）でもっとも低かった。ただし、データは記載しないが、フキの葉についても水洗いを行ってみたところ、全核種でほとんど除去できなかったことから、部位によって収着の程度は異なると考えられた。

さらに煮沸を行うと、残存割合は初期濃度の 0.2-0.7 程度に減少した。このことから、煮沸を行う事は除染割合をさらに高める事に繋がるといえる。植物毎に見ると、直接沈着した放射性核種は、ノビルでは茹でても 6 割程度が残った。

３．結語

食用の野草について、直接沈着した放射性核種の調理・加工による除染の程度を測定することができた。しかしながら、原子力事故からしばらく経過の後には、直接沈着により表面汚染した食用植物はなくなり、新たに植え付けたられた植物に、土壌等からの経根吸収により放射性核種が入ることになる。このような食用植物の除染が、調理・調理加工によってどの程度行う事ができるのかについて、さらに検討を行う必要がある。

表１　食用野草の調理・加工後における放射性核種の残存割合（F_R）

野草	I-131		Cs-137		Cs-134		Te-132	
	水洗い	水洗い+煮沸	水洗い	水洗い+煮沸	水洗い	水洗い+煮沸	水洗い	水洗い+煮沸
ツクシ	0.91±0.04	0.28±0.02	0.88±0.10	0.30±0.04	0.78±0.13	0.34±0.04	n.d.	n.d.
ノビル（葉）	0.91±0.02	0.60±0.01	0.88±0.08	0.58±0.05	0.90±0.10	0.62±0.05	0.88±0.11	0.76±0.10
タンポポ	0.54±0.14	0.19±0.04	0.49±0.15	0.15±0.03	0.48±0.09	0.16±0.04	0.43±0.07	0.16±0.05
ギシギシ	0.80±0.03	0.57±0.03	0.67±0.04	0.33±0.02	0.68±0.05	0.30±0.03	0.61±0.05	0.25±0.04
ヨモギ	0.84±0.03	0.46±0.01	0.64±0.04	0.38±0.02	0.62±0.02	0.37±0.04	0.54±0.04	0.25±0.04
フキ（茎）	0.38±0.03	0.23±0.02	0.51±0.11	0.38±0.06	0.38±0.07	0.29±0.05	n.d.	n.d.

n.d.：不検出

Ⅲ－４　玄麦中の ^{137}Cs 濃度変動要因の解明

独立行政法人農業環境技術研究所
木方展治・大瀬健嗣

１．緒言

全国の作物および土壌の放射性核種モニタリング調査において、北海道の放射能基準圃場では 2005 年から３年連続して玄麦中の ^{137}Cs 濃度が比較的高い値を示した（図１および表１）。この濃度は人体等にはまったく影響の無いレベルではあるが、その原因を把握することは、食と周辺環境の安全性を確保するために、また原子力事故などの事態に際し、放出された ^{137}Cs が玄麦中にどの程度移行するかを予測するために重要である。北海道の放射能基準圃場における小麦の栽培区画と栽培品種をみると、^{137}Cs 濃度が高かった 2005 年から栽培区画、栽培品種ともに変更されていた（表１）。このことから、濃度変動の要因として、圃場区画による土壌理化学性の違いと栽培品種による玄麦への Cs 移行量の違いとが考えられたが、土壌中の Cs の存在形態を比較検討したところ、土壌による違いは認められなかった。そこで、本研究では品種によって ^{137}Cs の移行量に違いがあるかを検討した。また、東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質に栽培試験中の麦が曝露したことから、その影響についても検討した。

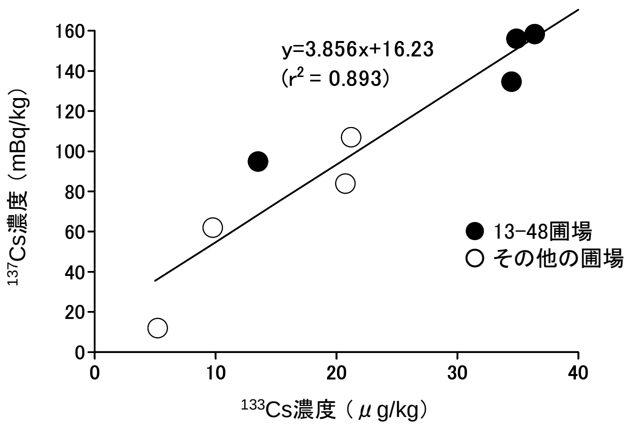


図1．玄麦中の^{137}Cs濃度と^{133}Cs濃度との関係.

表1．最近の小麦栽培区画と品種.

栽培年	圃場区画	品種
1997	9-21	ホクシン
1998	9-15	ホクシン
1999	9-16	ホクシン
2000	13-12	ホクシン
2001	13-42	ホクシン
2002	13-32	ホクシン
2003	13-32	ホクシン
2004	13-35	ホクシン
2005	13-48	月寒1号
2006	13-48	月寒1号
2007	13-48	月寒1号
2008	13-48	月寒1号

２．調査研究の概要

１）試料および方法

^{137}Cs 濃度が比較的高い値を示した月寒１号と、それ以前に栽培されていたホクシン、および一般的な栽培品種である農林61 号の３品種を用い、培養試験とポット栽培試験とを行った。培養試験は、^{134}Cs を添加した培地にそれぞれの種子を播種し、20℃で培養した後に葉部を採取し、ゲルマニウム半導体分析器により放射能を測定し、種子成長段階での吸収量を比較した。ポット栽培試験は、札幌の試験圃場およびつくばの試験圃場の作土を栽培土壌とし、各ポットに５本ずつの麦苗を移植して栽培を行った。出穂前の生育段階中期にあたる 2011 年３

月 11 日にポットを野外から実験室内に移動したが、その直後の 3 月 15 日前後に原発事故による放射性物質に曝露した。その後、出穂して十分に熟すまで栽培し、麦穂、麦稈、栽培土壌のそれぞれを採取してゲルマニウム半導体分析器で測定を行った。

2）結果および考察

表２に培養試験による種子成長段階での放射性Cs吸収量の品種による違いを示す。種子生育段階では、以前の栽培品種で比較的 ^{137}Cs 濃度が低かったホクシンが最も高い値を示し、^{137}Cs 濃度が高かった月寒１号は最も低い値を示したことから、種子生育段階では月寒１号がとくに放射性Cs を吸収しやすい品種とは言えないという結果となった。ポット栽培試験における栽培後の土壌、麦稈および麦穂の分析結果を表３に示した。栽培後の土壌からは、^{134}Cs はほとんど検出されず、原発事故により放出された放射性Cs はポットの土壌にはほとんど沈着しなかったものと判断された。これに対し、麦稈からは比較的高い濃度の ^{134}Cs および ^{137}Cs が検出され、原発事故により放出された放射性 Cs は大気から直接麦稈に沈着したものと考えられた。麦稈への沈着量には品種による傾向は認められず、曝露したときの生育状態やポットの配置が沈着量に大きく影響しているものと思われた。また、土壌から麦穂への移行率は放射性 Cs を沈着した麦稈からの影響が大きかったため、算定できなかった。麦稈から麦穂への移行率は３％から１４％の範囲にあった。

表2. 種子成長段階における^{134}Cs吸収量

品種	^{134}Cs (Bq/kg)
月寒1号	4.99 ±0.42
ホクシン	6.55 ±0.64
農林61号	5.90 ±0.68

表3. ポット栽培試験結果

栽培土壌	品種	#	土壌		麦稈		麦穂		麦穂/土壌		麦穂/麦稈	
			^{134}Cs (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{134}Cs (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{134}Cs (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)	^{134}Cs	^{137}Cs	^{134}Cs	^{137}Cs
つくば圃場表土	月寒1号	①	<2.0	10.5	59.7	57.5	4.3	8.0	–	0.761	0.072	0.138
		②	<2.0	9.5	54.1	55.7						
		③	<2.0	6.1	37.1	41.1						
	ホクシン	①	<2.0	6.9	43.8	45.2	5.5	3.3	–	0.478	0.125	0.073
		②	<2.0	10.9	52.3	48.6						
		③	<2.0	11.5	60.7	57.8						
	農林61号	①	<2.0	8.7	41.9	47.0	2.3	<2.0	–	–	0.055	–
		②	<2.0	7.9	33.3	34.3						
		③	<2.0	9.4	56.9	57.9						
札幌圃場表土	月寒1号	①	<2.0	7.4	39.8	44.5	2.9	2.1	–	0.285	0.073	0.047
		②	<2.0	6.2	26.2	33.8						
		③	<2.0	7.3	29.6	34.4						
	ホクシン	①	<2.0	6.6	63.1	69.4	7.7	2.2	–	0.332	0.122	0.032
		②	<2.0	6.3	24.4	34.0						
		③	<2.0	6.4	30.9	34.0						
	農林61号	①	<2.0	7.6	56.2	60.2	<2.0	4.5	–	0.589	–	0.075
		②	<2.0	9.3	68.3	61.0						
		③	<2.0	8.3	75.8	70.8						

３．結語

玄麦中の ^{137}Cs 濃度が比較的高かった品種と対照となる品種について比較したところ、その違いは明確にはならなかった。ポットに沈着した大気中放射性 Cs の大部分は、土壌ではなく麦稈に存在し、麦稈から沈着後に出穂した麦穂への ^{134}Cs および ^{137}Cs への移行率は３～１４％であった。

Ⅲ－５　牛乳中の放射性核種に関する調査研究

（独）農業・食品産業技術総合研究機構
畜産草地研究所
小林美穂・西村宏一・小松正憲・宮本　進
北海道農業研究センター
早坂貴代史・田鎖直澄・上田靖子・伊藤文彰
九州沖縄農業研究センター
田中正仁・神谷裕子・鈴木知之
（独）農業環境技術研究所
木方展治・藤原英司・栗島克明・井上恒久

１．緒言

前年に引き続き、わが国の牛乳中における放射能レベルの推移を調べるため、全国各地から採取した原料乳中の^{90}Srおよび^{137}Cs濃度を測定した。環境への人為的放射性核種の放出レベルが減少していることから、牛乳中の放射能レベルも地域的な変動は多少あるものの、経年的には横這いの傾向を示し、測定値自体も非常に低いレベルになってきている。このような状況の中で、全国各地の原料乳中の放射能レベルについて調査するとともに緊急時の測定にも対応する。また、乳牛が摂取している飼料についても^{137}Cs濃度を測定し、飼料と牛乳の^{137}Cs濃度の関連について検討する。

２．調査研究の概要

（１）牛乳中の^{90}Srおよび^{137}Cs濃度の測定

経常調査は、全国の４カ所の国公立研究機関（北海道、茨城県(畜産草地研究所)、熊本県、沖縄県）から、春、夏、秋、冬の４回、測定用試料(原料乳)を採取して^{90}Srおよび^{137}Cs濃度の測定を行った。^{90}Sr濃度の測定は、牛乳２Ｌを濃縮した後、450℃以下で灰化してイオン交換法により測定した。

^{137}Cs濃度の測定は、牛乳４Ｌを濃縮した後、450℃以下で灰化し、灰を測定用容器に詰めて、高純度ゲルマニウム半導体検出器を用いて測定した（測定時間は16～99×10^4秒）。なお、飼料中の^{137}Csの測定は試料を乾燥後、粉砕しマリネリ容器（2Ｌ）に入れ、牛乳の場合と同様に測定した。

平成２２年度における牛乳中の^{90}Sr、^{137}Csの測定結果を表１に示した。

^{90}Srは、N.D.～63.9 mBq/L、^{137}Csは、N.D.～46.9 mBq/Lと前年度までと同様に低い値であった。年間を通して（５月、８月、11月、２月）の全国平均値は17.9～31.0 mBq/L（^{90}Sr)、5.8 ～15.2 mBq/L（^{137}Cs）で同様に低い値で推移し、季節による変動はみられなかった。

（２）牛乳と飼料中の^{137}Csおよび^{90}Sr濃度の関連の把握

(a)札幌(北海道農業研究センター)、(b)つくば(畜産草地研究所)、(c)熊本(九州沖縄農業研究センター、(d)沖縄(沖縄県畜産研究センター)の４ヶ所について、平成２２年１１月に原乳と給与飼料を採取し、それらの試料中の^{137}Cs濃度を測定した。牛乳の結果は、N.D.～30.0mBq/Lの範囲で、飼料については混合飼料（ＴＭＲ）(－、N.D.、11.8、87.0 mBq/kg乾物)、濃厚飼料（8.0、41.6、N.D.、83.3 mBq/kg乾物)、コーンサイレージ（N.D.、N.D.、N.D.、－ mBq/kg乾物)、グラスサイレージ（153.5、－、175.0、－ mBq/kg乾物)、乾草（86.8、43.4、－、26.1 mBq/kg乾物）であった。

現在までのデータの一部（^{137}Cs…平成１６～２０年度、^{90}Sr…平成１８年度）を用いて、牛乳と飼料（グラスサイレージ）間の^{137}Csおよび^{90}Srの回帰について検討した。その結果、^{137}Csについては、牛乳と飼料間の回帰はかなり高かったが、^{90}Srについては、牛乳と飼料間の回帰は明らかでなかった。

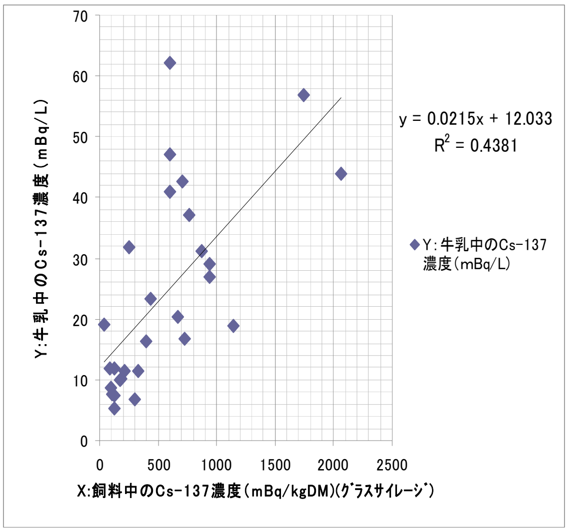
今後、測定点数を増やし、牛乳と飼料中の^{137}Cs濃度の関連について、さらに検討を進める。

表１　平成２２年度 牛乳中^{90}Sr、^{137}Cs濃度

（mBq/L、測定値±計数誤差）

地　域		22年 5月	22年 8月	22年11月	23年 2月
A	^{90}Sr	53.3 ± 5.0	48.7 ± 9.8	63.9 ± 6.6	38.0 ± 8.8
	^{137}Cs	27.6 ± 1.7	46.9 ± 1.7	30.0 ± 4.0	N.D.
B	^{90}Sr	18.3 ± 4.0	22.9 ± 7.6	20.1 ± 4.8	15.7 ± 6.1
	^{137}Cs	5.5 ± 1.5	N.D.	10.0 ± 3.0	N.D.
C	^{90}Sr	10.2 ± 3.7	N.D.	30.1 ± 5.7	13.2 ± 5.7
	^{137}Cs	9.9 ± 1.5	6.1 ± 1.1	15.0 ± 4.0	N.D.
D	^{90}Sr	13.9 ± 3.7	N.D	10.0 ± 5.0	15.8 ± 6.1
	^{137}Cs	8.4 ± 1.4	7.8 ± 1.4	N.D.	23.0 ± 6.0
平　均	^{90}Sr	23.9 ±19.9*	17.9 ±23.2*	31.0 ±23.4*	20.7 ±11.6*
	^{137}Cs	12.9 ±10.0*	15.2 ±21.4*	13.8 ±12.5*	5.8 ±11.5*

＊ 平均値±標準偏差、N.D.：検出不可



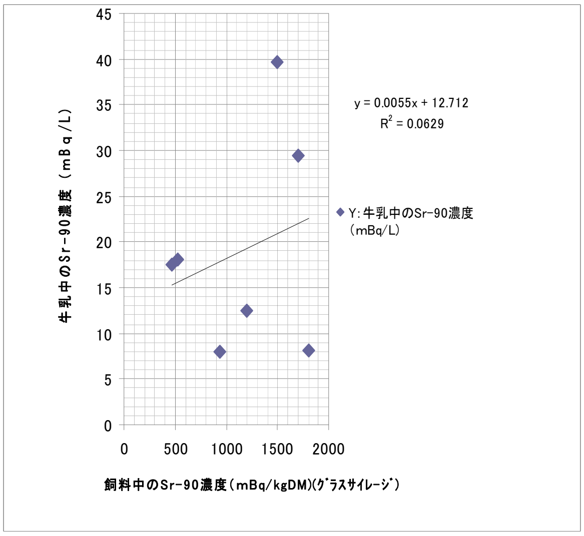


図１　牛乳と飼料の^{137}Cs、^{90}Sr濃度の回帰

３．結語

最近は、牛乳中の^{90}Srおよび^{137}Cs濃度は数十mBq/L以下の低いレベルで推移している。地域による変動は、乳牛が摂取する飼料の汚染の程度等を反映しているものと考えられる。次年度は、全国４地点から牛乳（年に４回）、飼料（年に１回）を採取し、所定の方法で^{90}Sr（牛乳）と^{137}Cs（牛乳・飼料）を測定し、牛乳中のレベルを調べると共に平常時における牛乳と飼料中の^{137}Cs濃度との関連についての検討をさらに進める。

緊急時に備えては、畜産草地研究所が中心となり、各地の協力機関と連絡を密にとり牛乳及び飼料等の緊急時収集体制の整備を図り対応する。

なお、平成２２年度より、試料（牛乳および飼料）の前処理は畜産草地研究所が、^{90}Sr（牛乳）および^{137}Cs（牛乳・飼料）の測定は農業環境技術研究所が担当し、評価等は共同で実施している。

Ⅳ．分析法、測定法等に関する調査研究

Ⅳ－１　環境放射能水準調査における精度管理
―分析比較試料による機器校正―

財団法人　日本分析センター
北村清司、早野まるみ、江口光久

1. 緒言

全国 47 都道府県において環境放射能の水準を把握するための調査が行われている。平成 22 年度から、原子力施設の立地道府県以外の 33 都道府県が行う分析・測定結果の信頼性を確保するため、分析比較試料作製機関が作製する分析比較試料をγ線スペクトロメトリーにて測定し、その結果について作製機関と相互に比較することにより測定機器の効率等の確認を図る「分析比較試料による機器校正」（図 1）を行うことになっている。なお、原子力施設の立地道府県については「放射能分析確認調査」で同様のことを実施している。当センターは「分析比較試料による機器校正」を 33 都道府県と実施したので、その結果を報告する。

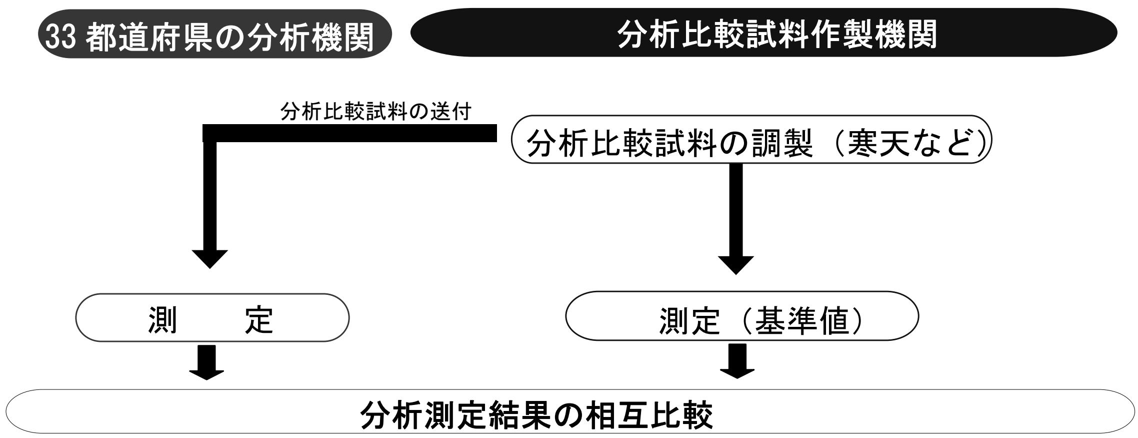


図１　分析比較試料による機器校正

2. 概要

分析比較試料の種類及び目的を表 1 に示す。

表１　分析比較試料の種類

分析比較試料	対象核種	調査目的
寒天（高さ 1～5 ㎝ 5 試料）	^{51}Cr、^{54}Mn、^{57}Co、^{59}Fe、^{60}Co、^{88}Y、^{109}Cd、^{137}Cs、^{139}Ce	効率等の確認
模擬土壌	数核種（^{40}K、^{51}Cr、^{54}Mn、^{59}Fe、^{134}Cs、^{137}Cs、^{139}Ce）	測定操作全般の確認
模擬牛乳	^{131}I、^{137}Cs、^{40}K	マリネリ容器の効率確認

当センターでは、あらかじめ分析工程毎の「不確かさ」に基づいた一定の検討基準を設け、各分析機関の分析・測定結果及びそれらに付されている記録等を参考にして分析・測定操作の妥当性等を確認している。検討基準を超えた場合には、分析機関の担当者と詳細な打合せを行い、また、必要に応じて再分析を行う等、分析・測定法の改善を図っている。

なお、検討基準には、分析結果の評価に ISO 等が採用している E_n 数の手法を取り入れている。

評価は、以下の式に基づき E_n 数を算出し、$|E_n \text{数}| \leqq 1$ を基準内（基準値と一致）とした。E_n 数は、小数点２桁目を四捨五入した値とした。

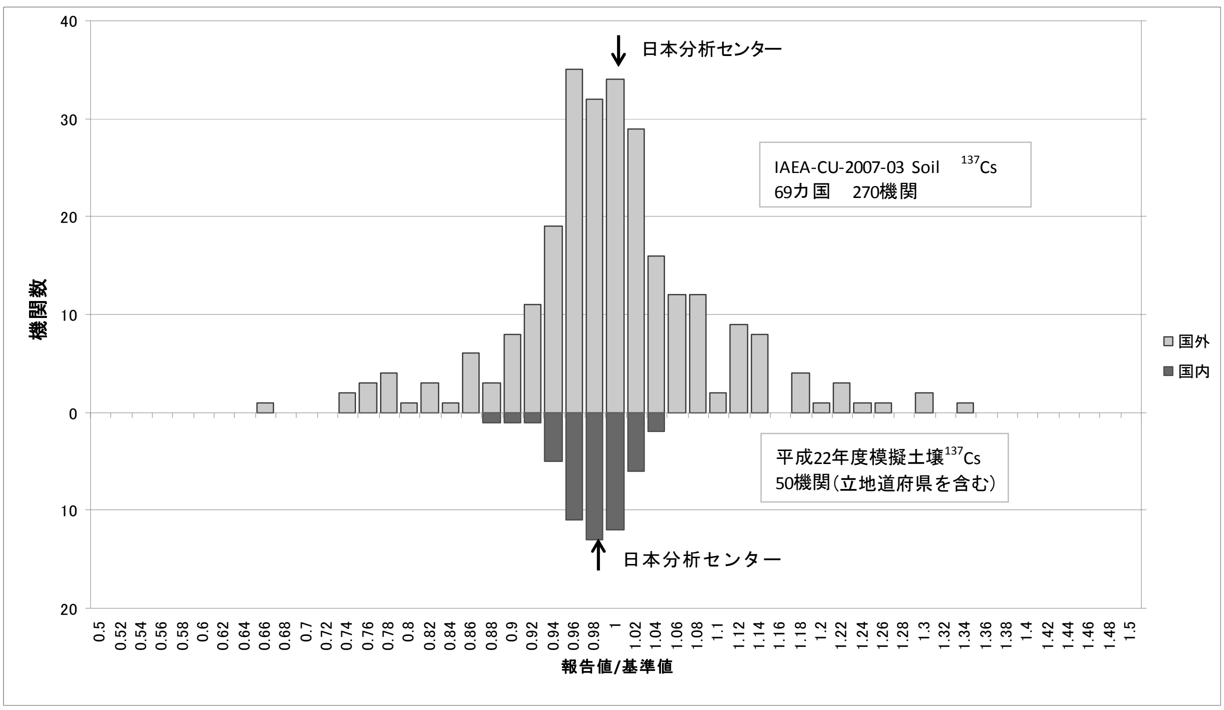
$$E_n\text{数} = \frac{\left|\text{分析値}_{\text{分析機関}} - \text{基準値}\right|}{\sqrt{U^2_{\text{分析機関}} + U^2_{\text{基準値}}}}$$

なお、Uは拡張不確かさ（k＝2）を表す。

3. 結語

各分析機関の分析・測定結果は良好であり、測定操作は、ほぼ適正に実施されたと判断された。一例として模擬土壌の^{137}Cs の結果と日本分析センターが分析技術を客観的に評価するために参加したＩＡＥＡの国際相互比較分析の土壌の^{137}Cs の結果を合わせて図２に示す。

図２　相互比較分析
―国内外比較―



Ⅳ－２　財団法人日本分析センターにおけるＩＳＯ取得について

財団法人　日本分析センター
池田綾夫、釼持裕、伊藤義郎

１．緒言

環境放射能、放射線を中心に幅広く種々の分析を行う当センターは、顧客及び社会的要求に対応するため、第三者審査機関によるＩＳＯ（国際標準化機構）の認証・認定を受けている。以下に概要を示す。

２．ISO 認証・認定の概要

１）ISO9001

規格：品質マネジメントシステム

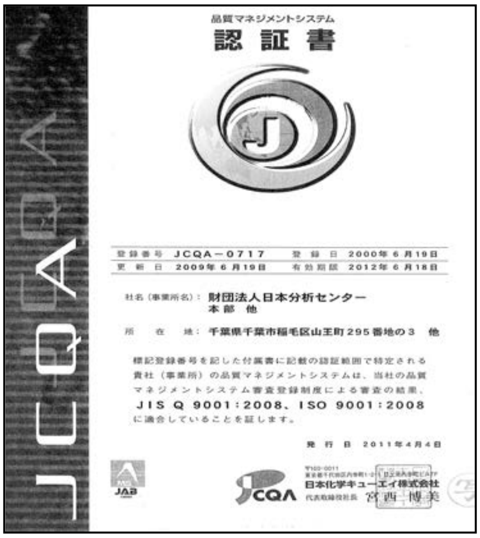
取得：平成 12 年 6 月

【概要】

組織の品質についての方針を定め、顧客満足向上のために業務を継続的に改善していく仕組み。

【品質方針】

私たちは、効率的な体制の下に、迅速に信頼できるサービスを提供します。


品質マネジメントシステム
認証書
登録番号 JCQA−0717　登録日 2000年6月19日
更新日 2009年6月19日　有効期限 2012年6月18日
社名（事業所名）：財団法人日本分析センター
本部 他
所在地：千葉県千葉市稲毛区山王町295番地の3 他
標記登録番号を記した付属書に記載の認証範囲で特定される貴社（事業所）の品質マネジメントシステムは、当社の品質マネジメントシステム審査登録制度による審査の結果、
JIS Q 9001:2008、ISO 9001:2008
に適合していることを証します。
発行日 2011年4月4日
日本化学キューエイ株式会社
代表取締役社長 宮西博美

２）ISO14001

規格：環境マネジメントシステム

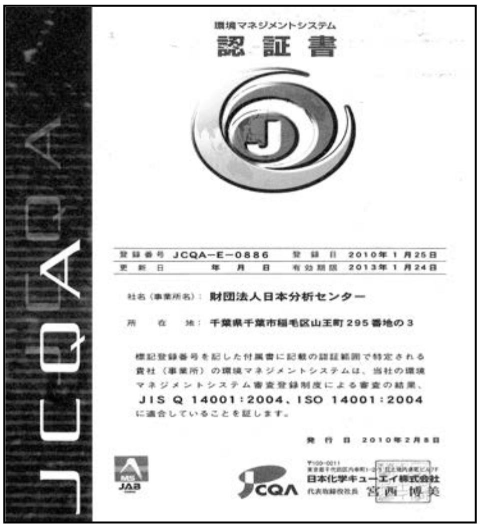
取得：平成 22 年 1 月

【概要】

組織の活動、製品及びサービスにより生じる環境への影響を、継続的に改善していく仕組み。

【環境方針】（一部抜粋）

環境に配慮した事業活動を推進するため、業務の継続的改善を図り、環境汚染の予防、環境負荷の低減に努めます。


環境マネジメントシステム
認証書
登録番号 JCQA−E−0886　登録日 2010年1月25日
更新日 年 月 日　有効期限 2013年1月24日
社名（事業所名）：財団法人日本分析センター
所在地：千葉県千葉市稲毛区山王町295番地の3
標記登録番号を記した付属書に記載の認証範囲で特定される貴社（事業所）の環境マネジメントシステムは、当社の環境マネジメントシステム審査登録制度による審査の結果、
JIS Q 14001:2004、ISO 14001:2004
に適合していることを証します。
発行日 2010年2月8日
日本化学キューエイ株式会社
代表取締役社長 宮西博美

３）ISO/IEC27001

規格：情報ｾｷｭﾘﾃｨマネジメントシステム

取得：平成 21 年 3 月

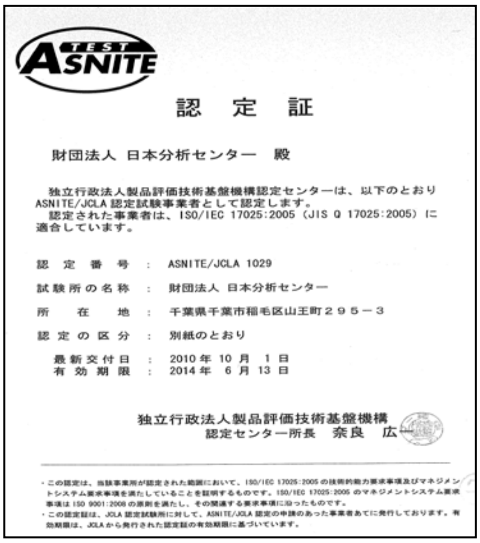
【概要】

組織自らの情報資産に対するリスクアセスメントを行い、必要なセキュリティレベルを決め、運用する仕組み。


情報セキュリティマネジメントシステム
認証書
登録番号 JCQA−S−0002　登録日 2009年3月2日
更新日 年 月 日　有効期限 2012年3月1日
社名（事業所名）：財団法人日本分析センター
総務部総務課、分析業務部分析業務グループ
分析調査部収集・公開グループ、技術審査室 他
所在地：千葉県千葉市稲毛区山王町295番地の3 他
標記登録番号を記した付属書に記載の認証範囲で特定される貴社（事業所）の情報セキュリティマネジメントシステムは、当社の情報セキュリティマネジメントシステム審査登録制度による審査の結果、
JIS Q 27001:2006、ISO/IEC 27001:2005
に適合していることを証します。
発行日 2010年9月13日
日本化学キューエイ株式会社
代表取締役社長 宮西博美

【基本方針】（一部抜粋）

国民の信頼感及び安心感を確保するため、徹底したリスクアセスメントを行い、問題発生の予防に努める。



ASNITE

認　定　証

財団法人 日本分析センター　殿

独立行政法人製品評価技術基盤機構認定センターは、以下のとおりASNITE/JCLA 認定試験事業者として認定します。
認定された事業者は、ISO/IEC 17025:2005（JIS Q 17025:2005）に適合しています。

認定番号　：　ASNITE/JCLA 1029
試験所の名称　：　財団法人 日本分析センター
所在地　：　千葉県千葉市稲毛区山王町２９５－３
認定の区分　：　別紙のとおり
最新交付日　：　2010 年 10 月 1 日
有効期限　：　2014 年 6 月 13 日

独立行政法人製品評価技術基盤機構
認定センター所長　奈良　広一

・この認定は、当該事業所が認定された範囲において、ISO/IEC 17025:2005 の技術的能力要求事項及びマネジメントシステム要求事項を満たしていることを証明するものです。ISO/IEC 17025:2005 のマネジメントシステム要求事項は ISO 9001:2008 の原則を満たし、その関連する要求事項に沿ったものです。
・この認定証は、JCLA 認定試験所に対して、ASNITE/JCLA 認定の申請のあった事業者あてに発行しております。有効期限は、JCLA から発行された認定証の有効期限に基づいています。

４）ISO/IEC17025

規格：試験所の能力

取得：平成 14 年 6 月

【概要】

試験所の技術的能力の認定に関する規格である。試験所がマネジメントシステムを運用し、技術的に適格であり、妥当な結果を出す能力があることを認定。

【品質方針】

私たちは、効率的な体制の下に、迅速に信頼できるサービスを提供します。

５）JCSS（ISO/IEC17025）

規格：校正機関の能力

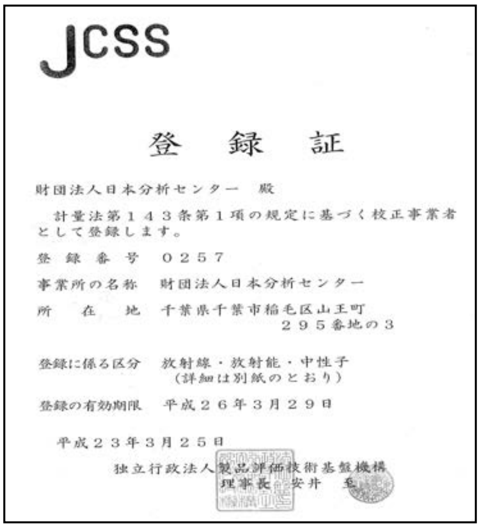
取得：平成 22 年 3 月（登録証は最新交付日）

【概要】

計量法に基づく校正事業者認定制度(JCSS)は、校正事業者において校正されたデータの信頼性を確保するために、校正事業者が特定の分野の校正を行う能力があることを認定する制度。

【品質方針】

私たちは、効率的な体制の下に、迅速に信頼できるサービスを提供します。



JCSS

登　録　証

財団法人日本分析センター　殿

計量法第１４３条第１項の規定に基づく校正事業者として登録します。

登録番号　０２５７
事業所の名称　財団法人日本分析センター
所在地　千葉県千葉市稲毛区山王町
２９５番地の３

登録に係る区分　放射線・放射能・中性子
（詳細は別紙のとおり）

登録の有効期限　平成２６年３月２９日

平成２３年３月２５日
独立行政法人製品評価技術基盤機構
理事長　安井　至

３．結　語

当センターは、種々の分析を行う専門機関（環境放射能の分析、安定同位体比等の分析、ドーピング禁止物質・規制薬物の分析）である。

ＩＳＯの導入により、マネジメントシステムの有効性を継続的に改善し、組織内の手順、基準等を整備してきた。これにより、製品・サービスについて、一段と顧客の満足を得られるようになったと思われる。更に、試験所の技術的能力を認定する規格である ISO/IEC17025 の認定範囲の拡大を目指している。

Ⅳ－３　環境放射能分析研修について

財団法人日本分析センター
立木　豊

１．環境放射能分析研修の概要

財団法人日本分析センターは、20 余年にわたり、環境放射線モニタリングを常時実施する機関の実務担当者を対象に、短期間で環境放射能分析・測定の知識及び技術の習得を目的として環境放射能分析研修を実施してきた。

本研修の特徴は、①文部科学省測定法シリーズへの準拠、②少人数、③実習を主体、④コンピュータ支援教育学習システム及び放射線計測シミュレータの使用、⑤受講後のフォローアップである。

下表に 22 年度に実施した研修コース名等を示す。

本研修は、受講者から概ね良い評価を得ており、特に実務経験の比較的少ない受講者にその傾向が高い。受講者からは、実習時間の増加、さらなる詳細な内容の実習の実施、理論中心の講義時間の増加等、研修日数の増加につながる要望も多い。

	コース名	日数	日　程	募集人員	受講者数
入門・基礎	環境放射能分析・測定の入門	5	5/24～5/28	10	16
	環境放射能分析・測定の基礎（第1回）	8	5/11～5/20	10	7
	環境放射能分析・測定の基礎（第2回）	8	7/21～7/30	10	5
専門	環境試料の採取及び前処理法	4	4/20～4/23	8	11
	放射性ストロンチウム分析法	9	6/28～7/8	6	11
	アルファ放射体分析及び迅速分析法（平常時及び緊急時）	7	9/1～9/9	5	7
	トリチウム分析法	4	8/24～8/27	8	7
	放射性ヨウ素測定法（緊急時）	3	8/3～8/5	8	7
	ゲルマニウム半導体検出器による測定法（平常時）（第1回）	7	6/15～6/23	10	10
	ゲルマニウム半導体検出器による測定法（平常時）（第2回）	7	9/28～10/6	10	11
	ゲルマニウム半導体検出器による測定法（緊急時）	4	11/30～12/3	8	10
	環境ガンマ線量率測定法（平常時）	5	9/13～9/17	10	8
	環境放射線量測定法（緊急時）	3	11/24～11/26	8	9
	積算線量測定法（平常時）	4	6/1～6/4	8	9
	環境放射線モニタリングにおける線量評価（平常時及び緊急時）	5	12/6～12/10	12	11
合　　計		83	－	131	139

２．おわりに

環境放射線モニタリング機関の実務担当者を主対象とする本研修の枠組み自体に変化はないものの、平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災を契機とする東京電力福島第一原子力発電所事故により、多くの機関が放射線の分析・測定を実施するようになってきたことから、研修対象の拡大に加え研修項目の多様化及び内容の一部見直しが必要になると思われる。

Ⅴ．都道府県における放射能調査

※「別表 空間線量率の測定結果（3月12日以降）」の最低値及び最高値は、
1日における1時間毎の平均値の最低値及び最高値である。

Ｖ－１　北海道における放射能調査

北海道立衛生研究所 健康科学部
佐藤 千鶴子、市橋 大山、高橋 哲夫

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて北海道が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、淡水産生物、海水、海底土、海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①G　M　計　数　装　置：アロカ TDC-103（GM-HLB-2501)

②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC GEM-25

③モ ニ タ リ ン グ ポ ス ト：アロカ MAR-22

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

114 試料について測定を行ったが、すべて検出下限値未満であった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。

陸水（原水)、土壌、ダイコン、フナ、サケ、マダラの試料から ^{137}Cs が検出されたが、通常の範囲内であった。また、陸水（淡水）の試料から ^{131}I（13 mBq/L）が、降下物（３月）から ^{131}I（0.41 MBq/km^2）が検出された。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表５に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 20 nGy/h(積雪の影響)、最高値が 66 nGy/h(降雪の影響)、平均値が 29 nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

④モニタリング強化：福島第一原子力発電所事故に伴うモニタリング強化の結果を別表３、４、６に示した。

降下物、蛇口水から人工放射性核種は検出されなかった。また、空間放射線量率に異常は見られなかった。

３．結語

本年度の調査において、陸水・淡水試料から ^{131}I がわずかに検出されたが、異常値と認められる値ではなかった。また、降下物（３月）から ^{131}I が検出されたが、福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。その他に関しては通常の範囲内であった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成 22 年４月	50.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
５月	43.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
６月	71.5	9	N.D.	N.D.	N.D.
７月	134.5	12	N.D.	N.D.	N.D.
８月	200.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
９月	82.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	117.5	9	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	162.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	95.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
平成 23 年１月	77.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
２月	32.0	8	N.D.	N.D.	N.D.
*３月	37.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	1104.5	114	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去３年間の値		298	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.は「検出下限値未満」を示す。

*3/18　9:00 までの値（以後、モニタリング強化に移行）

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度までの過去３年間の値 最低値	前年度までの過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
降下物		札幌市	H22.4～H23.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	0.15	^{131}I:0.41	MBq/km^2
陸水	上水・原水	札幌市	H22.5	1	0.91		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
陸水	上水・蛇口水	稚内市	H22.5	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
陸水	淡水	石狩市	H22.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	^{131}I:13	mBq/L
土壌	0-5cm	江別市	H22.9	1	17		14	19	なし	Bq/kg 乾土
					440		280	460		MBq/km^2
土壌	5-20cm	江別市	H22.9	1	10		7.6	10	なし	Bq/kg 乾土
					1600		1100	1400		MBq/km^2
精米		石狩市	H22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	ダイコン	恵庭市	H22.8	1	0.023		N.D.	0.13	なし	Bq/kg 生
野菜	ホウレンソウ	恵庭市	H22.8	1	N.D.		N.D.	0.061	なし	Bq/kg 生
牛乳		札幌市 由仁町 当別町	H22.7 H22.6 H22.6	3	N.D.	N.D.	N.D.	0.026	なし	Bq/L
淡水産生物	フナ	石狩市	H22.7	1	0.12		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
海水		余市町	H22.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		余市町	H22.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	サケ	浦河町	H22.9	1	0.059		0.053	0.064	なし	Bq/kg 生
海産生物	マダラ	釧路市	H23.1	1	0.14		0.11	0.22	なし	Bq/kg 生
海産生物	ホッキガイ	苫小牧市	H22.9	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
海産生物	ホタテガイ	猿払村	H22.8	1	N.D.		N.D.	0.024	なし	Bq/kg 生
海産生物	コンブ	余市町	H22.7	1	N.D.		N.D.	0.081	なし	Bq/kg 生

N.D.は「検出下限値未満」を示す。

※平成 20 年度より土壌試料の採取地を札幌市から江別市に変更したため、「前年度まで過去３年間の値」は札幌市及び江別市で採取した試料の測定値を使用した。

別表３　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：札幌市

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

別表４　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所： 札幌市

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

表５　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	28	50	30
５月	28	37	29
６月	28	43	29
７月	28	47	30
８月	28	45	30
９月	28	49	30
１０月	27	58	30
１１月	28	55	32
１２月	27	66	31
平成２３年１月	20	60	26
２月	22	52	27
３月（～１１日）	24	53	28
年　　間　　値	20	66	29
前年度までの過去３年間の値	20	105	29

別表６　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	27	27	27
１３日	27	36	29
１４日	28	34	29
１５日	27	39	30
１６日	27	29	28
１７日	27	35	29
１８日	27	30	28
１９日	27	29	28
２０日	27	28	28
２１日	27	32	28
２２日	28	41	29
２３日	28	31	28
２４日	28	29	28
２５日	28	31	29
２６日	27	29	28
２７日	27	31	29
２８日	27	28	28
２９日	28	28	28
３０日	27	29	28
３１日	28	29	28
月　間　値（１２～３１日）	27	41	28

Ⅴ－２　青森県における放射能調査

青森県原子力センター
大下内伸　　工藤俊明　　武藤逸紀※1
※１　現青森県環境生活部環境政策課

１．緒　言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて青森県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）
②核種分析：降下物、上水(蛇口水)、土壌、精米、野菜類、牛乳、海産生物、海水、海底土
③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「放射能測定調査委託実施計画書（平成 22 年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

① 低バックグラウンド放射能自動測定装置　：アロカ社製　LBC-472Q 型
② ゲルマニウム半導体検出器　　　　　　　：SEIKO EG&G ORTEC 社製 GMX-25190 型
③ モニタリングポスト　　：アロカ社製 MSR-R42 型 3φ×3inchNaI(Tl) ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝ検出器

４）調査結果

① 全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。
本年度の調査結果はこれまでの結果と同じレベルであった。

② 核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に、東京電力㈱福島第一原子力発電所事故を受けたモニタリング強化後の定時降下物及び上水（蛇口水）の核種分析結果を別表 1 及び 2 に示した。

^{137}Cs が降下物、土壌試料（青森市、五所川原市）及び海底土試料（平内町）から検出された。その他の人工放射性核種は、^{131}I が降下物（3 月分）及び定時降下物（3 月 24 日）から検出され、^{134}Cs が降下物（3 月）から検出された。

土壌（青森市、五所川原市）及びカレイ（平内町）の ^{137}Cs の測定値が過去３年間の最低値を下回ったが、これまでの結果とほぼ同レベルであった。モニタリング強化後の月間降下物（3 月分）には、これまで検出されたことがなかった ^{131}I 及び ^{134}Cs が検出され、定時降下物（3 月 24 日）には ^{131}I が検出された。その他の試料の測定値について、本年度の調査結果は過去３年間の範囲にあり、これまでの結果と同じレベルであった。

③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 3 に、モニタリング強化後の測定結果を別表 3 に示した。

モニタリング強化前までの調査結果は、年間の最低値が 14 nGy/h（積雪の影響）、最高値が 69 nGy/h（降雨雪の影響）、平均値が 27 nGy/h であり、過去３年間の範囲を下回るものもあったが、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

モニタリング強化後の調査結果は、最低値が 18 nGy/h（積雪の影響）、最高値が 50 nGy/h（降雨雪の影響）、平均値が 23 nGy/h と過去３年間の範囲内であり、これまでの結果と同じレベルであった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、モニタリング強化前までの本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり、異常値は認められなかった。モニタリング強化後は、降下物及び定時降下物の核種分析結果にこれまで検出されたことがなかった ^{131}I 及び ^{134}Cs が検出され、福島第一原子力発電所事故の影響が考えられる。

表１　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採　取 年　月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月　間 降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成２２年　４月	36.9	10	0.44	2.6	35
５月	80.0	12	N.D	0.89	9.6
６月	114.1	10	N.D	0.58	5.2
７月	145.7	9	N.D	0.79	0.81
８月	192.5	11	N.D	1.2	13
９月	146.5	8	N.D	0.66	11
１０月	93.2	8	N.D	2.3	21
１１月	128.8	13	N.D	2.0	80
１２月	121.0	15	N.D	2.3	74
平成２３年　１月	134.3	15	N.D	2.0	110
２月	18.6	8	0.97	4.2	34
3月（～１８日）	42.1	11	0.67	1.9	51
年　間　値	1253.7	130	N.D	4.2	0.81～110
前年度までの過去３年間の値		351	N.D	8.0	N.D～110

1）N.Dは検出限界以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		青森市	H22.4～H23.3	12	N.D	0.15	N.D	0.18	3月 ^{131}I：1.0　^{134}Cs：0.12	MBq/km^2
陸水	上水(蛇口水)	青森市	H22.6	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	０～５cm	青森市	H22.7	1	6.0		6.3	18	なし	Bq/kg乾土
					170		140	310	なし	MBq/km^2
		五所川原市	H22.7	1	N.D		1.5	3.9	なし	Bq/kg乾土
					N.D		58	160	なし	MBq/km^2
	５～２０cm	青森市	H22.7	1	5.8		6.6	17	なし	Bq/kg乾土
					800		650	1800	なし	MBq/km^2
		五所川原市	H22.7	1	3.1		4.4	7.3	なし	Bq/kg乾土
					540		740	1100	なし	MBq/km^2
精米		弘前市	H22.9	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
野菜	ジャガイモ	五所川原市	H22.7	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	キャベツ	五所川原市	H22.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	
		おいらせ町	H22.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	
	大根	おいらせ町	H22.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	
牛乳		青森市	H22.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/L
海水		深浦町(風合瀬沖)	H22.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
		平内町(陸奥湾)	H22.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	
海底土		深浦町(風合瀬沖)	H22.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg乾土
		平内町(陸奥湾)	H22.8	1	3.2		N.D	6.4	なし	
海産生物	ワカメ	深浦町(風合瀬沖)	H22.5	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
		今別町(今別沖)	H22.5	1	N.D		N.D	N.D	なし	
	ムラサキイガイ	深浦町(風合瀬沖)	H22.5	1	N.D		N.D	N.D	なし	
	カレイ	平内町(陸奥湾)	H22.8	1	N.D		0.070	0.10	なし	
	ホタテ	平内町(陸奥湾)	H22.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	

1)N.Dは検出限界以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	1.5	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　青森市東造道 1-1-1　青森県環境保健センター屋上

2)　N.D.は検出限界以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）（Bq/kg）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　青森市横内桜峰 16-3　横内浄水場

2)　N.D.は検出限界以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（３月１１日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年　４月	27	43	29
５月	27	38	28
６月	27	50	29
７月	27	44	28
８月	27	44	29
９月	27	46	29
１０月	27	45	29
１１月	27	54	30
１２月	25	69	31
平成２３年　１月	15	66	24
２月	14	43	18
３月（～１１日）	18	39	23
年　間　値	14	69	27
前年度までの過去３年間の値	17	102	28

別表３　空間放射線量率測定結果（３月１２日以降）

測　定　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	18	28	20
１３日	18	19	19
１４日	19	22	21
１５日	21	25	22
１６日	20	50	27
１７日	19	33	23
１８日	19	20	19
１９日	19	24	20
２０日	21	23	21
２１日	21	22	22
２２日	22	23	22
２３日	23	29	24
２４日	22	26	23
２５日	22	27	23
２６日	23	27	24
２７日	23	31	25
２８日	23	24	24
２９日	24	27	25
３０日	25	27	26
３１日	26	27	27
月　間　値（１２～３１日）	18	50	23

Ｖ－３　岩手県における放射能調査

岩手県環境保健研究センター地球科学部
千﨑　則正　　安部　隆司

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて岩手県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜（大根、白菜)、牛乳、海水、海底土、海産生物（昆布、帆立)

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：プラスチックシンチレーター ALOKA 製 JDC－3201

②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO-EG&G MCA7700、ORTEC GEM-15180P (H22.4～H22.12)
SEIKO-EG&G MCA7600、GEM30-70-XLB-C　(H23.1～H23.3)

③モニタリングポスト　　　：モニタリングポスト ALOKA 製 MAR－21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

平成 23 年 2 月までは例年並みに推移したが、福島第一原子力発電所の事故（以下、「事故」という。）により、3 月の測定値において過去 3 年間の最大値の 36 倍である 195.9Bq/L が検出された。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。

事故以前の調査においては、^{137}Cs が土壌及び白菜から検出されているが、いずれにおいても低い値である。事故後の調査では、降下物において、^{137}Cs が 1090 MBq/km^2 と例年になく高い値が検出されており、また、その他の人工放射性核種については、^{131}Ｉ、^{132}Te、^{134}Cs、^{140}Ba、^{110m}Ag、^{95}Nb、^{140}La が検出されている。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 5 に示した。

本年度の調査結果は、事故後も含めて、年間の最低値が 13nGy/h、最高値が 54nGy/h であり、過去３年の値以内となっている。

３．結語

事故時前までは、定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、例年どおりの値であったが、事故後において ^{137}Cs で高い値が検出され、さらに、これまでに検出されていなかった人工放射性核種も検出された。今後とも事故後のデータの推移を調査する必要がある。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成22年４月	76.6	14	N.D.	3.8	30.4
５月	111.5	13	N.D.	1.9	2.9
６月	220.8	12	N.D.	2.9	55.7
７月	231.6	9	N.D.	N.D.	N.D.
８月	224.9	8	N.D.	N.D.	N.D.
９月	151	10	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	92.7	9	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	63.4	11	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	221.9	15	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年１月	19.2	10	N.D.	N.D.	N.D.
２月	30.7	7	N.D.	N.D.	N.D.
３月	25.2	6	N.D.	195.9	1872.4
年　間　値	1469.5	124	N.D.	195.9	N.D.～1872.4
前年度までの過去３年間の値		343	N.D.	5.5	N.D.～45.1

1)　N.D.は「検出されず」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		盛岡市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		盛岡市	H22.4～H23.3	12	N.D.	1090	N.D.	0.111	注）参照	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	盛岡市	H22.9	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	滝沢村	H22.8	1	40.4		29.2	42.4	なし	Bq/kg 乾土
					1130		1130	1480		MBq/km^2
	5-20cm			1	7.58		5.01	9.59	なし	Bq/kg 乾土
					643		656	1100		MBq/km^2
精米		滝沢村	H22.11	1	N.D.		N.D.	0.143	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	盛岡市	H22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	白菜	盛岡市	H22.11	1	0.0213		N.D.	N.D.	なし	
牛乳		盛岡市	H22.9	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L
海水		洋野町	H22.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		洋野町	H22.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	貝類	山田町	H23.2	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	海藻類	洋野町	H22.8	1	N.D.		N.D.	0.0794	なし	

1）　N.D.は、「検出限界濃度未満」を示す。

注）^{131}I：5.74、^{132}Te：935、^{134}Cs：1090、^{140}Ba：12.0、^{110m}Ag：6.36、^{95}Nb：1.80、^{140}La:19.3

別表３　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	0.24
２１日９時採取	7,800	690
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	23	13
２４日９時採取	N.D.	5.6
２５日９時採取	2.8	0.34
２６日９時採取	190	2.5
２７日９時採取	31	N.D.
２８日９時採取	6.4	N.D.
２９日９時採取	N.D.	1.4
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：盛岡市

2)　N.D.は「検出限界濃度未満」を示す。

別表４　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	3.4	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	5.3	0.13
２４日	1.5	N.D.
２５日	0.54	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	0.34	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	0.36	N.D.
３１日	0.31	N.D.

1)　採取場所：盛岡市

2)　N.D.は「検出限界濃度未満」を示す。

表５　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	19	34	21
５月	19	37	21
６月	19	41	22
７月	19	38	21
８月	20	52	21
９月	19	35	22
１０月	20	41	22
１１月	20	50	23
１２月	16	54	23
平成２３年１月	13	31	16
２月	15	31	19
3月（～１１日）	19	26	21
年　　間　　値	13	54	21
前年度までの過去３年間の値	16	84	23

別表６　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	欠測	欠測	欠測
１３日	60	67	62
１４日	51	60	55
１５日	40	51	47
１６日	33	42	36
１７日	29	48	33
１８日	28	31	29
１９日	26	31	28
２０日	25	40	29
２１日	34	37	35
２２日	33	36	34
２３日	31	33	32
２４日	30	34	32
２５日	29	31	30
２６日	28	37	30
２７日	27	35	29
２８日	26	29	28
２９日	26	29	27
３０日	26	30	27
３１日	26	34	27
月　間　値（１２～３１日）	25	67	34

Ｖ－４　宮城県における放射能調査

宮城県原子力センター
新井　康史、吉田　直人
石幡　祐士、長山　美穂
安藤　孝志、石川　陽一

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて宮城県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

なお、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の津波により大部分の測定データを流失したことから、判明分のみの報告である。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：降下物、陸水、土壌、精米

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ株式会社製　JDC-3201

②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC 社製　GMX-45200

③モニタリングポスト　　　：アロカ株式会社製　MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果は表１のとおり、東北地方太平洋沖地震の津波により測定データが流失したため報告不能である。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果は表２のとおり、東北地方太平洋沖地震の津波により測定データが流失したため報告不能である。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる測定結果を表３及び別表１に示した。

平成 22 年 4 月から平成 23 年 1 月までの測定結果は、東北地方太平洋沖地震の津波により流失したため報告不能。

平成 23 年 2 月から 3 月 11 日までの調査結果は、最低値が 21 nGy/h、最高値が 35 nGy/h(降雨の影響)、平均値が 23 nGy/h であり、これまでの結果と同じレベルであった。

平成 23 年 3 月 15 日から 31 日までの調査結果は、最低値が83 nGy/h、最高値が199 nGy/h、平均値が122 nGy/h であり、これまでの結果と比べて高く、東京電力㈱福島第一原子力発電所の事故による影響と考えられる。

３．結語

全ベータ放射能、核種分析及び平成 22 年 4 月から平成 23 年 1 月までの空間放射線量率測定結果は、東北地方太平洋沖地震の津波により流失したため報告不能である。

平成 23 年 2 月から 3 月 11 日までの空間放射線量率測定結果は、これまでの結果と同じレベルにあり、異常値は認められなかった。3 月 15 日以降では、これまでの結果と比べて高く、東京電力㈱福島第一原子力発電所の事故による影響と考えられる。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量	月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)	(MBq/km^2)
平成 22 年４月	－	－	－	－	－	－
５月	－	－	－	－	－	－
６月	－	－	－	－	－	－
７月	－	－	－	－	－	－
８月	－	－	－	－	－	－
９月	－	－	－	－	－	－
１０月	－	－	－	－	－	－
１１月	－	－	－	－	－	－
１２月	－	－	－	－	－	－
平成 23 年１月	－	－	－	－	－	－
２月	－	－	－	－	－	－
３月	－	－	－	－	－	－
年　間　値	－	－	－	－	－	－
前年度までの過去３年間の値		－	－	－	－	－

1)　平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の津波により流失したため報告不能。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		牡鹿郡女川町	H22.4～H23.2	11	－	－	－	－	－	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	仙台市	H22.6.1	1	－	－	－	－	－	mBq/L
土壌	0-5cm	大崎市岩出山	H22.10.4	1	－ －	－ －	－ －	－ －	－	Bq/kg 乾土 MBq/km^2
	5-20cm			1	－ －	－ －	－ －	－ －	－	Bq/kg 乾土 MBq/km^2
精米		石巻市	H22.11.8	1	－	－	－	－	－	Bq/kg 精米

1)　測定データについては、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の津波により流失したため報告不能。

2)　降下物 3 月分については、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の津波により当センターが全壊したため採取できず。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	－	－	－
５月	－	－	－
６月	－	－	－
７月	－	－	－
８月	－	－	－
９月	－	－	－
１０月	－	－	－
１１月	－	－	－
１２月	－	－	－
平成２３年１月	－	－	－
２月	21	35	23
３月（～１１日）	22	32	23
年　　間　　値	21	35	23
前年度までの過去３年間の値	－	－	－

1)　平成 22 年 4 月から平成 23 年 1 月までの測定結果は、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の津波により流失したため報告不能。

2)　平成 23 年 3 月 11 日は停電により一部欠測あり。

別表１　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日			
１３日			
１４日			
１５日	８３	１９９	１５８
１６日	１４８	１９４	１６２
１７日	１３１	１４８	１４１
１８日			
１９日			
２０日			
２１日			
２２日			
２３日			
２４日			
２５日			
２６日			
２７日			
２８日	１０６	１１１	１０９
２９日	９２	１０６	１００
３０日	８８	１００	９４
３１日	８３	９８	８９
月　間　値（１２～３１日）	８３	１９９	１２２

Ⅴ－５　秋田県における放射能調査

秋田県健康環境センター
菅原　剛、 珍田 尚俊、栁田 知子

１．緒　言

文部科学省の委託により、秋田県における環境及び食品中の放射能レベルを把握し、それらの変動を監視する環境放射能水準調査を毎年実施している。ここでは、平成 22 年度の環境放射能水準調査結果の概要について、福島原子力発電所の事故に伴うモニタリング強化における結果も含めて報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

① 全β放射能分析　　：定時降水（原則として平日午前 9 時に採取した雨水）

② γ線放出核種分析　：大気浮遊じん、月間降下物、定時降下物、陸水(蛇口水、河川水)、土壌、牛乳、精米、野菜(大根、キャベツ)、海産生物(アカモク)、

③ 空間放射線量率測定：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、文部科学省編「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 22 年）」及び放射能測定法シリーズに準拠して行った。

３）測定装置

① 全β放射能分析　　：低バックグラウンドβ線自動測定装置　アロカ社製 LBC- 4201B

② γ線放出核種分析　：ゲルマニウム半導体核種分析装置　セイコーEG&G 社製 MCA-7700
（検出器は、EG&G オルテック社製 GEM-20P）

③ 空間放射線量率測定：モニタリングポスト　アロカ社製 MAR-22

４）調査結果

① 全β放射能分析：定時降水試料中の全β放射能分析結果を表 1 に示した。

定時降水の年間試料数は 156 試料であり、全試料中 78 試料で全β放射能が検出された。また、全β放射能の月間降下量は最大でも 295MBq/km^2 であり、過去 3 年間の範囲内であった。

② γ線放出核種分析：各試料中（県内の定点で採取）の核種分析結果を表 2 に、モニタリング強化における定時降下物及び上水（蛇口水）の核種分析結果を別表 1、2 に示した。

土壌から過去 3 年間と同レベルの ^{137}Cs が検出された。また 3 月の月間降下物及び事故後に採取した定時降下物から ^{131}I、^{134}Cs、^{137}Cs の他に複数の人工放射性核種が、事故後に採取した上水から ^{131}I が検出された。それ以外の試料からは人工放射性核種は検出されなかった。

③ 空間放射線量率測定：モニタリングポストの測定結果を表 3 に、事故後の詳細を別表 3 に示した。

年間の最低値は 2 月 1 日と 2 日の 30 nGy/h(積雪の影響)、最高値は 8 月 14 日の 79 nGy/h(降雨の影響）、平均値は 36 nGy/h であり、異常値及び事故発生前後における違いは見られなかった。

３．結　語

福島原子力発電所の事故後に採取した降下物及び上水から、事故の影響によるものと思われる人工放射性核種が検出されたが、それ以外の放射能測定結果は過去 3 年間の結果とほぼ同じレベルであり、異常値は認められなかった。

表１．　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取場所：　秋田市

採　取 年　月	降水量 (㎜)	降 水 の 定 時 採 取　（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年 4 月	156.3	13	N.D	3.1	78.8
〃　　5 月	142.9	15	N.D	2.4	37.8
〃　　6 月	164.7	11	N.D	1.6	30.7
〃　　7 月	185.2	12	N.D	1.1	2.6
〃　　8 月	197.5	9	N.D	4.8	4.6
〃　　9 月	192.1	11	N.D	1.1	26.1
〃　10 月	170.0	11	N.D	2.8	35.4
〃　11 月	209.8	14	N.D	3.1	294.6
〃　12 月	225.8	17	N.D	2.3	247.8
平成 23 年 1 月	96.2	19	N.D	4.2	150.1
〃　　2 月	85.0	12	N.D	3.9	118.8
〃　　3 月※1	49.7 (99.8)	12	N.D	4.1	74.0
年　間　値	1875.2 (1925.3)	156	N.D	4.8	2.6～294.6
前年度までの過去 3 年間の値		431 (432 ※2)	N.D	21.2	N.D～1351.7

N.D：検出下限値以下（計数値がその計数誤差の 3 倍以下のものを示す）
※1:：3 月 19 日以降に採取した試料は、福島原子力発電所の事故におけるモニタリング強化により定時降下物のγ線測定用に使用したため未測定。 降水量の( )は 3 月分の降水量。
※2：カッコ内の値は北朝鮮核実験によるモニタリング強化実施時(平成 21 年 5/25～6/5)の結果を入れた値

表２．ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試料名</th><th rowspan="2">採取場所</th><th rowspan="2">採取年月</th><th rowspan="2">検体数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度までの過去３年間の値</th><th rowspan="2">その他の検出された人工放射性核種</th><th rowspan="2">単　位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th></tr>
<tr><td colspan="2">大気浮遊じん</td><td>秋田市</td><td>H22.4
～
H23.3</td><td>4</td><td>N.D</td><td>N.D</td><td>N.D</td><td>N.D</td><td>なし</td><td>mBq/m³</td></tr>
<tr><td colspan="2">降下物</td><td>〃</td><td>H22.4
～
H23.3</td><td>12</td><td>N.D</td><td>34</td><td>N.D</td><td>0.31</td><td>^{131}I:86
^{134}Cs:35
^{136}Cs:2.8
^{129}Te:3.2
^{129m}Te:16
(いずれも３月)</td><td>MBq/km²</td></tr>
<tr><td rowspan="2">陸水</td><td>蛇口水</td><td>〃</td><td>H22.6</td><td>1</td><td colspan="2">N.D</td><td>N.D</td><td>N.D</td><td rowspan="2">なし</td><td rowspan="2">mBq/L</td></tr>
<tr><td>淡水
(河川水)</td><td>〃</td><td>H22.8</td><td>1</td><td colspan="2">N.D</td><td>N.D</td><td>N.D</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土壌</td><td rowspan="2">0～5cm</td><td rowspan="2">〃</td><td rowspan="2">H22.9</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">25</td><td>26</td><td>29</td><td>なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">680</td><td>760</td><td>1000</td><td>なし</td><td>MBq/ km²</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5～20cm</td><td rowspan="2">〃</td><td rowspan="2">H22.9</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">25</td><td>26</td><td>27</td><td>なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">3100</td><td>2800</td><td>3100</td><td>なし</td><td>MBq/ km²</td></tr>
<tr><td colspan="2">精米</td><td>〃</td><td>H22.10</td><td>1</td><td colspan="2">N.D</td><td>N.D</td><td>N.D</td><td>なし</td><td>Bq/kg 精米</td></tr>
<tr><td rowspan="2">野菜</td><td>大根</td><td>〃</td><td>H22.10</td><td>1</td><td colspan="2">N.D</td><td>N.D</td><td>N.D</td><td rowspan="2">なし</td><td rowspan="2">Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td>キャベツ</td><td>〃</td><td>H22.10</td><td>1</td><td colspan="2">N.D</td><td>N.D</td><td>N.D</td></tr>
<tr><td colspan="2">牛乳</td><td>〃</td><td>H22.8</td><td>1</td><td colspan="2">N.D</td><td>0.083</td><td>0.10</td><td>なし</td><td>Bq/L</td></tr>
<tr><td colspan="2">海産生物(ｱｶﾓｸ)</td><td>八峰町</td><td>H22.5</td><td>1</td><td colspan="2">N.D</td><td>N.D</td><td>N.D</td><td>なし</td><td>Bq/kg 生</td></tr>
</table>

N.D：検出下限値以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のものを示す）

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	¹³¹I	¹³⁷Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	24	N.D.
２２日９時採取	3.9	N.D.
２３日９時採取	2.0	1.8
２４日９時採取	3.9	4.7
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	2.2	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所： 秋田市

2)　N.D：検出下限値以下（計数値がその計数誤差の 3 倍以下のものを示す）

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	0.76	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	2.0	N.D.
２４日	1.2	N.D.
２５日	0.83	N.D.
２６日	0.42	N.D.
２７日	0.50	N.D.
２８日	0.77	N.D.
２９日	0.57	N.D.
３０日	0.35	N.D.
３１日	0.42	N.D.

1)　採取場所：秋田市

2)　N.D：検出下限値以下（計数値がその計数誤差の 3 倍以下のものを示す）

表３．空間放射線量率測定結果

測定場所： 秋田市

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最 低 値	最 高 値	平 均 値
平成 22 年 4 月	33.0	50.7	35.1
〃　5 月	32.9	51.6	35.1
〃　6 月	33.0	50.8	35.6
〃　7 月	33.1	55.6	35.2
〃　8 月	33.5	78.6	35.6
〃　9 月	33.5	49.2	35.7
〃　10 月	33.4	51.8	35.6
〃　11 月	33.5	70.0	36.9
〃　12 月	31.1	60.4	36.9
平成 23 年 1 月	28.6	45.3	32.4
〃　2 月	29.5	44.4	33.6
〃　3 月（～11 日）	33.1	43.1	35.5
年　間　値	28.6	78.6	35.3
前年度までの過去 3 年間の値	28.5	67.6	35.8

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	34※	35※	35※
１３日	33※	35※	34※
１４日	34	36	35
１５日	34	37-2	35
１６日	33-5	42	37
１７日	34	48	37
１８日	33	34	34
１９日	34	35	34
２０日	34	41	36
２１日	35	36	35
２２日	35	37	36
２３日	34	38	35
２４日	34	49	37
２５日	34	36	35
２６日	34	36	35
２７日	34	42	37
２８日	32	43	37
２９日	34	38	35
３０日	34	39	36
３１日	35	47	37
月　間　値（１２～３１日）	32	49	36

※12 日 0～19 時、13 日 9～13 時は停電のため欠測

Ｖ－６　山形県における放射能調査

山　形　県　衛　生　研　究　所

浅黄真理子、和田章伸、笠原義正

１．緒言

前年度に引き続き、平成22年度に文部科学省の委託を受けて山形県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

1)調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水(蛇口水)、土壌、海産生物(サザエ、ワカメ)

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2)測定方法

試料採取、前処理、全ベータ、ガンマ放射能測定及び空間放射線量率の測定は、文部科学省編「環境試料採取法(昭和58年)」、「全ベータ放射能測定法(昭和51年)」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(平成2年)」及び「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成22年度）」に準拠し実施した。

3)測定装置

①GM自動測定装置　　　　：Aloka製 JDC-163

②Ge半導体核種分析装置 ：セイコーEG&G製 ORTEC GEM-15180-P

③モニタリングポスト　　：Aloka製 MAR-21

4)調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。

3月16日の試料から1500 Bq/Lの放射能が検出された。これは2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故の影響であると考えられる。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表2に示した。また、3月18日以降のモニタリング強化時の結果を別表1～2に示した。

3月分の降下物からI-131やCs-137等の人工放射性核種が検出された。これは2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故の影響であると考えられる。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表3に示した。また、3月12日以降の結果を別表3に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が27 nGy/h、最高値が129 nGy/h、平均値が37 nGy/hだった。3月に記録した最高値は2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故の影響であると考えられる。

３．結　語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は、2011 年 3 月の東京電力福島第一原子力発電所事故以降、平年より高い数値を示した。これは、事故の影響と考えられる。なお、事故以前は、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

表 1.　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/Ｌ）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年 4 月	77.0	12	N.D.	N.D.	N.D.
5 月	79.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
6 月	220.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
7 月	185.0	11	N.D.	N.D.	N.D.
8 月	134.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
9 月	231.5	13	N.D.	N.D.	N.D.
10 月	61.0	9	N.D.	N.D.	N.D.
11 月	69.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
12 月	190.5	13	N.D.	N.D.	N.D.
平成 23 年 1 月	83.0	15	N.D.	N.D.	N.D.
2 月	52.0	7	N.D.	N.D.	N.D.
3 月	72.0	11	N.D.	1500	53000
年　間　値	1456.0	125	N.D.	1500	N.D.～53000
前年度までの過去３年間の値		357	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.：検出下限値未満

表 2.　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試料名</th><th rowspan="2">採取場所</th><th rowspan="2">採取年月</th><th rowspan="2">検体数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度まで過去３年間の値</th><th rowspan="2">その他の検出された人工放射性核種</th><th rowspan="2">単　位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th></tr>
<tr><td colspan="2">大気浮遊じん</td><td>山形市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>4</td><td>N.D.</td><td>0.21</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>I-131, Cs-134</td><td>mBq/m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">降下物</td><td>山形市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>12</td><td>N.D.</td><td>10000</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>I-131, Cs-134,136,
Te-129,129m,132,
Ag-110m, Zn-65</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td>陸水</td><td>蛇口水</td><td>山形市</td><td>H22.6</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>mBq/Ｌ</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土壌</td><td rowspan="2">0～5cm</td><td rowspan="4">山形市</td><td rowspan="4">H22.7</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">16</td><td>17</td><td>19</td><td>N.D.</td><td>Bq/kg乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">720</td><td>580</td><td>920</td><td>N.D.</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5～20cm</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">4.1</td><td>3.7</td><td>4.9</td><td>N.D.</td><td>Bq/kg乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">550</td><td>450</td><td>630</td><td>N.D.</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">海産生物</td><td>サザエ</td><td>酒田市</td><td>H22.7</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td rowspan="2">Bq/kg生</td></tr>
<tr><td>ワカメ</td><td>酒田市</td><td>H22.6</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td></tr>
</table>

N.D.：検出下限値未満

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	22	20
２１日９時採取	58,000	4,300
２２日９時採取	590	140
２３日９時採取	2,100	1,900
２４日９時採取	170	150
２５日９時採取	150	150
２６日９時採取	7,500	1,200
２７日９時採取	110	61
２８日９時採取	24	36
２９日９時採取	N.D.	31
３０日９時採取	－	－
３１日９時採取	－	－

1)　採取場所： 山形県衛生研究所

2)　N.D.：検出下限値未満

3)　－ ：3 月 30～31 日は機器調整のため欠測

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	3.9	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	1.5	0.43
２５日	1.9	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	1.4	N.D.
２９日	－	－
３０日	－	－
３１日	－	－

1)　採取場所：山形県衛生研究所

2)　N.D.：検出下限値未満

3)　－ ：3 月 29 日～4 月 1 日は機器調整のため欠測

表 3.　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	35	47	37
５月	36	52	37
６月	35	59	37
７月	36	54	37
８月	36	58	37
９月	35	49	38
１０月	35	43	37
１１月	36	48	37
１２月	32	63	37
平成２３年１月	27	45	32
２月	27	43	31
３月（～１１日）	34	47	36
年　　間　　値	27	63	36
前年度までの過去３年間の値	31	80	37

別表 3.　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	35	36	36
１３日	35	36	36
１４日	35	36	36
１５日	36	99	45
１６日	51	114	72
１７日	43	56	50
１８日	39	41	40
１９日	40	45	41
２０日	40	129	60
２１日	99	117	106
２２日	89	99	96
２３日	84	87	85
２４日	81	85	83
２５日	78	82	79
２６日	71	89	75
２７日	69	74	70
２８日	68	70	69
２９日	67	69	68
３０日	66	68	67
３１日	63	70	64
月　間　値（１２～３１日）	35	129	64

Ｖ－７　福島県における放射能調査

福島県原子力センター
黒田 研一　八巻 孝幸　阿部 幸雄
佐々木 広朋　加藤 謙太郎　安齋 貴寛

１　緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて福島県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

なお、平成 23 年 3 月 11 日以降、東北地方太平洋沖地震及び東京電力福島第一原子力発電所の事故により調査が困難となっており、調査実施及び資料等回収ができた分について報告する。

２　調査の概要

(1) 調査対象

① **全ベータ放射能**：降水（定時降水）

② **核　種　分　析**：大気浮遊じん、降下物、陸水（上水(蛇口水)、淡水)、土壌（0 ～ 5cm、5 ～ 20cm)、精米、野菜類（大根、ほうれん草)、淡水産生物（いわな)、海水、海底土、海産生物（あいなめ）

③ **空間放射線量率**：モニタリングポストによる連続測定

(2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠して行った。

① **全ベータ放射能**：文部科学省マニュアルによりＧＭ自動測定装置にて測定した。

② **核　種　分　析**：乾燥後又は直接灰化装置で 450 ℃で灰化した試料及び蒸発乾固した試料をＧｅ半導体検出器で測定した。

③ **空間放射線量率**：環境放射能水準調査委託実施計画書に準拠して測定した。

(3) 測定装置

① **全ベータ放射能**：ＧＭ自動測定装置（ALOKA 製　JDC-161）

② **核　種　分　析**：Ｇｅ半導体検出器（CANBERRA 製　GC-3018-7500RPC）

③ **空間放射線量率**：ＮａＩ（Ｔｌ）シンチレーション検出器（ALOKA 製　ADP-112）

(4) 調査結果

① **全ベータ放射能**：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。平成２３年２月までの１１９試料中から検出されたものはなく、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

② **核　種　分　析**：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。なお、大気浮遊じんと降下物は、それぞれ平成２２年１２月、平成２３年１月までの結果である。^{137}Cs が降下物、土壌（0 ～ 5cm）(5 ～ 20cm)、淡水産生物（いわな)、海産生物（あいなめ）から検出された。その他の人工放射性核種はすべての試料において検出されなかった。本年度の調査結果は、過去３年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。東京電力福島第一原子力発電所の事故後は、福島市内で採取した定時降下物、上水から ^{137}Cs、^{131}I 等が検出されている。

③ **空間放射線量率**：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３及び別表１に示した。

平成２３年３月１１日までの調査結果は、年間の最低値が 39nGy/h、最高値が 67nGy/ｈ、平均値が 42nGy/ｈであり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

３月１２日から１６日までの調査結果は、最低値が 41nGy/h、最大値が 1.7×10^5 nGy/h であり、これまでの結果に比べ高く、東京電力福島第一原子力発電所の事故による影響である。

３　結語

平成２３年２月までの定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及び３月１１日までのモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、これまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり、異常値は認められなかった。３月１２日以降については、モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果はこれまでの結果に比べ高くなり、定時降下物、上水から ^{137}Cs 等が検出されており、東京電力福島第一原子力発電所の事故による影響である。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

<table>
<tr><th rowspan="3">採取年月</th><th rowspan="3">降水量
(mm)</th><th colspan="4">降水の定時採取（定時降水）</th><th>大型水盤による降下物</th></tr>
<tr><th colspan="3">放射能濃度（Bq/Ｌ）</th><th>月間降下量</th><th>月間降下量</th></tr>
<tr><th>測定数</th><th>最低値</th><th>最高値</th><th>(MBq/km²)</th><th>(MBq/km²)</th></tr>
<tr><td>平成 22 年 4 月</td><td>214.0</td><td>15</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>5 月</td><td>184.0</td><td>10</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>6 月</td><td>169.0</td><td>12</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>7 月</td><td>147.5</td><td>14</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>8 月</td><td>18.5</td><td>7</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>9 月</td><td>303.0</td><td>14</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>10 月</td><td>125.0</td><td>11</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>11 月</td><td>116.0</td><td>8</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>12 月</td><td>270.0</td><td>10</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>平成 23 年 1 月</td><td>18.0</td><td>8</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td></tr>
<tr><td>2 月</td><td>77.0</td><td>10</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>ＮＤ</td><td>(*1)</td></tr>
<tr><td>3 月</td><td>欠測</td><td>欠測</td><td>欠測</td><td>欠測</td><td>欠測</td><td>(*2)
Cs-137 :3,340,000
Cs-134 :3,100,000
Cs-136 : 247,000</td></tr>
<tr><td>年間値</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">前年度までの過去 3 年間の値</td><td>342</td><td>ＮＤ</td><td>240
(H19)</td><td>3.3 ～ 42
(H21) (H19)</td><td>Cs-137:0.067 ～ 0.090
(H20) (H20)</td></tr>
</table>

ＮＤ：検出下限値未満
(*1)：前処理中震災で試料が一部損失、また東京電力福島第一原子力発電所の事故により汚染
(*2)：採取期間は 3 月 1 日～ 4 月 8 日、大型水盤内を攪拌後一部を U-8 容器に分取し 7 月 2 日測定。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（※）

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Ｃｓ		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大熊町	H22.4～H22.12	3	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	mBq/m^3
降下物		大熊町	H22.4～H23.1	10	ＮＤ	0.036	ＮＤ	0.090 (H20)	ＮＤ	MBq/km^2
陸水	上水蛇口水	福島市	H22.6	1		ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	mBq/Ｌ
	淡水	福島市	H22.9	1		ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	
土壌	０～5cm	福島市	H22.6	1		23	5.8 (H19)	20 (H21)	ＮＤ	Bq/kg 乾土
						750	140 (H19)	480 (H21)	ＮＤ	MBq/km^2
	５～20cm	福島市	H22.6	1		29	ＮＤ (H19)	16 (H20・H21)	ＮＤ	Bq/kg 乾土
						2900	ＮＤ (H19)	1200 (H20・H21)	ＮＤ	MBq/km^2
精米		福島市	H22.11	1		ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	Bq/kg 精米
野菜	大根	福島市	H22.11	1		ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	Bq/kg 生
	ほうれん草	福島市	H22.11	1		ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	
淡水産生物（いわな）		福島市	H22.9	1		0.061	0.065 (H20)	0.10 (H19)	ＮＤ	Bq/kg 生
海水		相馬市	H22.7	1		ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	mBq/Ｌ
海底土		相馬市	H22.7	1		ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	ＮＤ	Bq/kg 乾土
海産生物（あいなめ）		相馬市	H22.9	1		0.085	0.093 (H21)	0.10 (H19・H20)	ＮＤ	Bq/kg 生

ＮＤ：検出下限値未満

※大気浮遊じんは H23.1 ～ H23.3 分を、降下物は H23.2,H23.3 分を除く

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	−	−
２０日９時採取	−	−
２１日９時採取	−	−
２２日９時採取	−	−
２３日９時採取	−	−
２４日９時採取	−	−
２５日９時採取	−	−
２６日９時採取	−	−
２７日９時採取	−	−
２８日９時採取	23,000	790
２９日９時採取	81	N.D.
３０日９時採取	210	N.D.
３１日９時採取	114	146

1)　採取場所：福島県原子力センター福島支所（福島市方木田字水戸内16-6）

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

3)　定時降下物の欄の−は、震災被害による計測不能を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）（Bq/kg）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年3月１８日	－	－
１９日	－	－
２０日	－	－
２１日	－	－
２２日	－	－
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	－	－
２４日	－	－
２５日	－	－
２６日	－	－
２７日	－	－
２８日	－	－
２９日	－	－
３０日	－	－
３１日	－	－

1）　採取場所：福島県原子力センター福島支所（福島市方木田字水戸内 16-6）

2）　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

3）　福島県は独自の調査により結果を公表している。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測定年月	モニタリングポスト（nGy/ｈ）		
	最低値	最高値	平均値
平成 22 年 4 月	40	55	41
5 月	39	56	41
6 月	39	54	41
7 月	39	63	41
8 月	39	57	41
9 月	39	61	42
10 月	39	51	41
11 月	40	52	41
12 月	40	92	42
平成 23 年 1 月	40	53	41
2 月	40	67	41
3 月（～ 11 日）	40	52	41
年間値	39	92	42
前年度までの過去 3 年間の値	37 (H21)	71 (H20)	41 (H19･20･21)

別表１　　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測定年月	モニタリングポスト（nGy/ｈ）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 3 月 12 日	41	193	62
13 日	75	4,343	541
14 日	183	28,126	1,758
15 日	1,659	1.2×10^5	16,021
16 日	59,055	1.7×10^5	82,884
17 日	―	―	―
18 日	―	―	―
19 日	―	―	―
20 日	―	―	―
21 日	―	―	―
22 日	―	―	―
23 日	―	―	―
24 日	―	―	―
25 日	―	―	―
26 日	―	―	―
27 日	―	―	―
28 日	―	―	―
29 日	―	―	―
30 日	―	―	―
31 日	―	―	―
月間値（12 ～ 31 日）	―	―	―

（16 日 17 時以降は、停電により測定値なし）

Ｖ－８　茨城県における放射能調査

茨城県環境放射線監視センター
橋本和子，滝口修平，酒井洋一
小林真由美，桑原雄宇，小松﨑正貴

１．緒言

前年度に引き続き，平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて茨城県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん，降下物，陸水，土壌，精米，野菜類，牛乳，淡水産生物，海水，海底土，海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取，前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置　：アロカ社製　型番 LBC-472Q

②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製　型番 GC-4019

③モニタリングポスト　　　：アロカ社製　型番 MAR-R74

４）調査結果

①　定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。本年度の調査結果は，過去 3 年間の範囲を超えた試料が 1 試料あったが，その他の試料は範囲内であり，これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②　各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。大気浮遊じん，降下物，土壌，海底土，淡水産生物(アメリカナマズ)及び海産生物(シラス)において ^{137}Cs が検出された。降下物の 3 月採取試料は東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下，事故という。)の影響により，^{137}Cs が多量に検出されたほか ^{131}I，^{134}Cs 等の人工放射性核種が多く検出された。

モニタリング強化による定時降下物の結果を別表 1，上水(蛇口水)の結果を別表 2 に示した。定時降下物，上水ともに ^{131}I，^{137}Cs 等人工放射性核種が検出された。

③　空間放射線量率：モニタリングポストによる 3 月 11 日以前の空間放射線量率測定結果を表 3 に示した。空間放射線量率は過去 3 年間の結果とほぼ同レベルであった。

3 月 12 日以降の空間放射線量率を別表 3 に示した。3 月 15 日以降，事故による空間放射線量率の大幅な上昇がみられ，最大値は 1,504nGy/h(3 月 15 日)であった。

３．結語

降下物，空間放射線量率等において事故の影響が顕著にみられた。事故前については，本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルにあり，異常値は認められなかった。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成22年４月	144.0	13	N.D.	1.81	11.2
５月	115.0	8	N.D.	N.D.	N.D.
６月	161.5	13	N.D.	0.451	1.65
７月	70.5	9	N.D.	0.389	9.95
８月	6.5	5	N.D.	N.D.	N.D.
９月	306.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	248.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	38.5	7	N.D.	0.702	2.22
１２月	137.0	10	N.D.	0.540	5.69
平成23年１月	10.0	2	1.20	1.21	14.7
２月	85.5	10	N.D.	9.41	103
３月	74.0	5	N.D.	1.21	2.08
年　間　値	1397.0	103	N.D.	9.41	N.D.～103
前年度までの過去３年間の値		310	N.D.	4.10	N.D.～75.3

1)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

2)　 3 月 18 日以降の定時降水は，モニタリング強化のため実施せず。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度までの過去３年間の値 最低値	前年度までの過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		ひたちなか市西十三奉行	H22.4～H23.2	4	N.D.	0.062	N.D.	N.D.	^{134}Cs:0.081	mBq/m^3
降下物		ひたちなか市西十三奉行	H22.4～H23.3	12	N.D.	17,000	N.D.	0.62	^{131}I:120,000 ^{129}Te:3,600 ^{134}Cs:18,000 ^{129m}Te:14,000 ^{95}Nb:35 ^{136}Cs:1,200	MBq/km^2
陸水	上水・原水	—	—	—	—	—	—	—	—	mBq/L
	上水・蛇口水	ひたちなか市西十三奉行	H22.6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
	淡水	霞ケ浦	H22.5	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
土壌	0-5cm	東海村石神	H22.5	1	—	57	38	65	なし	Bq/kg 乾土
					—	2,100	1,450	2,600		MBq/km^2
	5-20cm			1	—	27	8	26	なし	Bq/kg 乾土
					—	2,300	1,000	2,290		MBq/km^2
精米		水戸市石川	H22.11	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	水戸市石川	H22.11	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	白菜	水戸市石川	H22.11	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
茶		—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg 乾物
牛乳		水戸市見川	H22.8	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L
淡水産生物(アメリカナマズ)		霞ケ浦	H22.6	1	—	0.31	0.39	0.7	なし	Bq/kg 生
海水		東海村沖	H22.7	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		東海村沖	H22.7	1	—	0.53	N.D.	0.79	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	魚類(シラス)	大洗沖	H22.10	1	—	0.048	0.046	0.068	なし	Bq/kg 生
	貝類	—	—	—	—	—	—	—	—	
	海藻類	—	—	—	—	—	—	—	—	

1）　N.D.は「検出下限値未満」を示す。
2）　最低値の欄の—は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
3）　「採取場所」から「その他の検出された人工放射性核種」までを全て—で示した行は調査対象外の試料を示す。
4）　降下物の ^{129}Te 及び ^{95}Nb の値は減衰補正なし。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	880	86
２０日９時採取	490	48
２１日９時採取	93,000	13,000
２２日９時採取	85,000	12,000
２３日９時採取	25,000	420
２４日９時採取	1,200	63
２５日９時採取	480	99
２６日９時採取	860	160
２７日９時採取	76	N.D.
２８日９時採取	74	21
２９日９時採取	120	14
３０日９時採取	240	57
３１日９時採取	540	390

1)　採取場所：ひたちなか市西十三奉行

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	-	-
１９日	-	-
２０日	12	0.48
２１日	58	18
２２日	12	4.8
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	24	3.3
２４日	2.2	1.1
２５日	78	N.D.
２６日	42	N.D.
２７日	37	0.91
２８日	22	N.D.
２９日	11	2.5
３０日	17	N.D.
３１日	9.5	N.D.

1)　採取場所：ひたちなか市西十三奉行

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

3)　3 月 18 日及び 19 日は断水のため，採取できなかった。

表 3　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	45	63	47
５月	45	58	47
６月	45	69	47
７月	45	72	47
８月	45	56	47
９月	46	62	48
１０月	45	60	47
１１月	45	66	48
１２月	46	62	48
平成２３年１月	46	64	47
２月	46	62	48
３月（～１１日）	46	62	48
年　　間　　値	45	72	48
前年度までの過去３年間の値	44	76	46

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	46	48	47
１３日	46	47	47
１４日	46	48	47
１５日	47	1,504	422
１６日	214	1,035	346
１７日	204	232	216
１８日	183	203	192
１９日	166	183	174
２０日	159	263	174
２１日	169	493	312
２２日	307	394	353
２３日	318	361	331
２４日	293	317	303
２５日	271	292	282
２６日	253	270	262
２７日	238	252	245
２８日	226	238	232
２９日	214	225	220
３０日	206	216	211
３１日	193	205	197
月　間　値（１２～３１日）	46	1,504	231

Ｖ－９　栃木県における放射能調査

栃木県保健環境センター
大気環境部
荒川　涼、渡邉　裕子、石原島　栄二

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて栃木県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類（ごぼう及びねぎ）、牛乳

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

④モニタリング強化：降下物、陸水、モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ社製　ＪＤＣ－１６３

②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC社製　ＧＥＭ－１５

③モニタリングポスト　　　：アロカ社製　ＭＡＲ－２１

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

98 試料中１試料が過去３年間の最高値を超えており、これまでの結果より非常に高いレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。

^{137}Cs が大気浮遊じん、降下物、土壌及び野菜類から検出された。その他の人工放射性核種は大気浮遊じん及び降下物において高いレベルで検出された。本年度の調査結果は、過去３年間の最高値を超えており、これまでの結果より非常に高いレベルであった。なお、平成 23 年２月の降下物において、^{131}I 及び ^{134}Cs が高い値で検出されたが、測定を行ったのは平成 23 年５月であるため、前処理によるコンタミネーションの可能性が示唆される。

③空間放射線量率：3 月 11 日以前のモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 35nGy/h、最高値が 60nGy/h(降雨の影響)、平均値が 38nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

④モニタリング強化：3 月 19 日以降の定時降下物及び上水の核種分析結果を別表１及び別表２に、3 月 12 日以降のモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を別表３に示した。

各々、これまでの結果より非常に高いレベルであったが、定時降下物は 22 日、上水は 24

日、モニタリングポストは 15 日に最高値を示した。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は、福島第一原子力発電所における事故の影響により、3 月に採取した環境試料及び 3 月 15 日以降のモニタリングポストの値がこれまでにない非常に高い放射能(線)レベルにあり、人工放射性核種も多数認められた。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成 22 年４月	206.0	14	N.D.	2.1	3.5
５月	164.3	8	N.D.	N.D.	N.D.
６月	212.0	13	N.D.	N.D.	N.D.
７月	261.6	13	N.D.	N.D.	N.D.
８月	160.5	9	N.D.	N.D.	N.D.
９月	262.2	12	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	174.6	8	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	49.3	4	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	124.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
平成 23 年１月	3.7	1	N.D.	N.D.	N.D.
２月	77.7	7	N.D.	N.D.	N.D.
３月	47.5	4	N.D.	14923	42086
年　間　値	1743.4	98	N.D.	14923	N.D.～42086
前年度までの過去３年間の値		267	N.D.	6.2	N.D.～92

N.D.は「検出されず」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		宇都宮市	H22.4～H23.3	4	N.D.	4.0	N.D.	N.D.	注*	mBq/m^3
降下物		宇都宮市	H22.4～H23.3	12	N.D.	5700	N.D.	0.083	注*	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	宇都宮市	H22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	日光市	H22.8	1	29		36	46	なし	Bq/kg 乾土
					790		590	760		MBq/km^2
	5-20cm			1	17		7.7	14	なし	Bq/kg 乾土
					1200		420	640		MBq/km^2
精米		宇都宮市	H22.12	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	ゴボウ	宇都宮市	H22.8	1	0.041		N.D.	0.064	なし	Bq/kg 生
	ネギ	宇都宮市	H22.12	1	0.033		N.D.	0.47	なし	
牛乳		那須塩原市	H22.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L

注*　その他の検出された人工放射性核種

試料名	採取年月	^{131}I	^{129}Te	^{134}Cs	^{129m}Te	^{95}Nb	^{136}Cs	単位
大気浮遊じん	H23.1～H23.3	500	0.43	4.0	4.1	0.094	1.2	mBq/m^3
降下物	H23.2	2500	N.D.	18	N.D.	N.D.	N.D.	MBq/km^2
	H23.3	140000	870	5800	4900	45	850	

N.D.は「検出されず」を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	1,300	62
２０日９時採取	540	45
２１日９時採取	5,300	250
２２日９時採取	25,000	440
２３日９時採取	23,000	99
２４日９時採取	1,200	95
２５日９時採取	570	54
２６日９時採取	670	63
２７日９時採取	320	73
２８日９時採取	280	52
２９日９時採取	240	56
３０日９時採取	180	50
３１日９時採取	1,350	505

1)　採取場所：宇都宮市

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	77	1.6
１９日	16	2.6
２０日	10	2.8
２１日	13	6.0
２２日	15	5.3
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	56	9.3
２４日	110	9.3
２５日	36	7.6
２６日	18	6.0
２７日	12	5.2
２８日	10	4.9
２９日	9.9	5.4
３０日	8.1	3.4
３１日	9.0	3.9

1)　採取場所：宇都宮市

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	35	44	37
５月	36	49	38
６月	36	49	38
７月	36	53	38
８月	36	60	38
９月	37	53	39
１０月	37	47	38
１１月	37	47	38
１２月	37	48	39
平成２３年１月	37	46	38
２月	37	51	38
3月（～１１日）	37	50	39
年　　間　　値	35	60	38
前年度までの過去３年間の値	30	67	37

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	38	39	39
１３日	38	39	39
１４日	38	40	39
１５日	38	1318	378
１６日	208	337	254
１７日	182	208	194
１８日	163	182	171
１９日	146	162	153
２０日	136	164	146
２１日	132	156	142
２２日	141	158	149
２３日	138	150	144
２４日	129	138	133
２５日	122	128	125
２６日	113	128	118
２７日	107	113	110
２８日	102	107	105
２９日	98	103	100
３０日	95	108	98
３１日	92	104	94
月　間　値（１２～３１日）	38	1318	137

Ｖ－10　群馬県における放射能調査

群馬県衛生環境研究所
齊藤 由倫、遠藤 庸弘、星野 隆昌

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて群馬県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置　：日立アロカ社製　JDC-163 型番

②ゲルマニウム半導体検出器：セイコー社製　GEM-20190-S 型番

③モニタリングポスト　　　：日立アロカ社製　MAR-22 型番

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

福島原発事故の影響を受けて、3 月に過去 3 年間の最高値よりも突出して高いレベルの放射能濃度が観測された。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 及び別表 1、2 に示した。

福島原発事故の影響を受けて、3 月に降下物中の ^{137}Cs で過去 3 年間の最高値よりも突出して高い値が検出され、その他様々な人工放射性核種も検出された。福島原発事故後のモニタリング強化においても、定時降下物及び上水（蛇口水）から ^{137}Cs を含む様々な人工放射性核種が検出された。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる測定結果を表 3 及び別表 3 に示した。

福島原発事故前までの測定結果の傾向は例年どおりであったが、福島原発事故の影響によって過去 3 年間の最高値よりも突出して高いレベルの値が観測された。

なお、福島原発事故前までの調査結果の傾向は、いずれも例年同様であった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は、福島原発事故の影響によりこれまでの結果よりも突出して高い放射能(線)レベルが観測された。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量[*1] (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成 22 年４月	121.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
５月	127.0	8	N.D.	N.D.	N.D.
６月	214.0	8	N.D.	N.D.	N.D.
７月	227.0	13	N.D.	N.D.	N.D.
８月	123.0	8	N.D.	N.D.	N.D.
９月	195.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	200.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	20.0	1	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	87.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
平成 23 年１月	0	0	－	－	－
２月	35.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
３月[*2]	10.0	3	N.D.	9800	29000
年　間　値	1360.0	81	N.D.	9800	N.D.～29000
前年度までの過去３年間の値		241	N.D.	2.0	N.D.～10

1)　N.D.は「検出されず（計数値がその計数誤差の 3 倍以下)」を示す。

2)　―は「データなし」を示す。

*1　ここに示す降水量は、試料が採取できた期間のみの降雨量を積算して算出した。

*2　3 月 19 日以降はモニタリング強化のため、全ベータ放射能調査は実施していない。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		前橋市	H22.4～H23.3*1	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		前橋市	H22.4～H23.3	12	N.D.	4700	N.D.	0.12	*2	MBq/km^2
陸水	上水・原水	—	—	—	—	—	—	—	—	mBq/L
	上水・蛇口水	前橋市	H22.6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
	淡水	—	—	—	—	—	—	—	—	
土壌	0-5cm	前橋市	H22.11	1	—	1.1	N.D.	1.1	なし	Bq/kg 乾土
					—	34	N.D.	62		MBq/km^2
	5-20cm			1	—	N.D.	N.D.	1.1	なし	Bq/kg 乾土
					—	N.D.	N.D.	34		MBq/km^2
精米		前橋市	H22.12	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	前橋市	H22.12	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	前橋市	H22.12	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
茶		—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg 乾物
牛乳		前橋市	H22.9	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L
淡水産生物		—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg 生
海水		—	—	—	—	—	—	—	—	mBq/L
海底土		—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg 乾土
海産生物	魚類	—	—	—	—	—	—	—	—	Bq/kg 生
	貝類	—	—	—	—	—	—	—	—	
	海藻類	—	—	—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	—	—	

1)　N.D.は「検出されず（計数値がその計数誤差の３倍以下）」を示す。

2)　最低値の欄の—は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3)　「採取場所」から「その他の検出された人工放射性核種」までを全て—で示した行は調査対象外の試料を示す。

*1　大気浮遊じんは、福島原発事故前の３月７日までに採取を終了した。

*2　I-131：14000, Te-129：13000, Ba-140：81, Cs-134：4700, Te-129m：4400, Cs-136：310, Ag-110m：7.1（いずれも単位はMBq/km^2）

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	230	84
２０日９時採取	190	63
２１日９時採取	3,200	320
２２日９時採取	17,000	790
２３日９時採取	310	N.D.
２４日９時採取	42	N.D.
２５日９時採取	27	N.D.
２６日９時採取	37	N.D.
２７日９時採取	6.9	N.D.
２８日９時採取	6.3	N.D.
２９日９時採取	12	N.D.
３０日９時採取	5.9	N.D.
３１日９時採取	120	130

1)　採取場所：前橋市

2)　N.D.は「検出されず（計数値がその計数誤差の 3 倍以下)」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	2.5	0.22
１９日	3.4	N.D.
２０日	5.9	1.2
２１日	4.7	0.72
２２日	9.3	0.37
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	7.0	0.54
２４日	8.0	0.55
２５日	6.4	0.56
２６日	6.3	0.47
２７日	5.4	0.44
２８日	5.4	0.50
２９日	4.6	0.57
３０日	4.7	0.72
３１日	2.6	0.46

1)　採取場所：前橋市

2)　N.D.は「検出されず（計数値がその計数誤差の 3 倍以下)」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	17	29	19
５月	17	40	19
６月	17	39	19
７月	16	41	19
８月	16	30	18
９月	17	39	19
１０月	17	32	19
１１月	17	29	19
１２月	17	36	19
平成２３年１月	17	22	18
２月	17	32	19
３月（～１１日）	17	22	18
年　　間　　値	16	41	19
前年度までの過去３年間の値	16	49	19

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	18	20	18
１３日	18	21	19
１４日	18	20	19
１５日	19	562	168
１６日	107	501	172
１７日	93	106	99
１８日	83	92	87
１９日	75	84	79
２０日	69	103	76
２１日	66	115	80
２２日	108	119	112
２３日	95	109	100
２４日	86	95	90
２５日	79	87	82
２６日	71	81	74
２７日	65	70	67
２８日	60	66	63
２９日	57	62	59
３０日	55	64	57
３１日	54	57	56
月　間　値（１２～３１日）	18	562	79

Ｖ－11　埼玉県における放射能調査

埼玉県衛生研究所
三宅 定明、吉田 栄充
浦辺 研一

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて埼玉県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、茶、淡水産生物（ニジマス）
モニタリング強化として定時降下物及び蛇口水

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置　：アロカ社製　JDC-161

②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製　GC1518

③モニタリングポスト　　　：アロカ社製　MAR-22

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

81 試料中 3 試料から検出されたが、本年度の調査結果は過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。なお、福島原発事故以降は調査を実施していない。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 及び別表 1、2 に示した。

福島原発事故以前の調査結果は、過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。事故以降の調査結果は、大気浮遊じん（1～3 月）、降下物（3 月）、モニタリング強化として実施した定時降下物及び蛇口水から ^{131}I 等の人工放射性核種が検出され、事故の影響が認められた。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 3 及び別表 3 に示した。

福島原発事故以前の調査結果は、過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。事故以降の調査結果は、最高値が 1222nGy/h（3 月 15 日）であり、事故の影響が認められた。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の福島原発事故以前の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。事故以降の調査結果は、降下物（3 月）等から ^{131}I 等の人工放射性核種が検出され、また、モニタリングポストによる空間放射線量率の上昇がみられ、事故の影響が認められた。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成 22 年４月	163.3	13	N.D.	2.2	6.2
５月	89.4	7	N.D.	N.D.	N.D.
６月	132.0	11	N.D.	2.1	23.4
７月	101.6	11	N.D.	N.D.	N.D.
８月	28.9	2	N.D.	N.D.	N.D.
９月	316.4	11	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	241.7	8	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	35.8	4	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	137.0	4	N.D.	N.D.	N.D.
平成 23 年１月	0	0	N.D.	N.D.	N.D.
２月	100.9	7	N.D.	3.0	6.8
３月	72.3	3	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	1419.3	81	N.D.	3.0	N.D.～23.4
前年度までの過去３年間の値		265	N.D.	3.1	N.D.～33.1

1)　N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		さいたま市	H22.4～H23.3	4	N.D.	17	N.D.＊	N.D.＊	注１	mBq/m^3
降下物		さいたま市	H22.4～H23.3	12	N.D.	5300	N.D.	0.14	注２	MBq/km^2
陸水	上水・原水	さいたま市	H22.6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
陸水	上水・蛇口水	さいたま市	H22.6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	さいたま市	H22.7	1	—	6.0	5.7	6.2	なし	Bq/kg乾土
土壌	0-5cm	さいたま市	H22.7	1	—	190	160	200	なし	MBq/km^2
土壌	5-20cm	さいたま市	H22.7	1	—	N.D.	N.D.	1.0	なし	Bq/kg乾土
土壌	5-20cm	さいたま市	H22.7	1	—	N.D.	N.D.	110	なし	MBq/km^2
茶		所沢市 入間市	H22.5	2	N.D.	0.20	N.D.	0.47	なし	Bq/kg乾物
淡水産生物		熊谷市	H22.10	1	—	0.052	0.069	0.14	なし	Bq/kg生

1)　N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

2)　最低値の欄の—は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3)　^{95}Nb、^{129}Te及び^{132}Iについては減衰補正を行っていない。

＊：平成２０年度から測定を開始したため、前年度までの過去２年間の値。

注１　^{129}Te:14、^{129m}Te:35、^{131}I:90、^{132}Te:18、^{132}I:0.15、^{134}Cs:18及び^{136}Cs:1.9（H23.4.18測定）

注２　^{95}Nb:16、^{110m}Ag:9.5、^{129}Te:1800、^{129m}Te:4400、^{131}I:24000、^{132}Te:1100、^{132}I:6.9、^{134}Cs:5400及び^{136}Cs:350（H23.4.22測定）

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	64	N.D.
２０日９時採取	66	N.D.
２１日９時採取	7200	790
２２日９時採取	22000	1600
２３日９時採取	22000	320
２４日９時採取	16000	180
２５日９時採取	160	17
２６日９時採取	91	16
２７日９時採取	57	16
２８日９時採取	59	13
２９日９時採取	34	13
３０日９時採取	32	13
３１日９時採取	270	260

1）採取場所：さいたま市

2）N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年3月１８日	0.62	N.D.
１９日	0.93	N.D.
２０日	2.0	N.D.
２１日	3.4	N.D.
２２日	9.2	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	12	0.32
２４日	18	0.82
２５日	24	1.0
２６日	37	0.79
２７日	36	1.0
２８日	33	0.79
２９日	5.3	0.35
３０日	4.3	0.46
３１日	3.7	0.76

1）採取場所：さいたま市

2）N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	32	46	34
５月	32	47	33
６月	32	51	33
７月	31	58	33
８月	31	38	33
９月	32	53	34
１０月	32	47	34
１１月	32	49	34
１２月	32	60	34
平成２３年１月	32	36	33
２月	32	49	34
３月（～１１日）	32	42	33
年　　間　　値	31	60	34
前年度までの過去３年間の値	31	68	34

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	33	34	33
１３日	33	35	34
１４日	32	34	33
１５日	33	1222	239
１６日	65	208	93
１７日	62	67	64
１８日	57	61	59
１９日	54	58	56
２０日	52	62	54
２１日	63	126	91
２２日	109	129	117
２３日	120	137	126
２４日	113	120	116
２５日	105	114	109
２６日	99	107	102
２７日	93	98	95
２８日	88	93	90
２９日	85	89	87
３０日	82	90	85
３１日	80	83	81
月　間　値（１２～３１日）	32	1222	88

Ｖ－12　千葉県における放射能調査

千葉県環境研究センター
猪野 正和、井上 智博、内藤 季和
石井 栄勇、竹内 和俊

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて千葉県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、海水、海底土、海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ社製　ＪＤＣ－１６３

②ゲルマニウム半導体検出器：ＯＲＴＥＣ　ＧＥＭ－１５１８０Ｐ

③モニタリングポスト：アロカ社製 ＭＡＲ-２１(～2011.3.29)　ＭＡＲ-２２(2011.3.30～)

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

86 試料中７試料から検出され、一部の月間降下量においては過去３年間の最高値を超えた以外は、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。

^{137}Cs が大気浮遊じん、降下物及び魚類試料から検出された。大気浮遊じん及び降下物試料からは、その他の人工放射性核種が検出された。本年度の調査結果は、３月の大気浮遊じん及び降下物を除くと過去３年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。モニタリング強化後の ^{137}Cs の最高値は上水で 0.45Bq/kg、定時降下物で 2800Bq/kg であった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。

本年度３月 11 日までの調査結果は、年間の最低値が 22nGy/h、最高値が 57nGy/h(降雨の影響)、平均値が 24nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。モニタリング強化後の最高値は、３月 15 日の 313nGy/h であった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の３月 11 日までの調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。モニタリング強化後は空間放射線量率が上昇し、また大気浮遊じん、上水、定時降下物試料で人工核種が検出された。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成22年４月	184.1	13	N.D.	1.7	24.2
５月	77.7	10	N.D.	2.9	9.8
６月	105.1	12	N.D.	N.D.	N.D.
７月	61.2	8	N.D.	2.4	2.6
８月	23.4	3	N.D.	N.D.	N.D.
９月	384.1	8	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	287.1	11	N.D.	1.4	56.5
１１月	63.2	5	N.D.	1.4	9.1
１２月	113.1	4	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年１月	1.4	1	N.D.	N.D.	N.D.
２月	139.3	8	N.D.	N.D.	N.D.
３月	80.0	3	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	1519.7	86	N.D.	2.9	N.D.～56.5
前年度までの過去３年間の値		264	N.D.	3.1	N.D.～30.2

平成23年３月は、3/18よりモニタリング強化に伴う定時降下物の毎日測定に切り替えたため、それ以前のデータである。

1)　N.D.は「検出限界未満」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		市原市	H22.4～H23.3	4	N.D.	0.13	N.D.	N.D.	注１）	mBq/m^3
降下物		市原市	H22.4～H23.3	12	N.D.	4900	N.D.	0.075	注２）	MBq/km^2
陸水	上水・原水	木更津市	H22.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	市原市	H22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
土壌	0-5cm	市原市	H22.7	1	N.D		N.D.	1.5	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		N.D.	83		MBq/km^2
	5-20cm			1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		N.D.	N.D.		MBq/km^2
精米		千葉市	H22.10	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	千葉市	H22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	千葉市	H22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
牛乳		八街市	H22.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L
海水		袖ケ浦市	H22.8	1	N.D		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		袖ケ浦市	H22.9	1	N.D.		N.D.	3.7	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	魚類	南房総市	H23.2	1	0.10		0.11	0.13	なし	Bq/kg 生

1)　N.D.は「検出限界未満」を示す。

注１）I-131:3.2、Cs-134:0.14（H23.3）

注２）I-131:20000、Cs-134:4400、Te-129m:2300、La-140:63（H23.3）

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	21	N.D.
２０日９時採取	44	3.8
２１日９時採取	1100	110
２２日９時採取	14000	2800
２３日９時採取	22000	360
２４日９時採取	7700	210
２５日９時採取	130	23
２６日９時採取	320	86
２７日９時採取	42	24
２８日９時採取	51	35
２９日９時採取	36	26
３０日９時採取	57	34
３１日９時採取	63	75

1)　採取場所：　千葉県環境研究センター

2)　N.D.は「検出限界未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	0.79	N.D.
１９日	1.2	N.D.
２０日	0.68	N.D.
２１日	0.59	N.D.
２２日	0.48	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	7.8	N.D.
２４日	13	N.D.
２５日	13	0.55
２６日	9.0	0.65
２７日	6.4	0.48
２８日	3.8	0.68
２９日	3.0	0.53
３０日	2.0	0.90
３１日	1.5	0.64

1)　採取場所： 千葉県環境研究センター

2)　N.D.は「検出限界未満」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	２２	３６	２４
５月	２２	３４	２４
６月	２２	３３	２４
７月	２２	３８	２４
８月	２２	２８	２４
９月	２３	４２	２５
１０月	２２	３６	２４
１１月	２３	４５	２４
１２月	２２	５７	２４
平成２３年１月	２２	３１	２４
２月	２２	４５	２４
３月（～１１日）	２２	３６	２４
年　　間　　値	２２	５７	２４
前年度までの過去３年間の値	２２	５１	２４

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	２３	２４	２３
１３日	２３	２５	２４
１４日	２３	２４	２３
１５日	２３	３１３	６５
１６日	３１	１４１	５３
１７日	３６	４０	３８
１８日	３４	３６	３５
１９日	３２	３４	３３
２０日	３１	３４	３３
２１日	３０	９８	６３
２２日	７９	１２５	９６
２３日	９６	１０９	１０２
２４日	９４	１０１	９７
２５日	８７	９４	９１
２６日	８２	８９	８５
２７日	７８	８２	８０
２８日	７５	７８	７６
２９日	７１	７５	７３
３０日	７１	７９	７３
３１日	７０	７９	７２
月　間　値（１２～３１日）	２３	３１３	６２

Ｖ－13　東京都における放射能調査

東京都健康安全研究センター
冨士栄　聡子、小西　浩之
五十嵐　　剛　、保坂　三継

１．緒言
　前年度に引き続き、平成22年度に文部科学省の委託を受けて東京都が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要
１）調査対象
　① 全ベータ放射能：降水（定時降水）
　② 核　種　分　析：降下物、陸水、土壌、牛乳、海産生物
　③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定
２）測定方法
　　試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成22年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。
３）測定装置
　① 全ベータ自動測定装置：ALOKA社製　JDC-3201B
　② ゲルマニウム半導体検出器：CANBERRA社製　GC2018-7500RDC/S-2002C
　③ モニタリングポスト：富士電機システムズ社製　TB24469
４）調査結果
　① 全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。
　　全て検出限界値未満であった。なお、3月18日以降の定時降水については、モニタリング強化のため、全ベータに代えて定時降下物の核種分析を実施した。
　② 核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。
　　3月分降下物で^{137}Cs, ^{134}Cs, ^{131}I等福島第一原子力発電所事故による人工放射性核種を検出した。それ以外の試料については、^{137}Csが土壌及びむろあじから検出され、その他の人工放射性核種は検出されなかった。本年度の調査結果は、福島原発事故以前については、過去３年間の測定値の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。
　③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。
　　本年度の調査結果は、3/11以前については、年間の最低値が28.3nGy/h、最高値が79.6nGy/h（降雨の影響）、平均値が34.6nGy/hであり、最高値が降雨の影響で高かったもののこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。福島第一原子力発電所事故以降は空間線量率の上昇が認められた。
　④ モニタリング強化：
　　福島第一原子力発電所事故に伴い、定時降下物、蛇口水、空間放射線量率についてモニタリング強化時の測定を実施した。結果を別表1-3に示す。定時降下物及び蛇口水について人工放射性核種が検出され、空間放射線量率も上昇がみられた。

３．結語
　定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度福島第一原子力発電所事故以前の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり、異常値は認められなかった。福島第一原子力発電所事故以降は、人工放射性核種の検出、空間放射線量の上昇が認められた。

表１　大型水盤のよる月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量(mm)	降水の定時採取　(定時降水)			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量(MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年４月	194.6	14	N.D.	N.D.	N.D.
５月	113.7	9	N.D.	N.D.	N.D.
６月	113.2	11	N.D.	N.D.	N.D.
７月	67.8	10	N.D.	N.D.	N.D.
８月	27.7	3	N.D.	N.D.	N.D.
９月	374.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	227.6	10	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	42.2	4	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	145.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
平成 23 年１月	1.5	1	N.D.	N.D.	N.D.
２月	139.1	6	N.D.	N.D.	N.D.
３月	38.1	3	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	1485.0	86	N.D.	N.D.	N.D.
前年度まで過去３年間の値		254	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.は「検出されず」を示す。

3/18 9:00～ 緊急時対応により、全β測定に代わり、Ge半導体検出器による測定を行う。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去３年間の値 最低値	前年度まで過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
降下物		新宿区	H 22 . 4 ～ H 23 . 3	12	N.D	8100	N.D	N.D	^{131}I:29000 ^{134}Cs:8500 ^{110m}Ag:7.7 ^{129}Te:740 3) ^{129m}Te:5200 ^{136}Cs:600	MBq/k㎡
陸水	上水・原水	葛飾区	H 22 . 6	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
陸水	上水・蛇口水	葛飾区	H 22 . 6	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	新宿区	H 22 . 9	1	2.5		2	3.60	なし	Bq/kg乾土
土壌	0-5cm				68		58.1	136	なし	MBq/k㎡
土壌	5-20cm	新宿区	H 22 . 9	1	2.3		2.30	3.12	なし	Bq/kg乾土
土壌	5-20cm				130		153	256	なし	MBq/k㎡
精米		新宿区	―	1	―		0.160	0.422	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	新宿区	―	1	―		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
野菜	ホウレン草	新宿区	―	1	―		N.D	0.0493	なし	Bq/kg生
牛乳		八王子	H 22 . 8	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/L
牛乳		新宿区	―	1	―		N.D	N.D	なし	Bq/L
日常食		新宿区	―	2	―	―	N.D	N.D	なし	Bq/人・日
海産生物むろあじ		八丈島	H 22 . 10	1	0.10		0.061	0.103	なし	Bq/kg生

1)　N.D.は「検出下限値以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）」を示す。

2)　「採取年月日」をーで示した行は、本年度調査対象外の試料を示す。

3)　短半減期核種は半減期補正をせず、測定日２０１１年６月１３日時点における値をそのまま記載している。

表３　空間放射線量率測定結果

測　定　年　月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成　22 年４月	28.3	44.2	34.0
５月	29.4	49.2	33.9
６月	28.8	44.7	33.7
７月	29.7	43.9	34.0
８月	29.6	40.3	34.0
９月	29.0	65.8	35.6
１０月	30.4	48.1	35.2
１１月	30.8	56.9	35.4
１２月	31.0	79.2	35.5
23 年１月	30.1	54.8	34.8
２月	29.6	57.9	34.8
３月（～１１日まで）	30.4	46.1	34.6
年　間　値	28.3	79.2	34.6
前年度までの過去３年間の値	28.4	65.4	35.2

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	51	N.D.
２０日９時採取	40	N.D.
２１日９時採取	2900	560
２２日９時採取	32000	5300
２３日９時採取	36000	340
２４日９時採取	13000	160
２５日９時採取	173	37
２６日９時採取	220	12
２７日９時採取	100	36
２８日９時採取	46	5.5
２９日９時採取	37	18
３０日９時採取	21	5.4
３１日９時採取	50	68

1)　採取場所：東京都健康安全研究センター

2)　N.D.は「検出下限値以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	1.5	N.D.
１９日	2.9	0.21
２０日	2.9	N.D.
２１日	5.3	0.22
２２日	19	0.31
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	26	1.5
２４日	26	2.4
２５日	32	2.1
２６日	37	1.8
２７日	20	1.2
２８日	9.8	0.82
２９日	5.6	0.51
３０日	5.1	0.90
３１日	3.4	0.88

1)　採取場所：東京都健康安全研究センター

2)　N.D.は「検出下限値以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）」を示す。

別表３　空間放射線量率測定結果（3月12日以降）

採　取　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	32	35	34
１３日	31	38	34
１４日	33	35	34
１５日	35	496	109
１６日	53	143	72
１７日	50	53	51
１８日	47	50	48
１９日	46	48	47
２０日	44	49	46
２１日	50	141	97
２２日	127	155	137
２３日	141	154	146
２４日	134	140	137
２５日	125	134	130
２６日	118	126	122
２７日	112	118	116
２８日	108	113	111
２９日	105	108	107
３０日	101	110	104
３１日	98	103	100
月　間　値（１２～３１日）	31	496	89

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去３年間の値 最低値	前年度まで過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
降下物		新宿区	H22.4～H23.3	12	N.D	8100	N.D	N.D	^{131}I:29000 ^{134}Cs:8500 ^{110m}Ag:7.7 ^{129}Te:740 3) ^{129m}Te:5200 ^{136}Cs:600	MBq/k㎡
陸水	上水・原水	葛飾区	H22.6	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
陸水	上水・蛇口水	葛飾区	H22.6	1	N.D		N.D	N.D	なし	
土壌	0-5cm	新宿区	H22.9	1	2.5		2	3.60	なし	Bq/kg乾土
					68		58.1	136	なし	MBq/k㎡
土壌	5-20cm	新宿区	H22.9	1	2.3		2.30	3.12	なし	Bq/kg乾土
					130		153	256	なし	MBq/k㎡
精米		新宿区	－	1	－		0.160	0.422	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	新宿区	－	1	－		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
野菜	ホウレン草	新宿区	－	1	－		N.D	0.0493	なし	
牛乳		八王子	H22.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/L
		新宿区	－	1	－		N.D	N.D	なし	
日常食		新宿区	－	2	－	－	N.D	N.D	なし	Bq/人・日
海産生物むろあじ		八丈島	H22.10	1	0.10		0.061	0.103	なし	Bq/kg生

1)　N.D.は「検出下限値以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）」を示す。

2)　「採取年月日」をーで示した行は、本年度調査対象外の試料を示す。

3)　短半減期核種は半減期補正をせず、測定日２０１１年６月１３日時点における値をそのまま記載している。

Ｖ－14　神奈川県における放射能調査

神奈川県衛生研究所
桑原　千雅子、飯島　育代
勝部　貢治

１．緒言

文部科学省の委託を受け、平成22年度に実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。本調査は、原子力艦の平常時陸上調査を含む。

２．調査の概要

１）調査対象

全β放射能：定時降水

γ線スペクトロメトリーによる核種分析：定時降水、大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、海水、海底土、海産生物

ウラン分析：河川水、土壌、河底土、海水、海底土、海産生物

空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定（茅ヶ崎市下町屋）

２）測定方法

γ線スペクトロメトリー、全β放射能及び空間放射線量率：試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 22 年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

ウラン分析：固体蛍光光度法、誘導結合プラズマ質量分析法を用いた。

３）測定装置

①全β放射能：アロカ製JDC-3301型αβ測定装置

②γ線スペクトロメトリー：PGT社製Ge半導体検出器及び
マルチチャンネルアナライザ（MCA8016）

③ウラン分析：アロカ製FMT-3B型フリオリメータ、Agilent 7500cx

④空間放射線量率：アロカ製MAR-22型モニタリングポスト

４）調査結果

①全β放射能：定時降水100試料について測定し、表1に示した。4試料から全β放射能が検出され、1試料が過去3年間の最高値を超えたが、人工放射性核種は全て不検出であった。

②核種分析：分析結果を表2に示した。福島第一原発事故以前は、土壌、海底土、マアジから昨年度までと同程度の^{137}Csが検出された。2月分月間降下物と第4四半期の大気浮遊じんは、福島第一原発事故後に試料調製をしたため室内環境より^{137}Csが汚染した可能性がある。3月分月間降下物からは事故の影響と思われる人工放射性核種^{131}I、^{134}Cs、^{137}Csなど10核種を検出した。

③ウラン濃度：分析結果を表3に示した。測定を行った50試料とも、前年度と同様の値であり、環境における平常の範囲内であった。なお、7月以降は、測定用ペレットを作成するための白金皿が変形し、固体蛍光光度法で測定ができなくなったため、誘導結合プラズマ質量分析法に変更した。このため、7月以降の定量結果は、これまでの総ウラン濃度ではなく、^{238}U濃度である。

④空間放射線量率：モニタリングポストによる測定結果を表 4 に示した。年間の最低値は 34 nGy/h、最高値は87nGy/h、平均値は37nGy/hで、最高値が2004年12月に調査開始以来の最高

となったが、降水に起因し、年間平均値には変動がなかった。

⑤福島第一原発事故に対応したモニタリングの強化：別表 1 に定時降下物、別表 2 に上水（蛇口水）の核種分析結果、別表 3 にモニタリングポストによる空間放射線量率結果を示した。空間放射線量率において通常とは異なる高い放射線量率（182nGy/h）を 3 月 15 日に観測した。また、定時降下物、蛇口水から事故由来と思われる人工放射性核種（^{131}I、^{134}Cs、^{137}Cs）を検出した。

３．結語

本年度の調査結果は、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の原子炉事故の影響により通常では観測されない空間放射線量率の上昇と環境試料より事故由来と思われる核分裂生成物等の人工放射性核種を複数検出した。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成22年4月	311.0	15	N.D.[1)]	1.6	9.2
5月	115.1	13	N.D.	N.D.	N.D.
6月	141.3	14	N.D.	7.5	8.3
7月	152.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
8月	48.6	3	N.D.	N.D.	N.D.
9月	383.0	11	N.D.	N.D.	N.D.
10月	177.3	11	N.D.	N.D.	N.D.
11月	154.0	5	N.D.	2.4	10.5
12月	205.4	6	N.D.	0.7	13.6
平成23年1月	0	0	—[2)]	—	—
2月	137.4	7	N.D.	N.D.	N.D.
3月	66.9	5	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	1892.5	100	N.D.	7.5	N.D.～13.6
前年度までの過去３年間の値		322	N.D.	5.4	N.D.～42.3

1)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

2)　—は「データなし」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度までの過去３年間の値 最低値	前年度までの過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		茅ヶ崎市	H22.4～H23.3	4	N.D.[1]	0.010[3]	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		茅ヶ崎市	H22.4～H23.3	12	N.D.	3400	N.D.	0.10	^{95}Nb:4.0[4,5] ^{110m}Ag:3.6 ^{129}Te:1000[4] ^{129m}Te:2700 ^{131}I:10000 ^{132}Te:1000 ^{134}Cs:3500 ^{136}Cs:230 ^{140}La:4.0[4]	MBq/km^2
陸水	上水・原水	相模原市	H22.6	1	―[2]	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
陸水	上水・蛇口水	横須賀市	H22.6	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	横須賀市	H22.8	1	―	4.4	4.0	5.2	なし	Bq/kg 乾土
					―	180	140	200		MBq/km^2
土壌	5-20cm	横須賀市	H22.8	1	―	4.0	3.2	5.5	なし	Bq/kg 乾土
					―	510	420	710		MBq/km^2
精米		横須賀市	H22.12	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	横須賀市	H23.1	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
野菜	ホウレン草	横須賀市	H23.1	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
牛乳		藤沢市	H22.8	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L
海水		横須賀市	H22.8	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		横須賀市	H22.8	1	―	0.94	0.92	1.9	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	マアジ	小田原市	H22.10	1	―	0.22	0.11	0.17	なし	Bq/kg 生

1)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

2)　最低値の欄の―は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3)　福島第一原発事故後に試料調整をしたため室内環境より汚染した可能性がある。

4)　これらの短半減期核種は半減期補正をせず、測定日 2011 年 4 月 26 日時点における値をそのまま記載している。

5)　^{95}Nb は ^{110m}Ag のピークと重なるので参考値である。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	40	N.D.
２０日９時採取	38	N.D.
２１日９時採取	5600	1600
２２日９時採取	9500	1800
２３日９時採取	3600	110
２４日９時採取	1800	42
２５日９時採取	39	7.7
２６日９時採取	28	14
２７日９時採取	6.4	N.D.
２８日９時採取	35	12
２９日９時採取	11	5.7
３０日９時採取	13	12
３１日９時採取	29	52

1）採取場所： 茅ヶ崎市 衛生研究所敷地内

2）N.D.は「検出下限値未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	0.43	N.D.
２０日	0.46	N.D.
２１日	0.58	N.D.
２２日	0.93	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	0.75	N.D.
２４日	1.0	N.D.
２５日	4.9	N.D.
２６日	7.4	N.D.
２７日	9.2	N.D.
２８日	9.6	N.D.
２９日	9.9	N.D.
３０日	8.6	N.D.
３１日	6.3	N.D.

1）採取場所： 茅ヶ崎市 衛生研究所実験室 B-309

2）N.D.は「検出下限値未満」を示す。

表３　ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	ウラン濃度		前年度までの過去３年間の値		単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	
陸水（河川水）	横須賀市	H22.7, H23.2	11	0.2	1.0	0.2	1.1	μg/L
海水	横須賀市	H23.1	4	2.9	3.1	2.0	2.9	
土壌	横須賀市	H22.9, H23.3	8	0.2	1.5	0.2	1.9	mg/kg 乾土
河底土	横須賀市	H22.5,7,11, H23.2	20	0.5	2.3	0.4	2.7	
海底土	横須賀市	H23.1	4	0.8	1.3	0.7	1.8	
海産生物（ワカメ）	横須賀市	H23.1	3	0.01	0.02	0.01	0.02	mg/kg 生

表４　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	35	50	37
５月	35	51	37
６月	34	46	36
７月	34	56	36
８月	34	43	36
９月	34	61	37
１０月	35	47	37
１１月	35	52	37
１２月	36	87	38
平成２３年１月	36	44	37
２月	35	60	38
３月（～１１日）	36	55	38
年　　間　　値	34	87	37
前年度までの過去３年間の値	35	69	37

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

採　取　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	37	37	37
１３日	36	38	37
１４日	36	37	37
１５日	36	182	75
１６日	55	153	89
１７日	52	55	53
１８日	49	52	50
１９日	48	49	48
２０日	46	48	47
２１日	44	111	75
２２日	93	113	101
２３日	97	107	100
２４日	91	97	93
２５日	84	91	88
２６日	81	85	83
２７日	77	82	79
２８日	72	78	74
２９日	71	74	72
３０日	68	74	71
３１日	68	73	69
月　間　値（１２～３１日）	36	182	69

Ｖ－15　新潟県における放射能調査

新潟県放射線監視センター
霜鳥 達雄、土田 智宏、山﨑 興樹

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて新潟県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

なお、放射線監視等交付金による原子力発電所周辺の環境放射線監視調査については、「平成22 年度柏崎刈羽原子力発電所周辺環境放射線監視調査結果報告書（新潟県、東京電力株式会社、平成 23 年 10 月）」に記載した。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、淡水産生物、海水、海底土、海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置：日立アロカメディカル社製　JDC-161

②ゲルマニウム半導体検出器　　　　　：キャンベラジャパン社製　GC4518S

③モニタリングポスト　　　　　　　　：日立アロカメディカル社製　MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

本年度実施した 144 試料の調査結果は、過去３年間の範囲内にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に、モニタリング強化における分析結果を別表 1、2 に示した。

^{137}Cs が降下物、土壌、大根、淡水産生物（ふな)、海底土及び魚類（あかがれい）から検出され、降下物及び大根を除いて過去３年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。大根は過去３年間の範囲を超えたが、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同レベルであった。

降下物については、３月分の試料から ^{137}Cs が検出され、過去３年間の範囲を超えた。降下物からは、このほか人工放射性核種として ^{131}I、^{134}Cs、^{136}Cs が検出されており、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響と考えられた。

また、モニタリング強化として核種分析を実施した定時降下物及び上水（蛇口水）からは、^{131}I が最大 4.7 MBq/km^2 及び 7800 mBq/kg 検出された。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 3 に、モニタリング強化における測定結果を別表 3 に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 39 nGy/h(積雪の影響)、最高値が 88 nGy/h(降雪の影響)、平均値が 49nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。

各種環境試料中の核種分析結果については、平成 23 年 3 月 11 日以降に採取した試料から、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる人工放射性核種が検出された。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年４月	115.4	13	N.D.	2.0	15.3
５月	102.3	12	N.D.	N.D.	N.D.
６月	135.9	11	N.D.	N.D.	N.D.
７月	92.6	7	N.D.	N.D.	N.D.
８月	63.1	4	N.D.	N.D.	N.D.
９月	311.1	15	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	133.1	12	N.D.	2.2	7.6
１１月	182.8	17	N.D.	2.1	51.3
１２月	341.0	17	N.D.	N.D.	N.D.
平成 23 年１月	194.0	16	N.D.	N.D.	N.D.
２月	97.1	11	N.D.	N.D.	N.D.
３月	83.7	9	N.D.	1.9	1.8
年　間　値	1852.1	144	N.D.	2.2	N.D.～51.3
前年度までの過去３年間の値		383	N.D.	4.1	N.D.～36.0

1)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。
2)　平成 23 年 3 月の放射能濃度及び月間降下量は、モニタリング強化前の 3 月 18 日 9 時までに採取した試料について集計した。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度までの過去３年間の値 最低値	前年度までの過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		新潟市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		新潟市	H22.4～H23.3	12	N.D.	1.2	N.D.	0.095	^{131}I:0.21 ^{134}Cs:1.4 ^{136}Cs:0.12	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	新潟市	H22.6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	淡水	新潟市	H22.11	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
土壌	0-5cm	柏崎市	H22.7	1	—	5.8	4.1	6.5	なし	Bq/kg 乾土
					—	240	220	380		MBq/km^2
	5-20cm			1	—	8.1	7.5	12	なし	Bq/kg 乾土
					—	1300	1100	2500		MBq/km^2
精米		新潟市	H22.10	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	新潟市	H22.11	1	—	0.014	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	新潟市	H22.6	1	—	N.D.	N.D.	0.072	なし	
牛乳（原乳）		新潟市	H22.8	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L
淡水産生物		新潟市	H22.11	1	—	0.093	0.087	0.11	なし	Bq/kg 生
海水		新潟港沖	H22.7	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		新潟港沖	H22.7	1	—	0.56	N.D.	0.94	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	魚類	佐渡市	H22.11	1	—	0.10	0.076	0.11	なし	Bq/kg 生
	貝類	佐渡市	H22.4	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
	海藻類	佐渡市	H22.4	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	

1）　N.D.は「検出下限値未満」を示す。
2）　最低値の欄の—は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。
3）　降下物における「その他の検出された人工放射性核種」は、平成 23 年 3 月に採取した試料から検出されたものである。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	2.5	N.D.
２１日９時採取	47	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　新潟市

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	0.27	N.D.
１９日	2.1	N.D.
２０日	3.6	N.D.
２１日	3.2	N.D.
２２日	3.0	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	7.8	N.D.
２４日	7.5	N.D.
２５日	7.1	N.D.
２６日	5.7	N.D.
２７日	4.6	N.D.
２８日	4.5	N.D.
２９日	3.4	N.D.
３０日	2.3	N.D.
３１日	1.8	N.D.

1)　採取場所：　新潟市

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	46	65	49
５月	45	65	48
６月	46	71	48
７月	47	72	49
８月	47	88	49
９月	47	67	50
１０月	47	69	49
１１月	47	79	51
１２月	42	85	52
平成２３年１月	39	73	46
２月	40	62	48
３月（～１１日）	46	63	48
年　　間　　値	39	88	49
前年度までの過去３年間の値	31	153	49

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	45	47	46
１３日	47	48	47
１４日	47	48	47
１５日	47	58	50
１６日	47	68	52
１７日	46	48	47
１８日	45	50	46
１９日	46	47	47
２０日	46	52	48
２１日	46	54	48
２２日	46	49	47
２３日	46	50	47
２４日	46	61	49
２５日	46	63	50
２６日	46	61	48
２７日	46	47	46
２８日	46	47	46
２９日	46	48	47
３０日	46	51	47
３１日	47	68	51
月　間　値（１２～３１日）	45	68	48

Ｖ－16　富山県における放射能調査

富山県環境科学センター
出口　修、折谷 禎一

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて富山県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根、ホウレン草）、牛乳（生産地）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①ベータ線自動測定装置　　：Aloka 社製　JDC-3201

②ゲルマニウム半導体検出器：CANBERRA 社製　GC2518

③モニタリングポスト　　　：Aloka 社製　MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。測定した 149 検体中、7 検体で検出された。

②核　種　分　析

各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。3 月分の降下物から ^{137}Cs、^{134}Cs 及び ^{131}I が検出された。その他の調査結果は、過去 3 年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。また、3 月 18 日以降のモニタリング強化時の核種分析結果を別表 1 及び別表 2 に示した。結果は定時降下物及び上水（蛇口水）のいずれにおいても、人工放射性核種は検出されなかった。

③空間放射線量率

モニタリングポストによる月毎の空間放射線量率測定結果を表 3 に、また、3 月 12 日以降の日毎の空間放射線量率を別表 3 に示した。結果は例年と同程度の値であった。

３．結語

平成 22 年度の調査において、3 月の降下物試料に人工放射性核種が検出された。これは福島第一原子力発電所の事故の影響と考えられる。その他は、例年とほぼ同程度の値であった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成22年４月	203.2	14	N.D.	5.1	19.7
５月	123.3	12	N.D.	N.D.	N.D.
６月	211.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
７月	203.9	7	N.D.	N.D.	N.D.
８月	86.6	6	N.D.	N.D.	N.D.
９月	277.9	11	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	132.1	10	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	289.8	17	N.D.	2.2	19.6
１２月	353.3	17	N.D.	1.8	46.9
平成23年１月	344.2	19	N.D.	N.D.	N.D.
２月	111.3	12	N.D.	2.3	20.1
３月	133.6	14	N.D.	1.7	27.8
年　間　値	2470.2	149	N.D.	5.1	N.D.～46.9
前年度までの過去３年間の値		370	N.D.	4.4	N.D.～81.2

1)　N.D.は、計数値がその計数誤差の３倍を下回るものを示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		射水市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		射水市	H22.4～H23.3	12	N.D.	0.095	N.D.	0.28	^{131}I:3.9 2) ^{134}Cs:0.061 2)	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	射水市	H22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	射水市	H22.8	1	2.1		N.D.	2.4	なし	Bq/kg乾土
					110		N.D.	120		MBq/km^2
	5-20cm			1	1.7		N.D.	4.2	なし	Bq/kg乾土
					310		N.D.	610		MBq/km^2
精米		射水市	H22.10	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	射水市	H22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	富山市	H22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
牛乳		砺波市	H22.9	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L

1)　N.D.は、計数値がその計数誤差の３倍を下回るものを示す。

2)　３月分から検出された。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：射水市

2)　N.D.は、計数値がその計数誤差の３倍を下回るものを示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：射水市

2)　N.D.は、計数値がその計数誤差の３倍を下回るものを示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	44	69	49
５月	43	69	49
６月	44	80	50
７月	45	82	50
８月	45	79	51
９月	45	69	51
１０月	44	67	50
１１月	44	130	52
１２月	35	115	52
平成２３年１月	31	81	48
２月	29	79	45
３月（～１１日）	46	66	50
年　　間　　値	29	130	50
前年度までの過去３年間の値	29	147	51

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	47	55	49
１３日	47	49	48
１４日	47	49	48
１５日	48	67	53
１６日	48	59	51
１７日	48	56	50
１８日	46	48	47
１９日	47	49	47
２０日	48	54	50
２１日	47	66	52
２２日	47	61	50
２３日	47	52	48
２４日	48	56	50
２５日	48	63	51
２６日	47	58	49
２７日	46	50	47
２８日	47	49	48
２９日	48	51	49
３０日	48	54	49
３１日	48	49	48
月　間　値（１２～３１日）	46	67	49

Ⅴ－17　石川県における放射能調査

石川県保健環境センター
環境科学部放射線グループ
浜道　啓太、藤井　明洋
中村　能則、柿本　均

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて石川県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：降下物、陸水、土壌、精米、牛乳、海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置　：日立アロカメディカル（株）製 JDC-3201

②ゲルマニウム半導体検出器：CANBERRA 製 GC4019

③モニタリングポスト　　　：日立アロカメディカル（株）製 MAR-22

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

調査期間中の試料数は 146 であり、そのうち全ベータ放射能が検出されたのは 6 試料(4、11、2 月:3 試料、3 月 12 日以降:3 試料)であった。

②核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示し、モニタリング強化による定時降下物及び上水(蛇口水)の核種分析結果を別表 1、2 に示した。

^{137}Cs が検出されたのは降下物(4、11、2 月)、土壌及び海産生物(フクラギ)試料であったが、降下物及びフクラギは例年と同レベルの濃度であった。土壌から検出された ^{137}Cs は、1 試料が過去 3 年間の測定範囲を下回った。その他の人工放射性核種は、3 月の降下物において ^{131}I、^{134}Cs が検出された。モニタリング強化の定時降下物において、1 試料から ^{131}I が検出された。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 3 に示し、3 月 12 日以降のモニタリング強化による結果を別表 3 に示した。

年間の最低値が 19 nGy/h、最高値が 84 nGy/h、平均値が 47 nGy/h であり、冬季に積雪が多かった影響で過去 3 年間の最低値を下回った。モニタリング強化による測定結果は、最低値が 45 nGy/h、最高値が 68 nGy/h、平均値が 48 nGy/h であった。

３．結語

全ベータ放射能測定結果、核種分析結果及び空間放射線量率測定結果について、3 月 11 日以前の本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルであった。3 月 12 日以降、降下物から ^{131}I、^{134}Cs 及び ^{137}Cs、定時降下物(モニタリング強化)から ^{131}I が検出された。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年４月	157.5	15	N.D.	3.9	N.D.～15
５月	139.5	12	N.D.	N.D.	N.D.
６月	226.5	9	N.D.	N.D.	N.D.
７月	218.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
８月	90.0	7	N.D.	N.D.	N.D.
９月	285.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	166.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	306.0	15	N.D.	1.7	N.D.～38
１２月	313.5	17	N.D.	N.D.	N.D.
平成 23 年１月	246.5	18	N.D.	N.D.	N.D.
２月	57.5	12	N.D.	5.3	N.D.～13
３月	64.0	14	N.D.	2.5	N.D.～41
年　間　値	2271.0	146	N.D.	5.3	N.D.～41
前年度までの過去３年間の値		394	N.D.	7.7	N.D.～103.5

1)　N.D.は「検出されず（値が計数誤差の３倍を下回る場合)」を示す。

2)　３月は 18 日採取分まで

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度までの過去３年間の値 最低値	前年度までの過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
降下物		金沢市太陽が丘	H22.4～H23.3	12	N.D.	0.21	N.D.	0.54	^{131}I:7.45[3] ^{134}Cs:0.21[3]	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	金沢市太陽が丘	H22.6	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	金沢市末町	H22.8	1	―	23	25	28	なし	Bq/kg 乾土
					―	310	380	930		MBq/km^2
	5-20cm			1	―	23	20	26	なし	Bq/kg 乾土
					―	2400	1900	2900		MBq/km^2
精米		河北郡津幡町	H22.10	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
牛乳		羽咋郡宝達志水町坪山	H22.8	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L
海産生物	海藻類（ワカメ）	加賀市橋立漁港	H22.4	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	貝類（サザエ）		H22.7	1	―	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
	魚類（フクラギ）		H22.10	1	―	0.11	0.10	0.15	なし	

1）　N.D.は「検出されず（値が計数誤差の３倍を下回る場合）」を示す。

2）　最低値の欄の―は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3）　H22.3 採取分に検出された。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	6.0	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　石川県保健環境センター屋上

2)　N.D.は「検出されず（値が計数誤差の3 倍を下回る場合)」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所： 石川県保健環境センター

2)　N.D.は「検出されず（値が計数誤差の 3 倍を下回る場合)」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	46	66	49
５月	46	59	48
６月	46	70	49
７月	46	77	49
８月	47	66	49
９月	47	64	49
１０月	44	65	49
１１月	47	77	50
１２月	33	84	51
平成２３年１月	21	74	37
２月	19	62	34
３月（～１１日）	45	59	48
年　　間　　値	19	84	47
前年度までの過去３年間の値	29	127	49

1）３月及び年間値は 3 月 11 日までの測定結果を示す。

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	45	48	47
１３日	43	50	47
１４日	46	47	47
１５日	47	68	53
１６日	47	57	50
１７日	47	52	48
１８日	46	47	46
１９日	46	48	47
２０日	47	63	50
２１日	47	62	51
２２日	47	56	48
２３日	45	54	48
２４日	47	57	50
２５日	46	64	51
２６日	46	56	49
２７日	46	51	47
２８日	46	48	47
２９日	47	48	47
３０日	47	53	49
３１日	47	48	48
月　間　値（１２～３１日）	45	68	48

Ⅴ－18　福井県における放射能調査

福井県原子力環境監視センター
清水健彦、長島純一

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて福井県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：定時降水
②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜、牛乳、淡水産生物
③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び、文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①ベータ線放射能測定装置　：アロカ製　　ＪＤＣ－３２０１型
②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ製 ＧＥＭ－３０１９５
③モニタリングポスト　　　：東芝製　　　Ｄ６０００ＵＸ

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。
134 試料中において、全β放射能が検出された試料はなかった。
②核種分析調査：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。
陸水（淡水)、土壌、牛乳および淡水産生物から従来と同じレベルの ^{137}Cs が検出された。また、農産物（葉部）からごく微量の ^{137}Cs が検出された。
浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）からは人工放射性核種は検出されなかった。
③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値:24nGy/h、最高値:61nGy/h、平均値:44nGy/h であった。1 月および 2 月は平年を上回る積雪の影響により、平常の変動幅を下回った。
④モニタリング強化後：降下物および上水の核種分析結果を別表１、２に、空間放射線量率を別表３に示した。
降下物および上水から人工放射性核種は検出されなかった。空間放射線量率も例年と同じレベルの変動幅であった。

３．結語

本年度の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果について、農産物（葉部）から ^{137}Cs がわずかに検出された。陸水（淡水)、土壌、牛乳および淡水産生物から従来と同じレベルの ^{137}Cs が検出された。その他の試料からは人工放射性核種は検出されなかった。また、空間放射線量率については積雪により平年の変動幅を下回ったが、その他の試料についてはこれまでの結果とほぼ同じレベルであり、異常値は認められなかった。

モニタリング強化前後について、降下物、上水、空間放射線量率のいずれにおいても有意な差は認められなかった。

別添

表１ 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成22年 4月	200.0	11	N.D.	N.D.	N.D.
22年 5月	152.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
22年 6月	144.5	6	N.D.	N.D.	N.D.
22年 7月	203.0	7	N.D.	N.D.	N.D.
22年 8月	93.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
22年 9月	326.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
22年10月	196.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
22年11月	196.0	14	N.D.	N.D.	N.D.
22年12月	454.0	15	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年 1月	445.0	18	N.D.	N.D.	N.D.
23年 2月	111.5	9	N.D.	N.D.	N.D.
23年 3月	146.5	17	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	2668.5	134	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去３年間の値		304	N.D.	N.D.	N.D.

１）N.D.は「検出されず」を示す。

表２ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度までの過去３年間の値 最低値	前年度までの過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		福井分析管理室屋上	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		mBq/m³
降下物		〃	H22.4～H23.3	11[2]	N.D.	N.D.	N.D.	0.35		MBq/km²
陸水	蛇口水	福井市原目町	H22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.		mBq/L
陸水	淡　水	敦賀市猪ヶ池	H22.8	1	0.74		0.95	1.3		mBq/L
土壌	0-5cm	福井市原目町	H22.7	1	3.1		3.2	4.9		Bq/kg乾土
土壌	0-5cm	福井市原目町	H22.7	1	130		110	190		MBq/km²
土壌	5-20cm	福井市原目町	H22.7	1	1.9		1.8	3.3		Bq/kg乾土
土壌	5-20cm	福井市原目町	H22.7	1	260		230	450		MBq/km²
野菜	大　根	あわら市	H22.12	1	N.D.		N.D.	N.D.		Bq/kg生
野菜	ﾎｳﾚﾝ草	福井市	H22.12	1	0.059		N.D.	N.D.		Bq/kg生
牛　乳		勝山市	H22.8	1	0.018		N.D.	0.015		Bq/L
淡水産生物（フナ）		三方町三方湖	H22.12	1	0.08		0.10	0.11		Bq/kg生

１）N.D.は「検出下限値未満」を示す。

２）７月分降下物を欠測したため。

３）検体数が１個のため、^{137}Csの最低値と最高値の欄を一つに合わせた。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　福井市原目町

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　福井市原目町

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（３月１１日以前）

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最　低　値	最　高　値	平　均　値
平成２２年４月	44	56	46
５月	43	50	45
６月	44	48	45
７月	44	57	46
８月	44	48	45
９月	43	48	44
１０月	42	47	44
１１月	43	52	46
１２月	39	61	48
平成２３年１月	32	56	40
２月	24	52	36
３月（～１１日）	46	51	48
年　間　値	24	61	44
前年度までの過去3年間の値	32	97	47

別表３　空間放射線量率測定結果（３月１２日以降）

測定年月日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最　低　値	最　高　値	平　均　値
平成２３年３月１２日	44	48	45
１３日	45	47	46
１４日	44	47	46
１５日	46	60	49
１６日	46	58	50
１７日	44	53	48
１８日	43	46	44
１９日	44	46	45
２０日	45	53	47
２１日	45	59	49
２２日	45	50	46
２３日	44	51	46
２４日	45	56	49
２５日	45	51	47
２６日	45	50	47
２７日	44	48	45
２８日	44	47	45
２９日	44	47	46
３０日	45	49	46
３１日	45	47	46
月　間　値（１２～３１日）	43	60	47

Ｖ－19　山梨県における放射能調査

山梨県衛生環境研究所

堀内雅人　江頭恭子

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて山梨県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水)、土壌、精米、野菜類、牛乳

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

なお、②、③については福島第一原子力発電所事故（以下原発事故）に伴うモニタリング強化の調査を含む。

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低バックグラウンドベータ線測定装置　：日立アロカメディカル社製　JDC-3201B

②ゲルマニウム半導体検出器　：SEIKO EG&G 社製　GEM25P4-70

③モニタリングポスト　：日立アロカメディカル社製　MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

期間を通じて放射能は検出されなかった。なお、原発事故に伴うモニタリング強化により、平成 23 年 3 月 18 日以降欠測となっている。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果（通常調査、モニタリング強化調査）をそれぞれ表 2 及び別表 1，2 に示した。

通常調査では 3 月の月間降下物より、原発事故の影響と考えられる ^{131}I,^{137}Cs 等複数の人工放射性核種が検出された。また、土壌より ^{137}Cs が検出されたが、原発事故以前に採取した試料であり、過去の値と比較して特に異常ではなかった。一方、モニタリング強化調査では、降下物、水道水（蛇口水）より、原発事故の影響と考えられる ^{131}I,^{137}Cs 等の複数の人工放射性核種が検出された。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果（通常調査、モニタリング強化調査）をそれぞれ表 3 及び別表 3 に示した。

本年度の調査結果は、平成 23 年 3 月 11 以前の最低値が 41nGy/h、最高値が 66nGy/h(降雨の影響)、平均値が 44nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。また、3 月 12 日以降は、最低値及び平均値はそれぞれ 42,46 nGy/h であり、3 月 11 日以前のレベルと変わらなかったが、最高値は 69 nGy/h と 3 月 11 日以前の最高値をわずかだが上回った。この時、降雨は無く、近隣都県測定の空間線量率も上昇傾向であったことから、上昇は原発事故の影響と考えられた。

３．結語

通常調査においては、月間降下物（3 月分）で原発事故の影響と考えられる複数の人工放射性核種が検出されたが、その他試料の調査では特に異常は認められなかった。一方、モニタリング強化調査では、原発事故の影響と考えられる空間線量率の一時的な上昇が見られ、降下物、陸水（蛇口水）の核種分析においても複数の人工放射性核種が検出された。

表1 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月		降水量 (mm)	降水の定時採水（定時降水）			
			放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km^2)
			測定数	最低値	最高値	
平成22年	4月	141.5	16	N.D	N.D	N.D
	5月	111.0	9	N.D	N.D	N.D
	6月	114.0	13	N.D	N.D	N.D
	7月	137.0	12	N.D	N.D	N.D
	8月	77.5	9	N.D	N.D	N.D
	9月	171.0	11	N.D	N.D	N.D
	10月	166.5	10	N.D	N.D	N.D
	11月	43.0	1	N.D	N.D	N.D
	12月	78.5	6	N.D	N.D	N.D
平成23年	1月	0.0	0	N.D	N.D	N.D
	2月	74.5	7	N.D	N.D	N.D
	3月	14.5	3	N.D	N.D	N.D
年間値		1129.0	97	N.D	N.D	N.D
前年度まで過去3年間の値			280	N.D	N.D	N.D

N.D ：計数値がその計数誤差の3倍以下のもの。

表2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		甲府市	H22.4～H23.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m^3
降下物		甲府市	H22.4～H23.3	12	N.D	170	N.D	N.D	注	MBq/km^2
陸水	蛇口水	甲府市	H22.7	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0～5cm	北杜市高根町	H22.8	1	8.7		14	33	なし	Bq/kg乾土
					240		240	670	なし	MBq/km^2
	5～20cm	北杜市高根町	H22.8	1	14		9.4	16	なし	Bq/kg乾土
					880		690	1200	なし	MBq/km^2
精米		北杜市高根町	H23.1	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	北杜市高根町	H23.1	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	北杜市高根町	H23.1	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	
牛乳		北杜市高根町	H22.7	1	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/L

1) N.D.は「検出限界濃度未満」を示す。
注) 平成23年3月分試料より検出（単位：MBq/km^2） I-131:480,Cs-134:170,Cs-136:12,Te-129m:280,Te-132:65

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	120	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	390	36
２３日９時採取	64	14
２４日９時採取	540	29
２５日９時採取	6.8	N.D.
２６日９時採取	N.D.	5.4
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	12	9.7
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	3.2
３１日９時採取	N.D.	3.6

1)　採取場所：　甲府市

2)　N.Dは「検出限界濃度未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）（Bq/kg）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	0.24	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	0.22	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　甲府市

2)　N.Dは「検出限界濃度未満」を示す。

表3　空間放射線量率測定結果（3月11日以前）

測 定 年 月	モニタリングポスト　(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成22年　4月	41	60	43
5月	42	56	43
6月	42	55	43
7月	42	58	43
8月	42	63	43
9月	42	55	45
10月	43	54	44
11月	42	51	44
12月	42	66	44
平成23年　1月	42	46	44
2月	42	58	44
3月（～11日）	42	51	43
年間値	41	66	44
前年度まで過去3年間の値	40	90	52

別表3　空間放射線量率測定結果（3月12日以降）

測 定 年 月 日	モニタリングポスト　(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年3月12日	43	44	43
13日	42	45	44
14日	42	45	43
15日	43	69	49
16日	45	49	46
17日	44	45	44
18日	43	44	44
19日	43	45	44
20日	44	45	44
21日	44	61	49
22日	47	62	53
23日	45	65	49
24日	45	46	46
25日	45	47	46
26日	44	46	45
27日	44	53	45
28日	43	45	44
29日	43	46	44
30日	43	46	44
31日	43	45	44
月間値（12～31日）	42	69	46

Ｖ－20　長野県における放射能調査

長野県環境保全研究所
中込 和徳、斎藤 憲洋、細井 要一

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて長野県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）
②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、淡水産生物
③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①ベータ線測定装置　　　　：ALOKA 社製　JDC-163
②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO　EG&G 社製　GEM-20180-P
③モニタリングポスト　　　：三菱電機社製　EM-L-CO 1

４）調査結果

①全ベータ放射能

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。100 試料中 3 試料（平成 23 年 3 月 15 日～18 日採取)が過去 3 年間の最高値を超え､東京電力福島第一原子力発電所事故(以下、原発事故）の影響によるものと考えられた。

②核　種　分　析

各種環境試料中の核種分析結果（通常調査分）を表 2 に示した。^{137}Cs が降下物（平成 23 年 3 月分)、土壌及び淡水産生物（ﾜｶｻｷﾞ）から検出された。このうち、土壌及び淡水産生物（ﾜｶｻｷﾞ）については、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。降下物については、過去 3 年間の最高値を超え、^{131}I 等、その他の人工放射性核種も検出され、原発事故の影響によるものと考えられた。原発事故発生を受けて実施されたモニタリング強化の結果を別表 2-1 及び 2-2 に示した。定時降下物については、平成 23 年 3 月 23 日 9 時採取分について、^{131}I が検出された他に、3 月 19 日 9 時採取分から 3 月 25 日 9 時採取分にかけて、^{132}Te 及び ^{132}I の検出が見られ、原発事故の影響によるものと考えられた。一方、上水（蛇口水）については、全ての人工放射性核種について不検出であった。

③空間放射線量率

モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果（平成 23 年 3 月 11 日以前）を表 3 に示した。本年度の調査結果は、年間の最低値が 29.9nGy/h（積雪の影響）、最高値が 82.5nGy/h(降雪の影響)、平均値が 37.8nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。別表 3 に平成 23 年 3 月 12 日～31 日の測定結果を示した。15 日に過去 3 年間の最高値を超える 107nGy/h を記録し、原発事故の影響によるものと考えられた。

３．結語

全ベータ放射能、核種分析（降下物）及び空間放射線量率の測定結果について、過去 3 年間の最高値を越える値が観測され、原発事故の影響によるものと考えられた。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成22年 4月	68.2	10	N.D.	N.D.	N.D.
5月	63.1	7	N.D.	N.D.	N.D.
6月	104.8	11	N.D.	N.D.	N.D.
7月	161.8	12	N.D.	N.D.	N.D.
8月	82.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
9月	157.4	12	N.D.	N.D.	N.D.
10月	67.5	8	N.D.	N.D.	N.D.
11月	54.6	3	N.D.	N.D.	N.D.
12月	77.3	7	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年 1月	35.8	6	N.D.	N.D.	N.D.
2月	41.3	6	N.D.	N.D.	N.D.
3月 2)	28.7	8	N.D.	3100	9600
年　間　値	942.3	100	N.D.	3100	N.D.～9600
前年度までの過去３年間の値		296	N.D.	3.8	N.D.～27

1)　N.D.は「検出されず」を示す。

2)　平成23年3月18日9時以降は、測定方法変更のためデータなし

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		長野市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		長野市	H22.4～H23.3	12	N.D.	1200	N.D.	N.D.	欄外 2)	MBq/km^2
陸水	上水・原水	長野市	22.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	長野市	22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	淡水	諏訪湖	22.10	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	長野市	22.8	1	72		59	61	なし	Bq/kg 乾土
					1900		1300	1400		MBq/km^2
	5-20cm			1	8.9		7.4	10	なし	Bq/kg 乾土
					690		550	730		MBq/km^2
精米		安曇野市	22.10	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	佐久市	22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	佐久市	22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
牛乳		信濃町	22.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L
淡水産生物(ﾜｶｻｷﾞ)		諏訪湖	22.11	1	0.041		0.050	0.082	なし	Bq/kg 生

1)　N.D.は「検出されず」を示す。

2)　^{131}I:1700、^{129}Te:310、^{134}Cs:1200、^{129m}Te:1200、^{95}Nb:2.1、^{136}Cs:79、^{110m}Ag:1.9、^{140}La:1.9(H23.3)

別表２－１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	190	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：長野市

2)　N.D.は「検出されず」を示す。

別表２－２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：長野市

2)　N.D.は「検出されず」を示す。

表 3　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成 22 年 4 月	34.9	55.6	36.9
5 月	34.6	47.7	36.8
6 月	34.9	54.0	37.7
7 月	35.3	55.9	37.8
8 月	35.6	69.9	38.3
9 月	35.5	58.7	38.2
10 月	35.9	47.7	38.1
11 月	36.0	56.4	39.1
12 月	35.7	82.5	39.4
平成 23 年 1 月	29.9	51.6	36.5
2 月	32.9	54.9	37.5
3 月（～11 日）	35.8	50.6	37.8
年　　間　　値	29.9	82.5	37.8
前年度までの過去３年間の値	31.6	97.4	38.0

別表 3　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 3 月 12 日	37	38	37
13 日	37	40	38
14 日	36	40	38
15 日	37	107	47
16 日	87	100	93
17 日	77	86	81
18 日	71	80	73
19 日	66	72	69
20 日	60	67	65
21 日	56	66	59
22 日	54	62	56
23 日	52	54	53
24 日	50	54	52
25 日	49	59	51
26 日	47	60	51
27 日	46	49	47
28 日	46	48	47
29 日	46	49	47
30 日	45	49	47
31 日	45	56	49
月　間　値（12～31 日）	36	107	55

Ｖ－21　岐阜県における放射能調査

岐阜県保健環境研究所
鈴木　崇稔、田中　耕

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて岐阜県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜類（ダイコン、ホウレンソウ）、茶、牛乳（生産地）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：キャンベラ社製　S5X2050E-S 型

②ゲルマニウム半導体検出器：セーコーＥＧ＆Ｇ社製　GEM25P4-X/MCA7600 型

③モニタリングポスト　　　：アロカ社製　MAR-21 型

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。
60 試料中 19 試料から全ベータ放射能が検出され、１試料(3.3Bq/L)が過去３年間の最高値(3.1Bq/L)を超えたが、その差はわずかであり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：環境試料中の核種分析測定結果を表２～４に示した。土壌試料（0－5 ㎝、5－20 ㎝）から^{137}Cs が検出されたが、例年とほぼ同じレベルの濃度であった。また、その他の人工放射性核種は検出されなかった。大気浮遊じん、降下物及びその他の試料（陸水、精米、野菜、茶、牛乳）からはいずれの人工放射性核種も検出されなかった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率の測定結果を表５、６に示した。本年度の調査結果は過去３年間の範囲内にあり、これまでとほぼ同じレベルであった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は３月の福島第一原子力発電所事故があったものの、これまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成22年４月	271.4	7	N.D	0.83	11.5
５月	262.4	7	N.D	1.8	42.0
６月	293.9	7	N.D	3.3	67.5
７月	351.4	8	N.D	1.4	25.1
８月	164.4	6	N.D	1.7	106.3
９月	197.5	7	N.D	0.59	39.4
１０月	128.0	4	N.D	0.67	4.7
１１月	48.3	0	―	―	―
１２月	132.2	4	N.D	N.D	N.D
平成23年１月	45.6	2	N.D	1.4	1.7
２月	112.4	6	N.D	0.38	0.5
３月	33.6	2	N.D	N.D	N.D
年　間　値	2041.1	60	N.D	3.3	N.D～106.3
前年度までの過去３年間の値		165	N.D	3.1	N.D～31

1)　N.Dは「検出下限値以下」を示す。

2)　―は「データなし」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		各務原市	H22.4～H23.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m^3
降下物		各務原市	H22.4～H23.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	各務原市	H22.6	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	岐阜市	H22.7	1	―	4.8	3.7	5.1	なし	Bq/kg 乾土
					―	280	130	260		MBq/km^2
	5-20cm			1	―	5.2	4.4	5.4	なし	Bq/kg 乾土
					―	550	640	930		MBq/km^2
精米		岐阜市	H22.10	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 精米
野菜	ダイコン	各務原市	H22.12	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	各務原市	H22.12	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	
茶		白川町	H22.5	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 乾物
		池田町	H22.5	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	
牛乳		羽島市	H22.9	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/L

1)　N.D は「検出下限値以下」を示す。

2)　最低値の欄の―は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

別表３　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	¹³¹I	¹³⁷Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	機器調整中	機器調整中
２６日９時採取	機器調整中	機器調整中
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	現在測定中	現在測定中
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：各務原市

2)　N.D.は「検出下限値以下」を示す。

別表４　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	調整中	機器調整中
２５日	調整中	機器調整中
２６日	N.D.	N.D.
２７日	測定中	測定中
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　各務原市

2)　N.D.は「不検出」を示す。

表５　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	60	78	62
５月	60	76	62
６月	59	83	62
７月	59	91	62
８月	60	83	62
９月	60	79	62
１０月	60	76	63
１１月	60	77	62
１２月	57	81	62
平成２３年１月	57	81	61
２月	59	82	62
３月（～１１日）	59	77	61
年　　間　　値	57	91	62
前年度までの過去３年間の値	59	91	63

表６　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月　日	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	60	63	61
１３日	60	64	62
１４日	60	63	61
１５日	60	63	61
１６日	60	71	63
１７日	60	61	60
１８日	60	61	60
１９日	60	63	61
２０日	61	66	63
２１日	60	67	63
２２日	60	67	62
２３日	60	61	60
２４日	60	64	62
２５日	60	66	62
２６日	60	66	61
２７日	59	62	60
２８日	60	62	61
２９日	60	63	61
３０日	60	63	61
３１日	60	65	61
月　間　値（１２～３１日）	59	71	62

Ｖ－22　静岡県における放射能調査

静岡県環境放射線監視センター
松本 宏之、水野 保彦、山本 光宣
河村 浩史、鈴木 敦雄、鈴木 一寿

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて、静岡県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜、茶

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ製　JDC-163

②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ製　GC-4019、GC-4519、GX-4018

③モニタリングポスト　　　：アロカ製　MAR-21（NaI 検出型、DBM 方式）

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

モニタリング強化前(3 月 18 日)までの 94 試料は、全て検出下限値以下であった。

②核　種　分　析：各種環境試料の核種分析結果を表２に示した。

３月分の降下物から東京電力㈱福島第一原発事故の影響とみられる複数の人工放射性核種を検出した。また、原発事故前に採取した土壌、大根、茶の一部から ^{137}Cs が検出されたが、過去３年間の調査の範囲とほぼ同レベルであった。モニタリング強化以降の定時降下物から 3 月 22 日採取分で最大量の人工放射性核種を検出した(別表１)。同日の上水から微量の ^{131}I が検出された(別表２)。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。

3 月 11 日以前の毎月の線量率は、これまでの結果とほぼ同じレベルで異常値はみられなかった。3 月 12 日以降の毎日のデータを別表３に示す。3 月 15 日に最高値 88.7nGy/h を観測したが、以降は通常とほぼ同レベルであった。

３．結語

本年度の調査結果は、3 月の福島第一原発事故以降に採取された一部の環境試料(降下物、上水)で、事故由来の人工放射性核種が検出され、空間線量率も一時的な上昇がみられた。それ以外はこれまでの結果とほぼ同じレベルにあり、異常値は認められなかった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km²)
平成22年４月	376.5	17	N.D.[1)]	N.D.	N.D.
５月	188.0	9	N.D.	N.D.	N.D.
６月	285.0	9	N.D.	N.D.	N.D.
７月	270.0	9	N.D.	N.D.	N.D.
８月	96.5	6	N.D.	N.D.	N.D.
９月	390.5	12	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	302.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	74.5	3	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	194.0	8	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年１月	0.0	0	—[2)]	—	—
２月	186.0	8	N.D.	N.D.	N.D.
３月[3)]	68.5	3	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	2431.5	94	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去３年間の値		296	N.D.	N.D.	N.D.

1)　N.D.は「検出されず」を示す。

2)　—は「データなし」を示す。

3)　定時降水の採取測定は、3 月 19 日より定時降下物の核種分析へ移行したため、3 回のみ測定。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		御前崎市	H22.4～H23.3	4	N.D.[1]	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		静岡市	H22.4～H23.3	12	N.D.	540	N.D.	N.D.	^{131}I ほか[3]	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	静岡市	H22.6	1	—[2]	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	富士宮市	H22.7	1	—	13	9.6[4]	23	なし	Bq/kg 乾土
					—	190	190	380[4]		MBq/km^2
	5-20cm			1	—	9.6	4.7[4]	23	なし	Bq/kg 乾土
					—	310	180	1100		MBq/km^2
野菜	大根	浜松市	H22.11	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
		御殿場市	H22.11	1	—	0.082	0.035	0.051	なし	
	ホウレン草	御殿場市	H22.11	1	—	N.D.	N.D.	0.059	なし	
茶		磐田市	H22.4	1	—	0.012	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
		伊豆市	H22.5	1	—	N.D.	0.049	0.076	なし	

1)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

2)　最低値の欄の—は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3)　内訳は以下のとおり。半減期が Te-132(3.25 日)よりも短い Te-132、I-132、Te-129、La-140 については半減期補正を行わず、測定完了時に補正して解析した。(単位 MBq/km^2)

^{136}Cs：36、^{134}Cs：550、^{131}I：1100、^{132}I：13、^{132}Te：170、^{129m}Te：760、^{129}Te：390、^{140}La：0.64

4)　平成 20 年度に土壌の採取地点を変更したため、変更前の値である。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	200	72
２３日９時採取	150	25
２４日９時採取	5.8	5.9
２５日９時採取	4.6	8.0
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	3.1
３１日９時採取	N.D.	4.6

1)　採取場所： 御前崎市池新田　静岡県環境放射線監視センター

2)　N.D.は「検出されず」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	0.14	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　静岡市葵区北安東　静岡県環境衛生科学研究所

2)　N.D.は「検出されず」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	28.9	49.6	32.3
５月	29.1	43.4	32.0
６月	29.3	50.4	32.0
７月	28.4	65.8	31.8
８月	28.7	36.7	31.2
９月	28.8	60.9	32.6
１０月	28.1	44.3	31.0
１１月	28.6	38.7	30.7
１２月	27.8	70.4	30.9
平成２３年１月	28.2	38.6	30.6
２月	31.2	63.2	35.2
３月（～１１日）	30.4	50.1	34.0
年　　間　　値	27.8	70.4	32.0
前年度までの過去３年間の値	28.1	140.1 1)	31.9

1)　平成 20 年度に観測された値で、観測時に通過率の低下がみられたことから、Ｘ線による非破壊検査や医療用ＲＩを投与した人の接近による影響とみられる。なお、この値を除いた最大値は 76.5 である。

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	－	－	－
１３日	32	38	35
１４日	32	38	35
１５日	32	89	47
１６日	39	46	43
１７日	38	44	40
１８日	36	38	37
１９日	37	40	38
２０日	35	40	37
２１日	34	66	43
２２日	48	71	58
２３日	47	51	49
２４日	46	49	47
２５日	46	54	47
２６日	41	46	44
２７日	40	46	42
２８日	39	45	42
２９日	40	44	42
３０日	40	43	42
３１日	40	43	41
月　間　値（１２～３１日）	32	89	42

Ｖ－23　愛知県における放射能調査

愛知県環境調査センター
吉田　豊、 内藤　宏孝

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて愛知県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜類、海水、海底土、海産生物

3 月 18 日以降は、福島第一原子力発電所に関するモニタリング強化のため、降下物（定時降下物）及び上水（蛇口水）について核種分析を毎日実施した。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 22 年度)」及び文部科学省編各種放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低バックグラウンドＧＭ計数装置：ALOKA 社製 LBC-472-Q,SC-511,FC-512

②ゲルマニウム半導体核種分析装置：CANBERRA 社製 GC4018-7915-30

③モニタリングポスト　　　　　　：ALOKA 社製 MAR-21 及び 11 月 3 日から同社製 MAR-22

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

71 試料中 26 試料で検出された。本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。

^{137}Cs が土壌試料から検出された。本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。また、その他の人工放射性核種として、東京電力福島第一原子力発電所事故に起因すると思われる ^{131}I が、事故後を採取期間として含む大気浮遊じんから 0.026mBq/m^3、降下物から 0.44MBq/km^2 検出された。なお、モニタリング強化の試料からは、別表１，２のとおりいずれの人工放射性核種も検出されなかった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 37nGy/h、最高値が 56nGy/h、平均値が 40nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

また、モニタリング強化の時期を区切って評価しても、別表３のとおりそれ以前のレベルとまったく変化がなかった。

３．結語

平成２２年度は、東京電力福島第一原子力発電所事故に起因すると思われる ^{131}I が、2 検体で検出されたが、その量はごくわずかであり、空間放射線量率に影響が表れるものではなかった。その他の調査項目において、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり、異常値は認められなかった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq／km²)
		測定数	最低値	最高値	
22年　4月	192.6	9	ND	0.51	32
5月	157.0	9	ND	2.6	27
6月	225.9	8	ND	0.60	41
7月	173.1	10	ND	0.63	24
8月	73.7	7	ND	0.32	1.0
9月	191.6	9	ND	0.47	15
10月	200.4	8	ND	0.98	7.2
11月	36.1	2	ND	ND	ND
12月	104.3	5	ND	0.87	22
23年　1月	9.5	1	0.83		7.9
2月	116.1	1	0.93		2.1*
3月	37.7	2	ND	0.30	3.2*
年間値	1518.0	71	ND	2.6	ND～ 41
前年度までの過去3年間の値		252	ND	9.2	0.98～130

N.D.は「不検出」を示す。

*２月１４日から３月１日まで、測定器不調のため欠測。この間、試料をゲルマニウム半導体検出器により核種分析を行ったところ、人工放射性核種は検出されなかった。また、３月１８日以降は、福島第一原子力発電所に関するモニタリング強化のため、採取試料をそのままゲルマニウム半導体検出器により核種分析する方法に変更した。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		名古屋市北区	22.4~23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	^{131}I:0.026 (23.1～3採取)	mBq/m^3
降下物		名古屋市北区	22.4~23.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	^{131}I:0.44 (23.3採取)	MBq/km^2
陸水	上水・源水	犬山市継鹿尾	22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
	上水・蛇口水	名古屋市北区	22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
土壌	0 ～ 5 cm	田原市	22.5	1	1.5		1.6	2.1	なし	Bq/kg 乾土
					67		76	120	なし	MBq/km^2
	5～20 cm	田原市	22.5	1	0.87		0.98	2.0	なし	Bq/kg 乾土
					160		110	320	なし	MBq/km^2
野菜	大根	田原市	22.5	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq /kg 生
	ﾎｳﾚﾝ草	田原市	22.5	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
海水		常滑市小鈴谷沖	22.10	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		常滑市小鈴谷沖	22.10	1	N.D.		N.D.	0.54	なし	Bq/kg 乾土
海産生物	きす	知多郡南知多町	22.5	1	N.D.		N.D.	0.12	なし	Bq/kg 生
	あさり	知多郡南知多町	22.5	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
	わかめ	知多郡南知多町	23.2	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	

N.D.は「不検出」を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　名古屋市

2)　N.D.は「不検出」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　名古屋市

2)　N.D.は「不検出」を示す。

表3　空間放射線量率測定結果（3月11日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成 22 年 4 月	37	54	39
5 月	37	50	39
6 月	37	53	39
7 月	37	56	40
8 月	38	47	40
9 月	38	53	41
10 月	37	48	40
11 月	39	48	42
12 月	39	54	42
平成 23 年 1 月	38	51	40
2 月	38	54	41
3 月	38	50	40
年　間　値	37	56	40
前年度までの過去3年間の値	36	61	40

別表3　空間放射線量率測定結果（3月12日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年3月 12 日	39	41	40
13 日	39	43	41
14 日	39	43	41
15 日	39	41	40
16 日	39	44	40
17 日	39	40	39
18 日	38	39	39
19 日	39	42	40
20 日	39	42	41
21 日	39	48	42
22 日	39	50	42
23 日	38	40	39
24 日	39	41	40
25 日	39	43	41
26 日	39	40	39
27 日	38	41	39
28 日	38	42	39
29 日	39	43	40
30 日	39	43	40
31 日	39	41	40
月　間　値（12～31日）	38	50	40

Ⅴ－24　三重県における放射能調査

三重県保健環境研究所
吉村英基　森　康則　澤田陽子
前田　明　志村恭子

１．緒　言

三重県では、昭和63年から文部科学省の委託業務を受託し環境放射能調査を行っている。今回は、平成22年度に実施した調査の概要について報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時採取）

②ガンマ線核種分析：大気浮遊じん（３ヶ月単位）、降下物（月間採取）、陸水（蛇口水、河川水）、土壌、精米、野菜類（だいこん、ほうれんそう）、茶、牛乳及び海産生物（まだい、あさり、わかめ）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料採取、前処理、全ベータ放射能、ガンマ線核種分析及び空間放射線量率の測定は、文部科学省編「環境試料採取法」、「全ベータ放射能測定法」、「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」、「連続モニターによる環境ガンマ線測定法」及び環境放射能水準調査委託実施計画書(平成22年度) に従った。

３）測定装置

①ベータ線自動測定装置：アロカ　ベータ線自動測定装置JDC-3201

②ガンマ線核種分析装置：CANBERRA　GC2519-7500S/RDC　DSA-2000

③モニタリングポスト：アロカ　MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表１に示す。90試料のうち20試料で検出され、２試料が過去３年間の最高値を上回ったが、その差はわずかであり例年と同レベルの結果であった。

②核種分析：ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表２に示す。３月分の降下物において^{131}Ｉが、土壌（表層）、魚類（まだい）において^{137}Csが検出された。^{131}Ｉは測定開始以来初めて検出されたものである。^{137}Csについては過去３年間の結果と比較し同程度の値であった。その他に人工放射性核種は検出されなかった。

モニタリング強化により実施した降下物と蛇口水の核種分析測定調査結果を別表１、２に示す。モニタリング強化による測定では、人工放射性核種は検出されなかった。

③空間放射線量率：空間放射線量率測定結果を表３に、モニタリング強化による測定結果を別表３に示す。測定の結果は41.3～74.7nGy/h（最高値74.7nGy/hは降雨の影響）の範囲で推移し、モニタリング強化実施前後とも例年と同レベルの値を示した。

３．結　語

本年度実施した環境試料等の放射能及び空間放射線量率は、ほとんどの試料で前年度までの過去３ヵ年の値とほぼ同程度の値を示したが、３月分の降下物から微量の^{131}Ｉが検出され、原子力発電所事故の影響が推定された。３月１２日以降実施したモニタリング強化の結果においては特に異常は認められなかった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採　取 年　月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値	
平成２２年　４月	358.5	11	N.D	0.85	41
５月	254.5	9	N.D	1.5	33
６月	278.5	9	N.D	N.D	N.D
７月	193.5	9	N.D	0.87	1.5
８月	403.5	8	N.D	0.60	5.7
９月	281.5	10	N.D	0.73	1.2
１０月	187.5	6	N.D	N.D	N.D
１１月	31.0	3	N.D	N.D	N.D
１２月	124.5	6	N.D	1.2	29
平成２３年　１月	11.5	4	N.D	3.1	28
２月	91.0	6	N.D	0.69	11
３月	44.0	9*	N.D	2.3	23
年　間　値	2258.5	90	N.D	3.1	N.D ～ 41
前年度までの過去３年間の値		295	N.D	2.1	N.D ～ 30

（備考） N.D:「検出下限値未満」を示す。
＊ :モニタリング強化対応により２検体欠測

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度まで過去３年間の値 最低値	前年度まで過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単　位
大気浮遊じん		四日市市	22.4 ~23.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m³
降　下　物		四日市市	22.4 ~23.3	12	N.D	N.D	N.D	0.07	^{131}I :1.2	MBq/km²
陸水	上　水 (蛇口水)	四日市市	22.6	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
陸水	淡　水 (河川水)	亀山市	22.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	０～５ cm	三重郡菰野町	22.7	1	1.1		1.3	1.6	なし	Bq/kg乾土
					50		63	78		MBq/km²
土壌	５～２０ cm	三重郡菰野町	22.7	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg乾土
					N.D		N.D	N.D		MBq/km²
精　　米		松阪市	22.9	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
野菜	だいこん	多気郡明和町	22.12	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
野菜	ほうれんそう	四日市市	22.11	1	N.D		N.D	N.D	なし	
茶		多気郡大台町	22.5	1	N.D	N.D	N.D	0.17	なし	Bq/kg乾物
		亀山市	22.5	1						
牛　　乳		度会郡大紀町	22.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/L
海産生物	魚類 (まだい)	北牟婁郡紀北町沖熊野灘	22.4	1	0.13		0.10	0.17	なし	Bq/kg生
海産生物	貝類 (あさり)	伊勢市沿岸	22.4	1	N.D		N.D	N.D	なし	
海産生物	藻類 (わかめ)	鳥羽市沿岸	23.2	1	N.D		N.D	N.D	なし	

（備考）N.D：「検出下限値未満」を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1）採取場所：三重県保健環境研究所屋上

2）N.D:「検出下限値未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1）採取場所：三重県保健環境研究所屋上

2）N.D :「検出下限値未満」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（３月１１日以前）

測　　定　　年　　月	モニタリングポスト　（ nGy/h ）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年　４月	44.6	64.5	46.7
５月	44.6	70.3	46.7
６月	44.9	67.7	47.0
７月	44.3	74.7	47.0
８月	44.4	58.1	46.1
９月	44.4	66.8	46.5
１０月	44.3	57.9	46.0
１１月	44.0	58.3	46.1
１２月	45.0	71.3	47.2
平成２３年　１月	41.3	66.8	46.3
２月	43.9	62.9	46.8
３月（～１１日）	45.1	61.9	47.1
年　　間　　値	41.3	74.7	46.6
前年度までの過去３年間の値	41.6	78.9	46.8

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	46	46	46
１３日	46	47	46
１４日	46	47	47
１５日	46	49.8	47
１６日	46.9	65.9	54
１７日	45	56	48
１８日	45	49	46
１９日	46	47	46
２０日	46	51	47
２１日	45	61	49
２２日	46	59	48
２３日	45	47	46
２４日	46	47	46
２５日	46	56	48
２６日	45	59	49
２７日	45	46	45
２８日	45	46	46
２９日	46	47	46
３０日	45	47	46
３１日	46	47	46
月　間　値（１２～３１日）	45	65.9	47

Ｖ－25　滋賀県における放射能調査

滋賀県衛生科学センター
橋本 敏江、河野 哲夫
前田 大史郎、南 祐一

１．緒言

前年度に引き続き、平成22年度に文部科学省の委託を受けて滋賀県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

① 全ベータ放射能：降水（定時降水）

② 核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳

③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理および測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成22年度)」および文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：ＡＬＯＫＡ社製　ＪＤＣ－１６３

②ゲルマニウム半導体検出器：ＯＲＴＥＣ社製　ＧＥＭ２０

③モニタリングポスト　　　：ＡＬＯＫＡ社製　ＭＡＲ－２１

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示す。

80試料中全ての試料において検出されなかった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２、別表１および別表２に示す。

^{131}Ｉが降下物試料から、^{137}Csが土壌試料から検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。降下物３月分以外の本年度の調査結果は、過去３年間の測定値の範囲にあり、モニタリング強化の結果も含め、これまでとほぼ同じレベルであった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３および別表３に示す。

本年度の調査結果は、年間の最低値が32nGy/h、最高値が60nGy/h、平均値が35.1nGy/hであり、モニタリング強化の結果も含め、これまでとほぼ同じレベルであった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果およびモニタリングポストによる空間放射線量率測定の調査結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルにあり異常値は認められなかった。

各種環境試料中の核種分析結果では、３月分の降下物試料から^{131}Ｉがはじめて検出された。

表1　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量(mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km²)
平成22年　4月	161.8	11	N.D.	N.D.	N.D.
5月	155.7	8	N.D.	N.D.	N.D.
6月	214.3	8	N.D.	N.D.	N.D.
7月	282.8	10	N.D.	N.D.	N.D.
8月	136.6	5	N.D.	N.D.	N.D.
9月	193.1	8	N.D.	N.D.	N.D.
10月	156.3	8	N.D.	N.D.	N.D.
11月	13.1	2	N.D.	N.D.	N.D.
12月	102.5	5	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年　1月	9.1	3	N.D.	N.D.	N.D.
2月	101.4	7	N.D.	N.D.	N.D.
3月	65.9	5	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	1592.6	80	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去3年間の値		278	N.D.	4.7	N.D.～122.0

N.D.は「検出限界以下（計数値がその計数誤差の3倍以下のもの）」を示す。

表2　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大津市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		大津市	H22.4～H23.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	^{131}I：3.9	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	大津市	H22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0－5cm	野洲市	H22.7	1	11		7.7	15	なし	Bq/kg乾土
					460		330	490		MBq/km^2
	5－20cm			1	3.9		2.4	5.9	なし	Bq/kg乾土
					620		320	840		MBq/km^2
精米		東近江市	H22.10	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	高島市	H22.10	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	安土町	H22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
牛乳		高島市	H22.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L

N.D.は「検出限界以下（計数値がその計数誤差の3倍以下のもの）」を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　滋賀県大津市御殿浜 13-45　滋賀県衛生科学センター

2)　N.D.は「検出限界以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）（Bq/kg）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：滋賀県大津市御殿浜 13-45　滋賀県衛生科学センター

2)　N.D.は「検出限界以下（計数値がその計数誤差の３倍以下のもの）」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3月11日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	33	50	33.7
５月	32	52	34.7
６月	33	51	35.0
７月	32	60	35.1
８月	33	49	34.3
９月	33	52	35.0
１０月	33	48	34.7
１１月	32	42	34.8
１２月	32	58	34.8
平成２３年１月	32	44	33.6
２月	32	50	33.6
3月（～１１日）	32	47	34.0
年　間　値	32	60	34.4
前年度までの過去３年間の値	30	61	34.8

別表３　空間放射線量率測定結果（3月12日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	32	35	33
１３日	32	38	35
１４日	33	38	34
１５日	33	47	35
１６日	33	41	34
１７日	32	38	33
１８日	32	36	33
１９日	33	38	34
２０日	34	38	35
２１日	32	43	37
２２日	32	43	35
２３日	32	33	32
２４日	33	35	33
２５日	33	37	34
２６日	32	43	36
２７日	32	34	32
２８日	32	34	33
２９日	33	37	35
３０日	33	35	34
３１日	33	34	33
月　間　値（１２～３１日）	32	47	33.9

V－26　京都府における放射能調査

京都府保健環境研究所

西内　一、前田高志、宮島直人、
荒木智徳、渡邉哲也、藤波直人

１．緒言

前年度に引き続き、平成22年度に文部科学省の委託を受けて京都府が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、茶、淡水産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成22年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置：アロカ社製　JDC-3201型

②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC社製　GEM-25185-P型

③モニタリングポスト：アロカ社製　MSR-R83-21050V型

４）調査結果

各調査の結果を表１～３に示した。

各種環境試料について、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析を行ったところ、降下物から^{137}Csと^{134}Csが、土壌及び茶から^{137}Csが検出された。

モニタリング強化により、定時降水及び蛇口水についてゲルマニウム半導体検出器による核種分析を行ったところ、人工放射性核種は検出されなかった。

３．結語

平成22年度の調査結果は、３月の月間降下物を除き、これまでの結果と同程度のレベルにあり、異常値は認められなかった。

表1　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量（mm）	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq／L）			月間降下量（MBq／km^2）
		測定数	最低値	最高値	
平成22年4月	192.5	12	N.D	1.4	23.3
5月	203.0	10	N.D	6.2	30.2
6月	206.0	9	N.D	2.0	60.3
7月	250.0	9	N.D	1.6	47.2
8月	123.5	6	N.D	7.2	173.3
9月	182.5	5	N.D	1.9	94.2
10月	110.0	8	N.D	N.D	N.D
11月	60.0	3	N.D	N.D	N.D
12月	91.0	3	N.D	N.D	N.D
平成23年1月	2.5	2	N.D	7.3	0.0
2月	82.0	6	N.D	2.4	7.3
3月	32.0	5	N.D	5.8	35.4
年間値	1535.0	78	N.D	7.3	N.D～173.3
前年度までの過去3年間の値		273	N.D	11.5	N.D～371.8

採取地点:京都市伏見区村上町395　京都府保健環境研究所屋上
N.D:検出下限値未満

表2－1　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度まで過去3年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		京都市	H22. 4 ～H23. 3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/m^3
降下物		京都市	H22. 4 ～H23. 3	12	N.D	0.066 ±0.017	N.D	0.32 ±0.019	^{134}Cs: 0.088±0.018	MBq/km^2
陸水	源水	京都市	H22. 6	1	―	N.D	N.D	N.D	N.D	mBq/L
	蛇口水	京都市	H22. 6	1	―	N.D	N.D	N.D	N.D	
	地下水	宇治市	H22.12	1	―	N.D	N.D	N.D	N.D	
土壌	0～5cm	京都市	H22. 7	1	―	1.8 ± 0.28	3.0 ± 0.28	4.5 ± 0.32	N.D	Bq/kg乾土
					―	23 ± 3.4	65 ± 6.2	130 ± 9.2	N.D	MBq/km^2
	5～20cm	京都市	H22. 7	1	―	1.1 ± 0.24	4.5 ± 0.30	6.0 ± 0.32	N.D	Bq/kg乾土
					―	98 ± 22	670 ± 44	1100 ± 59	N.D	MBq/km^2
茶		宇治市	H22. 5	1	―	N.D	N.D	0.17 ±0.052	N.D	Bq/kg乾物
		和束町	H22. 5	1	―	0.17 ±0.049	N.D	N.D	N.D	
淡水産生物 (ふな)		宇治市	H22.12	1	―	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg生

N.D:検出下限値未満
最低値の欄の「―」は、検体数が1個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

別表２－２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：京都市伏見区村上町 395　　京都府保健環境研究所屋上

2)　N.D.：検出下限値未満

別表２－３　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）（Bq/kg）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：京都市伏見区村上町 395　　京都府保健環境研究所内

2)　N.D：検出下限値未満

表３－１　空間放射線量率測定結果（3月11日以前）

測定年月	モニタリングポスト（nGy／h）		
	最低値	最高値	平均値
平成22年4月	36	61	38
5月	36	58	38
6月	36	62	38
7月	35	68	38
8月	36	54	38
9月	37	66	39
10月	37	52	39
11月	37	46	39
12月	37	76	40
平成23年1月	37	48	39
2月	37	61	39
3月（～11日）	37	61	39
年　間　値	35	76	39
前年度までの過去3年間の値	36	86	41

測定場所：京都市伏見区村上町395　京都府保健環境研究所屋上

表３－２　空間放射線量率測定結果（3月12日以降）

測定年月日	モニタリングポスト（nGy／h）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年3月12日	38	40	39
13日	37	41	39
14日	37	40	39
15日	38	47	39
16日	38	41	39
17日	38	41	38
18日	37	41	38
19日	37	40	38
20日	38	45	40
21日	37	53	43
22日	37	55	40
23日	37	38	38
24日	38	39	39
25日	38	41	39
26日	38	44	39
27日	37	40	38
28日	37	40	38
29日	38	41	39
30日	38	41	39
31日	38	40	39
月間値（12～31日）	37	55	39

測定場所：京都市伏見区村上町395　京都府保健環境研究所屋上

Ｖ－27　大阪府における放射能調査

大阪府立公衆衛生研究所
肥塚 利江　東 恵美子 大山 正幸
味村 真弓　足立 伸一

1. 緒言

前年度に引き続き、平成22年度に文部科学省の委託を受けて大阪府が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

①全ベータ放射能：　降水（定時）(3月18日以降は、福島第1原発事故によるモニタリング強化のため休止）

②核種分析：　大気浮遊じん、降下物、上水（原水・蛇口水）、土壌、
野菜（タマネギ・キャベツ）、牛乳（原乳）、海水、海底土
3月18日以降、モニタリング強化のため、定時降下物および上水(蛇口水）について毎日調査

③空間放射線量率：　モニタリングポストによる連続測定
3月12日以降、モニタリング強化のため、毎日、毎時の値について文部科学省に報告

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成22年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

①低バックグラウンド放射能自動測定装置 :キャンベラ社製　S5X2050E

②ゲルマニウム半導体検出器　:東芝社製　IGC－20175SD、ｷｬﾝﾍﾞﾗ社製　GC2018

③モニタリングポスト　:アロカ社製　MAR－22

4) 調査結果

①全ベータ放射能：　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表1に示す。
78件中13例検出したが異常値は認められなかった。

②核種分析：環境及び食品試料中のゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定
調査結果を表2に、モニタリング強化の結果を別表1および2に示す。
上水（原水）試料から例年同様微量の^{131}Iが検出された。また、大気浮遊じんの第4四半期分(1月～3月）試料からも微量の^{131}Iが検出された。
その他の試料に異常値は認められなかった。
また、モニタリング強化の試料(定時降下物および蛇口水）については、人工放射性核種は検出されなかった。

③空間放射線量率：　モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表3に、モニタリング強化を行った3月12日以降の結果を別表3に示す。
いずれも異常値は認められず、昨年度までと同程度の値であった。

3. 結語

平成22年度の大阪府における放射能調査結果は、おおむね、昨年度と同様の値であった。
福島第1原発事故以降の試料を含む大気浮遊じんの第4四半期の試料より事故由来と考えられる^{131}Iが検出されたが、その濃度は0.016mBq/m^{3}であり、これを1年間吸い続けたとしても実効線量は約2×10^{-6}mSvと一般人の線量限度1mSv/年に比べて十分低く、府民への健康影響には全く問題のないレベルであった。また、本年度も上水(原水)から極微量の^{131}Iを検出したが、その濃度は0.55mBq/Lであり、飲食物の摂取制限に関する指標値（300Bq/kg以上）から判断して、府民への健康影響には全く問題のないレベルであった。
なお、福島第1原子力発電所の事故に伴うモニタリング強化において、空間放射線量率の異常値や人工放射性物質は検出されていない。

表 1　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 mm	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成22年　4月	130	10	ND	0.39	1.04
5月	158	10	ND	0.57	2.44
6月	223	10	ND	0.41	2.47
7月	227	10	ND	0.60	13.44
8月	58	4	ND	0.62	12.56
9月	150	6	ND	0.39	0.48
10月	134	7	ND	ND	ND
11月	80	5	ND	0.49	2.06
12月	79	6	ND	0.72	2.36
平成23年　1月	6	1	ND	ND	ND
2月	93	6	ND	ND	ND
3月	98	3	ND	ND	ND
年間値	1436	78	ND	0.72	ND～13.44
前年度までの過去3年間の値		255	ND	1.16	ND～27.44

ND：検出下限値未満（計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの）

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 平成22年度 最低値	^{137}Cs 平成22年度 最高値	^{137}Cs 前年度まで過去3年間の値 最低値	^{137}Cs 前年度まで過去3年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		大阪市	H22.4 ～ H23.3	4	ND	ND	ND	ND	^{131}I:0.016	mBq/m^3
降下物		大阪市	H22.4 ～ H23.3	12	ND	0.037	ND	ND	なし	MBq/km^2
陸水	上水・原水	守口市	H22.6	1	ND		ND	ND	^{131}I:0.55	mBq/L
陸水	蛇口水	大阪市	H22.6	1	ND		ND	ND	なし	mBq/L
土壌	0～5cm	大阪市	H22.8	1	0.83		1.0	1.3	なし	Bq/kg乾土
土壌	0～5cm	大阪市	H22.8	1	46		48	69	なし	MBq/km^2
土壌	5～20cm	大阪市	H22.8	1	3.1		2.7	3.2	なし	Bq/kg乾土
土壌	5～20cm	大阪市	H22.8	1	470		460	590	なし	MBq/km^2
野菜	タマネギ	熊取町	H22.7	1	ND		ND	ND	なし	Bq/kg生
野菜	キャベツ	熊取町	H23.1	1	ND		ND	ND	なし	Bq/kg生
牛乳	原乳	堺・羽曳野市	H22.8	1	ND		ND	ND	なし	Bq/L
海水		大阪港	H22.7	1	ND		ND	ND	なし	mBq/L
海底土		大阪港	H22.7	1	2.4		ND	2.4	なし	Bq/kg乾土

ND:検出下限値未満(計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの)

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：大阪市

2)　N.D.:検出下限値未満（計数値がその計数誤差の３倍を下回るもの）

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：大阪市

2)　N.D.:検出下限値未満（計数値がその計数誤差の３倍を下回るもの）

表３ 空間放射線量率測定結果(3月11日以前)

測定年月	モニタリングポスト(nGy/hr)		
	最低値	最高値	平均値
平成22年　4月	41	58	43
5月	41	57	43
6月	40	59	43
7月	41	61	42
8月	41	56	42
9月	41	57	43
10月	41	52	43
11月	42	54	43
12月	41	60	44
平成23年　1月	42	49	43
2月	42	61	44
3月(～11日)	42	57	43
年間値	40	61	43
前年度までの過去3年間の値	40	66	43

別表 3　空間放射線量率測定結果(3月12日以降)

測定年月	モニタリングポスト(nGy/hr)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年3月 12日	42	44	43
13日	42	44	43
14日	42	44	43
15日	42	47	43
16日	43	51	44
17日	42	46	43
18日	42	43	42
19日	42	44	43
20日	42	46	43
21日	42	53	47
22日	42	56	45
23日	42	43	42
24日	42	43	43
25日	42	46	43
26日	42	43	42
27日	41	43	42
28日	42	43	42
29日	42	44	43
30日	42	44	43
31日	42	44	43
月間値(12～31日)	41	56	43

Ⅴ－28　兵 庫 県 に お け る 放 射 能 調 査

兵庫県立健康生活科学研究所
吉岡 直樹　　前田 絵理

1. 緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に兵庫県が実施した文部科学省委託による「環境放射能水準調査」の結果について報告する。

2. 調査の概要

1)　調査対象

①　全ベータ放射能 ： 定時降水（神戸市）

②　核 種 分 析 ： 大気浮遊じん、降下物、陸水（上水・蛇口水）、土壌、精米（生産地）、野菜類（大根およびホウレン草）、牛乳（生産地）、海産生物（イカナゴ）

③　空間放射線量率 ： モニタリングポストによる連続測定（神戸市）

2)　測定方法

試料調製および測定方法は、「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 22 年度）」および文部科学省 放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3)　測定装置

①　全ベータ放射能 ： 低バックグラウンド放射能自動測定装置（ALOKA 製 LBC-472-Q）

②　核種分析 ： ゲルマニウム半導体検出器（CANBERRA 製 GC3018）

③　空間放射線量率 ： モニタリングポスト（ALOKA 製 MAR-21）

4)　調査結果

①　全ベータ放射能 ： 定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。過去 3 年間とほぼ同様のレベルにあり、異常値は認められなかった。

②　核 種 分 析 ： ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析結果を表 2 に示した。^{137}Cs は土壌および海産生物から検出されたが、測定値は過去 3 年間の濃度範囲内または同レベルであった。また、H23.3 月採取の降下物および H22.6 月採取の陸水（上水・蛇口水）からは ^{131}I が微量検出されたが、その他の人工放射性核種は検出されなかった。別表 1、別表 2 にモニタリング強化時における定時降下物および上水（蛇口水）の結果を示したが、異常値は認められなかった。

③　空間放射線量率 ： モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 3、モニタリング強化時における結果を別表 3 に示した。測定値は過去 3 年間と比べて同レベルであり、差は認められなかった。

3. 結 語

平成 22 年度の兵庫県における放射能調査において、土壌および海産生物から ^{137}Cs が検出されたが、その値は過去 3 年間の値と比較してほぼ同レベルであり、異常値は認められなかった。H23.3 月採取の降下物試料からは、原発事故由来と推定される ^{131}I を検出した。今年度も陸水（上水・蛇口水）から微量の ^{131}I を検出したが、^{131}I については、水源である淀川において散発的に検出されている報告がある。3 月以降のモニタリング強化時の調査において、定時降下物、上水（蛇口水）、空間放射線量率について、異常値は認められなかった。

表 1　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km²)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年 4 月	144.1	11	N.D.	1.1	18
5 月	170.2	8	N.D.	1.8	12
6 月	318.6	9	N.D.	0.93	93
7 月	284.0	10	N.D.	1.7	3.3
8 月	39.6	3	0.63	0.78	29
9 月	95.6	5	N.D.	1.5	13
10 月	82.2	6	N.D.	N.D.	N.D.
11 月	49.3	4	N.D.	1.8	14
12 月	43.1	4	N.D.	0.77	11
平成 23 年 1 月	8.6	1	0.91		7.3
2 月	70.6	5	N.D.	N.D.	N.D.
3 月	61.7	4	N.D.	10	38
年　間　値	1367.6	70	N.D.	10	N.D.～93
前年度までの過去 3 年間の値		240	N.D.	9.7	N.D.～73

1）N.D.は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」を示す。
2）降水量は 1mm 以下の全ベータ測定を行わなかった降水も含む。

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試 料 名</th><th rowspan="2">採取
場所</th><th rowspan="2">採取
年月</th><th rowspan="2">検
体
数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度までの
過去 3 年間の値</th><th rowspan="2">その他の検出
された人工
放射性核種</th><th rowspan="2">単 位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">大気浮遊じん</td><td>神戸市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>4</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td rowspan="2">mBq/m^3</td></tr>
<tr><td>豊岡市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>4</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">降 下 物</td><td>神戸市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>12</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>^{131}I ： 0.40
（H.23.3）</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td>陸
水</td><td>上水
・蛇口水</td><td>神戸市</td><td>H22.6</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>^{131}I ： 0.35</td><td>mBq/L</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土

壌</td><td rowspan="2">0-5cm</td><td rowspan="4">加西市</td><td rowspan="4">H22.8</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">0.97</td><td>N.D.</td><td>10</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">28</td><td>N.D.</td><td>670</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5-20cm</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">0.79</td><td>N.D.</td><td>1.4</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">93</td><td>N.D.</td><td>190</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">精　米</td><td>加西市</td><td>H22.11</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/kg 精米</td></tr>
<tr><td rowspan="2">野
菜</td><td>大 根</td><td>加西市</td><td>H22.11</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td rowspan="2">Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td>ホウレン草</td><td>加西市</td><td>H22.11</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">牛　乳</td><td>南あわじ
市</td><td>H22.8</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/L</td></tr>
<tr><td>海
産
生
物</td><td>イカナゴ</td><td>神戸市</td><td>H22.4</td><td>1</td><td colspan="2">0.049</td><td>N.D.</td><td>0.048</td><td>なし</td><td>Bq/kg 生</td></tr>
</table>

1） N.D.は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：神戸市

2)　N.D.は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：神戸市

2)　N.D.は「計数値がその計数誤差の 3 倍以下のもの」を示す。

表 3 空間放射線量率測定結果(3 月 11 日以前)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 22 年 4 月	35	52	37
5 月	35	52	37
6 月	36	52	38
7 月	36	58	38
8 月	36	43	38
9 月	36	51	38
10 月	36	49	38
11 月	36	63	38
12 月	35	54	38
平成 23 年 1 月	34	49	36
2 月	35	50	37
3 月 (～11 日)	36	50	37
年 間 値	34	63	38
前年度までの過去 3 年間の値	35	76	38

別表3 空間放射線量率測定結果(3月12日以降)

測 定 年 月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年3月12日	35	39	37
13日	36	38	37
14日	36	39	37
15日	37	44	38
16日	37	40	38
17日	36	40	37
18日	36	37	37
19日	36	38	37
20日	36	39	37
21日	36	45	40
22日	36	45	38
23日	36	37	36
24日	36	38	37
25日	36	38	37
26日	36	37	36
27日	35	37	36
28日	36	37	36
29日	36	39	37
30日	36	38	37
31日	37	38	37
月 間 値 (12～31日)	35	45	37

Ⅴ－29　奈良県における放射能調査

奈良県保健環境研究センター
大畑　清嗣　　奥野　頼夫
浅野　勝佳

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて奈良県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、茶、牛乳

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ社製　LBC=4202 型

②ゲルマニウム半導体検出器：セイコーEG&G 社製　GEM=15P4-70 型

③モニタリングポスト　：アロカ社製　MAR-21 型

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。
本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。
本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が 45nGy/h(積雪の影響)、最高値が 75nGy/h(集中豪雨の影響)、平均値が 49nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

④東日本大震災による福島原発事故に伴うモニタリング強化：平成 23 年 3 月 12 日以降のモニタリング強化に対応した調査結果を別表１～３に示したが、特に異常値は認められなかった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成22年４月	203.0	10	N.D.	0.3	5.2
５月	223.4	9	N.D.	0.4	2.2
６月	298.3	9	N.D.	0.2	7.8
７月	415.3	11	N.D.	0.7	11.2
８月	98.8	3	N.D.	N.D.	N.D.
９月	208.4	7	N.D.	0.4	8.9
１０月	242.6	7	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	26.3	4	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	121.5	5	N.D.	0.2	0.6
平成23年１月	1.4	2	N.D.	0.5	0.7
２月	135.7	6	N.D.	0.2	6.3
３月	113.6	6	N.D.	0.4	8.5
年　間　値	2088.3	79	N.D.	0.7	N.D.～11.2
前年度までの過去３年間の値		264	N.D.	2.1	N.D.～54.0

備考

1)　採取場所：　奈良市（保健環境研究センター　屋上）

2)　N.D.は未検出を表す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		奈良市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		奈良市	H22.4～H23.3	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	奈良市	H22.6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	橿原市	H22.7	1	—	4.2	3.8	4.0	なし	Bq/kg 乾土
					—	410	354	349		MBq/km^2
	5-20cm			1	—	4.0	4.4	4.9	なし	Bq/kg 乾土
					—	960	416	476		MBq/km^2
精米		橿原市	H22.10	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	宇陀市	H22.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	宇陀市	H22.12	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	
茶		奈良市	H22.5～6	2	N.D.	N.D.	N.D.	0.38	なし	Bq/kg 乾物
牛乳		宇陀市	H22.8	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L

備考

1）最低値の欄の―は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

2）N.D.は未検出を表す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	−	−
２０日９時採取	−	−
２１日９時採取	−	−
２２日９時採取	−	−
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所： 奈良市（保健環境研究センター 屋上）

2)　3 月 19 日～3 月 21 日の期間は機器調整のため欠測です。

3)　N.D.は未検出を表す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年3月１８日	−	−
１９日	−	−
２０日	−	−
２１日	−	−
２２日	−	−
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：奈良市（保健環境研究センター内）

2)　3 月 18 日～3 月 21 日の期間は機器調整のため欠測です。

3)　N.D.は未検出を表す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	47	67	49
５月	47	66	50
６月	48	64	50
７月	47	75	50
８月	48	55	50
９月	48	63	50
１０月	47	64	50
１１月	47	55	49
１２月	46	67	49
平成２３年１月	45	52	47
２月	46	66	48
3月（～１１日）	46	61	48
年　　間　　値	45	75	49
前年度までの過去３年間の値	46	80	50

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	46	48	47
１３日	47	49	48
１４日	46	49	48
１５日	47	53	48
１６日	47	52	48
１７日	47	48	47
１８日	46	48	47
１９日	47	49	48
２０日	48	53	49
２１日	47	56	51
２２日	47	61	50
２３日	47	48	47
２４日	47	48	48
２５日	47	50	48
２６日	47	48	48
２７日	46	49	47
２８日	46	49	48
２９日	47	50	48
３０日	47	49	48
３１日	47	49	48
月　間　値（１２～３１日）	46	61	48

Ｖ－30　和歌山県における放射能調査

和歌山県環境衛生研究センター
江川　典子

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて和歌山県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）
②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜類、茶、定時降下物、蛇口水
③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ社製　ＬＢＣ－４２０２Ｂ
②ゲルマニウム半導体検出器：ＳＥＩＫＯ ＥＧ&Ｇ社製　ＧＥＭ２０Ｐ４－Ｘ
③モニタリングポスト　　　：アロカ社製　ＭＡＲ―２１

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。
68 試料中 10 試料よりベータ線が検出されたが、過去３年間の値の範囲内であった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2～4 に示した。
土壌、茶試料から ^{137}Cs が検出されたが、過去３年間の範囲内であった。また、降下物（３月分）試料から ^{131}I、大気浮遊じん（１～３月分）試料から ^{131}I、^{134}Cs、^{137}Cs が検出された。
モニタリング強化に伴う試料からは、人工放射性核種は検出されなかった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 5、6 に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が 30nGy/h、最高値が 62nGy/h(降雨の影響)、平均値が 33nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。モニタリング強化前後において、変化はみられなかった。

３．結語

モニタリング強化前の調査結果については、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

モニタリング強化後に実施した核種分析より、過去３年間では検出されていない人工放射性核種が検出されたが、微量の検出であったこと、空間放射線量率が平常時（モニタリング強化前）の範囲内であることにより、特段問題のあるレベルではなかった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成22年４月	127.0	9	N.D.	0.91	17.1
５月	157.5	6	N.D.	1.65	12.4
６月	179.5	11	N.D.	0.97	1.0
７月	340.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
８月	28.5	1	N.D.	N.D.	N.D.
９月	75.0	7	N.D.	1.19	3.1
１０月	214.5	6	N.D.	0.84	0.8
１１月	32.5	2	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	130.5	7	N.D.	0.57	1.4
平成23年１月	13.0	2	N.D.	0.67	1.4
２月	56.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
３月	48.5	2	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	1402.5	68	N.D.	1.65	N.D.～17.1
前年度までの過去３年間の値		248	N.D.	2.34	N.D.～108

1)　N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

2)　モニタリング強化実施のため、３月１８日までの調査結果である。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">試料名</th><th rowspan="2">採取場所</th><th rowspan="2">採取
年月</th><th rowspan="2">検
体
数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度までの
過去３年間の値</th><th rowspan="2">その他の
検出され
た人工放
射性核種</th><th rowspan="2">単位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th></tr>
<tr><td colspan="2">大気浮遊じん</td><td>和歌山市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>4</td><td>N.D.</td><td>0.015</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>I-131
2.6
Cs-134
0.013</td><td>mBq/m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">降下物</td><td>和歌山市</td><td>H22.5～
H23.3</td><td>12</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>I-131
2.2</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td>陸水</td><td>蛇口水</td><td>新宮市</td><td>H23.2</td><td>1</td><td>—</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>mBq/L</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土壌</td><td rowspan="2">0-5cm</td><td rowspan="4">新宮市</td><td rowspan="4">H23.2</td><td rowspan="2">1</td><td>—</td><td>0.92</td><td>1.8</td><td>2.3</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td>—</td><td>44</td><td>61</td><td>180</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5-20cm</td><td rowspan="2">1</td><td>—</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td>—</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">野
菜</td><td>大根</td><td>新宮市</td><td>H23.2</td><td>1</td><td>—</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td rowspan="2">Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td>白菜</td><td>新宮市</td><td>H23.2</td><td>1</td><td>—</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>0.036</td><td>なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">茶</td><td>那智勝浦町</td><td>H22.7</td><td>1</td><td>—</td><td>0.21</td><td>0.28</td><td>0.53</td><td>なし</td><td>Bq/kg 乾物</td></tr>
</table>

1)　N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

2)　最低値の欄の―は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

別表３　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：和歌山市（和歌山県環境衛生研究センター屋上）

2)　N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

別表４　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：和歌山市（和歌山県環境衛生研究センター）

2)　N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

表５　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	32	50	33
５月	31	52	33
６月	31	48	33
７月	31	52	33
８月	31	37	32
９月	31	49	33
１０月	30	49	33
１１月	30	39	32
１２月	31	62	33
平成２３年１月	31	38	32
２月	31	61	33
３月（～１１日）	31	46	32
年　　間　　値	30	62	33
前年度までの過去３年間の値	31	56	34

表６　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	31	33	32
１３日	31	34	32
１４日	31	33	32
１５日	31	33	32
１６日	31	32	32
１７日	31	35	32
１８日	31	32	31
１９日	31	33	32
２０日	31	33	32
２１日	31	41	34
２２日	31	53	36
２３日	31	32	31
２４日	31	33	32
２５日	31	39	33
２６日	31	32	32
２７日	31	34	32
２８日	31	33	32
２９日	31	33	32
３０日	31	34	32
３１日	31	34	33
月　間　値（１２～３１日）	31	53	32

Ｖ－31　鳥取県における放射能調査

鳥取県衛生環境研究所

盛山哲郎

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて鳥取県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、野菜類、牛乳、海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：ALOKA 社製 JDC-163

②ゲルマニウム半導体検出器：ｾｲｺｰ EG&G 社製　MCA7700

③モニタリングポスト　　　：ALOKA 社製 MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

122 試料中 5 試料が検出され、検出された試料をゲルマニウム半導体検出器により測定したが、人工放射性核種は検出されなかった。本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。また、モニタリング強化時の調査結果を別表１及び別表２に示した。

^{137}Ｃｓが降下物の一部、海産生物から低レベルながら検出された。その他の人工放射性核種は降下物の一部において ^{131}I が検出された。本年度の調査結果は、降下物で３月に検出された ^{131}I を除いては、過去３年間の範囲内にあり、モニタリング強化時の調査結果を含め、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３及びモニタリング強化時の調査結果を別表３に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 40nGy/h（積雪の影響)、最高値が 110nGy/h（降水の影響)、平均値が 64nGy/h であり、モニタリング強化時の結果も含め、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は、降下物で検出された ^{131}I を除いては、これまでの結果とほぼ同じ放射能（線）レベルであった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成22年４月	148.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
５月	124	9	N.D.	N.D.	N.D.
６月	133	9	N.D.	N.D.	N.D.
７月	195	9	N.D.	N.D.	N.D.
８月	29.5	6	N.D.	N.D.	N.D.
９月	156.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	201.5	9	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	168.5	11	N.D.	2.4	115
１２月	244.5	15	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年１月	160.5	16	N.D.	2.3	5.4
２月	104.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
３月	128.0	13	N.D.	2.8	41
年　間　値	1794.0	122	N.D.	2.8	N.D.～115
前年度までの過去３年間の値		364	N.D.	8.4	N.D.～181

１）N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs 最低値	^{137}Cs 最高値	前年度までの過去３年間の値 最低値	前年度までの過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		東伯郡湯梨浜町	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m³
降下物		東伯郡湯梨浜町	H22.4～H23.3	12	N.D.	0.080	N.D.	0.15	I-131 1.8	MBq/km²
陸水	上水・蛇口水	東伯郡湯梨浜町	H22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	倉吉市	H22.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		N.D.	N.D.		MBq/km²
	5-20cm			1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		N.D.	N.D.		MBq/km²
野菜	大根	鳥取市	H22.12	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	東伯郡湯梨浜町	H22.11	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
牛乳		東伯郡琴浦町	H22.8	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L
海産生物	魚類	境港市	H23.1	1	0.10		0.089	0.12	なし	Bq/kg 生

1）N.D.は「検出下限値未満」を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：鳥取県衛生環境研究所

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年3月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：南谷公園（鳥取県東伯郡湯梨浜町）

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3月11日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	62	82	64
５月	62	84	64
６月	62	79	65
７月	62	87	66
８月	64	77	66
９月	63	87	66
１０月	63	87	66
１１月	63	110	66
１２月	62	96	67
平成２３年１月	40	107	54
２月	51	85	63
３月（～１１日）	57	86	65
年　　間　　値	40	110	64
前年度までの過去３年間の値	36	110	62

別表3　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	63	64	63
１３日	62	64	63
１４日	63	63	63
１５日	64	80	66
１６日	63	87	70
１７日	57	83	66
１８日	56	63	60
１９日	62	63	63
２０日	63	75	65
２１日	63	75	68
２２日	63	65	64
２３日	62	65	63
２４日	63	68	64
２５日	63	74	66
２６日	63	71	65
２７日	62	71	64
２８日	63	64	63
２９日	63	71	64
３０日	63	65	64
３１日	63	64	63
月　間　値（１２～３１日）	56	87	64

Ⅴ－32　島根県における放射能調査

島根県保健環境科学研究所
藤原　誠、田中孝典、河原央明、野尻裕樹
生田美抄夫、木村和郎

１．緒言

平成22年度に文部科学省の委託を受けて島根県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）　調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核種分析：降下物、陸水（蛇口水）、土壌、野菜類（大根、べんり菜）、牛乳、海産生物（かさご）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成22年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準じて行った。

３）測定装置

①全ベータ放射能：低バックグラウンドベータ線測定装置（アロカ製 LBC-4202）

②核種分析：ゲルマニウム半導体検出器（キャンベラ製　GX5020）

③空間放射線量率：モニタリングポスト（アロカ製　MAR-21）

４）調査結果

①全ベータ放射能

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示す。測定結果は、過去３年間と同程度のレベルであった。

②核種分析

各種環境試料中の核種分析結果を表２に示す。降下物、土壌、野菜及び海産生物から微量の^{137}Csが検出されたが、過去３年間と同程度のレベルであった。降下物から微量の^{134}Cs及び^{131}Iが検出された。

③空間放射線量率

モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示す。測定結果は、過去３年間と同程度のレベルであった。

④モニタリング強化

福島第一原子力発電所事故によるモニタリング強化の結果を別表１、２、３に示す。定時降下物から微量の^{131}Iが検出された。

３．結語

平成22年度の定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果は、過去３年間と同程度のレベルであり、特異な傾向は認められなかった。各種環境試料中の核種分析結果から^{134}Cs及び^{131}Iが検出され、福島第一原子力発電所事故の影響と考えられる。

表 1. 定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果（採取場所：松江市西浜佐陀町）

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年 4 月	156.7	16	ND	1.33	12.88
5 月	155.6	10	ND	2.16	93.92
6 月	126.5	11	ND	0.86	23.82
7 月	303.6	10	ND	0.77	3.01
8 月	53.1	5	ND	1.33	4.98
9 月	143.7	11	ND	0.92	21.62
10 月	197.5	12	ND	0.79	17.42
11 月	90.9	12	ND	7.65	140.93
12 月	312.2	21	ND	7.40	195.01
平成 23 年 1 月	178.7	21	ND	3.01	254.85
2 月	120.9	13	ND	2.88	47.46
3 月	102.0	15	ND	2.77	116.11
年 間 値	1941.4	157	ND	7.65	3.01～254.85
前年度までの過去３年間の値		440	ND	6.07	ND～176.2

ND は検出下限値未満を示す。

表 2. ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
降下物		松江市	H22.4 ～H23.3	12	ND	0.13	ND	0.22	^{134}Cs: 0.085	MBq/km^2
陸水	蛇口水	松江市	H22.6	1	ND		ND	ND	ND	mBq/L
土壌	0～5 cm	大田市	H22.7	1	16		15	18	ND	Bq/kg 乾土
					240		280	340	ND	MBq/km^2
	5～20 cm	大田市	H22.7	1	7.9		6.1	13	ND	Bq/kg 乾土
					410		530	1100	ND	MBq/km^2
野菜	大根(根)	大田市	H22.7	1	0.023		0.021	0.054	ND	Bq/kg 生
	べんり菜	大田市	H22.7	1	0.19		0.055	0.10	ND	
牛乳(原乳)		松江市	H22.8	1	ND		ND	0.013	ND	Bq/L
海産生物	かさご	浜田市	H22.4	1	0.060		0.057	0.12	ND	Bq/kg 生

ND は検出下限値未満を示す。

表 3. 空間放射線量率測定結果

測　定　年　月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最　低　値	最　高　値	平　均　値
平成 22 年　4 月	37	50	39
5 月	37	58	40
6 月	37	55	41
7 月	36	66	40
8 月	37	48	40
9 月	37	49	40
10 月	36	54	39
11 月	36	55	39
12 月	35	65	39
平成 23 年　1 月	26	64	36
2 月	34	55	38
3 月	35	48	38
年　間　値	26	66	39
前年度までの過去３年間の値	32	79	39

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	0.96	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	1.3	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：松江市西浜佐陀町

2)　N.D.は検出下限値未満を示す。

-

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：松江市西浜佐陀町

2)　N.D.は検出下限値未満を示す。

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	36	38	37
１３日	36	39	37
１４日	36	38	37
１５日	37	45	39
１６日	36	46	38
１７日	36	43	38
１８日	36	39	37
１９日	36	38	36
２０日	37	45	39
２１日	36	42	38
２２日	36	41	37
２３日	36	38	37
２４日	36	41	37
２５日	36	47	40
２６日	36	41	38
２７日	36	39	37
２８日	36	39	37
２９日	36	39	37
３０日	36	39	37
３１日	36	39	37
月　間　値（１２～３１日）	36	47	38

Ｖ－33　岡山県における放射能調査

岡山県環境保健センター
西村佳恵　森上嘉亮　清水光郎
片岡敏夫　岸本壽男

１．緒言

平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて岡山県が実施した環境放射能水準調査結果及び東日本大震災による東京電力福島原子力発電所事故に係るモニタリング強化調査結果について報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）
②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水(蛇口水)、土壌、海産生物
③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定
④ウ　ラ　ン　分　析：陸水（河川水）

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ社製　TDC-511・GM-5004 型
②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製　GC-1520 型
③モニタリングポスト　　　：アロカ社製　MAR-22 型
④ウラン分析　　　　　　　：島津社製　ICPM-8500 型

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示す。定時降水（78 件）及び大型水盤による降下物の測定値は、全てにおいて検出下限値未満であった。

②核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2～4 に示す。降下物（3 月分）から ^{137}Cs 及び ^{131}I が検出された。また、3 月 23～24 日定時降下物からも ^{137}Cs が検出されたが、これらは福島原子力発電所事故の影響と考えられる。土壌（0～5cm）及び海産生物から ^{137}Cs が検出されたが、これらの値は、過去 3 年間と比較しても同程度であった。

③ウラン分析：(独）日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター周辺及び吉井川流域における河川水中のウラン分析結果を表 5 に示す。全試料（24 検体）とも検出下限値未満であった。

④空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 6、7 に示した。
本年度の調査結果は、年間の最低値が 39nGy/h、最高値が 76nGy/h、平均値が 48nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであり、福島原子力発電所事故の影響は見られなかった。

３．結語

平成 22 年度においては、3 月の降下物及び 3 月 23～24 日の定時降下物に、福島原子力発電所事故の影響と考えられる ^{137}Cs 等の検出があった。その他の試料及び空間放射線量率測定結果について、調査結果はこれまでの結果とほぼ同レベルであった。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)	月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値		
平成22年４月	142.3	10	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
５月	131.7	6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
６月	176.7	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
７月	161.0	9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
８月	13.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
９月	146.0	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	94.9	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	20.6	3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	54.3	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年１月	0	0	—	—	—	N.D.
２月	51.9	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
３月	32.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	1025.2	78	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去３年間の値		237	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

1)　計数値が計数誤差の３倍を下回るものについては「N.D.」とした。
2)　—は「データなし」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		岡山市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		岡山市	H22.4～H23.3	12	N.D.	0.05	N.D.	N.D.	^{131}I：1.26	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	岡山市	H22.6	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	美咲町	H22.7	1	1.42		N.D.	2.56	なし	Bq/kg 乾土
					57.3		N.D.	75.1		MBq/km^2
	5-20cm			1	N.D.		N.D.	1.02	なし	Bq/kg 乾土
					N.D.		N.D.	61.3		MBq/km^2
海産生物	魚類	瀬戸内市	H22.12	1	0.078		0.046	0.066	なし	Bq/kg 生

1)　計数値が計数誤差の３倍を下回るものについては「N.D.」とした。

別表３　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	1.57	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：岡山市

2)　計数値が計数誤差の 3 倍を下回るものについては「N.D.」とした。

別表４　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所： 岡山市

2)　計数値が計数誤差の 3 倍を下回るものについては「N.D.」とした。

表５　ウラン分析結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	ウラン濃度		前年度までの過去３年間の値		単位
				最低値	最高値	最低値	最高値	
河川水	吉井川水系	H22.5	12	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	μg/L
		H22.12	12	＜0.2	＜0.2	＜0.2	＜0.2	

表６　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	46	70	49
５月	46	66	49
６月	44	74	48
７月	45	76	48
８月	45	54	47
９月	45	70	48
１０月	46	63	49
１１月	46	63	50
１２月	47	72	50
平成２３年１月	47	52	48
２月	40	66	47
３月（～１１日）	39	52	45
年　　間　　値	39	76	48
前年度までの過去３年間の値	45	79	49

別表７　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	48	52	50
１３日	48	52	50
１４日	48	51	50
１５日	49	55	50
１６日	48	52	49
１７日	48	53	49
１８日	48	51	49
１９日	48	51	49
２０日	49	53	51
２１日	48	60	54
２２日	48	63	50
２３日	48	51	49
２４日	48	51	49
２５日	48	52	50
２６日	48	49	49
２７日	48	52	50
２８日	48	52	49
２９日	48	52	50
３０日	48	52	50
３１日	48	52	49
月　間　値（１２～３１日）	48	63	50

Ｖ－34　広島県における放射能調査

広島県立総合技術研究所
保 健 環 境 セ ン タ ー
寺内 正裕　　松尾　　健

１．緒　言

平成２２年度に広島県が実施した文部科学省委託による環境放射能水準調査の測定結果について報告する。

２．調査の概要

1)　調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：降下物，大気浮遊塵，陸水（蛇口水，淡水），土壌，牛乳（原乳），野菜（ダイコン，ホウレン草），水産生物(コイ，カレイ，カキ，ワカメ)

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2)　測定方法

試料の採取，調製および測定は，文部科学省編「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成２２年度）」，「全ベータ放射能測定法(昭和５１年２訂)」及び「ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法(平成４年３訂)」にしたがって行った。

3)　測定機器

①ＧＭ自動測定装置　　　　　：アロカ社製　TDC-511 型

②ゲルマニウム半導体検出器：セイコーEG&G オルテック社製　GEM25P4 型

③モニタリングポスト　　　　：アロカ社製　MAR-21 型

4)　調査結果

①　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果を表１に示した。全ベータ放射能が全６２試料中１試料から検出されたが，過去３年間の結果とほぼ同じレベルであった。

②　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果を表２に示した。本年度の調査結果は，全ての試料において過去３年間の測定値の範囲にあり，これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

③　モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。本年度の調査結果は，年間の最低値が 45 nGy/h，最高値が 66 nGy/h であり，過去３年間の測定値の範囲にあり，これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

なお，福島第１原子力発電所の事故に伴う緊急モニタリング（３月１１日以降）の測定結果は別表１，２，３に示した。

３．結　語

今年度の調査結果は，全項目について過去の測定値とほぼ同程度であり，特に異常値は認められなかった。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量	月間降下量
	(mm)	測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)	(MBq/km^2)
平成22年４月	207.2	9	N.D.	N.D.	N.D.	180
５月	214.3	6	N.D.	N.D.	N.D.	92
６月	277.7	8	N.D.	2.0	32	110
７月	298.5	6	N.D.	N.D.	N.D.	120
８月	4.2	1	N.D.	N.D.	N.D.	6.3
９月	79.7	6	N.D.	N.D.	N.D.	26
１０月	64.4	5	N.D.	N.D.	N.D.	90
１１月	25.4	5	N.D.	N.D.	N.D.	56
１２月	78.7	5	N.D.	N.D.	N.D.	100
平成23年１月	6.8	1	N.D.	N.D.	N.D.	16
２月	82.7	7	N.D.	N.D.	N.D.	85
３月	13.9	3	N.D.	N.D.	N.D.	99
年間値	1354	62	N.D.	2.0	N.D.～32	6.3～180
前年度までの過去3年間の値		232	N.D.	2.6	N.D.～31	19～290

N.D.：検出されず(計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵		広島市	H22. 4～H23. 3	4	N.D.		N.D.		なし	mBq/m^3
降下物		広島市	H22. 4～H23. 3	12	N.D.	0.073	N.D.	0.11	なし	MBq/km^2
陸水	蛇口水	広島市	H22. 6	1	N.D.		N.D.		なし	mBq/L
陸水	淡水	庄原市	H22.10	1	N.D.		N.D.		なし	mBq/L
土壌	0-5cm	広島市	H22. 7	1	2.2		1.6	3.9	なし	Bq/kg乾土
土壌	0-5cm	広島市	H22. 7	1	120		76	270	なし	MBq/km^2
土壌	5-20cm	広島市	H22. 7	1	2.7		3.5	7.8	なし	Bq/kg乾土
土壌	5-20cm	広島市	H22. 7	1	370		470	1100	なし	MBq/km^2
野菜	ダイコン	広島市	H22.12	1	N.D.		N.D.		なし	Bq/kg生
野菜	ホウレンソウ	広島市	H22.12	1	N.D.		N.D.		なし	Bq/kg生
牛乳(生産地)		北広島町	H22. 8	1	N.D.		N.D.		なし	Bq/L
淡水産生物(コイ)		広島市	H22.10	1	0.084		0.063	0.088	なし	Bq/kg生
海産生物	カレイ	大竹市	H23. 3	1	0.058		N.D.	0.037	なし	Bq/kg生
海産生物	ワカメ	広島市	H23. 2	1	N.D.		N.D.		なし	Bq/kg生
海産生物	カキ	廿日市市	H23. 2	1	N.D.		N.D.		なし	Bq/kg生

N.D.：検出されず(計数値がその計数誤差の3倍以下のもの)

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：広島県立総合技術研究所保健環境センター屋上（広島市南区皆実町 1 丁目 6-29）

2)　N.D.：検出されず（2MBq/km^2 未満）

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：広島市

2)　N.D.は「不検出」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（３月１１日以前）

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	46	61	49
５月	46	63	48
６月	46	64	49
７月	46	66	48
８月	46	55	48
９月	46	63	49
１０月	46	66	49
１１月	46	63	50
１２月	46	63	50
平成２３年１月	45	62	49
２月	46	64	49
３月（～１１日）	46	55	48
年 間 値	45	66	49
前年度までの過去3年間の値	37	69	43

別表３　　空間放射線量率測定結果（３月１２日以降）

測定年月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	47	52	49
１３日	46	51	49
１４日	47	51	49
１５日	46	50	48
１６日	46	48	47
１７日	46	50	48
１８日	46	51	48
１９日	46	50	48
２０日	48	53	50
２１日	47	59	52
２２日	46	54	48
２３日	46	49	47
２４日	46	50	48
２５日	46	56	49
２６日	46	54	48
２７日	46	51	48
２８日	46	50	48
２９日	46	57	49
３０日	46	50	48
３１日	46	51	48
月 間 値（１２～３１日）	46	59	48

V－35　山 口 県 に お け る 放 射 能 調 査

山口県環境保健センター
佐野　武彦，吉冨　祥子，中川　史代
下濃　義弘，阿部　吉明

1. 諸　言

前年度に引き続き、平成22年度に文部科学省の委託を受けて山口県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

2. 調査の概要

1) 調査対象

① 全ベータ放射能：降水(定時降水)
② 核種分析　　　：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根，ホウレン草）、海水、海底土、海産生物（メバル）
③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

2) 測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 22 年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

3) 測定装置

① 低BG放射能自動測定装置	：	アロカ社製	LBC-4202
② ゲルマニウム半導体検出器	：	ORTEC社製	GEM-15180-P
③ モニタリングポスト	：	アロカ社製	MAR-22

4) 調査結果

① 全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。
測定した133試料中95試料から検出された。最高値は25 Bq/L で、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

② 核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表2に示した。
^{137}Cs が、降下物、土壌及び海底土から検出された。その他の人工放射性核種はすべての試料において検出されなかった。全ての試料については、過去 3 年間の範囲内にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。
モニタリング強化時における定時降下物の核種分析結果を別表 1 に、上水(蛇口水)の核種分析結果を別表2に示した。

③ 空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表3に示した。
本年度の調査結果は年間の最低値が 45 nGy/h、最高値が 131 nGy/h(降雨の影響)、平均値が 90 nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。
モニタリング強化時における3月12日以降の毎日の調査結果を別表3に示した。

3. 結　語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果とモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果については、本年度の調査項目はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。各種環境試料中の核種分析結果については、本年度の調査項目はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。

3 月 12 日の福島原子力発電所事故以降の定時降水と上水の核種分析結果とモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果についても異常値は認められなかった。

表１　定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月日	降水量 (㎜)	降水の定時採取（定時降水） 放射能濃度 (Bq/L) 測定数	最低値	最高値	月間降下量 (MBq/km^2)
平成２２年　４月	238.3	13	N.D.	6.4	137
５月	189.7	9	N.D.	12	45
６月	373.9	14	N.D.	2.0	51
７月	465.2	11	N.D.	2.1	138
８月	64.2	7	N.D.	1.7	8.7
９月	96.7	8	N.D.	0.83	5.7
１０月	78.3	8	N.D.	2.9	32
１１月	24.2	10	N.D.	18	69
１２月	140.9	18	N.D.	11	269
平成２３年　１月	44.8	12	N.D.	25	181
２月	118.4	9	0.5	7.3	255
３月	60.6	14	0.45	16	147
年　間　値	1,895.2	133	N.D.	25	5.7～269
前年度までの過去３年間の値		344	N.D.	12	6.8～218

1) N.D.は計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るものを示す。

表２ ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Ｃｓ		前年度まで過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単 位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		山口市	H22. 4～ H23. 3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		山口市	H22. 4～ H23. 3	12	N.D.	0.068	N.D.	6.5	なし	MBq/km^2
陸水	蛇口水	宇部市	H22. 6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0～５cm	萩 市	H22. 8	1	—	3.3	2.5	4.0	なし	Bq/kg乾土
土壌	0～５cm	萩 市	H22. 8	1	—	220	170	240	なし	MBq/ km^2
土壌	5～20cm	萩 市	H22. 8	1	—	1.4	1.8	3.2	なし	Bq/kg乾土
土壌	5～20cm	萩 市	H22. 8	1	—	320	390	700	なし	MBq/ km^2
精米		山口市	H22.10	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	長門市	H23. 1	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
野菜	ﾎｳﾚﾝ草	長門市	H23. 1	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
海水		山口市	H22. 7	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		山口市	H22. 7	1	—	2.1	1.6	3.0	なし	Bq/kg乾土
海産生物（メバル）		山口市	H23. 3	1	—	0.11	N.D.	0.080	なし	Bq/kg生

1) N.D.は計数値がその計数誤差の３倍を下回るものを示す。
2) 最低値の欄の［—］は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所:山口県環境保健センター

2)　N.D.は計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るものを示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年3月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所: 18,22～25,28～31 日 山口県宇部健康福祉センター
19～21,26,27 日 山口県環境保健センター

2)　N.D.は計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るものを示す。

表３ 空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測定年月	モニタリングポスト （nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年 ４月	88	106	92
５月	88	111	93
６月	70	113	89
７月	52	130	84
８月	49	91	73
９月	45	114	85
１０月	87	100	93
１１月	86	112	95
１２月	72	120	93
平成２３年 １月	79	113	93
２月	85	131	95
３月	89	111	93
年 間 値	45	131	90
前年度までの過去3年間の値	83	145	92

別表３ 空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 23 年 3 月 12 日	92	98	94
13 日	91	96	93
14 日	91	96	93
15 日	91	95	93
16 日	91	95	92
17 日	92	102	95
18 日	92	97	94
19 日	91	96	94
20 日	94	99	96
21 日	89	108	97
22 日	89	105	91
23 日	90	95	92
24 日	90	98	93
25 日	90	106	93
26 日	90	104	94
27 日	90	97	93
28 日	90	96	92
29 日	91	96	93
30 日	91	96	93
31 日	91	97	93
月間値（12～31 日）	89	108	93

Ⅴ－36　徳島県における放射能調査

徳島県立保健製薬環境センター
海東　千明、永峰　正章
中石　明希、中村　友紀
三宅　崇仁

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて徳島県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜類、牛乳

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：ＡＬＯＫＡ社製　ＪＤＣ-3201

②ゲルマニウム半導体検出器：ＳＥＩＫＯ　ＥG&G社製　ＧＥＭ-15180-Ｓ

③モニタリングポスト　　　：ＡＬＯＫＡ社製　ＭＡＲ-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

74 試料中２試料に全ベータ放射能が検出されたが、ガンマ線核種分析の結果、人工放射性核種は検出されなかった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。

^{137}Cs が土壌から検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。本年度の調査結果は、過去３年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 37nGy/h、最高値が 65nGy/h(降雪の影響)、平均値が 40nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。福島第一原子力発電所の事故後のデータを別表 1～３に示したが、事故による影響は認められなかった。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km²)
平成22年４月	147.0	12	N.D.	N.D.	N.D.
５月	102.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
６月	221.0	10	N.D.	2.4	2.9
７月	238.1	10	N.D.	N.D.	N.D.
８月	23.1	4	N.D.	N.D.	N.D.
９月	84.1	6	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	140.8	6	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	52.0	4	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	125.2	4	N.D.	1.9	3.3
平成23年１月	3.5	2	N.D.	N.D.	N.D.
２月	54.7	7	N.D.	N.D.	N.D.
３月	32.3	4	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	1223.8	74	N.D.	2.4	N.D. ～3.3
前年度までの過去３年間の値		235	N.D.	28.5	N.D. ～28.5

※N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試料名</th><th rowspan="2">採取場所</th><th rowspan="2">採取
年月</th><th rowspan="2">検
体
数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度までの
過去３年間の値</th><th rowspan="2">その他の
検出された人工放射性核種</th><th rowspan="2">単位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th></tr>
<tr><td colspan="2">大気浮遊じん</td><td>徳島市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>4</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>mBq/m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">降下物</td><td>石井町</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>12</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">陸水
（上水・蛇口水）</td><td>徳島市</td><td>H22.6</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>mBq/L</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土
壌</td><td rowspan="2">0-5cm</td><td rowspan="2">上板町</td><td rowspan="2">H22.7</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>3.1</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>212</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5-20cm</td><td rowspan="2">上板町</td><td rowspan="2">H22.7</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">2.2</td><td>N.D.</td><td>3.3</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">214</td><td>N.D.</td><td>323</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">精米</td><td>石井町</td><td>H23.1</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/kg 精米</td></tr>
<tr><td rowspan="2">野
菜</td><td>大根</td><td>石井町</td><td>H23.1</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td rowspan="2">Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td>ホウレン草</td><td>石井町</td><td>H23.1</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">牛乳</td><td>上板町</td><td>H22.7</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/L</td></tr>
</table>

※N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　徳島市

2)　N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　徳島市

2)　N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	39	52	41
５月	39	54	41
６月	39	59	41
７月	39	58	41
８月	38	52	41
９月	38	54	41
１０月	39	54	41
１１月	37	46	41
１２月	37	65	39
平成２３年１月	37	46	38
２月	37	54	39
3月（～１１日）	37	47	38
年　　間　　値	37	65	40
前年度までの過去３年間の値	38	67	42

※ 庁舎移転に伴い、平成 22 年 11 月 22 日にモニタリングポストを移転。

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	38	38	38
１３日	37	39	38
１４日	37	39	38
１５日	38	39	38
１６日	37	40	38
１７日	37	45	38
１８日	37	38	37
１９日	37	39	38
２０日	37	39	38
２１日	38	42	39
２２日	37	48	40
２３日	37	38	38
２４日	37	40	38
２５日	37	40	38
２６日	37	38	37
２７日	37	39	38
２８日	37	39	38
２９日	37	39	38
３０日	37	39	38
３１日	37	39	38
月　間　値（１２～３１日）	37	48	38

Ｖ－37　香川県における放射能調査

香川県環境保健研究センター
藤井　裕士

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて香川県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、海産生物

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ製　JDC3201

②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ製　GC1518

③モニタリングポスト　　　：アロカ製　MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

69 試料中全ての試料が N.D.であり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２及び別表１，２に示した。

^{137}Cs が土壌、海産生物及び降下物（3 月）から検出された。降下物（3 月）の ^{131}I 及び ^{134}Cs 以外、その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。本年度の調査結果は、降下物以外過去３年間の範囲以下であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３及び別表３に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 51nGy/h、最高値が 85nGy/h、平均値が 3 月 11 日迄 53nGy/h、3 月 12 日以降 56nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果は降下物（3 月）以外これまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成22年４月	89.0	10	N.D.	N.D.	N.D.
５月	77.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
６月	156.5	8	N.D.	N.D.	N.D.
７月	90.5	8	N.D.	N.D.	N.D.
８月	18.5	4	N.D.	N.D.	N.D.
９月	40.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	73.5	8	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	40.5	4	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	28.0	5	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年１月	10.5	1	N.D.	N.D.	N.D.
２月	45.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
３月	27.0	4	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	696.0	69	N.D.	N.D.	N.D.
前年度までの過去３年間の値		243	N.D.	3.7	N.D.～14.4

1)　N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍以下のもの」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		高松市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		高松市	H22.4～H23.3	12	N.D.	0.057	N.D.	N.D.	^{131}I:1.5 ^{134}Cs:0.086	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	高松市	H22.6	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	坂出市	H22.7	1	—	8.0	7.4	16	なし	Bq/kg 乾土
					—	230	231	780		MBq/km^2
	5-20cm			1	—	N.D.	1.6	3.2	なし	Bq/kg 乾土
					—	N.D.	92	177		MBq/km^2
精米		高松市	H22.9	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	高松市	H22.11	1		N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	高松市	H22.10	1		N.D.	N.D.	N.D.	なし	
牛乳		三豊市	H22.8	1	—	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L
海産生物・魚類		高松市	H22.12	1	—	0.054	N.D.	0.063	なし	Bq/kg 生

1)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

2)　最低値の欄の―は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1）採取場所： 高松市（香川県環境保健研究センター）

2）N.D.は「検出下限値未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1）採取場所：高松市（香川県環境保健研究センター）

2）N.D.は「検出下限値未満」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	51	64	53
５月	51	67	53
６月	51	67	53
７月	51	73	53
８月	51	74	53
９月	51	73	54
１０月	52	66	54
１１月	51	85	54
１２月	51	72	54
平成２３年１月	51	61	52
２月	51	68	54
３月（～１１日）	51	63	53
年　　間　　値	51	85	53
前年度までの過去３年間の値	50	94	56

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	52	55	53
１３日	51	55	53
１４日	52	55	53
１５日	52	59	53
１６日	51	54	52
１７日	52	55	52
１８日	51	53	52
１９日	51	55	53
２０日	53	54	54
２１日	52	65	58
２２日	51	64	54
２３日	52	56	53
２４日	52	69	57
２５日	54	73	63
２６日	54	70	63
２７日	54	73	62
２８日	54	68	60
２９日	55	69	63
３０日	54	71	60
３１日	55	68	61
月　間　値（１２～３１日）	51	73	56

Ｖ－38　愛媛県における放射能調査

愛媛県原子力センター
菰田健太郎・影浦　　裕・松本　純子・井戸　浩之
高松　公子・安永　章二・二宮　　久

1.緒　言

平成22年度に愛媛県が主として西宇和郡伊方町及び松山市において実施した、原子力発電所周辺環境放射線等調査および文部科学省委託の環境放射能水準調査の結果について報告する。

2.調査の概要

1)　調査対象

ア　全ベータ放射能

大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産食品、植物、海水、海底土、海産生物

イ　核種分析

大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、農産食品、植物、牛乳、海水、海底土、海産生物

ウ　空間放射線量率

エ　積算線量

2)　測定方法

試料の採取・前処理・測定は、文部科学省の放射能測定法シリーズおよび環境放射能水準調査委託実施計画書(平成22年度)に準じて行った。

3)　測定装置

ア　全ベータ放射能　低ﾊﾞｯｸｸﾞﾗｳﾝﾄﾞ放射能自動測定装置：ｱﾛｶ LBC-4202

イ　核種分析　高純度ｹﾞﾙﾏﾆｳﾑ半導体検出器：ｵﾙﾃｯｸ GEM40-S ほか
低ﾊﾞｯｸｸﾞﾗｳﾝﾄﾞ放射能自動測定装置：ｱﾛｶ LBC-4202
低ﾊﾞｯｸｸﾞﾗｳﾝﾄﾞ液体ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝｶｳﾝﾀ：ｱﾛｶ LSC-LB5

ウ　空間放射線量率　NaI(Tl)ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝ検出器：ｱﾛｶ ADP-122U、応用光研 MSP-20+8B8、東芝電力放射線ﾃｸﾉｻｰﾋﾞｽ EMD-BF-N22
NaI(Tl)ｼﾝﾁﾚｰｼｮﾝｻｰﾍﾞｲﾒｰﾀ：ｱﾛｶ TCS-171

エ　積算線量　蛍光ガラス線量計：千代田ﾃｸﾉﾙ SC-1

4)　調査結果

ア　全ベータ放射能

環境試料の全ベータ放射能調査結果は表１のとおりで、過去３年間とほぼ同レベルであり、降下物や杉葉など過去３年間の値を上回った試料については、いずれも過去の測定値（昭和52年度～平成21年度）の範囲内であった。

イ　核種分析

^{90}Sr の放射化学分析結果は、表 2 に示すとおりで、いずれも過去 3 年間の値と同レベルであった。^{131}I の分析結果は、表 3 に示すとおりで、すべての試料で検出されなかった。^{3}H の分析結果は、表 4 に示すように、いずれも過去 3 年間と同レベルであった。ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析結果は表 5 のとおりであり、海水や魚類などから過去 3 年間の値を上回る ^{137}Cs が検出されたが、すべて過去の測定値の範囲内であった。

モニタリング強化に伴う定時降下物及び上水の測定結果は別表１、２のとおりで、人工放射性核種の検出はなかった。

ウ　空間放射線量率

モニタリングステーション及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果は表 6 のとおりで、過去３年間とほぼ同レベルであった。

モニタリング強化に伴う測定結果は別表３のとおりで、過去の調査結果と同レベルであった。

エ　積算線量

モニタリングポイント(30 地点)における積算線量測定結果は表７に示すとおりで、いずれも過去３年間と同レベルであった。

３．結　語

平成22年度の環境放射線等のレベルは、過去の調査結果と比較して同レベルであり、異常は認められなかった。なお、一部の試料から検出された人工放射性核種は、過去の大気圏内核実験等による影響と考えられた。

表１　全ベータ放射能調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	放射能濃度(含^{40}K)		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
大気浮遊じん		伊方町九町越公園	22/4	1	20		15	25	mBq/m^3
		松　山　市	22/4	1	39		47	120	
降　下　物		伊方町九町越公園	22/4	1	18		9	15	MBq/km^2・月
		松　山　市	22/4	1	14		7	17	
陸　水	河川水	伊方町九町新川	22/4	1	14		16	48	mBq/L
土　壌	0～10cm	伊方町九町越他	22/4	3	290	330	250	330	Bq/kg乾土
農産食品	みかん(可食部)	伊　方　町　他	22/11	10	33	45	26	51	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊　方　町　他	22/11	10	48	79	42	91	
	野　菜	伊　方　町	22/12,23/1	9	110	230	100	260	
植物	杉　葉	伊　方　町	22/5	2	77	83	49	73	Bq/kg生
海　　水		伊方町平碆沖	22/5	1	42		27	34	mBq/L
海　底　土		伊方町平碆沖	22/5	2	250	320	260	410	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	22/6・7	3	96	110	93	140	Bq/kg生
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	22/4・7,23/2	5	25	88	24	84	
	海　藻　類	伊方町九町越沖	22/4	4	260	440	220	470	

(注)　海水の測定値は、^{40}Kを除いている。

表２　放射化学分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{90}Sr濃度		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
降下物		伊方町九町越公園	22/6.11	2	ND		ND	0.061	MBq/km^2・月
降下物		松山市	22/6.11	2	ND		ND	0.063	MBq/km^2・月
陸水	河川水	伊方町九町新川	22/11	1	0.58		0.49	0.95	mBq/L
土壌	0～10cm	伊方町九町越他	22/7	3	1.7	2.8	1.0	2.8	Bq/kg乾土
農産食品	野菜	伊方町	23/1	1	0.050		0.13	0.32	Bq/kg生
海水		伊方町平碆沖	22/5･7･11,23/1	4	1.0	1.6	0.91	2.0	mBq/L
海底土		伊方町平碆沖	22/5･7･11,23/1	8	ND	0.31	ND	0.43	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	22/7	1	ND		ND		Bq/kg生
海産生物	無脊椎動物	伊方町九町越沖	22/7	1	0.030		ND	0.036	Bq/kg生
海産生物	海藻類	伊方町九町越沖	22/4･7	2	0.041	0.058	0.025	0.11	Bq/kg生

(注)　未知試料の放射能N±△Nにおいて、N＜3△Nのとき「ND」と表示した

表３　^{131}I分析結果

試料名			採取場所	採取年月	検体数	^{131}I濃度	前年度まで過去3年間の値	単位
農産食品	みかん(可食部)		伊方町	22/11	3	ND	ND	Bq/kg生
農産食品	みかん(表皮)		伊方町	22/11	3	ND	ND	Bq/kg生
農産食品	野菜		伊方町	22/12,23/1	9	ND	ND	Bq/kg生
植物	杉葉		伊方町	22/5･8･11･23/2	4	ND	ND	Bq/kg生
海産生物	海藻類	全体	伊方町九町越沖	22/4	1	ND	ND	Bq/kg生

(注)　未知試料の放射能N±△Nにおいて、N＜3△Nのとき「ND」と表示した

表４　^{3}H分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{3}H濃度		前年度まで過去3年間の値		単位
					最低値	最高値	最低値	最高値	
陸水	降水	伊方町九町越公園	月1回	12	ND	1.2	ND	1.8	Bq/L
陸水	降水	松山市	月1回	12	ND	0.89	ND	1.6	Bq/L
陸水	河川水	伊方町九町新川	22/4･7･10,23/1	4	ND	0.77	ND	1.1	Bq/L
海水		伊方町平碆沖	22/5･7･11,23/1	4	ND	0.54	ND	1.0	Bq/L

(注)　未知試料の放射能N±△Nにおいて、N＜3△Nのとき「ND」と表示した

表５　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs濃度 最低値	^{137}Cs濃度 最高値	前年度まで過去3年間の値 最低値	前年度まで過去3年間の値 最高値	その他検出された人工放射性核種	単位
大気浮遊じん		伊方町九町越公園	22/4･7･10,23/1	4	ND		ND		なし	mBq/m^3
		松　山　市	22/4･7･10,23/1	4	ND		ND		なし	
降　下　物		伊方町九町越公園	月1回	12	ND		ND	0.062	なし	MBq/km^2･月
		松　山　市	月1回	12	ND		ND	0.13	なし	
陸水	河川水	伊方町九町新川	22/4･7･10,23/2	4	ND		ND		なし	mBq/L
	蛇口水	松　山　市	22/11	1	ND		ND		なし	
土壌	0～10cm	伊方町九町越他	22/4･7･10,23/1	12	4.5	26	ND	33	なし	Bq/kg乾土
	0～5 5～20cm	松　山　市	22/8	2	17	19	8.1	26	なし	
農産食品	みかん(可食部)	伊　方　町　他	22/11	10	ND		ND	0.048	なし	Bq/kg生
	みかん(表皮)	伊　方　町　他	22/11	10	ND	0.027	ND	0.073	なし	
	野　菜	伊　方　町	22/12,23/1	9	ND		ND	0.017	なし	
		松　山　市　他	22/11	1	ND		ND	0.026	なし	
植物	杉　葉	伊　方　町	22/5･8･11,23/2	8	ND	0.033	ND	0.057	なし	Bq/kg生
牛　　乳		東　温　市	22/8	1	ND		ND		なし	Bq/L
海　　水		伊方町平碆沖	22/5･7･11,23/1	4	1.2	2.3	1.4	2.2	なし	mBq/L
海　底　土		伊方町平碆沖	22/5･7･11,23/1	8	ND	0.92	ND	1.4	なし	Bq/kg乾土
海産生物	魚類(可食部)	伊方町九町越沖	22/6･7･11,23/2	8	ND	0.47	ND	0.37	なし	Bq/kg生
		松　山　市　沖	22/8	1	0.068		0.072	0.093	なし	
	無脊椎動物	伊方町九町越沖	22/4･7･11,23/2	8	ND		ND		なし	
	海　藻　類	伊方町九町越沖	22/4･7･11,23/2	8	ND		ND	0.10	なし	

(注)　未知試料の放射能N±△Nにおいて、N＜3△Nのとき「ND」と表示した

表６　空間放射線量率測定結果

測定地点	モニタリングステーション			モニタリングポスト											
	伊方町九町越			伊方町伊方越			伊方町九町			伊方町湊浦			伊方町川永田		
測定器	NaI(Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI(Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI(Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI(Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI(Tl) シンチレーション (nGy/h)		
区　分	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
22年　4月	16	39	18	19	39	21	23	44	26	14	33	17	22	40	24
5月	16	43	18	18	42	21	23	52	26	14	37	16	21	47	24
6月	15	39	18	18	41	21	23	46	26	14	32	17	21	43	23
7月	15	58	17	18	53	20	23	64	26	14	48	17	20	62	22
8月	15	20	16	17	23	19	22	28	24	14	18	15	21	25	23
9月	15	55	18	17	53	20	22	54	24	14	42	16	21	54	24
10月	16	34	18	18	35	20	23	40	25	15	31	16	22	39	24
11月	16	35	18	18	36	20	23	39	24	15	32	17	23	43	24
12月	16	49	18	18	55	21	23	63	25	15	52	17	23	60	25
23年　1月	16	31	17	18	40	19	22	47	24	15	35	16	22	51	24
2月	16	41	18	18	42	20	23	44	25	15	34	17	22	44	24
3月	16	46	18	18	45	20	22	50	24	15	44	17	23	52	24
年間値	15	58	18	17	55	20	22	64	25	14	52	17	20	62	24
前年度まで過去3年間の値	15	63	18	17	61	21	21	62	24	13	55	16	21	70	25

測定地点	モニタリングポスト											
	伊方町豊之浦			伊方町加周			伊方町大成			松山市		
測定器	NaI(Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI(Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI(Tl) シンチレーション (nGy/h)			NaI(Tl) シンチレーション (nGy/h)		
区　分	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
22年　4月	11	34	14	23	47	26	21	34	22	46	61	48
5月	11	44	13	24	52	26	21	38	22	46	61	48
6月	11	35	13	23	46	26	20	33	22	46	61	48
7月	10	56	13	23	60	26	20	44	22	46	69	48
8月	11	15	12	23	29	25	20	24	21	46	52	48
9月	11	47	13	23	63	26	20	42	22	46	60	48
10月	11	30	12	24	46	26	21	31	22	46	58	49
11月	11	30	12	24	44	26	21	31	22	46	58	49
12月	12	62	14	24	73	27	21	47	22	46	65	49
23年　1月	11	52	13	24	53	26	21	38	22	46	62	48
2月	12	37	14	25	49	27	21	35	22	46	61	49
3月	12	49	13	23	55	25	21	40	22	46	61	49
年間値	10	62	13	23	73	26	20	47	22	46	69	48
前年度まで過去3年間の値	10	61	13	22	71	26	19	45	21	44	74	50

表７　積算線量測定結果(蛍光ガラス線量計)　　(単位:μGy/91日)

測定地点	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	前年度まで過去3年間の値
伊方町等　29地点	78～128	79～131	77～126	78～125	74～135
松山市　1地点	199	201	198	193	192～203

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：愛媛県原子力センター

2)　未知試料の放射能Ｎ±ΔＮにおいて、Ｎ＜３ΔＮのとき「N.D.」と表示した

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　愛媛県原子力センター

2)　未知試料の放射能Ｎ±ΔＮにおいて、Ｎ＜３ΔＮのとき「N.D.」と表示した

別表３　空間放射線量率測定結果（３月１２日以降）

採　取　年　月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	50	47	48
１３日	50	46	49
１４日	50	46	48
１５日	48	47	48
１６日	49	47	48
１７日	51	47	48
１８日	51	47	48
１９日	49	46	47
２０日	51	47	49
２１日	56	48	51
２２日	61	47	49
２３日	50	47	48
２４日	51	47	48
２５日	50	47	48
２６日	49	47	48
２７日	50	47	49
２８日	51	47	49
２９日	49	46	48
３０日	50	47	48
３１日	61	46	49
月　間　値（１２～３１日）	61	46	48

1)　測定場所：愛媛県立衛生環境研究所

Ⅴ－39　高知県における放射能調査

高知県衛生研究所
西山　佳央里、植村　多恵子
宅間　範雄、西森　一誠

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて高知県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：降下物、陸水、土壌、野菜類（ホウレン草、大根）、牛乳、カツオ

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①ＧＭ計数装置　：㈱アロカ社製　型番　TDC-105、PS-202D

②ゲルマニウム半導体検出器：㈱SEIKO　EG&G 社製　型番　GEM15-70-S

③モニタリングポスト　　　：㈱アロカ社製　型番　MAR-22

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

81 試料中 1 試料が過去３年間の最高値を超えたが、その差はわずかであり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。

^{137}Cs が土壌及びカツオ試料から検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。本年度の調査結果は、過去３年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

また、モニタリング強化時の測定結果を別表１（定時降下物）および別表２（蛇口水）に示した。ともに、人工放射性核種は検出されなかった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 20nGy/h、最高値が 60nGy/h、平均値が 26nGy/h であり、過去３年間とほぼ同じレベルであった。

また、3 月 12 日以降のモニタリングポスト強化時の測定結果を別表３に示した。
最低値が 22nGy/h、最高値が 52 nGy/h、平均値が 26 nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成22年４月	415.2	11	N.D.	N.D.	N.D.
５月	386.7	8	N.D.	N.D.	N.D.
６月	521.6	12	N.D.	N.D.	N.D.
７月	451.2	9	N.D.	N.D.	N.D.
８月	158.7	9	N.D.	N.D.	N.D.
９月	160.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	391.0	6	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	80.9	5	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	168.3	4	N.D.	N.D.	N.D.
平成23年１月	1.2	1	N.D.	N.D.	N.D.
２月	81.3	6	N.D.	1.5	5.0
３月	41.8	4	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	2857.9	81	N.D.	1.5	5.0
前年度までの過去３年間の値		271	N.D.	1.2	N.D.～20

1)　N.D.は「検出限界未満」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試料名</th><th rowspan="2">採取場所</th><th rowspan="2">採取
年月</th><th rowspan="2">検
体
数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度までの
過去３年間の値</th><th rowspan="2">その他の
検出され
た人工放
射性核種</th><th rowspan="2">単位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th></tr>
<tr><td colspan="2">降下物</td><td>高知県衛生
研究所屋上</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>12</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td>陸
水</td><td>上水・蛇口水</td><td>高知県衛生
研究所 3F</td><td>H22.
11.1</td><td>1</td><td>—</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">土
壌</td><td rowspan="2">0-5cm</td><td rowspan="4">高知城
すべり山</td><td rowspan="4">H22.
7.22</td><td rowspan="2">1</td><td>—</td><td>17</td><td>4.5</td><td>17</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td>—</td><td>134</td><td>100</td><td>330</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5-20cm</td><td rowspan="2">1</td><td>—</td><td>13</td><td>2.9</td><td>4.5</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td>—</td><td>270</td><td>157</td><td>253</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">野
菜</td><td>大根</td><td>高知市
鏡敷ノ山</td><td>H22.
11.26</td><td>1</td><td>—</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td rowspan="2">Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td>ホウレン草</td><td>高知市
鏡敷ノ山</td><td>H22.
11.26</td><td>1</td><td>—</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">牛乳</td><td>高知市
円行寺</td><td>H22.
8.20</td><td>1</td><td>—</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/L</td></tr>
<tr><td>海
産
生
物</td><td>カツオ</td><td>幡多郡
黒潮町佐賀</td><td>H22.
5.20</td><td>1</td><td>—</td><td>0.19</td><td>0.18</td><td>0.21</td><td>なし</td><td>Bq/kg 生</td></tr>
</table>

1）　N.D.は「検出限界未満」を示す。

2）　最低値の欄の—は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1）採取場所：　高知県衛生研究所屋上

2）N.D.は「検出限界未満」を示す。

別表■　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1）採取場所：　高知県衛生研究所 3F

2）N.D.は「検出限界未満」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	21	45	26
５月	21	41	26
６月	21	53	26
７月	20	60	26
８月	20	30	25
９月	21	43	26
１０月	22	43	26
１１月	22	40	26
１２月	21	50	27
平成２３年１月	21	31	25
２月	21	45	26
３月（～１１日）	21	52	26
年　　間　　値	20	60	26
前年度までの過去３年間の値	19	54	26

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	25	27	26
１３日	22	30	26
１４日	24	29	25
１５日	24	26	25
１６日	24	25	25
１７日	25	28	26
１８日	24	27	25
１９日	24	27	26
２０日	26	30	27
２１日	25	30	27
２２日	24	49	29
２３日	25	26	25
２４日	25	26	25
２５日	24	28	26
２６日	24	26	25
２７日	25	28	26
２８日	24	28	26
２９日	24	28	26
３０日	24	27	25
３１日	25	27	26
月　間　値（１２～３１日）	22	49	26

Ｖ－40　福岡県における放射能調査

福岡県保健環境研究所
楢崎幸範・大久保彰人・下原孝章

１．緒　言

前年度に引き続き、平成22年度に文部科学省の委託を受けて福岡県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）
②空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定
③核　種　分　析：降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳、海水、海底土、海産生物

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成22年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ社製LBC-4302B
②モニタリングポスト　　　：アロカ製MAR-22
③ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラジャパン製GX4019

４）調査結果

①　全ベータ放射能：定時降水の全ベータ放射能測定結果を表1に示す。 定時降水の測定回数は100回で、このうち44回は N.D.（検出されず）であった。放射能濃度の最高値は13Bq/Lで、過去3年間の値と差がなかった。
②　空間放射線量率：空間放射線量率の測定結果を表2に示す。モニタリングポストの値は35～64nGy/hで、過去3年間の値と差がなかった。
③　核　種　分　析：ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表3に示す。^{137}Csは月間降下物、土壌、生産米、海底土及び海産生物(鯛)から僅かに検出された。また、^{131}I及び^{134}Csが3月の月間降下物から検出された。

３．結　語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果に異常値はみられなかった。

各種環境試料中の核種分析結果のうち、3月の月間降下物中から福島第一原発起源の^{131}I、^{134}Cs及び^{137}Csが微量検出された。

表 1　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取　（定時降水）			
		放射能濃度　(Bq/L)			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km²)
平成22年 4月	216.8	9	N.D.	0.35	7.3
5月	123.4	6	N.D.	5.6	16.2
6月	278.4	11	N.D.	3.6	27.5
7月	541.7	9	N.D.	0.8	92
8月	122.8	9	N.D.	1.4	49.6
9月	203.7	10	N.D.	0.55	16.6
10月	91.8	7	N.D.	3.2	31.0
11月	26.5	6	N.D.	4.4	36.7
12月	234.6	14	N.D.	13	276.2
平成23年 1月	33.4	5	3.4	2.9	30.9
2月	63	8	N.D.	3.1	51.5
3月	60.9	6	N.D.	3.1	38.3
年間値	1997	100	N.D.	13	7.3～276.2
前年度までの過去3年間の値		294	N.D.	8.3	N.D.～148.3

N.D.：検出しない（計数値がその計数誤差の 3倍を下回るもの）
※平成19年3月に新機種(アロカ製LBC-4302B)に更新した。

表 2　空間放射線量率測定結果 (3月11日以前)

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成22年　4　月	35	49	37
5　月	35	51	37
6　月	35	52	37
7　月	35	62	37
8　月	35	46	36
9　月	35	64	37
10　月	35	47	37
11　月	35	57	37
12　月	33	61	38
平成23年　1　月	35	63	37
2　月	35	55	38
3　月（～11日）	35	54	37
年間値	33	64	37
前年度までの過去3年間の値	34	79	37

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所： 福岡県保健環境研究所

2)　N.D.：検出しない（計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るもの）

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　福岡県保健環境研究所

2)　N.D.：検出しない（計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るもの）

表 3　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月（平成）	検体数	${}^{137}Cs$ 最低値	${}^{137}Cs$ 最高値	前年度までの過去３年間の値 最低値	前年度までの過去３年間の値 最高値	その他の検出された人工放射性核種	単位
降下物		太宰府市	22.4-23.3	12	N.D.	0.17	N.D.	0.075	${}^{131}I$, ${}^{134}Cs$	MBq/km^2
陸水	上水　源水	福岡市	22.6	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
陸水	上水　蛇口水	福岡市	22.6	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	上層　0- 5cm	福岡市	22.7	1	2.3	2.3	0.77	11	なし	Bq/kg乾土
					140	140	39	1300	なし	MBq/km^2
土壌	下層　5-20cm	福岡市	22.7	1	1.5	1.5	N.D.	2.5	なし	Bq/kg乾土
					230	230	N.D.	520	なし	MBq/km^2
精米	生産米	筑紫野市	22.12	1	0.067	0.067	0.072	0.093	なし	Bq/kg精米
野菜	大根	志免町	22.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
野菜	ホウレン草	志免町	22.11	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/kg生
牛乳	生産乳	筑前町	22.8	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	Bq/L
海水		北九州市	22.8	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
海底土		北九州市	22.8	1	2.5	2.5	1.7	3.1	なし	Bq/kg乾土
海産生物（鯛）		福岡市	22.7	1	0.068	0.068	0.073	0.10	なし	Bq/kg生

N.D.：検出しない（計数値がその計数誤差の3倍を下回るもの）
平成20年3月に新機種（キャンベラジャパン製GX4019）に更新した。

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	34	38	37
１３日	36	38	36
１４日	36	43	38
１５日	36	37	36
１６日	36	36	36
１７日	36	37	36
１８日	37	38	37
１９日	36	37	36
２０日	36	40	37
２１日	36	49	41
２２日	36	49	38
２３日	36	38	36
２４日	36	38	37
２５日	36	40	37
２６日	36	45	37
２７日	36	38	37
２８日	36	38	37
２９日	36	53	39
３０日	36	38	37
３１日	36	38	37
月　間　値（１２～３１日）	34	53	37

Ｖ－41　佐賀県における放射能調査

佐賀県環境センター
北川 美帆、實松 浩二
石井 昭浩、吉田 政敏

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて佐賀県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。また、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東京電力(株)福島第１原子力発電所事故に伴い、環境放射能モニタリングを強化して実施しており、その結果も併せて報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）
②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳
③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：キャンベラジャパン株式会社製　S5X2050E
②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラジャパン株式会社製　GC3019
③モニタリングポスト　　　：アロカ株式会社製　MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

81 試料中 12 試料から放射能が検出されたが、その最高値は 1.5Bq/L であり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。

土壌及び精米から ^{137}Cs が検出されたが、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

降下物では、3 月分から ^{137}Cs 及び ^{131}I が検出されたが、その濃度はそれぞれ 0.05 及び 0.35 MBq/km^2 とごく微量であった。

その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。

また、モニタリング強化に伴い実施した定時降下物の核種分析結果を別表１、上水（蛇口水）の核種分析結果を別表２に示した。

調査の結果、3 月 27 日 9 時から 28 日 9 時までに採取した降下物から ^{131}I が検出されたが、その濃度はごく微量であった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率について、3 月 11 日以前までの測定結果を表３に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 39nGy/h、最高値が 74nGy/h(降雨の影響)、平均値が 42nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

また、モニタリング強化に伴い実施した空間放射線量率の測定結果を別表３に示した。
調査の結果、3 月 12 日以降の空間放射線量率に異常は認められなかった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能レベルにあり、異常値は認められなかった。

土壌及び精米の核種分析で検出された ^{137}Cs は、過去の大気中の核実験等の影響によるものと思われるが、その濃度は極めて低く問題となるものではなかった。

また、降下物の核種分析で検出された ^{137}Cs 及び ^{131}I は、福島第１原子力発電所の影響と思われるが、その濃度はごく微量であり健康に影響を及ぼすものではなかった。

環境放射能モニタリング強化による調査の結果、降下物から福島第１原子力発電所の影響と思われる ^{131}I を検出したが、その濃度はごく微量であり健康に影響を及ぼすものではなかった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量(mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成２２年４月	225.9	8	N.D.	N.D.	N.D.
５月	207.0	6	N.D.	0.37	25
６月	332.1	12	N.D.	1.5	47
７月	461.7	9	N.D.	N.D.	N.D.
８月	98.7	11	N.D.	0.53	3.0
９月	151.8	8	N.D.	0.42	N.D.
１０月	60.4	5	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	27.6	4	N.D.	0.87	4.8
１２月	83.5	7	N.D.	0.32	13
平成２３年１月	36.9	1	N.D.	0.39	14
２月	28.3	3	N.D.	N.D.	N.D.
３月	19.9	7	N.D.	0.26	3.4
年　間　値	1733.6	81	N.D.	1.5	N.D.～47
前年度までの過去３年間の値		78～88	N.D.	4.5	N.D.～37

1)　N.D.は「定量限界未満」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試料名</th><th rowspan="2">採取
場所</th><th rowspan="2">採取
年月</th><th rowspan="2">検
体
数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度までの
過去３年間の値</th><th rowspan="2">その他の
検出され
た人工放
射性核種</th><th rowspan="2">単位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th></tr>
<tr><td colspan="2">大気浮遊じん</td><td>佐賀市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>4</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>mBq/m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">降下物</td><td>佐賀市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>12</td><td>N.D.</td><td>0.050</td><td>N.D.</td><td>0.20</td><td>^{131}I</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td>陸
水</td><td>上水・蛇口水</td><td>佐賀市</td><td>H22.6</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>mBq/L</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土
壌</td><td rowspan="2">0-5cm</td><td rowspan="4">佐賀市</td><td rowspan="4">H22.8</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">1.0</td><td>0.88</td><td>1.0</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">54</td><td>30</td><td>67</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5-20cm</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>0.69</td><td rowspan="2">なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>59</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">精米</td><td>佐賀市</td><td>H22.11</td><td>1</td><td colspan="2">0.051</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/kg 精米</td></tr>
<tr><td rowspan="2">野
菜</td><td>大根</td><td>佐賀市</td><td>H22.11</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td rowspan="2">Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td>ホウレン草</td><td>佐賀市</td><td>H22.11</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">牛乳</td><td>佐賀市</td><td>H22.8</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/L</td></tr>
</table>

1)　N.D.は「定量限界未満」を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	1.8	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1）採取場所： 佐賀市

2）N.D.は「定量限界未満」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1）採取場所：　佐賀市

2）N.D.は「定量限界未満」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	40	65	42
５月	39	64	42
６月	39	64	42
７月	39	69	41
８月	39	47	41
９月	39	67	41
１０月	40	56	42
１１月	40	69	41
１２月	39	74	43
平成２３年１月	39	61	41
２月	39	62	41
３月（～１１日）	39	57	41
年　　間　　値	39	74	42
前年度までの過去３年間の値	38	76	42

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	40	42	41
１３日	39	41	40
１４日	39	45	41
１５日	40	40	40
１６日	39	40	40
１７日	39	41	40
１８日	39	41	40
１９日	39	41	40
２０日	40	49	43
２１日	39	59	43
２２日	39	56	42
２３日	39	41	40
２４日	40	41	40
２５日	39	45	40
２６日	39	42	40
２７日	39	42	40
２８日	39	42	40
２９日	40	43	41
３０日	39	41	40
３１日	40	42	41
月　間　値（１２～３１日）	39	59	41

V－42　長崎県における放射能調査

長崎県環境保健研究センター
中村　まき子、古賀　康裕

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に長崎県が実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

２．調査の概要

1)調査対象

①全β放射能調査　：定時降水
②γ線核種分析調査：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根、ほうれん草）、牛乳（市販乳）及び水産生物（アサリ、アマダイ、ワカメ）
③空間放射線量率　：モニタリングポスト

2)測定方法

試料の採取、前処理及び測定方法は「環境放射能水準調査委託実施計画書〔文部科学省､平成 22 年度〕｣及び文部科学省編各種放射能測定シリーズに基づいて実施した。

3)測定装置

①全β放射能：β線自動測定装置 アロカ製 JDC-3201
②γ線核種分析：Ge 半導体検出器 ORTEC 製 GEM-15180-P 及び GEM35-70
③空間放射線量率
・モニタリングポスト：アロカ製 MAR-21

4)調査結果

①定時降水中の全β放射能調査結果を表 1 に示した。定時降水 117 件中 52 件検出（最高値 62.6Bq/L）されたが、特に異常な値は認められなかった。
②ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を表2に示した。環境及び食品の 26 試料について実施した。^{137}Cs は、降下物、土壌（佐世保市)、野菜（ほうれん草)、水産生物（アマダイ)、水産生物（ワカメ）から検出されたが、土壌（佐世保市)、野菜（ほうれん草)、水産生物（アマダイ)、水産生物（ワカメ）に関しては特に異常な値は認めらず、^{131}I などの他の人工放射性核種については検出されなかった。
　降下物(3 月分)に関しては、^{137}Cs の他に ^{131}I、^{134}Cs の人工放射性核種が検出された。^{134}Cs と ^{137}Cs の濃度比が、ほぼ ^{134}Cs/^{137}Cs=1 であることから、原子力事故（福島第一原子力発電所事故）によるものと推測された。
③空間放射線量率の測定結果を表 3 に示した。モニタリングポストの結果は 28～68nGy/h （平均 30nGy/h）であり、特に異常な値は認められなかった。

３．結語

平成 22 年度に実施した環境放射能水準調査結果は、H22 年 4 月～3 月上旬にかけては､過去 3 年間と同程度の濃度レベルであり､特に異常値は認められなかった。

しかし、H23 年 3 月 11 日 14 時 46 分に発生した東北地方太平洋沖地震により、地震と津波による被害を受けた東京電力福島第一電子力発電所が全電源を喪失して原子炉を冷却できなくなり、大量の放射性物質の放出を伴う原子力事故（福島第一原子力発電所事故）が発生した影響により、降下物（3 月分）において人工放射性核種（^{137}Cs、^{131}I、^{134}Cs）が検出された。

表１　定時降水試料中の全β放射能調査結果（平成22年度）

採取年月日	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成２２年４月	221	13	N.D.	N.D.	N.D.
５月	231.5	10	N.D.	3.6	6.6
６月	284.5	14	N.D.	2.4	373.9
７月	306	11	N.D.	9.3	551.1
８月	95	11	N.D.	3.5	177.7
９月	139.5	12	N.D.	3.1	115
１０月	139.5	6	N.D.	5.5	208
１１月	31	7	2.4	62.6	118.9
１２月	133.5	11	N.D.	2.4	62.3
平成２３年１月	6	8	N.D.	33.5	24
２月	31	8	N.D.	7.4	75.7
３月	47.5	6	N.D.	35.2	45.8
年間値	1656	117	N.D.	62.6	N.D.～551.1
前年度までの過去３年間の値		274	N.D.	8.2	N.D.～384.6

1)　N.D.は「不検出」を示す。

表 2 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果(平成 22 年度)

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試料名</th><th rowspan="2">採取場所</th><th rowspan="2">採取年月</th><th rowspan="2">検体数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度まで過去 3 年間の値</th><th rowspan="2">その他の検出された人工放射性核種</th><th>単位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th><th></th></tr>
<tr><td colspan="2">大気浮遊じん</td><td>大村市</td><td>H22.4～H23.3</td><td>4</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>mBq/m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">降下物</td><td>大村市</td><td>H22.4～H23.3</td><td>12</td><td>N.D.</td><td>0.35</td><td>N.D.</td><td>0.085</td><td>^{131}I 9.80
^{134}Cs 0.32</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td>陸水</td><td>蛇口水</td><td>佐世保市</td><td>H22.6</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>mBq/L</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土壌</td><td rowspan="2">0～5cm</td><td rowspan="2">佐世保市</td><td rowspan="4">H22.7</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">16.3</td><td>14</td><td>20</td><td>N.D.</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">771</td><td>428</td><td>1300</td><td>N.D.</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5～20cm</td><td rowspan="2">佐世保市</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">4.42</td><td>3.46</td><td>7.35</td><td>N.D.</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">945</td><td>484</td><td>761</td><td>N.D.</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">精米</td><td>佐世保市</td><td>H23.2</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td rowspan="2">野菜</td><td>大根</td><td>佐世保市</td><td>H23.2</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td rowspan="2">Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td>ほうれん草</td><td>佐世保市</td><td>H23.2</td><td>1</td><td colspan="2">0.08</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td></tr>
<tr><td colspan="2">牛乳</td><td>佐世保市</td><td>H23.2</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>Bq/L</td></tr>
<tr><td rowspan="3">水産生物</td><td>アサリ</td><td>諫早市</td><td>H22.5</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td rowspan="3">Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td>アマダイ</td><td>長崎市</td><td>H22.11</td><td>1</td><td colspan="2">0.11</td><td>0.089</td><td>0.13</td><td>N.D.</td></tr>
<tr><td>ワカメ</td><td>島原市</td><td>H23.2</td><td>1</td><td colspan="2">0.11</td><td>N.D.</td><td>0.13</td><td>N.D.</td></tr>
</table>

1) N.D.は「不検出」を示す。

表 3　空間放射線量率測定結果（平成 22 年度）

測定年月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	29	43	30
５月	28	66	30
６月	28	44	31
７月	28	68	30
８月	28	42	30
９月	29	52	30
１０月	29	45	30
１１月	29	50	30
１２月	28	66	31
平成２３年１月	28	34	29
２月	28	46	30
３月	28	46	29
年間値	28	50	30
前年度までの過去 3 年間の値	28	68	31

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　長崎県環境保健研究センター屋上（大村市）

2)　N.D.は「不検出」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　長崎県環境保健研究センター内（大村市）

2)　N.D.は「不検出」を示す。

別表3　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	29	30	29
１３日	28	30	29
１４日	29	32	30
１５日	29	30	29
１６日	28	30	29
１７日	28	30	29
１８日	29	30	29
１９日	28	30	29
２０日	28	33	30
２１日	28	36	30
２２日	29	35	30
２３日	28	30	29
２４日	29	29	29
２５日	29	30	29
２６日	29	29	29
２７日	28	30	29
２８日	28	29	29
２９日	29	39	30
３０日	28	29	29
３１日	28	29	29
月　間　値（１２～３１日）	28	36	29

Ｖ－43　熊本県における放射能調査

熊本県保健環境科学研究所

豊永悟史　上野一憲　北岡宏道

１．緒　言

前年度に引き続き、平成２２年度に実施した文部科学省委託の環境放射能水準調査結果について報告する。

２．調査の概要

（１）調査対象

①　全ベータ放射能　　：降水（定時降水）

②　ガンマ線核種分析　：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、野菜（生産地、大根及びホウレン草）、茶（生産地）、精米（生産地）、牛乳（生産地）、定時降下物（モニタリング強化）、上水（モニタリング強化）

③　空間放射線量率　　：モニタリングポストによる測定

（２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は、「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成２２年度）」及び文部科学省編の各種放射線測定法シリーズに基づいて行った。

（３）測定装置

①　全ベータ放射能

ベータ線自動測定装置　：アロカ　ＪＤＣ－３２０１

②　ガンマ線核種分析

ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラジャパン　ＧＣ３０１８

波高分析装置　　　　　：キャンベラジャパン　ＤＳＡ１０００

③　空間放射線量率

モニタリングポスト　　：アロカ　ＭＡＲ－２１

（４）調査結果

①　宇土市における定時降水の全ベータ放射能調査結果を表１に示した。測定した84検体中４検体から検出されたが、測定値は過去の値と同程度であった。

②　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果を表２に示した。２５検体の測定を実施し、降下物、土壌及び茶から^{137}Ｃｓが検出された。平成２３年３月に採取した降下物において、^{131}Iが平成元年の調査開始以来初めて検出された。また、モニタリング強化として行った定時降下物及び上水の測定調査結果をそれぞれ別表１と２に示したが、いずれの検体からも人工放射性核種は検出されなかった。

④　３月１１日以前の空間放射線量率測定結果を表３に示した。モニタリングポストの測定値は過去３年間の値と同程度であった。また、３月１２日以降の空間放射線量率測定結果を別表３に示したが、測定値は３月１１日以前と同程度であり、特に変化は見られなかった。

３．結　語

平成２２年度の熊本県における放射能調査結果は、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査については、平成２３年３月に採取した降下物から本県初となる^{131}Iが検出され、東北地方太平洋沖地震に伴う福島原子力発電所の事故の影響の可能性が示唆されたが、環境試料中の全ベータ放射能及び空間放射線量率ともに前年度までの過去３年間の値とほぼ同程度であり、特に異常な値は認められなかった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採　取　年　月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年 4 月	218.3	10	N.D.	N.D.	N.D.
5 月	343.5	7	N.D.	7.4	10
6 月	458.7	14	N.D.	N.D.	N.D.
7 月	447.2	12	N.D.	N.D.	N.D.
8 月	101.1	11	N.D.	1.3	13
9 月	110.4	8	N.D.	N.D.	N.D.
10 月	69.3	6	N.D.	N.D.	N.D.
11 月	33.9	5	N.D.	N.D.	N.D.
12 月	118.4	11	N.D.	1.7	2.9
平成 23 年 1 月	6.3	2	N.D.	N.D.	N.D.
2 月	53.5	7	N.D.	1.2	8.4
3 月	57.4	1	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	2018.0	94	N.D.	7.4	N.D.～13
前年度までの過去３年間の値		268	N.D.	4.4	N.D.～25.8

（注1）N.D.　：検出されず（測定値が計数誤差の３倍未満）
（注2）平成23年3月18日よりモニタリング強化を開始したため、以後欠測。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試料名</th><th rowspan="2">採取場所</th><th rowspan="2">採取年月</th><th rowspan="2">検体数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度まで過去３年間の値</th><th rowspan="2">その他の検出された人工放射性核種</th><th rowspan="2">単 位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th></tr>
<tr><td colspan="2">大気浮遊じん</td><td>宇土市</td><td>22年4月
～23年3月</td><td>4</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>mBq/m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">降　下　物</td><td>宇土市</td><td>22年4月
～23年3月</td><td>12</td><td>N.D.</td><td>0.057</td><td>N.D.</td><td>0.11</td><td>^{131}I:1.1</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td>陸水</td><td>蛇 口 水</td><td>宇土市</td><td>22年 6月</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>mBq/L</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土壌</td><td rowspan="2">０～５cm</td><td rowspan="2">西原村</td><td rowspan="2">22年 8月</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">40</td><td>36</td><td>46</td><td>なし</td><td>Bq/kg乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">640</td><td>680</td><td>980</td><td>なし</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">５～２０cm</td><td rowspan="2">西原村</td><td rowspan="2">22年 8月</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">15</td><td>11</td><td>18</td><td>なし</td><td>Bq/kg乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">990</td><td>750</td><td>1200</td><td>なし</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">精　　米</td><td>合志市</td><td>22年10月</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/kg精米</td></tr>
<tr><td rowspan="2">野菜</td><td>大 根</td><td>合志市</td><td>22年 6月</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td rowspan="2">Bq/kg生</td></tr>
<tr><td>ホウレン草</td><td>合志市</td><td>22年 5月</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">茶</td><td>御船町
あさぎり町</td><td>22年 4月
22年 5月</td><td>2</td><td>N.D.</td><td>0.20</td><td>N.D.</td><td>0.28</td><td>なし</td><td>Bq/kg乾物</td></tr>
<tr><td colspan="2">牛　　乳</td><td>合志市</td><td>22年 8月</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/L</td></tr>
</table>

（注）N.D.　：検出されず（測定値が計数誤差の３倍未満）

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所： 宇土市

2)　N.D.　：検出されず（測定値が計数誤差の３倍未満）

別表2　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）（Bq/kg）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年3月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs）
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：宇土市

2)　N.D.　：検出されず（測定値が計数誤差の３倍未満）

表３　空間放射線量率測定結果（3月11日以前）

採　取　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成 22 年 4 月	26	62	28
5 月	26	55	28
6 月	26	53	28
7 月	25	66	27
8 月	26	40	27
9 月	26	54	28
10 月	27	36	28
11 月	27	45	28
12 月	26	52	29
平成 23 年 1 月	26	41	27
2 月	26	68	28
3 月（～11日）	26	68	28
年　間　値	25	36	28
前年度までの過去３年間の値	21	73	28

別表３　空間放射線量率測定結果（3月12日以降）

採　取　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成23年3月12日	27	29	28
13日	26	30	28
14日	27	30	28
15日	27	27	27
16日	26	27	27
17日	26	28	27
18日	27	28	27
19日	26	28	27
20日	27	32	29
21日	26	32	28
22日	26	32	28
23日	26	29	27
24日	27	29	27
25日	26	29	27
26日	27	29	27
27日	26	30	27
28日	26	29	27
29日	26	33	28
30日	27	28	27
31日	27	29	28
月　間　値（12～31日）	26	33	27

Ⅴ－44　大分県における放射能調査

大分県衛生環境研究センター
酒盛早美、上田精一郎

１．緒言

前年度に引き続き、平成22年度に文部科学省の委託を受けて大分県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、牛乳

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成22年度）」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①全ベータ放射能	ベータ線自動測定装置：アロカ社製　JDC-3201B
②核　種　分　析	ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製　GC3018
③空間放射線量率	モニタリングポスト：アロカ社製　MAR-22

４）調査結果

①全ベータ放射能：

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表1に示した。78試料中10 試料から検出されたが、その値は過去3年間の範囲にあり、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：

各種環境試料中の核種分析結果を表2に示した。^{137}Csが土壌から検出されたが、過去3年間の結果とほぼ同じレベルであり、その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。

また、3月18日から行ったモニタリング強化時調査の結果を表3、4に示した。定時降下物及び上水から人工放射性物質は、検出されなかった。

③空間放射線量率：

モニタリングポストによる3月11日までの空間放射線量率測定結果を表5に示した。本年度の結果は、年間の最低値が48nGy/h、最高値が85nGy/h、平均値が50nGy/hであり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

また、3月12日以降の空間線量率測定結果を表6に示した。測定値は、年間値の範囲にあり、特に異常値は認められなかった。

３．結語

平成22年度の定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果は、これまでの結果とほぼ同じ放射能レベルにあり、異常値は認められなかった。

また、モニタリング強化時調査の結果からも特に異常値は、認められなかった。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度(Bq/L)			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年　4 月	236.0	11	N.D	4.6	23
5 月	157.5	5	N.D	2.3	24
6 月	244.0	14	N.D	2.9	19
7 月	212.0	8	N.D	N.D	N.D.
8 月	14.5	5	N.D	N.D	N.D.
9 月	90.0	10	N.D	N.D	N.D.
10 月	88.5	7	N.D	1.2	9.3
11 月	13.5	4	N.D	N.D	N.D.
12 月	50.5	6	N.D	1.1	19
平成 23 年　1 月	0	1	—	1.2	2.7
2 月	34.5	5	N.D	2.0	7.9
3 月	25.0	2	N.D	N.D	N.D
年　間　値	1166.0	78	N.D	4.6	N.D～24
前年度までの過去 3 年間の値		221	N.D	7.8	N.D～200

1)　N.D は「計数値がその計数誤差の 3 倍を下回るもの」を示す。

2)　最低値の欄の—は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3)　平成 20 年 10 月に旧機器（GM 測定装置(アロカ製 JDC-163)）からベータ線自動測定装置（アロカ製 JDC-3201B）に更新した。

表 2　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去 3 年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		大分市	H22.4～H23.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m^3
降下物		大分市	H22.4～H23.3	12	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	大分市	H22.6	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	0-5 cm	竹田市	H22.10	1	―	50	49	57	なし	Bq/kg 乾土
					―	760	600	890		MBq/km^2
	5-20 cm			1	―	14	11	22	なし	Bq/kg 乾土
					―	660	600	630		MBq/km^2
精米		宇佐市	H22.10	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	宇佐市	H22.11	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	宇佐市	H22.10	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	
牛乳		竹田市	H22.8	1	―	N.D	N.D	N.D	なし	Bq/L

1)　N.D は「検出下限値未満」を示す。

2)　最低値の欄の―は、検体数が 1 個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

表３　ゲルマニウム半導体検出器による定時降下物の核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km^2）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	-	-
２４日９時採取	-	-
２５日９時採取	-	-
２６日９時採取	-	-
２７日９時採取	-	-
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　大分市

2)　N.D. は｢検出下限値未満｣を示す。

3)　3 月 23 日から 27 日までは、機器更新作業のため未測定。

表４　ゲルマニウム半導体検出器による上水（蛇口水）核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	－	－
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	－	－
２４日	－	－
２５日	－	－
２６日	－	－
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所： 大分市

2)　N.D.は「検出下限値未満」を示す。

3)　3 月 22 日から 26 日までは、機器更新作業のため未測定。

表 5　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成 22 年　4 月	48	63	50
5 月	48	68	50
6 月	48	67	51
7 月	48	73	51
8 月	48	64	50
9 月	49	85	50
10 月	49	60	51
11 月	49	60	51
12 月	49	69	51
平成 23 年　1 月	49	52	50
2 月	49	70	51
3 月（～11 日）	49	72	51
年　　間　　値	48	85	50
前年度までの過去 3 年間の値	40	78	47

1)モニタリングポストは、平成 21 年 11 月にアロカ製 MAR-22 に更新した。

表6　空間放射線量率測定結果（3月12日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト(nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成23年3月12日	50	52	50
13日	49	51	50
14日	50	53	51
15日	49	51	50
16日	49	50	49
17日	49	50	49
18日	49	51	50
19日	49	51	50
20日	49	53	51
21日	49	52	51
22日	49	64	52
23日	49	50	49
24日	49	51	50
25日	49	51	50
26日	49	51	50
27日	50	52	50
28日	50	52	50
29日	49	54	51
30日	49	51	50
31日	49	51	50
月　間　値（12～31日）	49	64	50

Ｖ－45　宮崎県における放射能調査

宮崎県衛生環境研究所
野中勇志，福地哲郎，湯淺友識，森岡浩文，
森川麻里子，山本雄三，野﨑祐司，樺山恭子

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて宮崎県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水（蛇口水）、土壌、精米、野菜（大根及びホウレン草)、茶、牛乳

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低 BG ベータ線測定装置　：アロカ社製　型番 JDC-3201

②ゲルマニウム半導体検出器：SEIKO EG&G 社製　型番 GEM-15180-P 及び MCA7700

③モニタリングポスト　　　：アロカ社製　型番 MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。110 試料中 2 試料が検出限界値以上となったが過去３年間の最大値を超える値はなく、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核種分析：各種環境試料中の核種分析結果を表２並びに大震災後のモニタリング強化時の分析結果を別表２－１及び２－２に示した。大震災以前の調査結果では ^{137}Cs が降下物、土壌及び茶から検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。本年度の調査結果は、過去３年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。しかし、大震災以降では、３月の降下物から通常では検出されない ^{131}I、^{134}Cs が検出され、3 月 29 日採取の定時降下物から ^{131}I が検出された。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３及びモニタリング強化時の分析結果を別表３－１に示した。モニタリング強化以前の調査結果は、年間の最低値が 23.9nGy/h、最高値が 50.1nGy/h、平均値が 27.0nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。モニタリング強化後の調査結果は、最低値が 25.6nGy/h、最高値が 46.7nGy/h、平均値が 26.6nGy/h であり、モニタリング強化以前及びこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

３．結語

定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果、各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリング

ポストによる空間放射線量率測定結果について、東日本大震災以前の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり、異常値は認められなかった。しかし、大震災以降では、３月の降下物、３月２９日の定時降下物から通常検出されない核種の検出があった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値	
平成 22 年 4 月	403.4	17	N.D.	1.1	28.3
5 月	201.9	7	N.D.	1.1	11.4
6 月	1019.8	18	N.D.	N.D.	0
7 月	368.6	11	N.D.	N.D.	0
8 月	298.5	13	N.D.	N.D.	0
9 月	93.6	9	N.D.	N.D.	0
10 月	347.3	11	N.D.	N.D.	0
11 月	48.9	5	N.D.	N.D.	0
12 月	106.1	6	N.D.	N.D.	0
平成 23 年 1 月	10.8	3	N.D.	N.D.	0
2 月	75.4	7	N.D.	N.D.	0
3 月(～15 日)	35.1	3	N.D.	N.D.	0
年　間　値	3009.4	110	N.D.	1.1	0～28.3
前年度までの過去３年間の値		299	N.D.	11.4	0～39.3

N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍未満」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		宮崎市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		〃	H22.4～H23.3	12	N.D.	0.13	N.D.	0.11	※	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	〃	H22.7	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	〃	H22.7	1	1.3		1.8	2.5	なし	Bq/kg 乾土
					71		71	137		MBq/km^2
	5-20cm			1	2.6		2.1	2.6	なし	Bq/kg 乾土
					440		386	478		MBq/km^2
精米		〃	H22.10	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	高鍋町	H23.1	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	〃	H23.1	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	
茶		川南町、都城市	H22.4、H22.5	2	0.40	0.55	0.56	0.96	なし	Bq/kg 乾物
牛乳		高原町	H23.2	1	N.D.		N.D.	N.D.	なし	Bq/L

N.D.は「計数値がその計数誤差の３倍未満」を示す。

※３月分検出　^{131}I：1.9MBq/km^2　　^{134}Cs：0.077MBq/km^2

別表２－１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物 (MBq/km^{2})	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	2.5	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：宮崎市

2)　N.D.は「計数値がその計数誤差の 3 倍未満」を示す

別表２－２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：宮崎市

2)　N.D.は「計数値がその計数誤差の 3 倍未満」を示す

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成 22 年 4 月	24.2	48.9	26.8
5 月	24.1	47.5	25.8
6 月	23.9	46.7	27.2
7 月	25.2	47.2	27.0
8 月	25.3	31.3	26.2
9 月	25.4	39.3	27.0
10 月	26.0	47.5	28.0
11 月	26.1	39.3	27.5
12 月	25.8	50.1	27.5
平成 23 年 1 月	25.6	33.3	26.6
2 月	25.5	46.6	27.6
3 月(～11 日)	25.4	38.8	26.7
年　　間　　値	23.9	50.1	27.0
前年度までの過去３年間の値	24.3	55.3	27.1

別表３－１　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	26	30	27
１３日	26	30	27
１４日	26	33	28
１５日	26	27	26
１６日	26	27	26
１７日	26	27	26
１８日	26	27	27
１９日	26	27	26
２０日	26	28	27
２１日	26	47	29
２２日	26	39	28
２３日	26	27	27
２４日	26	27	27
２５日	26	27	26
２６日	26	27	27
２７日	26	27	27
２８日	26	27	27
２９日	26	36	27
３０日	26	27	26
３１日	26	27	27
月　間　値（１２～３１日）	26	47	27

Ⅴ－46　鹿児島県における放射能調査

鹿児島県環境放射線監視センター
上原　満，森薗　孝介
笠作　欣一，脇田　安彦

１．緒言

前年度に引き続き，平成22年度に文部科学省の委託を受けて鹿児島県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：降下物，陸水（蛇口水），土壌（0～5cm，5～20cm），野菜（大根，ホウレン草），茶，牛乳（生産地），海水，海底土，海産生物（きびなご）

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取，前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書（平成22年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①全ベータ放射能測定装置　：アロカ社製　　型番　TDC-104

②ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC社製　　型番　GMX-40

③モニタリングポスト　　　：アロカ社製　　型番　MAR-21

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水中の全ベータ放射能測定結果を表１に示した。

本年度の調査結果については、98試料中4試料で検出され，特に4月の月間降下量が過去3年間の値を大きく上回ったが，核種分析の結果，^{214}Bi等自然核種の寄与によるものであった。また，放射能濃度についてはこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表２に示した。

^{137}Csが土壌，大根，ホウレン草，茶及びきびなごから，また，福島原子力発電所事故の影響と考えられる^{131}Iが降下物(3月分)で検出された。

3月の降下物を除くと、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

また，本年度は，福島原子力発電所の事故以降，定時降下物(3月19日以降)及び蛇口水(3月18日以降)についても核種分析を実施し，その結果を別表1，2に示した。その結果，本県ではいずれの試料においても人工放射性核種は検出されなかった。

③空間放射線量率：モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表３(3月11日以前)及び別表３(3月12日以降)に示した。

本年度の調査結果は，3月11日以前については最低値が32.1nGy/h，最高値が63.3nGy/h，平均値が34.7nGy/h，また，3月12日以降については最低値が33.3nGy/h，最高値が41.4nGy/h，平均値が34.6nGy/hであり，いずれもこれまでの結果とほぼ同じレベルであった。

3．結語

定時降水中の全ベータ放射能の測定結果，各種環境試料中の核種分析結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果について，本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあり，異常値は認められなかった。

表１　定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量
		測定数	最低値	最高値	(MBq/km^2)
平成22年４月	184.0	12	N.D.	4.0	140
５月	199.5	5	N.D.	N.D.	N.D.
６月	760.0	13	N.D.	N.D.	N.D.
７月	427.5	11	N.D.	N.D.	N.D.
８月	192.5	15	N.D.	N.D.	N.D.
９月	116.5	10	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	118.5	8	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	41.5	5	N.D.	2.2	4.3
１２月	108.0	8	N.D.	3.2	11
平成23年１月	30.5	2	N.D.	N.D.	N.D.
２月	54.5	7	N.D.	N.D.	N.D.
３月	29.0	2	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	2262.0	98	N.D.	4.0	N.D.～140
前年度までの過去３年間の値		258	N.D.	2.1	N.D.～14

1)　N.D.は「検出されず」を示す。

2)　―は「データなし」を示す。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試料名</th><th rowspan="2">採取場所</th><th rowspan="2">採取
年月</th><th rowspan="2">検
体
数</th><th colspan="2">^{137}Cs</th><th colspan="2">前年度までの
過去３年間の値</th><th rowspan="2">その他の
検出され
た人工放
射性核種</th><th rowspan="2">単位</th></tr>
<tr><th>最低値</th><th>最高値</th><th>最低値</th><th>最高値</th></tr>
<tr><td colspan="2">降下物</td><td>鹿児島市</td><td>H22.4～
H23.3</td><td>12</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>0.040</td><td>^{131}I:1.30</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td>陸水</td><td>蛇口水</td><td>鹿児島市</td><td>H22.10</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>mBq/L</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土
壌</td><td rowspan="2">0-5cm</td><td rowspan="2">指宿市</td><td rowspan="2">H22.10</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">0.56</td><td>N.D.</td><td>0.96</td><td>なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">42</td><td>N.D.</td><td>76</td><td>なし</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5-20cm</td><td rowspan="2">指宿市</td><td rowspan="2">H22.10</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">0.98</td><td>0.74</td><td>1.0</td><td>なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td colspan="2">110</td><td>78</td><td>220</td><td>なし</td><td>MBq/km^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">野
菜</td><td>大根</td><td>指宿市</td><td>H22.12</td><td>1</td><td colspan="2">0.036</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td>ホウレン草</td><td>鹿児島市</td><td>H22.12</td><td>1</td><td colspan="2">0.036</td><td>0.043</td><td>0.050</td><td>なし</td><td>Bq/kg 生</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">茶</td><td>南九州市</td><td>H22.5</td><td>1</td><td colspan="2">0.62</td><td>0.82</td><td>0.94</td><td>なし</td><td>Bq/kg 乾物</td></tr>
<tr><td>さつま町</td><td>H22.6</td><td>1</td><td colspan="2">0.31</td><td>0.44</td><td>0.67</td><td>なし</td><td>Bq/kg 乾物</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>生産地</td><td>鹿屋市</td><td>H22.8</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/L</td></tr>
<tr><td colspan="2">海水</td><td>南さつま市</td><td>H22.9</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>mBq/L</td></tr>
<tr><td colspan="2">海底土</td><td>南さつま市</td><td>H22.9</td><td>1</td><td colspan="2">N.D.</td><td>N.D.</td><td>N.D.</td><td>なし</td><td>Bq/kg 乾土</td></tr>
<tr><td>海産生物</td><td>きびなご</td><td>阿久根市</td><td>H22.12</td><td>1</td><td colspan="2">0.083</td><td>0.076</td><td>0.11</td><td>なし</td><td>Bq/kg 生</td></tr>
</table>

N.D.は「検出されず」を示す。

別表１　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：鹿児島県環境保健センター

2)　N.D.は「検出されず」を示す。

別表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム（^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所： 鹿児島県環境保健センター

2)　N.D.は「検出されず」を示す。

表３　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	32.5	48.4	34.7
５月	33.1	46.4	34.6
６月	33.0	57.7	35.4
７月	33.0	53.0	34.5
８月	33.2	49.4	34.0
９月	33.3	51.6	34.7
１０月	33.5	47.2	35.1
１１月	33.3	45.3	34.7
１２月	32.7	63.3	35.4
平成２３年１月	32.1	40.5	33.6
２月	33.0	51.7	35.3
３月（～１１日）	33.4	47.3	34.8
年　　間　　値	32.1	63.3	34.7
前年度までの過去３年間の値	32.1	94.3	40.8

別表３　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年3月１２日	35	38	35
１３日	34	38	35
１４日	34	37	35
１５日	34	36	35
１６日	33.7	35	34
１７日	33	36	34
１８日	34	35	34
１９日	34	36	34
２０日	34	39	36
２１日	34	35	34
２２日	34	41	35
２３日	34	35	35
２４日	34	35	34
２５日	34	37	35
２６日	34	35	34
２７日	34	35	34
２８日	34	35	35
２９日	34	36	35
３０日	34	36	35
３１日	34	36	35
月　間　値（１２～３１日）	33	41	35

Ⅴ－47　沖縄県における放射能調査

沖縄県衛生環境研究所
渡口　輝、今道　智也
與古田　尚子、与儀　和夫

１．緒言

前年度に引き続き、平成 22 年度に文部科学省の委託を受けて沖縄県が実施した「環境放射能水準調査」の結果を報告する。

２．調査の概要

１）調査対象

①全ベータ放射能：降水（定時降水）

②核　種　分　析：大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、海水、海底土

③空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

２）測定方法

試料の採取、前処理及び測定は「環境放射能水準調査委託実施計画書(平成 22 年度)」及び文部科学省放射能測定法シリーズに準拠し実施した。

３）測定装置

①低ＢＧベータ線測定装置　：アロカ社製　TDC-511、SC-765C

②ゲルマニウム半導体検出器：キャンベラ社製　GC2518-7915-30/ULB

③モニタリングポスト　　　：アロカ社製　ASM-363（一部東芝製)

４）調査結果

①全ベータ放射能：定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果を表 1 に示した。

全ベータの放射能濃度について 119 試料中で 1 件(1 月の試料)、検出事例があったのみで、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

②核　種　分　析：各種環境試料中の核種分析結果を表 2 に示した。

^{137}Cs が土壌から検出された。また、3 月の月間降下物において ^{131}I が検出された。その他の人工放射性核種は全ての試料において検出されなかった。3 月の月間降下物を除き、本年度の調査結果は、過去３年間の範囲にあり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。

③空間放射線量率:モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果を表 5 及び 6 に示した。

本年度の調査結果は、年間の最低値が 13.9nGy/h、最高値が 45.3nGy/h、平均値が 19.2nGy/h であり、これまでの結果とほぼ同じレベルであった。なお、福島原子力発電所事故以降（3 月 12 日以降）においても、線量率に目立った変化は確認されなかった。

３．結語

各種環境試料中の核種分析結果において、3 月の月間降下物試料から ^{131}I が検出されており、福島原子力発電所事故の影響が示唆された。それ以外の核種分析結果、定時降水試料中の全ベータ放射能測定結果及びモニタリングポストによる空間放射線量率測定結果については、本年度の調査結果はこれまでの結果とほぼ同じ放射能(線)レベルにあった。

表１　大型水盤による月間降下物試料及び定時降水試料中の全ベータ放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）				大型水盤による降下物
		放射能濃度（Bq/L）			月間降下量 (MBq/km^2)	月間降下量 (MBq/km^2)
		測定数	最低値	最高値		
平成22年４月	240.9	13	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
５月	504.3	10	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
６月	350.5	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
７月	340.1	13	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
８月	189.0	11	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
９月	199.5	8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
１０月	393.2	14	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
１１月	186.9	5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
１２月	91.1	11	N.D.	N.D.	N.D.	-
平成23年１月	102.5	11	N.D.	1.2	1.6	N.D.
２月	147.0	7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
３月	22.5	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
年　間　値	2767.5	119	N.D.	1.2	N.D.～1.6	N.D.～N.D.
前年度までの過去３年間の値		282	N.D.	N.D.	N.D.　～N.D.	N.D.　～N.D.

1)　N.D.は「計数値がその係数誤差の３倍未満」を示す。

2)　―は「データなし」を示す。大型水盤による降下物の１２月の結果については、水盤を移設したため、欠測になっている。

表２　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名		採取場所	採取年月	検体数	^{137}Cs		前年度までの過去３年間の値		その他の検出された人工放射性核種	単位
					最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん		南城市	H22.4～H23.3	4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/m^3
降下物		うるま市	H22.4～H23.3	11	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	^{131}I:0.59	MBq/km^2
陸水	上水・蛇口水	那覇市	H22.7	1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	なし	mBq/L
土壌	0-5cm	那覇市	H22.4	1	—	2.2	1.2	4.6	なし	Bq/kg 乾土
					—	153	33	224		MBq/km^2
	5-20cm			1	—	2.2	2.3	3.9	なし	Bq/kg 乾土
					—	266	170	499		MBq/km^2
	0-5cm	うるま市	H22.11	1	—	N.D.	—	N.D.	なし	Bq/kg 乾土
					—	N.D.	—	N.D.		MBq/km^2
	5-20cm			1	—	N.D.	—	N.D.	なし	Bq/kg 乾土
					—	N.D.	—	N.D.		MBq/km^2
精米		うるま市	H22.9	1	—	N.D.	—	N.D.	なし	Bq/kg 精米
野菜	大根	うるま市	H23.1	1	—	N.D.	—	N.D.	なし	Bq/kg 生
	ホウレン草	うるま市	H23.1	1	—	N.D.	—	N.D.	なし	
海水		うるま市	H22.8	1	—	N.D.	—	N.D.	なし	mBq/L
海底土		うるま市	H22.8	1	—	N.D.	—	N.D.	なし	Bq/kg 乾土

1)　N.D.は「計数値がその係数誤差の３倍未満」を示す。

2)　最低値の欄の—は、検体数が１個のため測定データを最高値の欄に記入したことを示す。

3)　降下物の調査については年間 12 検体の予定であったが、平成 22 年 12 月に水盤の移設工事（うるま市与那城饒辺から同市勝連平安名へ移設）が行われたため、同月については欠測となっている。１月以降は、移設先にて試料を採取した。

別表３　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	定時降下物（MBq/km²）	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１９日９時採取	N.D.	N.D.
２０日９時採取	N.D.	N.D.
２１日９時採取	N.D.	N.D.
２２日９時採取	N.D.	N.D.
２３日９時採取	N.D.	N.D.
２４日９時採取	N.D.	N.D.
２５日９時採取	N.D.	N.D.
２６日９時採取	N.D.	N.D.
２７日９時採取	N.D.	N.D.
２８日９時採取	N.D.	N.D.
２９日９時採取	N.D.	N.D.
３０日９時採取	N.D.	N.D.
３１日９時採取	N.D.	N.D.

1)　採取場所：南城市

2)　N.D.は「計数値がその係数誤差の 3 倍未満」を示す。

別表４　ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果（モニタリング強化）

採　取　年　月	上水（蛇口水）(Bq/kg)	
	^{131}I	^{137}Cs
平成２３年３月１８日	N.D.	N.D.
１９日	N.D.	N.D.
２０日	N.D.	N.D.
２１日	N.D.	N.D.
２２日	N.D.	N.D.
	^{131}I	放射性セシウム (^{134}Cs、^{137}Cs)
２３日	N.D.	N.D.
２４日	N.D.	N.D.
２５日	N.D.	N.D.
２６日	N.D.	N.D.
２７日	N.D.	N.D.
２８日	N.D.	N.D.
２９日	N.D.	N.D.
３０日	N.D.	N.D.
３１日	N.D.	N.D.

1)　採取場所：　那覇市

2)　N.D.は「計数値がその係数誤差の 3 倍未満」を示す。

表５　空間放射線量率測定結果（3 月 11 日以前）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２２年４月	15.2	39.7	19.4
５月	14.6	39.9	19.7
６月	13.9	33.8	18.0
７月	14.1	34.2	17.6
８月	14.4	24.6	17.3
９月	14.1	30.1	17.4
１０月	14.2	32.9	18.1
１１月	14.6	30.9	18.2
１２月	14.8	36.1	20.2
平成２３年１月	18.1	35.0	22.0
２月	17.6	45.3	21.5
３月（～１１日）	17.8	33.3	21.2
年　　間　　値	13.9	45.3	19.2
前年度までの過去３年間の値	13.8	57.5	20.6

１）平成 22 年 4 月 1 日～12 月 14 日の期間は、うるま市与那城饒辺にて測定。

２）平成 22 月 12 月 15 日は、モニタリングポスト移設工事のため欠測。

３）平成 22 年 12 月 16 日以後は、移設先のうるま市勝連平安名にて測定。

別表６　空間放射線量率測定結果（3 月 12 日以降）

測　定　年　月	モニタリングポスト（nGy/h）		
	最低値	最高値	平均値
平成２３年３月１２日	20	23	21
１３日	21	24	21
１４日	21	22	21
１５日	21	24	21
１６日	21	22	21
１７日	21	22	21
１８日	20	21	21
１９日	20	21	21
２０日	20	21	21
２１日	20	21	20
２２日	20	23	22
２３日	21	21	21
２４日	21	22	21
２５日	21	21	21
２６日	21	21	21
２７日	21	24	21
２８日	21	22	21
２９日	21	22	21
３０日	21	22	21
３１日	21	21	21
月　間　値（１２～３１日）	20	24	21