

神奈川県における放射能調査・報告書

- 1 9 9 2 -

神奈川県衛生研究所

ごあいさつ

21世紀も残り少なくなりましたが、今世紀の科学の進歩はめざましいものがありました。その象徴的なものが原子力の利用です。

しかしその一方で、人類の心や倫理面は、世界平和の理想に向かって少しも進歩していないのが現実の姿です。

現在も世界各地で、民族間、宗教上あるいは政治的な対立からの紛争が絶え間なくおこっており、核兵器使用の不安はまだ払拭されておられません。

また原子力発電所や、核兵器を持ちながら治安の悪い国、経済状態の悪い国があり、これらの施設の安全面の維持管理等については不安があります。

従いまして、今後とも放射能の観測を継続していく必要があります。

ここに昨年の調査結果をまとめました。

幸い昨年の測定値については、特異なものは観測されず、平穏な1年だったといえます。関係各位のご参考にしていただければ幸いです。今後ともご指導ご鞭撻のほどお願い申し上げます。

1993年3月

神奈川県衛生研究所長

衛 籐 繁 男

神 奈 川 県 に お け る 放 射 能 調 査

1992.1-1992.12

所 長 衛 藤 繁 男

放 射 能 科

小山包博 高城裕之 飯島育代 桑原千雅子

目 次

1 . はじめに

2 . 調査項目

3 . 分析方法

4 . 計測装置

5 . 調査結果

6 . 図 表

図 1 試料採取地点

表 1 雨水（降水ごと）

表 2 月間降下物

表 3 上水

表 4 土壌

表 5 ミルク

表 6 農畜産物

表 7 日常食

表 8 海水

表 9 海底堆積物

表 10 海産物

- 表 1 1 大気浮遊じん
- 表 1 2 空間放射線量率（横浜市）
- 表 1 3 空間放射線量率（横須賀市）
- 表 1 4 土壌中のウラン濃度
- 表 1 5 海底堆積物中のウラン濃度
- 表 1 6 海水中のウラン濃度
- 表 1 7 海草（ワカメ）中のウラン濃度
- 表 1 8 河川水中のウラン濃度
- 表 1 9 河川底質中のウラン濃度
- 表 2 0 原子力艦船横須賀寄港記録

1. はじめに

本報告書は、衛生研究所が1992年1月1日から同年12月31日までの1年間におこなった神奈川県内の環境放射線（能）および核燃料加工工場（日本ニウクリア・フュエル(株)：JNF）周辺のモニタリング結果をとりまとめたものである。

放射能調査は、雨水・上水・農畜産物・海産物等を対象とし、ガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析を中心に行った。また、核燃料加工工場周辺の河川、土壌等についてウラン調査を行った。

また、アメリカ海軍横須賀基地への原子力艦船の寄港に際して、放射能現地調査班（本部横須賀市役所内）に参加し、原子力艦船の入港毎に放射能監視を行った。

1年間に扱った試料数は、依頼検査を含め331試料であった。

以上の調査は衛生研究所費、県食品衛生指導費、県環境衛生指導費、科学技術庁環境放射能水準調査費によった。

2 . 調 査 項 目

試料名	記号	種 別	採 取 地	試料数	計測項目
雨水	R	定時降水	横浜市旭区	102	,
降水物	F	月間	"	12	
上水	W	水道水	"	2	
"		原水	津久井郡津久井町	2	
河川水	RW	表流水	平作川	22	U
海水	MW	表面水	横須賀市小田和湾	1	
"		"	久里浜湾 , 小田和湾	4	U
土壌	S	0- 5 cm	横浜市保土ヶ谷区	1	
"		5-20 cm	"	1	
"			横須賀市	8	U
河川底質	RS		平作川	22	U
海底	MS		小田和湾	1	
堆積物			久里浜湾 , 小田和湾	4	U
ミルク	A	生乳	藤沢市	12	
"		"	"	6	1 3 1 I
"		市販乳	横浜市旭区	2	
"		粉乳	伊勢原市	10	
タ`イコン	A	根	横浜市旭区 , 藤沢市	2	
ホウレンソウ	A	可食部	" "	2	
フ`ロッキー	A	"	藤沢市	1	
シイタケ	A	"	"	1	
シメジ`	A	"	"	1	
エノキダ`ケ	A	"	"	1	
コメ	A	精白米	横浜市旭区	1	

試料名	記号	種 別	採 取 地	試料数	計測項目
日常食 "	DD	都市成人 郡部成人	横浜市港南区 平塚保健所管内	2 2	
ワカメ アジ	MP MP	全体 可食部	久里浜湾，小田和湾 小田原市	3 1	U
大気 浮遊じん 空間放射 線量率	AP DR	吸引ろ過 サーベイメータ "	横浜市旭区 " 横須賀市長坂	55 13 12	空間 ガンマ線

備考： / 全ベータ放射能

/ ガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析

U / ウラン分析

3 . 分析 方法

1) 核種 分析

ガンマ線スペクトロメトリーにより行う。試料の調製は下記の方法による。

雨水：定時（09時）に採取する。この一定量を取り，アルカリ性とした後，チオ硫酸ナトリウムを添加，10ml程度まで加熱濃縮する。冷却後，アクリル樹脂製容器（以下，U-8とする）に封入する。

降下物：5000cm² のステンレス製水盤により1カ月間の雨水ちり等の降下物を採取する。東洋ろ紙No.2でろ過する。残さは450で灰化，ろ液は加熱濃縮，両者を合わせてU-8容器に封入する。

陸水：一定量を取り，アルカリ性とした後，チオ硫酸ナトリウムを添加，10ml程度まで加熱濃縮する。冷却後，U-8容器に封入する。

海水：一定量を取り，加熱濃縮する。冷却後，残さをU-8容器に封入する。

海底堆積物：2mmのふるいを通した後，105で乾燥し，一定量（約30g程度）をU-8容器に封入する。

土壌：105で乾燥後，2mmのふるいを通し，一定量（約30g程度）をU-8容器に封入する。

牛乳：放射性ヨウ素

生乳2lに亜硫酸ナトリウムを加えかく拌，塩素型陰イオン交換樹脂60mlを加え30分間かく拌する。樹脂をU-8容器に封入する。

：放射性セシウム，放射性ルテニウム等

ヨウ素を分離した生乳を凍結乾燥後，450で灰化する。その一定量をU-8容器に封入する。

農畜産物，海産物等

：放射性セシウム，放射性ルテニウム等

105で加熱乾固する。灰化以降は牛乳と同様に処理する。

日常食：放射性セシウム，放射性ルテニウム等

陰膳方式により，成人5人分の一日の食事を採取し，105で加熱乾燥する。灰化以降は牛乳と同様に処理する。

大気浮遊じん：ハイボリュームエアースンプラーを用い，ガラス繊維ろ紙（東洋濾紙 G B 100 R ）上にろ過捕集し，ろ紙を直径 5 cm の円形に成型して試料とする．

2) ウランの定量

河川水，海水：試料中の懸濁物をろ別後，ろ液中のウランを水酸化アルミニウムで共沈捕集する．沈殿を希硝酸で溶解し，酢酸エチルで抽出後，アルカリ融解（炭酸ナトリウム：炭酸カリウム：フッ化ナトリウム / 91：91：18）し，固体けい光光度法により定量する．

土壌：105～110℃で乾燥し，0.297mmのふるいを通過したものを試料とし，硝酸抽出する．抽出液中のウランを水酸化アルミニウムで共沈捕集し，以下，と同様に行う．

河川底質，海底堆積物：0.297mmのふるいを通過したものを凍結乾燥し，試料とする．硝酸抽出以下，と同様に行う．

海草（ワカメ）：105℃で乾燥後，電気炉中450℃で灰化したものを試料とする．硝酸抽出以下，と同様に行う．

3) 全ベータ放射能：「全ベータ放射能測定法」科学技術庁編（1976）による．

4) 空間放射線量率

シンチレーションサーベイメーターを用い a, b, c, s を求め，次式により空気吸収線量率を算出し，空間放射線量率とする．

$$D \text{ (nGy/h)} = \left[k \frac{a-b}{s-b} + \frac{b-c}{s-b} \right] \times 1 \times 11 \times \frac{0.35}{37000} + c \times 8.7$$

a：地表1mにおけるメーターの読み

b：遮蔽体（鉛1mm）を検出部にかぶせたときの地表1mにおけるメーターの読み

c：検出部を遮蔽体（鉛5cm）内に入れたときのメーターの読み

s: bと同様にセットした検出部より, 30cm離し標準線源 (^{137}Cs) をおいたときのメーターの読み

l: 標準線源 (^{137}Cs) の放射能 (Bq)

k: サーベイメーターの校正定数, ここでは1/20を用いる

c: 宇宙線寄与分, ここでは3.2 $\mu\text{R/h}$ とする

5) 定量限界

個々のピーク計数値もしくは全計数値が, その標準偏差の3倍を超えるものを有意, それ以下の値は全て定量限界以下とし, LOD (Limit of detection) と表示した.

ガンマ線スペクトロメトリー等の定量限界は, 核種の種類や濃度, 計測時間や試料の処理法, 量, 形態などに左右される. 当所では各試料におけるLODを一応のめやすとして設定している.

また, ウランは検量線作成時の最も低濃度を定量目標とし, それ以下の濃度を定量限界としている.

参考までに各試料毎のLODを以下に示す.

ガンマ線スペクトロメトリーの定量限界

試料名	L O D 値	単位
雨水	0 . 0 2	Bq l ⁻¹
月間降下物	0 . 0 7	Bqm ⁻² month ⁻¹
陸水・海水	0 . 0 2	Bq l ⁻¹
土壌	0 . 0 2	Bqkg ⁻¹
農畜産物等	0 . 0 2	Bqkg ⁻¹
ミルク ¹³¹ I	0 . 0 2	Bqkg ⁻¹
海底堆積物	0 . 0 2	Bqkg ⁻¹
大気浮遊じん	0 . 2	mBqm ⁻³

全ベータ計測の定量限界

試料名	L O D 値	単位
雨水	0 . 2	Bq l ⁻¹

ウラン分析における定量限界

試料名	L O D 値	単位
河川水・海水	0.05	$\mu\text{g l}^{-1}$
土壌	0.05	mgkg^{-1*1}
河川底質	0.05	mgkg^{-1*1}
海底堆積物	0.05	mgkg^{-1*1}
海産生物	0.025	mgkg^{-1*2}

*1 乾土として

*2 灰試料として

6) 灰分

電気炉で450℃, 24時間灰化した時の残さを灰分とする。

4. 計測装置

1) ガンマ線スペクトロメトリー

アプテック製Ge半導体検出器(容積: 55ml, 半値幅: 1.86 keV/1.33MeV)をニュークリア・データ社製ND-66波高分析器に接続。データ解析・保存等にはNEC製パーソナルコンピュータPC9801DAを使用。

2) ウランの定量

アロカ製FMT-3Bフリオリメーター。

3) 空間線量率

アロカ製TCS-121C型NaIシンチレーションサーベイメーター。

4) 全ベータ放射能計測

NUCLEUS SYSTEM 5000計測装置。GM管はMODEL EG-2。

5. 調査結果

チェルノブイリ原子力発電所事故から7年が経過し、環境中での影響の検知は困難になりつつある。

環境放射能のレベルは、ほぼチェルノブイリ原子力発電所事故以前に戻り、核実験からのフォールアウトとその蓄積が主となっている。

食品では、キノコ類に ^{137}Cs の濃縮がみられる他、育児乳で ^{137}Cs が定量されている。海産魚類中の ^{137}Cs 濃度は、1987年以降変化は見られない。

環境及び食品中の放射能レベルは減少しつつあるとはいえ、育児乳、キノコ、海産魚類などには、依然として事故及びフォールアウトによる ^{137}Cs が継続的に検出されており、環境動態、摂取量などについて一層の調査が必要である。

表1～11に放射性核種の定量結果を、表12～13に空間放射線量率の測定結果を、表14～19にウラン濃度の調査結果を示す。

以下に調査結果の概要を対象ごとに述べる。

1) 環境

雨水：年間の降水回数（調査対象）102回、年間降水量は1785mm（平年：1569mm）であった。ほぼ全試料について線スペクトロメトリーを行ったが人工放射性核種は検出されなかった。また、全ベータ放射能についても全て定量限界以下であった。

月間降下物：人工放射性核種の ^{137}Cs が3月から7月にかけて、また宇宙線生成核種の ^7Be が年間を通して定量された。 ^{137}Cs の年間降下量は $0.86\text{Bq}\cdot\text{m}^{-2}$ と昨年（ $0.53\text{Bq}\cdot\text{m}^{-2}$ ）を若干上回ったが、これは従来からの核実験の影響の範囲と考える。

上水：原水及び蛇口水について調査した。人工放射性核種は検出されなかった。

土壌：深度0～5cmの試料の ^{137}Cs 濃度は $29.3\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ と昨年に比べ高い値を示した。5～20cmの試料は昨年と同様のレベルであった。

海水：人工放射性核種は検出されなかった。

海底堆積物： ^{137}Cs は昨年と同様のレベルであった。 ^{134}Cs は検出されなかった。

大気浮遊じん：人工放射性核種は検出されなかった。

空間放射線量率：横浜市旭区（衛生研究所構内）と横須賀市長坂（立教大学原子力研究所周辺）の2地点で測定した。本年の平均値は、横浜市旭区で 52 nGyh^{-1} （ $n=13$ ， $50 \sim 55 \text{ nGyh}^{-1}$ ），横須賀市長坂で 53 nGyh^{-1} （ $n=12$ ， $51 \sim 55 \text{ nGyh}^{-1}$ ）と昨年と変化なく、平常の範囲内であった。

2) 食品

粉乳（育児乳等）： ^{137}Cs 濃度は、平均値で $0.40 \pm 0.30 \text{ Bqkg}^{-1}$ （ $n=10$ ）と昨年の平均値を若干上回ったが、1977年度以降の漸減傾向は継続している。

生乳・市販乳：前年まで生乳中に ^{137}Cs が検出されていたが、本年は全て定量限界以下であった。一方、市販乳には ^{137}Cs が認められた。

野菜・魚類等：栽培キノコ類2種から ^{137}Cs 濃度が検出され、特にシイタケは他のキノコの約60倍の濃度であった。精白米と一部野菜類から ^{137}Cs がわずかに検出された。魚類は前年と変わらない放射能濃度レベルであった。

輸入食品：県下の担当保健所でのスクリーニング調査の結果、当所でのクロスチェックに該当する食品は見いだされず、暫定限度を越える輸入食品はなかった。

日常食： ^{137}Cs の摂取量は平均、 $0.058 \pm 0.011 \text{ Bq}(\text{man} \cdot \text{day})^{-1}$ で、昨年のレベルより若干低くなった。長期的には、1986年以降の漸減傾向が続いている。

3) ウラン

表14～19に核燃料加工工場周辺のウラン濃度調査の結果を示した。各定量値とも平常の範囲内と評価でき、施設による周辺環境への影響はなかったと考える。また、河川水、河川底質、土壌に関しては、採取月によるウラン濃度の差異は認められなかった。

4) 原子力艦船

アメリカ海軍の原子力艦船の横須賀基地寄港に際して、放射能現地調査班が構成され、当科でもその一員として参加している。1992年の入港艦数は延べ21艦（実数11艦）で、すべて潜水艦であった。一年間に入港した潜水艦の滞在日数は延べ169日（1992年1月7日から1993年1月4日まで）であった。湾岸戦争のあった前年に比べて艦数、日数とも下回った。なお、10艦が複数回入出港し、同一艦が入出港を繰り返す傾向は続いている。寄港時におけるモニタリングポストの記録および海水の調査結果は平常の範囲内であった。

神奈川県衛生研究所生活環境部放射能科

〒241-0815 横浜市旭区中尾 1 - 1 - 1

<http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/eiseisomu/>
