

神奈川県における放射能調査・報告書

- 1 9 9 1 -

神奈川県衛生研究所

ごあいさつ

当衛生研究所は本年も環境放射能調査を続けました。幸い、チェルノブイリ原子力発電所事故（1986年）の影響はほとんど検知されなくなり、雨水、上水、農畜産物、海産物を対象とした調査では ^{137}Cs のレベルは漸減の方向にあることが示されました。

この一年、大きな事件は起こりませんでした。しかし、さきごろの岡山県内の産業廃棄物処分場での高レベル放射線の検出、美浜発電所の細管破損、あるいは湾岸戦争による原子力施設の破壊など気になることが散発しています。今後も環境放射能監視体制を継続し対応してゆく必要があると考えています。

この一年の調査結果をまとめました。関係各位の参考にして頂ければ幸いです。今後ともご指導、ご鞭撻をお願い申し上げます。

1992年3月

神奈川県衛生研究所長

松 崎 稔

神 奈 川 県 に お け る 放 射 能 調 査

1991.1-1991.12

所 長 松 崎 稔

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 県地図

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
- 表 2 1 イラク原子炉破壊（報道）にともなう放射線（能）調査

1. はじめに

本報告書は、衛生研究所が1991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。

湾岸戦争によりイラクの原子炉が破壊されたという報道があり、本県への影響について調査を行った。

1年間に扱った試料数は、依頼検査を含め345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	種 別	採 取 地	試 料 数	計 測 項 目	
雨水	定時降水	横浜市旭区	107	,	
降水物	月間	"	12		
上水	水道水	"	2		
"	原水	津久井郡津久井町	2		
河川水	表流水	平作川	22		U
海水	表面水	横須賀市小田和湾	1		U
"	"	久里浜湾 , 小田和湾	4		
土壌	0- 5 cm	横浜市保土ヶ谷区	1		U
"	5-20 cm	"	1		
"		横須賀市	8		
河川底質		平作川	22	U	
海底堆積物		小田和湾	1	U	
"		久里浜湾 , 小田和湾	4		
ミルク	生乳	藤沢市	12	1 3 1 I	
"	"	"	6		
"	市販乳	横浜市旭区	2		
"	粉乳	横浜市南区	10		
ダイコン	根	横浜市旭区	1		
ハウレンソウ	可食部	横浜市旭区	1		
ヌキナ	"	藤沢市	1		
キャベツ	"	"	1		
ブロッコリー	"	"	1		
シイタケ	"	"	1		
ナメコ	"	"	1		

試料名	種別	採取地	試料数	計測項目
エノキダケ	可食部	大和市	1	
コメ	精白米	横浜市旭区	1	
日常食	都市成人	横浜市港南区	2	
〃	郡部成人	平塚保健所管内	2	
ワカメ	全体	久里浜湾，小田和湾	3	U
ウマヅラハギ	可食部	小田原市	1	
カマス	〃	〃	1	
マイワシ	〃	〃	1	
アジ	〃	〃	2	
大気浮遊じん	吸引ろ過	横浜市旭区	55	
〃	〃	〃	5	¹³¹ I
空間放射線量率	サーベイメータ	〃	21	ガンマ線
〃	〃	横須賀市長坂	12	〃

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。

降水物：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水物を採取する。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サンプラーを用い，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 5cm の円形に成型して試料とする．

：放射性ヨウ素

当所構内の地上 15m の地点で，ローボリュームエアサンプラーに活性炭ろ紙を装着して吸着捕集する．

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 のふるいを通したものを凍結乾燥する．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 . 0 5	$\mu\text{g l}^{-1}$
土 壤	0 . 0 5	mgkg^{-1*1}
河 川 底 質	0 . 0 5	mgkg^{-1*1}
海底堆積物	0 . 0 5	mgkg^{-1*1}
海 産 生 物	0 . 0 2 5	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PC9801F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

環境中（神奈川県）の放射能レベルはチェルノブイリ原子力発電所事故の影響もほとんど検知されなくなり、いわゆるフォールアウトのレベルに戻った。食品においても、事故の直接的な影響は環境中と同様ほとんど検知されることは少なくなった。しかし、育児乳、キノコ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、今後移行経路、摂取量などについて一層の調査が必要である。

米軍横須賀基地への原子力艦船の入港は、艦数、滞港日数とも過去最高を記録した。

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。

1月に多国籍軍によるイラクの原子力施設の爆撃があり（現地指令官の談話／新聞発表）、チェルノブイリ事故の再現が憂慮された。空間放射線量率、浮遊じん・雨水中の人工放射性核種及びガス状放射性ヨウ素等について安全確認のための調査を実施した。

本年は対象試料及びモニタリング方法に大きな変更はない。

以下に調査結果について対象ごとに概要を述べる。

1) 環境

雨水：年間の降水回数（調査対象）107回、年間降水量は2336.5mmと平年（1569mm）を大きく上回った。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： ^{137}Cs が2月から7月にかけて、また ^7Be （宇宙線生成核種）が年間を通して定量された。 ^{137}Cs の年間降下量は 0.53Bq m^{-2} と1986年のチェルノブイリ事故（ $210\text{Bq m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ ）の影響はほとんど見られなくなり、従来からの核実験の影響のレベルに戻ったと考える。

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：現地の事情によりサンプリング地点を変更した。 ^{137}Cs 濃度は

前年までに比べ低い傾向にあった。なお，1990年の当報告書の表4の ^{137}Cs の降下量に誤記があった。次のようにお詫びして訂正する。

0～5cm: $1.3\text{Bqm}^{-2} \rightarrow 1300\text{Bqm}^{-2}$

5～20cm: $2.5\text{Bqm}^{-2} \rightarrow 2500\text{Bqm}^{-2}$

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} （ $n=21$ ， $49\sim 56\text{ nGyh}^{-1}$ ），横須賀市長坂で 53 nGyh^{-1} （ $n=12$ ， $52\sim 56\text{ nGyh}^{-1}$ ）と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 0.31Bqkg^{-1} （ $n=10$ ）と昨年の平均値， 0.74Bqkg^{-1} の1/2以下に減少し，1977年度以降の漸減傾向が継続している。

野菜・魚類等：キノコ類3種全てから ^{137}Cs 濃度が検出され，特にシイタケは他のキノコの約40倍の ^{137}Cs 濃度であった。その他の野菜類からは放射性セシウムは検出されていない。魚類の放射能濃度レベルも漸減傾向にある。

輸入食品：県下の担当保健所でスクリーニング調査が行われ，一定レベルを越えた食品について当所でクロスチェックを行うシステムになっている。今年は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， $0.092\text{Bq}(\text{man}\cdot\text{day})^{-1}$ で，昨年のレベルを若干上回った。これは食事内容の違いによるものと考えられる。長期的には，1986年以降は漸減傾向にある。

生乳： ^{137}Cs では定量限界 0.02Bqkg^{-1} を上回った試料が12試料中5試料あり，その平均は 0.044Bqkg^{-1} であった。 ^{131}I 及び ^{134}Cs は全て定量限界以下であった。

3) ウラン

表 1 4 ~ 1 9 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。

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ともない、放射能現地調査班が構成され、当科もその一員として参加している。1991年の入港艦数は延べ35艦（実数14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250日（1991年1月4日から1992年1月6日まで）であった。艦数、日数とも1987年以降は増加の一途にあり、米海軍の横須賀港への依存度が高まる傾向にある。なお、同一艦の入出港がめだち、10艦が複数回入出港を繰り返したのが特徴的である。また、埠頭に接岸しない、いわゆる沖泊りのケースが頻繁にみられた。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。

5) イラク原子炉破壊（報道）に関わる放射能調査

調査の結果原子炉に特有な放射性核種は検出されなかった。また空間放射線量率も平常の範囲内であったことから、神奈川県への影響はなかったと考えられる。

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/>
