

宮城県原子力センター年報

第 11 卷

平成 4 年

ANNUAL REPORT

OF

ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY
RESEARCH INSTITUTE OF MIYAGI

VOL. 11 (1992)

宮城県原子力センター

5. 主要設備・機器

(1) 監視・測定用

名 称	メーカー・型式	数 量	取得年 度
1 環境放射線測定装置	アロカ、NaI(Tl)式	6式	S63
2 環境放射線測定装置	アロカ、電離箱式	2、4式	H3、H4
3 環境放射線監視システム	富士通	1式	H2
4 気象観測機器	小笠原計器	1式	H4
5 加圧型電離箱式線量測定装置	アロカ、MAR-R41	1式	S56
6 移動観測車	アロカ（特注）	1台	H4
7 TLDリーダー	松下電器 UD-512P	1台	S62
8 TLDリーダー	松下電器 UD-705P	1台	S62
9 TLD標準照射装置	千代田保安（特注）	1台	S55、57
10 標準線量率計	ビクトリーン、ラドコン500	1台	S57
11 ポータブル・スペクトロメータ	アロカ、JSM-102	1台	H2
12 Ge半導体スペクトロメータ	セイコーEG&G、オルテック	1式	S63
13 α 線スペクトロメータ	オルテック、576、476-4	1式	S55
14 β 線スペクトロメータ	富士電機、ピコベータ	1式	S57
15 低BG 2π ガスフローカウンター	アロカ、LBC-472Q	1台	H3
16 液体シンチレーションカウンター	アロカ、LSC-LB III	1台	H4
17 GM計数装置	アロカ、JDC-163	1台	S62
18 試料採取用自動車	三菱、デリカ	1台	H2
19 可搬型モニタリングポスト	アロカ、MAR-552B	3台	S57
20 原子吸光光度計	日立、Z-6100	1台	H1
21 分光光度計	日立、200-20	1台	S57
22 試料プレス機	勝井薬品器械店（特注）	1台	S57
23 電気炉	山田電機、MKS-430-6L	1台	H4
24 電気炉	林電工（特注）	1台	S59
25 LVダストサンプラー	アロカ	4、2台	S63、H3
26 蒸発濃縮装置	清水理化学機器	1台	S63

(2) 広報・展示用

名 称	メーカー・型式	数 量	取得年 度
1 広報研修施設展示品	乃村工芸社	1式	H3
2 ハイビジョンシステム	松下電器	1式	H3
3 双方向対話型映像情報	ソニー	1式	S62
4 原子力Q&Aゲーム装置	N E C	1式	H4
5 ハイビジョン・レーザーディスクプレーヤー	パイオニア	1式	H4

はじめに

ここ牡鹿半島の周辺の町々は、緑豊かな山々と紺青の海に囲まれながら、文化、福祉、医療施設など公共施設が次々と建設され近代的な港町を目指しての「町づくり」が着々と進んでいます。しかし人口の減少、水産業を取り巻く国際環境の厳しさ、自然保護と観光開発など様々な問題を抱えているようです。

私たちの原子力センターのある女川町では東北電力女川原子力発電所1号機が昭和58年10月以来運転を続けています。2号機は平成7年8月の運転開始予定で工事が進行しており、この原稿を書いている6月下旬には進捗率は90%近くに達しました。建設予定の3号機も具体的な準備段階に入ったようです。

さて「平成4年度原子力センター年報」をお届けします。当センターでは1号機の運転開始2年前の昭和56年10月より測定業務を行っておりますが、その間私達は日常の環境放射能の測定事業とともに研究業務を行ってまいりました。これらの内容は測定上の問題や自然放射能に関することなどとともに、昨今は外国の核施設の事故による汎地球的影響やコンピューターを駆使してのシミュレーションなどテーマも様々になっております。このように私達の業務はますます複雑多様化する傾向にあります。これらについての私達のいささかの結果をここに報告いたします。

よろしく御批判、ご検討ください。

おわりに本報告の発刊にあたり、私達の業務に暖かいご指導、ご激励をいただいた関係各位に心からの感謝の意を表します。

平成5年7月

宮城県原子力センター

所長 菊池 格

目 次

はじめに

I 宮城県原子力センター概要	1
II 研究論文	
1. フォールアウト測定における地表付近からの ¹³⁷ Csの 再舞い上がりの影響	3
石川陽一、小川 武、佐藤健一、村上 弘	
2. モニタリングステーション周囲の環境ガンマ線の分布	8
小川 武、榎野光永、佐藤健一、石川陽一、小葉松英行、村上 弘	
III 技術報告	
1. 新環境放射線移動観測車について	12
佐藤健一、石川陽一、村上 弘	
IV 学会発表等の要旨	
1. 学 会 発 表	21
2. 誌 上 発 表	22
3. 学 位 論 文	23
V 資 料	
1. ストロンチウム-90 の測定フローチャート	29
2. 環境試料の安定元素分析結果	40
3. 宮城県における環境放射能核種分析結果	60
(1) Ge 半導体検出器による分析結果	60
(2) ⁹⁰ Sr 分析結果	96
(3) ³ H 分析結果	97
(4) 科学技術庁委託調査結果	99

Contents

Preface

I Outline of Environmental Radioactivity Research Institute of Miyagi

II Papers

1. Resuspension Effects of ^{137}Cs from Ground in Measurement of Fallout.

Yoichi Ishikawa, Takeshi Ogawa, Kenich Sato and
Hiroshi Murakami

2. Local Distribution of Environmental Gamma-Ray Dose Rate around
the Building of Monitoring Station.

Takeshi Ogawa, Mitsunaga Kayano, Kenichi Sato,
Yoichi Ishikawa, Hideyuki Kobamatsu and Hiroshi
Murakami

III Technical Paper

A New Monitoring Car for Environmental Gamma-Ray Measurements

Kenichi Sato, Yoichi Ishikawa and Hiroshi Murakami

IV Abstracts

1. Conferences
2. Papers
3. Doctor Paper

V Data

1. Flow Chart of ^{90}Sr Analysis
2. Results of Stable Element Analysis
3. Results of Radionuclide Analysis of Environmental Samples
 - (1) Results of γ -ray Spectrometry With Ge-Detectors
 - (2) ^{90}Sr
 - (3) ^3H
 - (4) Fallout Survey Data

I 宮城県原子力センター概要

1. 設 立

昭和56年(1981年)4月

2. 敷地及び建物面積

敷地面積: 2999.78㎡

建物面積: 1階1153.59㎡

2階 570.60㎡

3. 主な業務内容

- (1) 女川原子力発電所周辺の環境放射線及び環境放射能の監視・測定、関連調査・研究
- (2) 放射線、放射能及び原子力に関する広報・展示

4. 組織及び名簿

職 名(所属)		氏 名	配 属 年 月 日
所 長		菊 池 格	H 5. 4. 1~
次長兼監視測定課長		小葉松 英 行	H 4. 4. 1~
管 理 課	課 長	内 海 逸 郎	H 4. 4. 1~
	技 師	阿 部 武 雄	S 5 6. 4. 1~
監 視 測 定 課	研 究 員	石 川 陽 一	S 5 6. 4. 1~
	研 究 員	榎 野 光 永	H 4. 4. 1~
	技 師	佐 藤 健 一	S 6 1. 4. 1~
	技 師	小 川 武	H 3. 4. 1~

5. 主要設備・機器

(1) 監視・測定用

名 称	メーカー・型式	数 量	取得年度
1 環境放射線測定装置	アロカ、NaI(Tl)式	6式	S63
2 環境放射線測定装置	アロカ、電離箱式	2、4式	H3、H4
3 環境放射線監視システム	富士通	1式	H2
4 気象観測機器	小笠原計器	1式	H4
5 加圧型電離箱式線量測定装置	アロカ、MAR-R41	1式	S56
6 移動観測車	アロカ（特注）	1台	H4
7 T L D リーダー	松下電器 UD-512P	1台	S62
8 T L D リーダー	松下電器 UD-705P	1台	S62
9 T L D 標準照射装置	千代田保安（特注）	1台	S55、57
10 標準線量率計	ビクトリオン、ラドコン500	1台	S57
11 ポータブル・スペクトロメータ	アロカ、JSM-102	1台	H2
12 Ge半導体スペクトロメータ	セイコーEG&G、オルテック	1式	S63
13 α 線スペクトロメータ	オルテック、576、476-4	1式	S55
14 β 線スペクトロメータ	富士電機、ピコベータ	1式	S57
15 低BG2 π ガスフローカウンター	アロカ、LBC-472Q	1台	H3
16 液体シンチレーションカウンター	アロカ、LSC-LB III	1台	H4
17 GM計数装置	アロカ、JDC-163	1台	S62
18 試料採取用自動車	三菱、デリカ	1台	H2
19 可搬型モニタリングポスト	アロカ、MAR-552B	3台	S57
20 原子吸光度計	日立、Z-6100	1台	H1
21 分光光度計	日立、200-20	1台	S57
22 試料プレス機	勝井薬品器械店（特注）	1台	S57
23 電気炉	山田電機、MKS-430-6L	1台	H4
24 電気炉	林電工（特注）	1台	S59
25 L V ダストサンプラー	アロカ	4、2台	S63、H3
26 蒸発濃縮装置	清水理化学機器	1台	S63

(2) 広報・展示用

名 称	メーカー・型式	数 量	取得年度
1 広報研修施設展示品	乃村工芸社	1式	H3
2 ハイビジョンシステム	松下電器	1式	H3
3 双方向対話型映像情報	ソニー	1式	S62
4 原子力Q & Aゲーム装置	N E C	1式	H4
5 ハイビジョン・レーザーディスクプレーヤー	パイオニア	1式	H4

II 研 究 論 文

研究論文

フォールアウト測定における地表付近からの ^{137}Cs の再舞い上がりの影響

石川陽一, 小川 武, 佐藤健一, 村上 弘

(要旨)日本北東部の宮城県においてフォールアウト降下量の地域差について検討した。最近約10年間の月間放射能降下物量を約60km離れた農漁村部(女川町)と都市部(仙台市)の2地点で比較測定した。両地域間で、いずれの季節でも降水量と ^{137}Cs 降下量には差がみられなかったが、冬季から春季にかけて ^{137}Cs 降下量には数倍の差がみられ、都市部の方が値が高かった。冬期から春季の期間に、降下物を降水+塵及び塵のみに分けて測定したところ、都市部で観測される ^{137}Cs のほとんどは塵の方に含まれていた。その原因は大都市ではビルディング屋上や地表の舗装面から ^{137}Cs 含量の高い塵が再舞い上がりを起こすためであろうと推定された。

I はじめに

^{137}Cs (半減期30.0y)は、 ^{90}Sr (半減期28.5y)、Pu同位体および ^{241}Am (半減期433y)などと同様、核爆発実験や原子力利用等によって環境へ放出される比較的半減期の長い人工放射性核種のひとつである¹⁾。人間環境への影響把握の観点から、これらの核種の降下量を正確に測定すること及び再舞い上がりなど、地表に落下後の分布と挙動を明らかにしておくことは重要である。

^{137}Cs はエアロゾル状で大気中に存在する典型的核種であると考えられている²⁾。 ^{137}Cs は γ 線スペクトロメトリーによって比較的容易に測定ができる。よって、フォールアウトの分布や挙動の研究において、分析操作が煩雑な ^{90}Sr またはPuなどの α 核種よりは ^{137}Cs に着目することは得策である。

^{137}Cs は1960年代または1970年代に比べると、大気圏内核実験の停止のため1980年代以降では大気圏(成層圏)から地表への降下量は少なくなってきた³⁾。1986年のチェルノブイリ事故の際には一時的に降下量は増加したが(日本において約100 Bq/m²オーダー⁴⁾)、その値は急速に減少し、今日では同事故以前のレベルになっている(日本では約0.1Bq/m²以下)⁵⁾。このような状況では、 ^{137}Cs のように半減期の長い核種については、成層圏からの降下量に比べて地表付近に蓄積しているものからの再舞い上がりの影響が無視できなくなると予想される。

フォールアウト核種の再舞い上がりに関しては既に幾つかの報告がなされている。例えば、我が国では、Yamamoto⁶⁾は核実験起因のPu同位体について、Aoyama

ら⁷⁾はチェルノブイリ起因の ^{134}Cs 及び ^{137}Cs について報告している。外国では、例えばHoetzlら⁸⁾はチェルノブイリ事故起因のセシウム同位体と ^{106}Ru の局地的再舞い上がりについて報告し、降下量と風速との関連について言及した。しかしながら、これまでの研究は、どちらかという核種の降下量が多量の場合に限られており、最近の日本のように降下量が少ない場合の報告はみられない。また、従来、参照成分として降下物試料と付近の土壌に含まれるアルミナやシリカまたは他の核種を利用することにより、再舞い上がりの定量的評価がなされてきた⁹⁾。しかし、採取地点が、地質及びその他の環境が同じようなかなり広い地域内にあるのでなければこの方法は厳密には適用できないはずである。一般に、降下物の測定は、都市内の研究所敷地内など、不均一な地域内の一角で行われる場合が多い¹⁰⁾。したがって、上記のような参照成分を利用した再舞い上がりの研究は都市部では困難で、道路交通状況及び都市環境の違いなどの局地的な環境の違いを考慮して検討する必要があるが、従来このような観点からは検討されてこなかった。

そこで、著者らは、このことを検討するために女川町周辺と仙台市内のそれぞれの数地点で局所的分布差を調べてきた。1990年と1991年の結果については前号までの報告の通りで、女川町周辺と仙台市内の各々複数の地点における測定の結果、前者よりも後者の仙台市内の方が明らかに ^{137}Cs 降下量が高いという結果がえられた^{5,10)}。このような地域差は降水量の多い時期よりも降水量の少ない冬季~春季の期間に顕著にみられた。これまでの結果から、仙台で ^{137}Cs 量が多く観測される理由は、恐らく乾燥期に風などの作用で飛散しやすい形で地表また

はビル屋上などに存在している ^{137}Cs が塵の形で容器に採取されるためであろうと推測された。

本報告では、女川町と仙台の両地域におけるこれまでの約10年間の月間降下物の測定データの総まとめをすると同時に、降水と塵の両方を含む通常の採取方法の他、塵のみを効率的に捕集する方法でも積算降下物を採取して結果を比較したので、その結果についても合わせて報告する。

II 方法

Fig.1 に降下物試料の採取場所を示す。Site 1～5 は農漁村部に位置する女川町周辺、Site 6～8 は都市部に位置する仙台市内の地点である(黒丸印)。Site 1 (女川町伊勢)とSite 6 (仙台市幸町)は通常月間降下物を採取している定点で、そのほかの地点は臨時に積算降下物を採取した地点を示す。

Fig. 2 は試料の採取容器を示す。(A) は内径約80cm ϕ (面積約0.5 m^2) のトレイ状のステンレス鋼製容器で月間降下物用(1地点当たり1個ずつ設置)、(B) は内径38cm ϕ のポリエチレン樹脂製円筒形容器で積算降下物用である(1地点当たり1又は2個設置)。いずれも容器上方は空いており、降水と塵の両方が採取される。(C) も(B)と同じサイズの容器で積算降下物用であるが、容器上方

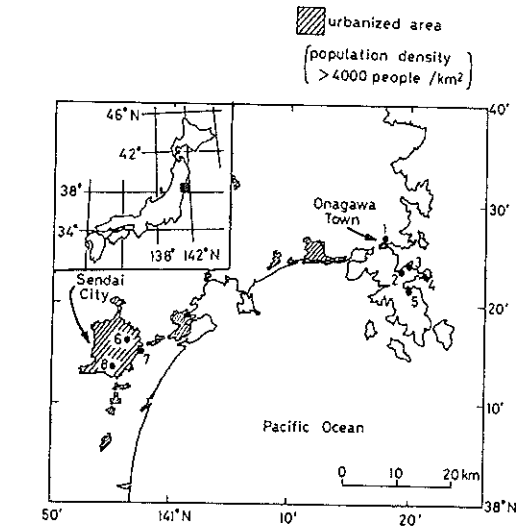


Fig. 1 放射性降下物採取場所

Site 1～5 : 女川町周辺

Site 6～8 : 仙台市内

に10cmの隙間を空けて覆い(木製)がしてあり、その下方には風で運ばれて隙間から入ってくる塵を効率的に捕集するためのヒレを付けてある(Site 1 とSite 6～8 に設置)。試料の採取において、初めに容器に数cmの深さに精製水を入れ、その後回収するまで水が溜れないように留意した。

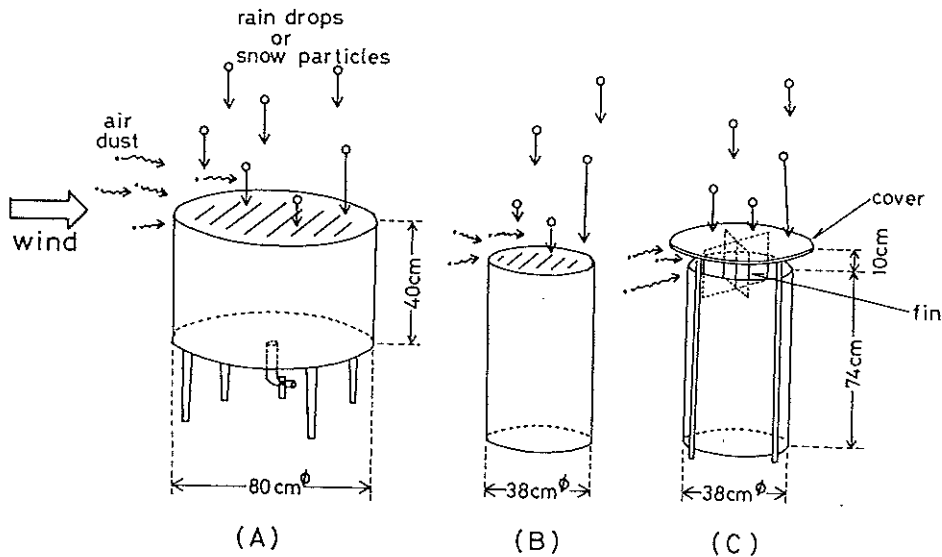


Fig. 2 降下物採取容器

(A) 月間降下物採取用

(B) 積算降下物(降水+ちり)採取用

(C) 積算降下物(ちり)採取用

月間降下物は1982年4月から1992年12月までの毎月採取した。積算降下物は1年のうちでも降下量の比較的多い8ヶ月と少ない4ヶ月、すなわち11月初めから翌年7月初めまでと7月初めから11月初めまでの2回に分けて採取した。試料の回収においては、捕集された降水と塵の全量を注意深くブラシと精製水で洗い流してきれいな容器に移した。採取した試料は、2mm目の網で大きなゴミ等を除去後、110℃で蒸発乾固または450℃で灰化してγ線スペクトロメトリー用試料とした。

試料中の ^{137}Cs と ^7Be の放射能測定はGe半導体検出器を用いるγ線スペクトロメトリーで行った。

結果及び考察

Fig.3は1982年4月から1992年12月までの月間の降水

量、 ^7Be 降下量及び ^{137}Cs 降下量を、宮城県内の仙台市内(Site6)と女川町(Site1)とで比較したものである。まず降水量と ^7Be についてみると、これらは2地点間であまり差がみられない。このことは2地点間の地理的条件の類似性とグローバルな ^7Be の生成・分布過程から説明できる。すなわち、これらの2地点は距離が約60km程度しか離れておらず、またどちらも海岸からあまり遠くない平地にあるので、地理的及び気象学的条件に大きな差がない。そのため、降水量には大きな差は生じにくい。また、 ^7Be は宇宙線と大気分子との破砕反応で生成するので、緯度差・高度差が小さければ大気中 ^7Be 生成量は同程度である¹⁰⁾。よって、主として降水に伴って地表に落下する ^7Be 量にも地域差は生じにくい¹¹⁾。大気圏に存在するフォールアウト核種についても、大気中

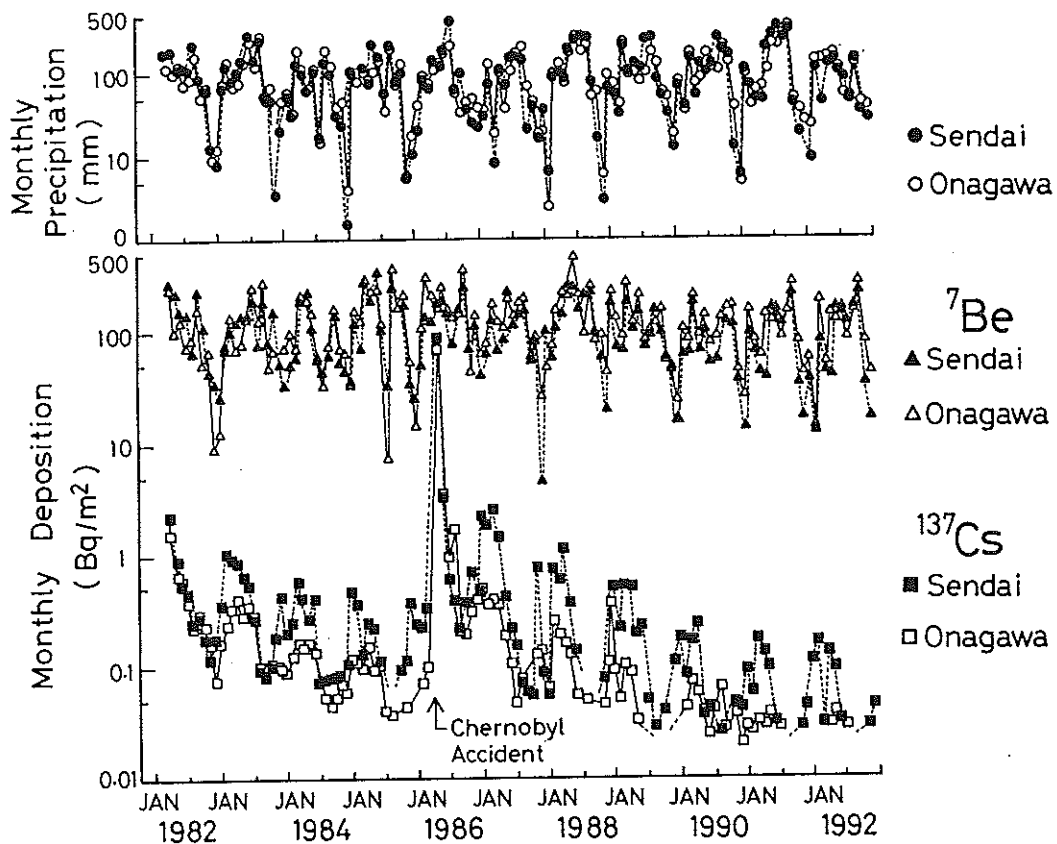


Fig. 3 1982年から1992年までの降水最量、月間 ^7Be 降下量及び ^{137}Cs 降下量

の分布と降水による除去メカニズムは ^7Be と同様であると考えられる¹⁰。したがって、 ^{137}Cs も大気圏起因のものであれば、両地点間であまり降水量に差はみられないと予想される。

しかしながら、Fig.3によると、 ^{137}Cs では明らかに地点間の差がみられ、仙台の方が女川よりも数倍程度高い傾向がみられる。その差は1982年末以降の冬期間に顕著である。降水量が極端に多いとき、すなわちチェルノブイリ事故直後の1986年には一時期差は小さくなったが、その後は再び差が大きくなっている。先に述べた理由により、このような ^{137}Cs 降水量の地域差は気象学的及び地理的条件の違いからは生じないであろう。このような差が生じる1つの原因として、 ^{137}Cs は半減期が長く地表付近に蓄積しやすいため、そこからの再舞上がり寄与が大きいたことが考えられる。

Fig.4は8カ月間(1991年11月初めから1992年7月初めまで)に、降水+塵及び塵成分を分けて測定した結果である。塗りつぶした棒は降水と塵の両方を含む試料(Fig.2(B)の容器で採取)、また斜線を引いた棒は塵のみを含む試料(Fig.2(C)の容器で採取)についての ^{137}Cs の値を示す。この図から、降水と塵の両方を含

む試料については、前号までの報告と同様、女川町周辺では ^{137}Cs 量は少なく、仙台では多い。塵のみを含む試料中の ^{137}Cs については、女川では降水+塵よりも少なめであるが、仙台では同じ程度である。塵のみの ^{137}Cs 量を比べると女川よりも仙台の方が顕著に多く、降水+塵中の量と同程度かまたはむしろ多い。以上のことから、仙台で降下物中の ^{137}Cs 量が多い理由は、 ^{137}Cs 含量の高い塵が多いためである。

その原因については次のように考えられる。日本の太平洋岸に位置する宮城県では冬期には極めて降水量が少なく(Fig.3)、地表が乾燥している期間が長い。また、都市部と農漁村部では地表の状態と自動車交通量などの環境が大きく異なる。仙台のような大都市では露出している地面は少なく、アスファルト舗装またはコンクリート建築物などが多い。そのため、降水とともに落下した ^{137}Cs は、これらの表面に剥離しやすい形で付着していると考えられる。そして、それらが風または自動車の走行などによって微粒子となって巻き上げられ、降下物採取容器に混入し観測されるものと推定される。

一方の農漁村部では露出している地面の割合が多い。放射性セシウムは土壌粒子に強固に吸着されやすいこと

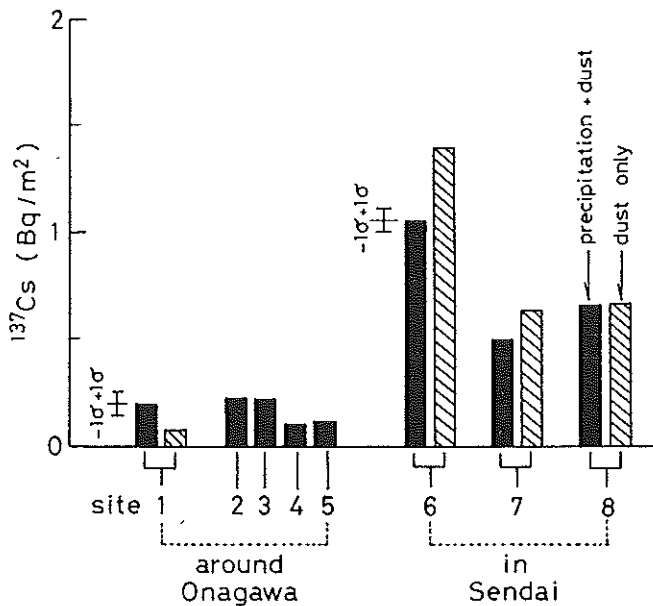


Fig. 4 女川町周辺と仙台市内における積算降下物中の ^{137}Cs 測定結果。
採取容器の受口面積1 m²当りの値を表わす

が知られており、そのためこれらの地域では ^{137}Cs は再舞い上がりを起こしにくいであろう。また、自動車交通量も少ないため、車両の走行にともなう粉塵の舞い上がり量も少ない。したがって、農漁村部では再舞い上がり量が少なく、結果的に小さめの放射能観測データを与えたものであろう。

本研究における都市部の ^{137}Cs の再舞い上がりに関する解釈を支持する報告もある。Nicholson と Hedgecock¹³ はイギリスのハーウェルにおいて、ビルディング屋上のチェルノブイリ事故起因の ^{134}Cs と ^{137}Cs のウエザリングについて報告している。彼らの報告によると、チェルノブイリ起因の ^{134}Cs と ^{137}Cs は事故後3年後でもビルディングの屋根タイルに検出された。本研究の結果からは、ビルディング屋上のみでなく恐らくアスファルト舗装面などにも付着または蓄積したこのようなセシウム同位体が乾燥時期に風などによって舞い上がり、降下物として観測されたものと推定される。仙台で観測された ^{137}Cs はこのような起因のものである可能性が高く、数年以内程度の比較的最近ビルディング屋上または地表付近に落下したものであろう。著者らは1990年から1991年にかけての測定で、仙台市内の地点で ^{137}Cs のみでなく比較的半減期の短い ^{134}Cs (半減期2.062y)も観測しており¹³、この考えが裏付けられる。

以上のような、都市部と農漁村部の環境の違いによる地表付近の放射性セシウムの分布と挙動の特徴の違いは、本研究によってはじめて明らかにされたものである。フォールアウトによる人工放射性核種の降下量が非常に少なくなっている現在、再舞い上がりの影響は無視できないほど大きく、降下物の採取場所の選定や正確な測定方法、または測定結果の解釈に大きな注意が必要である。

結 論

日本北東部の宮城県における ^{137}Cs 降下量の地域差について検討した結果、次のような結果が得られた。最近約10年間の月間放射性降下物量を約60km離れた農漁村部(女川)と都市部(仙台)の2地域で比較測定したところ、両地域間で、いずれの季節でも降水量と ^{137}Cs 降下量には差がみられなかったが、冬季から春季にかけて ^{137}Cs 降下量には数倍の差がみられ、都市部の方が値が高かった。冬期から春季の期間に、降下物を降水+塵及び塵のみに分けて測定したところ、都市部で観測される ^{137}Cs のほとんどは降水でなく塵によってもたらされることが明かとなった。その原因は大都市ではビルディング屋上や地表の舗装面などから ^{137}Cs 含量の高い塵が再舞い上がりを起こすためであろうと推定された。

謝 辞

本研究の遂行に当たり、気象学的観点から討論して頂いた東北大学理学部物理学科の近藤純正教授に感謝致します。降下物試料の採取に当たって協力をしていただいた宮城県原子力センターの阿部武雄技師に感謝致します。降下物採取容器の設置に当たって協力して頂いた宮城県保健環境センター、仙台市衛生研究所及び宮城県工業技術センターの皆様へ感謝いたします。

文 献

- 1) 放射線医学総合研究所監訳, 放射線とその人間への影響-1982年・国連科学委員会・主文並びに附属書「被曝線量」編-(1982年UNSCLEAR報告), NIC, 東京, 1984年.
- 2) E.A.Bondiotti et al., J.Environ.Radioactivity, 6, 99 (1988).
- 3) 日本分析センター, 日本における環境放射能レベルの推移, JCAC M-9101, 1991年, p.21.
- 4) H.Higuchi et al., J.Environ.Radioactivity, 6, 13 (1988).
- 5) 石川陽一, 宮城県原子力センター年報, 第9巻, 1991年, p.15.
- 6) A.Yamato, RADIOISOTOPES, 31, 235 (1982).
- 7) M.Aoyama et al., J.Environ.Radioactivity, 13, 103(1991).
- 8) H.Hoetzel et al., J.Environ.Radioactivity, 10, 157 (1990).
- 9) 宮城県原子力センター年報, 第9巻, 1991年, p.76.
- 10) 小川 武他, 宮城県原子力センター年報, 第10巻, p.31 (1991).
- 11) D.Lal and B.Peters, Handbuch der Physik, 46, (1967)551, ed.by K.Sitte, Springer Verlag, New York.
- 12) Y.Ishikawa et al. (投稿中).
- 13) K.W.Nicholson and J.B.Hedgecock, J.Environ. Radioactivity, 14, 225 (1991).

研究論文

モニタリングステーション周囲の環境 ガンマ線の分布

小川 武、樫野 光永、佐藤 健一
石川 陽一、小葉松英行、村上 弘

(要旨) 原子力発電所周囲の環境ガンマ線の連続測定を行っているモニタリングステーション(MS)の周辺で、ポータブル型NaI(Tl) スペクトロメータを用いて局舎周辺のガンマ線線量率の局所的分布を調べた結果、次のようなことがわかった。地形の複雑な女川局では、線量率は局舎などの遮蔽、地表からの高さ、崖・地面など周囲の地形などの影響で大きく変化した(20~29 nGy/h)。平坦な地形に位置する谷川局周辺では、地上330 cm高さでの線量率は局舎周辺の値(35 nGy/h)よりも局舎屋根上での値(27 nGy/h)のほうが低く、局舎によるガンマ線の遮蔽が認められた。

I. はじめに

宮城県原子力センターでは、女川原子力発電所周辺にモニタリングステーション(以下MS)を6ヶ所設け、環境ガンマ線の測定を行っている。いずれのMSでも屋上に設置された検出器で測定が行われているが、環境ガンマ線線量率の値は地形や障害物などの影響を受けやすく局所的にも分布差があると考えられる。

地形が線量率に与える影響については佐藤ら¹⁾が行っているが、MS近傍におけるガンマ線の分布についてはこれまであまり研究が行われていない。

そこで本研究では携帯型NaIスペクトロメータを用い、MS近傍のガンマ線線量率の測定を行い、地形やMS局舎などの影響を検討した。

II. 方法

環境ガンマ線スペクトルの測定にはアロカ製7.6cmφ×7.6cmNaI(Tl)スペクトロメータ(JSM-1.02)を用いた。測定時間は1回につき600秒とした。

6カ所のMSのうち、地形が複雑な典型的地点として女川局、比較的地形が単純な地点として谷川局を選び、局舎の屋根上75cm(MS設置のNaI(Tl)検出器と同じ高さ)、周辺地点の地面から75cm、150cm、330cm(屋根上の高さと同じ高さ)の高さにおけるガンマ線スペクトル測定を行った。

測定したスペクトルデータは通産省名古屋工業技術試験所が開発した解析プログラム(レスポンスマトリクス法²⁾)を用いて解析し、ガンマ線線量率に換算した。

III. 結果および考察

図1-aに女川局近傍において測定した結果を示す。測定器は、地表、局舎の屋根上とも75cm離して測定した。

図1-bは、女川局付近の地形の凹凸とMSの設置位置を略図で描いたものである。

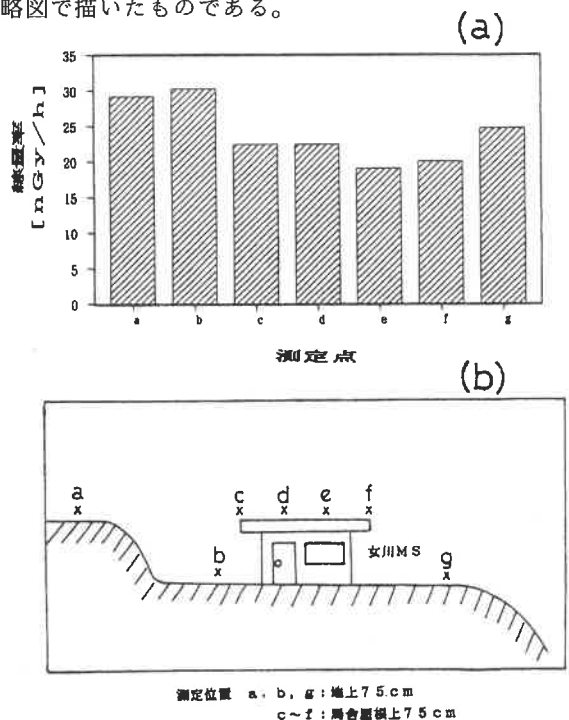


図-1 女川局近傍における線量率
測定位置 a, b, g: 地上75cm
c~f: 局舎屋根上75cm

図1-bの左側（丘側）の地上75cm位置では線量率は29 nGy/hと高く、MSの局舎屋根上75cmでは約20nGy/hと低くなっている。図の右側（崖側）の地上75cm位置では、25nGy/hとやや高い値となっている。

この測定では地表からの高さが一定ではないので屋根上の線量率の低い要因として、局舎の遮蔽効果のほかに、地表からの距離差の影響が考えられる。

その検討のためには平坦な地形の方が適している。谷川局付近は図2のように平坦な地形が続いており、地形の影響による線量率分布差は女川局に比べ少ないと考えられる。

局舎の遮蔽効果の影響を調べるために、谷川局近傍において検出器の地上高を一定にして測定を行った。

検出器をMS局舎屋根の高さとほぼ同じ高さ（330cm）に検出器を設置して測定した結果を図3-aに示す。

図3-bは谷川局の局舎の場所と測定点(a~i)を略図で示したものである。a~eは局舎の屋根上の点でcは屋根の中央である。f~iは局舎周辺の地点である。

図3-aによると局舎屋根上の点(a~e)はいずれも局舎周辺の点(f~i)に比べると低い線量率であり屋根の中央の点であるc点で最も低い値(27nGy/h)となっている。

また局舎周辺(f~i)の線量率は約35nGy/hとどの点もほぼ同じ値である。

このことから局舎屋根上の線量率が低い原因は、局舎の建物中に存在する自然放射能由来の放射線源としての効果よりも局舎自体の遮蔽効果のほうが大きいためであり、その効果は屋根の中央で最も大きいことがわかる。また局舎周辺の線量率が一樣なのは谷川の地形が平坦であるためと考えることができる。

谷川局において主に局舎の遮蔽によると考えられる線量率の減少は、局舎周辺の線量率（約35nGy/h）と屋根中央での線量率（約27nGy/h）の差から8nGy/hであっ

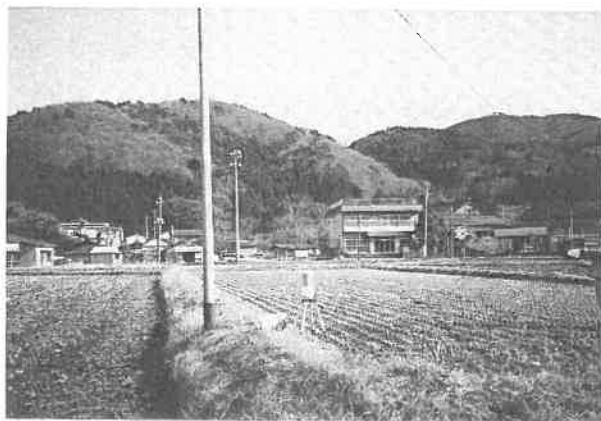


図2 谷川局周辺図

た。

次に、地表からの高さで線量率の変化を調べるため、女川局、谷川局および原子力センター裏の駐車場の3カ所において検出器の高さを変化させて測定した結果を図4に示す。

いずれの地点においても地表から遠ざかるほど線量率が低くなる傾向がみられる。谷川局付近では34nGy/h~42nGy/hまで変化している。

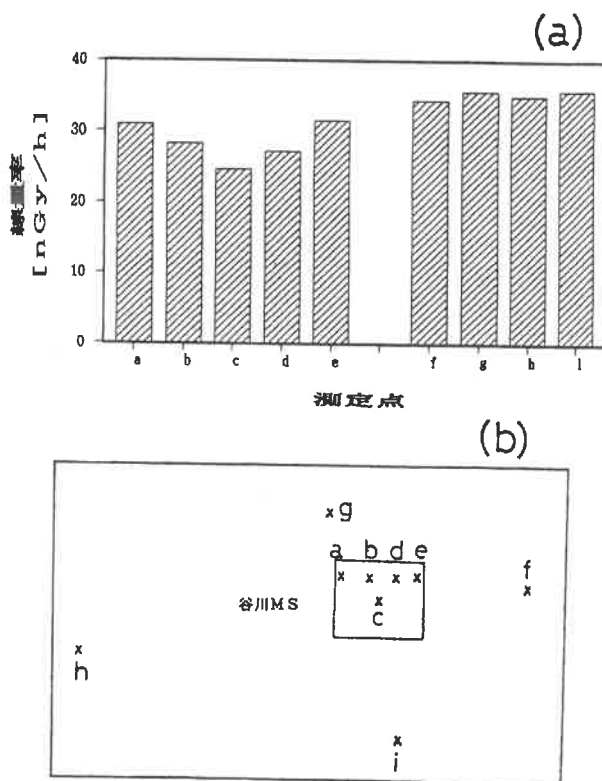


図3 谷川局近傍における線量率

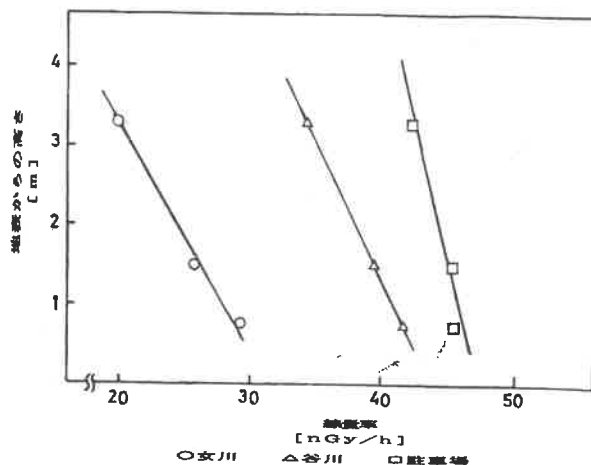


図4 地表からの高さで線量率の関係

図1-a,bの結果から崖の付近では線量率が地形の影響を受けて変化する傾向が見られたので崖の影響を詳しく調べた。

検出器高さを局舎屋根の高さとほぼ同じ高さ(330cm)に設置し、崖近くから検出器を離しながら測定した。

崖上、崖下の影響を見るために、崖上の測定地点として、女川局、崖下の測定地点として原子力センター近くにある崎山公園を選んだ。

図5に女川局、図6に崎山公園の測定結果を示した。地形の略図も合わせて示してある。

図5の結果から崖上では地点AからEに向かって崖か

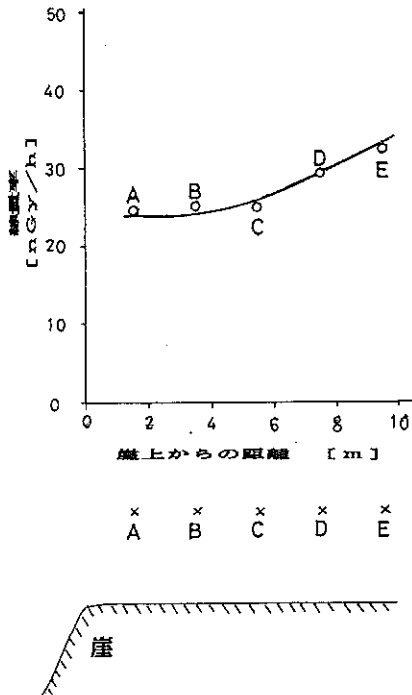


図5 地形による線量率への影響(崖上)

IV. ま と め

以上の結果から次のような結論が得られた。

1. MSのごく近傍でも環境ガンマ線線量率は場所によって変化する、影響を及ぼす要因は局舎などの遮蔽効果、地表からの高さ、崖、地面など周囲の地形であることが確認された。MS局の屋根上に設置された検出器による測定値はこれらの影響を受けた結果であると言える。

ら遠ざかるほど、また図6の結果から崖下では地点a~eに向かって崖に近づくほど線量率は上昇していることがわかる。

これらのことから、崖の端付近では周囲の地形の検出器に対する立体角が小さくなるために線量率は減少し、また逆に崖のすぐ下では立体角が大きくなるために線量率は増加していることが分かる。

このことは以前に佐藤ら¹⁾によって報告された事実と一致しているが、本研究ではより詳細にそのことが裏付けされた。

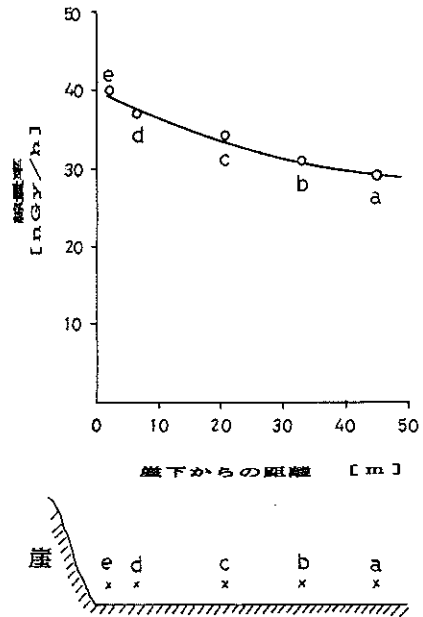


図6 地形による線量率への影響(崖下)

2. 地形が平坦な谷川局において、MS局舎の屋根高さ(330cm)での線量率測定値はMS局舎周辺の値よりも局舎屋根上での値のほうが低い。これは局舎自体の遮蔽体としての効果が放射線源としての効果よりも大きいためであると考えられる。

3. 崖の端付近ではガンマ線線量率は、崖上では崖から

遠ざかるほど崖下では崖に近づくほど線量率が増加する。
このことは周囲の地形の検出器に対する立体角と線量率
の関係のより詳細な裏付けとなった。

V. 文 献

- 1) 佐藤健一, 石川陽一, 加賀谷秀樹: 宮城県原子力センター年報, 9, 6, (1990)
- 2) 湊 進: 名古屋工業技術試験所報告,
27(12), 384, (1978)

III 技 術 報 告

技術報告

新環境放射線移動観測車について

佐藤健一、石川陽一、村上 弘

I はじめに

当センターでは、環境放射線移動観測車（以後Mカーという）を用いて、女川原子力発電所周辺の環境ガンマ線レベルの確認のため、年4回定点で線量率の測定を行っている。昭和56年度に購入した初代のMカーが老朽化したため、また最近の放射線測定機器の性能が飛躍的に発展向上してきていることを考え、平成4年度にMカーの更新を行った。

以下に、Mカー全体のシステムの概要、基本性能およびその測定例について若干記述する。

II Mカーのシステムの概要

車両は、小型貨物自動車（車両総重量2450kg）で、路面の積雪や凍結時に備えて4輪駆動のものを選択した。

積載装置についても、車内の配置に工夫したほか、可能な限り小型化して、操作性、機性能を高めた。

(1) ガンマ線フィールドモニター

ガンマ線のフィールド測定用としてはアロカ製ポータブルスペクトロメータJSM-102（3"φ×3"NaIシンチレーション検出器）を用い、パーソナルコンピュータでG(E)関数法¹⁾及びレスポンスマトリクス法²⁾のどちらの方法によっても線量率を算出することができる。レスポンスマトリクス法は、アロカで製品化されたものは「アンフォールディング」プログラムの起動により線量計算ができるだけであるが、名古屋工業技術試験所で開発されたオリジナルソフトはウラン、トリウム系列娘核種、カリウム-40の土壤中濃度を計算することができ、人工放射線の寄与も評価することができる。データは、フロッピディスクに保存できるほかJSM-102の84個のメモリにも保存することができ、再計算を行ったり、新しい解析ソフトを入手したときに再解析をしたりすることができる。

(2) 可搬型Ge検出器

可搬型Ge検出器では、簡易遮蔽体内で試料の核種分

析を行えるほか、in-situ測定を行うことができる。

(3) 気象観測装置

気象観測装置は風向風速計であるが、走行時は格納してある。必要に応じて停車してから測定器を屋根上を立て、風向と風速を連続測定することができる。

以上の3システム系は、商用電源のほか、エンジンに接続してあるインバータからも電源をとることができるので、自動車が行けるところではどこでも使用することができる。

(4) ダストサンプラ

ダストサンプラは、商用電源または積載してある発電機を利用して起動させる。ダストを収集したろ紙や活性炭カートリッジは、上記の可搬型Ge検出器で核種分析をすることができる。

以上のシステムのほか、宮城県内で使用できる防災無線機を搭載しているため、緊急時においては現場におけるサブ・モニタリングセンターとして機能させることも可能である。

III 車両、積載装置及び基本性能

搭載機器の全体系統図を図-1に、機器の配置等の全体図を図-2、電気配置結線図を図-3に示す。

以下に、主な仕様について箇条書きにした。

1. 車両及び電源設備

(1) 車両

①車種

イスズ製ファーゴ

1ボックスタイプ小型貨物自動車

②主な一般仕様

エアコン、室外室内照明、寒冷地仕様等

③主な特殊仕様

各種測定装置、ルーフキャリア、車高警報装置、増設バッテリー、引き出し式テーブル、宮城県防災無線機等

NaI検出器系

3"φ×3"
NaI検出器

ホータブ・カスハクノドメータ

(JSM-102)

84データ収録(RAMデータ)

AC100V

内蔵バッテリー

Ge

MCA
(2056-C)

ICデータ収録
(カセットテープ)

AC100V

内蔵バッテリー

外部バッテリー

(DSM-351)

ダストサンブラ

気象観測装置

発信器
(MV-110)

3ヶ月データ収録
(ICカード)

AC100V

外部バッテリー3カ月

データ収録装置
(MC-100)

ICカード

カード

読取器

AC100V専用

切り替え器

RS-232C

パソコン
(PC9801 NC40)

AC100V

内蔵バッテリー

外部バッテリー

7"リクタ
(PCPR-101/T103)

AC100V

パソコン
(PC9801 NC40)

図-1 全体系統図

序号	名称	设备编号	名称	数量	备注
1	空调压缩机	/	空调压缩机	/	
2	空调冷凝器	/	空调冷凝器	/	
3	空调蒸发器	/	空调蒸发器	/	
4	空调膨胀阀	/	空调膨胀阀	/	
5	空调管路	/	空调管路	/	
6	空调储液罐	/	空调储液罐	/	
7	空调干燥器	/	空调干燥器	/	
8	空调制冷剂	/	空调制冷剂	/	
9	空调控制单元	/	空调控制单元	/	
10	空调传感器	/	空调传感器	/	
11	空调风扇	/	空调风扇	/	
12	空调鼓风机	/	空调鼓风机	/	
13	空调滤清器	/	空调滤清器	/	
14	空调皮带	/	空调皮带	/	
15	空调支架	/	空调支架	/	
16	空调螺母	/	空调螺母	/	
17	空调螺栓	/	空调螺栓	/	
18	空调密封条	/	空调密封条	/	

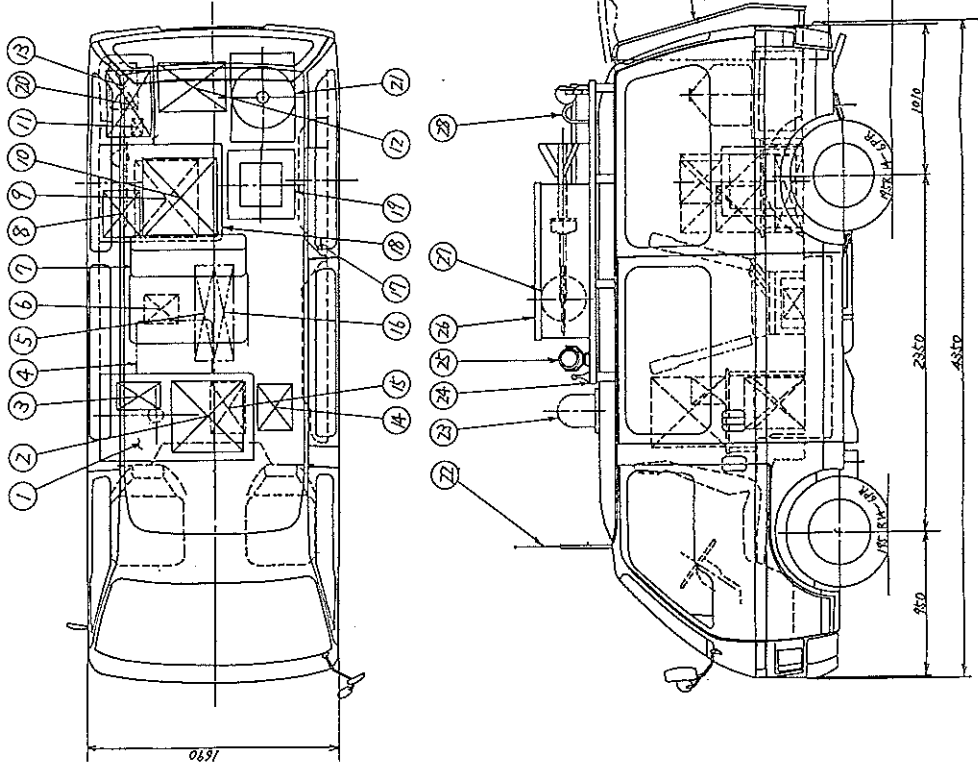
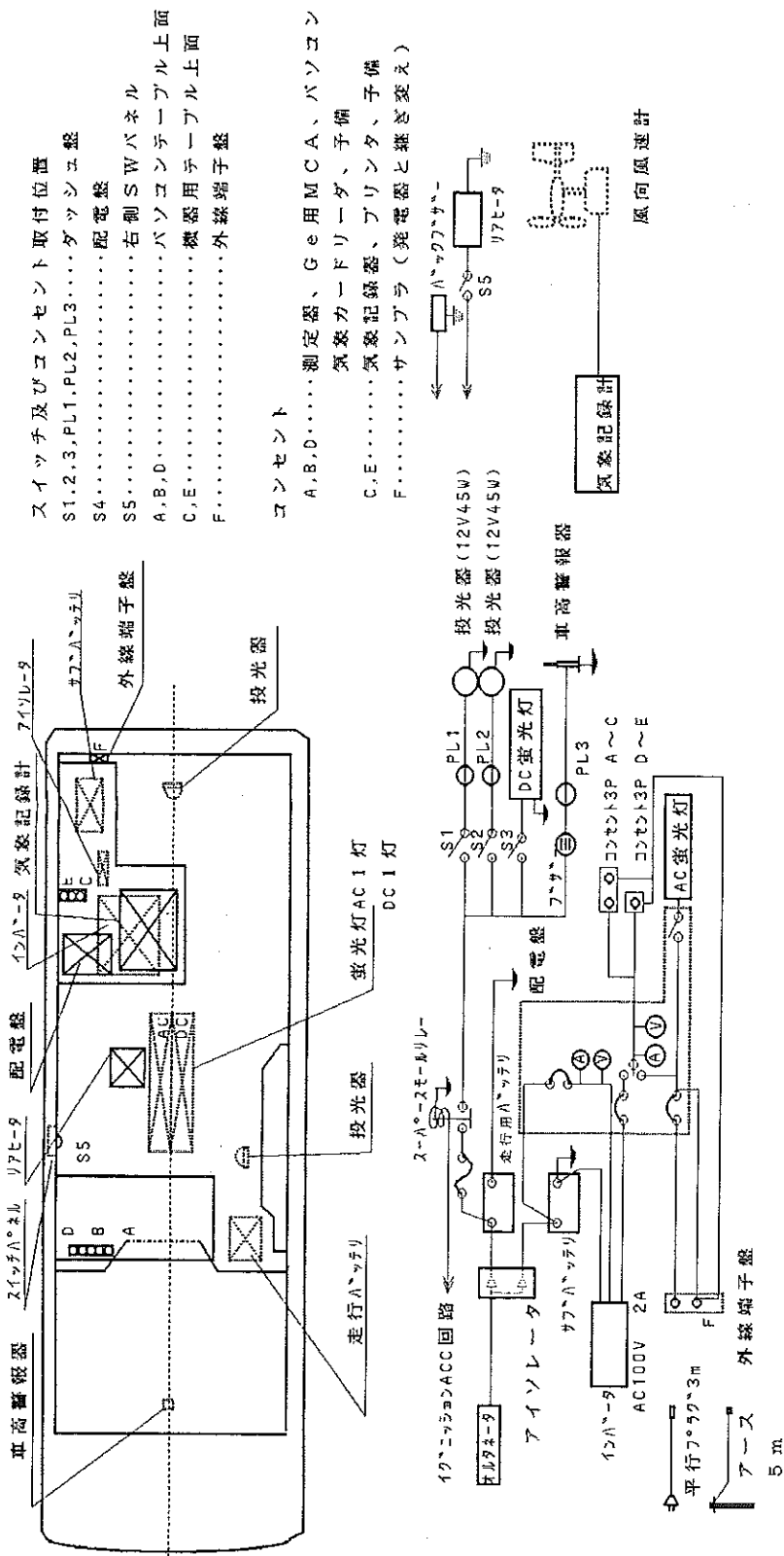


图-2 全 体 图



スイッチ及びコンセンント取付位置
 S1,2,3,PL1,PL2,PL3...ダッシュボード
 S4...配電盤
 S5...右側SWパネル
 A,B,D...パソコン用ターミナル上面
 C,E...機器用ターミナル上面
 F...外線端子盤

コンセンント

A,B,D...測定器、Ge用MCA、パソコン
 気象カードリーダー、予備
 C,E...気象記録器、プリンタ、予備
 F...サンプラ（発電器と雑音変え）

図-3 電気系統図

(2) 電源設備

① 発電機

AC100V、7.5A、リコイルスタート式

② AC-DCインバータ

入力電圧DC12V、出力電圧AC100V、2A

③ 商用100V取り入れ用コンセント

④ 配電盤

入力電源の切り替え及び各装置への電源供給

2. ガンマ線フィールドモニター

(1) ポータブルスペクトロメータ

アロカ製JSM-102

(3"φ×3"NaI検出器、240chMCA)

(2) データ処理用パーソナルコンピュータ

NEC製PC9801NA/C

A4カット紙用カラー熱転写プリンタ

(3) ソフトウェア

対象：NaIスペクトルデータ

1) レスポンスマトリクス法による線量率計算

2) G(E)関数による線量率計算

3) スペクトル間の演算

4) 名工試方式線量計算ソフト用データ変換ソフト

3. 可搬型Ge検出器

(1) Ge検出器

ORTEC製CFG-PG-1.2 γ(X)型

相対効率 27.3%

分解能(FWHM) 1.80keV (⁶⁰Co 1.33MeVにて)

デュワ容量 1.2ℓ

(2) 遮蔽体

鉛厚 約1cm

内側寸法 220×220×240mm

(2ℓマリネリ容器使用可能)

(3) 予備液体窒素用デュワー

容量 約15ℓ

(4) MCA

ORTEC製2056-C

ADC入力 4.096V

クロック周波数 100MHz

変換利得 512,1024,2048,4096

(5) ソフトウェア

対象：Geスペクトルデータ

① 核種分析ソフト

② in-situ用ソフト

4. 気象観測装置

(1) 風向風速計発信器

光進電気工業製MV-110型

型式 プロペラ型光パルス方式

測定範囲 風向：全方位(0~540°/360°)

風速：0~20m/s

(2) データ記録装置

光進電気工業製MC-100型

風向、風速の10分間平均値をメモリーカードへ記憶

(3) ソフトウェア

① メモリーカードからのデータ読みとり

② データ作表ソフト

5. ダストサンブラ

アロカ製DSM-351

捕集材 ろ紙(HE-40T); 60φ1枚

活性炭フィルタ(CP-20B);

60φ1枚

活性炭カートリッジ(CHC-50);

60φ×20t 2個

最大吸引量 40ℓ/分以上

(HE-40T、CP-20B;各1枚、及びCHC-50;
2個装着時)

流量計 デジタル式質量流量計;0~100×Nℓ/分
(N;整数)

デジタル式積算流量計;最大999.999ℓ

真空計 デジタル式; 0~76cmHg

IV 測定例

1. NaI検出器によるガンマ線測定例とその解析例

JSM-102については、石川がすでに報告している³⁾ので省略する。

観測スペクトルの例を図-4に示す。

このうち、○印のスペクトルはバックグラウンドであり、●印は計算値約230nGy/hとなるようCs-137線源で照射したもの、☆はその差である。アロカ製のレスポンスマトリクス法解析ソフトによって求められた線量率は○が37.4、●が269.8、☆が234.0nGy/hで正味の線量率計算値とよく一致した。なお、●印のスペクトルを名工試のオリジナルソフトで解析すると、バックグラウンドが43.3、全ガンマ線が297.0、Cs-137による寄与量が253.6nGy/hであり、ほぼ同じ結果となった。

《 《 《 データー一覧》 》 》

グループ名	ファイル名	測定年月日	測定時間(sec)	ID	S/N
TEST	BG1.14	93/02/16 10:41	600	1	28
TEST	CS137	93/02/16 17:58	600	1	36
TEST	AAA	600	0 0		

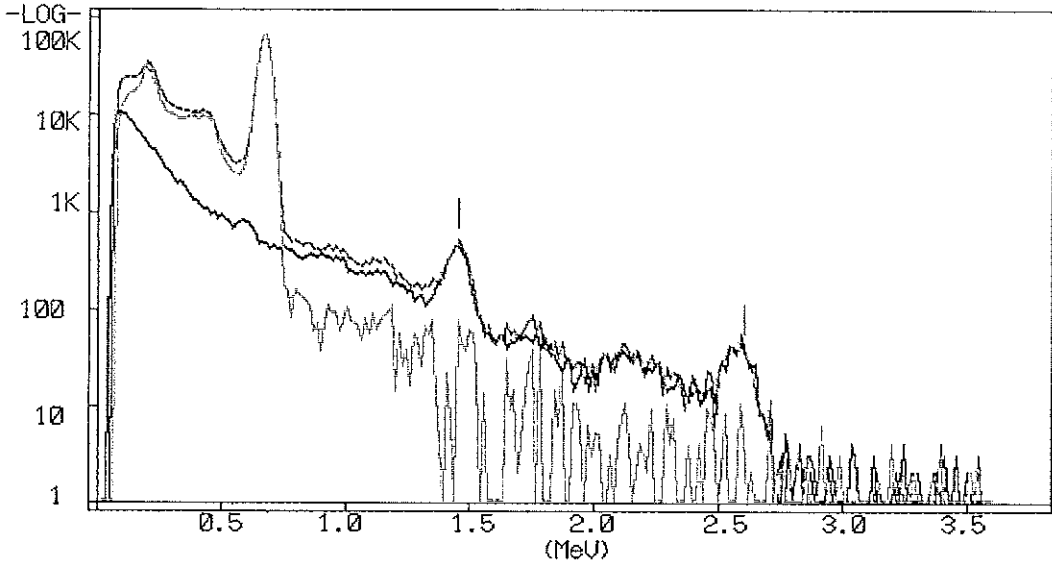


図-4 NaI 検出器によるスペクトル測定例

2. 測定基本計画における定点測定値

女川原子力発電所周辺 24 地点において、測定基本計画に基づき四半期毎に空間ガンマ線線量率を測定し報告している。

以前はマイクロバスを改造したMカーでアロカ製DBMモジュールにより線量率を測定¹⁾していたが、今回の更新により、NaI検出器の形状や大きさは変化していないものの、車両が小型したことなどにより、測定値に差が生じた。

表-1は、旧Mカーと新Mカーの各測定地点における線量率を示したものである。新Mカーの方が若干高めで、その差は0.0~5.4nGy/hの範囲であった。新旧Mカーの測定値の相関を図-5に示す。

新旧Mカーによる線量率の回帰分析の結果、以下の式で表すことができ、 $r=0.95$ と、かなり良い相関関係にあった。

$$\alpha = 1.07\alpha' + 0.5 \dots\dots(1)$$

α : 新MカーによるG(E)関数法線量率
 α' : 旧MカーによるDBM線量率

3. 走行サーベイ

搭載しているポータブルスペクトロメータは、84個のメモリを持っていて連続的に測定が可能なので、走行しながらガンマ線を測定することができる。1回の測定時間を1分間に設定し、走行サーベイを行った例を図-6に示した。

以前に県内走行サーベイを行い、線量率マップとして報告した²⁾。そのときの線量率測定値を α' とすると、(1)式により新Mカーによる線量率 α に換算することができる。今後、新Mカーで走行サーベイとスペクトル解析を行うことにより、地形や地質と空間ガンマ線線量率の関係をより詳細に調査できると考えられる。

表-1 同一測定地点における新旧Mカー測定値
(単位: nGy/h)

測定ポイント	新Mカー	旧Mカー
1 原子力センター	39.3	36.6
2 コルトライン入口	29.8	27.6
3 コルトライン料金所	28.7	27.3
4 大六天駐車場	28.1	27.7
5 コルトライン横浦西	35.1	32.6
6 コルトライン大石原西	37.7	33.7
7 コルトライン野々浜西	51.4	47.5
8 コルトライン小積インター	45.8	41.2
9 コルトライン小積展望所	31.6	29.2
10 コルトライン大谷川林道	33.3	30.3
11 コルトライン大原インター	37.5	34.7
12 栽培漁業センター構内	30.7	29.6
13 大谷川ポンプ小屋付近	30.5	29.0
14 鮫浦漁協前	27.5	26.7
15 付替県道牡鹿側交差点	33.0	32.0
16 発電所牡鹿ゲート	28.7	28.7
17 寄磯小中学校入口	39.3	38.7
18 東北電力PRセンター前	29.7	28.0
19 小屋取駐車場	32.2	27.0
20 なつはまペンション前	28.0	25.7
21 飯子浜バス停前	28.6	23.2
22 野々浜六小、四中前	36.4	31.0
23 横浦入口	29.9	27.7
24 高白	28.1	24.9

4. Ge検出器

効率カーブの例を図-7に、スペクトルの例を図-8に示した。

検出器とMCAはMカーから取り外すことができ、単体で長時間の測定ができるので、in-situ測定も簡単に行うことができる。

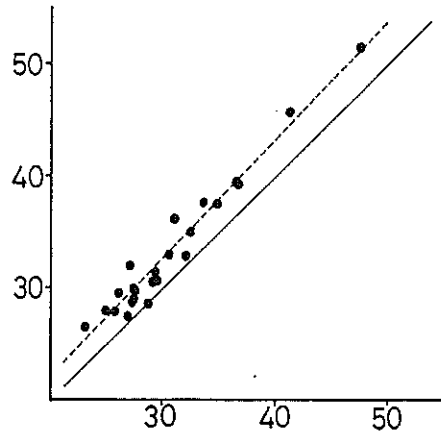
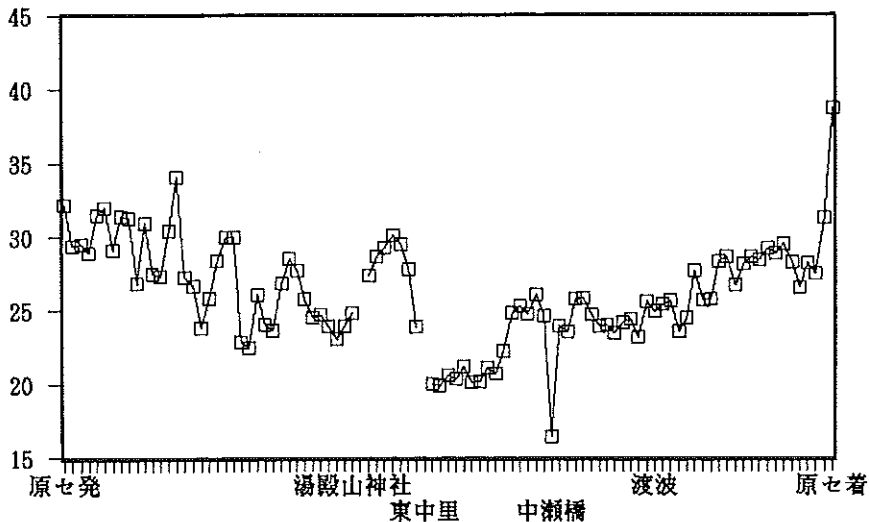


図-5 新旧Mカー測定値の相関

移動観測車
走行サーベイ



□ DBM線量率

図-6 走行サーベイ測定結果

[効率校正] 検出効率 93/07/09 10:44:13

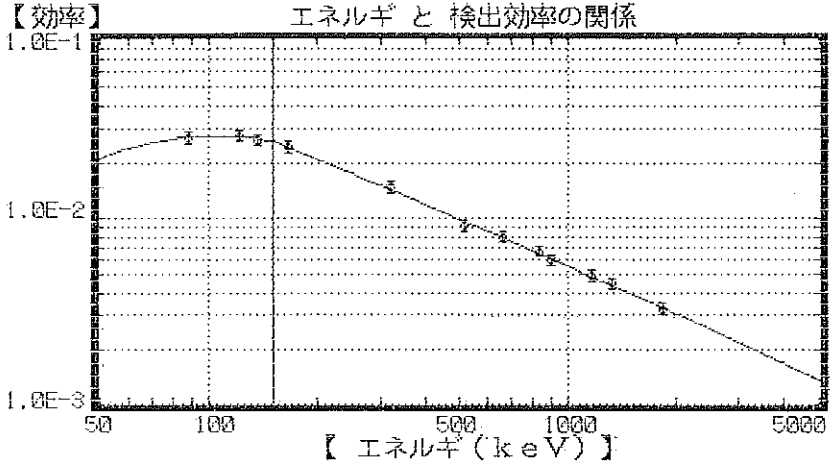


図-7 Ge検出器の効率カーブの例 (マンネリ標準試料)

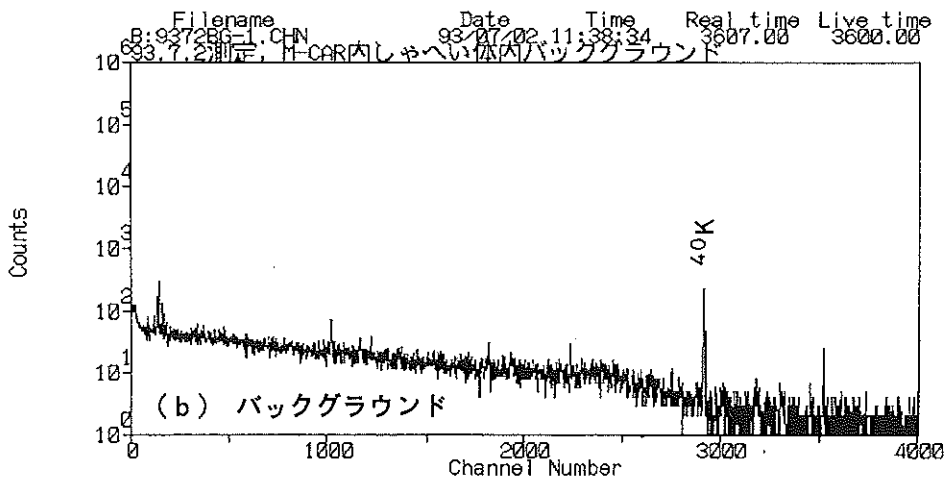
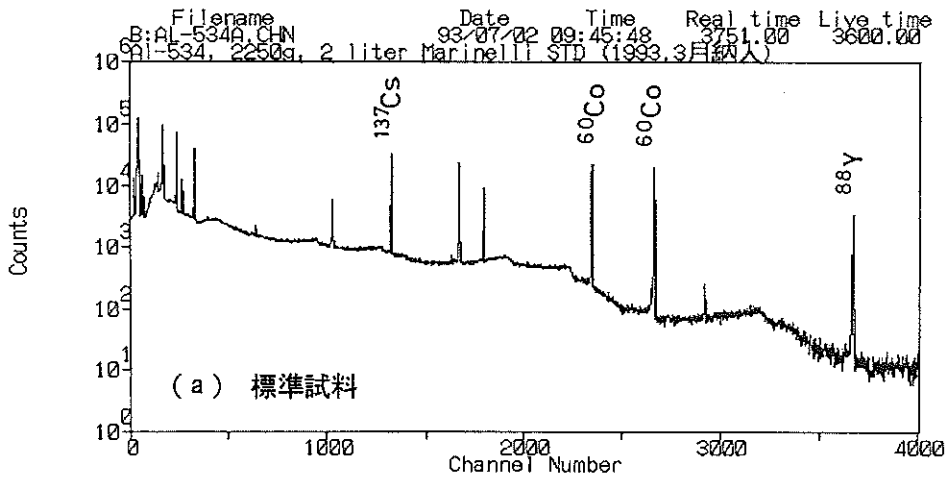


図-8 Geスペクトル測定例

V おわりに

旧Mカーは、車両が29人乗りマイクロバスの改造であったため、大型でかつ重量があり（車両総重量4095kg）、後方視界も悪く、牡鹿半島のような高低差があり道路が曲がりくねっているところでは運転が難しかったばかりか、40km/h以上の走行においてはブレーキの利きが悪く、運転員の負担が大きかった。また、シートベルトが2点式であったこと、通常の座席が運転席と助手席にしかないためその他の乗員は補助椅子や背当てのない椅子に長時間座らざるを得なかったこと、3時間ほど走行するとエンジン熱で床が熱くなりエアコンが効かなくなるばかりか裸足では立っていられなくなること、など、乗員は1日測定するとかなり疲労したものであった。

旧Mカーで県内走行サーベイをしたときは、うるさいエンジン音に加えて1分毎に紙テープに測定値の印字される音が鳴り響き、熱と車体のローリングとで車酔い寸前の状態で2万5千分の1の地図と周囲の風景とを見比べながら走行地点のチェックを行ったものである。乗員がこのような状態なので、ただでさえMカーの地図上の

位置は把握しにくいのだが、市街地はともかく、平坦な畑地や曲がりくねっていて同じような地形の続く道を走行しているときは、よけいに場所がわからなくなることもあった。

今回の更新は、走行および測定の際に以上のような苦勞をせずに快適に仕事を行えることを第一の目標においた。仕様上はほぼ満足すべきものとなったが、今後は実際に走行サーベイ等の経験を積み、検討していきたい。

参 考 文 献

- 1) 森内 茂 ; JAERI-M 5374
- 2) 湊 進 ; 名古屋工業技術試験所報告、27(12),384 (1978)
- 3) 石川陽一 ; 宮城県原子力センター年報、10、113~119 (1987)
- 4) 中村栄一 ; 宮城県原子力センター年報、2,3,16~23 (1984)
- 5) 佐藤健一 ; 宮城県原子力センター年報、6、13~16 (1987)

IV 学 会 发 表 等

IV 学会発表等の要旨

1. 学会発表

(1) ^7Be 等の天然核種を用いた放射性降下物の分布と挙動の解析

石川陽一、小川 武、村上 弘、
斎藤忠男*、関根 勉*、吉原賢二*

第36回放射化学討論会、

1992年10月26~28日、東京都八王子市

^{137}Cs などの人工放射性核種の大気中濃度が極めて低いため、代わりに天然核種の ^7Be を利用して放射性降下物の分布と挙動を検討した。大気中の ^7Be 濃度は降水継続によって減少し、明らかにウォッシュアウト現象が観測された。降雪は降雨に比べてより効果的に大気中の ^7Be を捕集すること、また降水全体ではレインアウト起因の ^7Be の寄与が大きいことがわかった。

* 東北大学理学部

(2) 海産生物中の放射性核種の濃度変動のコンパートメントモデルによる解析

石川陽一、村上 弘、関根 勉*、吉原賢二*

日本放射線影響学会第35回大会、

1992年10月28~30日、滋賀県大津市

海水と海産生物をコンパートメントとするモデルについて検討し、26回中国核実験またはチェルノブイリ事故起因のマガキ中 ^{110m}Ag の濃度減少から、海面に落下したフォールアウト核種の平均滞留時間は約1年であることがわかった。この結果の応用として、海藻のアラメ中にチェルノブイリ事故後検出された ^{106}Ru と ^{131}I の濃度減少率もよく説明できた。

* 東北大学理学部

(3) NaI(Tl) スペクトロメータを用いた宮城県における環境 γ 線の解析

佐藤健一、小川 武、榎野光永、石川陽一、

小葉松英行、村上 弘、岩崎智彦*

日本原子力学会東北支部第16回研究交流会、

1992年12月18日、仙台市

当県ではモニタリングステーションにおける環境ガンマ線の測定に NaI(Tl) スペクトロメータを使用しており、人工放射線が鋭敏に検出可能である。レントゲン検診の際の微弱 x 線を観測できた例がある。そのほか、環境ガンマ線線量率に与える周囲の地面の地形または地質の影響、移動観測車で測定した県内全域のガンマ線線量率マップなどについても紹介した。

* 東北大学工学部

(4) 放射性降下物測定における ^{137}Cs の地表付近からの再昇上がりの影響

石川陽一、佐藤健一、小川 武、榎野光永、
小葉松英行、村上 弘、関根 勉*、吉原賢二*
日本原子力学会東北支部第16回研究交流会、
1992年12月18日、仙台市

女川と仙台とで ^{137}Cs の降下量測定値に数倍の差がみられ、仙台の方が数倍高かった。この原因を調べるために、各々の数か所の地点で、降下量の多い時期の冬期～春期の8か月間に積算降下量を測定した。容器上方が開放的な通常の容器の他に、容器の上方に隙間をあけて覆いを付け、風によってもたらされる塵を効率的に採取できる器具を考案して設置した。これらを用いて測定した結果、仙台で高い値が観測される ^{137}Cs のほとんどは降水でなく塵によってもたらされることがわかった。

* 東北大学理学部

(5) 放射性降下物研究における天然核種 ^7Be と ^{210}Pb の利用

石川陽一、村上 弘
保健環境センター第11回研究発表会、
1993年3月5日、仙台市

天然核種の ^7Be と ^{210}Pb を利用して放射性降下物の分布と挙動を検討した。大気中の ^7Be 濃度が降水によって減少するウォッシュアウトが観測された。降雪は降雨に比べてより効果的に大気中の ^7Be を捕集すること、また降水全体ではレインアウト起因の ^7Be の寄与が大きいことがわかった。同様の現象は ^7Be と起源の異なる ^{210}Pb についても観測された。

(6) モニタリングステーション周囲の環境ガンマ線の分布

小川 武、榎野光永、佐藤健一、石川陽一、
小葉松英行、村上 弘
保健環境センター第11回研究発表会、
1993年3月5日、仙台市

モニタリングステーション局舎屋上の $\text{NaI}(\text{Tl})$ 検出器による環境ガンマ線線量率測定に関連して、地上の線量率値と局舎屋上の線量率値との関連や、取り付け位置周囲の線量率の局所的分布を調べた。測定はポータブル $\text{NaI}(\text{Tl})$ 検出器で行った。局舎屋上では地上よりも値が低く、このことは地面からの高さによる減衰のほか局舎自体のしゃへい効果にもよることがわかった。

2. 誌 上 発 表

(1) 宮城県における放射能調査（平成3年度分）

加茂泰彦、村上 弘
第34回環境放射能調査研究成果論文抄録集、
科学技術庁、p. 121-124 (1992)

前年度に引き続き、科学技術庁の委託を受けて宮城県における環境放射能水準調査を実施した。平成3年度は、雨水(83試料)については全ベータ放射能を、原乳(6試料)についてはI-131濃度を、また降下物、上水、土壌、日常食、農畜産物、海産物、及び市販乳(合計26試料)についてはゲルマニウム半導体検出器で核種分析を行った。そのほか、空間線量率を NaI 式サーベイメータにより毎月1回、 NaI 式モニタリングポストにより計数率を連続で測定した。

天然及び人工放射性核種の分布と動態に関する 環境放射化学的研究（博士論文要旨）

石 川 陽 一

第1章 序 論

環境にはウラン系列などの多くの天然放射性核種と、核爆発実験等によって放出された人工の放射性核種が存在する（図-1）。環境中の放射性核種はしばしば低濃度であるため測定が難しく、また分布と挙動は種々の環境因子に影響されるため複雑で、まだ不明の部分が多い。そのため、測定方法の検討とともに、環境における物質の複雑な動きあるいは核種の成因をモデル化し、数量的に取り扱える方法を検討することが重要である。

本研究では、環境放射能の測定方法に検討を加えたほか、環境中の放射性核種に関して以下のようなモデル化を行ない、それらの分布と動態ならびに成因を明らかにした。すなわち、(1) 降水中の放射性核種の濃度および放射性降下物量と降水量の関係の定式化を行い、(2) 核爆発で生成する核種の放射能比をモデル計算によって検討し、(3) 海産生物と海水中の放射性核種濃度の変動をコンパートメントモデルにより解析した。

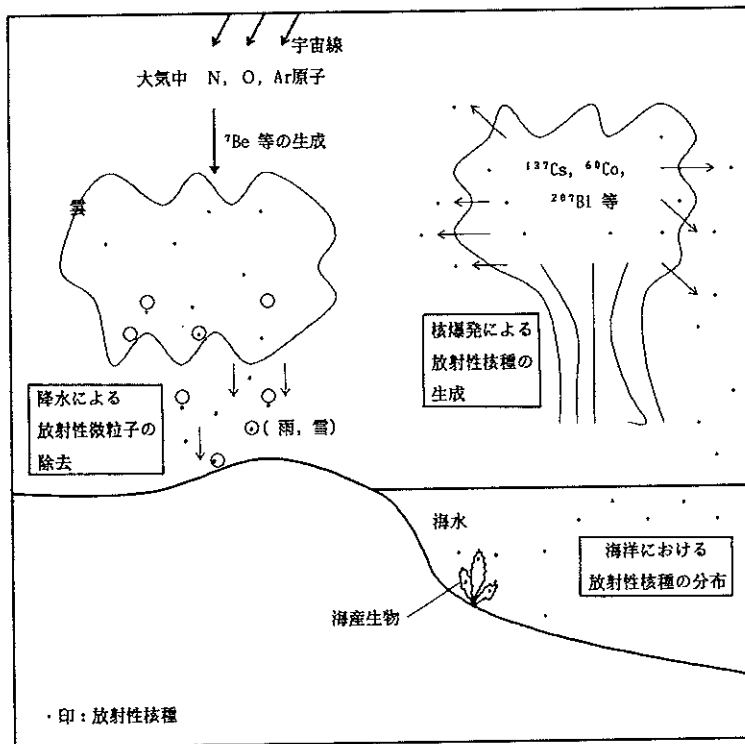


図1 環境における天然および人工放射性核種の生成と分布

第2章 研究方法

環境試料としては、大気関連では大気浮遊塵、降水、降下物、海洋関連では海底堆積物、海藻、貝を、宮城県内で採取した。採取した環境試料は種類に応じて蒸発乾固や灰化処理により減容してから、Ge半導体検出器で放射能を測定した。

第3章 pure-Ge 半導体検出器を用いた ^{210}Pb と ^{226}Ra の定量法

^{210}Pb は大気中のエアロゾルの挙動解析などの地球

化学的研究において重要な核種であるが、その分析は、非常に手数のかかる放射化学的分離法かまたは一般にほとんど普及していないLEPS (low energy photon spectrometer) を用いる方法でしか行えなかった。そのため我が国では環境放射能の研究において、的確なデータはあまり得られていなかった。本研究では、ウラン標準試料を用いて検出効率を決定することにより、一般に普及しているpure-Ge検出器で非破壊的に測定する方法を確立した。このことにより降水試料などの環境試料中の ^{210}Pb の簡便な測定が可能となった(表-1)。

表-1 女川における降水中の ^{210}Pb 濃度

collection period or date	precipitation event	precipitation amount (mm)	deposition of ^{210}Pb (Bq/m^2)	concentration of ^{210}Pb (Bq/l)
27-28 Dec. 1991	snow	19.5	1.8 ± 0.6	0.093 ± 0.030
6- 8 Jan. 1992	snow	8.7	2.8 ± 0.3	0.32 ± 0.04
9 Jan.	snow	10.8	1.0 ± 0.3	0.096 ± 0.026
29 Jan.	snow	7.9	1.4 ± 0.3	0.18 ± 0.04
31 Jan.-1 Feb	snow	25.3	6.0 ± 0.7	0.24 ± 0.03
5- 6 Mar.	snow and rain	58.1	9.8 ± 0.7	0.17 ± 0.01
18-19 Mar.	snow	48.8	7.2 ± 0.7	0.15 ± 0.02
24-25 Mar.	snow and rain	32.5	4.6 ± 0.7	0.14 ± 0.02
1- 2 Apr.	rain	37.9	2.3 ± 0.4	0.060 ± 0.012
average				0.16 ± 0.08

^{226}Ra については近年、空気中の ^{222}Rn とその娘核種による人体内部被曝評価の問題と関連して、その放射源として大きな関心を持たれるにもかかわらず、微量の ^{226}Ra の分析はふつう放射化学的分離法によってしか定量できなかったため、これまで建築材料中の ^{226}Ra の濃度に関するデータはあまり報告されていなかった。

本研究では通常のpure-Ge検出器を用い、しゃへい体内部に窒素ガスを流して空気中の ^{222}Rn とその娘核種によるバックグラウンドを減少させ(図-2)、試料中の ^{226}Ra と ^{222}Rn の放射平衡を待って ^{222}Rn の娘核種 ^{214}Pb の γ 線を測ることにより、環境試料中の微量の ^{226}Ra 濃度を測定する方法を確立した。セメントの主原料である石灰岩(福島県産)を測定した結果、 ^{226}Ra 濃度は試料1g当り $5 \sim 6 \times 10^{-14}\text{g}$ で、欧米における石灰岩に関する報告値より約1ヶ程度少ない値であった。本方法の特徴は、化学分離をすることなく簡便に微量の ^{226}Ra 濃度を測れる点であり、この方

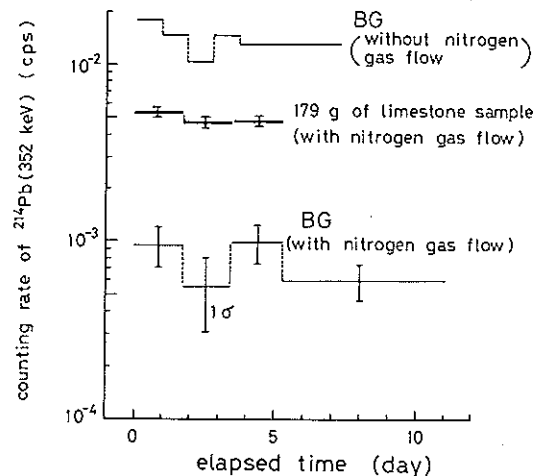


図2 窒素ガスを流さないときのバックグラウンド、石灰岩試料、および窒素ガスを流したときの ^{214}Pb (352keV) ガンマ線計数率の比較

法による ^{226}Ra の検出感度は従来の方法による感度($1\sim 10\times 10^{-11}\text{g}\cdot\text{Ra}$)とほぼ同程度であることがわかった。

以上のpure-Ge検出器を用いる ^{210}Pb や ^{226}Ra の定量法の長所は測定の手便さのみでなく、 γ 線を放出する他の放射性核種の定量も1回の測定で同時に行える点である。

第4章 放射性降下物に関する研究

放射性降下物に関するこれまでの我が国の研究で、日本海側や北部の地域では核爆発実験起因の ^{90}Sr や ^{137}Cs などのフォールアウト量が多いという結果が得られており、これまでこのことは単に降水量の違いによって説明されてきた。しかし、これらの地域差の原因を単純に降水量の違いのみで説明することには疑問があり、降水による大気中の放射性核種の除去メカニズムについてもまだよく検討されていなかった。また、地表に蓄積した長半減期放射性核種の再舞い上げの問題や、大気中の放射性核種の違いによる分布・挙動の問題についてもまだ十分に明らかにされていなかった。

そこで本研究では、以下の方法により上記の問題を明らかにした。(1)大気中の存在量が比較的多い天然放射性核種である ^7Be または ^{210}Pb に着目して、面積当たりの降下量または降水濃度と降水量の関係を冬期とそれ以外の時期に分けて検討した。(2)大気と降水中の ^7Be 濃度の同時観測および山頂の積雪中の ^7Be と ^{210}Pb 濃度の測定により、大気中の放射性核種の降水による除去メカニズムを解明した。(3)降水中の核種濃度と降下量の関係を数式的に明らかにし、(4)降下量を環境の異なった地域で測定して再舞い上げり量を比較した。(5)チェルノブイリ事故起因の放射性RuとCs間の放射能比変動から大気中の分布差を検討した。

宮城県で得られた ^7Be の月間降下量と日本の他の地域の降下量を比較することにより、冬期には、降雪の多い地域では降水中の ^7Be の濃度が比較的高く、また降水量に依存せずほぼ一定であることを見出した。このことから、冬期には降雪の多い地域ほど単位面積当たりの ^7Be 降下量は多く、降水量に比例することがわかった。

しかし、冬以外の季節では ^7Be の降水中濃度は降水量が多いほど低く、冬期とは異なった傾向がみられた。

冬期に大気と降水中の ^7Be の濃度の時間的変動を同時に観測し、大気中の ^7Be 濃度は降水(主に雪)にともなって明らかに減少することと降水中の ^7Be 濃度は初期降水中では高いことを見出した(図-3)。これは大気中の ^7Be 粒子が降水によって洗い落とされるウォッシュアウト(washout)現象が起きたためと考えられる。降

水が更に続く場合には降水中の ^7Be の濃度は時間とともに一定値に近づくが、これはレインアウト(rainout)現象によって降水中に元から取り込まれていた ^7Be の寄与に対応している。このことはほぼ雲底の高さにある標高1100mの山頂の積雪にも地表と同程度の濃度の ^7Be と ^{210}Pb が含まれていたことから確認された。以上、本研究では、降水による大気中放射性粒子の除去メカニズムとして、ウォッシュアウトとレインアウトの両方が重要であることを明快に示した。降水による大気中放射性核種の除去メカニズムに関する、以上のような現象を数式で取扱い、 ^7Be の単位面積当たりの降下量と降水量の関係を検討した。ある典型的な降水現象に対して、降水中の ^7Be 濃度は指数関数的に速やかに減衰する成分と、あまり時間に依存しない定数成分とに分けられ、前者はウォッシュアウト、後者はレインアウトに関係する成分を表わす。長時間の降水では、単位面積当たりの ^7Be 降下量は主に後者のレインアウトに関係する成分が支配的となる。このことから、個々の降水現象のみ

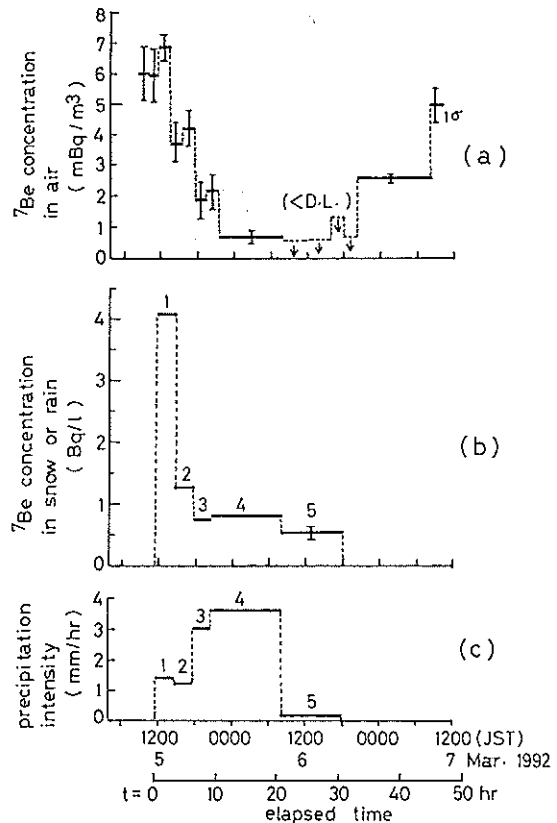


図3 空気中の ^7Be 濃度(a)、降水中の ^7Be 濃度(b)及び降水強度(c)の同時観測結果

でなく月間降下物についても冬期の放射性核種の降下量の降水量依存性が説明可能となった。 ^7Be と同様にエアロゾル状で大気中に存在しているフォールアウトなどのほかの核種も、降水に対して同様の挙動をとると考えられるので、本研究で得られた知見は非常に重要である。地表付近に蓄積している ^{137}Cs の再舞い上がりについて、都市部と農漁村部で調べた。その結果、降水量の少ない冬期の降下物試料では、都市部では農漁村部に比べて著しく ^{137}Cs の値が高いことを見出した(図-4)。この地域差の原因は気象条件の違いや、付近の土壤粒子の舞い上がり量の違いからは説明できなかった。よって、この原因は、露出した地面が少なく交通量の多い都市部とそうでない農漁村部間の環境条件の違いによるものであり、冬期の乾燥期には、農漁村部に比べると、都市部では地表や建築物表面などに剥離しやすい形で蓄積していた ^{137}Cs が風等の作用で再舞い上がりを起こしやすいことに帰せられた。

チェルノブイリ事故によって放出された放射性核種に関して、大気浮遊塵と月間降下物中の ^{103}Ru と ^{137}Cs の濃度または量は次第に減少したが、放射能の濃度比($^{103}\text{Ru} / ^{137}\text{Cs}$)は経時的に大きく上昇した。この原因としては、原子炉事故時の高温のため沸点の低い酸化物を生成しやすいRuがCsよりも大気圏のより上空に達し、そのためCsよりもゆっくりと落下して結果として $^{103}\text{Ru} / ^{137}\text{Cs}$ 比が増加したものと推定された。

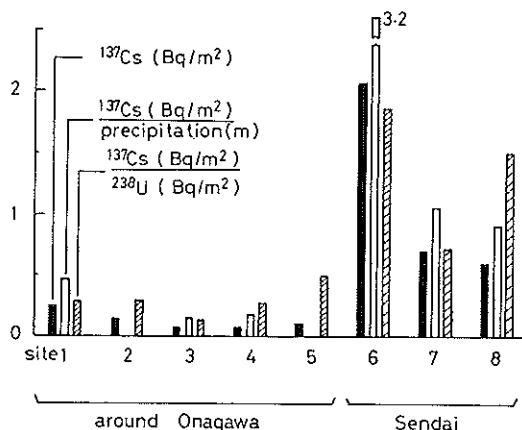


図4 女川町周辺(5地点)と仙台市内(3地点)における8ヶ月間(1990年11月初めから1991年7月初め)の積算降下物試料中の ^{137}Cs の値、その降水量による商、および ^{238}U 量による商の比較

第5章 海底堆積物における幾つかの人工放射性核種の分布と挙動及び成因

海底堆積物中にはフォールアウトなどにより海水中にもたらされた放射性核種が蓄積しており、これらの放射性核種の堆積物中の分布や相互の量関係から、その起源や海水中における挙動に関する知見が得られる。本研究において、海底堆積物中の ^{60}Co 、 ^{137}Cs および ^{207}Bi の濃度と、堆積物中の有機物量の指標である強熱減量値の間に強い正の相関が認められた。同様の現象は安定鉛濃度についてもみられ、また堆積物中の有機物量は堆積物の微粒子成分の割合とも関係があった。以上のことから、海底堆積物に対する海水中の放射性粒子の吸着メカニズムとしては、粘土鉱物表面への単純な吸着のほかに有機物粒子による取り込みも重要であるといえる。これまで ^{207}Bi は海底堆積物のほかに土壌やBi試薬などにも見つかっており、その成因としては核爆発実験の際に起きると考えられる次のような3通りの核反応、 $\text{Pb}(d, xn)^{207}\text{Bi}$ 、 $^{209}\text{Bi}(n, 3n)^{207}\text{Bi}$ 、 $^{206}\text{Pb}(t, 2n)^{207}\text{Bi}$ が提案されたが、これまで理論的にはよく検討されていなかった。そこで本研究では、典型的な水素爆弾について起こりうる核反応を検討し、幾つかの放射性核種間の生成比をモデル計算して実測値と比較した。その結果 ^{207}Bi は、核融合反応で生じる高エネルギー重陽子が、水素爆弾のタンパー材として用いられる鉛と衝突して $^{206}\text{Pb}(d, xn)^{207}\text{Bi}$ の核反応で生成するモデルが最も妥当であることがわかった。

第6章 人工放射性核種の海産生物における分布および海洋中物質移動に関するトレーサーとしての役割

海産生物における放射性核種の濃縮や濃度変動の問題は、人体被曝線量評価や環境科学的立場から重要で、それと関連して、海水に放出された放射性核種の分布や挙動の問題もまた重要である。そこで本研究では、特定の海産生物における人工放射性核種の生物濃縮について検討し、次いで生物に濃縮されたこれらの放射性核種を環境のトレーサーとして利用して、沿岸海水中の放射性核種の濃度の時間的変動と地形による差について検討した。

宮城県沿岸ではカキ(*Crassostrea gigas*)が養殖されているが、その沿岸の地形はさまざまで、太平洋に面した開放的な湾と、入口付近が狭くなった閉鎖的な湾があ

る。本研究では1981年以降に、各々の地形の複数の湾からカキを入手し、放射能を測定した。カキには明らかに過去の核実験に由来する ^{137}Cs のほか、放射性銀 ^{108}Ag と ^{110}Ag が検出された。カキ中の ^{137}Cs 濃度は湾の地形や時期によらずどの地点でもほぼ一定であった。しかし、カキ中の ^{108}Ag の濃度は開放的湾では時期によらず大体一定であったが、閉鎖的湾では検出されなかった。 ^{110}Ag についても同様の傾向がみられた。開放的湾の ^{110}Ag は1981年以降と1986年以降のカキ中に検出され、その濃度は物理的半減期250日に比べれば比較的速度い約150日の実効半減期で減少した。

^{108}Ag は、カキ中の濃度が時期によらずほぼ一定だったことや、比放射能の値が他の生物に関する報告値と一致したこと、および物理的半減期が127年と長いことから、起源は1960年代までの大規模核爆発実験に帰せられる。一方、 ^{108}Ag は、検出された時期、および物理的半減期が比較的短いことを考慮すると、1980年の中国核

実験と1986年のチェルノブイリ事故に帰せられる。海水中のこれらの濃度は極めて低く、カキに高度に生物濃縮されて初めて検出可能となったものである。

褐藻類のアラメ(*Eisenia bicyclis*)にはチェルノブイリ事故起因の ^{103}Ru と ^{131}I が検出され、それらの濃度は各々の物理的半減期39日と8日に近い35日と9.3日の半減期で減少したが、その濃度変化は生物学的半減期のみでは説明できず、海水からの取り込みを考慮して、次に述べるコンパートメントモデルで取り扱うことによりはじめて説明可能となった。

カキ中の濃度にみられる核種の違いや湾の形状の違いおよび時間的変動から、海水中のこれらの核種の分布と挙動に関する重要な知見が得られる。データの解析にはコンパートメントモデルを使用した。本研究では、これまで太平洋沿岸のような広い範囲の海水に対して用いられていた比較的単純なモデルを改良して用いた。その特徴は以下のとおりである：(1) 沿岸海水中の核種濃度の

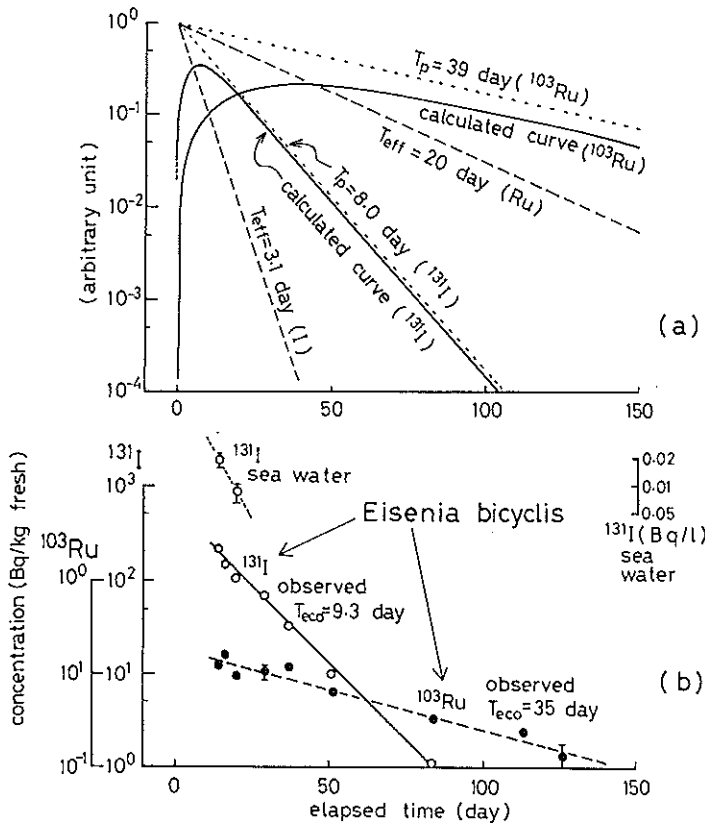


図5 海水中の放射性銀の滞留時間(1.0年)を元に計算したアラメ中の ^{103}Ru と ^{131}I 濃度の経時変動の計算結果(a)と、実測値(b)

変動を考える際、沿岸のみでなく沖合の表層水と深層水も考慮、(2) 閉鎖的な湾内の海水中の放射性核種の挙動を考える際、湾外と湾内の海水の水平方向の流れも考慮、(3) 閉鎖的な湾内の放射性銀の挙動を考える際、海水から海底への沈降も考慮したこと。本モデルでは海水と生物中の放射性核種濃度は時間に関する指数関数またはその和で表わされる。計算結果を海産生物中の濃度変動の実測値と比較した。以上のモデル計算の結果、次のことが明らかとなった。(1) 開放的湾のカキ中の ^{110m}Ag の濃度変化は海水中の ^{110m}Ag の濃度変化を反映しており、これからフォールアウトによって海面に落下した ^{110m}Ag の平均滞留時間は約1年である。(2) チェルノブイリ事故によって ^{110m}Ag と同時に海面に落下した ^{103}Ru と ^{131}I の平均滞留時間もほぼ同じで、このことから、

アラメ中のこれらの核種の濃度変動が説明できる(図-5)。(3) 放射性銀の閉鎖的湾における低い値は海底への銀の沈降を考えるモデルにより説明可能である。(4) 環境中の人工放射性核種をトレーサーとして利用し、コンパートメントモデルを応用することにより、海水と生物中の放射性核種の濃度変動を数量的に表わすことが可能である。

第7章 結 論

以上の結果を総括した。

(本稿は平成4年に著者が東北大学理学部において博士号の授与を受けたとき提出した学位論文の要旨である)。

V 資 料

V 資 料

1. ストロンチウム-90の測定フローチャート

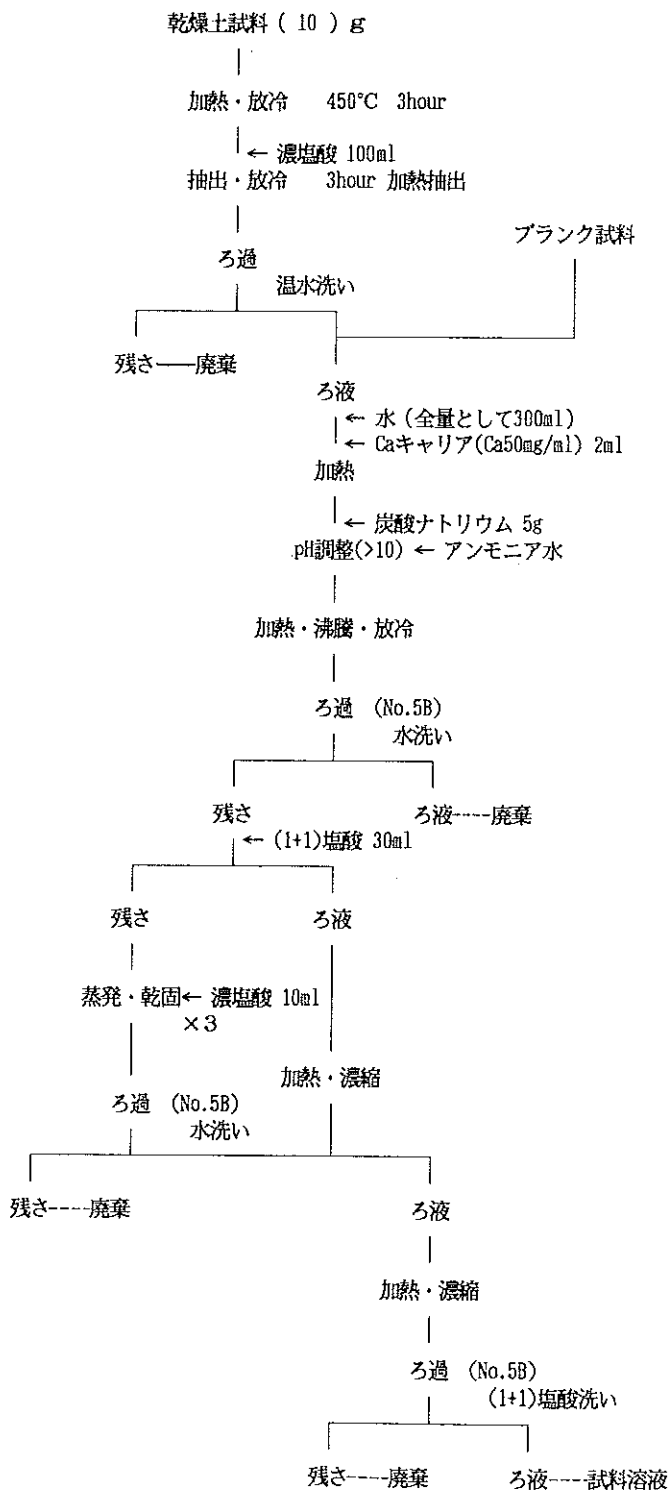
前報（宮城県原子力センター年報，10巻，76～86（1991））で報告したマニュアルをもとに、ノート代わりに利用できるようなフローチャートを作成した。

年月日時分

□炭酸塩分離（陸上安定Sr分析）

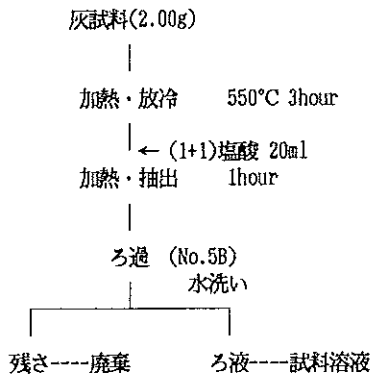
試料番号

メモ



年月日時分： □しゅう酸塩分離（灰試料安定Sr分析）

試料番号 _____ メモ



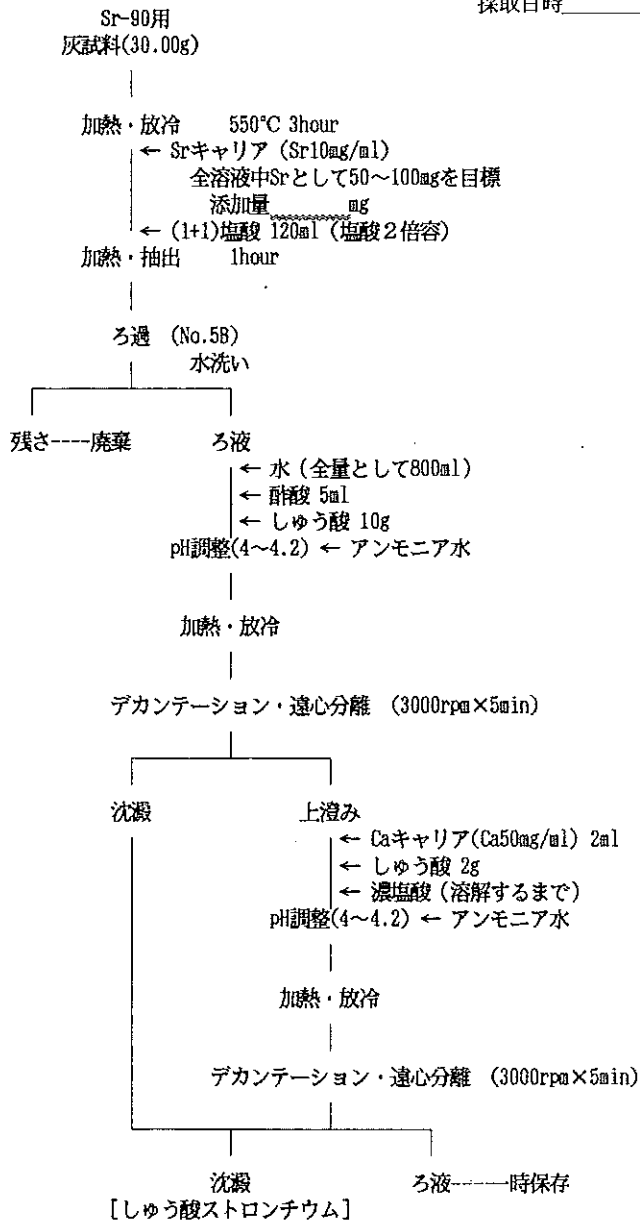
年月日時分

ロシウム酸塩分離 (灰試料Sr-90分析)

試料番号 _____

メモ

採取日時 _____



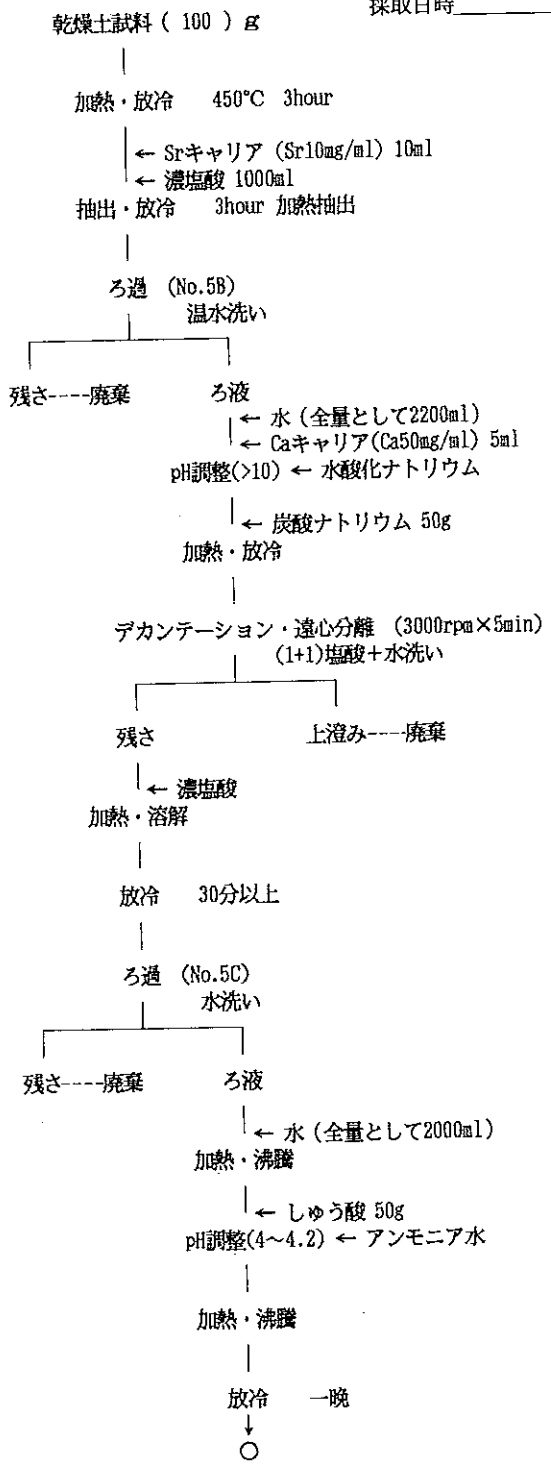
年月日時分

□しゅう酸塩分離（土試料Sr-90分析） その1

試料番号 _____

メモ

採取日時 _____



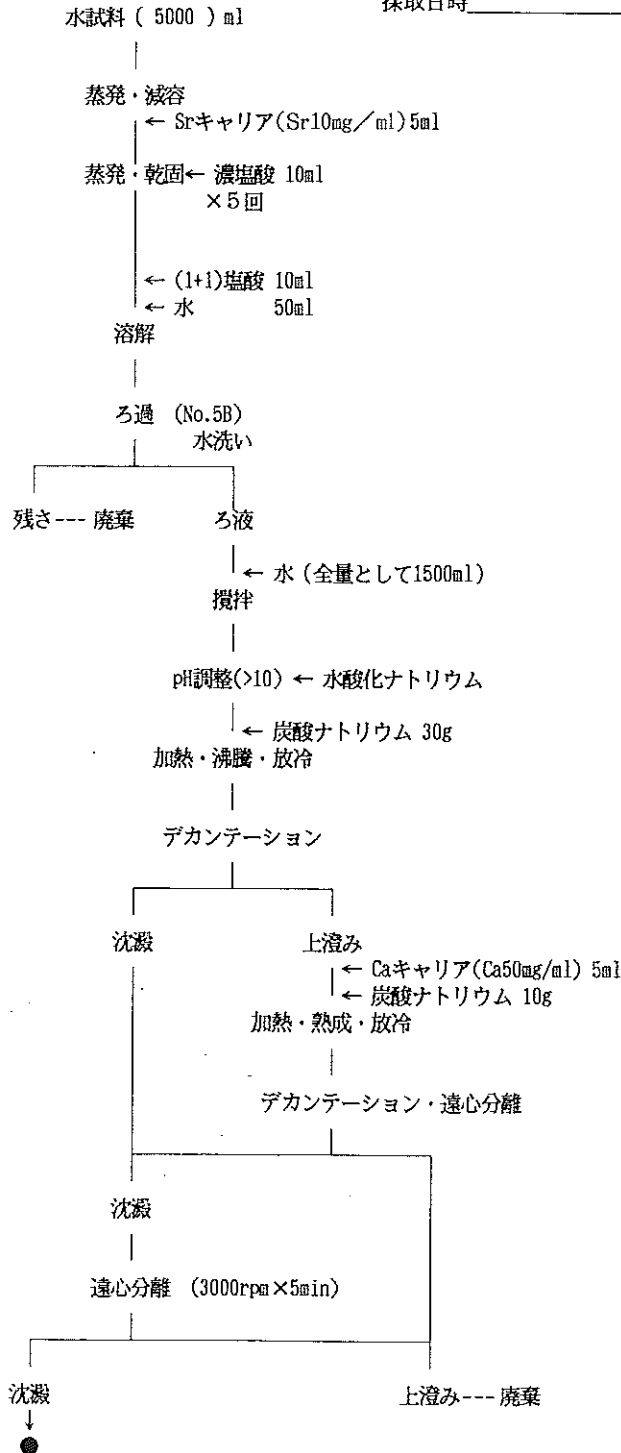
年月日時分

口しゅう酸塩分離（水試料Sr-90分析）その1

試料番号

メモ

採取日時



2. 環境試料の安定元素分析結果

石川陽一

まえがき

環境試料の安定元素濃度をPIXE (particle induced X-ray emission)法で分析した。ただし、分析はグリーンブルー株式会社に委託した。平成4年度は、これまでに採取、保存されていた試料のうち研究上重要な陸上及び海洋試料のみに限った。すなわち、浮遊塵(月毎採取)、降下物(8カ月間積算採取)、海底土、海産生物(マガキ)の4種類である。

方法

PIXE分析は米国 EAC (Element Analysis Corporation)で行われた。使用された機器と照射条件は次の通りである。

- 1) 加速器: General Ionex社製
4 MeV タンデム型バンデグラーフ加速器
- 2) X線検出システム: Si(Li)検出器 (30 mm², 分解能 150 eV), 1024チャンネル
波高分析器)
- 3) 使用ビーム: 2.5 MeV proton
- 4) 照射ビーム径: 1/8 inch

結果

図-1~図-8に各試料についての注目すべき主な元素の濃度を棒グラフで示す。図-9と10に試料の採取場所を示す。

図-1は女川MS (モニタリング・ステーション)における1990年1月~12月までの海塩成分の結果を示す。Blank試料(濾紙のみ: アドバンテック製 HE-40T)の結果も合わせ示す。ただし、表-1に記載してあるように測定誤差が10~数十%あ

るので注意が必要である。冬季にはこれらの濃度が高い傾向がみられる。

図-2は女川周辺（5カ所）と仙台市内（3カ所）で採取した積算降下物の主要土壌成分のデータを示す（放射能データについては本年報の研究論文1「フォールアウト測定における地表付近からの ^{137}Cs 再舞い上がりの影響」を参照していただきたい）。Siは寄磯と谷川でやや低めのほかは地点間であまり大きな差はみられない。Alは女川周辺では仙台市内よりも低い傾向がみられる。なお、「フタ」と書いてあるのは降下物採取容器の上方に覆いを付けて塵のみを捕集した試料を示す。

図-3は降下物の海塩成分を示す。これらの濃度は海岸に近い地点（飯子浜、小屋取、寄磯、谷川）で高い。仙台市内では海塩成分の値は低い。

図-4は降下物の重金属Fe、Mn、Zrのデータを示す。仙台市内では場所によらずどの元素の値もほぼ同じである。女川周辺では場所によりかなり異なっている。

図-5は海底土の主要元素AlとSiのデータを示す。場所による違いはあまりみられない。

図-6は海底土の重金属Fe、Ni、Pbのデータを示す。元素により、また場所によりかなり値は異なっている。

図-7はマガキの主要元素PとKのデータを示す。場所による差はほとんどみられない。

図-8はマガキに対する濃縮係数が高い重金属CuとZnのデータである。元素により、また場所によりかなり値は異なっている。

表-1～表-4は、以上の試料に関する検出された元素の全データを示す。なお、表-2の中で試料番号92F00061におけるCuの値が異常に高い（11001 $\mu\text{g/g}$ 灰化物）が、これは採取容器上方に覆いを付け、その下方に銅製のフィン（塵を効率的に捕集するためのもの）を取り付けてあったため、この影響と思われる。

図-1 浮遊塵 海塩成分($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
場所: 女川MS

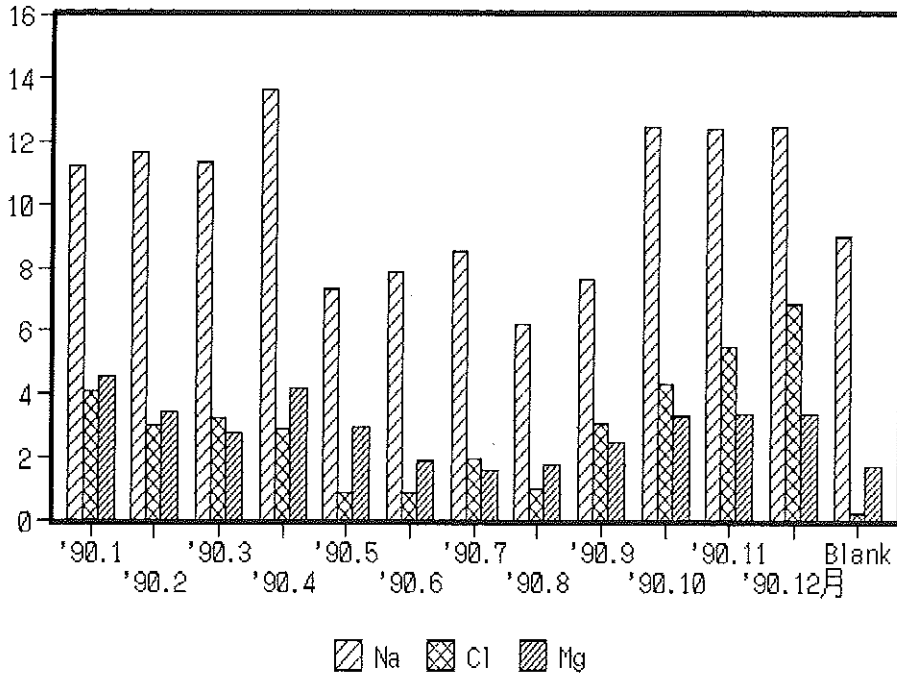


図-2 降下物 主要土壌成分(灰化重当り)
90'11月初め-91'7月初め(積算採取)

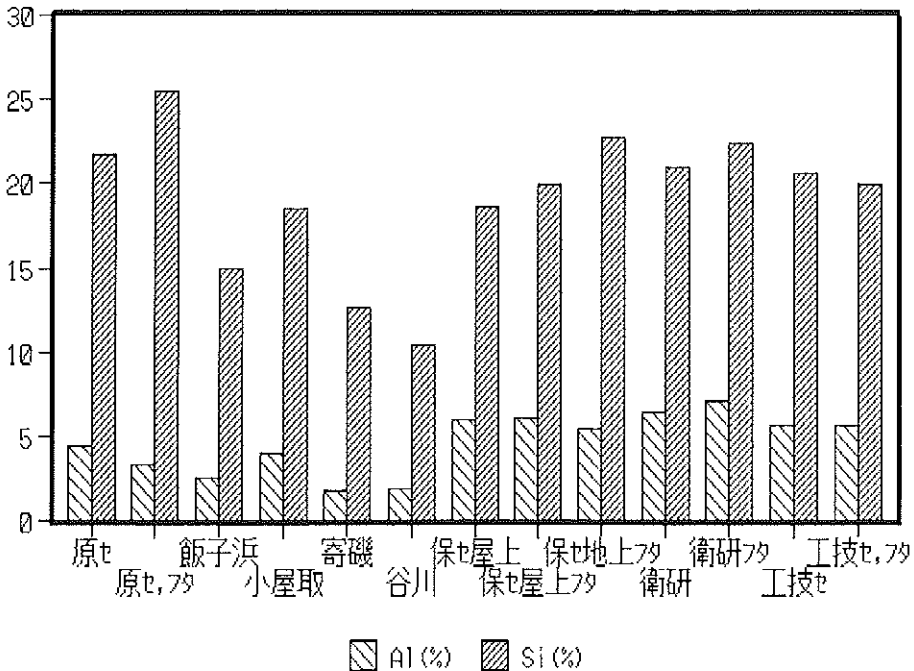


図-3 降下物 海塩成分(灰化重当り)
90'11月初め-91'7月初め(積算採取)

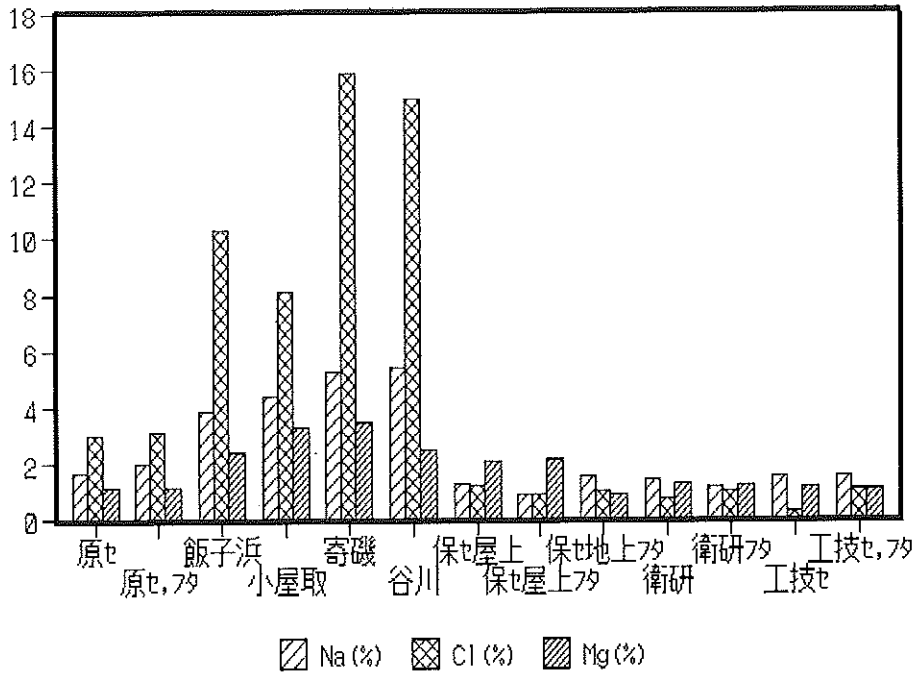


図-4 降下物 重金属(灰化重当り)
90'11月初め-91'7月初め(積算採取)

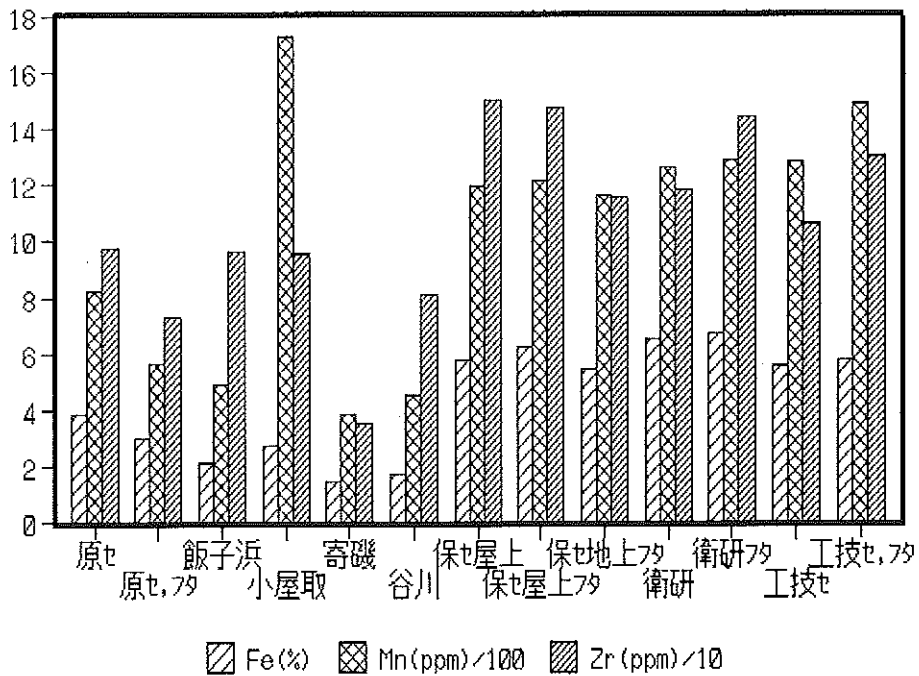


図-5 海底土 主要元素 (乾燥重当り)

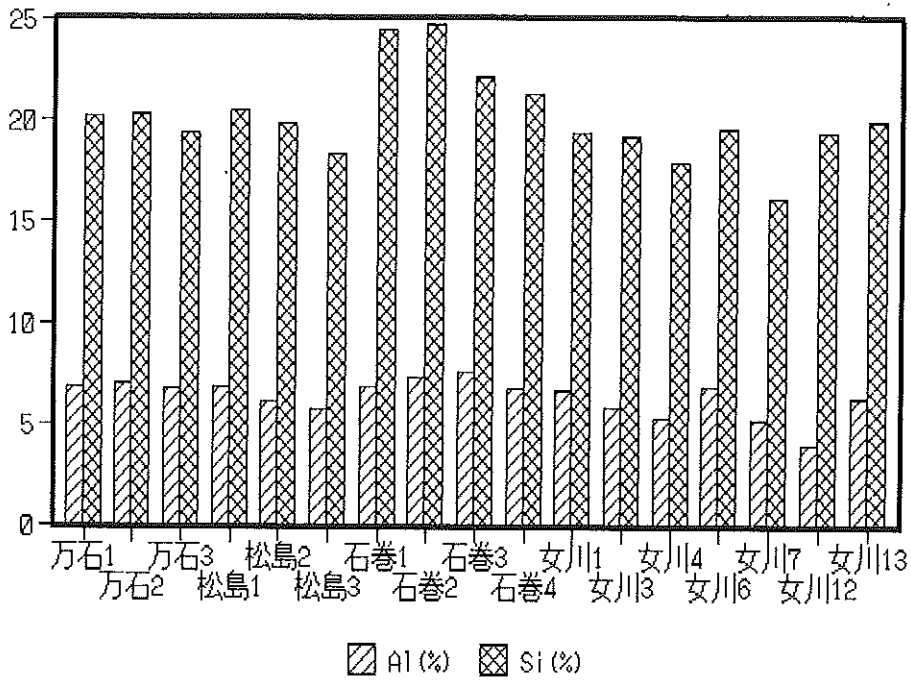


図-6 海底土 重金属 (乾燥重当り)

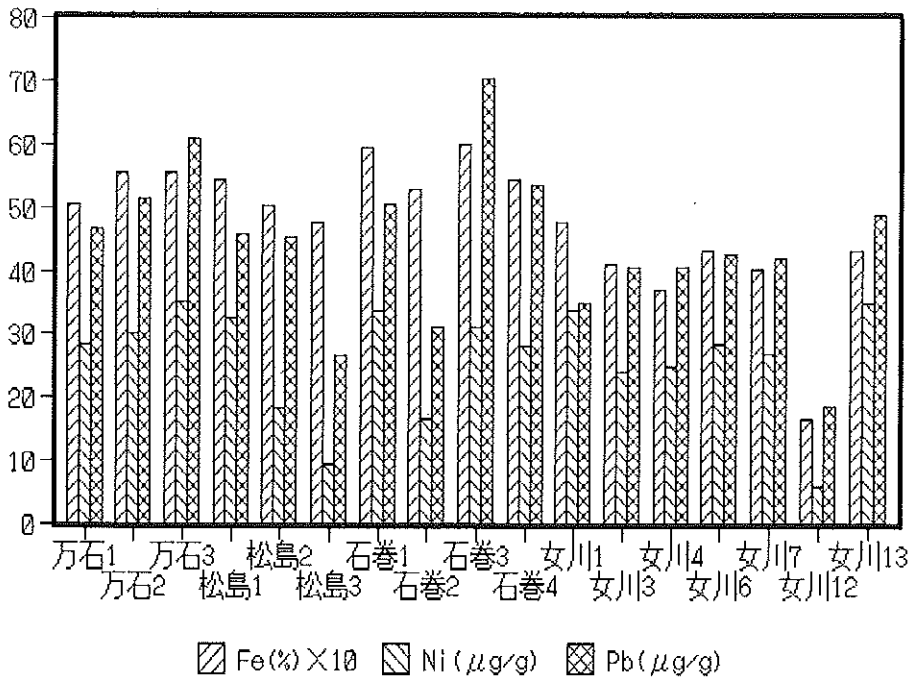


図-7 マガキ 主要元素 (灰化重当り)

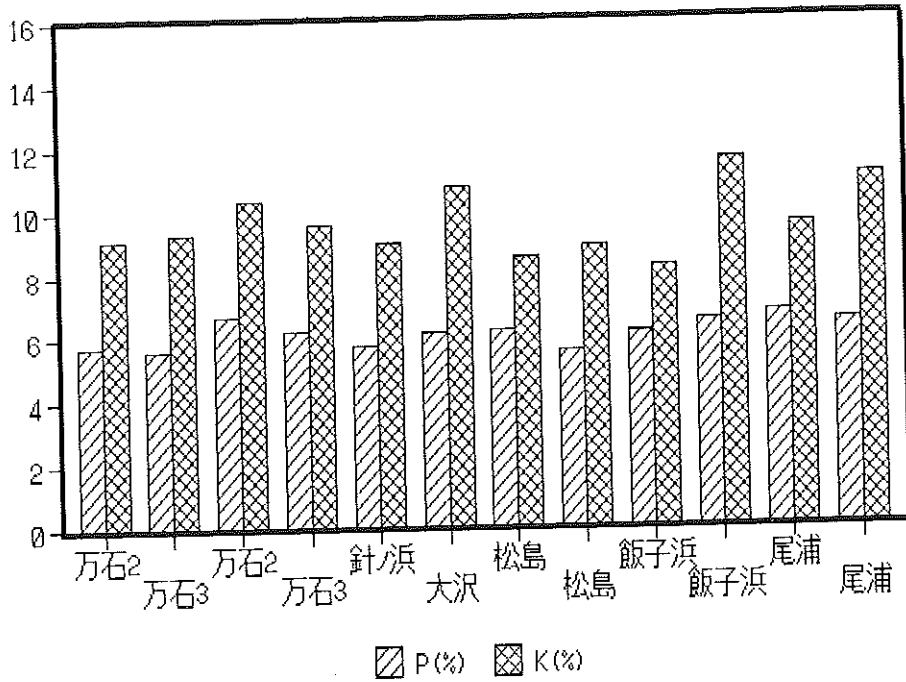
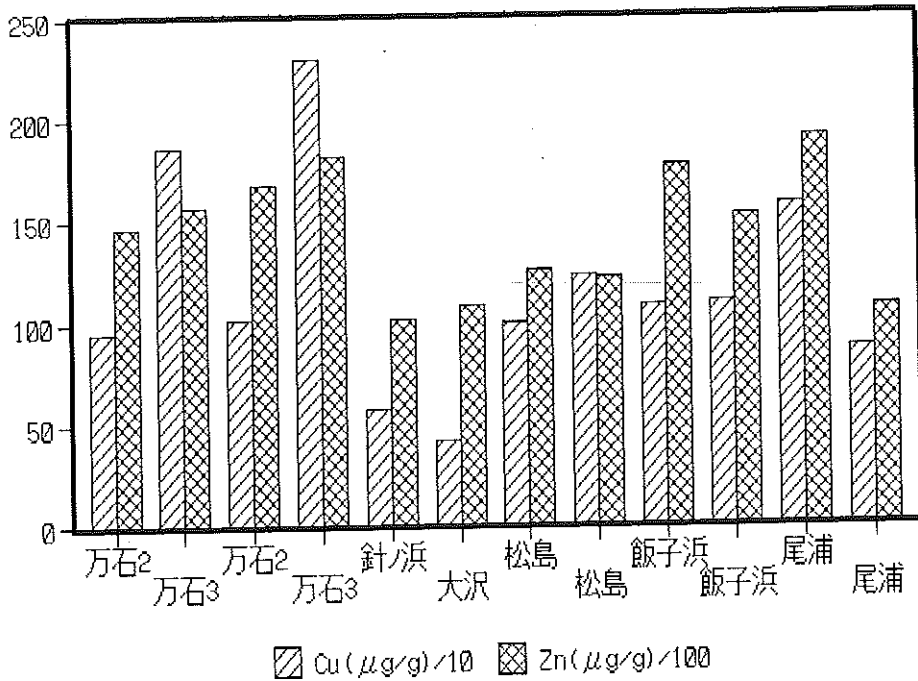
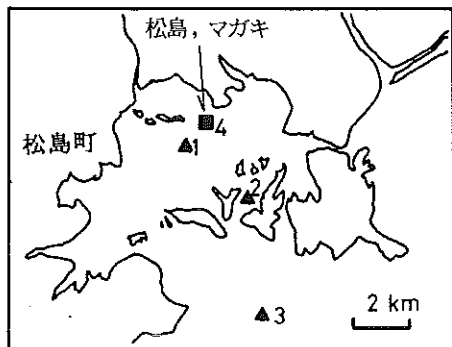


図-8 マガキ 重金属 (灰化重当り)





松島湾
Matsushima Bay

▲ 1~3 松島, 海底土

● 1~5 女川周辺, 降下物

● 6~8 仙台市内, 降下物

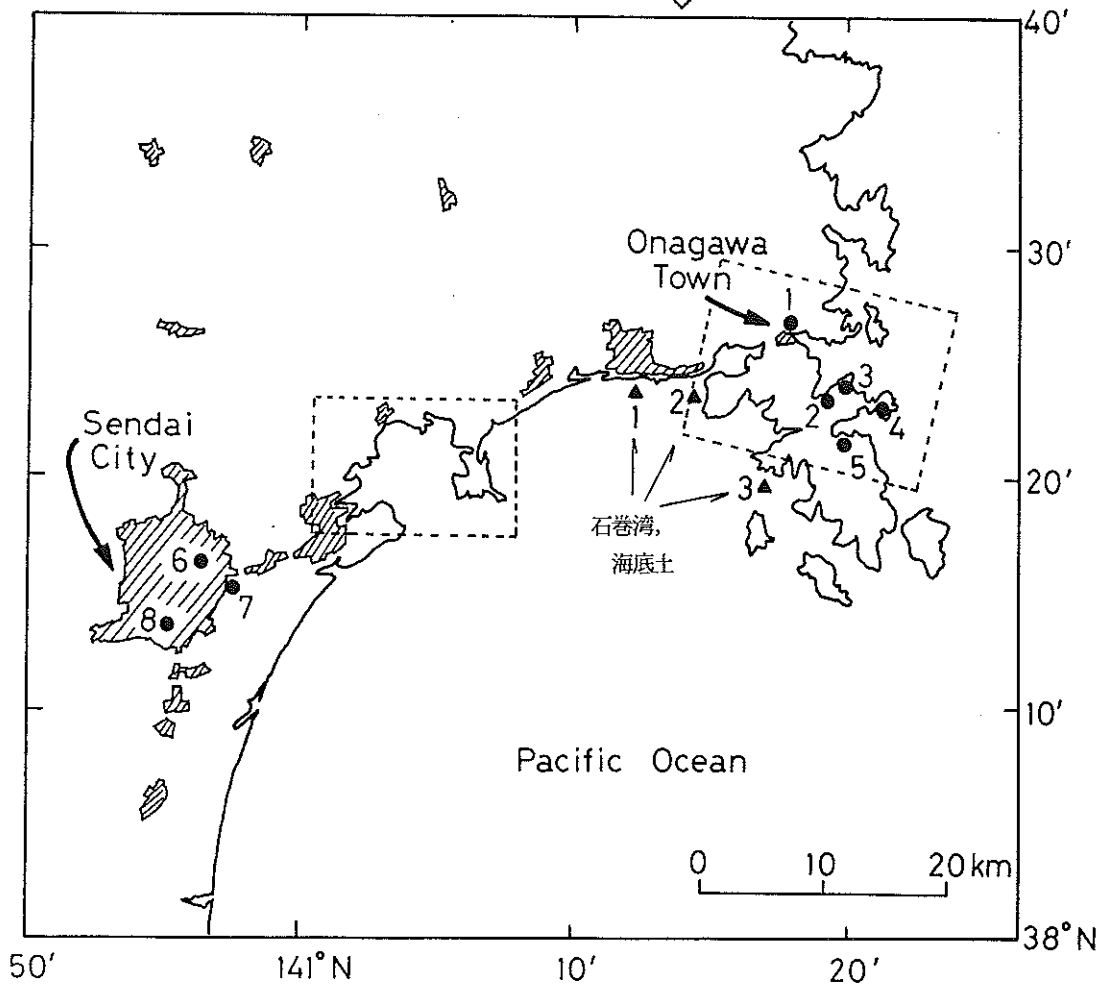


図-9 試料採取場所(1)

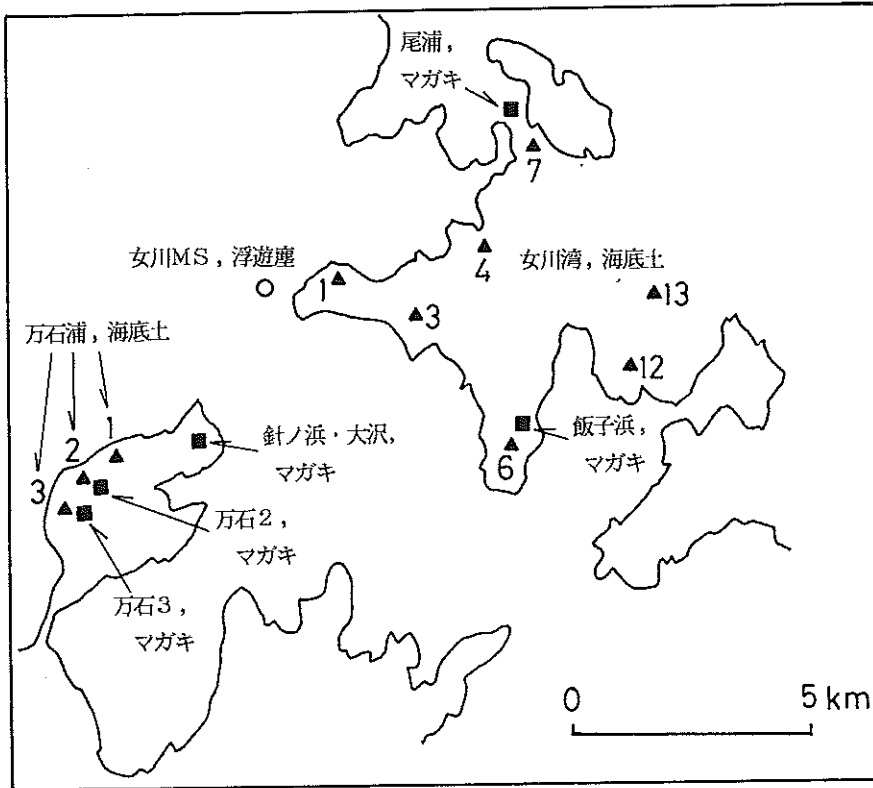


図-10 試料採取場所(2)

表 - 1 . 浮遊塵 (単位: $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)

番号	年月	試料番号	Na	Er. %	Mg	Er. %	Al	Er. %
1	'90.1	89AE0246	11.2	38	4.5	25	15.0	9
2	'90.2	89AE0257	11.6	31	3.4	25	8.5	10
3	'90.3	89AE0273	11.3	35	2.8	36	9.7	10
4	'90.4	90AE0011	13.6	30	4.2	24	11.9	9
5	'90.5	90AE0031	7.3	44	3.0	28	8.9	9
6	'90.6	90AE0072	7.9	36	1.9	39	3.1	15
7	'90.7	90AE0097	8.5	31	1.6	40	2.4	17
8	'90.8	90AE0121	6.2	39	1.8	36	5.9	10
9	'90.9	90AE0143	7.6	55	2.5	50	4.4	18
10	'90.10	90AE0169	12.5	39	3.3	34	6.1	13
11	'90.11	90AE0206	12.4	36	3.3	34	6.6	13
12	'90.12	90AE0231	12.5	28	3.3	26	9.9	9
13	-	Blank	9.0	25	1.7	28	2.4	13

表 - 1 (続)

試料番号	Si	Er. %	P	Er. %	(S)	Er. %	(Cl)	Er. %
89AE0246	79	7	0.42	76	28.0	7	4.1	10
89AE0257	67	7	0.53	49	24.9	7	3.0	11
89AE0273	60	7	0.23	119	39.9	7	3.2	10
90AE0011	70	7	0.39	68	35.5	7	2.9	10
90AE0031	62	7	N.D.	0	34.5	7	0.9	18
90AE0072	61	7	0.13	145	9.8	7	0.9	17
90AE0097	61	7	0.11	170	6.7	8	1.9	11
90AE0121	62	7	0.47	40	9.7	7	1.0	14
90AE0143	59	7	0.47	79	10.3	8	3.0	11
90AE0169	56	7	0.84	33	20.5	7	4.3	9
90AE0206	56	7	0.47	70	27.7	7	5.5	9
90AE0231	65	7	0.30	82	26.3	7	6.8	8
Blank	64	7	N.D.	0	0.3	32	0.3	35

表 - 1 (続)

試料番号	K	Er. %	Ca	Er. %	Ti	Er. %	V	Er. %
89AE0246	9.7	8	32	7	1.5	8	0.115	20
89AE0257	6.4	8	30	7	1.0	8	0.076	22
89AE0273	8.3	8	28	7	1.1	8	0.098	21
90AE0011	9.1	7	29	7	1.4	8	0.131	17
90AE0031	7.8	8	26	7	1.1	8	0.132	15
90AE0072	4.6	8	27	7	0.5	8	0.073	15
90AE0097	4.3	8	28	7	0.4	8	0.033	24
90AE0121	4.9	8	22	7	0.7	8	0.079	21
90AE0143	4.7	9	26	7	0.5	9	0.083	17
90AE0169	6.4	8	26	7	0.7	8	0.083	18
90AE0206	7.9	8	26	7	1.5	8	0.100	20
90AE0231	8.9	7	26	7	1.2	8	0.061	32
Blank	4.2	8	31	7	0.2	11	N.D.	0

表 - 1 (続)

試料番号	Cr	Er. %	Mn	Er. %	Fe	Er. %	Ni	Er. %
89AE0246	N.D.	0	0.37	8	12.0	7	0.020	19
89AE0257	N.D.	0	0.22	8	7.2	7	0.024	14
89AE0273	N.D.	0	0.34	7	10.0	7	0.027	15
90AE0011	N.D.	0	0.41	7	11.8	7	0.160	8
90AE0031	N.D.	0	0.32	7	9.3	7	0.051	10
90AE0072	0.024	21	0.15	7	2.1	7	0.149	7
90AE0097	0.037	13	0.09	8	1.2	7	0.040	8
90AE0121	N.D.	0	0.19	8	6.7	7	0.032	12
90AE0143	N.D.	0	0.15	8	4.5	7	0.033	10
90AE0169	0.170	9	0.26	8	6.6	7	0.111	8
90AE0206	0.046	19	0.31	8	7.2	7	0.039	11
90AE0231	0.036	27	0.36	7	9.6	7	0.037	12
Blank	N.D.	0	0.01	23	0.4	7	N.D.	0

表 - 1 (続)

試料番号	Cu	Er. %	Zn	Er. %	Ga	Er. %	As	Er. %
89AE0246	0.111	9	1.18	7	0.011	32	0.055	23
89AE0257	0.067	9	0.89	7	0.007	35	0.048	19
89AE0273	0.079	9	1.11	7	0.014	25	0.072	18
90AE0011	0.103	9	1.13	7	0.012	30	0.070	19
90AE0031	0.147	8	1.25	7	0.011	28	0.059	20
90AE0072	0.053	8	0.92	7	N.D.	0	0.056	12
90AE0097	0.078	7	0.77	7	0.005	25	0.037	12
90AE0121	0.095	8	0.87	7	0.010	27	0.054	20
90AE0143	0.090	8	0.93	7	N.D.	0	0.037	20
90AE0169	0.080	8	1.02	7	N.D.	0	0.035	24
90AE0206	0.132	8	1.43	7	0.009	31	N.D.	0
90AE0231	0.129	8	1.75	7	0.008	40	N.D.	0
Blank	0.005	19	0.14	7	0.002	39	0.048	8

表 - 1 (続)

試料番号	Se	Er. %	Br	Er. %	Rb	Er. %	Sr	Er. %
89AE0246	0.009	45	0.09	12	0.046	22	0.15	12
89AE0257	0.009	32	0.06	12	0.041	19	0.17	10
89AE0273	0.011	37	0.14	10	0.049	22	0.18	11
90AE0011	0.018	26	0.13	10	0.063	19	0.20	11
90AE0031	0.030	17	0.12	10	0.052	19	0.16	11
90AE0072	0.012	19	0.05	11	0.019	23	0.10	10
90AE0097	0.003	55	0.03	12	0.019	19	0.11	9
90AE0121	0.019	21	0.07	12	0.022	31	0.20	10
90AE0143	0.015	20	0.10	9	0.024	25	0.17	10
90AE0169	N.D.	0	0.14	9	0.041	20	0.16	10
90AE0206	0.018	22	0.17	9	0.049	19	0.18	10
90AE0231	0.016	29	0.16	10	0.037	28	0.18	11
Blank	N.D.	0	0.005	29	0.023	13	0.07	10

表 - 1 (続)

試料番号	Y	Er.%	Zr	Er.%	Mo	Er.%	Cd	Er.%
89AE0246	0.021	58	0.122	18	0.020	86	N.D.	0
89AE0257	0.006	119	0.104	16	N.D.	0	0.019	319
89AE0273	0.023	52	0.107	19	0.016	104	N.D.	0
90AE0011	0.013	90	0.130	18	N.D.	0	0.031	271
90AE0031	0.009	101	0.101	18	N.D.	0	N.D.	0
90AE0072	0.005	101	0.184	10	0.015	62	N.D.	0
90AE0097	0.003	106	0.161	9	0.026	33	N.D.	0
90AE0121	0.013	69	0.091	20	0.009	150	0.056	131
90AE0143	0.010	62	0.093	15	0.008	116	N.D.	0
90AE0169	0.004	175	0.096	17	0.013	91	0.028	214
90AE0206	0.025	42	0.093	18	0.018	70	N.D.	0
90AE0231	0.011	103	0.112	19	0.029	63	N.D.	0
Blank	0.005	58	0.127	9	0.018	33	0.011	222

表 - 1 (続)

試料番号	Sb	Er.%	Ba	Er.%	(Pb)	Er.%
89AE0246	N.D.	0	N.D.	0	0.42	10
89AE0257	0.34	61	N.D.	0	0.27	10
89AE0273	0.46	55	N.D.	0	0.44	9
90AE0011	0.46	59	N.D.	0	0.39	10
90AE0031	0.45	48	N.D.	0	0.48	9
90AE0072	0.60	24	N.D.	0	0.21	9
90AE0097	0.68	19	N.D.	0	0.11	10
90AE0121	0.23	96	N.D.	0	0.42	9
90AE0143	0.35	48	N.D.	0	0.24	10
90AE0169	0.37	52	N.D.	0	0.28	10
90AE0206	0.33	61	N.D.	0	0.67	7
90AE0231	0.39	68	N.D.	0	0.67	8
Blank	1.01	12	1.45	7	0.01	32

表 - 2 . 積算降下物 (単位: $\mu\text{g/g}$ 灰化物)

番号	場所	試料番号	Na(%)	Er.%	Mg(%)	Er.%	Al(%)	Er.%
1	原セ	92F00060	1.6	51	1.2	25	4.44	7
2	原セ, フタ	92F00061	2.0	33	1.1	23	3.34	8
3	飯子浜	92F00062	3.8	22	2.4	15	2.55	9
4	小屋取	92F00063	4.4	19	3.2	12	3.94	7
5	寄磯	92F00064	5.3	19	3.5	13	1.72	11
6	谷川	92F00065	5.4	20	2.5	18	1.92	11
7	保セ屋上	92F00066	1.3	47	2.0	15	5.97	7
8	保セ屋上	92F00067	0.9	52	2.1	12	6.10	7
9	保セ地	92F00081	1.5	34	0.9	22	5.41	7
10	衛研	92F00068	1.4	41	1.3	19	6.42	7
11	衛研 フタ	92F00069	1.1	45	1.2	19	7.04	7
12	工技セ	92F00070	1.5	35	1.2	18	5.63	7
13	工技セ, フタ	92F00071	1.5	52	1.0	27	5.65	7

表 - 2 (続)

試料番号	Si(%)	Er.%	P(%)	Er.%	S(%)	Er.%	Cl(%)	Er.%
92F00060	21.7	7	0.32	17	2.94	7	3.01	7
92F00061	25.4	7	0.32	22	2.05	8	3.11	7
92F00062	14.9	7	0.75	9	3.93	7	10.27	7
92F00063	18.5	7	0.90	9	3.95	7	8.10	7
92F00064	12.7	7	0.71	10	3.70	7	15.89	7
92F00065	10.4	7	0.85	11	4.76	7	14.96	7
92F00066	18.6	7	0.18	26	3.97	7	1.23	7
92F00067	19.9	7	0.20	21	2.16	7	0.89	7
92F00081	22.7	7	0.19	21	1.86	7	0.99	7
92F00068	20.9	7	0.18	25	2.44	7	0.73	8
92F00069	22.3	7	0.13	32	1.92	7	0.97	7
92F00070	20.6	7	0.20	20	3.74	7	0.25	10
92F00071	19.9	7	0.13	32	3.38	7	1.07	7

表 - 2 (続)

試料番号	K(%)	Er.%	Ca(%)	Er.%	Ti(%)	Er.%	V	Er.%
92F00060	1.60	7	5.08	7	0.41	7	35	70
92F00061	1.27	8	5.38	7	0.30	7	64	49
92F00062	1.74	7	5.69	7	0.49	7	13	185
92F00063	2.17	7	4.29	7	0.86	7	37	75
92F00064	2.88	7	4.77	7	0.54	7	56	40
92F00065	2.60	7	3.94	7	0.64	7	50	50
92F00066	1.21	7	6.37	7	0.61	7	94	46
92F00067	1.14	7	5.59	7	0.63	7	127	28
92F00081	1.02	7	3.97	7	0.39	7	76	40
92F00068	1.01	7	5.43	7	0.48	7	116	31
92F00069	1.25	7	5.76	7	0.51	7	75	52
92F00070	1.23	7	4.44	7	0.70	7	N.D.	0
92F00071	1.44	7	5.54	7	0.46	7	97	32

表 - 2 (続)

試料番号	Cr	Er. %	Mn	Er. %	Fe (%)	Er. %	Ni	Er. %
92F00060	72	14	822	7	3.85	7	46	12
92F00061	52	23	568	7	2.99	7	55	14
92F00062	36	21	492	7	2.15	7	38	12
92F00063	226	8	1725	7	2.71	7	112	8
92F00064	N.D.	0	383	7	1.48	7	24	16
92F00065	32	23	454	7	1.70	7	32	13
92F00066	220	11	1198	7	5.80	7	217	8
92F00067	196	10	1218	7	6.23	7	339	7
92F00081	77	17	1161	7	5.45	7	61	12
92F00068	140	12	1263	7	6.48	7	58	13
92F00069	93	18	1286	7	6.71	7	175	9
92F00070	221	10	1279	7	5.58	7	262	8
92F00071	238	9	1488	7	5.78	7	661	7

表 - 2 (続)

試料番号	Cu	Er. %	Zn	Er. %	Ga	Er. %	As	Er. %
92F00060	106	9	696	7	4	66	N.D.	0
92F00061	11001	7	613	7	3	133	N.D.	0
92F00062	101	8	2840	7	14	22	N.D.	0
92F00063	104	8	1677	7	8	34	N.D.	0
92F00064	108	8	952	7	6	41	N.D.	0
92F00065	124	8	2764	7	10	26	N.D.	0
92F00066	460	7	4836	7	40	17	N.D.	0
92F00067	451	7	5210	7	24	22	N.D.	0
92F00081	145	9	2075	7	17	26	N.D.	0
92F00068	188	8	1510	7	14	32	N.D.	0
92F00069	161	9	1149	7	17	31	N.D.	0
92F00070	260	8	1399	7	18	28	N.D.	0
92F00071	231	8	1261	7	10	40	N.D.	0

表 - 2 (続)

試料番号	Br	Er. %	Rb	Er. %	Sr	Er. %	Y	Er. %
92F00060	150	9	76	14	322	9	8	128
92F00061	130	11	51	20	264	11	31	40
92F00062	654	7	47	23	427	8	23	41
92F00063	364	7	34	23	280	9	34	27
92F00064	951	7	28	39	803	7	22	40
92F00065	1001	7	34	29	288	8	19	40
92F00066	63	17	81	17	271	12	31	59
92F00067	54	16	103	13	262	11	29	54
92F00081	70	14	72	16	276	11	29	47
92F00068	24	26	97	13	337	10	20	67
92F00069	25	30	83	16	310	11	11	144
92F00070	82	14	67	19	236	13	14	113
92F00071	83	13	105	13	257	11	29	51

表 - 2 (続)

試料番号	Zr	Er.%	Mo	Er.%	Ba	Er.%	Pb	Er.%
92F00060	97	20	13	79	N.D.	0	127	10
92F00061	73	27	18	71	N.D.	0	80	14
92F00062	96	19	13	69	N.D.	0	202	8
92F00063	96	17	11	72	N.D.	0	142	9
92F00064	35	46	4	204	N.D.	0	69	11
92F00065	81	17	N.D.	0	N.D.	0	98	9
92F00066	150	20	11	153	N.D.	0	363	9
92F00067	148	17	24	58	N.D.	0	451	8
92F00081	116	21	6	183	N.D.	0	99	12
92F00068	118	21	11	110	N.D.	0	259	9
92F00069	144	21	14	120	N.D.	0	202	10
92F00070	106	25	N.D.	0	N.D.	0	228	10
92F00071	130	19	11	119	N.D.	0	155	10

表 - 3 . 海底土 (単位 : μ g/g乾燥土)

番号	場所	試料番号	Na(%)	Er.%	Mg(%)	Er.%	Al(%)	Er.%
1	万石 1	86SS0445	1.5	26	1.5	13	6.85	7
2	万石 2	86SS0446	1.2	45	1.4	17	7.04	7
3	万石 3	86SS0447	1.2	48	1.3	20	6.78	7
4	松島 1	86SS0472	1.4	39	1.3	19	6.80	7
5	松島 2	86SS0473	1.2	44	1.1	20	6.12	7
6	松島 3	86SS0474	1.7	39	1.3	19	5.72	7
7	石巻 1	87SS0052	1.5	33	1.2	16	6.87	7
8	石巻 2	87SS0053	1.4	36	1.3	16	7.27	7
9	石巻 3	87SS0054	1.1	63	1.3	25	7.52	7
10	石巻 4	87SS0055	1.4	37	1.3	17	6.75	7
11	女川 1	86SS0379	1.3	35	1.5	14	6.65	7
12	女川 3	86SS0381	1.5	39	1.3	19	5.79	7
13	女川 4	86SS0382	1.5	38	1.4	17	5.29	7
14	女川 6	86SS0384	1.2	42	1.2	19	6.86	7
15	女川 7	86SS0385	1.2	41	1.2	18	5.13	7
16	女川 12	86SS0390	1.3	63	1.0	29	3.99	8
17	女川 13	86SS0391	1.4	67	1.6	22	6.28	8

表 - 3 (続)

試料番号	Si (%)	Er. %	P (%)	Er. %	S (%)	Er. %	Cl (%)	Er. %
86SS0445	20.2	7	0.08	42	1.49	7	3.48	7
86SS0446	20.3	7	N.D.	0	1.57	7	2.39	7
86SS0447	19.4	7	N.D.	0	1.42	7	2.36	7
86SS0472	20.5	7	N.D.	0	0.80	8	2.47	7
86SS0473	19.8	7	N.D.	0	0.89	7	2.12	7
86SS0474	18.4	7	0.11	33	0.19	15	1.19	7
87SS0052	24.4	7	N.D.	0	0.07	24	0.84	7
87SS0053	24.8	7	N.D.	0	0.12	17	0.63	8
87SS0054	22.1	7	N.D.	0	0.40	9	2.19	7
87SS0055	21.3	7	N.D.	0	0.39	9	2.03	7
86SS0379	19.4	7	0.06	51	0.58	8	1.80	7
86SS0381	19.2	7	0.04	98	0.34	11	1.67	7
86SS0382	17.9	7	0.11	36	0.36	11	1.35	7
86SS0384	19.6	7	0.07	57	0.37	10	1.92	7
86SS0385	16.1	7	0.05	74	0.31	11	1.58	7
86SS0390	19.4	7	0.14	38	0.18	21	0.82	8
86SS0391	19.9	7	0.13	37	0.39	12	1.61	7

表 - 3 (続)

試料番号	K (%)	Er. %	Ca (%)	Er. %	Ti (%)	Er. %	V	Er. %
86SS0445	1.32	7	1.12	7	0.31	7	32	87
86SS0446	1.33	7	1.38	7	0.34	7	40	67
86SS0447	1.26	7	1.90	7	0.33	7	39	69
86SS0472	1.28	7	2.67	7	0.32	7	70	39
86SS0473	1.20	7	2.57	7	0.30	7	61	42
86SS0474	0.95	7	10.3	7	0.25	7	82	32
87SS0052	1.14	7	1.94	7	0.46	7	99	32
87SS0053	1.41	7	1.88	7	0.35	7	38	74
87SS0054	1.39	7	1.52	7	0.36	7	96	33
87SS0055	1.29	7	2.42	7	0.33	7	66	43
86SS0379	1.35	7	4.88	7	0.31	7	30	102
86SS0381	1.30	7	7.69	7	0.30	7	51	49
86SS0382	1.17	7	12.0	7	0.28	7	45	54
86SS0384	1.61	7	4.54	7	0.33	7	71	35
86SS0385	1.12	7	11.4	7	0.27	7	N.D.	0
86SS0390	1.47	7	16.1	7	0.16	7	N.D.	0
86SS0391	1.33	7	7.39	7	0.31	7	67	41

表 - 3 (続)

試料番号	Cr	Er. %	Mn	Er. %	Fe (%)	Er. %	Ni	Er. %
86SS0445	49	23	526	7	5.04	7	28	19
86SS0446	41	26	608	7	5.55	7	30	18
86SS0447	32	32	642	7	5.56	7	35	16
86SS0472	27	38	848	7	5.44	7	32	17
86SS0473	35	28	772	7	5.03	7	18	25
86SS0474	N.D.	0	2029	7	4.75	7	9	45
87SS0052	62	20	1054	7	5.92	7	34	17
87SS0053	36	31	1051	7	5.29	7	17	29
87SS0054	44	27	753	7	5.98	7	31	19
87SS0055	27	40	787	7	5.43	7	28	20
86SS0379	43	29	433	8	4.77	7	34	19
86SS0381	25	36	440	7	4.09	7	24	19
86SS0382	38	25	387	7	3.68	7	25	17
86SS0384	34	27	341	7	4.31	7	28	16
86SS0385	48	20	369	7	4.02	7	27	17
86SS0390	19	34	188	8	1.65	7	6	44
86SS0391	45	24	485	7	4.32	7	35	15

表 - 3 (続)

試料番号	Cu	Er. %	Zn	Er. %	Ga	Er. %	As	Er. %
86SS0445	52	13	325	7	5	61	N.D.	0
86SS0446	58	12	333	7	5	62	4	255
86SS0447	61	11	398	7	13	28	N.D.	0
86SS0472	22	20	192	8	9	38	3	301
86SS0473	17	26	190	8	6	56	N.D.	0
86SS0474	N.D.	0	112	9	7	43	4	165
87SS0052	30	17	469	7	11	34	N.D.	0
87SS0053	14	31	197	8	13	29	7	114
87SS0054	46	14	315	7	15	28	N.D.	0
87SS0055	37	15	262	8	13	30	N.D.	0
86SS0379	68	12	228	8	14	30	9	112
86SS0381	32	15	131	8	11	26	N.D.	0
86SS0382	24	16	114	8	8	35	N.D.	0
86SS0384	34	14	148	8	10	29	N.D.	0
86SS0385	36	14	122	8	9	33	N.D.	0
86SS0390	5	50	33	11	5	37	N.D.	0
86SS0391	37	14	128	8	12	27	N.D.	0

表 - 3 (続)

試料番号	Br	Er.%	Rb	Er.%	Sr	Er.%	Y	Er.%
86SS0445	339	8	96	15	130	15	13	94
86SS0446	238	9	85	15	163	13	N.D.	0
86SS0447	237	9	80	16	192	12	12	96
86SS0472	230	9	92	15	229	11	5	212
86SS0473	214	9	65	17	278	10	14	77
86SS0474	36	19	48	18	758	8	16	61
87SS0052	26	24	79	14	219	12	N.D.	0
87SS0053	38	19	68	16	243	11	12	98
87SS0054	165	10	95	14	172	14	N.D.	0
87SS0055	156	10	85	15	244	11	25	55
86SS0379	212	10	62	21	490	10	24	62
86SS0381	176	9	65	16	662	8	19	53
86SS0382	147	9	65	15	811	8	19	50
86SS0384	270	8	99	13	333	9	15	68
86SS0385	194	9	92	12	923	8	N.D.	0
86SS0390	23	17	62	12	1100	7	16	45
86SS0391	322	8	75	16	547	8	7	141

表 - 3 (続)

試料番号	Zr	Er.%	Mo	Er.%	Ba	Er.%	Pb	Er.%
86SS0445	111	19	27	52	N.D.	0	47	18
86SS0446	95	22	15	84	N.D.	0	51	24
86SS0447	115	20	8	156	N.D.	0	61	15
86SS0472	152	17	15	87	N.D.	0	46	26
86SS0473	124	18	N.D.	0	N.D.	0	45	17
86SS0474	127	20	N.D.	0	N.D.	0	27	35
87SS0052	157	17	N.D.	0	N.D.	0	51	17
87SS0053	113	21	12	107	N.D.	0	31	34
87SS0054	104	22	N.D.	0	N.D.	0	70	15
87SS0055	139	18	16	84	N.D.	0	53	17
86SS0379	127	24	23	77	N.D.	0	35	37
86SS0381	150	17	11	92	N.D.	0	41	17
86SS0382	221	13	11	91	N.D.	0	41	16
86SS0384	143	16	19	59	N.D.	0	42	16
86SS0385	160	17	N.D.	0	N.D.	0	42	17
86SS0390	85	21	N.D.	0	141	68	19	22
86SS0391	124	19	6	182	N.D.	0	49	15

表 - 4 . マガキ (単位: μ g/g灰)

番号	場所	試料番号	Na(%)	Er. %	Mg(%)	Er. %	Al(%)	Er. %
1	万石 2	85MP0448	10.9	15	3.3	14	0.61	22
2	万石 3	85MP0449	9.9	14	2.5	15	N.D.	0
3	万石 2	86MP0469	10.5	13	2.9	15	N.D.	0
4	万石 3	86MP0468	10.3	13	3.1	14	N.D.	0
5	針ノ浜	85MP0153	12.3	13	2.8	15	N.D.	0
6	大沢	84MP0128	11.0	13	2.4	16	N.D.	0
7	松島	86MP0475	11.4	13	3.4	13	N.D.	0
8	松島	84MP0120	11.6	13	2.4	19	N.D.	0
9	飯子浜	84MP0078	10.2	14	2.3	18	N.D.	0
10	飯子浜	84MP0127	10.9	12	2.4	16	N.D.	0
11	尾浦	84MP0077	10.9	13	2.6	16	N.D.	0
12	尾浦	84MP0125	9.9	14	2.2	20	N.D.	0

表 - 4 (続)

試料番号	Si(%)	Er. %	P(%)	Er. %	S(%)	Er. %	Cl(%)	Er. %
85MP0448	1.54	8	5.73	7	3.74	7	19.4	7
85MP0449	0.89	10	5.60	7	3.65	7	17.5	7
86MP0469	0.35	18	6.65	7	3.40	7	21.4	7
86MP0468	0.45	15	6.17	7	3.31	7	21.4	7
85MP0153	0.17	32	5.74	7	2.87	7	23.1	7
84MP0128	0.32	18	6.16	7	2.69	7	21.9	7
86MP0475	0.27	22	6.23	7	2.72	7	22.2	7
84MP0120	0.57	13	5.54	7	2.44	7	24.4	7
84MP0078	0.50	14	6.14	7	2.49	7	20.5	7
84MP0127	0.50	13	6.48	7	2.79	7	22.6	7
84MP0077	0.45	15	6.71	7	3.02	7	20.0	7
84MP0125	0.71	12	6.42	7	2.95	7	22.2	7

表 - 4 (続)

試料番号	K(%)	Er. %	Ca(%)	Er. %	Ti	Er. %	V	Er. %
85MP0448	9.07	7	1.75	7	135	17	N.D.	0
85MP0449	9.26	7	1.74	7	116	21	N.D.	0
86MP0469	10.3	7	1.81	7	11	206	N.D.	0
86MP0468	9.54	7	2.13	7	N.D.	0	N.D.	0
85MP0153	8.97	7	1.67	7	N.D.	0	5	178
84MP0128	10.7	7	1.89	7	39	53	N.D.	0
86MP0475	8.52	7	1.43	7	17	119	N.D.	0
84MP0120	8.85	7	1.73	7	35	55	N.D.	0
84MP0078	8.22	7	2.63	7	44	50	9	105
84MP0127	11.6	7	2.02	7	9	250	N.D.	0
84MP0077	9.53	7	1.93	7	40	51	N.D.	0
84MP0125	11.0	7	3.92	7	45	46	N.D.	0

表 - 4 (続)

試料番号	Cr	Er.%	Mn	Er.%	Fe(%)	Er.%	Ni	Er.%
85MP0448	5	86	462	7	0.60	7	12	26
85MP0449	4	130	525	7	0.45	7	14	25
86MP0469	N.D.	0	505	7	0.49	7	14	26
86MP0468	N.D.	0	421	7	0.28	7	21	19
85MP0153	8	62	321	7	0.40	7	12	29
84MP0128	5	98	303	7	0.51	7	8.5	36
86MP0475	N.D.	0	312	7	0.22	7	11	31
84MP0120	3	144	454	7	0.28	7	18	17
84MP0078	3	169	1099	7	0.28	7	14	25
84MP0127	40	16	720	7	0.27	7	39	12
84MP0077	21	25	1219	7	0.29	7	27	14
84MP0125	5	90	701	7	0.30	7	15	19

表 - 4 (続)

試料番号	Cu	Er.%	Zn	Er.%	Ga	Er.%	As	Er.%
85MP0448	953	7	14686	7	43	10	44	15
85MP0449	1862	7	15655	7	42	12	18	26
86MP0469	1015	7	16763	7	54	10	54	12
86MP0468	2294	7	18195	7	63	10	14	45
85MP0153	570	7	10162	7	26	15	73	11
84MP0128	415	7	10781	7	30	13	73	10
86MP0475	998	7	12531	7	36	13	6	65
84MP0120	1230	7	12164	7	38	11	5	61
84MP0078	1083	7	17697	7	50	11	N.D.	0
84MP0127	1099	7	15246	7	50	10	17	26
84MP0077	1574	7	19066	7	60	10	N.D.	0
84MP0125	864	7	10710	7	29	12	19	20

表 - 4 (続)

試料番号	Br	Er.%	Rb	Er.%	Sr	Er.%	Y	Er.%
85MP0448	1412	7	18	59	227	9	29	27
85MP0449	1469	7	17	70	211	10	17	46
86MP0469	1456	7	N.D.	0	237	9	31	24
86MP0468	1498	7	N.D.	0	227	10	19	37
85MP0153	1402	7	21	58	231	9	10	78
84MP0128	1298	7	29	36	249	9	26	30
86MP0475	1443	7	20	62	233	9	5	150
84MP0120	1463	7	6	156	222	9	21	31
84MP0078	1565	7	N.D.	0	274	9	18	38
84MP0127	1538	7	20	58	255	9	26	30
84MP0077	1550	7	22	53	244	9	7	99
84MP0125	1442	7	18	53	290	8	17	37

表 - 4 (続)

試料番号	Zr	Er.%	Mo	Er.%	Ba	Er.%	Pb	Er.%
85MP0448	6	140	19	39	N.D.	0	4	147
85MP0449	8	126	22	41	N.D.	0	N.D.	0
86MP0469	12	83	27	34	N.D.	0	N.D.	0
86MP0468	8	140	23	41	N.D.	0	5	131
85MP0153	12	93	15	58	N.D.	0	N.D.	0
84MP0128	12	74	13	56	N.D.	0	N.D.	0
86MP0475	11	99	24	39	N.D.	0	N.D.	0
84MP0120	13	66	21	35	N.D.	0	N.D.	0
84MP0078	16	69	24	36	N.D.	0	N.D.	0
84MP0127	N.D.	0	39	25	30	199	N.D.	0
84MP0077	15	64	30	30	N.D.	0	N.D.	0
84MP0125	5	172	21	33	N.D.	0	N.D.	0

3. 宮城県における環境放射能核種分析結果

図-1にGe半導体スペクトロメトリー用試料形状とそれらの略称を示す。また、表-1にGe半導体検出器の主な性能を示す。

(1) Ge半導体検出器による分析結果

分析結果は、原則として1992年1月から12月までに採取した試料の核種分析結果を示す。ルーチン分析、つまり測定基本計画に基づく分析結果のほかに調査研究のための分析結果も含む。ルーチン分析の結果はスペクトルファイル名にアスタリスク(*)を付けて区別した。

表-2～表-34に分析結果を示す。

(2) ^{90}Sr 分析結果

表-35に ^{90}Sr 分析結果を示す。

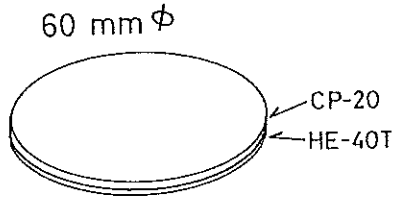
(3) ^3H 分析結果

表-36に ^3H 分析結果を示す。

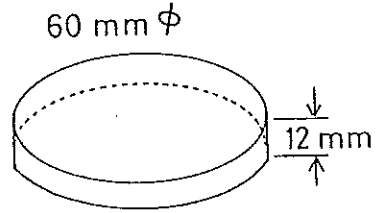
(4) 科学技術庁委託調査結果

表-37～表-45に科学技術庁委託調査結果を示す。

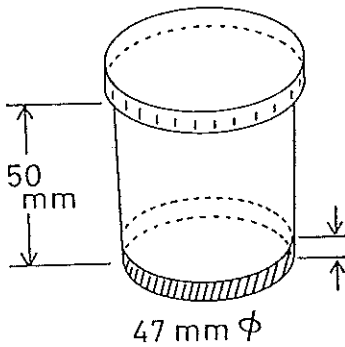
これらのデータは、科学技術庁からの環境放射能水準調査の委託により得られた成果の一部である。



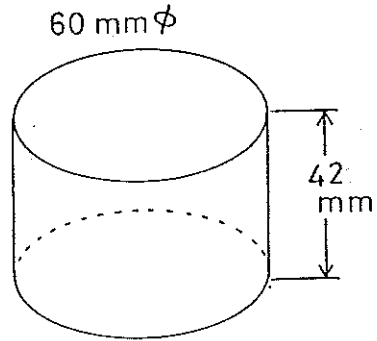
(a) 大気浮遊じん用ろ紙 (F60)
 CP-20 : 活性炭ろ紙
 HE-40T : セルロースアスベストろ紙



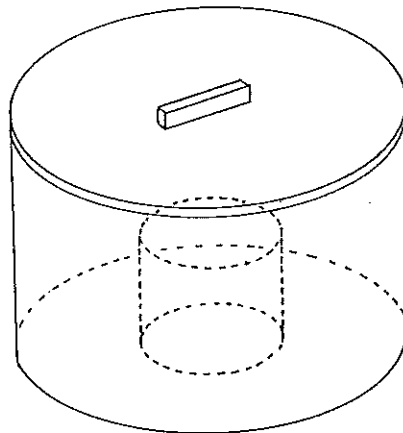
(b) ディスク状容器 (D60)
 プレス成型した灰状材料用



(c) ポリスチレン容器 (U8)
 蒸気乾固した降下物など任意厚の試料用



(d) シリンダー状容器 (C60)
 主に塵土、海底土用



(e) マリネリ型容器 (M)
 主に牛乳などの迅速測定用
 1.6または2.0ℓ

図-1 Ge半導体スペクトロメトリー用試料形状と略称

表-1 Ge半導体検出器の主な性能

検出器番号	# 0	# 1	# 2	
検出器型名	PGT IGC-24	PGT IGC-25	ORTEC GEM-30185-P	
前置増幅器	PGT RG-11A/C		ORTEC 137CP2	
主増幅器	ORTEC 672			
B I N電源	ORTEC 4001A, 4002DS			
高圧電源 (印加電圧)	ORTEC 570 (+3500 V)		ORTEC 570 (+2500 V)	
A D C	SEIKO EG&G 1820			
M C A	SEIKO EG&G 7800-8A			
検出器 性能 *	F W H M	1.71 keV	1.79 keV	1.69 keV
	P/C比	54.7	53.1	65.2
	相対効率	24.5%	25.1%	33.2%
しゃへい体厚さ	(内側より) アクリル樹脂 10mm厚 無酸素銅 10mm厚 カドミウム 3mm厚 鉛 150mm厚 鋼鉄 9mm厚		アクリル樹脂 5mm厚 無酸素銅 5mm厚 旧鉄 12mm厚 鉛 120mm厚 鋼鉄 10mm厚	
データ解析装置	DEC Micro VAX II/JA-630Q6-B3			

* FWHMは ^{60}Co の1.33 MeVにおける値。相対効率は線源-検出器間距離25 cmでの値。

(1) Ge半導体検出器による分析結果

表-2 降下物(1) -月間降下物-

試料名	降 下 物						
	原子力センター 前処理室屋上(ルーチン)						
試 料	採取場所	原子力センター 前処理室屋上(ルーチン)					
	採取期間	92. 1. 6 10:35 ~	92. 2. 3 09:45 ~	92.03.02 09:35 ~	92.04.01 10:45 ~	92.05.01 09:53 ~	92.06.01 09:45 ~
		92. 2. 3 09:45	92. 3.02 09:35	92.04.01 10:45	92.05.01 09:53	92.06.01 09:45	92.07.01 13:40
		92年 1月分	92年 2月分	92年 3月分	92年 4月分	92年 5月分	92年 6月分
採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
採取量(l)							
試料番号	91F00208	91F00230	91F00275	92F00014	92F00030	92F00058	
処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	
乾燥重量(g)	4.80	5.80	2.35	3.36	2.23	1.81	
測 定	測定試料	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物
	形態(注1)	U8(2.8mm)	U8(4.5mm)	U8(1mm)	U8(2.0mm)	U8(2.0mm)	U8(1.5mm)
	測定供試量	全量	全量	全量	全量	全量	全量
	測定開始日時	92.02.26 20:07	92.04.09	92.04.13	92.06.26	92.06.28	92.07.15
	検出器番号	0	0	0	0	0	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル (注2)	* 91F00208 000000.SPC ;1	* 91F00230 000000.SPC ;1	* 91F00275 000000.SPC ;1	* 92F00014 000000.SPC ;1	* 92F00030 000000.SPC ;1	* 92F00058 000000.SPC ;1
核 種 濃 度	Be-7	56.8±0.6	13.9±0.4	185±1	239±2	231±1	267±1
	K-40	0.95±0.22	1.7±0.2	2.0±0.2	3.1±0.3	1.8±0.2	1.7±0.2
	Cs-137	-(注3)	-	-	0.049±0.014	0.045±0.013	-
	放射能起算日時	採 取 日 時					
放射能の単位	Bq/m ²						
備 考							

(注1) 測定試料形態の欄の D60 などの記号は図1に示した試料形状を意味する(以下同様)。

(注2) *は「女川原子力発電所 環境放射能及び温排水調査結果」第11巻4号~第12巻3号に報告済であることを示す(以下同様)。

(注3) - は検出限界値未満であったことを意味する(以下同様)。

表-3 降下物(2) -月間降下物-

試料名	降 下 物						
	原子力センター 前処理室屋上(ルーチン)						
採取場所	原子力センター 前処理室屋上(ルーチン)						
採取期間	92.07.01 14:30 ~	92.08.03 16:40 ~	92.09.01 10:20 ~	92.10.02 10:10 ~	92.11.04 11:10 ~	92.12.01 14:50 ~	
	92.08.03 11:29	92.09.01 10:20	92.10.02 11:10	92.11.04 11:10	92.12.01 14:50	93. 1.05 11:00	
	92年 7月分	92年 8月分	92年 9月分	92年10月分	92年11月分	92年12月分	
	採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
採取量 (l)							
試料番号	92F00086	92F00095	92F00116	92F00130	92F00151	92F00163	
処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	
乾燥重量 (g)	8.47	3.45		2.12	1.46	0.98	
測定試料	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	
形態	U8 (5.0mm)	U8 (4.0mm)	U8 (2.0mm)	U8 (1.5mm)	U8 (1.0mm)	U8 (0.5mm)	
測定供試量	全 量	全 量	全 量	全 量	全 量	全 量	
測定開始日時	92.08.31	92.09.24	92.10.20	92.12.24	93.01.07	93.01.25	
検出器番号	0	0	1	0	1	1	
測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
スペクトル	* 92F00086 000000.SPC ;1	* 92F00095 000000.SPC ;1	* 92F00116 000000.SPC ;1	* 92F00130 000000.SPC ;1	* 92F00151 000000.SPC ;1	* 92F00163 000000.SPC ;1	
核種	Be-7	42.3±0.6	65.0±0.7	61.3±0.6	247±1	53.9±0.6	45.2±0.5
濃度	K-40	1.4±0.2	3.0±0.3	1.8±0.2	3.2±0.3	1.3±0.2	0.99±0.2
濃度	Cs-137	-	-	-	0.072±0.015	-	-
放射能起算日時	採 取 日 時						
放射能の単位	Bq/m ²						
備考							

表-4 降下物(3) -月間降下物-

試料名	降 下 物						
	保健環境センター 屋上 (ルーチン)						
採取場所							
採取期間	92. 1. 6 11:30 ~	92. 2. 3 14:00 ~	92.03.02 11:00 ~	92.04.01 13:57 ~	92.05.01 12:00 ~	92.06.03 11:05 ~	
	92. 2. 3 14:00	92.03.02 11:00	92.04.01 13:57	92.05.01 12:00	92.06.01 11:05	92.07.01 14:30	
	92年 1月分	92年 2月分	92年 3月分	92年 4月分	92年 5月分	92年 6月分	
採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
採取量(l)							
試料番号	91F00210	91F00232	91F00277	92F00015	92F00032	92F00059	
処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	
乾燥重量(g)	3.00	5.11	1.97	6.74	3.52	1.5	
測定試料形態	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	
	U8 (3.0mm)	U8 (4.5mm)	U8 (2.0mm)	U8 (5.0mm)	U8 (4.0mm)	U8 (1.0mm)	
測定供試量	全 量	全 量	全 量	全 量	全 量	全 量	
測定開始日時	92.02.26	92.04.09	92.04.13	92.06.26	92.06.28	92.07.14	
検出器番号	1	1	1	1	1	0	
測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
スペクトル	* 91F00210 000000.SPC ;1	* 91F00232 000000.SPC ;1	* 91F00277 000000.SPC ;1	* 92F00015 000000.SPC ;1	* 92F00032 000000.SPC ;1	* 92F00059 000000.SPC ;1	
核種濃度	Be-7	35.8±0.5	12.7±0.4	81.9±0.6	196±1	248±1	197±1
	K-40	1.2±0.2	1.6±0.2	0.70±0.21	5.3±0.3	2.2±0.2	0.73±0.21
	Cs-137	0.11±0.02	0.16±0.2	0.030±0.013	0.40±0.02	0.042±0.014	-
放射能起算日時	採 取 日 時						
放射能の単位	Bq/m ²						
備 考							

表-5 降下物(4) -月間降下物-

試料名		降 下 物					
採取場所		保健環境センター 屋上 (ルーチン)					
試 料	採取期間	92.07.01 14:30 ~ 92.08.03 11:29 92年 7月分	92.08.03 11:29 ~ 92.09.01 11:16 92年 8月分	92.09.01 11:16 ~ 92.10.02 11:00 92年 9月分	92.10.02 11:00 ~ 92.11.04 11:25 92年10月分	92.11.04 11:25 ~ 92.12.01 11:16 92年11月分	92.12.01 11:10 ~ 93.01.05 11:00 92年12月分
	採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	採取量(l)						
	試料番号	92F00086	92F00097	92.00118	92F00132	92F00152	92F00164
処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	
乾燥重量(g)	8.47	2.03		1.55	1.07	1.5	
測 定	測定試料形態	乾燥物 U8 (5.0mm)	乾燥物 U8 (1.0mm)	乾燥物 U8 (2.0mm)	乾燥物 U8 (2.0mm)	乾燥物 U8 (2.0mm)	乾燥物 U8 (1.5mm)
	測定供試量	全 量	全 量	全 量	全 量	全 量	全 量
	測定開始日時	92.08.31	92.10.06	92.10.20	92.12.4	92.12.25	93.01.20
	検出器番号	0	1	0	1	1	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 92F00086 000000.SPC ;1	* 92F00097 000000.SPC ;1	* 92F00118 000001.SPC ;1	* 92F00132 000000.SPC ;1	* 92F00152 000000.SPC ;1	* 92F00164 000000.SPC ;1
核 種 濃 度	Be-7	33.3±0.5	86.8±0.8	52.1±0.6	162±1	23.7±0.4	44.7±0.5
	K-40	2.8±0.3	1.1±0.2	0.80±0.20	1.1±0.2	0.52±0.20	1.2±0.2
	Cs-137	-	0.079±0.014	-	-	0.063±0.015	0.041±0.013
放射能起算日時	採 取 日 時						
放射能の単位	Bq/m ²						
備 考							

表-6 降下物(5) - 8ヵ月間積算降下物-

試料名	降下物						
	原子力センター 前処理室 屋上			飯子浜 MS 屋上	小屋取 MS 屋上	寄磯 MS 屋上	
採取場所(注1)	91.11.05 09:20 ~ 92.7.03 15:00			91.11.05 11:00 ~ 92.7.03 09:30	91.11.05 11:40 ~ 91.07.03 10:25	91.11.05 15:00 ~ 92.07.03 13:20	
	8ヵ月間	8ヵ月間		8ヵ月間	8ヵ月間	8ヵ月間	
	採取面積(m ²)	0.115	0.115		0.230	0.230	0.230
	採取方法	フタなし		フタ有	フタなし	フタなし	フタなし
試料番号	92F00060-0000	92F00061-0000	92F00061-0100	92F00062-0000	92F00063-0000	92F00064-0000	
処理方法	灰化(450℃)	灰化(450℃)	乾燥(110℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	
灰化重量(g)	4.21	1.62	2.64	5.61	4.94	5.92	
測定	測定試料性状	灰化残留物	灰化残留物	乾燥物	灰化残留物	灰化残留物	灰化残留物
	測定試料形状	U8(2mmh)	U8(1mmh)	U8(3mmh)	U8(3mmh)	U8(2.5mmh)	U8(4mmh)
	測定供試量	全量	全量	全量	全量	全量	全量
	測定開始日時	92.09.22	92.12.16	92.08.27	92.10.07	92.10.01	92.10.01
	検出器番号	0	0	1	0	0	1
	測定時間(sec)	150000	80000	150000	80000	80000	80000
	スペクトル	92F00060 000000.SPC ;1	92F00061 000000.SPC ;1	92F00061 010000.SPC ;1	92F00062 000000.SPC ;1	92F00063 000000.SPC ;1	92F00064 000000.SPC ;1
	Be-7	600±4	17.4±5	11.8±0.8	568±5	411±4	349±3
	Na-22	0.12±0.05	< 0.12(注2)	< 0.074	0.12±0.04	0.088±0.035	< 0.080
	K-40	18.7±0.9	6.6±1.0	6.6±0.7	13.1±0.7	12.7±0.7	23.0±0.9
Cs-137	0.19±0.04	< 0.12	0.076±0.036	0.23±0.04	0.22±0.03	0.10±0.03	
Pb-210	240±5		21±2	182±5	165±5	128±3	
放射能起算日時	採取日時						
放射能の単位	Bq/m ²						
備考							

(注1) 採取場所については研究論文1 "フォールアウト測定における地表付近からの137Csの再舞い上がりの影響" 参照。(注2) 不等号の右側の値は、その核種が未検出の場合の検出下限値。

表-7 降下物(6) - 8ヵ月間積算降下物-

試料	試料名	降下物					
	採取場所(注1)	谷川MS	保健環境センター		保健環境センター	仙台市衛生研究所	
試料	採取期間	屋上	5F屋上		地上	1F屋上	
		91.11.05 14:00 ~	91.11.01 13:13 ~		91.11.01 11:32 ~	91.11.01 14:49 ~	
		92.07.03 11:25	92.7.01 14:40		92.7.01 14:40	92.7.01 10:45	
		8ヵ月間	8ヵ月間	8ヵ月間	8ヵ月間	8ヵ月間	
	採取面積(m ²)	0.230	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
採取方法	フタなし	フタなし	フタ有				
試料番号	92F00065-0000	92F00066-0000	92F00067-0000	92F00081-0000	92F00068-0000	92F00069-0000	
処理方法	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	
灰化重量(g)	3.60	4.09	4.03	4.28	7.34	10.99	
測定	測定試料性状	灰化残留物	灰化残留物	灰化残留物	灰化残留物	灰化残留物	
	測定試料形状	U8(1.5mmh)	U8(2mmh)	U8(2mmh)	U8(2mmh)	U8(3.5mmh)	
	測定供試量	全量	全量	全量	全量	全量	
	測定開始日時	92.10.07	92.08.17	92.08.17	92.09.25	92.08.19	92.08.19
	検出器番号	1	0	1	1	0	1
核種濃度	測定時間(sec)	80000	150000	150000	150000	150000	150000
	スペクトル	92F00065 010002.SPC ;1	92F00066 010001.SPC ;1	92F00067 010001.SPC ;1	92F00081 010002.SPC ;1	92F00068 000000.SPC ;1	92F00069 000000.SPC ;1
	Be-7	443±4	494±3	567±1	28±1	505±3	35±1
	Na-22	0.13±0.04	0.20±0.05	< 0.093	< 0.094	0.16±0.05	< 0.11
	K-40	11.7±0.7	13.6±0.8	13.3±0.8	13.2±0.8	22±1	34±1
備考	Cs-137	0.12±0.03	1.05±0.06	1.39±0.06	0.22±0.04	0.49±0.05	0.63±0.06
	Pb-210	150±3	201±5	74±3	28.5±2	193±5	62±3
	放射能起算日時	採取日時					
放射能の単位	Bq/m ²						

(注1) 採取場所については研究論文1 "フォールアウト測定における地表付近からの¹³⁷Csの再舞い上がりの影響" 参照。(注2) 不等号の右側の値は、その核種が未検出の場合の検出下限値。

表-8 降下物(7) - 8ヵ月間積算降下物 -

試料名		降 下 物	
試 料	採取場所(注1)	工業技術センター	
	採取期間	4階屋上	
		91.11.01 16:09	
		~	
		92.07.01 16:10	
	8ヵ月間		
	採取面積(m ²)	0.115	0.115
採取方法	フタなし	フタ有	
試料番号	92F00070-0000	92F00071-0000	
処理方法	灰化(450 °C)	灰化(450 °C)	
灰化重量(g)	2.91	2.95	
測 定	測定試料性状	灰化残留物	灰化残留物
	測定試料形状	U 8 (1mm)	U 8 (1mm)
	測定供試量	全 量	全 量
	測定開始日時	92.09.25	92.09.22
	検出器番号	0	1
	測定時間(sec)	150000	150000
	スペクトル	92F00070 000000.SPC ;1	92F00071 000000.SPC ;1
核 種 濃 度	Be-7	440±4	23±1
	Na-22	< 0.090	< 0.085
	K-40	10.2±0.7	11.5±0.8
	Cs-137	0.66±0.05	0.66±0.05
	Pb-210	168±4	51±2
	放射能起算日時	採 取 日 時	
放射能の単位	Bq/m ²		
備 考			

(注1) 採取場所については研究論文1 "フォールアウト測定における地表付近からの¹³⁷Csの再舞い上がりの影響"参照。

(注2) 不等号の右側の値は、その核種が未検出の場合の検出下限値。

表-9 降下物(8)-降水-

試料名	降下物					
	原子力センター 構内					
採取場所	原子力センター 構内					
採取期間	92. 4. 6 08:30 ~	92. 4. 9 12:00 ~	92.04.10 17:30 ~	92.04.12 18:30 ~	92.04.22 12:30 ~	
	92. 4. 7 17:30	92. 4.09 17:00	92.04.11 15:20	92.04.13 08:00	92.04.22 17:00	
採取面積(m ²)	1.32	1.32	0.882	0.882	0.882	
採取量(l)	6.33	0.72	15.77	37.78	10.18	
試料番号	92F00002	92F00003	92F00004	92F00005	92F00010	
処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	
乾燥重量(g)						
測定試料	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	乾燥物	
形態(注1)	U8(0.5mm)	U8(0.5mm)	U8(0.5mm)	U8(0.5mm)	U8(0.5mm)	
測定供試量	全量	全量	全量	全量	全量	
測定開始日時	92.10.09	92.10.09	92.10.21	92.10.12	92.10.21	
検出器番号	0	1	0	1	1	
測定時間(sec)	250000	250000	500000	150000	500000	
スペクトル (注2)	* 92F00002 000000.SPC ;1	* 92F00003 000000.SPC ;1	* 92F00004 000000.SPC ;1	* 92F00005 000000.SPC ;1	* 92F00010 000000.SPC ;1	
核種	Be-7	0.98±0.29	5.9±0.3	28.0±0.5	27.0±0.8	10.9±0.3
濃度	Pb-210	< 0.59	1.7±0.2	3.8±0.4	5.0±0.4	1.5±0.2
放射能起算日時	採取日時					
放射能の単位	Bq/m ²					
備考	降水の採取にはポリ塩化ビニル製タライ使用					

表-10 浮遊じん(1)-ローボリュームサンプリング-

試料名	浮遊じん						
	採取場所 女川MS						
採取期間	91.12.26 14:27 ~	92. 2.03 10:44 ~	92.03.02 10:47 ~	92.03.30 09:18 ~	92.04.30 09:29 ~	92.05.29 09:48 ~	
	92. 2.03 10:44	92.03.02 10:47	92.03.30 09:18	92.04.30 09:29	92.05.29 09:48	92.06.29 09:32	
	92年 1月分	92年 2月分	92年 3月分	92年 4月分	92年 5月分	92年 6月分	
	ダストサンプラ-種類	L V	L V	L V	L V	L V	L V
(注)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	
フィルター種類	CP-20 (1)	CP-20 (1)	CP-20 (1)	CP-20 (1)	CP-20 (1)	CP-20 (1)	
試料番号	91AE0212	91AE0233	91AE0272	92AE0011	92AE0028	92AE0054	
測定試料形態	F 60	F 60	F 60	F 60	F 60	F 60	
測定供試量 (m ³)	1457	1037	1099	1197	1134	1388	
測定	測定開始日時	92.02.07	92.03.22	92.04.02	92.06.16	92.06.17	92.07.04
	検出器番号	2	2	2	0	0	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91AE0212 000000.SPC ;1	*91AE0233 000000.SPC ;1	* 91AE0272 000000.SPC ;1	* 92AE0011 000000.SPC ;1	* 92AE0028 000000.SPC ;1	* 92AE0054 000000.SPC ;1
核種	Be-7	2.75±0.09	3.0±0.1	2.8±0.1	3.3±0.1	2.8±0.1	1.7 ±0.08
	K-40	--	--	--	0.23±0.09	--	--
濃度	放射能起算日時	採取日時					
	放射能の単位	m B q / m ³					
備考							

(注) カッコ内は採取する際のフィルターの枚数(以下、同様)。

表-11 浮遊じん(2)-ローボリュームサンプリング-

	試料名	浮遊じん					
	採取場所	女川MS					
試料	採取期間	92.06.29 09:32 ~	92.07.31 09:38 ~	92.08.31 09:29 ~	92.09.30 10:12 ~	92.10.29 09:29 ~	92.11.30 09:09 ~
		92.07.31 09:38	92.08.31 09:29	91.09.30 10:12	92.10.29 09:29	92.11.30 09:09	92.12.24 10:00
		92年 7月分	92年 8月分	92年 9月分	92年10月分	92年11月分	92年12月分
		ダストサンプラー種類	L V	L V	L V	L V	L V
	フィルター種類	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)
	試料番号	92AE0084	92AE0093	92AE0114	92AE0128	92AE0148	92AE0158
	測定試料形態	F 60	F 60	F 60	F 60	F 60	F 60
測定供試量(m ³)	1319	1097	1310	1201	1244	992	
測定	測定開始日時	92.07.31	92.09.09	92.10.05	92.10.30	92.12.15	93.01.04
	検出器番号	0	0	0	1	0	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 92AE0084 000000.SPC ;1	* 92AE0093 000000.SPC ;1	* 92AE0114 000000.SPC ;1	* 92AE0128 000000.SPC ;1	* 92AE0148 000000.SPC ;1	* 92AE0158 000000.SPC ;1
核種	Be-7	1.84±0.08	1.16±0.09	2.86±0.09	3.3±0.1	4.3±0.1	2.6±0.1
	K-40	-	-	-	-	-	-
濃度	放射能起算日時	採取日時					
	放射能の単位	m B q / m ³					
	備考						

表-12 浮遊じん(3)-ローボリュームサンプリング-

試料	試料名	浮遊じん	
	採取場所	女川MS	
	採取期間	92.03.30 09:18 ~ 92.04.30 09:18 92年 4月分	
		ダストサンプラー種類	LV
		フィルター種類	GB-100R(1) CP-20 (1)
		試料番号	92AE0011-0100
	測定試料形態	U8	
	測定供試量(m ³)	941	
	測定	測定開始日時	92.08.11 12:04
		検出器番号	0
測定時間(sec)		80000	
スペクトル		* 92AE0011 000000.SPC ;1	
核種濃度	Be-7	2.5±0.3	
	K-40	-	
	放射能起算日時	採取日時	
	放射能の単位	mBq/m ³	
	備考	JCAC CR	

表-13 浮遊じん(4)-ローボリュームサンプリング-

	試料名	浮遊じん					
	採取場所	駿ノ浦MS					
試料	採取期間	91.12.26 10:17	92.02.03 12:36	92.03.02 15:01	92.03.30 11:50	92.04.30 14:01	92.05.29 13:02
		~	~	~	~	~	~
		92.02.03 12:36	92.03.02 15:01	92.03.30 11:50	92.04.30 14:01	92.05.29 13:02	92.06.29 11:39
		92年 1月分	92年 2月分	92年 3月分	92年 4月分	92年 5月分	92年 6月分
	ダストサンプラー種類	LV	LV	LV	LV	LV	LV
	フィルター種類	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)
	試料番号	91AE0213	91AE0234	91AE0273	92AE0012	92AE0029	92AE0055
	測定試料形態	F60	F60	F60	F60	F60	F60
	測定供試量(m ³)	1514	1062	1210	1240	1183	1336
測定	測定開始日時	92.02.09	92.03.24	92.04.03	92.06.16	92.06.17	92.07.04
	検出器番号	2	2	2	1	1	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91AE0213 000000.SPC ;1	*91AE0234 000000.SPC ;1	* 91AE0273 000000.SPC ;1	* 92AE0012 000000.SPC ;1	* 92AE0029 000000.SPC ;1	* 92AE0055 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	2.62±0.09	2.7±0.1	2.4±0.1	2.5±0.1	1.7±0.1	0.95±0.07
	K-40	-	-	-	-	0.16±0.06	0.27±0.05
備考	放射能起算日時	採取日時					
	放射能の単位	mBq/m ³					

表-14 浮遊じん(5)-ローボリュームサンプリング-

試料名	浮遊じん						
	鯉ノ浦MS						
採取場所	92.06.29 11:39 ~ 92.07.31 11:24	92.07.31 11:29 ~ 92.08.31 13:41	92.08.31 13:41 ~ 92.09.30 13:21	92.09.30 13:21 ~ 92.10.29 14:04	92.10.29 14:04 ~ 92.11.30 11:34	92.11.30 11:34 ~ 92.12.26 13:15	
	91年 7月分	91年 8月分	91年 9月分	91年10月分	91年11月分	91年12月分	
	ダストサンプラー種類	LV	LV	LV	LV	LV	
	フィルタ種類	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)	GB-100R(1) CP-20 (1)
	試料番号	92AEO085	92AEO094	92AEO115	92AEO129	92AEO149	92AEO159
	測定試料形態	F60	F60	F60	F60	F60	F60
	測定供試量(m ³)	1261	1228	1397	1250	1330	951
測定	測定開始日時	92.07.31	92.09.09	92.10.05	92.10.29	92.12.15	93.01.04
	検出器番号	1	1	1	1	1	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 92AEO085 000000.SPC ;1	*92AEO094 000000.SPC ;1	92AEO115 000000.SPC ;1	92AEO129 000000.SPC ;1	* 92AEO149 000000.SPC ;1	* 92AEO159 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	1.17±0.07	0.89±0.07	3.78±0.10	4.9±0.1	6.1±0.1	4.6±0.1
	K-40	0.30±0.06	-	-	-	0.17±0.07	-
放射能の単位	放射能起算日時	採取日時					
	放射能の単位	m B q / m ³					
備考							

表-15 陸水

試料	試料名	陸水(水道原水)			
	採取場所	野々浜		寄磯	
試料	採取日時	92.01.22 09:22	92.07.28 13:10	92.01.22 09:48	92.07.28 09:40
	採取方法	汲取り	汲取り	汲取り	汲取り
	試料番号	91LW0192	92LW0082	91LW0193	92LW0083
	処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固
	乾燥重量(g)				
	測定	測定試料形態	乾燥物 U8(1mm)	乾燥物 U8(1mm)	乾燥物 U8(1mm)
測定供試量(L)		20.0	20.0	20.0	20.0
測定開始日時		92.02.03	92.08.27	92.02.04	92.09.04
検出器番号		2	0	2	1
測定時間(sec)		80000	80000	80000	80000
スペクトル		* 92LW0192 000000.SPC ;1	* 92LW0082 000000.SPC ;1	* 92LW0193 000000.SPC ;1	* 92LW0083 000000.SPC ;1
核種濃度		Be-7	-	-	25±5
	K-40	-	14±4	±	-
	Cs-137	-	-	-	-
	放射能起算日時	採取日時			
放射能の単位	mBq/l				
備考					

表-16 陸土(1)

試料	試料名	陸土 (表層0~5cm)					
	採取場所	塚浜旧神社		寄磯浄水場		岩出山町城山公園	
	採取日時	92.06.15 12:00	92.12.16 10:00	92.06.15 12:00	92.12.16 10:55	92.06.17 11:43	92.12.07 11:20
	採取方法	円筒形採土器使用					
	試料番号	92LS0050	92LS0155	92LS0051	92LS0156	92LS0052	92LS0153
測定	処理方法	乾燥後2mm目ふるい下使用					
	測定試料形態	乾土 C60	乾土 C60	乾土 C60	乾土 C60	乾土 C60	乾土 C60
	測定供試量 cm ³	35.1 (136.1g)	58.2 (117.96g)	38.6 (128.3g)	42.9 (123.65g)	29.2 (126.2g)	31.5 (104.95g)
	測定開始日時	92.07.07	93.01.21	92.07.07	93.01.22	92.07.07	93.01.20
	検出器番号	0	2	1	2	2	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 92LS0050 000000.SPC ;1	* 92LS0155 000000.SPC ;1	* 92LS0051 000000.SPC ;1	* 92LS0156 000000.SPC ;1	* 92LS0052 000000.SPC ;1	* 92LS0153 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	-	-	-	-	-
	K-40	23900±300	12700±200	15000±200	14000±300	9800±300	8000±200
	Cs-137	660±20	350±10	460±10	280±10	260±10	220±10
	放射能の単位	Bq/m ²					
	換算乗数 (Bq/m ² →Bq/kg)	25.8×10 ⁻³	49.3×10 ⁻³	30.1×10 ⁻³	34.7×10 ⁻³	23.1×10 ⁻³	30.0×10 ⁻³
放射能起算日時	採取日時						
備考							

表-17 陸土(2)

試料	試料名	陸土(表層0~5cm)
	採取場所	奇機浄水場
	採取日時	92.06.15 12:00
	採取方法	円筒形採土器
		7.2cmφ×8回
	試料番号	92LS0051-0001
処理方法	乾燥、2mmふるい	
測定	測定試料形態	乾土 U8(40mm)
	測定供試量	(90.58g)
	測定開始日時	92.07.15
	検出器番号	2
	測定時間(sec)	80000
	スペクトル	* 92LS0051 000100.SPC ;1
	核種濃度	Be-7
K-40		14500±300
Cs-137		480±20
放射能の単位		Bq/m ²
換算乗数 (Bq/m ² →Bq/kg)		30.1×10 ⁻³
放射能起算日時		採取日時
備考		JCAC CR

表-18 大根

試料名	大 根				
	根	葉	根	葉	
採取場所	横 浦		谷 川		
採取日時	92.11.19		92.11.19		
採取方法	10:45		11:40		
試料番号	購入		購入		
試料番号	92VG0137	92VG0138	92VG0139	92VG0140	
処理方法	水洗、乾燥、灰化				
測定	測定試料形態	灰 D60	灰 D60	灰 U8	灰 D60
	測定供試量	灰 45.00 (生6.66 kg)	灰 44.96 (生3.51 kg)	灰 45.02 (生7.82 kg)	灰 45.03 (生2.98 kg)
	測定開始日時	93.01.13	93.01.13	93.01.18	93.01.18
	検出器番号	0	1	0	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 92VG0137 000000.SPC ;1	* 92VG0138 000000.SPC ;1	* 92VG0139 000000.SPC ;1	* 92VG0140 000000.SPC ;1
	核種濃度	Be-7	0.14±0.05	10.3±0.1	(0.097) (注)
	K-40	68.1±0.3	73.8±0.4	65.1±0.3	93.2±0.5
	Cs-137	-	0.017±0.006	0.014±0.003	0.048±0.007
	放射能起算日時	採 取 日 時			
	放射能の単位	Bq/kg生			
	備 考				

(注)カッコ内の数値は、測定値が検出下限値未満であるが光電ピークが有意に存在する場合の検出下限値を示す。

表-19 精米

試料	試料名	精米
	採取場所	谷川
	採取日時	92.11.19 11:40
	採取方法	購入
	試料番号	92VG0141
	処理方法	乾燥、灰化
測定	測定試料形態	灰 U8
	測定供試量	灰 27.42 g (生6.19 kg)
	測定開始日時	93.01.14
	検出器番号	1
	測定時間(sec)	80000
	スペクトル	* 92VG0141 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	0.082±0.038
	K-40	30.5±0.2
	Cs-137	0.024±0.003
	放射能起算日時	採取日時
	放射能の単位	Bq/kg生
	備考	

表-20 よもぎ(1)

試料	試料名	よもぎ (葉)			
	採取場所	岩出山			
	採取日時	92.05.25 12:30		92.07.09 11:30	92.09.17 12:15
	採取方法	刈取り		刈取り	刈取り
	試料番号	92IL0024	92IL0024	92IL0075	92IL0111
		0000	0001	0000	0000
処理方法	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	
測定	測定試料形態	灰 D60	灰 U8 (20mm)	灰 D60	灰 D60
	測定供試量	灰 45.06 g (生 2.45 kg)	灰 31.6 g (生 1.72 kg)	灰 45.02 (生 1.87 kg)	灰 45.04 g (生 1.74 kg)
	測定開始日時	92.07.13	92.07.16	92.08.24	92.10.06
	検出器番号	2	0	1	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 92IL0024 000000 ;1	92IL0024 000100 ;1	* 92IL0075 000000 ;1	* 92IL0111 000000 ;1
		核種濃度	Be-7 40.5±0.4	41.8±0.4	68.9±0.5
	K-40 202±0.9	217±1	250±1	236±1	
	Cs-137 0.073±0.012	0.049±0.015	0.12±0.01	0.15±0.01	
放射能起算日時	採取日時				
放射能の単位	Bq/kg生				
備考		JCAC CR			

表-21 よもぎ(2)

試料名	よもぎ (葉)						
	前 綱			谷 川			
採取場所	92.05.19	92.07.08	92.09.22	92.05.19	92.07.08	92.09.22	
採取日時	10:20	10:10	10:05				
採取方法	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り	
試料番号	92IL0022	92IL0072	92IL0112	92IL0023	92IL0073	92IL0113	
	0000	0000	0000	0000	0000	0000	
処理方法	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	
測定試料形態	灰	灰	灰	灰	灰	灰	
	D60	D60	D60	D60	D60	D60	
測定供試量	灰45.04 g (生2.54 kg)	灰45.03 g (生2.09 kg)	灰44.85 g (生1.90 kg)	灰45.04 g (生2.62 kg)	灰45.01 g (生1.89 kg)	灰45.00 g (生1.87 kg)	
測定開始日時	92.07.13	92.08.24	92.10.02	92.07.13	92.08.26	92.10.02	
検出器番号	0	0	0	1	0	1	
測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
スペクトル	* 92IL0022 000000 ;1	* 92IL0072 000000 ;1	* 92IL0112 000000 ;1	* 92IL0023 000000 ;1	* 92IL0073 000000 ;1	* 92IL0113 000000 ;1	
核種	Be-7	48.1±0.4	54.0±0.4	33.7±0.3	55.2±0.4	62.3±0.5	48.5±0.3
	K-40	202±0.8	202±0.9	201±0.9	182±0.7	253±1	209±0.9
	Cs-137	~	0.032±0.011	0.044±0.013	0.049±0.009	0.051±0.013	0.11±0.01
濃度	放射能起算日時	採 取 日 時					
	放射能の単位	Bq/kg生					
備考							

表-22 海水

試料	海水 (表面水)					
	放水口付近		鮫ノ浦湾		気仙沼湾	
採取場所	92.05.26	92.11.25	92.06.02	92.11.18	92.10.12	
採取日時	10:00	10:10	09:55	14:00	14:15	
採取方法	容器に直接 採取	容器に直接 採取	容器に直接 採取	容器に直接 採取	容器に直接 採取	
試料番号	92SW0027 0000	92SW0145 0000	92SW0035 0100	92SW0136 0000	92SW0123 0000	
処理方法	AMP, MnO ₂ 法	AMP, MnO ₂ 法	AMP, MnO ₂ 法	AMP, MnO ₂ 法	AMP, MnO ₂ 法	
測定	測定試料形態	AMP+MnO ₂ U8	AMP+MnO ₂ U8	AMP+MnO ₂ U8	AMP+MnO ₂ U8	
	測定供試量(1)	20.6	20.0	20.6	20.0	
	測定開始日時	92.07.14	93.01.21	92.07.14	93.01.21	93.01.22
	検出器番号	1	0	2	1	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 92SW0027 000000.SPC ;1	* 92SW0145 000000.SPC ;1	* 92SW0035 000000.SPC ;1	* 92SW0136 000000.SPC ;1	* 92SW0123 000000.SPC ;1
核種	Cs-137	2.2±0.5	2.8±0.5	2.2±0.7	1.9±0.5	2.7±0.5
濃度	放射能起算日時	採取日時				
	放射能の単位	mBq/l				
備考						

表-23 海底土(1)

試料	試料名	海底土 (表層土)			
	採取場所	女川原発放水口付近			
	採取日時	92.05.26	92.11.25		
		10:10	10:10		
	採取方法	スミス・マッキン タイヤ式 採泥器使用			
	水深				
	泥質				
	泥色				
	強熱減量(%)				
	試料番号	92SS0026-0000	92SS0026-0001	92SS0146-0000	
測定	処理方法	乾燥、2 ₀₀ 目 ふるい下使用	乾燥、2 ₀₀ 目 ふるい下使用	乾燥、2 ₀₀ 目 ふるい下使用	
	測定試料形態	乾土	乾土	乾土	
		C60	U8	C60	
	測定供試量(g)	162.8	126.43	148.94	
	測定開始日時	92.07.06	92.07.15	93.01.19	
	検出器番号	0	0	2	
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	
	スペクトル	* 92SS0026 000000.SPC ;1	92SS0026 000100.SPC ;1	* 92SS0146 000000 ;1	
	核種濃度	Be-7	-	-	-
		K-40	436±7	428±8	413±7
Cs-137		(0.3)	0.47±0.18	0.53±0.20	
放射能起算日時		採取日時			
放射能の単位		Bq/kg乾土			
備考		JCAC CR			

表-24 海底土(2)

試料	試料名	海底土 (表層土)			
	採取場所	駿ノ浦湾		気仙沼湾	
	採取日時	92.06.02	92.11.18	92.10.12	
		10:10	14:00	14:05	
	採取方法	スミス・マッキンタイヤ 式採泥器使用			
	水深				
	泥質				
	泥色				
	強熱減量(%)				
	試料番号	92SS0034	92SS0135	92SS0122	
測定	処理方法	乾燥、2mm目 ふるい下使用	乾燥、2mm目 ふるい下使用	乾燥、2mm目 ふるい下使用	
	測定試料形態	乾土	乾土	乾土	
		C60	C60	C60	
	測定供試量(g)	143.1	128.17	122.16	
	測定開始日時	92.07.06	93.01.18	93.01.14	
	検出器番号	1	2	2	
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	
	スペクトル	* 92SS0034 000000.SPC ;1	* 92SS0135 000000.SPC ;1	* 92SS0122 000000.SPC ;1	
	核種濃度	Be-7	-	-	-
		K-40	545±7	530±9	303±7
Cs-137		1.8±0.2	2.0±0.2	1.3±0.2	
放射能起算日時		採取日時			
放射能の単位		Bq/kg乾土			
備考					

表-25 アラメ(1)

試料名	アラメ (除根)				
	シウリ崎				
試料	採取場所	92.02.12	92.05.11	92.08.10	92.11.25
	採取日時	13:40	10:19	10:10	09:45
	採取方法	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り
	試料番号	91IS0220	92IS0019	92IS0091	92IS0143
	処理方法	0000 乾燥、灰化	0000 乾燥、灰化	0000 乾燥、灰化	0000 乾燥、灰化
測定	測定試料形態	灰 D60	灰 D60	灰 D60	灰 D60
	測定供試量	灰 45.04 g (生0.97 kg)	灰 44.97 g (生1.04 kg)	灰 44.97 g (生0.936 kg)	灰 44.99 g (生0.900 kg)
	測定開始日時	92.04.05	92.07.09	92.09.17	93.01.19
	検出器番号	2	1	1	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91IS0220 000000.SPC ;1	* 92IS0019 000000.SPC ;1	* 92IS0091 000000.SPC ;1	* 92IS0143 000000.SPC ;1
	核種濃度	Be-7	0.77±0.30	0.84±0.24	(0.68)
	K-40	407±2	309±2	379±2	
	Cs-137	0.085±0.027	0.070±0.021	0.059±0.021	0.069±0.023
	放射能起算日時	採取日時			
	放射能の単位	Bq/kg生			
	備考				

表-26 アラメ(2)

試料名	アラメ				
	(除根)				
採取場所	東防波堤				
試料	採取日時	92.02.12 14:05	92.05.11 10:25	92.08.10 10:00	92.11.25 09:55
	採取方法	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り
	試料番号	91IS0221 0000	92IS0020 0000	92IS0090 0000	92IS0144 0000
	処理方法	乾燥、灰化 灰	乾燥、灰化 灰	乾燥、灰化 灰	乾燥、灰化 灰
	測定試料形態	D60	D60	D60	D60
測定	測定供試量	灰 45.03g (生1.00 kg)	灰 44.98g (生1.18 kg)	灰 45.00g (生0.980 kg)	灰 44.97g (生0.898 kg)
	測定開始日時	92.04.06	92.07.10	92.09.17	93.01.20
	検出器番号	2	0	0	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91IS0221 000000.SPC ;1	* 92IS0020 000000.SPC ;1	* 92IS0090 000000.SPC ;1	* 92IS0144 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	-	-	0.84±0.33
	K-40	385±2	254±1	275±2	382±2
	Cs-137	-	0.087±0.019	0.087±0.022	0.083±0.024
	放射能起算日時	採取日時			
放射能の単位	Bq/kg生				
備考					

表-27 アラメ(3)

試料名	アラメ				
	(除根)				
採取場所	小屋取				
試料	採取日時	92.02.05 10:13	92.05.11 10:34	92.08.10 09:50	92.11.25 10:15
	採取方法	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り
	試料番号	91IS0216	92IS0018	92IS0089	92IS0142
	処理方法	乾燥、灰化	乾燥、灰化	乾燥、灰化	乾燥、灰化
	測定試料形態	灰 D60	灰 D60	灰 D60	灰 D60
測定	測定供試量	灰 45.03g (生0.97 kg)	灰 45.01g (生1.22 kg)	灰 45.00g (生1.09 kg)	灰 45.00g (生0.898 kg)
	測定開始日時	92.04.04	92.07.09	92.09.16	93.01.19
	検出器番号	2	0	1	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91IS0216 000000 ;1	* 92IS0018 000000 ;1	* 92IS0089 000000 ;1	* 92IS0142 000000 ;1
核種濃度	Be-7	-	-	(0.41)	(0.65)
	K-40	414±2	260±1	248±1	397±2
	Cs-137	(0.056)	0.049±0.017	0.091±0.019	0.048±0.024
	放射能起算日時	採取日時			
放射能の単位	Bq/kg生				
備考					

表-28 ワカメ

	試料名	ワカメ (除根)			
	採取場所	シウリ碇		小屋取	
試料	採取日時	92.02.12 10:00	92.04.21 10:45	92.02.12 13:50	92.04.21 10:35
	採取方法	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り
	試料番号	91MP0222	92MP0007	91MP0223	92MP0008
	処理方法	乾燥、灰化	乾燥、灰化	乾燥、灰化	乾燥、灰化
	測定試料形態	灰 D60	灰 D60	灰 D60	灰 D60
測定	測定供試量	灰 45.03g (生1.18 kg)	灰 45.02g (生1.09 kg)	灰 45.03g (生1.17 kg)	灰 45.00g (生1.14 kg)
	測定開始日時	92.03.26	92.07.08	92.04.07	92.07.08
	検出器番号	2	0	2	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91MP0222 000000.SPC ;1	* 92MP0007 000000.SPC ;1	* 92MP0223 000000.SPC ;1	* 92MP0008 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	--	--	--	--
	K-40	216±1	198±1	169±1	190±1
	Cs-137	(0.039)	0.041±0.017	(0.035)	--
	放射能起算日時	採取日時			
	放射能の単位	Bq/kg生			
	備考				

表-29 アワビ

試料	試料名	アワビ 肉
	採取場所	妙良港
	採取日時	92.10.08 11:30
	採取方法	購入
	試料番号	92MP0120
	処理方法	乾燥、灰化
測定	測定試料形態	灰 D60
	測定供試量	灰 40.80 g (生1.71 kg)
	測定開始日時	92.12.25
	検出器番号	0
	測定時間(sec)	80000
	スペクトル	* 92MP0120 000000.SPC ;1
	核種濃度	Be-7
K-40		66.6±0.6
Cs-137		0.026±0.009
放射能起算日時		採取日時
	放射能の単位	Bq/kg生
	備考	

表-30 カキ(1)

試料名	カキ (除殻)					
	採取場所	女川町 飯子浜		女川町 竹ノ浦	女川町 出島	
採取日時	92.10.28 15:00		92.10.28 16:00	92.10.28 16:45		
採取方法	購入			購入		
試料番号	92MP0125 0000	92MP0125 0001	92MP0126 0000	92MP0127 0000	93MP0127 0001	
処理方法	乾燥, 灰化 灰	乾燥, 灰化 灰	乾燥, 灰化 灰	乾燥, 灰化 灰	乾燥, 灰化 灰	
測定試料形態	D60	U8	D60	D60	C50	
測定供試量	灰 44.99 g (生1.91 kg)	灰 56.25 g (生2.39 kg)	灰 45.00 g (生2.01 kg)	灰44.99g (生1.89 kg)	灰16.36g (生0.688 kg)	
測定開始日時	92.12.14	92.12.16	92.12.14	92.11.25	93.01.14	92.12.28
検出器番号	0	1	1	1	0	1
測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	300000	500000
スペクトル	* 92MP0125 000000.SPC ;1	92MP0125 000100.SPC ;1	* 92MP0126 000000.SPC ;1	* 92MP0127 000000.SPC ;1	92MP0127 000101.SPC ;1	92MP0127 000100 ;1
核種	Be-7	2.3±0.1	2.2±0.2	1.7±0.1	1.7±0.1	
	K-40	70.1±0.6	78.3±0.7	68.3±0.5	65.9±0.5	
	Cs-137	0.039±0.008	0.035±0.011	0.025±0.008	0.019±0.008	
	Ag-108a	-	-	-	-	-
濃度	Pb-210			7.0±0.6	6.1±0.7	5.2±0.4
	放射能起算日	採取日時				
	放射能の単位	Bq/kg生				
備考		JCAC CR			Pb-210濃度の比較測定	

表-31 カキ(2)

	試料名	カキ	
試料	採取場所	気仙沼市 階上	
	採取日時	92.10.13	
	採取方法	購入	
	試料番号	92MP0121 0000	
	処理方法	乾燥, 灰化	
	測定試料形態	灰 D60	
	測定	測定供試量	灰 45.044 g (生1.93 kg)
測定開始日時		92.11.25	
検出器番号		0	
測定時間(sec)		80000	
スペクトル		* 92MP0121 000000.SPC ;1	
核種濃度		Be-7	1.4±0.1
		K-40	74.7±0.6
	Cs-137	0.038±0.008	
	Ag-108	-	
	放射能起算日	採取日時	
	放射能の単位	Bq/kg生	
	備考		

表-32 ムラサキイガイ

試料名		ムラサキイガイ (除殻)				
採取場所		小屋取				
試料	採取日時	92.04.21 11:00	92.06.10 10:20	92.09.02 11:10	92.12.14 10:00	
	採取方法	購入	購入	購入	購入	
	試料番号	92IS0006	92IS0038	92IS0099	92IS0154	
	処理方法	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	
	測定試料形態	灰 D60	灰 D60	灰 U8	灰 D60	
測定	測定供試量	灰 45.06 g (生1.75 kg)	灰 44.95 g (生2.12 kg)	灰 74.48 g (生3.62 kg)	灰 45.00 g (生1.57 kg)	
	測定開始日時	92.07.08	92.07.10	92.10.16	93.01.22	
	検出器番号	2	1	1	1	
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	
	スペクトル	* 92IS0006 000000.SPC ;1	* 92IS0038 000000.SPC ;1	* 92IS0099 000000.SPC ;1	* 92IS0154 000000.SPC ;1	
	核種濃度	Be-7	3.5±0.3	10.0±0.2	2.9±0.1	1.9±0.1
		K-40	73.2±0.7	70.8±0.5	72.4±0.5	65.4±0.6
Cs-137		(0.022)	0.029±0.007	0.019±0.007	0.037±0.009	
放射能起算日時		採取日時				
放射能の単位	Bq/kg生					
備考						

表-33 ホヤ

試料	試料名	ホヤ (肉)		
	採取場所	女川町 小屋取		女川町 塚浜
	採取日時	92.06.10 10:20		92.06.10 10:00
	採取方法	購入		購入
	試料番号	92MP0037 0000	92MP0037 0001	92MP0036
	処理方法	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化	乾燥, 灰化
測定	測定試料形態	灰 D60	灰 U8	灰 D6
	測定供試量	灰 44.98 g (生 2.00 kg) 92.07.11	灰 44.38 g (生 1.97 kg) 92.07.16	灰 44.96 g (生 1.93 kg) 92.07.10
	検出器番号	2	1	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000
	スペクトル	* 92MP0037 000000.SPC ;1	92MP0037 000100.SPC ;1	* 92MP0036 000000.SPC ;1
	核種濃度	Be-7 10.0±0.2	Be-7 10.8±0.2	Be-7 10.0±0.2
	K-40 88.2±0.7	K-40 93.9±0.8	K-40 83.8±0.7	
	Cs-137 0.028±0.010	Cs-137 0.026±0.010	Cs-137 (0.027)	
	放射能起算日時	採取日時		
	放射能の単位	Bq/kg生		
	備考	JCAC.CR		

表-34 アイナメ

試料	試料名	アイナメ肉
	採取場所	女川原発 前面海域
	採取日時	92.07.13 13:00
	採取方法	直接採取
	試料番号	92MP0078 0000
	処理方法	乾燥、灰化
測定	測定試料形態	灰 D60
	測定供試量	灰 45.01 g (生 2.25 kg)
	測定開始日時	92.09.16
	検出器番号	0
	測定時間(sec)	80000
	スペクトル	* 92MP0078 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-
	K-40	119±0.7
	Cs-137	0.14±0.01
	放射能起算日時	採取日時
	放射能の単位	Bq/kg生
備考		

(2) ^{90}Sr 分析結果

表-35 Sr-90 の分析結果

試料名	部位	採取地点	採取年月日	Sr-90 濃度		Ca濃度	Sr 単位	
				測定値	単位	g/kg生	Bq/g・Ca	
陸 上 試 料	米	精米	谷川	92.11.19 *	-	Bq/kg生	0.048	-
	陸土	表層	塚浜田神社	92.5.7	68 ± 1	Bq/m ²		
	陸土	表層	寄磯	92.6.15	143 ± 2	Bq/m ²		
	よもぎ	葉	前綱	92.7.8 *	0.426 ± 0.006	Bq/kg生	2.3	0.185 ± 0.003
	よもぎ	葉	谷川	92.7.8	0.392 ± 0.005	Bq/kg生	1.8	0.217 ± 0.003
	よもぎ	葉	岩出山	92.7.9 *	0.667 ± 0.007	Bq/kg生	2.3	0.290 ± 0.003
海 洋 試 料	あいなめ	肉	前面海域	92.7.13 *	-	Bq/kg生	3.1	-
	かき	除殻	飯子浜	92.10.28 *	-	Bq/kg生	0.49	-
	かき	除殻	気仙沼	92.10.13 *	-	Bq/kg生	0.66	-
	ほや	肉	小屋取	92.6.10 *	-	Bq/kg生	0.26	-
	わかめ	除根	シウリ崎	92.4.21 *	-	Bq/kg生	1.19	-
	アラメ	除根	シウリ崎	92.2.12 *	-	Bq/kg生	1.44	-
	アラメ	除根	シウリ崎	92.8.10 *	0.049 ± 0.005	Bq/kg生	3.9	0.013 ± 0.001

* 「女川原子力発電所 環境放射能及び温排水調査結果」 第11巻4号～第12巻3号に報告済。

(3) ³H分析結果

表-36 H-3分析結果

試料名		採取地点	採取年月日	H-3濃度	
				測定値	単位
陸水	水道原水	野々浜	92.1.22 *	1700 ± 300	mBq/l
			92.7.28 *	1600 ± 300	
		寄磯	92.1.22 *	2000 ± 300	
			92.7.28 *	2300 ± 300	
海水	表層水	放水口	92.5.26 *	—	
			92.11.25 *	—	
		気仙沼	92.10.12 *	—	

* 「女川原子力発電所 環境放射能及び温排水調査結果」 第11巻4号～
第12巻3号に報告済。

(4) 科学技術庁委託調査結果

表一37 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果

検出器:プリンストン・ガンマテック、オルテック社製Ge
 検高分辨率:セイコーEC&C社製 MCA7800

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs			⁴⁰ K			その他の核種	単位
				最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値	最低値		
降水物	雨水・ちり	宮城県原子力センター	H.3.4~H.4.3月	1	2	N D	N D ~ 0.094	N D	3.2	1.5 ~ 5.4	MBq/kd
陸水	蛇口水	宮城県深遊環境センター	H.3.10, 12月	2	2	N D	N D ~ 0.252	20.1	20.8	23.1 ~ 36.7	μBq / ℓ
土壌	0 ~ 5 cm	宮城県 岩出山町	H.3.10月	1	1	5.7	5.3 ~ 6.9	210		180 ~ 245	Bq/kg 乾土
					224	176 ~ 207	8211	6790 ~ 7631	MBq / kd		
土壌	5 ~ 20 cm	宮城県 岩出山町	H.3.10月	1	2.5	2.6 ~ 3.9	238		202 ~ 254	Bq/kg 乾土	
					447	433 ~ 584	42490	42100 ~ 44804	MBq / kd		
精	米	宮城県 田尻町	H.3.12月	1	1	0.0634	N D	25.9		31.1 ~ 37.4	Bq/kg 精米
野菜	大根	仙台市 鶴ヶ谷	H.3.11月	1	N D	N D ~ 0.014	68.0		78.7 ~ 108	Bq/ks 生	
					N D	N D	260	122 ~ 214	Bq/kg 生		
牛乳	原乳	宮城県 深遊試験場	H.3.5~10月	6	N D	0.054	N D ~ 0.121	47.0	52.1	46.3 ~ 60.6	Bq / ℓ
					N D	N D	44.6	45.8	50.0 ~ 59.1	Bq / ℓ	
牛乳	市販乳	仙台市 鶴ヶ谷	H.3.5, 11月	2	N D	0.036	0.038 ~ 0.073	45.1	48.3	47.0 ~ 54.2	Bq / 人・日
					0.024	0.048 ~ 0.146	50.7	63.1	52.3 ~ 62.5	Bq / 人・日	
日常食	カレー	仙台市 鶴ヶ谷	H.3.7, 12月	2	0.050	0.075	0.059 ~ 0.197	72	103	103 ~ 143	Bq/ks 生
					0.062						

(注) これらのデータは、科学技術庁からの環境放射能水準調査の委託により得られた成果の一部である。

表-38 降下物(1)

試料名		降下物					
採取場所		原子力センター					
試	採取期間	91.04.01 10:00 ~	91.05.01 10:00 ~	91.06.03 09:40 ~	91.07.01 10:00 ~	91.08.01 10:40 ~	91.09.02 11:00 ~
		91.05.01 10:00	91.06.03 09:40	91.07.01 16:39	91.08.01 11:40	91.09.02 11:00	91.10.01 10:35
料		91年4月分	91年5月分	91年6月分	91年7月分	91年8月分	91年9月分
	採取面積 (㎡)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	採取量 (g)	16.5	9.1	52.5	104.9	101.55	180.15
	試料番号	91F00012	91F00046	91F00060	91F00083	91F00092	91F00100
	処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固
	乾燥重量 (g)	5.07	5.94	2.89	4.39	2.12	4.41
	測定試料形態	乾燥物 U8	乾燥物 U8	乾燥物 U8	乾燥物 U8	乾燥物 U8	乾燥物 U8
測	測定供試量	全量	全量	全量	全量	全量	全量
	測定開始日時	91.05.23 14:34	91.07.31 14:51	91.08.03 13:40	91.09.19 10:19	91.10.10 10:09	91.12.07 08:52
	検出器番号	2	2	2	2	1	2
	測定時間 (sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	91F00012 000000.SPC :1	91F00046 000000.SPC :1	91F00060 000000.SPC :1	91F00083 000000.SPC :1	91F00092 000000.SPC :1	91F00100 000000.SPC :1
核 種 濃 度	Be-7	72.0 ± 0.8	135 ± 1	104 ± 1	140 ± 1	91.6 ± 0.8	162 ± 2
	K-40	3.2 ± 0.4	2.6 ± 0.4	1.6 ± 0.4	2.6 ± 0.4	1.8 ± 0.2	2.5 ± 0.4
	Cs-137	--	--	--	--	--	--
放射能起算日時	採取日時						
放射能の単位	Bq/㎡ (=MBq/㎤)						
備考							

表-39 降下物(2)

試料名	降下物						
	原子力センター						
採取場所	91.10.01 10:20	91.11.01 13:20	91.12.02 10:05	92.01.06 10:30	92.02.03 09:40	92.03.02 09:35	
	~ 91.11.01 13:15	~ 91.12.02 10:10	~ 92.01.06 10:30	~ 92.02.03 09:40	~ 92.03.02 09:35	~ 92.04.01 10:45	
	91年10月分	91年11月分	91年12月分	92年1月分	92年2月分	92年3月分	
採取面積 (㎡)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
採取量 (g)	229.0	35.25	32.1	37.45	10.92	92.76	
試料番号	91F00126	91F00163	91F00181	91F00209	91F00231	91F00276	
処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	蒸発乾固	
乾燥重量 (g)	5.34	2.27	3.64	2.91	4.08	4.53	
測定試料形態	乾燥物 U8	乾燥物 U8	乾燥物 U8	乾燥物 U8	乾燥物 U8	乾燥物 U8	
測定供試量	全量	全量	全量	全量	全量	全量	
測定開始日時	91.12.11 21:12	92.02.22 15:24	92.01.21 21:36	92.03.19 17:47	92.03.24 22:33	92.04.09 20:08	
検出器番号	2	1	2	2	2	2	
測定時間 (sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
スペクトル	91F00126 000000.SPC ;1	91F00163 000000.SPC ;1	91F00181 000000.SPC ;1	91F00209 000000.SPC ;1	91F00231 000000.SPC ;1	91F00276 000000.SPC ;1	
核種濃度	Be-7	296 ± 2	93.2 ± 1.2	48.2 ± 0.7	75.7 ± 1.0	12.9 ± 0.4	160 ± 1
	K-40	-	0.8 ± 0.2	2.0 ± 0.4	-	1.5 ± 0.4	1.7 ± 0.4
	Cs-137	-	-	-	-	-	-
放射能起算日時	採取日時						
放射能の単位	Bq/㎡ (=MBq/k㎡)						
備考							

表-40 陸水

試料	試料名	陸水 (蛇口水)	
	採取場所	保健環境センター	
	採取日時	91.10.01 11:50	91.12.02 12:00
	採取方法	数分間以上放水後 蛇口から直接採取	
	試料番号	91LW0104	91LW0165
	処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固
	乾燥重量(g)	6.05	6.21
測定	測定試料形態	乾燥物 U8	乾燥物 U8
	測定供試量	100 ℓ	100 ℓ
	測定開始日時	91.12.08 07:18	92.02.06 09:11
	出器番号	2	2
	測定時間(sec)	80000	80000
	スペクトル	91LW0104 000000.SPC ;1	91LW0165 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	-
	K-40	20.1±2.3	20.8±2.4
	Cs-137	-	-
	放射能起算日時	採取日時	
	放射能の単位	mBq/ℓ	
備考			

表-41 土 壤

試 料	試 料 名	土 壤	
	部 位	表層0 ~ 5 cm	5 ~ 20 cm
	採 取 場 所	岩出山町 城山公園	
	採 取 日 時	91.10.17 12:20	
	採 取 方 法	円筒形採土器 8 cm φ ×8 地点	円筒形採土器 5 cm φ ×8 地点
	試 料 番 号	91LS0106	91LS0105
	処 理 方 法	石礫、木枝等除去後乾燥、 2 mm 目ふるいを通す	
	測 定	測定試料形態	乾土 U 8
測定供試量		402 cm ³ (106.53 g)	157 cm ³ (117.60 g)
測定開始日時		91.11.24 19:02	91.11.22 19:00
検出器番号		2	2
測定時間(sec)		80000	80000
ス ペ ク ト ル		91LS0106 000000.SPC ;1	91LS0105 000000.SPC ;1
核 種 濃 度	Be-7	-	-
	K-40	8211±270	42490±1222
	Cs-137	224±15	447 ±54
	放射能の単位	Bq/ m ² (= MBq/kd)	
	Be-7	-	-
	K-40	210±7	238±7
	Cs-137	5.7±0.4	2.5±0.3
	放射能の単位	Bq / kg	
	放射能起算日	採 取 日 時	
備 考			

表-42 食品(1)

	試料名	精米	大根	ほうれん草	か れ い
			根	葉	全身
試料	採取場所	玉造郡 田尻町	仙台市 鶴ヶ谷	仙台市 鶴ヶ谷	仙台市 鶴ヶ谷
	採取日時	91.12.02 14:20	91.11.01 11:00	91.05.01 14:30	91.07.01 15:30
	採取方法	購入	購入	購入	購入
	試料番号	91VG0166	91VG0128	91VG0016	91MP0062
	処理方法	乾燥 灰化	乾燥 灰化	乾燥 灰化	乾燥 灰化
	測定試料形態	生 M	灰 U8	灰 U8	灰 U8
測定	測定供試量	生 1786.7g	灰 64.18g (生10.9 kg)	灰 86.12g (生4.04 kg)	灰 68.32g (生2.31 kg)
	測定開始日時	91.12.05 9:57	92.01.09 13:06	91.09.07 18:01	91.08.14 14:54
	検出器番号	2	2	2	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	000000.SPC ;1	000000.SPC ;1	000000.SPC ;1	000000.SPC ;1
	核種濃度	Be-7	-	-	-
K-40		25.9±0.6	68.0±0.3	260 ± 1	72.1±0.7
Cs-137		0.063 ±0.02	-	-	0.062 ±0.01
放射能起算日		採 取 日 時			
放射能の単位	Bq/kg 生				
備考					

表-43 食品(2)

試料名	日 常 食				
	採取場所	石巻市	女川町	石巻市	女川町
試料	採取日時	91.07.17 18:00	91.07.17 18:00	91.12.04 18:00	91.12.04 18:00
	採取方法	依頼採取 陰膳方式	依頼採取 陰膳方式	依頼採取 陰膳方式	依頼採取 陰膳方式
	試料番号	91TD0072	91TD0073	91TD0168	91TD0169
	処理方法	乾燥 灰化	乾燥 灰化	乾燥 灰化	乾燥 灰化
	測定試料形態	灰 U8	灰 U8	灰 U8	灰 U8
測定	測定供試量	灰 63.28 g (生6.49 kg)	灰 76.67 g (生8.25 kg)	灰 70.37 g (生7.67 kg)	灰 70.9 g (生9.66 kg)
	測定開始日時	91.09.06 19:22	91.09.06 19:23	92.02.13 18:33	92.02.13 21:35
	検出器番号	1	2	2	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
核種濃度	スペクトル	91TD0072 000000.SPC ;1	91TD0073 000000.SPC ;1	91TD0168 000000.SPC ;1	91TD0169 000000.SPC ;1
	Be-7	-	-	-	-
	K-40	48.3 ± 0.4	50.7 ± 0.4	45.1 ± 0.4	63.1 ± 0.5
	Cs-137	0.0246 ± 0.006	0.0499 ± 0.007	0.0364 ± 0.007	0.0744 ± 0.008
放射能起算日時	採 取 日 時				
放射能の単位	Bq/人・日				
備考					

表-44 牛乳(1)

試料	試料名	牛乳 (原乳)					
	採取場所	岩出山町 宮城県畜産試験場					
	採取日時	91.05.28 11:30	91.06.20 11:00	91.07.24 10:50	91.08.26 11:00	91.09.11 11:45	91.10.17 10:50
	採取方法	依頼採取					
	試料番号	91MI0044	91MI0054	91MI0075	91MI088	91MI098	91MI0107
	処理方法	未処理					
測定	測定試料形態	生 M	生 M	生 M	生 M	生 M	生 M
	測定供試量	生2.0 ℓ	生2.0 ℓ	生2.0 ℓ	生2.0 ℓ	生2.0 ℓ	生2.0 ℓ
	測定開始日時	91.05.28 17:11	91.06.20 15:45	91.07.24 18:16	91.08.26 15:15	91.09.11 16:53	91.10.17 17:45
	検出器番号	2	2	2	2	2	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	91MI0044 000000 ;1	91MI0054 000000 ;1	91MI0075 000000 ;1	91MI088 000000 ;1	91MI098 000000 ;1	91MI0107 000000 ;1
核種濃度	Be-7	-	-	-	-	-	-
	K-40	47.0±0.8	49.0±0.8	48.1±0.8	46.6±0.8	52.1±0.8	48.1±0.8
	Cs-137	-	0.055±0.02	-	-	-	-
	放射能起算日時	採取日時					
	放射能の単位	Bq/ℓ					
備考							