

ISSN: 0912-3490
CODEN: MGSNE3

宮城県原子力センター年報

第 10 卷

平成 3 年

ANNUAL REPORT

OF

ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY
RESEARCH INSTITUTE OF MIYAGI

VOL. 10(1991)

宮城県原子力センター

はじめに

当センターは、昭和56年4月に女川原子力発電所周辺地域における環境放射線の監視測定等と、原子力に関する理解を深めてもらうため設置されて以来今年で11年目を迎えました。

昨年は環境放射線監視システムを更新し、今年度は検討課題でありました広報展示施設の全面的な改装を完了いたしました。これを機会に、原子力に関する広報の再出発にしたいと思います。

今日、地球温暖化対策が議論されており、環境調和型としての原子力発電、波力発電、風力発電、太陽光発電、核融合が話題になっておりますが、環境問題とエネルギー問題、原子力問題は現実的には別々に論ずることができなくなりつつあることを考える時、今後の当センターも「任重くして道遠し」の昨今です。

最後になりましたが、平成3年度分の業務をまとめて年報を発行することにいたしましたので、御高覧いただき御意見を賜りますようお願い申し上げます。

平成4年7月

宮城県原子力センター

所長 村上 弘

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. 熱蛍光線量計(TLD)と電離箱検出器によるモニタリングデータの考察	3
--------------------------------------	---

加茂泰彦, 石川陽一, 須藤幸藏

2. 環境放射線等モニタリングデータの時系列解析	8
--------------------------	---

小川 武, 加茂泰彦, 須藤幸藏

3. 放射性降下物の地域的分布特性	31
-------------------	----

小川 武, 石川陽一, 加茂泰彦, 佐藤健一, 須藤幸藏, 村上 弘

4. 通常のpure-Ge半導体検出器を用いた ²¹⁰ Pbの測定法	39
---	----

石川陽一

III 技術報告

1. 牡鹿半島周辺地域における風速場計算モデルの検証調査	46
------------------------------	----

加茂泰彦, 須藤幸藏

2. ストロンチウム-90の測定方法	76
--------------------	----

佐藤健一

IV 学会発表等の要旨	87
-------------	----

V 資料

1. Ge半導体検出器の検出効率等	89
-------------------	----

2. アロカ製ポータブル・スペクトロメータのデータ処理法	113
------------------------------	-----

3. 宮城県における環境放射能核種分析結果.....	120
(1) Ge半導体検出器による分析結果.....	120
(2) ⁹⁰ Sr分析結果.....	166
(3) ³ H分析結果.....	167
(4) 科学技術庁委託調査結果.....	168
4. 1981年から1991年までの宮城県における環境放射能の分析結果.....	177

Contents

Preface

I Outline of Environmental Radioactivity Research Institute of Miyagi.....	1
--	---

II Papers

1. Comparison between the Environmental γ -ray Dose Obtained by Thermoluminescence Dosimeter and Ionization Chamber. Yasuhiko Kamo, Yoichi Ishikawa and Kozo Sudo	3
2. Time Series Analysis of Environmental Radiation Monitoring Data. Takeshi Ogawa, Yasuhiko Kamo and Kozo Sudo	8
3. Characteristics of Local Distribution of Fallout. Takeshi Ogawa, Yoichi Ishikawa, Yasuhiko Kamo Ken-ichi Sato, Kozo Sudo and Hiroshi Murakami	31
4. A conventional Measurement Method of ^{210}Pb using a pure-Ge detector. Yoichi Ishikawa	39

III Technical Reports

1. A Verification of Wind Field Calculation around Oshika Peninsula. Yasuhiko Kamo and Kozo Sudo	46
2. Analysis Manual of Strontium-90 Ken-ichi Sato	76

IV Abstracts

V Data

1. Efficiencies of Ge-detectors.....	87
--------------------------------------	----

2. Processing of the Data of Portable Spectrometer.....	113
3. Results of Nuclide Analysis of Environtal Samples.	
(1) Results of Ge-spectrometry.....	120
(3) ^{90}Sr	166
(3) ^3H	167
(4) Fallout Survey Data.....	168
4 : Data of Environmental Radioactivity in Miyagi Prefecture during : 1981-1991.....	177

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：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連する広報・展示。

4. 組織及び名簿

職 名（所属）		氏 名	配 属 年 月 日
所 長		村 上 弘	H2. 4. 1～
次長兼監視測定課長		須 藤 幸 藏	H3. 4. 1～
管 理 課	課 長	阿 部 直	H1. 4. 1～
	技 師	阿 部 武 雄	S56. 4. 1～
監 視 測 定 課	研 究 員	石 川 陽 一	S56. 4. 1～
	"	加 茂 泰 彦	S63. 4. 1～
	技 師	佐 藤 健 一	S61. 4. 1～
	"	小 川 武	H3. 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	備 考
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	4,2式	S58, H3	
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	S61,62	
5 加圧型電離箱式線量測定装置	アロカ, MAR-R41	1台	S56	
6 移動観測車	アロカ(特注)	1台	S56	
7 TLDリダー	松下電器UD-512P	1台	S62	
8 TLDリダー	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	ビクトリーン社ラドコン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 可搬型Ge半導体スペクトロメータ	オルテック	1式	S56	
13 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	
14 α 線スペクトロメータ	オルテック576,476-4	1式	S55	
15 β 線スペクトロメータ	富士電機, ピコベータ	1式	S57	
16 低BG 2π ガスフローカウンター	アロカ, LBC-472Q	1式	H3	
17 液体シンチレーションカウンター	アロカ, LSC-LB1	1台	S56	
18 GM計数装置	アロカ, JDC-163	1式	S62	
19 試料採取用自動車	三菱, テリカ	1台	H2	
20 可搬型モニタリングポスト	アロカ, MAR-552B	3台	S57	
21 原子吸光光度計	日立, Z-6100	1台	H1	
22 分光光度計	日立, 200-20	1台	S57	
23 試料プレス機	勝井薬品械店(特注)	1台	S57	
24 電気炉	矢沢科学, MKS-430-6L	1台	S55	
25 電気炉	林電工(特注)	1台	S59	
26 LVダストサンプラー	アロカ	4台	S63	
27 蒸発濃縮装置	清水理化学機器	1式	S63	

(2) 広報・展示用

名 称	メーカー、型式	数量	取得年度	備 考
1 広報研修施設展示品	乃村工業社	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システム	ソニー	1式	S62	
4 原子力Q&Aパソコンゲーム	N E C	1式	S60	

II 研 究 論 文

研究論文

熱蛍光線量計(TLD)と電離箱検出器による モニタリングデータの考察

加茂泰彦, 石川陽一, 須藤幸藏

モニタリングステーションにおけるTLDと電離箱検出器について、これまでのモニタリングデータを検討したところ、両者の値は必ずしも直線的な相関関係を示していない。その原因を把握するため、TLD及び電離箱検出器の設置場所における環境ガンマ線スペクトルを測定して環境ガンマ線の成分分析を行った。また、TLD、電離箱検出器の設置状況、並びにモニタリングステーション周辺の地形等について検討を行った。その結果、両者の間にみられる値の違ひは、モニタリングステーション周辺の地形による影響及び測定器設置場所の局所的な障害物等の影響に起因していると推察された。

I はじめに

当センターでは、女川原子力発電所周辺の環境放射線監視のために、6カ所のモニタリングステーション(MS)において電離箱検出器及びNaI検出器を用いて環境ガンマ線及びスペクトルの連続測定を行っている。また、18カ所(内6カ所はMSと共通)のモニタリングポイント(MP)においては熱蛍光線量計(TLD)を用いて3ヵ月間の積算線量測定を行っている。これらのうち、TLDと電離箱については、測定エネルギー範囲、検出器の特性とも似通っており、実験室レベルでは良好な相関関係を示す。しかし、MSで得られたTLDと電離箱のこれまでのモニタリングデータをみると、両者の関係は必ずしも直線的関係にはなっていない。1983年4月から89年3月までのTLDと電離箱のモニタリングデータの相関関係を図-1に示す。図中、電離箱の値はTLDの値に合わせて90日換算値で示した。この関係について検討するため、NaIスペクトロメーターを用いてTLD、電離箱の設置場所のスペクトル測定、モニタリングステーション周辺の

地形調査等を行った。

II 方法

1. MSにおけるTLD及び電離箱による測定

通常環境モニタリングで行っているTLD及び電離箱の測定法は次のとおりである。

(1) TLD

1MS当り3本(上下6素子)を専用の収納箱に入れ、3ヵ月間放置した後回収して測定している。収納箱は、MS局舎脇のパンザマスト横、地上高1.5mの場所に固定している。使用素子、リーダー、校正線源等は次のとおり。

- ・使用素子 松下製 UD-200 S
- ・リーダー 松下製 UD-512 P
- ・校正線源 Cs-137(約3.7GBq)
- ・解析方法 熱ルミネッセンス線量計を用いた環境γ線量測定法(科学技術庁編)準拠

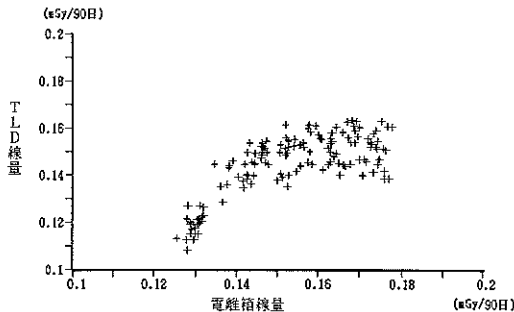


図-1 TLDと電離箱の線量相関 (MS全局、83.4~89.3)

(2) 電離箱検出器

MS局舎屋上、地上高4 mの場所に固定し、テレメータ方式によって10分毎に連続測定している。

- ・機 種 アロカ製 RIC-327
(Ar封入 約14ℓ 球形加圧式電離箱)

2. NaIスペクトロメーターによる測定

TLD設置場所及び電離箱設置場所においてNaIスペクトロメーターを用いて環境ガンマ線スペクトル測定を行った。使用機種は次のとおり。

- ・機 種 アロカ製 JSM-102 //
- ・測定範囲 0~7.2MeV (240ch)
- ・検出器 3^{1/2}φ×3 NaI検出器

TLD設置場所では、TLD収納箱の中に横向きにNaI検出器を入れて収納箱内でスペクトルの測定を行った。また、電離箱設置場所では、電離箱直近で他の工作物の影響をできるだけ受けない場所を選んで検出器を上方に向けてスペクトルの測定を行った。測定時間はいずれも1000秒間である。

測定したスペクトルは、通産省名古屋工業技術試験所から提供を受けた解析プログラム(レスポンスマトリクス法¹⁾)を用いて解析した。測定したスペクトルのうち、3.0~7.2MeVの範囲は一律に宇宙線分とみなして評価した。また、0~3.0MeVの範囲についてはU系列、Th系列、及びK-40の各成分に分けて評価し、各々の寄与線量を算出した。

3. MS周辺地形、TLD及び電離箱設置場所について

MSは、効率的な環境モニタリングを行うことと、原子力発電所に異常があった場合に周辺住民が受ける外部被曝による線量当量を的確に推定できることを目的として設置しているが、牡鹿半島のような複雑地形地域にあっては、様々な地理的制約の中での設置場所選定となった。また、MS敷地内での測定器設置についても、スペースが限られているために、個々の測定器にとって必ずしも理想的な設置状況とはいえない面があることは否定できない。これらの制約要因が本稿で検討するTLDと電離箱のモニタリングデータの違いに影響を与えているかどうか定性的な検討を行った。

III 結果及び考察

1. NaIスペクトロメーター測定結果とTLD及び電離箱モニタリングデータの比較

NaIスペクトロメーターを用いてTLD、電離箱のデータを比較するためには、各々の検出器が良好な相関関係に

なければならない。このことを確認するために、今回NaIスペクトロメーターで得た値と、90年4月から91年3月までの1年間にTLD及び電離箱で得た年間積算線量の比較を行った。その結果を図-2に示した。図-2中の□印はTLD設置場所におけるNaIスペクトロメーターとTLDの値であり、▲印は電離箱設置場所でのNaIスペクトロメーターと電離箱の値である。これを見ると、いずれも良好な相関関係を示しており、NaIスペクトロメーターを用いてTLD及び電離箱の比較を行うことには特に問題はないと判断した。なお、図-2の中で電離箱位置におけるスペクトル法の値が電離箱値に比べて低くなっているのは、NaI検出器と電離箱検出器の方向特性の違いによるものと考えられる。

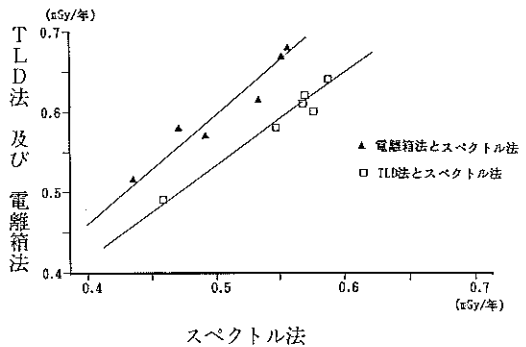


図-2 TLD法及び電離箱法とスペクトル法の年間積算線量の比較

2. TLD設置場所及び電離箱設置場所での宇宙線量

II-2で述べたように、測定したスペクトルのうち、3.0~7.2MeVを宇宙線分とみなしてTLD位置と電離箱位置、及び各MS間での比較を行った。その結果を表-1に示す。各MSとも電離箱位置の方がTLD位置よりもやや高めを示しているが、わずかしか離れていない2点間で降り注いでくる宇宙線の強さそのものに差がある

表-1 TLD位置と電離箱位置での宇宙線線量

M S	TLD位置	電離箱位置
女 川	28.8	30.2
飯子浜	25.0	27.8
小屋取	27.0	30.0
寄 磯	28.6	29.9
鯨ノ浦	27.0	30.9
谷 川	26.6	28.9
平均	27.2	29.6
標準偏差	1.29	0.99

単位：nGy/h

とは考えられず、これはTLD位置周辺のバンザマスト、MS局舎等による局所的なしゃへい効果による影響と思われる。また、TLD位置及び電離箱位置のいずれの場合でも、MS間の比較では特に大きな差はみられなかった。これらのことからTLD位置及び電離箱位置での差の原因のうち、宇宙線強度のわずかな差は無視し得ることがわかる。

3. U系列、Th系列、K-40の各成分の寄与

各MS毎にTLD設置場所及び電離箱設置場所で測定したスペクトルについて、レスポンスマトリックス法¹⁾を用いて、0~3.0MeVの範囲を22のBINに分け、各BIN毎の線束密度を求めてU系列、Th系列、K-40の各成分の寄与線量を求めた。その結果を図-3に示す。また、各成分の割合を表-2に示す。図表中、TLDとはTLD設置場所、ICは電離箱設置場所を指す。表-2によると、U系列、Th系列、K-40の割合については、同じMS敷地内のTLD位置と電離箱位置ではあまり差がない。また、図-3によると、3成分の合計線量は、各MSとも電離箱位置での値がTLD位置での値よりも低くなっているが、これは前述した検出器の方向特性によるものと考えられる。

以上のことから、TLDと電離箱のモニタリングデータが直線的相関を示さない原因は、宇宙線、U系列、Th系列、K-40のうちの特定の成分に支配されているものではないと考えられる。

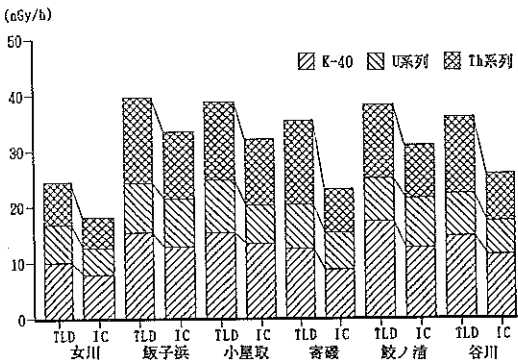


図-3 TLD位置と電離箱位置でのU系列、Th系列、K-40の寄与線量

表-2 TLD位置と電離箱位置でのU、Th、K-40の寄与線量の割合

MS	測定場所	U系列	Th系列	K-40
女川	TLD	0.28	0.31	0.41
	IC	0.26	0.30	0.44
飯子浜	TLD	0.22	0.39	0.39
	IC	0.26	0.36	0.38
小屋取	TLD	0.24	0.36	0.40
	IC	0.21	0.37	0.42
寄磯	TLD	0.22	0.43	0.35
	IC	0.29	0.33	0.38
鮫ノ浦	TLD	0.20	0.35	0.45
	IC	0.28	0.31	0.41
谷川	TLD	0.21	0.38	0.41
	IC	0.23	0.33	0.44
標準偏差		0.029	0.027	0.027

4. MS周辺地形、TLD及び電離箱設置場所について

地形が空間ガンマ線線量率に与える影響については佐藤ら²⁾が調査を行っているが、6カ所のMSについて、MS局舎と周辺地形を模式的に分類した。MS設置状況模式図を図-4に示す。これらのうち、Aには寄磯MS、Bには鮫ノ浦MSと谷川MS、またCには女川MS、飯子浜MS、小屋取MSがそれぞれ該当する。図-5、6、7には3カ所のMSの実際の写真を載せた。また、図-8には、MS6局の90年4月から91年3月までのTLDと電離箱の年間積算線量の関係を示した。図-4中、Aのパターンでは、MS局舎が小高い丘の上であり、相対的にTLDは大地に含まれる天然核種からのγ線による照射を受けやすいが、電離箱は局舎によってかなりさげられる位置関係にある。Bのパターンでは、MS局舎はかなり広い平地部に位置しており、TLD、電離箱とも大地からの影響にはあまり差がないと思われる。また、Cのパターンでは、MS局舎近くまで山が迫ってきており、電離箱はその方向からの照射を受けやすいが、TLDは局舎及びバンザマストによってその方向からのγ線がしゃへいされるような位置関係にある。

これらのMS設置状況から、

- ・ Aのパターン（寄磯）では電離箱がTLDより高めの値を示す。
- ・ Bのパターン（鮫ノ浦、谷川）では両者ともほぼ同様の値を示す。
- ・ Cのパターン（女川、飯子浜、小屋取）では、TLDよりも電離箱が高い値を示す。

以上のような推察ができ、このことは、図-8に示した関係とほぼ一致する。

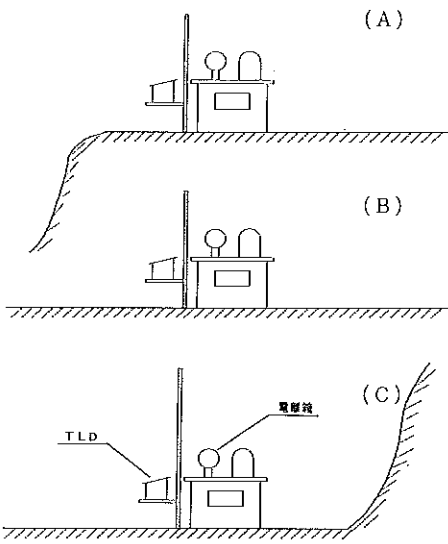


図-4 モニタリングステーション設置状況
模式図

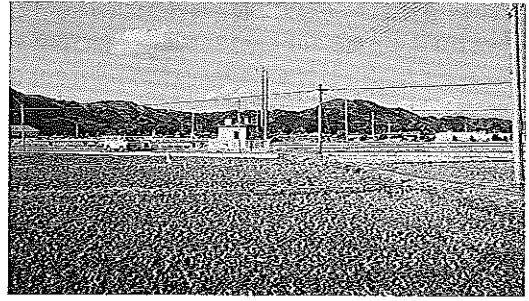


図-6 モニタリングステーション付近全景(2)
(谷川MS)

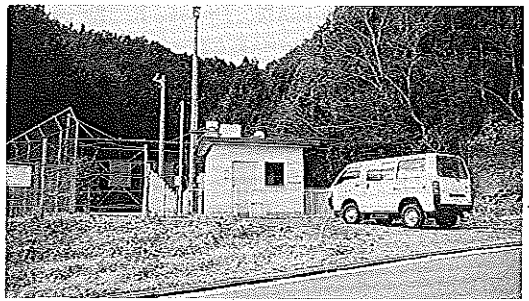


図-7 モニタリングステーション付近全景(3)
(小屋取MS)

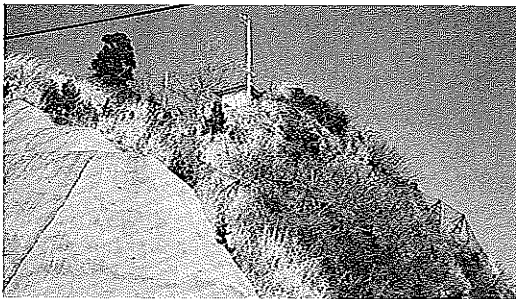


図-5 モニタリングステーション付近全景(1)
(寄磯MS)

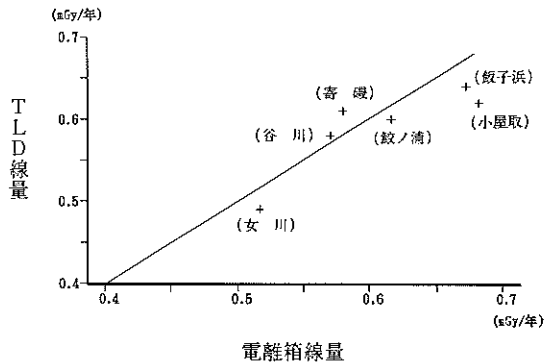


図-8 TLDと電離箱の線量相関 (90.4~91.3)

Ⅳ ま と め

以上の調査結果をまとめると、

1. NaIスペクトロメーターでは、測定したスペクトルをもとに線量の成分解析が可能で、環境ガンマ線の詳細な検討ができる。また、スペクトルから得られた線量値は、TLD、電離箱の各々のモニタリングデータと良好な相関関係を示した。
2. 宇宙線線量率は比較的広い範囲ではほぼ一定の値を示すといわれているが、実際の測定では、MS全局でTLD設置場所が電離箱設置場所より低い値を示した。これは、TLD設置場所周辺の局所的な障害物(MS局舎、パンザマスト等)の影響によると考えられる。
3. MS、測定器の設置場所によって、U系列、Th系列、K-40の各成分による線量値に違いがみられたが、特にどの成分が支配的かなどの特定の傾向はみられなかった。

4. TLDと電離箱のモニタリングデータの違いは、測定器設置場所の局所的地形の影響、及び障害物のしゃへい効果によるものと推察された。

参 考 文 献

- 1) 湊 進：通産省名古屋工業技術試験所報告，27(12)，384 (1978)。
- 2) 佐藤健一他：宮城県原子力センター年報第8巻，6～9 (1978)。

研究論文

環境放射線等モニタリングデータの時系列解析

須藤 幸蔵, 小川 武, 加茂 泰彦

I はじめに

宮城県原子力センターでは、東北電力女川原子力発電所の運転に伴い発電所周辺の環境放射線の連続モニタリングを実施している。また東北電力株式会社も自治体と締結した安全協定に基づき環境放射線と海水放射線の連続モニタリングを実施している。

一般に、時間の推移に従って一定の間隔で測定されるデータの系列は時系列データと呼ばれ、この時系列データの変動の様相を解析する手法は時系列解析といわれている。環境放射線等のモニタリングデータも、時間の推移に伴って変動しており周期性が認められる場合がある。

原子力発電所周辺地域における環境モニタリングを開始して以来10年が経過したことを契機に、測定結果を

時系列データとして整理し一部のデータに関して時系列解析を試みたところ若干の知見を得たので報告する。

なお、環境ガンマ線線量率値の季節変動については1986年度までのデータに基づく周期解析が行われており、当センター年報第5巻に報告されている。¹⁾

II 測定項目及び測定方法

今回時系列データとして整理し、時系列解析を行った環境放射線等の測定項目及び測定方法の概要は表1に示すとおりである。なお、NaI(Tl)シンチレーション検出器による空間ガンマ線線量率の詳細は既報²⁾のとおりである。

表1 測定項目及び測定方法の概要

測定対象	測定施設	測定値	測定機関	測定方法
空間放射線 (空間ガンマ線)	モニタリング ステーション	①NaI(Tl)シンチレーション検出器 によるガンマ線線量率	宮城県 東北電力	NaI(Tl)検出器とエネルギー特性補償モジュール(DBM)の組合せにより照射線量率を連続測定し、吸収線量率に換算する方法 フレタシステムによる10分毎のデータ収集
		②電離箱検出器による 空間ガンマ線線量率	宮城県 東北電力	電離箱により照射線量率を連続測定し、吸収線量率の換算する方法 フレタシステムによる10分毎のデータ収集
	移動観測車	③NaI(Tl)シンチレーション検出器 によるガンマ線線量率	宮城県 東北電力	NaI(Tl)検出器とエネルギー特性補償モジュール(DBM)の組合せにより照射線量率を連続測定し、吸収線量率に換算する方法
		④熱蛍光線量計(TLD) による空間ガンマ線 積算線量	宮城県 東北電力	各地点に3本のTLD素子を配置し、3か月間の積算線量を測定する。 測定値は90日換算値で表す
海水放射能	海水放射能 モニター	⑤NaI(Tl)検出器による 海水中全ガンマ線計数率	東北電力	放水口沖の、A点170m、B点160mの位置の海面下約10mに固定した検出器によって計数率を連続測定する方法 フレタシステムによる10分毎のデータ収集

Ⅲ 時系列解析の項目及び解析方法

時系列解析は表1に示した全ての項目を対象に実施する予定であったが、測定期間、測定頻度、測定値の代表性などいくつかの問題点があり、今回は、モニタリングステーションで測定されたNaI(Tl)シンチレーション検出器による空間ガンマ線線量率(DBM線量率)の月間最頻値(以下「対象データ」という。)のみを対象とした。その他の測定値については、一定期間の測定値の時系列データを参考値として表2～表7に掲げた。

ただし、表5、表6中のポイントとは表3、表4に示す地点である。

時系列解析の手法としては各種の方法が提案されている。「時系列図」、「移動平均法」、「コレログラム」、「パワースペクトル」、「情報エントロピー法」などであり、当センター年報第5巻の研究では、周期とその成分の強さの関係を統計処理してパワースペクトルで表すBlackman-Tukey法が採用されている。

通常、時系列データには傾向変動、季節変動、循環変動及び偶然変動の4つの変動要素があるが、このうちの傾向変動を除去した後の時系列は、普通「定常時系列」と呼ばれている。³⁾今回は、この定常時系列データの特性の解析に用いられる代表的な手法であるコレログラム分析を行った。これは1本の時系列を構成しているデータの相互関係を相関係数で表わす方法である。これらの相関係数は異なる特性X、Y間の相関の程度を表わすものでなく、同じ特性自身の中にある時系列波形の特性を表わすので、(標本)自己相関係数あるいは系列相関係数と呼ばれている。この系列相関係数を縦軸に、時間の遅れを横軸にとりて作られるグラフを「コレログラム」という。これによって時系列の周期を判定することができる。³⁾

Ⅳ 結 果

対象データの測定結果のうち、月間最頻度と移動平均値(12か月移動平均)との差(nGy/時)の推移を

図1～10に示す。線量率は概ね10月から12月に高く、5月から7月頃に低くなるというパターンを繰り返しているがその間にも小さな変動が幾つか見られる。次にコレログラムを図11から20に示す。いずれの局も概ね12か月周期性を持って変動していることが明らかであるが、特に12か月周期が顕著な局は女川局と寄磯局であり、いわゆる「2階の自己回帰模型」に相当する波形と見られる。その他の局においてもほぼ12か月の周期が存在するが、飯子浜局と前網局では相関係数がかなり低く、偶然変動の支配される部分が多いことを示している。

Ⅴ ま と め

女川原子力発電所周辺地域における環境モニタリングデータのうち、空間ガンマ線線量率と積算線量並びに海水放射能の全ガンマ線線量率の時系列データを取りまとめ、NaI(Tl)シンチレーション検出器による空間ガンマ線線量率についてコレログラム分析を行った結果、次のことがわかった。

1. 空間ガンマ線線量率の変動はほぼ1年の周期を持っているが、観測局によってその様子は大きく異なっている。
2. また、1年周期の外にも複雑で小さな周期の存在が伺われる。
3. これらの原因の究明には、より高度な解析手法の適用が必要であると考えられるが、今後の研究に待ちたい。

Ⅵ 文 献

- 1) 菊地秀夫、藤原秀一：宮城県原子力センター年報、5、7～12(1986)
- 2) 中村栄一：原子力学会誌、25(3)、179(1983)
- 3) 応用統計ハンドブック編集委員会編：「応用統計ハンドブック」、養賢堂(1986)

表2(1) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率(月間最頻値)の時系列データ

女川局

単位:nGy/h

年度	1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		
	月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	
4				11.9		11.6	59.4	11.3	59.3	11.2	59.3	11.2	59.4	11.2	59.9	11.0	59.3	11.2	57.9	11.1	57.7
5				12.3		11.5	58.9	10.9	58.6	11.1	59.2	11.5	59.9	11.1	60.2	10.9	58.6	11.4	57.8	11.0	57.7
6				11.4		11.0	58.7	10.9	58.3	10.9	59.2	11.3	59.4	11.2	59.9	11.0	58.7	11.1	57.5	11.4	58.1
7				11.0		11.6	59.2	10.7	57.8	11.5	59.3	10.9	58.7	11.0	59.7	10.3	57.4	10.8	57.2	10.7	57.5
8				10.9		11.3	58.9	11.5	59.2	11.0	59.2	11.0	58.7	11.0	59.4	10.3	57.3	11.1	57.7	10.8	59.2
9				11.6		11.3	59.1	11.7	59.2	11.9	59.9	11.7	59.9	10.9	58.9	10.5	57.7	11.6	57.7	10.6	58.9
10	12.6			11.9		12.1	59.9	11.6	59.7	11.7	59.7	11.9	60.2	11.5	59.9	11.4	59.0	11.7	57.7	10.9	58.9
11	12.8			12.3		12.1	60.6	12.0	59.9	12.3	60.9	11.7	60.3	11.7	60.4	11.7	59.9	11.6	57.7	11.1	59.5
12	12.8			12.1		11.7	60.7	11.6	60.0	11.7	60.6	11.7	60.3	11.7	60.7	10.9	58.9	11.3	58.5	11.2	59.6
1	12.8			11.7		11.6	60.7	11.6	60.4	11.6	60.7	11.6	60.9	11.2	60.6	11.4	58.8	11.7	58.7	11.2	60.6
2	12.3			11.7		11.3	59.6	11.6	60.7	11.1	60.3	11.2	60.6	11.1	60.5	11.3	58.3	11.7	58.1	11.2	59.1
3	12.4			11.9	65.3	11.3	59.9	11.6	59.6	11.2	60.0	11.5	60.7	11.0	60.3	11.5	58.5	11.3	58.2	11.0	58.4

(注) DBM:DBM方式NaI(Tl)検出器(下方遮蔽つき)。
IC:電離箱検出器。
以下同様。

表2(2) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率(月間最頻値)の時系列データ

飯子浜局

単位:nGy/h

年度	1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		
	月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	
4				21.1		20.0	75.2	19.5	74.5	19.5	74.9	19.6	77.4	19.7	77.4	19.0	74.0	18.8	75.1	19.1	75.4
5				21.7		20.5	75.0	19.2	74.5	19.6	74.0	19.8	78.4	19.9	78.6	18.9	73.7	19.1	75.2	19.3	75.8
6				20.4		20.3	74.8	19.1	74.1	19.2	76.6	19.6	78.0	19.7	77.7	19.0	73.5	19.3	75.4	19.7	77.2
7				19.9		20.1	74.6	18.9	73.9	19.5	77.4	18.9	76.6	19.5	77.1	18.0	72.0	19.0	74.6	19.7	75.9
8				19.2		20.0	74.6	20.7	75.8	19.9	79.6	19.7	77.6	19.2	76.2	17.8	72.4	19.7	76.1	19.7	77.8
9				19.7		20.4	74.6	20.2	75.0	20.4	78.6	20.4	78.3	18.8	75.5	18.1	72.1	19.7	75.1	19.6	77.1
10	21.5			20.4		20.3	74.6	20.2	75.5	20.1	77.7	20.2	77.7	19.2	76.1	19.2	73.5	19.6	74.8	19.2	76.0
11	21.7			20.4		20.5	74.9	20.6	74.8	20.4	78.1	19.9	77.2	19.5	76.2	19.7	76.4	19.8	74.8	19.2	76.3
12	21.8			19.6		20.6	75.6	20.7	75.1	20.3	78.1	19.8	77.5	19.7	76.8	19.4	75.9	20.1	75.5	19.4	76.6
1	21.8			19.6		20.4	75.2	20.4	75.1	20.3	78.2	19.5	76.6	19.8	77.1	19.6	75.8	19.9	74.8	20.2	78.0
2	21.1			19.9		19.0	71.6	20.1	75.9	20.2	78.5	19.5	76.7	19.7	76.9	19.4	75.3	19.7	74.5	20.3	77.9
3	21.5			20.4	78.3	16.8	66.6	19.8	74.6	19.5	77.3	19.6	77.3	19.4	76.5	19.1	75.2	19.9	75.8	19.4	75.9

表2(3) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率(月間最頻値)の時系列データ

小屋取局

単位: nGy/h

年度	1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990			
	月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC		
4					20.6	82.7	20.1	81.4	20.1	79.0	19.6	79.3	19.8	79.0	21.0	81.3	20.4	80.1	21.0	78.6	19.4	76.0
5					20.8	82.7	20.0	81.0	19.5	86.6	19.7	79.4	20.3	80.5	21.3	82.7	20.3	80.2	20.8	78.4	19.2	77.0
6					20.8	82.7	20.1	79.1	19.3	78.5	19.2	78.6	19.9	80.0	21.1	82.0	20.1	79.6	20.7	78.6	20.2	78.3
7					20.6	86.6	19.7	78.5	18.9	78.0	19.6	79.3	19.0	78.6	20.7	81.3	19.1	78.1	19.7	78.1	19.1	76.9
8					20.3	82.7	19.6	78.3	21.1	81.2	20.2	83.4	19.6	80.3	20.1	80.7	18.9	78.5	20.4	79.3	20.2	78.9
9					20.3	82.7	19.7	78.5	20.5	80.0	20.6	82.7	20.5	81.3	19.7	80.1	19.1	78.5	20.0	78.1	19.9	78.1
10		21.1			21.0	82.7	20.5	79.4	20.9	80.7	20.4	81.2	21.3	81.1	20.7	80.6	21.1	80.1	20.0	78.1	19.7	77.3
11		21.3			21.3	87.0	20.6	80.1	21.1	80.9	20.7	80.7	21.5	80.6	20.8	80.0	21.3	80.8	20.1	78.0	19.8	77.3
12		21.7			21.1	87.0	21.0	81.1	21.0	81.0	20.6	80.2	21.8	81.8	21.2	79.4	20.9	79.5	20.5	78.6	19.9	77.5
1		21.1			21.1	87.0	20.8	80.6	21.0	81.3	20.7	80.4	21.4	81.0	21.3	79.8	20.9	79.1	20.3	78.3	20.3	78.9
2		21.0	84.2		20.8	87.0	20.0	78.3	20.8	81.5	20.8	80.3	21.1	81.0	21.2	79.5	20.4	78.6	20.0	77.4	20.3	78.6
3		21.1	83.0		20.1	82.7	19.2	78.9	20.0	79.6	19.9	79.1	21.0	80.8	21.3	78.8	20.8	78.8	20.1	77.6	19.6	77.1

表2(4) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率(月間最頻値)の時系列データ

寄磯局

単位: nGy/h

年度	1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990			
	月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC		
4					14.5		13.9	66.3	14.4	66.8	13.5	69.2	13.5	69.4	13.7	70.1	13.5	66.7	13.3	66.5	13.5	65.2
5					14.7		13.7	65.9	13.8	66.6	13.3	69.3	13.7	70.2	13.8	71.1	13.3	66.6	13.7	66.3	13.5	65.2
6					14.0		13.7	65.9	13.7	70.2	11.4	68.7	13.5	69.8	13.5	71.2	13.0	66.2	13.6	65.9	13.7	65.9
7					13.7		14.4	66.1	13.1	69.8	13.7	70.0	12.9	68.8	13.5	71.7	12.6	65.0	13.1	65.5	13.1	65.3
8					13.3		13.6	66.0	14.3	71.1	13.6	70.3	13.4	69.9	13.5	70.6	12.5	65.0	13.6	66.3	13.4	66.6
9					13.8		13.8	66.1	14.5	69.9	14.3	70.6	14.0	71.4	13.1	70.0	12.6	65.2	13.5	66.0	13.0	66.0
10		15.4			14.2		14.5	66.6	14.0	69.4	14.0	70.1	14.0	70.7	13.8	71.0	13.7	66.6	13.8	66.1	13.1	66.0
11		15.4			14.7		14.9	67.8	14.2	69.4	14.2	70.9	14.0	70.2	13.8	67.6	13.8	67.7	13.8	66.1	13.4	66.6
12		15.2			14.7		14.9	68.5	13.9	69.5	14.2	70.4	14.0	69.9	13.9	67.7	13.5	67.4	14.0	66.8	13.3	67.0
1		14.9			14.5		14.9	68.2	13.9	69.7	14.0	70.6	14.0	70.1	13.7	67.6	13.7	67.3	13.9	66.8	13.7	67.7
2		15.1			14.4		14.6	67.0	14.1	70.6	13.8	70.3	13.8	69.5	13.5	67.4	13.7	67.0	13.7	65.9	13.7	67.1
3		15.1			14.0	69.6	14.4	66.9	13.7	69.1	13.7	69.9	13.7	70.5	13.6	67.2	13.5	66.9	13.7	65.9	13.5	65.8

表 2(5) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率 (月間最頻値) の時系列データ
 鮫 浦 局

単位: nGy/h

年度		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990	
月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC
4				17.8	78.3	16.8	77.5	16.6	76.6	16.7	76.2	16.7	72.7	17.2	73.6	16.2	71.6	15.8	69.7	17.0	69.9
5				17.5	78.3	16.2	75.8	16.1	74.6	16.4	71.5	16.5	71.9	17.2	70.6	15.8	69.2	16.2	67.9	16.4	68.6
6				17.0	78.3	16.3	74.6	15.8	74.9	16.0	70.7	16.4	71.3	16.3	71.1	15.4	69.4	16.2	67.3	16.9	69.0
7				16.6	78.3	16.6	75.5	16.0	75.3	16.4	72.6	15.7	70.8	16.4	71.5	15.0	68.4	16.1	76.1	16.3	69.2
8				16.1	78.3	16.1	76.6	17.4	77.5	16.4	72.9	16.0	71.9	16.1	71.9	14.9	69.1	16.8	77.6	16.4	70.8
9				16.4	78.3	16.1	76.0	17.6	77.1	17.5	73.0	17.1	73.8	15.9	71.4	15.2	69.2	17.0	76.9	16.3	70.4
10	18.4			17.1	78.3	17.1	77.1	17.2	77.1	17.1	73.7	16.7	73.3	16.6	72.5	16.4	71.0	17.1	77.3	16.1	70.4
11	18.7			17.5	78.3	17.3	77.1	17.5	77.2	17.6	74.4	16.8	73.2	16.7	72.5	16.7	71.8	17.3	77.3	16.3	70.5
12	18.7			17.8	78.3	17.4	77.9	17.4	77.0	17.3	73.9	17.0	73.6	17.0	73.2	16.2	70.8	17.4	78.0	16.4	71.2
1	18.4			17.5	78.3	17.1	76.9	16.9	76.6	17.1	73.9	16.6	72.6	16.8	73.1	16.2	70.1	17.5	77.9	16.7	72.0
2	18.0	78.5		17.3	78.3	16.0	72.5	17.0	77.1	17.1	74.0	16.1	72.4	16.6	72.9	16.0	70.2	17.1	76.7	16.4	71.7
3	18.2	79.0		17.0	78.3	16.8	76.6	17.0	76.1	16.8	72.7	15.7	73.7	16.4	72.1	16.3	69.9	17.1	77.8	16.2	70.6

表 2(6) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率 (月間最頻値) の時系列データ
 谷 川 局

単位: nGy/h

年度		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990	
月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC
4				13.8		13.8	67.3	13.5	64.7	13.1	65.1	13.1	65.3	13.5	68.3	13.1	66.9	12.6	67.2	12.7	63.3
5				13.5		12.9	64.6	12.3	62.2	12.2	62.5	12.5	63.3	12.4	65.6	12.4	64.6	12.4	64.7	11.9	61.1
6				13.1		12.6	64.0	12.0	61.2	11.8	61.7	12.2	61.9	12.4	65.2	12.2	64.1	12.0	63.9	12.1	61.7
7				13.0		13.4	64.7	11.9	61.3	12.8	63.6	12.2	61.6	12.4	65.8	11.6	63.0	12.3	64.3	12.4	62.1
8				13.3		12.8	64.9	12.8	62.6	12.3	62.0	12.2	60.8	12.3	65.3	11.7	64.2	13.3	65.5	12.4	65.3
9				13.7		13.3	65.9	13.7	64.5	13.4	63.9	13.3	63.1	12.6	65.9	12.3	65.0	13.0	66.9	13.0	66.0
10	14.2			14.0		14.1	66.8	13.5	64.9	13.5	64.9	13.4	64.7	13.3	67.2	13.3	67.1	13.0	67.1	13.0	65.6
11	14.4			14.0		14.3	67.4	13.7	65.6	13.8	66.2	13.5	64.8	13.3	67.2	13.5	68.1	13.0	67.1	13.3	65.9
12	14.7			14.5		14.4	68.0	13.8	65.9	13.7	66.4	13.6	68.3	13.5	67.5	13.2	67.8	13.1	67.7	13.4	66.5
1	14.5			14.2		14.0	66.4	13.4	66.0	13.6	66.6	13.5	67.6	13.5	67.3	13.4	67.3	13.2	67.7	14.0	67.9
2	14.2			14.0		13.1	63.5	13.1	65.5	13.5	66.5	13.2	67.3	13.4	67.1	13.3	67.1	13.0	66.7	13.8	68.0
3	14.4			13.7	69.6	12.6	64.5	13.1	64.8	13.1	65.3	13.4	68.3	13.3	66.9	12.8	67.3	13.1	67.7	13.6	66.6

表2(3) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率(月間最頻値)の時系列データ
小屋取局

単位: nGy/h

年度	1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990			
	月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC		
4					20.6	82.7	20.1	81.4	20.1	79.0	19.6	79.3	19.8	79.0	21.0	81.3	20.4	80.1	21.0	78.6	19.4	76.0
5					20.8	82.7	20.0	81.0	19.5	86.6	19.7	79.4	20.3	80.5	21.3	82.7	20.3	80.2	20.8	78.4	19.2	77.0
6					20.8	82.7	20.1	79.1	19.3	78.5	19.2	78.6	19.9	80.0	21.1	82.0	20.1	79.6	20.7	78.6	20.2	78.3
7					20.6	86.6	19.7	78.5	18.9	78.0	19.6	79.3	19.0	78.6	20.7	81.3	19.1	78.1	19.7	78.1	19.1	76.9
8					20.3	82.7	19.6	78.3	21.1	81.2	20.2	83.4	19.6	80.3	20.1	80.7	18.9	78.5	20.4	79.3	20.2	78.9
9					20.3	82.7	19.7	78.5	20.5	80.0	20.6	82.7	20.5	81.3	19.7	80.1	19.1	78.5	20.0	78.1	19.9	78.1
10		21.1			21.0	82.7	20.5	79.4	20.9	80.7	20.4	81.2	21.3	81.1	20.7	80.6	21.1	80.1	20.0	78.1	19.7	77.3
11		21.3			21.3	87.0	20.6	80.1	21.1	80.9	20.7	80.7	21.5	80.6	20.8	80.0	21.3	80.8	20.1	78.0	19.8	77.3
12		21.7			21.1	87.0	21.0	81.1	21.0	81.0	20.6	80.2	21.8	81.8	21.2	79.4	20.9	79.5	20.5	78.6	19.9	77.5
1		21.1			21.1	87.0	20.8	80.6	21.0	81.3	20.7	80.4	21.4	81.0	21.3	79.8	20.9	79.1	20.3	78.3	20.3	78.9
2		21.0	84.2		20.8	87.0	20.0	78.3	20.8	81.5	20.8	80.3	21.1	81.0	21.2	79.5	20.4	78.6	20.0	77.4	20.3	78.6
3		21.1	83.0		20.1	82.7	19.2	78.9	20.0	79.6	19.9	79.1	21.0	80.8	21.3	78.8	20.8	78.8	20.1	77.6	19.6	77.1

表2(4) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率(月間最頻値)の時系列データ
寄磯局

単位: nGy/h

年度	1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990			
	月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC		
4					14.5		13.9	66.3	14.4	66.8	13.5	69.2	13.5	69.4	13.7	70.1	13.5	66.7	13.3	66.5	13.5	65.2
5					14.7		13.7	65.9	13.8	66.6	13.3	69.3	13.7	70.2	13.8	71.1	13.3	66.6	13.7	66.3	13.5	65.2
6					14.0		13.7	65.9	13.7	70.2	11.4	68.7	13.5	69.8	13.5	71.2	13.0	66.2	13.6	65.9	13.7	65.9
7					13.7		14.4	66.1	13.1	69.8	13.7	70.0	12.9	68.8	13.5	71.7	12.6	65.0	13.1	65.5	13.1	65.3
8					13.3		13.6	66.0	14.3	71.1	13.6	70.3	13.4	69.9	13.5	70.6	12.5	65.0	13.6	66.3	13.4	66.6
9					13.8		13.8	66.1	14.5	69.9	14.3	70.6	14.0	71.4	13.1	70.0	12.6	65.2	13.5	66.0	13.0	66.0
10		15.4			14.2		14.5	66.6	14.0	69.4	14.0	70.1	14.0	70.7	13.8	71.0	13.7	66.6	13.8	66.1	13.1	66.0
11		15.4			14.7		14.9	67.8	14.2	69.4	14.2	70.9	14.0	70.2	13.8	67.6	13.8	67.7	13.8	66.1	13.4	66.6
12		15.2			14.7		14.9	68.5	13.9	69.5	14.2	70.4	14.0	69.9	13.9	67.7	13.5	67.4	14.0	66.8	13.3	67.0
1		14.9			14.5		14.9	68.2	13.9	69.7	14.0	70.6	14.0	70.1	13.7	67.6	13.7	67.3	13.9	66.8	13.7	67.7
2		15.1			14.4		14.6	67.0	14.1	70.6	13.8	70.3	13.8	69.5	13.5	67.4	13.7	67.0	13.7	65.9	13.7	67.1
3		15.1			14.0	69.6	14.4	66.9	13.7	69.1	13.7	69.9	13.7	70.5	13.6	67.2	13.5	66.9	13.7	65.9	13.5	65.8

表 2(5) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率（月間最頻値）の時系列データ

鮫 浦 局

単位：nGy/h

年度		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990	
月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC
4				17.8	78.3	16.8	77.5	16.6	76.6	16.7	76.2	16.7	72.7	17.2	73.6	16.2	71.6	15.8	69.7	17.0	69.9
5				17.5	78.3	16.2	75.8	16.1	74.6	16.4	71.5	16.5	71.9	17.2	70.6	15.8	69.2	16.2	67.9	16.4	68.6
6				17.0	78.3	16.3	74.6	15.8	74.9	16.0	70.7	16.4	71.3	16.3	71.1	15.4	69.4	16.2	67.3	16.9	69.0
7				16.6	78.3	16.6	75.5	16.0	75.3	16.4	72.6	15.7	70.8	16.4	71.5	15.0	68.4	16.1	76.1	16.3	69.2
8				16.1	78.3	16.1	76.6	17.4	77.5	16.4	72.9	16.0	71.9	16.1	71.9	14.9	69.1	16.8	77.6	16.4	70.8
9				16.4	78.3	16.1	76.0	17.6	77.1	17.5	73.0	17.1	73.8	15.9	71.4	15.2	69.2	17.0	76.9	16.3	70.4
10	18.4			17.1	78.3	17.1	77.1	17.2	77.1	17.1	73.7	16.7	73.3	16.6	72.5	16.4	71.0	17.1	77.3	16.1	70.4
11	18.7			17.5	78.3	17.3	77.1	17.5	77.2	17.6	74.4	16.8	73.2	16.7	72.5	16.7	71.8	17.3	77.3	16.3	70.5
12	18.7			17.8	78.3	17.4	77.9	17.4	77.0	17.3	73.9	17.0	73.6	17.0	73.2	16.2	70.8	17.4	78.0	16.4	71.2
1	18.4			17.5	78.3	17.1	76.9	16.9	76.6	17.1	73.9	16.6	72.6	16.8	73.1	16.2	70.1	17.5	77.9	16.7	72.0
2	18.0	78.5		17.3	78.3	16.0	72.5	17.0	77.1	17.1	74.0	16.1	72.4	16.6	72.9	16.0	70.2	17.1	76.7	16.4	71.7
3	18.2	79.0		17.0	78.3	16.8	76.6	17.0	76.1	16.8	72.7	15.7	73.7	16.4	72.1	16.3	69.9	17.1	77.8	16.2	70.6

表 2(6) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率（月間最頻値）の時系列データ

谷 川 局

単位：nGy/h

年度		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990	
月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC
4				13.8		13.8	67.3	13.5	64.7	13.1	65.1	13.1	65.3	13.5	68.3	13.1	66.9	12.6	67.2	12.7	63.3
5				13.5		12.9	64.6	12.3	62.2	12.2	62.5	12.5	63.3	12.4	65.6	12.4	64.6	12.4	64.7	11.9	61.1
6				13.1		12.6	64.0	12.0	61.2	11.8	61.7	12.2	61.9	12.4	65.2	12.2	64.1	12.0	63.9	12.1	61.7
7				13.0		13.4	64.7	11.9	61.3	12.8	63.6	12.2	61.6	12.4	65.8	11.6	63.0	12.3	64.3	12.4	62.1
8				13.3		12.8	64.9	12.8	62.6	12.3	62.0	12.2	60.8	12.3	65.3	11.7	64.2	13.3	65.5	12.4	65.3
9				13.7		13.3	65.9	13.7	64.5	13.4	63.9	13.3	63.1	12.6	65.9	12.3	65.0	13.0	66.9	13.0	66.0
10	14.2			14.0		14.1	66.8	13.5	64.9	13.5	64.9	13.4	64.7	13.3	67.2	13.3	67.1	13.0	67.1	13.0	65.6
11	14.4			14.0		14.3	67.4	13.7	65.6	13.8	66.2	13.5	64.8	13.3	67.2	13.5	68.1	13.0	67.1	13.3	65.9
12	14.7			14.5		14.4	68.0	13.8	65.9	13.7	66.4	13.6	68.3	13.5	67.5	13.2	67.8	13.1	67.7	13.4	66.5
1	14.5			14.2		14.0	66.4	13.4	66.0	13.6	66.6	13.5	67.6	13.5	67.3	13.4	67.3	13.2	67.7	14.0	67.9
2	14.2			14.0		13.1	63.5	13.1	65.5	13.5	66.5	13.2	67.3	13.4	67.1	13.3	67.1	13.0	66.7	13.8	68.0
3	14.4			13.7	69.6	12.6	64.5	13.1	64.8	13.1	65.3	13.4	68.3	13.3	66.9	12.8	67.3	13.1	67.7	13.6	66.6

表2(7) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率（月間最頻値）の時系列データ

塚 浜 局

単位：nGy/h

年度	1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		
月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC
4				21.8		19.9		18.9	77.5	19.5	79.7	19.7	78.4	19.5	77.1	18.4	77.3	18.0	76.8	17.8	75.6
5				21.5		19.6		18.5	78.6	19.3	80.0	20.1	79.4	19.6	77.3	18.1	77.1	17.7	76.6	18.0	76.4
6				21.7		19.3		18.2	79.0	18.9	79.4	19.7	79.1	19.5	77.1	18.3	77.1	17.8	76.0	18.7	77.3
7				21.1		19.7		18.3	79.4	19.3	80.6	19.2	77.8	19.1	76.4	17.3	75.8	17.3	75.8	17.6	76.4
8				21.0		19.1		19.7	81.6	19.9	81.4	19.7	78.4	18.9	76.2	17.2	75.8	18.2	76.8	18.4	77.3
9				21.5		19.2		19.6	80.4	20.3	80.0	20.6	79.1	18.5	75.6	17.5	76.0	18.0	76.4	18.2	77.3
10	22.2			20.3		20.0		20.4	80.3	20.2	79.0	20.5	78.8	18.9	77.3	18.6	77.7	18.2	76.0	18.4	76.8
11	22.7			20.3		20.0		20.7	80.4	20.6	79.3	20.7	78.1	19.0	77.7	19.1	78.1	18.4	76.4	18.5	76.8
12	22.2			20.8		20.3		20.5	80.3	20.4	79.7	20.7	78.2	19.0	78.2	18.6	77.3	18.7	76.9	18.4	77.3
1	22.2			20.6		20.1		20.8	80.4	20.4	79.4	20.0	78.1	19.1	78.2	18.7	77.5	18.7	76.8	18.9	78.4
2	22.2			20.4		19.1		21.0	81.0	20.4	79.4	19.8	78.1	19.1	78.1	18.4	77.1	18.3	76.0	18.7	77.8
3	22.2			19.9		19.1		20.3	79.9	19.7	78.6	20.1	78.6	18.7	77.5	18.3	76.8	18.2	76.6	17.1	76.4

表2(8) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率（月間最頻値）の時系列データ

寺 間 局

単位：nGy/h

年度	1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		
月	モニタ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC
4				14.7		14.5		13.7	71.9	14.0	73.2	14.0	72.1	10.0	70.8	14.3	71.2	13.7	70.4	13.1	69.5
5				14.7		14.4		13.5	71.6	13.7	72.9	14.2	72.6	14.2	71.2	14.0	71.0	13.6	70.1	13.5	69.5
6				14.5		13.8		13.1	72.0	13.1	72.6	13.9	72.0	14.2	70.3	14.1	70.6	13.7	69.4	13.7	69.9
7				14.0		14.4		13.0	71.6	13.3	72.6	13.5	70.8	14.0	70.3	13.5	69.9	13.3	69.1	13.2	69.4
8				14.2		13.9		14.0	72.5	14.7	73.9	13.8	71.2	13.7	69.3	13.6	69.3	13.6	69.5	13.4	69.9
9				14.7		14.0		14.1	72.9	14.8	74.5	14.5	72.5	13.4	68.6	13.5	69.3	13.7	69.3	13.0	69.3
10	14.9			14.9		14.8		13.9	73.0	14.4	74.7	14.4	72.6	14.9	69.7	14.4	71.2	13.5	69.7	13.1	69.5
11	15.4			15.4		15.1		14.8	73.6	14.8	76.0	14.5	71.0	14.3	71.9	14.4	72.3	13.5	69.9	13.4	70.4
12	15.4			15.2		15.3		14.7	73.9	14.7	76.5	14.5	71.0	14.6	72.5	14.0	71.7	13.7	70.8	13.7	71.0
1	15.1			15.1		14.9		14.7	74.6	15.1	76.2	14.3	71.6	14.9	72.9	14.4	71.3	13.6	71.0	13.9	71.7
2	15.1			14.9		14.4		14.4	75.1	15.4	76.0	14.0	72.0	15.0	72.9	13.9	71.3	13.4	69.9	13.7	71.6
3	15.1			14.7		13.5		14.5	73.2	14.5	72.7	14.1	71.9	14.5	72.1	13.8	70.8	13.5	69.9	13.5	70.3

表 2 (9) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率 (月間最頻値) の時系列データ

江 島 局

単位: nGy/h

年度		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990	
月	モニ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC
4				10.9		11.2		10.9	66.9	10.5	68.6	10.7	65.2	10.9	65.9	10.8	66.0	10.5	65.6	10.4	64.7
5				11.2		11.0		10.5	67.3	10.4	68.6	10.9	66.0	10.9	66.2	10.6	66.5	10.4	65.3	10.4	65.2
6				11.0		10.5		10.3	67.3	10.0	67.9	10.7	65.5	10.6	65.6	10.4	65.8	10.2	64.7	10.7	65.2
7				10.7		11.3		10.0	67.3	10.7	68.6	10.1	65.1	10.4	65.2	9.7	64.6	10.0	64.3	9.8	64.7
8				10.5		10.5		11.2	68.4	10.4	68.4	10.3	65.1	10.4	64.5	10.0	64.7	10.3	65.2	10.7	65.2
9				11.2		10.5		11.2	68.2	11.2	65.2	11.1	65.9	10.2	64.5	9.9	64.6	10.5	65.3	10.1	64.9
10		11.4		11.4		11.2		11.0	69.0	10.9	66.0	11.0	66.0	10.8	65.5	10.9	66.5	10.8	64.9	10.2	65.5
11		11.6		11.6		11.4		11.5	68.6	11.2	66.8	11.2	65.9	11.0	66.2	11.2	66.8	10.4	64.7	10.7	65.8
12		11.7		11.7		11.3		10.9	69.1	11.2	66.5	11.3	66.5	11.1	66.9	11.1	66.2	10.7	65.9	10.5	66.4
1		11.2		11.6		11.7		11.0	69.0	11.2	66.6	11.3	66.6	11.1	66.9	11.1	66.2	10.9	65.9	10.9	67.3
2		11.4		11.6		11.2		10.9	69.7	10.9	66.8	11.0	66.5	11.0	66.8	11.0	66.0	11.0	65.5	11.0	66.6
3		11.4		11.4		11.2		11.0	68.6	10.9	65.8	11.1	66.2	11.0	66.8	10.7	66.0	10.7	65.6	10.7	65.6

表 2 (10) モニタリングステーションにおけるガンマ線線量率 (月間最頻値) の時系列データ

前 網 局

単位: nGy/h

年度		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990	
月	モニ	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC	DBM	IC
4				24.4		23.2		22.8	80.4	21.9	81.4	22.9	81.9	22.4	81.7	21.2	80.1	19.9	80.7	19.7	80.3
5				23.9		22.9		21.8	80.6	22.0	81.6	22.4	82.6	22.5	81.3	20.9	80.1	20.1	80.1	19.6	79.9
6				18.4		22.7		21.0	80.6	21.4	81.0	22.0	82.1	21.8	80.6	20.6	79.5	19.9	80.0	20.3	80.6
7				23.6		22.4		21.1	80.1	22.4	81.3	21.5	80.7	21.7	80.0	19.7	78.1	19.6	79.0	19.5	79.5
8				23.2		21.8		23.2	81.4	23.7	81.7	22.0	81.4	21.1	79.0	19.7	77.8	20.0	79.9	20.3	79.5
9				23.6		21.9		22.6	81.4	22.9	82.1	23.0	82.6	20.7	79.0	19.9	77.7	19.9	79.4	20.1	80.1
10		24.3		23.4		22.8		22.7	82.1	23.5	81.9	22.7	82.1	21.2	80.1	20.9	79.1	20.2	80.1	19.9	79.9
11		25.3		23.6		23.5		23.4	82.5	23.5	83.2	23.4	81.4	21.3	81.0	21.1	83.0	20.4	80.0	20.4	80.4
12		25.0		24.4		23.9		18.5	83.0	23.6	83.8	22.9	81.4	21.8	81.4	21.1	82.3	20.7	81.3	20.6	81.4
1		24.8		24.4		24.0		23.4	83.9	23.4	83.9	22.4	81.4	22.0	81.9	21.2	81.9	20.6	81.6	21.0	82.6
2		25.1		24.3		23.4		22.9	83.8	23.4	83.8	22.4	82.0	22.0	82.0	20.9	81.6	20.5	80.3	20.9	82.1
3		25.0		23.6		22.7		22.4	82.3	23.2	83.0	22.0	82.0	21.9	81.2	20.4	81.0	20.4	80.8	20.4	80.7

表3 移動観測車測定地点

ポイント		地 点 名
1		原子力センター
2		コバルトライン入口
3		コバルトライン料金所
4		大六天駐車場
5		コバルトライン横浦西
6	宮	コバルトライン大石原西
7		コバルトライン野々浜西
8	城	コバルトライン小積インター
9		コバルトライン小積展望所
10	県	コバルトライン大谷川林道
11		コバルトライン大原インター
12	調	谷川栽培漁業センター構内
13		大谷川ポンプ小屋付近
14	査	鮫浦漁協前
15		付替県道牡鹿側交差点
16	分	牡鹿ゲート
17		寄磯小中学校入口
18	東	東北電力PRセンター前
19		小屋取駐車場
20	北	塚浜夏浜ペンション前
21		飯子浜バス停前
22	電	野々浜六小・四中前
23		横浦入口
24	力	高白県道脇
25		野々浜県道交差点
26	調	大石原入口
27		横浦入口
28	査	高白入口
29		桐ヶ崎
30	分	竹ノ浦
31		飯子浜入口
32	力	小積防波堤付近
33		荻ノ浜
34	調	女川ゲート
35		付替県道第四駐車場
36	査	牡鹿ゲート
37		寄磯岸壁
38	分	鮫浦MP前
39		大谷川ポンプ小屋前
40		谷川栽培漁業センター前
41		泊地区コミュニティセンター付近

表4 熱蛍光線量計測定地点

ポイント		地 点 名
MP 1		原子力センター
MP 2		コバルトライン入口
MP 3		コバルトライン料金所
MP 4		大六天駐車場
MP 5	宮	コバルトライン横浦西
MP 6		コバルトライン大石原西
MP 7	城	コバルトライン野々浜西
MP 8		コバルトライン小積インター
MP 9	県	コバルトライン小積展望所
MP 10		コバルトライン大谷川林道
MP 11	調	コバルトライン大原インター
MP 12		谷川栽培漁業センター構内
MP 13	査	大谷川ポンプ小屋付近
MP 14		鮫浦漁協前
MP 15	分	付替県道牡鹿側交差点
MP 16		牡鹿ゲート
MP 17	東	寄磯小中学校入口
MP 18		東北電力PRセンター前
MP 19	北	小屋取駐車場
MP 20		塚浜夏浜ペンション前
MP 21	電	飯子浜バス停前
MP 22		野々浜六小・四中前
MP 23	力	横浦入口
MP 24		高白県道脇
MP 25	調	野々浜県道交差点
MP 26		大石原入口
MP 27	査	横浦入口
MP 28		高白入口
MP 29	分	桐ヶ崎
MP 30		竹ノ浦
MP 31		飯子浜入口

表5(1) 移動観測車による空間ガンマ線線量率測定結果

(1) 宮城県調査分(その1)

単位: nGy/h

年	期間	ポイント	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1985	I		34.8	29.6	28.7	29.6	32.2	33.9	49.6	40.9	29.6	27.0	33.9	31.3
	II		33.9	28.7	28.7	29.6	33.1	35.7	49.6	40.9	30.5	28.7	34.8	30.5
	III		40.9	35.7	35.7	34.8	38.3	40.0	55.7	47.0	35.7	33.9	40.0	38.3
	IV		33.9	28.7	27.0	27.8	33.1	34.8	49.6	40.9	29.6	28.7	33.9	30.5
1986	I		34.8	27.8	27.0	27.8	34.8	33.9	49.6	41.8	29.6	27.0	33.9	30.5
	II		33.9	27.8	27.0	27.0	32.2	33.1	48.7	41.8	28.7	28.7	33.9	27.0
	III		35.7	29.6	27.8	28.7	33.1	欠測	50.5	44.4	29.6	30.5	34.8	31.3
	IV		35.7	28.7	27.0	27.8	27.8	33.9	47.9	43.5	29.6	30.5	33.9	30.5
1987	I		35.7	29.6	27.0	28.7	33.1	35.7	46.1	43.5	30.5	31.3	34.8	32.2
	II		37.4	29.6	27.0	28.7	31.3	33.1	32.2	42.6	29.6	29.6	33.9	30.5
	III		36.5	27.8	27.8	27.0	31.3	34.8	48.7	39.2	27.8	27.8	33.1	32.2
	IV		37.4	28.7	27.8	27.8	33.9	34.8	50.5	43.5	30.5	32.2	33.9	31.3
1988	I		36.5	27.8	27.8	27.8	33.1	34.8	49.6	42.6	29.6	31.3	33.9	31.3
	II		35.7	27.8	27.0	28.7	33.1	32.2	50.5	38.3	29.6	30.5	33.1	30.5
	III		36.5	28.7	27.0	28.7	33.9	34.8	50.5	42.6	29.6	31.3	33.1	30.5
	IV		37.4	27.8	27.8	27.8	33.1	34.8	48.7	41.8	29.6	31.3	33.9	29.6
1989	I		38.3	28.7	26.1	28.7	33.9	33.9	49.6	40.9	30.5	31.3	33.9	28.7
	II		34.8	27.8	26.1	27.0	32.2	33.1	49.6	39.2	28.7	30.5	32.2	27.8
	III		36.5	27.8	27.0	27.8	33.1	33.1	48.7	40.9	28.7	30.5	33.9	29.6
	IV		38.3	27.0	26.1	27.8	33.1	33.9	49.6	40.9	29.6	32.2	33.9	32.2
1990	I		34.8	25.2	25.2	27.0	31.3	32.2	47.0	38.3	27.8	29.6	33.1	28.7
	II		34.8	26.1	25.2	26.1	30.5	32.2	45.2	39.2	27.0	27.8	33.1	28.7
	III		35.7	26.1	27.0	27.8	31.3	32.2	47.0	40.9	28.7	33.9	28.7	27.8
	IV		35.7	26.1	26.1	25.2	31.3	32.2	47.0	40.9	28.7	29.6	34.8	29.6
1991	I		35.7	27.6	26.7	27.1	32.3	32.6	46.1	38.5	27.0	29.2	33.4	28.8
	II		35.1	27.0	26.7	26.4	32.0	31.8	45.8	39.4	27.2	28.0	33.1	28.9
	III		36.4	28.4	27.8	26.9	31.7	34.5	48.7	43.0	29.6	31.2	35.5	30.7
	IV		36.8	27.8	27.9	27.8	32.0	33.6	47.2	41.2	30.0	31.0	34.9	28.6

(注1) 移動観測車による測定は1982年度から実施しているが、測定値点を固定した1985年度からの値を示した。

(注2) 期間のI、II、III、IVはそれぞれの年度の第1、2、3、4四半期を示す。以下同様。

表5 (2) 移動観測車による空間ガンマ線線量率測定結果

(1) 宮城県調査分(その2)

単位: nGy/h

年	期間	ポイント	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1985	I		33.1	29.6	38.3	27.8	37.4	27.0	27.8	26.1	22.6	32.2	27.8	25.2
	II		30.5	30.5	38.3	28.7	36.5	28.7	27.0	26.1	21.8	33.1	28.7	26.1
	III		36.5	37.4	44.4	42.6	43.5	35.7	35.7	33.1	29.6	38.3	33.1	29.6
	IV		28.7	29.6	39.2	27.0	37.4	27.0	29.6	26.1	23.5	32.2	28.7	27.0
1986	I		29.6	29.6	37.4	28.7	36.5	27.0	26.1	26.1	21.8	31.3	27.8	26.1
	II		27.8	27.8	36.5	28.7	36.5	27.0	27.8	25.2	20.9	31.3	27.8	25.2
	III		30.5	28.7	39.2	27.8	37.4	27.8	27.8	26.1	22.6	32.2	28.7	26.1
	IV		29.6	28.7	27.4	28.7	37.4	27.0	26.1	25.2	22.6	30.5	27.8	26.1
1987	I		29.6	30.5	38.3	28.7	38.3	27.8	27.0	27.0	23.5	32.2	28.7	26.1
	II		29.6	28.7	35.7	28.7	36.5	27.0	27.0	26.1	21.8	32.2	27.8	25.2
	III		30.5	29.6	37.4	28.7	36.5	27.0	26.1	24.4	22.6	31.3	27.8	26.1
	IV		31.3	29.6	37.4	29.6	37.4	28.7	28.7	27.0	22.6	31.3	27.8	25.2
1988	I		30.5	29.6	35.7	27.8	37.4	27.0	27.0	25.2	22.6	31.3	27.8	26.1
	II		29.6	28.7	36.5	27.0	36.5	27.0	26.1	24.4	21.8	30.5	27.8	25.2
	III		29.6	27.0	37.4	26.1	35.7	27.0	27.0	25.2	21.8	31.3	27.8	26.1
	IV		28.7	28.7	35.7	26.1	37.4	27.0	27.8	25.2	22.6	31.3	28.7	26.1
1989	I		27.8	27.0	36.5	25.2	36.5	27.8	27.0	25.2	21.8	30.5	27.0	26.1
	II		27.8	27.0	35.7	25.2	34.8	26.1	26.1	24.4	20.9	31.3	27.8	25.2
	III		28.7	26.1	33.9	26.1	34.8	26.1	27.8	25.2	21.8	30.5	27.0	25.2
	IV		28.7	26.1	33.9	26.1	38.3	27.0	25.2	25.2	22.6	32.2	29.6	24.4
1990	I		27.0	25.2	34.8	26.1	34.8	26.1	26.1	24.4	20.9	27.0	26.1	23.5
	II		27.0	26.1	33.9	25.2	33.9	25.2	25.2	23.5	20.0	28.7	26.1	23.5
	III		27.0	26.1	34.8	26.1	35.7	26.1	25.2	24.4	21.8	29.6	27.0	24.4
	IV		27.8	27.8	34.8	26.1	34.8	26.1	27.0	25.2	22.6	30.5	26.1	25.2
1991	I		28.6	26.4	34.1	24.4	34.8	25.8	24.6	25.8	20.7	29.1	26.4	23.6
	II		28.4	25.4	35.1	26.8	35.1	24.7	26.9	25.5	22.1	30.7	26.9	25.1
	III		28.8	27.8	32.3	27.2	36.7	27.0	27.9	26.2	24.4	31.3	27.4	25.0
	IV		28.1	26.8	28.6	26.9	36.8	26.7	26.9	24.8	23.1	30.0	26.4	24.8

表5(3) 移動観測車による空間ガンマ線線量率測定結果

(2) 東北電力調査分(その1)

単位: nGy/h

年	期間	ポイント	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1985	I		38.3	49.6	27.8	31.3	21.8	27.8	33.9	29.6	35.7
	II		39.2	51.3	28.7	32.2	24.4	27.8	34.8	37.4	34.8
	III		47.9	54.8	35.7	38.3	29.6	35.7	45.2	39.2	37.4
	IV		40.9	51.3	29.6	32.2	23.5	29.6	36.5	40.9	38.3
1986	I		39.2	51.3	28.7	33.1	21.8	28.7	34.8	41.8	38.3
	II		37.4	48.7	27.8	33.1	21.8	28.7	35.7	40.0	36.5
	III		38.3	44.4	27.0	33.1	21.8	29.6	35.7	36.5	36.5
	IV		37.4	43.5	27.8	30.5	20.9	28.7	34.8	36.5	35.7
1987	I		42.6	47.9	28.7	33.9	25.2	28.7	35.7	38.3	39.2
	II		40.0	47.9	30.5	33.1	24.4	31.3	37.4	33.9	39.2
	III		38.3	43.5	26.1	33.9	27.0	30.5	38.3	36.5	39.2
	IV		39.2	52.2	31.3	33.1	欠測	29.6	33.9	38.3	37.4
1988	I		37.4	46.1	30.5	31.3	21.8	28.7	32.2	35.7	35.7
	II		36.5	44.4	27.8	29.6	21.8	25.2	32.2	38.3	35.7
	III		35.7	50.5	28.7	31.3	22.6	27.8	33.9	35.7	36.5
	IV		36.5	46.1	28.7	30.5	22.6	27.8	33.1	36.5	36.5
1989	I		35.7	47.0	27.8	29.6	20.0	28.7	32.2	35.7	35.7
	II		36.5	45.2	28.7	29.6	22.6	28.7	34.8	37.4	32.2
	III		35.7	45.2	28.7	30.5	24.4	27.8	33.1	34.8	30.5
	IV		33.1	43.5	27.0	28.7	20.9	27.0	31.3	37.4	31.3
1990	I		33.9	44.4	27.8	29.6	20.9	27.0	32.2	37.4	31.3
	II		35.7	47.0	28.7	31.3	21.8	28.7	33.1	34.8	35.7
	III		36.5	47.0	28.7	30.5	23.5	28.7	33.9	33.9	37.4
	IV		34.8	45.2	28.7	29.6	23.5	27.8	33.9	39.2	36.5
1991	I		34.4	45.5	28.4	29.3	21.8	27.9	32.8	37.1	34.8
	II		35.4	45.3	28.6	29.4	21.4	27.4	32.2	32.4	33.8
	III		35.2	45.9	27.8	29.8	23.9	27.5	33.2	32.8	35.2
	IV		38.9	42.9	30.8	31.9	23.5	28.5	37.4	36.8	36.9

表5(4) 移動観測車による空間ガンマ線線量率測定結果

(2) 東北電力調査分(その2)

単位: nGy/h

年	期間	ポイント	34	35	36	37	38	39	40	41
1985	I		37.4	41.8	27.8	27.0	40.0	38.3	33.1	52.2
	II		34.8	33.1	27.0	30.5	37.4	33.1	33.1	52.2
	III		39.2	40.0	29.6	28.7	45.2	43.5	41.8	59.2
	IV		39.2	39.2	28.7	27.0	40.0	36.5	33.1	53.9
1986	I		37.4	43.5	27.8	31.3	40.9	35.7	33.9	53.1
	II		38.3	39.2	27.8	26.1	33.9	33.9	33.1	53.9
	III		35.7	35.7	28.7	27.8	35.7	35.7	32.2	55.7
	IV		36.5	35.7	29.6	27.0	32.2	36.5	33.1	53.1
1987	I		40.0	39.2	29.6	27.0	35.7	34.8	33.9	55.7
	II		40.0	38.3	30.5	27.8	40.0	38.3	35.7	58.3
	III		36.5	38.3	28.7	30.5	39.2	35.7	33.9	54.8
	IV		37.4	38.3	29.6	27.8	40.9	38.3	34.8	53.1
1988	I		35.7	35.7	28.7	26.1	33.9	33.9	33.1	52.2
	II		40.9	39.2	27.8	27.0	35.7	34.8	31.3	48.7
	III		37.4	37.4	27.0	27.8	34.8	34.8	33.1	51.3
	IV		34.8	37.4	27.8	27.0	36.5	37.4	32.2	32.2
1989	I		33.1	36.5	26.1	26.1	35.7	38.3	31.3	49.6
	II		37.4	35.7	27.8	27.0	36.5	33.1	32.2	48.7
	III		33.9	34.8	27.0	27.8	36.5	37.4	32.2	51.3
	IV		33.1	33.1	25.2	27.8	34.8	34.8	31.3	47.9
1990	I		35.7	34.8	26.1	26.1	35.7	31.3	31.3	49.6
	II		35.7	36.5	28.7	27.0	38.3	36.5	31.3	47.9
	III		35.7	35.7	27.0	27.0	34.8	35.7	31.3	48.7
	IV		34.8	34.8	27.8	26.1	35.7	35.7	31.3	50.5
1991	I		36.1	34.3	26.4	26.0	35.2	35.3	32.2	48.9
	II		31.8	31.3	26.4	25.7	34.8	34.5	30.7	44.5
	III		32.1	33.9	26.5	25.7	34.8	34.0	30.7	47.1
	IV		35.4	37.5	27.9	29.4	38.5	38.7	33.8	48.7

表6(1) 熱蛍光線量計による空間ガンマ線積算線量測定結果

(1) 宮城県調査分(その1)

単位: mGy/90日

年	期間	ポイント	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	MP10
1981	Ⅲ		0.16	0.13	0.13	0.14	0.15	0.17	0.14	0.16	0.20	0.13
	Ⅳ		0.16	0.13	0.13	0.13	0.15	0.17	0.14	0.17	0.20	0.13
1982	Ⅰ		0.15	0.13	0.12	0.12	0.15	0.16	0.12	0.14	0.18	0.12
	Ⅱ		0.14	0.12	0.11	0.11	0.13	0.15	0.12	0.14	0.18	0.11
	Ⅲ		0.16	0.12	0.13	0.13	0.14	0.17	0.13	0.15	0.21	0.12
	Ⅳ		0.17	0.13	0.13	0.14	0.15	0.17	0.14	0.17	0.20	0.11
1983	Ⅰ		0.16	0.12	0.12	0.12	0.14	0.16	0.12	0.15	0.19	0.10
	Ⅱ		0.14	0.11	0.11	0.11	0.13	0.16	0.12	0.14	0.18	0.10
	Ⅲ		0.15	0.12	0.12	0.13	0.14	0.16	0.12	0.16	0.20	0.11
	Ⅳ		0.15	0.12	0.13	0.12	0.14	0.15	0.13	0.16	0.19	0.11
1984	Ⅰ		0.14	0.12	0.11	0.12	0.14	0.16	0.12	0.15	0.18	0.10
	Ⅱ		0.13	0.11	0.11	0.11	0.13	0.14	0.12	0.14	0.18	0.10
	Ⅲ		0.14	0.12	0.12	0.12	0.14	0.16	0.13	0.15	0.18	0.10
	Ⅳ		0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.15	0.13	0.15	0.18	0.10
1985	Ⅰ		0.14	0.12	0.12	0.13	0.14	0.16	0.14	0.15	0.18	0.10
	Ⅱ		0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.15	0.12	0.15	0.18	0.10
	Ⅲ		0.14	0.13	0.13	0.13	0.14	0.16	0.14	0.17	0.19	0.11
	Ⅳ		0.16	0.14	0.14	0.13	0.15	0.16	0.14	0.17	0.19	0.11
1986	Ⅰ		0.14	0.13	0.12	0.13	0.14	0.16	0.14	0.16	0.17	0.11
	Ⅱ		0.15	0.13	0.13	0.12	0.14	0.15	0.13	0.15	0.18	0.10
	Ⅲ		0.16	0.13	0.13	0.13	0.15	0.16	0.14	0.16	0.18	0.11
	Ⅳ		0.17	0.15	0.14	0.14	0.16	0.17	0.13	0.16	0.19	0.10
1987	Ⅰ		0.16	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.14	0.16	0.17	0.10
	Ⅱ		0.16	0.13	0.12	0.12	0.14	0.15	0.12	0.15	0.17	0.10
	Ⅲ		0.16	0.13	0.12	0.13	0.14	0.16	0.14	0.17	0.18	0.10
	Ⅳ		0.16	0.14	0.13	0.13	0.15	0.16	0.13	0.16	0.18	0.10
1988	Ⅰ		0.16	0.13	0.12	0.12	0.14	0.15	0.13	0.16	0.17	0.11
	Ⅱ		0.14	0.12	0.11	0.11	0.13	0.14	0.12	0.14	0.17	0.10
	Ⅲ		0.15	0.13	0.12	0.12	0.15	0.15	0.13	0.16	0.17	0.11
	Ⅳ		0.16	0.14	0.13	0.13	0.14	0.16	0.13	0.16	0.19	0.11
1989	Ⅰ		0.14	0.12	0.11	0.11	0.14	0.14	0.12	0.14	0.17	0.10
	Ⅱ		0.13	0.12	0.10	0.10	0.13	0.13	0.11	0.14	0.16	0.10
	Ⅲ		0.13	0.12	0.11	0.11	0.14	0.15	0.13	0.15	0.17	0.10
	Ⅳ		0.14	0.14	0.12	0.12	0.15	0.15	0.13	0.16	0.18	0.11
1990	Ⅰ		0.14	0.13	0.11	0.12	0.14	0.15	0.12	0.15	0.17	0.10
	Ⅱ		0.14	0.13	0.11	0.11	0.14	0.14	0.12	0.14	0.17	0.10
	Ⅲ		0.15	0.14	0.12	0.13	0.15	0.16	0.13	0.16	0.18	0.11
	Ⅳ		0.15	0.14	0.13	0.13	0.15	0.16	0.14	0.16	0.19	0.11
1991	Ⅰ		0.14	0.13	0.12	0.12	0.14	0.15	0.13	0.15	0.18	0.11
	Ⅱ		0.13	0.13	0.11	0.12	0.14	0.14	0.13	0.15	0.17	0.11
	Ⅲ		0.14	0.13	0.12	0.12	0.14	0.15	0.13	0.15	0.18	0.12
	Ⅳ		0.14	0.14	0.13	0.13	0.14	0.16	0.13	0.15	0.18	0.11

(注) ・MP 7 (大谷川)、MP 10 (桃浦) は1982年度までに測定地点移動

・MP 2 1 (横浦) は1988年度途中で測定地点移動

表6 (2) 熱蛍光線量計による空間ガンマ線積算線量測定結果

(1) 宮城県調査分(その2)

単位: mGy/90日

年	期間	ポイント	MP11	MP12	MP13	MP14	MP15	MP16	MP17	MP18
1981	Ⅲ		0.17	0.15	0.13	0.17	0.17	0.16	0.17	0.15
	Ⅳ		0.16	0.14	0.12	0.16	0.17	0.16	0.16	0.15
1982	Ⅰ		0.14	0.12	0.11	0.15	0.15	0.14	0.15	0.14
	Ⅱ		0.14	0.13	0.11	0.15	0.15	0.14	0.15	0.14
	Ⅲ		0.16	0.15	0.12	0.17	0.17	0.16	0.17	0.15
	Ⅳ		0.16	0.14	0.13	0.16	0.16	0.16	0.17	0.16
1983	Ⅰ		0.15	0.13	0.11	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14
	Ⅱ		0.14	0.12	0.11	0.15	0.15	0.14	0.15	0.14
	Ⅲ		0.15	0.14	0.12	0.16	0.15	0.15	0.16	0.15
	Ⅳ		0.16	0.13	0.12	0.16	0.16	0.15	0.16	0.15
1984	Ⅰ		0.15	0.13	0.11	0.14	0.15	0.15	0.15	0.14
	Ⅱ		0.14	0.12	0.10	0.15	0.14	0.14	0.15	0.13
	Ⅲ		0.16	0.13	0.12	0.15	0.14	0.14	0.15	0.14
	Ⅳ		0.15	0.13	0.11	0.15	0.15	0.14	0.14	0.15
1985	Ⅰ		0.16	0.13	0.11	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14
	Ⅱ		0.14	0.12	0.11	0.15	0.14	0.14	0.15	0.14
	Ⅲ		0.16	0.13	0.12	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15
	Ⅳ		0.16	0.14	0.13	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16
1986	Ⅰ		0.16	0.13	0.11	0.16	0.15	0.15	0.16	0.15
	Ⅱ		0.15	0.13	0.12	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15
	Ⅲ		0.16	0.14	0.12	0.16	0.16	0.16	0.17	0.15
	Ⅳ		0.16	0.14	0.12	0.16	0.15	0.16	0.17	0.15
1987	Ⅰ		0.16	0.14	0.12	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15
	Ⅱ		0.14	0.12	0.12	0.15	0.14	0.14	0.15	0.14
	Ⅲ		0.16	0.14	0.12	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15
	Ⅳ		0.15	0.14	0.13	0.17	0.16	0.15	0.16	0.15
1988	Ⅰ		0.15	0.13	0.12	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14
	Ⅱ		0.15	0.12	0.11	0.15	0.14	0.13	0.14	0.14
	Ⅲ		0.16	0.13	0.12	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15
	Ⅳ		0.16	0.14	0.13	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16
1989	Ⅰ		0.14	0.12	0.11	0.15	0.15	0.14	0.14	0.13
	Ⅱ		0.13	0.12	0.11	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12
	Ⅲ		0.15	0.13	0.12	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14
	Ⅳ		0.16	0.13	0.12	0.17	0.16	0.16	0.16	0.15
1990	Ⅰ		0.15	0.12	0.11	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14
	Ⅱ		0.14	0.12	0.11	0.15	0.14	0.15	0.14	0.14
	Ⅲ		0.16	0.14	0.12	0.17	0.16	0.16	0.16	0.15
	Ⅳ		0.16	0.14	0.12	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16
1991	Ⅰ		0.15	0.13	0.12	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14
	Ⅱ		0.14	0.13	0.12	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14
	Ⅲ		0.15	0.13	0.12	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15
	Ⅳ		0.15	0.14	0.12	0.16	0.15	0.15	0.16	0.15

表6(3) 熱蛍光線量計による空間ガンマ線積算線量測定結果

(1) 東北電力調査分(その1)

単位: mGy/90日

年	期間	ポイント	MP19	MP20	MP21	MP22	MP23	MP24	MP25
1981	Ⅲ		0.17	0.16	0.14	0.15	0.15	0.18	0.17
	Ⅳ		0.17	0.16	0.13	0.14	0.14	0.17	0.16
1982	Ⅰ		0.15	0.14	0.10	0.12	0.12	0.16	0.14
	Ⅱ		0.15	0.14	0.11	0.11	0.12	0.15	0.14
	Ⅲ		0.16	0.15	0.12	0.13	0.13	0.16	0.15
	Ⅳ		0.16	0.17	0.12	0.12	0.13	0.16	0.15
1983	Ⅰ		0.17	0.16	0.12	0.13	0.13	0.16	0.16
	Ⅱ		0.16	0.16	0.12	0.13	0.13	0.16	0.15
	Ⅲ		0.17	0.17	0.12	0.14	0.14	0.17	0.16
	Ⅳ		0.17	0.17	0.12	0.13	0.13	0.17	0.16
1984	Ⅰ		0.16	0.17	0.12	0.13	0.13	0.16	0.15
	Ⅱ		0.17	0.16	0.13	0.12	0.15	0.17	0.17
	Ⅲ		0.17	0.17	0.12	0.14	0.15	0.15	0.17
	Ⅳ		0.17	0.16	0.11	0.14	0.15	0.17	0.16
1985	Ⅰ		0.17	0.16	0.12	0.14	0.15	0.16	0.16
	Ⅱ		0.16	0.17	0.12	0.13	0.13	0.16	0.15
	Ⅲ		0.17	0.17	0.13	0.14	0.14	0.17	0.16
	Ⅳ		0.17	0.18	0.13	0.14	0.14	0.17	0.16
1986	Ⅰ		0.17	0.17	0.13	0.14	0.15	0.17	0.17
	Ⅱ		0.16	0.17	0.13	0.14	0.13	0.16	0.15
	Ⅲ		0.17	0.17	0.14	0.14	0.14	0.16	0.17
	Ⅳ		0.17	0.17	0.14	0.14	0.14	0.17	0.16
1987	Ⅰ		0.17	0.17	0.13	0.14	0.14	0.16	0.16
	Ⅱ		0.16	0.16	0.12	0.12	0.13	0.15	0.15
	Ⅲ		0.17	0.17	0.13	0.13	0.13	0.16	0.16
	Ⅳ		0.16	0.16	0.13	0.14	0.13	0.16	0.17
1988	Ⅰ		0.17	0.16	0.12	0.13	0.13	0.16	0.16
	Ⅱ		0.15	0.15	0.12	0.13	0.13	0.15	0.14
	Ⅲ		0.16	0.17	0.14	0.14	0.14	0.16	0.16
	Ⅳ		0.17	0.17	0.15	0.14	0.14	0.17	0.17
1989	Ⅰ		0.16	0.16	0.13	0.13	0.12	0.15	0.16
	Ⅱ		0.16	0.15	0.13	0.12	0.13	0.15	0.15
	Ⅲ		0.16	0.16	0.13	0.13	0.13	0.16	0.16
	Ⅳ		0.16	0.16	0.14	0.13	0.13	0.16	0.16
1990	Ⅰ		0.16	0.16	0.13	0.12	0.13	0.15	0.15
	Ⅱ		0.15	0.15	0.12	0.12	0.11	0.14	0.14
	Ⅲ		0.16	0.16	0.13	0.12	0.13	0.15	0.15
	Ⅳ		0.17	0.17	0.14	0.13	0.14	0.15	0.16
1991	Ⅰ		0.16	0.16	0.13	0.13	0.13	0.14	0.15
	Ⅱ		0.14	0.14	0.12	0.12	0.12	0.14	0.14
	Ⅲ		0.14	0.14	0.12	0.12	0.12	0.14	0.14
	Ⅳ		0.15	0.15	0.13	0.12	0.13	0.14	0.14

表6(4) 熱蛍光線量計による空間ガンマ線積算線量測定結果

(2) 東北電力調査分(その2) 単位: mGy/90日

年	期間	ポイント	MP26	MP27	MP28	MP29	MP30	MP31
1981	Ⅲ		0.17	0.17	0.17	0.22	0.16	0.17
	Ⅳ		0.16	0.17	0.17	0.21	0.14	0.17
1982	Ⅰ		0.13	0.15	0.15	0.17	0.13	0.16
	Ⅱ		0.13	0.13	0.16	0.18	0.13	0.15
	Ⅲ		0.15	0.15	0.16	0.19	0.14	0.17
	Ⅳ		0.15	0.16	0.17	0.19	0.14	0.16
1983	Ⅰ		0.15	0.13	0.17	0.19	0.14	0.17
	Ⅱ		0.15	0.15	0.17	0.19	0.14	0.16
	Ⅲ		0.15	0.17	0.18	0.21	0.15	0.17
	Ⅳ		0.15	0.16	0.17	0.21	0.16	0.17
1984	Ⅰ		0.14	0.15	0.17	0.20	0.14	0.16
	Ⅱ		0.17	0.17	0.16	0.21	0.13	0.18
	Ⅲ		0.15	0.17	0.18	0.20	0.15	0.17
	Ⅳ		0.17	0.17	0.18	0.23	0.15	0.17
1985	Ⅰ		0.17	0.15	0.17	0.20	0.13	0.16
	Ⅱ		0.15	0.14	0.17	0.19	0.13	0.16
	Ⅲ		0.17	0.17	0.18	0.22	0.14	0.17
	Ⅳ		0.16	0.17	0.18	0.21	0.15	0.17
1986	Ⅰ		0.16	0.15	0.17	0.21	0.15	0.17
	Ⅱ		0.15	0.14	0.17	0.20	0.13	0.15
	Ⅲ		0.16	0.17	0.18	0.20	0.14	0.17
	Ⅳ		0.16	0.16	0.17	0.21	0.15	0.17
1987	Ⅰ		0.15	0.16	0.17	0.21	0.14	0.17
	Ⅱ		0.15	0.14	0.16	0.18	0.12	0.14
	Ⅲ		0.15	0.15	0.17	0.20	0.14	0.16
	Ⅳ		0.16	0.16	0.17	0.20	0.14	0.16
1988	Ⅰ		0.15	0.14	0.17	0.19	0.13	0.15
	Ⅱ		0.15	0.15	0.16	0.18	0.12	0.15
	Ⅲ		0.17	0.17	0.17	0.21	0.15	0.17
	Ⅳ		0.16	0.17	0.18	0.21	0.15	0.17
1989	Ⅰ		0.15	0.15	0.17	0.19	0.13	0.16
	Ⅱ		0.15	0.14	0.17	0.19	0.13	0.16
	Ⅲ		0.15	0.16	0.17	0.20	0.14	0.17
	Ⅳ		0.16	0.17	0.17	0.20	0.14	0.17
1990	Ⅰ		0.15	0.15	0.16	0.19	0.13	0.15
	Ⅱ		0.13	0.13	0.15	0.17	0.11	0.13
	Ⅲ		0.15	0.16	0.17	0.19	0.13	0.15
	Ⅳ		0.15	0.16	0.17	0.20	0.14	0.16
1991	Ⅰ		0.15	0.15	0.16	0.19	0.13	0.15
	Ⅱ		0.14	0.14	0.16	0.18	0.13	0.15
	Ⅲ		0.14	0.14	0.16	0.18	0.12	0.14
	Ⅳ		0.14	0.15	0.16	0.19	0.13	0.15

表7 海水中の全ガンマ線計数率(月間最頻値)の時系列データ

単位: cpm

年度	1985		1986		1987		1988		1989		
	月	モク	A	B	A	B	A	B	A	B	
4			172	173	173	175	173	174	174	171	170
5			173	172	173	175	174	173	171	172	171
6			170	170	173	172	171	170	171	169	168
7			169	168	170	171	170	170	169	168	168
8			168	167	169	168	171	167	169	169	167
9			169	169	170	172	170	167	167	165	165
10			172	172	172	174	173	175	169	168	169
11			173	173	174	176	176	178	170	172	169
12			175	176	176	179	178	180	171	174	171
1			177	176	179	181	176	180	171	176	172
2			173	174	177	180	178	178	171	176	172
3			175	174	173	172	172	172	173	171	174

図1 女川局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移

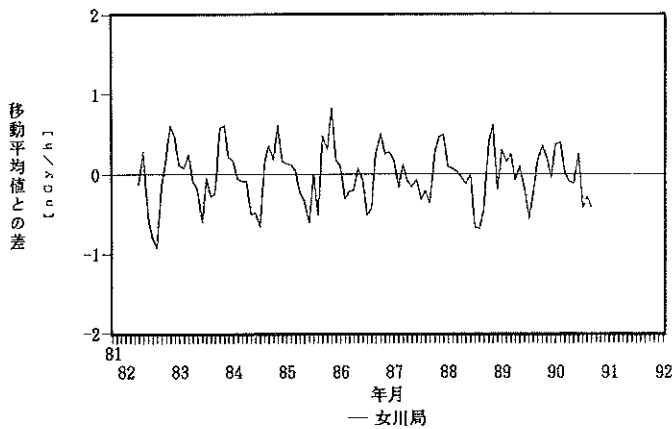
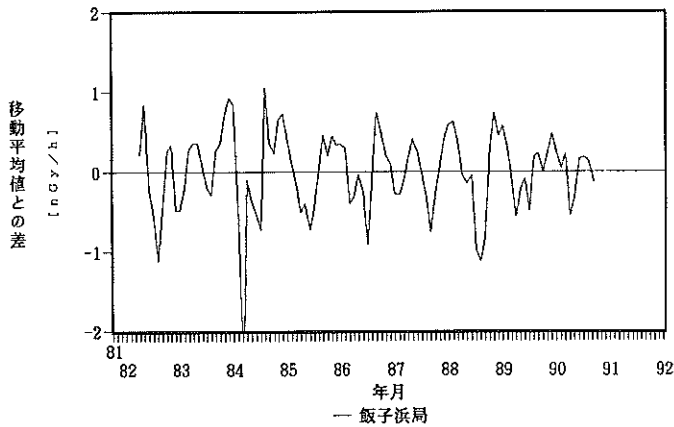
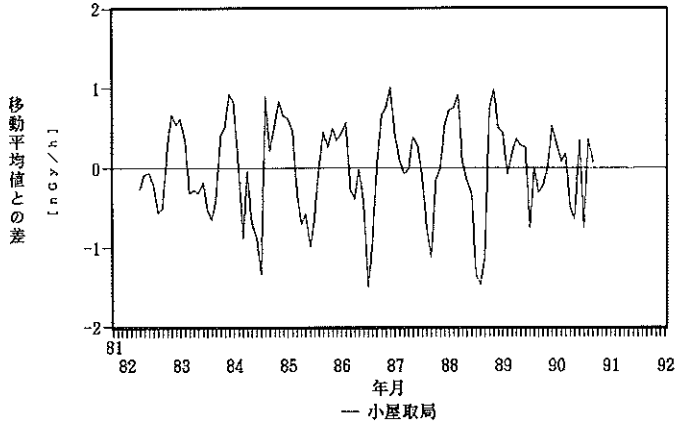


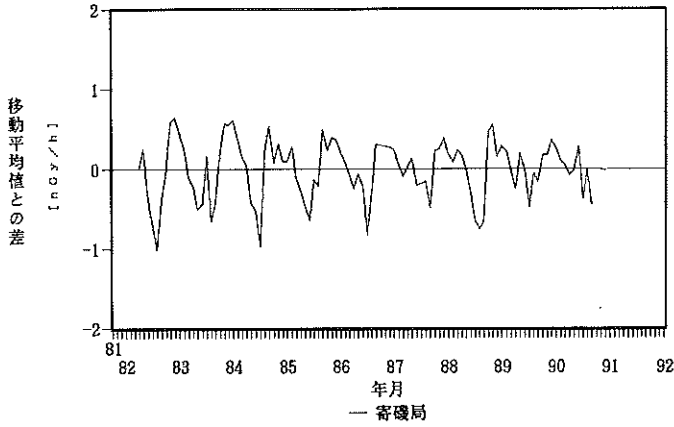
図2 飯子浜局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移



14 3 小屋取局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移



14 4 寄磯局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移



14 5 鮫浦局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移

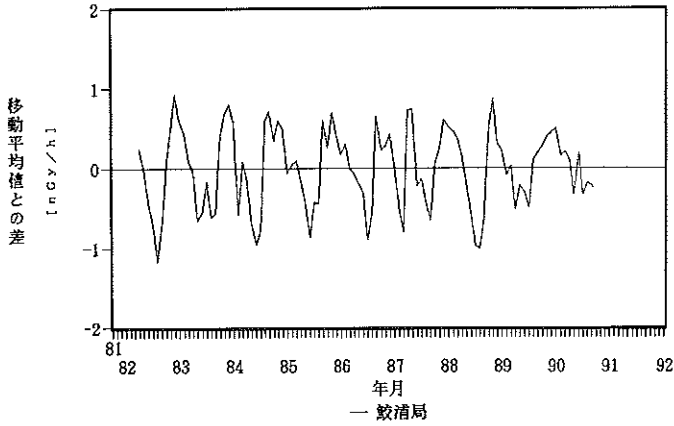


図 6 谷川局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移

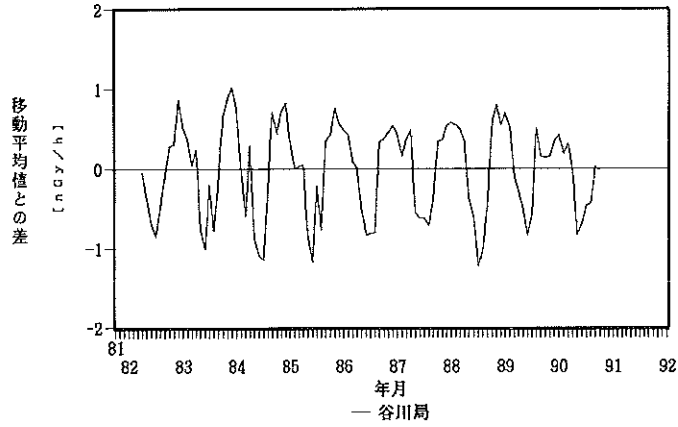


図 7 塚浜局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移

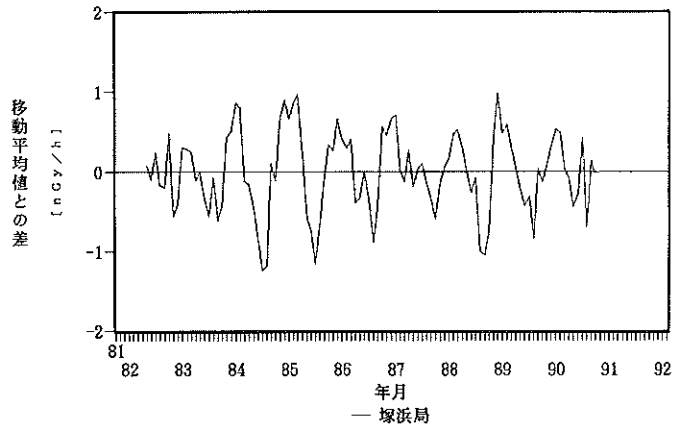


図 8 寺間局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移

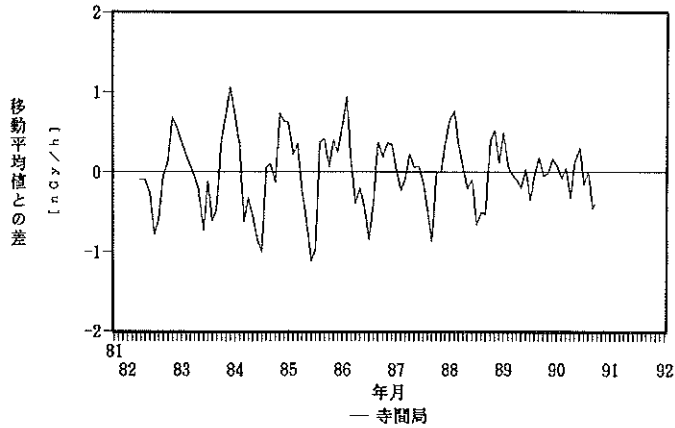


図 9 江ノ島局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移

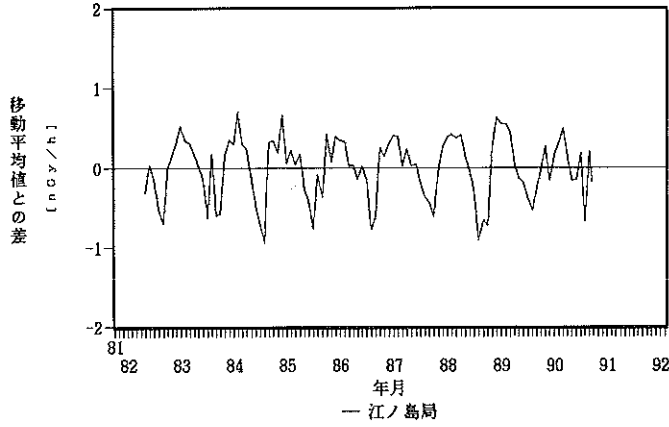


図 10 前網局DBM線量率月間最頻値
移動平均値との差の推移

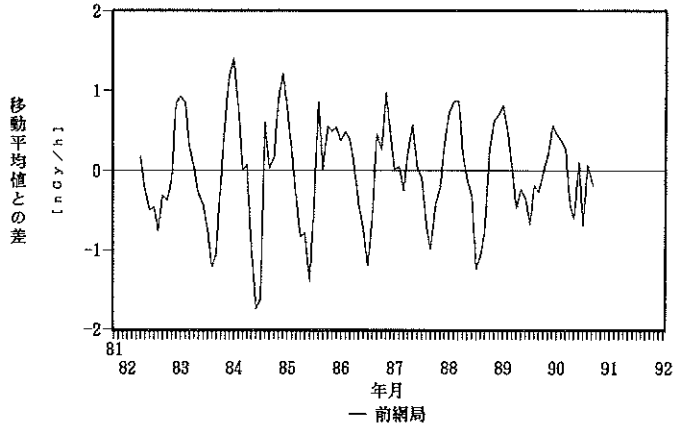


図 11 女川局DBM線量率月間最頻値
プログラム

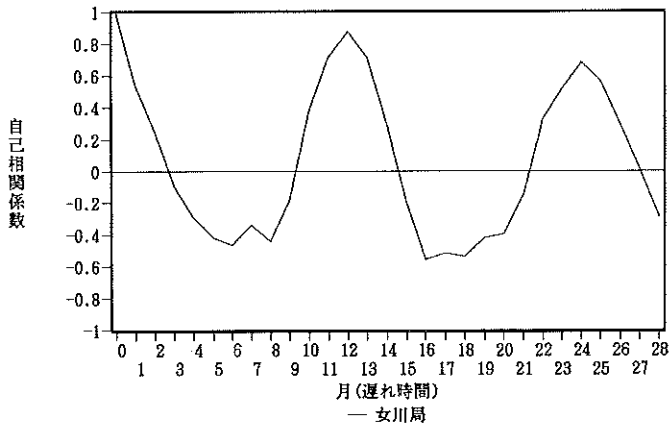


図12 飯子浜局DBM線量率月間最頻値
コログラム

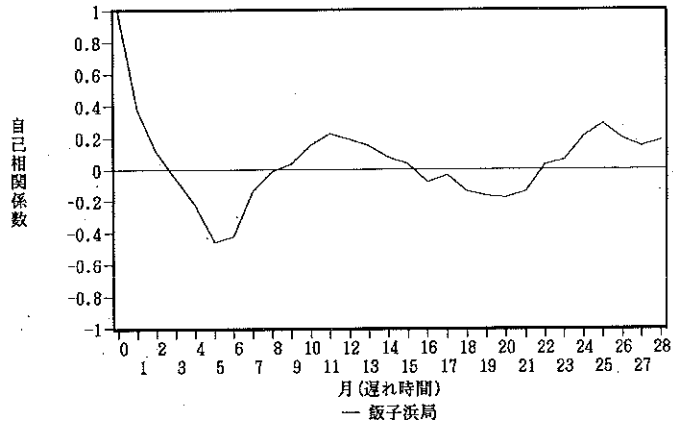


図13 小屋取局DBM線量率月間最頻値
コログラム

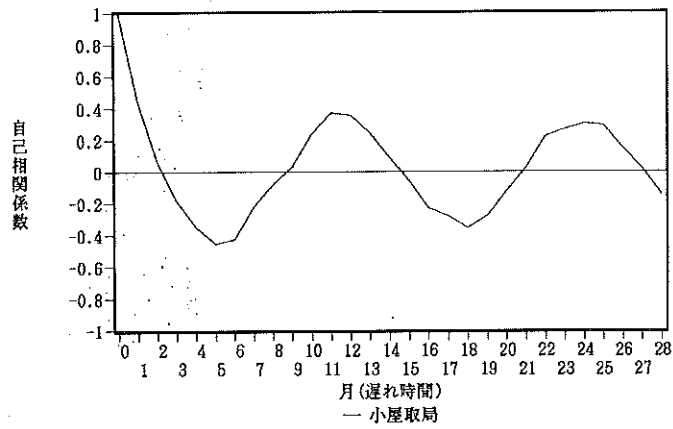


図14 寄磯局DBM線量率月間最頻値
コログラム

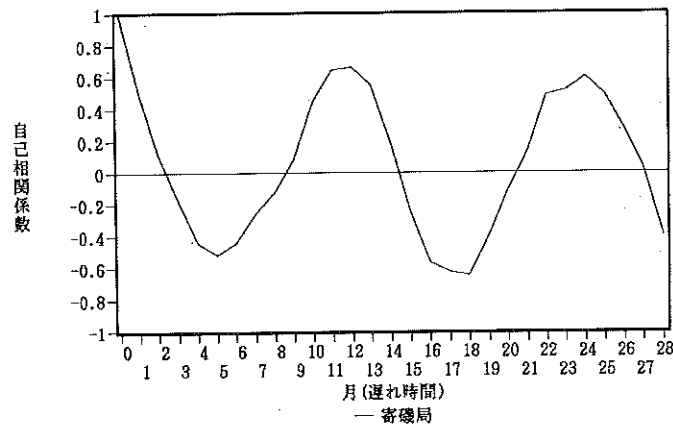


図15 敦浦局DBM線量率月間最頻値
 コレログラム

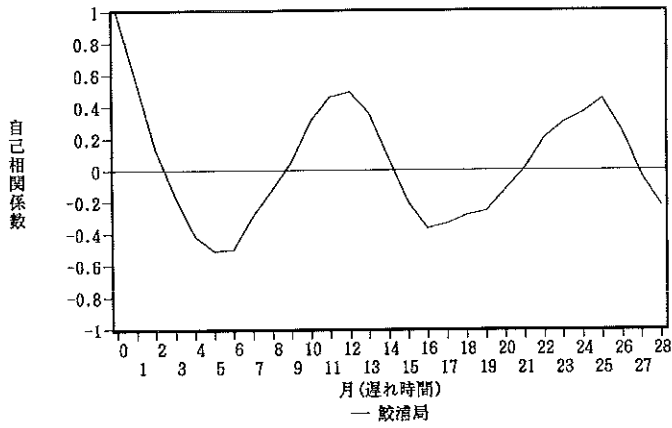


図16 谷川局DBM線量率月間最頻値
 コレログラム

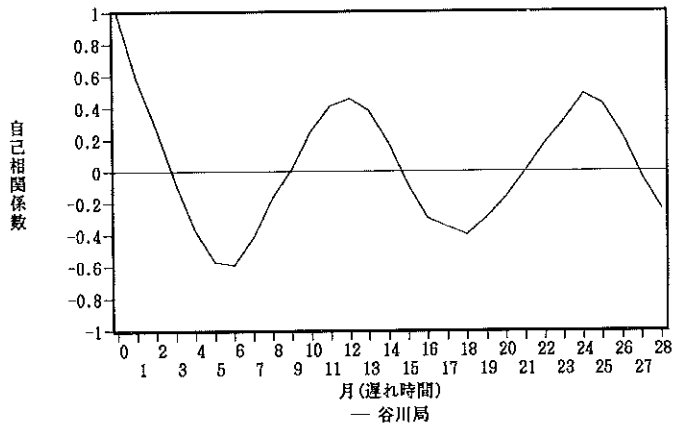


図17 塚浜局DBM線量率月間最頻値
 コレログラム

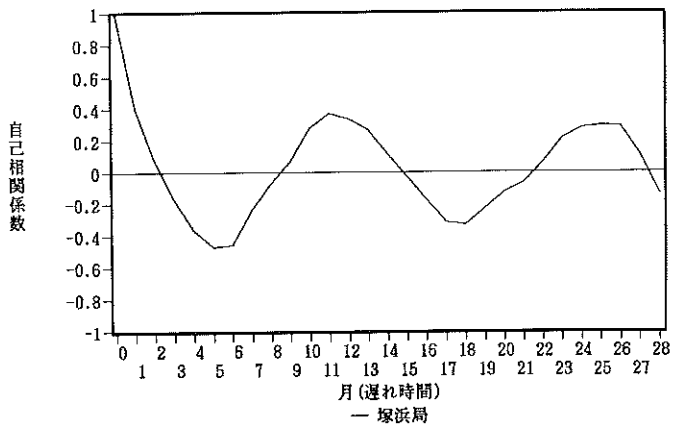


図18 寺間局DBM線量率月間最頻値
 コロケラム

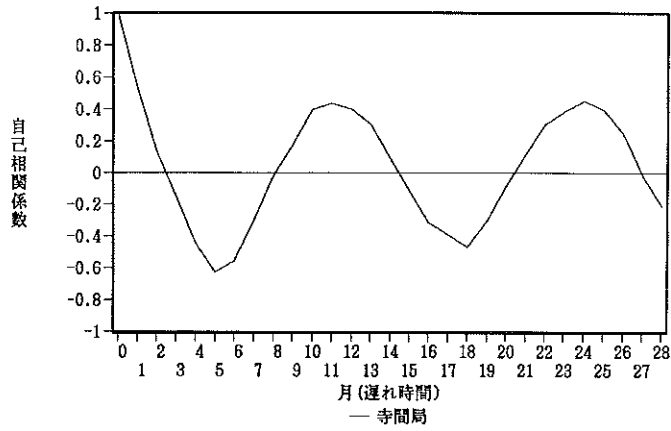


図19 江ノ島局DBM線量率月間最頻値
 コロケラム

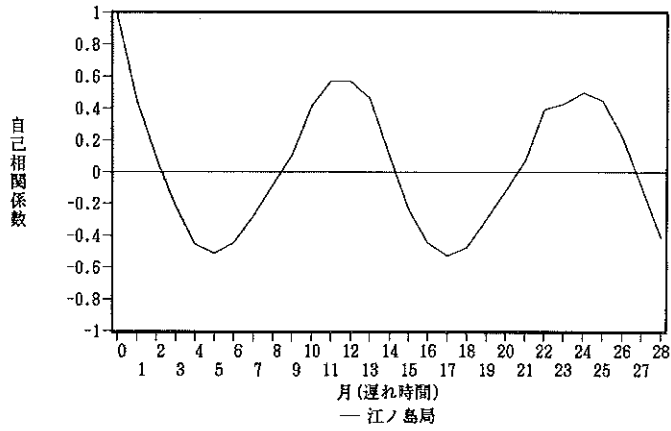
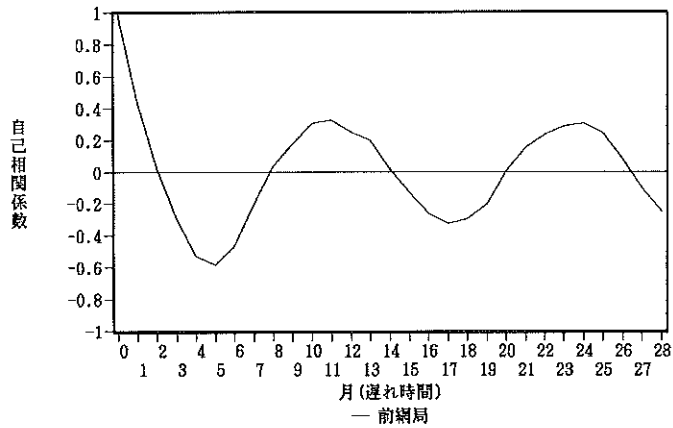


図20 前網局DBM線量率月間最頻値
 コロケラム



放射性降下物の地域的分布特性

小川 武, 石川陽一, 加茂泰彦,
佐藤健一, 須藤幸藏, 村上 弘

I はじめに

宮城県では1981年10月から女川町において放射性降下物の調査を行っており、1982年4月からは比較対照地点として仙台市でも調査を行っている。

降下物試料は、種々の環境試料のうちでも、大気圏から地表への放射性物質の降下量を直接測定できるという点で非常に貴重な試料である。

これまでの降下物測定の調査結果では、核実験等に起因する Cs-137等の人工放射性核種の降下量は女川に比べ、仙台の方が高い値を示す傾向が得られている¹⁾。

この地域差の原因を検討しておくことは、環境モニタリングを行っていく上では重要なことである。

そこで本研究では広域、狭域による降下量の地域差の検討を行うため、広域の地域差の比較対象地点として女川と仙台間を選び、次に狭域の地域差の比較として女川周辺及び仙台市内をさらに狭い範囲に分け、それらにおける降下物降下量の地域差を比較検討した。

II 方 法

Fig.1に測定地点を示す。宮城県内の調査地点はsite1

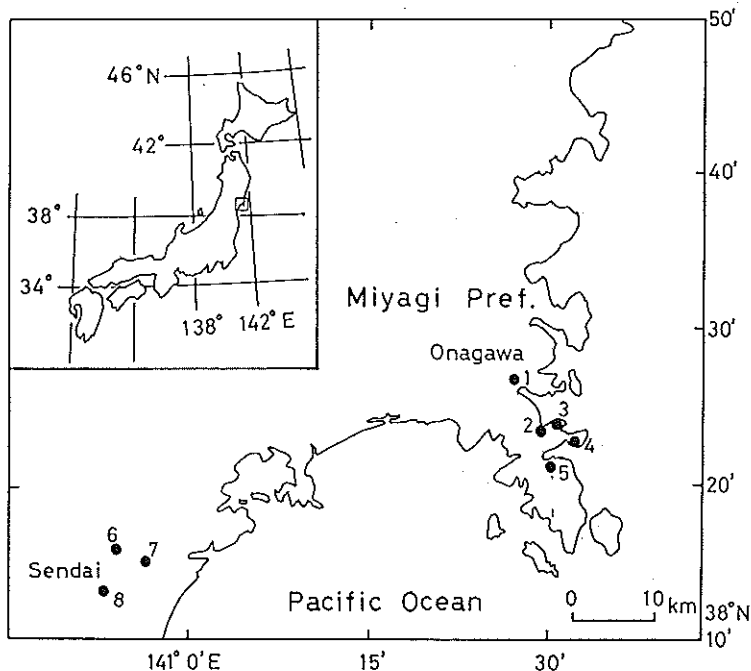


Fig.1 Sampling sites of cumulative deposition of fallout in Miyagi prefecture.

sites 1-5 : around Onagawa.

sites 6-8 : in Sendai

～site8の8地点であり、牡鹿半島周辺で5地点(site1～5)、仙台市内で3地点(site6～8)の場所を選択した。このうちsite1は宮城県原子力センター構内(宮城県女川町)、site6は宮城県保健環境センター5階屋上(宮城県仙台市幸町)であり、毎月定期的に調査を行っている地点である。

また採取時期として1年をCs-137の降下量の多い時期と少ない時期に分けた。Cs-137量の多い時期(主に冬場から春)としては1990年11月初めから1991年7月初めまで、Cs-137量の少ない時期(夏場から秋)としては1991年7月初めから同年11月初めまでとした。

8地点それぞれの場所で二期間の降下物を採取し、積算降下量を測定することにより比較の対象とした。

採取容器として口径38cm、高さ74cmのポリエ

チレン製の円筒型容器を採用した。容器には常に水を入れておき、それぞれの地点に2個ずつ並べて設置し、数カ月間放置して降水と塵を採取した。

得られた試料は磁製皿で蒸発濃縮し、さらに周囲の地面などから舞い上がって混入してくる土壌粒子の影響を調べるために450℃で灰化し重量を測定した。

試料の放射能はGe半導体スペクトロメータで測定した。

III 結果および考察

Fig.2は1986年4月から1988年3月までの女川(女川モニタリングステーション)と仙台(仙台管区气象台²⁾)における月間の降水量の比較を示したものである。この図から、グラフの変動は両地点で似ており、両地点での降水量はあまり差がないことがわかる。

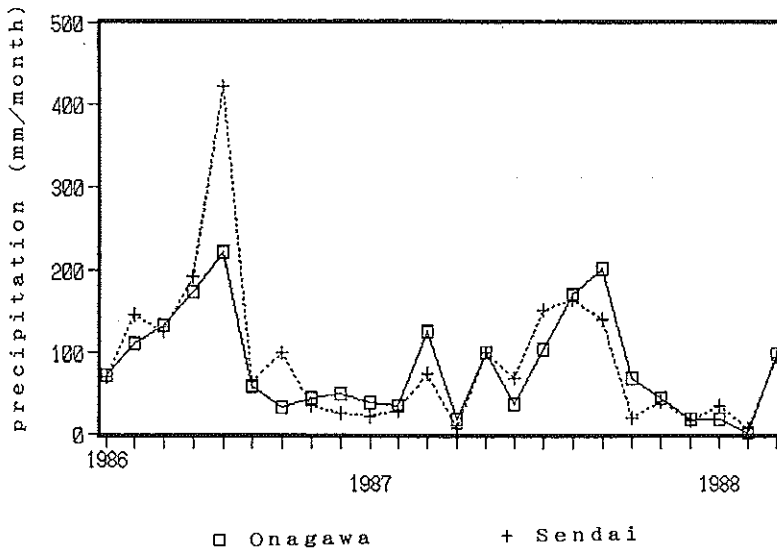


Fig. 2 Comparison of the monthly precipitation between Sendai and Onagawa.

次に、Fig.2に示したものと同期間のBe-7の降下量変化をFig.3に示す。Be-7の降下量は降水量に依存するため、女川と仙台で降水量にあまり差がなければBe-7の降下量もあまり差が認められないはずであり、この図にもそのことが示されている。

このように降水量とBe-7の降下量については女川と仙台両地点間に差はみられない。したがって、Cs-137降下量が両地点間で異なるのは降水量以外の原因によると考えられる。

そこでつぎに女川町周辺と仙台市内のそれぞれについて局所的分布差を調べるために、牡鹿半島周辺5ヶ所と仙台市内3ヶ所を選び、各々の地点における放射性核種の積算降下量を測定した。

Table 1に1990年11月初めから1991年7月初めまでの8ヶ月間の積算降下量のデータを示す。site 1～5は女川町周辺、site 6～8は仙台市内における採取場所である。また、Fig.4はTable 1の値の一部をレーダーチャートに表わしたものである。(a)、(b)は女川町内、(c)～(e)は

仙台市内のデータである。

これよりCs-137に関してはやはり女川町周辺よりも仙台市内の方が高い傾向が見られる。仙台市内で比較するとsite 6（仙台市幸町）はとくにCs-137の値が高く、ま

た明らかにチェルノブイリ事故に起因するCs-134もわずかではあるが検出された。その他の核種、灰化重量については若干の差があるがCs-137ほどの大きな差は見られない。

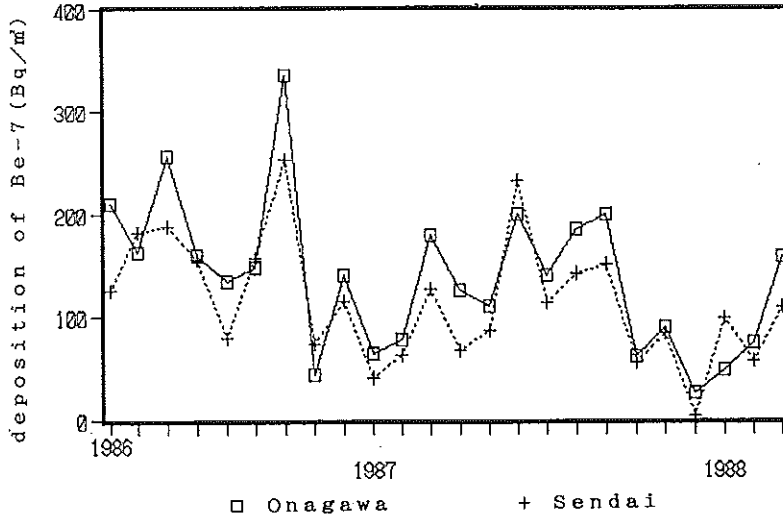


Fig. 3 Variation of monthly deposition of Be-7 in Sendai and Onagawa during 1986-1988.

Table 1 Measured values of radionuclide deposition during the period November 1990 to June 1991 (8 month) at Sendai and Onagawa, Miyagi Prefecture.

Sampling sites	measured values of nuclides (Bq/m ² ·8 month)					ashed weight (g)	precipitation (mm/8month)
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	²¹⁰ Pb	²¹² Pb(²¹² Th)	²¹⁴ Pb(²³⁸ U)		
site 1 Ise, Onagawa	ND ^{a)}	0.25±0.02 ^{b)}	153±3	0.74±0.05	0.86±0.06	8.8	530
site 2 Iigohama, Onagawa	ND	0.15±0.02	122±2	0.53±0.03	0.51±0.04	6.6	— ^{c)}
site 3 Koyatori, Onagawa	ND	0.077±0.016	95±2	0.68±0.03	0.55±0.04	5.7	502
site 4 Yoriiso, Oshika	ND	0.070±0.017	47±1	0.27±0.03	0.25±0.04	3.9	377
site 5 Yagawa, Oshika	ND	0.11±0.02	92±1	0.13±0.03	0.18±0.04	3.2	—
site 6 Saiwaicho-higashi	0.097±0.026	2.06±0.04	184±2	0.77±0.05	1.11±0.08	11.7	650 ^{d)}
site 7 Oroshimachi-higashi, Sendai	ND	0.70±0.04	126±3	0.98±0.06	0.85±0.07	19.1	620 ^{d)}
site 8 Nagamachi, Sendai	ND	0.59±0.03	162±2	0.45±0.04	0.39±0.05	6.5	650 ^{d)}

a) Not determined.

b) Counting error.

c) Not measured.

d) A value at the Sendai District Meteorological Observatory.

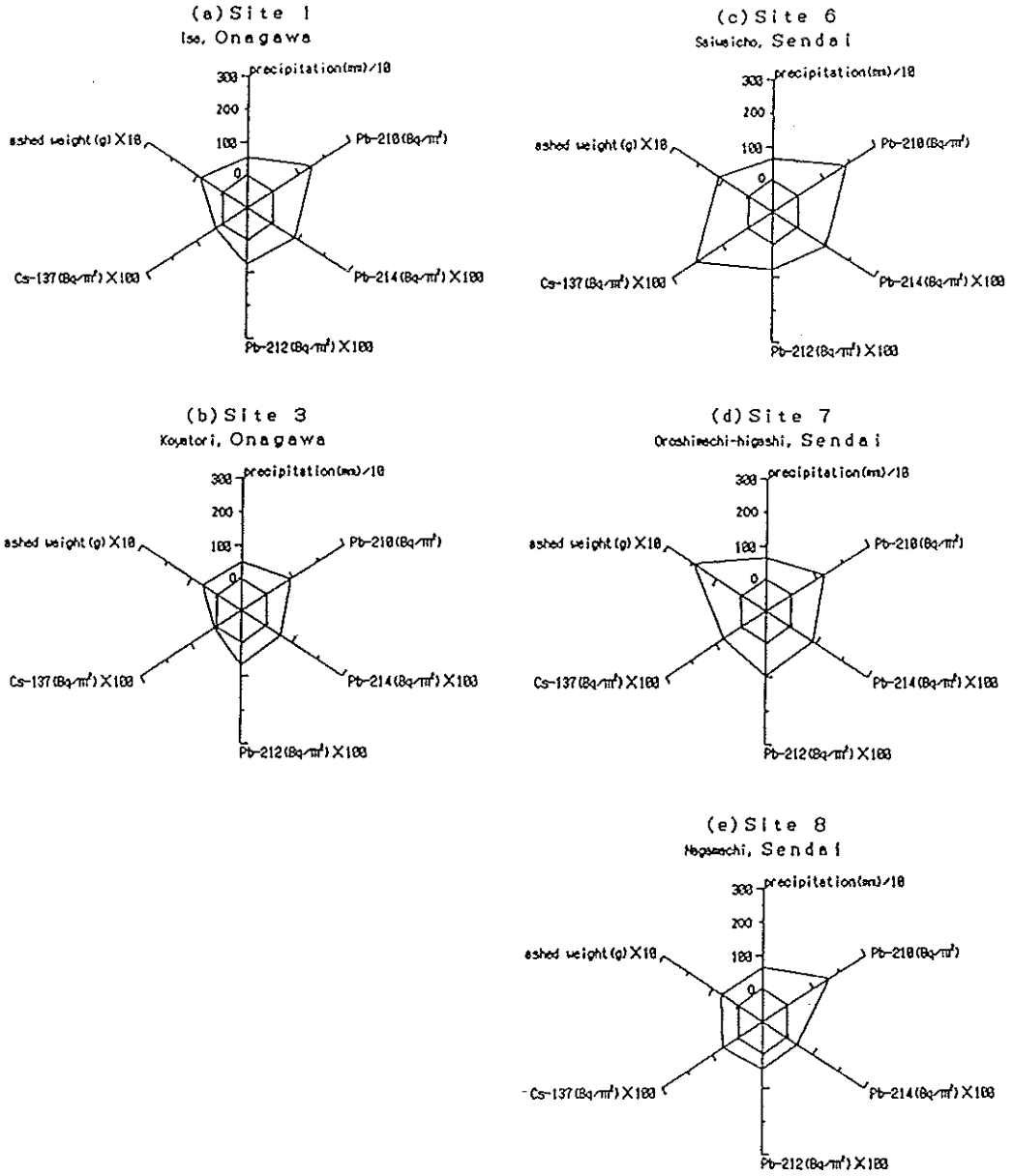


Fig. 4 Rader charts for precipitation, radioactivity of ²³⁵Pb, ²³⁸Pb, ²³²Pb, and ¹³⁷Cs, and ashed weight of cumulative fallout sample collected during Nov. 1990–Jun. 1991 (8 months). (a) and (b) are for Onagawa, and (c) – (e) for Sendai.

灰化重量はPb-214、Pb-212と関連が考えられる。そこでFig.5(a)に試料灰化重量に対するPb-214、Pb-212との値の関係を、Fig.5(b)にCs-137との関係を示した。

Fig.5(a),(b)よりPb-214とPb-212の量は試料灰化重量とほぼ比例関係にあるがCs-137の量とは比例関係にあるとはいえない。

またPb-214、Pb-212の量をそれぞれの系列の親核種であるU-238とTh-232の量に等しいと仮定すると、灰化試料中の核種濃度は東北地方東部の土壤中の平均的なU-238とTh-232の濃度とほぼ一致する。このことから土壤に含まれるU-238、Th-232は風などによって舞上げられ、容器に採取されたと考えられる。

つぎにCs-137量の降水量依存性、土壤の舞い上がり量による依存性を調べるため、採取地点ごとにCs-137量(Bq/m²)を降水量と、U-238量で規格化したグラフをFig.6に示す。もし、Cs-137の量が降水量やU-238量に比例関係があるとすれば、規格化した値はどの地点でもほぼ同じ値になるはずであるが、このグラフを見てもわかるようにそのような傾向は見られず、女川周辺よりも仙台市内の3地点のほうが明らかに値が高い。したがって、仙台市内でCs-137量が多い原因として降水量の違いや土壤の舞い上がり量の違いで説明することはできない。

つぎにTable 1と同様にTable 2に1991年7月から11月初めまでの4ヶ月間の積算降下量のデータを示す。Fig.7はTable 2の値の一部をレーダーチャートに表したものである。また、Fig.8はFig.5と同様に、(a)は試料灰化重量に対するPb-214、Pb-212との関係を(b)はCs-137との関係を示した。

この期間におけるデータは女川町と仙台市内とは同じ傾向を示しており、地域差は見られない。

前述の8ヶ月間とこの4ヶ月間の違いを考えると降水量の違いが挙げられる。この4ヶ月間の降水量は約1200~1400mm、前述の8ヶ月間の降水量は約500~600mmに比べれば期間が半分であるにもかかわらず倍以上の量である。

このことから考えると、降水量の多い期間すなわち7月から10月にかけての降下物中のCs-137の量は少なく、地域差は見られないが、降水量の少ない時期すなわち11月から翌年6月までの期間の降下物中のCs-137の量は大きく、また地域差が大きく生じていると言える。

これらの降水量のちがう二期間の降下量の違いについては、地域間の降水量の違い、または風などによって舞い上がると考えられる土壌量のみでは説明できない。土壌量に関しては、土壌粒子が風により舞い上げられれば土壌粒子中に含まれているCs-137も同時に舞い上がると考え

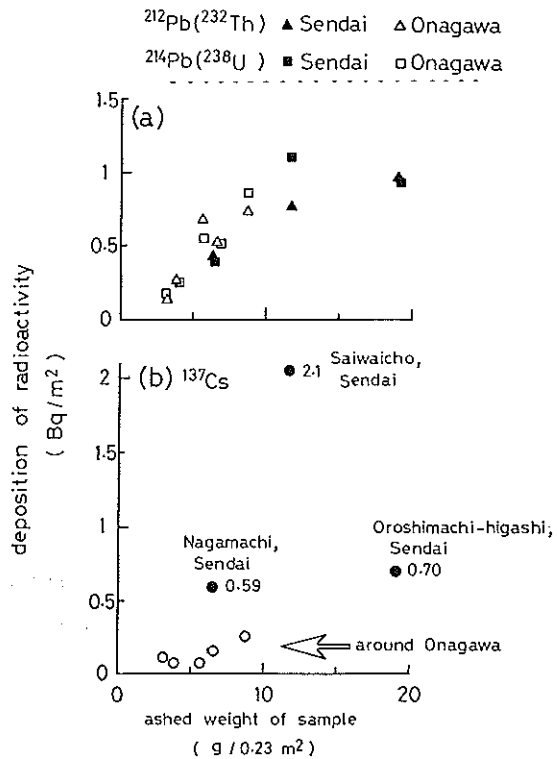


Fig. 5 Relation between the deposition of radioactivity and ashed weight of cumulative fallout sample collected during Nov.1990-Jun.1991 (8 months).

(a) : ²¹²Pb (²³²Th) or ²¹⁴Pb (²³⁸U)
 (b) : ¹³⁷Cs

られる。仮に土壌中のCs-137の濃度が地域間であまり差がないとすると、Fig.6で各地点間の差はあまりないはずである。ところが実際はCs-137/U-238比は仙台市内の方が女川町周辺よりもかなり高い。

このように考えると、降水量の少ない時期では仙台市内では女川町よりもCs-137のみが選択的に舞い上がりやすい、ということが言える。

この原因として考えられるのは都市部と農漁村部の環境の違いである。都市部と農漁村部では地表の露出状態と交通量などが大きく異なる。

仙台のような大都市では地表が露出している地面は少なく、アスファルト舗装やコンクリート建築物などが多い。降水量の少ない時期には降水によって降下したCs-137はこれらの表面に剥離しやすい形で付着し、風や自動車の走行などによって舞上げられ、降下物採集容器に

混入するものと考えられる。

一方、農漁村部では地表が露出している地面の割合が多い。放射性Csは土壌粒子に強固に吸着されやすいことが知られており、そのためこれらの地域ではCs-137の舞上りは少ないと考えられる。また交通量も少ないため、自動車などの走行にともなう土壌粒子の舞上がり量も少ない。よって降下物中のCs-137の量は都市部の方が多くなったと考えられる。

本研究で得られた都市部と農漁村部の環境、季節の違いによる地表付近の放射性の地域差と挙動の違いはいままで検討されることがなかったものである。

現在、フォールアウトによる人工放射性核種の降下量は非常に少なくなっており、相対的に再舞上りの割合は無視できなくなってきた。よって降下物の採取場所の選定やその測定結果の検討には十分な注意が必要であることがわかった。

Table. 2 Measured values of radionuclide deposition during the period July 1991 to October 1991 (4 months) at Sendai and Onagawa, Miyagi Prefecture.

Sampling sites	measured values of nuclides (Bq/m ² ·8 month)					ashed weight (g)	precipitation (mm/4 month)
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	²¹⁰ Pb	²¹² Pb(²³² Th)	²¹⁴ Pb(²³⁸ U)		
site 1 Ise, Onagawa	ND a)	0.048±0.010 ^{b)}	138±1	0.10±0.02	0.14±0.03	2.2	1045
site 2 Iigohama, Onagawa	ND	0.11±0.01	154±2	0.11±0.03	0.15±0.03	4.0	— c)
site 3 Koyatori, Onagawa	ND	0.035±0.015	148±2	0.11±0.03	0.11±0.04	3.3	1365
site 4 Yoriiso, Oshika	ND	0.053±0.018	81±2	0.14±0.03	0.21±0.05	5.2	1217
site 5 Yagawa, Oshika	ND	0.039±0.015	142±2	0.077±0.03	0.14±0.04	3.3	—
site 6 Saiwaicho-higashi	ND	0.10±0.01	166±2	0.10±0.02	0.14±0.03	1.6	1262 d)
site 7 Oroshimachi-higashi, Sendai	ND	0.032±0.012	130±1	0.12±0.03	0.20±0.03	2.9	1262 d)
site 8 Nagamachi, Sendai	ND	0.038±0.013	148±2	0.10±0.03	0.082±0.036	1.5	1262 d)

a) Not determined.
b) Counting error.

c) Not measured.
d) A value at the Sendai District Meteorological Observatory.

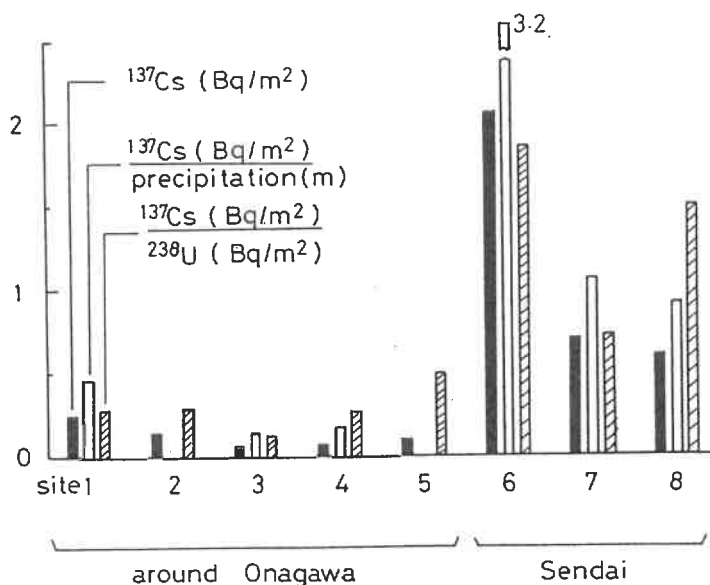


Fig. 6 Comparison among ¹³⁷Cs deposition, its precipitation normalized value and ²³⁸U content normalized value in 8 months cumulative fallout samples collected during Nov.1990–Jun.1991.

違
ま
量
合
の
る
—
on
th)
—
c)
d)
d)
d)
—

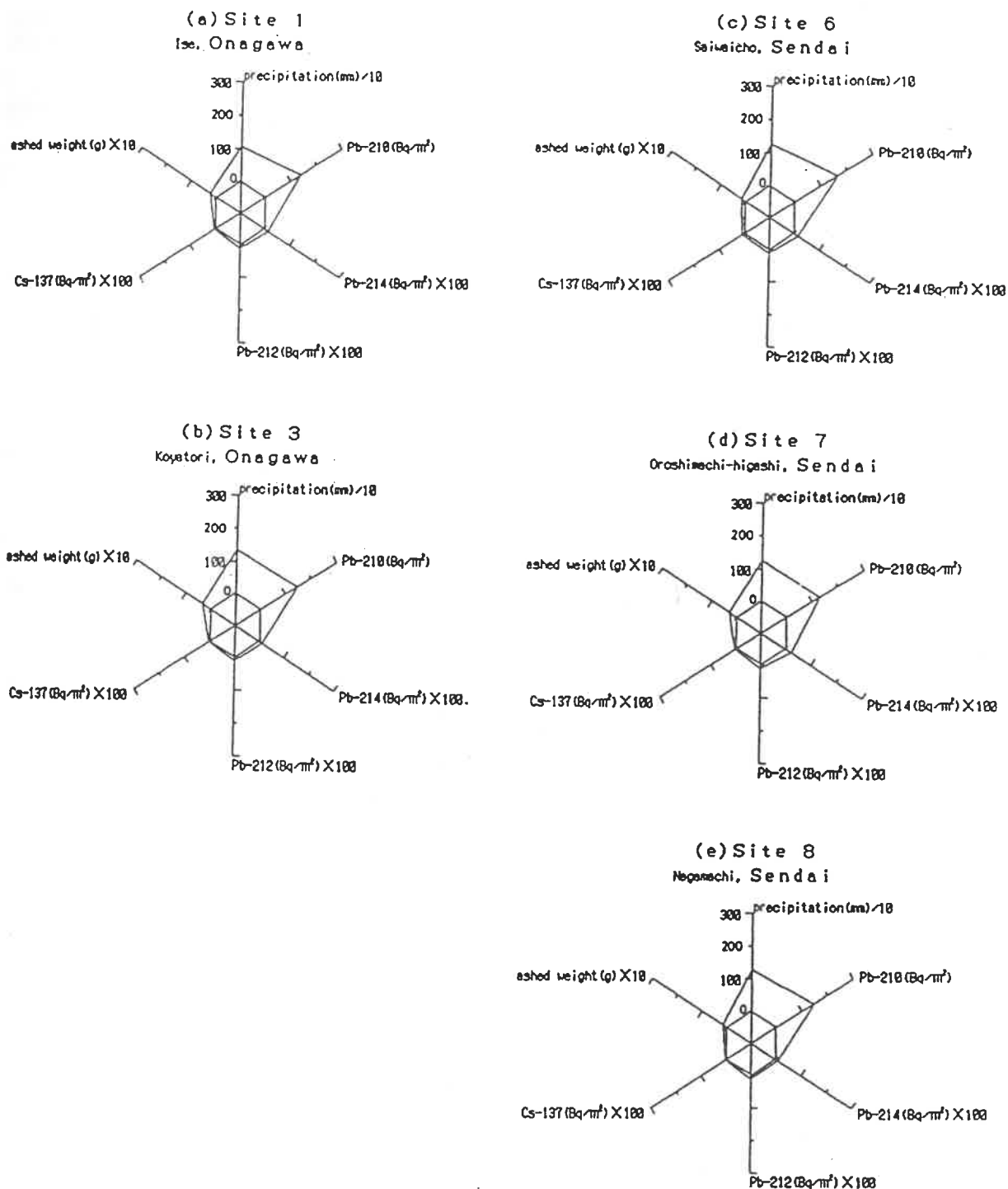


Fig. 7 Radar charts for precipitation, radioactivity of ^{210}Pb , ^{214}Pb , ^{212}Pb , and ^{137}Cs , and ashed weight of cumulative fallout sample collected during Jul.1991–Nov.1991 (4 months). (a) and (b) are for Onagawa, and (c) – (e) for Sendai.

文 献

- 1) 石川陽一ほか；宮城県原子力センター年報、第9巻、15-22(1990)
- 2) 日本気象協会東北本部；宮城県気象月報、(昭和61年4月-昭和63年3月)

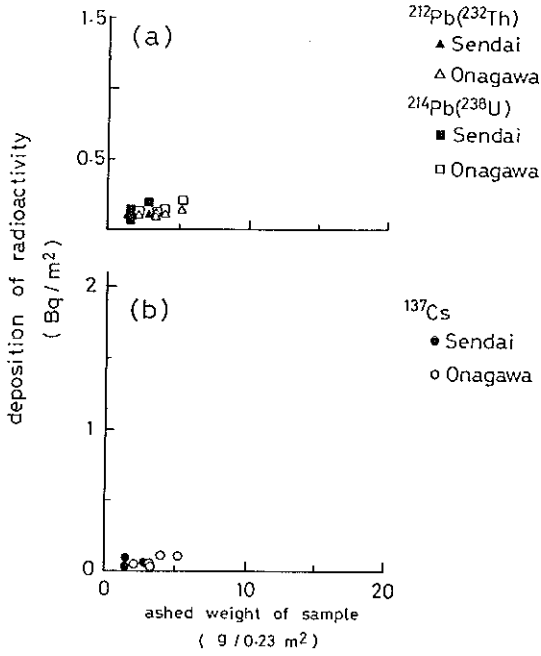


Fig. 8 Relation between the deposition of radioactivity and ashed weight of cumulative fallout sample collected during Jul. 1991—Oct.1991 (4 months).

(a) : ²¹²Pb (²³²Th) or ²¹⁴Pb (²³⁸U)

(b) : ¹³⁷Cs

研究論文

通常のpure-Ge検出器を用いた²¹⁰Pbの測定方法

石川 陽一

ウラン系列に属する1つの核種である²¹⁰Pbは、地球化学的に有用な核種である。しかし、これまでその測定方法が一般的でなかったために、我が国の環境放射能の研究においてあまり多くのデータが得られていなかった。本研究では、LEPSなどの特殊な検出器や、放射化学的分離法を用いることなく、一般に普及しているpure-Ge検出器を用いて非破壊法で測定する方法を確立し、実際に降水試料中の²¹⁰Pbの濃度が測定できることを示した。

I はじめに

²¹⁰Pbは地球化学的に重要な天然放射性核種であり、環境における重要なトレーサーとして、大気中のエアロゾルの挙動の研究¹⁾や海底堆積物積速度の研究²⁾等に用いられている。²¹⁰Pbはβ崩壊の後、46.5keVの低エネルギーγ線を放出する³⁾。このような低エネルギーγ線に対しては通常のpure-Ge検出器の検出効率は低く、また適当な標準線源も入手しにくいいため、このタイプの検出器による²¹⁰Pbの定量は難しい。

そのため、ふつう、環境試料中の²¹⁰Pbの分析においては複雑な化学的分離操作の後にβ線の計測が行われる^{4)~6)}。しかし、これらの方法は操作が煩雑で、分析開始から終了までには相当の日数がかかる。また、化学分析であるため分析用の試料はその分析に用いることにより失われてしまう。そのため、量が限られているなどの貴重な試料の分析には不向きである。

その点では低エネルギー光子測定用に開発された、SiまたはGe半導体でできたLEPS (low energy photon spectrometer) では、非破壊法で直接放射能を定量できる^{7, 8)}。しかし、このタイプの半導体検出器は一般にはほとんど普及していない。その理由は、ふつう測定対象となる人工放射性核種の高エネルギーγ線に対する検出効率が低く、用途が極めて限定されているためである。

我が国では降水中の²¹⁰Pbのデータは少なく、特に太平洋側でのデータはMiyakeらによる東京におけるもの以外にはほとんどデータがみられない。その第一の理由は測定の難しさであろうと思われる。

通常のpure-Ge半導体検出器でも、必ずしも低エネルギー

γ線に対する検出効率が低くて実用に向かないとは限らない。本研究では通常のpure-Ge半導体検出器を用いて²¹⁰Pbを測定する方法を検討し、また、その方法を用いて宮城県における降水中の濃度を測定した。

II 方法

²¹⁰Pbの測定に用いたGe検出器は2台あるが、いずれもプリンストン・ガンマテック社製の相対効率25%の一端閉型同軸型のものである。有効部分は直径約50mm、長さ36~37mmとなっており、エンドキャップは約0.4mmの薄いアルミニウムでできている。オルテック社製のものより低エネルギー側の検出効率は高く、すぐれている。

²¹⁰Pbの検出効率の決定には金沢大学から借用した天然ウランのNBL (New Brunswick Laboratory) 2次標準試料⁹⁾を用いた。この試料はウラン系列の各々の核種が永続平衡にあるとされているもので、²¹⁰Pbの量は親核種の²³⁸Uの量から求められる。

環境試料としては宮城県女川町で採取した降雪(一部降雨)を用いた。試料は蒸発乾固してから測定した。月間降下物については既に得られているγ線スペクトルを上記の検出効率を用いて解析し、定量した。

III 結果及び考察

Fig. 1は2台の検出器の低エネルギー側の検出効率曲線を示す。実際に用いることができる効率は²¹⁰Pbの46.5 keVの値のみである。²¹⁰Pbの率は絶対効率で2~3%あり、⁶⁰Co (1173, 1333keV)の効率よりも大きく、充分実用に耐える。

Fig. 2 (a)は天然ウラン標準試料のガンマ線スペクトル

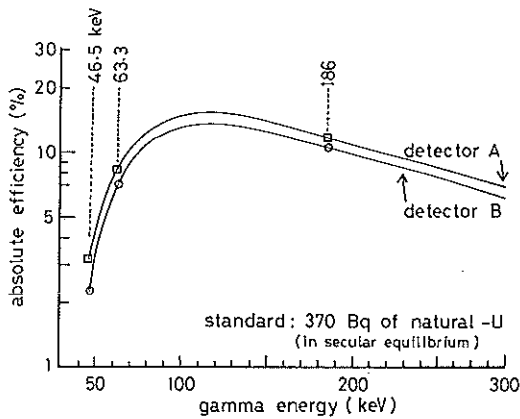


Fig.1 Detection efficiency curves of pure Ge-detectors for the standard sample of 30 g (50mm ϕ) of natural-U.

の一部を示す。同じ図の(b)と(c)は各々検出器のバックグラウンドと雪試料のスペクトルを示す。どちらも通常どおり8万秒測定したものである。雪試料ではバックグラウンドに比べて充分に大きい ^{210}Pb のピークが検出されている。

Table 1 は女川町における1991年12月末から1992年4月初めまでの降雪(一部の試料は雨)の ^{210}Pb 濃度を示す。平均濃度は $0.16 \pm 0.08 \text{ Bq/l}$ であり、東京におけるMiyakeら⁹⁾による1974年冬期の降雨中の平均濃度 0.06 Bq/l 、FukudaとTsunogai¹⁰⁾による北海道における冬期間の月間降雪中の平均濃度 0.45 Bq/l の中間の値であった。

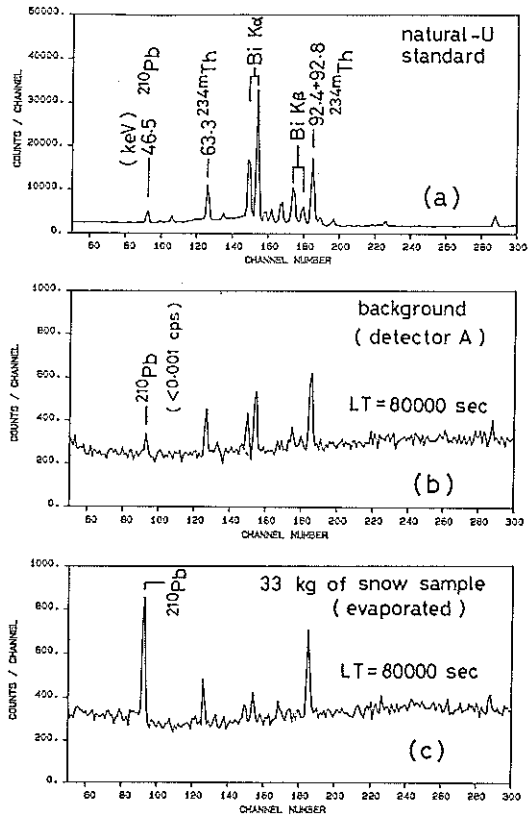


Fig.2 30-150 keV (60-300 channel) portion of the gamma-ray spectra.

- (a) standard sample of 370 Bq of natural-U,
- (b) background of detector A,
- (c) snow sample.

Table.1 Concentrations of ^{210}Pb in snow (or rain) water in Onagawa, Miyagi pref.

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.	anow	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
		sum 249.5	sum 36.9	average 0.16 ± 0.012

Table.2は3月5～6日の降水中の ^7Be と ^{210}Pb の濃度を比較したものである。初期降水中の濃度は高く、このことは降水初期にはウォッシュアウト¹¹⁾がかなり大きな寄与をしていることを示唆している。また、ここでは、降水濃度とともに、蒸発残渣1g当たりの量も示してある。降水濃度は ^7Be と ^{210}Pb は同様な減衰を示す。しかし、蒸発残渣1g当たりの量は採取時間によらず大体一

定の傾向がみられる。蒸発残渣は、上層大気中のエアロゾルや凝結核を構成していると考えられるNaClなどの吸湿性エアロゾルに起因すると考えられるから、この結果は ^7Be と ^{210}Pb の降水への取り込みのメカニズムとしては、ウォッシュアウトのほかにレインアウト¹¹⁾も重要な割合を占めていることを示唆する。

Table.2 Concentrations of ^7Be and ^{210}Pb in snow (or rain) water collected continuously during 5-6 March 1992 at Onagawa.

collection period	precipitation event	concentration			
		^7Be		^{210}Pb	
		Bq/l	Bq/g residue ^{a)}	Bq/l	Bq/g residue
11:30 -14:30 5 Mar.	rain and snow	4.14±0.03 ^{b)}	109±0.7	0.84±0.04	22±1
14:30 -17:30 5 Mar.	snow	1.26±0.02	87.5±0.1	0.53±0.05	37±4
17:30 5 -20:30 5 Mar.	snow	0.749±0.008	105±1	0.18±0.02	25±0.2
20:30 5 Mar. - 8:00 6 Mar.	rain and snow	0.800±0.005	71.2±0.4	ND ^{c)}	ND

- a) Radioactivity per 1g of evaporated residue of each snow (or rain) sample.
- b) Counting error.
- c) Not determined.

Fig.3は降水中の ^7Be と ^{210}Pb の濃度の相関を示す。両者にはほぼよい一次相関の関係がみられる。このことから、降水に対しては ^{210}Pb が ^7Be と同様の挙動をとると考えられる。

Table.3は降水試料を $0.45\mu\text{m}$ のミリポアフィルターで濾過し、濾液側と濾紙側を別々に測定した結果である。いま仮に $0.45\mu\text{m}$ 以下を主に溶存態、 $0.45\mu\text{m}$ 以上を主に粒子態として区別するならば、 ^7Be はほとんどが溶存態である。 ^{210}Pb ではかなり多くの割合が粒子態であるが、溶存態の割合も相当重要である。

このことは両核種の生成起源の違いによるものと考えられる。 ^7Be は成層圏から対流圏上層の宇宙線強度の強い位置で多く生成するが¹²⁾、この高さには粒径の大きなエアロゾルは多くは存在しない¹³⁾。雲が発生するのは主に対流圏内であるが、対流圏内のエアロゾルの粒径分布は半径がおおよそ $0.01\sim 0.1\mu\text{m}$ にピークがある¹⁴⁾。地表

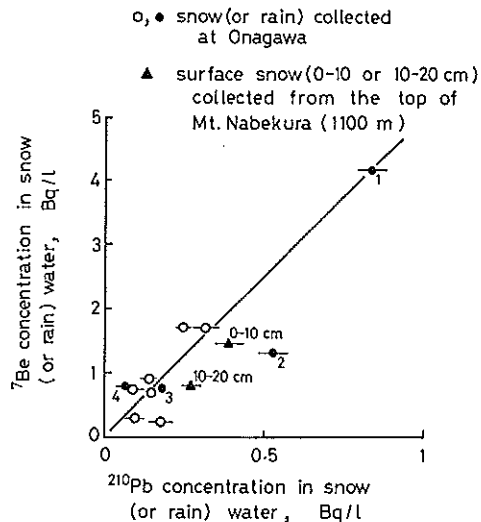


Fig.3 Relation between the concentrations of ^7Be and ^{210}Pb in snow (or rain) water collected Onagawa or Mt.Nabekura (1100m) during the period December 1991 to March 1992.

に落下する ^7Be のうち、成層圏起源の成分は数十%あると見積もられている¹⁵⁾。これらのことを考慮すると、 ^7Be はあまり粒径の大きな粒子では存在しないと考えられる。 ^{210}Pb については、大気上層の ^{222}Rn から生成した成分は粒径の小さいエアロゾルに付着し、 ^7Be と同様な挙動を取ると考えられる。しかし、 ^{210}Pb は半減期が約22年と長いた

め、いったん地表に落下したものが土壤微粒子とともに巻き上げられ¹⁶⁾、ミクロンオーダーの不溶性のエアロゾルでも存在している。以上のような理由で降水中の ^7Be と ^{210}Pb の存在状態に差があるものと推定される。

Table 3 Soluble ($<0.45 \mu\text{m}$) and particulate ($>0.45 \mu\text{m}$) component^{a)} of ^7Be and ^{210}Pb in snow (or rain) water collected in March 1992 at Onagawa.

collection period	precipitation event	soluble or particulate	concentration (Bq/l)	
			^7Be	^{210}Pb
18-19 Mar.	snow	$<0.45 \mu\text{m}$	$0.68 \pm 0.01^{\text{b}}$	<0.10
		$>0.45 \mu\text{m}$	0.008 ± 0.003	0.13 ± 0.02
24-25 Mar.	snow and rain	$<0.45 \mu\text{m}$	0.80 ± 0.02	0.23 ± 0.05
		$>0.45 \mu\text{m}$	<0.02	0.12 ± 0.05
1-2 Apr.	rain	$<0.45 \mu\text{m}$	0.84 ± 0.01	0.11 ± 0.01
		$>0.45 \mu\text{m}$	0.022 ± 0.002	0.06 ± 0.01

a) Separated with $0.45 \mu\text{m}$ Millipore filters.

b) Counting error.

Table 4 は1990年1月~1991年12月の女川町における月間降水物中の ^{210}Pb と ^7Be のデータである。各月の降水量及び ^{210}Pb と ^7Be の月間降水量を降水量で割って求めた降水物の濃度も示してある。

Fig. 4はTable 4の ^{210}Pb と ^7Be の月間降水量及び降水量の変動を表わす。 ^{210}Pb と ^7Be の降水量はほとんどの場合、降水量に依存していることがわかる。しかし、よくみると夏~秋の梅雨や低気圧、及び台風にもなう集中豪雨のように、短時間内に多くの降雨がもたらされる気象条件では、必ずしも ^{210}Pb と ^7Be の降水量は降水量に依存しない(降水量のグラフにおいて点線の丸印を付けた月)。これは、このような場合には ^{210}Pb や ^7Be が付着しているエアロゾルの降水粒子への取り込み率が小さいためであろう。

Fig. 5はTable 4における月間の ^{210}Pb と ^7Be の降水量の相関図を示す。これらの間には比較的よい正の一次的相関がみられる。

なお、Table 1における個々の降水物の ^{210}Pb の濃度と、Table 4における月間降水物中の ^{210}Pb の濃度を比べると、概して後者の方が値が高い傾向がみられる。これは ^{210}Pb

の半減期(22.3年)が長いために、月間降水物では、採取期間中に地表から再舞い上がりの影響を受けたためと推定されるが、詳細については更に検討が必要である。

謝 辞

金沢大学小村和久助教授には、御多忙のところ貴重なNBL標準試料をお貸しいただきました。ここに感謝致します。

Table.4 Monthly deposition of ^{210}Pb and ^7Be during Jan. 1990–Dec. 1991 in Onagawa, Miyagi.

month of collection	monthly deposition (Bq/m ²)		precipitation (mm/month)	concentration (Bq/ℓ) ^{a)}	
	^{210}Pb	^7Be		^{210}Pb	^7Be
Jan. 1990	6.8±1.5	23.8±0.4	12.5	0.54	1.90
Feb.	28.8±1.6	106 ±0.8	77.5	0.37	1.36
Mar.	34.0±1.7	86.8±0.7	64.0	0.53	1.36
Apr.	38.0±1.8	216 ± 1	148.5	0.26	1.45
May	18.2±1.6	91.6±0.8	74.0	0.25	1.24
June	30.0±1.1	140 ±0.9	86.0	0.35	1.63
July	16.9±1.5	79.3±0.7	172.0*	0.098	0.46
Aug.	28.3±1.7	89.8±0.8	115.0	0.25	0.78
Sep.	19.4±1.6	133 ±0.9	120.5	0.16	1.10
Oct.	21.1±1.6	164 ± 1	195.0*	0.11	0.84
Nov.	31.4±1.2	169 ± 1	150.5	0.21	1.12
Dec.	23.1±1.6	44.6±0.5	20.5	1.1	2.18
Jan. 1991	5.6±1.6	27.3±0.3	5.0	1.1	(5.46) ^{b)}
Feb.	36.1±2.0	152 ± 1	96.5	0.37	1.58
Mar.	24.2±1.9	84.7±0.7	40.0	0.61	2.12
Apr.	14.3±1.8	62.3±0.6	59.5	0.24	1.05
May	19.3±1.8	144 ± 1	66.5	0.29	2.17
June	28.7±1.7	125 ±0.9	107.0	0.27	1.17
July	40.1±1.9	157 ± 1	215.0	0.19	0.73
Aug.	14.5±1.8	88.7±0.9	208.5*	0.070	0.43
Sep.	27.4±1.8	155 ± 1	272.5	0.10	0.57
Oct.	44.7±1.3	277 ± 2	347.5*	0.16	0.80
Nov.	19.2±1.1	81.0±0.8	46.0	0.42	1.76
Dec.	18.3±1.0	43.1±0.5	34.0	0.54	1.27

a) monthly deposition (Bq/m²) / precipitation (mm) .

b) an abnormally high value, presumably due to too small precipitation.

* abnormal meteorological conditions (storms) .

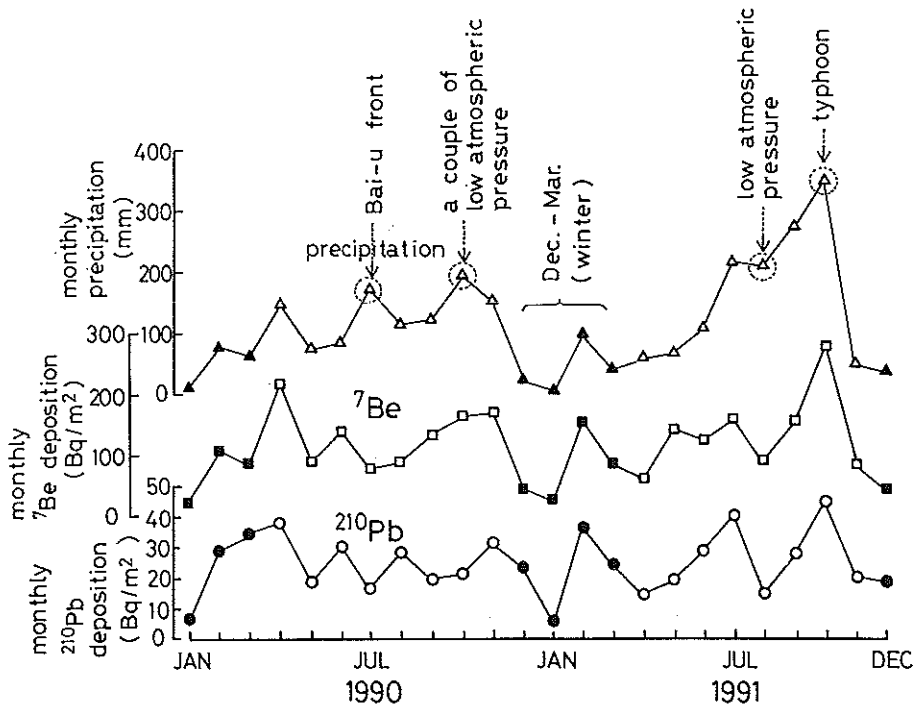


Fig.4 Time change of monthly ^{210}Pb deposition, ^7Be deposition and precipitation in Onagawa, Miyagi.

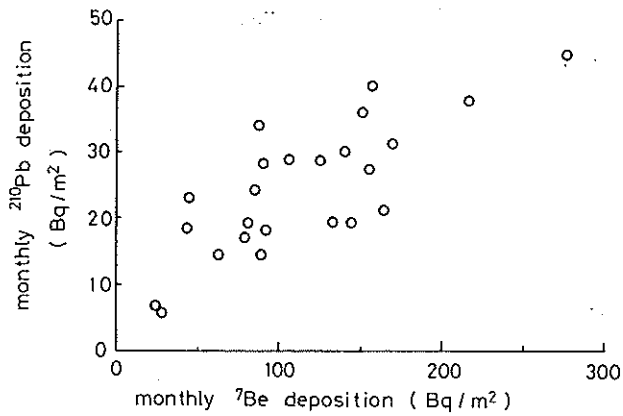


Fig.5 Relation between monthly ^{210}Pb and ^7Be deposition during Jan.1990-Dec.1991 in Onagawa, Miyagi.

参 考 文 献

- 1) K. T.Turekian et al., Ann. Rev. Earth Planet. Sci., **5**, 227 (1977)。
- 2) 阪上正信, 大気中のラドン族と環境放射能, 岡部茂編, 日本原子力学会, 東京, 1985年, p.159.
- 3) E.Browne and R.Firestone, Table of Radioactive Isotopes, John Wiley & Sons, 1986.
- 4) K.Kodaira et al., Natural Radiation Environment III, CONF-780422 (vol. 1), 1970, p.611.
- 5) S.Tsunogai and K.Fukuda., Geochemical Journal, **8**, 141 (1974) .
- 6) 亀谷勝彦, 第5回放射医研環境セミナー報文集, 人間環境と自然放射線, 技術寄与研究会, 東京, 1979年, p.141.
- 7) 小村和久, 日本化学会編, 化学総説, No.29, 核現象と分析化学, 1980年, p.27.
- 8) H.M.Lau et al., Nucl. Instr. Meth. **200**, 561 (1982)
- 9) Y.Miyake et al., Natural Radiation Environment III, CONF-780422 (vol. 1), 1970, p.547.
- 10) K.Fukuda and S.Tsunogai, Tellus, XXVII, 514 (1975) .
- 11) 遠藤辰雄, 気象研究ノート, No.146, 415 (1983).
- 12) D.Lal and B.Peters, Handbuch der Physik, **46**, 551 (1967), edited by K.Sitte, Springer Verlag, New York.
- 13) 光田 寧編, 気象の話II, 技報堂出版, 東京, 1991年 p.100.
- 14) 浅井富雄 他, 大気科学講座2, 雲や降水を伴う大気, 東京大学出版会, 東京, 1981年, p.77.
- 15) V.A.Dutkiewicz and L.Husain, J.Geophys. Res., **90**, 5783 (1985)
- 16) H.E.Moor et al., Natural Radiation Environment III, CONF-780422 (vol. 1), 1970, p.415.

III 技 術 報 告

技術報告

牡鹿半島周辺地域における風速場計算モデルの検証調査

加茂泰彦, 須藤幸藏

I はじめに

日本原子力研究所東海研究所では、原子炉事故時等の緊急時において、小型計算機を用い、実時間でサイト周辺の風速場及び大気拡散・被ばく線量を計算するコード「実時間大気拡散・被ばく評価数値計算コード（通称EXPRESS）」を開発した。¹⁾

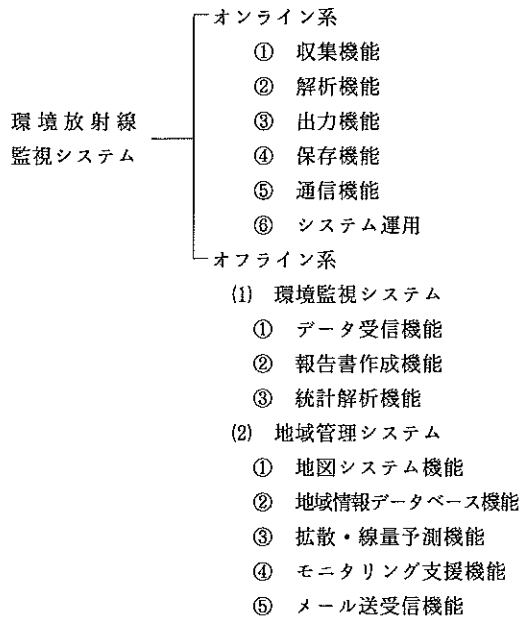
本県においては、平成2年度に環境放射線監視システムを更新した際、日本原子力研究所の了解を得て、オフライン系地域管理システムの1機能「拡散・線量予測機能」としてこのEXPRESSを導入した。

東北電力女川原子力発電所が立地する牡鹿半島は、三陸沿岸の南端に位置し、リアス式海岸特有の複雑な地形となっているため、緊急時に放射性物質の拡散・線量予測を正確に行うためには、風速場計算の精度を確保することが極めて重要である。このため本県では、平成3年度に、EXPRESSの風速場モデルによる風向・風速計算結果とモニタリングステーション及び仮設気象観測所で実測した風向・風速とを比較検討し、モデルの実証性を確認するための調査を行った。

なお、この調査は民間のコンサルタント会社に委託して実施したものであり、本レポートの主要な部分は報告書²⁾の要約、抜粋である。

II 拡散・線量予測機能の位置付け

平成2年度に更新した環境放射線監視システムの詳細については既報³⁾のとおりであり、拡散・線量予測機能は図II-1~II-3に示すように、オフライン系のうち「地域管理システム」の1機能として位置付けられている。



図II-1 環境放射線監視システムの構成

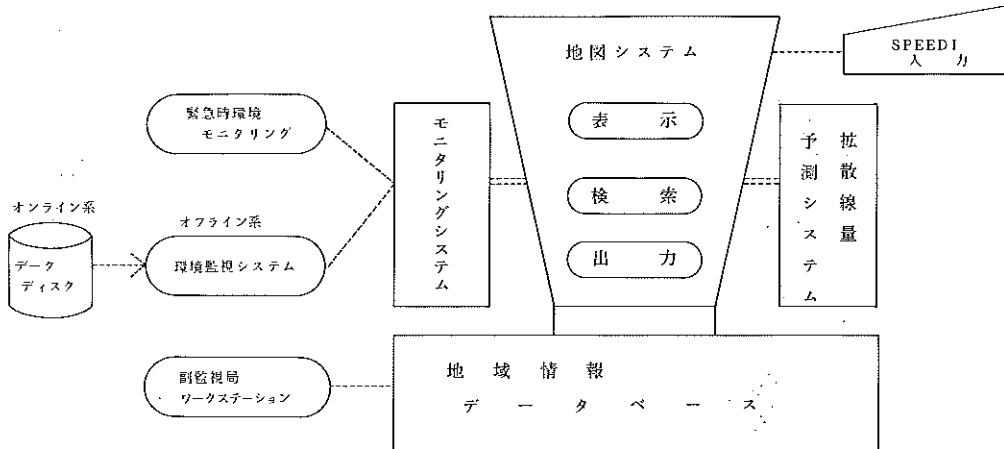


図 II - 2 地域管理システム構成概念図

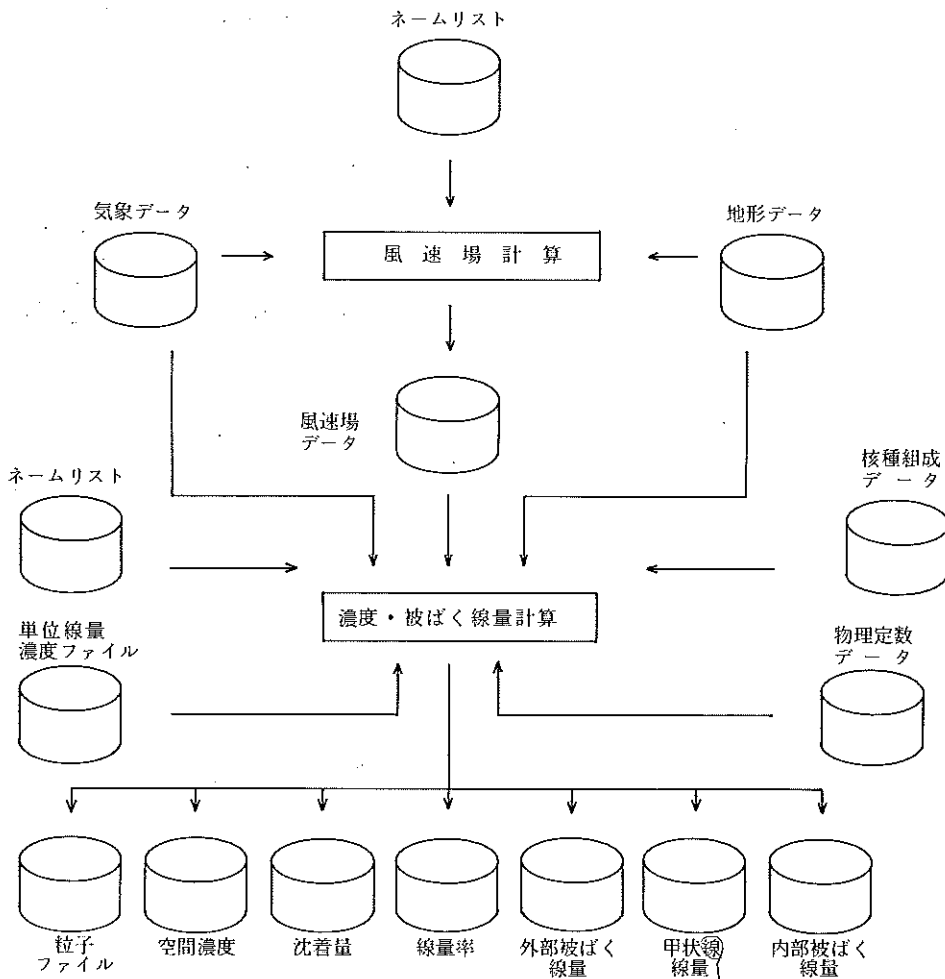


図 II - 3 拡散線量予測システム概念図

III EXPRESS-1 (風速場計算コード)の概要¹⁾

緊急時における計算評価は、風速時、濃度、線量計算の順に行われる。

EXPRESSは前述のとおり、従来大型計算機を用いた集中監視システムで詳細計算に利用されてきた地形の影響を考慮できる3次元質量保存風速場モデルと濃度、線量計算のための粒子拡散モデルを、ワークステーション等の小型計算機でも活用できるように計算の高速化を念頭において計算コード化したものである。

このうち質量保存風速場モデルはEXPRESS-1と呼ばれ、大きく分けて2つのステップに別れる。第1は、風の観測データの3次元格子点への内外挿であり、第2は内外挿により得られた風速場に最小の修正を加え質量保存風速場を求める客観解析である。このモデルにより得られる風速場の精度は第1のステップにかなり依存するが、通常、観測データには風の鉛直成分は含まれておらず、また内挿値は質量保存則を満たさない。したがって、第2のステップは物質の移流拡散計算の中で非現実的な収束や湧き出しを避けるための必須の手段であり、地形の効果として表わされる山越え気流や迂回流を表わす風の鉛直成分は、このステップで水平成分とともに新たに計算される。このモデルから得られる出力は3

次の風速場であり、乱流情報は含んでいない。

IV 調査報告書の概要

1 調査の概要

1-1 調査目的 略

1-2 調査項目

調査項目は、以下のとおりである。

(1) 既存資料の整理、解析

① 牡鹿半島周辺地域における代表的な気圧配置の選定

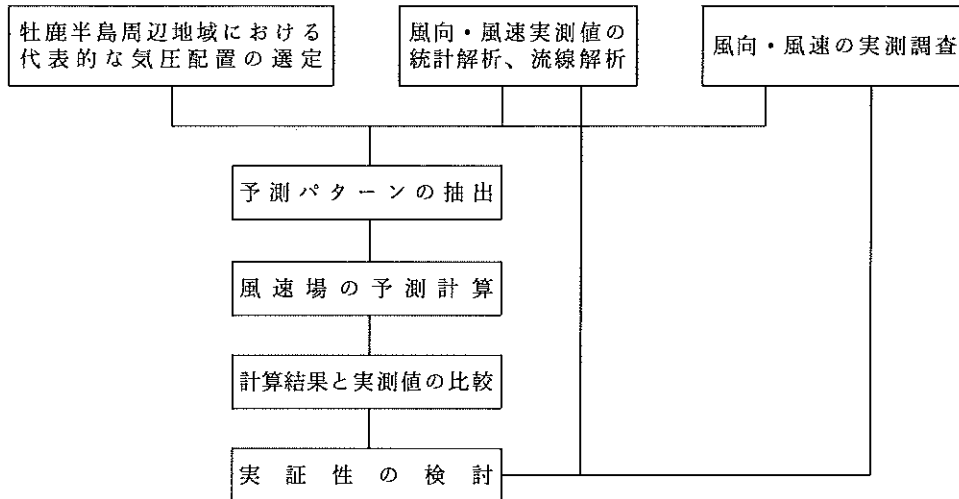
② 放射線監視モニタリングステーション、東北電力(株)女川原子力発電所及び石巻測候所における風向・風速実測値及び大気安定度の統計解析、流線解析

(2) 風向・風速の実測調査

(3) 風速場の計算及び実証性の検討

1-3 調査手順

調査の流れを図IV-1-1に示す。



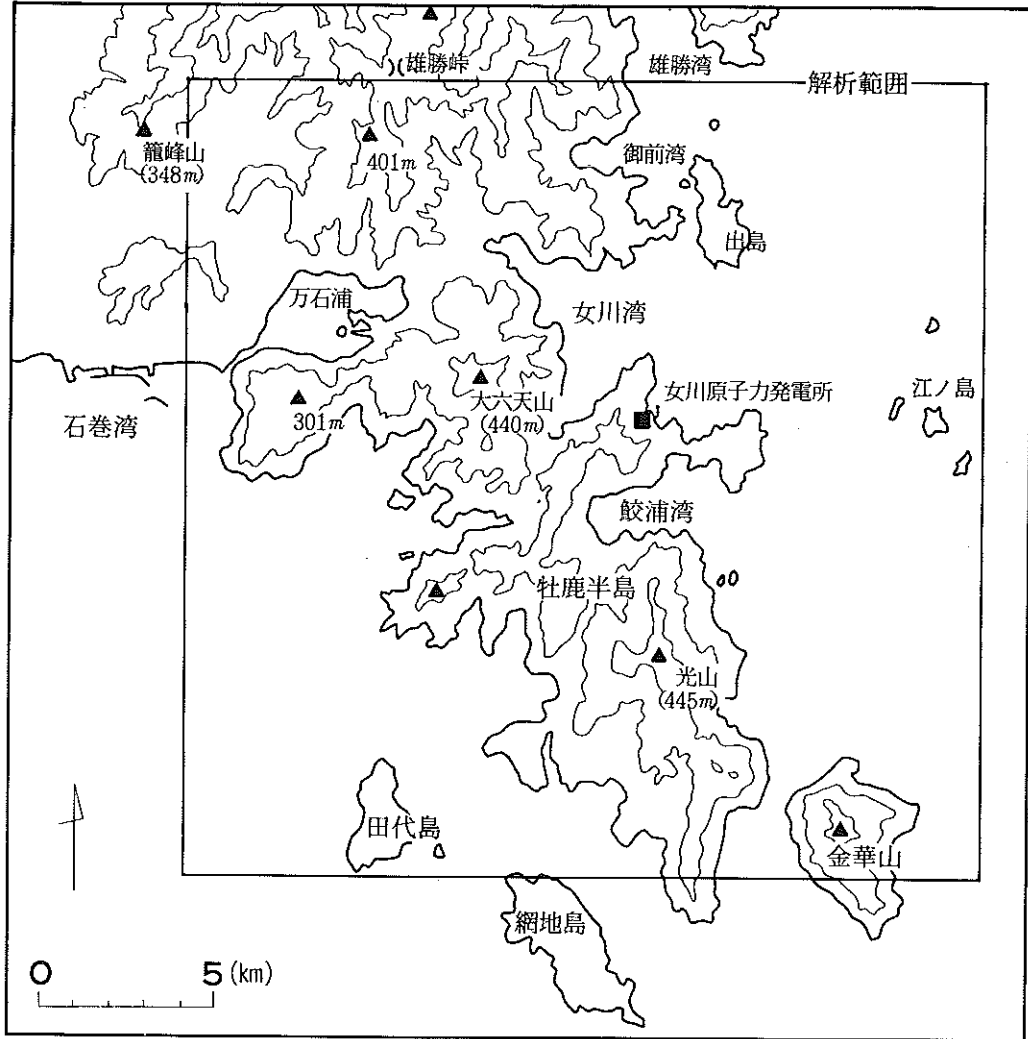
図IV-1-1 調査の流れ

1-4 調査対象地域

調査対象地域は、EXPRESSの解析範囲が女川原子力発電所を中心に東及び北側9.5km、西及び南側13kmであることから、EXPRESSと同様の範囲である東及

び北側9.5km、西及び南側13kmの範囲、牡鹿郡女川町の全域及び牡鹿町の一部並びに石巻市、桃生郡雄勝町の一部分とした。

調査対象地域を図IV-1-2に示す。



図IV-1-2 調査対象地域

1-5 調査対象期間

調査項目のうち、既存資料の整理、解析については、対象期間を平成2年4月1日から平成3年3月31日の1年間とした。

2 代表的な気圧配置の選定

2-1 代表的な気圧配置型と牡鹿半島周辺の気候

(1) 日本における気圧配置型

日本における気圧配置型は、大きく分けて6つに分類され、さらに細分すると15の型に分類される。分類は表IV-2-1に示すとおりである。

表IV-2-1 日本における気圧配置図

分類型	気圧配置	小分類	気圧配置の特徴
I	西高東低(冬型)	—	
II	気圧の谷	a	低気圧が北海道または樺太付近を東進する
		b	低気圧が日本海から北東に進む
		c	低気圧が台湾から日本の太平洋岸を東～東北東にすすむ
		d	2つ玉低気圧または日本海と太平洋に低圧部
III	移動性高気圧	a	日本の北方または北部を東に進む
		b	日本列島上、主として本州の上を東に進む
		c	带状高気圧
		d	日本の太平洋岸または南方を東に進む
IV	前線	a	日本列島上をほぼ東西方向に走る主として停滞性の前線
		b	太平洋岸または日本南方をほぼ東西方向に走る主として停滞性の前線
V	南高北低(夏型)	—	原則として北太平洋高気圧が日本列島を支配
VI	台風	a	台風が南九州より南方の海上にある場合
		b	台風が本州およびその沿岸地帯にある場合
		c	台風が北日本にある場合
VII	その他		2つの型の移行型あるいは中間型
VIII	結合型		2つの型が結合した型

(2) 牡鹿半島周辺の気候

牡鹿半島は、図IV 1-2に示すように太平洋に面した三陸海岸の南端に位置する。牡鹿半島の気候は、太平洋を日本列島に沿って流れる海流の影響を受けている。夏は寒流である千島海流の影響を受けるためそれほど暑くなく、冬は暖流である日本海流の影響を受けるためそれほど寒くなく、また雪も少ない。

牡鹿半島周辺における代表的な天候は、四季で分けると以下のとおりと考えられる。

① 冬(12月～2月)

- i 西高東低の冬型
- ii 2つ玉低気圧、南岸低気圧

② 春(3月～5月)

- iii 带状高気圧、移動性高気圧
- iv 北高型

③ 夏(6月～8月)

- v 梅雨中期(やませ)
- vi 梅雨末期(集中豪雨)
- vii 夏型
- viii 夏型+気圧の谷が北方を通過

④ 秋(9月～11月)

- ix 秋雨
- x 台風
- xi 寒気の流入

2-2 解析方法

代表的な気圧配置は、以下の方法で解析した。

(1) 気圧配置の分類

平成2年4月1日～平成3年3月31日の天気図を
表IV-2-1に示した分類型を用いて分類した。天
気図は、「1991年版気象年鑑」及び雑誌「気象」平
成3年3月～5月号に掲載されている9時の地上天

気図を使用した。

(2) 代表的な気圧配置の選定

分類した気圧配置の中から、2-1節で示したi)
～xi)の天候状態を代表する気圧配置を1、2例選
定した。i)～xi)の天候状態に一致する気圧配置型
を表IV-2-2に示す。

表IV-2-2 牡鹿町半島周辺の代表的な天候と気圧配置型

天 候 状 態	気 圧 配 置 型
i) 西高東低の冬型	I
ii) 2つ玉低気圧	II-c、II-d
iii) 带状高気圧、移動性高気圧	III-b、III-c、III-d、VII (II+III-b、II+III-d)
iv) 北高型	III-a
v) 梅雨中期 (やませ)	III-a、IV-b
vi) 梅雨末期 (集中豪雨)	IV-a
vii) 夏型	V
viii) 夏型+気圧の谷が北方を通過	VIII (V+II-a)
ix) 秋雨	IV-a、VI-b
x) 台風	VI-a、VI-b、VI-c
xi) 寒気の流入	I、III-b、VII (II+III-b、II+III-d)

2-3 解析結果

(1) 気圧配置の分類

平成2年4月1日～平成3年3月31日の天気図か
ら気圧配置型を分類した結果、頻度が高い順にI型
(62日)、III-b型(46日)、II-c型(34日)、II-
b型(25日)、IV-a型(21日)、IV-b型(21日)
(以下省略)であった。

(2) 代表的な気圧配置の選定

分類した気圧配置の中から、2-1節で示したi)
～xi)の天気状態と一致する日を選定した。この一
致日の中から、最も代表的な日を選定し、その日
の天気図をもって牡鹿半島周辺地域の代表的な気圧配
置とした。該当日は、表IV-2-3のとおりである。

表IV-2-3 代表的な気圧配置の日

天 気 状 態	代 表 的 な 日
i 西高東低の冬型	① 12月3日 ② 1月30日
ii 2つ玉低気圧、南岸低気圧	③ 1月17日
iii 带状高気圧、移動性高気圧	④ 4月10日 ⑤ 5月27日
iv 北高型	⑥ 7月6日
v 梅雨中期 (やませ)	⑦ 6月29日
vi 梅雨末期 (集中豪雨)	⑧ 6月27日
vii 夏型	⑨ 8月31日
viii 夏型+気圧の谷が北方を通過	⑩ 8月23日
ix 秋雨	⑪ 9月6日
x 台風	⑫ 9月20日
xi 寒気の流入	⑬ 11月11日 ⑭ 11月16日

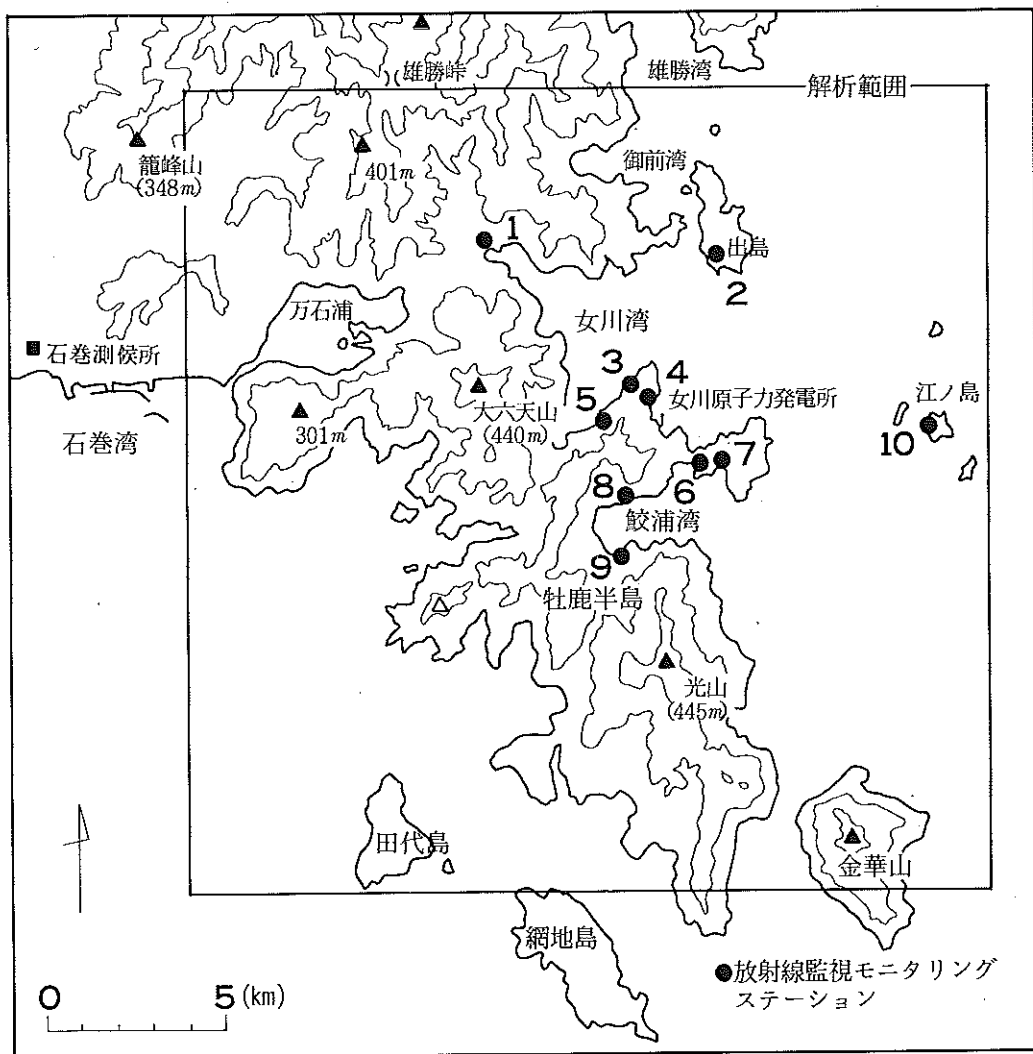
3 常時観測地点における気象統計

3-1 常時観測地点の位置

牡鹿半島には、放射線監視モニタリングステーションが10地点設置されており、そこで空間ガンマ線線量率、風向、風速、降水量等が常時観測されている。また、宮城県石巻市には石巻測候所があり、気温、風向、風速、

雲量、降水量等の気象要素が常時観測されている。さらに、女川原子力発電所においては、高度176mで風向・風速の常時観測が行われている。放射線監視モニタリングステーション及び石巻測候所の位置を図3-1に示す。なお図中のステーションの名称は次のとおりである。

- 1：女川、2：寺間、3：塚浜、4：小屋取、5：飯子浜、6：前網、7：寄磯、8：鮫ノ浦、9：谷川、10：江ノ島。



図IV-3-1 放射線監視モニタリングステーション及び石巻測候所の位置

3-2 解析項目

放射線監視モニタリングステーション及び石巻測候所の平成2年4月1日～平成3年3月31日の風向及び風速の1時間値をもとに以下の項目の解析を行った。

- ① 月別風配図
- ② 季別時間別風向出現頻度及び平均風速
- ③ 風向・風速、大気安定度出現頻度

なお、③の大気安定度出現頻度における大気安定度は、パスキルの大気安定度級数を使用している。パスキルの安定度級数の算出においては、日射量及び雲量の測定値を用いているが、石巻測候所では日射量、各モニタリングステーションでは雲量をそれぞれ測定していないため、仙台管区気象台の日射量、雲量の測定値を用いて大気安定度を算出した。

3-3 解析結果

(1) 月別風配図

石巻測候所、各モニタリングステーション及び女川原子力発電所における月別風配図を作成した。

(図面省略)

(2) 季別時間別風向出現頻度及び平均風速

石巻測候所及び各モニタリングステーションにおける季別(春夏秋冬)、時間別(1～24時)の風向出現頻度及び平均風速を求めた。(表省略)

なお、春夏秋冬を以下のように定義した。

- ① 春:平成2年4月、5月、平成3年3月
- ② 夏:平成2年6月、7月、8月
- ③ 秋:平成2年9月、10月、11月
- ④ 冬:平成2年12月、平成3年1月、2月

(3) 風向・風速、大気安定度出現頻度

石巻測候所及び各モニタリングステーションにおける風向・風速、大気安定度出現頻度を求めた。

なお、風向は16方位とし、風速については表IV-3-1に示す12通りに分類し、大気安定度については表IV-3-2に示す10通りに分類した。

風向出現頻度、風速出現頻度は、表IV-3-3～表IV-3-5に示すとおりである。

表IV-3-1 風速の分類

階級	風速(m/s)	階級	風速(m/s)	階級	風速(m/s)
1	≤0.2	5	3.0~4.0	9	7.0~8.0
2	0.2~1.0	6	4.0~5.0	10	8.0~9.0
3	1.0~2.0	7	5.0~6.0	11	9.0~10.0
4	2.0~3.0	8	6.0~7.0	12	10.0<

表IV-3-2 大気安定度の分類

大気安定度	大気の状態	大気安定度	大気の状態	大気安定度	大気の状態
A	強い不安定	C	弱い不安定	F	安定
A-B		C-D		G	強い安定
B	不安定	D	中立		
B-C		E	弱い安定		

表IV-3-3 風向出現頻度

地点名	風 向 (%)																
	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CALM
石巻測候所	3.9	7.0	5.2	3.9	3.6	8.4	7.1	5.2	2.3	1.3	1.6	3.4	11.3	13.0	15.2	7.1	0.5
①女川局	2.2	1.8	1.9	2.7	4.6	10.9	2.4	1.7	1.3	1.4	2.5	5.9	18.4	16.9	12.1	6.3	6.9
②寺間局	13.9	4.9	1.5	1.2	1.3	1.4	3.0	7.1	21.2	5.5	2.9	2.4	2.8	5.1	13.8	9.6	2.3
③塚浜局	6.5	2.8	0.7	0.3	0.4	0.5	0.5	3.4	7.2	7.4	5.5	4.7	13.5	12.1	4.7	4.6	25.3
④小屋取局	1.0	2.1	3.9	9.4	15.1	20.5	11.6	2.8	0.8	1.0	0.9	1.5	5.0	12.5	4.7	1.7	5.4
⑤飯子浜局	5.5	2.4	2.1	2.0	2.1	3.7	17.4	12.6	2.6	1.1	0.9	0.8	1.1	2.0	16.6	24.5	2.6
⑥前網局	4.8	13.5	5.6	2.4	3.0	3.9	3.1	4.0	8.2	27.1	5.0	1.4	0.7	0.8	0.9	1.8	13.9
⑦寄磯局	8.6	4.7	2.1	2.8	2.4	3.9	5.9	6.9	5.7	9.6	5.7	5.1	10.0	17.3	3.8	3.6	2.1
⑧鮫浦局	11.5	5.3	2.8	1.3	1.1	1.6	5.4	10.2	6.3	3.4	3.0	4.4	6.1	7.5	10.7	13.2	6.1
⑨谷川局	5.0	16.0	2.8	0.9	1.0	1.2	2.5	4.9	15.1	19.2	14.1	4.5	2.7	2.3	3.0	2.9	1.8
⑩江ノ島局	5.2	8.5	3.1	1.9	2.6	6.1	4.1	4.0	2.7	2.6	5.0	12.4	17.7	9.3	6.2	4.8	3.8
女川原発	2.9	7.4	6.8	4.3	2.6	3.8	3.1	3.5	6.8	6.1	7.5	7.7	19.8	10.9	2.7	2.6	1.5

表IV-3-4 風速出現頻度

地点名	風 速 頻 度 (%)												
	≤0.2(m/s)	0.2~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~4.0	4.0~5.0	5.0~6.0	6.0~7.0	7.0~8.0	8.0~9.0	9.0~10.0	10.0>	
石巻測候所	0.5	2.9	12.0	19.4	20.8	15.2	10.0	6.5	4.7	2.9	2.2	3.0	
①女川局	11.6	50.4	23.3	8.8	3.3	1.6	0.5	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	
②寺間局	2.3	23.6	36.1	17.6	8.9	4.7	2.8	1.6	0.9	0.5	0.4	0.4	
③塚浜局	25.3	29.5	25.2	13.1	5.1	1.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
④小屋取局	12.4	48.5	28.2	7.8	2.0	0.6	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
⑤飯子浜局	5.8	42.4	25.2	13.1	7.6	3.6	0.5	1.5	0.2	0.2	0.0	0.0	
⑥前網局	14.9	30.9	27.8	12.1	6.1	3.1	1.6	0.9	0.7	0.5	0.5	1.0	
⑦寄磯局	4.0	22.8	26.7	18.2	11.5	6.7	3.7	2.3	1.3	0.9	0.6	1.3	
⑧鮫浦局	11.1	33.6	26.9	15.6	7.2	3.2	1.2	0.6	0.3	0.1	0.0	0.0	
⑨谷川局	3.4	20.1	19.9	18.4	14.8	10.3	5.8	3.2	1.9	1.0	0.6	0.7	
⑩江ノ島局	25.0	9.2	15.2	11.8	9.4	6.9	5.6	4.6	3.6	2.7	2.2	3.6	
女川原発	1.5	4.1	9.8	12.4	12.9	11.4	9.4	7.9	6.7	6.4	4.8	12.7	

表IV-3-5 大気安定度出現頻度

地点名	大気安定度 (%)									
	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	C
石巻測候所	1.3	2.1	3.2	0.4	11.1	0.5	68.0	5.3	4.2	3.7
①女川局	11.5	4.2	5.0	0.1	0.7	0.0	54.6	0.4	1.1	22.3
②寺間局	6.6	4.7	5.3	0.3	3.8	0.1	57.0	2.1	3.4	16.7
③塚浜局	10.1	4.4	5.0	0.2	1.7	0.1	55.1	1.4	2.6	19.6
④小屋取局	12.9	3.7	4.4	0.0	0.4	0.0	54.6	0.4	1.3	22.4
⑤飯子浜局	8.8	4.1	5.2	0.2	2.6	0.2	56.4	1.9	2.1	18.6
⑥前網局	11.8	3.4	4.3	0.0	1.5	0.0	56.7	1.5	1.8	18.8
⑦寄磯局	5.3	4.4	5.4	0.2	5.0	0.3	59.3	2.5	3.4	14.2
⑧鮫浦局	7.5	6.0	5.5	0.2	2.0	0.1	55.6	1.9	2.4	18.9
⑨谷川局	3.1	4.3	6.1	0.3	6.5	0.2	59.7	2.7	3.2	13.8
⑩江ノ島局	7.2	2.7	3.5	0.2	5.7	0.3	64.2	2.3	2.3	11.5

4. 実測調査

4-1 調査目的

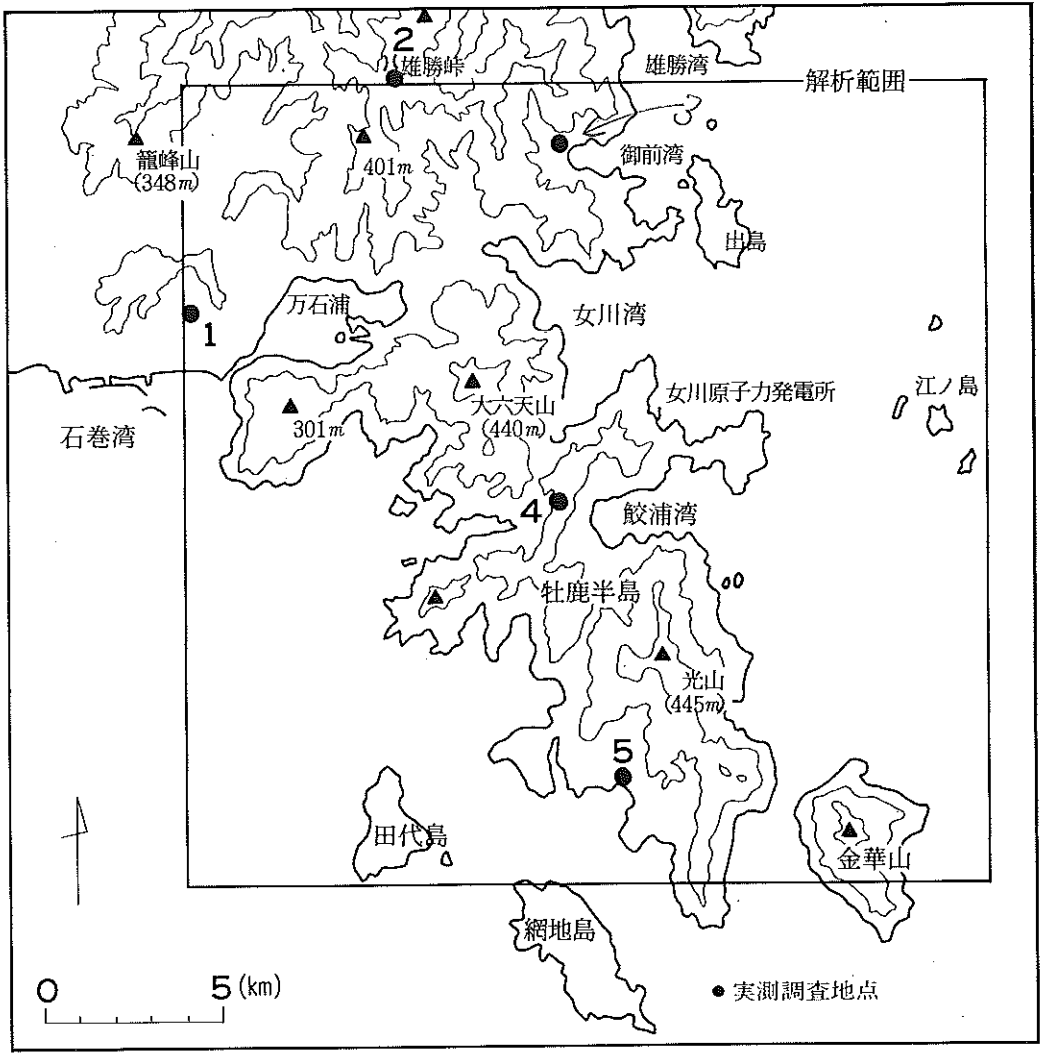
牡鹿半島周辺地域の風の様子をより詳細に把握し、EXPRESS-1の実証性を確認するための補足データとするため、実測調査を行った。実測調査は、調査地点を5地点選定し、1週間の連続測定を行った。

4-2 調査地点

調査地点は、EXPRESS-1の解析範囲内（女川原子力発電所を中心に10km四方）の牡鹿半島周辺地域の風を代表する5地点を選定した。選定に当たっては、東西南北及び牡鹿半島中心部に1地点ずつ選定するように注意した。また、調査地点では、周辺の建物や植生の影響の少ない地点を選定した。調査地点の位置を表IV-4-1及び図IV-4-1に示す。

表IV-4-1 実測調査地点

地点名	観測地点	所在地	調査地点の概要
№1	石巻市鹿妻小学校	石巻市湊	解析範囲の西端に位置する石巻湾から約1kmはいった平坦地
№2	雄勝峠	雄勝町雄勝	解析範囲の北端に位置する標高約400mの峠
№3	女川町さけますふ化場	女川町御前浜	御前湾に面する谷の出口に位置する
№4	小積駐車場	石巻市小積浜	牡鹿半島の中心線となる主尾根上に位置する
№5	キャンプ場	牡鹿町十八成浜	牡鹿半島の南端に位置し、太平洋に面する谷の出口地点



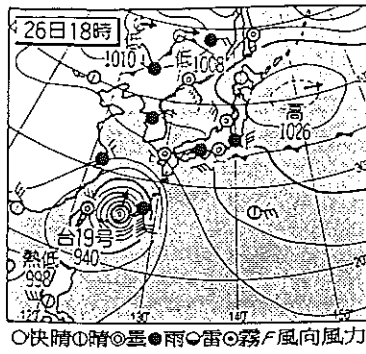
図IV-4-1 実測調査地点

4-3 調査期間および天気概況

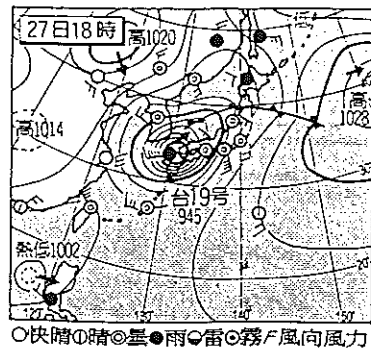
実測調査は、平成3年9月26日0時から10月3日0時まで行った。

観測期間中の天気概況を表IV-4-2に示す。また、観測期間中の天気図を図IV-4-2に示す。

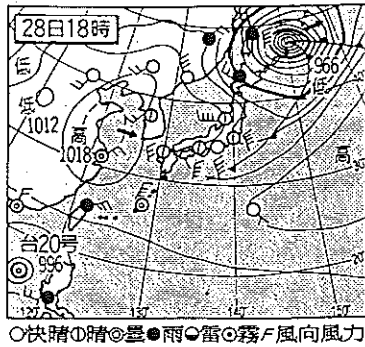
①平成3年9月26日



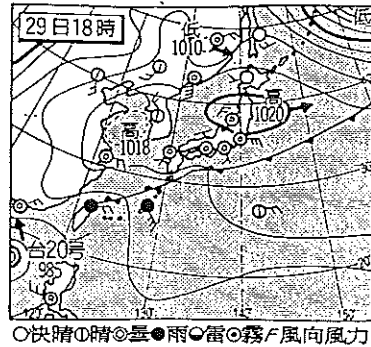
②平成3年9月27日



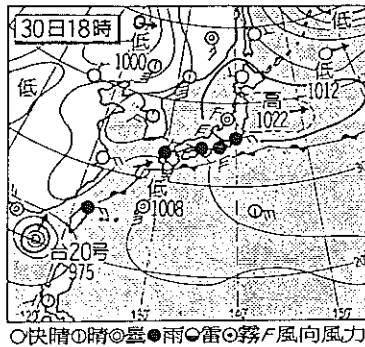
③平成3年9月28日



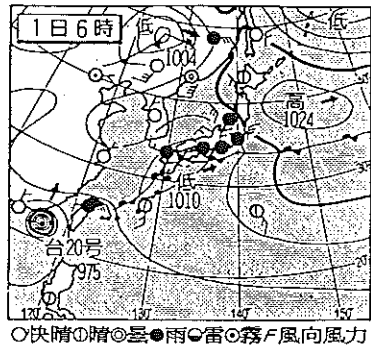
④平成3年9月29日



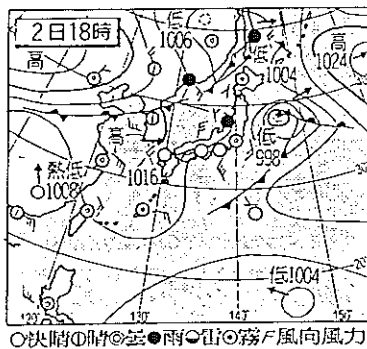
⑤平成3年9月30日



⑥平成3年10月1日



⑦平成3年10月2日



図IV-4-2 観測期間中の天気図

表IV-4-2 観測期間中の天気概況

年月日	天気	天気概況
平成3年 9月26日	曇り時々雨	南岸の秋雨前線は、沖縄付近にある台風19号に刺激され活発化し、北海道を除き、ほぼ全国的に雨となった。
9月27日	曇り一時霧雨	台風19号は北上し、日本海へ入り進路を北西に変える。秋雨前線も活発であり、全国的に大荒れの天気となった。
9月28日	風雨後晴れ	台風19号は速度をあげ、日本海を通過し温帯的気圧に変わる。大陸から移動性高気圧が張り出し、東日本の天気は回復した。
9月29日	晴れ	移動性高気圧が北に偏った（北高型）ため、関東以西の太平洋岸は曇天。北日本は高気圧に覆われ晴れのよい天気となった。
9月30日	薄曇り	南岸に停滞する秋雨前線が活発になり、低気圧が発生したため、関東以西は雨となった。北日本は、高気圧の勢力が残ったため晴れたが、天気は下り坂へ。
10月1日	雨	秋雨前線上の低気圧が北上し、北海道を除きほぼ全国的に雨となった。
10月2日	曇り一時雨 後晴れ	太平洋南岸を進んだ低気圧は三陸沖に抜け、大陸から移動性高気圧が張り出し、天気は西から回復した。

4-4 調査項目

調査項目は、1高度の10分毎の平均風速および最多風向である。各地点における使用測器および設置高度を表IV-4-3に示す。風向・風速計は2種類の測器を使用しているが、起動速度は両者とも0.1m/sであり、時定数もほぼかわらないことから、測器間の補正は行っていない。

また、設置高度は各地点ごとに異なるが、対数則を用いて高度補正を行っても値にほとんど変化がないことから、高度補正も行っていない。なお、風向・風速は、0.4m/s以下の風については精度が悪くなることから、静穏（風速0.0m/s、風向calm）とした。

表IV-4-3 各地点における使用測器および設置高度

地点名	使用測定器		設置高度 (m)
	風向計*1	風速計*2	
Na 1	制御シンクロ式風向計	風車型発電式風速計	5.7
Na 2	光電式風向計 (VFO16)	光電式風速計 (AV750)	9.1
Na 3	制御シンクロ式風向計	風車型発電式風速計	9.4
Na 4	光電式風向計 (VFO16)	光電式風速計 (AV750)	9.1
Na 4	制御シンクロ式風向計	風車型発電式風速計	9.4

- * 1 : 制御シンクロ式風向計は日本エレクトリックインスツルメント社製、光電式風向計 (VFO16) は牧野応用測器社製である。
- * 2 : 風車型発電式風速計は日本エレクトリックインスツルメント社製、光電式風速計 (AV750) は牧野応用測器社製である。

4-5 解析結果

平均風速および最多風向の1時間値の測定結果を求め

た。また、観測日毎の風配図を作成した。

(表及び図面省略)

5. 風速場の予測および実証性の検討

5-1 解析パターンの抽出

風速場の計算は、2.で選定した牡鹿半島周辺地域の代表的な気圧配置14ケース及び7日間の実測調査結果の中から、以下の条件を満たす時間帯を解析パターンとして行った。

- ① 牡鹿半島周辺地域の代表的な気圧配置からは、1ケースにつき1パターン、計14パターンを抽出する。
- ② 牡鹿半島周辺地域の代表的な気圧配置に用いた天気図は、9時の天気図であるため、9時前後の石巻

測候所およびモニタリングステーションの風向が約3時間一定である時間帯を解析パターンとして抽出する。

- ③ 実測調査からは、1日につき1パターン、計7パターンを抽出する。
- ④ 各実測調査地点及び石巻測候所、モニタリングステーションの風向が約3時間一定である時間帯を解析パターンとして抽出する。

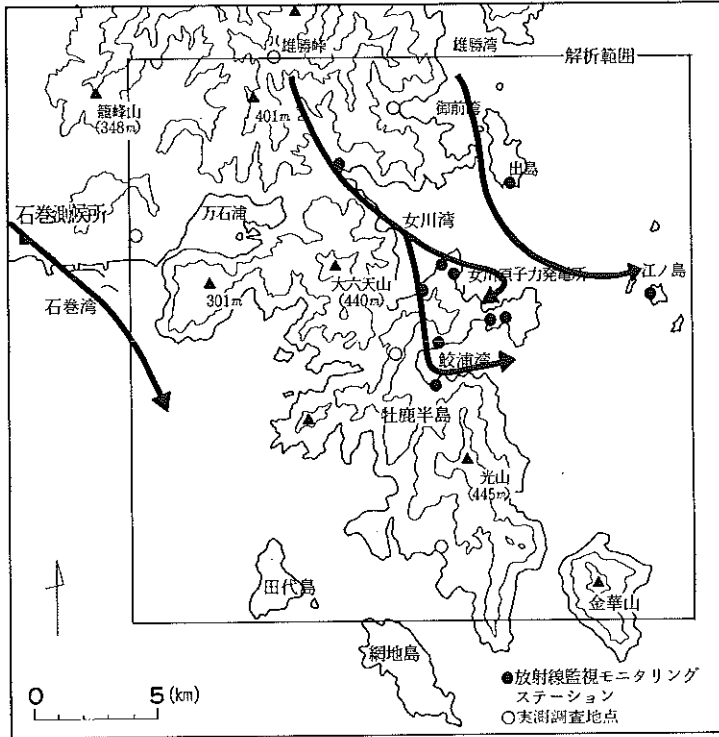
抽出した解析パターン（計21パターン）の日時を表IV-5-1に示す。

表IV-5-1 各解析パターンの日時

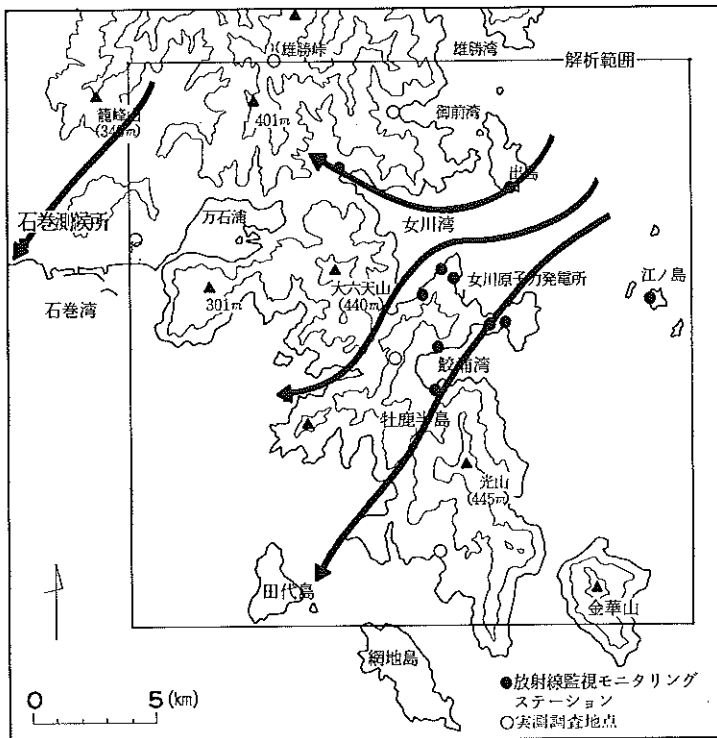
パターン名	日 時	パターン名	日 時
パターン1	平成2年4月10日13時	パターン12	平成2年12月3日12時
パターン2	平成2年5月27日6時	パターン13	平成3年1月17日7時
パターン3	平成2年6月27日11時	パターン14	平成3年1月30日9時
パターン4	平成2年6月29日9時	パターン15	平成3年9月26日16時
パターン5	平成2年7月6日11時	パターン16	平成3年9月27日10時
パターン6	平成2年8月23日10時	パターン17	平成3年9月28日10時
パターン7	平成2年8月31日11時	パターン18	平成3年9月29日17時
パターン8	平成2年9月6日8時	パターン19	平成3年9月30日15時
パターン9	平成2年9月20日13時	パターン20	平成3年10月1日18時
パターン10	平成2年11月11日10時	パターン21	平成3年10月2日3時
パターン11	平成2年11月16日9時		

5-2 解析パターンの流線解析

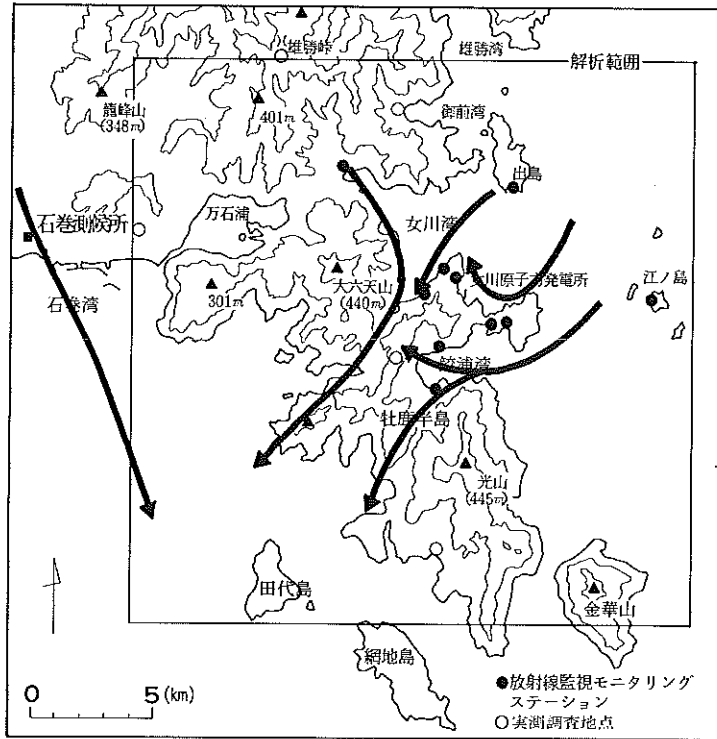
各解析パターンにおける石巻測候所、モニタリングステーション及び実測調査地点の風向をもとに、各解析パターンの流線図を作成した。春夏秋冬の代表的なパターン4例及び実測調査時期の代表的なパターン2例の流線図を図IV-5-1～図IV-5-6に示す。



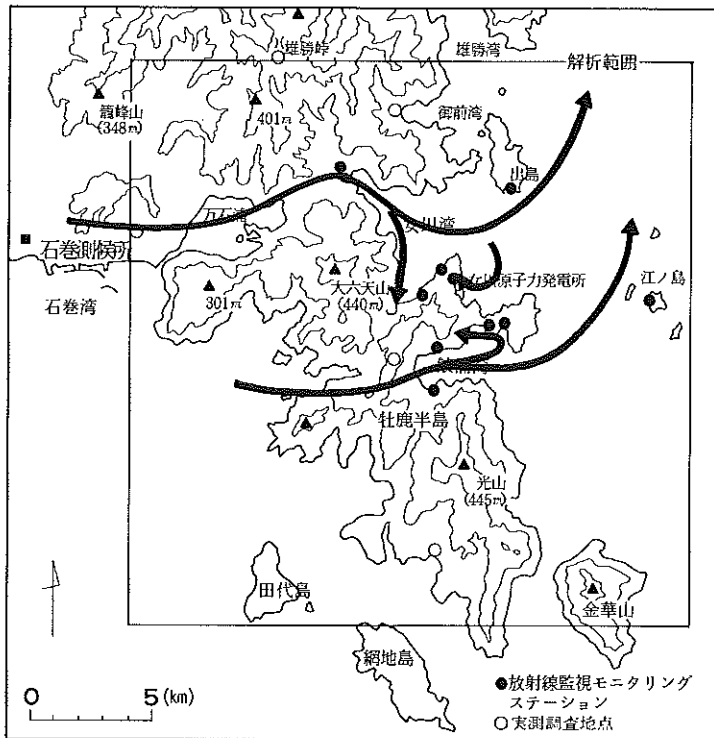
図IV-5-1 パターン1（平成2年4月10日13時）における流線図



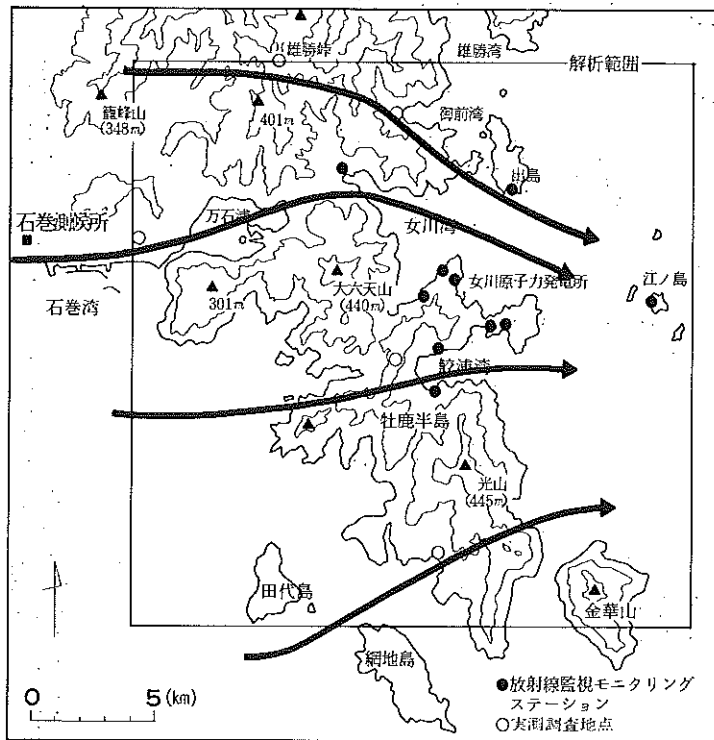
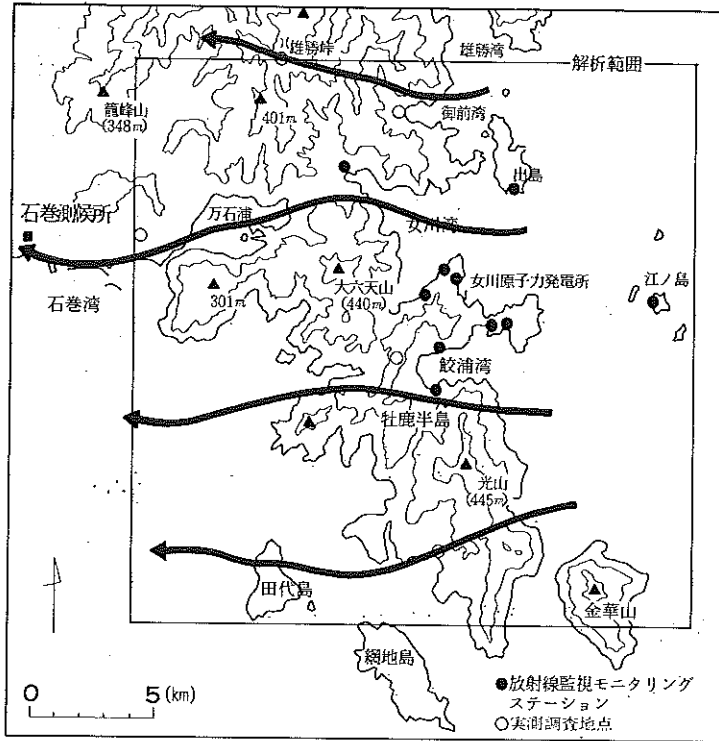
図IV-5-2 パターン3（平成2年6月27日11時）における流線図



図IV-5-3 パターン8 (平成2年9月6日8時)における流線図



図IV-5-4 パターン12 (平成2年12月3日12時)における流線図



5-3 解析項目及び解析方法

EXPRESS-1による風速場の計算の実証性を検討するため、以下の項目について解析を行った。

- ① 風向・風速の相関係数
- ② 各地点における計算値と実測値の風速ベクトル比較図の作成
- ③ 実測値の計算値の風速成分残差図の作成

EXPRESS-1による風速場の計算は、表IV-5-1に示す21パターンについて行った。

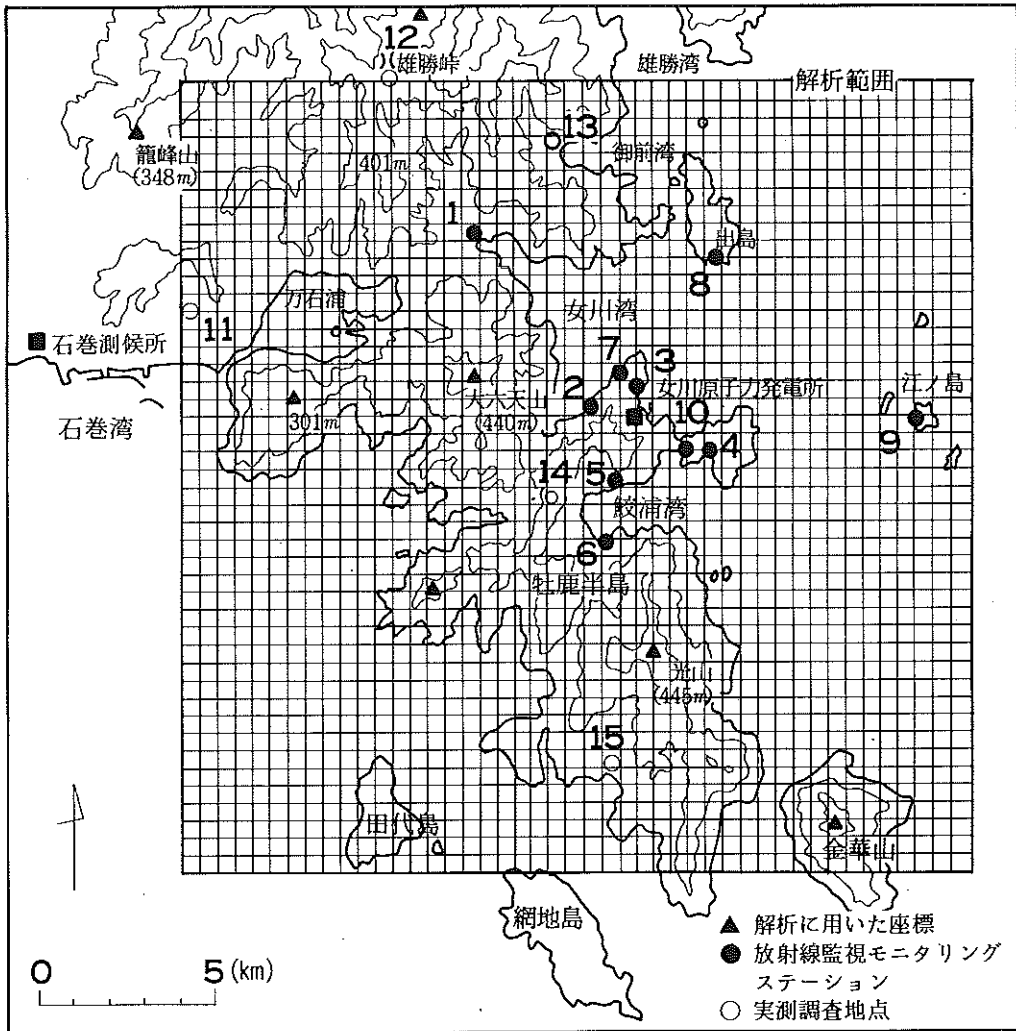
EXPRESS-1による風速場の計算の検討には、

代表的な気圧配置から選定したパターン（パターン1～14）はモニタリングステーションの実測値を、また、実測調査から選定したパターン（パターン15～21）は実測調査地点の実測値を用いている。

計算値には、実測調査地点に最も近い座標（500メートルメッシュ格子点）の値を用いている。解析に用いた座標の座標番号を表IV-5-2に、実測調査地点及び解析に用いた座標（250メートルメッシュ）を図IV-5-7にそれぞれ示す。なお、実測値が静穏値や欠測値の場合、解析対象から外している。

表IV-5-2 解析に用いた座標の座標番号

実測地点名		座標番号	実測地点名		座標番号		
モニタリングステーション	1	女川	401723340053723	9	江ノ島	401778340066723	
	2	飯子浜	401778340056723	10	前網	401788340059723	
	3	小屋取	401768340058223	実測調査地点	11	石巻市立鹿妻小学校	401753340045223
	4	寄磯	401788340060223		12	雄勝峠	401683340051223
	5	鮫浦	401798340056723		13	女川町さけますふ化場	401703340056223
	6	谷川	401818340057223		14	小積駐車場	401808340055723
	7	塚浜	401768340057723		15	キャンプ場	401878340057723
	8	寺間	401728340060223				



※ 図中の番号は表IV-5-2の番号に一致する。

図IV-5-7 実測調査地点及び解析に用いた座標

解析に用いた実測値がパターン1～14及びパターン15～21で異なるため、解析は代表的な気圧配置から選定した前者（以下、「解析1」）と実測調査から選定した後者（以下、「解析2」）の2通りに区別して行った。

「解析1」では、まず、各パターンの風向・風速についてそれぞれ相関係数を取り、相関係数が大きく、かつ一次回帰直線の傾き及び切片が1に近いパターンを数例選出し、これを計算値と実測値が一致するケースとした。また、相関係数が小さいパターンを数例選出し、これを計算値と実測値が一致しないケースとし、それぞれについて②と③の解析を行い、実証性の検討を行った。

「解析2」では、相関係数を取る場合、各パターンの母数が5であるため、各パターンについては①の解析は行わず、②と③の解析を行い実証性の検討を行った。

なお、風向については、北を0°とし、北～東～南方向を正、北～西～南方向を負として表現し、相関係数を求めた。

5-4 解析結果

(1) 風向・風速の相関係数

① 全解析パターンにおける風向・風速の相関係数
21解析パターン全体の風向・風速の計算値と実測値の相関分布を図IV-5-8に示す。

風向の相関係数は0.493、風速の相関係数は0.510であり、危険率0.1%で有意である。また、風向及び風速の一次回帰直線の傾きは、それぞれ0.62、0.47である。

図IV-5-8より、風向に関しては、全体的に予測値が西寄りの風るとき実測値と値がかなり異なる傾向がみられる。また、風速値に関しては、全体的に予測値の方が実測値より大きくなる傾向があるが、これは、実測値よりかなり大きくなる予測値があるためであり（表IV-5-3）、この値を取り除くと相関係数は0.618、一次回帰直線の傾きは0.77、切片は1.08となる（n=148）。

表IV-5-3 予測値と実測値の差が大きいケース

	パターン	地点名	予測値 (m/s)	実測値 (m/s)
1	9	江ノ島	18.41	2.70
2	21	小積駐車場	17.89	6.70

② 「解析1」（パターン1～14）における風向・風速の相関係数

「解析1」における14パターン全体の風向・風速の予測値と実測値の相関分布を図IV-5-9に示す。風向の相関係数は0.432、風速の相関係数は0.513であり、危険率0.1%で有意である。また、風向及び風速の一次回帰直線の傾きは、それぞれ0.58、0.49である。

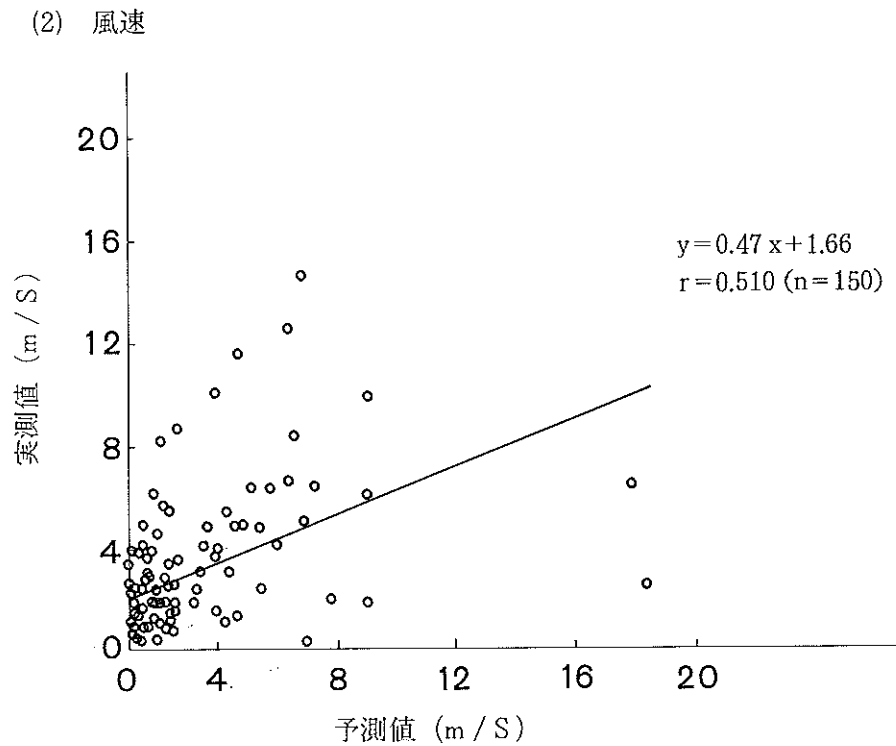
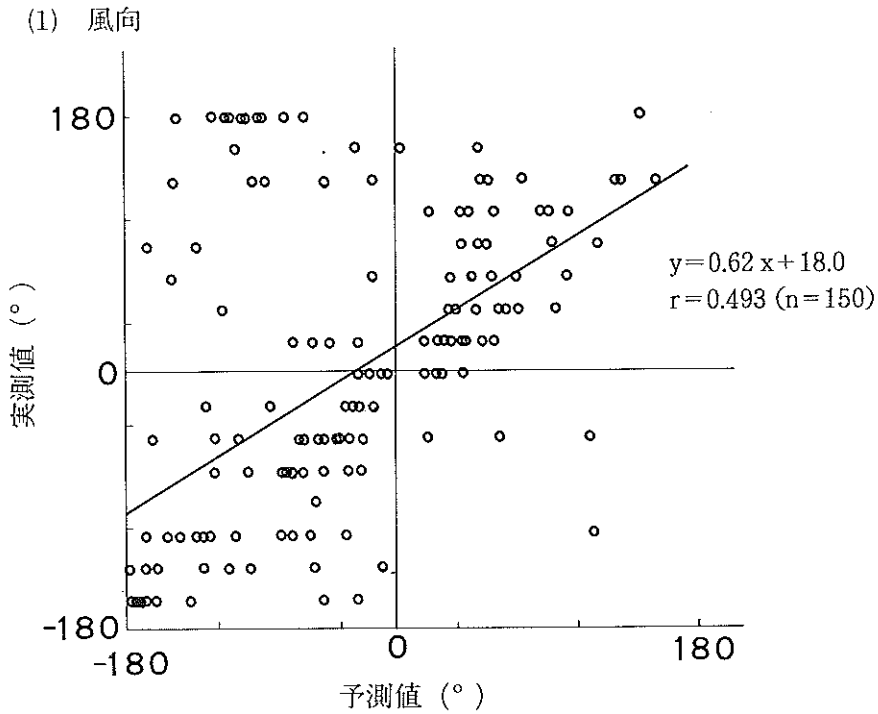
図IV-5-9より、風向に関しては、図IV-5-8と同様に西寄りの風るとき実測値と予測値がかなり異なる傾向が見られる。また、風速値に関しても図IV-5-8と同様に予測値の方が実測値より大きくなる傾向があるが、実測値よりかなり大きくなる予測値（表IV-5-3）を取り除くと、相関係数は0.467、一次回帰直線の傾きは0.78、切片は0.93となる（n=115）。

各パターン（パターン1～14）における風向・風速の相関係数、一次回帰直線の傾き及び切片の値を表IV-5-4に示す。

表5-4より、計算値と実測値が一致するケースとしてパターン3、6、8、10を選出し、計算値と実測値が一致しないケースとしてパターン1、9、11、14を選出した。

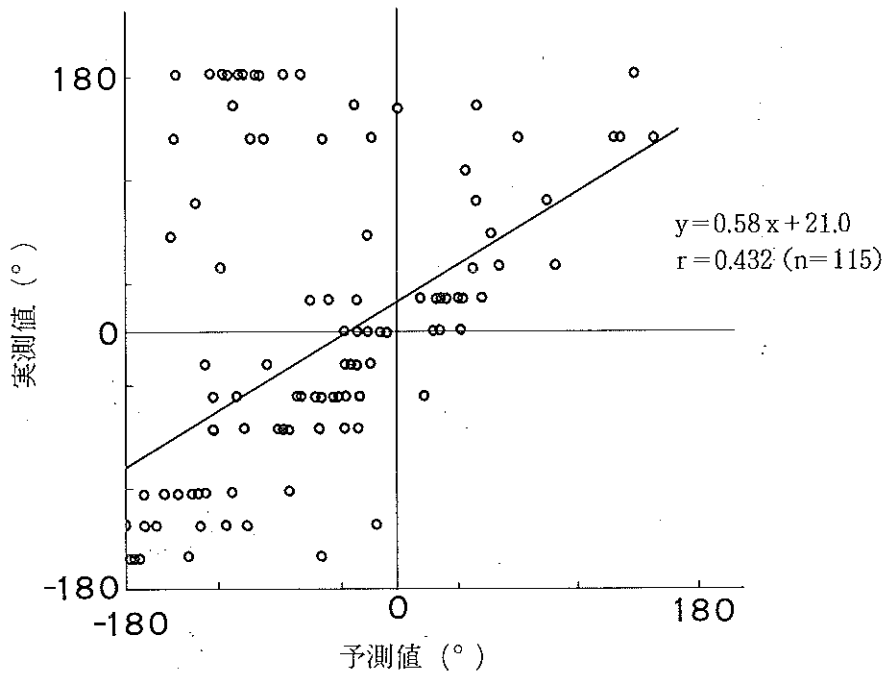
③ 「解析2」（パターン15～21）における風向・風速の予測値と実測値の相関分布を図IV-5-10に示す。風向の相関係数は0.690、風速の相関係数は0.451であり、危険率1%で有意である。また風向及び風速の一次回帰直線の傾きは、それぞれ0.80、0.39である。

図IV-5-10より、風向に関しては、傾きが1に近く切片も小さいことから、かなり整合性がとれていると考えられる。また、風速値に関しても図IV-5-8、図IV-5-9と同様に予測値の方が実測値より大きくなる傾向があるが、実測値よりかなり大きくなる予測値（表IV-5-3）を取り除くと、相関係数は0.498、一次回帰直線の傾きは0.68、切片は1.81となる（n=34）。

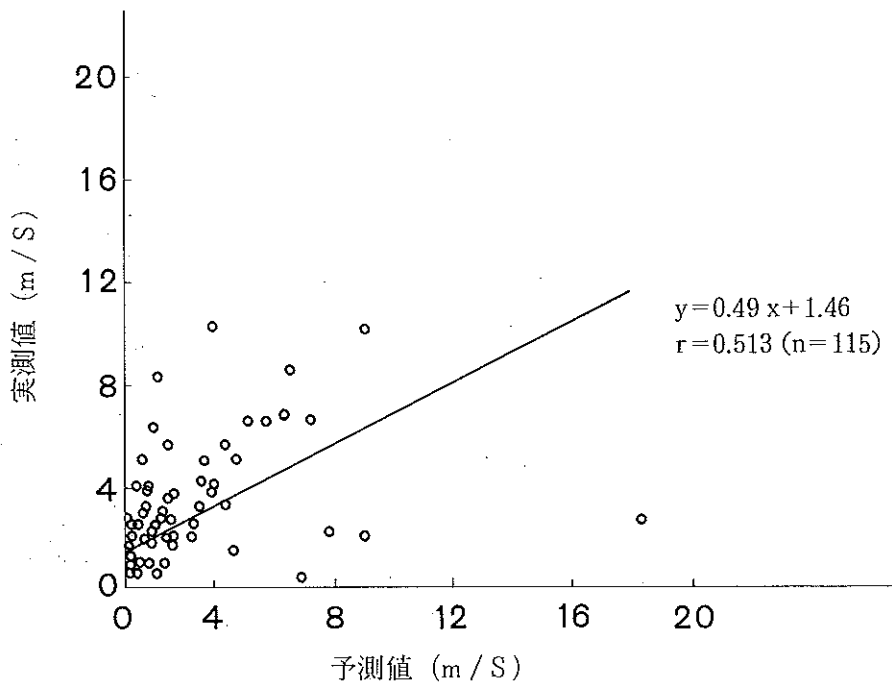


図IV-5-8 全解析パターンにおける風向・風速の相関分布

(1) 風向



(2) 風速



図IV-5-9 「解析1」(パターン1~14)全体における風向・風速の相関分布

表IV-5-4 各パターンにおける風向・風速の相関係数、一次回帰直線の傾きおよび切片の値

パターン	風 向			風 向		
	相関係数	傾 き	切 片	相関係数	傾 き	切 片
1	0.315	-0.89	-11.25	0.095	-0.08	3.08
2	0.438	0.58	40.17	0.912	0.99	0.30
3	0.876	1.19	-17.10	0.701	0.76	0.28
4	0.756	3.20	-68.30	0.897	0.96	0.29
5	0.533	1.26	36.12	0.114	-0.12	1.87
6	0.697	0.92	26.82	0.810	1.09	0.93
7	0.657	3.12	414.71	0.132	-0.57	1.72
8	0.878	1.19	-10.12	0.670	0.96	0.11
9	0.449	1.62	33.90	0.670	0.96	0.11
10	0.658	0.62	-17.79	0.905	0.84	0.86
11	0.142	-0.50	-42.14	0.036	-0.01	2.21
12	0.305	1.10	105.39	0.878	1.87	-0.41
13	0.311	0.43	12.12	0.820	3.01	-0.39
14	0.099	-0.26	2.31	0.371	0.56	0.67

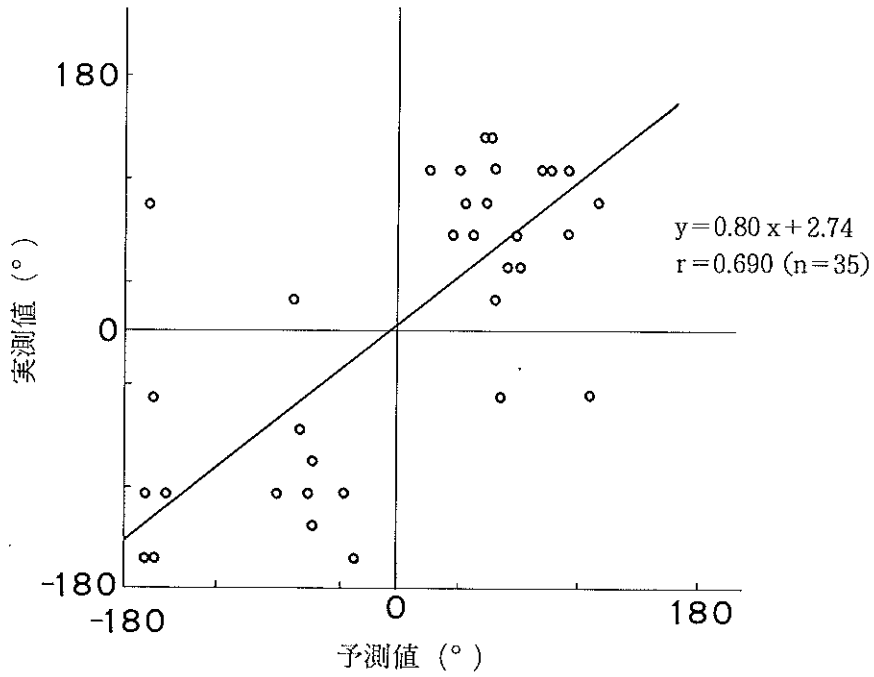
(2) 各地点の風速ベクトル比較図

「解析1」によって選定されたパターン1、3、6、8、9、10、11、14及びパターン15~21における各地点の予測値と実測値の風速ベクトル比較図を作成した。例としてパターン1（平成2年4月10日13時）とパターン15（平成3年9月26日16時）における風速ベクトル比較図を図IV-5-11及び図IV-5-12に示す。

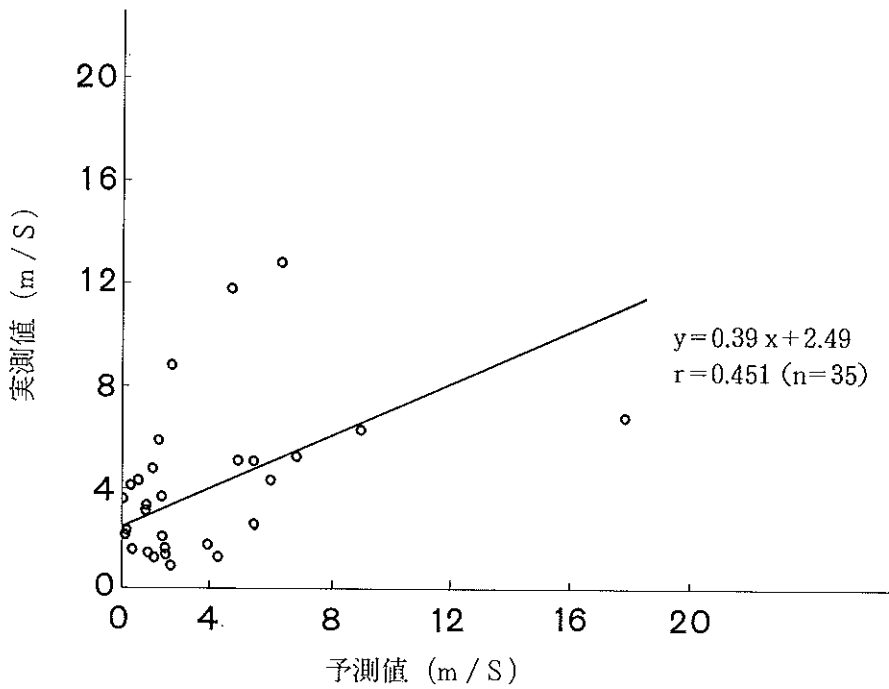
(3) 各地点の風速成分残差図

「解析1」によって選定されたパターン1、3、6、8、9、10、11、14及びパターン15~21における各地点の予測値と実測値の風速成分残差比較図を作成した。例としてパターン1（平成2年4月10日13時）とパターン15（平成3年9月26日16時）における風速成分残差比較図を図IV-5-13及び図IV-5-14に示す。

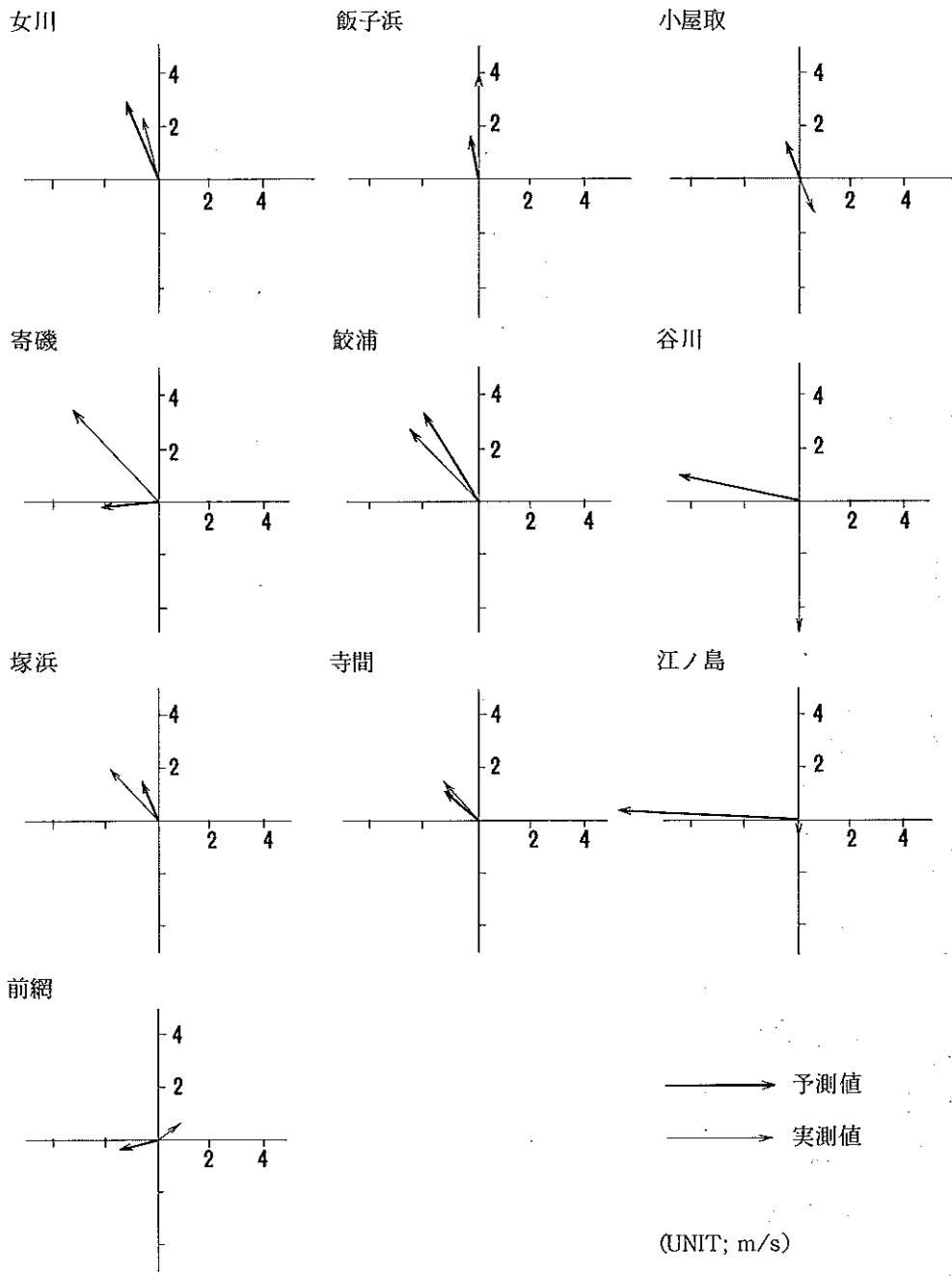
(1) 風向



(2) 風速

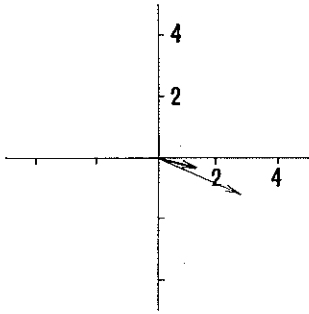


図IV-5-10 「解析2」(パターン15~21)全体における風向・風速の相関分布

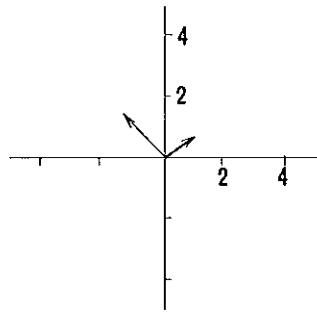


図IV-5-11 パターン1 (平成2年4月10日13時) における風速ベクトル比較図

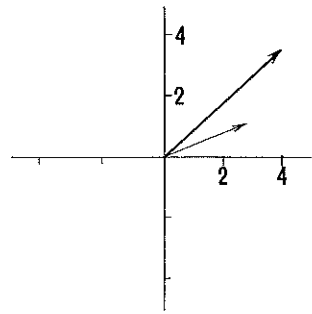
石巻市鹿妻小学校



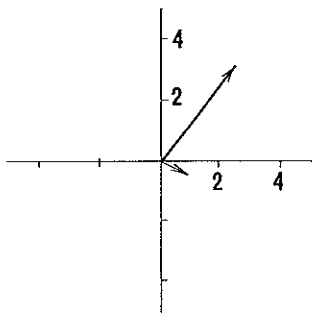
雄勝峠



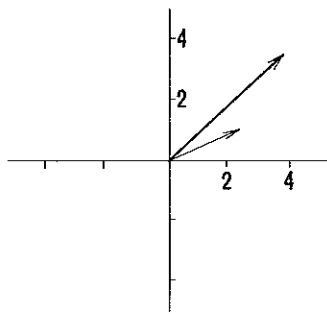
女川町さけますふ化場



小積駐車場



キャンプ場

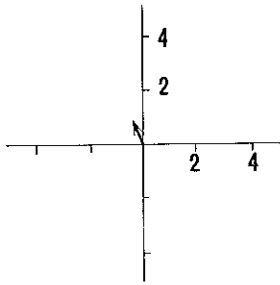


→ 予測値
→ 実測値

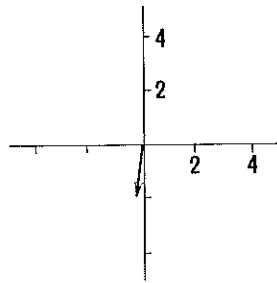
(UNIT; m/s)

図IV-5-12 パターン15 (平成3年9月26日16時) における風速ベクトル比較図

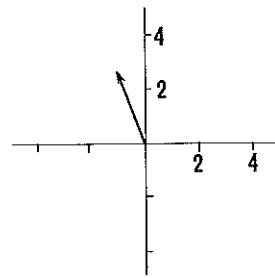
女川



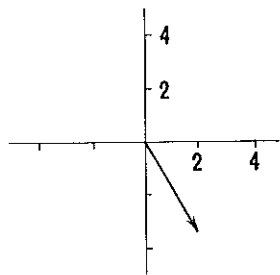
飯子浜



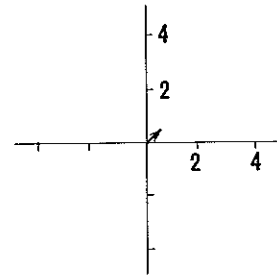
小屋取



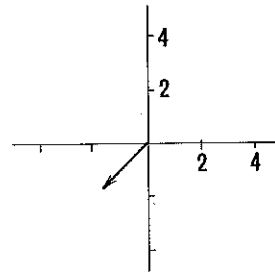
寄磯



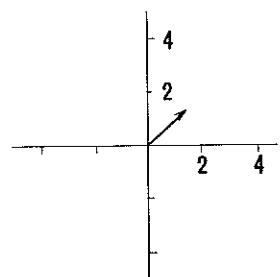
鮫浦



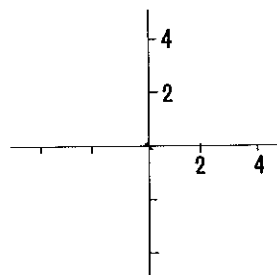
谷川



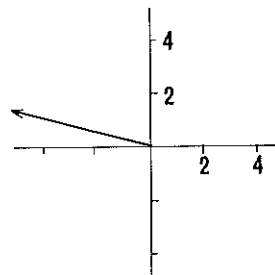
塚浜



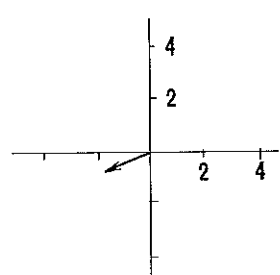
寺間



江ノ島



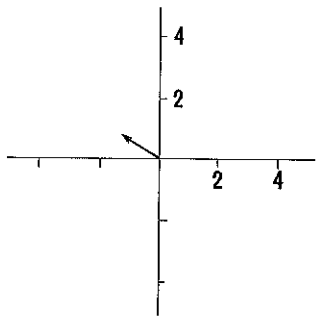
前網



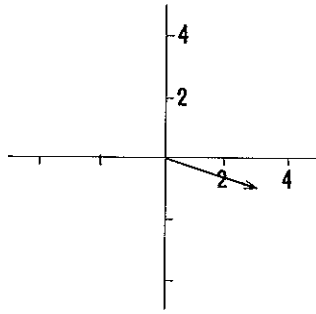
(UNIT; m/s)

図IV-5-13 パターン1 (平成2年4月10日13時)における風速成分残差比較図

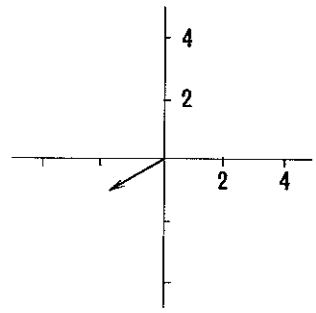
石巻市鹿妻小学校



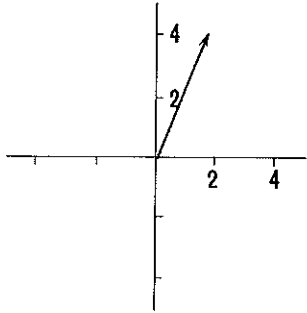
雄勝峠



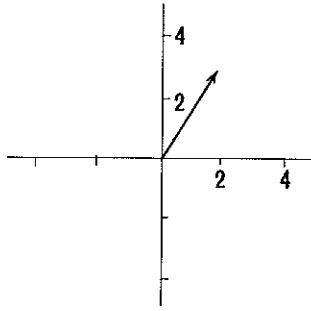
女川町さけますふ化場



小積駐車場



キャンプ場



(UNIT; m/s)

図IV-5-14 パターン15 (平成3年9月26日16時) における風速成分残差比較図

5-5 実証性の検討

(1) 「解析1」(パターン1~14)における実証性の検討

「解析1」では、予測値と実測値が一致するケースとして、パターン3、6、8、10を選出し、また、予測値と実測値が一致しないケースとして、パターン1、9、11、14を選出している。各パターンにおける気圧配置と風系分布及び石巻測候所における平均風速を表IV-5-5に示す。

表IV-5-5から、予測値と実測値の整合性には気圧配置的な特徴はみられない。しかし、石巻測候所の風速が1.0m/s前後の弱風時には、予測値と実測値は不一致となる。また、風系が北~西風の場合、予測値と実測値は不一致となる。

これに対して、風速が4.0m/s前後のときは、かなりよい整合性を持ち、風系が西風であるパターン10でも風向・風速の相関係数がそれぞれ0.658、0.905とかなりの整合性をもっている。

各パターンにおける風速ベクトル比較図によれば、女川、寺間の2地点を除く各地点において、風向・風速の整合性が悪くなる時がある。特に、小屋取、

前網の2地点の風向・風速の整合性は悪く、一致パターンの場合においても、整合性が悪い。また、江ノ島地点の風向はほぼ一致するものの、予測値の風速がかなり大きくなる場合がある。これに対し、女川、寺間の2地点の風向・風速は、どのパターンにおいてもほぼ一致している。

風速残差は、一致パターンの場合、パターン6の前網地点を除き、ほとんどの地点において1.5m/s以下、最大でも3.5m/sであり、弱風時であるパターン14を除いた不一致パターンよりはるかに小さくなっている。

このように、整合性の悪くなる時の原因としては、牡鹿半島周辺の地形が複雑であることが考えられる。今回の計算においてはメッシュ間隔を500メートルとして行っているが、地形を表現しきれず、整合性が悪くなることが考えられる。また、解析に使用した予測値は実測調査地点に最も近い座標のデータを用いているため、正確には実測調査地点の値ではないことも整合性を悪くする原因と考えられる。女川、寺間の2地点は整合性がよくなっているが、女川地点はある程度地形が開けているため、また、寺間地点は出島の尾根線上に位置しているため、整合性がよくなっているものと考えられる。

表IV-5-5 各パターンにおける気圧配置と風系分布

パターン	気 圧 配 置	風 系 分 布	風速 (m/s)	
一致パターン	3	梅雨末期	北東~東	3.4
	6	夏型+気圧の谷が北方を通過	南西~南	3.9
	8	秋雨	北北西~北東~東	3.9
	10	寒気の流入	西	4.0
不一致パターン	1	帯状高気圧、移動性高気圧	北西~西	10.0
	9	台風	北~北西	14.5
	11	寒気の流入	北西~西~南西	2.4
	14	西高東低の冬型	北~北北西	1.1

(2) 「解析2」(パターン15~21)における実証性の検討

「解析2」においては、風向、風速の相関係数はそれぞれ0.690、0.451である。風向に関しては、傾きが0.80と1に近く、切片も2.74と小さくほぼ整合性がとれていると考えられる。風速に関しては、傾きが0.39と小さく、また、切片も2.49と大きく、実測値より予測値の方が大きくなっている。

風速ベクトル比較図より、雄勝峠の地点では、風

向の整合性がかなり悪い。これは、雄勝峠の観測地点が解析範囲外に位置しているため、最も近いメッシュの予測値を比較値として用いているためと考えられる。また、風が強いパターン21(5地点平均風速7.02m/s)では、風向、風速とも整合性が悪くなっており、前述の「解析1」の強風時のパターンと同時の傾向がみられる。

雄勝峠以外の地点の予測値の風向の約60%が実測値の風向と45度以内の差となっている。風速に関しては、風速成分残差比較図に示すとおり、「解析1」(パターン1~14)に比べ非常に大きく、ほとんどのパターンにおいて1.5m/s以上になっている。

このように、風向に関してはかなり整合性があると考えられるが、風速に関しては実測値との残差がかなり大きくなる結果となった。この原因としては、(1)と同様に地形的な問題が考えられる。またEXPRESS-1の入力地点はモニタリングステーションとなっており、これらの地点は、全て牡鹿半島の中心を通る尾根線より東側の女川原子力発電所付近に位置していることから、モニタリングステーションから離れた位置に設定した実測調査地点においては、整合性が悪くなることが考えられる。

6. ま と め

EXPRESSの「風速場計算モデル」による牡鹿半島周辺地域の風速場計算について、実証性の検討を行った。その結果をまとめると以下ようになる。

- ① 代表的な気圧配置から選定した14パターンについて、実証性を検討した結果、風速が10.0m/sを超えるような強風時や1.0m/sのような弱風時においては、整合性が悪くなる。
- ② これに対し、風速が4.0m/s前後のときは、整合性がかなり良くなり、風系が西風である場合もかなり良い整合性をもつ。
- ③ 実測調査から選定した7パターンについて実証性を検討した結果、風向に関しては整合性が良いと考えられるが、風速に関しては予測値と実測値の風速残差は大きくなり、整合性はあまり良くない。

牡鹿半島付近は、地形がかなり複雑である。今回、EXPRESS-1の計算は500メートル間隔のメッシュを用いているが、複雑な地形であるため地形が表現しきれず、予測値と実測値の整合性が悪くなる可能性が考えられる。このため、より実証性を高めるためには、地形をより正確に表現する必要がある。

また、宮城県原子力センターの放射線監視モニタリングステーションは、牡鹿半島の中心線を通る尾根線より東側に位置し、さらに、女川原子力発電所の近辺に位置している。EXPRESSでは、この放射線監視モニタリングステーションの値を用いるため、牡鹿半島の中心線を通る尾根線より西側の地点や放射線監視モニタリングステーションから離れた地点での整合性が悪くなる可能性が考えられる。そこで、より実証性を高めるために

は、解析範囲全体に入力地点を設定する必要がある。このためには、放射線監視モニタリングステーションあるいは気象観測施設の設置地点の見直しや増設が必要になると考えられる。

V 考 察

調査報告書の概要は以上のとおりであるが、EXPRESS-1は、モニタリングステーションのデータ以外の外部データを入力することにより、計算精度を高める機能を有している。

したがって今後は、報告書で指摘されている牡鹿半島の中心線を通る尾根線の西側の風や高層風の観測を実施して、そのデータを入力することにより計算精度向上の確認を行い、「拡散・線量予測機能」の向上を図りたいと考えている。

文 献

- 1) 茅野政道、林隆、石川裕彦、横川三津夫；JAERI-M「小型計算機への導入を想定した実時間大気拡散・被ばく評価数値計算コードの開発」
- 2) 平成3年12月、株式会社CRC総合研究所；牡鹿半島における風速場予測モデルの検討調査報告書
- 3) 加茂泰彦、佐藤健一、加賀谷秀樹；宮城県原子力センター年報、第9巻、34~68(1990)

技術報告

ストロンチウム-90の測定方法

ストロンチウムは、アルカリ土類元素であり、カルシウムと同じ挙動を示すため、骨に集中することがわかっている。このため、核分裂によって生じるストロンチウム-90は、環境監視業務の中で重要な注目核種である。ところが、この元素はベータ放出核種であるので、Ge半導体検出器による測定ができない。また、同じベータ放出核種であるイットリウム-90が娘核種であったり、カルシウムに比べてストロンチウムの量が非常に微量であるため分離が困難であったりするので、面倒な化学的手法をもちいなければならない。

我々は、基本的には、発煙硝酸法により分離を行って、科学技術庁で作成したマニュアルや、日本分析センターで作成したマニュアルを参考にしてきた。若干の部分で工夫しているところがあるので、これを宮城県原子力センターマニュアルとしてまとめることとした。

概 要

宮城県で分析している試料は灰試料と土試料とに分けられるが、しゅう酸塩生成まで処理が異なる。陸水試料は土試料と基本的には変わらない。

灰試料は、再灰化後塩酸抽出ししゅう酸塩とする。土試料は加熱しいったん炭酸ストロンチウムとしたのちしゅう酸塩とする。ここまでの処理で、アルカリ土類元素を分離したことになる。その後、発煙硝酸法によりカルシウムを分離し、クロム酸を用いてバリウムを分離する。

炭酸ストロンチウムの状態でイットリウムを生成させ、ミルキングによりイットリウム-90を単離してガスフローカウンタでベータ線を計数する。

ストロンチウムは微量なのでキャリアを用いるが、回収率を計算するため安定体ストロンチウムを原子吸光で測定しておく必要がある。

1. しゅう酸塩分離

[1] 灰試料の処理

① 再 灰 化

器具：磁皿、薬さじ

機器：上皿天秤、電気炉

試料：灰試料

灰試料を磁皿に30~50g計り取り（小数点以下2桁目まで）、電気炉に入れ550℃で3時間加熱する。

② 塩 酸 抽 出

器具：500mlビーカー、(Xml) ホールピペット、200mlメスシリンダ、時計皿、プラスチック製薬さじ

機器：電熱器

試薬：ストロンチウムキャリア (10 mg Sr/ml)、(1+1) 塩酸

ビーカーに移し、全量で100mg程度となるようストロンチウムキャリアをホールピペットで添加する。添加量は正確に抑えておく。アラメの様にストロンチウム含量の多い試料には添加する必要はない。灰は飛びやすいので、水で湿して処理するとやりやすい。(1+1)塩酸を120~150ml(4ml/g灰)加え、電熱器上で1時間沸騰させ抽出する。塩酸を加えるとき、よもぎは発泡するので、注意すること。

③ ろ 過

器具：12cmφブフナーロート、No. 5Bろ紙、1ℓビーカー¹⁾、プラスチック製薬さじ、ろ過鐘

試薬：イオン交換水

ブフナーロート上にろ紙をセットし、アスピレーションしながら1ℓビーカー¹⁾にろ過する。残さは十分水洗する。

④ しゅう酸添加

器具：5mlホールピペット、駒込ピペット、ガラス棒
器 器：上皿天秤

試薬：特級酢酸、しゅう酸2水和物、特級塩酸、イオン交換水

ホールピペットで特級酢酸5mlを、しゅう酸10gを

ろ液に加え、全量が800mlになるよう、水を加える。この時、白濁するのは塩酸が足りないためであるので濃塩酸を適当に追加して完全に溶解させること。

⑤ しゅう酸塩沈澱生成

器具：駒込ビベット、ガラス棒

試薬：特級（28%）アンモニア水、BCG指示薬

アンモニア水でpH4～4.2とする。この時できる沈澱は、ほとんどがしゅう酸カルシウムであり、ストロンチウムも共沈している。指示薬には、BCG指示薬を利用する。アンモニア水は約25mlである。

⑥ 沈澱熟成

器具：時計皿

機器：電熱器

試薬：飽和しゅう酸溶液

電熱器上で、時計皿をのせてから1時間沸騰させ沈澱を熟成させる。突沸しないように注意すること。その後、飽和しゅう酸溶液を滴下して白濁しないことを確かめ、1晩程度静置する。

⑦ 遠 沈

器具：1ℓビーカー、ガラス棒、プラスチック製薬さじ、遠沈管

機器：遠心分離器

試薬：イオン交換水

デカンテーションにより、上澄み液を1ℓビーカーに移す。沈澱は遠沈管に水で移し、3000回転5分間で遠心分離する。上澄み液を上記1ℓビーカーに合わせる。

⑧ しゅう酸塩再捕集

器具：2mlホールビベット、駒込ビベット、ガラス棒、時計皿

機器：電熱器、上皿天秤

試薬：カルシウムキャリア（約50mgCa/ml）、しゅう酸2水和物、特級塩酸、BCG指示薬、特級（28%）アンモニア水

上澄み液にはカルシウムキャリア2mlを添加、加熱する。しゅう酸2g添加。白濁する場合には、濃塩酸を加え、いったんすべて溶解する。アンモニア水でpH4～4.2とする。

⑨ 遠 沈

器具：遠沈管、ガラス棒、プラスチック製薬さじ

機器：遠心分離器

試薬：イオン交換水

デカンテーションにより、上澄み液を捨てる。沈澱は遠沈管に水で移し、3000回転5分間で遠心分離する。上澄み液を捨てる。

⑩ 発煙硝酸法準備

器具：1ℓビーカー¹、250mlメスシリンダ、プラスチック製薬さじ

試薬：イオン交換水

⑦、⑧の沈澱を、200mlのイオン交換水で③の1ℓビーカー¹に移す。イオン交換水は、メスシリンダ等で量り取り、洗瓶に移しておいたものを用いる。

[2]土試料の処理

① 灰 化

器具：磁皿、薬さじ

機器：上皿天秤、電気炉

試料：乾燥土試料

乾燥土試料を磁皿に100g計り取り（小数点以下2桁目まで）、450℃で3時間加熱する。

② 塩 酸 抽 出

器具：2ℓビーカー、(Xml)ホールビベット、時計皿

機器：電熱器

試薬：ストロンチウムキャリア（10mgSr/ml）

2ℓビーカーに移し、全量で100mg程度となるようストロンチウムキャリアをホールビベットで添加する。添加量は正確に抑えておく。乾燥土は飛びやすいので、水で湿して処理するとやりやすい。濃塩酸を1ℓ加え、電熱器上で1時間沸騰させ抽出する。

③ ろ 過

器具：12cmφフナロート、No.5Bろ紙、

3ℓビーカー¹、プラスチック製薬さじ、ろ過鐘

試薬：温（50℃～80℃程度）イオン交換水

フナロート上にもろ紙をセットし、アスピレーションしながら3ℓビーカー¹にろ過する。残さはお湯500mlで十分洗う。

④ 炭酸カルシウム沈澱生成

器具：5mlホールビベット、攪拌子、駒込ビベット、薬さじ、時計皿、防護眼鏡

機器：スターラ、電熱器

試薬：カルシウムキャリア（約50mgCa/ml）、

炭酸ナトリウム、飽和炭酸ナトリウム水溶液、
特級水酸化ナトリウム、ユニバーサルpH試験紙
イオン交換水で全量約2.2ℓとする。カルシウムキャ
リアを5ml添加し、スターラで攪拌しながら水酸化ナト
リウムでpH>10とする。これで、2価の塩は沈澱し、
1価の塩は溶液中に残ることとなる。

炭酸ナトリウムを50g加え、スターラからはずした
後沸騰するまで加温、一夜放冷する。この時、飽和炭酸
ナトリウム溶液を滴下し、白濁しないことを確認する。

水酸化ナトリウムは、熱をもたせながらも突沸しない
程度に加え、眼鏡を使用するなど人体にかからないよう
十分注意をすること。

⑤ 遠 沈

器具：ガラス棒、遠沈管

機器：遠心分離機

試薬：イオン交換水

デカンテーションにより、上澄み液を捨てる。沈澱は
遠沈管に水で移し、3000回転10分間で遠心分離す
る。上澄み液を捨てる。

⑥ 不溶性シリカの除去

器具：3ℓビーカー¹、駒込ピペット、遠沈管、プラスチック
製薬さじ、1ℓビーカー、12cmφプフナーロー
ト、時計皿、No.5Cろ紙、ろ過鐘

機器：電熱器

試薬：イオン交換水、特級塩酸、(1+1)塩酸

大部分の沈澱をプラスチック製薬さじで3ℓビーカー¹
に移す。(1+1)塩酸50~100mlとイオン交換水
で遠沈管を洗浄し、3ℓビーカー¹にあわせる。

電熱器で加熱し、沈澱を溶解する。透明にならないと
ときには濃塩酸を追加する。

30分以上放冷し、アスピレーションしながら1ℓビー
カにNo.5Cのろ紙でろ過する。十分イオン交換水で洗
浄し、3ℓビーカー¹に移す。イオン交換水で全量約2.2ℓ
とする。

⑦ しゅう酸塩生成

器具：ガラス棒、薬さじ

試薬：しゅう酸2水和物、特級(28%)アンモニア水、
BCG指示薬

加熱沸騰させ、電熱器からいったん下ろしてから、しゅう
酸50gをガラス棒で攪拌しながら添加する。少量ず
つ行わないと突沸することがあるので注意する。

BCGで確認しながらアンモニア水(70ml程度)で

pH4~4.2にする。

⑧ 沈澱熟成

器具：ガラス棒、時計皿

機器：電熱器

試薬：飽和しゅう酸アンモニア水、しゅう酸2水和物

電熱器で加熱し10分間沸騰させ、一夜放冷静置する。
この時、飽和しゅう酸アンモニア水を滴下し、白濁が生
じないことを確認する。白濁した場合は、しゅう酸を追
加し、再度沈澱生成を行う。

⑨ デカンテーション

器具：3ℓビーカー、1ℓビーカー¹、ガラス棒

試薬：イオン交換水

デカンテーションにより、上澄み液を3ℓビーカーに移
す。沈澱は1ℓビーカー¹にイオン交換水で移す。

⑩ しゅう酸塩再捕集

器具：5mlホールピペット、駒込ピペット、ガラス棒、
薬さじ、時計皿

機器：電熱器

試薬：カルシウムキャリア(約50mg/ml)、特級塩酸、
しゅう酸2水和物、特級(28%)アンモニア水、
BCG指示薬

上澄み液にはカルシウムキャリア5mlを添加、加熱沸
騰させる。白濁する場合には、濃塩酸を加え、いったん
すべて溶解する。しゅう酸5g添加。アンモニア水で
pH4.2とする。沸騰するまで加熱し、その後放冷静置
する。

⑪ 沈澱精製

器具：1ℓビーカー¹、ガラス棒、プラスチック製薬さじ、
駒込ピペット

機器：上皿天秤、電熱器

試薬：(1+1)塩酸、しゅう酸2水和物、特級(28
%)アンモニア水、飽和しゅう酸アンモニア水、
イオン交換水、BCG指示薬

デカンテーションにより、上澄み液を捨てる。沈澱は
1ℓビーカー¹に(1+1)塩酸で移す。イオン交換水で
全量約700mlとする。

加熱し沈澱をすべて溶解し、いったん沸騰させる。しゅう
酸を2g添加し、アンモニア水でpH4~4.2とする。

再び数分間沸騰させ、放冷静置する。飽和しゅう酸ア
ンモニア水を滴下して、白濁しないことを確認する。

⑫ 発煙硝酸法準備

器具：ガラス棒

試薬：イオン交換水

デカンテーションで上澄み液を除去する。この上澄み液は、発煙硝酸による沈澱ができることを確認するまで一応保存しておく。イオン交換水をくわえ全量約200 mlとする。

[3] 陸水試料の処理

① 減 容

器具：磁皿、ガラス棒、(X ml) ホールピペット

機器：電熱器

試薬：イオン交換水、ストロンチウムキャリア (10 mg Sr/ml)、陸水試料

磁皿に少しずつ移しながら、試料5 lを蒸発濃縮する。5 lを磁皿に移し終えた時点で、全量で100 mg程度となるようストロンチウムキャリアをホールピペットで添加する。

② シリカ除去及び塩酸抽出

器具：300 ml ビーカー、ガラス棒、駒込ピペット

機器：サンドバス

試薬：特級塩酸

濃塩酸で300 ml ビーカーに移し、砂浴上で蒸発乾固する。濃塩酸10 mlを添加し、蒸発濃縮を5回程度繰り返す。この時表面に膜ができることがあるので、突沸させないように注意すること。

③ ろ 過

器具：3 l ビーカー¹、12 cm φ プフナーロート、No. 5 B ろ紙、ろ過鐘

試薬：(1+1) 塩酸、イオン交換水

(1+1) 塩酸10 mlで溶解し、プフナーロート上にもろ紙 (No. 5 B) をセットし、アスピレーションしながら3 l ビーカー¹にろ過する。残さはイオン交換水で十分洗う。

④ 炭酸カルシウム沈澱生成

器具：プラスチック製葉さじ、防護眼鏡、攪拌子

機器：スターラ

試薬：粒状水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、飽和炭酸ナトリウム溶液、イオン交換水、ユニバーサル pH試験紙

イオン交換水で全量約1.5 lとする。スターラで攪拌しながら粒状苛性ソーダでpH > 10とする。これで、

2 価の塩は沈澱し、1 価の塩は溶液中に残ることとなる。

炭酸ナトリウムを30 g 加え、スターラからはずした後沸騰するまで加温、一夜放冷する。この時、飽和炭酸ナトリウム溶液を滴下し、白濁しないことを確認する。

粒状苛性ソーダは、熱をもたせながらも突沸しない程度に加え、眼鏡を使用するなど人体にかからないよう十分注意をすること。

⑤ 炭酸カルシウムの再捕集

器具：2 l ビーカー、5 ml ホールピペット、遠沈管、ガラス棒、葉さじ

機器：電熱器、上皿天秤、遠心分離機

試薬：カルシウムキャリア (約50 mg Ca/ml)、炭酸ナトリウム、イオン交換水

デカンテーションにより、上澄み液を2 l ビーカーに移す。沈澱はイオン交換水で遠沈管に移す。

上澄み液にカルシウムキャリア5 ml、炭酸ナトリウム10 gを加え、加熱して沈澱を熟成させる。充分放冷した後デカンテーションにより上澄み液を捨てる。沈澱はイオン交換水で遠沈管に移す。

遠沈管に移した沈澱は3000回転10分間で遠心分離する。上澄み液を捨てる。

⑥ しゅう酸塩生成

器具：1 l ビーカー¹、駒込ピペット、ガラス棒、時計皿、葉さじ

機器：上皿天秤

試薬：しゅう酸2水和物、特級(28%) アンモニア水、イオン交換水、BCG指示薬

沈澱を(1+1) 塩酸に溶解し、イオン交換水で1 l ビーカー¹に移す。塩酸に溶解させるときに発泡するので時計皿でふたをしておくといよい。イオン交換水で約全量700 mlとする。

しゅう酸20 gをガラス棒で攪拌しながら添加する。

BCGで確認しながらアンモニア水(70 ml程度)でpH 4~4.2にする。

⑦ 沈澱熟成

器具：葉さじ

機器：上皿天秤、電熱器

試薬：飽和しゅう酸アンモニア水、しゅう酸2水和物

電熱器で加熱し10分間沸騰させ、一夜放冷静置する。この時、飽和しゅう酸アンモニア水を滴下し、白濁が生じないことを確認する。白濁した場合は、しゅう酸を追加し、再度沈澱生成を行う。

⑧ しゅう酸塩再捕集

器具：2ℓビーカー、5mlホールピペット、駒込ピペット、ガラス棒、時計皿

機器：電熱器、上皿天秤

試薬：カルシウムキャリア（約50mg/ml）、特級塩酸、しゅう酸2水和物、特級（28%）アンモニア水、BCG指示薬

デカンテーションにより、上澄み液を2ℓビーカーに移す。上澄み液にはカルシウムキャリア5mlを添加、加熱煮沸させる。白濁する場合には、濃塩酸を加え、いったんすべて溶解する。しゅう酸5g添加。アンモニア水でpH4.2とする。煮沸するまで加熱し、その後放冷静置する。

⑨ 発煙硝酸法準備

器具：1ℓビーカー^{***}、ガラス棒

試薬：イオン交換水

デカンテーションで上澄み液を除去する。

沈澱は1ℓビーカー^{***}にイオン交換水で移す。イオン交換水をくわえ全量約200mlとする。

2. 発煙硝酸法

発煙硝酸は、一瞬でも皮膚につくとかなり深い部分までやけどしてしまうので、皮膚や衣服につけないよう十分注意する必要がある。このため、この処理のあいだは、白衣、ゴム手袋、防護眼鏡を着用する。また、発煙硝酸は駒込ピペットで扱うが、垂れやすいので注意すること。

発煙硝酸は比重1.52のものを購入しておく。夏期には製造していないので、早めの手配が必要である。そして、この処理にはいる前に、洗浄用として2.6倍溶の発煙硝酸（比重1.45）を作成しておく。

① 硝酸ストロンチウムの生成

器具：ガラス棒、時計皿、ラップ

試薬：特級（比重1.52）発煙硝酸

1 [1] ⑩、1 [2] ⑪、1 [3] ⑨で用意したビーカーを氷水中で冷却する。この時、ドラフト中を流水で満たしておく。

十分冷却されたことを確認したら、ガラス棒で弱く攪拌しながら、沸騰が起きない程度の速度で発煙硝酸（比重1.52）2本分（水に対して2.6倍溶強）を添加する。

はじめの100ml程度で沈澱が溶解する。

氷冷中1時間放置した後、ガラス棒で器壁を強く5分

程度こすると、硝酸ストロンチウムの沈澱が生成してくる。サンプルによっては発煙硝酸を添加し終わった時点で生成することもある。

時計皿をのせてラップで包み、輪ゴムをかけて1晩水浴中で静置する。

② 硝酸ストロンチウムの精製

器具：100mlビーカー^{*}、100mlビーカー、200mlビーカー、ガラス棒、ガラスフィルタ（G4るつぼ型）、駒込ピペット、20mlメスシリンダ、100mlメスシリンダ、ろ過鐘

試薬：（比重1.45）発煙硝酸、（比重1.52）発煙硝酸

上澄み液をデカンテーションにより除去し、アスピレーションしながら洗浄用発煙硝酸（比重1.45）で沈澱をガラスフィルタに移し、十分洗浄する。上澄み液と洗液は併せて専用容器に捨てる。

イオン交換水20ml（正確に計りとしておく）で、沈澱を完全に100mlビーカー^{*}へ移す。

ビーカー^{*}を氷水中に移し、十分冷却してから発煙硝酸（比重1.52）52mlをゆっくり攪拌しながら加える。

発煙硝酸の比重が1.45の時に硝酸ストロンチウムは沈澱するが、硝酸カルシウムは溶存している。この性質を利用してカルシウムからストロンチウムを分離する。

③ 精製の繰り返し

器具：100mlビーカー、ガラス棒、ガラスフィルタ（G4るつぼ型）、駒込ピペット、20mlメスシリンダ、100mlメスシリンダ、ろ過鐘

試薬：（比重1.45）発煙硝酸、（比重1.52）発煙硝酸

ビーカー^{*}が充分冷えてから、②の処理を2回繰り返す。ろ液用ビーカーと沈澱生成用ビーカー^{*}は同じ物を使用できる。

カルシウム分の極端に多い試料（海水、あいなめ、わかさぎ等）では更に2回程度繰り返す。

④ 精製状態の確認

器具：ガラス棒、ガラスフィルタ（G4るつぼ型）、200ml三角フラスコ、駒込ピペット、ろ過鐘
機器：サンドパス

試薬：（比重1.45）発煙硝酸、イオン交換水

上澄み液をデカンテーションにより除去し、アスピレーションしながら洗浄用発煙硝酸（比重1.45）で沈澱をガラスフィルタに移し、十分洗浄する。

イオン交換水約50mlで、ガラスフィルタ上の硝酸ストロンチウムをピーカ[®]の器壁についているものも含めて200ml三角フラスコへ移す。

この溶液を210℃に保ったサンドバス上で静かに蒸発乾固させる。

硝酸ストロンチウムはきらきらした針状または方形結晶である。カルシウムが残っていれば、茶色い色のついた潮解性のアモルファス状になる。

硝酸カルシウムが多い様であれば、②の処理に戻る。

⑥ バリウム、ラジウムのスカベンジの準備

器具：100mlピーカ[®]、ガラス棒

試薬：イオン交換水

イオン交換水30mlで、100mlピーカ[®]に移す。

3. バリウム及びラジウムのスカベンジ

① クロム酸バリウムの生成

器具：1ml駒込ピペット、時計皿

機器：電熱器

試薬：(10mgBa/ml)塩化バリウム溶液、(7+13)酢酸、(4.6W/V%)酢酸アンモニウム溶液、(3.0W/V%)クロム酸ナトリウム溶液

駒込ピペットを用いて、塩化バリウム溶液1ml、(7+13)酢酸1ml及び、酢酸アンモニウム溶液1mlを添加する。

電熱器で加熱煮沸(1200Wで数分間)させ、駒込ピペットでクロム酸ナトリウム溶液1mlを添加する。クロム酸バリウム沈澱が生じるので、電熱器で加熱し、数分間煮沸させ、沈澱を熟成させる。ラジウムはクロム酸バリウムと共沈する。

煮沸させるとき、突沸することがあるので、時計皿をのせるとともに、注意すること。

② ラジウムの除去

器具：100mlピーカ[®]、駒込ピペット、ガラス棒、ロート、No.5Bろ紙、6価クロム酸溶液用容器
試薬：(0.6W/V%)酢酸アンモニウム溶液

放冷後、No.5Bのろ紙でクロム酸バリウムをろ別する。沈澱とろ紙は酢酸アンモニウム溶液で充分洗浄する。ろ液、洗液は100mlピーカ[®]に受ける。

ろ紙に残さには、6価クロムが含まれるので、専用容器に回収する。

③ 炭酸ストロンチウムの生成

器具：2ml駒込ピペット、5ml駒込ピペット、時計皿
機器：電熱器

試薬：特級(28%)アンモニア水、飽和炭酸アンモニア水

駒込ピペットでアンモニア水2ml、飽和炭酸アンモニア水5mlを添加する。

電熱器上で沸騰するまで加熱したのち、放冷する。炭酸アンモニア水は突沸することがあるので注意する。

試料によって、加熱する前に白濁するものと加熱後に白濁するものがある。

④ 沈澱の洗浄

器具：ガラスロート、ガラス棒、ろ過鐘

試薬：(1+99)アンモニア水

アスピレーションしながらアンモニア水でガラスロート(G4るつば型)にうつす。沈澱は、アンモニア水で充分洗浄する。

⑤ スカベンジング

器具：100mlピーカ[®]、時計皿、1ml駒込ピペット、ガラス棒

機器：電熱器、上皿天秤

試薬：(1+3)塩酸、塩化第2鉄水溶液(10mgFe/ml)、塩化アンモニウム、SSG特級(28%)アンモニア水、イオン交換水

炭酸ストロンチウムの沈澱を生成した100mlピーカ[®]をろ過鐘にすえ、沈澱を(1+3)塩酸少量で溶解し移す。この時発泡するので、ロートを時計皿で覆い、はねないようにする。イオン交換水で充分洗浄し、全量約40mlとする。

駒込ピペットで塩化第2鉄水溶液1mlと、塩化アンモニウム1gをくわえ、加熱煮沸させる。塩化アンモニウムを加えるときに使用したガラス棒は、この時沸石がわりになる。炭酸ガスを追い出すため、5分以上沸騰状態に保つ。

SSG特級アンモニア水でpH8以上にし(2ml程度)、水酸化第2鉄の沈澱を生成した時刻をスカベンジ時刻として記録する。

⑥ 炭酸ストロンチウムの生成

器具：100mlピーカ[®]、No.5Aろ紙、5cmφ足長ロート、5ml駒込ピペット、時計皿

機器：電熱器

試薬：温(1+99)アンモニア水、飽和炭酸アンモニア水

2～3分加熱し沈澱を充分熟成させた後、ろ紙をつけた足長ロートを用いて速やかに100mlピーカにろ過する。温(1+99)アンモニア水で溶解分をすべてピーカに移す。

飽和炭酸アンモニア水5mlを駒込ピペットで加え、加熱沸騰させ沈澱を熟成させる。

① 炭酸ストロンチウムの保存

器具：ガラスフィルタ(G4るつぼ型)、ガラス棒、ろ過鐘、駒込ピペット、デシケータ

機器：上皿天秤、乾燥器

試薬：(1+99)アンモニア水、特級エタノール

秤量済みガラスフィルタに(1+99)アンモニア水で沈澱を移し、アスピレーションしながら洗浄する。その後、少量の特級エタノールを加え、アンモニア臭が消えたところで、乾燥させる。乾燥条件は秤量済みガラスフィルタの乾燥法に準じる。

重量を測定したら、化学収率を計算する。

デシケータ中で約2週間放置し、イットリウム-90を充分生成させる。

4. イットリウム-90のミルキング (水酸化第2鉄共沈法)

① ミルキング

器具：駒込ピペット、100mlコンカルピーカ、時計皿、ろ過鐘、ガラス棒

機器：電熱器

試薬：(1+11)塩酸、塩化鉄溶液(1mgFe²⁺/ml)、飽和塩化アンモニウム溶液、SSG特級アンモニア水、ユニバーサルpH試験紙

ガラスフィルタ上にある炭酸ストロンチウムの沈澱を(1+11)塩酸20mlで溶解し、100mlコンカルピーカへ移す。炭酸ストロンチウムが溶解するとき発泡するので、時計皿で蓋をしておくこと。ガラスフィルタはイオン交換水でよく洗浄する。

駒込ピペットで塩化鉄溶液5mlと飽和塩化アンモニウム溶液5mlを添加し、時計皿でふたをして電熱器上で5分間沸騰させ炭酸ガスを除く。

SSG特級アンモニア水でpH10以上とし、水酸化第2鉄の沈澱ができた時をミルキング時刻として記録する。アンモニア水は2～4ml程度である。

② 沈澱の精製

器具：5cmφロート、No.5Aろ紙、駒込ピペット、100mlピーカ、3mlホールピペット、ガラス棒
機器：電熱器

試薬：(1+99)アンモニア、特級塩酸、温(1+5)塩酸、イオン交換水、1000ppmストロンチウム溶液(原子吸光用)、SSG特級アンモニア水、イオン交換水、ユニバーサル試験紙

電熱器上で加熱し、沈澱を熟成させたら、No.5Aろ紙でろ過し、沈澱を(1+99)アンモニア水で洗浄する。ろ液と洗液を集めて塩酸性とし保存する。この溶液は場合によっては再ミルキングに使用する。

沈澱を温(1+5)塩酸で溶解(5ml駒込ピペットで4回程洗浄する)し、イオン交換水で洗浄しながら100mlピーカに完全に移す。

1000ppmストロンチウム溶液(原子吸光用)をホールドバックキャリアとして3ml添加し、SSG特級アンモニア水でpH8以上とする。3ml程度である。

③ 測定試料の作成

器具：分離型ロート、ミリポアHA0.45μm、ろ過鐘、試料マウント装置一式

機器：ガスフローカウンタ

試薬：温(1+99)アンモニア水、

生成した水酸化第2鉄の沈澱を分離型ロート上のミリポアHA0.45μmでアスピレーションしながらろ過する。温(1+99)アンモニア水でよく洗浄し、器壁に沈澱がつかないようにする。

ろ液と洗液は②で保存した溶液に合わせる。

水酸化第2鉄をのせたミリポアフィルタはアスピレーションしながら水分を除いた後、測定試料としてアクリル製台にマウントする。マウントの時に、乾燥器等で完全に乾かしてしまうとやりにくい。

試料は作成後、数時間放置してから測定開始できるようにガスフローカウンタにセットする。

5. 安定元素の分析

測定原液を1 ppm以下になるように分注し、原子吸光光度計で標準添加法により、灰試料はストロンチウム、カルシウム濃度を、土試料はストロンチウム濃度を測定する。この時、米を除く灰試料は空気-アセチレンフレームを用いるが、米及び土試料は干渉を抑えるためにカリウムイオン2000 ppmを添加し亜酸化窒素-アセチレンフレームを用いる。

この項目では測定原液の作成までについて記述する。

[1] 灰試料の処理

① 再灰化

器具：磁皿

機器：上皿天秤、電気炉

試料：灰試料

灰試料を磁皿に2 g計り取り（小数点以下2桁目まで）、550℃で3時間加熱する。

② 塩酸抽出

器具：200 mlピーカ、プラスチック製薬さじ、ホールピペット、時計皿

機器：電熱器

試薬：(1+1)塩酸、イオン交換水

灰は飛びやすいので、イオン交換水で湿す。200 mlピーカに移し、(1+1)塩酸を20 ml (10 ml/g灰) 加え、電熱器上で1時間沸騰させ抽出する。塩酸を加えるとき、よもぎは発泡するので、注意すること。

③ ろ過

器具：11 cm φ プフナーロート、No. 5 Bろ紙、100 ml コニカルピーカ、ろ過罫、ガラス棒

試薬：イオン交換水

プフナーロート上にろ紙をセットし、アスピレーションしながら100 ml コニカルピーカにろ過する。残さは十分水洗する。

④ 試料原液の準備

器具：100 ml メスフラスコ、ガラス棒

試薬：イオン交換水

100 ml メスフラスコに移し、イオン交換水で全量を正確に100 mlとし、これを原液とする。

[2] 土試料の処理

この処理にはカルシウムキャリアを用いるが、この中

にはストロンチウムがかなり含まれるので、ブランク試料を同じように作成して原子吸光で測定した結果を差し引く必要がある。

炭酸塩の状態では原液とする方法と、しょう酸塩の状態では原液とする方法とがあるが、炭酸塩法ではブランクを過剰評価してしまうことがあるので注意が必要である。また、しょう酸塩はシリカの除去が不十分だと沈澱を生成しないことがある。

○ 炭酸塩法

① 塩酸抽出

器具：磁皿、薬さじ、500 ml ピーカ、メスシリンダ、時計皿

機器：上皿天秤、電気炉

試薬：特級塩酸、イオン交換水

試料：乾燥土試料

乾燥土試料10 g（小数点以下2桁まで）を磁皿に計り取り、450℃で3時間加熱する。イオン交換水で500 ml ピーカに移した後、濃塩酸100 mlを添加して電熱器上で3時間沸騰させる。この時、時計皿をのせておくと極端に液量が減らない。

② ろ過

器具：11 cm φ プフナーロート、No. 5 Bろ紙、プラスチック製薬さじ、ろ過罫、1 l ピーカ

試薬：温イオン交換水

充分放冷した後、プフナーロート上にろ紙 (No. 5 B) をセットし、アスピレーションしながら1 l ピーカにろ過する。残さは十分温水洗する。

③ 炭酸塩生成

器具：2 ml ホールピペット、時計皿、駒込ピペット

機器：電熱器

試薬：カルシウムキャリア（約50 mg Ca/ml）、特級（28%）アンモニア水、炭酸ナトリウム、イオン交換水

ブランク試料としてイオン交換水300 mlを用やし、以後同じ処理を行う。

ろ液にイオン交換水をくわえ全量約300 mlとし、カルシウムキャリア2 mlを添加し加熱沸騰させる。電熱器からいったん下ろしてアンモニア水でpH 10以上に調整し、炭酸ナトリウム5 gを添加する。沸騰するまで再度加熱し、放冷する。この時、飽和炭酸ナトリウム溶液を滴下し、白濁しないことを確認する。

④ ろ 過

器具：11cmφブフナーロート、No. 5 Bろ紙、
500mlビーカー、ろ過鐘、ガラス棒

試薬：イオン交換水

充分放冷したらブフナーロート上にろ紙（No. 5 B）をセットし、500mlビーカーにアスピレーションしながらろ過する。残さは軽く水洗する。

⑤ シリカの除去

器具：磁皿、ガラス棒、駒込ピペット、11cmφブフナーロート、No. 5 Bろ紙、500mlビーカー、ろ過鐘

機器：電熱器

試薬：特級塩酸、(1+1)塩酸、イオン交換水

ろ液が濁っているときはシリカが混入していることが考えられる。ろ液中にシリカが大量に含まれていると、ろ過がうまくできない。

経験的に塩酸で蒸発濃縮を繰り返すとシリカが除去されることがわかっているので、④でうまくろ過できなかった部分を(1+1)塩酸で磁皿に移す。場合によってはろ液も含め全量を移す。砂浴上や、弱めに設定した電熱器上でゆっくりと蒸発乾固させる。

乾固したら濃塩酸10mlを添加し蒸発乾固を3回程度繰り返す。

その後、④と同じようろ過し、透明なろ液が得られたら次の処理に移る。ろ過がうまく行かない場合は同じ処理を繰り返す。

⑥ 炭酸塩溶液の作成

器具：100mlビーカー、100mlメスフラスコ、ガラス棒

試薬：(1+1)塩酸、イオン交換水

残さを(1+1)塩酸に溶解し100mlビーカーに移す。充分温水洗し、溶解できる部分を完全に移す。

炭酸塩試料はこれを100mlメスフラスコに移し、イオン交換水で100mlに調整し、測定原液とする。

○ しゅう酸塩法

① 塩酸抽出

器具：磁皿、薬さじ、500mlビーカー、100mlメスシリンダ、時計皿

機器：上皿天秤、電気炉

試薬：特級塩酸、イオン交換水

乾燥土試料10g（小数点以下2桁まで）を磁皿に計り取り、450℃で3時間加熱する。イオン交換水で

500mlビーカーに移した後、濃塩酸100mlを添加して電熱器上で3時間沸騰させる。この時、時計皿をのせておくと極端に液料が減らない。

② ろ 過

器具：11cmφブフナーロート、No. 5 Bろ紙、
1ℓビーカー、ろ過鐘、ガラス棒

試薬：温イオン交換水

充分放冷した後、ブフナーロート上にろ紙をセットし、アスピレーションしながら1ℓビーカーにろ過する。残さは十分温水洗する。

③ しゅう酸塩生成

器具：2mlホールピペット、薬さじ、ガラス棒、駒込ピペット、時計皿

機器：電熱器、上皿天秤

試薬：カルシウムキャリア（5mgCa/ml）、しゅう酸2水和物、特級（28%）アンモニア水、イオン交換水、BCG指示薬

ブランク試料としてイオン交換水600mlを用意し、以後同じ処理を行う。

イオン交換水で約600mlに調整し、カルシウムキャリア（50mg/ml）2mlを添加する。電熱器上で加熱沸騰させた後、しゅう酸5gを添加し、ガラス棒で攪拌しながら完全に溶解させる。沸騰直後の溶液にしゅう酸を加えると突沸することがあるのでゆっくり添加する。

BCG指示薬を用いて濃アンモニア水でpH4~4.2に調整する。加熱沸騰させ、沈澱を熟成させたら1晩放冷静置する。

④ 再 捕 集

器具：ガラスフィルタ（G4るつぼ型）、1ℓビーカー、ガラス棒、2mlホールピペット、駒込ピペット、ろ過鐘、時計皿

機器：電熱器、上皿天秤

試薬：カルシウムキャリア（50mgCa/ml）、しゅう酸2水和物、特級（28%）アンモニア水、BCG指示薬

ガラスフィルタでろ過し、ろ液と洗液は1ℓビーカーに合わせる。

ろ液にカルシウムキャリア2mlを添加する。電熱器上で加熱沸騰させた後、しゅう酸5gを添加し、ガラス棒で攪拌しながら完全に溶解させる。

BCG指示薬を用いて濃アンモニア水でpH4~4.2に調整する。加熱沸騰させ、沈澱を熟成させたら放冷静

置する。

ガラスフィルタでろ過し、ろ液は捨てる。

⑤ 沈澱の精製

器具：5 ml ホールピペット、駒込ピペット、1 l ビーカー、100 ml メスフラスコ

機器：電熱器、上皿天秤

試薬：特級塩酸、温イオン交換水、特級(28%)アンモニア水、イオン交換水、BCG指示薬

④で生成した2個のガラスフィルタ上の沈澱を濃塩酸5 ml、温水約10 mlで溶解し、1 l ビーカーに合わせる。しゅう酸塩は溶解しにくいのでよく洗浄すること。加熱煮沸した後電熱器からいったん下ろし、しゅう酸2 gを添加、アンモニア水でpH4~4.2に調整する。5分間煮沸させ沈澱を熟成させる。

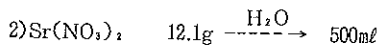
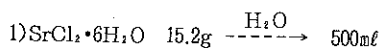
放冷した後、ガラスフィルタ(G4るつば型)にろ過し、沈澱を濃塩酸5 mlと温水10 mlに溶解する。100 mlメスフラスコに移し、イオン交換水で100 mlに調整し測定原液とする。

6. 試薬一覧

ストロンチウム-90分析に使用する試薬について、一覧及び作成方法を簡易に記述する。

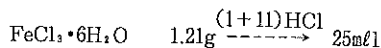
○ストロンチウムキャリア

• 10mg Sr²⁺/ml

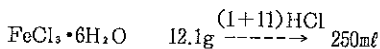


○鉄キャリア

• 1 mg Fe³⁺/ml

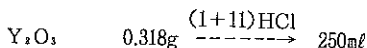


• 10mg Fe³⁺/ml



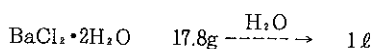
○イットリウムキャリア

• 1 mg Y³⁺/ml



○バリウムキャリア

• 10mg Ba²⁺/ml



○塩酸

- J I S 特級
- (1+1) 塩酸
- (1+5) 塩酸
- (1+11) 塩酸

○発煙硝酸

- ρ = 1.52
- ρ = 1.45 (洗浄用)
- f-HNO₃ 26 + H₂O 10 混合

○酢酸

- J I S 特級
- (7+13) 酢酸
- 氷酢酸 7 + H₂O 13 混合

○水酸化ナトリウム

- J I S 特級
- アンモニア
- J I S 特級、~15N、28% NH₃、ρ = 0.90
- (1+1) アンモニア水
- (1+99) アンモニア水
- S S G 特級 (無炭酸塩生成用)

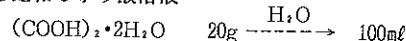
○塩化アンモニウム

○酢酸アンモニウム溶液

- 46 W/V %
 $\text{CH}_3\text{COONH}_4 \quad 46\text{g} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 100\text{ml}$
- 0.6 W/V %
 $\text{CH}_3\text{COONH}_4 \quad 0.6\text{g} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 100\text{ml}$

○しゅう酸アンモニウム

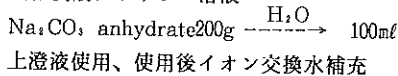
○飽和しゅう酸溶液



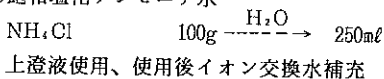
○クロム酸ナトリウム溶液

- 30 W/V %
 $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \quad 63\text{g} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 100\text{ml}$

○飽和炭酸ナトリウム溶液



○飽和塩化アンモニア水



○アンモニア性(1 W/V %)炭酸アンモニア溶液

- 1) H₂O 溶解
- (NH₄)₂CO₃ 5g -----> 500ml
- 2) NH₄OH 5ml
- 3) H₂O

IV 学 会 发 表 等

IV 学会発表の要旨

1 口頭発表

(1) 海洋における放射性銀の起源と分布・挙動

石川陽一, 須藤幸藏, 村上 弘, 吉原賢二*

日本原子力学会東北支部第15回研究交流会, 1991年12月
13日, 仙台市

要旨: 大太平洋沿岸海域の二枚貝の一種 *Crassostrea gigas* 中の^{110m}Agと^{108m}Agの濃度の経時変動と地域差の原因をコンパートメント・モデルで解析した。その結果、フォールアウトによって大気圏から海面に落下後の^{110m}Agの平均滞留時間は約1年であること、及び閉鎖的湾では銀の海底への沈降・除去が示唆された。

* 東北大学理学部

(2) 放射性降下物の地域特性

小川 武, 佐藤健一, 加茂泰彦, 石川陽一,

須藤幸藏, 村上 弘

保健環境センター第10回研究発表会, 1992年2月28日,
仙台市

要旨: 宮城県内の牡鹿半島周辺の5地点と仙台市内の3地点で積算降下物の放射能測定を行なった。1990年11月初め~1991年7月初めの期間では、¹³⁷Csの単位面積当り降下量の測定値は、牡鹿半島周辺 (0.086~0.29Bq/m²) に比べて仙台市内 (0.61~2.06Bq/m²) の方が顕著に高い値を示した。この原因は冬期の乾燥期間における地表付近からの再舞上がり量の違いによると推定された。

(3) 熱蛍光線量計 (TLD) と電離箱検出器による 空間ガンマ線積算線量測定値の関係

加茂泰彦, 小川 武, 佐藤健一, 石川陽一,

須藤幸藏, 村上 弘

保健環境センター第10回研究発表会, 1992年2月28日,
仙台市

要旨: NaI (Tl) 式ポータブルスペクトロメータを使用して、モニタリングステーション建屋屋上に設置してある電離箱検出器の付近、及び同建屋脇に設置してあるTLD格納箱内のγ線スペクトルを測定した。レスポンス・マトリクス法によってスペクトルを解析して線量率を比較した結果、宇宙線寄与分にはあまり差はなかったが、γ線線量率は建物周囲の局所的地形の影響を受け、かなりの差がみられた。

2 紙 上 発 表

(1) 宮城県における放射能調査

加茂泰彦, 村上 弘

第33回環境放射能調査研究成果論文抄録集,
科学技術庁, P. 109-111 (1991)

要旨：前年度に引続き、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2年度は、雨水については全ベータ放射能を、また降下物、上水、土壌、日常食、農産畜物、海産物、及び牛乳についてはゲルマニウム美導体検出器で核種分析を行なった。雨水の全ベータ放射能測定は235試料、核種分析は24試料について行なった。そのほか、空間線量率をNaIサーベイメータにより毎月1回、NaIポストにより計数率を連続で測定した。

(2) ^{108m}Ag and ^{110m}Ag in *Crassostrea gigas*

Y.Ishikawa, N.Sato, E.Nakamura, T.Sekine* and K.Yoshihara*
J.Radioanal. Nucl. Chem., Articles, **158**, 31-40 (1992).

Abstract : Accumulation of radiosilver ^{108m}Ag and ^{110m}Ag in *Crassostrea gigas* and behavior of them in marine environments have been studied in the northeast Pacific coast in Japan. Enrichment of radiosilver in oysters depended on topographical conditions; significant bioaccumulation occurred in open bays, while it was hardly observed in bays with narrow shaped entrances. From these observations difference of the behaviors of radiosilver between open and nearly closed bays was suggested. ^{110m}Ag in oysters decayed with the effective half life of about 150 days for both cases of the Chinese nuclear weapon test and the Chernobyl accident. In contrast to radiosilver, the fission product nuclide ^{137}Cs was almost independent of topographical conditons, and its concentration was constant. ^{110m}Ag bioaccumulation in oysters after the Chernobyl accident in 1986 was found in both open and nearly closed bays, the latter showing much lower concentration of radio-silver than the former. Specific activity of ^{108m}Ag in oysters was determined in bays open to the Pacific Oceans.

* Tohoku University.

V 資 料

V 資料

1. Ge 半導体検出器の検出効率等

表-1 はGe半導体スペクトロメータの性能を示す。

図-1 はGe半導体検出器による放射能測定用の試料容器の種類を示す。

図-2～図-7、図-8～図-13及び図-14～19はそれぞれ#0、
#1、#2 Ge検出器の検出効率曲線である。Above とBelow はそれぞれ境界エネルギー(Knee)の上及び下側のフィッティングパラメータ(A、B、C)を示す。

図-20～図-22は#0、#1、#2 Ge検出器のエネルギー対チャンネル、及びエネルギー対半値幅の曲線を示す。

表-1 Ge半導体スペクトロメーターシステムの主な性能

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			
高压電源 (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⁶⁰Co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。# 2 検出器については、1990年末に検出器を米国のメーカーにて修理した結果、Ge結晶とエンドキャップ間の距離が若干遠くなり、相対効率にはあまり影響なかったが試料を密着した場合の効率は以前より低下した。

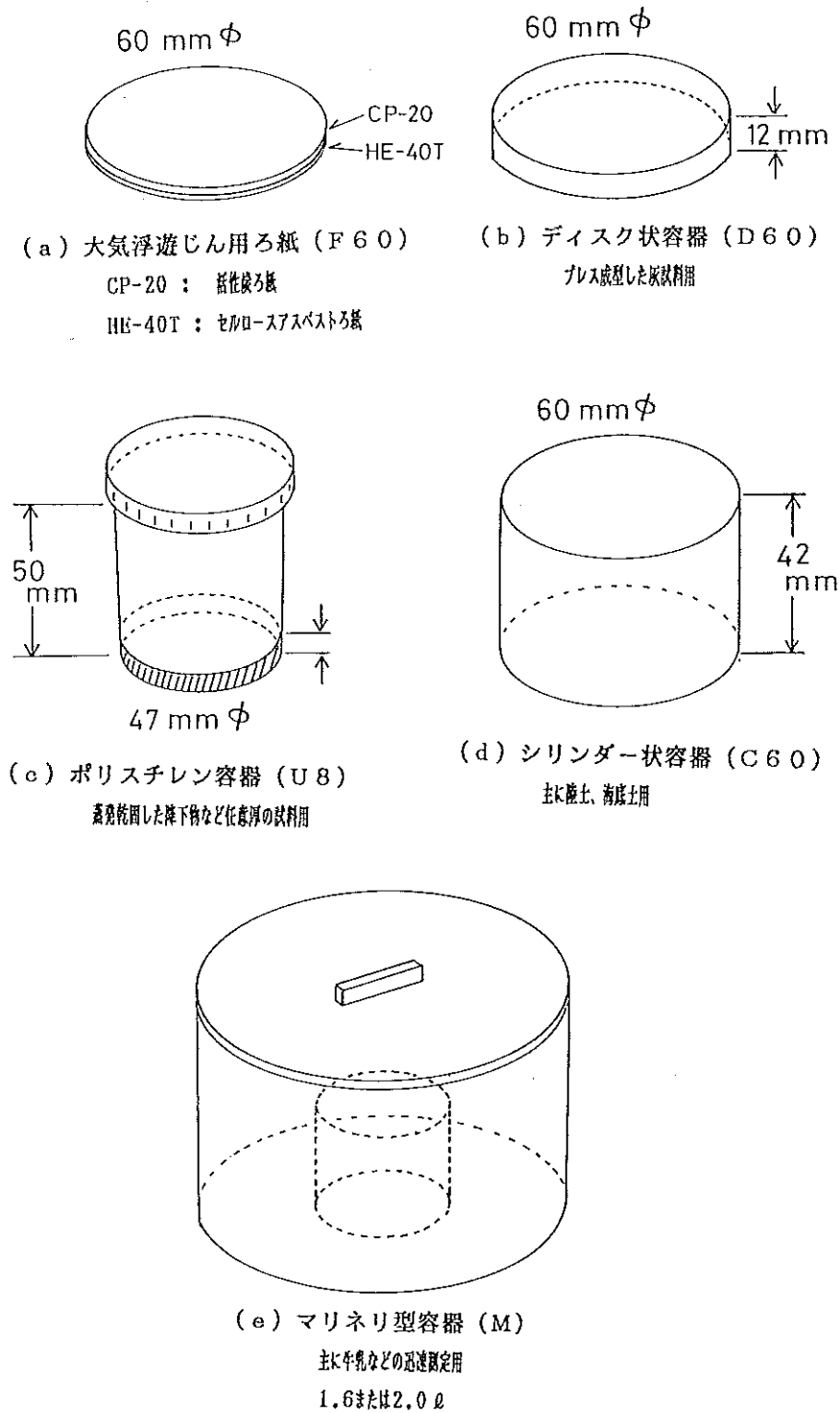


図-1 Ge半導体スペクトロメトリー用試料形状

FILE: F089PD1006D4.EFF

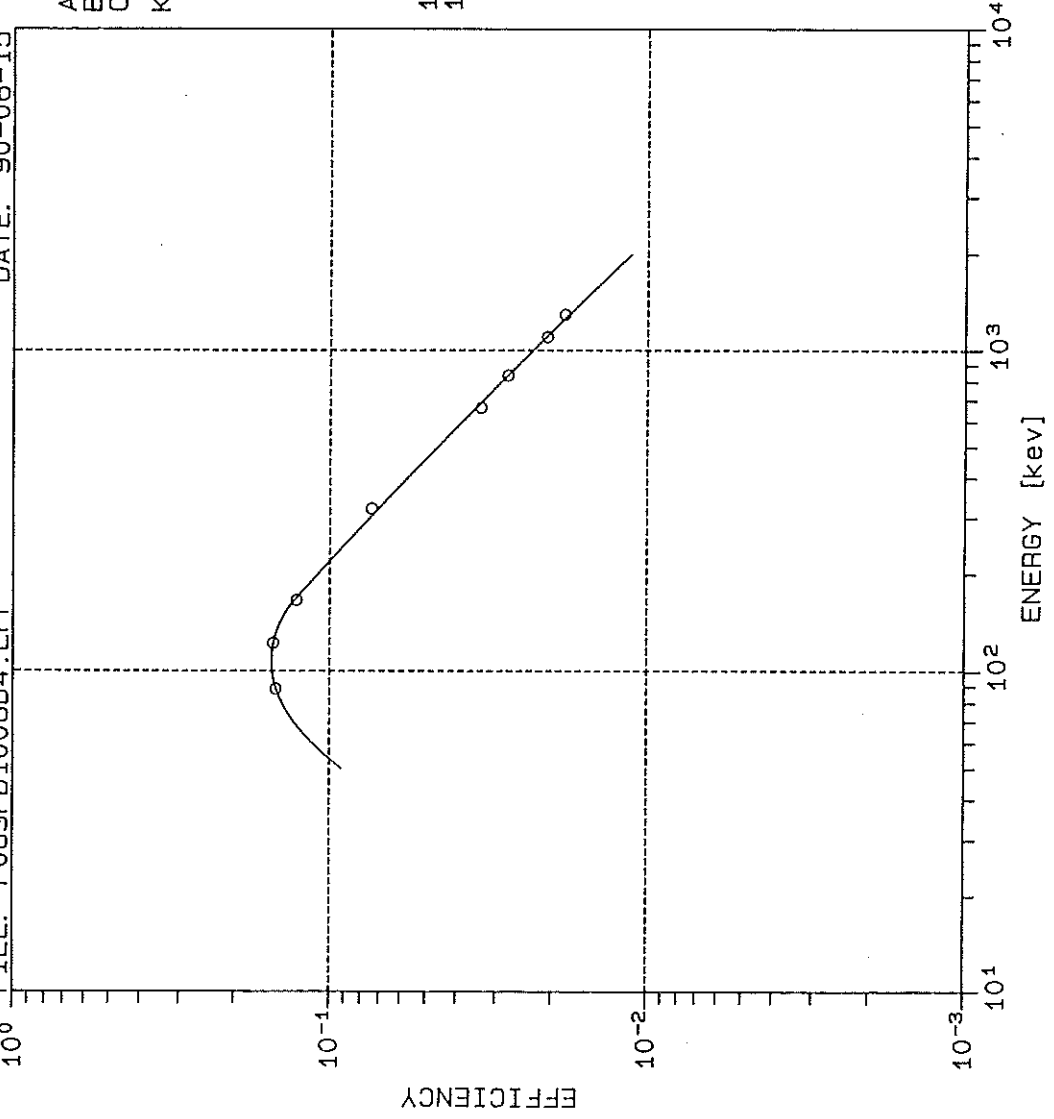
DATE: 90-06-15

Above Below

A 1.6297E+00 -2.0626E+01
 B -5.4515E-01 8.0103E+00
 C -3.4186E-02 -8.5589E-01

Knee 160.0 Kev

Energy	Efficiency	Name
88.04	1.4683E-01	Cd-109
122.07	1.5002E-01	Co-57
165.85	1.2878E-01	Ce-139
320.07	7.0466E-02	Cr-51
661.62	3.4982E-02	Cs-137
834.81	2.7743E-02	Mn-54
1099.20	2.0986E-02	Fe-59
1291.56	1.7776E-02	Fe-59



$$EFF. = \exp \{ A + B \times \ln ENE. \} + C \times (\ln ENE.)^2$$

図-2 #0 Ge検出器の40 mm φ デイス
 ク状試料容器に対する検出効率

FILE: F0890414D6R.EFF

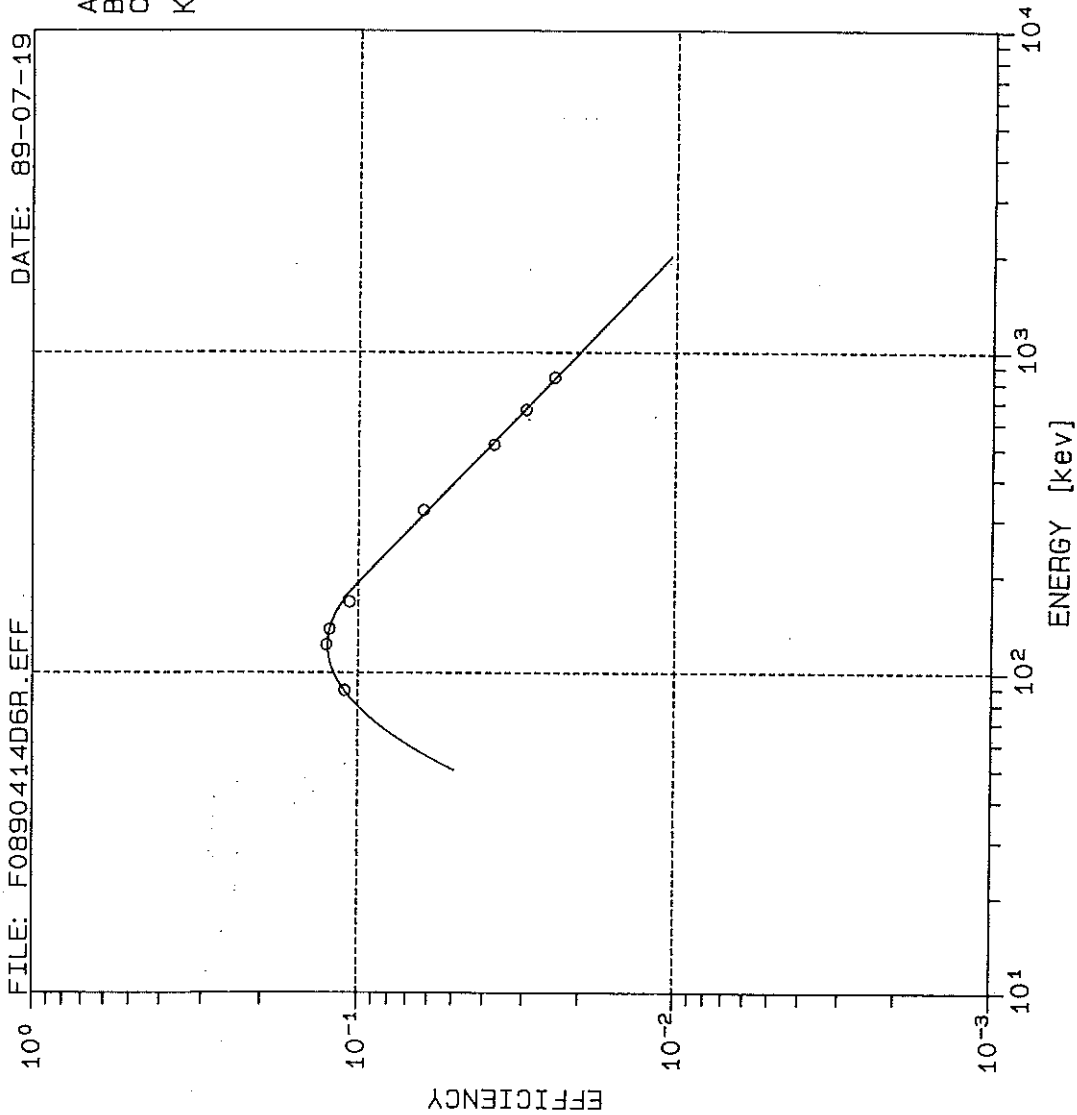
DATE: 89-07-19

Above Below

A 2.7586E+00 -2.8571E+01
 B -9.6439E-01 1.1024E+01
 C 0.0000E+00 -1.1470E+00

Knee 170.0 KeV

Energy	Efficiency	Name
88.04	1.1029E-01	Cd-109
122.07	1.2477E-01	Co-57
136.43	1.2305E-01	Co-57
165.85	1.1212E-01	Ce-139
320.07	6.0533E-02	Cr-51
513.99	3.8336E-02	Sr-85
661.62	3.0051E-02	Cs-137
834.81	2.4014E-02	Mn-54



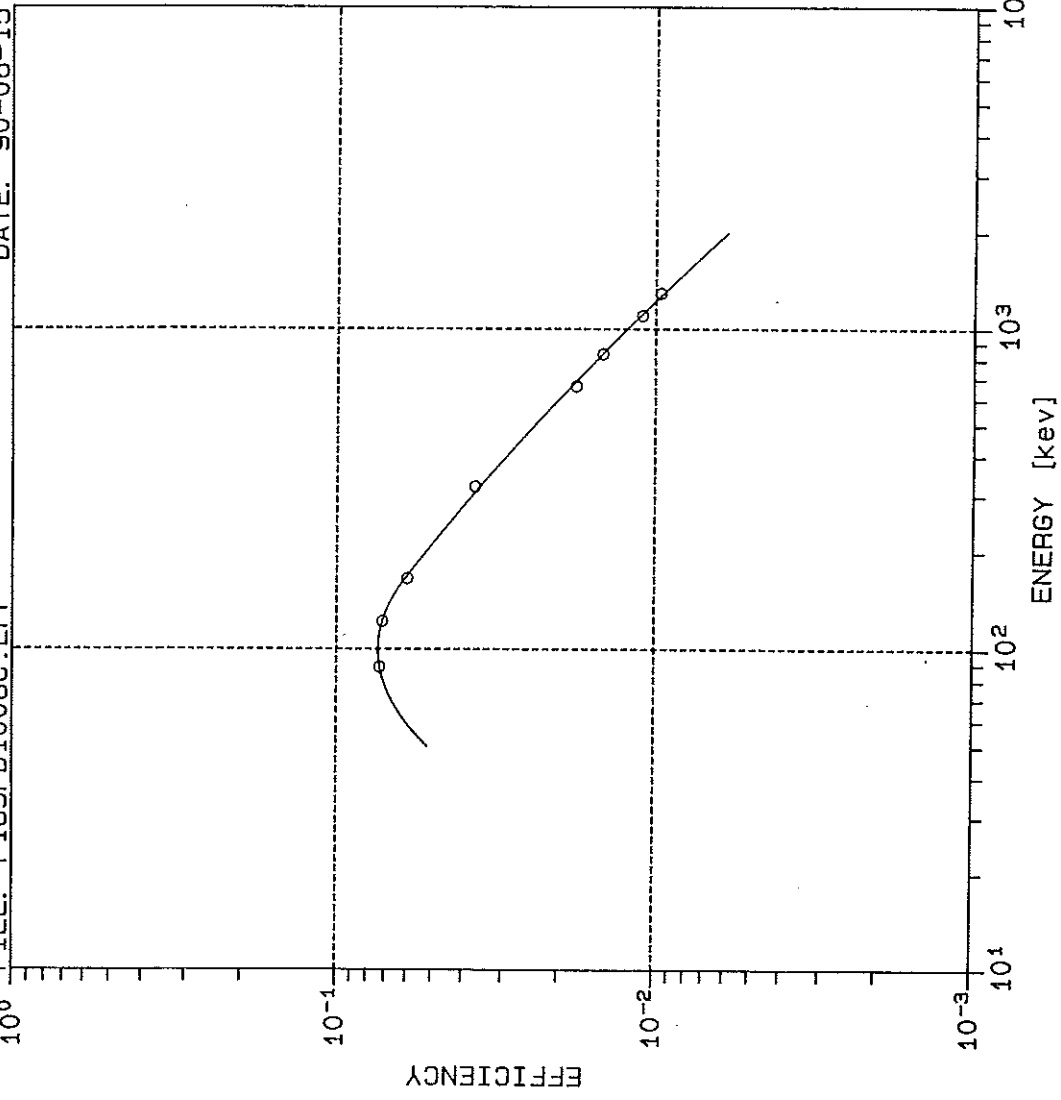
$$EFF. = \exp \{ A + B \times \ln ENE. + C \times (\ln ENE.)^2 \}$$

図-3 #0 Ge検出器の60 mm φ ディスク状試料容器に対する検出効率

FILE: F189PD1008C.EFF DATE: 90-06-15

Above Below
 A -4.5624E-01 -1.8481E+01
 B -1.3853E-01 6.9020E+00
 C -6.2601E-02 -7.5007E-01
 Knee 160.0 Kev

Energy	Efficiency	Name
88.04	7.3209E-02	Cd-109
122.07	7.1778E-02	Co-57
165.85	6.0832E-02	Ce-139
320.07	3.5490E-02	Cr-51
661.62	1.8379E-02	Cs-137
834.81	1.4681E-02	Mn-54
1099.20	1.1156E-02	Fe-59
1291.56	9.4555E-03	Fe-59



$$EFF. = \exp \{ A + B \times \ln ENE. + C \times (\ln ENE.)^2 \}$$

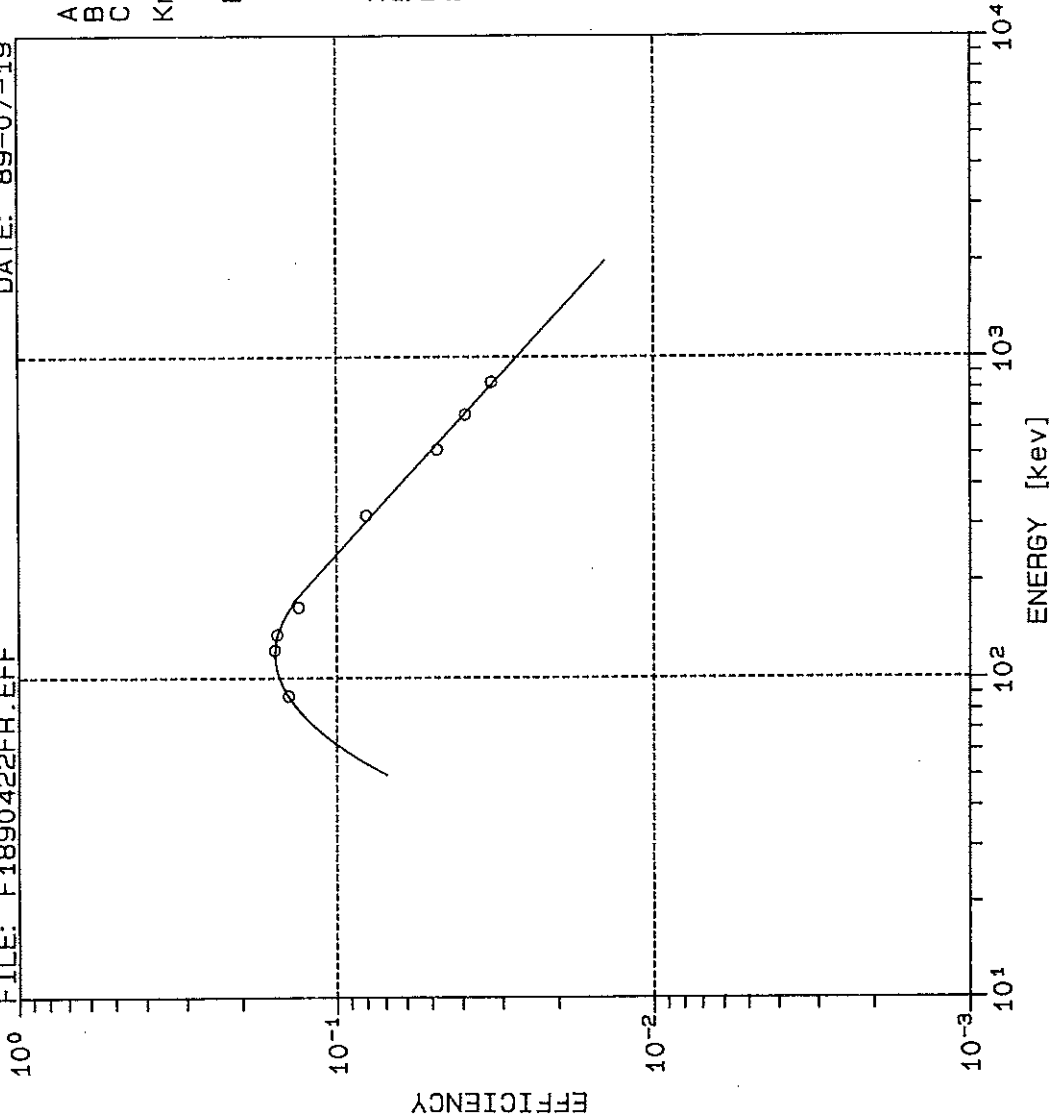
図-10 #1 Ge検出器の60 mm φシリンドラ一状試料容器に対する検出効率

Above Below

A 2.7645E+00 -2.5638E+01
 B -9.2330E-01 1.0376E+01
 C 0.0000E+00 -1.0858E+00

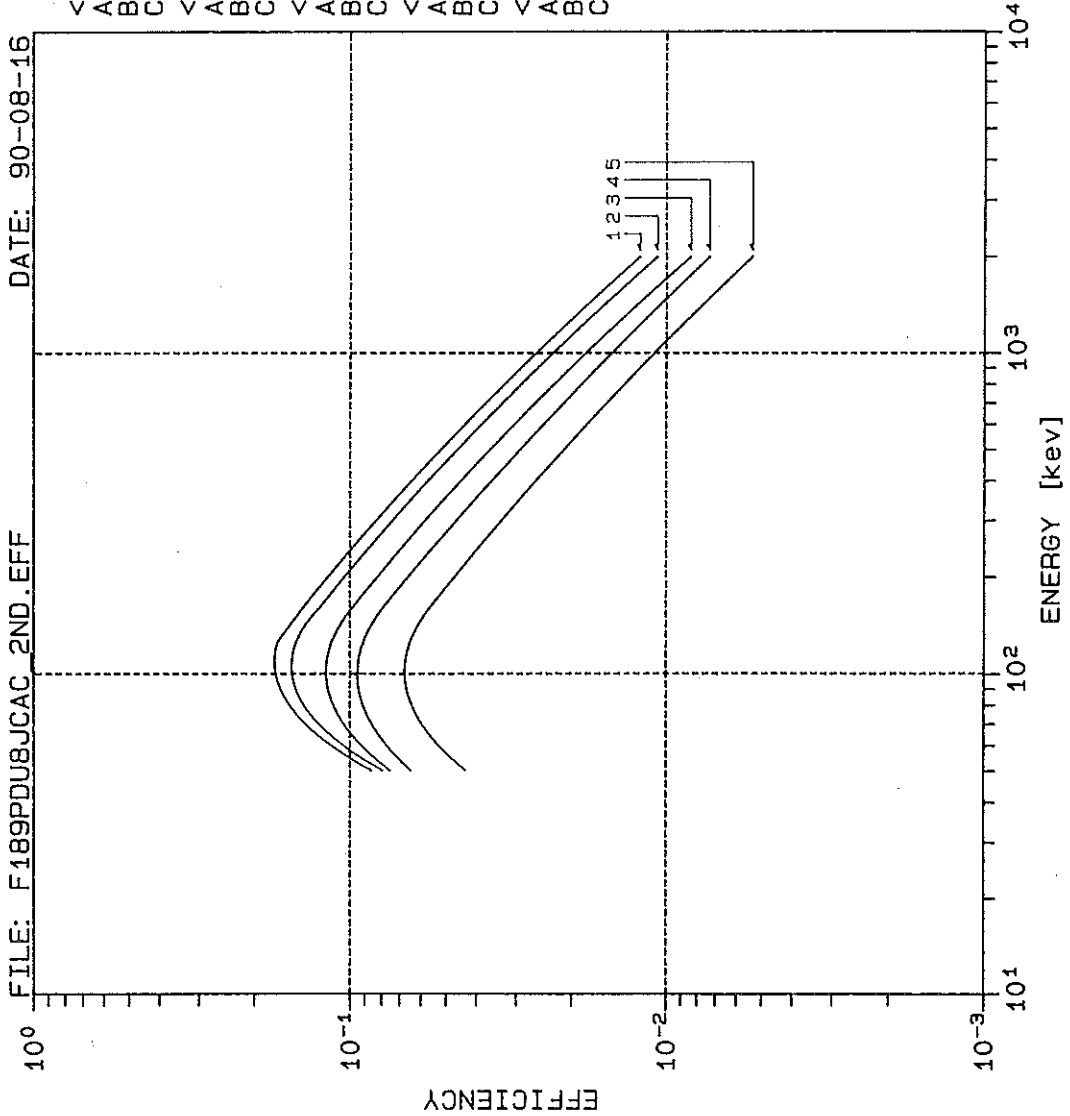
Knee 170.0 Kev

Energy	Efficiency	Name
88.04	1.4251E-01	Cd-109
122.07	1.5704E-01	Co-57
136.43	1.5394E-01	Co-57
165.85	1.3931E-01	Ce-139
320.07	7.7179E-02	Cr-51
513.99	4.9839E-02	Sr-85
661.62	3.9475E-02	Cs-137
834.81	3.1849E-02	Mn-54



$$EFF. = \exp \{ A + B \times \ln ENE. \} + C \times (\ln ENE.)^2$$

図-11 #1 Ge検出器の60 mm φ フィルター状試料容器に対する検出効率



	Above	Below
<1>	5.1 mm	126.0 Kev
A	2.3358E-01	-2.7230E+01
B	-7.5713E-02	1.0871E+01
C	-7.0590E-02	-1.1598E+00
<2>	9.8 mm	160.0 Kev
A	5.9067E-02	-2.7334E+01
B	-5.4719E-02	1.0931E+01
C	-7.2547E-02	-1.1737E+00
<3>	19.7 mm	160.0 Kev
A	-1.4622E-01	-2.1652E+01
B	-6.2268E-02	8.4546E+00
C	-7.2203E-02	-9.1540E-01
<4>	29.5 mm	160.0 Kev
A	4.4150E-01	-1.9394E+01
B	-3.4811E-01	7.4077E+00
C	-4.7131E-02	-8.0524E-01
<5>	48.9 mm	160.0 Kev
A	-1.5330E-01	-2.1473E+01
B	-2.7371E-01	8.1309E+00
C	-5.1975E-02	-8.8028E-01

$$EFF. = \exp \{ A + B \times \ell n \text{ ENE.} + C \times (\ell n \text{ ENE.})^2 \}$$

図-12 #1 Ge検出器のU 8 試料容器に
対する検出効率

FILE: F1900607M.EFF

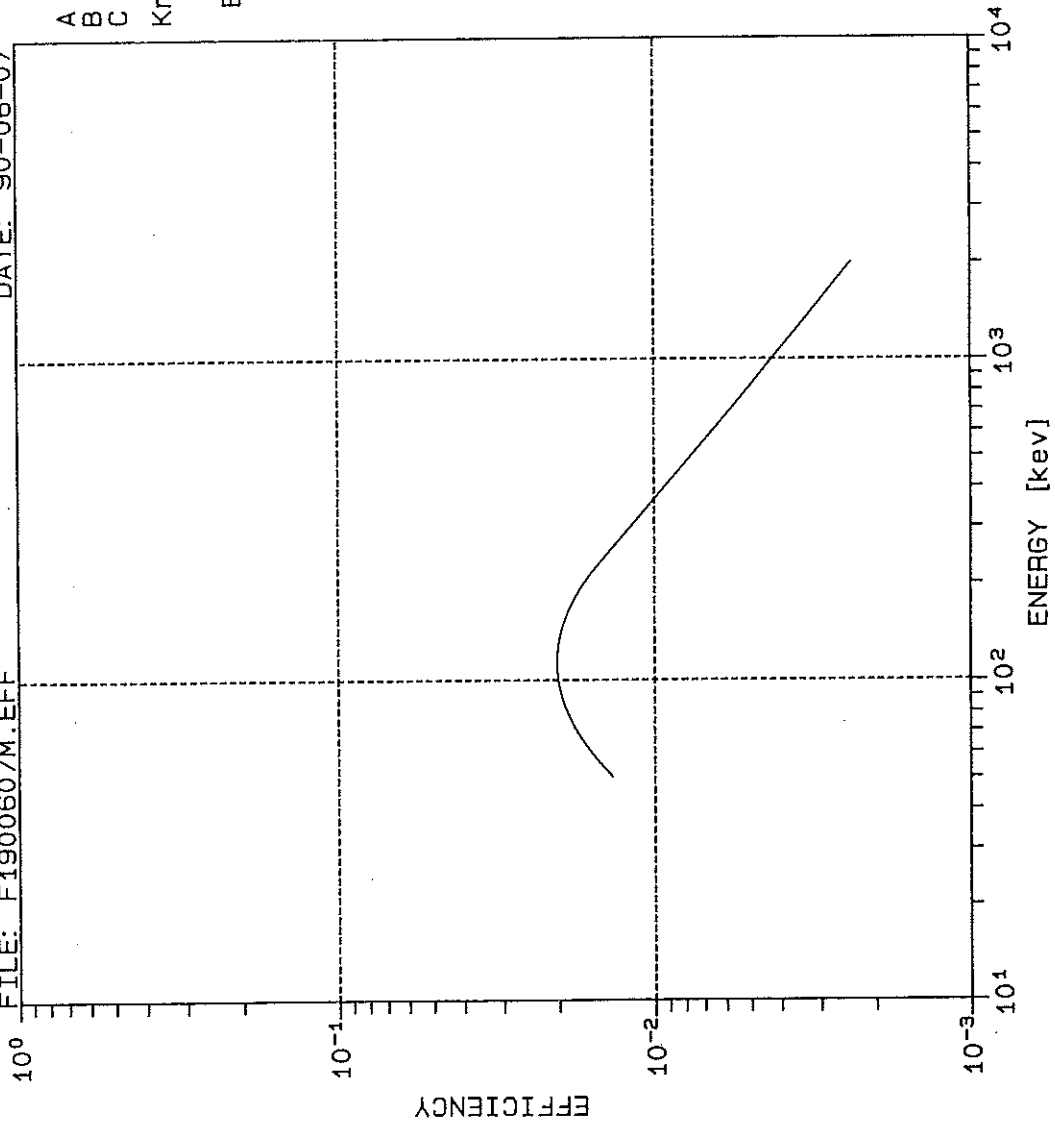
DATE: 90-06-07

Above Below

A	7.9711E-01	-1.7452E+01
B	-9.7347E-01	5.7380E+00
C	9.7760E-03	-6.0731E-01

Knee 230.0 KeV

Energy	Efficiency	Name
		No peak data



$$EFF. = \exp \{ A + B \times \ln ENE. + C \times (\ln ENE.)^2 \}$$

図-13 #1 Ge検出器のマリネリ容器
(1.6ℓ) に対する検出効率

'Above Below

A 9.0467E-02 -3.6377E+01
 B -2.4783E-01 1.3862E+01
 C -5.0011E-02 -1.4147E+00

Knee 165.0 Kev

Energy	Efficiency	Name
88.04	6.9192E-02	Cd-109
122.07	8.7844E-02	Co-57
136.43	8.8933E-02	Co-57
165.85	8.3519E-02	Ce-139
320.07	4.9621E-02	Cr-51
661.62	2.6552E-02	Cs-137
834.81	2.1493E-02	Mn-54
898.02	2.0091E-02	Y-88
1099.20	1.6620E-02	Fe-59
1173.23	1.5621E-02	Co-60
1291.56	1.4245E-02	Fe-59
1332.51	1.3822E-02	Co-60
1836.01	1.0085E-02	Y-88

$$EFF. = \exp \{ A + B \times \ln ENE. \} + C \times (\ln ENE.)^2$$

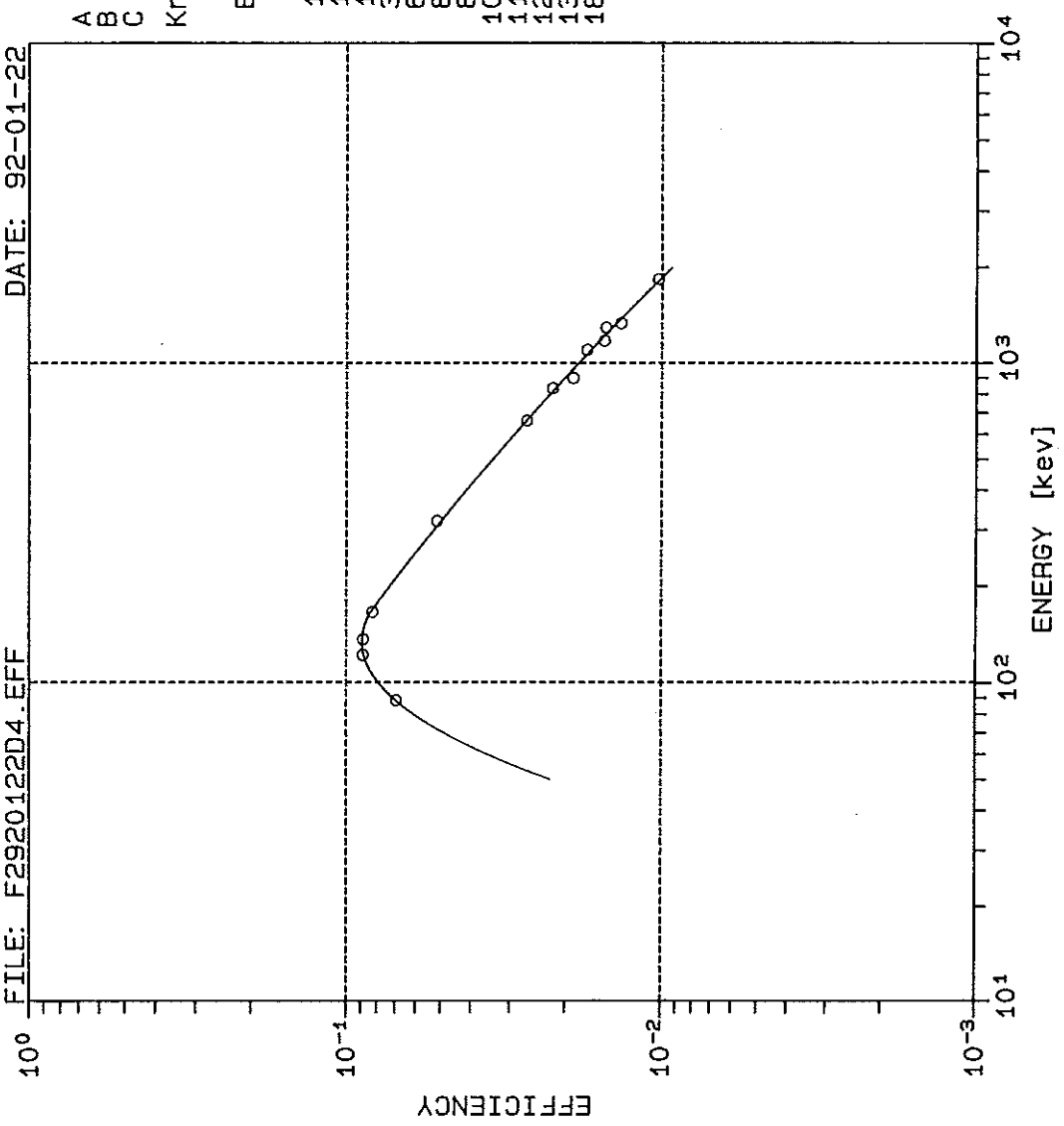


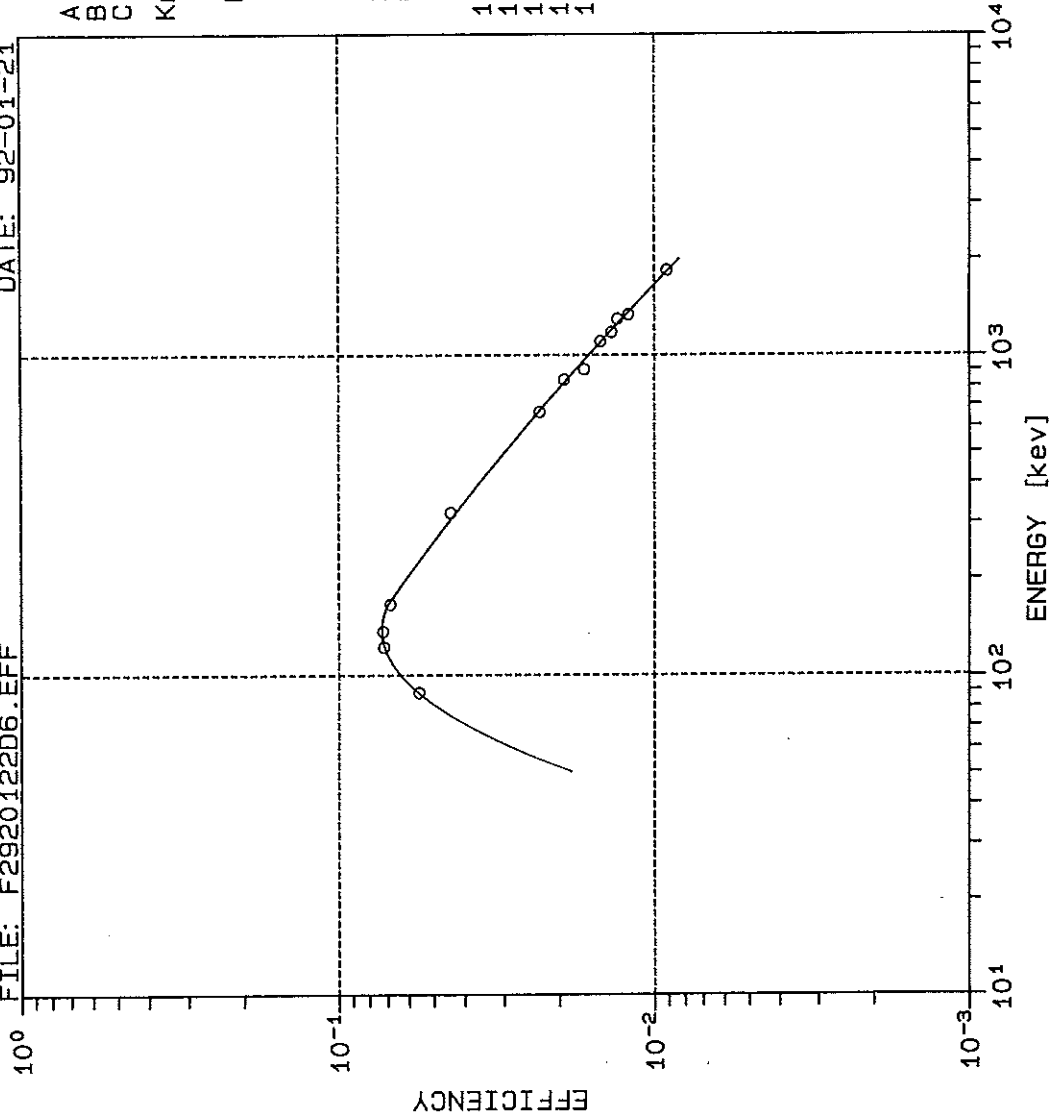
図-14 井2 Ge検出器の40 mm φ デイス
 ク状試料容器に対する検出効率

Above Below

A -4.0581E-01 -3.5100E+01
 B -1.6385E-01 1.3187E+01
 C -5.4404E-02 -1.3385E+00

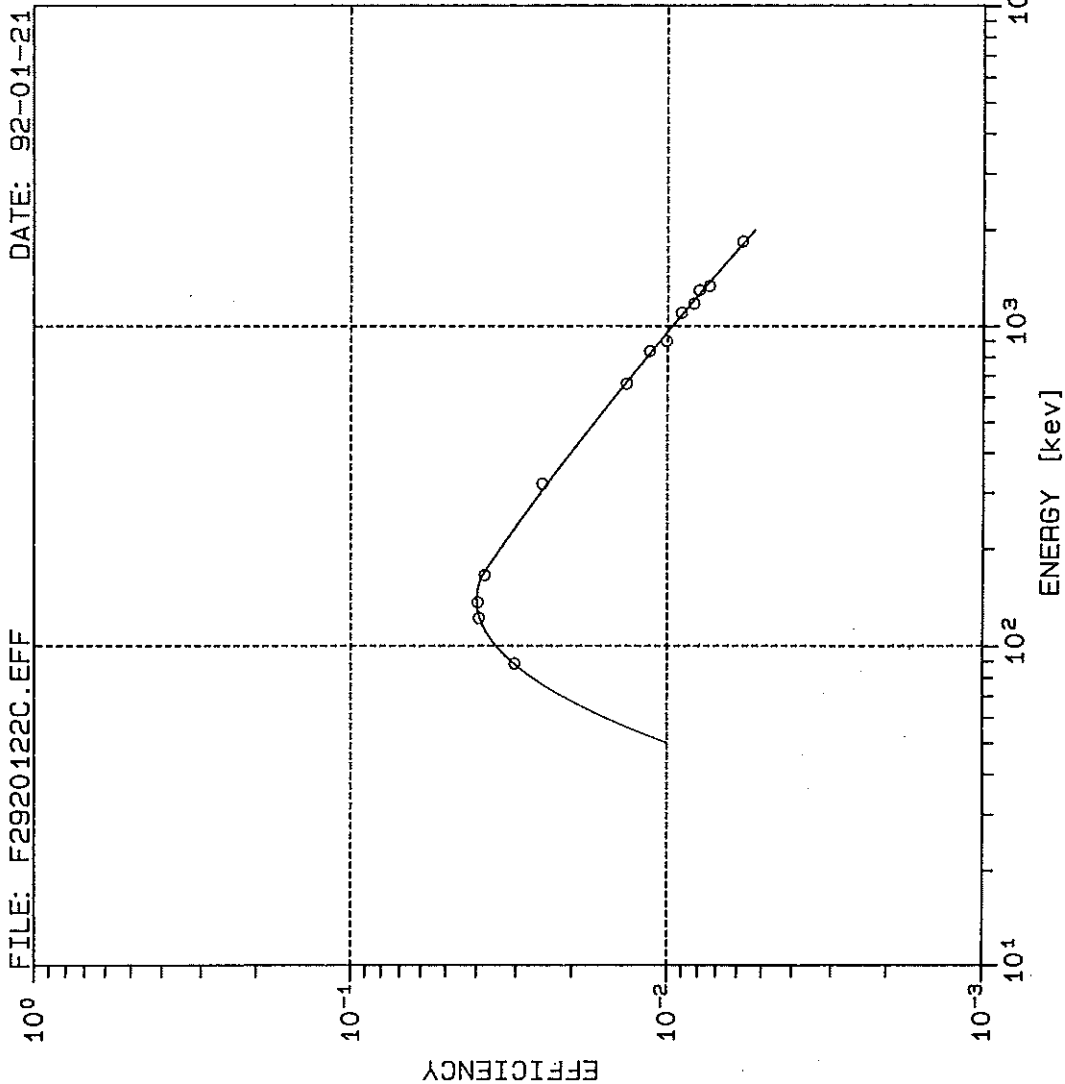
Knee 165.0 KeV

Energy	Efficiency	Name
88.04	5.5711E-02	Cd-109
122.07	7.1485E-02	Co-57
136.43	7.2903E-02	Co-57
165.85	6.9637E-02	Ce-139
320.07	4.2370E-02	Cr-51
664.62	2.3173E-02	Cs-137
834.81	1.8871E-02	Mn-54
898.02	1.7672E-02	Y-88
1099.20	1.4688E-02	Fe-59
1173.23	1.3825E-02	Co-60
1291.56	1.2633E-02	Fe-59
1332.51	1.2266E-02	Co-60
1836.01	9.0053E-03	Y-88



$$EFF. = \exp \{ A + B \times \ln ENE. \} + C \times (\ln ENE.)^2$$

図-15 #2 Ge検出器の60 mm φ ディスク状試料容器に対する検出効率



Above Below

A -8.2052E-01 -3.5399E+01
 B -2.6280E-01 1.3045E+01
 C -4.2077E-02 -1.3222E+00

Knee 165.0 KeV

Energy	Efficiency	Name
88.04	3.0340E-02	Cd-109
122.07	3.9053E-02	Co-57
136.43	3.9902E-02	Co-57
165.85	3.8278E-02	Ce-139
320.07	2.3834E-02	Cr-51
661.62	1.3539E-02	Cs-137
834.81	1.1191E-02	Mn-54
898.02	1.0532E-02	Y-88
1099.20	8.8807E-03	Fe-59
1173.23	8.3994E-03	Co-60
1291.56	7.7320E-03	Fe-59
1332.51	7.5256E-03	Co-60
1836.01	5.6728E-03	Y-88

$$EFF. = \exp(A + B \times \ln ENE. + C \times (\ln ENE.)^2)$$

図-16 #2 Ge検出器の60 mm φ シリン
 ダー状試料容器に対する検出効
 率

FILE: F2910309FIL.EFF

DATE: 91-03-09

Above Below

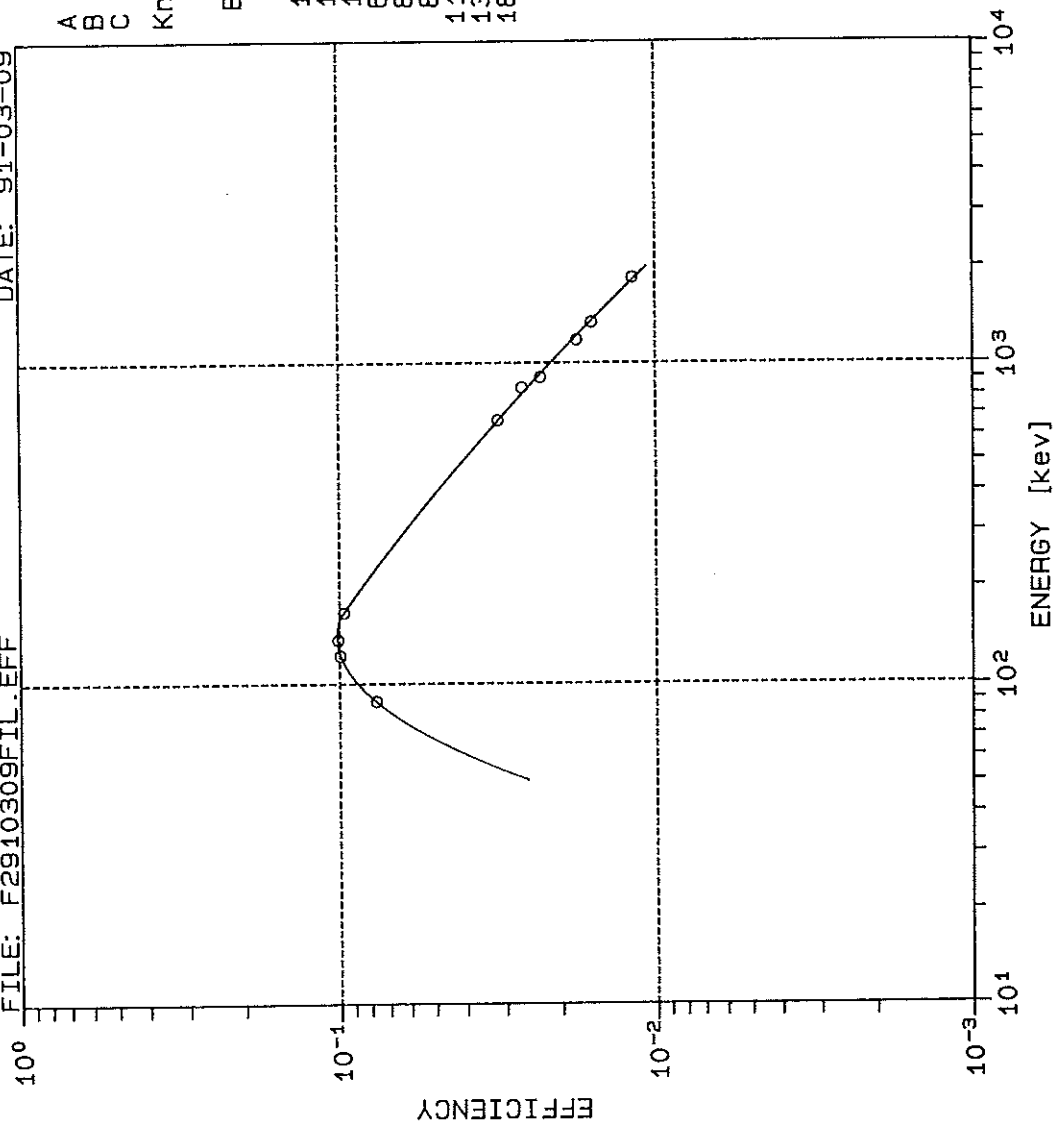
A -3.7703E-01 -3.3889E+01
 B -4.2847E-02 1.2784E+01
 C -6.6618E-02 -1.2929E+00

Knee 160.0 Kev

Energy	Efficiency	Name
88.04	7.6559E-02	Cd-109
122.07	9.8874E-02	Co-57
136.43	1.0128E-01	Co-57
165.85	9.6686E-02	Ce-139
661.62	3.1263E-02	Cs-137
834.81	2.5221E-02	Mn-54
898.02	2.3542E-02	Y-88
1173.23	1.8181E-02	Co-60
1332.51	1.6022E-02	Co-60
1836.01	1.1543E-02	Y-88

$$\text{EFF.} = \exp \{ A + B \times \ln \text{ENE.} + C \times (\ln \text{ENE.})^2 \}$$

図-17 #2 Ge検出器の60 mm φフィルタ一状試料容器に対する検出効率



FILE: E0910203.ENG DATE: 91-02-03

ENERGY vs CHANNEL
(-----)

- A: -2.9716E-01
- B: 4.9970E-01
- C: 1.1471E-07

ENERGY vs FWHM
(-----)

- A: 1.2083E+00
- B: 6.0613E-02
- C: 0.0000E+00

$$ENG. = A + B \times CHAN. + C \times (CHAN.)^2$$

$$FWHM(kev) = A + B \times \sqrt{ENE.} + C \times (\sqrt{ENE.})^2$$

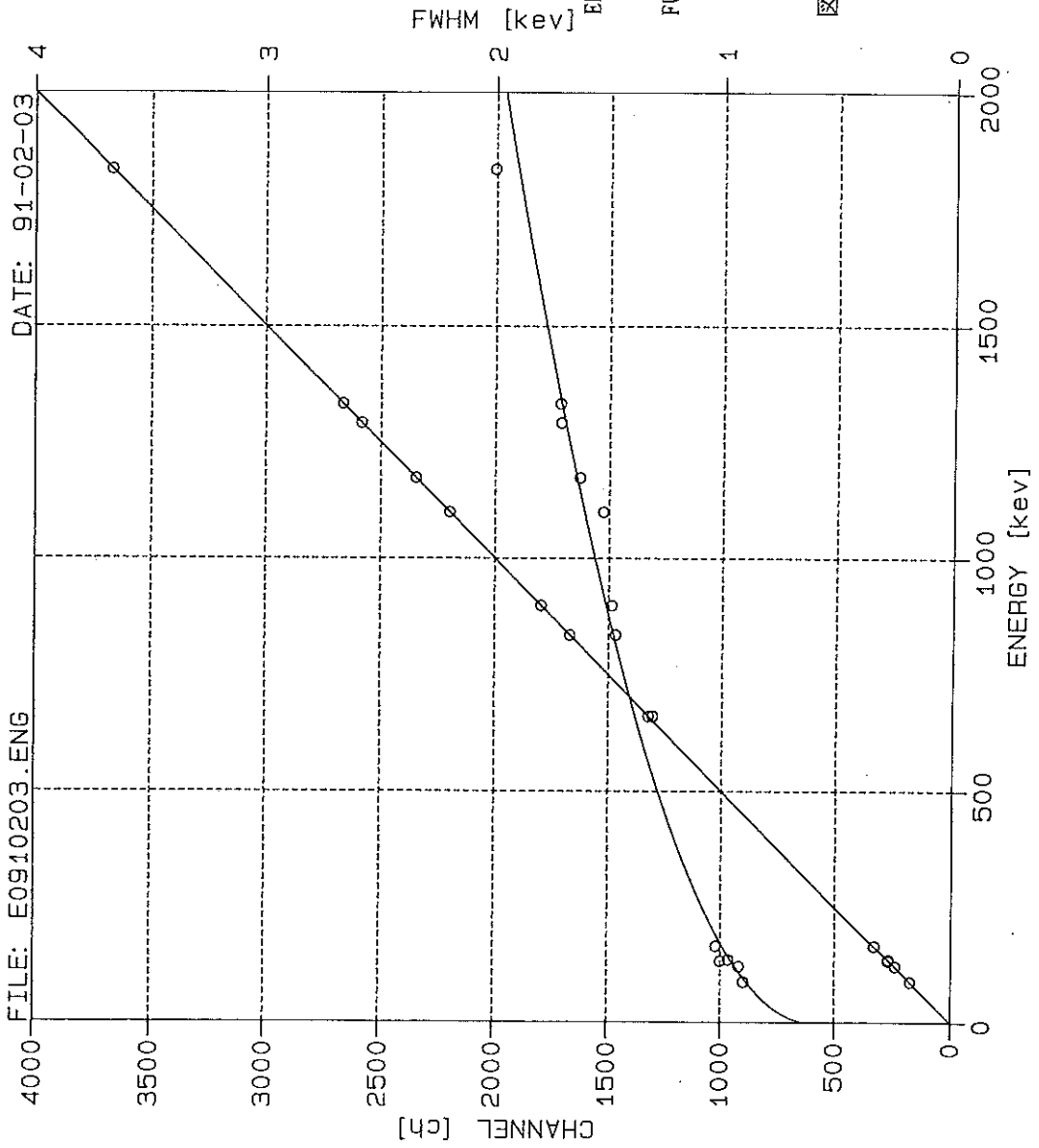
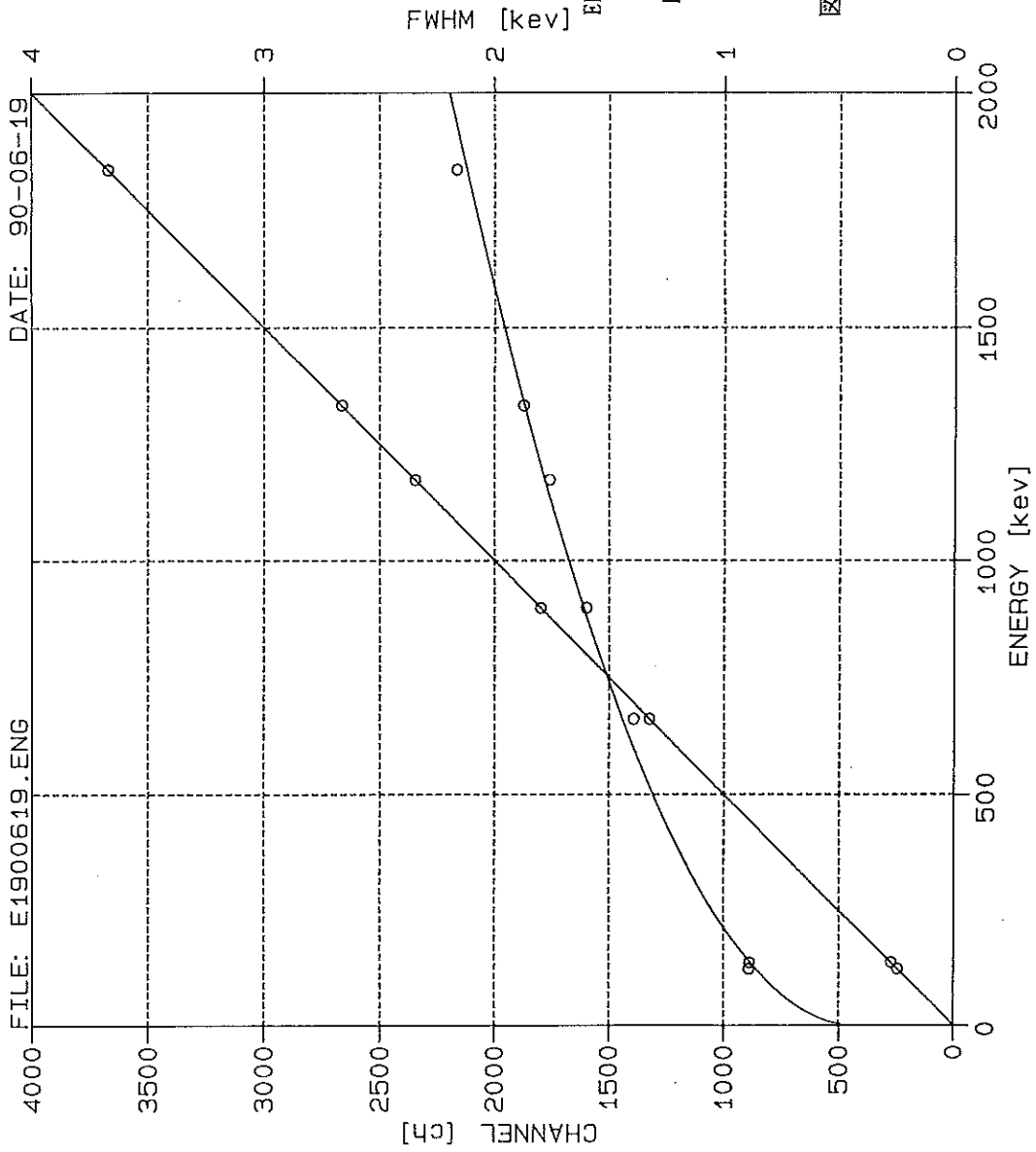


図-20 #0 Ge検出器のエネルギー対チャンネル、及びエネルギー対半値幅曲線

FILE: E1900619.ENG

DATE: 90-06-19



ENERGY vs CHANNEL

(———)

- A: 1.0924E-01
- B: 4.9934E-01
- C: 1.9257E-07

ENERGY vs FWHM

(———)

- A: 8.5218E-01
- B: 7.9024E-02
- C: 0.0000E+00

$$ENG. = A + B \times CHAN. + C \times (CHAN.)^2$$

FWHM (kev)

$$= A + B \times \sqrt{ENE.} + C \times (\sqrt{ENE.})^2$$

図-21 #1 Ge検出器のエネルギー対
チャンネル、及びエネルギー対
半値幅曲線

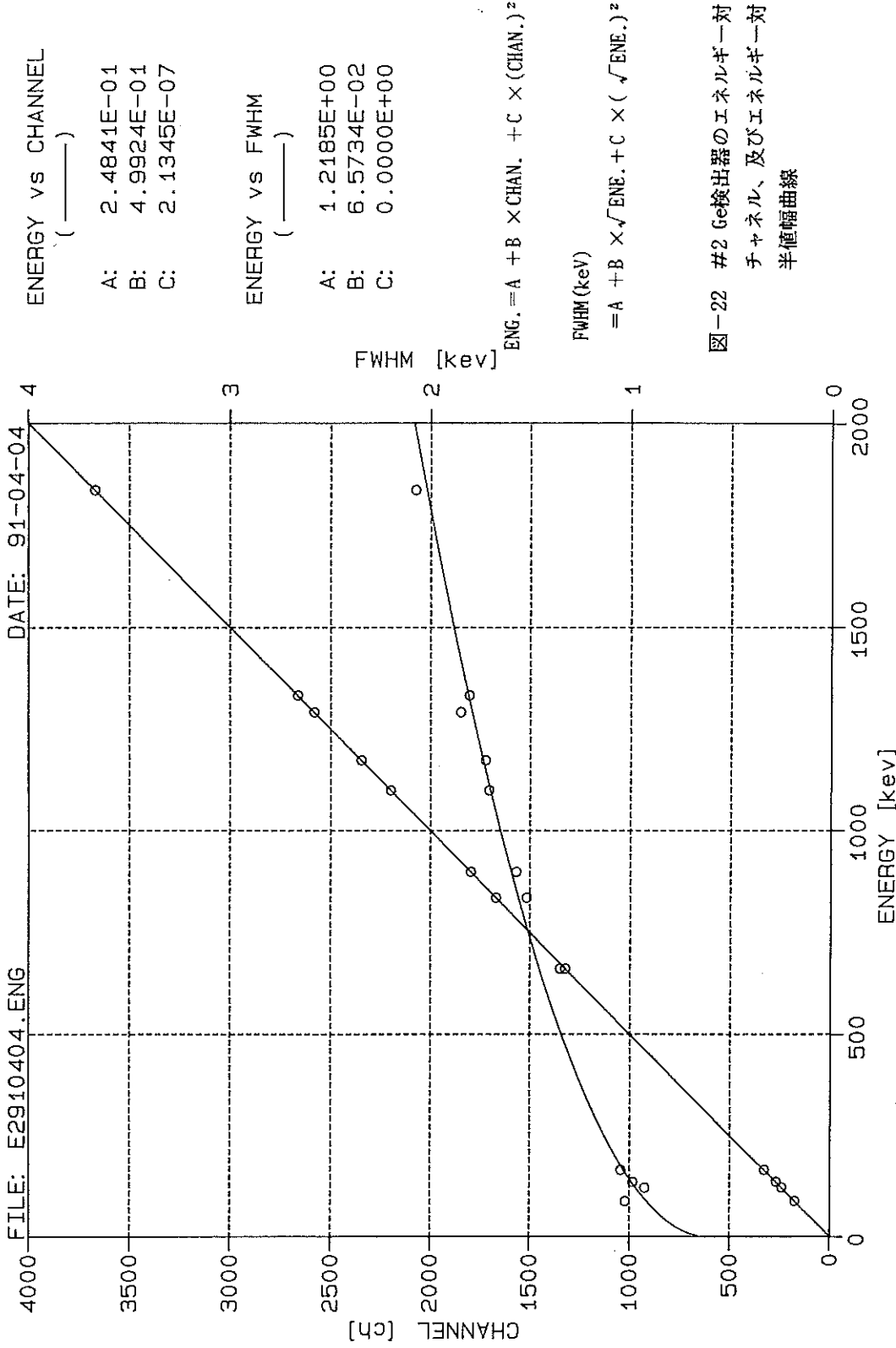


図-22 #2 Ge検出器のエネルギー対
チャンネル、及びエネルギー対
半値幅曲線

2. アロカ製ポータブル・スペクトロメータ (J S M-1 0 2)
のデータ処理法

石川陽一

【1】 スペクトロメータのRAMディスクから
パソコン (フロッピ) へのデータ転送

- (1) スペクトロメータの電源を入れる。
- (2) RS-232Cケーブル (リバース式) で、スペクトロメータとNEC-PC98をつなぐ。
- (3) パソコンのRS-232C通信条件をJ S M-1 0 2用に合わせる (いったん合わせてメモリに記憶させておけばこの操作は不要)。
 - 1) システムフロッピ「N₈₈-日本語BASIC (86) システムディスク」 ((DOS) でないもの) をフロッピドライブ1に入れ、立ち上げる。
 - 2) f・1キーを押してload”を表示させ、menuと入力し、リターンキーを押す。o kと表示される。
 - 3) f・5キーを押し、menuコマンドをrunさせる。ユーティリティーのメニュー画面が表示されるので、そのうちの「メモリスイッチの設定 (switch, n88)」にカーソルを合わせ、リターンキーを押す。switch.set.MWNU画面が表示される。
 - 4) RS-232C (初期設定) にカーソルを合わせ、リターンキーを押す。
 - 5) RS-232C (初期設定) 画面が表示されるので、以下のように条件設定する。

Xパラメータ	(無効)
通信方式	(半二重)
データbit長	(8bit)
パリティチェック	(偶数)
ストップbit長	(1bit)
ボーレート	(9600)
 - 6) ESC ボタンを押す。
 - 7) 終了 (リターン)
 - 8) RESET ボタンを押す。→パソコンメモリに条件が記憶される。

- (4) 名工試ソフトのはいったフロッピをPC-98のフロッピドライブ1に入れ、パソコンの電源を入れる。名工試ソフトが起動可能となる(MS-DOS)。
- (5) スペクトロメータの条件選択SWを6:RAM DISKとし、転送したいスペクトルデータの番号の範囲を設定する。
例) ■6:RAM DISK 10 to 22
- (6) パソコン側で A>RS232Cと入力し、リターンキーを押すとデータの呼び込みプログラムが起動され、以下のように表示され、待ち状態となる。
*** Data load from Aloka JSM-102 portable spectrometer ***
*** in (DATA OUT) of Aloka JSM-102***
- (7) スペクトロメータの DATA OUT ボタンを押すと、パソコン側に最初のデータが入る。
- (8) パソコン側で Save file name (if no save: NS, end: ¥)? と聞いてくるので、ファイル名を付けて(英数字)リターンキーを押す。
例) ZA001
すると、Comment of data? と聞いてくるので、必要ならコメントを入れる。
- (9) 以下、最初にスペクトロメータ側で設定した数だけデータが入ってくるので、次々とファイル名を付けて格納する(不要なデータは格納しないでよい)。
- (10) 全データ格納し終わったら STOP する。

【2】スペクトル解析ソフト(ALOKA)の使用法

- (1) A>ALOKA (リターン) により、以下の初期メニューが出るので、目的に応じてどれかを選ぶ。

```

**** Aloka Portable Spectrometer JSM-102 ****

Gamma Ray( 0 - 3.6 Mev ).....1
Leakage Gamma Ray ( 0 - 3.6 Mev ).....2
Gamma and Cosmic Ray ( 0 -7.2 Mev ).....3
END.....4

No.:?

```

- (2) フロッピ内に格納したスペクトルファイル名を選んで解析する。各々のスペクトルについて、解析前にエネルギー対チャンネルのキャリブレーションができるので、必要なら実行する。
- (3) 各々の操作法については画面からのメッセージにしたがえばよい。
- (4) 画面(スペクトルなど)は COPY キーによりハードコピーできる。

【3】 スペクトルデータの確認及び出力ソフト (J S M 1 0 2)

A>J S M 1 0 2 (リターン) とすると、

Load file name ?

と聞かれるので、目的のファイル名を入力し、リターンキーを押すとスペクトルデータ (各チャンネル毎の計数値) がプリンターに出力される。

【4】 出力例 (Cs-137で照射した場合のスペクトルの解析)

図【4】-1 0~3.6 MeVデータ (画面ハードコピー)

図【4】-2 エネルギー・チャンネルキャリブレーション画面 (ハードコピー)

図【4】-3 スペクトル解析結果 (帳票)

図【4】-4 スペクトル解析結果 (線束スペクトル)

(注記) これらのスペクトル解析ソフトは名工試 湊 進、松田秀晴 両氏から提供を受けたものである。両氏に感謝致します。

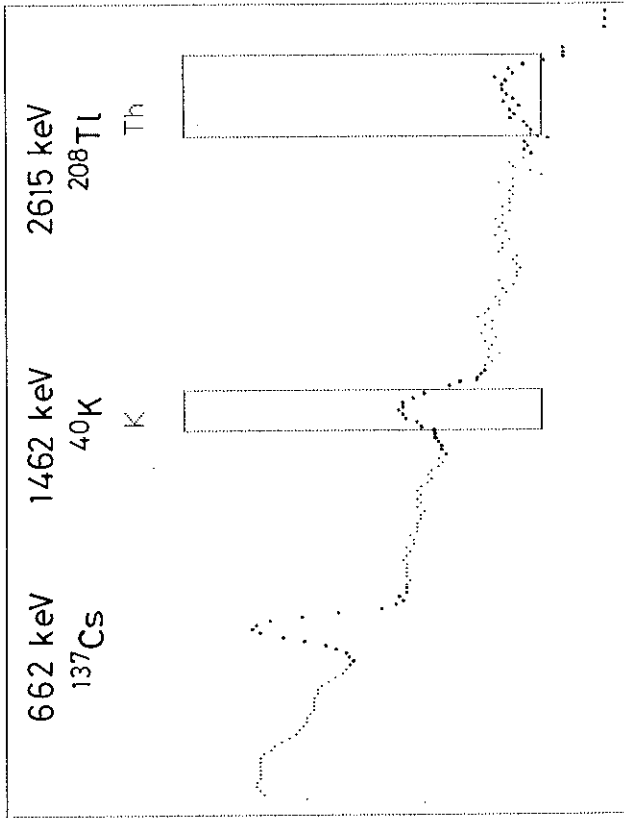
```

Load file name=? MCARCS2
36 91110115 16:51 0001-57 00600 019477 004080 000862 00533533
0 0 266 6248 19475 22409 23353 23540 22416 21365
20897 21208 22254 21702 18860 16665 14006 11977 9724 8236
7382 6706 6189 6090 5600 5321 5029 5078 5004 4844
4819 4295 3450 2892 2367 2170 1939 1846 1973 2201
2300 4001 7118 12362 20814 25976 23712 16245 6997 2648
863 548 479 516 433 433 424 396 427 412
428 433 443 420 385 422 348 350 368 327
304 307 299 293 257 309 284 319 293 303
277 241 222 233 210 179 160 171 149 154
165 172 199 204 249 300 324 409 460 528
457 454 362 253 177 137 97 60 57 49
52 43 47 36 48 43 49 39 54 44
51 41 64 49 45 36 38 38 28 32
23 21 20 21 23 23 22 34 31
33 27 37 36 32 39 32 26 33
26 26 24 25 24 34 23 11 14 24
26 18 15 17 16 18 9 15 15 16
17 26 24 26 19 31 23 30 32 33
30 38 24 25 17 10 6 6 0 0
0 0 1 2 0 2 0 2 0 3

*** 子へのコメント ***
? IRRADIATED BY CS-137 SOURCE AT 1.5 M.

```

図【4】 - 1 0~3.6 MeVデータ (画面ハードコピー)



図【4】-2 エネルギー・チャンネルキャリブレーション画面 (ハードコピー)

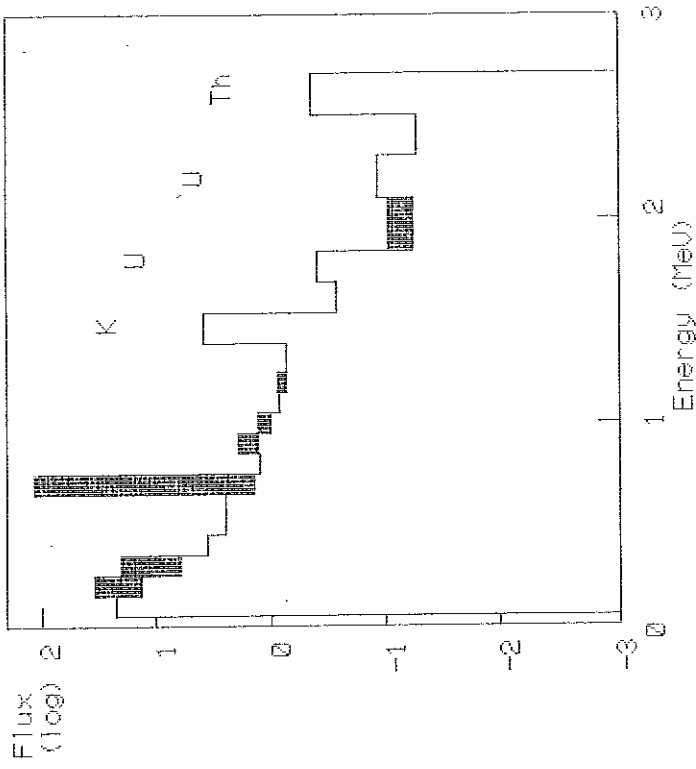
bin	MeV	cps/bin	flux/bin	flux/MeV	(flux/MeV)	dose/bin
1	0.15	118.483	0.845	8.449	23.258	0.131
2	0.25	255.106	3.479	34.787	14.025	1.237
3	0.35	145.620	2.040	20.405	6.364	1.169
4	0.45	66.784	0.240	2.401	3.658	0.188
5	0.55	46.075	0.256	2.559	2.514	0.252
6	0.65	27.844	0.001	0.006	2.589	0.001
7	0.75	187.949	11.361	113.608	1.444	15.453
8	0.85	11.269	0.000	0.000	1.281	0.000
9	0.95	4.923	0.200	1.998	1.327	0.340
10	1.05	4.389	0.135	1.354	1.029	0.251
11	1.15	3.427	0.076	0.760	0.870	0.152
12	1.25	3.157	0.091	0.908	0.740	0.196
13	1.39	2.873	0.035	0.253	0.745	0.082
14	1.54	6.486	0.597	3.977	3.977	1.495
15	1.69	1.288	0.006	0.042	0.275	0.017
16	1.84	0.836	0.061	0.403	0.403	0.174
17	2.10	0.871	0.025	0.096	0.059	0.078
18	2.31	0.688	0.022	0.104	0.121	0.074
19	2.51	0.404	0.004	0.020	0.054	0.015
20	2.72	0.617	0.096	0.457	0.456	0.367
21	3.00	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000
22	3.20	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000

K= 1.65 % U= 1.90 ppm Th= 4.70 ppm

Exposure rate= 21.67 (uR/h) 188.55 (nGy/h)

Flux= 19.57 (r/cm2.s)

図【4】-3 スペクトル解析結果(帳票)



** Bin Spectrum **

Incident Gamma-ray
S.I.= 21.67 uR/h

□ : Estimated BG
C.F.= 5.35 uR/h
K= 1.65 %
U= 1.90 ppm
Th= 4.70 ppm

▨ : Leakage Gamma-ray
16.32 uR/h

図【4】-4 スペクトル解析結果 (線束スペクトル)

3. 宮城県における環境放射能核種分析結果

(1) Ge半導体検出器による分析結果

原則として1991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。

表-2～表-46に分析結果を示す。

(2) ^{90}Sr 分析結果

表-47に ^{90}Sr 分析結果を示す。

(3) ^3H 分析結果

表-48に ^3H 分析結果を示す。

(4) 科学技術庁委託調査結果

表-49～表-57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。

(1) Ge半導体検出器による分析結果

表-2 降下物(1) 一月間降下物-

		降 下 物					
試料名		原子力センター 車庫屋上(ルーチン)					
試料	採取場所						
	採取期間	91. 1. 7 10:25 ~ 91. 2. 1 09:19 91年 1月分	91. 2. 1 09:19 ~ 91.03.01 13:18 91年 2月分	91.03.01 13:18 ~ 91. 04.01 09:35 91年 3月分	91.04.01 09:35 ~ 91.05.01 09:55 91年 4月分	91.05.01 09:55 ~ 91.06.03 09:35 91年 5月分	91.06.03 09:35 ~ 91.07.01 10:10 91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)						
測定	試料番号	90F00250	90F00264	90F00279	91F00011	91F00045	91F00059
	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)	2.49	4.21	5.24	5.42	5.18	2.09
	測定試料 形態(注1)	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	91.02.12 14:40	91.03.28 17:24	91.04.17 17:18	91.05.23 14:32	91.07.16 21:39	91.07.27 16:24
	検出器番号	1	0	1	0	2	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル (注2)	* 90F00250 000000.SPC ;1	* 90F00264 000000.SPC ;1	* 90F00279 000000.SPC ;1	* 91F00011 000000.SPC ;1	* 91F00045 000000.SPC ;1	* 91F00059 000000.SPC ;1
	核種濃度	Be-7 27.3±0.5	152±1	84.7±0.7	62.3±0.6	144±1	125±0.9
K-40 2.0±0.2	2.8±0.2	4.1±0.3	3.7±0.3	3.7±0.3	1.6±0.2		
Cs-137 (0.029) (注3)	(0.028)	0.032±0.015	(0.030)	0.038±0.015	- (注4)		
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、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10巻4号~第11巻3号に報告済であることを示す(以下同様)。

(注3) カッコ内の数値は弱い光電ピークが観測された場合の検出下限値を示す(以下同様)。

(注4) - 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					
採取場所		原子力センター 車庫屋上(ルーチン)					
試 料	採取期間	91.07.01 10:10 ~ 91.08.01 12:10 91年 7月分	91.08.01 12:10 ~ 91.09.02 11:10 91年 8月分	91.09.02 11:10 ~ 91.10.01 10:20 91年 9月分	91.10.01 10:20 ~ 91.11.01 13:20 91年10月分	91.11.01 13:20 ~ 91.12.02 10:10 91年11月分	91.12.02 10:10 ~ 91.01.06 10:35 91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 (g)						
	試料番号	91F00082	91F00091	91F00099	91F00125	91F00162	91F00180
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)	3.10	3.78	3.23	3.46	1.85	2.59	
測 定	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	91.10.02 16:54	91.10.10 10:09	91.10.25 19:31	92.01.15 16:10	92.12.14 14:29	92.01.20 19:56
	検出器番号	0	0	0	2	2	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91F00082 000000.SPC ;1	* 91F00091 000000.SPC ;1	* 91F00099 000000.SPC ;1	* 91F00125 000000.SPC ;1	* 91F00162 000000.SPC ;1	* 91F00180 000000.SPC ;1
核 種 濃 度	Be-7	157±1	88.7±0.9	155±1	277±2	81.0±0.8	43.1±0.5
	K-40	2.8±0.2	2.4±0.2	2.5±0.2	3.1±0.4	0.85±0.37	0.63±0.21
	Cs-137	(0.027)	2.4±0.2	-	-	-	-
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					
採取場所		保健環境センター(ルーチン) 屋上					
試 料	採取期間	91. 1. 7 13:30 ~ 91. 2. 1 11:50 91年 1月分	91. 2. 1 11:50 ~ 91.03.01 12:00 91年 2月分	91.03.01 12:00 ~ 91.04.01 11:40 91年 3月分	91.04.01 11:40 ~ 91.05.01 13:20 91年 4月分	91.05.01 13:20 ~ 91.06.03 11:35 91年 5月分	91.06.03 11:35 ~ 91.07.01 16:39 91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	90F00254	90F00268	90F00283	91F00015	91F00047	91F00061
	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)	1.76	2.76	5.76	3.59	3.12	2.06
	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	91.02.22 16:39	91.04.05 18:20	91.04.16 17:51	91.05.24 18:47	91.07.17 20:24	91.07.27 16:24
	検出器番号	1	2	1	2	2	1
測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
スペクトル	* 90F00254 000000.SPC ;1	* 90F00268 000000.SPC ;1	* 90F00283 000000.SPC ;1	* 91F00015 000000.SPC ;1	* 91F00047 000000.SPC ;1	* 91F00061 000000.SPC ;1	
核 種 濃 度	Be-7	14.4±0.3	94±1	66.0±0.6	43.4±0.6	39.8±0.7	162±1
	K-40	0.79±0.22	1.0±0.3	3.5±0.3	1.5±0.4	1.7±0.4	1.0±0.2
	Cs-137	0.092±0.015	0.059±0.022	0.17±0.02	0.13±0.02	0.096±0.023	0.032±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-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 (ルーチン) 屋上					
試料	採取期間	91.07.01 16:39	91.08.01 12:00	91.09.02 11:22	91.10.01 11:00	91.11.01 13:18	91.12.02 13:49
		~	~	~	~	~	~
		91.08.01 12:00	91.09.02 11:22	91.10.01 11:00	91.11.01 13:18	91.12.02 13:49	92.01.06 11:30
		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
採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
採取量 (g)							
試料番号	91F00084	91F00093	91F00101	91F00127	91F00164	91F00182	
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)	1.93	1.53	1.78	1.28	1.59	2.26	
測定	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	90.08.31 18:07	90.10.01 15:14	90.10.25 20:43	90.12.27 13:50	90.12.19 16:17	91.01.17 17:31
	検出器番号	1	2	1	2	0	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91F00084 000000.SPC ;1	* 91F00093 000000.SPC ;1	* 91F00101 000000.SPC ;1	* 91F00127 000000.SPC ;1	* 91F00164 000000.SPC ;1	* 91F00182 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	152±1	120±1	159±1	221±2	33.8±0.6	16.7±0.4
	K-40	0.56±0.21	(0.69)	1.1±0.2	-	0.70±1.6	-
	Cs-137	-	-	-	-	(0.029)	(0.044)
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) -月間降下物-

試料名	降下物						
	採取場所	原子力センター 前処理室屋上			原子力センター 車庫屋上		原子力センター第1化学 分析室屋上
試料	採取期間	91. 1. 5 11:10 ~	91. 2. 1 09:45 ~	91.03.01 13:50 ~	91.04.01 09:35 ~	91.04.01 09:45 ~	91.01.07 11:20 ~
		91. 2. 1 09:45	91.03.01 13:50	91.04.01 09:55	91.05.01 09:40	91.05.01 09:45	91.02.01 09:48
		91年 1月分	91年 2月分	91年 3月分	91年 4月分	91年 4月分	91年 1月分
		採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
採取量(ℓ)							
試料番号	90F00252	90F00266	90F00281	91F00013	91F00014	90F00253	
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)	3.94		6.95	3.37	3.31	3.07	
測定	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	91.02.21 15:59	91.04.06 16:42	91.04.15 18:11	91.05.23 16:58	91.05.24 18:45	91.02.22 16:38
	検出器番号	1	2	0	1	1	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	90F00252 000000.SPC ;1	90F00266 000000.SPC ;1	90F00281 000000.SPC ;1	91F00013 000000.SPC ;1	91F00014 000000.SPC ;1	91F00253 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	26.5±0.4	176±1	97.9±0.8	57.3±0.6	60.1±0.6	16.5±0.3
	K-40	2.6±0.3	3.1±0.4	4.3±0.3	3.0±0.3	2.9±0.3	2.1±0.2
	Cs-137	0.054±0.014	0.048±0.021	0.040±0.016	(0.030)	(0.028)	(0.028)
放射能起算日時	採取日時						
放射能の単位	Bq/m ²						
備考	調査研究用	調査研究用	調査研究用	旧ルーチン用	旧委託用	調査研究用	

表-7 降下物(6) -月間降下物-

試料	試料名	降下物		
	採取場所	原子力センター 第1化学分析室屋上		
	採取期間	91.02.01 09:48 ~ 91.03.01 14:00	91.03.01 14:00 ~ 91.04.01 10:00	
		91年 2月分	91年 3月分	
		採取面積(m ²)	0.5	0.5
		採取量(ℓ)		
	試料番号	90F00267	90F00282	
	処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固	
	乾燥重量(g)	3.07	5.91	
	測定	測定試料 形態	乾燥物 U8	乾燥物 U8
測定供試量		全量	全量	
測定開始日時		91.04.07 15:05	91.04.15 18:12	
検出器番号		2	1	
測定時間(sec)		80000	80000	
スペクトル		90F00267 000000.SPC ;1	90F00282 000000.SPC ;1	
核種 濃度	Be-7	154±1	69.4±0.6	
	K-40	1.9±0.4	4.6±0.3	
	Cs-137	(0.044)	0.070±0.016	
	放射能起算日時	採取日時		
	放射能の単位	Bq/m ²		
備考	調査研究用	調査研究用		

表-8 降下物(7) - 8ヵ月間積算降下物 -

	試料名	降 下 物			
		保健環境 センター 6階屋上	仙台市 衛生研究所 1階屋上	工業技術 センター 4階屋上	原子力 センター 1階屋上
試 料	採取場所(注1)	90.11.01 12:20 ~ 91. 7.01 16:36 8ヵ月間	90.11.01 15:05 ~ 90. 7.01 11:55 8ヵ月間	90.11.01 11:00 ~ 91. 7.01 14:15 8ヵ月間	90.11.05 16:30 ~ 91. 7.01 14:30 8ヵ月間
	採取面積(m ²)	0.230	0.230	0.230	0.230
	採取量(l)				
	試料番号	91F00068	91F00069	91F00070	91F00063
	処理方法	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)
	灰化重量(g)	11.7	19.1	6.5	8.8
	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
	測定試料形状	U8	U8	U8	U8
	測定供試量	全量	全量	全量	全量
	測定開始日時	92.04.10 23:46	92.04.07 18:06	92.04.07 18:07	92.04.10 23:45
測 定	検出器番号	1	0	1	0
	測定時間(sec)	207290	150000	150000	207500
	スペクトル	91F00068 010002.SPC ;1	91F00069 010001.SPC ;1	90F00070 010001.SPC ;1	90F00063 010002.SPC ;1
	Be-7	313±11	251±11	313±10	289±10
	Na-22	0.064±0.027	<0.074 (注2)	<0.056	0.10±0.03
	K-40	19.6±0.6	30.1±0.8	12.0±0.5	22.2±0.6
	Cs-134	0.097±0.026	<0.055	<0.045	<0.044
核 種 濃 度	Cs-137	2.06±0.04	0.70±0.04	0.59±0.03	0.25±0.02
	Pb-210	184±2	126±3	162±2	153±3
	Pb-212(Th-232)	0.77±0.05	0.98±0.06	0.44±0.04	0.73±0.05
	Pb-214(U-238)	1.11±0.07	0.85±0.07	0.39±0.05	0.85±0.06
	放射能起算日時	採 取 日 時			
	放射能の単位	Bq/m ²			
	採取期間降水量(mm)	650	* 650	650	530
備 考	降水量は仙台管区気象台におけるデータ			降水量はAMSのデータ	

(注1) 採取場所については研究論文3 "放射性降下物の地域的分布特性" 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) - 8ヵ月間積算降下物 -

試料名	降 下 物				
	飯子浜MS	小屋取MS	寄磯MS	谷川MS	
採取場所(注1)	1階屋上	1階屋上	1階屋上	1階屋上	
採取期間	90.11.05 10:35	90.11.05 11:30	90.11.05 14:00	90.11.05 15:00	
	~	~	~	~	
	91.07.03 15:20	91.07.03 10:40	91.07.03 11:35	91.07.03 14:00	
	8ヵ月間	8ヵ月間	8ヵ月間	8ヵ月間	
採取面積(m ²)	0.230	0.230	0.230	0.230	
採取量(l)					
試料番号	91F00064	91F00065	91F00066	91F00067	
処理方法	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	
灰化重量(g)	6.6	5.7	3.9	3.2	
測定	測定試料性状	灰化残留物	灰化残留物	灰化残留物	
	測定試料形状	U8	U8	U8	
	測定供試量	全量	全量	全量	
	測定開始日時	92.04.24 14:21	92.04.21 00:13	92.04.21 00:14	92.04.24 14:22
	検出器番号	0	0	1	1
	測定時間(sec)	250000	250000	250000	250000
	スペクトル	90F00064 010001.SPC ;1	90F00065 010001.SPC ;1	90F00066 010001.SPC ;1	90F00067 010001.SPC ;1
	Be-7	249±8	196±8	105±6	282±8
Na-22	0.11±0.02	<0.047(注2)	<0.044	0.10±0.02	
K-40	19.6±0.5	16.3±0.4	17.4±0.5	9.8±0.4	
Cs-134	<0.034	<0.034	<0.032	<0.031	
Cs-137	0.15±0.02	0.77±0.02	0.070±0.016	0.10±0.02	
Pb-210	122±2	95±2	47±1	91±1	
Pb-212(Th-232)	0.53±0.03	0.68±0.03	0.27±0.03	0.13±0.03	
Pb-214(U-238)	0.51±0.04	0.55±0.04	0.25±0.04	0.17±0.04	
放射能起算日時	採 取 日 時				
放射能の単位	Bq/m ²				
採取期間降水量(mm)		502	377		
備 考					

(注1) 採取場所については研究論文3 "放射性降下物の地域的分布特性" 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-10 降下物(9) - 4ヵ月間積算降下物 -

試料名	降 下 物					
	採取場所(注1)	保健環境 センター 6階屋上	保健環境 センター 地上	仙台市 衛生研究所 1階屋上	工業技術 センター 4階屋上	原子力 センター 1階屋上
試料	採取期間	91.07.01 16:36 ~ 91.11.01 13:18 4ヵ月間	91.07.01 16:36 ~ 91.11.01 11:32 4ヵ月間	91.07.01 11:55 ~ 91.11.01 14:00 4ヵ月間	91.07.01 14:15 ~ 91.11.01 16:09 4ヵ月間	91.07.02 14:30 ~ 91.11.05 09:20 4ヵ月間
	採取面積(m ²)	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230
	採取量(l)					
	試料番号	91F00135	91F00136	91F00137	91F00138	91F00130
	処理方法	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)
	灰化重量(g)	1.6	2.4	2.9	1.5	2.2
	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	U8	U8	U8	U8
	測定供試量	全量	全量	全量	全量	全量
測定	測定開始日時	92.04.30 21:46	92.05.06 21:22	92.05.06 21:22	92.05.11 14:53	92.04.30 21:46
	検出器番号	0	0	1	0	1
	測定時間(sec)	500000	393000	393200	300000	500000
	スペクトル	91F00135 000001.SPC ;1	91F00136 000001.SPC ;1	91F00137 000001.SPC ;1	91F00138 000001.SPC ;1	91F00130 000001.SPC ;1
	Be-7	484±3	409±3	418±3	460±4	520±3
	Na-22	0.057±0.012	0.092±0.015	0.070±0.014	0.073±0.016	0.069±0.013
	K-40	3.1±0.2	6.8±0.3	5.4±0.3	3.7±0.3	10.3±0.3
	Cs-134	<0.018 (注2)	<0.022	<0.022	<0.025	<0.020
濃度	Cs-137	0.10±0.01	0.061±0.012	0.032±0.017	0.038±0.013	0.048±0.010
	Pb-210	166±2	115±1	130±1	148±2	138±1
	Pb-212(Th-232)	0.10±0.02	0.11±0.03	0.12±0.03	0.10±0.03	0.10±0.02
	Pb-214(U-238)	0.14±0.03	0.16±0.03	0.20±0.03	0.082±0.036	0.14±0.03
	放射能起算日時	採 取 日 時				
	放射能の単位	Bq/m ²				
	採取期間降水量(mm)	1262	1262	1262	1262	1045
備 考	降水量は仙台管区気象台におけるデータ				降下物中のデータ	

(注1) 採取場所については研究論文3 "放射性降下物の地域的分布特性" 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-11 降下物(9)-4ヵ月間積算降下物-

試料	試料名	降 下 物			
	採取場所(注1)	飯子浜MS	小屋取MS	寄磯MS	谷川MS
		1階屋上	1階屋上	1階屋上	1階屋上
採取期間		91.07.03 15:20	91.07.03 10:40	91.07.03 11:35	91.07.03 14:00
		~	~	~	~
		91.11.05 11:00	91.11.05 11:40	91.11.05 15:00	91.11.05 14:00
		4ヵ月間	4ヵ月間	4ヵ月間	4ヵ月間
	採取面積(m ²)	0.230	0.230	0.230	0.230
	採取量(ℓ)				
	試料番号	91F00131	91F00132	91F00133	91F00134
	処理方法	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)	灰化(450℃)
	灰化重量(g)	4.0	3.3	5.2	3.3
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
	測定試料形状	U8	U8	U8	U8
	測定供試量	全量	全量	全量	全量
	測定開始日時	92.05.11 14:54	92.05.16 15:37	92.04.28 01:59	92.05.16 15:37
	検出器番号	1	0	1	1
	測定時間(sec)	300000	253800	200000	253600
	スペクトル	91F00131 000001.SPC ;1	91F00132 000002.SPC ;1	91F00133 000001.SPC ;1	91F00134 000001.SPC ;1
核種濃度	Be-7	565±4	473±4	260±3	467±4
	Na-22	0.12±0.02	0.088±0.019	0.11±0.03	0.081±0.020
	K-40	12.8±0.4	13.6±0.4	34.2±0.7	11.1±0.4
	Cs-134	<0.026(注2)	<0.028	<0.035	<0.029
	Cs-137	0.11±0.01	0.035±0.014	0.053±0.018	0.039±0.015
	Pb-210	154±2	148±2	81±2	114±2
	Pb-212(Th-232)	0.11±0.03	0.11±0.03	0.14±0.03	0.077±0.031
	Pb-214(U-238)	0.15±0.04	0.15±0.04	0.21±0.04	0.14±0.04
	放射能起算日時	採 取 日 時			
	放射能の単位	Bq/m ²			
	採取期間降水量(mm)		1365	1217	
	備 考				

(注1) 採取場所については研究論文3 "放射性降下物の地域的分布特性" 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-12 降下物(11)-降水1-

試料名		降 下 物					
採取場所	石巻市 青葉東57-2	原子力センター構内					
試 料	採取期間	91.12.27 20:00 ~ 91.12.28 16:00	92.01.06 21:38 ~ 92.01.08 07:00	92.01.09 11:40 ~ 21:00	92.01.13 21:45 ~ 07:30	92.01.14 12:10 ~ 17:30	92.01.29 08:43 ~ 12:00
	採取面積(m ²)	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
	採取量(ℓ)	25.8	11.47	14.20	3.79	2.31	10.4
	降水量(mm)	19.5	8.7	10.8	2.9	1.7	7.9
	試料番号	91F00183	91F00184	91F00188	91F00189	91F00190	91F00204
	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(mg)	477	175	321	363	247	390
	測定試料 形態(注2)	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	92.03.04 09:35	92.01.16 19:37	92.03.04 09:35	92.02.27 20:09	92.02.27 20:10	92.02.29 10:09
検出器番号	0	1	1	0	1	1	
測定時間(sec)	80000	80000	80000	132300	132000	80000	
スペクトル (注3)	91F00183 000002.SPC ;1	91F00184 000001.SPC ;1	91F00188 000002.SPC ;1	91F00189 000002.SPC ;1	91F00190 000001.SPC ;1	91F00204 000001.SPC ;1	
降 下 量	Be-7	14.5±0.3	14.8±0.2	3.3±0.1	5.9±0.1	1.23±0.08	2.36±0.10
	Pb-210	1.8±0.6	2.8±0.3	1.0±0.3	<0.99	1.1±0.2	1.4±0.3
	放射能起算日時	採 取 日 時					
	放射能の単位	Bq/m ²					
融 雪 量	Be-7	0.74±0.01	1.70±0.02	0.30±0.01	2.04±0.04	0.72±0.05	0.30±0.01
	Pb-210	0.093±0.030	0.32±0.04	0.096±0.026	<0.34	0.67±0.13	0.18±0.04
	放射能起算日時	採 取 日 時					
	放射能の単位	Bq/ℓ					
備 考	雨	雨	雪	雨+雪	雪(霰)	雪	

表-13 降下物(12) -降水2-

試料名		降 下 物					
採取場所		原子力センター構内					
試料	採取期間	92. 1.31 11:00 ~ 92. 2. 1 12:40	92. 2.24 12:45 ~ 92.02.25 12:00	92.03.05 11:30 ~ 14:30	92.03.05 14:30 ~ 17:30	92.03.05 17:30 ~ 20:30	92.03.05 20:30 ~ 92.03.06 08:00
	採取面積(m ²)	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	0.88
	採取量 (ℓ)	33.42	1.1	5.53	4.79	11.85	36.30
	降水量(mm)	25.3	0.83	4.2	3.6	9.0	41.25
	試料番号	91F00211	91F00229	91F00238	91F00239	91F00240	91F00241
	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(mg)	728	(131)	211	69	84	408
	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	92.02.29 10:08	92.03.05 11:57	92.03.22 14:45	92.03.19 17:35	92.03.19 17:34	92.03.22 14:44
検出器番号	0	0	1	1	0	0	
測定時間(sec)	80000	89200	250000	247800	248000	250000	
スペクトル	91F00211 000001.SPC ;1	91F00229 000000.SPC ;1	91F00238 000001.SPC ;1	91F00239 000001.SPC ;1	91F00240 000001.SPC ;1	91F00241 000000.SPC ;1	
降 下 量	Be-7	42.4±0.3	1.29±0.07	17.4±0.1	4.55±0.06	6.82±0.07	33.0±0.2
	Pb-210	6.0±0.7	<1.1	3.5±0.2	1.9±0.2	1.6±0.1	2.8±0.6
	放射能起算日時	採 取 日 時					
	放射能の単位	Bq/m ²					
融 中 蔵	Be-7	1.68±0.01	1.6±0.08	4.14±0.03	1.26±0.02	0.757±0.008	0.801±0.004
	Pb-210	0.24±0.03	<1.3	0.84±0.04	0.53±0.05	0.18±0.02	0.068±0.016
	放射能起算日時	採 取 日 時					
	放射能の単位	Bq/ℓ					
備 考	雪	雨	1回目サンプリング	2回目サンプリング	3回目サンプリング	4回目サンプリング	

表-14 降下物(13) -降水3-

試料名		降 下 物				
試 料	採取場所	原子力センター構内				石巻市 青葉東57-2
	採取期間	92.3.6 08:00	92.03.18			92.03.21 04:50
		92.03.06 18:00	92.03.19 01:40			92.03.21 17:00
	採取面積(m ²)	1.32	1.10	0.221	0.221	0.176
	採取量(ℓ)	2.3	53.79	10.73	10.73	3.12
	降水量(mm)	1.8	48.8	48.6	48.6	17.8
	試料番号	91F00243	91F00263	91F00264	91F00265	91F00266
	処理方法	蒸発乾固	初通蒸発固	2通蒸発固	3通蒸発固	蒸発乾固
	乾燥重量(mg)	137	516	97.6	-	38.4
	測 定	測定試料 形態	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
測定開始日時		92.03.10 13:29	92.04.14 13:00	92.03.30 09:03	92.03.26 21:09	92.03.31 11:35
検出器番号		1	0	0	1	0
測定時間(sec)		10000	80000	80000	300000	80000
スペクトル		91F00243 000000.SPC ;1	91F00263 000000.SPC ;1	91F00264 000000.SPC ;1	91F00265 000000.SPC ;1	91F00266 000000.SPC ;1
降 下 量	Be-7	0.96±0.18	32.6±0.3	32.8±0.7	0.37±0.16	7.3±0.5
	Pb-210	<1.7	7.2±0.7	<6.5	6.3±0.9	<8.5
	放射能起算日時	採 取 日 時				
	放射能の単位	Bq/m ²				
融 氷 量	Be-7	0.53±0.10	0.668±0.006	0.67±0.01	(7.7±3.3)×10 ⁻³	0.41±0.03
	Pb-210	<0.95	0.15±0.01	<0.13	0.13±0.02	<0.48
	放射能起算日時	採 取 日 時				
	放射能の単位	Bq/ℓ				
備 考	雪	雪 タイ6箇中5箇	タイ6箇中1箇		雪(積雪17cm)	

表-17 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						
	女川MS						
採取期間	90.12.27 13:18 ~	91. 1.30 13:29 ~	91.02.28 09:23 ~	91.03.29 09:16 ~	91.04.30 09:45 ~	91.05.31 09:26 ~	
	91. 1.30 13:29	91.02.28 09:23	91.03.29 09:16	91.04.30 09:45	91.05.31 09:26	91.06.28 09:42	
	91年 1月分	91年 2月分	91年 3月分	91年 4月分	91年 5月分	91年 6月分	
	ダストサンプラー種類	LV	LV	LV	LV	LV	LV
(注) 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	90AE0244	90AE0258	90AE0284	91AE0005	91AE0048	91AE0057
測定	測定試料形態	F60	F60	F60	F60	F60	F60
	測定供試量(m ³)	1370	1180	1255	1235	1277	1335
	測定開始日時	91.02.08 16:55	91.03.04 15:43	91.04.04 17:41	91.05.08 17:56	91.06.04 16:12	91.07.02 16:59
	検出器番号	0	0	0	2	0	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 90AE0244 000000.SPC ;1	*90AE0258 000000.SPC ;1	* 90AE0284 000000.SPC ;1	* 91AE0005 000000.SPC ;1	* 91AE0048 000000.SPC ;1	* 91AE0057 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	3.4±0.1	3.4±0.1	5.2±0.1	3.0±0.1	3.9±0.1	1.89±0.08
	K-40	-	0.22±0.06	0.33±0.07	-	0.17±0.06	0.18±0.05
放射能起算日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	
放射能の単位	mBq/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-18 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	91.06.28 09:42	91.07.31 09:16	91.08.30 09:45	91.10.02 10:02	91.10.31 09:48	91.11.29 09:41
		~	~	~	~	~	~
		91.07.31 09:16	91.08.30 09:45	91.10.02 10:02	91.10.31 09:48	91.11.29 09:41	91.12.26 14:27
		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
測定	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	91AE0080	91AE0089	91AE0102	91AE0123	91AE0160
測定	測定試料形態	F60	F60	F60	F60	F60	F60
	測定供試量(m ³)	1431	1178	1365	1252	1231	1098
	測定開始日時	91.08.04 12:05	91.10.22 13:46	91.10.05 14:36	91.11.07 20:18	91.12.24 11:32	91.12.30 07:58
		検出器番号	2	0	2	0	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91AE0080 000000.SPC ;1	* 91AE0089 000000.SPC ;1	* 91AE0102 000000.SPC ;1	* 91AE0123 000000.SPC ;1	* 91AE0160 000000.SPC ;1	* 91AE0176 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	0.83±0.07	0.66±0.07	2.1±0.09	3.5±0.1	2.7±0.1	3.3±0.1
	K-40	(0.25)	(0.30)	(0.26)	0.26±0.06	-	-
	放射能起算日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時
	放射能の単位	mBq/m ³					
備考							

表-19 浮遊じん(3)-ローボリュームサンプリング-

	試料名	浮遊じん						
	採取場所	鯨ノ浦MS						
試料	採取期間	90.12.27 10:00 ~ 91.01.30 14:25	91.01.30 14:45 ~ 91.02.28 10:45	91.02.28 10:45 ~ 91.03.29 11:17	91.03.29 11:17 ~ 91.04.30 14:04	91.04.30 14:04 ~ 91.05.31 11:12	91.05.31 11:12 ~ 91.06.28 13:28	
		91年1月分	91年2月分	91年3月分	91年4月分	91年5月分	91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	90AE0248	90AE0262	90AE0288	91AE0009	91AE0049	91AE0058	
測定	測定試料形態	F60	F60	F60	F60	F60	F60	
	測定供試量(m ³)	1378	1146	1137	1236	1233	1315	
	測定開始日時	91.02.08 16:56	91.03.04 15:43	91.04.04 17:41	91.05.12 11:28	91.06.04 16:12	91.07.02 16:59	
	検出器番号	1	1	1	2	1	1	
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
	スペクトル	* 90AE0248 000000.SPC ;1	*90AE0262 000000.SPC ;1	* 90AE0288 000000.SPC ;1	* 91AE0009 000000.SPC ;1	* 91AE0049 000000.SPC ;1	* 91AE0058 000000.SPC ;1	
核種濃度	Be-7	3.8±0.1	3.5±0.1	5.9±0.1	3.7±0.1	4.2±0.1	1.93±0.08	
	K-40	(0.15)	-	(0.19)	(0.30)	-	-	
	放射能起算日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	
	放射能の単位	mBq/m ³						
備考								

表-20 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	鮫ノ浦MS						
試料	採取期間	91.06.28 13:28 ~	91.07.31 11:24 ~	91.08.30 ~	91.10.02 ~	91.11.07 11:38 ~	91.11.29 14:14 ~	
		91.07.31 11:24	91.08.30 13:03	91.10.02	91.10.31	91.11.29 14:14	91.12.26 10:17	
		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	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)
	試料番号	91AE0081	91AE0090			91AE0161	91AE0177	
測定	測定試料形態	F60	F60			F60	F60	
	測定供試量(m ³)	1533	1380			851	1055	
	測定開始日時	91.08.05 10:29	91.09.02 10:09			91.12.25 09:51	91.12.31 06:23	
	検出器番号	2	2			2	2	
	測定時間(sec)	80000	80000			80000	80000	
	スペクトル	* 91AE0081 000000.SPC ;1	*91AE0090 000000.SPC ;1			* 91AE0161 000000.SPC ;1	* 91AE0177 000000.SPC ;1	
核種濃度	Be-7	1.08±0.07	1.05±0.07			3.2±0.2	3.4±0.1	
	K-40	(10.23)	(0.26)			-	-	
	放射能起算日時	採取日時	採取日時			採取日時	採取日時	
	放射能の単位	mBq/m ³						
	備考			欠測	欠測			

表-21 浮遊じん(5)-ハイボリュウムサンプリング-

	試料名	浮遊じん						
	採取場所	原子力センター構内						
試料	採取期間	92.03.04 15:00 ~ 17:00	92.03.04 17:00 ~ 19:00	92.03.05 08:05 ~ 10:05	90.03.05 10:10 ~ 11:30	92.03.05 11:35 ~ 13:35	92.03.05 13:35 ~ 15:35	
		ダストサンプラー種類	HV	HV	HV	HV	HV	HV
		フィルター種類(注)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)
	前処理法	プレス成型	プレス成型	プレス成型	プレス成型	プレス成型	プレス成型	
	試料番号	91AE0242	91AE0244	91AE0245	91AE0246	91AE0247	91AE0248	
	測定	測定試料形態	F60	F60	F60	F60	F60	F60
測定供試量(m ³)		126	126	126	84	126	126	
測定開始日時		92.03.05 20:17	92.03.10 09:55	92.03.16 09:24	92.03.16 09:23	92.03.13 16:21	92.03.09 09:36	
検出器番号		2	2	1	0	1	0	
測定時間(sec)		80000	80000	250000	250000	231000	80000	
スペクトル		91AE0242 000001.SPC ;1	91AE0244 000000.SPC ;1	91AE0245 000002.SPC ;1	91AE0246 91AE02469 000001.SPC ;1	91AE0247 000001.SPC ;1	91AE0248 000000.SPC ;1	
核種濃度	Be-7	5.9±0.8	4.3±0.7	6.0±0.4	6.0±0.6	7.3±0.4	3.7±0.6	
	K-40	9.0±1.7	6.3±1.5	8.5±0.7	12.5±1.0	8.7±0.7	7.4±1.0	
	放射能起算日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	
	放射能の単位	mBq/m ³						
備考					11:30 終了			

(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-22 浮遊じん(6)-ハイボリュームサンプリング-

試料名	浮遊じん						
	原子力センター構内						
採取場所	92.03.05	92.03.05	92.03.05	92.03.05	92.03.06	92.03.06	
採取期間	15:35	17:35	19:35	21:35	08:00	12:00	
	~	~	~	~	~	~	
	17:35	19:35	21:35	08:00	12:00	16:00	
ダストサンプラー種類	HV	HV	HV	HV	HV	HV	
フィルター種類	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	
前処理法	プレス成型	プレス成型	プレス成型	プレス成型	プレス成型	プレス成型	
試料番号	91AE0249	91AE0250	91AE0251	91AE0252	91AE0253	91AE0254	
測定	測定試料形態	F60	F60	F60	F60	F60	F60
	測定供試量(m ³)	126	126	126	656	252	252
	測定開始日時	92.03.09 09:36	92.03.10 17:39	92.03.06 13:08	92.03.25 16:34	92.03.11 16:52	92.03.11 16:52
	検出器番号	1	1	1	0	0	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	91AE0249 000000.SPC ;1	91AE0250 000000.SPC ;1	91AE0251 000000.SPC ;1	91AE0252 000001.SPC ;1	91AE0253 000000.SPC ;1	91AE0254 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	4.2±0.6	1.9±0.6	2.1±0.6	0.73±0.14	<0.57	<0.59
	K-40	8.8±1.0	8.0±1.0	8.9±1.0	1.5±0.2	5.3±0.5	4.5±0.5
	放射能起算日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時
	放射能の単位	mBq/m ³					
備考							

0.15
Bq/sample

$$D.L. = 0.57 \text{ mBq/m}^3$$

$$0.57 \times 252 = 144 \text{ mBq/試料}$$

$$= 0.144 \text{ Bq/g}$$

表-23 浮遊じん(7)-ハイボリュームサンプリング-

試料名	浮遊じん						
	原子力センター構内						
採取場所							
採取期間	92.03.06 16:00 ~	92.03.06 18:00 ~	92.03.06 20:00 ~	92.03.07 08:00 ~	92.03.07 10:00 ~	92.03.07 12:00 ~	
	18:00	20:00	08:00	10:00	12:00	14:00	
ダストサンプラ-種類	HV	HV	HV	HV	HV	HV	
フィルター種類	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	GB-100R(1)	
前処理法	プレス成型	プレス成型	プレス成型	プレス成型	プレス成型	プレス成型	
試料番号	91AE0255	91AE0256	91AE0257	91AE0258	91AE0259	91AE0260	
測定	測定試料形態	F60	F60	F60	F60	F60	
	測定供試量(m ³)	126	126	756	126	126	
	測定開始日時	92.03.11 16:54	92.03.06 18:00	92.03.09 09:38	92.03.10 17:38	92.03.12 15:40	92.03.12 15:40
	検出器番号	2	0	2	0	0	1
	測定時間(sec)	80000	300000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	91AE0255 000000.SPC ;1	91AE0256 000001.SPC ;1	91AE0257 000000.SPC ;1	91AE0258 000000.SPC ;1	91AE0259 000000.SPC ;1	91AE0260 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	<1.3	<0.68	2.6±0.1	4.9±0.6	2.3±0.7	4.4±0.6
	K-40	9.2±1.5	8.9±0.6	0.90±0.24	8.5±1.0	8.0±1.0	9.9±1.0
	放射能起算日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時	採取日時
	放射能の単位	mBq/m ³					
備考							

0.13 Bq
Bq/sample

0.026
Bq/sample

表-24 浮遊じん(8)-ハイボリュームサンプリング

試料	試料名	浮遊じん	
	採取場所	原子力センター構内	
	採取期間	92.03.07	92.03.09
		14:00	09:00
		~	~
		92.03.09	
		09:00	11:00
	ダストサンプラー種類	HV	HV
フィルター種類	GB-100R(1)	GB-100R(1)	
前処理法	プレス成型	プレス成型	
試料番号	91AE0261	91AE0262	
測定	測定試料形態	F60	F60
	測定供試量(m ³)	2709	126
	測定開始日時	92.03.11	92.03.12
		09:17	15:42
	検出器番号	2	2
	測定時間(sec)	25300	80000
スペクトル	91AE0261 000000.SPC ;1	91AE0262 000000.SPC ;1	
核種濃度	Be-7	3.8±0.1	4.9±0.7
	K-40	0.28±0.10	6.8±1.5
	放射能起算日時	採取日時	採取日時
	放射能の単位	mBq/m ²	
備考			

表-25 陸水

	試料名	陸 水 (水道原水)			
		野々浜		寄 磯	
試 料	採取場所	野々浜		寄 磯	
	採取日時	91.01.16 09:50	91.07.29 09:40	91.01.16 10:40	91.07.29 17:39
	採取方法	汲取り	汲取り	汲取り	汲取り
	試料番号	90LW0242	91LW0078	90LW0243	91LW0079
	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)	1.36	2.00	2.06	1.91
	測 定	測定試料形態	乾燥物 U8	乾燥物 U8	乾燥物 U8
測定供試量 (ℓ)		20.0	20.0	20.0	19.5
測定開始日時		91.02.07 16:53	91.08.07 17:38	91.02.07 16:54	91.08.07 17:39
検出器番号		0	0	1	1
測定時間(sec)		80000	80000	80000	80000
スペクトル		* 90LW0242 000000.SPC ;1	* 91LW0078 000000.SPC ;1	* 90LW0243 000000.SPC ;1	* 91LW0079 000000.SPC ;1
核 種 濃 度	Be-7	-	-	-	18±4
	K-40	14±3	23±4	24±6	31±6
	Cs-137	-	-	-	-
	放射能起算日時	採 取 日 時			
	放射能の単位	mBq/ℓ			
備 考					

表-26 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	91.06.27 10:07	91.12.10 10:00	91.06.27 10:40	91.12.10 10:30	91.06.20 11:50	91.12.04 12:13
	採取方法	円筒形採土器使用 8cmφ×8回					
	試料番号	91LS0055	91LS0178	91LS005601	91LS0179	91LS0053	91LS0167
	処理方法	乾燥後2mm目ふるい下使用					
測 定	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	38.4 cm ³ (134 g)	41.5 cm ³ (121 g)	39.4 cm ³ (126 g)	43.5 cm ³ (109 g)	30.3 cm ³ (116 g)	34.4 cm ³ (115 g)
	測定開始日時	91.07.18 20:31	92.01.13 16:12	91.07.26 17:49	91.01.13 16:12	91.07.18 20:31	92.01.14 17:31
	検出器番号	1	0	2	1	0	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91LS0055 000000,SPC ;2	* 91LS0178 000000,SPC ;1	* 91LS0056 000000,SPC ;2	* 91LS0179 000000,SPC ;1	* 91LS0053 000000,SPC ;2	* 91LS0167 000000,SPC ;1
核 種 濃 度	Be-7	—	300±90	—	200±80	—	—
	K-40	21700±300	19900±300	11000±200	10800±200	8800±200	7900±200
	Cs-137	580±10	670±10	460±10	380±10	230±10	230±10
	放射能の単位	Bq/m ²					
	換算乗数 (Bq/m ² →Bq/kg)	28.6×10 ⁻³	34.4×10 ⁻³	31.4×10 ⁻³	39.8×10 ⁻³	26.2×10 ⁻³	30.0×10 ⁻³
	Be-7	—	10±3	—	8.1±3.0	—	—
	K-40	621±8	683±9	353±7	431±8	231±6	236±7
	Cs-137	16.5±0.4	23.0±0.5	14.3±0.4	15.2±0.4	6.0±0.3	6.8±0.3
	放射能の単位	Bq/kg乾土					
	放射能起算日時	採 取 日 時					
備 考			再乾燥				

表-27 陸土(2)

9

	試料名	陸 土				
	部 位	表層数 cm	表層数 cm	表層 数cm	表層 数cm	表層 数cm
試 料	採取場所	保健環境セ ンター前 グラウンド	保健環境セ ンター前 グラウンド	保健環境セ ンター 裏山	保健環境セ ンター 裏山	保健環境セ ンター 裏山
	採取日時	92.02.20 11:40	92.02.20 12:00	92.03.02 13:15	92.03.02 13:20	92.03.02 13:25
	採取方法	移植ゴテ 使用	移植ゴテ 使用	移植ゴテ 使用	移植ゴテ 使用	移植ゴテ 使用
	試料番号	91LS0225	91LS0227	91LS0235	91LS0236	91LS0237
	処理方法	乾燥、 0.149mm目 ふるい通過	乾燥、 0.149mm目 ふるい通過			
	測定試料形態	乾土 U8	乾土 U8			
測 定	乾燥土 測定供試量 (g)	98.7	127.2			
	測定開始日時	92.02.24 21:39	92.02.24 21:39			
	検出器番号	0	1			
	測定時間(sec)	163400	164100			
	スペクトル	91LS0225 000000,SPC ;1	91LS0227 000000,SPC ;1			
	核 種 濃 度	Be-7	25±2	24±1		
K-40		447±6	349±5			
Cs-134		<0.23	<0.21			
Cs-137		1.1±0.2	0.89±0.14			
Pb-210		74±15	57±11			
放射能の単位		Bq/kg乾土				
放射能起算日時	採 取 日 時					
備 考						

表-28 大根

	試料名	大 根			
		根	葉	根	葉
試 料	採取場所	横 浦		谷 川	
	採取日時	91.11.15 10:30		91.11.21 14:00	
	採取方法	購 入		購 入	
	試料番号	91VG0141	91VG0140	91VG0152	91VG0151
	処理方法	水洗, 乾燥 灰化		水洗, 乾燥 灰化	
	測 定	測定試料形態	灰 D60	灰 D60	灰 U8
測定供試量		灰 45.01 g (生6.28 kg)	灰 45.02 g (生3.04 kg)	灰 38.21 g (生6.63 kg)	灰 45.03 g (生3.07 kg)
測定開始日時		91.12.29 09:30	91.12.28 11:04	92.01.05 12:34	92.01.04 00:05
検出器番号		2	2	2	2
測定時間(sec)		80000	80000	80000	80000
スペクトル		* 91VG0141 000000.SPC ;1	* 91VG0140 000000.SPC ;1	* 91VG0152 000000.SPC ;1	* 91VG0151 000000.SPC ;1
核 種 濃 度	Be-7	(0.11)	(6.6)	(0.11)	6.4±0.2
	K-40	81.7±0.4	113±0.6	67.8±0.4	105±0.6
	Cs-137	-	-	-	-
	放射能起算日時	採 取 日 時			
	放射能の単位	Bq/kg生			
備 考					

表-29 精米

試料	試料名	精米
	採取場所	谷川
	採取日時	91.11.21 20:43
	採取方法	購入
	試料番号	91VG0153
	処理方法	乾燥、 灰化
測定	測定試料形態	灰 U8
	測定供試量	灰 28.04 g (生5.98 kg)
	測定開始日時	92.01.09 20:43
	検出器番号	1
	測定時間(sec)	80000
	スペクトル	* 91VG0153 000001.SPC ;1
核種濃度	Be-7	—
	K-40	33.3±0.2
	Cs-137	0.015±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-30 よもぎ (1)

試料	試料名	よもぎ (葉)		
	採取場所	谷川		
	採取日時	91.05.22 10:30	91.07.29 11:20	91.09.10 11:00
	採取方法	刈取り	刈取り	刈取り
	試料番号	91IL0026 0000	91IL0077 0000	91IL0096 0000
	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 D60	灰 D60
	測定供試量	灰 45.03 g (生2.38 kg)	灰45.02 g (生1.79 kg)	灰45.10 g (生2.13 kg)
	測定開始日時	91.06.27 18:10	91.09.13 18:16	91.10.10 11:14
	検出器番号	1	1	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91IL0026 000000 ;1	* 91IL0077 000000 ;1	* 91IL0096 000000 ;1
核種濃度	Be-7	22.0±0.2	80.7±0.5	53.1±0.4
	K-40	211±0.8	226±1	180±0.9
	Cs-137	0.066±0.011	0.025±0.012	0.048±0.012
	放射能起算日時	採取日時		
	放射能の単位	Bq/kg生		
備考				

表-31 よもぎ(2)

試料名	よもぎ (葉)						
	前網			岩出山			
採取場所	前網			岩出山			
採取日時	91.05.22 10:09	91.07.29 10:17	91.09.10 10:25	91.05.28 12:00	91.07.24 11:50	91.09.11 09:39	
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	91IL0025 0000	91IL0076 0000	91IL0095 0000	91IL0043 0000	91IL0074 0000	91IL0097 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	測定試料形態	灰 U8	灰 D60	灰 D60	灰 D60	灰 D60	
	測定供試量	灰45.00g (生2.28kg)	灰45.05g (生1.73kg)	灰45.05g (生1.91kg)	灰45.07g (生2.08kg)	灰44.83g (生1.91kg)	灰45.04g (生2.64kg)
	測定開始日時	91.06.27 18:10	91.09.12 08:43	91.10.09 12:43	91.06.27 18:11	91.09.12 08:43	91.10.11 09:39
	検出器番号	0	1	2	2	0	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91IL0025 000000 ;1	* 91IL0076 000000 ;1	* 91IL0095 000000 ;1	* 91IL0043 000000 ;1	* 91IL0074 000000 ;1	* 91IL0097 000000 ;1
核種濃度	Be-7	20.3±0.2	74.9±0.5	54.9±0.4	29.9±0.3	151±0.7	47.2±0.3
	K-40	218±0.9	230±1	168±0.9	229±1	216±1	139±0.7
	Cs-137	0.049±0.011	(0.026)	0.042±0.013	0.11±0.01	0.15±0.01	0.077±0.010
放射能起算日時	採 取 日 時						
放射能の単位	Bq/kg生						
備考							

表-32 海水(1)

試料	試料名	海水 (表面水)			
	採取場所	女川原発電水口付近			
	採取日時	91.05.14 11:00		91.11.25 11:10	
	採取方法	容器に直接 採取			
	試料番号	91SW0020 0000	91SW0020 0000	91SW0020 0100	91SW0158 0000
	処理方法	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+ ¹³⁷ Cs U8	AMP(乾燥) U8	AMP+MnO ₂ U8	AMP+MnO ₂ U8
	測定供試量(ℓ)	20.5	20.5	20.5	19.9
	測定開始日時	91.07.16 18:56	91.07.19 19:32	91.08.03 13:45	92.01.14 17:28
	検出器番号	0	2	0	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	91SW0020 000000.SPC ;1	* 91SW0020 000001.SPC ;1	91SW0020 010000.SPC ;1	* 91SW0158 000000.SPC ;1
核濃 種 度	K-40	(210±9)	(167±12)	(258±12)	
	Cs-137	3.5±0.4	2.6±0.5	2.3±0.5	3.0±0.6
	放射能起算日時	採取日時			
	放射能の単位	mBq/ℓ			
備考					

表-33 海水(2)

試料	試料名	海水 (表面水)				
	採取場所	鯨ノ浦湾				
	採取日時	91.05.14 12:25			91.11.25 12:00	
	採取方法	容器に直接 採取				
	試料番号	91SW0021 0000	91SW0021 0000	91SW0021 0100	91SW0159 0000	91SW0159 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+ ¹³⁷ Cs U8	AMP(乾燥) U8	AMP+MnO ₂ U8	AMP+MnO ₂ U8	AMP+MnO ₂ U8
	測定供試量(ℓ)	20.5	20.5	20.5	22.0	22.0
	測定開始日時	91.07.16 18:56	91.07.20 17:55	91.08.03 13:45	91.01.19 18:01	91.01.20 19:56
	検出器番号	1	2	1	2	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	91SW0021 000000.SPC ;1	* 91SW0021 000001.SPC ;1	91SW0021 010000.SPC ;1	91SW0159 000000.SPC ;1	* 91SW0159 000001.SPC ;1
核種濃度	K-40	(278±11)	(224±13)	(273±13)	(282±16)	(292±13)
	Cs-137	3.6±0.4	3.0±0.6	2.2±0.5	2.2±0.7	2.2±0.5
	放射能起算日時	採取日時				
	放射能の単位	mBq/ℓ				
備考						

表-34 海水(3)

試料	試料名	海水 (表面水)		
	採取場所	気仙沼湾		
	採取日時	91.10.28 12:50		
	採取方法	容器に直接 採取		
	試料番号	91SW0118	91SW0118	91SW0118
	処理方法	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
	測定供試量(ℓ)	21.0	21.0	21.0
	測定開始日時	92.01.22 20:21	92.01.30 08:56	92.01.31 09:55
	検出器番号	2	2	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000
	スペクトル	91SW0118 000000.SPC ;1	* 91SW0118 010001.SPC ;1	91SW0118 000002.SPC ;1
	核種濃度	K-40	(298±17)	(304±17)
Cs-137		(1.5)	3.7±0.7	2.7±0.4
	放射能起算日時	採取日時		
	放射能の単位	mBq/ℓ		
	備考		再混合液	

表-35 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	91.05.14 11:50	91.11.25 11:10
	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	91SS0018	91SS0156
処理方法	乾燥、2mm目 ふるい下使用	乾燥、2mm目 ふるい下使用	
測定	測定試料形態	乾土 C60	乾土 C60
	測定供試量 (g)	158	158
	測定開始日時	91.07.16 18:56	92.01.11 20:50
	検出器番号	0	2
	測定時間(sec)	80000	80000
	スペクトル	* 91SS0018 000000.SPC ;1	* 91SS0156 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	-
	K-40	441±7	476±8
	Cs-137	0.52±0.16	-
	放射能起算日時	採取日時	
	放射能の単位	Bq/kg乾土	
備考			

表-36 海底土(2)

試料	試料名	海底土 (表層土)	
	採取場所	鮫ノ浦湾	
	採取日時	91.05.14 12:25	91.11.25 12:00
	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	91SS0019	91SS0157
処理方法	乾燥、2mm目 ふるい下使用	乾燥、2mm目 ふるい下使用	
測定	測定試料形態	乾土 C60	乾土 C60
	測定供試量 (g)	139	134
	測定開始日時	91.07.16 18:56	91.01.12 19:16
	検出器番号	1	2
	測定時間(sec)	80000	80000
	スペクトル	* 91SS0019 000000.SPC ;1	* 91SS0157 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	-
	K-40	551±8	525±9
	Cs-137	2.6±0.2	1.4±0.3
	放射能起算日時	採取日時	
	放射能の単位	Bq/kg乾土	
備考			

表-37 海底土(3)

試料	試料名	海 底 土 (表層土)				
	採取場所	気仙沼湾 泥網 pt.1	気仙沼湾 泥網 pt.2	気仙沼湾 泥網 pt.3	気仙沼湾 農耕 pt.1	気仙沼湾 農耕 pt.2
	採取日時	91.10.28 14:25	91.10.28 14:50	91.10.28 12:20	91.10.28 14:00	91.10.28 12:50
	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	91SS0113	91SS0114	91SS0115	91SS0116	91SW0117
処理方法	乾燥、2mm目ふるい下使用					
測定	測定試料形態	乾土 C60	乾土 C60	乾土 C60	乾土 C60	乾土 C60
	測定供試量 (g)	107	142	140	100	144
	測定開始日時	92.07.06 19:12	92.01.10 22:15	92.07.04 21:11	92.01.17 21:10	92.07.05 19:41
	検出器番号	2	2	2	2	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	91SS0113 000000.SPC ;1	* 91SS0114 000000.SPC ;1	91SS0115 000000.SPC ;1	91SS0116 000000.SPC ;1	91SW0117 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	-	-	-	-
	K-40	520±10	317±7	250±6	439±9	174±5
	Cs-137	9.2±0.4	0.68±0.20	-	9.5±0.4	-
	放射能起算日時	採 取 日 時				
放射能の単位	Bq/kg乾土					
備考						

表-38 アラメ (1)

試料	試料名	アラメ (除根)			
	採取場所	シウリ崎			
	採取日時	91.03.06 14:00	91.05.20 10:10	91.08.12 13:50	91.11.18 09:55
	採取方法	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り
	試料番号	90IS0269	91IS0022	91IS0086	91IS0143
	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 D60	灰 D60	灰 D60
	測定供試量	灰 45.04 g (生0.974 kg)	灰 45.02 g (生1.08kg)	灰 45.06 g (生0.974kg)	灰 45.02 g (生0.932kg)
	測定開始日時	91.04.01 11:32	91.06.26 19:23	91.10.07 15:40	92.01.07 16:14
	検出器番号	2	0	1	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 90IS0269 000000.SPC ;1	* 91IS0022 000000.SPC ;1	* 91IS0086 000000.SPC ;1	* 91IS0143 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	0.69±0.22	0.66±0.31	0.91±0.35
	K-40	335±2	0.274±1	317±2	351±2
	Cs-137	(0.049)	(0.040)	0.11±0.02	0.10±0.03
	放射能起算日時	採取日時			
放射能の単位	Bq/kg生				
備考					

表-39 アラメ (2)

試料	試料名	アラメ (除根)			
	採取場所	東防波堤			
	採取日時	91.03.06 14:15	91.05.20 10:35	91.08.12 14:00	91.11.18 10:00
	採取方法	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り
	試料番号	90IS0270 0000	91IS0023 0000	91IS0087 0000	91IS0144 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 D60	灰 D60	灰 D60
	測定供試量	灰 44.97 g (生1.07 kg)	灰 44.93 g (生1.11 kg)	灰 45.06 g (生1.09 kg)	灰 44.99 g (生0.898kg)
	測定開始日時	91.04.05 17:28	91.06.26 19:23	91.10.07 15:43	91.01.08 14:40
	検出器番号	0	0	2	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 90IS0270 000000.SPC ;1	* 91IS0023 000000.SPC ;1	* 91IS0087 000000.SPC ;1	* 91IS0144 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	-	-	1.6±0.4
	K-40	304±2	278±1	244±1	371±2
	Cs-137	0.087±0.020	(0.037)	0.11±0.02	0.10±0.03
	放射能起算日時	採取日時			
放射能の単位	Bq/kg生				
備考					

表-40 アラメ (3)

試料	試料名	アラメ (除根)			
	採取場所	小屋取			
	採取日時	91.03.06 14:25	91.05.20 10:45	91.08.12 13:40	91.11.18 10:10
	採取方法	刈取り	刈取り	刈取り	刈取り
	試料番号	90IS0271	91IS0024	91IS0085	91IS0142
	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 D60	灰 D60	灰 D60
	測定供試量	灰 44.95 g (生1.07 kg)	灰 45.07 g (生1.13kg)	灰 45.03 g (生1.08 kg)	灰 45.03 g (生0.935kg)
	測定開始日時	92.04.05 17:29	91.06.26 19:24	91.10.07 15:40	92.01.06 17:46
	検出器番号	1	2	0	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 90IS0271 000000 ;1	* 91IS0024 000000 ;1	* 91IS0085 000000 ;1	* 91IS0142 000000 ;1
	核種濃度	Be-7	-	-	(0.57)
	K-40	324±2	232±1	282±1	381±2
	Cs-137	0.072±0.021	(0.040)	0.087±0.019	0.10±0.03
	放射能起算日時	採取日時			
	放射能の単位	Bq/kg生			
	備考				

表-41 ワカメ

試料	試料名	ワカメ (除根)	
	採取場所	シウリ碇	小屋取
	採取日時	92.04.12 10:00	92.04.12 10:45
	採取方法	刈取り	刈取り
	試料番号	91MP0003	91MP0002
	処理方法	乾燥、灰化	乾燥、灰化
測定	測定試料形態	灰 D60	灰 D60
	測定供試量	灰 45.04 g (生1.23 kg)	灰 45.06 g (生1.26 kg)
	測定開始日時	91.06.21 19:57	91.06.21 19:55
	検出器番号	2	1
	測定時間(sec)	80000	80000
	スペクトル	* 91MP0003 000000.SPC ;1	* 91MP0002 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	—	—
	K-40	143±1	136±0.9
	Cs-137	—	—
	放射能起算日時	採取日時	
放射能の単位	Bq/kg生		
備考			

表-42 アワビ

	試料名	アワビ		
		肉	内臓	
試料	採取場所	女川原発前面海域		
	採取日時	91.10.24 11:30	91.10.24 11:30	
	採取方法	購入	購入	
	試料番号	91MP0111	91MP0112	
	処理方法	乾燥、灰化	乾燥、灰化	
	測定	測定試料形態	灰 D60	灰 U8
		測定供試量	灰 44.99 g (生2.08 kg)	灰 34.03 g (生1.09 kg)
測定開始日時		92.01.03 01:39	91.12.09 05:42	
検出器番号		2	2	
測定時間(sec)		80000	80000	
スペクトル		* 91MP0111 000000.SPC ;1	91MP0112 000000.SPC ;1	
核種濃度	Be-7	0.73±0.18	9.3±0.4	
	K-40	71.5±0.6	75.3±0.9	
	Cs-137	0.026±0.009	0.041±0.017	
	放射能起算日時	採取日時		
	放射能の単位	Bq/kg生		
備考				

表-43 カキ

試料	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	気仙沼市 階上	
	採取日時	91.10.22 12:00	91.10.23 15:00	91.10.23 16:40	91.10.29 10:00	
	採取方法	購入				
	試料番号	91MP0108 0000	91MP0108 0001	91MP0109 0000	91MP0110 0000	91MP0119 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
測定	測定試料形態	灰 D60	灰 U8	灰 D60	灰 D60	灰 D60
	測定供試量	灰 44.96 g (生1.87kg)	灰 72.52 g (生3.02kg)	灰 45.04 g (生1.85kg)	灰44.90 g (生1.85kg)	灰44.97 g (生1.92kg)
	測定開始日時	91.12.27 12:39	91.12.02 14:01	92.01.01 04:49	92.01.02 03:14	92.01.09 20:43
	検出器番号	2	2	2	2	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91MP0108 000000.SPC ;1	91MP0108 000100.SPC ;1	* 91MP0109 000000.SPC ;1	* 91MP0110 000000.SPC ;1	* 91MP0119 000001.SPC ;1
核種濃度	Be-7	2.3±0.2	2.8±0.2	2.5±0.2	1.8±0.2	2.2±0.2
	K-40	66.1±0.6	65.4±0.6	65.4±0.6	65.5±0.6	70.0±0.6
	Cs-137	0.033±0.010	<0.020	(0.019)	0.029±0.010	0.036±0.008
	Ag-108m	-	-	-	-	-
	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-44 ムラサキイガイ

試料	試料名	ムラサキイガイ (除 殻)			
	採取場所	小屋取 E3			
	採取日時	91.04.12 10:30	91.06.07 10:25	91.09.05 09:55	91.12.09 09:40
	採取方法	購入	購入	購入	購入
	試料番号	91IS0001	91IS0052	91IS0094	91IS0170
	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 D60	灰 D60	灰 D60
	測定供試量	灰 44.94 g (生1.85 kg)	灰 44.86 g (生1.93kg)	灰 45.07 g (生2.27kg)	灰 44.97 g (生1.87kg)
	測定開始日時	91.06.21 19:55	91.07.23 19:30	91.10.08 14:18	92.01.16 22:24
	検出器番号	0	2	2	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91IS0001 000000.SPC ;1	* 91IS0052 000000.SPC ;1	* 91IS0094 000000.SPC ;1	* 91IS0170 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	2.6±0.2	3.7 ±0.2	2.1±0.1	1.8±0.1
	K-40	79.5±0.6	72.6±0.6	63.6±0.5	74.8±0.7
	Cs-137	0.033±0.009	0.025±0.09	(0.016)	0.035±0.010
	放射能起算日時	採 取 日 時			
放射能の単位	Bq/kg生				
備考					

表-45 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	91.06.07 10:25		91.06.07 09:55
	採取方法	購入		
	試料番号	91MP0050 0000	91MP0050 0001	91MP0051
	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 U8
	測定供試量	灰 44.97 g (生2.17 kg)	灰 48.75 g (生2.36 kg)	灰 44.95 g (生2.14 kg)
	測定開始日時	91.07.23 19:28	91.11.29 15:29	91.07.23 19:28
	検出器番号	0	2	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000
	スペクトル	* 91MP0050 000000.SPC ;1	91MP0050 000100.SPC ;1	* 91MP0051 020000.SPC ;1
	核種濃度	Be-7	8.6±0.2	10±1
K-40		87.4±0.6	86.2±0.7	86.5±0.6
Cs-137		(0.018)	-	0.032±0.008
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-46 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 E5
	採取日時	91.07.12 12:00
	採取方法	直接採取
	試料番号	91MP0071 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 2.26 kg)
	測定開始日時	91.09.08 16:26
	検出器番号	2
	測定時間(sec)	80000
	スペクトル	* 91MP0071 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-
	K-40	107±0.7
	Cs-137	0.13±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-47 $\text{Sr}-90$ の分析結果

試料名	部位	採取地点	採取年月日	$\text{Sr}-90$ 濃度		Ca濃度 g/kg生	Sr 単位 Bq/g·Ca
				測定値	単位		
米	精米	谷川	91.11.21	* -	Bq/kg生	0.051	-
陸土	表層	塚浜旧神社	91. 5. 7	56 ± 3	Bq/m ²		
陸土	表層	寄磯	91. 6.27	132 ± 3	Bq/m ²		
よもぎ	葉	前網	91. 7.29	*0.68 ± 0.01	Bq/kg生	3.1	0.217±0.004
よもぎ	葉	谷川	91. 7.29	0.13 ± 0.01	Bq/kg生	3.1	0.129±0.011
よもぎ	葉	岩出山	91. 7.24	*0.55 ± 0.01	Bq/kg生	2.6	0.208±0.004
あいなめ	肉	前面海域	91. 7.12	* -	Bq/kg生	2.9	-
かき	除殻	飯子浜	91.10.23	* -	Bq/kg生	0.46	-
かき	除殻	気仙沼	91.10.29	* -	Bq/kg生	0.74	-
ほや	肉	小屋取	91. 6. 7	* -	Bq/kg生	0.22	-
わかめ	除根	シウリ崎	91. 4.12	* -	Bq/kg生	0.79	-
アラメ	除根	シウリ崎	91. 3. 6	* -	Bq/kg生	0.94	-
アラメ	除根	シウリ崎	91. 8.12	* -	Bq/kg生	2.2	-

* 「女川原子力発電所 環境放射能及び温排水調査結果」第10巻4号～第11巻3号に報告済。

(3) ^3H 分析結果

表-48 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	91. 1.16	* -	mBq/ℓ
			91. 7.29	*1700± 300	
		寄磯	91. 1.16	*2100± 300	
			91. 7.29	*1300± 300	
海水	表層水	放水口	91. 5.14	* -	
			91.11.25	* -	
		気仙沼	91.10.28	* -	

* 「女川原子力発電所 環境放射能及び温排水調査結果」第10巻4号～第11巻3号に報告済。

(4) 科学技術庁委託調査結果

表一49 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・ガマンテック、オルテック社製純Ge
 波高分析機：セイコーEG&G社製 MCA7800

試料名	採取場所	採取年月	検体数	¹³⁷ Cs				その他の核種 ⁴⁰ K			単位
				最低値	最高値	過去の値	最低値	最高値	過去の値		
降下物	雨水・ちり	H.2.4-H.3.3月	1 2	N D	0.062	N D ~ 0.094	1.5	4.7	1.5 ~ 5.4	MBq/㎡	
陸水	蛇口水	H.2.7.10月	2	N D		N D ~ 0.252	28.7	32.5	23.1 ~ 36.7	mBq/l	
土壌	0~5cm	H.2.8月	1	6.3		5.3 ~ 6.9	244		180 ~ 245	Bq/kg乾土	
	5~20cm	H.2.8月	1	176		205 ~ 207	6790		7030 ~ 7361	MBq/㎡	
精米	岩出山町	H.2.8月	1	2.9		2.6 ~ 3.9	247		202 ~ 254	Bq/kg乾土	
	岩出山町	H.2.8月	1	498		433 ~ 694	42100		44114~44804	MBq/㎡	
野菜	宮城県 田尻町	H.2.11月	1	N D		N D	34.8		31.1 ~ 37.4	Bq/kg精米	
	仙台市 鶴ヶ谷	H.2.9月	1	N D		N D ~ 0.0142	79.0		78.7 ~ 108	Bq/kg生	
牛乳	仙台市 鶴ヶ谷	H.2.5月	1	N D		N D	214		122 ~ 179	Bq/kg生	
	宮城県 菅生試験場	H.2.5~10月	6	N D		N D ~ 0.121	48.6	56.0	46.3~ 60.6	Bq/l	
日常食	仙台市 鶴ヶ谷	H.2.5.9月	2	N D		N D ~ 0.0625	50.0	52.2	50.9 ~ 59.1	Bq/l	
	宮城県 石巻市	H.2.7.11月	2	0.0375	0.0725		47.0	54.2		Bq/人・日	
海産生物	宮城県 女川町	H.2.7.11月	2	0.0477	0.146		52.3	62.5		Bq/人・日	
	仙台市 鶴ヶ谷	H.2.6月	1	0.096		0.093 ~ 0.197	103		105 ~ 143	Bq/kg生	

(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-50 降下物(1)

試料名	降 下 物						
	採取場所 原子力センター 車庫屋上						
試料	採取期間	90.04.02 10:15 ~ 90.05.01 11:23 90年 4月分	90.05.01 11:23 ~ 90.05.30 09:35 90年 5月分	90.05.30 09:35 ~ 90.07.02 13:30 90年 6月分	90.07.02 13:30 ~ 90.08.01 10:31 90年 7月分	90.08.01 10:31 ~ 90.09.03 10:28 90年 8月分	90.09.03 10:28 ~ 90.10.01 11:20 90年 9月分
	採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	採取量(ℓ)	88.5	23.8	58.5	92.1	61.5	79.7
	試料番号	90F00005	90F00038	90F00079	90F00104	90F00128	90F00150
	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)	3.50	3.48	2.36	1.94	3.68	2.09
	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	90.05.27 14:47	90.06.11 17:00	90.07.31 13:36	90.09.05 16:00	90.10.02 16:23	90.11.05 17:15
	検出器番号	0	0	0	0	0	2
測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000	
スペクトル	90F00005 000000.SPC ;1	90F00038 000000.SPC ;1	90F00079 000000.SPC ;1	90F00104 000000.SPC ;1	90F00128 000000.SPC ;1	90F00150 000000.SPC ;1	
核種濃度	Be-7	219±1	97.0±0.7	133±1	86.0±0.8	93.7±0.8	133±1
	K-40	2.8±0.2	2.2±0.2	2.1±0.2	1.1±0.2	2.4±0.2	1.5±0.2
	Cs-137	0.062±0.013	-	-	-	-	-
放射能起算日時	採 取 日 時						
放射能の単位	Bq/m ² (=MBq/km ²)						
備 考							

表-51 降下物(2)

試料名		降 下 物					
採取場所		原子力センター 車庫屋上					
試 料	採取期間	90.10.01 11:20 ~ 90.11.01 13:45 90年10月分	90.11.01 13:45 ~ 90.12.03 13:40 90年11月分	90.12.03 13:40 ~ 91.01.07 10:35 90年12月分	91.01.07 10:35 ~ 91.02.01 09:25 91年 1月分	91.02.01 09:25 ~ 91.03.01 13:32 91年 2月分	91.03.01 13:32 ~ 91.04.01 09:45 91年 3月分
	採取面積(m ²)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	採取量(ℓ)	114.7	122.7	41.5	20.3	84.1	51.6
	試料番号	90F00178	90F00215	90F00238	90F00251	90F00265	90F00280
	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)	2.08	9.23	2.28	2.81	4.08	5.86
	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	測定開始日時	90.11.05 17:15	91.01.22 13:32	91.01.24 14:03	91.02.21 15:59	91.03.28 17:24	91.04.12 17:54
	検出器番号	1	1	0	0	0	2
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	90F00178 000000.SPC ;1	90F00215 000000.SPC ;1	90F00238 000000.SPC ;1	90F00251 000000.SPC ;1	90F00265 000000.SPC ;1	90F00280 000000.SPC ;1
	核種濃度	Be-7	133±1	143±1	84.8±0.8	26.1±0.4	145±0.9
	K-40	1.5±0.2	4.7±0.3	2.6±0.3	2.0±0.2	3.0±0.3	2.9±0.4
	Cs-137	-	-	-	-	-	-
	放射能起算日時	採 取 日 時					
	放射能の単位	Bq/m ² (=MBq/km ²)					
備 考							

表-52 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	90.07.02 12:00	90.10.01 13:30
	採取方法	数分間以上放水後、 蛇口から直接採取	
	試料番号	90LW0083	90LW0154
	処理方法	蒸発乾固	蒸発乾固
	乾燥重量 (g)	11.41	10.35
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	90.07.31 13:37	90.11.06 20:00
	検出器番号	1	1
	測定時間(sec)	80000	80000
	スペクトル	90LW0083 000000.SPC ;1	90LW0154 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	-
	K-40	28.7±1.5	32.5±1.8
	Cs-137	-	-
	放射能起算日時	採取日時	
	放射能の単位	mBq/ℓ	
備考			

表-53 土 壤

	試料名	土 壤		
	部 位	表層0~5 cm	5~20 cm	
試 料	採取場所	岩出山町 城山公園		
	採取日時	90.08.07 11:45		
	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	90LS0111	90LS0112	
	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 U8	乾土 U8
		測定供試量	402 cm ³ (77.69 g)	157 cm ³ (89.67 g)
測定開始日時		90.11.19 17:31	90.11.19 17:32	
検出器番号		0	1	
測定時間(sec)		80000	80001	
スペクトル		90LS0111 000000.SPC ;1	90LS0111 000000.SPC ;1	
核 種 濃 度	Be-7	—	—	
	K-40	6790±210	42100±1220	
	Cs-137	176±11	498±49	
	放射能の単位	Bq/m ² (=MBq/km ²)		
	Be-7	—	—	
	K-40	244±8	247±7	
	Cs-137	6.3±0.4	2.9±0.3	
	放射能の単位	Bq/kg		
	放射能起算日時	採 取 日 時		
備 考				

表-54 食品(1)

試料	試料名	精米	大根	ほうれん草	かだい
			根	葉	全身
	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	90.11.22 15:00	90.09.03 13:00	90.05.01 12:00	90.06.01 13:40
	採取方法	購入	購入	購入	購入
	試料番号	90VG0222	90VG0133	90VG0009	90MP0042
測定	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
	測定供試量	生 1488 g	灰 59.0 g (生10.2 kg)	灰 73.2 g (生4.51 kg)	灰 86.6 g (生3.23kg)
	測定開始日時	90.12.06 17:23	90.11.05 17:15	90.06.18 14:30	90.08.05 11:50
	検出器番号	1	0	0	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
核種濃度	スペクトル	90VG0222 000000.SPC ;1	90VG0133 000000.SPC ;1	90VG0009 000000.SPC ;1	90MP0042 000000.SPC ;1
	Be-7	-	-	-	-
	K-40	34.8±1.0	79.0±0.3	214±0.9	103±0.8
	Cs-137	-	-	-	0.096±0.01
	放射能起算日時	採取日時			
放射能の単位	Bq/kg生			Bq/kg生	
備考					

表-55 食品(2)

試料	試料名	日常食			
	採取場所	石巻市	女川町	石巻市	女川町
	採取日時	90.07.17 18:00	90.07.17 18:00	90.11.20 18:00	90.11.20 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	90TD0087	90TD0088	90TD0197	90TD0198
	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 U8	灰 U8	灰 U8	灰 U8
	測定供試量	灰 65.2 g (生8.01 kg)	灰 64.3 g (生8.94 kg)	灰 69.8 g (生8.50 kg)	灰 70.9 g (生8.47 kg)
	測定開始日時	90.08.05 11:51	90.08.07 17:39	90.12.21 16:53	90.12.21 16:53
	検出器番号	1	1	0	1
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	90TD0087 000000.SPC ;1	90TD0088 000000.SPC ;1	90TD0197 000000.SPC ;1	90TD0198 000000.SPC ;1
核種濃度	Be-7	-	-	-	-
	K-40	47.7±0.4	62.5±0.5	54.2±0.4	52.3±0.4
	Cs-137	0.0375±0.006	0.146±0.008	0.0725±0.007	0.0477±0.007
	放射能起算日時	採取日時			
	放射能の単位	Bq/人・日			
備考					

表-56 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	90.05.09 11:00	90.06.13 11:00	90.07.11 11:20	90.08.07 11:00	90.09.17 11:00	90.10.08 11:40
	採取方法	依頼採取					
	試料番号	90MI0022	90MI0065	90MI0086	90MI0113	90MI0138	90MI0155
	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2.0ℓ	生2.0ℓ	生1.6ℓ	生1.6ℓ	生1.6ℓ	生1.6ℓ
	測定開始日時	90.05.09 17:02	90.06.14 19:24	90.07.11 17:28	90.08.07 17:38	90.09.17 16:34	90.10.08 16:25
	検出器番号	2	2	0	0	0	0
	測定時間(sec)	80000	80000	80000	80000	80000	80000
	スペクトル	90MI0022 000000 ;1	90MI0065 000000 ;1	90MI0086 000000 ;1	90MI0113 000000 ;1	90MI0138 000000 ;1	90MI0155 000000 ;1
核種濃度	Be-7	-	-	-	-	-	-
	K-40	53.4±0.8	51.5±0.8	48.6±1.1	50.2±1.1	53.0±1.1	56.0±1.2
	Cs-137	-	-	-	-	-	-
	放射能起算日時	採 取 日 時					
	放射能の単位	Bq/ℓ					
備考							

表-57 牛乳(2)

試料	試料名	牛乳 (市販乳)	
	採取場所	仙台市、鶴ヶ谷	
	採取日時	90.05.01 12:00	90.09.03 12:30
	採取方法	購入	
	試料番号	90MI0010	90MI0132
	処理方法	未処理	
測定	測定試料形態	生 M	生 M
	測定供試量	生2.0 ℓ	生1.7 ℓ
	測定開始日時	90.05.01 16:55	90.09.04 09:54
	検出器番号	2	0
	測定時間(sec)	80000	80000
	スペクトル	90MI0010 000000 ;1	90MI0132 000000 ;1
核種濃度	Be-7	-	-
	K-40	52.2±0.8	50.0±1.1
	Cs-137	-	-
放射能起算日時	放射能起算日時	採取日時	
	放射能の単位	Bq/ℓ	
備考	灰は分析センターに送付		

4. 1981年から1991年までの宮城県における環境放射能の分析結果

当所は、1981年10月に開所以来女川原子力発電所周辺的环境監視業務を継続してきたが、11年が経過して測定結果がかなり蓄積してきた。降下物など一部のデータについては本報等で考察を加えながら報告してきたが、ほとんどのデータについては資料編に羅列されているだけである。今後のデータの利用条件を改善するため、なんらかの形で整理することが必要だと考えられた。

そこで、市販の表計算ソフト(Lotus1-2-3)を利用して、採集年月日及び放射性核種の定量結果を入力、グラフ出力を行った。数値データは表-1大根、表-2陸水、表-3よもぎ、表-4あいなめ、表-5ほや、表-6かき、表-7あわび、表-8わかめ、表-9海水、表-10海底土、表-11アラメ、表-12ムラサキイガイに示した。

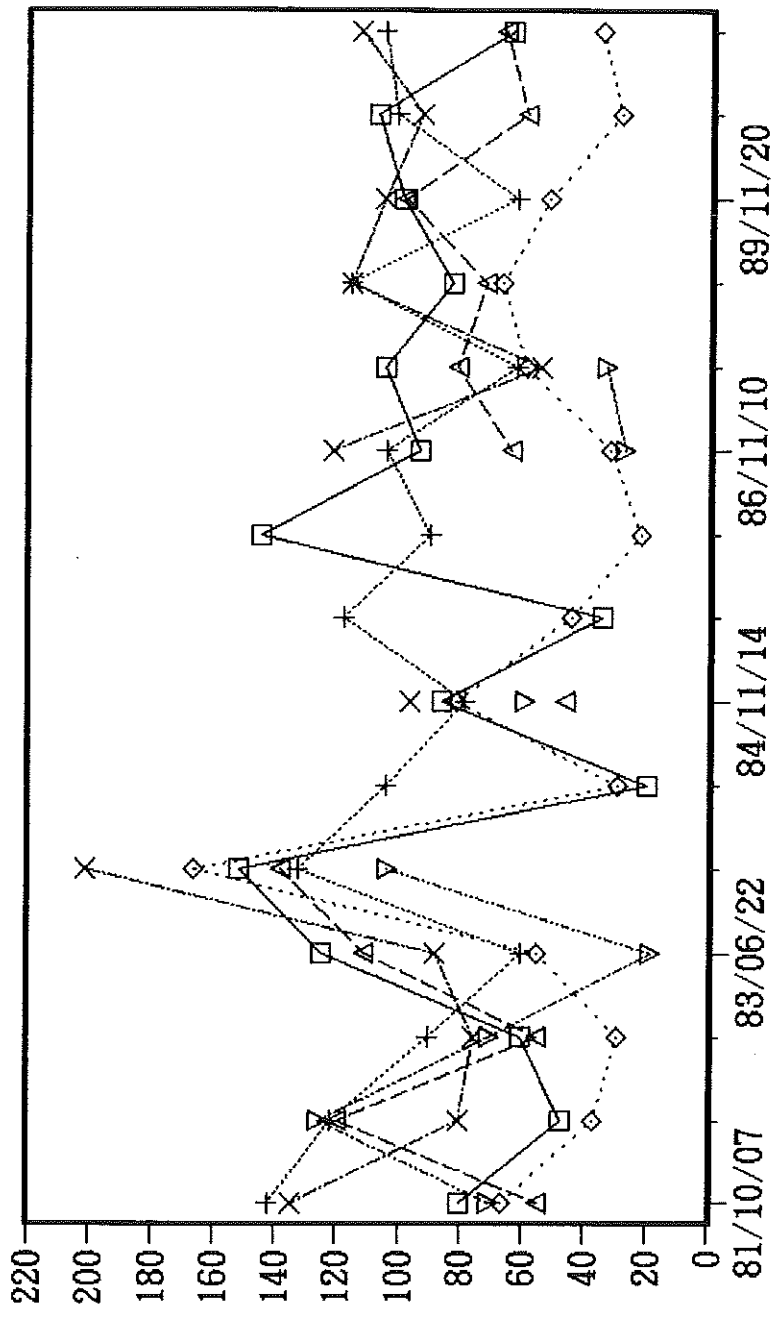
表-1-1 大根(1)

試料名	大根					
	葉			根		
採集場所	谷川					
核種名	Be-7	K-40	Cs-137	Be-7	K-40	Cs-137
採集年月日	Bq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生
81/10/07	7.99	142	66.6	444	106.9	(14.8)
82/07/06	4.77	122	37.0	359	69.6	(3.7)
82/10/12	6.03	90	29.6	-	79.9	-
83/06/22	12.51	60	55.5	-	61.1	-
83/11/14	15.17	133	166.5	115	85.1	37.0
84/07/25	2.00	104	29.6	174	94.7	-
84/11/14	8.58	79	81.4	178	68.8	18.5
85/07/25	3.44	118	44.4	-	92.1	11.1
85/11/27	14.47	90	22.2	233	89.9	-
86/11/10	9.32	104	32.2	-	80.7	-
87/11/12	10.47	62	59.2	-	58.1	9.3
88/11/21	8.30	116	67.0	-	64.9	9.0
89/11/20	9.90	62	52.0	-	52.1	15.0
90/11/20	10.70	101	29.0	110	81.5	-
91/11/21	6.40	105	35.0	(110)	67.8	-

表-1-2 大根(2)

試料名	大根					
	葉			根		
採集場所	横浦			注)87年は 大石原		
核種名	Be-7	K-40	Cs-137	Be-7	K-40	Cs-137
採集年月日	Bq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生
81/10/07	5.48	134.7	70.3	215	143.2	-
82/07/06	11.99	80.3	125.8	233	121.0	-
82/10/12	5.51	75.9	70.3	(144.3)	72.5	33.3
83/06/22	11.10	88.1	18.5	159	99.5	-
83/11/14	13.84	201.3	103.6	444	102.9	(14.8)
84/07/25						
84/11/14	4.63	96.2	59.2	130	74.7	7.4
85/07/25						
85/11/27						
86/11/09	6.40	121.4	27.4	115	85.5	6.7
87/11/13	8.14	54.4	33.3	-	53.3	9.6
88/12/02	7.20	116.0	-	-	79.5	-
89/11/20	9.80	105.0	-	-	79.9	-
90/11/20	5.90	92.9	-	200	88.2	-
91/11/21	6.60	113	-	(110)	81.7	-

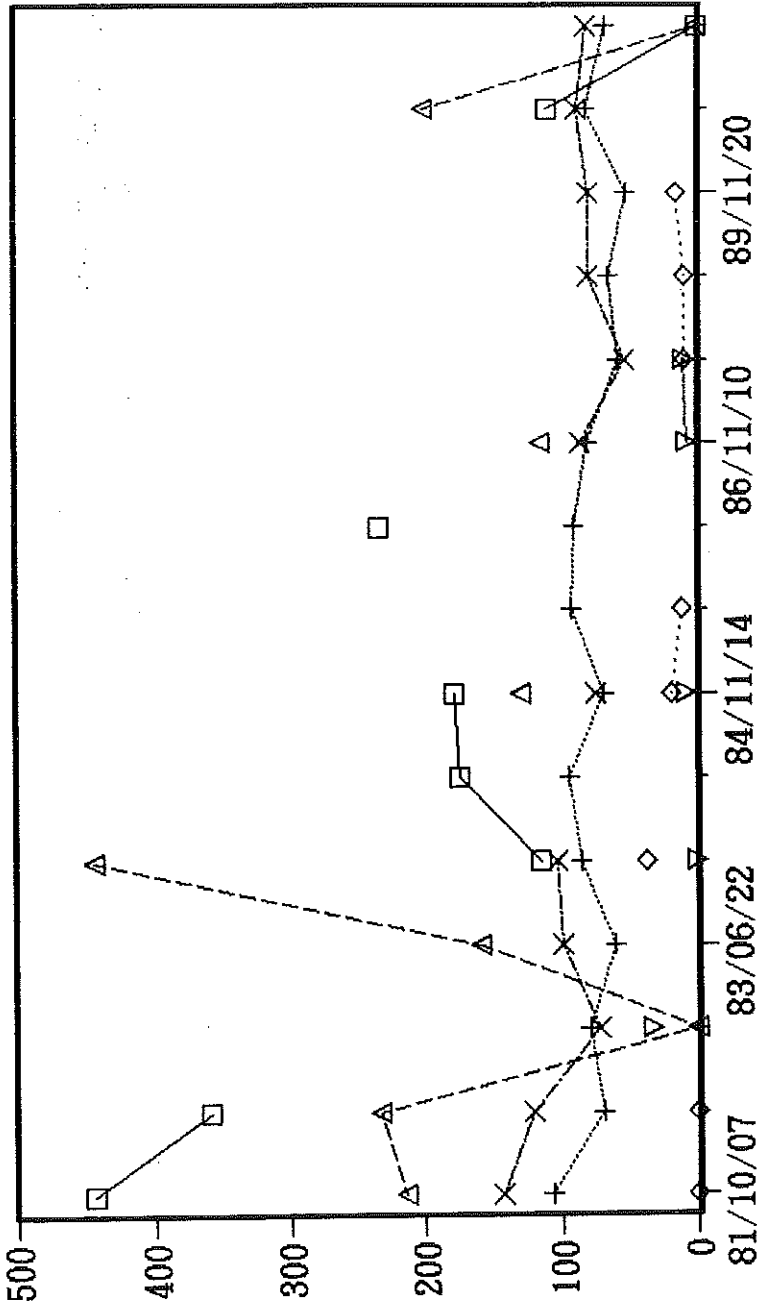
大根 葉 Be-7 (100mBq/kg生)
 K-40 (Bq/kg生) Cs-137 (mBq/kg生)



谷川採集年月日

□ 谷川Be-7 + 谷K-40 ◇ 谷Cs-137 △ 横浦Be-7 × 横K-40 ▽ 横Cs-137

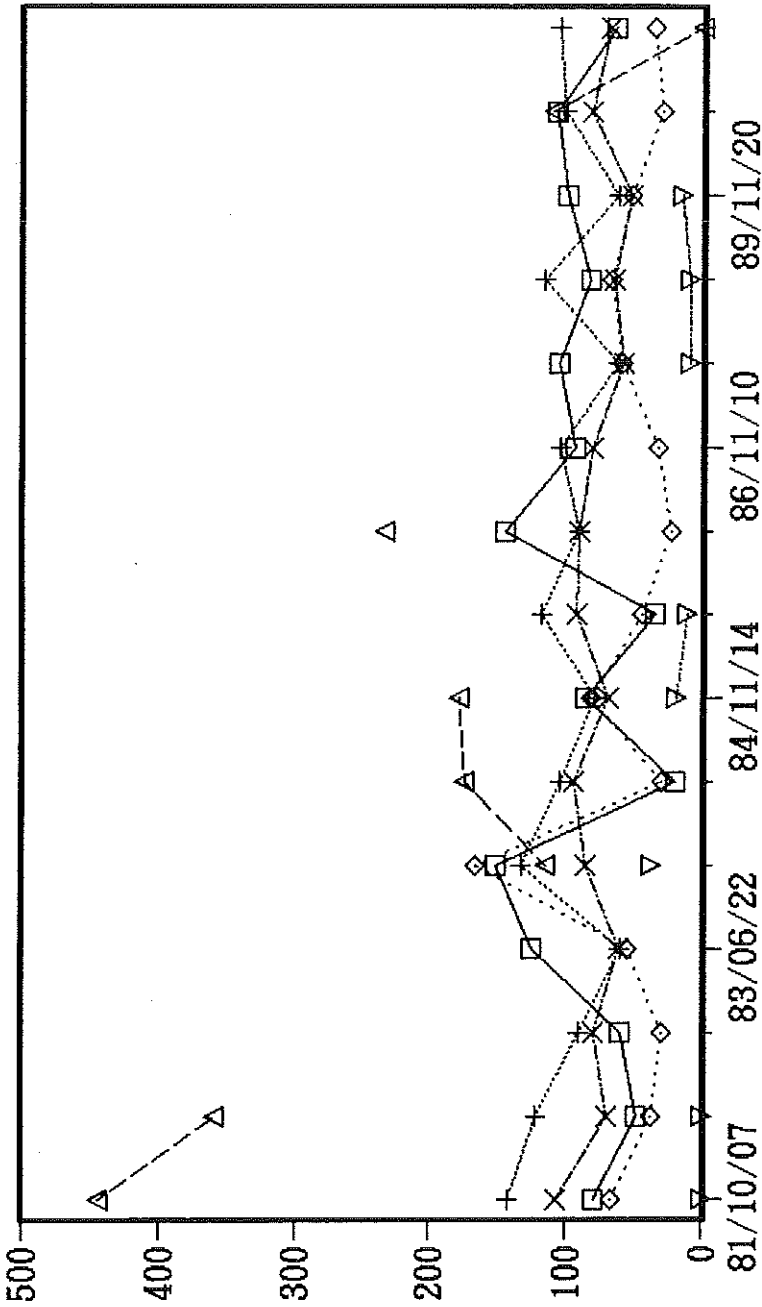
大根根 Be-7 (mBq/kg生)
 K-40 (Bq/kg生) Cs-137 (mBq/kg生)



谷川採集年月日

□ 谷川Be-7 + 谷K-40 ◇ 谷Cs-137 △ 横浦Be-7 × 横K-40 ▽ 横Cs-137

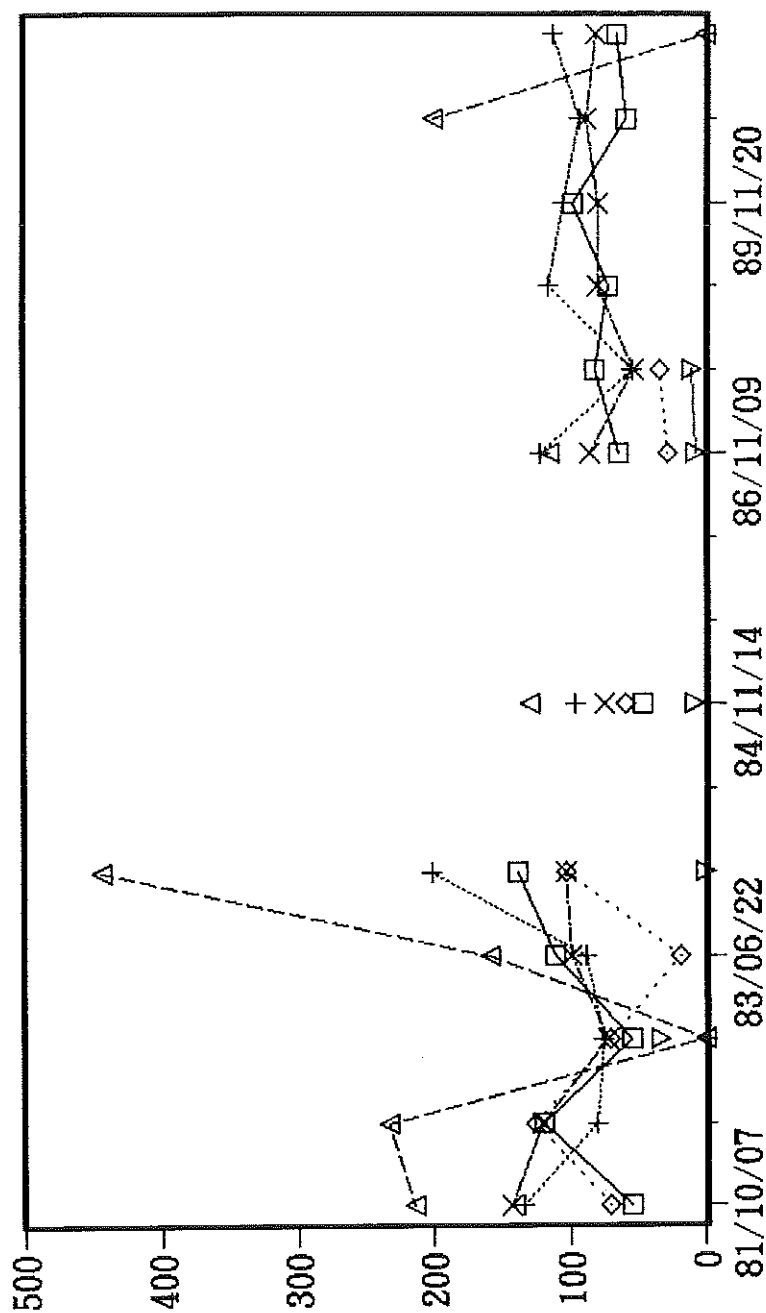
大根 Be-7 (葉 100mBq/kg生, 根 mBq/kg生)
 K-40 (Bq/kg生) Cs-137 (mBq/kg生)



谷川採葉年月日

□ 葉 Be-7 + 葉 K-40 ◇ 葉 Cs-137 △ 根 Be-7 × 根 K-40 ▽ 根 Cs-137

大根 Be-7(葉100mBq/kg生, 根mBq/kg生)
 K-40(Bq/kg生) Cs-137(mBq/kg生)



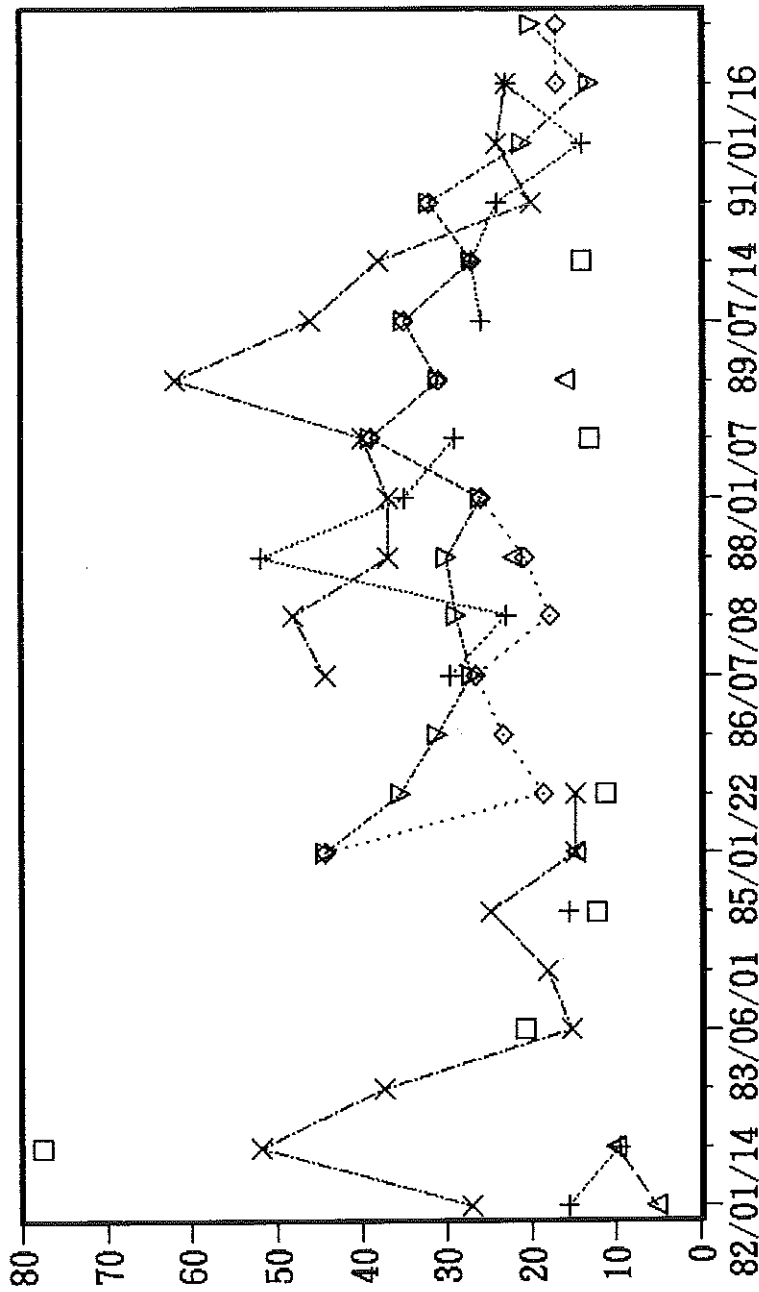
横浦採集年月日
 □ 葉 Be-7 + 葉 K-40 ◇ 葉 Cs-137 △ 根 Be-7 × 根 K-40 ▽ 根 Cs-137

表-2 陸水

試料名 採集場所 核種名 採集年月日	陸水					
	野の浜			寄磯		
	Be-7 mBq/l	K-40 mBq/l	H-3 mBq/l	Be-7 mBq/l	K-40 mBq/l	H-3 mBq/l
82/01/14	-	15.5		5.2	27.0	
82/06/09	77.7	9.6		10.0	51.8	
83/01/12	-	(12.95)		-	37.4	
83/06/01	20.7	(15.17)		(12.21)	15.2	
84/01/12	-	-		-	18.1	
84/07/25	12.2	15.5		-	24.8	
85/01/22	-	(11.1)	4400	14.8	14.8	4400
85/07/25	11.1	(14.8)	1900	-	14.8	3600
86/01/09	-	-	2300	-	-	3100
86/07/08	-	29.6	2700	-	44.4	2700
87/01/07	-	22.9	1800	-	48.1	2900
87/07/10	-	51.8	2100	22.2	37.0	3000
88/01/07	-	35.0	2600	-	37.0	2600
88/07/15	13.0	29.0	3900	-	40.0	3900
89/01/17	-	-	3100	16.0	62.0	3100
89/07/14	-	26.0	3500	-	46.0	3500
90/01/16	14.0	27.0	2700	-	38.0	2700
90/07/18	-	24.0	3200	-	20.0	3200
91/01/16	-	14.0	-	-	24.0	2100
91/07/29	-	23.0	1700	-	23.0	1300
92/01/22	-	-	1700	-	-	2000

陸水

Be-7, K-40 (mBq/l), H-3 (100mBq/l)



□ 野の浜Be-7 + 野K-40 ◇ 野H-3 △ 寄磯Be-7 × 寄K-40 ▽ 寄H-3

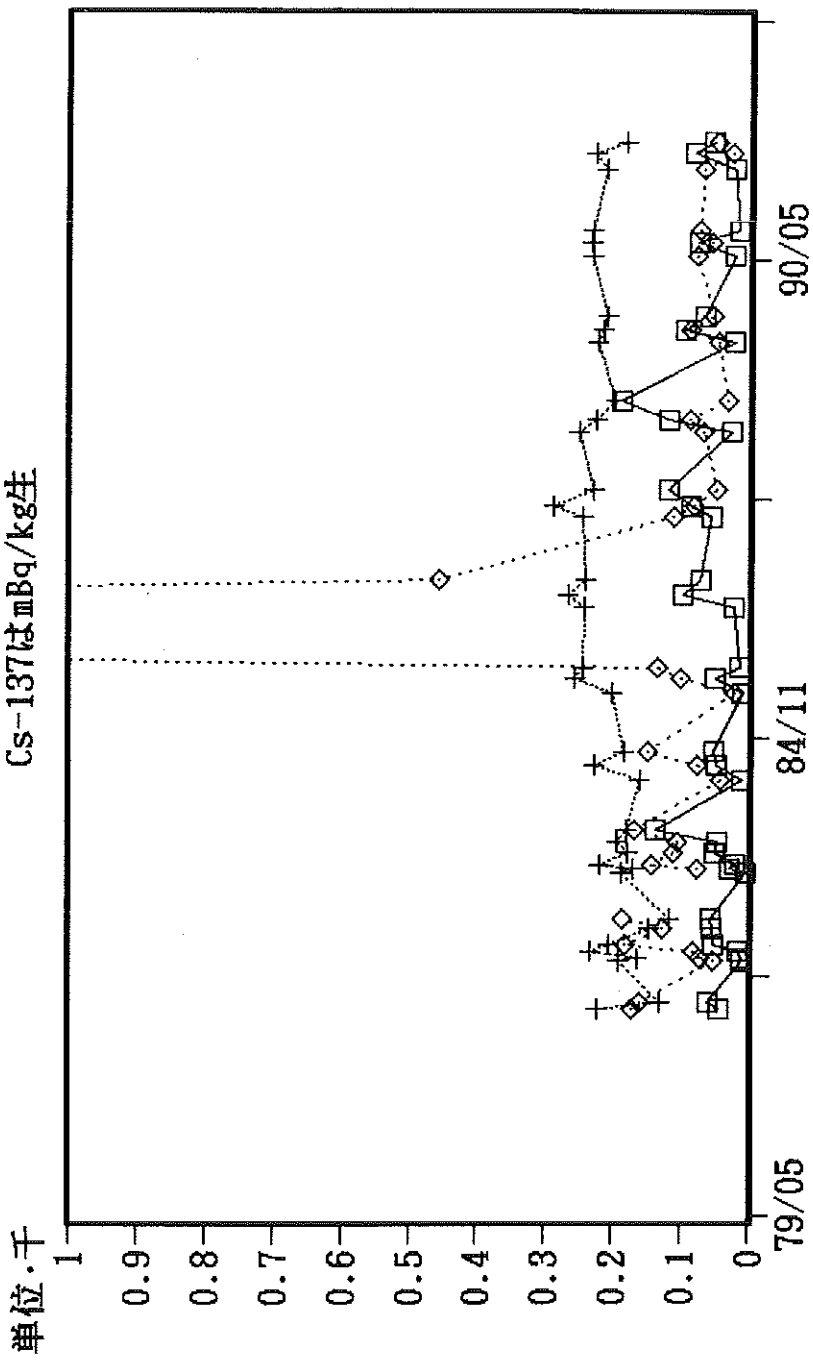
表-3-1 よもぎ(1)

試料名	よもぎ 葉 谷川			試料名	よもぎ 葉 前網		
採集場所 核種名	Be-7	K-40	Cs-137	採集場所 核種名	Be-7	K-40	Cs-137
採集年月日	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	採集年月日	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
81/10/07	43.7	222	0.170	81/10/07	26.0	155	0.052
81/11/05	59.6	131	0.159	81/11/05			
82/04/28	9.9	191	0.052	82/04/28	4.1	125	0.063
82/05/12	9.2	163	0.070	82/05/12	7.1	130	0.074
82/06/09	14.9	232	0.081	82/06/09	10.7	202	0.067
82/07/06	50.7	204	0.181	82/07/06	16.7	185	0.070
82/09/08	53.7	145	0.126	82/09/08	35.5	162	0.096
82/10/19	54.4	116	0.185	82/10/15	40.7	143	0.104
83/04/28	3.0	186	-	83/04/28			
83/05/19	27.0	168	0.074	83/05/19			
83/06/01	19.4	219	0.141	83/06/01	16.8	207	0.096
83/07/26	50.0	177	0.111	83/07/26			
83/09/05	44.4	194	0.104	83/09/05			
83/10/27	135.8	179	0.167	83/10/27			
84/05/25	9.9	159	0.041	84/05/25	12.6	154	0.026
84/07/25	46.6	226	0.074	84/07/25	27.2	218	0.048
84/09/19	51.4	184	0.148	84/09/19	62.9	161	0.019
85/05/20	10.3	200	0.022	85/05/20	15.0	277	0.048
85/07/25	48.8	256	0.100	85/07/25	44.0	278	0.030
85/09/04	14.5	244	0.133	85/09/04	17.7	244	0.093
86/05/21	22.2	242	8.732	86/05/21	24.8	229	11.063
86/07/08	96.9	265	1.828	86/07/08	45.9	228	0.818
86/09/10	70.7	239	0.455	86/09/10	38.1	210	0.207
87/05/27	54.4	244	0.111	87/05/27	35.8	235	0.059
87/07/10	84.7	287	0.081	87/07/10	37.0	258	0.041
87/09/16	116.9	228	0.048	87/09/16	78.4	211	0.022
88/05/20	26.0	250	0.067	88/05/20	19.7	250	0.032
88/07/07	117.0	224	0.086	88/07/07	81.2	228	0.027
88/09/27	186.0	196	0.032	88/09/27	150.0	187	0.040
89/05/25	21.6	222	0.045	89/05/25	17.4	243	-
89/07/13	94.2	215	0.086	89/07/13	59.8	220	-
89/09/13	65.5	208	0.054	89/09/13	60.9	197	-
90/05/23	21.4	230	0.076	90/05/23	15.8	235	0.037
90/07/18	73.9	232	0.055	90/07/18	41.3	230	0.068
90/09/06	16.4	230	0.072	90/09/06	27.2	250	(0.028)
91/05/22	22.0	211	0.066	91/05/22	20.3	218	0.049
91/07/29	80.7	226	0.025	91/07/29	74.9	230	(0.026)
91/09/10	53.1	180	0.048	91/09/10	54.9	168	0.042

表-3-2 よもぎ(2)

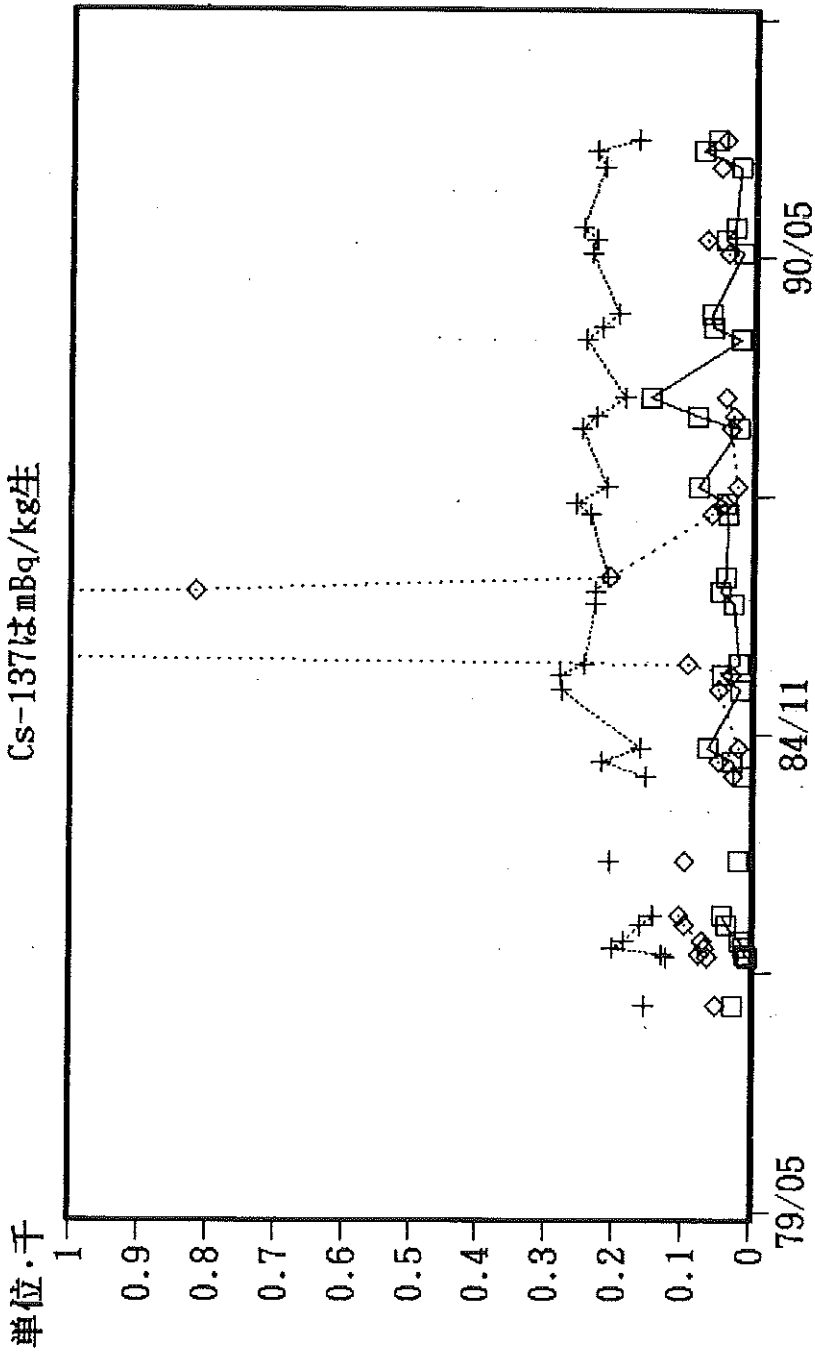
試料名	よもぎ		
	葉		
採集場所	岩出山		
核種名	Be-7	K-40	Cs-137
採集年月日	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生
82/05/13	2.1	148	0.104
83/06/17	30.0	192	0.496
83/07/14	65.1	184	0.355
83/08/19	59.9	181	0.422
83/09/19	88.8	209	0.455
84/05/17	13.3	179	0.170
84/07/17	65.1	206	0.437
84/09/12	78.8	214	0.518
85/05/08	12.7	216	0.155
85/08/12	28.5	310	0.459
85/09/09	23.6	263	0.588
86/05/28	18.5	287	11.840
86/09/25	118.4	262	0.858
86/10/20	227.6	265	1.273
87/05/28	42.2	342	0.185
87/07/29	89.9	291	0.222
87/09/22	154.7	270	0.215
88/05/25	51.8	224	0.170
88/07/05	81.8	243	0.240
88/09/28	117.0	190	0.480
89/05/09	11.6	205	0.088
89/07/11	71.0	260	0.570
89/09/12	114.0	207	0.800
90/05/09	21.4	230	0.076
90/07/11	73.9	232	0.055
90/09/17	16.4	230	0.072
91/05/28	29.9	229	0.110
91/07/24	151.0	216	0.150
91/09/11	47.2	139	0.077

よもぎ (Bq/kg生)
Cs-137はmBq/kg生



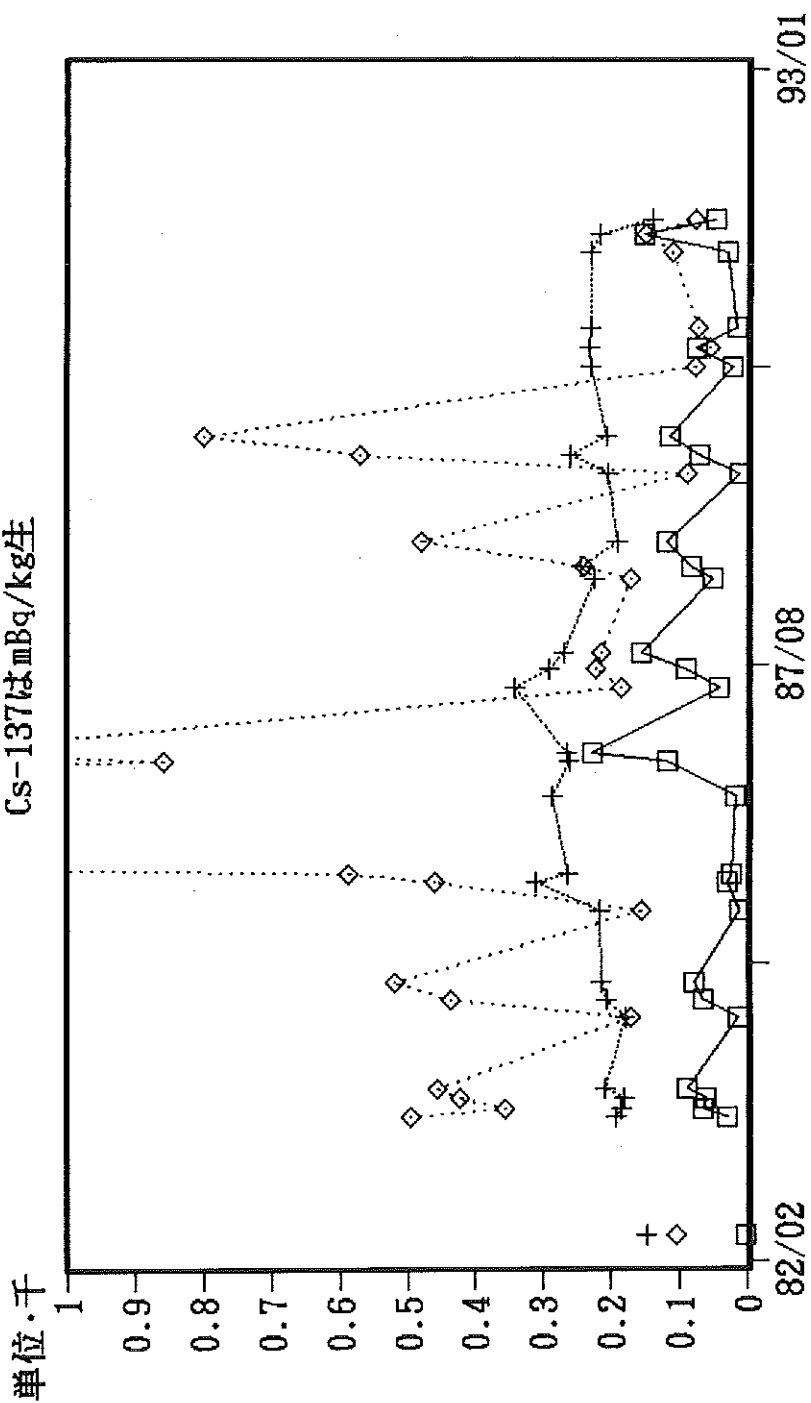
□ 谷川Be-7 + 谷川K-40 ◇ 谷川Cs-137

よもぎ (Bq/kg生)
Cs-137はmBq/kg生



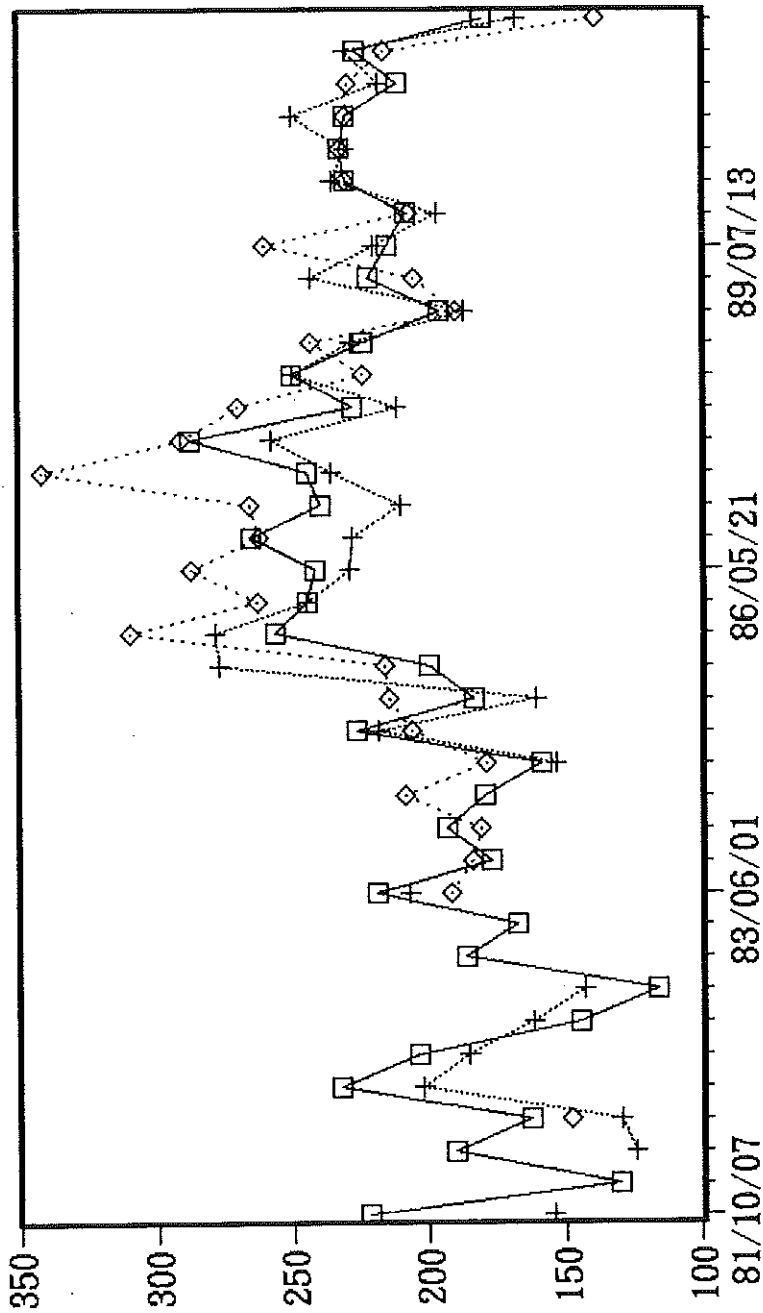
□ 前網Be-7 + 前網K-40 ◇ 前網Cs-137

よもぎ (Bq/kg生)
Cs-137はmBq/kg生



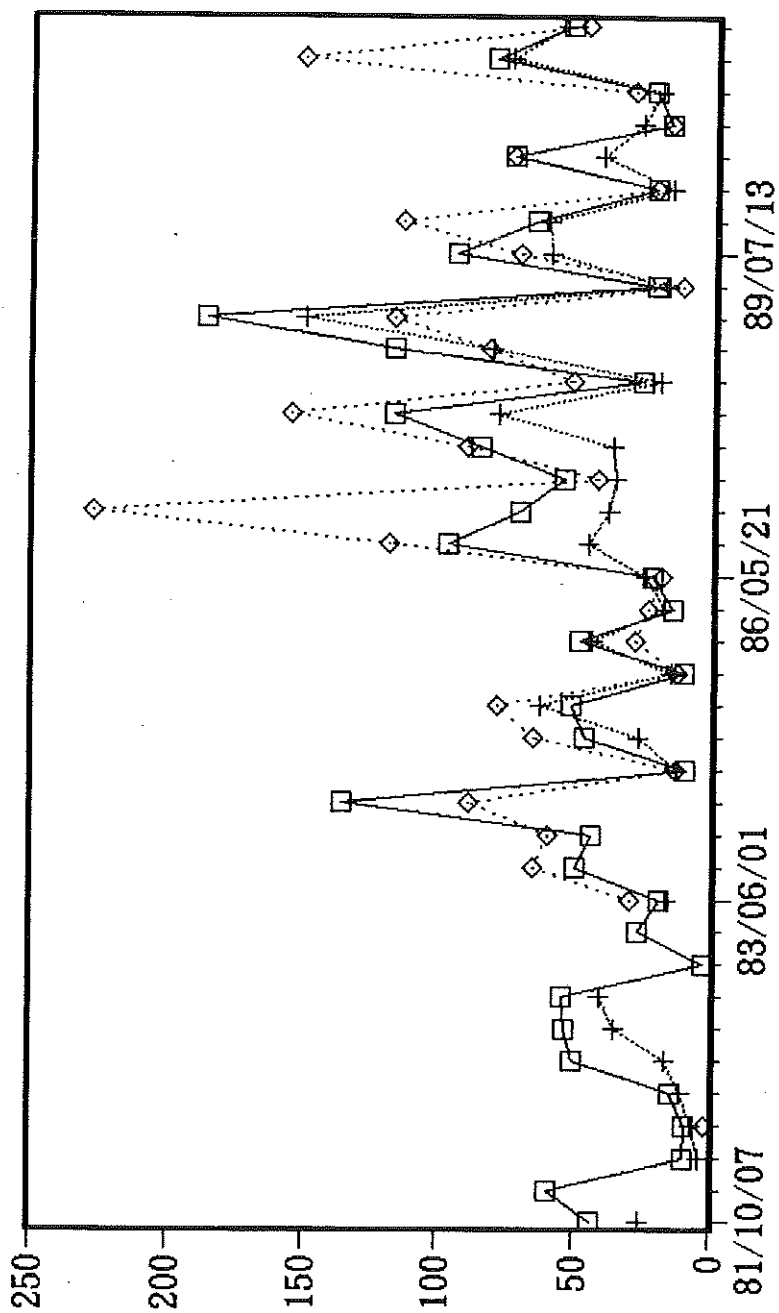
□ 岩出山Be-7 + 岩K-40 ◇ 岩Cs-137

よもぎ中のK-40濃度 (Bq/kg生)
 谷川の採集年月日を表示



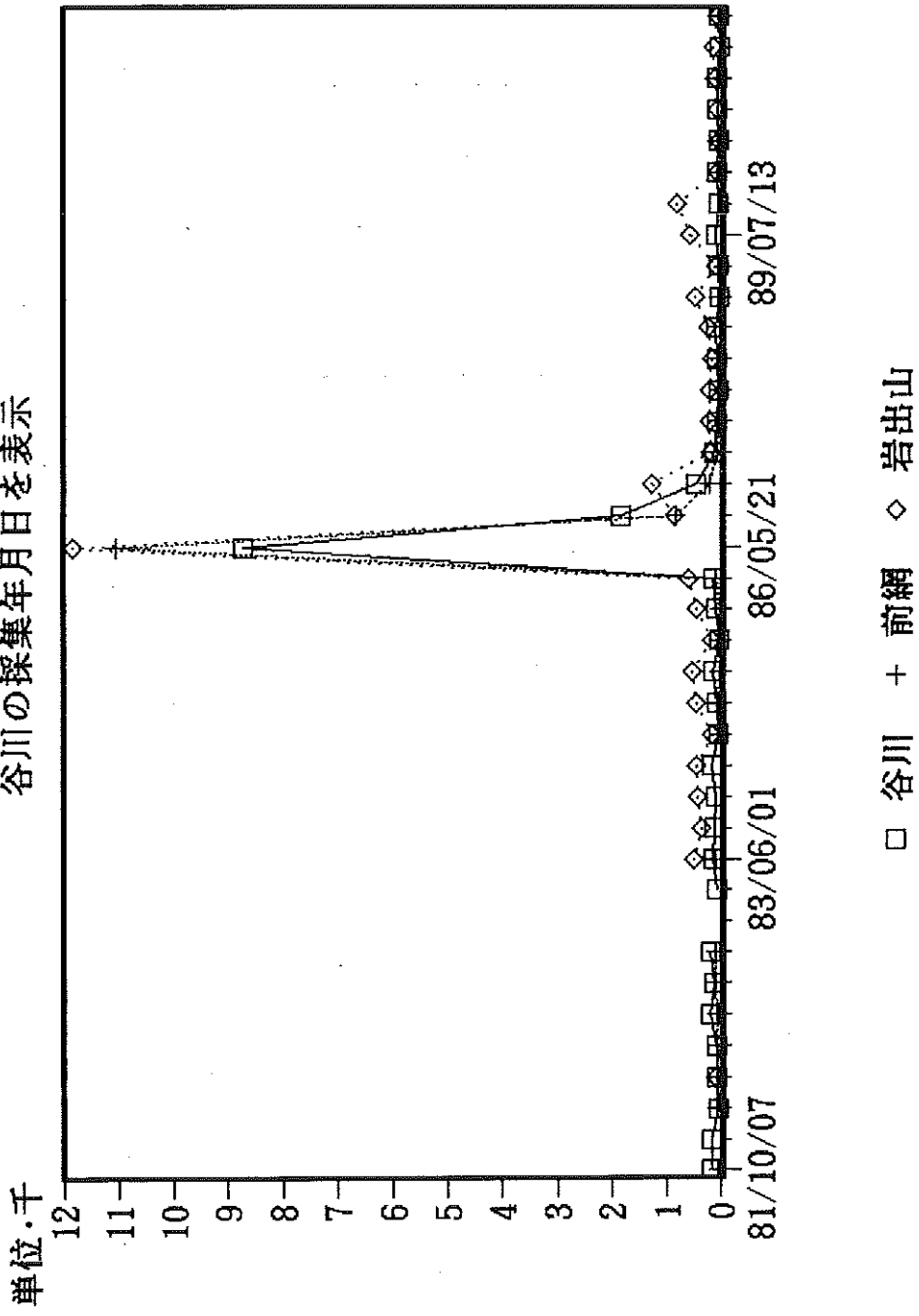
□ 谷川 + 前網 ◇ 岩出山

よもぎ中のBe-7濃度 (Bq/kg生)
谷川の採集年月日を表示



□ 谷川 + 前網 ◇ 岩出山

よもぎ中のCs-137濃度 (mBq/kg生)
谷川の採集年月日を表示



よもぎ中のCs-137濃度 (mBq/kg生)
 谷川の採集年月日を表示

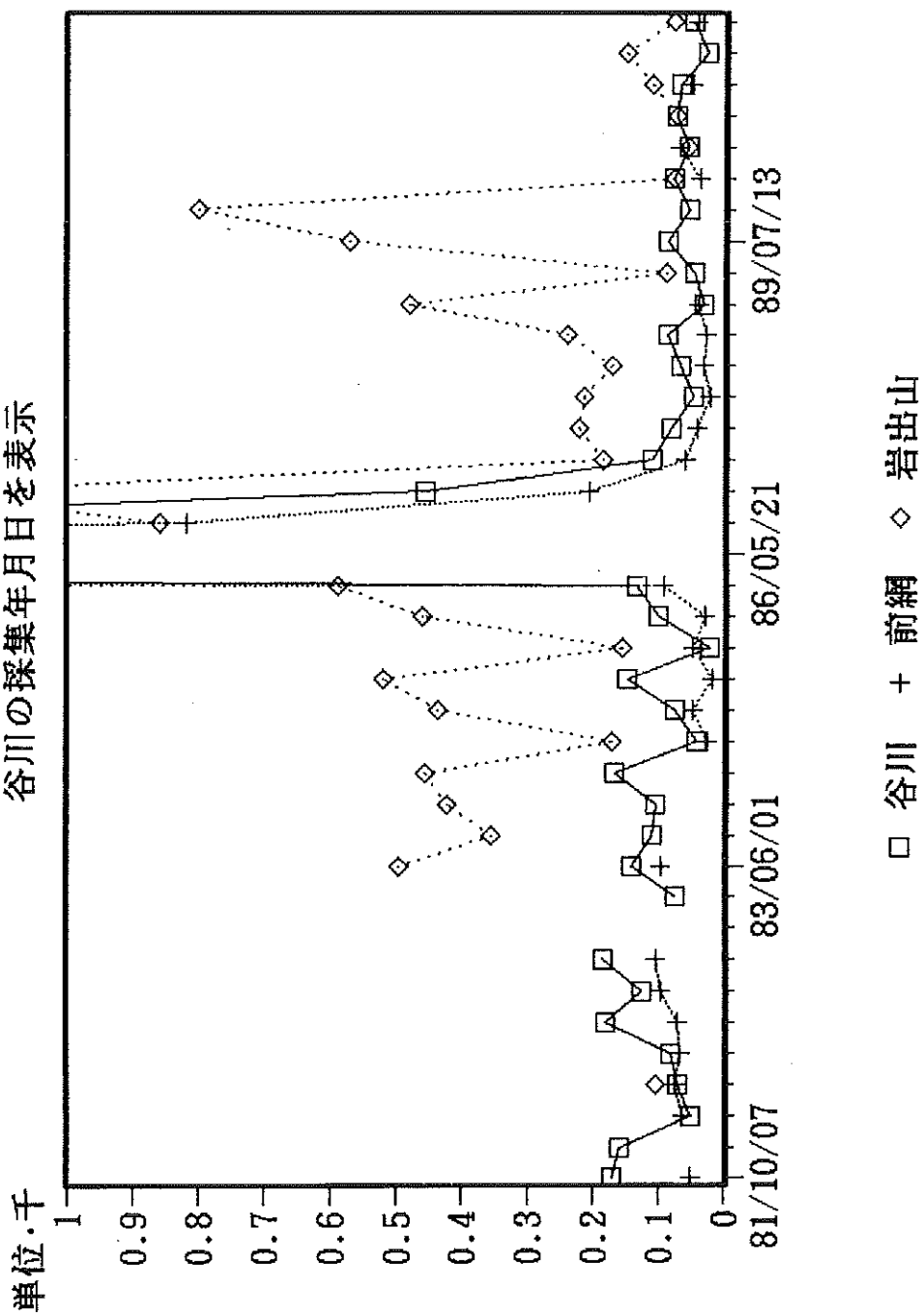
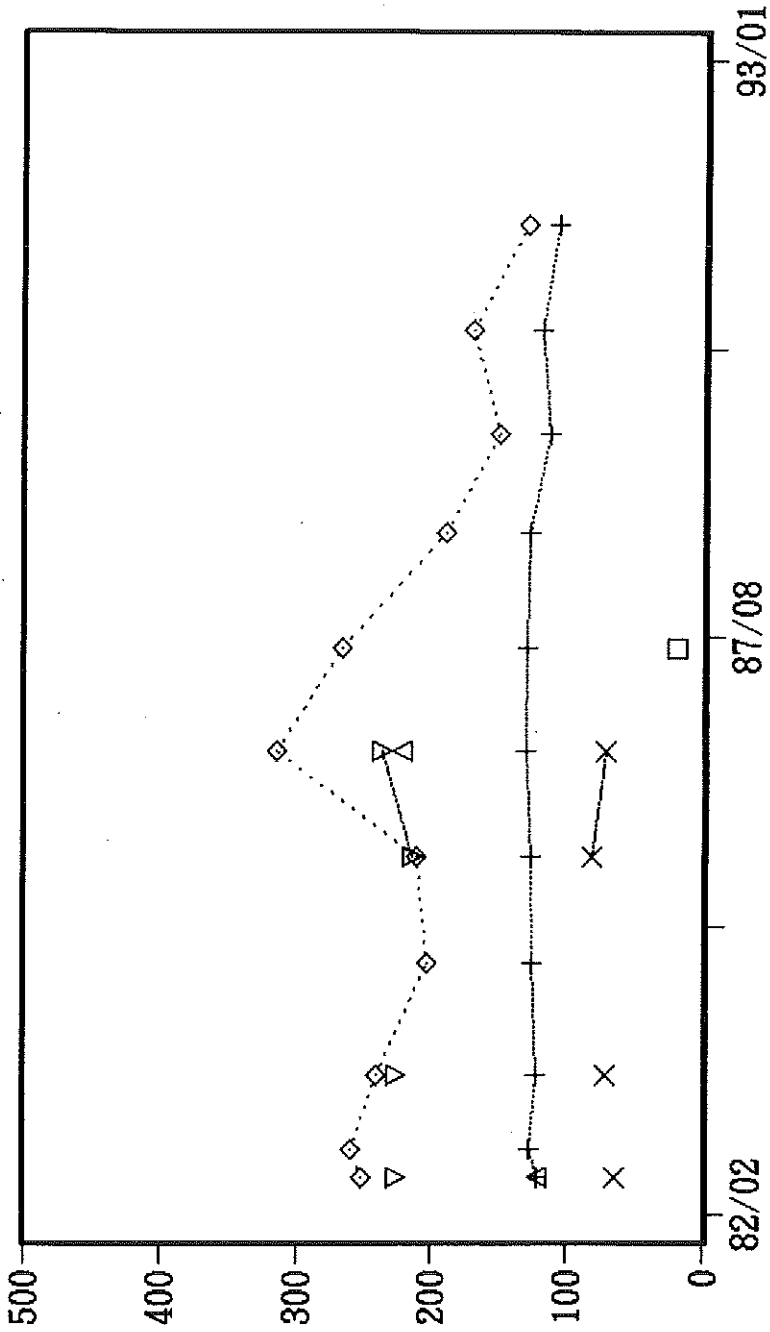


表-4 あいなめ

試料名	あいなめ										
	肉					内蔵					
採集場所						放水口付近					
採種名	Be-7	K-40	Cs-137	Be-7	K-40	Be-7	K-40	Cs-137	Be-7	K-40	Cs-137
採集年月日	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生
82/06/29	-	122	252	1221	65			226			226
82/10/07	-	127	259	-	-	-	-	-	-	-	-
83/06/20	-	123	241	(592)	71			226			226
84/07/11	-	126	204	-	-	-	-	-	-	-	-
85/07/17	-	127	211	-	-	-	-	-	-	81	215
86/07/15	-	131	315	2220	72			237			237
87/07/07	196	130	266								
88/08/09	-	128	190								
89/07/17	-	113	150								
90/07/09	-	119	170								
91/07/12	-	107	130								

あいなめ

Be-7: 10mBq, Cs-137: mBq/kg生, K-40: Bq/kg生



□ 肉のBe-7 + 肉のK-40 ◇ 肉のCs-137 △ 内臓のBe-7 × 内臓のK-40

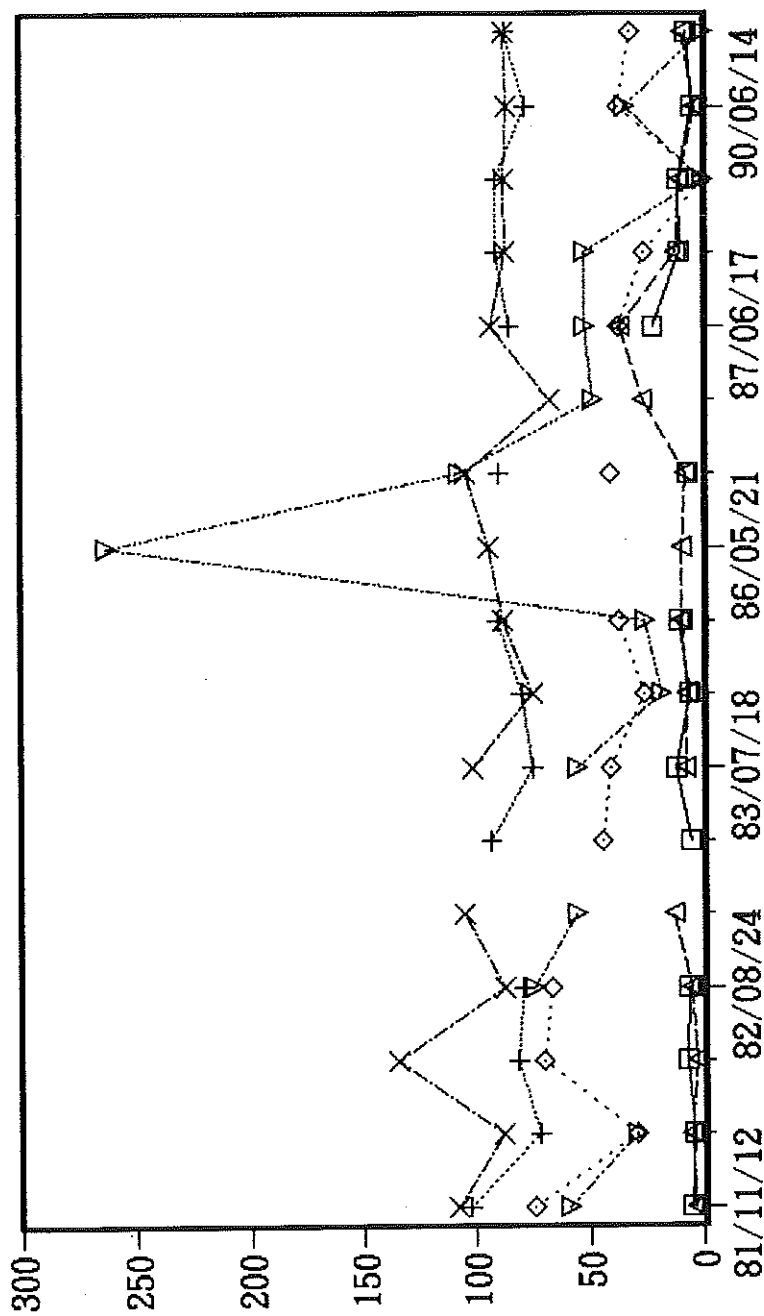
表-5-1 ほや (1)

試料名	肉				ほや				内臓			
	Be-7		K-40		Cs-137		Be-7		K-40		Cs-137	
	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生
採集場所	塚浜											
採種名												
採集年月日	Be-7	K-40	Cs-137	Be-7	K-40	Cs-137	Be-7	K-40	Cs-137	Be-7	K-40	Cs-137
81/11/12	5.18	102.5	74.0	285	74.0	74.0	316	65.9	66.6	74.0	74.0	-
82/05/18	4.37	72.2	29.6	316	65.9	66.6	474	59.9	85.1	65.9	59.9	85.1
82/07/15	7.25	81.4	70.3	474	59.9	85.1	496	59.2	-	59.9	59.2	-
82/08/25	6.36	79.2	66.6	496	59.2	-						
83/05/19	5.48	93.2	44.4	422	81.0	70.3	992	81.0	92.5	81.0	81.0	70.3
83/07/18	11.51	75.1	40.7	992	81.0	92.5	333	64.4	62.9	81.0	64.4	62.9
84/06/25	5.77	79.6	25.9	333	64.4	62.9	799	89.5	74.0	64.4	89.5	74.0
85/06/12	10.62	90.3	37.0	799	89.5	74.0						
86/06/16	6.51	89.5	40.7	440	98.8	-						
87/04/17												
87/06/17	21.79	84.7	37.0							肉&内臓		
88/06/09	10.00	90.7	26.0									
89/06/07	10.70	90.6	(22)	397	65.0	-				65.0		
90/06/14	5.00	78.0	37.0	228	83.0	69.0				83.0		69.0
91/06/07	7.30	86.5	32.0									

表-5-2 ほや(2)

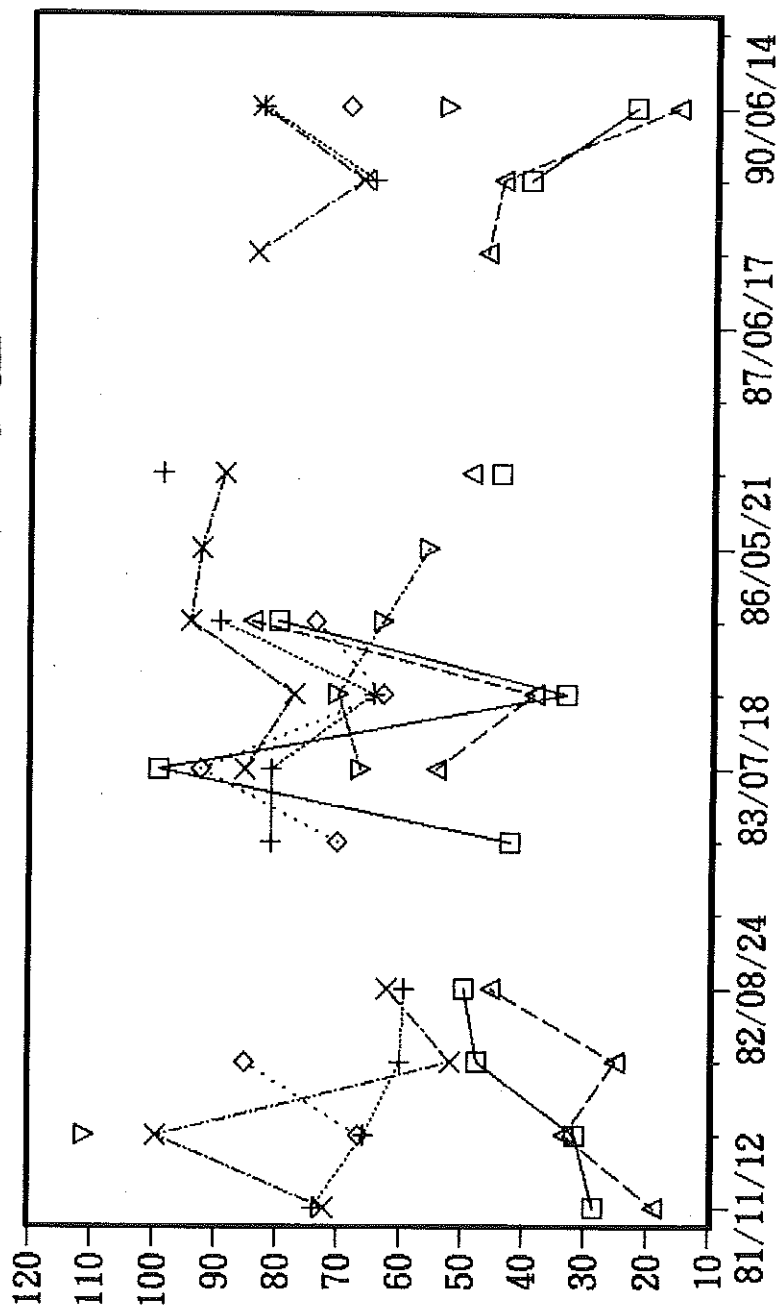
試料名	ほや									
	肉					内臓				
	Be-7		K-40		Cs-137	Be-7		K-40		Cs-137
採集場所	小屋取									
採集年月日	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	Bq/kg生
81/11/12	3.55	108.0	88.1	59.2	188	72.2	72.2	72.2	-	-
82/05/18	5.44	88.1	134.3	(25.9)	334	99.5	99.5	99.5	111.0	111.0
82/07/15	2.70	134.3	87.0	74.0	251	51.8	51.8	51.8	-	-
82/08/24	5.44	87.0	104.7	55.5	451	62.2	62.2	62.2	-	-
82/11/17	13.25	104.7				肉&内臓	肉&内臓	肉&内臓		
83/07/18	7.81	101.4	74.7	55.5	544	85.5	85.5	85.5	66.6	66.6
84/06/05	6.81	74.7	87.7	18.5	385	77.3	77.3	77.3	70.3	70.3
85/06/05	9.51	87.7	94.4	25.9	844	94.4	94.4	94.4	62.9	62.9
86/05/21	9.62	94.4	104.3	262.7	-	92.5	92.5	92.5	55.5	55.5
86/06/13	7.40	104.3	67.0	107.3	488	88.8	88.8	88.8	-	-
87/04/17	26.49	67.0	93.2	48.1		肉&内臓	肉&内臓	肉&内臓		
87/06/17	36.63	93.2	86.6	51.8		肉&内臓	肉&内臓	肉&内臓		
88/06/09	12.00	86.6	87.2	52.0	466	84.0	84.0	84.0	-	-
89/06/07	9.90	87.2	86.3	(23)	442	66.8	66.8	66.8	-	-
90/06/14	3.50	86.3	87.4	34.0	161	83.5	83.5	83.5	53.0	53.0
91/06/07	8.60	87.4		(18)						

ほや肉 (Bq/kg生)
Cs-137mBq/kg.生



□ 塚浜Be-7 + 塚K-40 ◇ 塚Cs-137 △ 小屋取Be-7 × 小K-40 ▽ 小Cs-137

ほや内臓 (Bq/kg生)
Cs-137mBq/kg.生, Be-710Bq/kg生



□ 塚浜Be-7 + 塚K-40 ◇ 塚Cs-137 △ 小屋取Be-7 × 小K-40 ▽ 小Cs-137

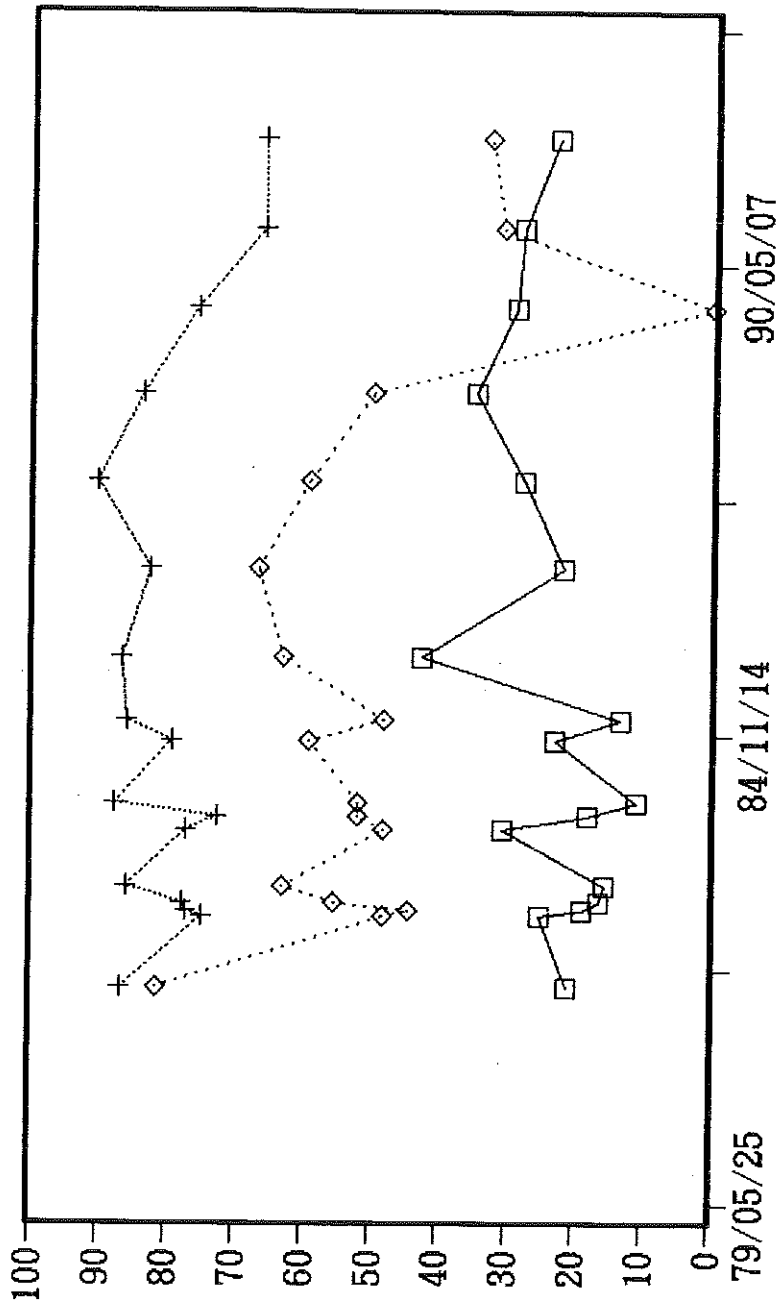
表-6-1 かき(1)

試料名		かき 除殻			試料名			かき 除殻		
採集場所	採集年月日	Be-7 Bq/kg生	K-40 Bq/kg生	Cs-137 mBq/kg生	採集場所	採集年月日	Be-7 Bq/kg生	K-40 Bq/kg生	Cs-137 mBq/kg生	
採集場所	採集年月日	Be-7	K-40	Cs-137	採集場所	採集年月日	Be-7	K-40	Cs-137	
核種名	核種名	核種名	核種名	核種名	核種名	核種名	核種名	核種名	核種名	
81/12/09	81/12/09	2.11	86.6	81.4	81/12/02	81/12/02	1.18	83.3	59.2	
82/10/05	82/10/05	2.52	74.7	48.1	82/10/05	82/10/05	1.67	71.4	51.8	
82/11/01	82/11/01	1.89	77.0	44.4						
82/12/02	82/12/02	1.63	77.7	55.5	82/12/01	82/12/01	1.41	76.2	44.4	
83/02/09	83/02/09	1.55	85.8	62.9						
83/10/12	83/10/12	3.07	77.0	48.1	83/10/12	83/10/12	2.11	75.1	44.4	
83/12/06	83/12/06	1.81	72.5	51.8						
84/01/31	84/01/31	1.07	87.7	51.8						
84/10/25	84/10/25	2.29	79.2	59.2	84/10/24	84/10/24	1.92	78.8	51.8	
85/01/17	85/01/17	1.33	85.8	48.1	85/01/16	85/01/16	1.15	84.4	48.1	
85/10/13	85/10/13	4.26	86.6	62.9	85/10/17	85/10/17	2.44	79.6	55.5	
86/10/26	86/10/26	2.18	82.5	66.6	86/11/20	86/11/20	2.04	77.3	59.2	
87/10/30	87/10/30	2.78	90.3	59.2	87/11/30	87/11/30	2.59	81.0	62.9	
88/11/07	88/11/07	3.50	83.6	50.0	88/11/25	88/11/25	2.20	82.6	37.0	
89/11/02	89/11/02	2.90	75.6	(24)	89/11/02	89/11/02	2.10	71.8	-	
90/10/11	90/10/11	2.80	66.0	31.0	90/10/11	90/10/11	1.40	66.5	42.0	
91/10/23	91/10/23	2.30	66.1	33.0	91/10/23	91/10/23	1.80	65.5	29.0	

表-6-2 かき(2)

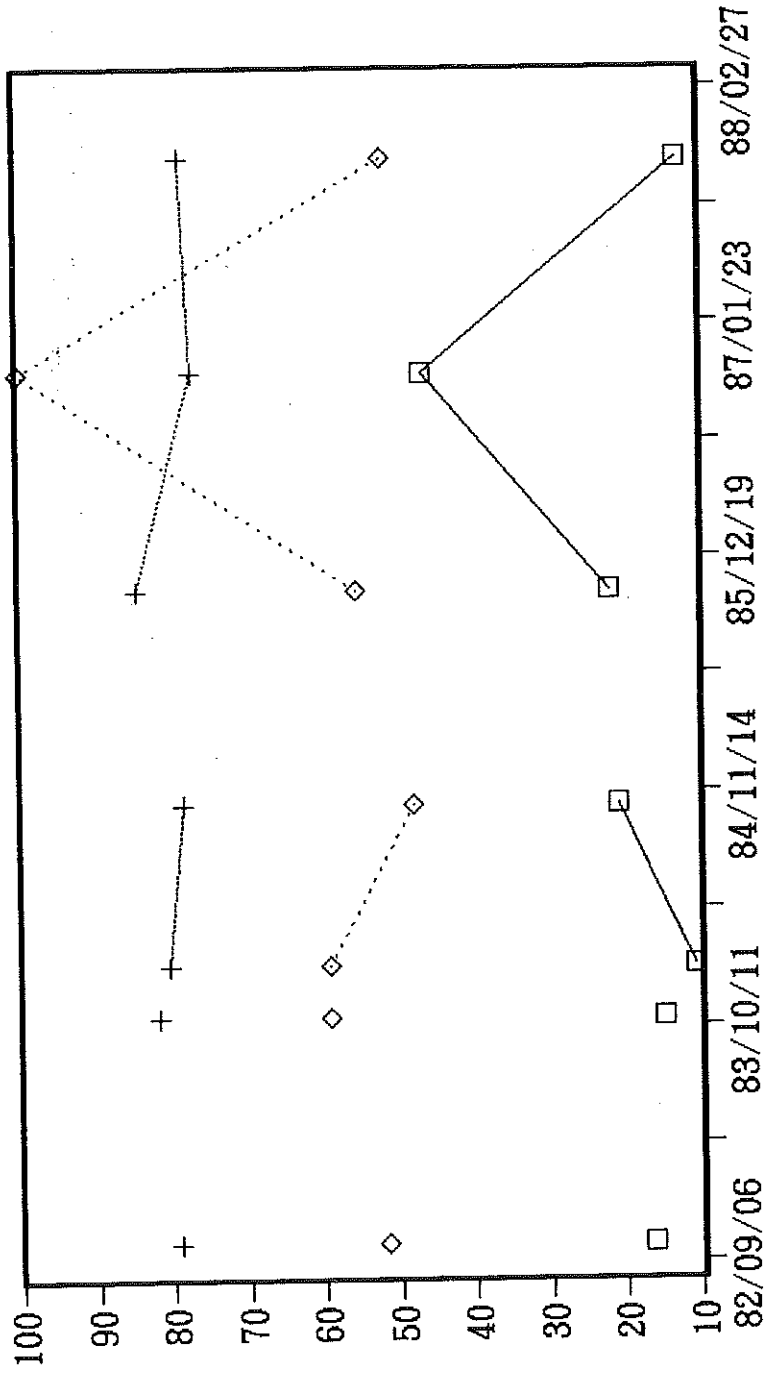
試料名	かき			試料名			かき				
	除殻 竹の浦			採集場所			除殻 磯崎				
採集場所	Be-7	K-40	Cs-137	採集場所	Be-7	K-40	Cs-137	採集場所	Be-7	K-40	Cs-137
核種名	Bq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	核種名	Bq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	核種名	Bq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生
採集年月日	81/12/18	1.41	62.9	採集年月日	82/10/04	75.9	62.9	採集年月日	82/12/07	68.8	40.7
	82/10/05	2.33	37.0		83/02/09	79.2	66.6		83/10/28	82.1	77.7
	82/11/02	1.22	59.2		84/01/30	78.1	40.7				
	83/10/11	2.44	62.9								
	84/10/24	1.55	48.1								
	85/01/17	1.22	44.4		85/01/16	73.6	22.2				
	85/10/13	2.74	51.8		85/11/26	71.8	62.9				
	86/10/27	2.29	111.0		87/01/28	74.0	48.1				
	87/10/30	2.89	33.3								
	88/11/22	2.90	41.0		88/11/30	78.9	35.0				
	89/11/21	1.70	29.0								
	90/10/10	1.10	20.0								
	91/10/23	2.50	65.4								
			(19)								

かき 飯子浜



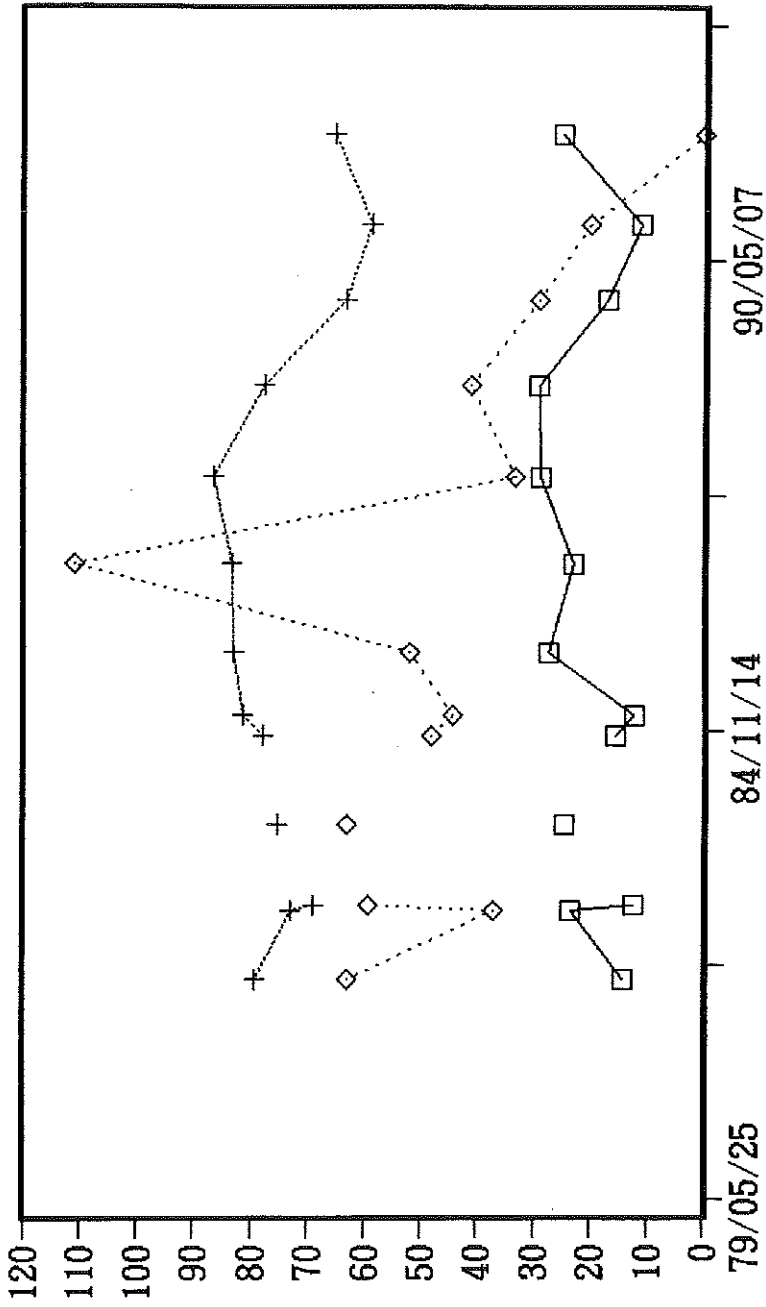
□ Be-7 0.1Bq/kg生 + K-40 Bq/kg生 ◇ Cs-137 mBq/kg生

かき 唐桑



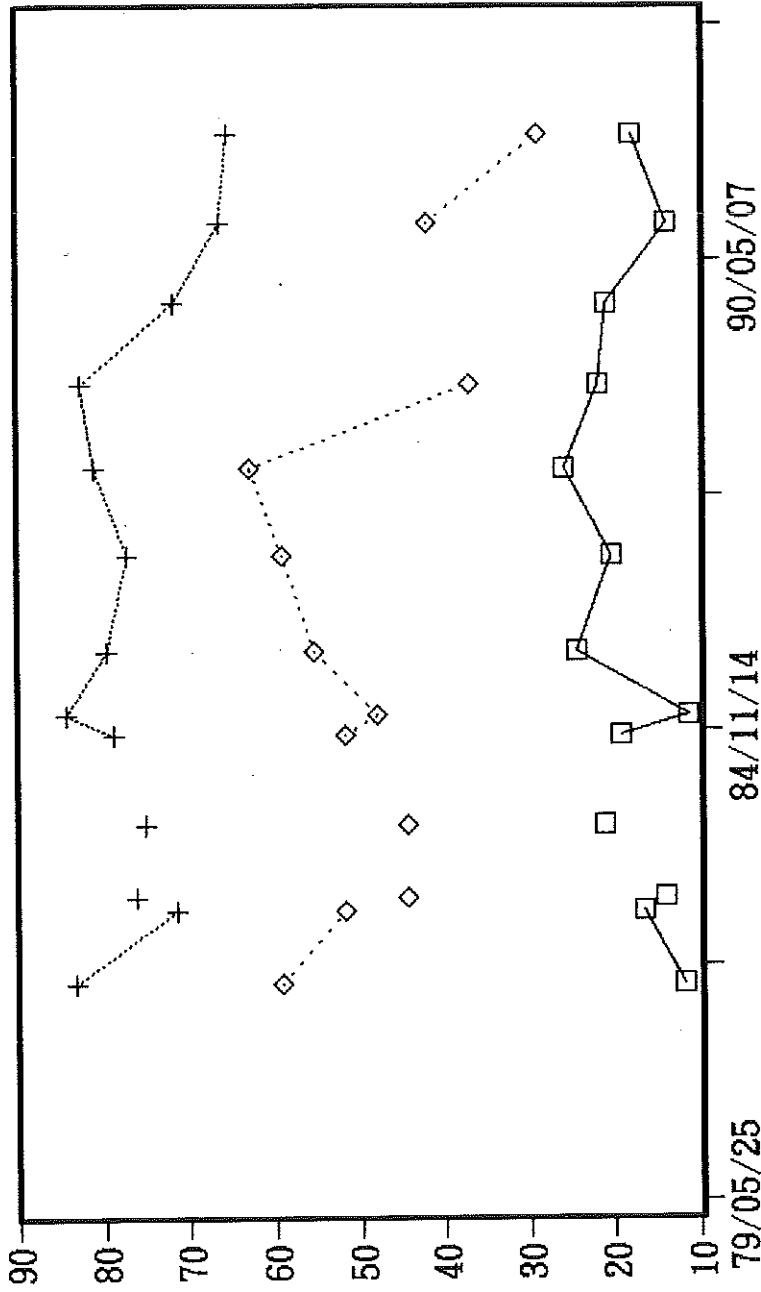
□ Be-7 0.1Bq/kg生 + K-40 Bq/kg生 ◇ Cs-137 mBq/kg生

かき 竹の浦



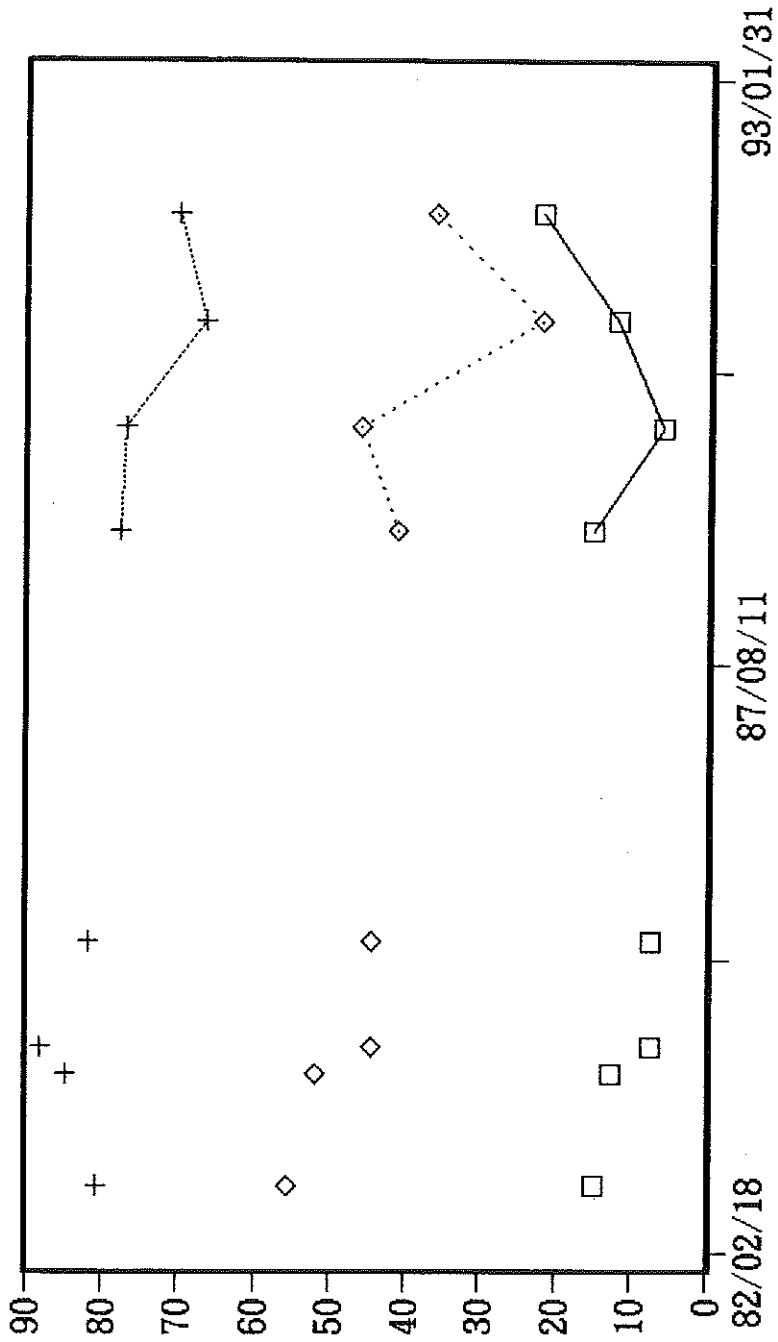
□ Be-7 0.1Bq/kg生 + K-40 Bq/kg生 ◇ Cs-137 mBq/kg生

かき 出島



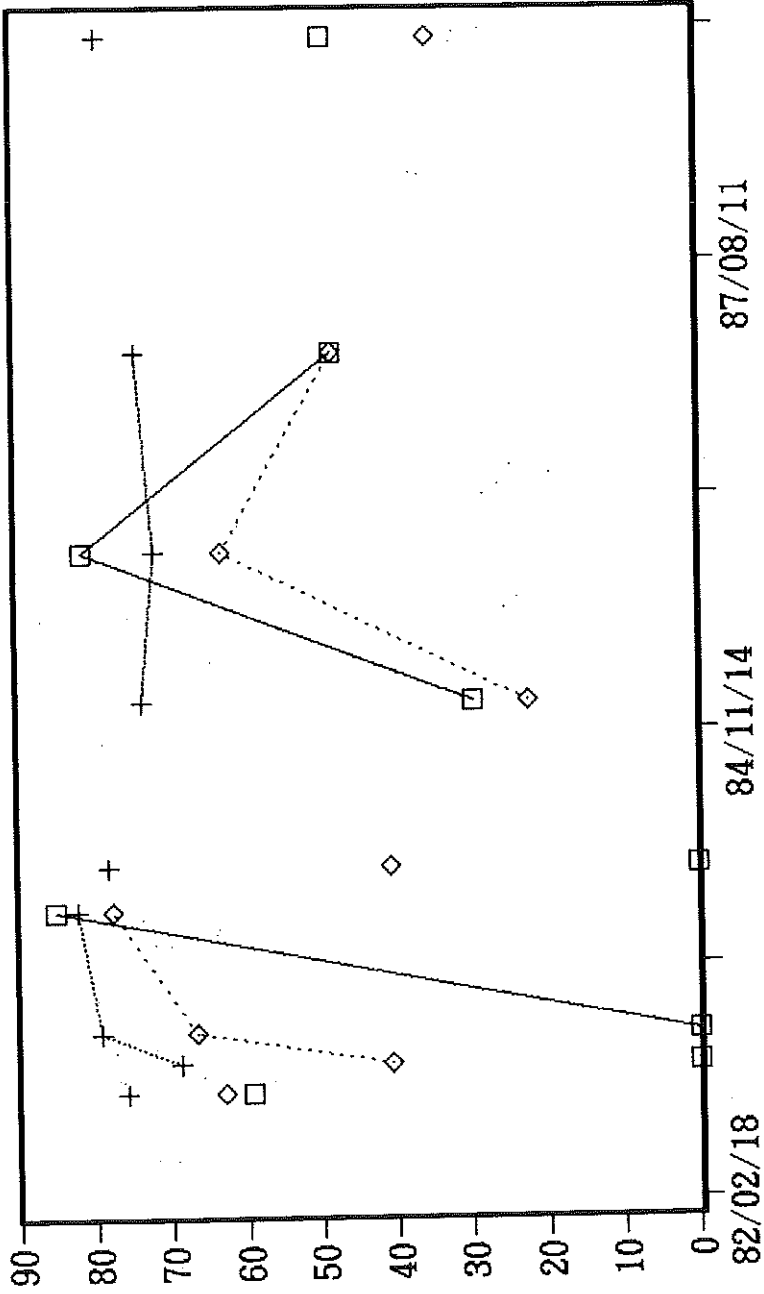
□ Be-7 0.1Bq/kg生 + K-40 Bq/kg生 ◇ Cs-137 mBq/kg生

かき 気仙沼



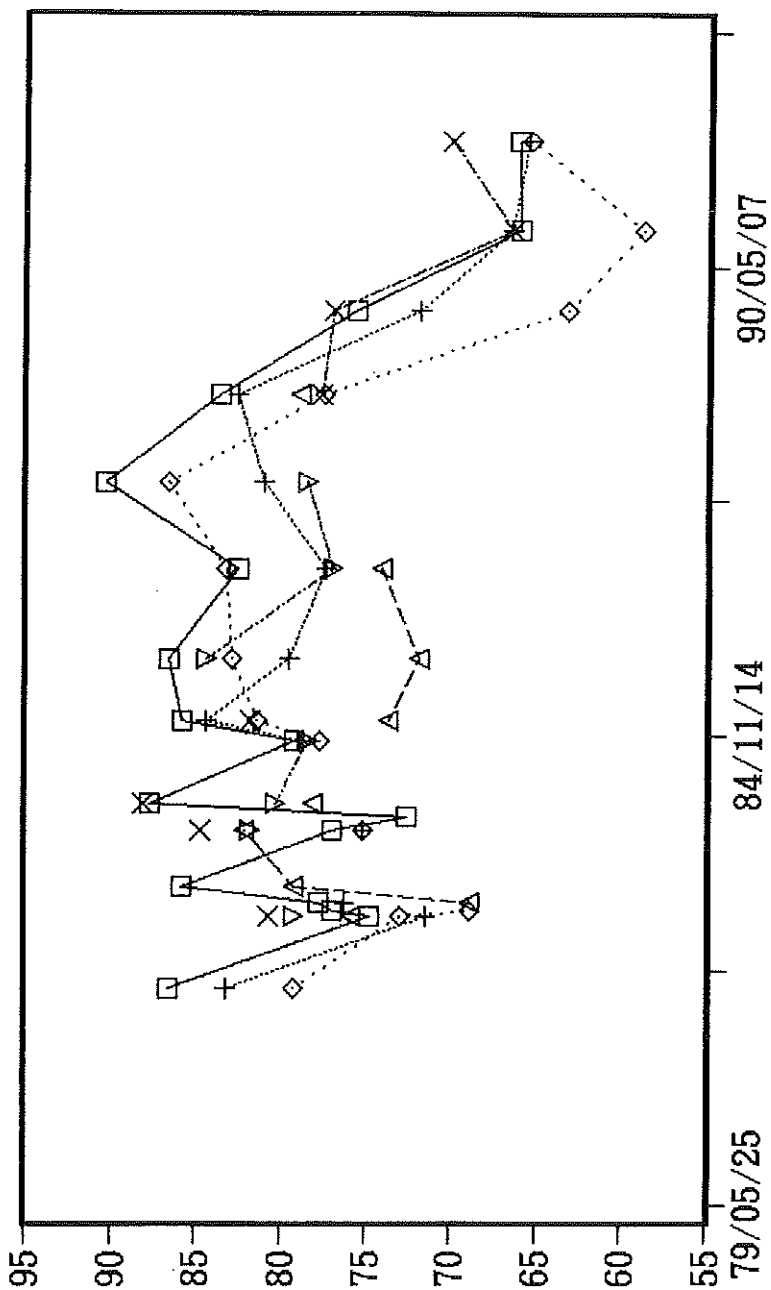
□ Be-7 0.1Bq/kg生 + K-40 Bq/kg生 ◇ Cs-137 mBq/kg生

かき 磯崎



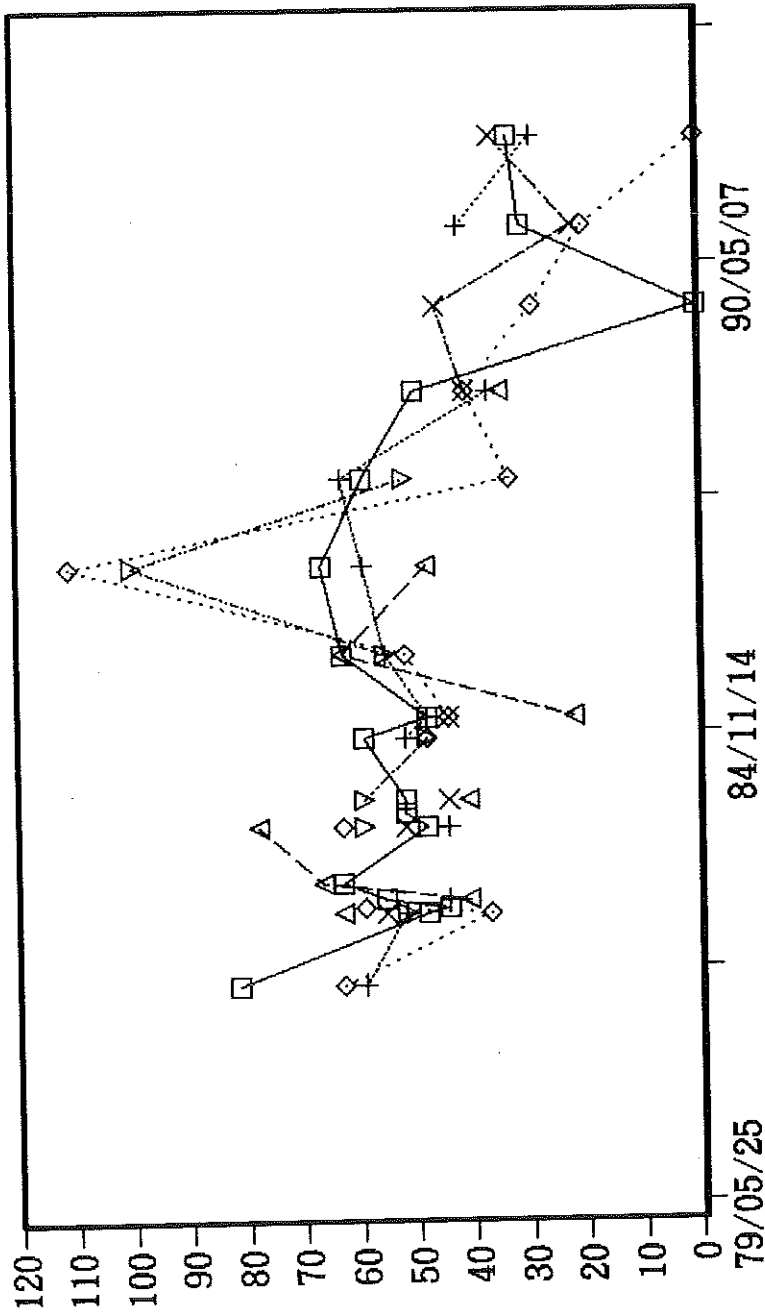
□ Be-7 10mBq/kg生 + K-40 Bq/kg生 ◇ Cs-137 mBq/kg生

かき K-40 Bq/kg生
飯子浜の採集年月日を表示



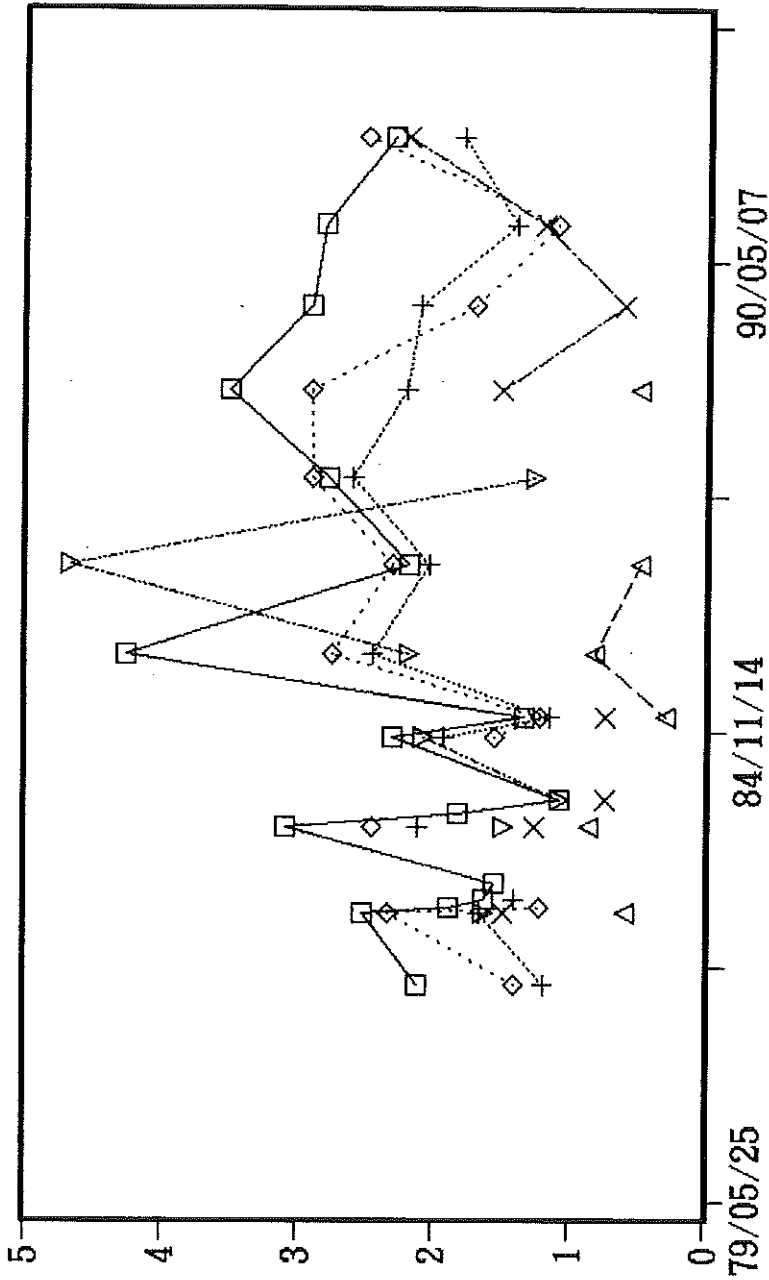
□ 飯子浜 + 出島 ◇ 竹の浦 △ 磯崎 × 気仙沼 ▽ 唐桑

かき Cs-137 mBq/kg生
飯子浜の採集年月日を表示



□ 飯子浜 + 出島 ◇ 竹の浦 △ 磯崎 × 気仙沼 ▽ 唐桑

かき Be-7 Bq/kg生
飯子浜の採集年月日を表示

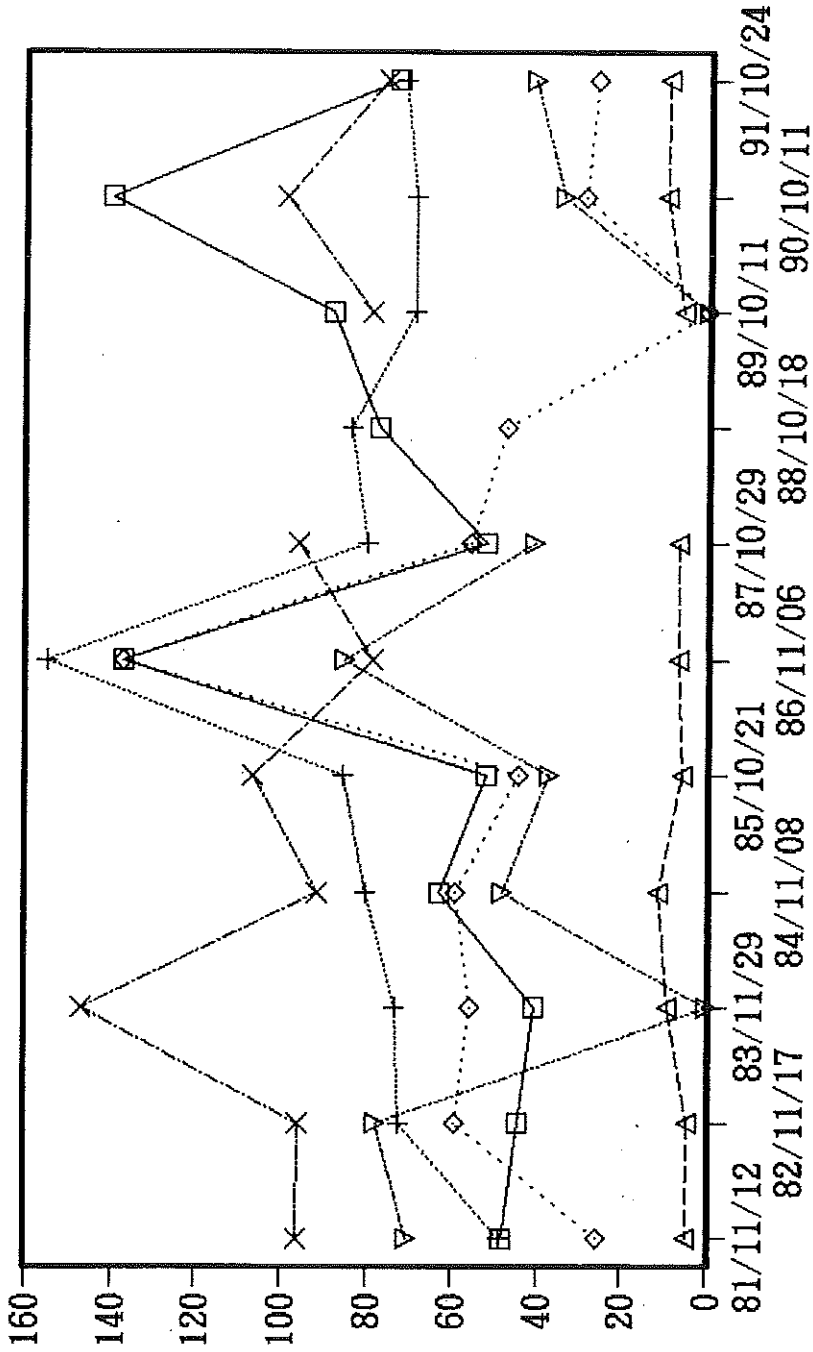


□ 飯子浜 + 出島 ◇ 竹の浦 △ 磯崎 × 気仙沼 ▽ 唐桑

表-7 あわび

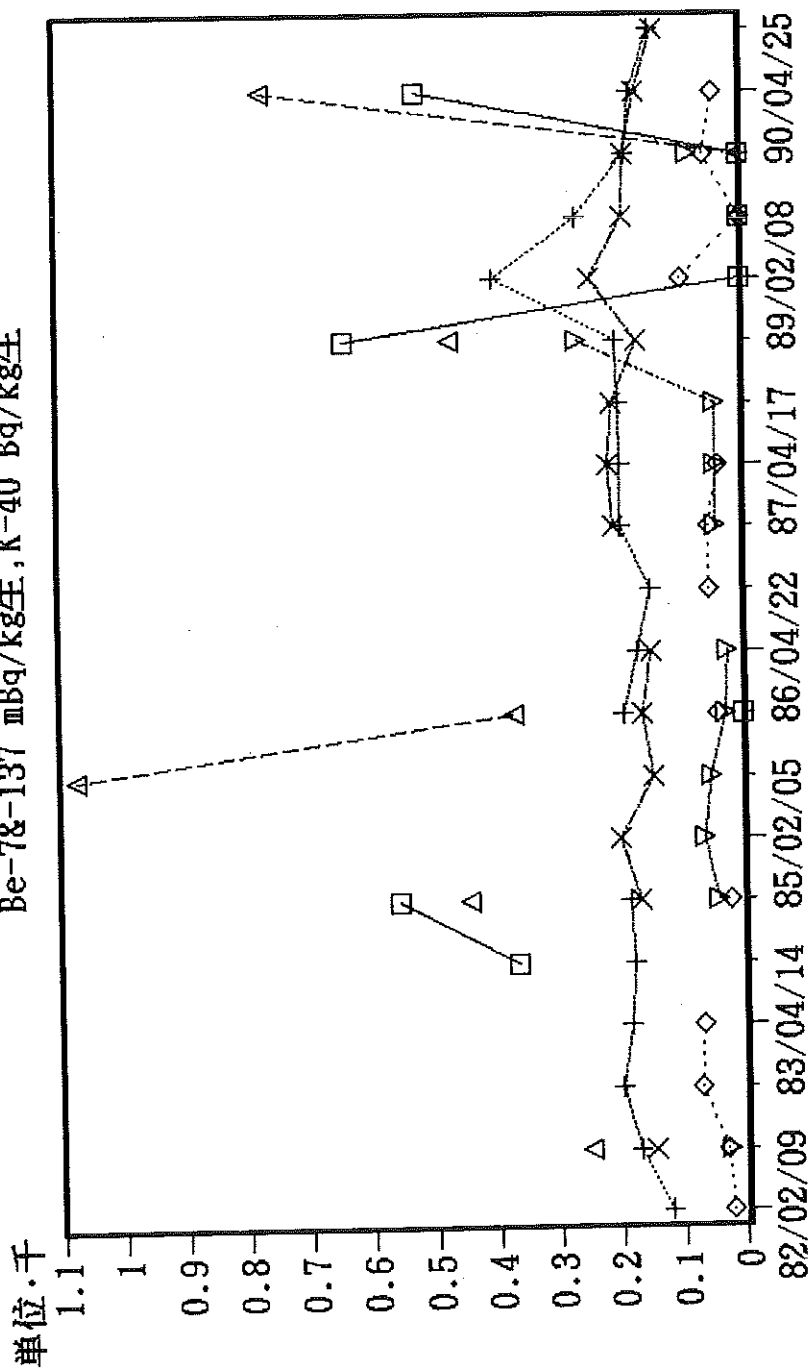
試料名	あわび									
	肉					内臓				
	放水口付近		89年より東		防波堤付近		89年より東		防波堤付近	
採集場所 採種名	採集年月日	Be-7 Bq/kg生	K-40 Bq/kg生	Cs-137 mBq/kg生	Be-7 Bq/kg生	K-40 Bq/kg生	Cs-137 mBq/kg生	Be-7 Bq/kg生	K-40 Bq/kg生	Cs-137 mBq/kg生
	81/11/12	0.481	48.8	25.9	4.81	96.2	70.3			
	82/11/17	0.444	72.2	59.2	4.48	95.8	77.7			
	83/11/29	0.407	73.3	55.5	9.14	146.9	(63)			
	84/11/08	0.629	80.3	59.2	11.21	91.4	48.1			
	85/10/21	0.518	85.5	44.4	5.74	106.6	37.0			
	86/11/06	1.369	155.0	136.9	6.66	78.4	85.1			
	87/10/29	0.518	79.9	55.5	6.70	95.8	40.7			
	88/10/18	0.770	83.5	47.0						
	89/10/11	0.880	68.7	(28)	5.70	78.9	(49)			
	90/10/11	1.400	68.9	29.0	9.90	99.0	34.0			
	91/10/24	0.730	71.5	26.0	9.30	75.3	40.8			

あわび Be-7 (10mBq/kg生)
 K-40 (Bq/kg生), Cs-137 (mBq/kg生)



□ 肉Be-7 + 肉K-40 ◇ 肉Cs-137 △ 内臓Be-7 × 内臓K-40 ▽ 内臓Cs-137

わかめ
Be-7&137 mBq/kg生, K-40 Bq/kg生

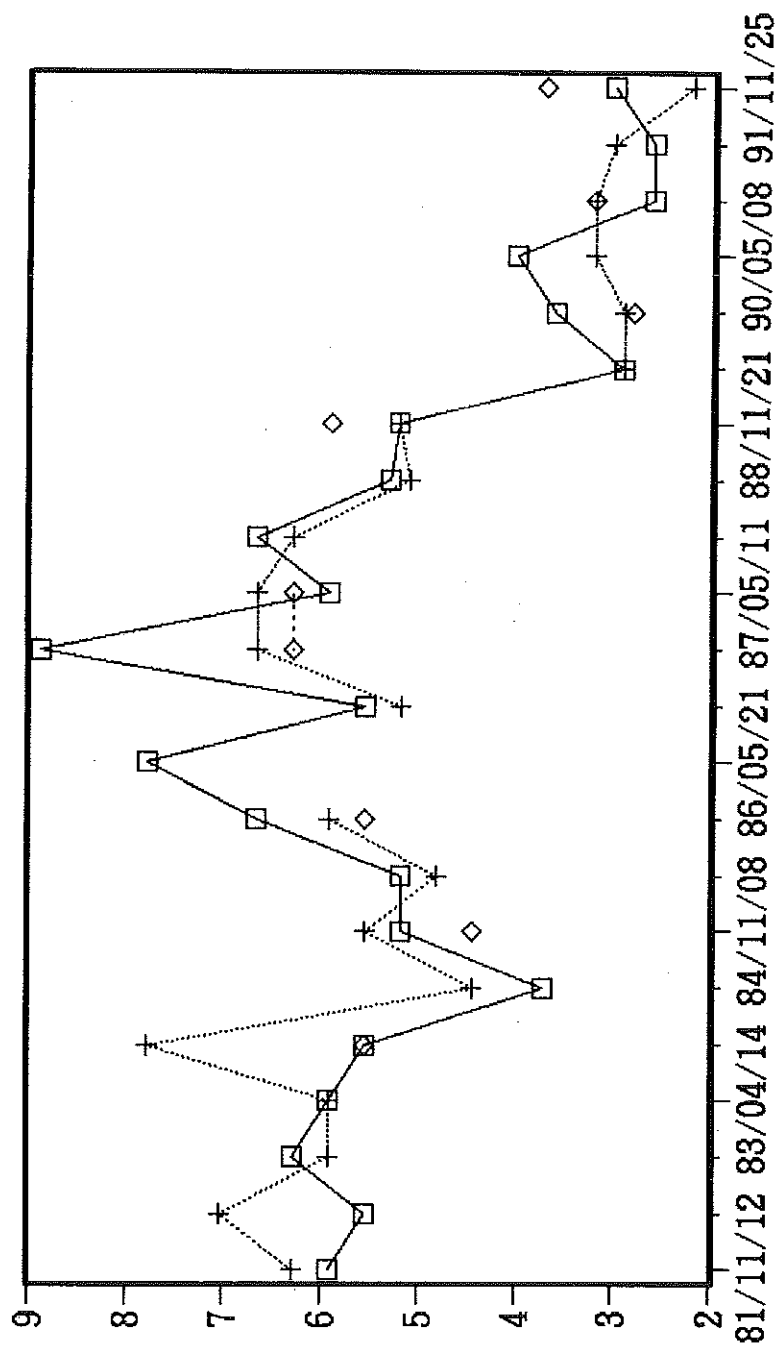


□ 小K-40 + 小屋取Be-7 △ 小Cs-137 ◇ 小K-40 × 小Cs-137 ▽ 小Cs-137

表-8 わかめ

試料名	わかめ										
	シウリ崎					除殻					
	Be-7 mBq/kg生	K-40 Bq/kg生	Cs-137 mBq/kg生	Be-7 mBq/kg生	K-40 Bq/kg生	Be-7 mBq/kg生	K-40 Bq/kg生	Cs-137 mBq/kg生	Be-7 mBq/kg生	K-40 Bq/kg生	Cs-137 mBq/kg生
採集場所											
採種名											
採集年月日											
82/02/09	-	121	22.2	252	147						25.9
82/04/08	-	171	29.6								
83/02/09	-	200	70.3								
83/04/14	-	183	66.6								
84/03/27	366	178	-								
84/05/10	555	183	22.2	444	167						40.7
85/02/05											
85/04/17											
86/02/24	(370)	193	40.7	1073	145						51.8
86/04/22	-	168	-	370	162						28.1
86/06/13	-	147	51.8	-	146						22.9
87/02/17	-	195	51.8	-	206						40.7
87/04/17	-	195	37.0	-	214						40.7
88/03/04	-	196	-	-	208						42.0
88/04/26	640	200	-	470	166						264.0
89/02/08	(790)	399	96.0	-	242						-
89/04/18	(720)	264	(45)	(690)	187						-
90/03/06	(630)	183	57.0	(610)	186						83.0
90/04/25	520	175	42.0	770	167						-
91/04/12	-	143	-	-	136						-

海水中Cs-137濃度 (mBq/l)
 放水口付近の採集年月日を表示



□ 放水口付近 + 鮫浦湾 ◇ 気仙沼湾pt.2

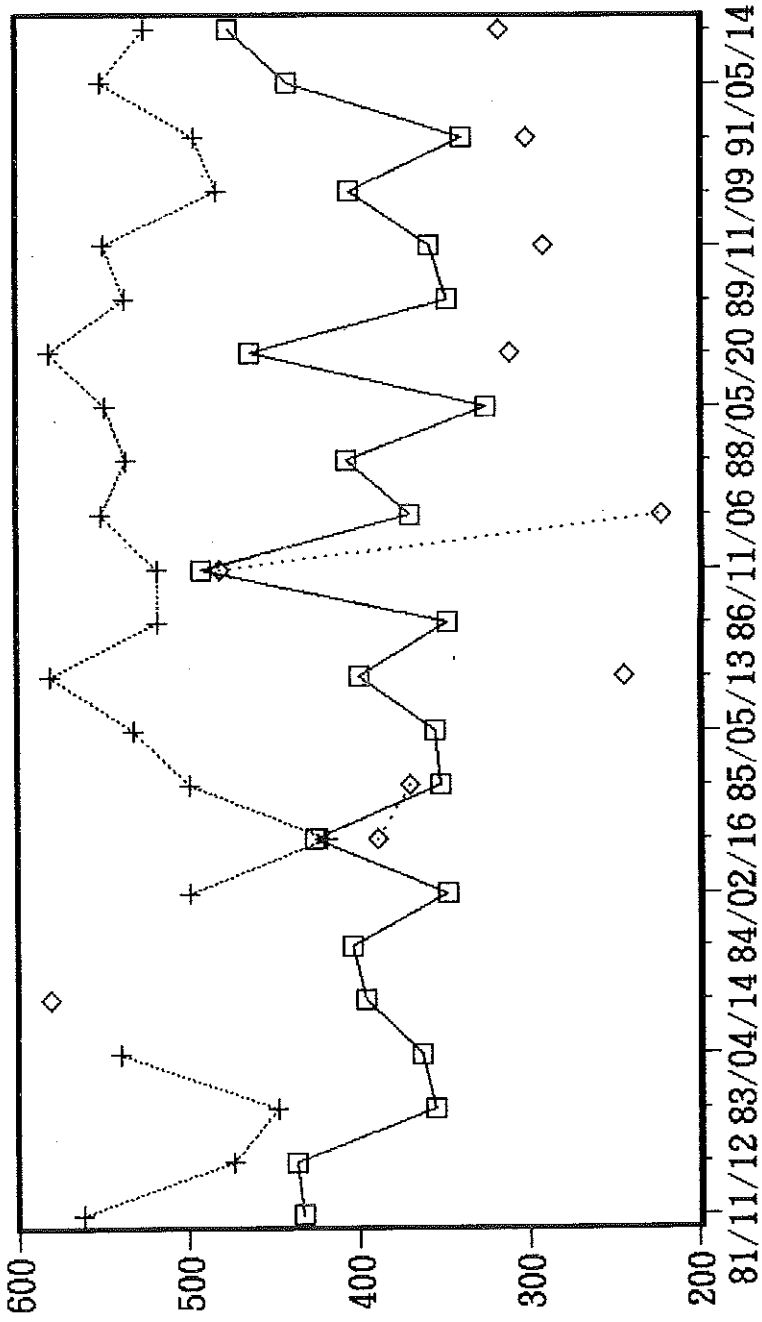
表-10-1 海底土 (1)

試料名		海底土			試料名			海底土			
採集場所		表層土			採集場所			表層土			
核種名		放水口付近			核種名			鮫浦灣			
採集年月日	Cs-137 Bq/kg乾土	Be-7 Bq/kg乾土	K-40 Bq/kg乾土	採集年月日	Cs-137 Bq/kg乾土	Be-7 Bq/kg乾土	K-40 Bq/kg乾土	採集年月日	Cs-137 Bq/kg乾土	Be-7 Bq/kg乾土	K-40 Bq/kg乾土
81/11/12	0.814	3.63	433	81/11/10	1.96	7.03	562				
82/04/08	0.703	-	437	82/04/08	2.29	6.29	474				
82/11/17	1.702	17.39	355	82/11/18	1.70	9.62	448				
83/04/14	0.925	-	363	83/04/14	2.52	-	540				
83/10/05	0.888	-	396								
83/11/29	2.479	11.47	403								
84/02/16	0.555	3.22	348	83/11/08	1.74	11.47	500				
84/05/10	0.777	4.44	426	84/05/09	1.37	14.06	418				
84/11/08	1.221	15.91	352	84/11/09	1.70	11.47	500				
85/05/13	0.740	-	355	85/05/22	1.70	7.77	533				
85/11/11	0.629	-	400	85/11/19	2.63	17.39	581				
86/05/21	0.888	6.66	348	86/06/27	1.96	6.66	518				
86/11/06	0.629	-	492	86/11/11	2.18	9.25	551				
87/05/11	1.147	5.55	370	87/05/27	2.85	5.55	551				
87/11/17	0.444	-	407	87/11/12	2.11	12.58	537				
88/05/20	1.100	17.00	325	88/05/09	3.30	-	549				
88/11/21	1.000	-	463	88/11/07	3.00	15.00	581				
89/05/09	(0.34)		348	89/05/09	2.30		537				
89/11/09	(0.42)		358	89/11/09	2.20		550				
90/05/08	0.320		405	90/05/08	1.50		483				
90/11/08			339	90/11/08	1.40	8.60	496				
91/05/14	0.520		441	91/05/14	2.60		551				
91/11/25			476	91/11/25	1.40	(6.0)	525				

表-10-2 海底土(2)

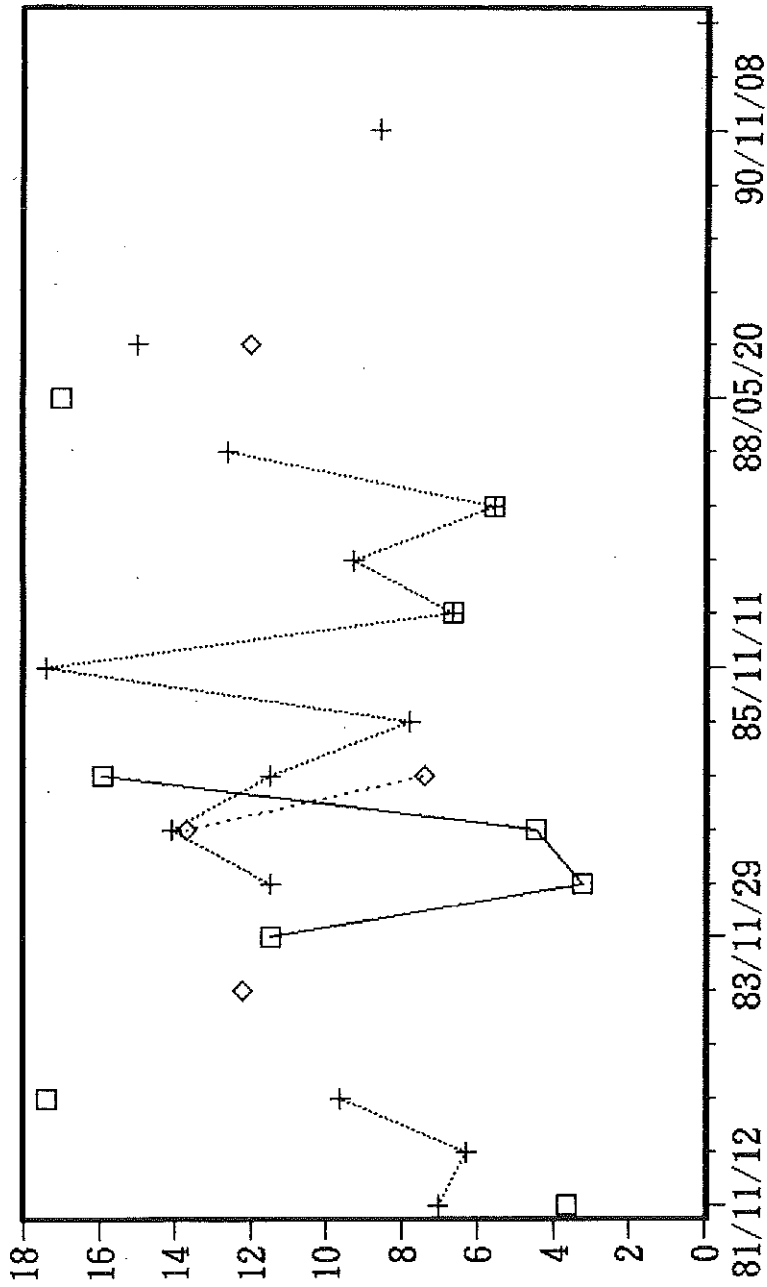
試料名	海底土		
採取場所	表層土		
採取場所	気仙沼湾 p2		
核種名	Cs-137	Be-7	K-40
採取年月日	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土	Bq/kg乾土
83/10/25	7.66	12.2	581
84/05/07	2.00	13.7	389
84/10/24	1.48	7.4	370
85/10/22	0.32	-	244
86/10/29	1.81	-	481
87/07/16	0.85	-	222
88/10/20	1.20	12.0	311
89/10/31	0.46		291
90/10/30	0.62		301
91/10/28	0.68		317

海底土中K-40濃度(Bq/kg乾土)
放水口付近の採集年月日を表示



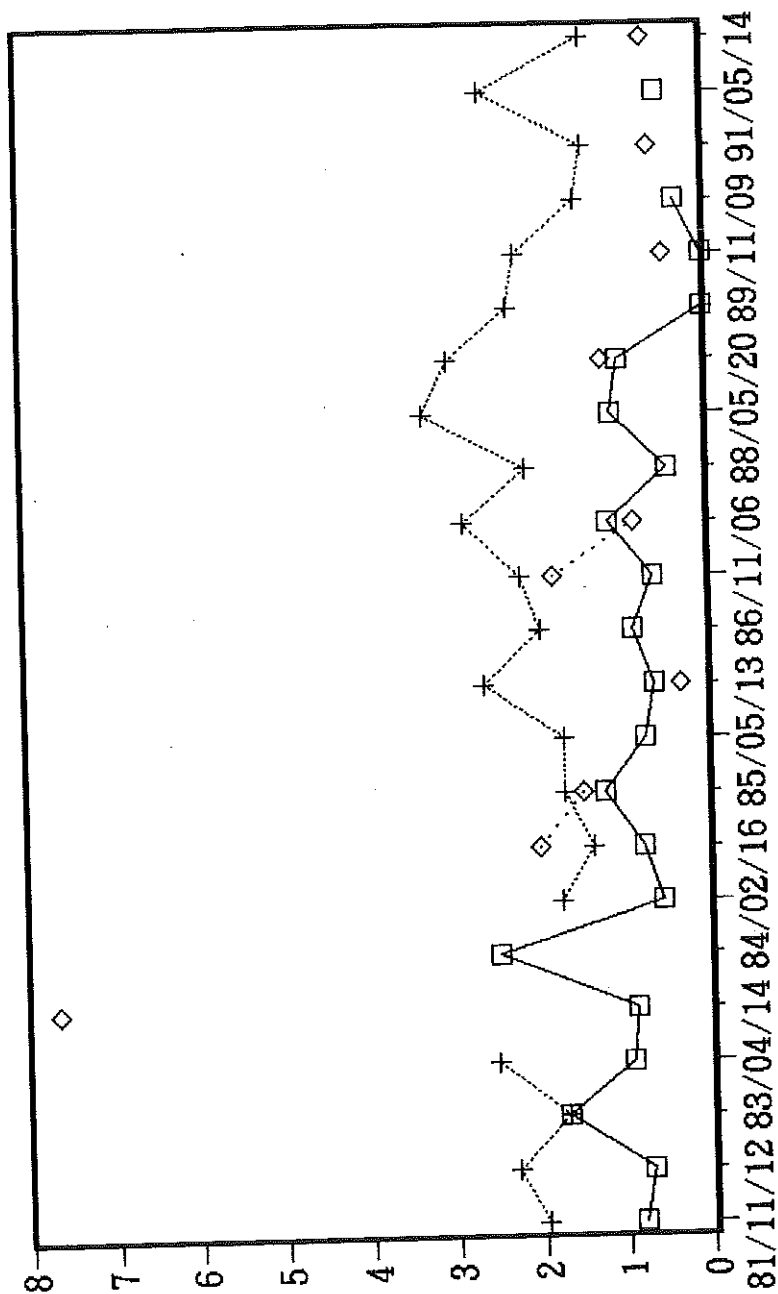
□ 放水口付近 + 鮫浦湾 ◇ 気仙沼湾pt.2

海底土中Be-7濃度(Bq/kg乾土)
放水口付近の採集年月日を表示



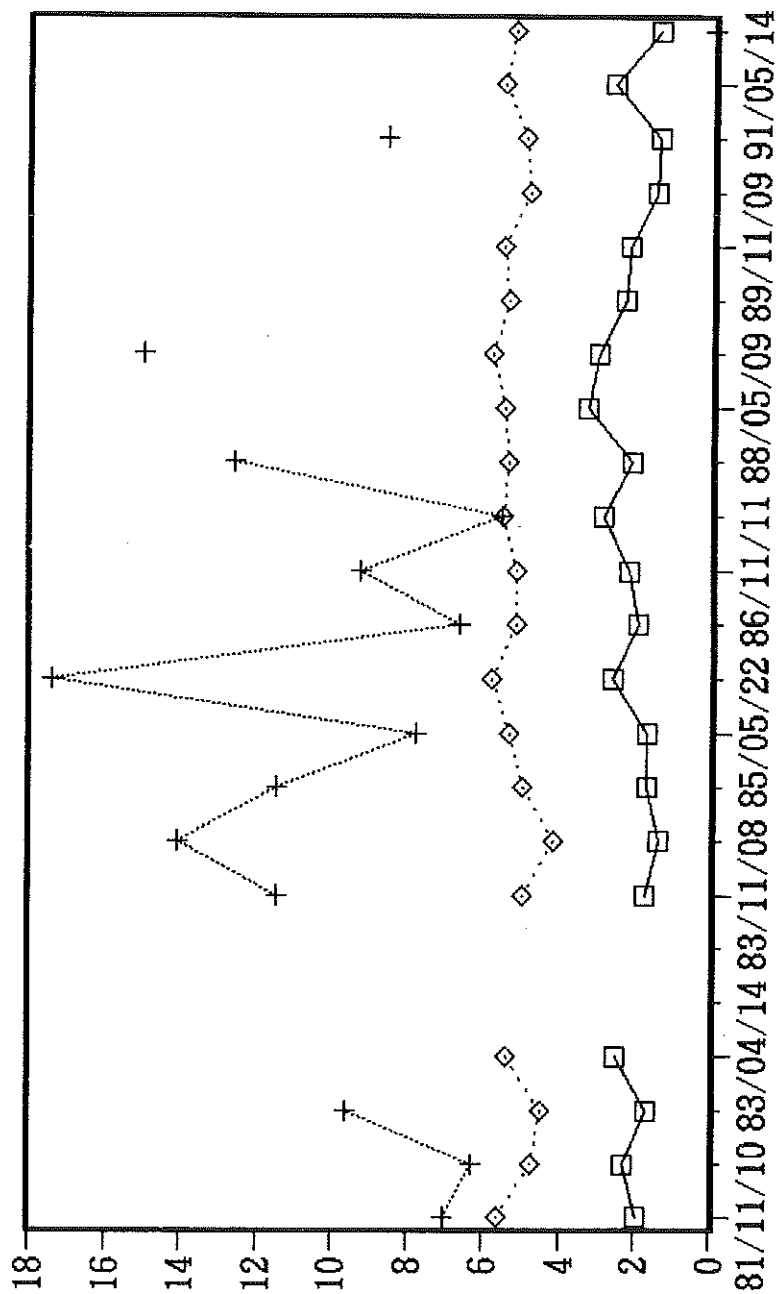
□ 放水口付近 + 鮫浦湾 ◇ 気仙沼湾 pt.2

海底土中Cs-137濃度 (Bq/kg乾土)
放水口付近の採集年月日を表示



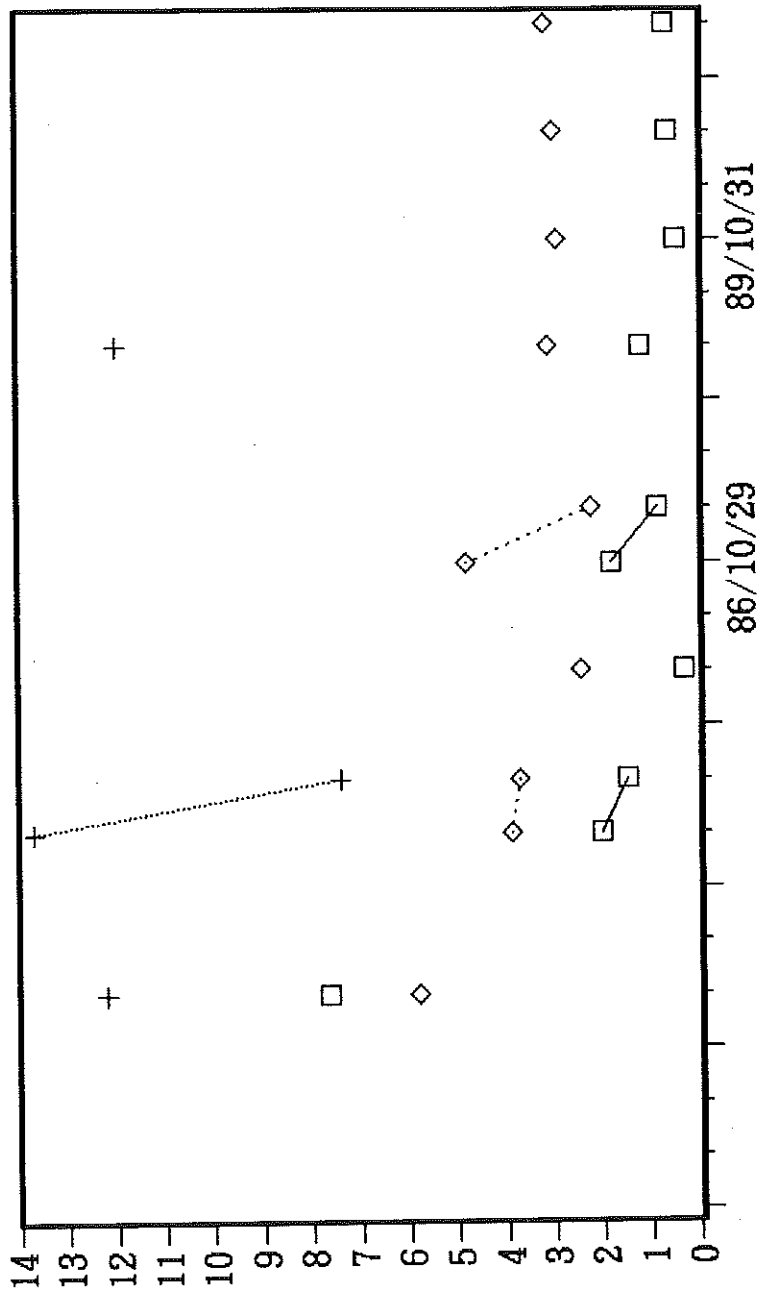
□ 放水口付近 + 鮫浦湾 ◇ 気仙沼湾 pt.2

鮫浦湾海底土



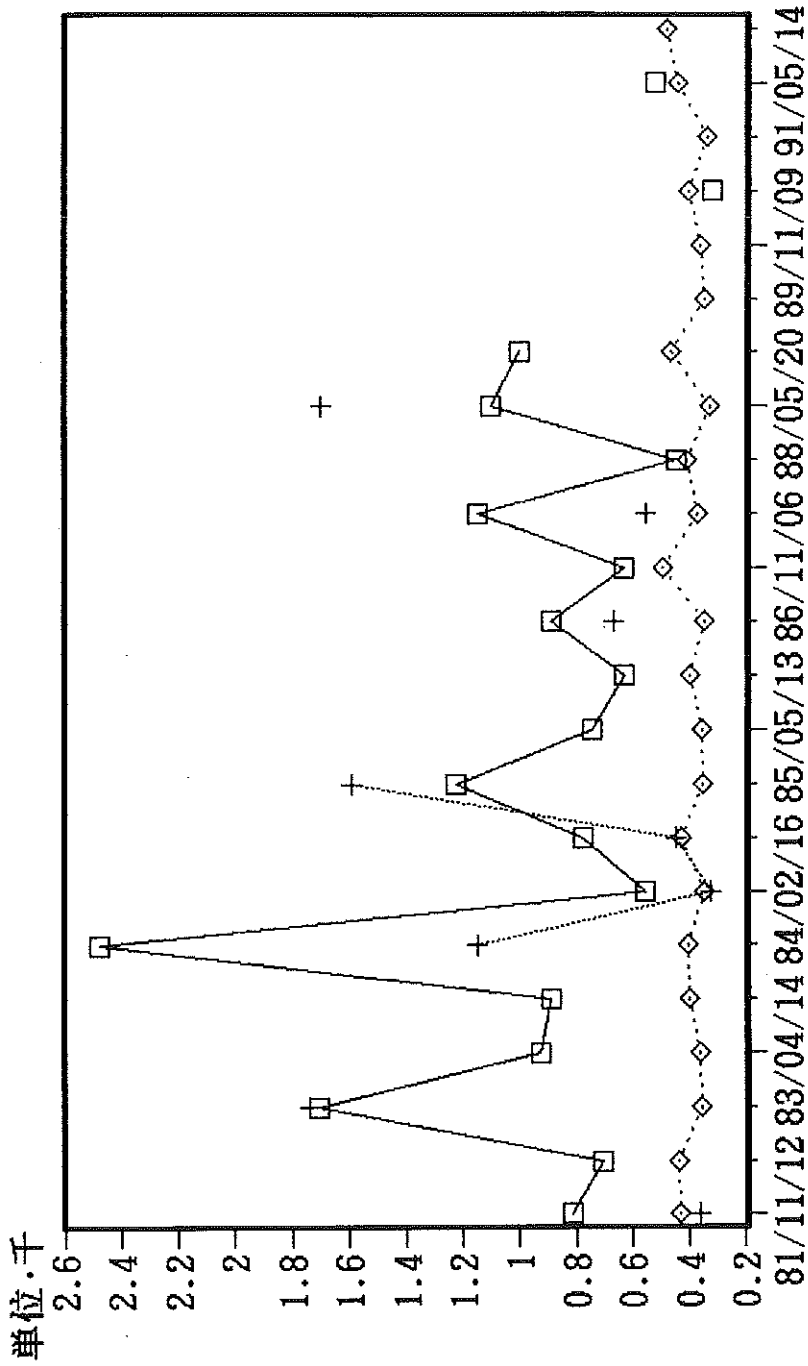
□ Cs-137 (Bq/kg 乾土) + Be-7 (Bq/kg 乾土) ◇ K-40 (100Bq/kg 乾土)

氣仙沼沼灣海底土



□ Cs-137 (Bq/kg乾土) + Be-7 (Bq/kg乾土) ◇ K-40 (100Bq/kg乾土)

放水口付近海底土



□ Cs-137(mBq/kg 乾土) + Be-7(10mBq/kg 乾土) ◇ K-40(Bq/kg 乾土)

表-11-1 アラメ(1)

試料名	アラメ			試料名	アラメ		
	除根				除根		
採集場所	シウリ崎			採集場所	山王島(小屋取)		
核種名	Be-7	K-40	Cs/137	核種名	Be-7	K-40	Cs/137
採集年月日	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	採集年月日	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生
81/12/11	666	377	148	81/11/12	-	437	163
				81/12/11	-	426	174
82/04/08	-	315	115	82/04/08			
82/05/18	-	271	70	82/05/18			
82/10/19	-	268	152	82/10/19	-	303	133
82/11/17	-	349	185	82/11/17			
83/10/05	-	282	167	83/10/05			
83/11/29	888	562	170	83/11/29	1147	555	207
84/02/21	-	385	74	84/02/21	-	334	85
84/05/10	-	292	67	84/05/10	962	283	70
84/08/07	-	306	126	84/08/07	-	209	74
84/11/08	740	355	144	84/11/08	-	350	163
85/01/14	-	470	118				
85/02/05	-	374	107	85/02/05	-	369	63
				85/04/17	2220	392	118
85/05/13	370	346	81	85/05/13	-	333	96
85/08/13	-	308	107	85/08/13	-	333	155
85/11/11	1517	414	104	85/11/11	1517	422	170
86/01/30	-	448	74	86/01/30			
86/02/24	-	433	74	86/02/24	-	374	81
86/05/21	-	309	107	86/05/21	-	308	133
86/06/13	-	345	104	86/06/27	-	321	155
86/08/28	-	343	226	86/08/28			
				86/09/10	-	374	137
86/11/06	-	389	174	86/11/06	-	396	218
				86/12/17	-	448	163
87/01/21	-	492	137	87/01/21			
87/02/17	-	413	115	87/02/17	-	408	96
87/04/06	359	291	107	87/04/06			
87/04/17	-	259	144	87/04/17			
87/05/11	-	321	78	87/05/11	-	238	126

表-11-2 アラメ (2)

試料名		アラメ			試料名			アラメ		
除根		シウリ崎			深集場所			除根		
採集場所		K-40			採集場所			山王島(小塵取)		
核種名	Be-7	Bq/kg生	Cs/137	核種名	Be-7	Bq/kg生	Cs/137	核種名	Be-7	Cs/137
採集年月日	mBq/kg生	mBq/kg生	mBq/kg生	採集年月日	mBq/kg生	mBq/kg生	mBq/kg生	採集年月日	mBq/kg生	mBq/kg生
87/08/20	851	297	126	87/08/20	666	249	159	87/08/20	666	249
87/11/17	-	440	137	87/11/17	-	391	181	87/11/17	-	391
88/03/04	-	356	75	88/03/04	-	324	60	88/03/04	-	324
88/04/14	-	327	87	88/04/14	-	-	-	88/04/14	-	-
88/05/20	-	361	61	88/05/20	-	267	92	88/05/20	-	267
88/08/09	840	351	140	88/08/09	-	285	120	88/08/09	-	285
88/12/08	820	436	87	88/12/08	620	414	3	88/12/08	620	414
89/02/08	-	450	72	89/02/08	-	419	(58)	89/02/08	-	419
89/04/18	-	332	73							
89/05/16	(780)	295	63	89/05/16	-	256	(44)	89/05/16	-	256
89/08/02	580	227	85	89/08/02	(520)	215	110	89/08/02	(520)	215
89/11/22	1100	378	(74)	89/11/22	(790)	399	96	89/11/22	(790)	399
90/03/06	-	334	85	90/03/06	-	368	(39)	90/03/06	-	368
90/05/22	-	300	62	90/05/22	-	333	53	90/05/22	-	333
90/08/02	-	219	96	90/08/02	-	251	100	90/08/02	-	251
90/12/05	-	380	85	90/12/05	62	401	110	90/12/05	62	401
91/03/06	-	324	72	91/03/06	-	335	(49)	91/03/06	-	335
91/05/20	690	274	(40)	91/05/20	-	232	(40)	91/05/20	-	232
91/08/12	660	317	110	91/08/12	-	282	87	91/08/12	-	282
91/11/18	910	351	100	91/11/18	(570)	381	100	91/11/18	(570)	381
92/02/12	-	414	65	92/02/05	(710)	414	(56)	92/02/05	(710)	414

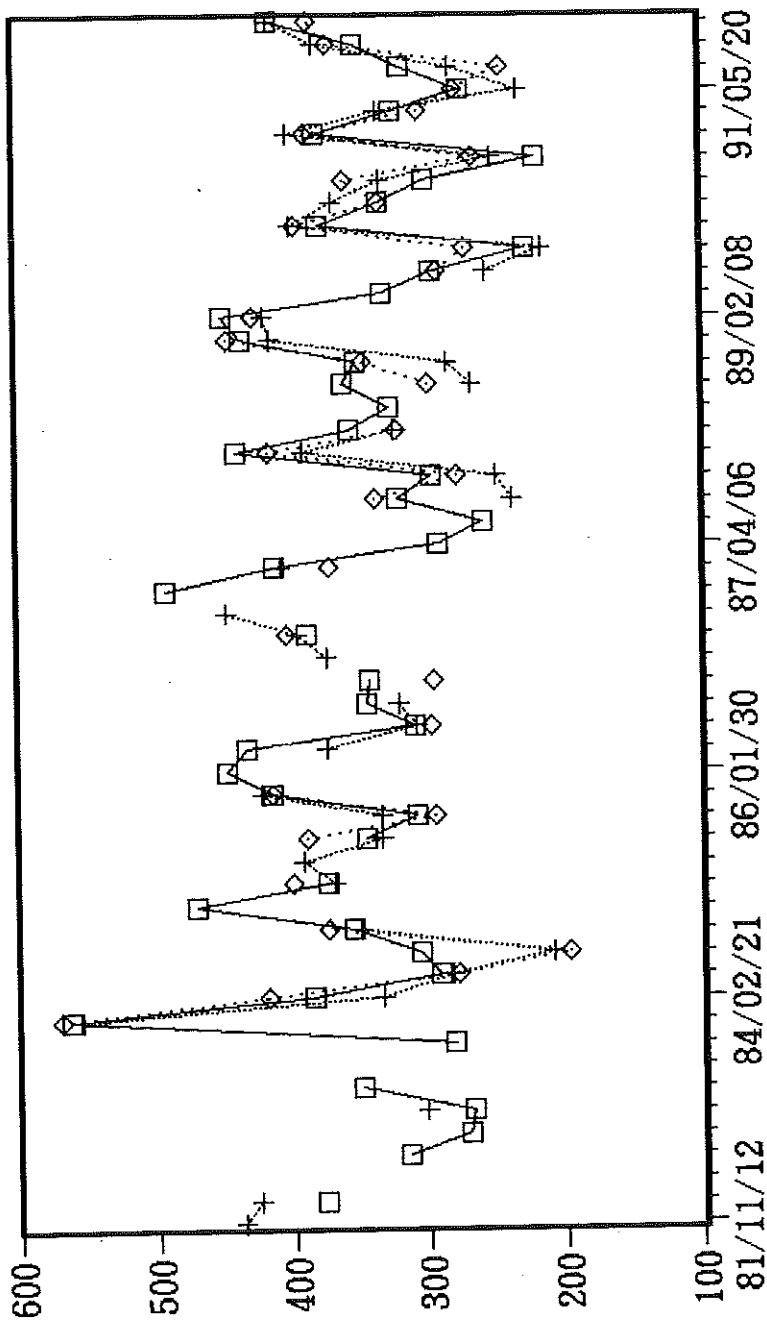
表-11-3 アラメ (3)

アラメ 除根 東防波堤				アラメ 除根 藤丸中崎			
試料名	アラメ			試料名	アラメ		
核種名	Be-7	K-40	Cs-137	核種名	Be-7	K-40	Cs-137
採集場所	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生	採集年月日	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生
				81/12/11			
				82/02/09	-	407	100
				82/04/08	-	295	70
				82/05/18	-	246	74
				82/10/19	962	294	155
				83/03/27	-	275	96
83/11/29	-	570	204				
84/02/21	-	418	96	84/02/16	-	329	96
84/05/10	740	279	70				
84/08/07	-	197	70				
84/11/08	481	374	137				
85/02/05	-	400	118				
85/05/13	2	389	-				
85/08/13	1	294	118				
85/11/11	1	414	167				
86/01/30				86/02/24	-	381	93
86/02/24							
86/05/21	-	297	122				
86/08/28	-	295	207				
86/11/06	-	403	222				
87/01/21							
87/02/17	-	373	-				
87/05/11	-	337	155				

表-11-4 アラメ(4)

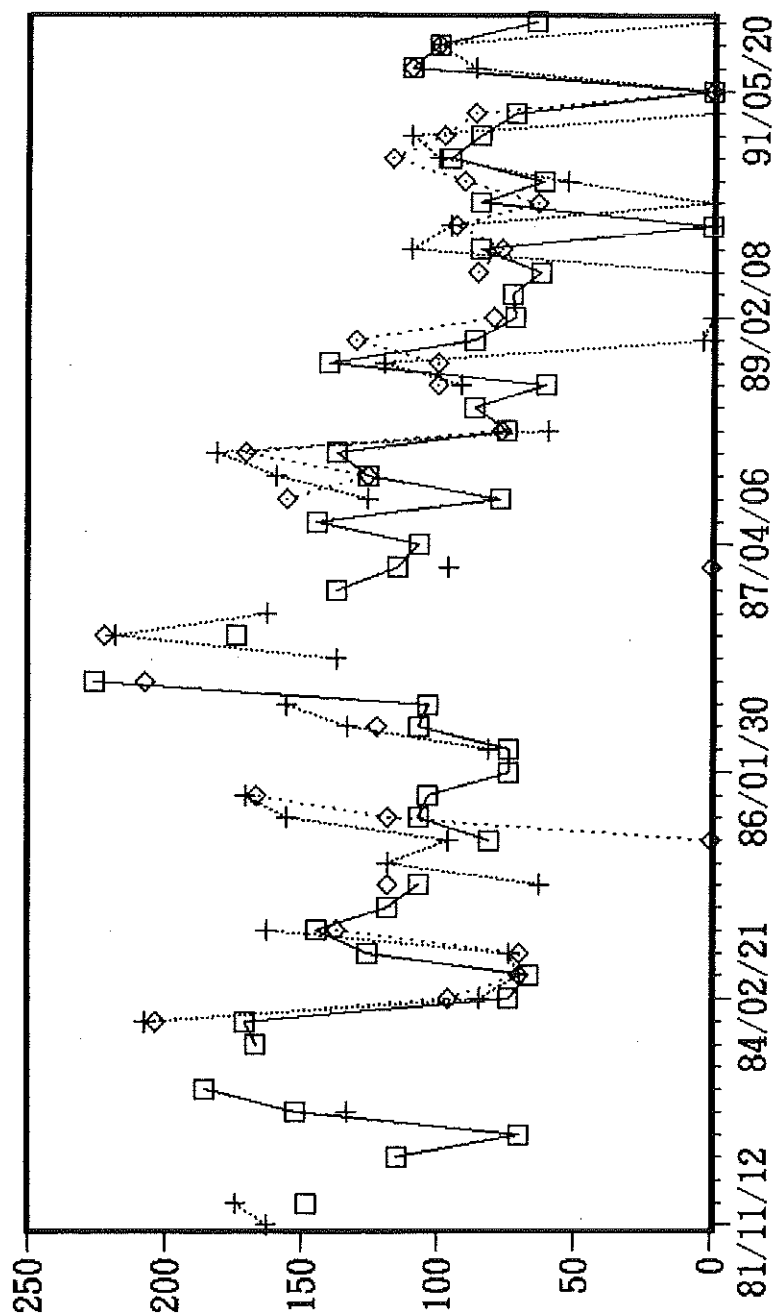
試料名	アラメ		
試料名	除根		
核種名	Be-7	K-40	Cs-137
採集場所	mBq/kg生	Bq/kg生	mBq/kg生
87/08/20	555	278	126
87/11/17	-	417	170
88/03/04	-	322	77
88/04/14			
88/05/20	-	298	100
88/08/09	-	347	100
88/12/08	-	446	130
89/02/08	-	427	80
89/05/16	960	292	86
89/08/02	(540)	271	77
89/11/22	(780)	396	94
90/03/06		334	64
90/05/22		359	91
90/08/02		265	117
90/12/05		388	98
91/03/06		304	87
91/05/20		278	(37)
91/08/12		244	110
91/11/18	1600	371	100
92/02/12		385	

あらめ中K-40濃度 (Bq/kg生)
シウリ崎の採集年月日を表示



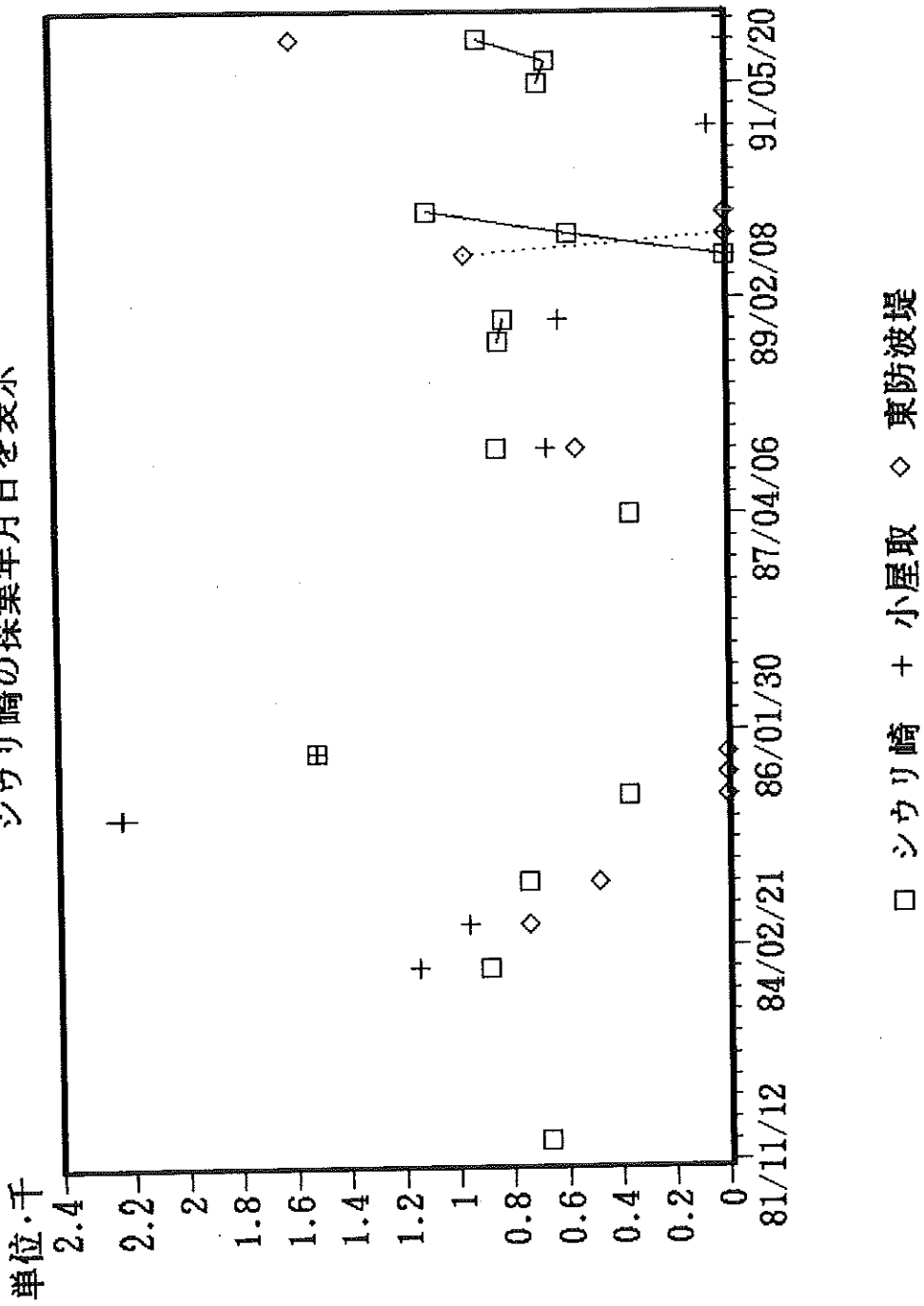
□ シウリ崎 + 小屋取 ◇ 東防波堤

あらめ中Cs-137濃度 (mBq/kg生)
 シウリ崎の採集年月日を表示

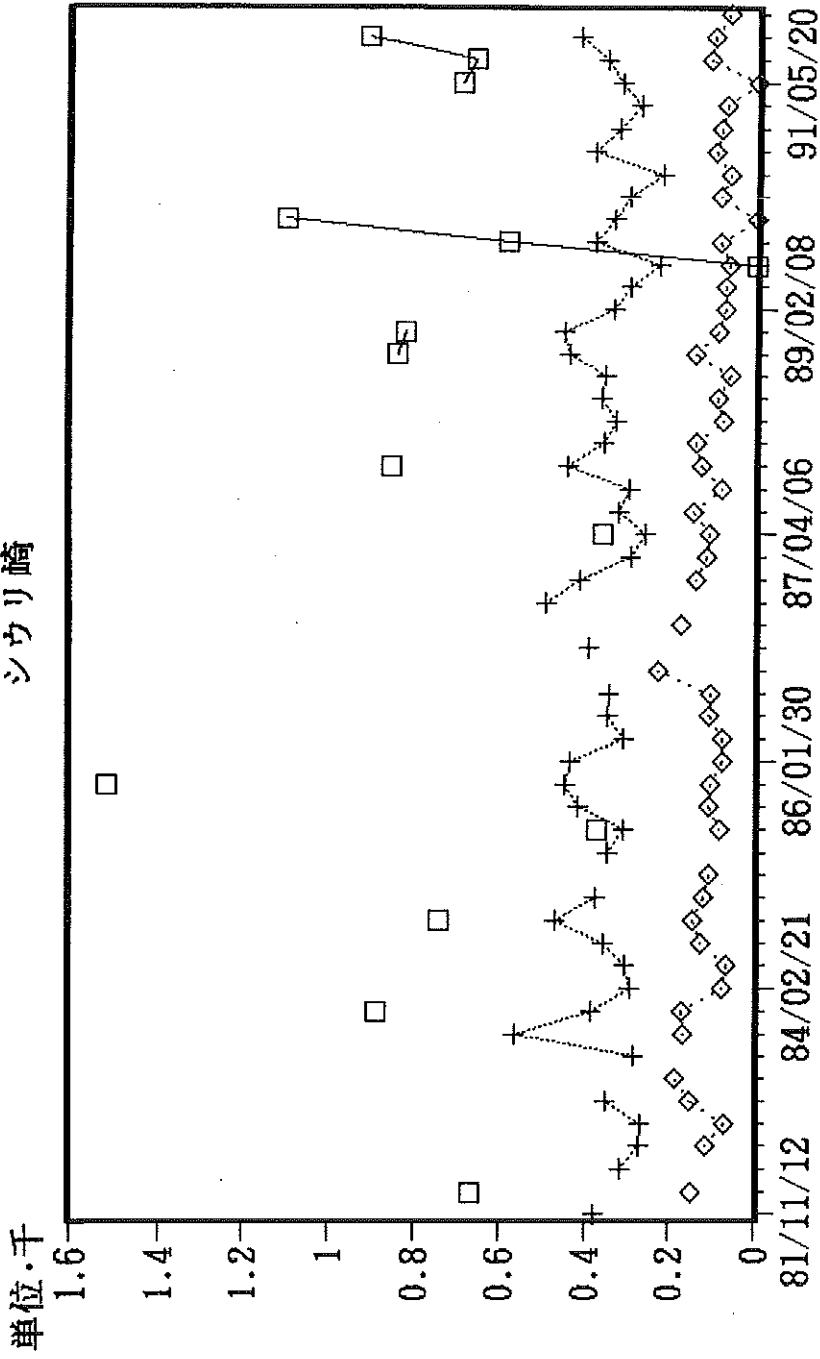


□ シウリ崎 + 小屋取 ◇ 東防波堤

あらめ中Be-7濃度 (mBq/kg生)
シウリ崎の採集年月日を表示



あらめ
シウリ崎



□ Be-7 mBq/kg生 + K-40 Bq/kg生 ◇ Cs-137 mBq/kg生

宮城県原子力センター年報 第10巻 1991年

平成4年7月31日 発行

発行者 宮城県社麿郡女川町女川浜宇伊勢12-7
宮城県原子力センター
TEL. 0225(54)3322

印刷所 石巻市水明北一丁目6-29
三 和 印 刷
