

平成 14 年度 環境省環境放射線等  
モニタリング調査業務報告書

[ 空間  $\gamma$  線量率及び大気浮遊じん中の  
全  $\alpha$ 、全  $\beta$  放射能濃度に係る調査結果 ]

平成 15 年 3 月

財団法人 日本分析センター

## 目 次

1. 調査の目的及び内容	1
1.1 調査目的	1
1.2 調査内容	1
1.3 監視システム	1
1.3.1 監視システムの概要	1
1.3.2 測定項目	3
2. 自動測定データの整理及び解析	4
2.1 自動測定データの解析対象	4
2.2 自動測定データの解析方法	4
2.3 測定データの解析結果	5
2.3.1 空間線量率の解析結果	5
2.3.2 大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度の解析結果	6
2.4 今後の課題	30
3. モニタリング測定値に係る対応基準の設定	31
3.1 設定目的	31
3.2 基準設定の考え方	31
3.3 対応基準の設定	31
3.3.1 自動モニタリングデータ	31
3.3.2 核種分析調査結果	32
4. まとめ	34
4.1 測定データの整理及び解析	34
4.2 モニタリング測定値に係る対応基準の設定	34
付録1 図表集	35
付録2 放射線測定装置	256

## 環境放射線等モニタリングデータ評価検討会

### ○環境放射線等モニタリングデータ評価検討会委員

委員長 小佐古敏莊 東京大学原子力研究総合センター助教授  
委 員 五十嵐康人 気象庁気象研究所地球化学研究部第2研究室主任研究官  
鈴木 隆 日本原子力研究所大洗研究所  
保健管理放射線管理課長代理  
武石 稔 核燃料サイクル開発機構東海事業所  
放射線安全部環境監視課長代理  
藤高和信 独立行政法人放射線医学総合研究所放射線安全研究  
センター宇宙放射線防護プロジェクトリーダー<sup>1</sup>  
向井人史 独立行政法人国立環境研究所  
地球環境研究センター研究管理官

## 1. 調査の目的及び内容

### 1. 1 調査目的

環境省では、放射性降下物等による環境への影響を把握するために、全国に設置された国設酸性雨測定所のうち遠隔地を含めた12ヶ所に空間 $\gamma$ 線測定装置及び $\alpha$ 線・ $\beta$ 線ダストモニタ（以下「自動測定装置」という。）を設置し、空間線量率並びに大気浮遊じん中の全 $\alpha$ ・全 $\beta$ 放射能濃度（以下「自動測定データ」という。）を自動収集するとともに、オンラインで自治体を経由し、環境省及び財団法人日本分析センター（以下「分析センター」という。）へ自動送信・保存する環境放射性物質監視測定システム（以下「監視システム」という。）を運用している。また、酸性雨測定所周辺で採取した環境試料の核種分析を行っている。

本調査は、自動測定データや環境試料の核種分析結果から、各測定所における平常時の放射能レベルやその変動パターンを把握することにより、今後の原子力事故等の際に汚染の程度を把握するための基礎資料を得ることを目的とする。（なお、環境試料の核種分析については、「平成14年度環境放射線等モニタリング調査報告書」（ゲルマニウム半導体検出器による $\gamma$ 線スペクトロメトリー並びにストロンチウム90及びセシウム137の放射化学分析による調査結果）を参照のこと。）

### 1. 2 調査内容

平成14年度は、平成13年4月から平成14年12月までに得られた自動測定データの測定結果を整理・解析するとともに、学識経験者からなる「環境放射線等モニタリングデータ評価検討会」（以下「評価検討会」という。）を設置し、これらの測定結果について評価を行うとともに、監視システムにおいて通常の測定モードから緊急時対応の測定モードに切替えを行うべき放射線のレベルを設定または仮設定するための検討を行った。

### 1. 3 監視システム

#### 1. 3. 1 監視システムの概要

監視システムを設置している測定所及びネットワーク構成を図1に示す。監視システムは、測定所、自治体、環境省及び分析センターにそれぞれ端末が設置されており、環境省及び分析センターには本システムのデータを収録するデータベースが設置されている。監視システムにおける測定所、自治体、環境省及び分析センターの役割及び設置している端末の機能は、以下のとおりである。

##### (1) 測定所

- ① 自動測定装置により環境の放射線を自動測定し、測定データを付属の端末に蓄積する。

②測定所を管理する自治体の端末に自動測定データを自動送信する（1日1回）

(2) 自治体

①測定所から送信された自動測定データの監視を行う。

②自動測定データを環境省及び分析センターの端末に自動転送する（1日1回）。

③測定所及び自治体に設置された監視システムの保守・維持を行う（自動測定装置のチャート紙やろ紙の交換を含む）。

(3) 環境省

①自治体から転送された自動測定データの監視を行う。

②転送された自動測定データをデータベースに蓄積する。

③自動測定装置の測定間隔等（以下「測定モード」という。）の変更を行う。

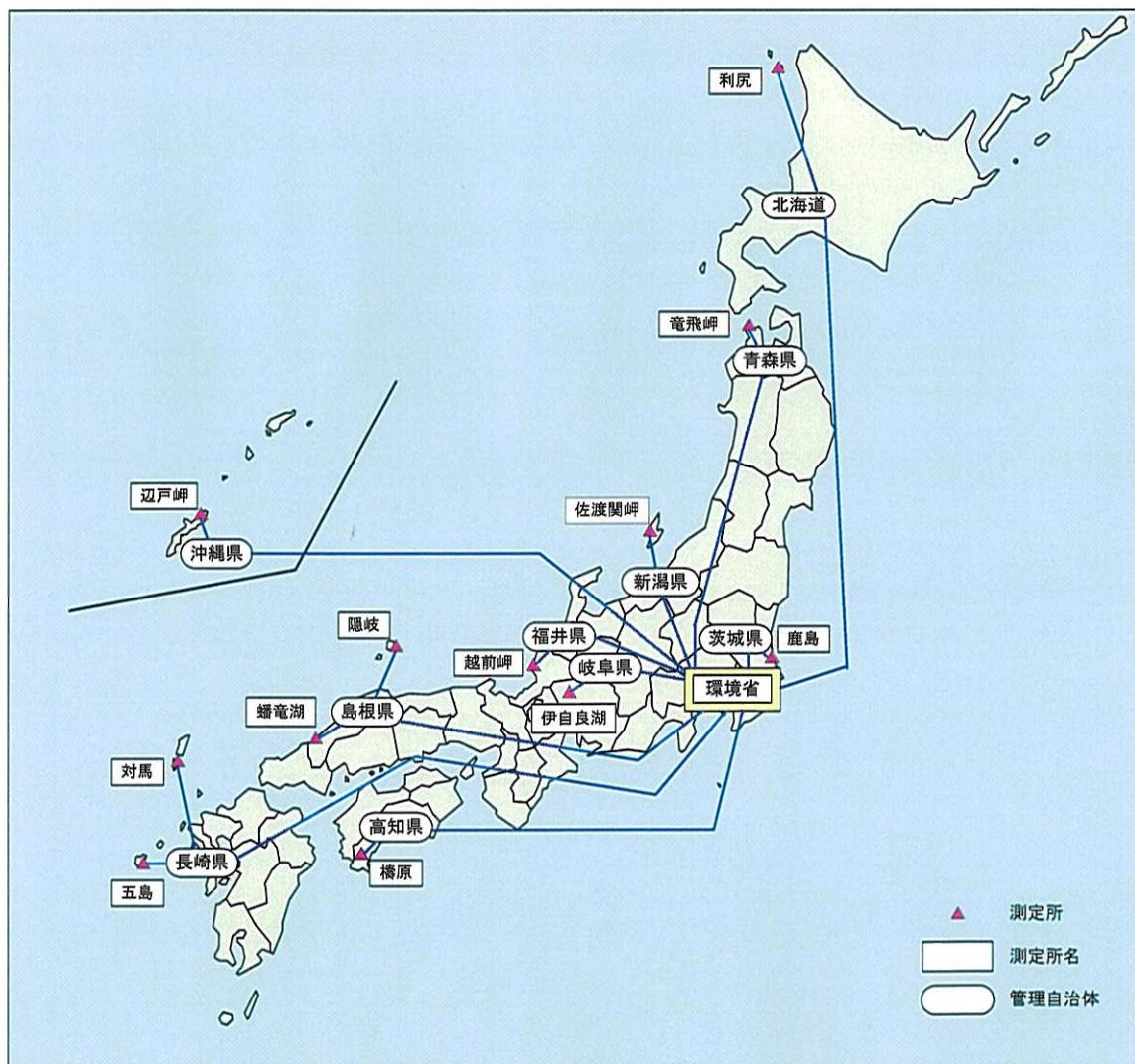


図 1 環境放射性物質監視システムにおける測定所及びネットワーク構成

(4) 分析センター

- ①自治体から転送された自動測定データの監視を1日1回行う。
- ②自動測定データをデータベースに蓄積する。
- ③自動測定データの確定作業を行う。
- ④自動測定データの解析作業を行う。

1.3.2 測定項目

各測定所で収集している自動測定データは、表1のとおりである。

表1 環境放射性物質監視システムで自動収集するデータ項目（平成14年度）

都道府県	測定所	空間線量率	全 $\alpha$ ・全 $\beta$ 放射能濃度	風向	風速	雨量
北海道	利尻	○	○	○	○	○
青森県	竜飛岬	○	○	○	○	○
茨城県	鹿島	○	○	—	—	—
新潟県	佐渡関岬	○	○	○	○	○
福井県	越前岬	○	○	○	○	○
岐阜県	伊自良湖	○	○	○	○	○
島根県	隱岐	○	○	○	○	○
	蟠龍湖	○	○	○	○	○
高知県	檮原	○	○	○	○	○
長崎県	対馬	○	○	—	—	—
	五島	○	○	○	○	○
沖縄県	辺戸岬	○	○	○	○	○

‘—’は測定されていないことを示す

(注1) 空間線量率、全 $\alpha$ ・全 $\beta$ 放射能濃度…環境放射性物質監視システム上でオンライン収集しているデータ

(注2) 風向、風速、降水量…酸性雨調査目的で測定しているデータ（環境放射性物質監視システム上でオンライン収集している）  
これらの自動測定データは、次の値を採用している。

(1) 空間線量率

空間線量率は、1時間平均値(nGy/h)を測定値とした。1日あたりの測定データは24個である。

## (2) 全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度

$\alpha$  線及び $\beta$  線は、10分ごとに連続測定した全 $\alpha$ ・全 $\beta$  放射能濃度（積算放射能値を積算流量で除したもの、単位： $\text{Bq}/\text{cm}^3$ ）を測定値とした。

1日あたりの測定データは、次のとおりである。

①全 $\alpha$ 放射能濃度	集じん中測定	144個
	2ステップ後測定	144個
②全 $\beta$ 放射能濃度	集じん中測定	144個
	2ステップ後測定	144個

なお、ろ紙のステップ送りの間隔は6時間である。

## 2. 自動測定データの整理及び解析

### 2.1 自動測定データの解析対象

自動測定データは、以下のものを対象として解析を行った。

- (1) 測定所 利尻、竜飛岬、鹿島、佐渡関、越前岬、伊自良湖、隱岐、蟠龍湖、樺原、対馬、五島、辺戸岬
- (2) 期間 平成13年4月1日～平成14年12月31日
- (3) データ 空間線量率、全 $\alpha$  及び全 $\beta$  放射能濃度、気象データ（降水量）

このうち、大気浮遊じんの全 $\alpha$ ・全 $\beta$  放射能濃度については、「集じん中測定」データと「2ステップ後測定」データの2種類があるが、いずれもステップ最後の6時間目の値のみを解析の対象とした。

また、気象データには、日時、降水量、風向、風速及びこれらのデータの異常を表す属性値が収録されているが、降水量のみを解析に使用した。

なお、次に該当するものについては、異常値と判断されるため、対象外とした。

- ①自動測定データのうち、測定装置や通信状態の異常を表す属性値(status)が付加されたデータ（属性値とその内容を表2～表4に示す）
- ②放射線測定装置及び環境放射性物質監視システムの保守・点検等を実施した期間のデータ（保守・点検日を表5に示す）
- ③測定所の停電やろ紙交換時に積算線量が異常値を示した場合（ダストモニターのろ紙交換日を表6に示す）

### 2.2 自動測定データの解析方法

#### (1) 基本的な諸データ

空間線量率、大気浮遊じんの全 $\alpha$ ・全 $\beta$  放射能濃度の最大値、最小値、平均値及び標準偏差を毎月及び年度毎に集計した。

#### (2) 変動要因の検討

空間線量率については、空間線量率と降水量との関係及び空間線量率

と通過率との関係について集計し、その変動要因について検討を行った。

また、大気浮遊じんの全 $\alpha$ ・全 $\beta$ 放射能濃度については、発電所由来の人工放射性核種に $\beta$ 線放出核種が多いことから、全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比の値が、事故等の影響を受けた場合には大きくなるなど、人工放射性核種の影響の指標となることを踏まえ、全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比を算出し、その変動要因について検討を行った。

## 2.3 測定データの解析結果

### 2.3.1 空間線量率の解析結果

#### (1) 基本的な諸データ

各測定所の空間線量率及び $\gamma$ 線通過率の変動を図表集表1-1～表1-24に、全測定所の空間線量率の年間の変動範囲を図表集表1-25及び表1-26並びに図1-25及び図1-26に示す。

#### (2) 変動範囲

平成14年度の調査における変動範囲は、7～132nGy/hであり、平成13年度調査の変動範囲(6～123nGy/h)比較して、それほど大きな変化はみられない。また、平成13年度環境放射能水準調査結果及び平成13年度原子力施設周辺の環境放射能調査結果(文部科学省実施)における空間線量率の変動範囲(全国:5～191nGy/h)と比較しても、本調査結果は変動範囲内であった。環境放射能水準調査結果及び平成13年度原子力施設周辺の環境放射線調査結果を図表集表1-27及び図1-29に示す。どの測定所においても、 $\gamma$ 線通過率の変動範囲は6～10%の範囲で推移している(図表集図1-27及び図1-28)。

#### (3) 主な変動原因

各測定所における空間線量率の経時変化を降水量及び $\gamma$ 線通過率とともにグラフとし、図表集図1-1～図1-24に示す。これらのグラフより、空間線量率が大きく変動している場合について、その変動要因を検討した。

なお、空間線量率の変動要因として表7に示す事項が知られている。

##### ①降雨による変動

降雨時に空間線量率が増加する傾向が見られた。

これは、大気中に存在するラドンの娘核種が、降雨により地表近くに降下した結果、空間線量率が増加したためと考えられる。

なお、空間線量率の増加時には、全て $\gamma$ 線通過率も対応して増加した。これより、空間 $\gamma$ 線の実効エネルギーが高くなっていることがわかる。

##### ②降雪による変動

平成13年度の冬季に利尻、竜飛岬、越前岬、伊自良湖、樅原の各測定所において、また平成14年度の冬季に利尻及び伊自良湖の各測定所

において、空間線量率の減少が観測された。これは、積雪によって大地からの放射線が遮蔽されたことによるものと考えられる。

### ③その他の原因による変動

平成 14 年度の隠岐測定所の空間線量率（図 2）において、11 月 12 日にベースラインの上昇が、27 日にはベースラインがもとに戻るのが見られた。

隠岐測定所では、11 月 12 日に測定装置の定期点検が行われていたが、測定装置の設定等に変更はなく、原因については不明であった。

## 2. 3. 2 大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度の解析結果

### (1) 基本的な諸データ

各測定所の全  $\alpha$ ・全  $\beta$  放射能濃度及び全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比の変動範囲を図表集表 2-1～表 2-24 に、全測定所の年間の全  $\alpha$ ・全  $\beta$  放射能濃度の変動範囲を図表集図 2-145～図 2-156 に、「集じん中測定」並びに「2 ステップ後測定」の全  $\alpha$ ・全  $\beta$  放射能濃度及び全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比の年度毎の変動範囲を図表集表 2-25～表 2-36 に示す。

### (2) 変動範囲

本年度の調査における全  $\alpha$ ・全  $\beta$  放射能濃度の「集じん中測定」の変動範囲は、全  $\alpha$  放射能濃度は  $0.0071\sim12 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 、全  $\beta$  放射能濃度は  $0.0056\sim14 \text{ Bq}/\text{m}^3$  であり、最大で 3 枝の変動が見られた。この原因としては、一般的に、大気中のラドン及びその娘核種濃度は周辺の土壤や地質によりそのレベルに差がある他、気象条件により最大で 200 倍 ( $0.2\sim20 \text{ Bq}/\text{m}^3$ ) 程度変動することが知られている。

また、「2 ステップ後測定」の変動範囲は、全  $\alpha$  放射能濃度は  $0\sim0.0087 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 、全  $\beta$  放射能濃度は  $0\sim0.26 \text{ Bq}/\text{m}^3$  であり、最大で 3 枝の変動が見られた。「2 ステップ後測定」は、「集じん中測定」の結果と比較して、その変動範囲は低い結果となつたが、この原因是、大気中に存在する放射能はその大部分がラドン及びその短半減期の娘核種と考えられ、ろ紙に捕集されたラドン娘核種が減衰するためと考えられる。

また、これらの結果を平成 13 年度調査の変動範囲（集じん中測定の全  $\alpha$  放射能濃度は  $0.0052\sim36 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 、全  $\beta$  放射能濃度は  $0.0042\sim104 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 、2 ステップ後測定の全  $\alpha$  放射能濃度は  $0\sim0.3 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 、全  $\beta$  放射能濃度は  $0\sim1.0 \text{ Bq}/\text{m}^3$ ）と比較すると、同程度の範囲であった。また、平成 13 年度原子力施設周辺の環境放射能調査のうち、本調査とほぼ同じ条件で実施されたデータの変動範囲（集じん中測定の全  $\alpha$  放射能濃度は  $0.1\sim6.6 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 、全  $\beta$  放射能濃度は  $0\sim25 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 、2 ステップ後測定の全  $\alpha$  放射能濃度は  $0\sim0.54 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 、全  $\beta$  放射能濃度は  $2.5 \text{ Bq}/\text{m}^3$ ）と比較しても、本調査結果は変動範囲であった。平成 13 年度原子力施設周辺の環境放射線

調査結果を、図表集の表 2-37 に示す。

### (3) 主な変動原因

各測定所における全  $\alpha$ ・全  $\beta$  放射能濃度及び全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比の経時変化を図表集の図 2-1～図 2-144 に示す。これらのグラフより、全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比が大きく変動している場合について、その変動要因を検討した。

#### ①降雨による変動

本調査においては、全  $\alpha$ ・全  $\beta$  放射能濃度及び全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比は 6 時間値を採用している。一方、降雨データは 1 時間値であるため、降雨との相関は得られない。

#### ②測定装置の効率の変更による変動（図 3～図 5）

全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比のベースラインが定期点検日を境に 1 割程度低くなる現象が生じた。（図 3：平成 14 年度の竜飛岬測定所（集じん中測定））

これについて調査したところ、平成 14 年 9 月 17 日～19 日の測定機器の定期点検において、全  $\alpha$ ・全  $\beta$  放射能濃度測定装置の効率の値を変更したことが判明した。このことにより、全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比の値に影響が出たものと考えられる。

同様の原因によると思われる全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比の変化が、平成 14 年の蟠竜湖測定所（集じん中及び 2 ステップ後測定）（図 4 及び図 5）でも見られる。

#### ③集じんろ紙の装着ミスによる変動（図 6、図 7 及び図 9～図 15）

$\alpha$  線・ $\beta$  線ダストモニターの集じんろ紙の交換に伴い、ベースラインが約 2 倍に跳ね上がり、また元に戻るという階段状の変化が見られた（図 6 及び図 7：平成 14 年の伊自良湖測定所（集じん中及び 2 ステップ後測定））。

これについて調査したところ、平成 14 年 10 月 15 日にダストモニターのろ紙交換が行われており、さらに平成 14 年 11 月 19 日及び 20 日の点検時にろ紙が表裏逆に装着されていたのを業者が手直ししたことが確認された。ろ紙が表裏逆に装着された場合には、使用しているろ紙の性質上、ろ紙と検出器との距離が長くなり、飛程の短い  $\alpha$  線の計数が減少する。このため、全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比が高くなったものと考えられる（図 8 参照）。

同様の原因によると思われる全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比の変化が、次のグラフにおいても確認された。

2001 年利尻測定所の全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比（集じん中測定）（図 9）

2001 年竜飛岬測定所の全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比（集じん中測定）（図 10）

2002 年越前岬測定所の全  $\beta$  / 全  $\alpha$  放射能濃度比（集じん中測定）（図 11）

2002年対馬測定所の全 $\beta$  / 全 $\alpha$  放射能濃度比

(集じん中及び2ステップ後測定) (図12及び図13)

2002年五島測定所の全 $\beta$  / 全 $\alpha$  放射能濃度比

(集じん中及び2ステップ後測定) (図14及び図15)

④データ確定作業における操作ミスによる変動 (図16~図18)

全 $\beta$  / 全 $\alpha$  放射能濃度比が1ヵ月毎に階段状に変化する現象が生じた  
(図16:平成14年越前岬測定所全 $\beta$  / 全 $\alpha$  放射能濃度比)。

これについて調査したところ、全 $\alpha$ ・全 $\beta$ 放射能濃度について、確定前データと確定後データで $1/2$ 倍、 $1/4$ 倍、 $1/8$ 倍になっていることがわかった。また、自治体におけるデータ確定作業において、担当者にデータを $1/2$ に修正するよう指示があったこともわかった。このことから、測定装置の調整不備、プログラム操作不備、自治体担当者の処理の不備等が重なり、誤った処理のなされたデータが確定データとしてデータベースに登録された可能性が高いと考えられる。

同様の原因によると思われる全 $\beta$  / 全 $\alpha$  放射能濃度比の変化が、次のグラフにおいても確認された。

2001年鹿島測定所全 $\beta$  / 全 $\alpha$  放射能濃度比(集じん中測定) (図17)

2002年佐渡関測定所全 $\beta$  / 全 $\alpha$  放射能濃度比(集じん中測定) (図18)

表2 空間 $\gamma$ 線線量率における属性値

属性記号	内容
A	検出部異常
B	測定部異常
D	線量率高
I	調整中
Y	データなし
Z	—

表3 気象データにおける属性値

属性記号	内容
Y	データなし
Z	その他

表4 大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度における属性値

属性記号	内容
A	未集じん
B	ろ紙送り中
C	サンプラ異常
M	検出器異常
N	測定部異常
O	$\alpha$ ダウンスケール
P	$\alpha$ 計数率高
R	$\beta$ ダウンスケール
S	$\beta$ 計数率高
U	調整中
V	通信異常
Y	データなし
Z	—

出典：環境放射性物質監視システム取扱説明書  
(平成14年度版 富士通FIP株式会社)

表5 測定所の環境放射性物質監視測定システムの保守・点検等実施期間

測定所	保守・点検等実施期間(日)				システム端末 平成14年度	
	平成12年度 設置完了		測定装置			
	第1回	平成13年度点検 第2回	第1回	平成14年度点検 第2回		
利尻	2000.07.20	2001.09.25-09.26	2002.03.14	2002.09.24-09.26	2003.03.19	
稚飛岬	2000.07.15	2001.11.12-11.15	2002.03.08	2002.09.17-09.19	2003.03.26	
鹿島	2000.06.19	2001.12.03-12.05	2002.03.18	2002.11.26-11.28	2003.03.24	
佐渡関	2000.07.07	2001.10.03-10.04	2002.03.08	2002.10.16-10.18	2003.03.20	
越前岬	2000.07.05	2001.11.26-11.28	2002.03.06	2002.11.19-11.21	2003.03.14	
伊良湖	2000.07.10	2001.11.19-11.22	2002.03.20	2002.09.10-09.12	2003.03.12	
隱岐	2000.07.01	2001.10.23-10.25	2002.03.26	2002.11.12-11.14	2003.03.03	
					2002.10.08 10.15	
蟠龍湖	2000.06.30	2001.10.29-10.31	2002.03.28	2002.11.06-11.08	2003.03.10	
樺原	2000.07.14	2001.11.05-11.07	2002.03.08	2002.10.29-10.31	2003.03.10	
対馬	2000.06.23	2001.12.12-12.14	2002.03.13	2002.10.08-10.10	2003.03.17	
五島	2000.06.20	2001.10.16-10.17	2002.03.15	2002.10.22-10.24	2003.03.07	
辺戸岬	2000.07.18	2001.08.28-08.30	2002.03.11	2002.10.02-10.04	2003.03.19	
					2002.11.06	

表6 各測定所のダストモニターのろ紙交換日

測定所	平成12年			平成13年			平成14年			平成15年		
	ろ	紙	交換日	ろ	紙	交換日	ろ	紙	交換日	ろ	紙	交換日
利尻	07.19	02.13	07.05	09.27	12.21	—	03.28	07.04	09.27	12.19	—	03.13
童飛岬	11.14	05.08	07.02	10.09	—	—	01.08	04.02	07.09	10.01	12.24	—
鹿島	12.29	03.27	06.25	09.25	12.26	—	03.25	06.24	09.26	12.25	—	03.12
佐渡関	12.09	05.30	06.28	09.27	12.27	—	03.28	06.25	09.27	12.30	—	03.27
越前岬	—	01.01	03.31 (04.01)	05.31 06.25	10.01	—	01.01	03.18	07.02	10.03	—	01.08
伊自良湖	—	01.01 (04.01)	03.31 07.02	05.31 09.30	—	—	01.01	03.31	07.08	10.15	10.15	03.17
隱岐	11.13	04.16	06.20	10.22	12.11	—	03.06	06.28	09.25	12.19	—	02.28
蟠竜湖	10.31	02.28	06.25	09.25	12.25	—	03.27	06.24	09.30	12.25	—	03.27
椿原	—	01.22	06.05	07.02	10.15	12.27	04.01	06.26	10.02	12.25	—	03.24
対馬	10.25	03.27	06.18	09.10	12.25	—	04.08	06.03	09.24	12.19	—	03.27
五島	12.05	03.27	06.19	09.11	12.27	—	03.28	06.04	09.25	12.20	—	03.28
辺戸岬	—	01.01	03.15	04.04	10.10	12.25	04.04	07.08	09.30	12.24	—	03.27

表7 自然現象等による空間 $\gamma$ 線線量率の変動

変動の原因	変動のパターン	変動の頻度	増加量
自然現象による変動	降雨	降雨中ゆるやかな変動を持つ	年間100回程度 地域によって差がある $\approx 20 \text{ nGy/h}$ $\approx 10 \mu\text{Gy/y}$
	降雪	増加と減少が複雑に入り混じる	地域によって差がある $\pm 10 \text{ nGy/h}$
	雷雨	急激に増加して約30分の半減期で減少	春先に多い 最高数10 nGy/hになることがある
	積雪	積雪によるしゃへい効果	地域によって差がある $\approx 10\sim 30 \text{ nGy/h}$ 程度減少
	その他の気象	逆転層による日周期 地表の水分による放射線の吸収	$\approx 10 \text{ nGy/h}$ 程度 $\approx 2 \text{ nGy/h}$ 程度減少
大気圏内核爆発実験	実験の数日後には変動が現れ経過時間にほぼ比例して増加量を示す		経過日数が短ほど大で、2~3日後には通常レベルの数倍になる場合がある。
原子力施設	一定しない、特に負方向の変動が短い周期を持つ		
測定器の特性	主として温度変化による	温度変化による 日変化、年変化	温度によって数%~10%に及ぶ場合がある。
測定器の故障	過大または過小な値を示す		

出典：環境放射線モニタリングに関する指針  
(平成13年3月一部改訂、原子力安全委員会)

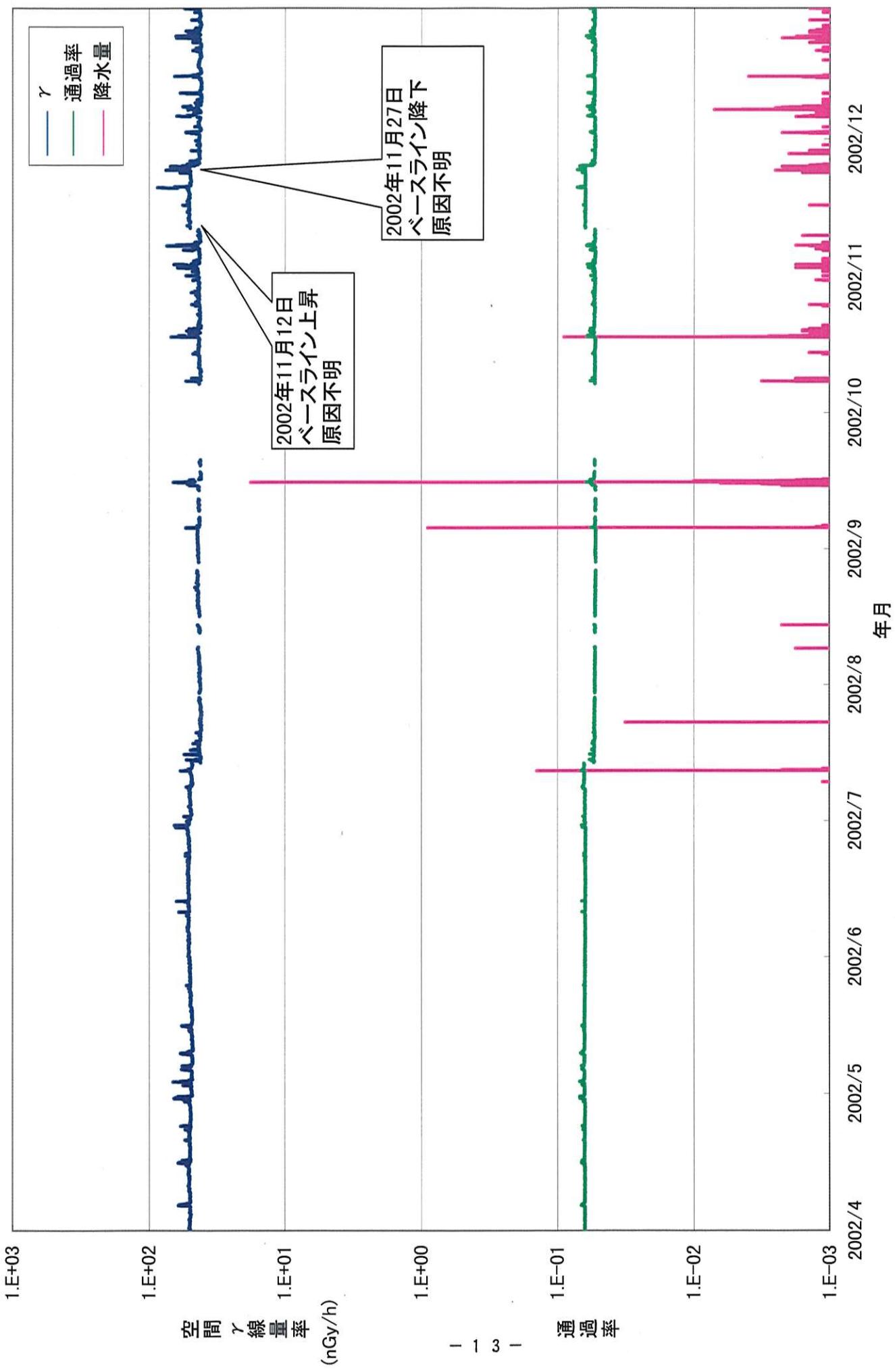
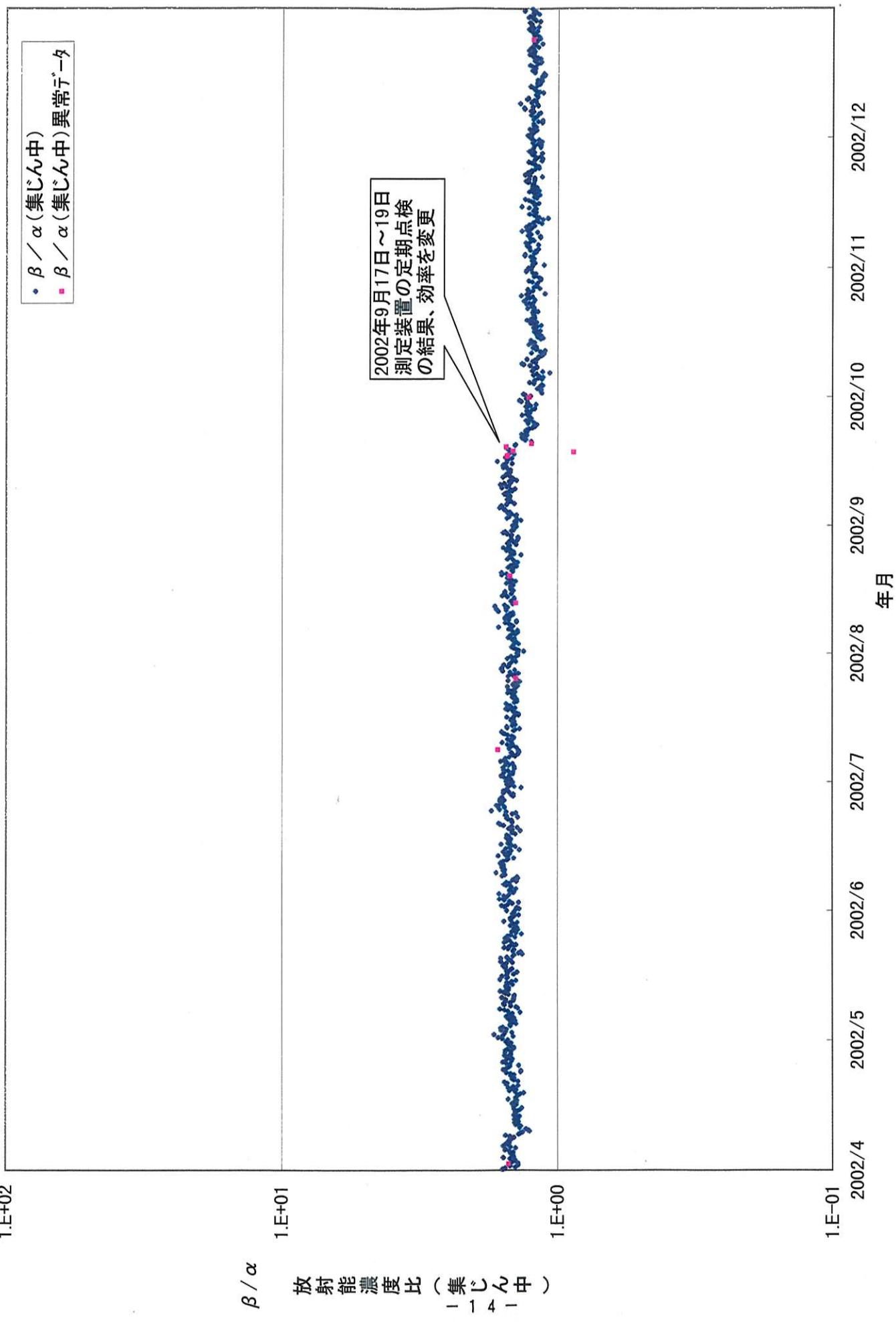


図2 鬱岐測定所における空間 $\gamma$ 線量率及び降水量率との関係（2002年4月～12月）

図3 竜飛岬測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(集じん中) (2002年4月～12月)



1.E+02

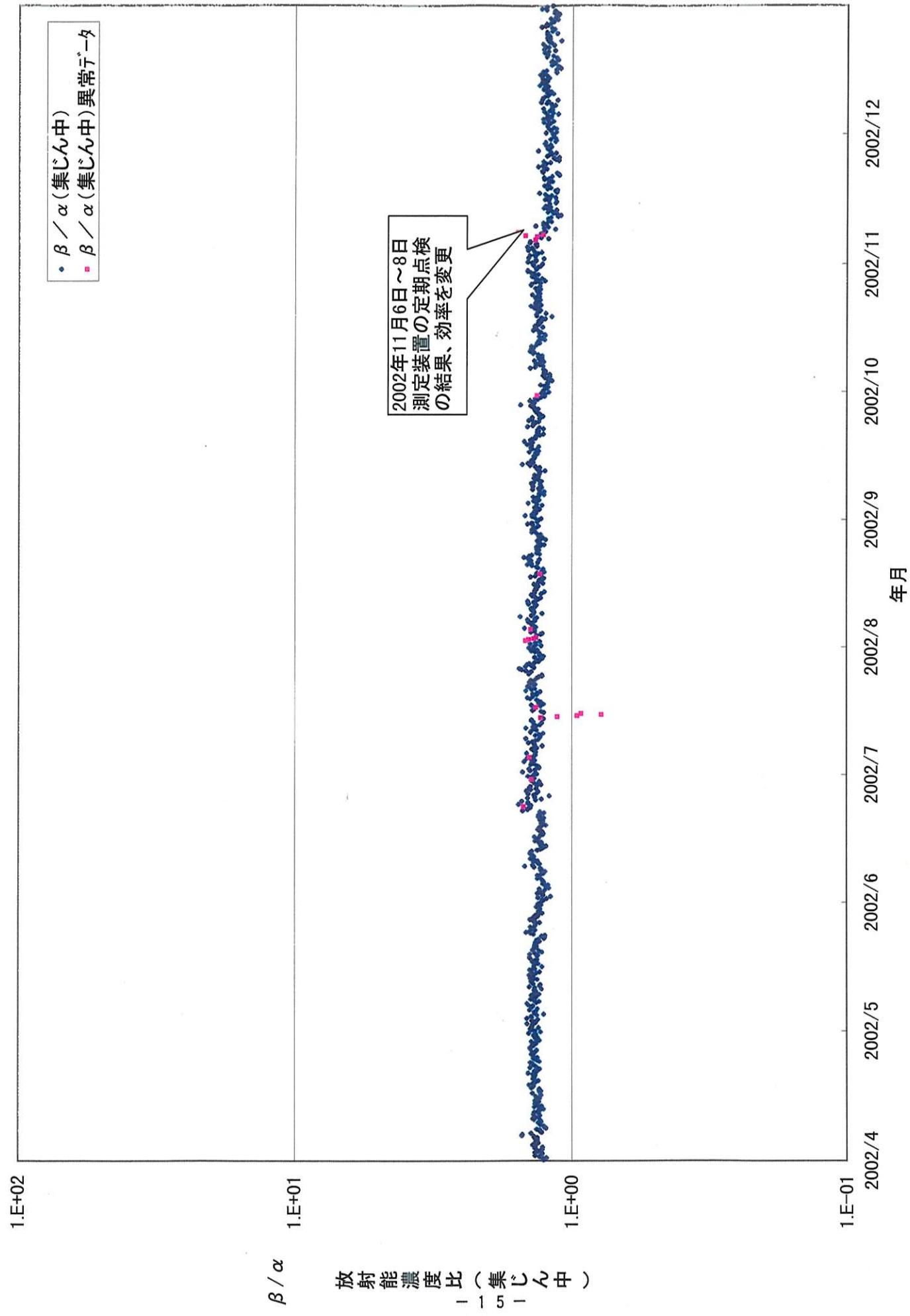


図4 蟠竜湖測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(集じん中) (2002年4月～12月)

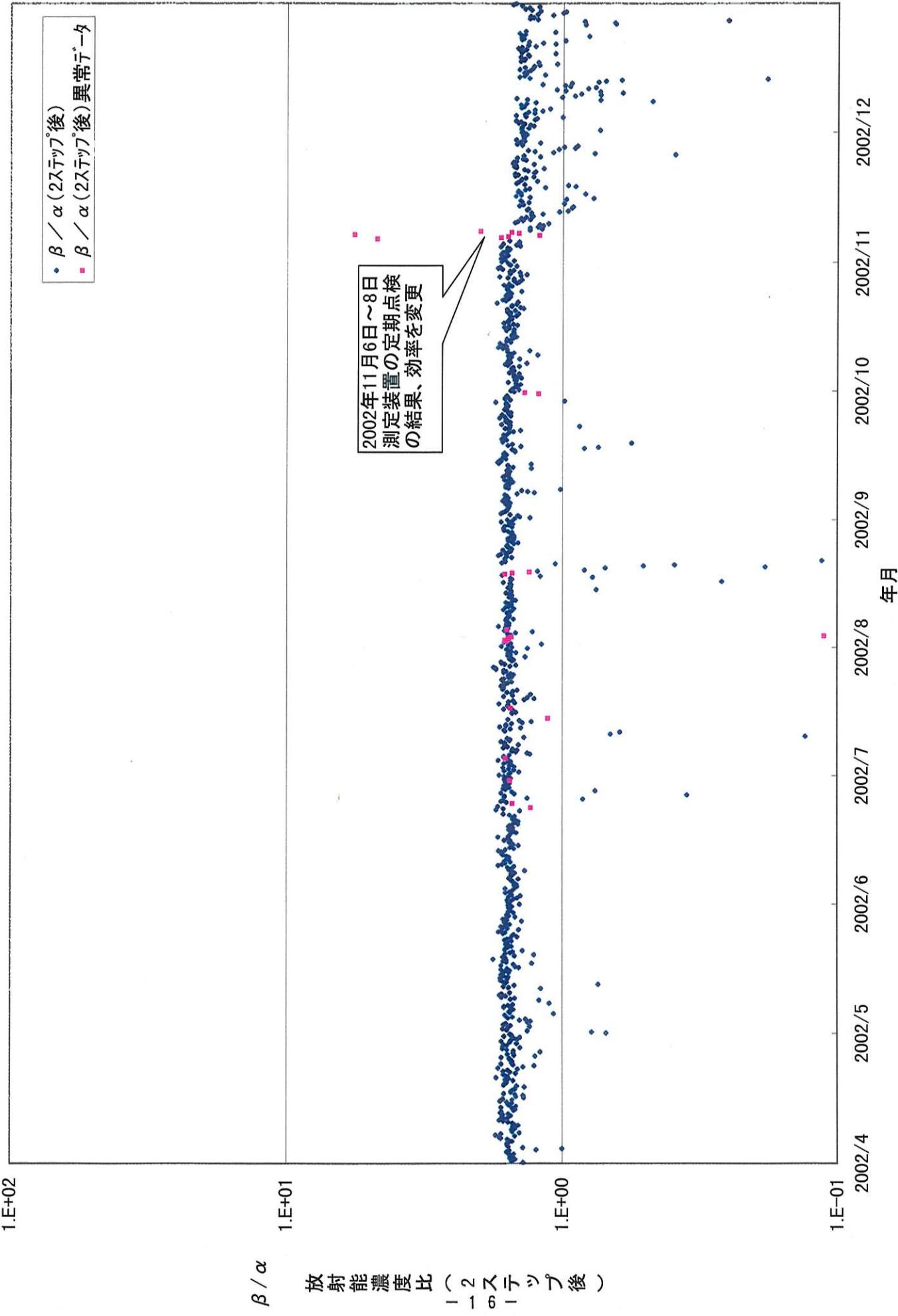


図5 蟠竜湖測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(2ステップ後) (2002年4月～12月)

1.E+02

放射能濃度比（集じん中）

$\beta / \alpha$

1.E+01

1.E+00

1.E-01

2002/4 2002/5 2002/6 2002/7 2002/8 2002/9 2002/10 2002/11 2002/12

年月

2002年11月19日～20日  
測定装置の定期点検時、  
ろ紙が裏返しあつたため直した

2002年10月15日  
ダストモニターの  
ろ紙交換

図6 伊自良湖測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$  及び全 $\beta$  放射能濃度比(集じん中) (2002年4月～12月)

1.E+02

放射能濃度比  
（ $\beta/\alpha$  2ステップ後）

1.E+01

1.E+00

1.E-01

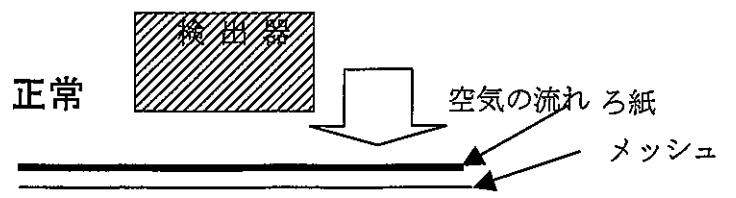
年月  
2002/4 2002/5 2002/6 2002/7 2002/8 2002/9 2002/10 2002/11 2002/12

- $\beta/\alpha$  (2ステップ後)
- $\beta/\alpha$  (2ステップ後)異常データ

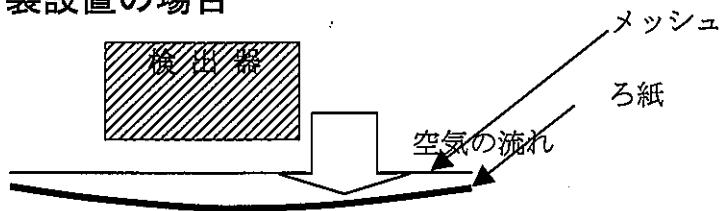
2002年11月19日～20日  
測定装置の定期点検時、  
ろ紙が裏返してあつたた  
め直した

2002年10月15日  
ダストモニターの  
ろ紙交換

図7 伊自良湖測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$  及び全 $\beta$  放射能濃度比(2ステップ後) (2002年4月～12月)



### 裏設置の場合



ろ紙は吸引時にはばらばらになるのを防ぐために裏側に糸で出来たメッシュがついており、空気の流れが表から裏へのときは強度が保たれて検出器との位置関係が保持されるが、空気の流れが裏から表への場合は、ろ紙がメッシュの支えがない状態となりろ紙と検出器の距離が離れる。その結果として距離による効果の大きい $\alpha$ 線計数が減少し全 $\beta$ ／全 $\alpha$ 放射能濃度比が大きくなる。)

図8 ろ紙の裏表で全 $\beta$ ／全 $\alpha$ 放射能濃度比が変化する理由

(アロカ株式会社資料)

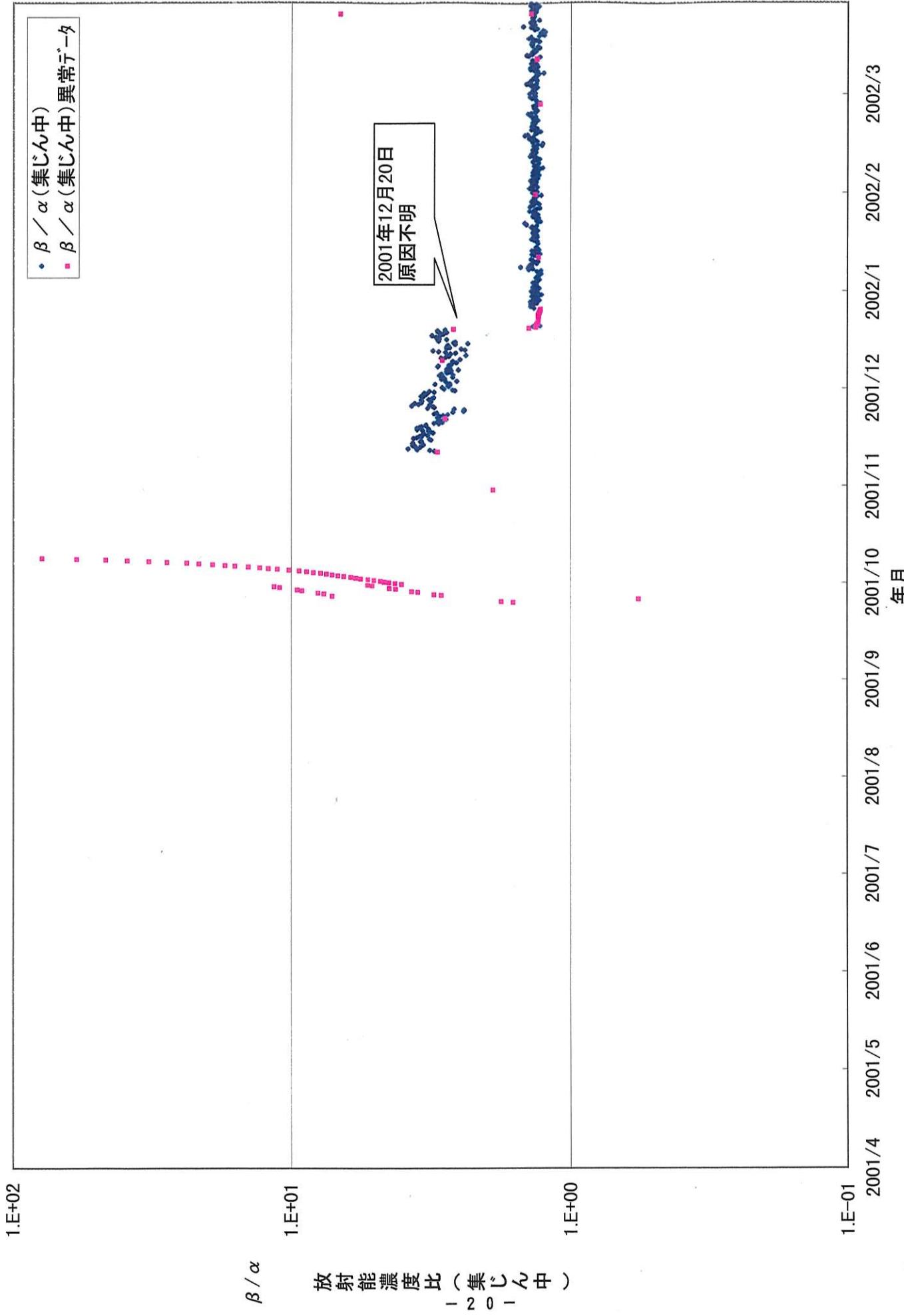


図9 利尻測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(集じん中) (2001年4月～2002年3月)

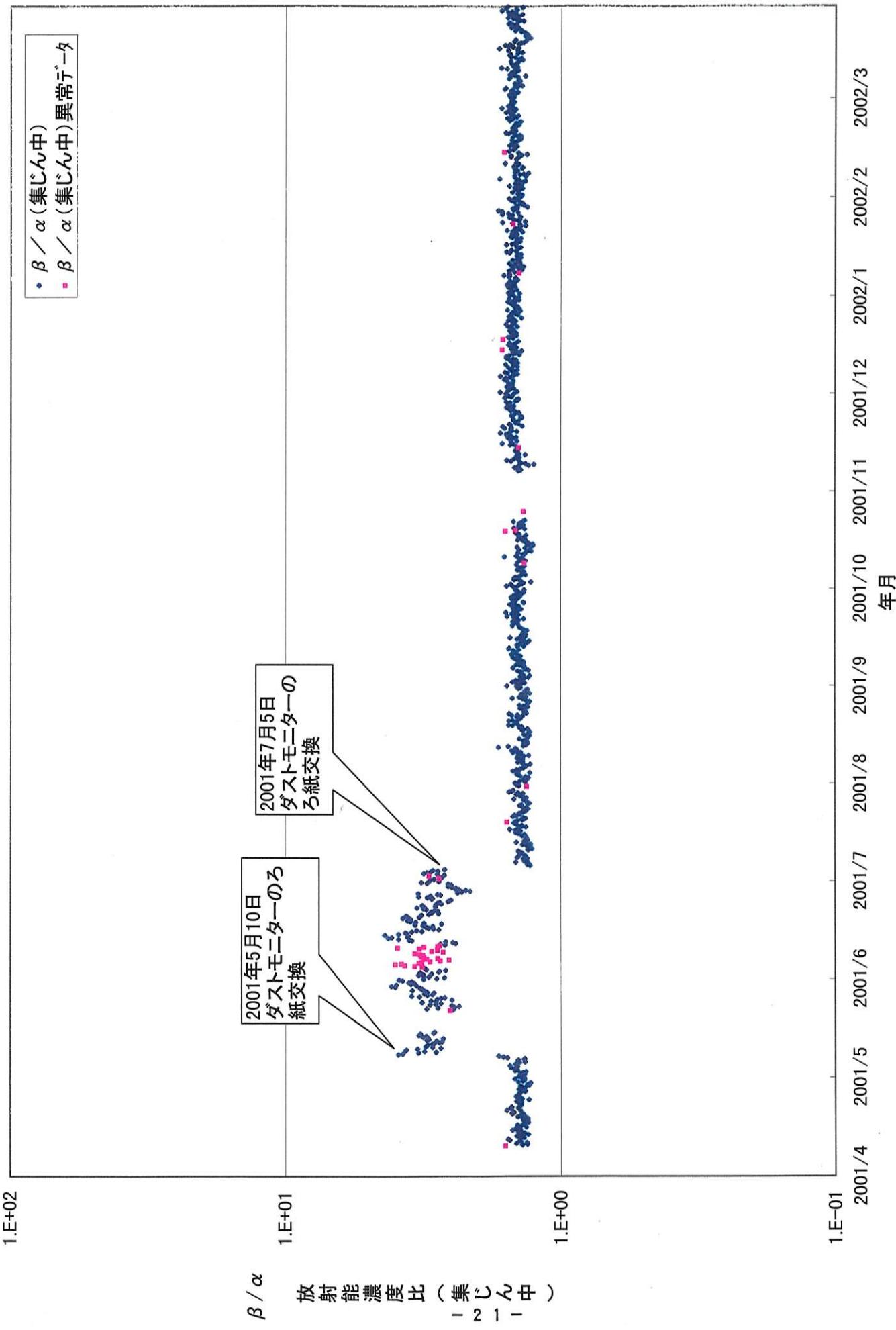


図10 竜飛岬測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(集じん中) (2001年4月～2002年3月)

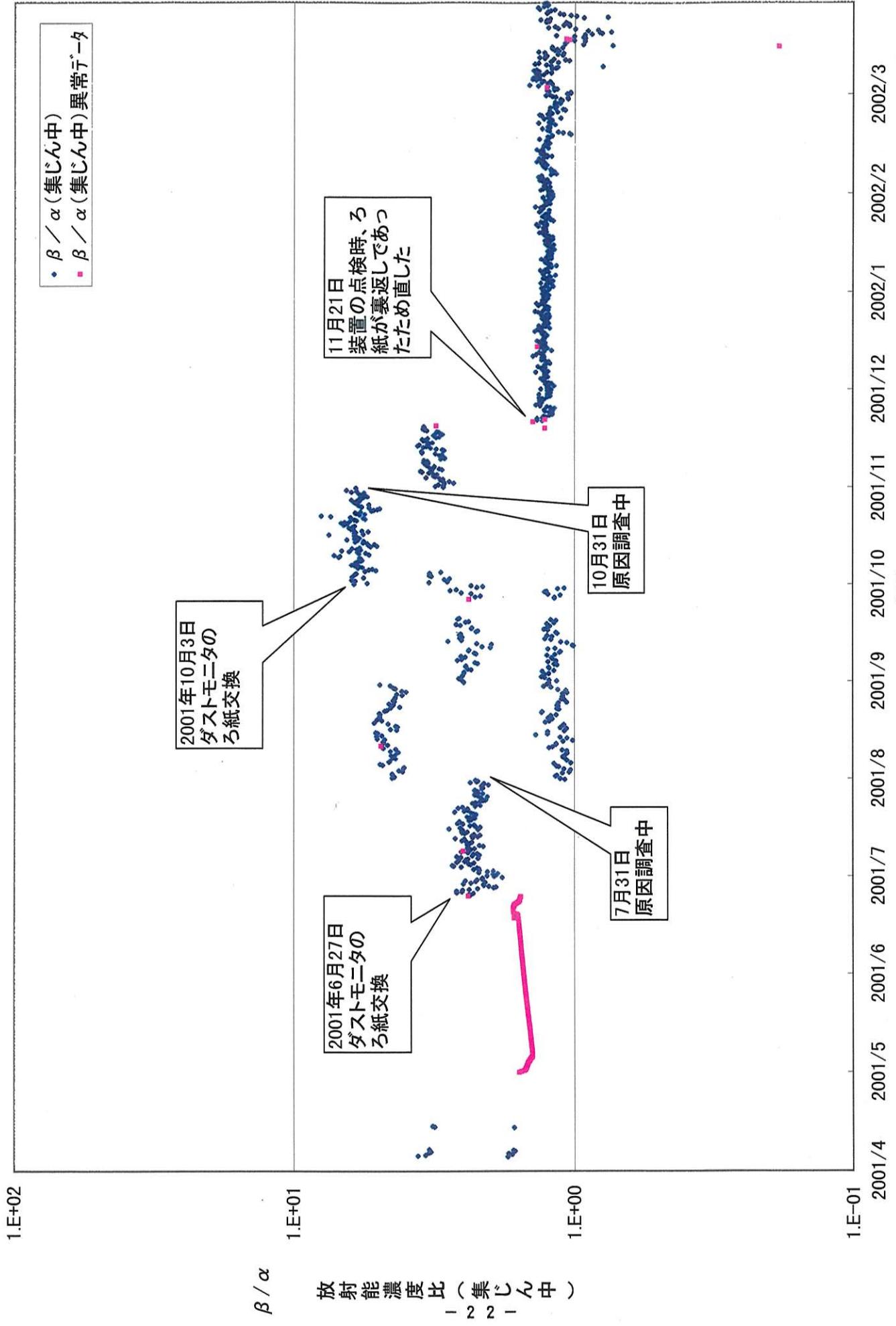


図11 越前岬測定所における大気浮遊じんの全α及び全β放射能濃度比(集じん中) (2001年4月～2002年3月)

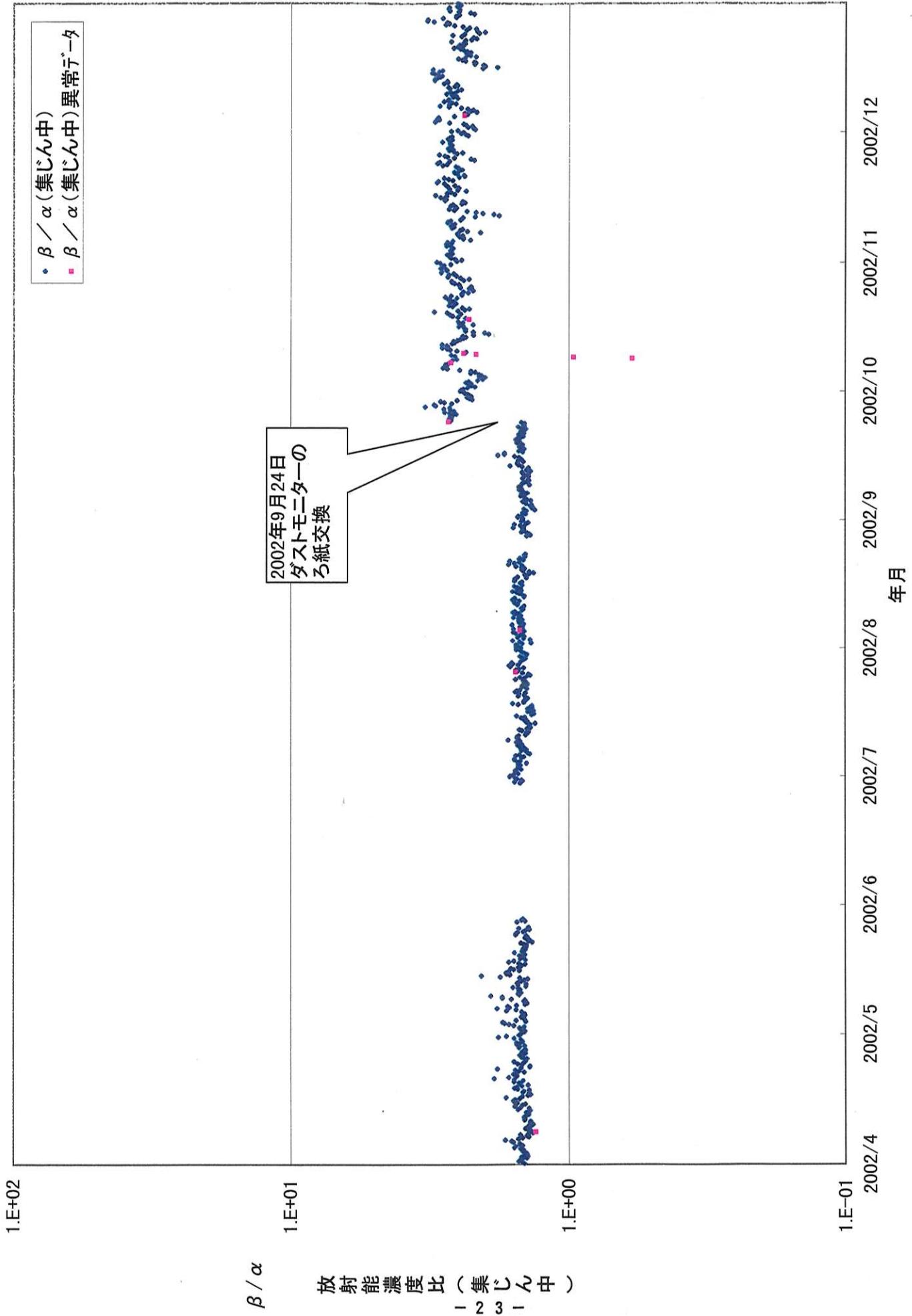


図12 対馬測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(集じん中) (2002年4月～12月)

$\beta / \alpha$ 

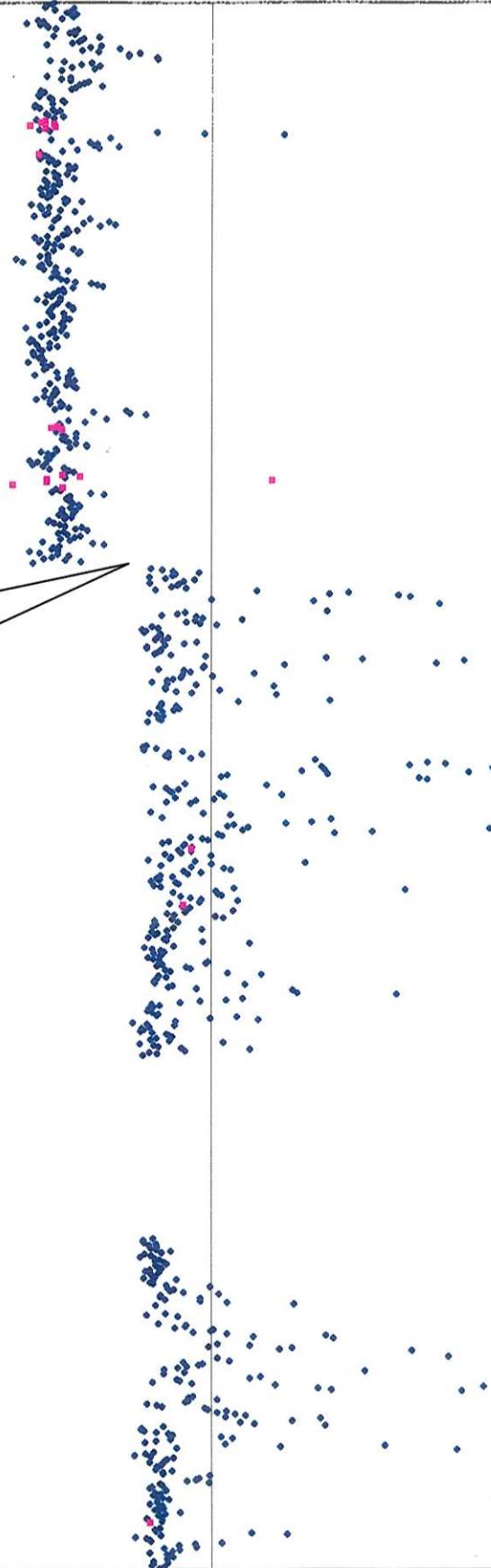
1.E+01

放射能濃度比（2ステップ後）  
- 2 4 -

1.E+00

1.E-01  
2002/4 2002/5 2002/6 2002/7 2002/8 2002/9 2002/10 2002/11 2002/12 年月

- ◆  $\beta / \alpha$  (2ステップ後)
- $\beta / \alpha$  (2ステップ後)異常データ

2002年9月24日  
ダストモニターの  
ろ紙交換図13 対馬測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(2ステップ後) (2002年4月～12月)

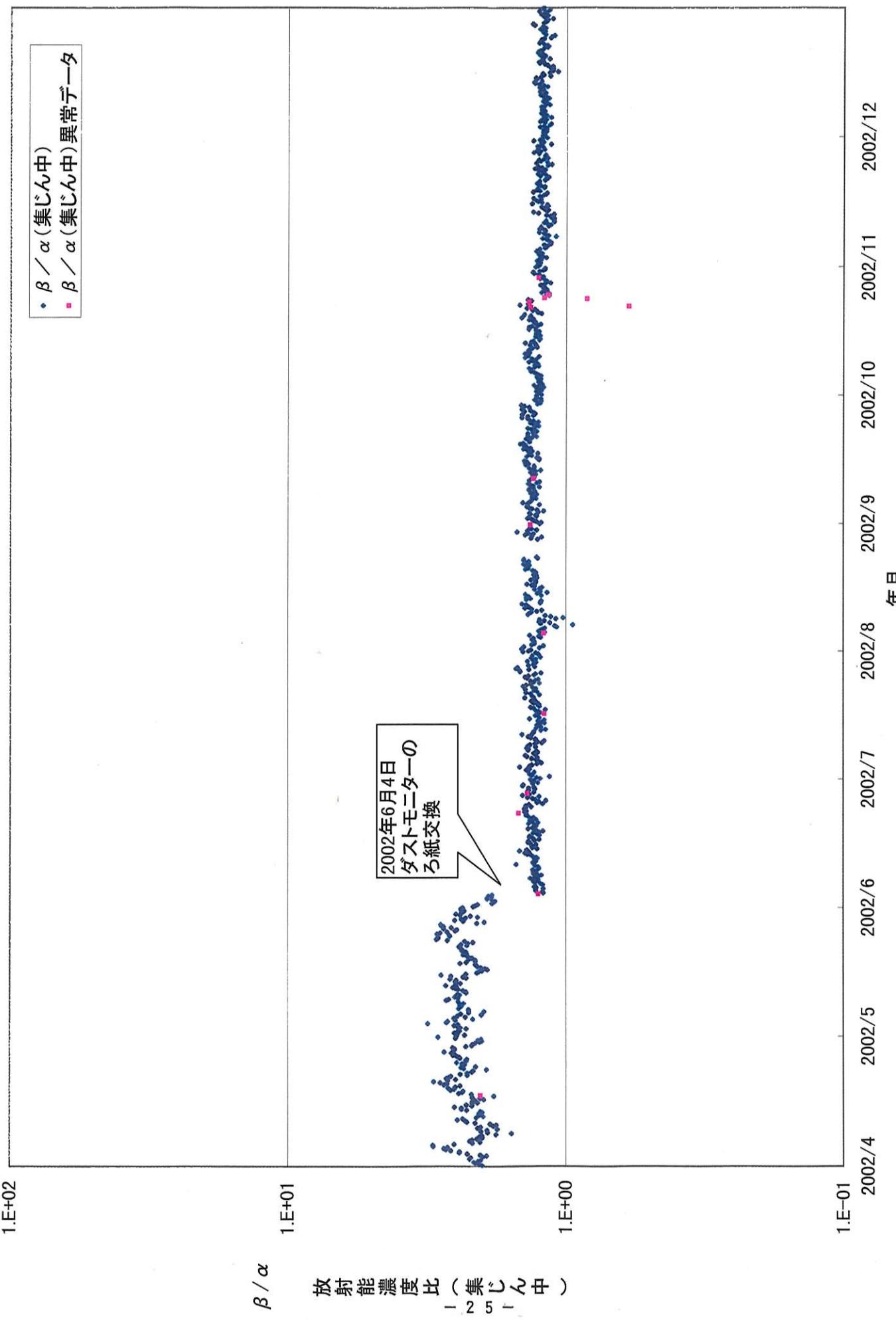


図14 五島測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(集じん中) (2002年4月～12月)

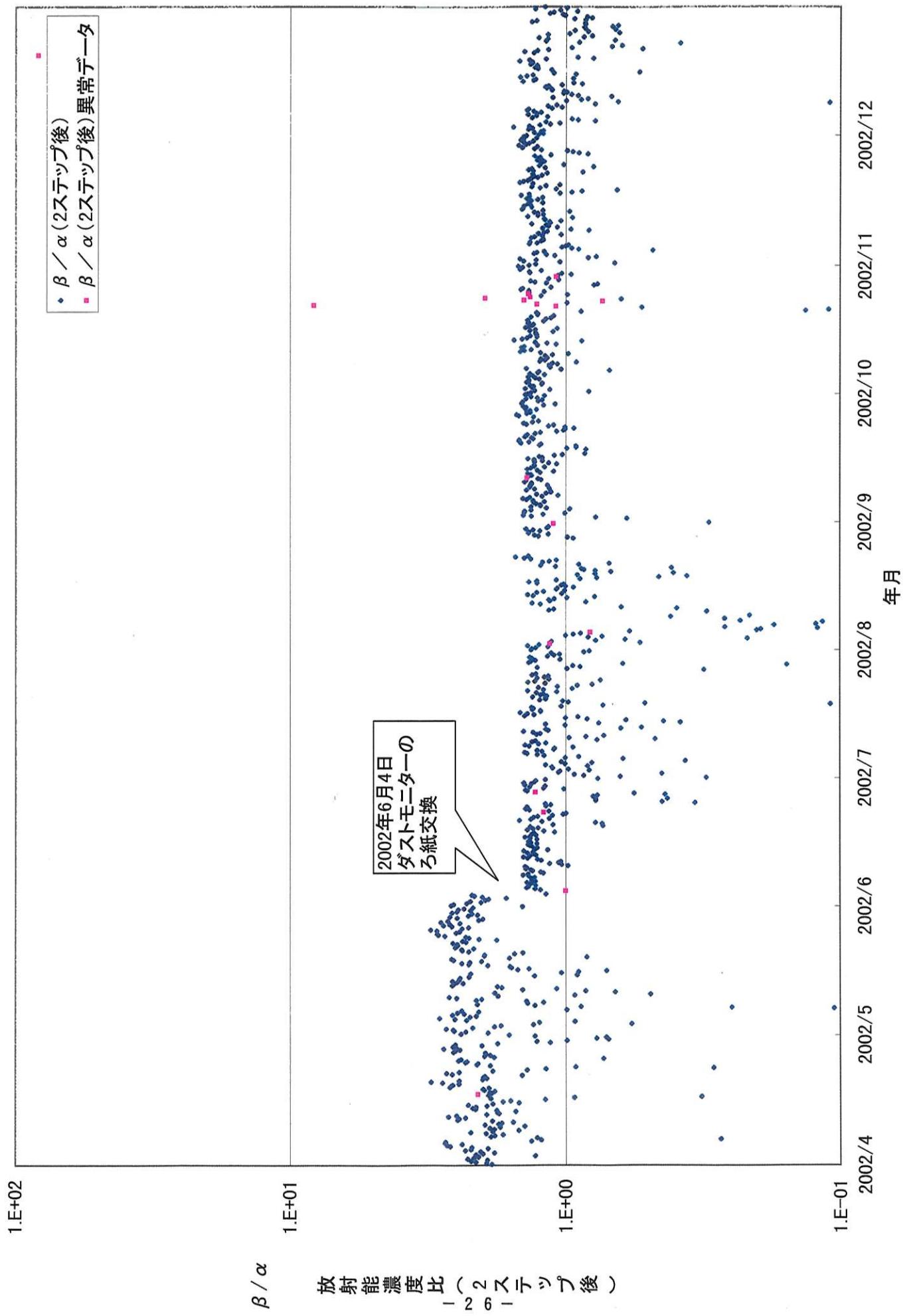


図15 五島測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(2ステップ後) (2002年4月～12月)

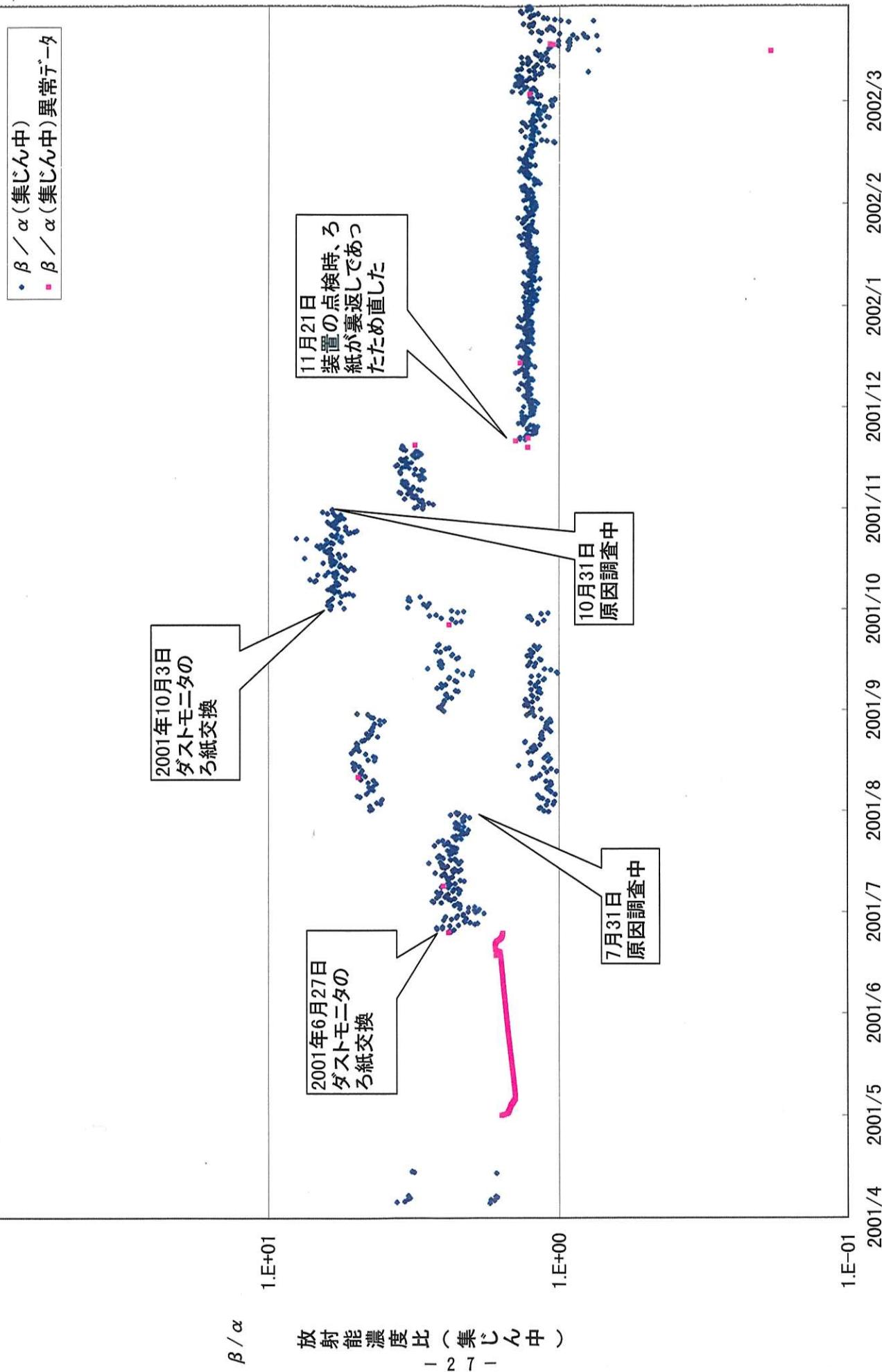


図16 越前岬測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(集じん中) (2001年4月～2002年3月)

- $\beta / \alpha$  (集じん中)
- $\beta / \alpha$  (集じん中)異常データ

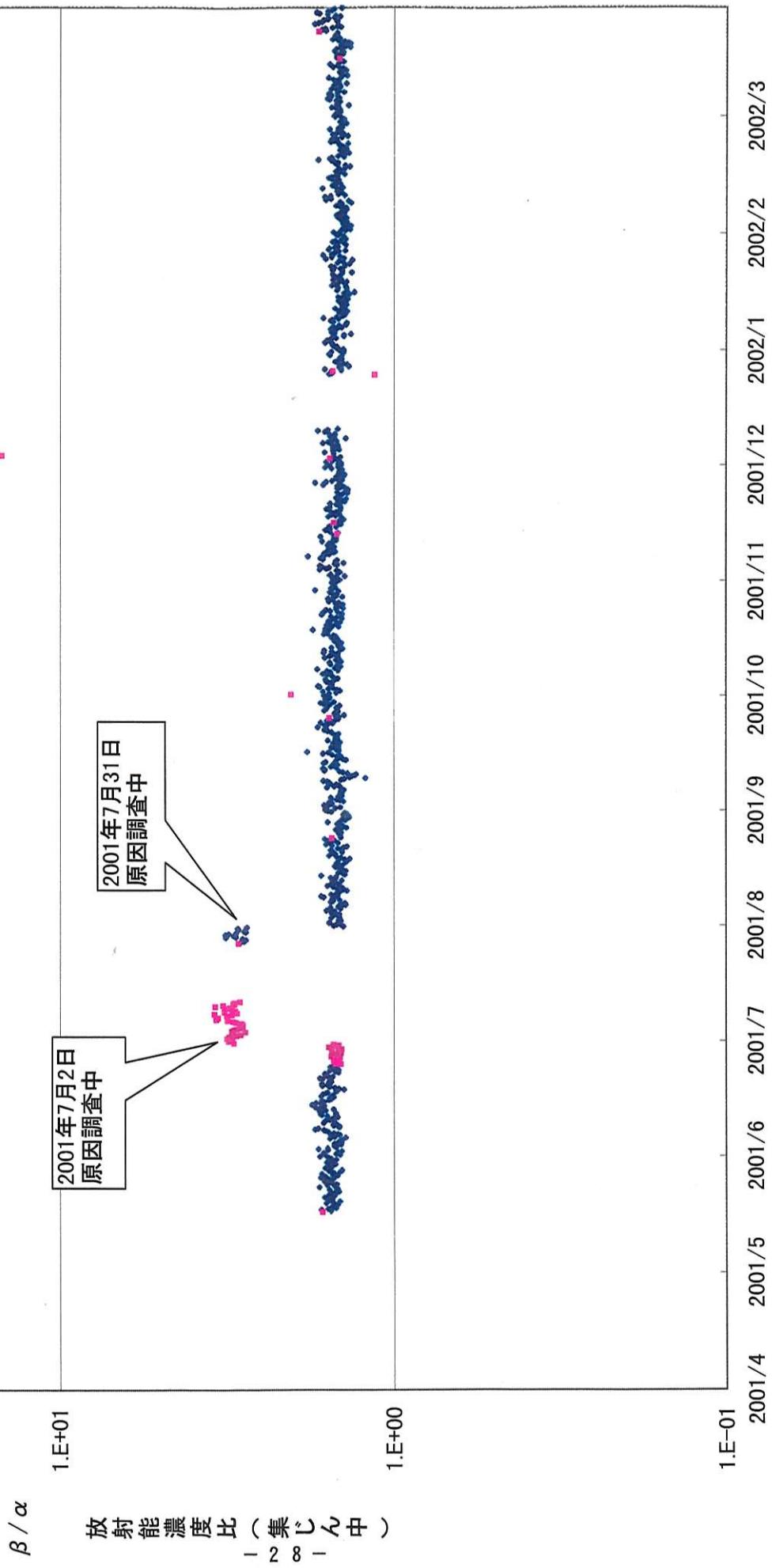


図17 鹿島測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(集じん中) (2001年4月～2002年3月)

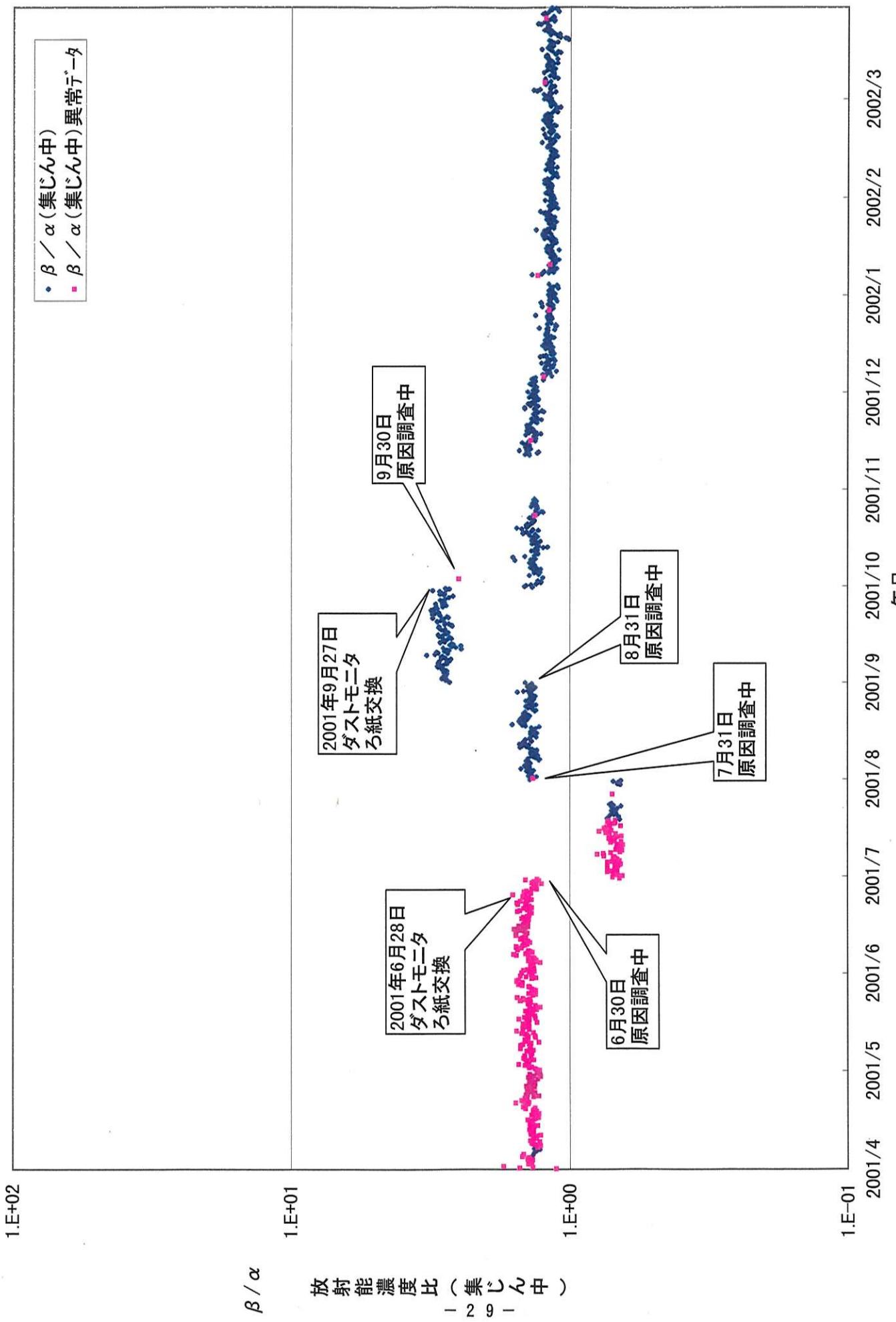


図18 佐渡測定所における大気浮遊じんの全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度比(集じん中) (2001年4月～2002年3月)

## 2.4 今後の課題

本年度の調査結果より、モニタリング精度の向上のため、測定装置及び監視システムについて以下の措置を講ずることが必要である。

### (1) 感雨計の設置

本調査において、空間線量率の上昇にもかかわらず、降水量の記録が0のものが多くあり、その際の $\gamma$ 線通過率の上昇から降雨時のラドンの娘核種による影響と推察する事例があった。このため、降雨計では測定できない0.5ミリ未満の雨の影響を感知するため、感雨計を設置することが必要である。

### (2) 積算流量値の設置

本調査において、ダストモニタで使用したろ紙を3ヵ月分集め、核種分析用試料としており、該当期間の集じん量を正確に把握する必要があるが、ろ紙交換、点検、停電等によりダストモニタまたは監視システム端末が停止した際に、システムの積算流量が正しく表示されなくなる例があった。このため、積算流量を正確に把握するために、積算流量計を設置する必要がある。

### 3. モニタリング測定値に係る対応基準の設定

#### 3. 1 設定目的

環境省で実施している環境放射線等モニタリングにおいて、自動モニタリング及び環境試料の核種分析により分析・測定されたデータに対して、データ変動要因の把握とともに、測定値レベルに合わせた適切な対応を行うことを目的とし、モニタリング測定値に係る対応基準を設定する。

#### 3. 2 基準設定の考え方

対応基準は、通常時におけるモニタリングに係る測定結果に適用され、測定レベルが平常の変動範囲を超えた場合に、測定データの妥当性や継続状況等について早期に把握し、適切な対応をとるために設定するものであり、緊急時（通報事象、原子力緊急事態）に対応する基準ではない。（緊急時における対応基準は、原子力災害対策特別措置法をはじめとした関係法令に基づき対応することとなる。）

よって、本基準については、線量基準（線量限度又は線量目標値）から直接的に導出される性質のものではなく、線量基準に相当する濃度と比べて十分低いレベルに設定することとする。基本的には過去の分析測定データの最高値もしくはそれを若干上回るレベルを対応基準の目安とする。

#### 3. 3 対応基準の設定

##### 3. 3. 1 自動モニタリングデータ

自動モニタリングデータについては、連続測定によりリアルタイムにモニタリングがなされていること、緊急時における対応基準が空間線量率で設定されている（通報基準： $5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 、原子力緊急事態： $500 \mu\text{Sv}/\text{h}$ ）ことを踏まえ、通常の自然要因による変動の範囲をやや上回る程度のレベルを対応基準として設定し、基準を超過した場合には速やかに上昇要因を調査するとともに、測定・収集モードを第1モードから第2モードに移行して測定値の監視を強化し、測定値が上昇傾向になっていないかどうか、通常の変動幅を超える状況が継続していないかどうか等を注視する。

具体的には、以下の（1）（2）の2項目について対応基準を設定・提案し、当面は（1）のみで運用する。

###### （1）空間線量率

平成13年度評価検討会での検討結果及び本調査でのデータ解析結果を踏まえ、過去のバックグラウンド値を若干上回る値（ $0.2 \mu\text{Gy}/\text{h}$ ）を対応基準とする。

###### （2）全β/全α放射能濃度比（集じん中測定）

チェルノブイリ事故時における影響例（福井県モニタリング結果）を参考に、対応基準（平均値の1.5倍）を設定する。ただし、平常時の測

定値の比が常に一定になるよう、放射能測定装置（ダストモニタ）の適切な調整（保守点検）がなされていることを前提とする。

本年度のデータ解析結果を見ると、機器等の運用管理上の問題から、全 $\beta$  / 全 $\alpha$  比が必ずしも一定になつてないことから、現時点では全 $\beta$  / 全 $\alpha$  比の対応基準は適用せず、装置の保守・調整作業内容を再確認・見直しつつ、全 $\beta$  / 全 $\alpha$  比に係るデータ解析をさらに進めていくこととする。

### 3.3.2 核種分析調査結果

核種分析調査結果については、試料を採取してから分析測定結果が判明するまである程度時間を要するものの、核種（特に人工放射性核種）ごとの濃度レベルの変動が把握できるという特性を踏まえ、対応基準を次のように設定する。

大気圏核実験に起因し現在も検出されるストロンチウム 90 及びセシウム 137 については、過去の変動幅の最大値及び最小値を対応基準として設定し、通常検出されない人工放射性核種については、検出された場合を対応基準とする。対応基準をはずれた場合は、それぞれの核種に対応した周辺環境調査を追加調査として実施する。具体的には、以下の(1) (2) に分けて対応する。

#### (1) ストロンチウム 90 及びセシウム 137

過去の地点ごとの変動範囲（最大値、最小値）を超えた場合を対応基準とした。なお、この基準は、原子力安全委員会「環境放射線モニタリングに関する指針」及び「環境放射線モニタリング中央評価分科会の再処理施設周辺のモニタリング評価基準」の考え方に対応したものである。

#### (2) ストロンチウム 90、セシウム 137 以外の人工放射性核種

通常検出されないことから、検出された場合（検出下限値を超えた場合）を対応基準とする。

なお、今回設定する基準は現時点において暫定的なものであり、実際の運用においては、これらの基準をベースにしつつ、状況に応じて判断・対応することとし、今後は測定データのさらなる蓄積・整理・解析や運用実績を踏まえ、必要に応じて見直しを図ることとする。

対応基準、設定根拠、対応内容等を整理したものを表 8 に示す。

表8 モニタリング測定値に係る対応基準の設定

調査項目	対応基準	設定根拠	対応内容	備考
空間 $\gamma$ 線量率	0.2 $\mu\text{Gy}/\text{h}$ (10分以上継続)	過去のバックグラウンド 値を若干上回る値	①データ測定収集モードを第1モードから第2モードに自動切替(測定値の収集間隔が1日1回→1時間1回に変更され、1時間値とともに2分値も収集される) ②測定値が継続しているか、対応基準を超える状況が継続しているか等を注視 ③通過率が低下している場合等、必要に応じて、大気浮遊じん及び大気降下物を速やかに回収し、また、土壤及び陸水を臨時採取しゲルマニウム半導体検出器による $\gamma$ 線スペクトロメトリーを実施 ④吸入採取した場合の線量評価	落雷時は検出されたとみなす。
自動モニタリングデータ	全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比 (集塵中測定) [※現時点では検討中]	(平均値の1.5倍: 但し、平常時の全 $\beta$ /全 $\alpha$ 比が一定になるよう、装置調整等が適切に行われていることが前提)	①測定値が上昇傾向にあるか、対応基準を超える状況が継続しているか等を注視 ②必要に応じて、大気浮遊じん及び大気降下物を速やかに回収しゲルマニウム半導体検出器による $\gamma$ 線スペクトロメトリーを実施	機器の調整中は対応基準の対象としない。
Sr-90, Cs-137	過去の地点ごとの変動範囲 (最大値、最小値)を超えた場合	原子力安全委員会環境放射線モニタリング中央評価分科会の再処理施設周辺のモニタリングの評価	①状況に応じて、再測定、再分析、試料採取時の環境調査、検出要因調査等を実施 ②吸入採取した場合の線量評価	
核種分析調査結果	上記以外の人工放射性核種	環境放射線モニタリングに関する指針(原子力安全委員会 平成13年一部改訂)	①検出された核種に対応した各種調査を実施 ②吸入採取した場合の線量評価	

## 4.まとめ

### 4.1 測定データの整理及び解析

#### (1) 空間線量率

空間線量率について、最大値、最小値、平均値等を算出するとともに、その変動範囲や変動原因について解析を行った。

変動範囲については、すべての測定所において、過去の調査結果、文部科学省の水準調査等と比較して問題のない範囲内であった。

また、変動原因については、降雨や降雪による影響がほとんどであると推測された。これは、大気中に存在する短半減期のラドン娘核種が降雨により地表に降下した結果、地表近くでは大地からの $\gamma$ 線にラドン娘核種の $\gamma$ 線が加わり、空間線量率が上昇したと考えられる。

今後は、より正確なモニタリングを行うためにも、感雨計の設置等システムの改善が必要である。

#### (2) 全 $\alpha$ 及び全 $\beta$ 放射能濃度

大気浮遊じん中の全 $\alpha$ ・全 $\beta$ 放射能濃度並びに全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比の最大値、最小値、平均値等を算出するとともに、その変動範囲や変動要因について解析を行った。

変動原因については、気象要件による変動の他、人為的な影響として測定装置の校正、ろ紙装着の不備、データの取扱いの不備等が考えられた。今後、人為的ミスを無くすため、測定機器の管理体制を整える必要がある。

### 4.2 モニタリング測定値に係る対応基準の設定

自動モニタリングデータの空間線量率については、過去のバックグラウンド値を若干上回る値である $0.2 \mu\text{Gy}/\text{h}$ が10分以上継続して測定された場合を対応基準とした。また、自動モニタリングデータの大気浮遊じんの全 $\alpha$ ・全 $\beta$ 放射能濃度については、全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比が平常時の平均値の1.5倍となった場合を対応基準とした。なお、平常時の全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比が一定となるよう、装置調整等が適切に行われていることを前提とする。

また、環境試料の核種分析調査結果については、ストロンチウム90及びセシウム137は地点ごとの過去の変動範囲を外れた場合、ストロンチウム90及びセシウム137以外の人工放射性核種については検出された場合を対応基準とした。