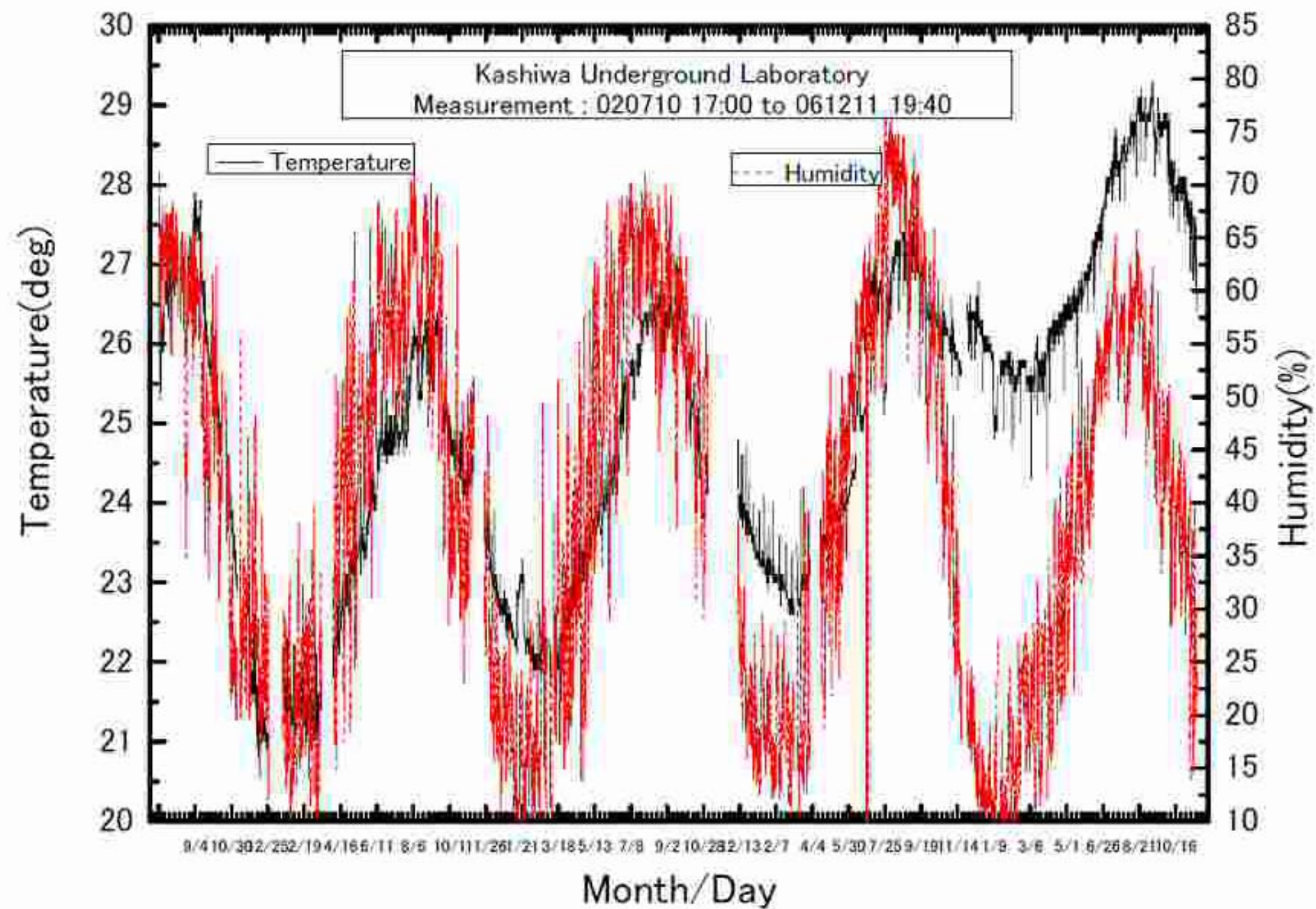


天然放射性核種 ^7Be 、 ^{210}Pb 降下 量の季節変動に関する研究

東京海洋大学
海洋環境学科
大橋 英雄

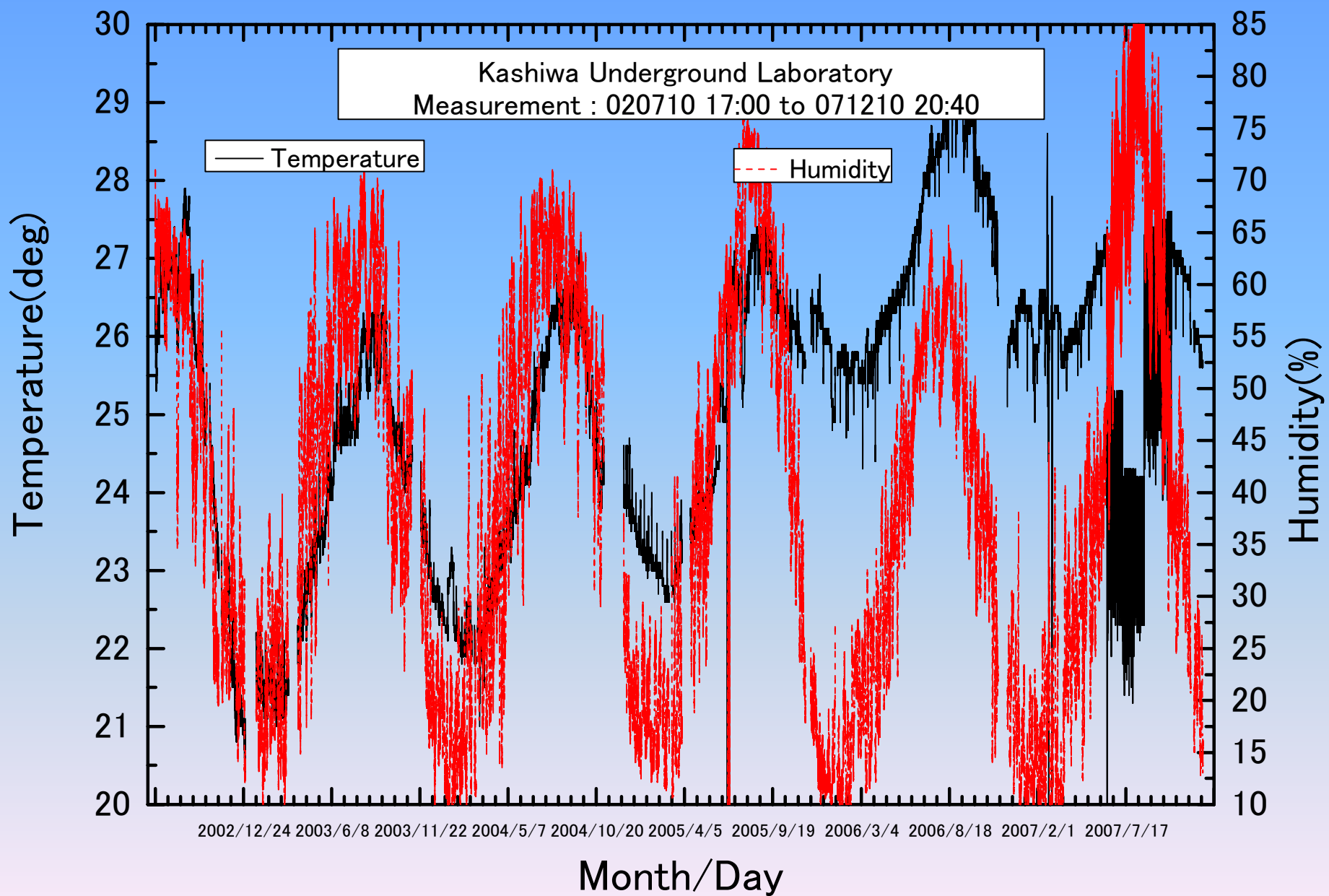
指定されたテーマでの 発表の前に・・・

- 昨年度の発表会で「地下実験室温暖化現象」を報告。



指定されたテーマでの 発表の前に・・・

- 昨年度の発表会で「地下実験室温暖化現象」を報告。
- 早速対応していただき、エアコンが設置された。



指定されたテーマでの 発表の前に・・・

- 昨年度の発表会で「地下実験室温暖化現象」を報告。
- 早速対応していただき、エアコンが設置された。
- 温度低下に伴い相対湿度が増加し、結露が発生。

- 11月18日の停電時に電源投入の順序を間違え、復帰までに三週間近くを要してしまった。
- ドイツから国際電話を掛けて人間リモコン
 - － 停電からの復帰指示マニュアルの不備
 - － マニュアルの更新

共同利用研究費の申請と採択状況

- 1999年度
 - － 申請額 1,315千円;採択額0千円、旅費??千円
 - テーマの重要性は認められたが予算的裏付けなし。
- 2000年度
 - － 申請額1,315千円;採択額850千円、旅費80千円
 - 微弱放射性測定施設の運用に関連し、ラドン濃度の計測が重要である。微弱放射性測定施設の共同利用を認める。
- 2001年度
 - － 申請額 397千円;採択額350千円、旅費30千円
 - 柏地下実験室の環境モニターの整備として実施してください。
- 2002年度
 - － 申請額 70千円;採択額 70千円、旅費 100千円
 - 柏地下実験室の環境モニターの整備として実施してください。

共同利用研究費の申請と採択状況

- 2003年度
 - － 申請額 700千円；採択額 600千円
旅費 100千円
 - 柏地下実験室の環境モニターの整備として実施してください。
- 2004年度
 - － 申請額 ；採択額 1600千円 旅費 100千円
 - － 柏地下実験室の環境モニターの整備として実施してください。
- 2005年度
 - － 申請額 1800千円；採択額 860千円 旅費 70千円
- 2006年度
 - － 申請額 1800千円；採択額 250千円 旅費 50千円
- **2007年度**
 - － **申請額 0千円；採択額 0千円；旅費 0千円**

はじめに

- ^{210}Pb は半減期22.3年、 ^7Be は半減期53.3日の天然放射性核種で、大気中に存在し、エアロゾルに付着して輸送される。

- ^{210}Pb はウラン系列に属し、岩石中の ^{238}U から放射壊変により希ガスの ^{222}Rn を経て生成される。

⇒ 岩石、土壌起源物質のトレーサー

- ^7Be は成層圏や上部対流圏の大気物質が、宇宙線と反応して生成される。

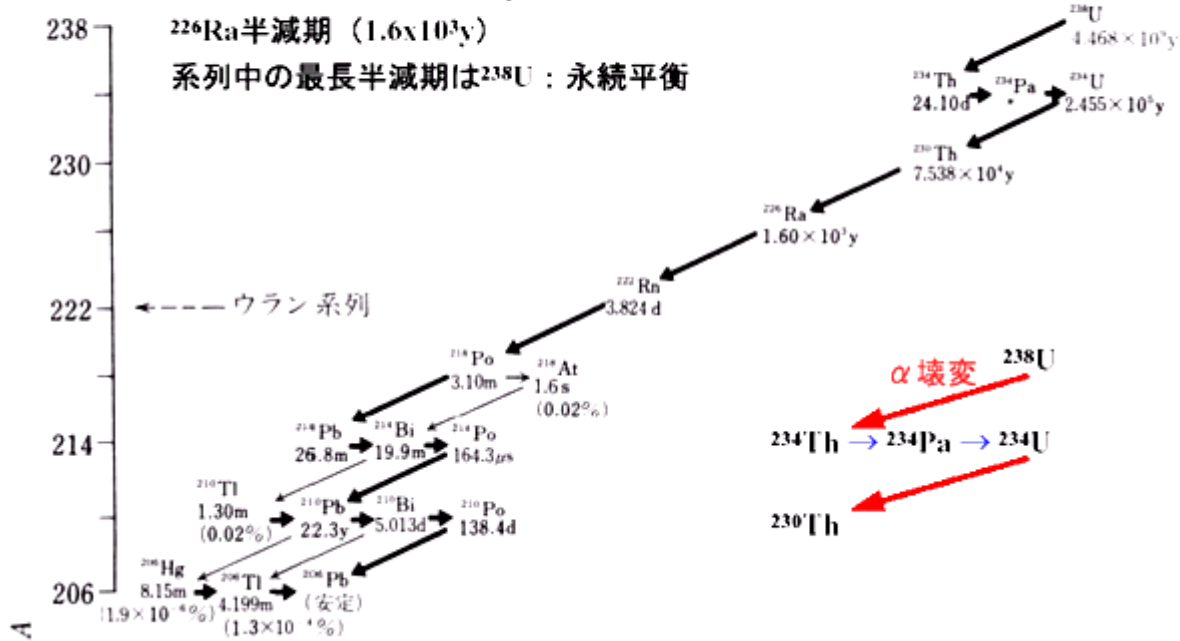
⇒ 大気、大気中物質輸送のトレーサー

^{238}U で始まり ^{206}Pb （安定核種）で終わる

^{238}U の半減期（ $4.468 \times 10^9 \text{y}$ ）は地球年齢46億年にほぼ等しい

^{226}Ra 半減期（ $1.6 \times 10^3 \text{y}$ ）

系列中の最長半減期は ^{238}U ：永続平衡



宇宙線

大気成分と
の破砕反応

^7Be

^7Be

^{210}Pb

^{210}Pb

^7Be

日本海

日本

太平洋

^{238}U

^{222}Rn

^{222}Rn

^{210}Pb

研究の目的と概要

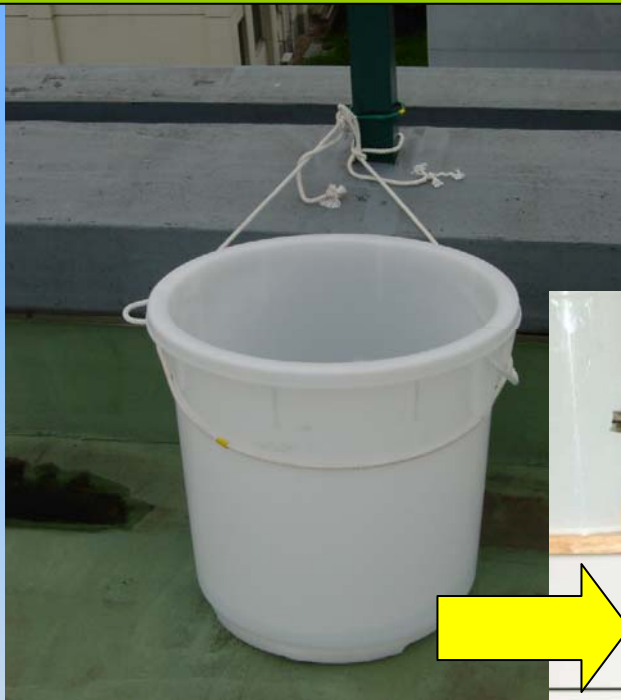
- 天然放射性核種の降下量に影響を及ぼす黄砂や大気汚染物質等の挙動を明らかにするために、近年エアロゾル研究の重要性が高まっている。
- エアロゾル輸送研究は、長期間に渡り継続的に観測をする必要がある。



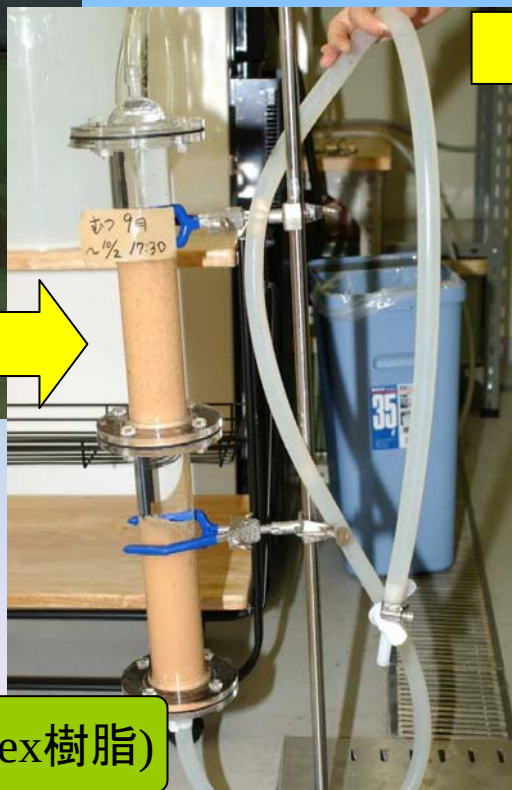
東京都港区（東京海洋大5号館屋上）において、発生起源や過程が異なる ^{210}Pb と ^7Be の降下量の観測を雨水回収によって約1ヶ月間毎に行い、その季節変動と要因を探る。

実験方法

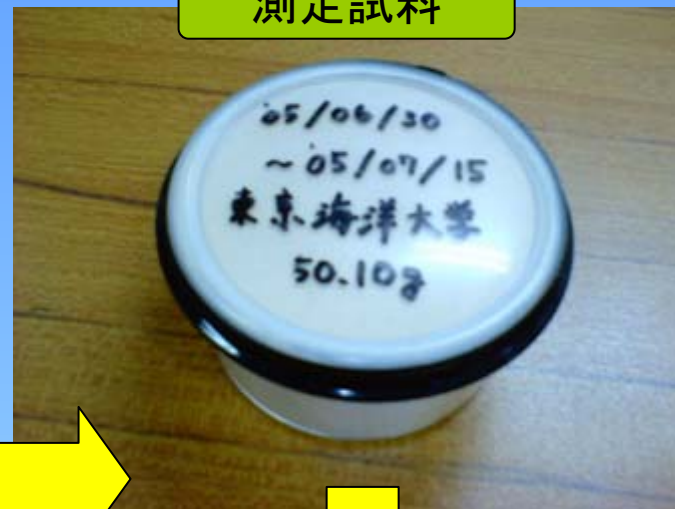
大型水盤(有効面積 0.2m^2)を屋上に設置



イオン交換カラム(Powdex樹脂)



測定試料



Ge半導体検出器 γ 線測定

お仕事ウィザード

ファイルの選択

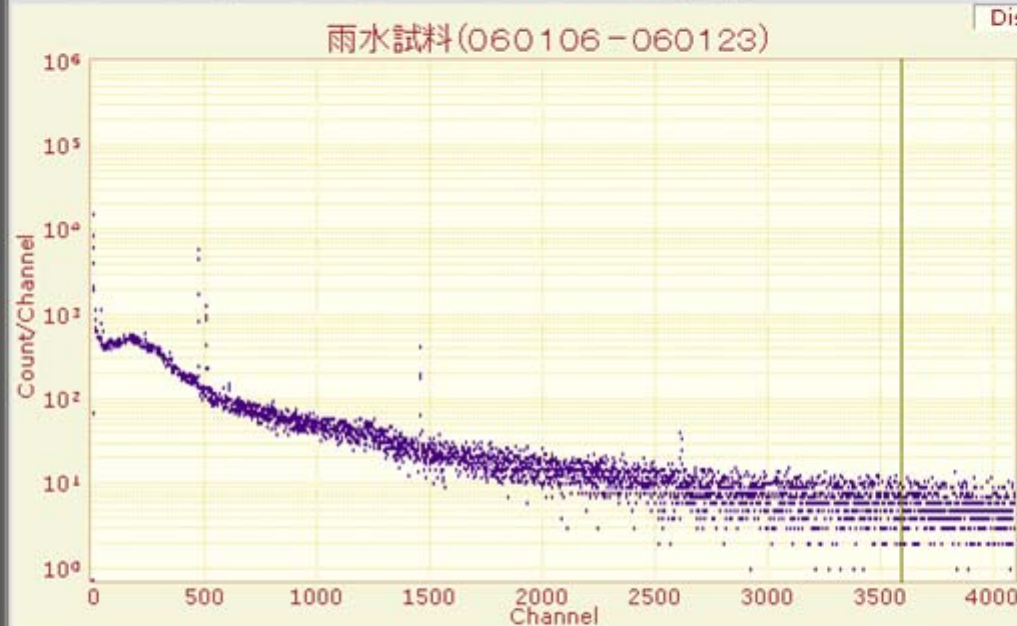
データベースの検索

- PrintHood
- Recent
- SendTo
- Templates
- WINDOWS
- スタートメニュー
- デスクトップ
 - Det02
 - Gamma Data
 - 新しいフォルダ
 - M220051122021939.T>
 - 9nuclei_Det03.cjt
 - BackgroundDet02(0602
 - BackgroundDet03(0602
 - BG060208_Det03.cjt
 - IAEA315Det02(060201)
 - IAEA315Det03(060202)
 - IAEA315Det03(060208)
 - Interfere_Det04.cjt
 - Interfere_shield_Det03.c
 - Interfere_Shield_Det04.c
 - M220051101135312.cjt
 - M220051104141116.cjt
 - M220051206164715.cjt
 - M220051227154837.cjt
 - M220060112150647.cjt
 - M220060202213629.cjt
 - Std210Pb(060208)Det0
 - Std210PbDet02(060202
 - Std210PbDet03(060201
 - 柏のデータ
 - 降雨中の自然放射能測定
- LocalService
- NetworkService
- dynabookBanner
- ekitan
- total

M220060202213629.cjt <<クライアントDB: G:\%GJKK_Datas\DBMDB\Data.Cjs >>

スペクトルデータ スペクトル情報 分析条件 校正データ 帳票

DB保存 ファイル保存 スナップ 表示 スケール 拡大 縮小 計算



スペクトル情報	値
ライブタイム	1185654.0
リアルタイム	1185658.0
デッドタイム	0.0 %
測定開始	2006/02/02 21:36:29

ROI情報	値
領域	
ピーク中心	
FWHM	
グロス面積	
ネット面積	
±誤差	

カーソル情報	値
チャンネル	3591
カウント	10
エネルギー	

ROI/マーカー コンベア 核データ

ROI

設定 AUTO [Icons] クリア [Icon] カラー 色1

結果 [Icons]

ROIに合わせた自動拡大
モニタ時にROI情報を更新

マーカー

設定 [Icons] クリア [Icon]

シフト

No	開始ch	終了ch	ピーク中心	エネルギー	FWHMch	グロス面積	ネット面積	±誤差	ネットcps
----	------	------	-------	-------	--------	-------	-------	-----	--------

測定データの検索結果(該当件数:46)

お仕事ウィザード

ファイルの選択

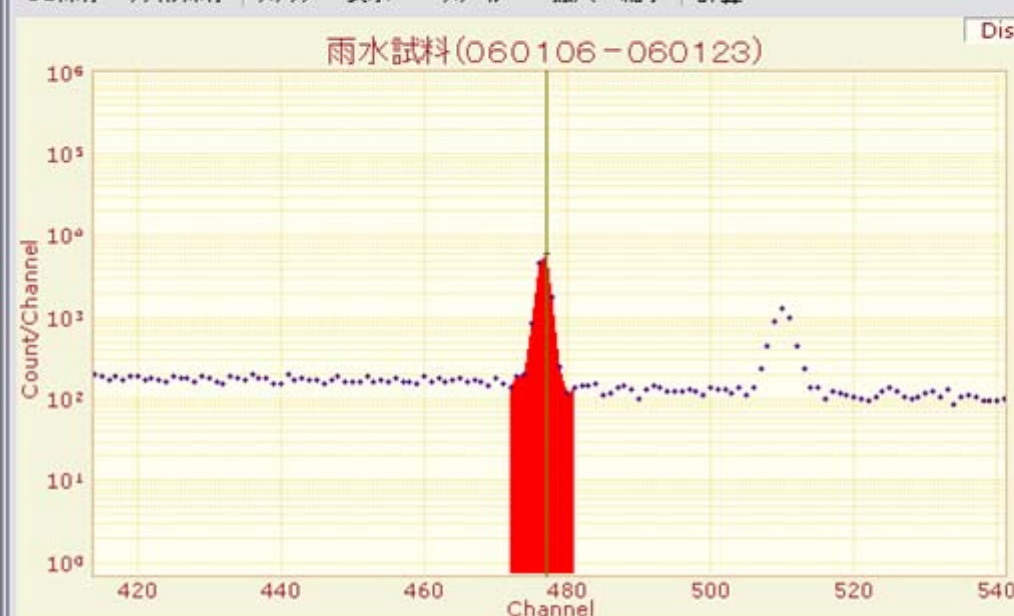
データベースの検索

- PrintHood
- Recent
- SendTo
- Templates
- WINDOWS
- スタートメニュー
- デスクトップ
 - Det02
 - Gamma Data
 - 新しいフォルダ
 - M220051122021939.Tx
 - 9nuclei_Det03.cjt
 - BackgroundDet02(0602
 - BackgroundDet03(0602
 - BG060208_Det03.cjt
 - IAEA315Det02(060201)
 - IAEA315Det03(060202)
 - IAEA315Det03(060208)
 - Interfere_Det04.cjt
 - Interfere_shield_Det03.c
 - Interfere_Shield_Det04.c
 - M220051101135312.cjt
 - M220051104141116.cjt
 - M220051206164715.cjt
 - M220051227154837.cjt
 - M220060112150647.cjt
 - M220060202213629.cjt
 - Std210Pb(060208)Det0
 - Std210PbDet02(060202
 - Std210PbDet03(060201
 - 柏のデータ
 - 降雨中の自然放射能測定
- LocalService
- NetworkService
- dynabookBanner
- ekitan
- Intel

M220060202213629.cjt <<カレントDB : C:\JKK_Datas\DBMDB\Data.Cjs >>

スペクトルデータ スペクトル情報 分析条件 校正データ 帳票

DB保存 ファイル保存 スナップ 表示 スケール 拡大 縮小 計算



スペクトル情報	値
ライブタイム	1185654.0 ...
リアルタイム	1185658.0 ...
デッドタイム	0.0 %
測定開始	2006/02/02 21:36:29

ROI情報	値
領域	472 - 481
ピーク中心	476.68 Ch
FWHM	2.08 Ch
グロス面積	14442 cnt
ネット面積	12937.00 cnt
±誤差	130.19 cnt

カーソル情報	値
チャンネル	477
カウント	6161
エネルギー	

ROI/マーカー コンペア 核データ

ROI		マーカー	
設定	AUTO	設定	色1
印刷		印刷	
情報		情報	
ダンプ		ダンプ	
全ROI再計算		全ROI再計算	
DB保存		DB保存	

No	開始ch	終了ch	ピーク中心	エネルギー	FWHMch	グロス面積	ネット面積	±誤差	ネットc
1	43	51	45.90	---	1.53	5304	1122.00	107.60	0.00
2	472	481	476.68	---	2.08	14442	12937.00	130.19	0.01

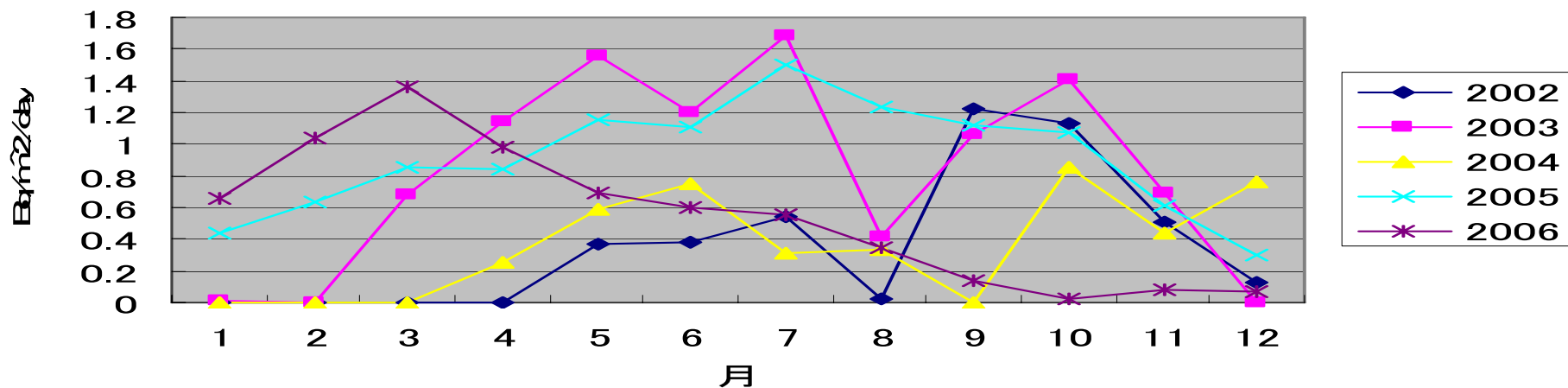
測定データの検索結果(該当件数:46)

分析方法

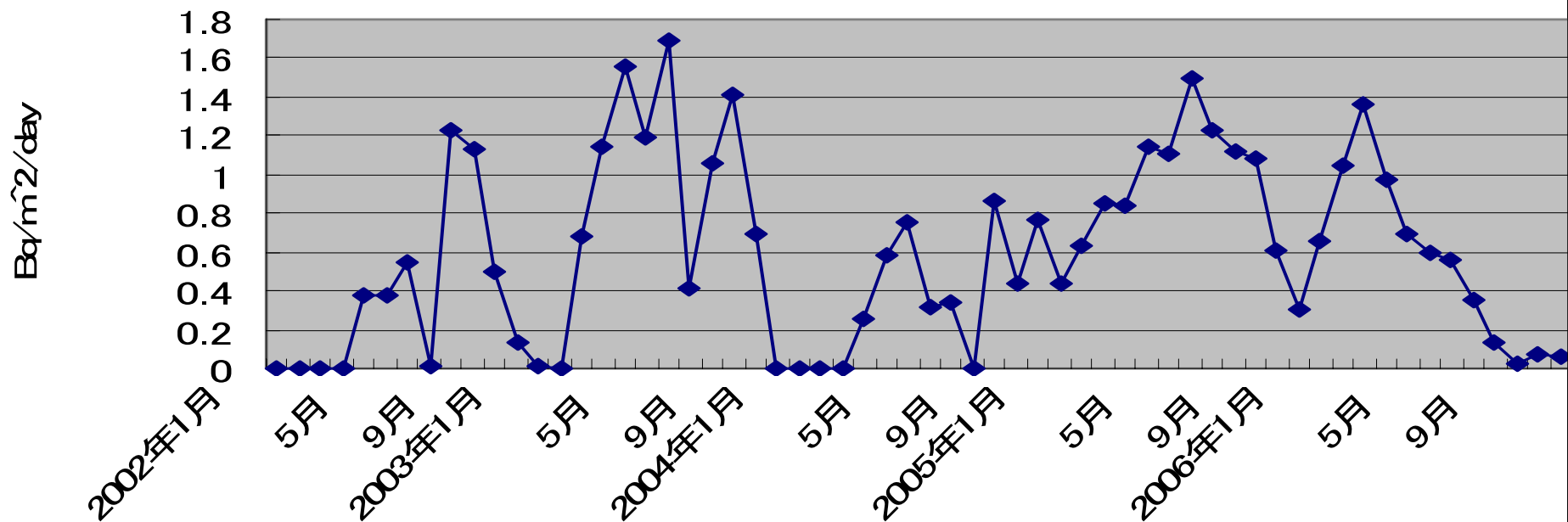
- $A(t) = \text{cps} / \text{回収率} / \text{放出率} / \text{検出効率}$
放出率: $^{210}\text{Pb} = 4.25\%$ $^7\text{Be} = 10.5\%$
検出効率: $^{210}\text{Pb} = 2.17\%$ $^7\text{Be} = 2.66\%$
- 半減期補正: ^7Be のみ
 $A(0) = A(t) / \exp(-\lambda t)$ $\lambda = \ln 2 / 53.3 \text{ day}$
- 測定した値からもとめた核種の放射能を、有効面積と観測日数で割った deposition flux ($\text{Bq}/\text{m}^2/\text{day}$)と、降水中濃度(Bq/L)によって、季節変動と、 ^{210}Pb と ^7Be の比較を行った。

Pb-210

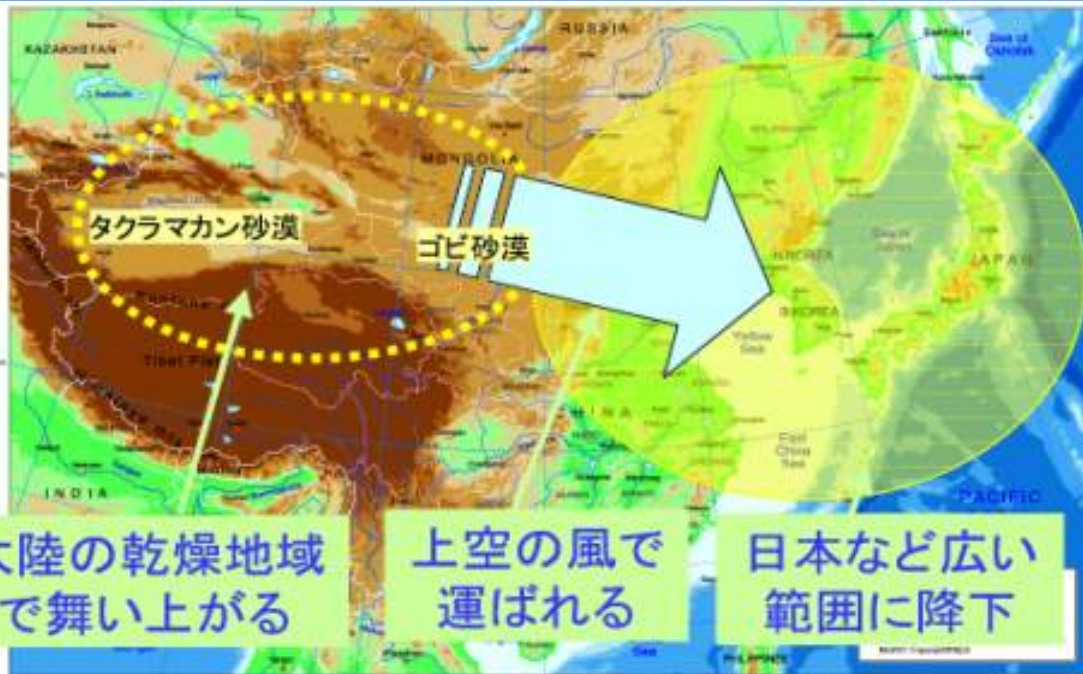
Pb-210 Deposition Flux



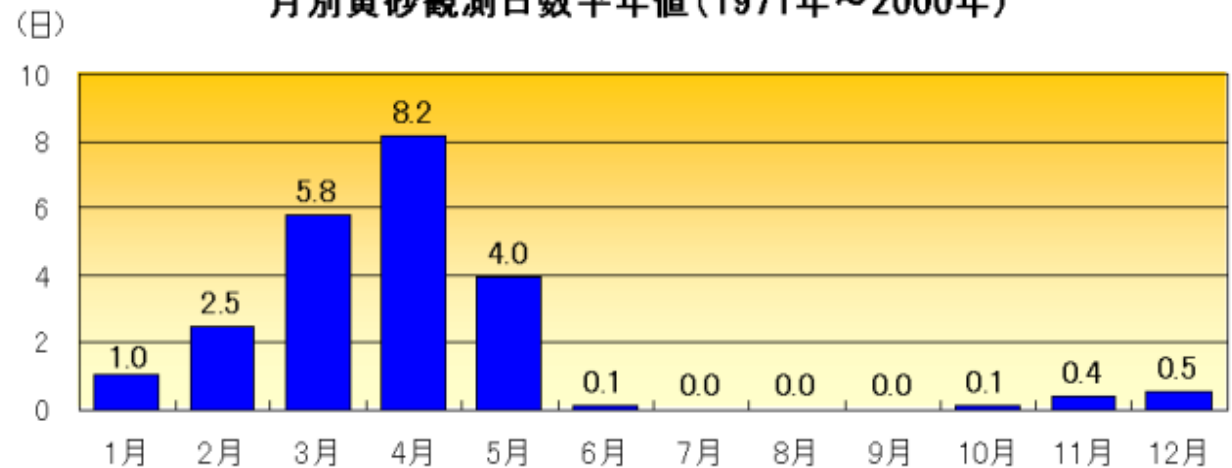
Pb Flux



黄砂とは

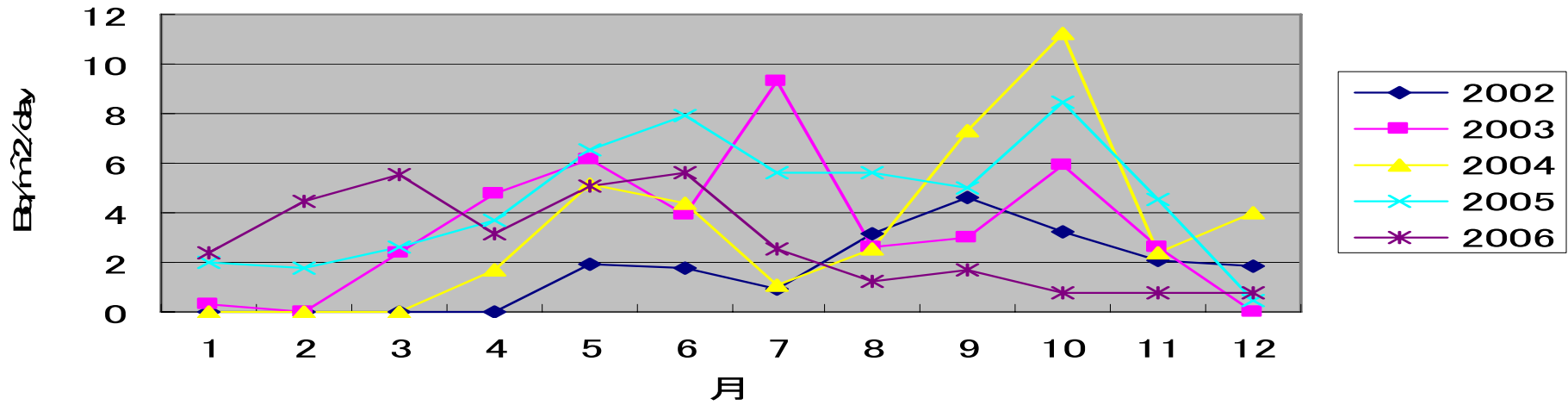


月別黄砂観測日数平年値(1971年～2000年)

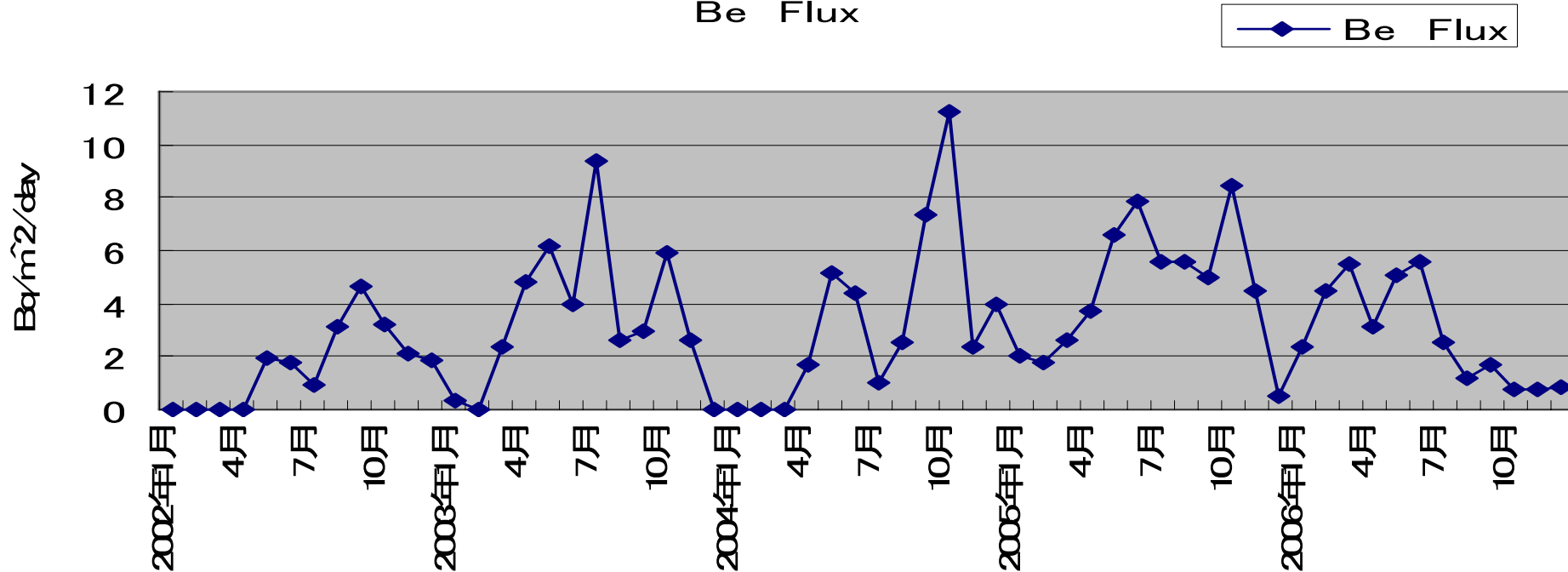


Be-7

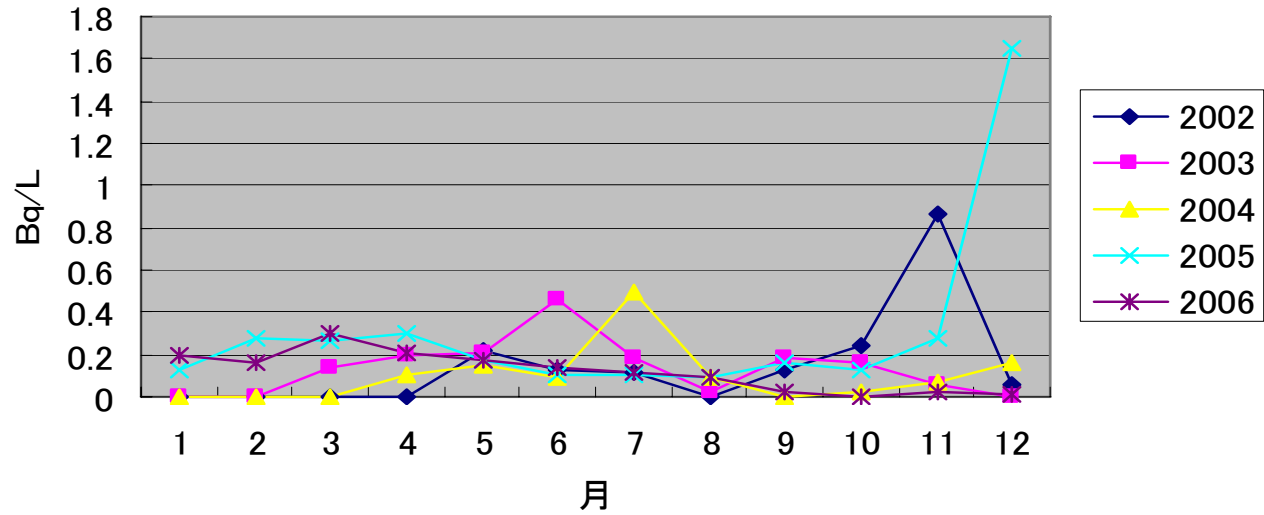
Be-7 Deposition Flux



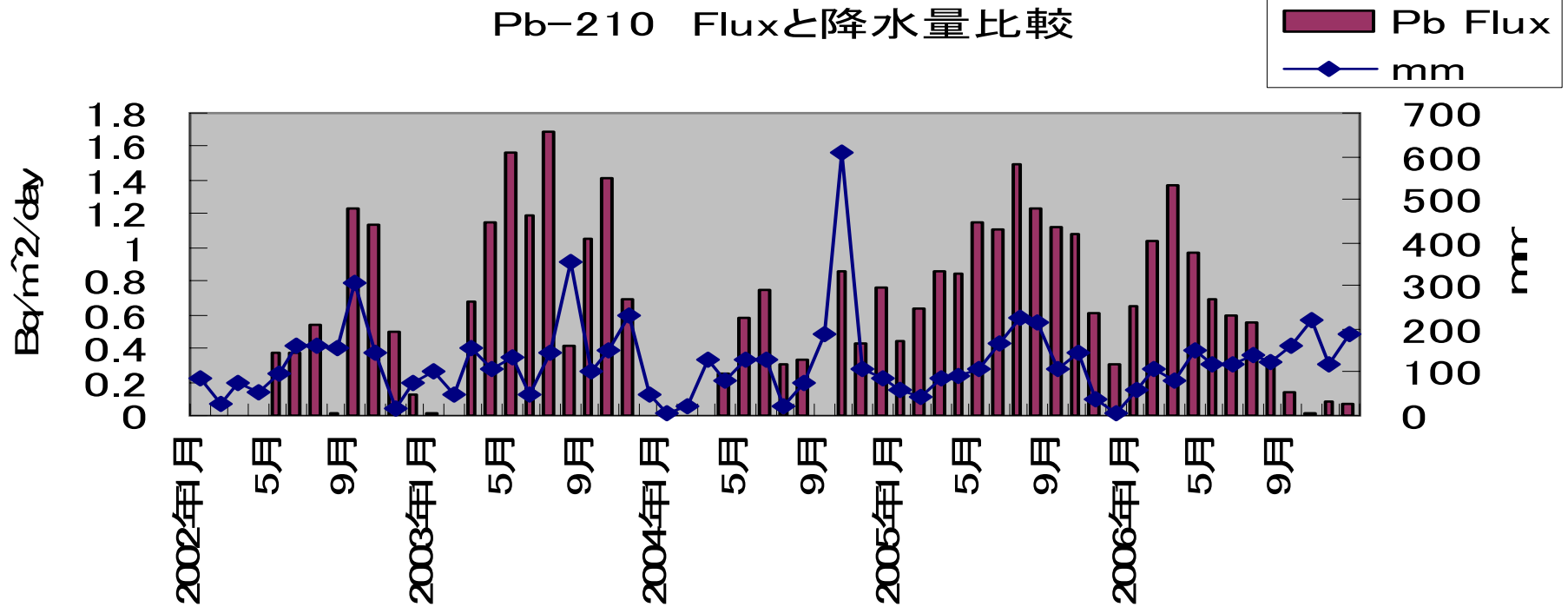
Be Flux



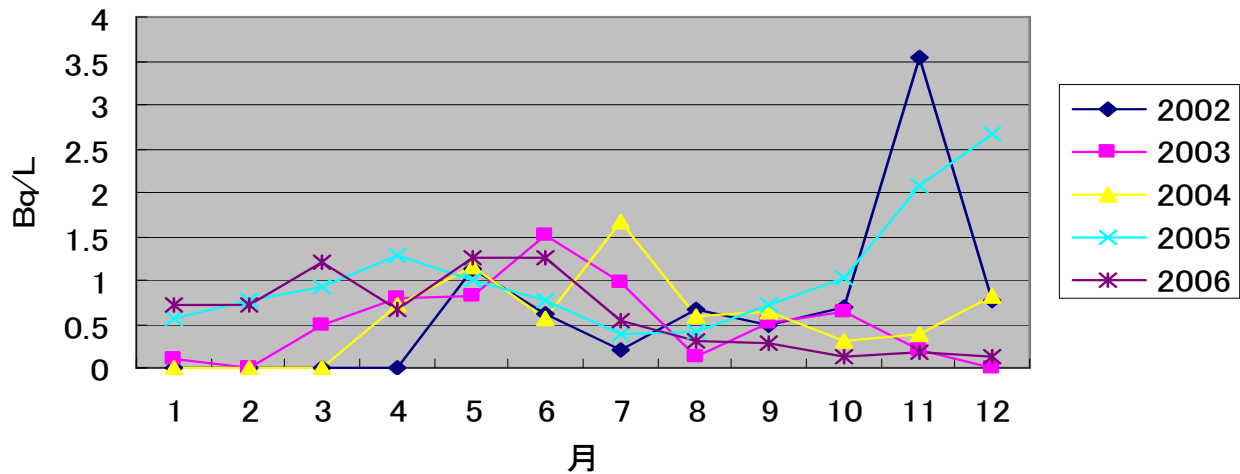
Pb-210 降水中濃度



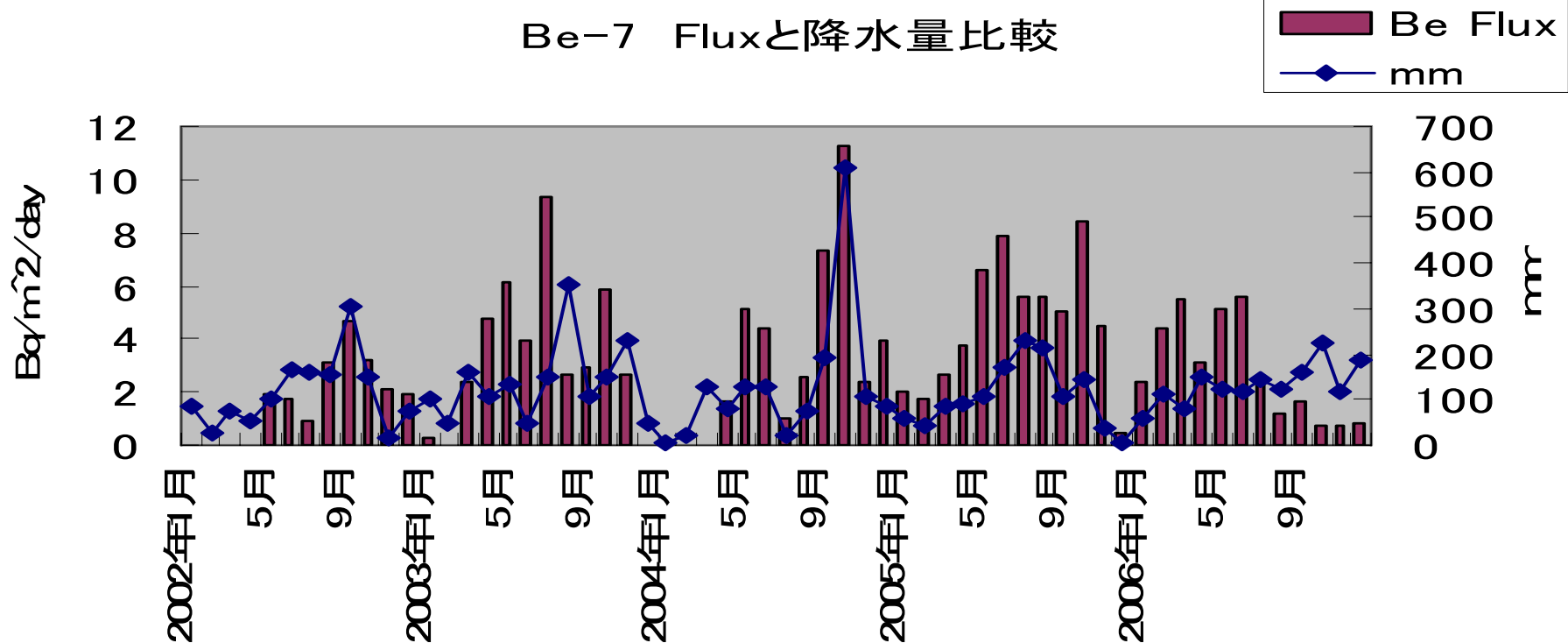
Pb-210 Fluxと降水量比較



Be-7 降水中濃度

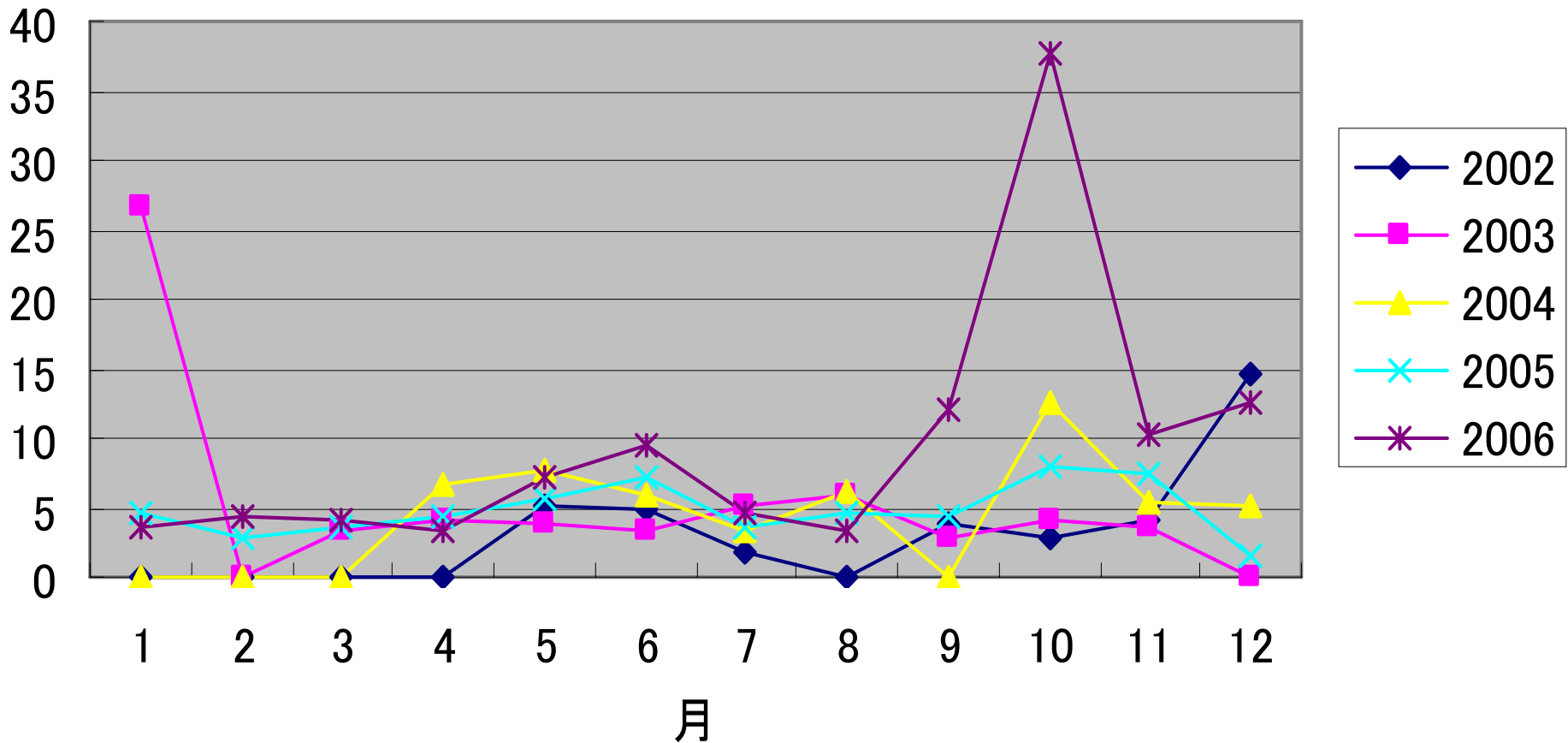


Be-7 Fluxと降水量比較



PbとBeの比較

降水中濃度Be/Pb



結論

- ・ 東京での ^{210}Pb と ^7Be の観測では、降水量と降水中濃度に顕著な季節変動は見られなかった。
- ⇒ 太平洋側は大陸との間に山脈や距離があり、また小笠原気団の影響を受けているため、大陸の影響を受けにくい可能性
- ⇒ 季節変動より、降水量による変動が大きい可能性
- ・ 春、 ^{210}Pb にピークが見られた。
- ⇒ 黄砂が影響している可能性



観測期間や測定核種少なくデータが足りず、確実な結果を得ることができなかった。現在は灰化試料の測定を実施している。今後は太陽活動の周期や黄砂飛来量等の要素の検討も含め、さらに長期間・広範囲での観測を続け、これらの推察を確認していきたい。