

地下実験室の環境連続計測

東京海洋大学 海洋環境学科
大橋 英雄

共同利用研究費の申請と採択状況

- 2010年度

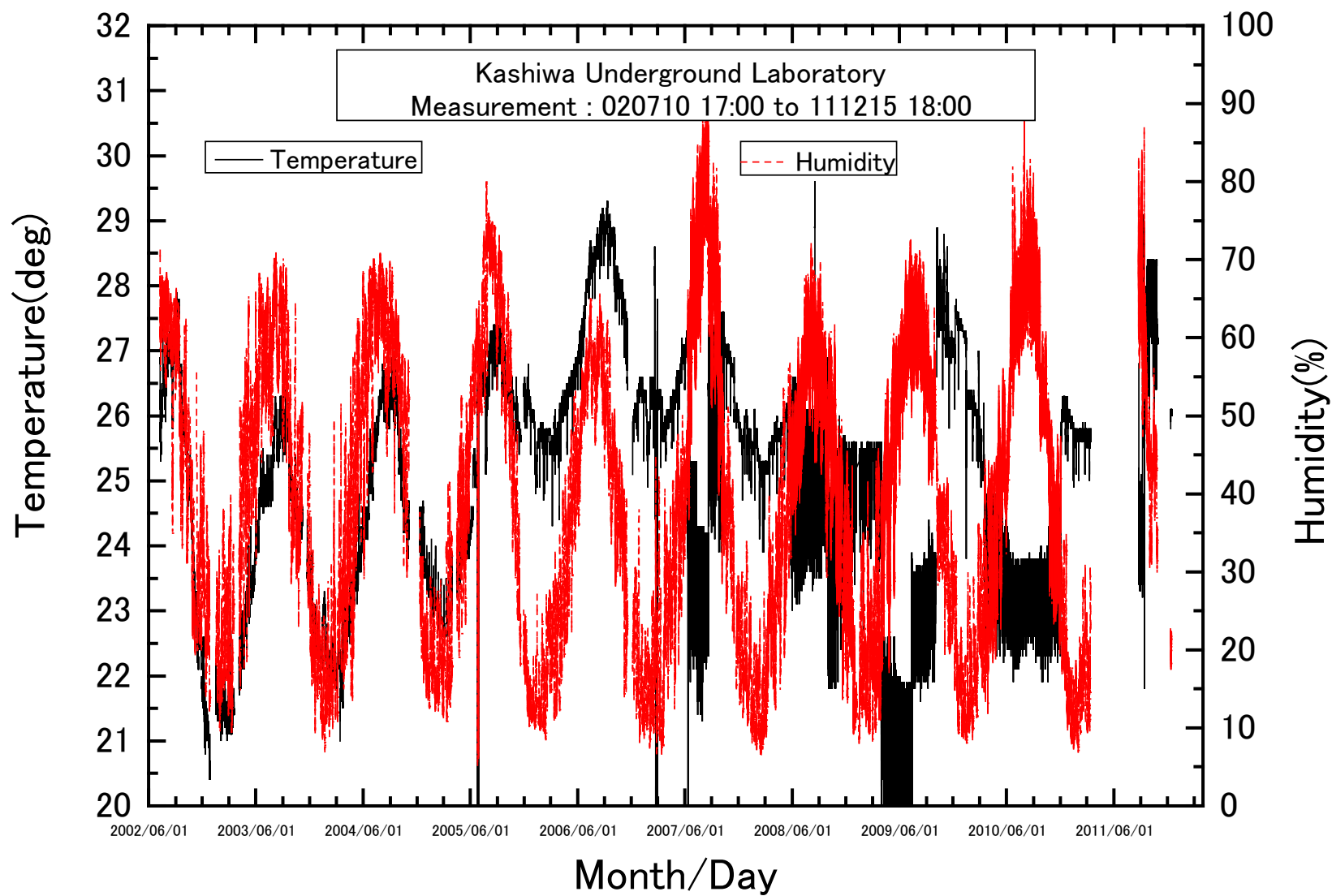
- 研究費 0千円 旅費 0千円

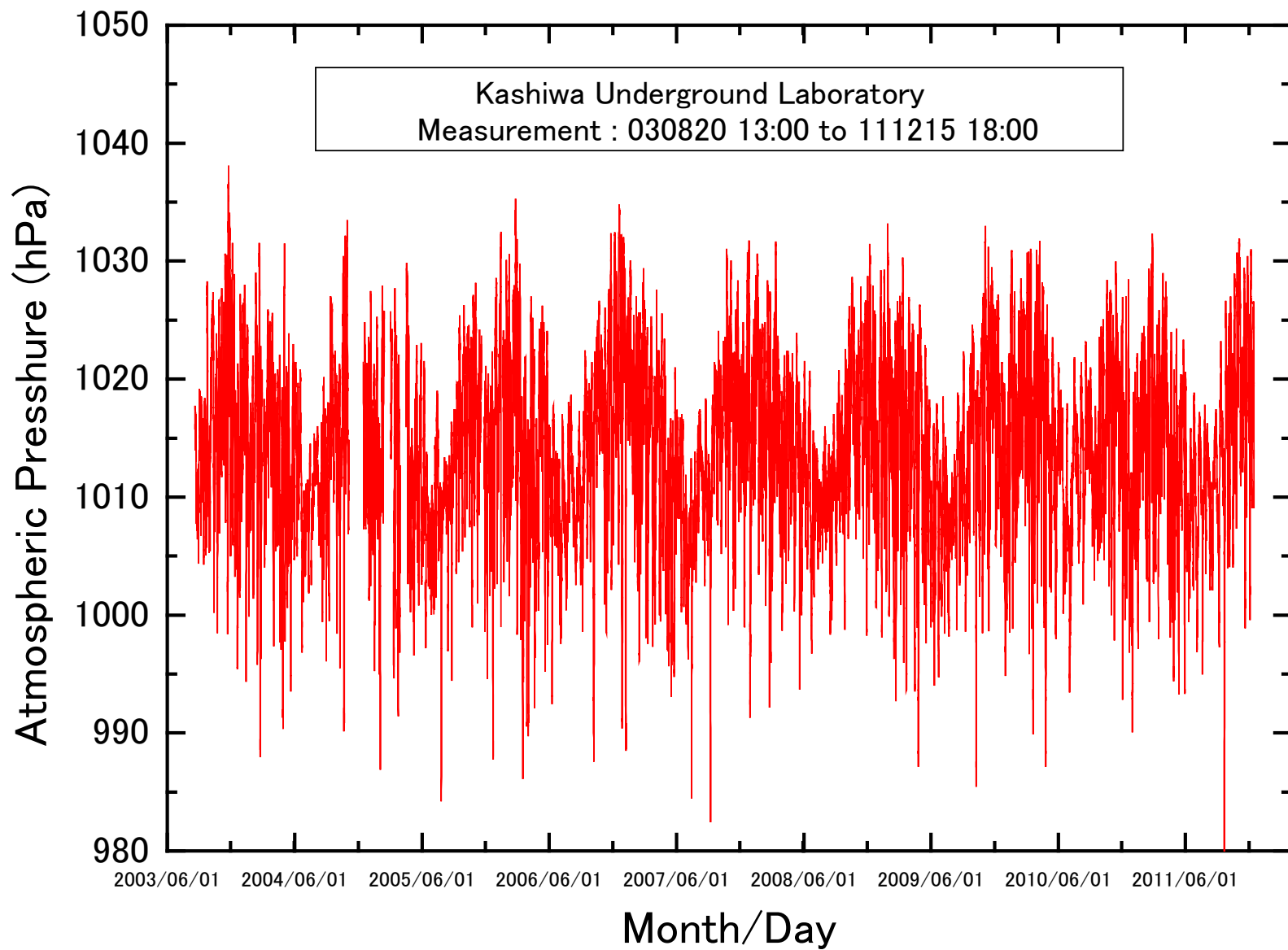
- 2011年度

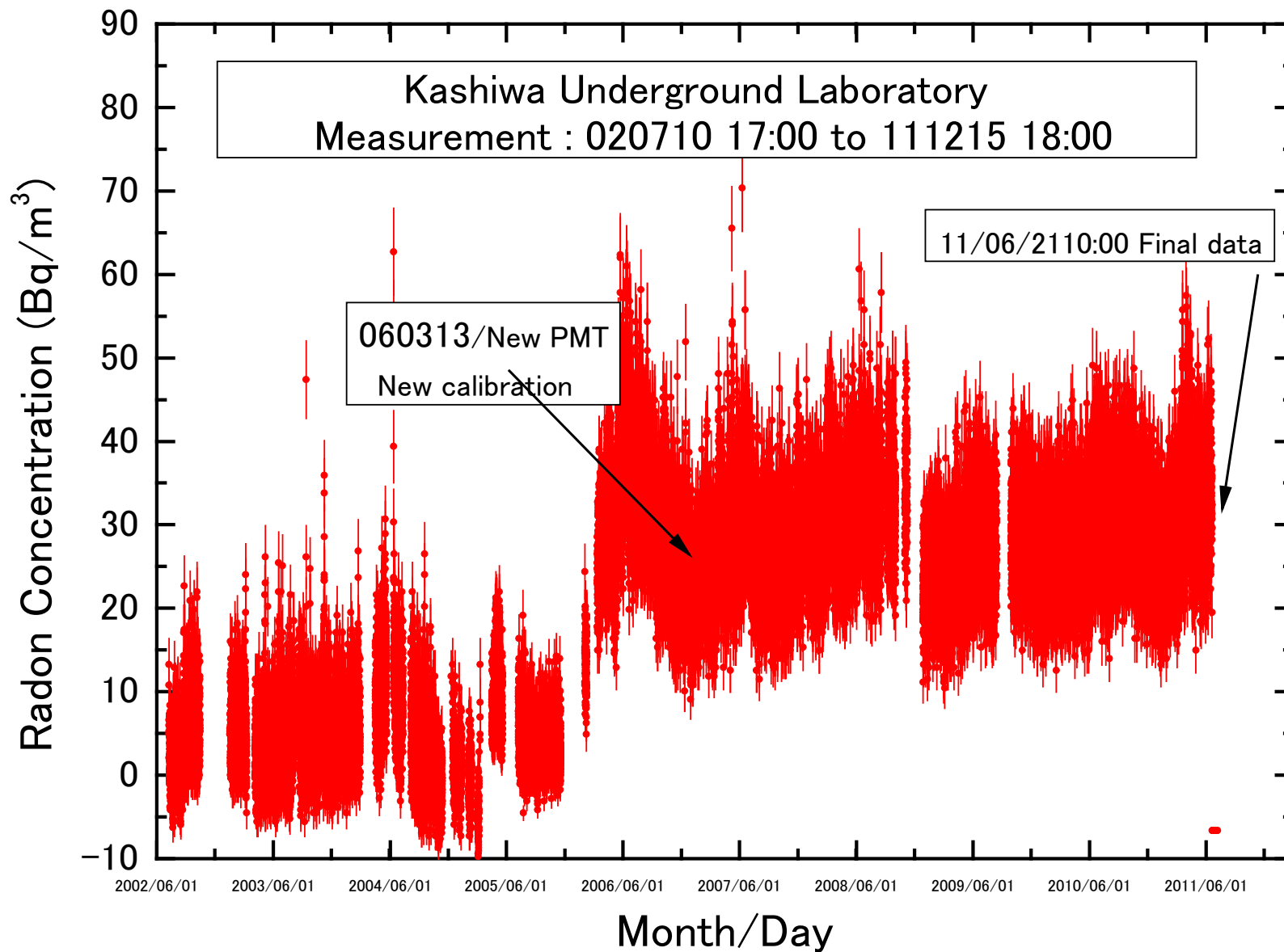
- 研究費 50千円 旅費 100千円

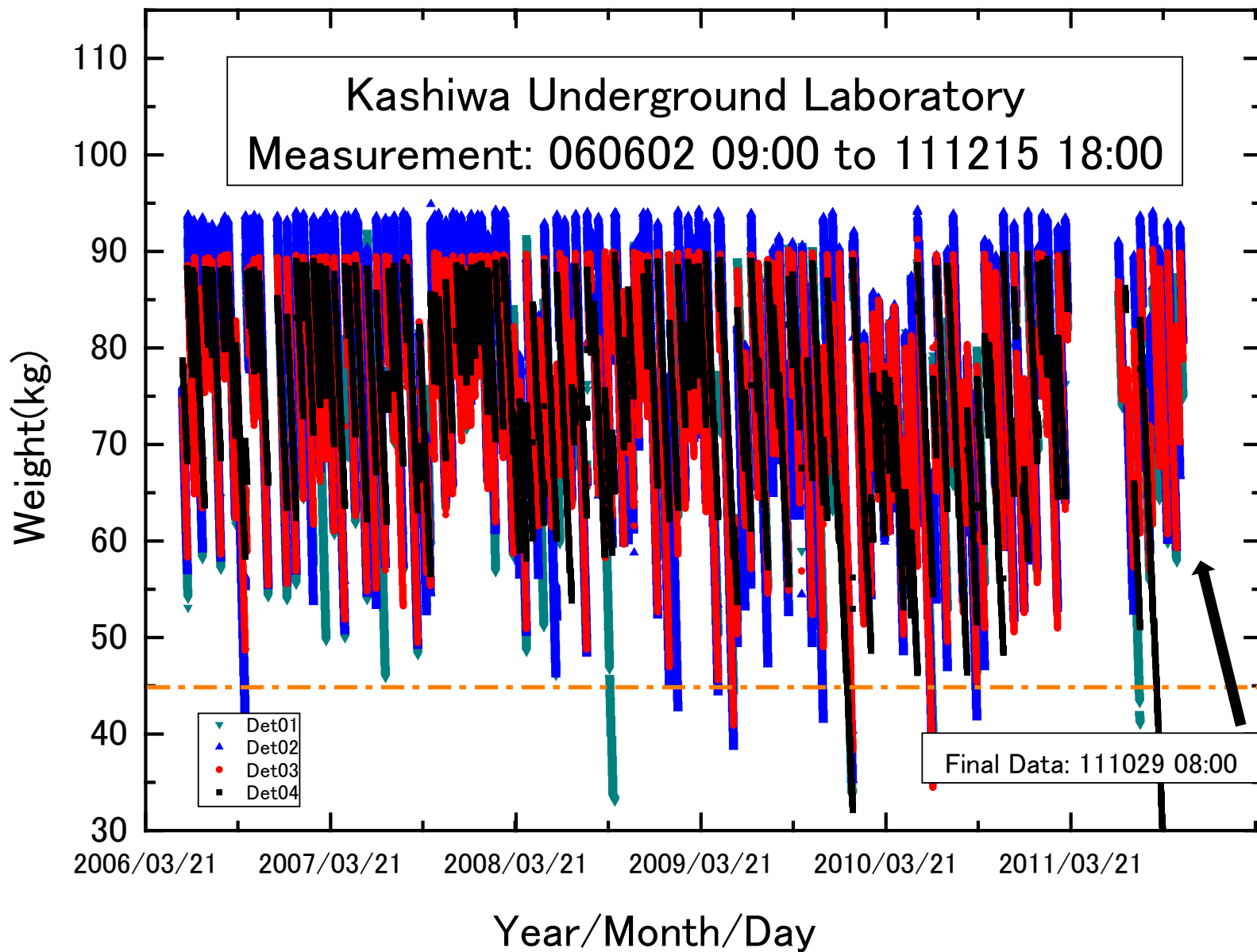
東日本大震災以降

- 無人施設であるが故の様々なトラブルに悩まされている
- 停電（計画停電、定期停電等）復帰後、必ず一つ以上の機器に異常が発生
- 無停電電源用バッテリー交換作業（12月12日）後にもガンマ線検出器にトラブル発生
- データロガーで重量計データが取得出来ないエラーが長引いている
- ラドンモニターは要オーバーホール









福島第一原発爆発事故

- 柏地区は放射線量が高い、いわゆるホットスポットとなってしまったので、液体窒素補給時に外部からの汚染を極力抑えるべく、地下実験室に粘着マットを設置
- 換気扇のフィルターに高濃度の放射性物質が付着している可能性が高いため、フィルターの交換を依頼
 - フィルターに付着した放射能を立正大学が測定
 - 福岡さんが発表

次のテーマへ

環境中に放出された放射能に関する研究

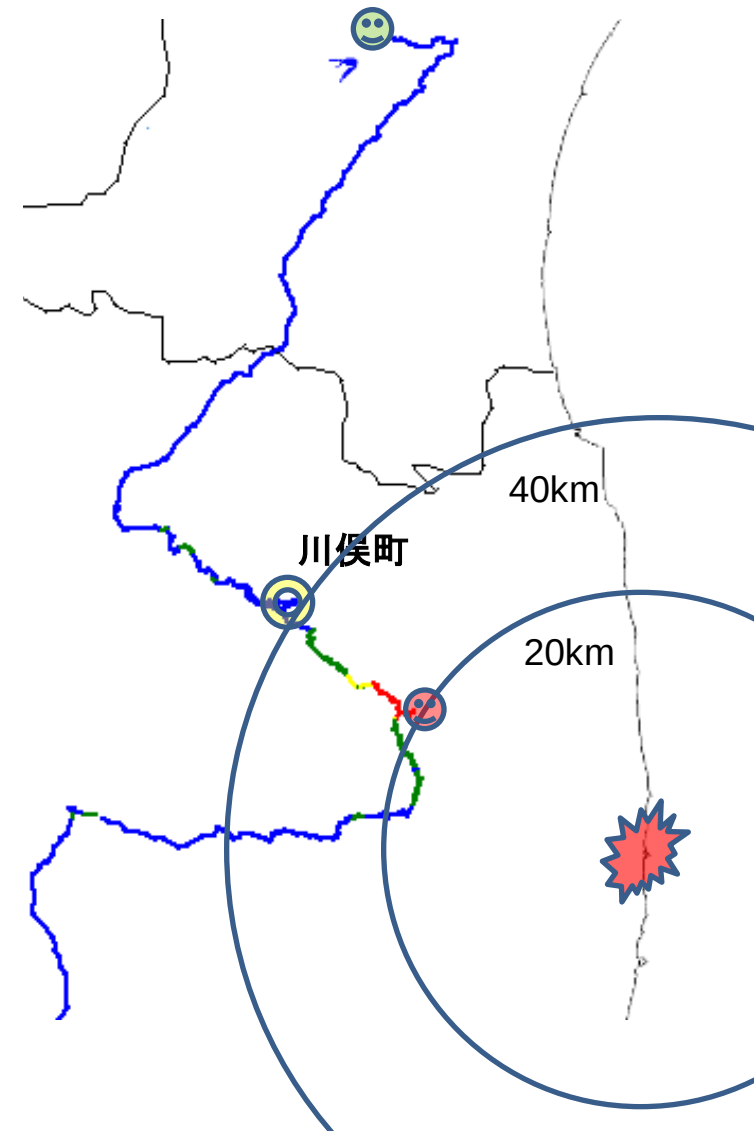
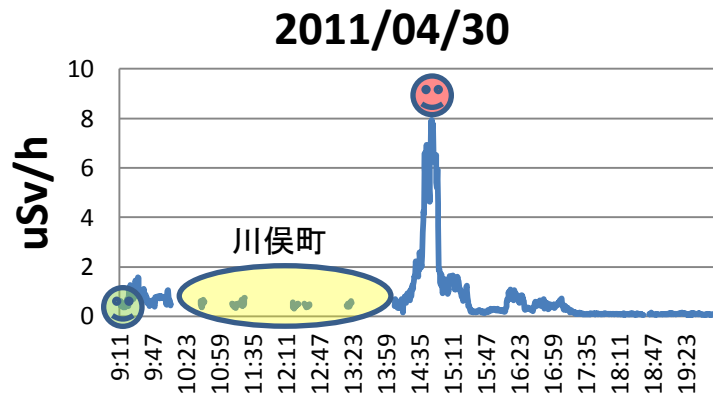
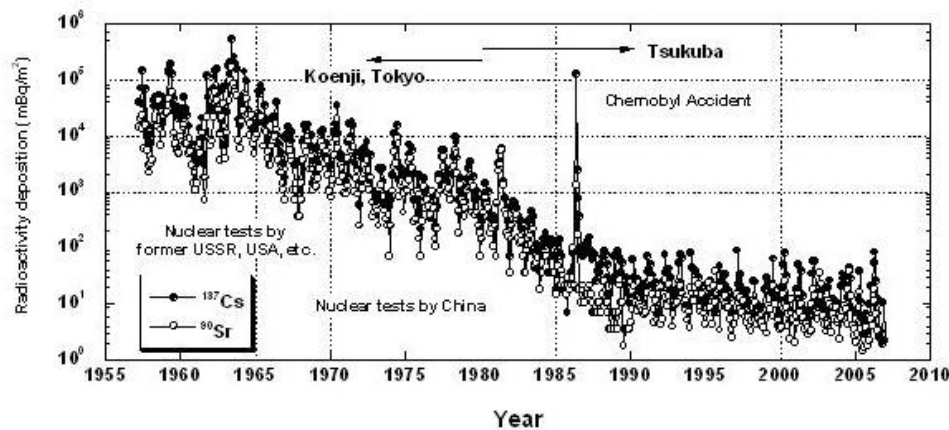
- 東京海洋大学：大橋英雄（教授）、鈴木芙美恵（技術補佐員）
- 東大大気海洋研究所：佐野祐司（教授）、蒲生俊敬（教授）、白井厚太郎（助教）
- 産業技術総合研究所：兼保直樹（主任研究員）

- 降雨中の自然放射能測定に関する研究を継続していたが、担当者の大学院・研究生修了に伴い研究の終了を決意
 - 共同利用申請を行わなかった
- 福島第一原発爆発事故が発生
 - 環境中に放射能が持続的に放出される
 - モニタリングを行うことを決意
- 共同利用の追加申請
 - 申請は3月11日の地震後であるが、重要・緊急性に鑑みて施設利用を採択します
 - 課題採択委員、共運委、所の皆様に感謝します

一つ目のテーマ

- 福島県伊達郡川俣町教育委員会のご協力により三ヶ月に一度の間隔で、町内の5小学校（廃校跡を含む）、計画避難地区となっている中学校のプールの水を採取させてもらっている。福島第一原発からの距離は38～51km

空間線量率の記録



調査状況



プールより水試料採取

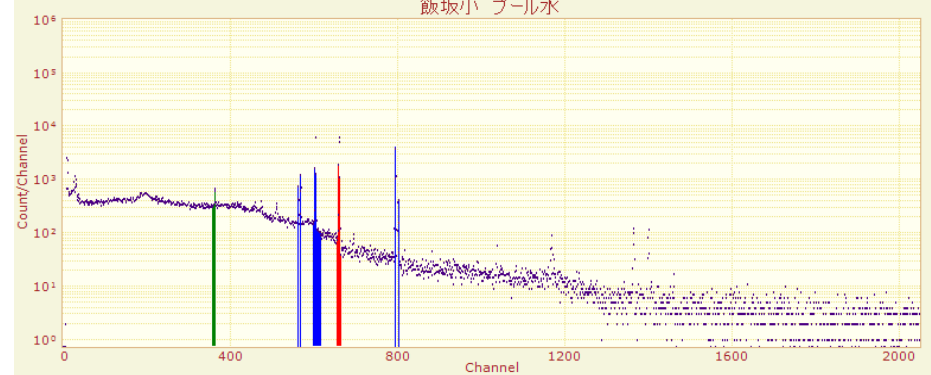
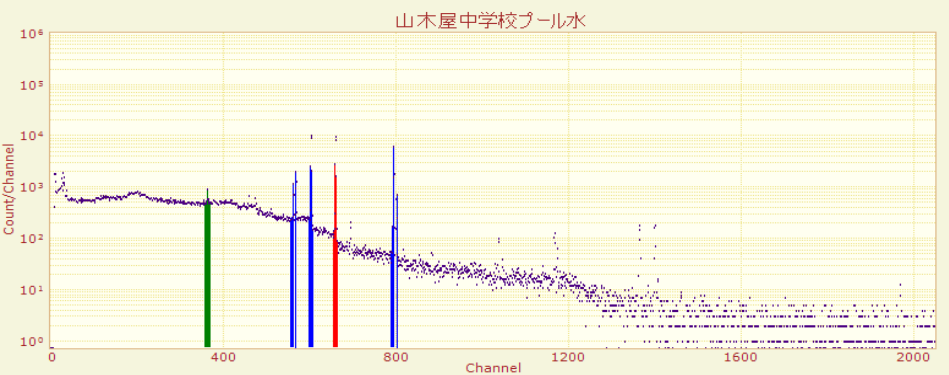
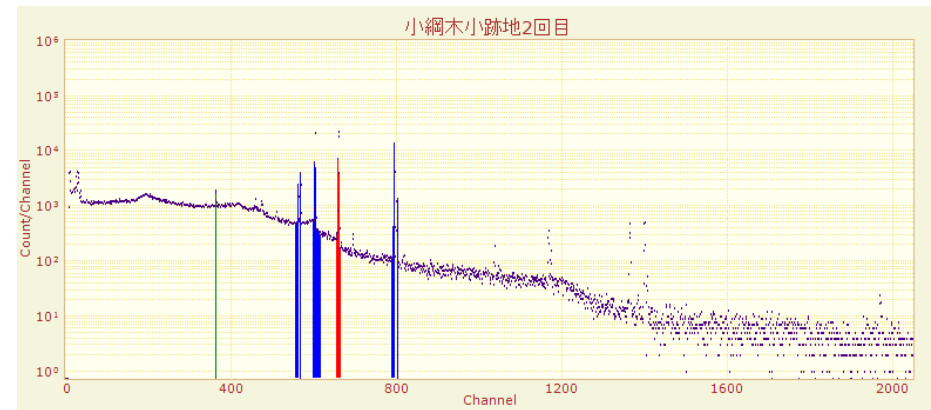
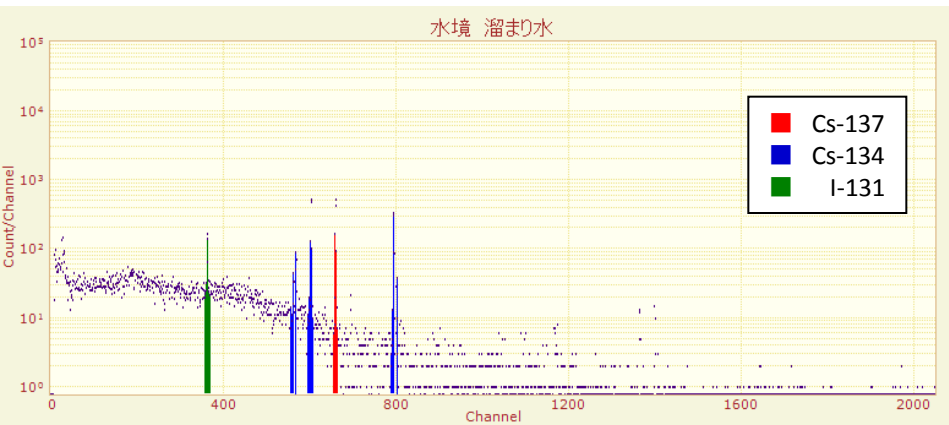


校庭の土壌採取

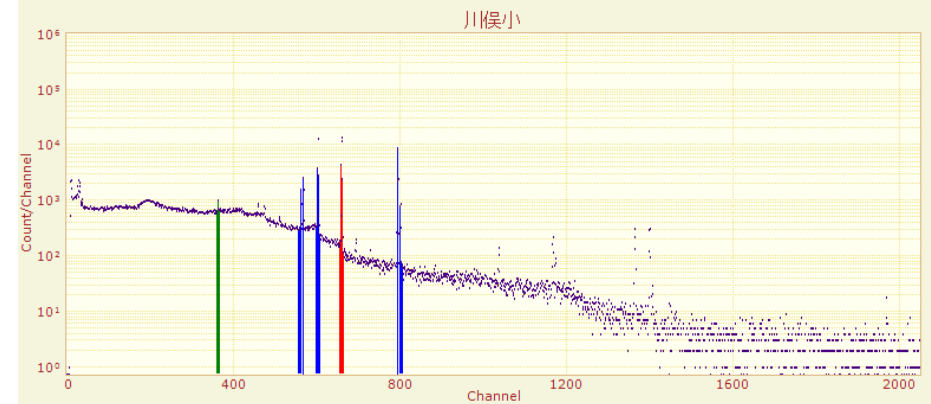


原発より20kmの立入禁止区域
立入可能な限界地点までいた。

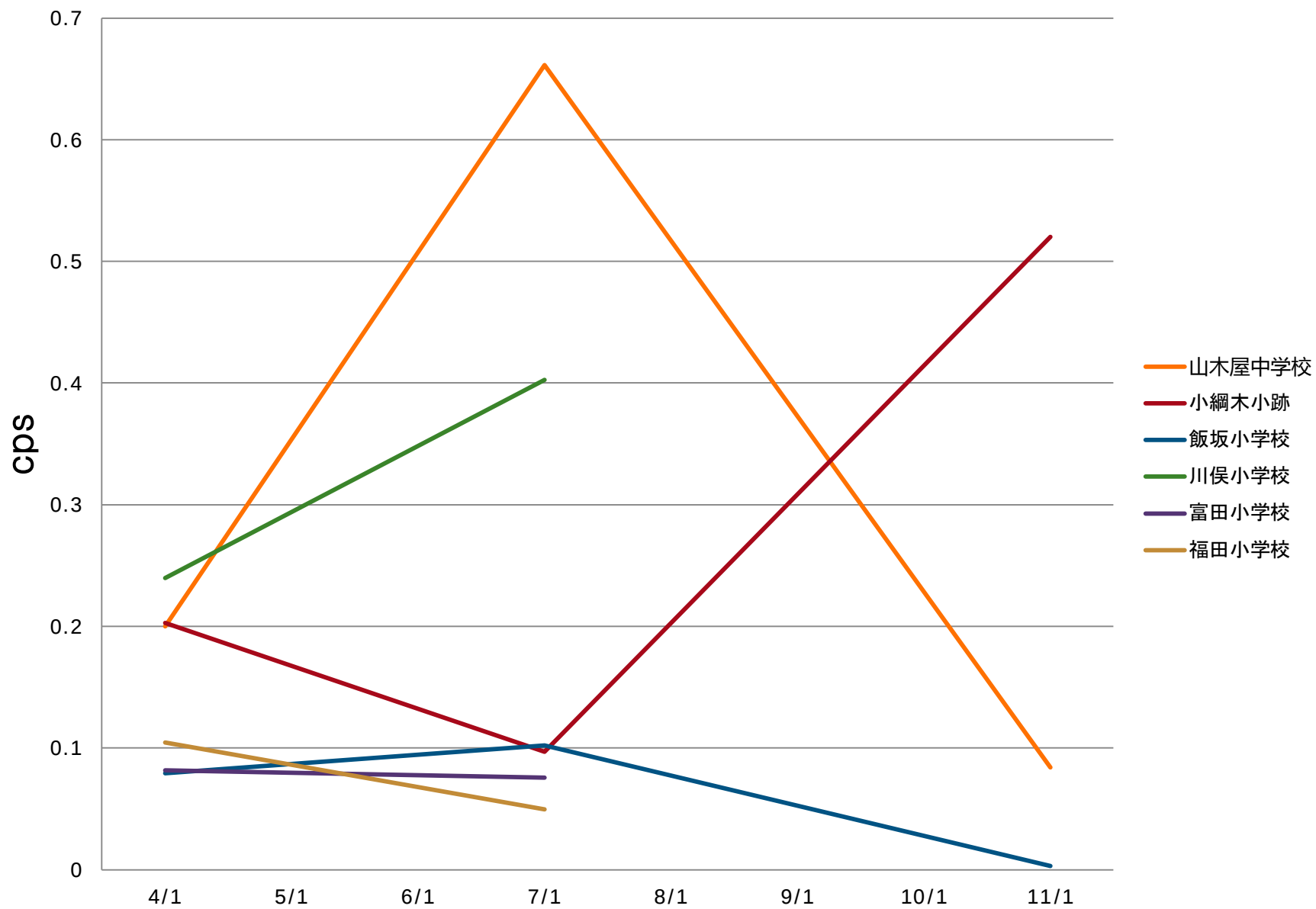
川俣町屋外プール等測定結果



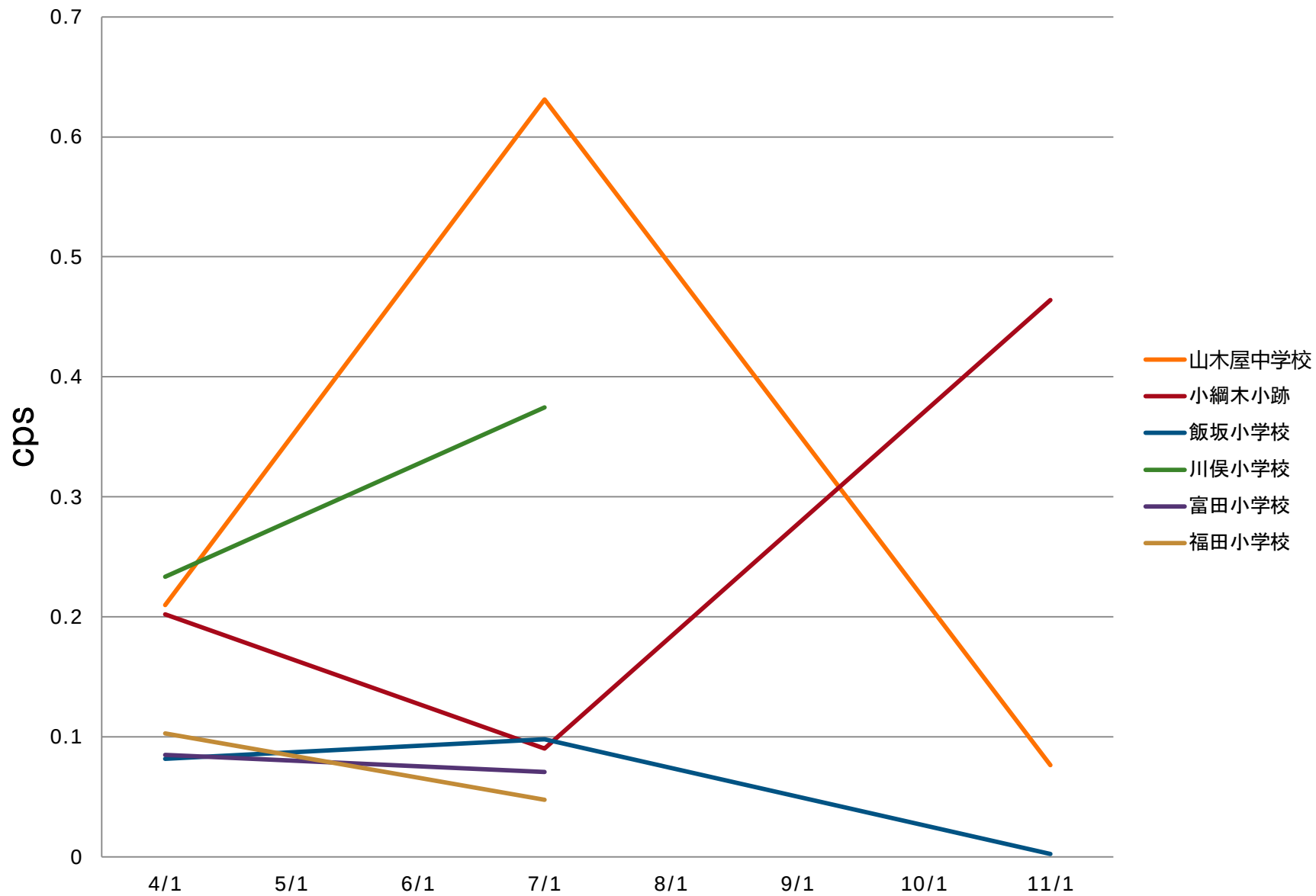
No.	日付	地点名	緯度	経度	標高(m)	距離(km)	方位(°)
①	4/29	水境	37 35.1	140 42.7	556	33.9	303
②	4/29	山木屋中学校	37 36.3	140 40.5	549	37.7	303
③	4/29	小綱木小跡	37 38.6	140 37.8	351	43.3	305
④	4/30	飯坂小学校	37 40.2	140 37.6	259	45.3	308
⑤	4/30	川俣南小学校	37 39.5	140 36.4	215	46	305
⑥	4/30	川俣小学校	37 40.2	140 35.9	209	47.3	306
⑦	4/29	富田小学校	37 40.2	140 34.8	267	48.8	305
⑧	4/30	福田小学校	37 41.1	140 33.7	215	50.9	305



^{137}Cs



^{134}Cs



試料の均一性に問題あり？

- ポリタンクに採取したプールの水（5～10リットル）を攪拌した後100ccを測定試料とした
- プールは半年以上放置された状態だったので、水ばかりでなくコケなども一緒に汲みあげられている（山木屋中学校は計画避難地区、小綱木小は廃校になっているため、水の交換はしていない）。その他の小学校は8月末に水を入れ換えている
 - 水はイオン交換、固形物は乾固させた後粉碎して測定試料とし、再測定を試みる

つくばにおける 福島第一原子力発電所事故後の 大気中放射性核種の粒径分布

兼保直樹（産総研）

大橋英雄、鈴木芙美恵（東京海洋大）

奥田知明（慶応大）

今回の事故のエアロゾル態放射性核種の実体は？

- 福島事故からの放射性物質の水平分布測定結果やモデル計算結果は沢山見たが・・・

➤ 粒径分布は

数値モデル仮定: Takemura <i>et al.</i> (2011)	半径	10 μm
Morino <i>et al.</i> (2011)	直径	1 μm
Stohl <i>et al.</i> (2011)	AD	0.4 μm

線量換算係数

算出仮定(公衆): ICRP Publication 66 AMAD 1 μm

➤ 混合状態は .. 単独で浮遊? 土壌粒子収着-再飛散?

➤ 化学形態は .. 酸化物? 炭酸塩?

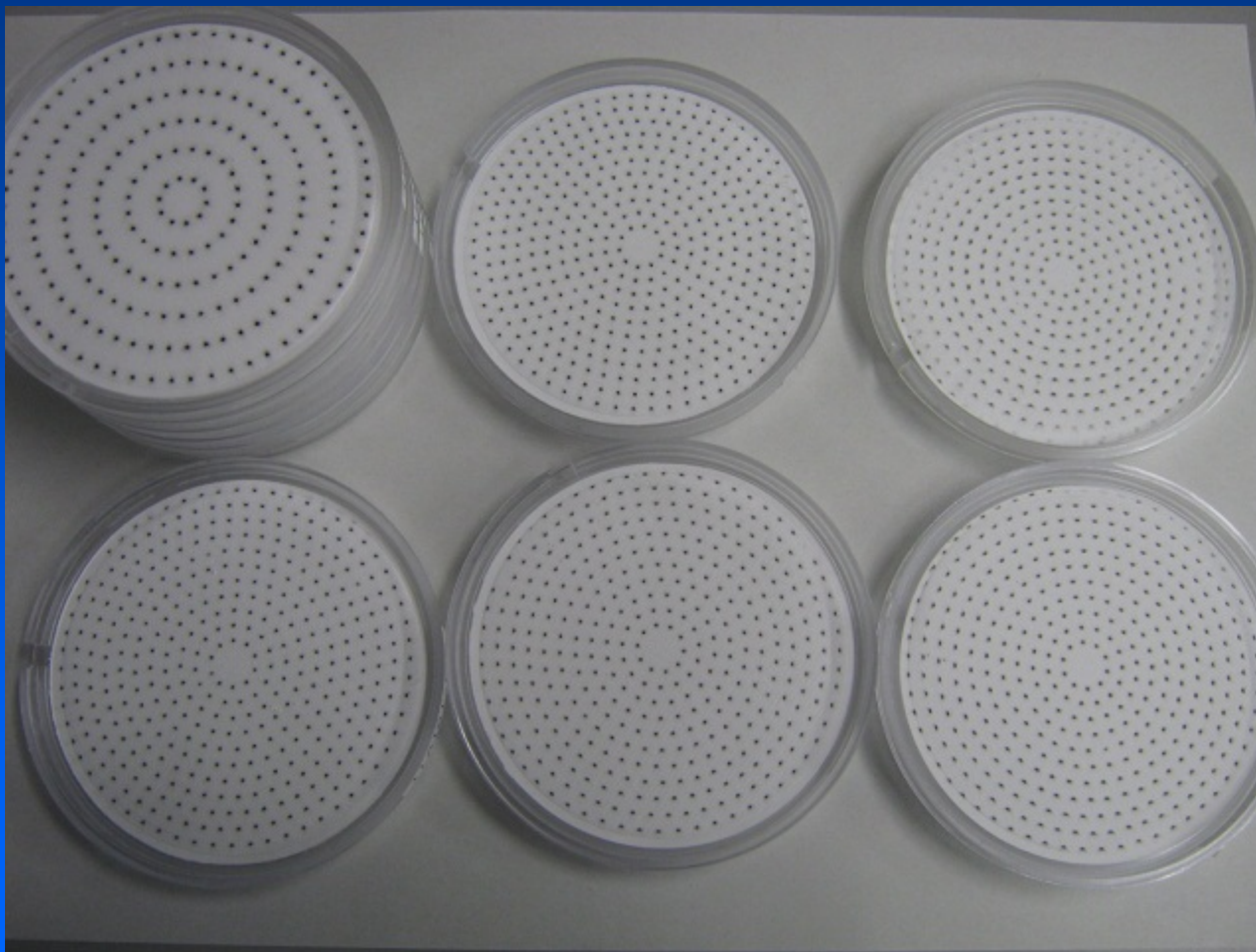
..... どこを探してもない

低圧型インパクトー (13段, LP-20)



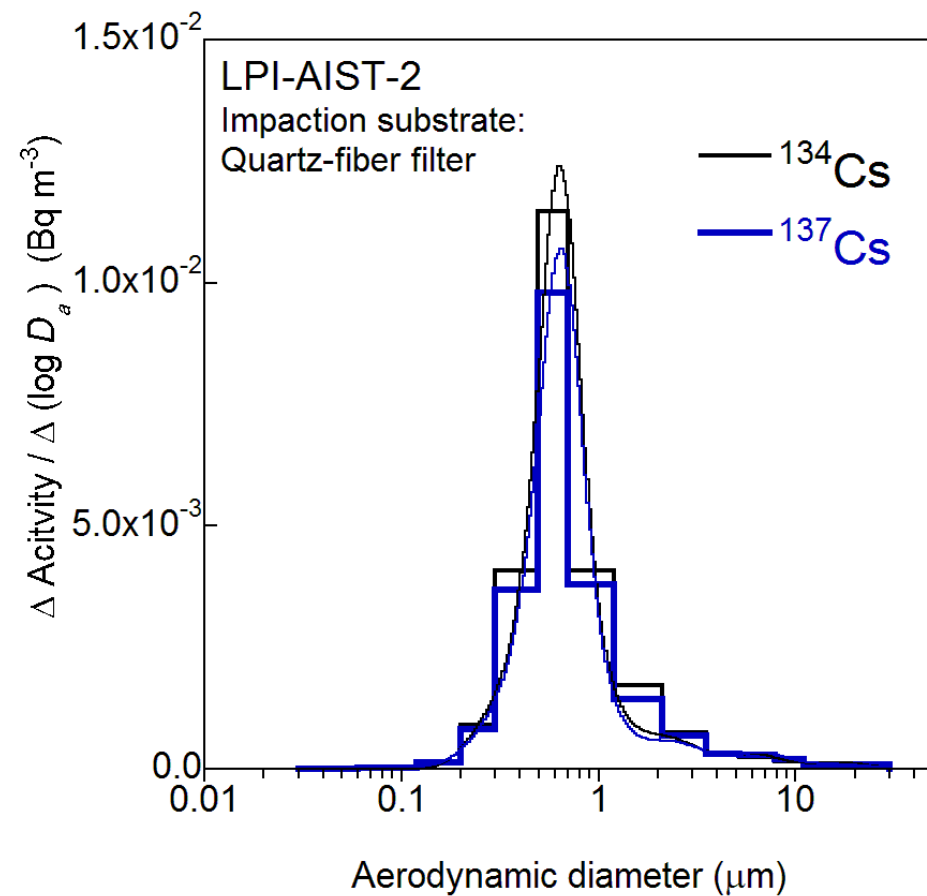
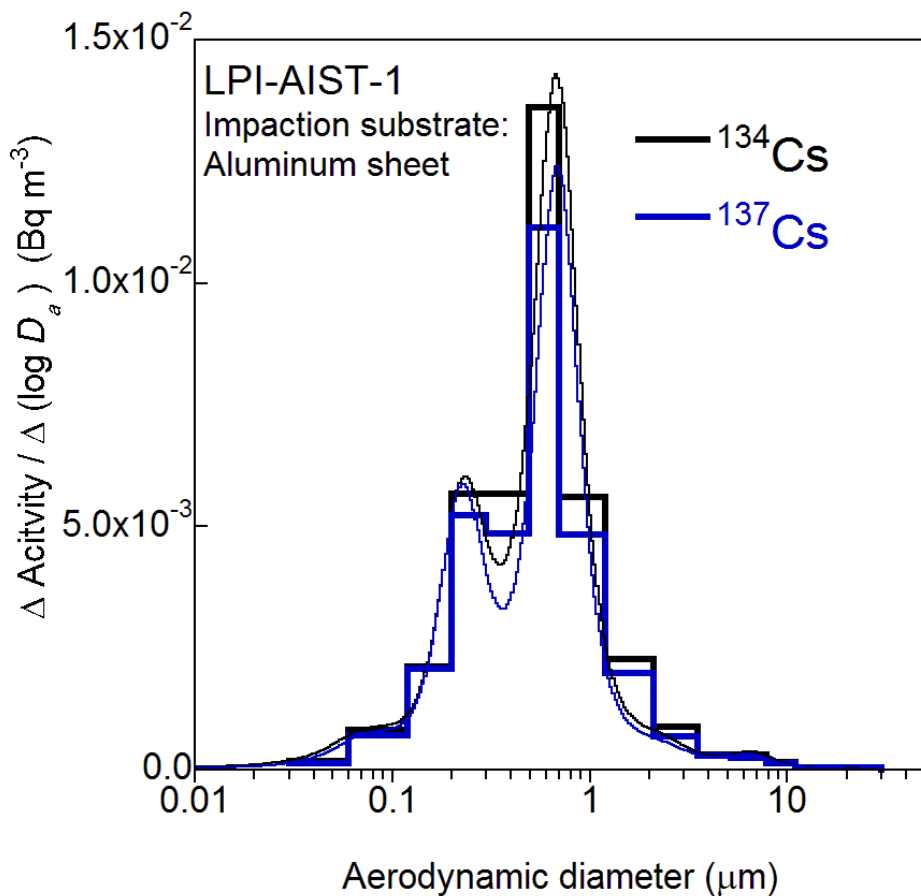
- 採取地点 : 産総研西サイト 4階のベランダ
- 時間分解能 : 2週間～40日間

粒径別エアロゾルサンプル (捕集面は2種類を使用)



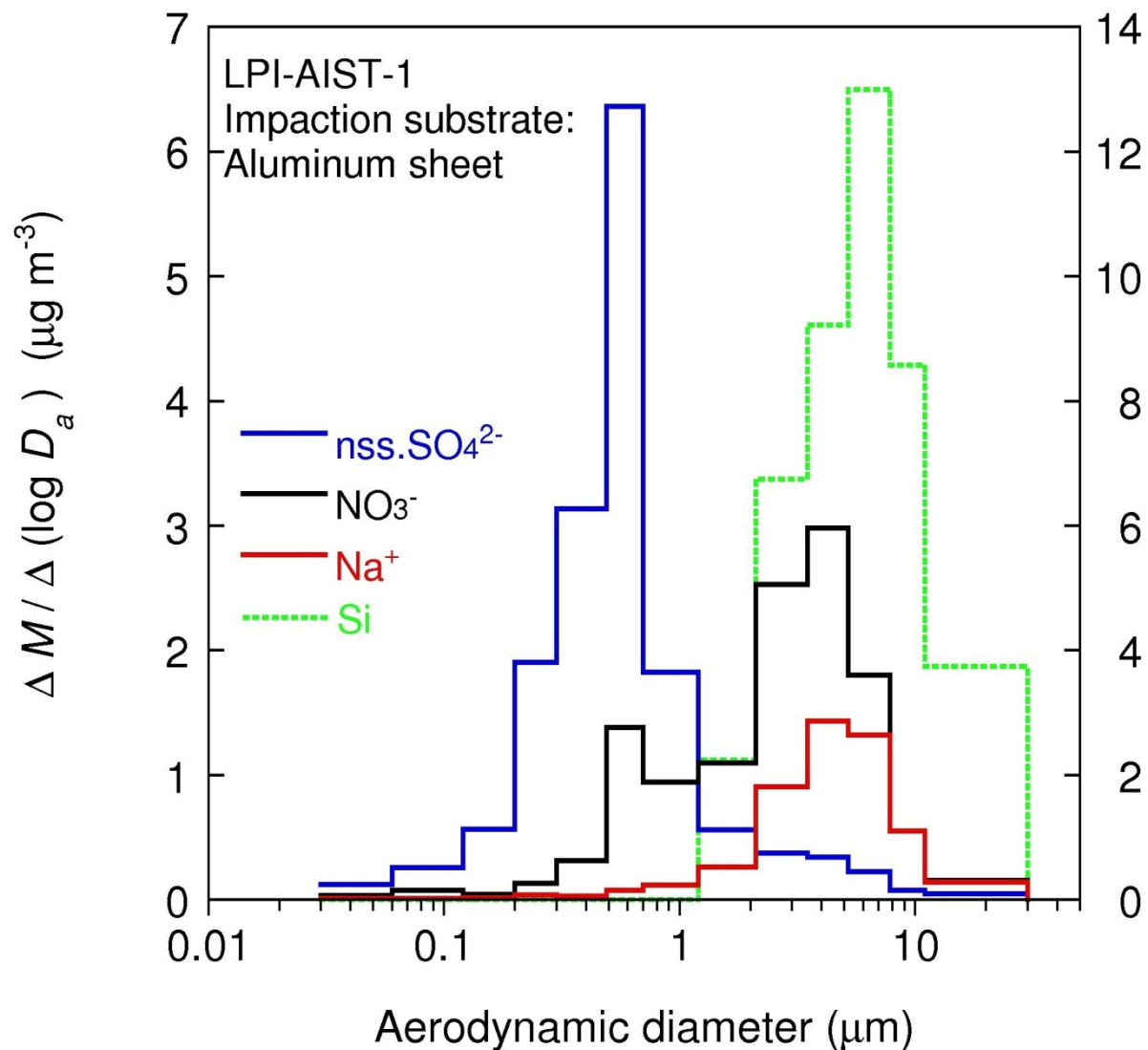
- LPI-AIST-1 サンプル → アルミシート
- LPI-ASIT-2 サンプル → 石英繊維フィルター (上写真)

セシウム同位体の放射能粒径分布測定結果



- LPI-AIST-1 サブミクロン域にダブルピーク、粗大域にはほぼ無い
- LPI-AIST-2 第1ピークが消え、Log-normal 的な分布になる

大気エアロゾル主要成分との関係は？



結論と仮説提示

- サブミクロン (Accumulation mode) に大部分ある
 - 土壌粒子収着-再飛散はこの時点では少ない
 - 最初のサンプルのAMAD : $0.53 \mu\text{m}$ …チェルノブイリ後の欧州各地より小さい
- sulfate粒子の質量粒径分布ときわめて近い分布
 - 担体～輸送メディアは sulfate である可能性大
 - 湿性除去過程のモデリングには sulfate を使えるかも
- サブミクロン域にダブルピークがある
 - 若いのとagedなものがある ～硫酸塩が宿主粒子ならdroplet mode
 - おそらく第1モードが最初の安定な $^{137}, ^{134}\text{Cs}$ と硫酸塩の内部混合粒子
 - チェルノブイリ時の各地のサイズは、成長状態・相対湿度に応じて粒径を変えていた担体たる硫酸塩のものだった可能性

放射能測定結果の取り扱い

- 以前の研究で行っていたような、経時変化をみる場合には、定量性はそれほど気にする必要が無かったが . . .
- 原発事故に起因した試料を測定する場合は、その結果の取り扱いに細心の注意が必要であり、また他のデータとの比較を行う必要があるため、定量性は必須となる