

ICRPダイアログセミナー第6回 「飯舘の人々と直面する問題を考える」

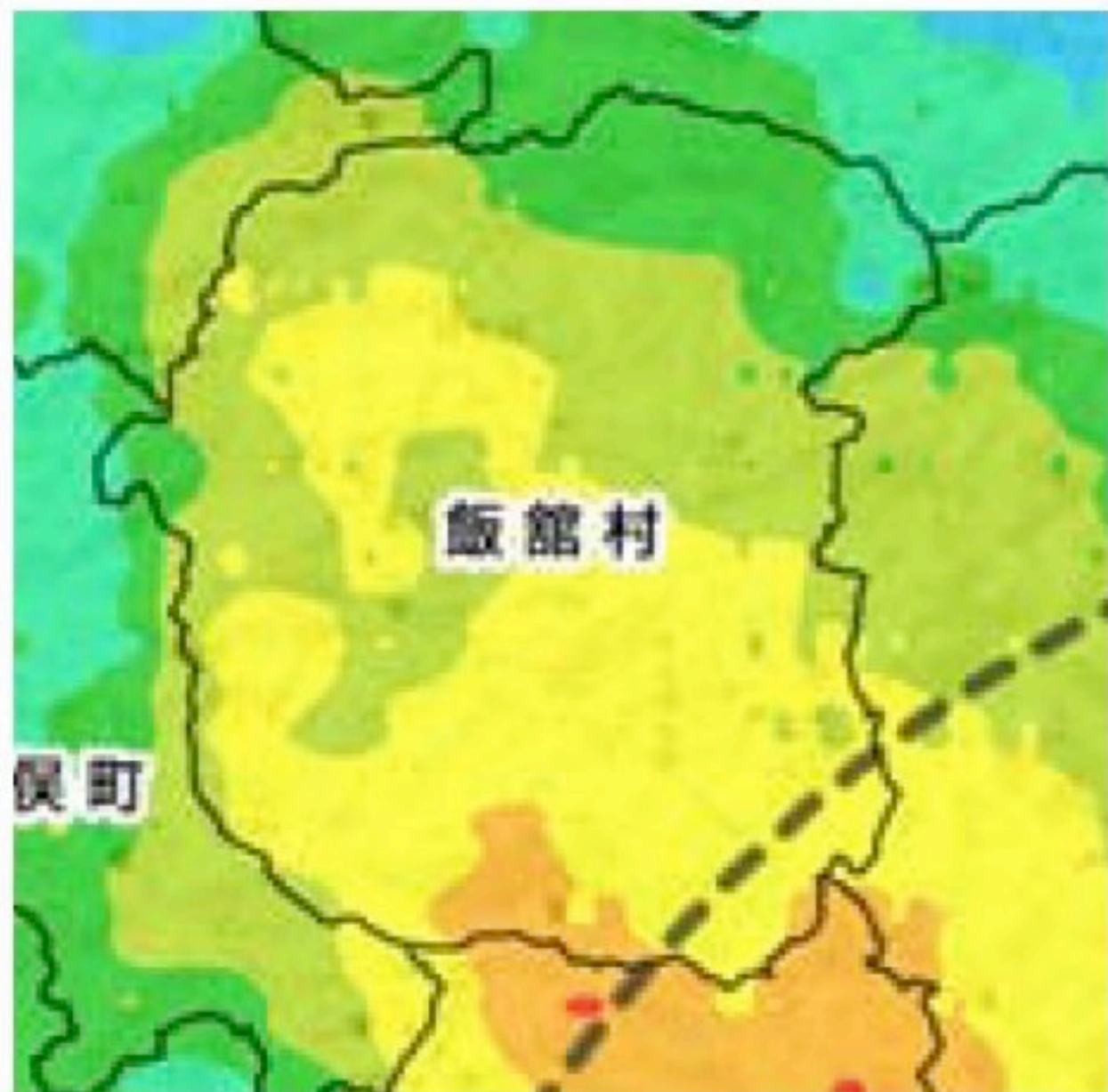
2013/7/6-7 於福島市保健福祉センター

飯舘村の線量とその推移



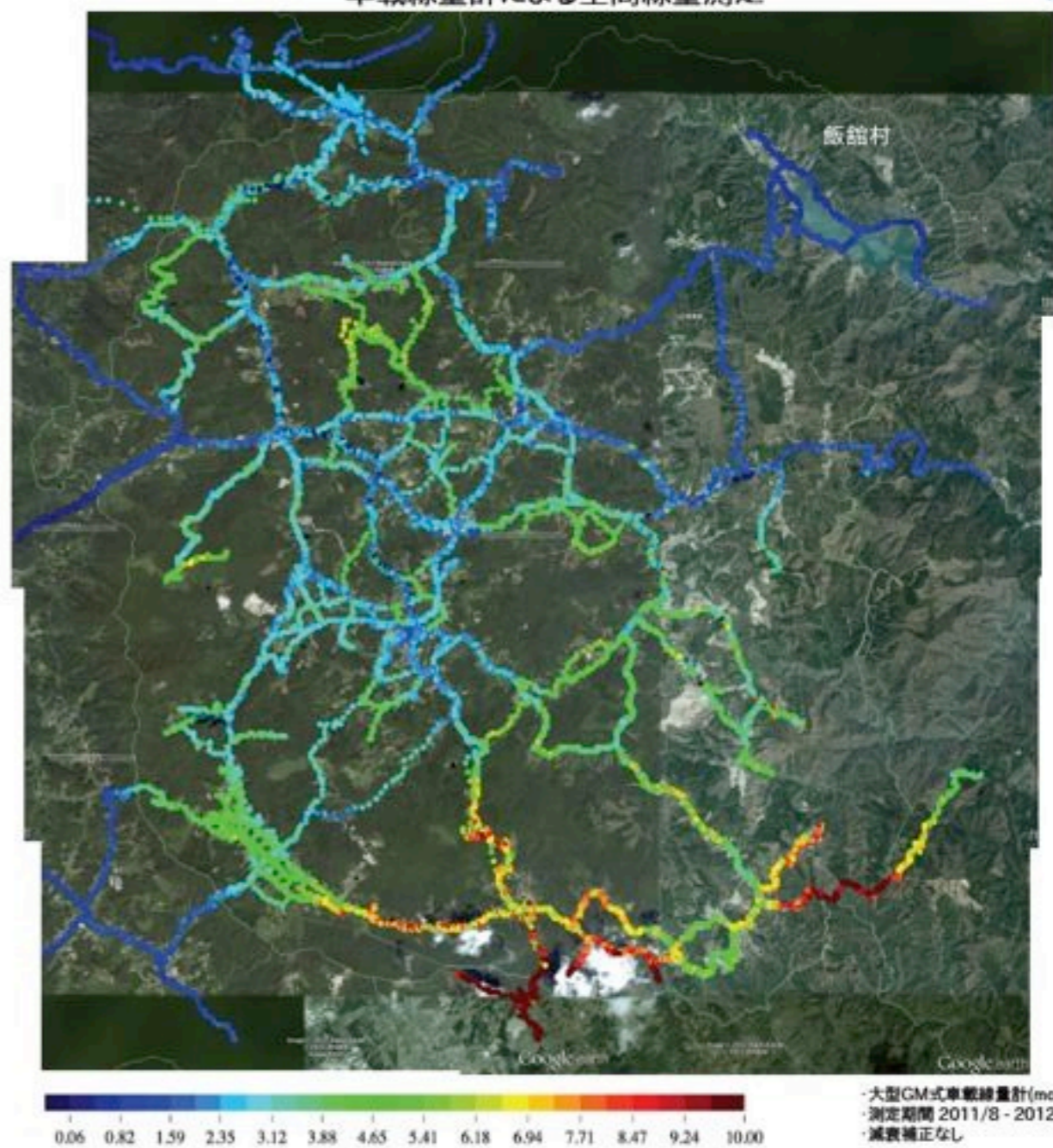
高エネルギー加速器研究機構 岩瀬広

文科省による航空機サーベイ

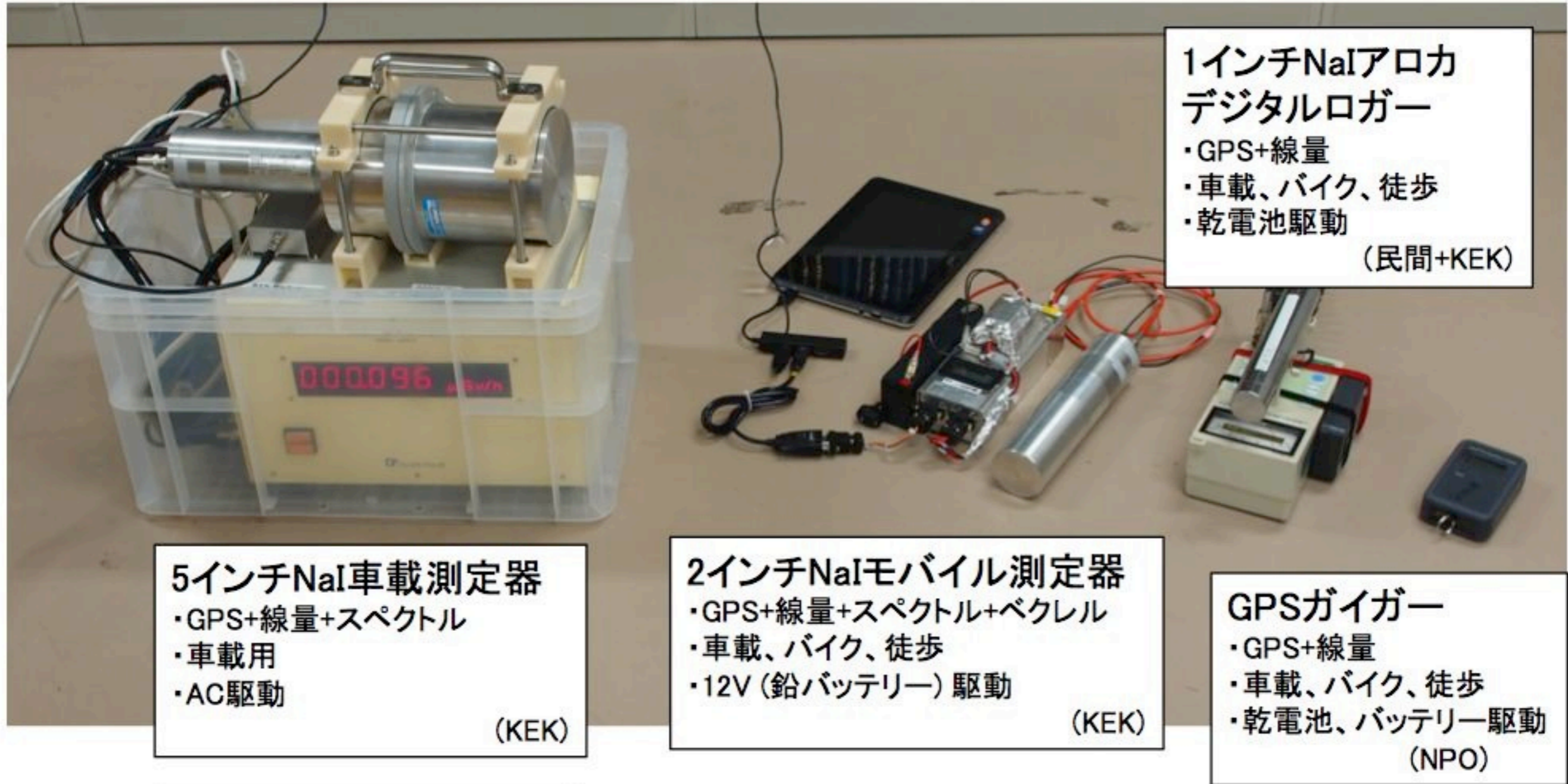


車載線量計による空間線量測定

KEK



移動測定器



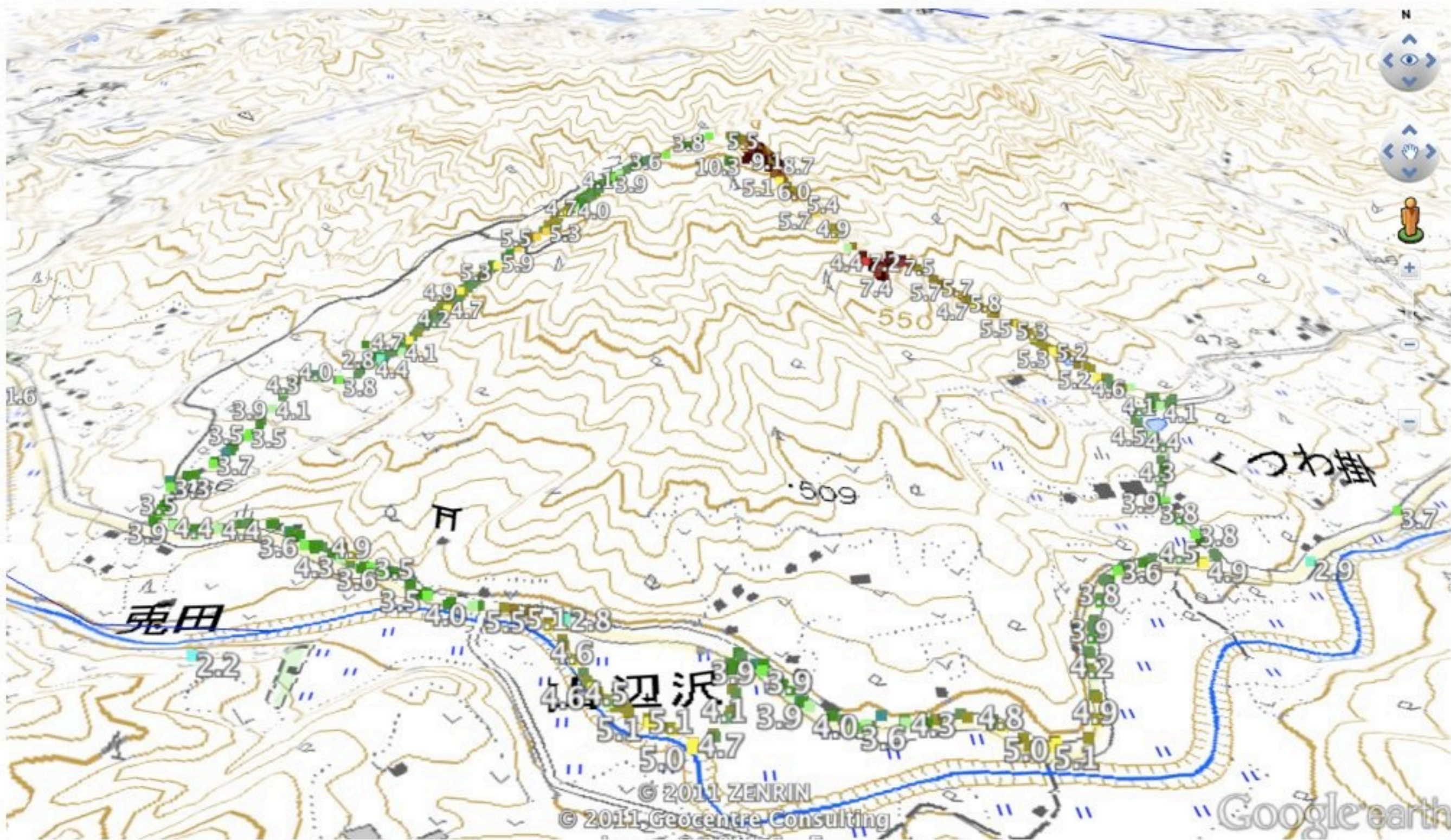
3インチNaI車載測定器

2インチNaI車載測定器

飯舘村矢岳山線量測定

測定日 2011/12/4

測定器 GPSガイガー 3,4,y号機

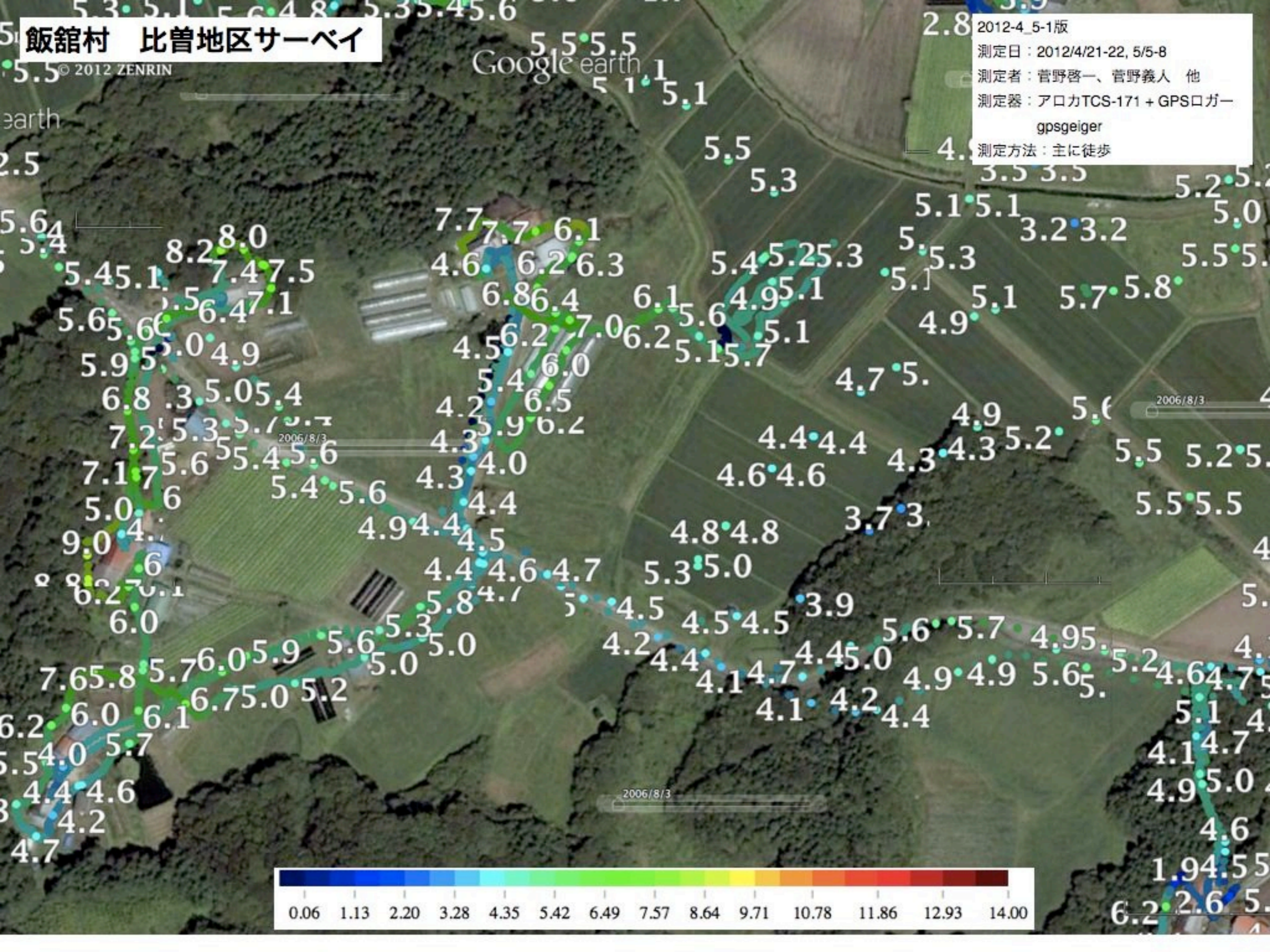


飯舘村 比曽地区サーベイ

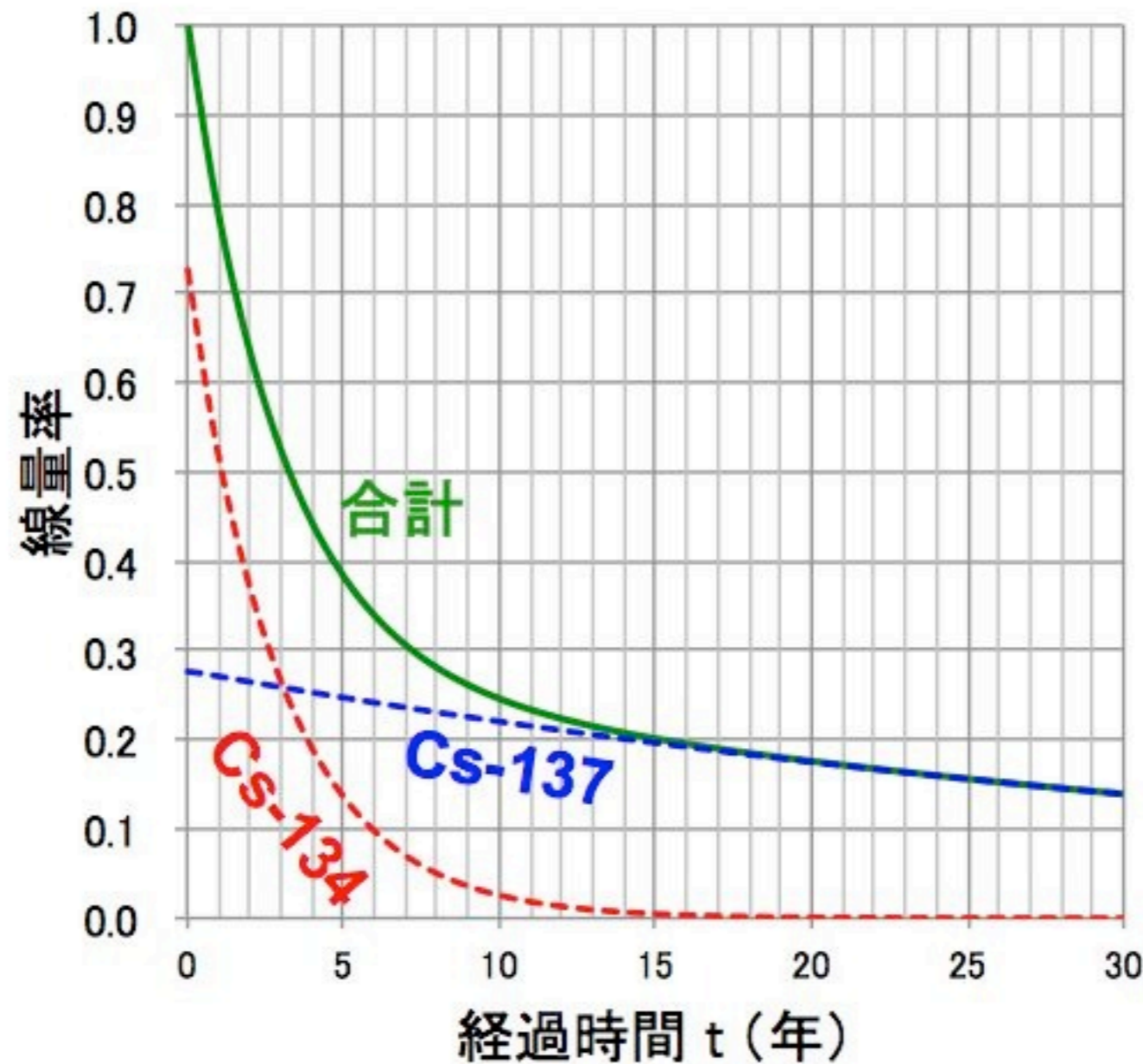
© 2012 ZENRIN

Google earth

2012-4_5-1版
測定日：2012/4/21-22, 5/5-8
測定者：菅野啓一、菅野義人 他
測定器：アロカTCS-171 + GPSロガー
gpsgeiger
測定方法：主に徒歩



半減期による線量の減衰



初期放射能 $A_{0134} = A_{0137}$
として計算

この場合
3年で1/2
5年で1/4
15年で1/5
30年で1/7

$$D_{\text{total}} = D_{134} + D_{137} = \Gamma_{134} A_{0134} e^{-\lambda_{134} t} + \Gamma_{137} A_{0137} e^{-\lambda_{137} t} = \Gamma_{134} \lambda_{134} N_{0134} e^{-\lambda_{134} t} + \Gamma_{137} \lambda_{137} N_{0137} e^{-\lambda_{137} t}$$

Γ 1cm線量当量換算係数

$T_{1/2}$ 半減期 (s)

A_0 t=0での放射能 (1/s)

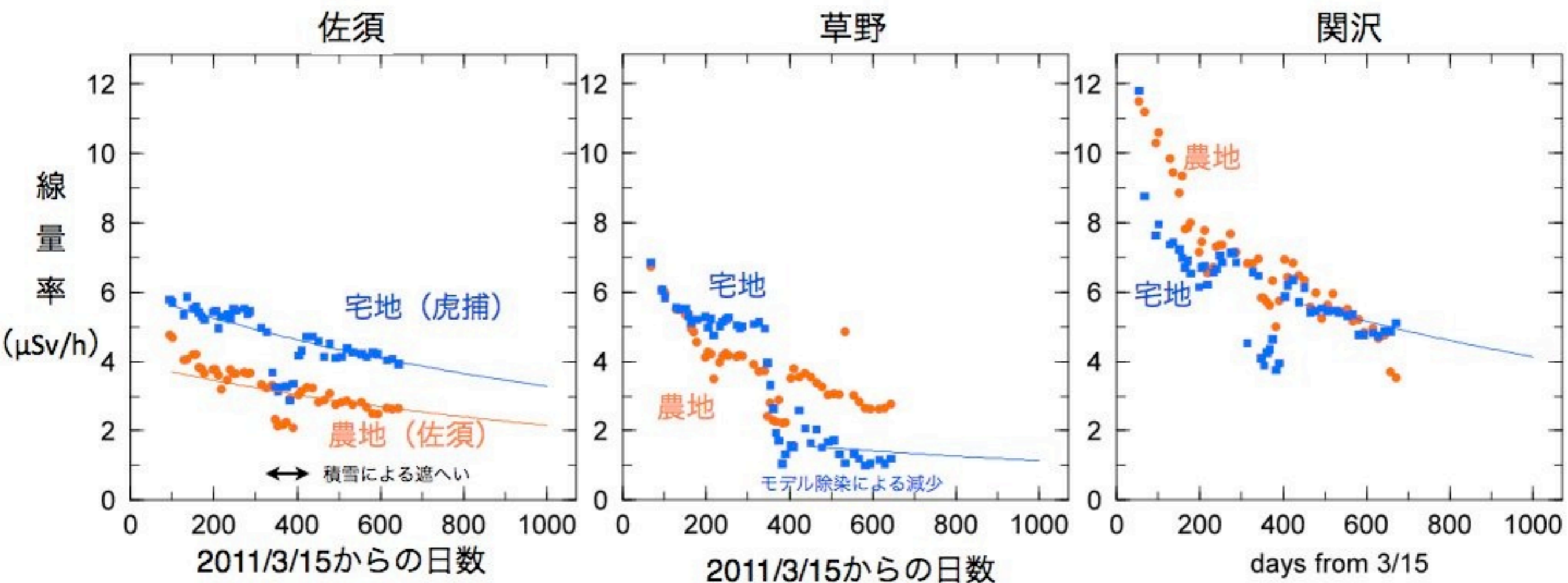
t 経過時間 (s)

λ 崩壊定数 ($=\ln 2/T_{1/2}$) (1/s)

N_0 t=0での原子数

$A_{0134} = A_{0137}$ の場合、 $D_{\text{total}} = \Gamma_{134} e^{-\lambda_{134} t} + \Gamma_{137} e^{-\lambda_{137} t}$ を得る (t=0は2011/3/15)

定点測定による線量の推移



• 測定値 (飯舘村による測定)
— 半減期 (400日以降でのデータと傾き比較)

- 半減期の減衰に近づいている場所が多い。半減期より減りが多い場所もある。
- 除染前後の線量、その後の推移を記録することも重要か

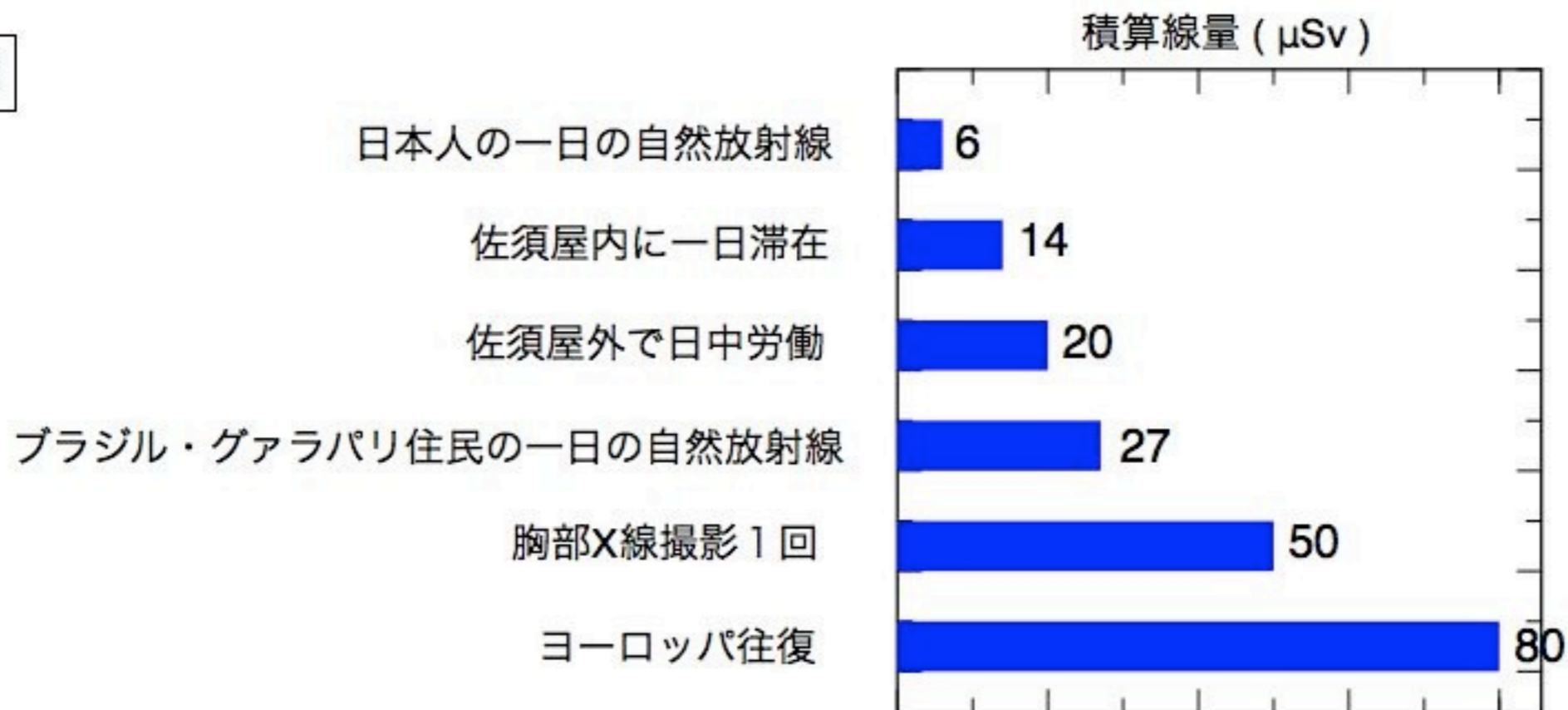
線量の目標値（線量管理）

空間線量	年間線量の目安
4 $\mu\text{Sv/h}$	20 mSv
1 $\mu\text{Sv/h}$	5 mSv
0.5 $\mu\text{Sv/h}$	2.5 mSv
0.23 $\mu\text{Sv/h}$	1 mSv

- ・ 妊娠女性の従事者の線量限度は、1 mSv
- ・ 食品における規制は、1 mSv/y を基準にしている
- ・ 福島市の場合、2012年は0.6 $\mu\text{Sv/h}$ 程度 ～ 3 mSv/y
- ・ 国際線客室乗務員の平均 ～ 2.2 mSv/y （目標値5mSv/y）
- ・ フィルムバッジによる測定と管理体制、住民への説明

積算線量の比較

短期



長期

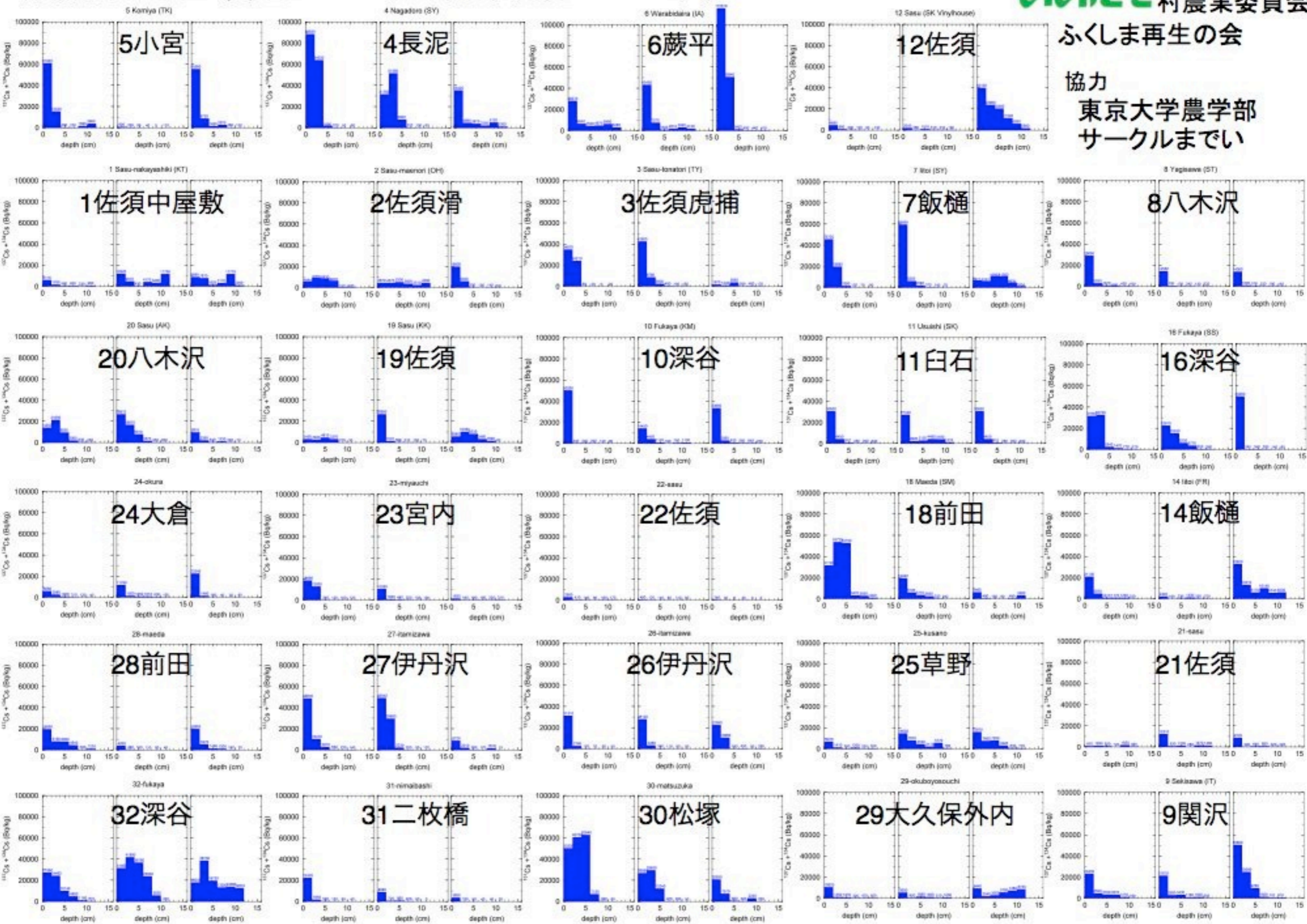


飯館村全域の農地のセシウム汚染測定 2013年版

測定
 村農業委員会

ふくしま再生の会

協力
 東京大学農学部
 サークルまでい





土壌汚染と空間線量



汚染の範囲は同じ
濃さが異なる

汚染の濃さが
空間線量を決定している

汚染と線量の相関は
どうなっているのか

土壌汚染と空間線量の関係

原発事故汚染地域において
土壌汚染と空間線量を測定

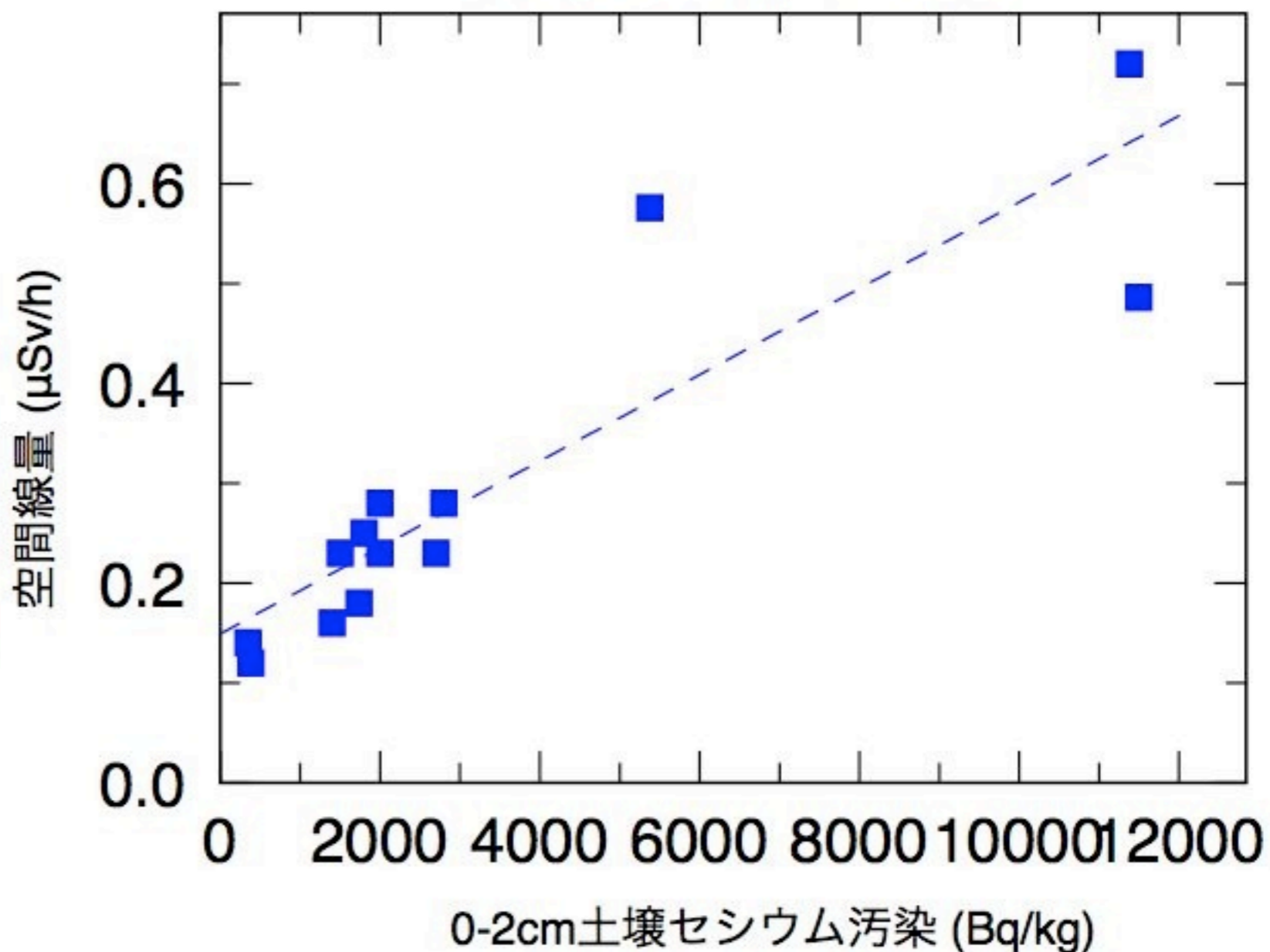


土壌は主に表面2cm程度が
広く汚染されている



表面汚染と空間線量の両方を測定し
相関を見る

土壌汚染と空間線量の関係



空間線量0.23μSv/hは土壌汚染2000Bq/kgに相当
(暫定)

除染の目安

土壌汚染2000Bq/kg \equiv 空間線量0.23 μ Sv/h

(暫定)

- (1) 除染後の汚染を2000Bq/kg以下にする
- (2) この基準で広く除染する

年間1ミリシーベルトを見越した除染が可能

飯舘村比曽におけるユンボ農地除染

(1) 小型ユンボ+通常ショベル



(2) 中型ユンボ+法面ショベル



汚染土がはぎ取り面に入らないよう、後ろ向きにはぎ取る
はぎ取り後の汚染は(1),(2)とも1000Bq/kgを下回った

比曽における広範囲ユンボ除染 2012/12/22-23

転圧



はぎ取り後



はぎ取り



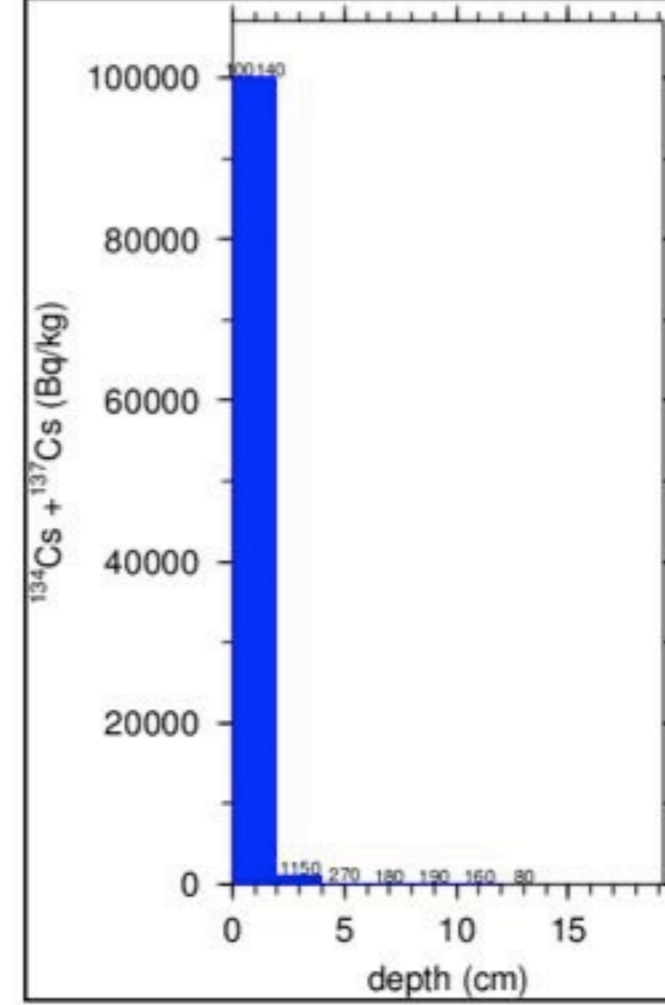
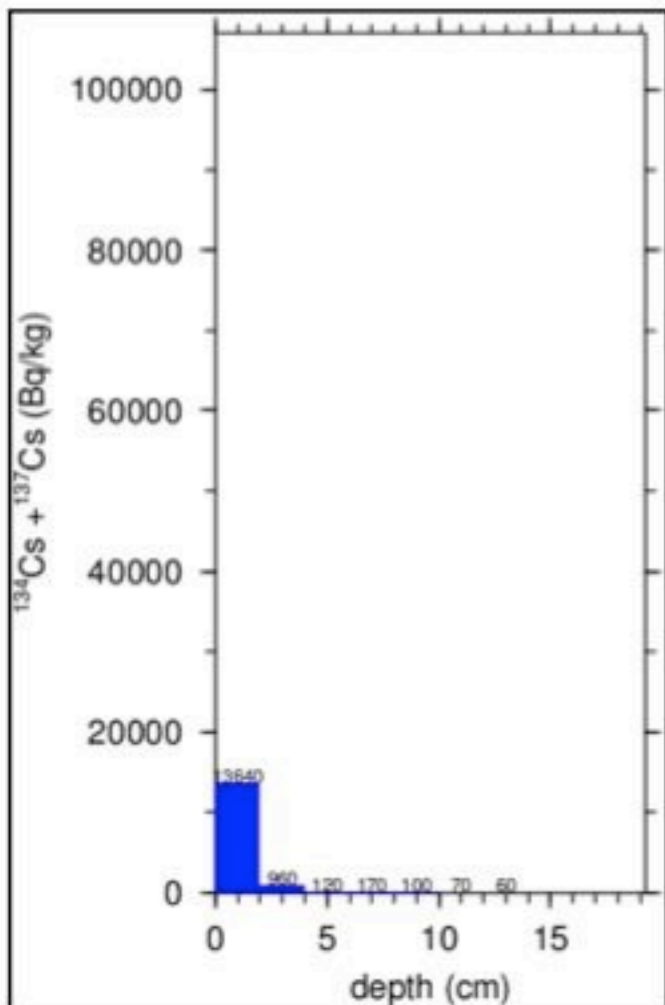
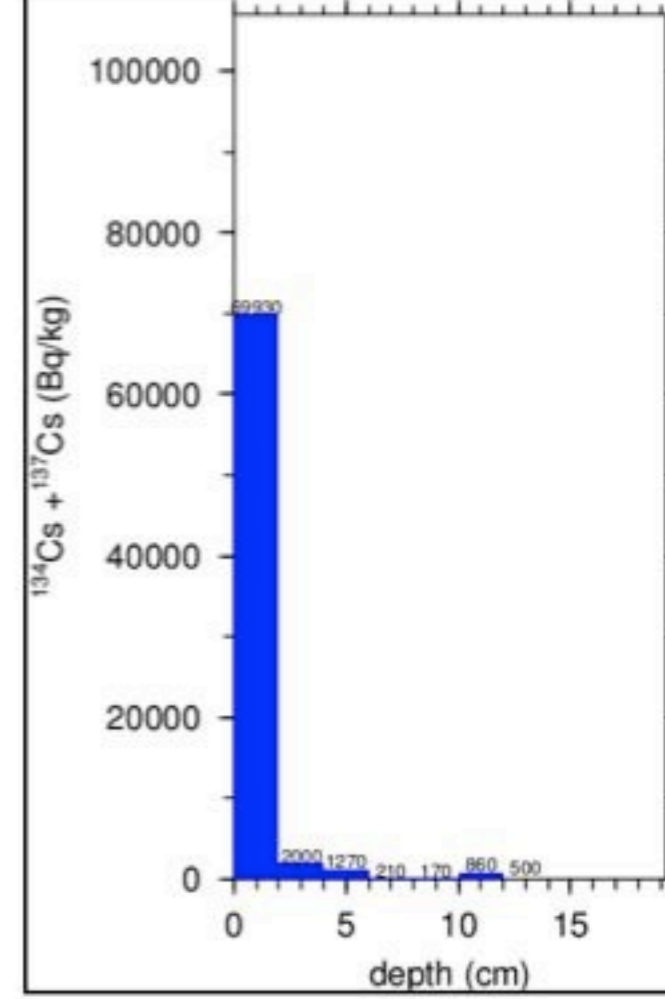
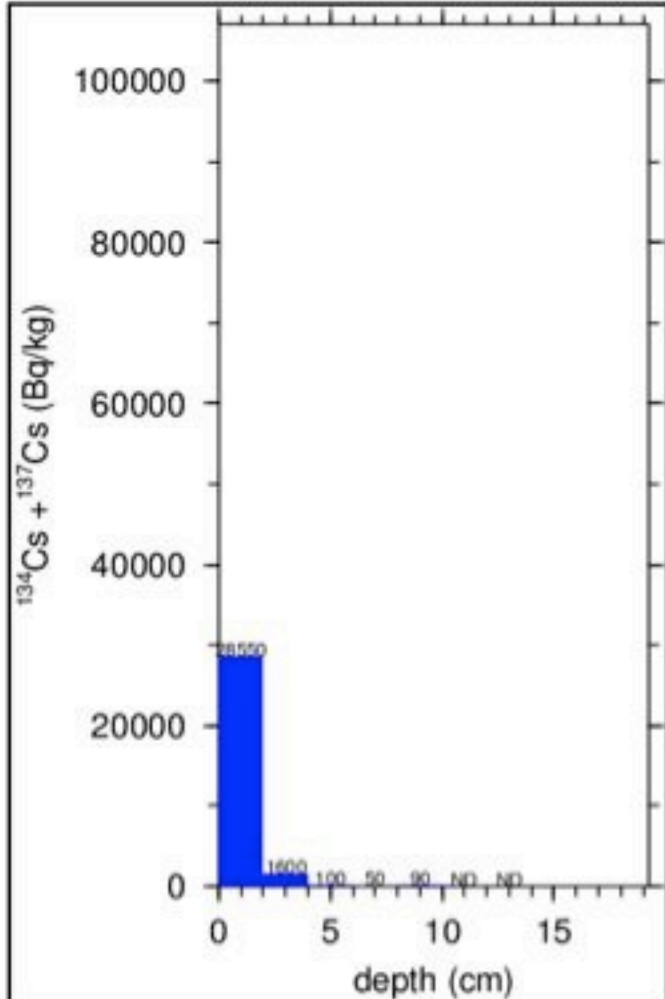
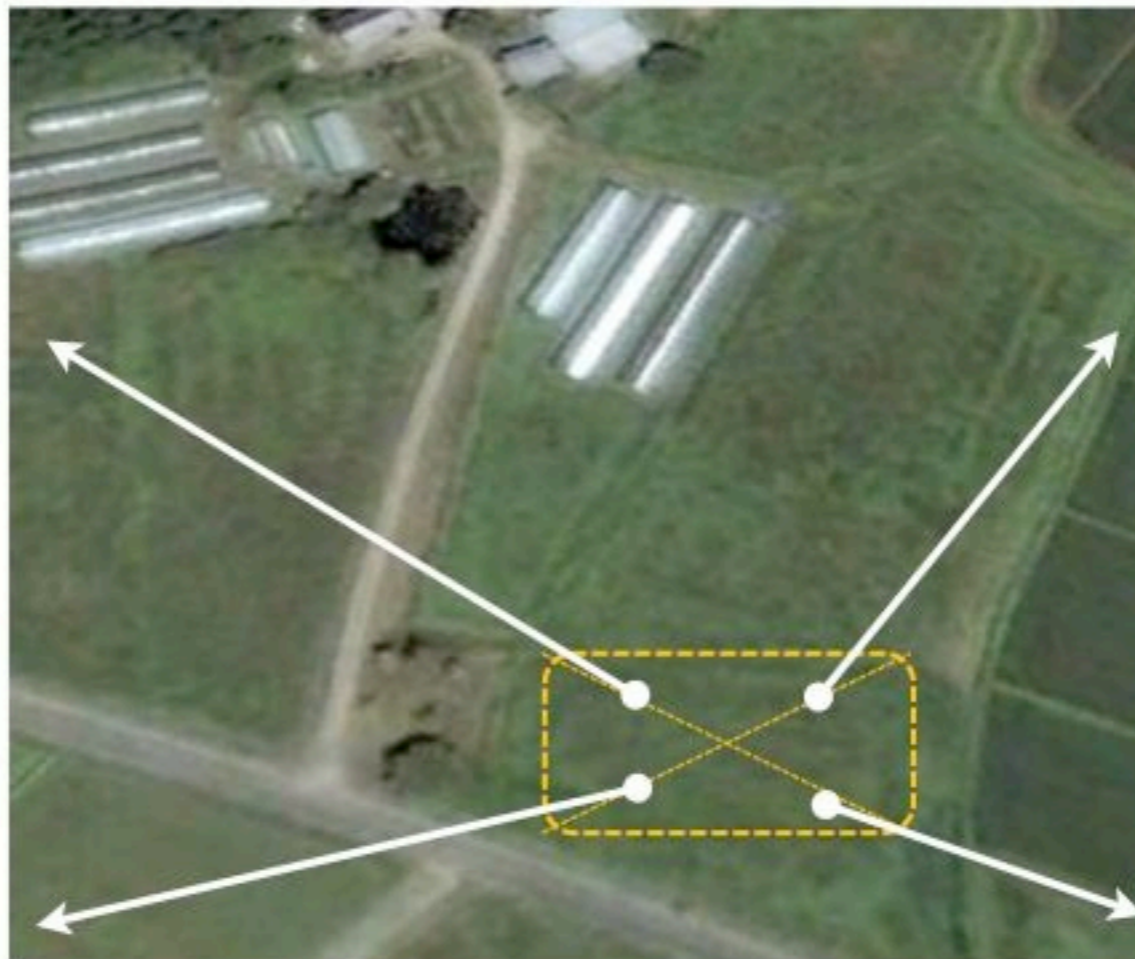
作業風景動画

<http://www.youtube.com/watch?v=ktINVkG8LGw>

飯館村比曽地区牧草地の放射性セシウム汚染

2012/12/21

除染前



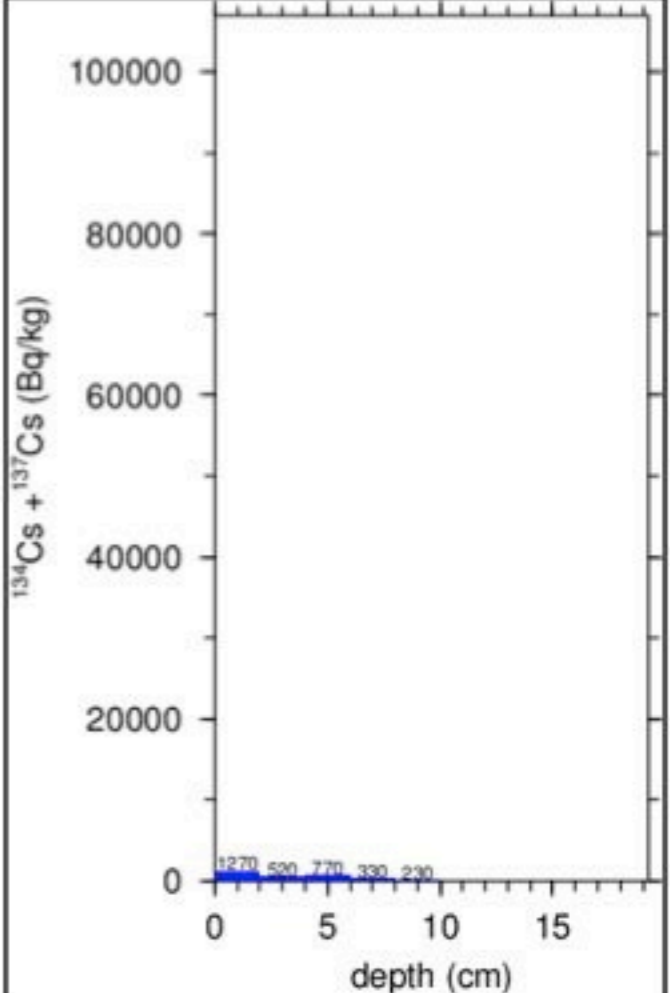
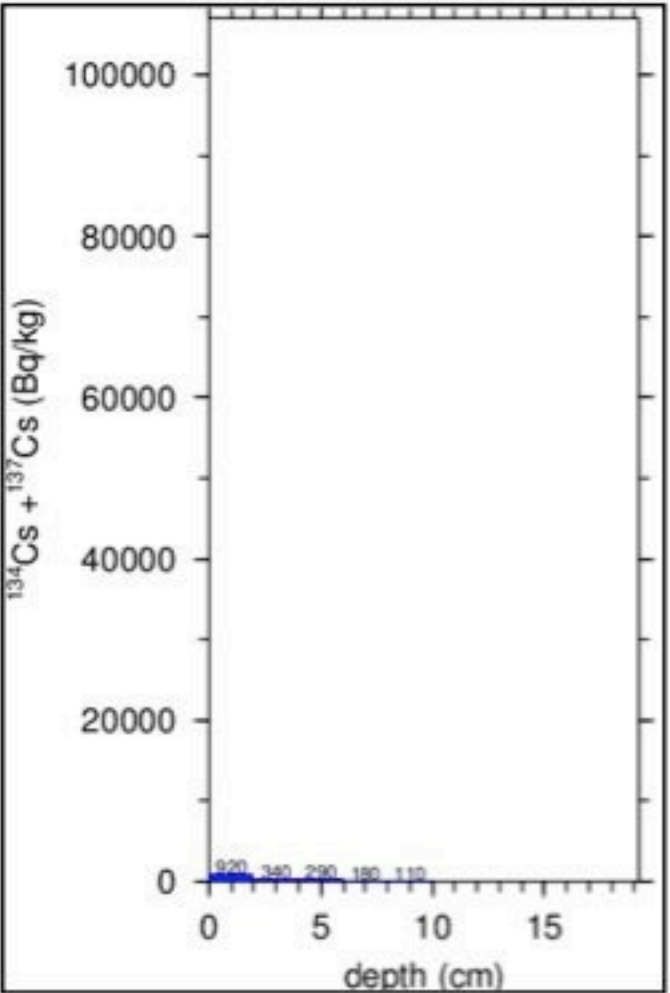
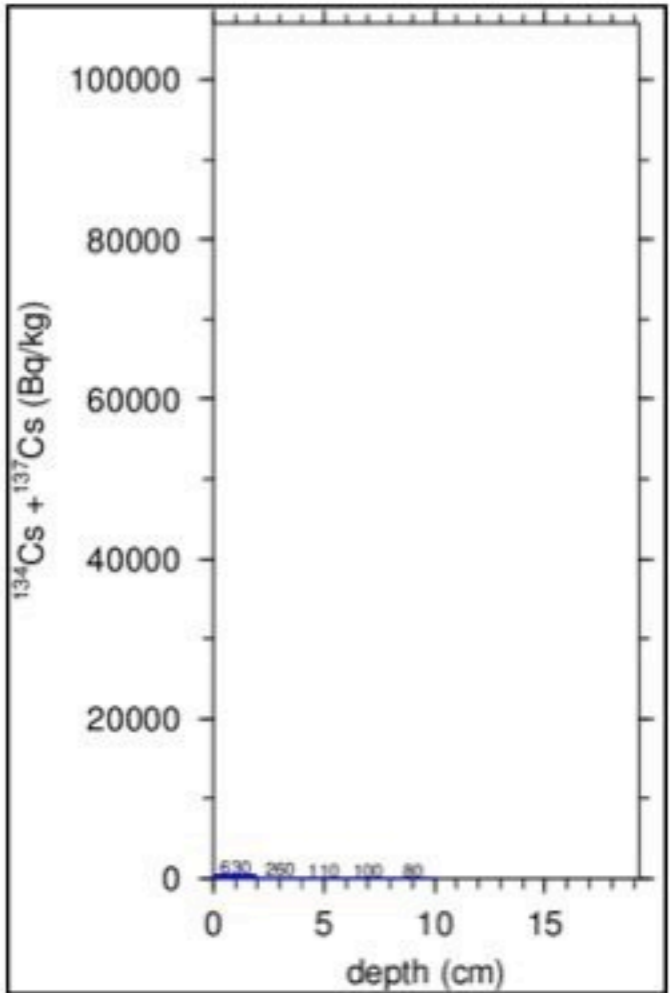
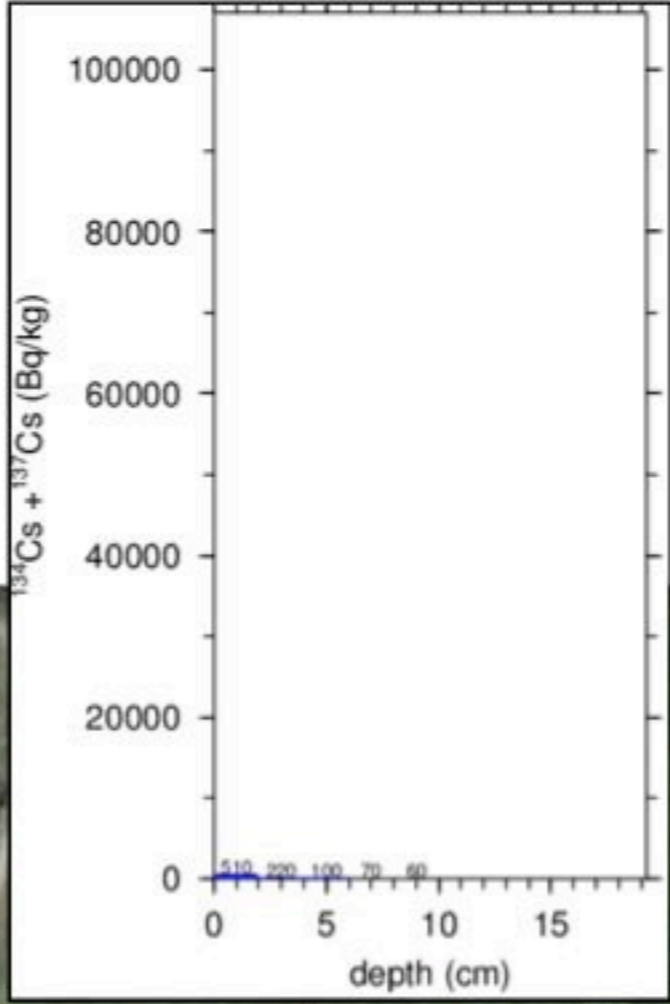
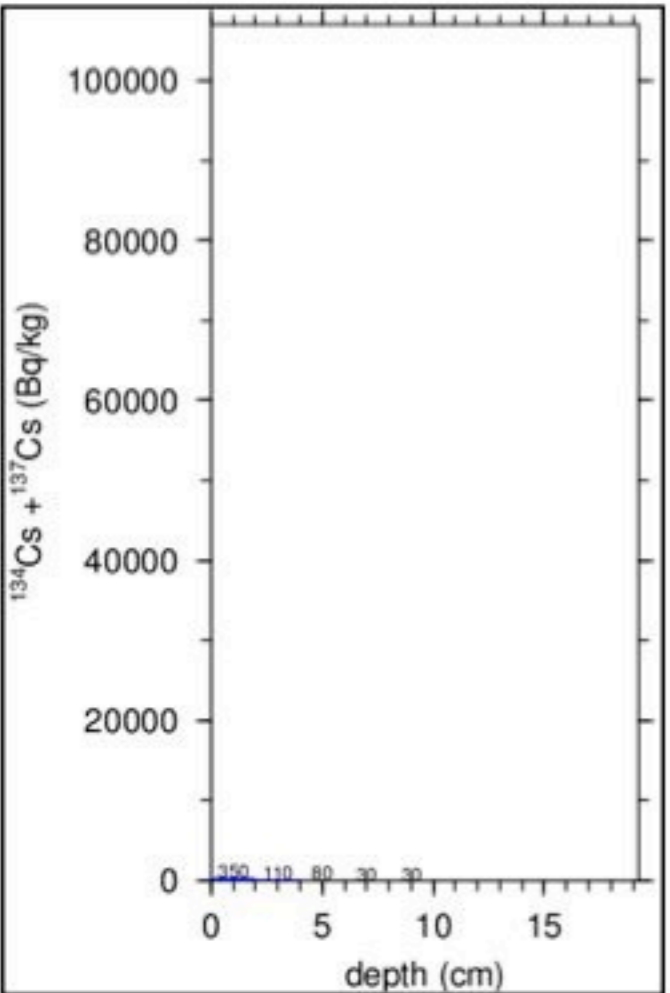
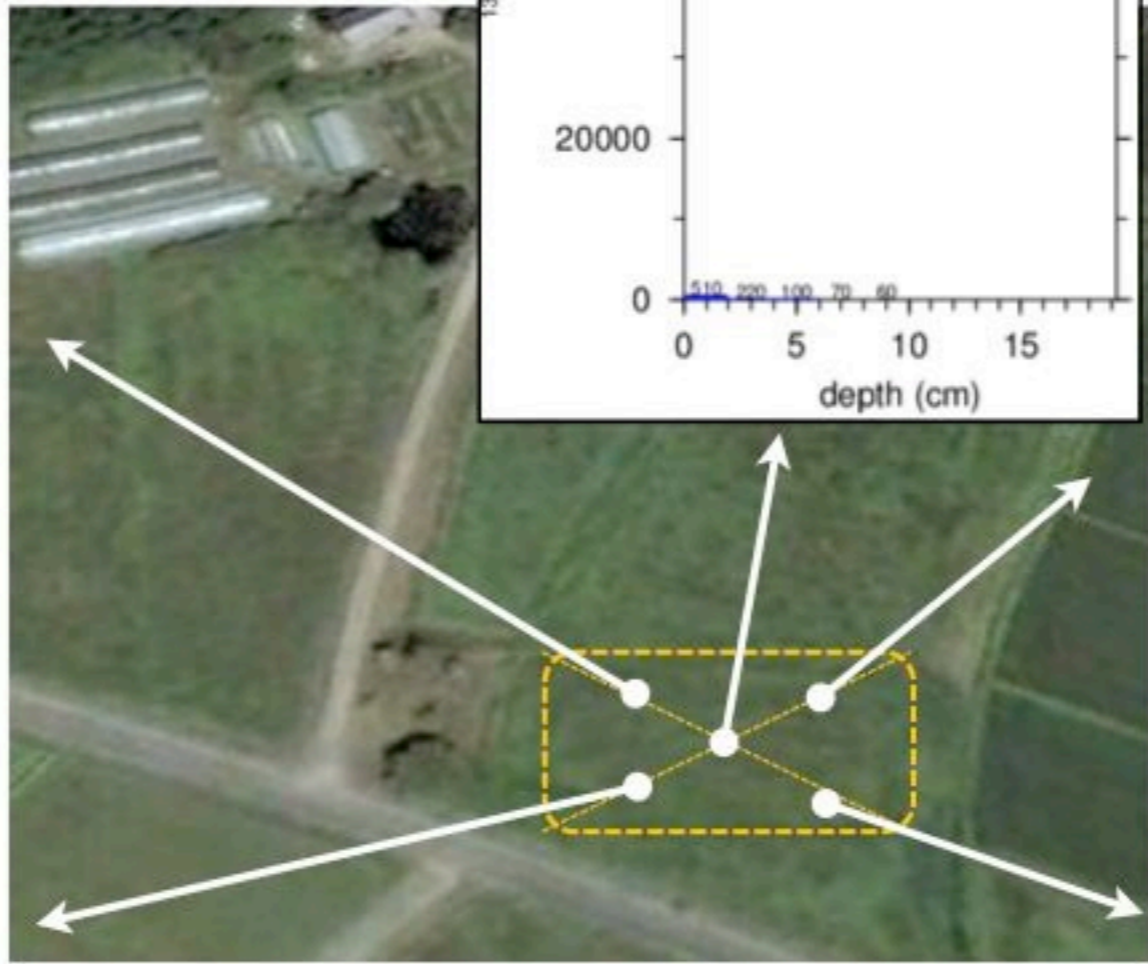
・汚染の程度は高いが、ごく表面の表土0-2cmに集中している。

・表土0-2cmの差は、採取時の表土草部の有無が影響したと
考えられる。

(採取の際、表土が程よく見えるよう上草をよけたため)

飯館村比叢地区牧草地の放射性セシウム汚染 2012/1/13

ユンボによる表土5cm
はぎとり除染後



- ・表面の著しい汚染部が確実に除去できた。
- ・表土部で1000Bq/kgを切り、極めて高い除染結果となった。

まとめ

- 飯館の線量は村の南部、矢岳山や明神岳などの山とその周辺、屋敷林が高い
- 線量の減衰は場所により差がみられ、半減期の減りにしたがう所もある
- 線量の推移を今後みるべき箇所：除染地点、山水の直接入る農地 など
- (時刻、位置、線量) データを増やしていく

- 農地の汚染は表面0～3cm程度が多い (宅地も同様傾向、ただし屋敷林除く)
- 汚染と線量の相関 → 線量目標・はぎとり後の汚染レベル の設定