

生活圏や圃場における 放射性物質の空間分布

高知工科大学

百田 佐多生



京都大学原子炉実験所 谷垣実、奥村良

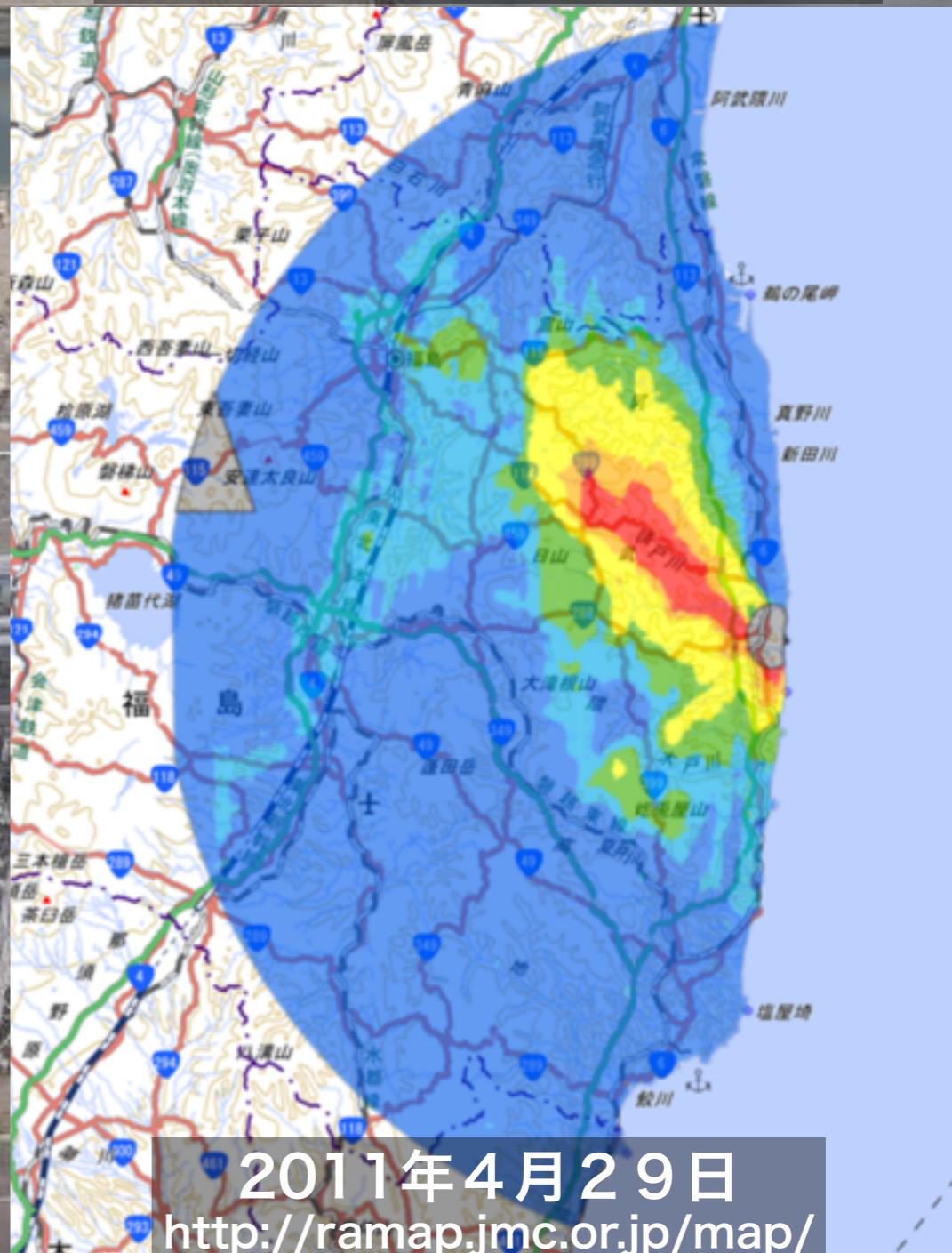
福島県農業総合センター果樹研究所 桑名篤

Intro & Motivation

福島第一原発からの放射能放出

- 水素爆発
- 放射性物質の放出
- 大気・海水へ

マッピング調査結果



高知でも

- 放射性物質の検出



■ 降下物（1か月間の累積）の放射性物質（核種） の分析結果

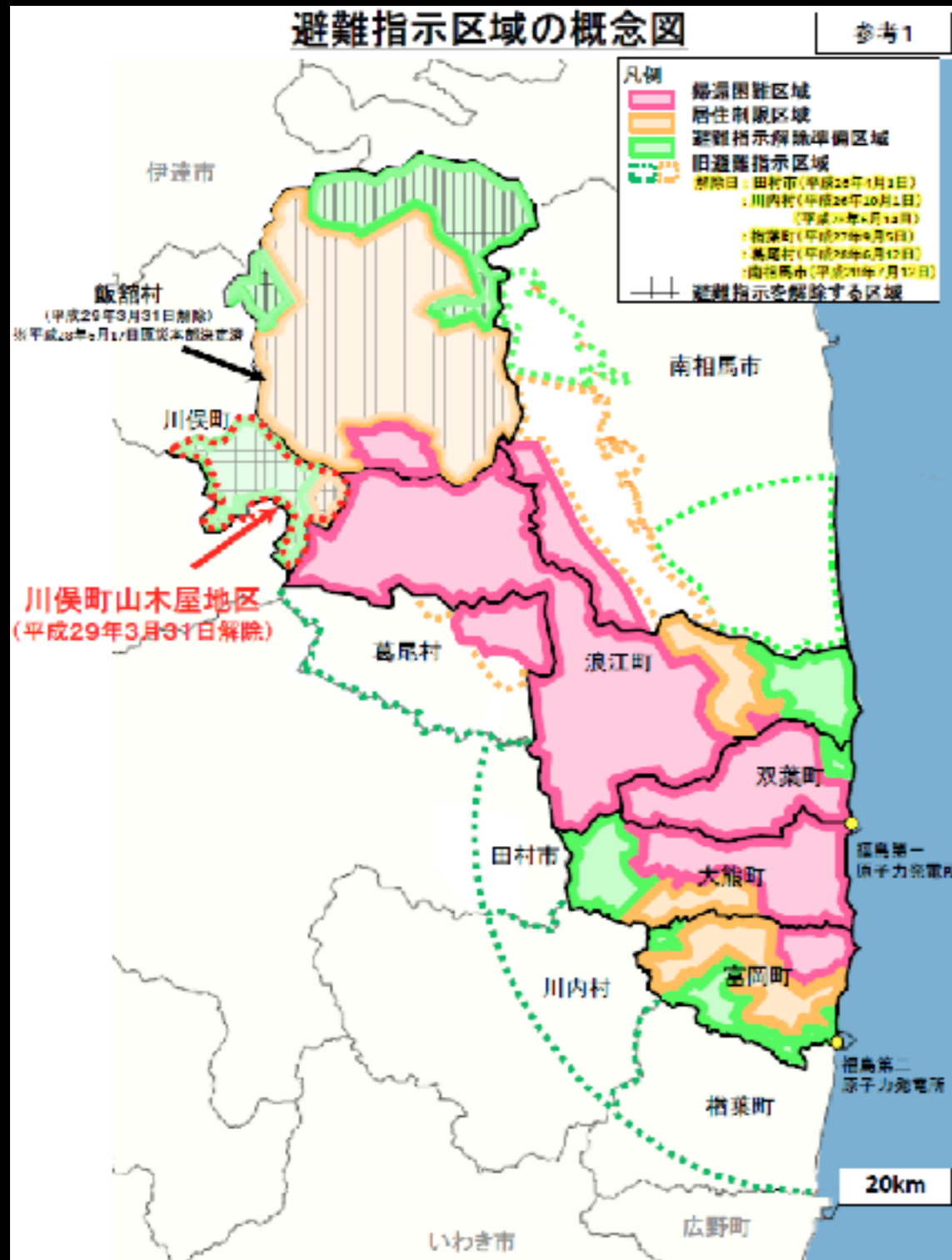
採取場所：高知市丸ノ内2丁目4-1（高知県衛生研究所）

試料採取期間	ヨウ素-131	セシウム-134	セシウム-137
H23年3月1日から4月1日	検出されず	検出されず	検出されず
H23年4月1日から5月2日	6.5	35.6	33.6
H23年5月2日から6月1日	検出されず	1.4	1.4

高知県衛生研究所の発表から抜粋

<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/130120/kuukansenryo.html>

帰還困難地域と一次産業への影響



復興の道標

～ふくしまの今を問う

不信の連鎖⑦

生産者の努力伝える

「原発事故発生間もない頃から、県産農産物が消費者から避けられるのを『風評だ、風評だ』と強調したことで、かえって政府や行政は人々の信頼を失ってしまったのではないか」

伊達市霊山町の小国地区で、再生可能エネルギーの普及や農業復興に取り組む「霊山プロジェクト」で現地代表を務める大沼豊(72)はそう指摘する。

小国地区は、事故があった2011(平成23)年、いくつかの世帯が「特定避難勧奨地点」に指定されるなど、事故の影響を大きく受けた。放射性物質の吸収抑制対策や汚染状況の調査などが徹底して行われた。

大沼は今、食品の安全性は十分保たれていると思っただが、汚染状況がまだよく分からなかった事故直後から安全性を強調する言葉が多用されたことで人々に不信が広がり、実際に安全性が確認された後の現状を正しく伝えることが難しくなっていると感じる。「データを積み上げた上で、『安全です』と発信すべきだった」

復興の取り組みを学ぶと、小国地区には県内外から大学生の視察が相次ぐ。大沼は「今の生活を実際に見ても、JA新

根強い政府や行政の不信感。発信する組み合わせを「原さく見せ府の安全をどう発信している。

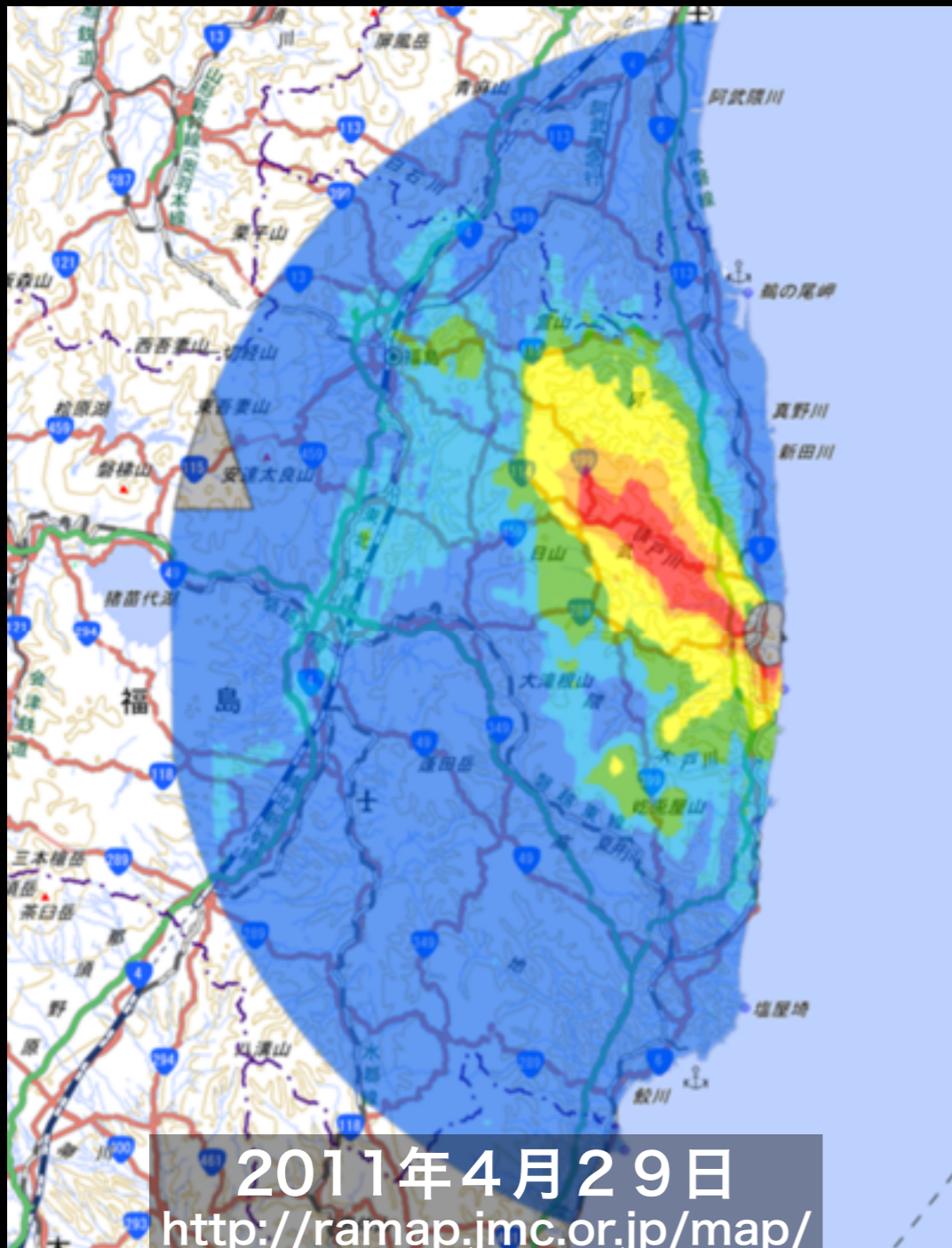
らうことが



福島民友

環境放射線測定：現状

放射能汚染の深刻度を広範囲に評価



地図作成は極めて重要

- ・ 汚染状況把握
- ・ 退避計画の策定
- ・ 被曝量の推定
- ・ 除染計画の策定

しかし

- ・ 人海戦術 人手と手間
- ・ 航空機サーベイ 低い分解能
- ・ 車載サーベイ 少ない専用車両

谷垣氏(京大原子炉)のKURAMAに関する資料から抜粋

環境放射線測定：今(後)必要な情報

- 事故直後の緊急状態から平常状態へ
- 帰宅困難地域への帰還や一次産業の再開

空間分布の経時変化

- 空間分布 ← 方向、深さの識別
- 経時変化 ← 簡便・省力的な方法で定期的

空間分布を少ないリソースで簡易に測定できる技術

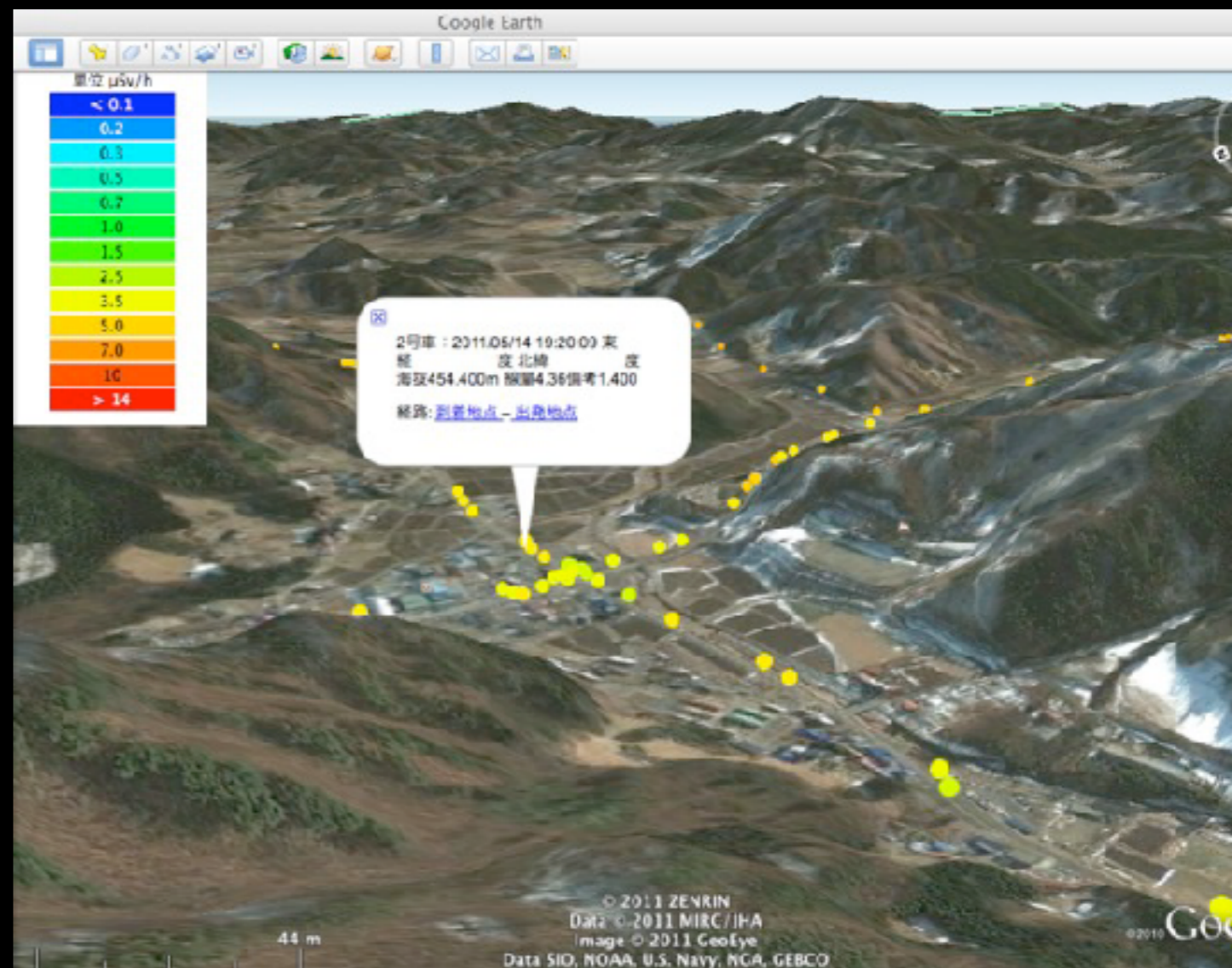
新しい測定システム：KURAMA

京大原子炉が中心となって開発

Kyoto Univ. RAdiation Mapping System

- ・迅速・詳細・広範囲の線量率把握
- ・一般乗用車で大量・容易に
- ・クラウドでリアルタイム共有
- ・*Google Earth*などで可視化

谷垣氏(京大原子炉)のKURAMAに関する資料から抜粋



本発表の内容

帰宅困難地域への帰還 一次産業の再開 のために

放射性物質の空間分布に関する
3機関の研究活動

高知工科大＋京大原子炉
生活圏(バス路線)

＋福島県果樹研究所
一次産業の場 (柿園場)



伊達市 柿園場

**Spacial distribution
in sphere of daily life**

バス路線周辺の空間線量率

KURAMAシステムを福島交通の路線バスに実装



電源オンで自動計測・
クラウドへデータ転送

クラウドで処理して即時に表示



絵馬平トンネル入り口

空間線量率が周囲より高い。なぜ？



下方(地面)からは弱い

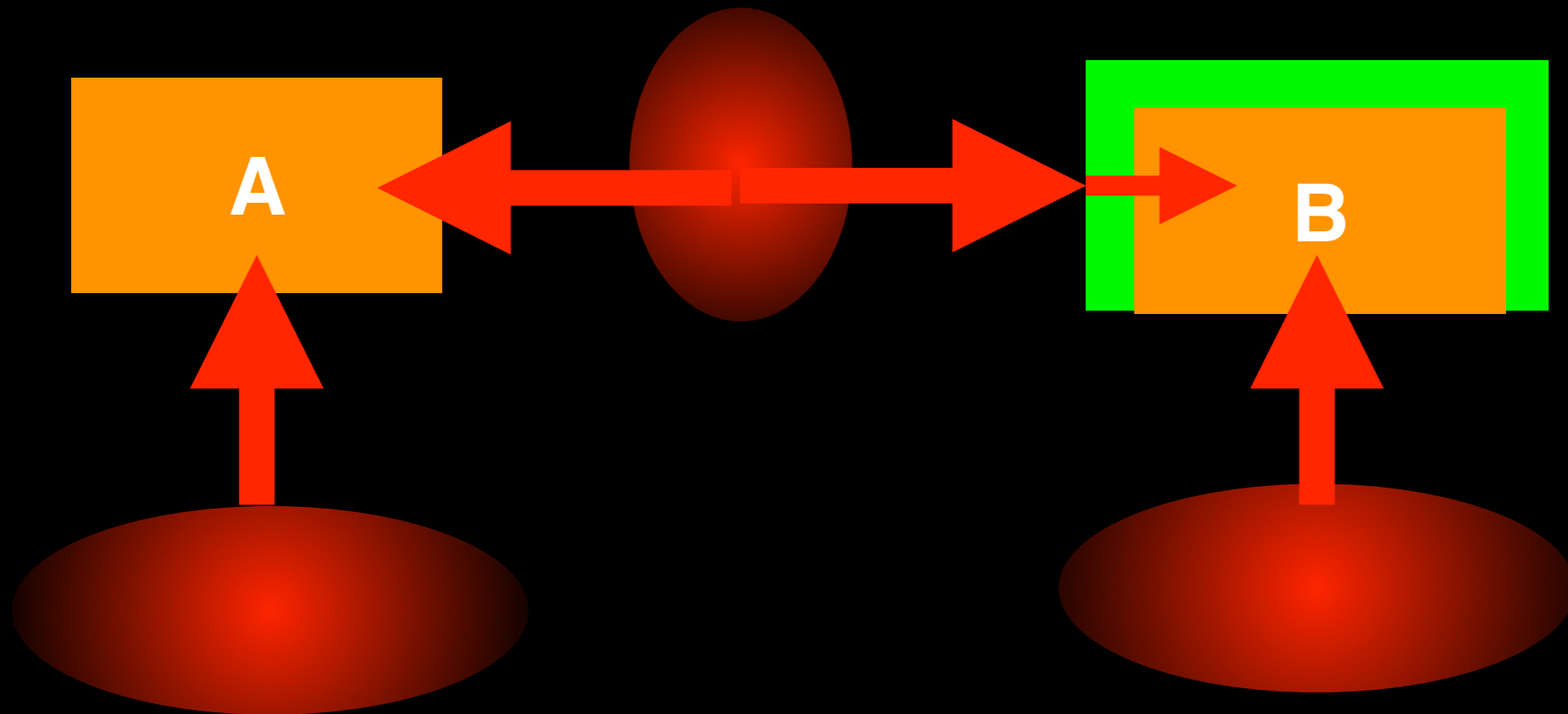
0.5 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ @2012年12月
ref. 高知 ~ 0.06 $\mu\text{Sv}/\text{h}$



サーベイメータの指向性

通常は指向性無し
方向に関係なく計数

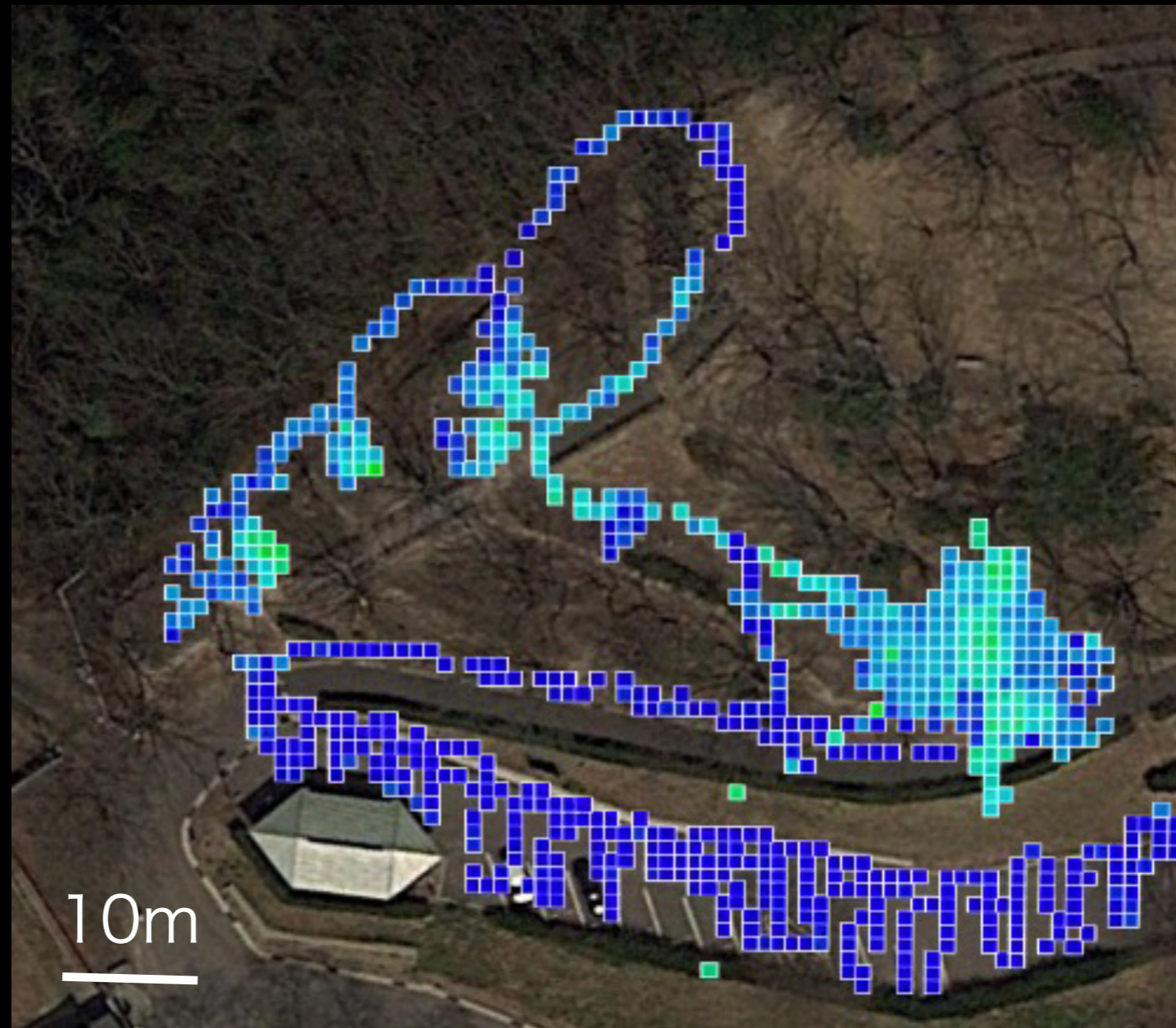
下面以外を鉛で遮蔽
下方への指向性向上



弁天山公園の調査

歩行による汚染分布地図の作成

指向性の異なる2つの検出器



圃場中の線量分布

同じ圃場内ですら…



福島県果樹研究所内の圃場 2012年11月

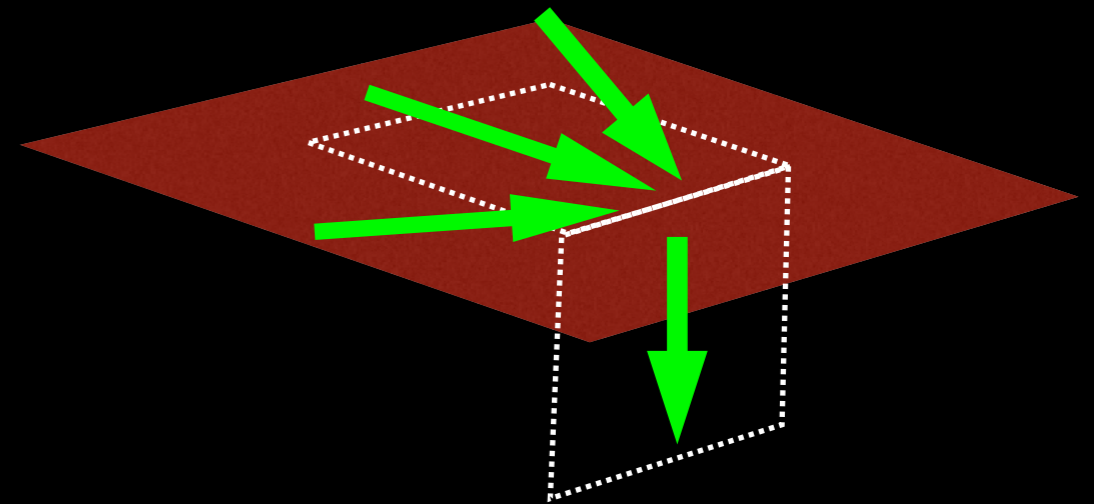
**Spacial distribution
in persimmon field**

分布の偏り

なぜ偏る？

ばらつきの原因

雨水とともに移動・集中
浸透 → 深さ方向の分布



福島県果樹研究所内の圃場 2012年11月

伊達市柿圃場

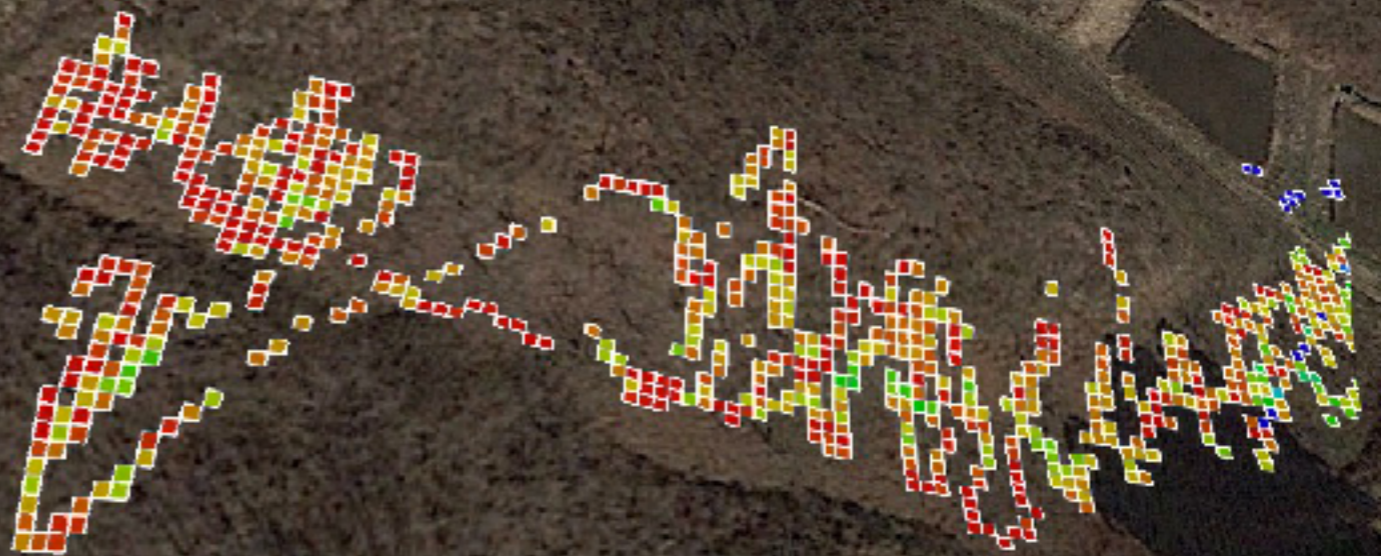
果樹研

KUT

KUR



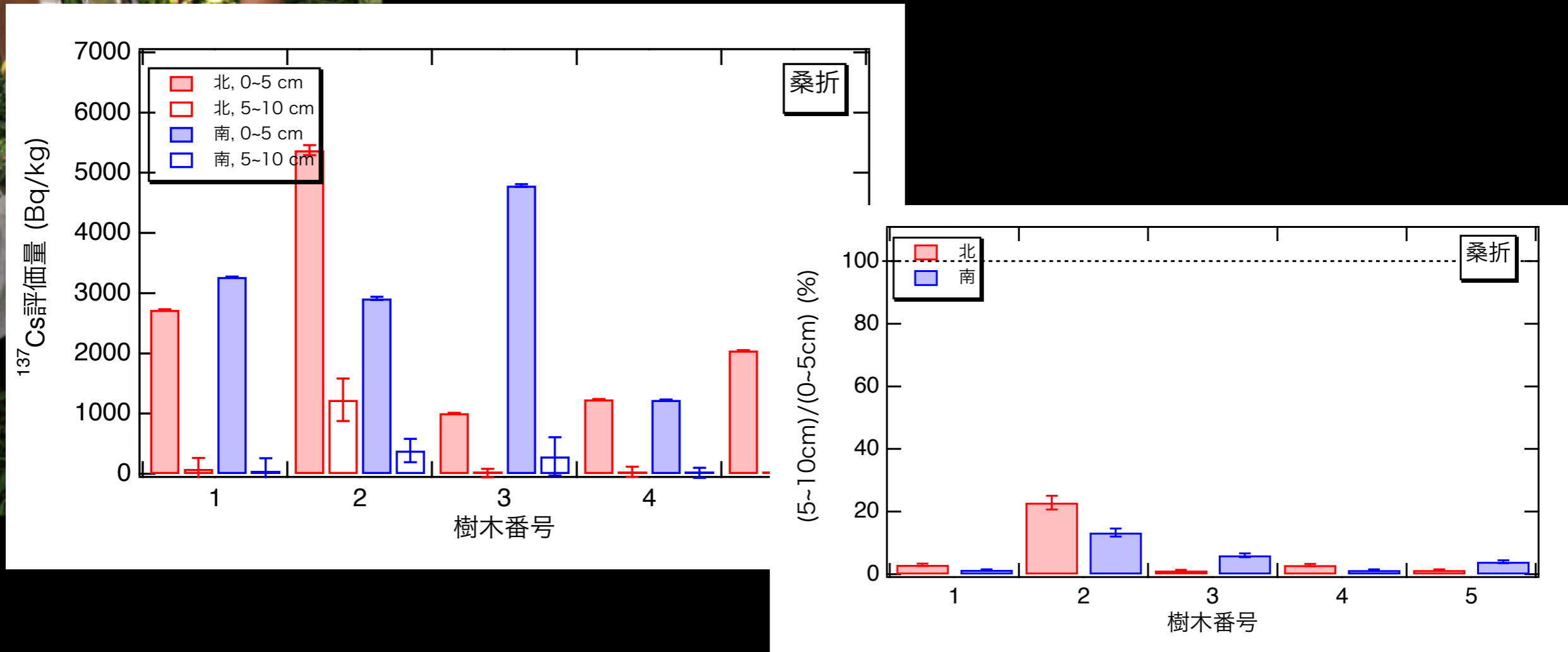
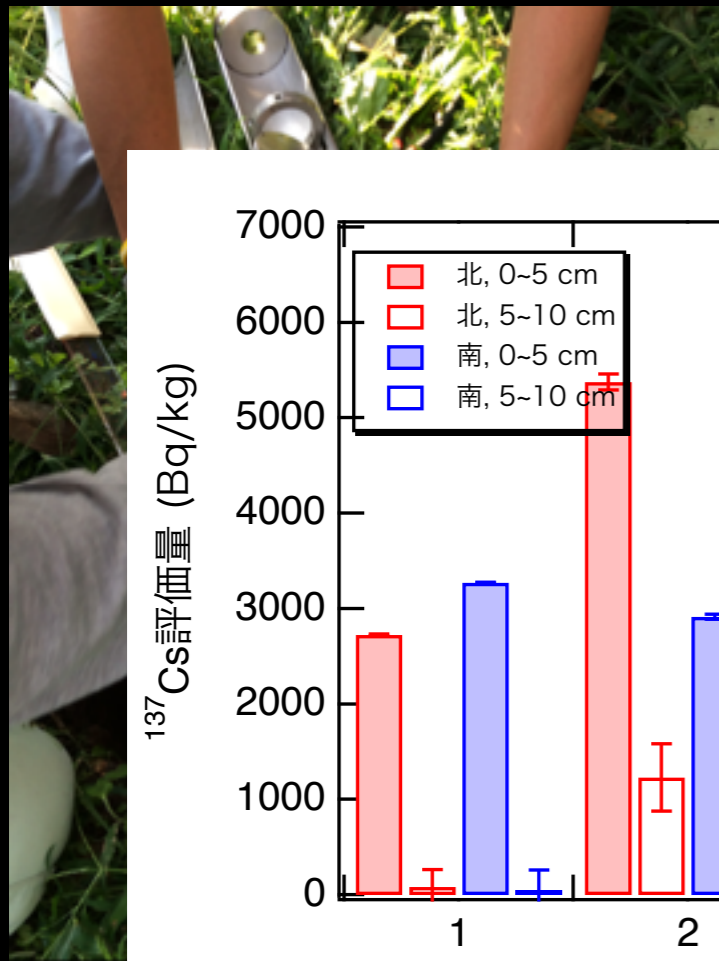
さらに大きいばらつき
傾斜や地質が場所によって異なる



2015年9月

土壌中の放射性セシウム濃度

採取した土壌をGe半導体検出器で精密測定

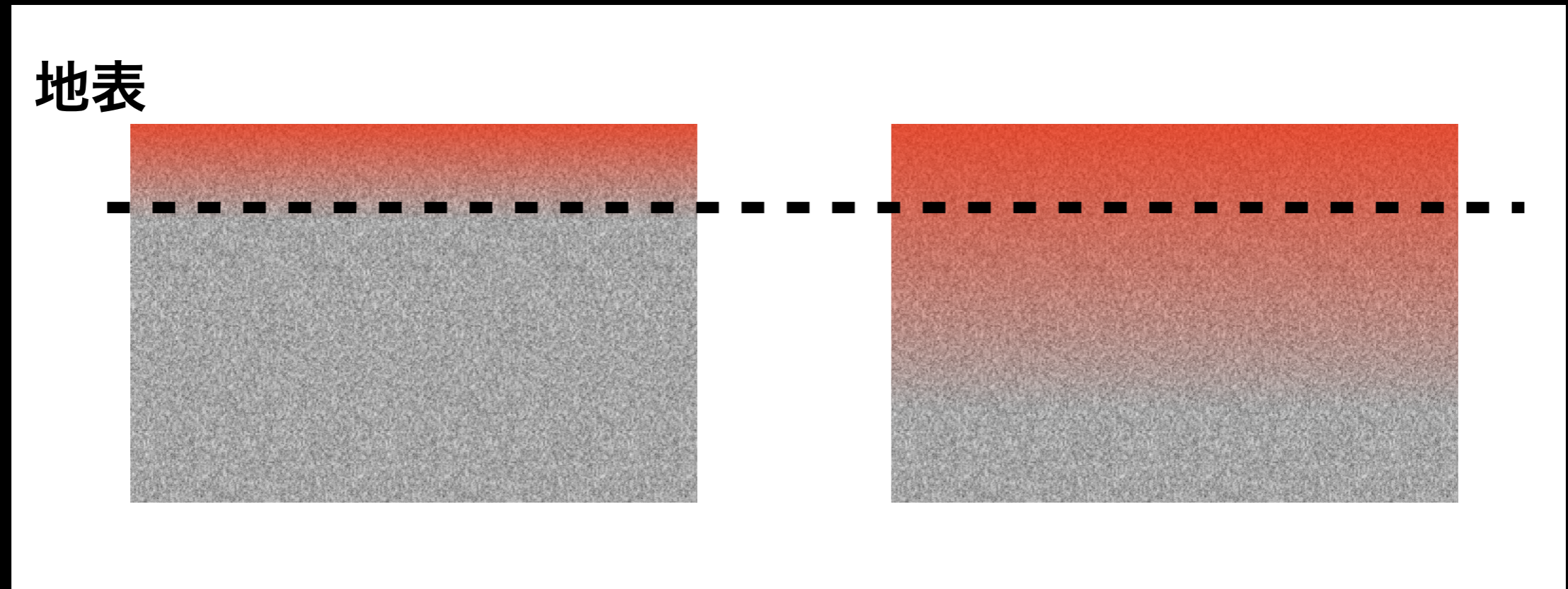


表面(0~5cm)：場所によって数倍変わる

深さ方向の浸透度も場所によって変わる

土壌中の深さ分布

除染の判断・経時変化の理解のために必要



除染の効果

Good

Poor

空間線量率が時間とともに減少した。

土壌中の放射性セシウム自体が減少したのか？

浸透によって深い場所に移動したのか？

まとめ

放射性物質の空間分布に関する3機関の研究活動

KURAMAIシステムの機能拡張

指向性の獲得（方向の選択）

→ 測定で得られるマップの信頼度の向上

さらに、土壌中の深さ分布簡易測定を可能とする新手法

京大原子炉、福島県果樹研とともに開発中

除染の方針決定・除染で除去された土壌や農地の
安全性確認への利用

→ 被災地域の復興への寄与

質疑用

