

加藤歩都<sup>1)</sup>, 住浜水季<sup>1)2)</sup>, 岡田美智雄<sup>3)</sup>, 青井考<sup>2)4)</sup>, 谷川弘晃<sup>2)</sup>, 谷畑勇夫<sup>2)</sup>, 石川爽<sup>5)</sup>, 近藤真衣<sup>1)</sup>, 三村柚葉<sup>5)</sup>, 大黒一輝<sup>5)</sup>

岐阜大学・教育学部<sup>1)</sup>, 大阪大学・核物理研究センター<sup>2)</sup>, 大阪大学・放射線科学基盤機構<sup>3)</sup>, 東京大学・原子核科学研究センター<sup>4)</sup>, 大阪大学・工学部<sup>5)</sup>

## 研究背景

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴い、福島第一原子力発電所では爆発事故が発生し、放射性物質が大気中に放出された。その結果、福島県浜通り地域は放射性物質による汚染を受け、空間線量率が上昇した。時間の経過および除染の進展により空間線量率は低下してきたものの、除染が実施されていない地域の中には、空間線量率が依然として高い地域がある。

## 目的

空間線量率を測定し地図にプロットすることで、空間線量率の「地域差」「経時変化」を見ること。また特異な地点の発見と、その原因の調査に役立てること。

## 実験方法

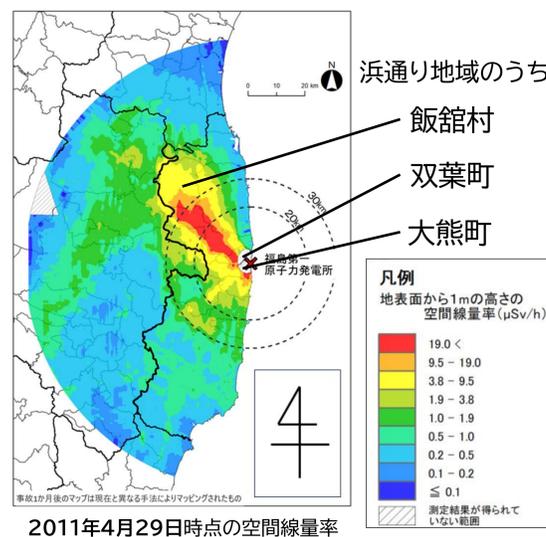
### 測定と地図化の方法

- ①携帯型放射線測定器「Radiacode」で、地表から高さ1mの空間線量率を0.5秒ごとに測定し、GPS情報とともに記録。
- ②取得したデータをExcelで整理・編集し、空間線量率の値ごとに色分けしたドットとして、GoogleMapなどにプロット。

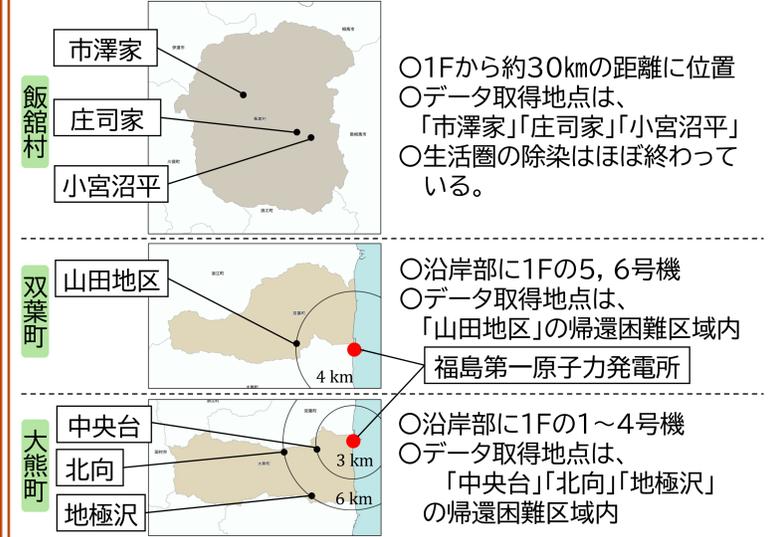


名称	Radiacode 102
検出器	CsI(Tl)シンチレータ
検出器容積	~1 cm <sup>3</sup>
検出可能なエネルギー範囲	0.02~3 MeV
測定範囲	0.1~1000 μSv/h
測定誤差	±15%
本体サイズ	123 × 34 × 18 mm

### データ取得地点

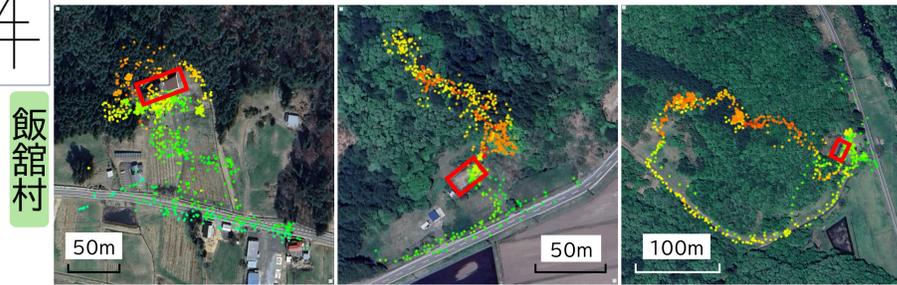


### データ取得地点



## 結果と考察

結果 (赤枠) ... 考察 (緑枠)

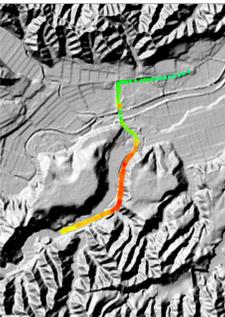
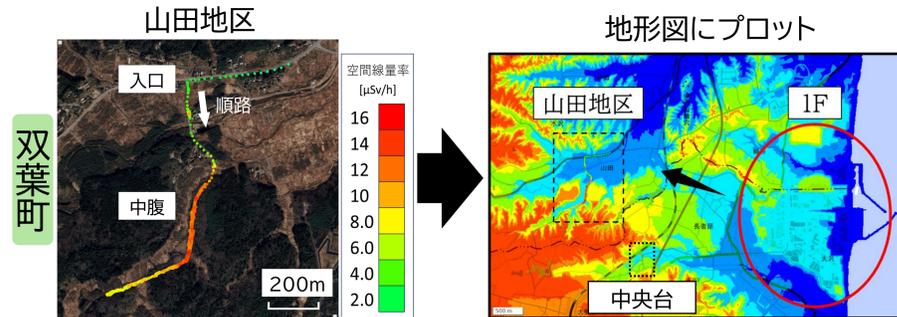


○除染済みの範囲:住宅地(赤枠)の周辺、畑、道路  
→緑のドットが多い:0.2 μSv/h以下  
→森林との境:0.4 μSv/h程度  
→居住区域、畑、道路は除染の効果が見られる。

●居住区域は、除染によって生活できる程度の空間線量率まで下がっている。  
○環境省の定める除染後の指標:  
0.23 μSv/h

○森林内は除染がされていない  
→赤や橙のドットが多い:0.4~1.4 μSv/h  
○森林の除染は生活圏から20m程度が基本  
→森林の奥は空間線量率が高い。

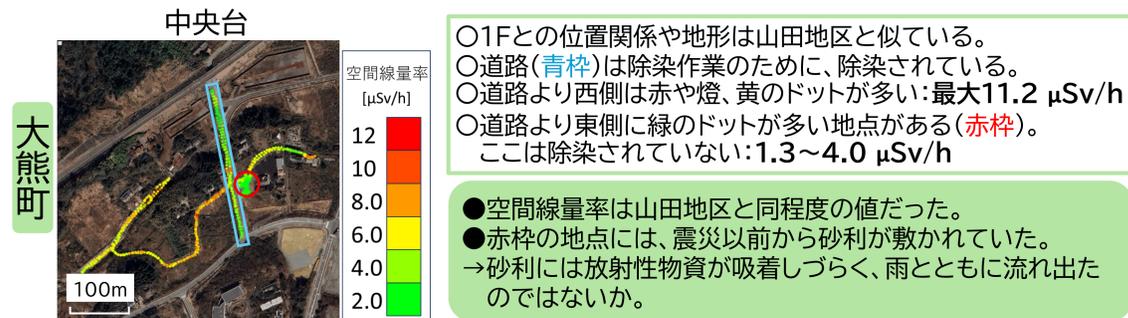
●森林内での活動や、森林内の植物に放射性セシウムが含まれている可能性については、注意が必要である。



○帰還困難区域の入り口は緑のドットが多い:0.4 μSv/h程度  
○中腹にかけて赤や橙のドットが多い:最大15.2 μSv/h  
○中腹を過ぎると黄のドットが多い:8.0 μSv/h程度

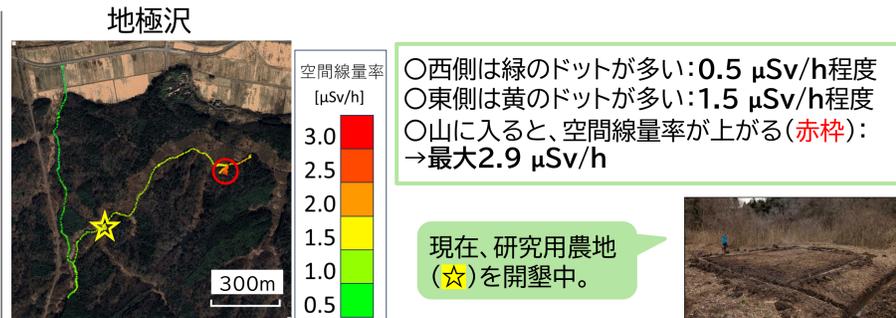
【風の影響】放射性物質が風で運ばれたのではないかと。  
●平地はそのまま風が吹き抜けた:空間線量率が低い  
●谷に風が集まった:空間線量率が高い

【地形の影響】斜面からの放射線を検知しているのではないかと。  
●平地は周辺に山(斜面)がない:空間線量率が低い  
●谷のすぐ隣には山(斜面)がある:空間線量率が高い



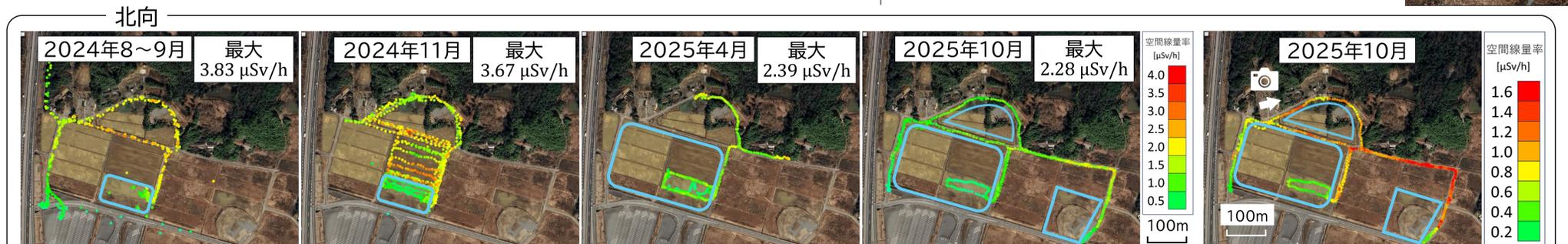
○1Fとの位置関係や地形は山田地区と似ている。  
○道路(青枠)は除染作業のために、除染されている。  
○道路より西側は赤や橙、黄のドットが多い:最大11.2 μSv/h  
○道路より東側に緑のドットが多い地点がある(赤枠)。ここは除染されていない:1.3~4.0 μSv/h

●空間線量率は山田地区と同程度の値だった。  
●赤枠の地点には、震災以前から砂利が敷かれていた。  
→砂利には放射性物質が吸着しやすく、雨とともに流れ出たのではないかと。



○西側は緑のドットが多い:0.5 μSv/h程度  
○東側は黄のドットが多い:1.5 μSv/h程度  
○山に入ると、空間線量率が上がる(赤枠):  
→最大2.9 μSv/h

現在、研究用農地(☆)を開墾中。



○除染された水田(青枠)は緑のドットが多い:0.5 μSv/h程度  
○除染範囲の拡大に伴い、北向全体の空間線量率も低下しつつある。  
●除染された区域と、除染されていない区域の空間線量率を比べると、除染の効果が見える。

【2025年10月のデータ】  
○除染された区域やその周辺は  
→基本的に緑のドットが多い:0.4 μSv/h以下  
→一部で橙や黄のドット:1.0 μSv/h以上  
○除染されていない区域は赤のドットが多い:  
1.6~2.3 μSv/h

プロット最大値を1.6 μSv/hに変更↑ 竹林の様子↓  
●部分的に見ても、除染の効果が見える。  
●竹林や畦道など、除染が行われていない地点からの放射線が、空間線量率の値に影響を与えている。

### 飯舘村の様子(までい館周辺)



### 大熊町の様子(大野駅周辺)



## まとめ

- 空間線量率を測定し、地図にプロットすることで
- 地形、区域ごとの特徴ある状態を可視化させることができた。
- 除染の効果を見ることができた。
- データについて、様々な視点から原因を考えることができた。

## 展望

- 山田地区のような地形、水沢3区のような特異な地点における空間線量率のデータをさらに収集して、空間線量率の分布を調査していきたい。
- 除染の拡大による空間線量率の変化を今後も調査していきたい。

## 謝辞

本研究は、原子力人材育成等推進事業費補助金(原子力規制人材育成事業)「社会との共創による原子力規制人材育成プログラム」、福島県「バージョンコースト構想」大学等の「復興知」を活用した人材育成基盤構築事業ならびに令和7年度大熊町関係・交流人口拡大事業補助金により支援されています。また、本研究は、飯舘村、大熊町および双葉町と大阪大学の連携・協力に関する協定のもとで、各自自治体ならびに住民の方の協力により行われています。大阪大学福島拠点ならびに関係者の皆様のご協力にも感謝します。

## 参考文献

- 福島県及びその近隣県における航空機モニタリングの結果について(原子力規制委員会、2025/2/28公開)
- RADIACODE 10X SERIES Potable Radiation Detector USER MANUAL (RADIACODE LTD)
- 追加版はく線量年間1ミリシーベルトの考え方(環境省)
- 地理院地図-電子国土WEB(国土院)