

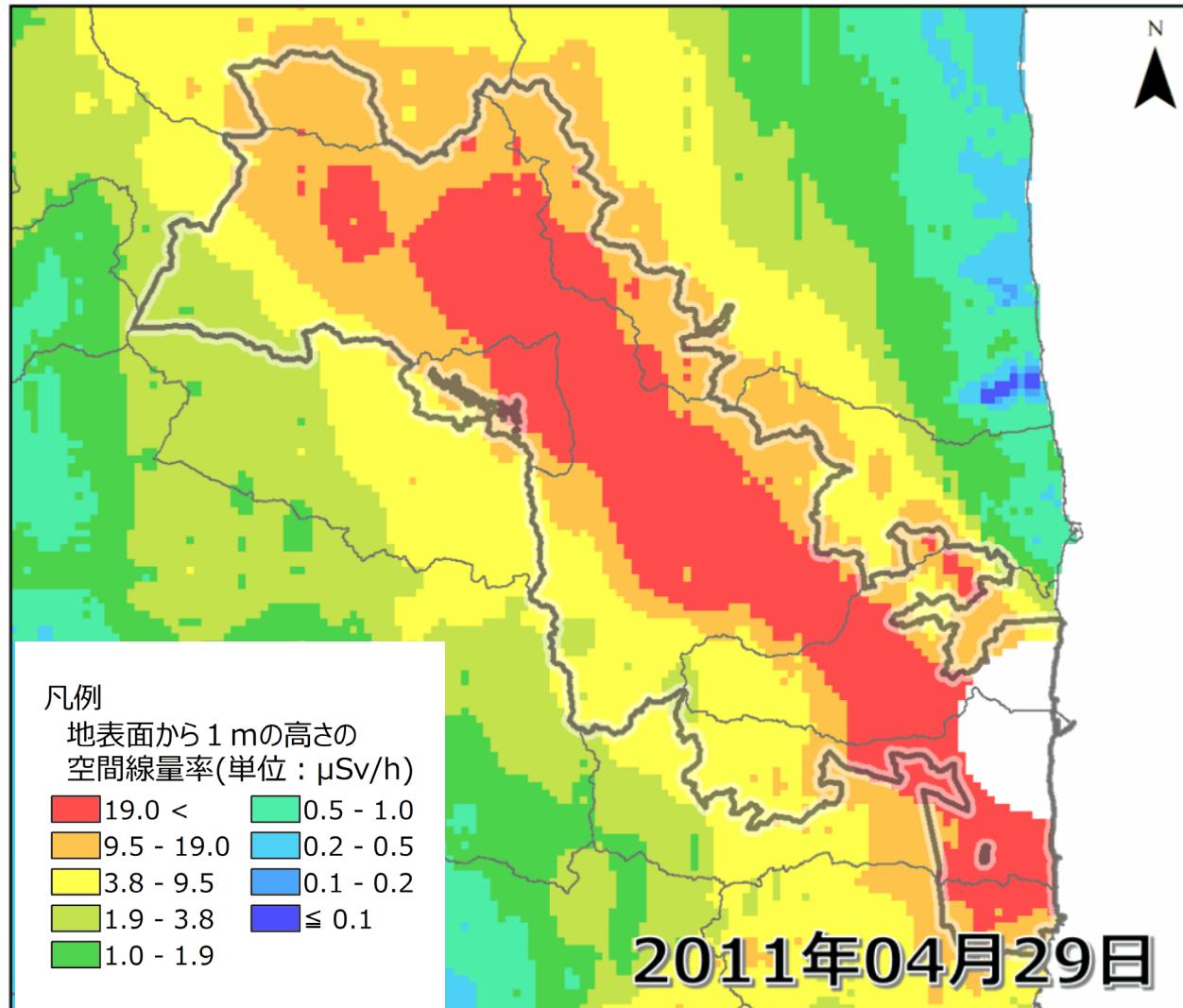


森林域活用のための放射線モニタリング

令和8年2月6日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
福島廃炉安全工学研究所 廃炉環境国際共同研究センター
環境モニタリンググループ 研究副主幹
佐々木 美雪

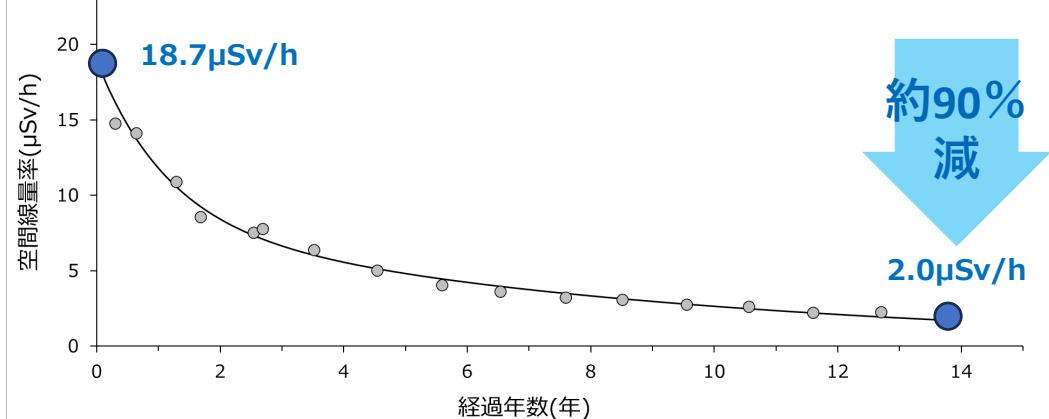
※画像をクリックすると動画が再生されます。

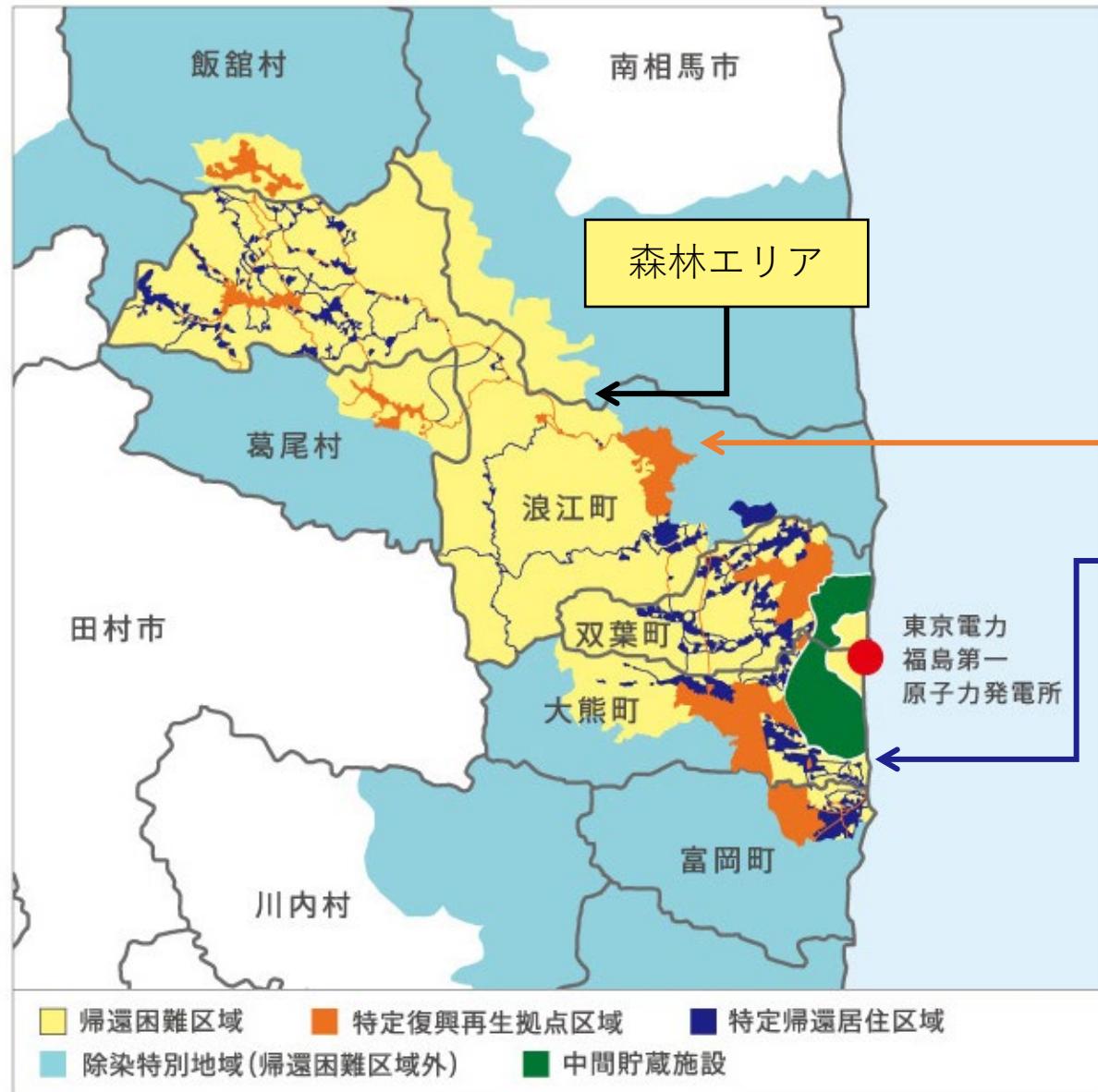


原子力規制庁 航空機モニタリングによる空間線量率の測定結果
<https://radioactivity.nra.go.jp/ja/results/airborne/air-dose>

福島県エリアに占める避難指示区域の割合は
2011年4月時点の**約12%**から**約2.2%**まで
(2025年8月時点 帰還困難区域)
約8割縮小

航空機モニタリングによる
帰還困難区域エリア空間線量率の変化
(グレーで囲んだエリアの平均値)





避難指示区域 (2013年8月8日～)

- ①避難指示解除準備区域 →解除
- ②居住制限区域 →解除

③帰還困難区域

空間線量率が概ね $9.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 以上で、年間の積算線量が 50mSv を超える可能性がある地域

●特定復興再生拠点区域 →解除
(2023年11月まで)

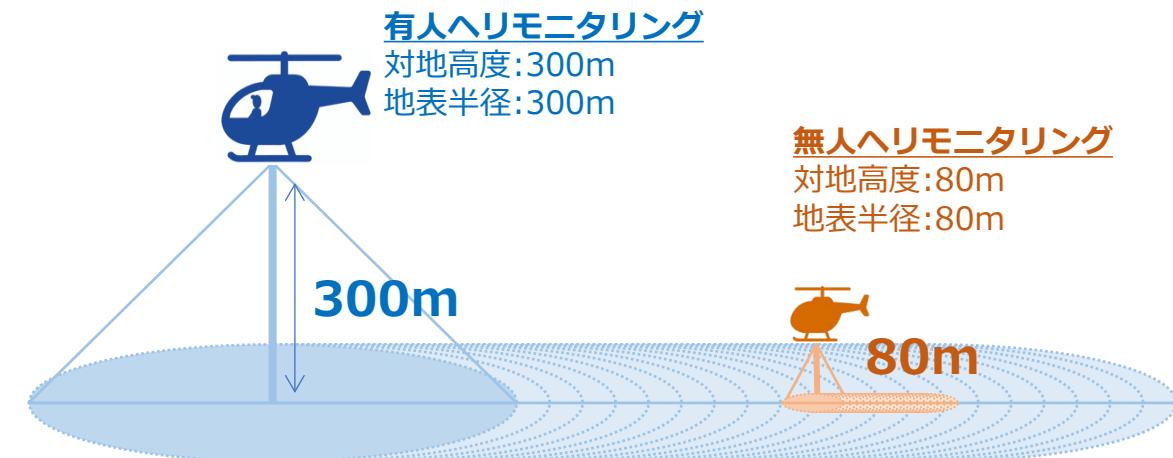
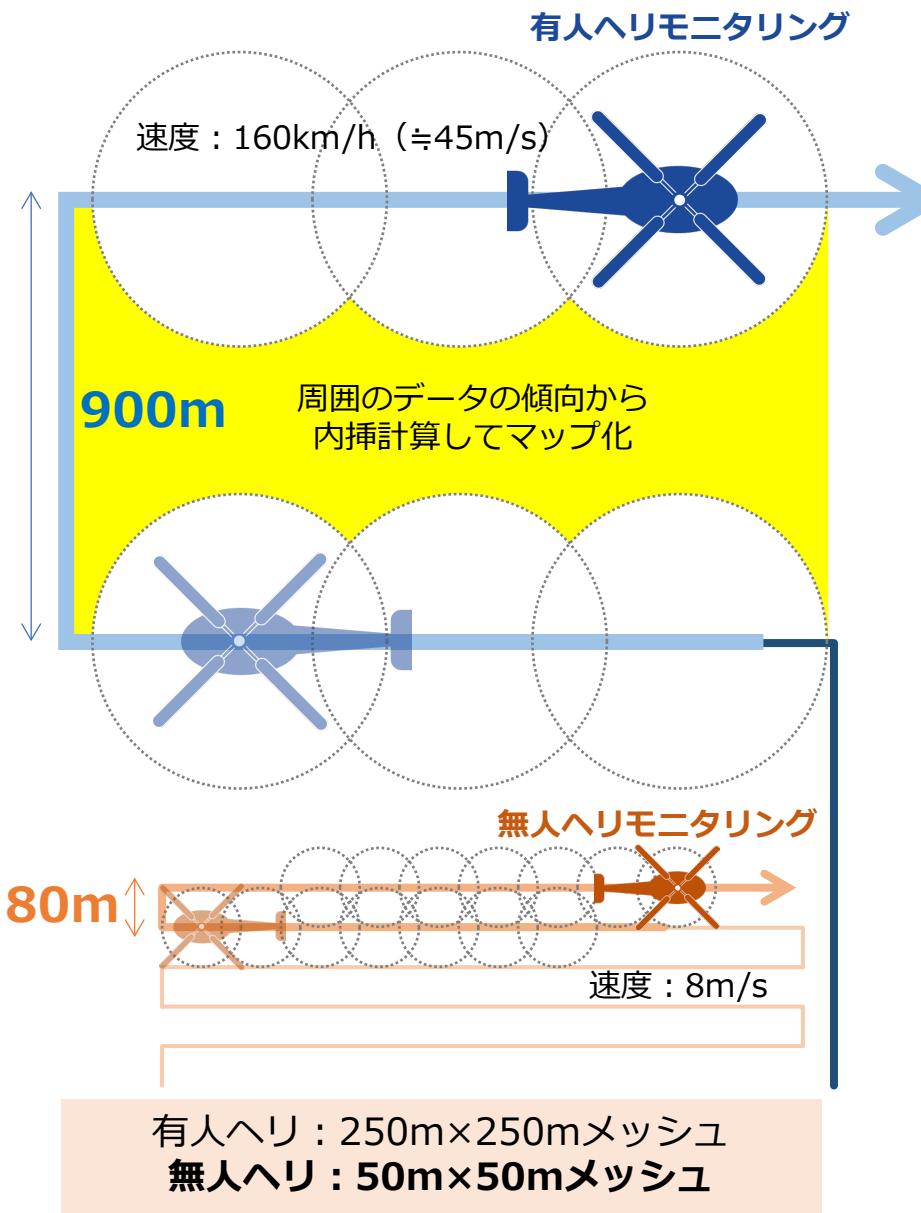
●特定帰還居住区域 →整備中
(2020年代にかけて)

●残るエリアは大半が森林エリア

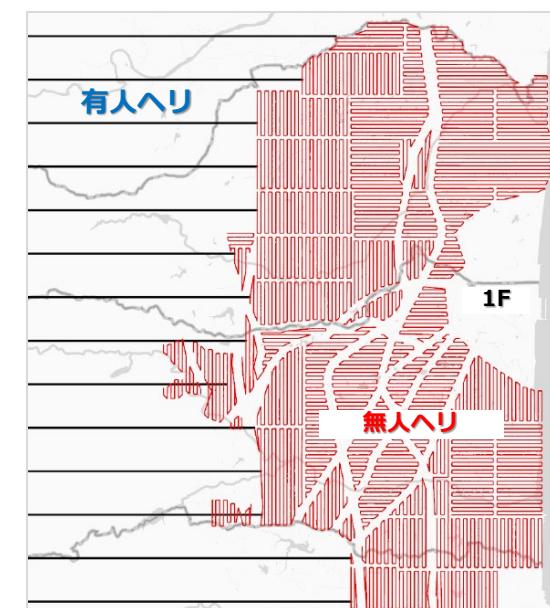
森林エリア全体をカバーするモニタリング結果は航空機モニタリング（有人ヘリ）の結果のみ

森林内の作業実施、また今後の解除に向けて
森林エリアの詳細な線量マップが重要

無人ヘリコプターによるモニタリングを実施



モニタリング測線（実績例）



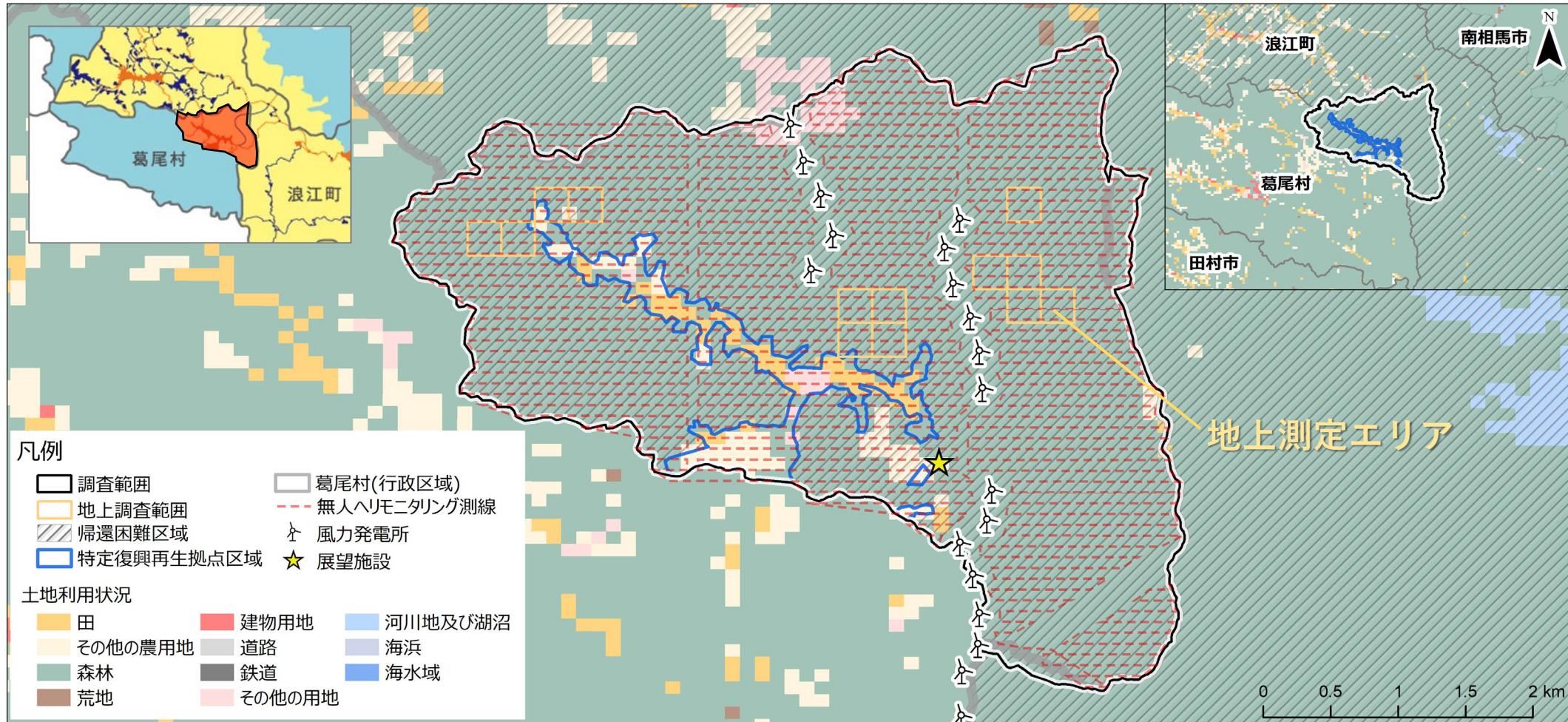
有人ヘリは航空法の関係上
高度300m以下の測定は難しい
また1Fから3km圏内の
フライト不可

無人航空機は
150m以下の低高度で測定が可能
1F周辺のモニタリングに
長年活用されている

無人ヘリコプターを使用した放射線モニタリング



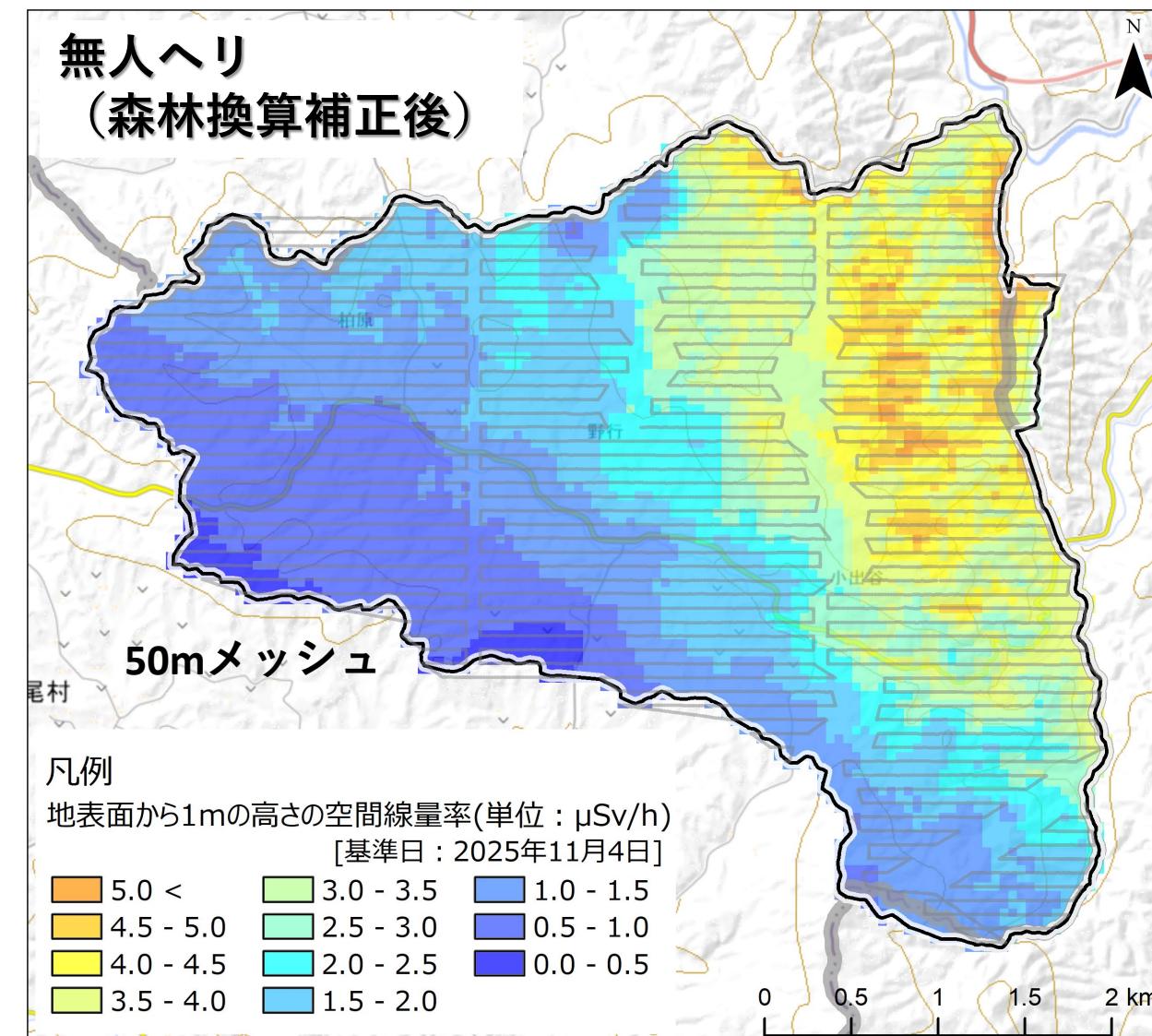
※画像をクリックすると動画が再生されます。



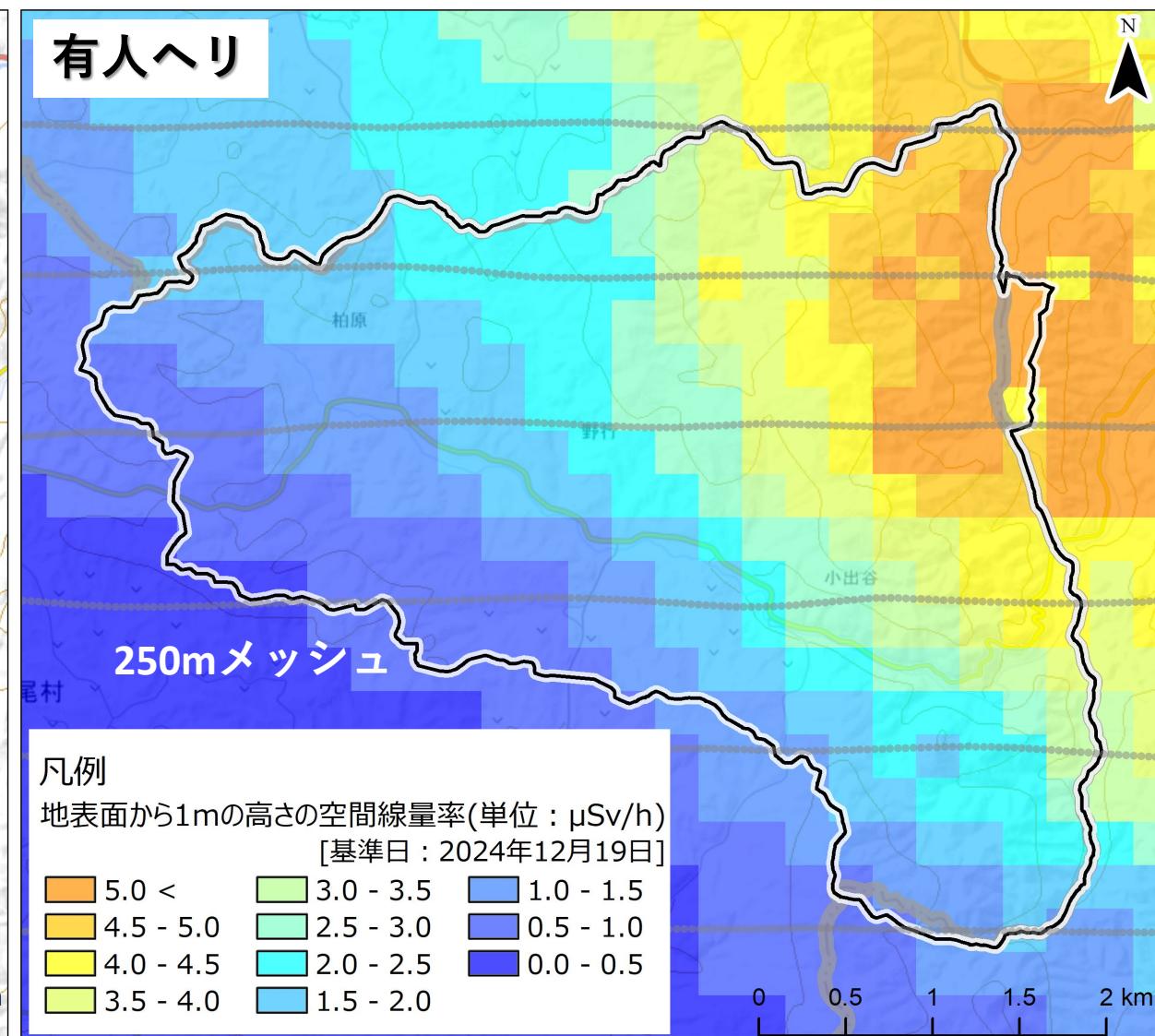
測定範囲： 約14.5 km²
 飛行測線長： 約200 km
 飛行高度： 約80 m (対地高度)
 飛行速度： 約8 m/sec
 飛行日数： 約2週間 (レーザー測量含む)

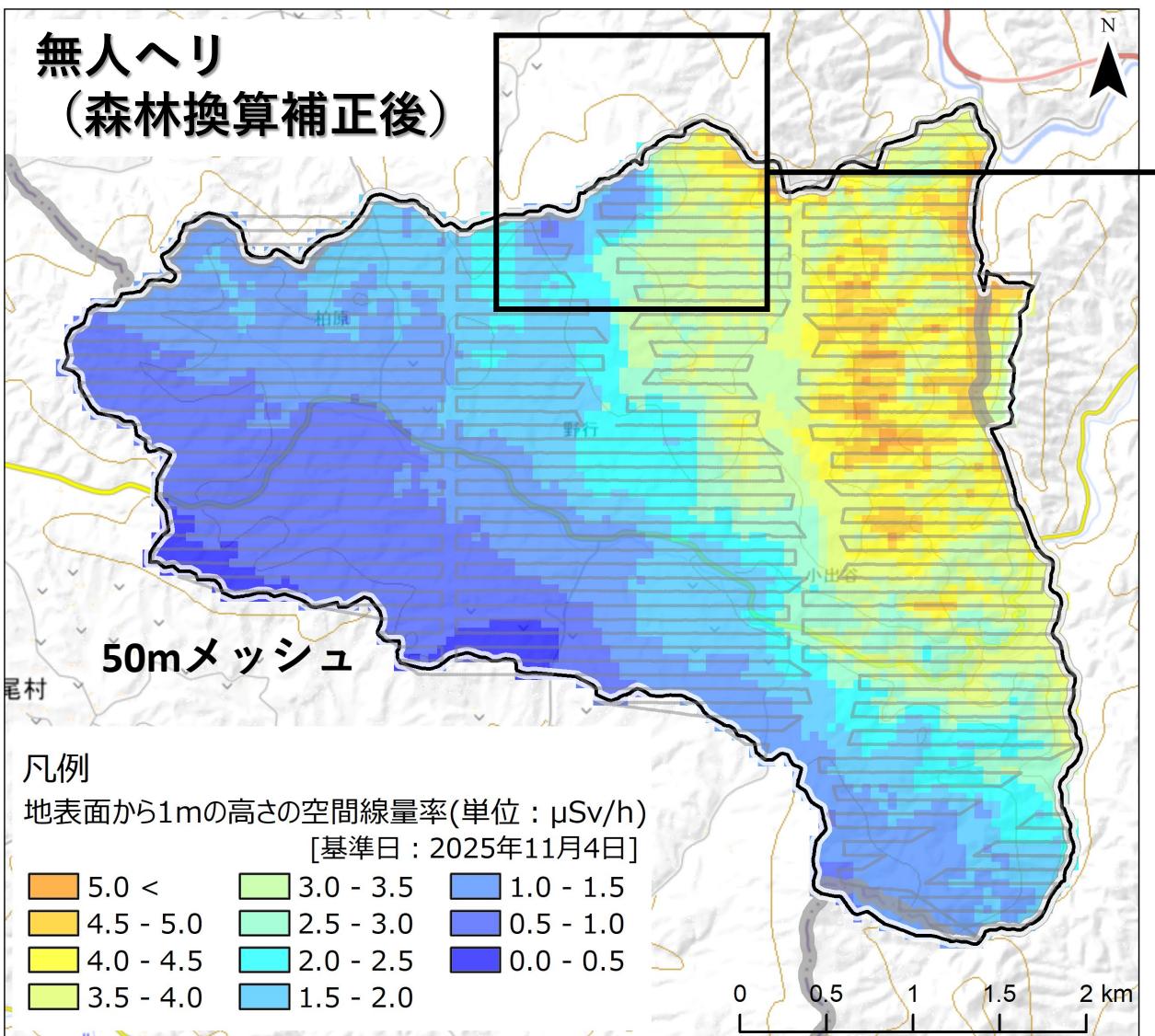
森林エリアの詳細モニタリング技術開発のため
 JAEAでは**葛尾村帰還困難区域全域のモニタリング**を実施
 (無人ヘリ測定、地上測定、地形測量など)

無人ヘリ
(森林換算補正後)

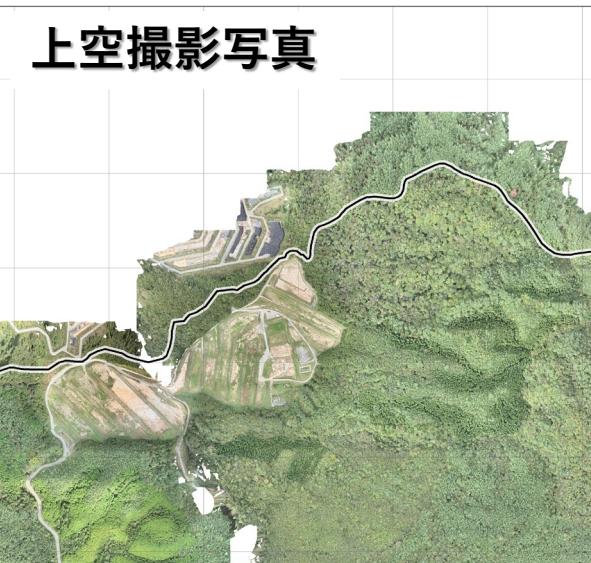
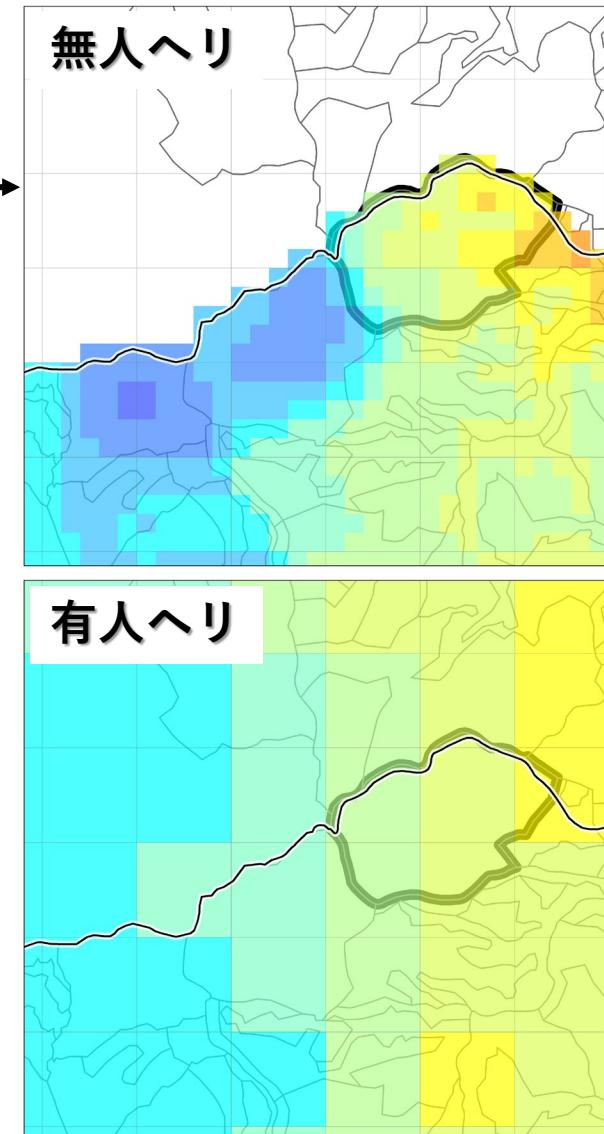


有人ヘリ





* 詳細な空間線量率の分布状況を可視化するために凡例は原子力規制庁による区分と異なる

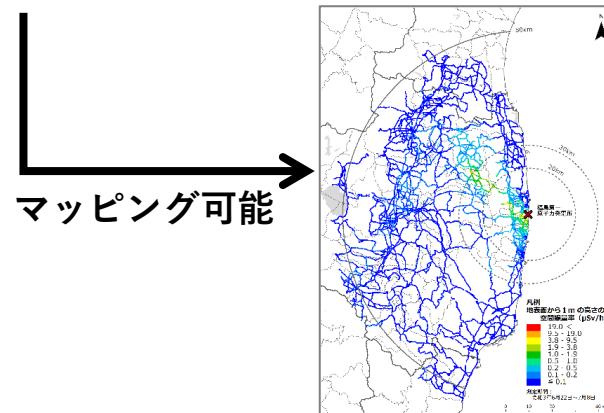


線量が低いエリアは
人の手が入ったエリア
(減容化施設の跡地)

有人ヘリの測定と比べ
**解像度の高い
線量マップが得られた**



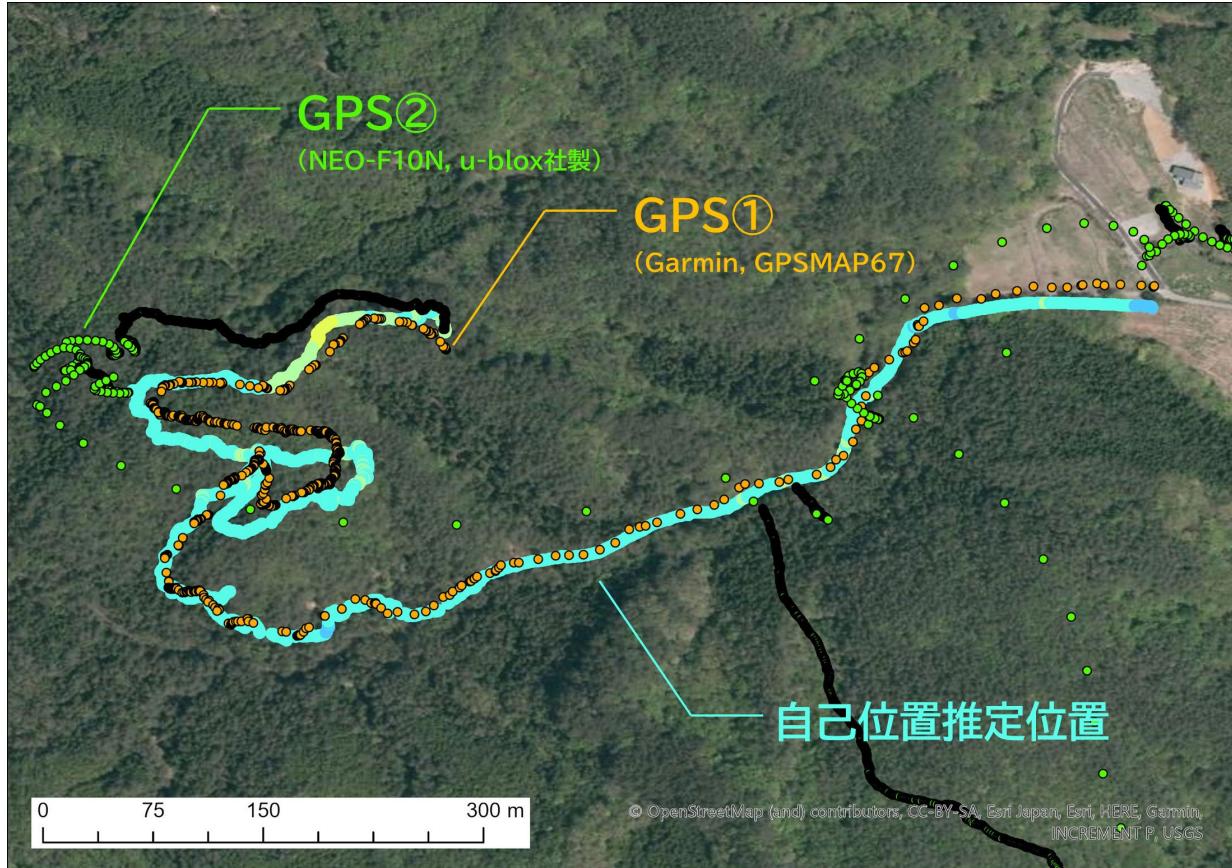
衛星情報取得可能な環境では
緯度経度情報と合わせて放射線測定可能



衛星情報取得不可の環境では
緯度経度等の位置情報を取得することができない



レーザーを使用して自己位置を推定し
位置情報と共に放射線測定情報を
取得するシステムを開発

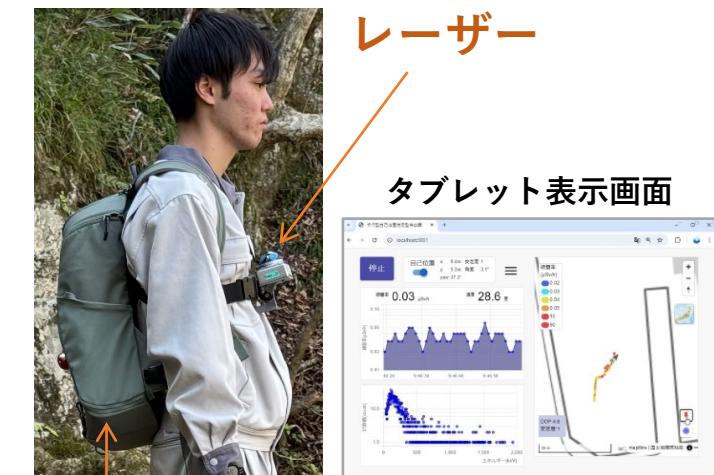


GPSの取得が難しい環境でも位置情報を取得可能



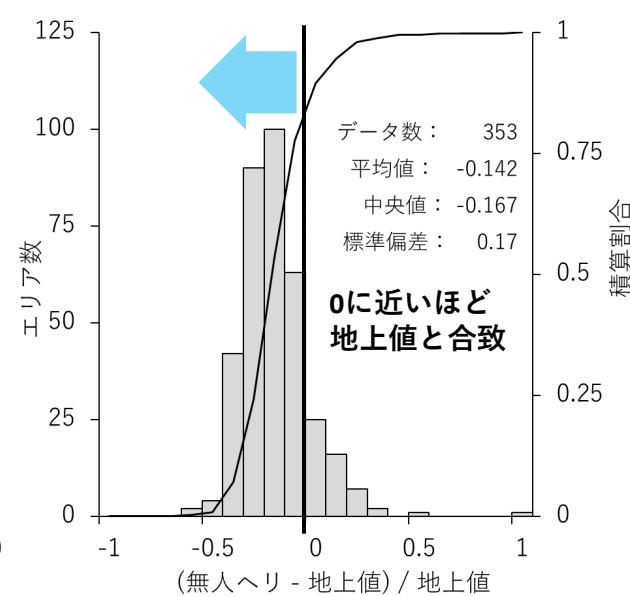
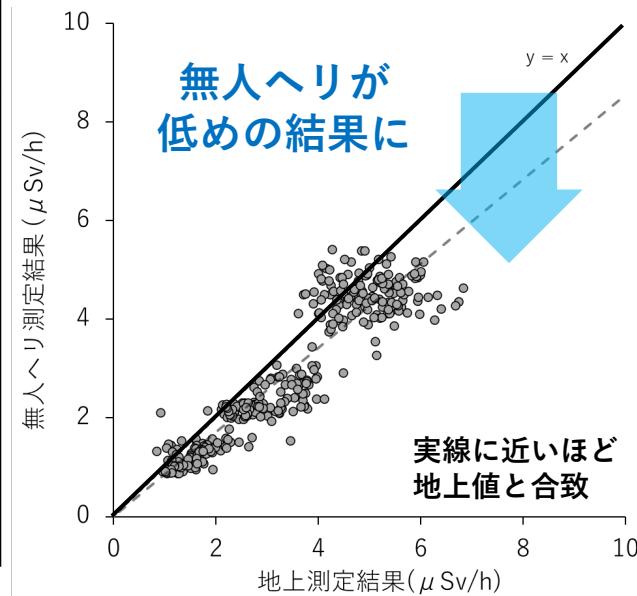
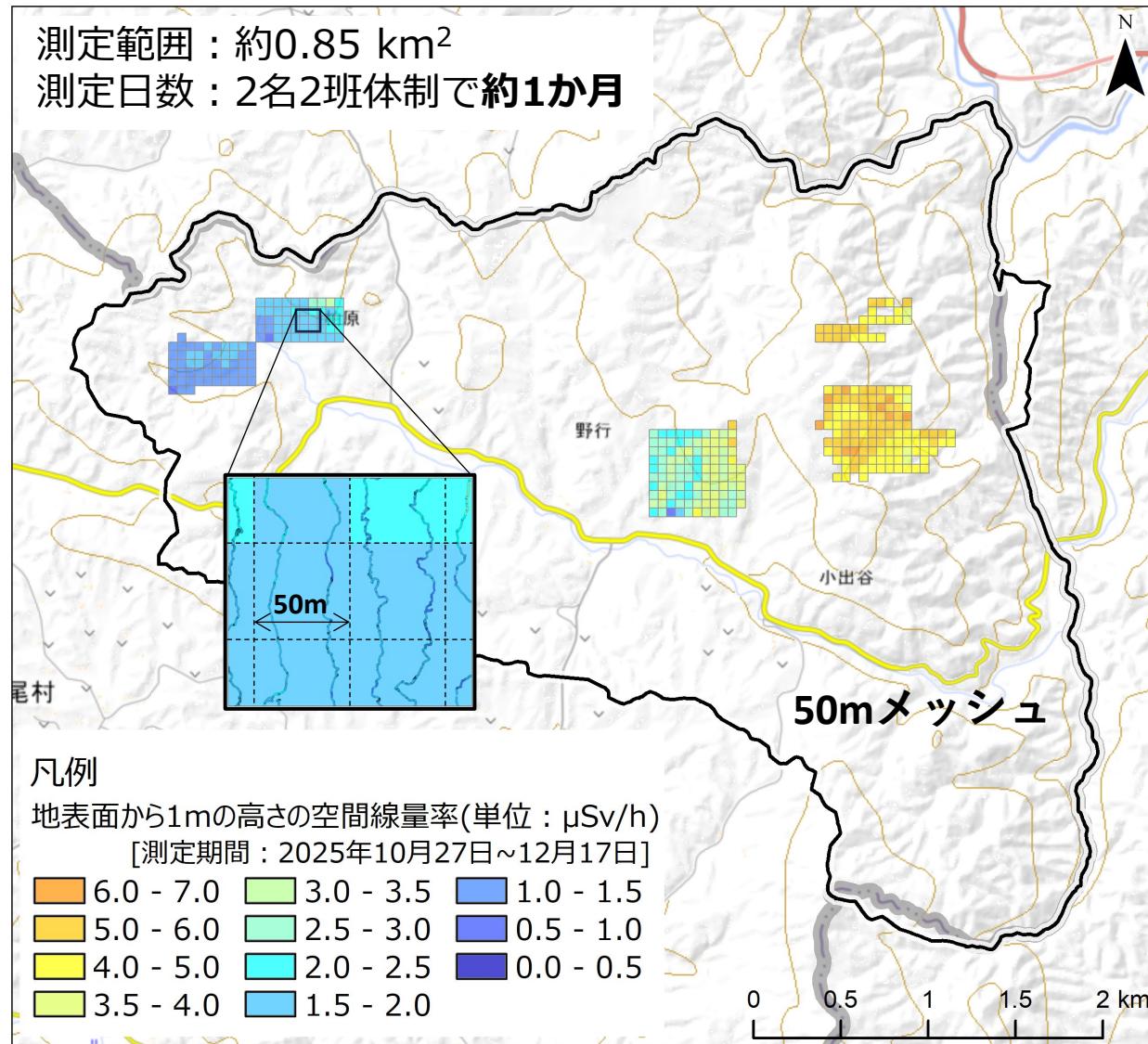
レーザー取得データ例

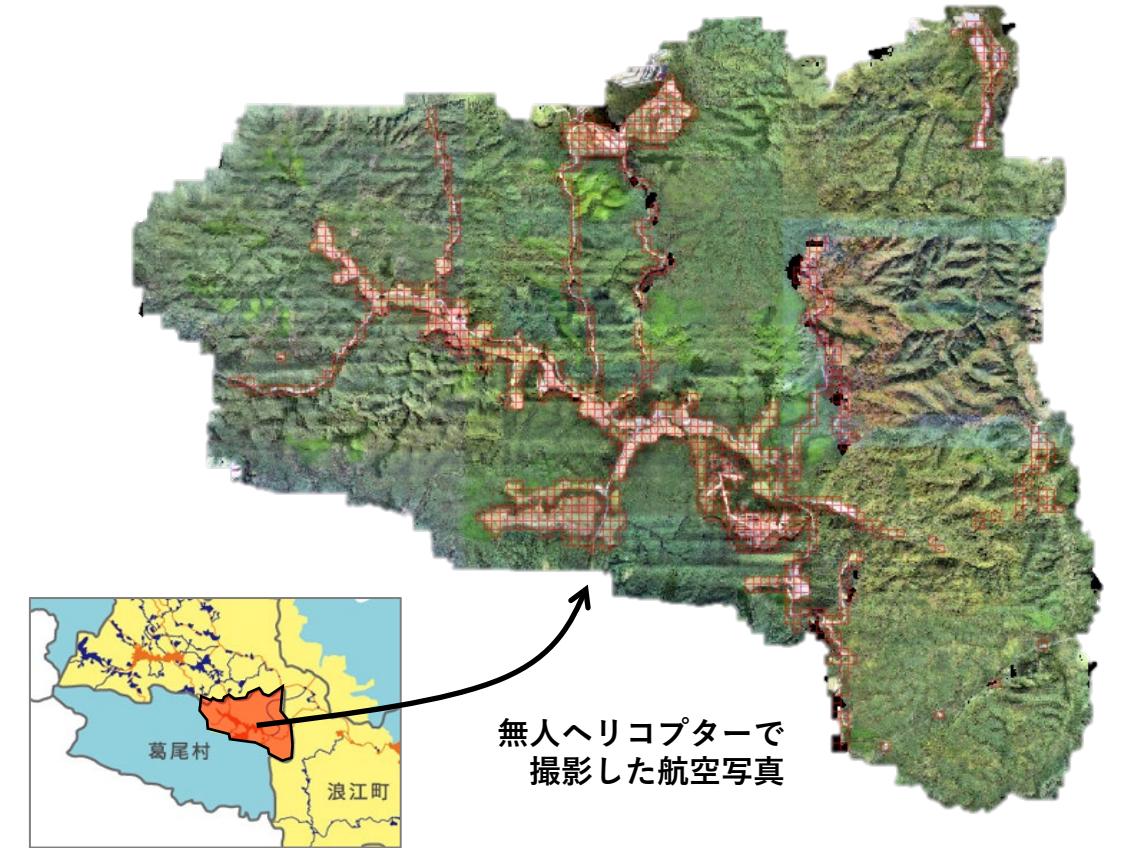
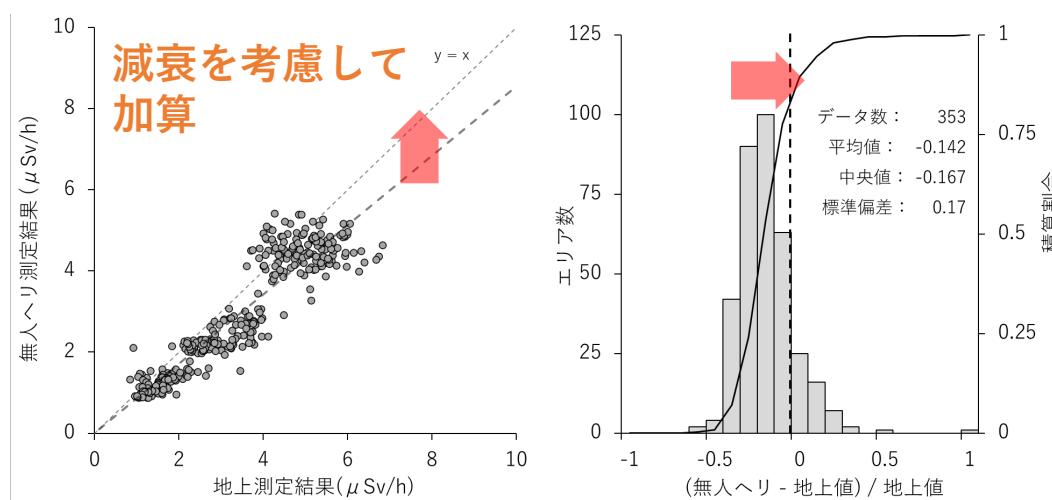
自己位置推定技術
(LiDARを用いたSLAM) を用いた
森林内の歩行サーベイによる
空間線量率の測定を実施



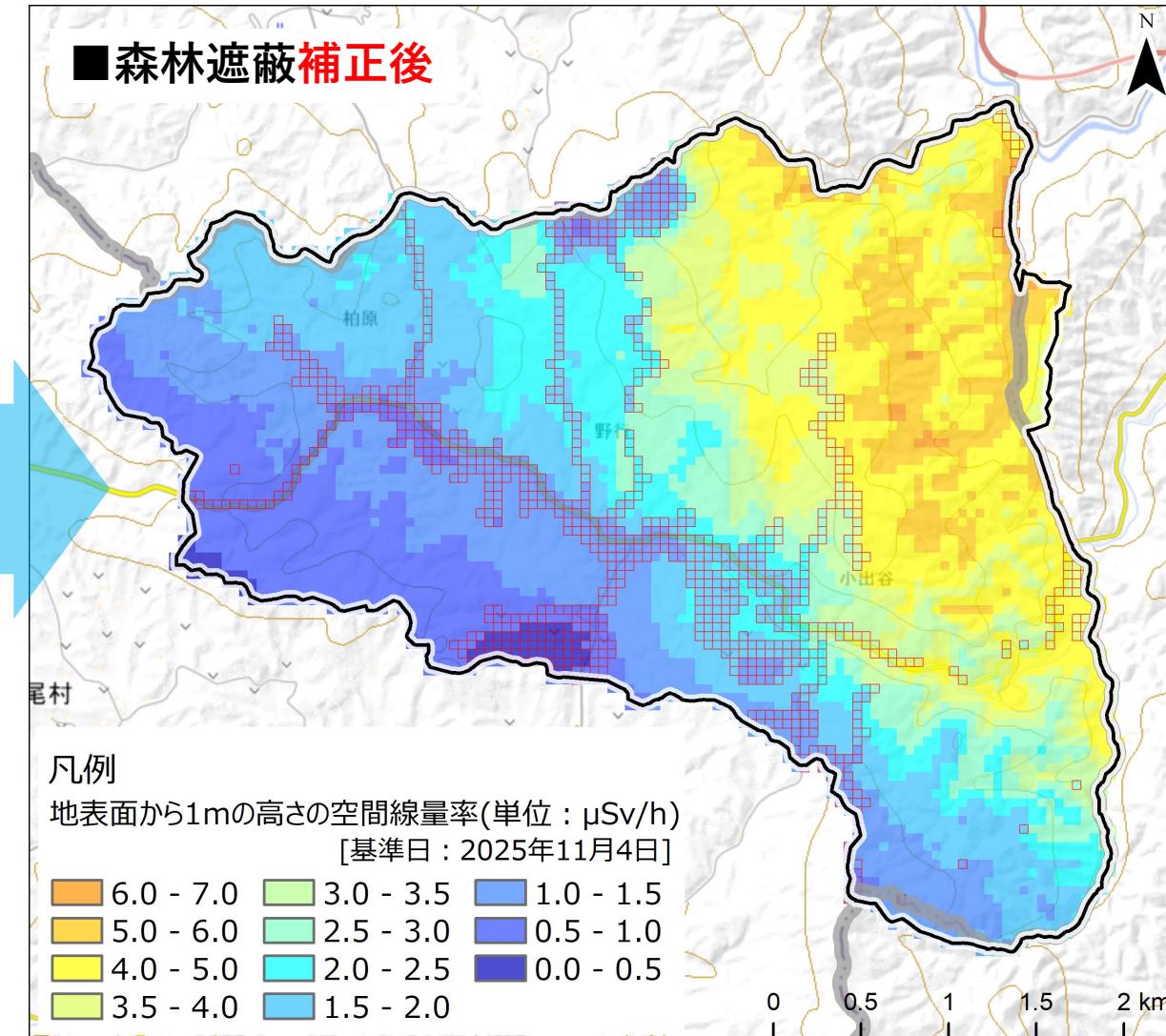
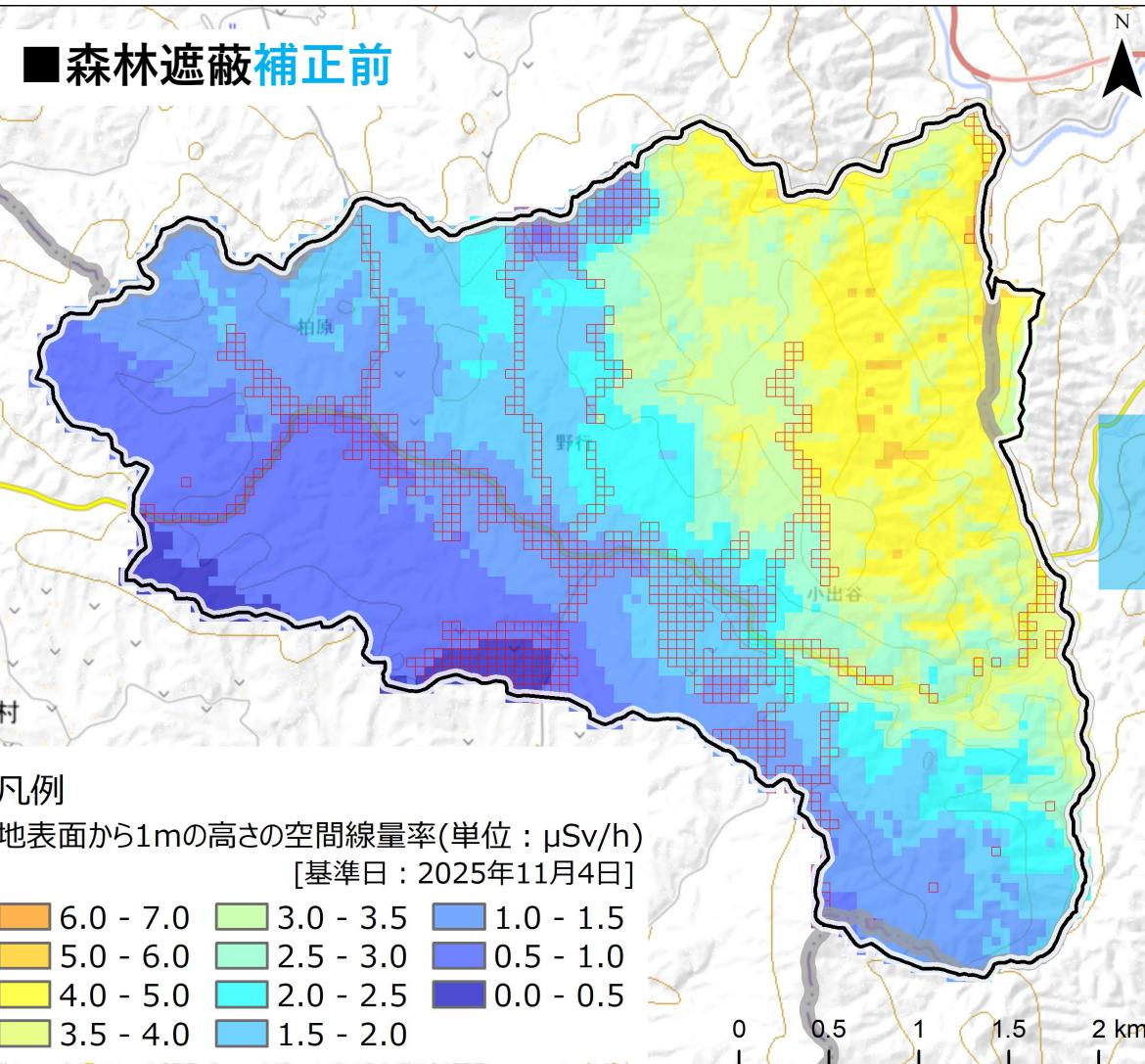
測定範囲：約0.85 km²

測定日数：2名2班体制で約1か月





森林エリアに対して
樹木による遮蔽を考慮し
マップを作成



・課題

- 帰還困難区域に占める森林の詳細なモニタリング

・成果

- 葛尾村の帰還困難区域全域の無人ヘリコプター測定の実施
- 森林のモニタリング手法を確立

・今後

- 解除の政策に関する研究開発・解析等をスピード感をもって対応し、
福島の復興に貢献
(データ評価、推定被ばく線量の算出など)
- より詳細な森林換算モデルの構築、森林内測定の最適化等を実施
(機械学習の利用、ロボットの活用など)

