

南相馬市の森林における放射線セシウムの動態 Dynamics of radioactive cesium in the forest, Minamisouma

芝崎朋博*・○中島亨**

Tomohiro Shibasaki, Toru Nakajima

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に起きた東北地方太平洋沖地震では東北地方を中心に津波や火災被害があり、特に福島第一原子力発電所でのメルトダウンによる放射性物質の流失など多方面に且つ長期間におよぶ被害が続いている。そのような状況であるが、環境省を中心に原発事故において放出された放射性物質の内、除染対象地域に指定された地域は、土壌の削り取りや反転耕などの除染は進んでいる(環境省, 2020)。しかし福島県の面積の約 7 割を占める森林においては除染作業が非常に困難であり、一部を除いてほぼ未除染となっている。森林における放射性物質の動態に関する研究事例が非常に少なく課題が多いということが現状である。また、台風 19 号(2019)等の豪雨や生態系の中で放射性物質が流出する可能性が考えられる。

そこで本研究は、除染が行われていない森林を対象として、原発事故から約 9 年経過した森林対象地の空間放射線量の動態を調査し、今後の福島復興の一助になることを目的とする。

2. 調査概要

調査地は福島県南相馬市原町区大谷の森林地帯の一部である。その森林地は杉の人工林で約 44a である。また、研究プロジェクトにより森林の再生のための間伐を 2020 年後半に行なった場所でもある。調査地内で歩行サーベイ(地上 1 m)の空間線量率の測定と、飛行する UAV(ドローン)に放射線測定モジュールを取り付け、未除染の森林地帯の一部で UAV が安全に飛行できるように、調査対象地で離陸地から高度 50m まで上昇させてから空間線量率の測定を行い、換算式より地上 1 m の空間線量率を導き出す。そして、マッピング作成と地上 1 m 換算式の際に必要な森林間伐地帯の空撮も合わせて行う。その結果から森林間伐地帯の空間線量率のマッピングを作成する。その空撮した画像を Pix4Dmapper で解析を行い、オルソ画像を作成すると同時に DSM(Digital Surface Model)画像も作成する。そのデータを ArcGIS に取り込み歩行サーベイと UAV サーベイで得られた地上 1 m の空間線量率の点データを作成、その後、IDW(Inverse Distance Weighted)法を用いて面的データを表す空間線量率マッピングを作成する今回の調査地が木々に囲まれた森林地帯であったため、地上 1 m 換算式の際には距離減衰特性グラフ(濱ら、2017)¹⁾を利用した。

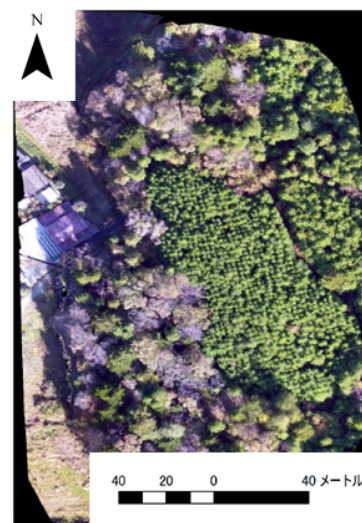


Fig. 1 調査対象地の DSM 画像

*神奈川県庁 Kanagawa Prefectural Government

**東京農業大学地域環境科学部 Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture
キーワード: UAV, 空間線量率, 放射性セシウム, 除染/未除染, 森林

3. 結果および考察

Fig. 2に最終的に得られた歩行サーベイと UAV サーベイの空間線量率マップを示す。どちらマップについても民家がある西方面は除染もされており空間線量率は低いものの、林縁部から遠ざかっていくにつれて線量率は上がっていき、調査した森林間伐地帯では最大で $0.63 \mu\text{Sv/h}$ を記録し

非常に高い値となっている。やはり、未除染の森林地帯の空間線量率は震災から9年経った現在も環境省が指定した放射線の基準値である $0.23 \mu\text{Sv/h}$ であり人が住むことがない森林ではあるが民家付近に位置している森林がこれだけ高い空間線量率であることは懸念すべきである。また、今回の調査地の森林地帯について、民家がある西方面は傾斜が激しい地形であることから台風や大雨などの土壌が動くことがあれば、放射性セシウムが流れてしまい、民家がある地域へ流出してしまうのではないかと考えられる。特に今回のような未除染で線量が比較的高い森林があり、傾斜が激しい場所では尚更である。以上がマップングから考えられる南相馬市の未除染の森林間伐地帯の実態調査についてである

4. まとめ

今回の空間線量率マップングでは歩行サーベイと比べて UAV サーベイの空間線量率が過小評価する結果となった。理由として考えられることは森林の幹や樹冠による遮蔽効果があるが、その効果を換算式で表現することは困難であった。また距離減衰特性を求めるために実験対象地にて UAV を鉛直飛行させる必要があるが、森林地帯では木々に覆われていることから鉛直飛行させることが困難である。また GNSS により高度の計測を行なったが、その精度の検証が必要ではないかと考えている。今回の空間線量率の分布（マップング）の誤差の繋がった可能性がある点を改善し森林地帯での換算式について検証する必要があるものの、森林地域での放射性セシウムの動態を論じるための一定の結果を得ることができた。

引用文献

1) 濱 侃, 田中 圭, 早崎 有香, 山口 英俊, 近藤 昭彦(2017)「小型 UAV による空間線量率マップングと放射能汚染地域への適用」Journal of The Remote Sensing Society of Japan Vol. 37. pp.13-20

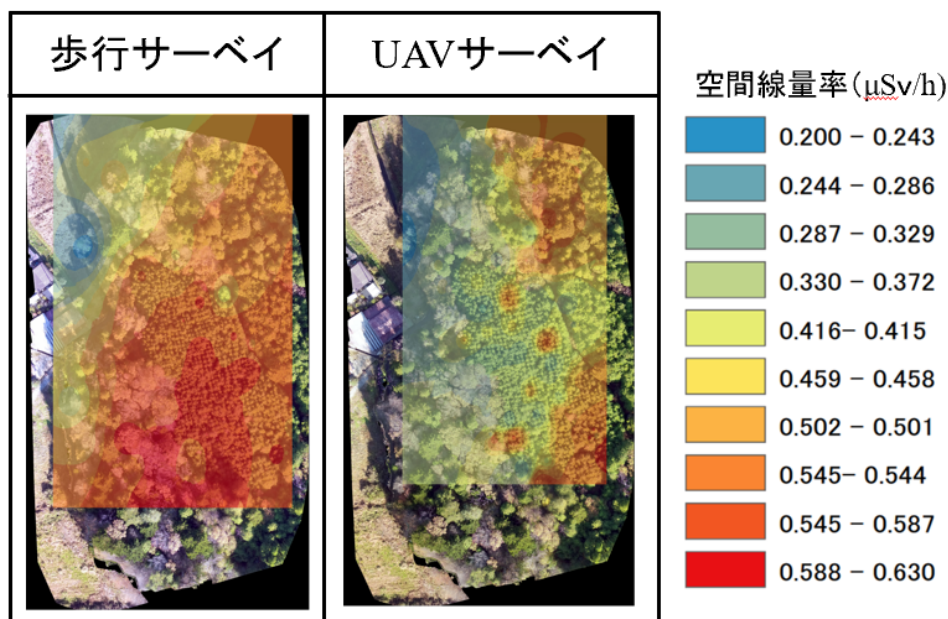


Fig2. 実験対象地の空間線量率の分布