

ラジコン電動マルチコプターによる空間線量率の三次元計測

Three-dimensional measurement of dose rate by radio-controlled electric multicopter

早崎有香・濱 侃 (千葉大)・田中 圭(日本地図センター)・近藤昭彦(千葉大)

Yuka HAYAZAKI, Akira HAMA (Chiba Univ.), Kei TANAKA (Japan Map C.),
Akihiko KONDOH (Chiba Univ.)

キーワード：UAV、空間線量率マッピング、放射性物質、近接リモートセンシング

Keywords：UAV, dose rate mapping, radioactive materials, Proximal remote sensing method

1. はじめに

UAVとは無人航空機(Unmanned Aerial Vehicle)の略称であり、固定翼機型と回転翼機型がある。その中で回転翼機型は、ホバリング、水平移動、鉛直離着陸といった三次元飛行に優れているといった特徴があるが、従来は高度な操縦技術、高コスト等の課題があった。しかし、比較的安価で操縦が容易なラジコン電動マルチコプターの普及に伴い、近年様々な分野で急速に利用が拡大している。本講演では、ラジコン電動マルチコプターを用いた空間線量率の三次元計測を行った結果について報告する。

2. 対象地域

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故により、大気中へ放出された放射性物質は3月15日になると原発から北西の方向に移流拡散し、地表面へと沈着した。原発の北西約40kmに位置する福島県川俣町山木屋地区においても大量の放射性物質が沈着し、計画的避難区域に指定された。2013年8月8日に居住制限区域、避難指示準備区域の2区域に再編されたが、避難は継続中である。今回の計測は、山木屋地区のひとつの里山流域を対象として、2014年5月31日、6月1日の2日間にわたり行った。原発事故以前、この谷は畑として利用されていたが、2011年以降耕作されておらず、除染もまだ行われていない。

3. 観測方法

UAV(電動マルチコプター)に空間線量率計(浜松ホトニクス株式会社 C12137)、温湿度・大気圧ロガー(T&D社 TR-73U)、GPSロガー(holux社 m-241)を取り付け、飛行しながら空間線量率・気温・湿度・気圧・緯度・経度を1秒間隔で観測した。機器の開発は(株)SWR社による。1回の飛行時間は7分程度であり、計12回観測を行った。観測高度は気温・気圧から層厚の式により求めた。

4. 結果及び考察

観測によって得られたデータをGIS(Arc Scene)上に表示した。この流域で行われた歩行サーベイでは東電福島第一原発方向である南東向斜面で空間線量率が高くなることが明らかにされていたが(近藤ほか、2012)、2014年4月20

日に行われた歩行サーベイでも同様のパターンが認められている。今回のUAV観測による空間線量率の分布によると、谷底の旧タバコ畑において地表付近から数十メートルの高さまで、高い空間線量率が記録された。

樹木が生育している斜面付近においては、歩行サーベイによる空間線量率の測定値と、UAVによる測定値に大きな差が見られた。歩行サーベイは地表面から1mの高さにおいて行われているが、UAVによる観測は樹冠上からの観測となる。そこで、歩行サーベイによる測定値とUAVによる測定値が同一地点(地表面上において半径1m以内)に位置しているデータを抽出し、その観測値の差を求めた。その結果、地上1mにおける空間線量率が高い森林斜面付近で差が大きく、畑付近では差が小さくなった。これは文部科学省による航空機モニタリングによる空間線量率分布の解釈に重要な知見を与える。

5. おわりに

UAVによる測定は現地に到着して数分以内に開始できる。バッテリーを交換することにより繰り返し測定が可能であり、今後の環境回復および帰還・復興の段階の重要なツールとして活用したいと考えている。

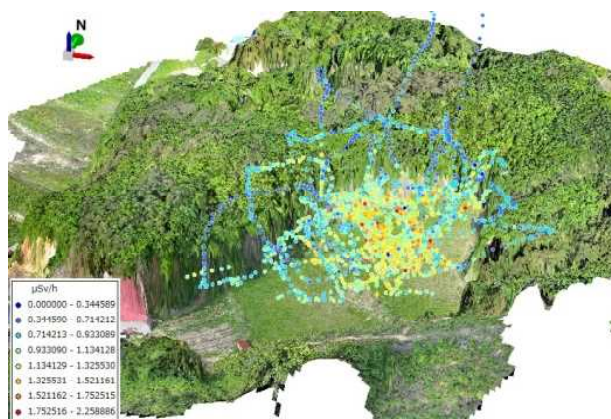


図1 里山流域における空間線量率の三次元分布。背景は空撮画像から作成したオルソ画像と三次元モデルにより作成。

引用文献

近藤ほか(2012): 俣町山木屋地区における流域単位の除染に向けた放射能調査 農村計画学会誌, 30(4), 528-529.