

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 13717 号
------	---------------

氏 名 佐々木 美雪

論文題目

上空における放射線測定値の解析手法に関する研究
(DEVELOPMENT OF ANALYSIS METHOD FOR AIRBORNE
RADIATION MONITORING)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	山本 章夫
委員	名古屋大学	教授	山澤 弘実
委員	近畿大学	准教授	芳原 新也
委員	名古屋大学	准教授	遠藤 知弘

論文審査の結果の要旨

佐々木美雪君提出の論文「上空における放射線測定値の解析手法に関する研究」は、上空における放射線測定値を地上1m空間線量率へ換算するための新たな換算手法に関する研究を実施したものであり、全5章より構成されている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、本研究に至る背景及び目的を述べている。原子力災害時等の緊急時に放射線モニタリングを安全かつ迅速に実施するには、無人機を用いた上空からの放射線測定システムの運用が必要であることを示し、また上空からの放射線測定における換算手法の改善及び精度向上の必要性を示した。

第2章では、上空における放射線測定値を地上1m空間線量率へ換算するための新たな手法として、森林遮蔽効果を考慮した換算手法（FSFM）の開発成果を述べている。本研究では、放射性物質で汚染された複数の森林エリアにおける放射線測定結果から、森林の存在によるガンマ線の遮蔽は樹木の樹高と関係性があることを見出した。この関係性に基づき導出された森林遮蔽パラメータを用い、FSFMの適用及び評価を行った。本手法の適用により、従来の換算手法（FSM）に比べて、より精度の高い空間線量率分布を作成できることを示した。本成果により、上空からの放射線測定において、森林遮蔽を考慮した空間線量率分布の把握が可能となることを示した。

第3章では、森林遮蔽効果に加えて地形効果を考慮した換算計算を行うことができる最尤推定-期待値最大化法（ML-EM法）を用いた換算手法の開発成果を述べている。本研究ではML-EM法を用いた換算アルゴリズムの開発、換算精度及び特性の評価を行った。換算評価では、実験室内における線源測定結果、シミュレーション結果及び放射性物質で汚染された複数のフィールドにおける放射線測定結果を用いて換算の適用及び評価を行った。その結果、本手法の適用により、従来の換算手法（FSM）に比べて、より精度の高い空間線量率分布を作成できることを示した。本成果により、地形による放射線遮蔽効果等を反映した空間線量率分布の把握が可能となることを示した。

第4章では、森林遮蔽効果や地形効果を考慮した上で、ML-EM法に比べ短時間で解析を行うことができる人工ニューラルネットワーク（ANN）を用いた換算手法の開発成果を述べている。本研究では、福島第一原子力発電所（1F）における事故後、1F周辺で無人ヘリコプターを用いて上空で測定した放射線測定情報と周辺地形情報、地上測定で得られた地上1mの空間線量率データを用いてANNを構築し、構築したANNの換算傾向及び換算精度の評価を行った。ANNを用いた換算の妥当性を評価した結果、本手法の適用により、従来の換算手法（FSM、ML-EM法）に比べて、より精度の高い空間線量率分布を作成できることを示した。本成果により、地形による放射線遮蔽効果等を反映し、またML-EM法に比べ短時間の解析で空間線量率分布の把握が可能となることを示した。

最後に第5章では、第1章から第4章の要約を示すとともに、各章で得られた成果について述べている。

以上のように、本論文では上空からの放射線測定の精度向上に関する目的に対し、新たな解析手法を確立することで課題を解決した。本研究にて新たに開発した手法は、従来の手法に比べて、より精度よく空間線量率分布を得ることができることを明らかにしており、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって本論文の提出者である佐々木美雪君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。