

審査の結果の要旨

氏名 金 敏植

本論文は、原子力発電所事故等による放射性物質の大気中への放散、拡散という重大異常事態における初期および中・長期の対応という課題に対し、迅速かつ簡易に放射性物質の大気中への放出量の推定が可能な放出量推定手法(STE)と事故後の長期被ばく線量評価を検討している。前者の STE に関しては、原子力安全審査用拡散風洞実験データ(濃度分布)に基づく正規拡散式を用いた新たな放出量推定手法の開発における、手法の検証の過程、結果を論じるとともに、後者の長期被ばく評価に関し、EU が開発した事故後長期被ばく線量評価コード(ERMIN)の日本の気候、地形や土地利用への適応の検証を論じている。論文は6章により構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景・目的・研究の流れを述べている。特に研究背景では2011年3月に生じた東京電力福島第一原子力発電所事故後の対応に関し、放射性物質の大気中への放散、拡散に関する不備と問題点を挙げている。

第2章では、放射性物質の大気中への放出という緊急時対応の課題に対し、放出量推定に関わる既往研究、及び環境への放射性物質放出にともなう長期被ばく線量推定に関わる既往研究について記述し、本研究の新規性について述べている。

第3章及び第4章は、本研究の第1段階として放射性物質の大気放出後の初期対応に必要な放出量推定手法(STE)の要件、開発、その検証について述べている。STEは、事故に伴う放射性物質の環境放出に伴う緊急時の放射線影響予測に使われるため、操作性・高速性・汎用性のある手法が求められる。本研究はこの開発される放出量推定手法の検証を研究目的の一つの柱としている。

第3章では、本研究で検討する放出量推定手法(STE)の概要及び、放出量推定手法(STE)の計算手法について詳しく述べている。本研究で対象とする STE は、実用的な放出量推定手法(即応解析手法)として、原子力発電所周辺の狭域観測データと風洞実験データの正規拡散近似式を用いるもので、開発にかかわる問題点について述べている。

第4章では、第3章で示した「原発事故後の初期対応に必要な放出量推定手法(STE)」の検証について述べている。拡散風洞実験データから求められた近似式を用いる方法の検証計算を行い、特に風向変化・地形偏流による不確定性の評価を行っている。実測データを用いた検証として、2011年ベルギーのMOL試験炉で行われた野外拡散実験データを用いた検

証結果について考察している。また東京電力福島第一原子力発電所事故を対象とし、本研究に基づく放出量推定計算を行い、その結果を日本原子力研究開発機構の放出量推定計算結果と比較した検証結果について述べている。

第 5 章では、本研究の二つ目の研究目的の柱として「原発事故後の中・長期対応に必要な長期被ばく線量の推定手法 (ERMIN)」について述べている。原発事故後の長期被ばくの線量評価という課題に対して、ヨーロッパで開発された事故後長期被ばく線量評価コード (ERMIN) について紹介している。

この長期被ばく評価コードをヨーロッパとは気候、地形や土地利用の異なる日本の事故時の対応を検討するため、東京電力福島第一原子力発電所事故への適用を行い、事故後の福島地域の観測データの解析を通して、ヨーロッパで用いられる放射性物質の地表面などに対する沈着速度及び、再飛散係数の比較検討を行い、その結果を考察している。また ERMIN の計算結果と福島地域の放射線観測データの比較を行い、ヨーロッパの降雨洗浄現象 (Weathering factor) と日本の降雨洗浄現象の比較検討を行い、日本の気候、地形や土地利用への適用可能性について論じている。

第 6 章では、本論文の結論と今後の課題について述べている。

以上を総括すると、本論文は原子力発電所事故に伴う放射性物質の環境へ放出に対する初期の対策として、原子力安全審査用拡散風洞実験データ (濃度分布) に基づく正規拡散式を用いた新たな放出量推定手法の開発を通し、これを詳細に検証し、考察した結果を示した。また中・長期の対策として EU で開発した長期被ばく評価モデルが日本の気候地形や土地利用で適用できるかを、福島原子力事故での観測データとの比較検証により論じている。原子力発電所事故時の放射性物質の大気への大量放出という重大事故対応という課題に対し、工学の見地から実用可能な対策を提示し、計算および観測値の解析によりこれを検証した点が評価に値する。

よって、本論文は博士 (工学) の学位請求論文として合格と認められる。