

【5-1501】原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究 (H27～H29)

森口 祐一 (東京大学)

1. 研究開発目的

本研究では、大気中での物質の移流・拡散現象の解明、大気中の微粒子等に含まれる成分の分析、放射性物質の性状を考慮した線量評価など、異なる専門分野の研究者の学際的な連携により、各分野の最新の知見を統合した被ばく線量評価手法を構築することによって、事故後初期に放出された物質の吸入に伴う健康リスクのより適正な評価に役立てることを目的とする。とくに、事故後初期に採取された大気中微粒子試料に含まれる放射性核種の構成比と性状を解明する実験科学的手法と、環境への放出から人への影響に至る過程を記述する拡散モデル、ばく露モデル、線量評価モデル等の数理的手法の組み合わせにより、初期被ばく線量の不確実性の低減のために求められる知見の集積を目指す。

2. 研究の進捗状況

課題全体としてほぼ計画どおりに進捗している。課題提案時点では当初から実施予定であったサブテーマ(4)については、研究者の異動に伴い研究体制を変更して平成 28 年度から実施する計画とし、サブテーマ(1)の一環として予備的検討を行った。サブテーマ(1)では、各サブテーマから得られる成果に加え、本課題の研究班員以外の研究協力者や文献などから得られる情報を統合して総合的に解析するための研究の枠組みを設計した。本課題への参画機関以外との研究協力も順調に進捗し、事故後初期の状況の再現に資する試料の提供、参画機関のみでは実施できない測定の実行などを進めている。

サブテーマ(2)では、自動大気汚染観測局においてテープろ紙上に捕集された SPM を用いて事故当時の大気中の粒子状放射性ヨウ素 ^{129}I の濃度を再現するための基礎検討を行い、より確からしい値を得るための条件を得た。また、短半減期の ^{131}I 濃度推定に必要な $^{131}\text{I}/^{129}\text{I}$ 比の取得も行ったが、不確かさの見積もり等ひきつづき検討が必要である。さらに、福島県内をはじめ、特に放射性セシウム濃度が高かった地点、日時での SPM 試料を中心に分析を行い、放射性ヨウ素濃度の時空間分布が明らかになりつつある。

サブテーマ(3)では、SPM 計のテープ状ろ紙の分析結果をもとに、詳細な ^{137}Cs 濃度の時空間分布を 1 時間毎に作成し、また 3 時間毎に、気象庁の客観解析データの 1000hPa の風向風速を重ね合わせた図を作成し、高濃度の放射性物質を含むブルーム/汚染気塊が、時空間的にどのように輸送されたかを明らかにした。また、事故直後に 独自に大気採取・測定した日本原子力研究開発機構原子力科学研究所のデータを解析して、大気中のガス状と粒子状の ^{131}I 濃度の時空間分布の再構築手法を開発した。さらに、関連データを収集し、時空間分布で明らかになった主な放射性ブルームと発生源での放出現象との関係を、 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ や $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ などを解析して、把握した。

サブテーマ(4)は平成 28 年度からの実施となるが、担当する日本保健物理学会は平成 27 年度に内部被ばく影響評価委員会を設置し、本課題のサブテーマ(1)における予備的検討に協力して準備を進めてきている。

サブテーマ(5)では、大気拡散沈着モデルで計算される放射性核種の大気中濃度の時空間分布を用い、呼吸経路の内部被ばく線量推定モデルを設計した。また、2 種類の領域スケール大気拡散沈着モデル (WRF/CMAQ と NICAM) をサブテーマ(3)から提供された放射性核種の大気中濃度データによって検証し、放射性核種の大気濃度推計に対する再現性能を評価するとともに問題点を把握した。更に、サブテーマ(3)による放射性セシウムの測定データに基づき、放射性セシウムおよび放射性ヨウ素の初期の経気道被ばく線量を試算した。このように当初計画どおりに研究は進んでいる。

3．環境政策への貢献

UNSCEAR（原子放射線の影響に関する国連科学委員会）の2015年白書（東日本大震災後の原子力事故による放射線被ばくのレベルと影響に関するUNSCEAR2013年報告書刊行後の進展、国連科学委員会による今後の作業計画を指し示す2015年白書）において、先行研究成果の下記の論文が、表3「特定されたいずれかの研究ニーズ（大気中への放出、拡散および沈着：時間の関数として大気への放出の推定量と特性評価を向上させる）に重要な寄与をするとみなされる刊行物」の一つに認定された。本研究課題は、これを継承・発展させる。

Tsuruta, H., Y. Oura, M. Ebihara, T. Ohara, and T. Nakajima: Sci. Rep. 4, 6717; DOI:10.1038/srep06717, “First retrieval of hourly atmospheric radionuclides just after the Fukushima accident by analyzing filter-tapes of operational air pollution monitoring stations”

4．委員の指摘及び提言概要

精力的に研究を進めており、事故で放出された放射性物質の拡散と曝露評価に有用な成果をあげていると評価する。サブテーマ(4)での粒子の性状を考慮した線量評価と曝露リスクの解明は重要であり、早急な成果を期待したい。今後は、これまでの曝露評価を中心とした解析からリスク評価への展開の加速が望まれる。

5．評点

総合評点：A