

事故由来放射性物質の環境中の挙動等に関する研究の状況

東京電力福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性物質の環境中の挙動等に関する調査研究については、現在進められつつある状況であるが、現時点における例を一部紹介する(表 1～表 4)。

大気、森林、土壌、河川・湖沼・海域の水底質及び地下水等において放射性物質の移行状況等の調査が進められており、放射性物質の挙動や挙動に影響を与える要因について研究が進められている。

また、放射性物質の挙動に関して、大気の輸送・拡散・分布モデル、土壌侵食による移行量モデル、湖沼及び貯水池河川から海洋への輸送モデル、海洋中の拡散及び沈降モデル等の研究が進められつつある。

表 - 1 平成 23 年度文部科学省放射能測定調査委託事業「福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の第二次分布状況等に関する調査研究」成果報告書

研究名	研究内容
土壌中における放射性物質の深度分布の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・第 1 次分布状況等調査に引き続き、深度別の放射性セシウムの深度分布の状況確認 ・時間経過に伴う放射性セシウムの深度分布変化に影響を与える土壌特性等の評価
森林や様々な土地利用区画の土壌における放射性物質の分布と移行状況調査	<ul style="list-style-type: none"> ・森林、畑地及び草地等における、土壌中の放射性セシウムの深度分布状況調査 ・森林における放射性物質の分布状況の確認及び移行状況の調査 ・樹体内における放射性物質の移行調査
土壌侵食による放射性物質の移行状況調査	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な土地利用区画からの土壌侵食による放射性物質の移行状況調査 ・様々な土地利用区画からの土壌水、地下水、渓流水、湧水等を通じた放射性物質の移行状況
大気中における放射性物質の移行状況調査	<ul style="list-style-type: none"> ・森林、土壌等の自然環境からの放射性物質の再浮遊量の測定 ・地表面からの巻き上げによる放射性物質の存在形態の確認
河川水等、水系による放射性物質の移行状況調査	<ul style="list-style-type: none"> ・河川から海洋への浮遊土砂を通じた放射性物質の移行状況調査 ・湖沼及び貯水池での放射性物質の堆積状況の解明 ・河川水中の懸濁物質及び高水堆積物の放射性セシウムの濃度特性の確認 ・土壌 - 河川系における放射性セシウムの動態解析
放射性物質の主な移行モデルの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌侵食による放射性セシウム移行モデルの開発 ・河川から海洋への放射性物質の移行モデルの開発

(独) 日本原子力研究開発機構、大阪大学、筑波大学、名古屋大学、茨城大学、東京工業大学、京都大学、福島大学、千葉大学、(財) 日本分析センター

表 - 2 平成 24 年度文部科学省放射能測定調査委託事業「福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立」成果報告書

研究名	研究内容
放射性物質の分布状況変化モデルの作成	福島第一原発から 80 km 圏内の放射性物質の分布状況変化モデルの作成
様々な自然環境中における放射性セシウムの深度分布状況の確認調査	<ul style="list-style-type: none"> ・第 2 次分布状況等調査に引き続き、深度別の放射性セシウムの深度分布の状況確認 ・第 2 次分布状況等調査に引き続き、森林、畑地及び草地等における、土壌中の放射性セシウムの深度分布状況調査 ・土壌粒子への放射性セシウムの吸着状態の特性評価
森林内における放射性セシウムの移行状況調査、森林からの放射性セシウムの移行状況調査	森林樹冠及び林床土壌における放射性セシウム存在量と時間変化の傾向の推定
スギ花粉への放射性物質の移行調査	スギ林に沈着した放射性セシウムが表面吸収されて体内に蓄積、再拡散する過程の経年変化を定量的

研究名	研究内容
	に把握
様々な自然環境中における土壌侵食に伴う放射性セシウムの流出状況の確認調査	土地利用ごとに経験的な土壌侵食モデルである USLE (Universal Soil Loss Equation) モデルの標準プロットを設置し、土砂及び放射性セシウムの流出量を観測
水田から河川への浮遊砂を通じた放射性セシウムの移行状況調査	<ul style="list-style-type: none"> ・水田から流入・流出する土砂についての放射性セシウム調査 ・水田土壌中の放射性セシウムの分布状況調査
土壌水・地下水・渓流水等を通じた放射性セシウムの移行状況調査	<ul style="list-style-type: none"> ・第2次分布状況等調査に引き続き、地下水、土壌水、渓流水の溶存態の放射性セシウム調査の実施 ・粗大有機物、SS における放射性セシウムの濃度及び流出負荷量の把握調査
放射性セシウムの飛散状況調査：様々な土地利用区画からの放射性セシウムの飛散状況	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な土地利用区画から大気中への放射性セシウムの飛散量の把握 ・風速等飛散に影響する要因との関係の定量的把握
河川における放射性セシウム等の存在量の変化状況の確認調査	河川水の放射性物質調査を実施し、時間経過による変化を把握
河川水及び浮遊砂における放射性セシウム等の存在量の確認調査	河川水中の浮遊砂による放射性セシウムの移行状況調査
河川の懸濁粒子及び堆積物中の放射性セシウムの粒径依存性の評価	河川の河床堆積物における放射性セシウム濃度を粒径別に把握
浮遊有機物及び藻類試料中のガンマ線放出物質の調査	河川水における懸濁態・溶存態の放射性物質濃度の測定
湖沼及び貯水池における放射性物質の堆積状況調査	第2次分布状況等調査に引き続き、湖沼及び貯水池での放射性物質の堆積状況の解明
河川系における放射性セシウムの動態解析	阿武隈川とその支流において河川水及び河川懸濁物を採取し、溶存態及び粒子態の放射性セシウム濃度分析実施
農地における放射性セシウムの移行状況の調査	<ul style="list-style-type: none"> ・水田灌漑水、田面水及び排水の放射性物質調査 ・水田圃場における大気由来の放射性セシウムの降下量の測定
放射性セシウムの移行モデルの作成	福島第一原発周辺の自然環境中における放射性物質の移行メカニズムの解明に向けて、土地利用に応じた「放射性物質の分布型移行モデル」を開発

(独)日本原子力研究開発機構、(独)農業環境技術研究所、筑波大学、広島大学、名古屋大学、茨城大学、東京工業大学、福島大学、(財)日本分析センター

表-3 福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学際的研究[ISET-R] (平成 24～28 年度文部科学省科学研究費補助金)

研究名	研究内容
<ul style="list-style-type: none"> ・放射性降下物大気輸送モデリングと移行過程の理解 ・放射性物質の大気沈着・拡散過程および陸面相互作用の理解 	<ul style="list-style-type: none"> ・領域スケールから全球スケールでの放射性物質の大気輸送モデリングにより、大気輸送・沈着・拡散過程の理解と再現を複数のモデルを用いて行う。それによって陸面と海洋への沈着量の推定を行う。 ・事故直後から研究実施期間までの大気放射性物質(大気エアロゾル)の収集および分析により、そこに含まれる放射性物質の種類、放射性核種の濃度の時間・空間的変動調査を行い、放射性物質の沈着過程を明らかにする。 ・土壌・生態系に沈着した放射性物質の再飛散課程の理解・再現から、大気陸域間の放射性核種の移行に関する相互作用のモデル化を行う。
<ul style="list-style-type: none"> ・海洋および海洋底における放射性物質の分布状況要因把握 ・海洋生態系における放射性物質の移行・濃縮状況の把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本沿岸および北太平洋地域において海水、海洋堆積物および海洋生物を採集し、それらの放射性物質の分布状況を把握し、分布の要因を考察する。 ・海洋および海洋底の放射性核種については、その物理過程を細密に調査し、モデル化を図る一方、海洋生物中の放射性物質の濃縮過程を調査し、今後の移行過程の予測に寄与する。
<ul style="list-style-type: none"> ・水・土砂移動に伴う放射性物質の移行過程の理解 ・陸域生態系における放射性物質の循環過程の理解 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画避難区域内外広域の地域において、土壌・植生より地下水・河川・河川生態系へ水・土壌とともに移動する放射性核種の観測、将来予測を行う。 ・土壌・植生に蓄積した放射性核種量・蓄積形態の理解に基づき、GIS データ・気象データを併用して、事故発生時の放射性核種の降下沈着(フォールアウト)量を推定し、モデル初期データ・検証データとする。 ・森林に沈着した放射性セシウムの森林生態系内での定常的循環および生態系外への拡散について、その循環過程モデルの構築とメカニズムの解明を行う。
<ul style="list-style-type: none"> ・移行に伴う放射性物質の化学形態と微量分析技術の開発 ・様々な化学形態における放射性物質測定および技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の装置および新規微量測定技術先端技術を最大限活用することにより、微量の放射性核種を測定する技術を開発するとともに、移行過程における化学形態を解明する。また、総括班と連携して、研究項目 A01-A03 における測定の支援を行う。 ・福島原発事故による拡散された核種の実態把握を測るとともに、それぞれの核種が移行の過程においてどのような化学形態をとり環境中に移行するかについて、放射性核種の測定・将来予測を行う。研究項目 A01-A03 における測定の支援を行う。

国土交通省気象庁気象研究所、(独)海洋研究開発機構、(独)産業技術総合研究所、(独)放射線医学総合研究所、(独)国立環境研究所、東京大学、名古屋大学、茨城大学、東京工業大学、京都大学、香川大学、早稲田大学、弘前大学、日本大学、東海大学、金沢大学、東京海洋大学、北海道大学、茨城大学、千葉大学、筑波大学、福島大学、横浜国立大学、宇都宮大学、金沢大学、首都大学東京、広島大学、大阪大学、尚絅学院大学、東京都市大学、京都大学、信州大学、東北大学、愛知医科大学、(一財)電力中央研究所

表-4 東日本大震災後の災害環境研究の成果（独立行政法人 国立環境研究所、2013年3月）

（「第4章 環境中での放射性物質の動態解明と影響評価」より）

研究名	研究内容
・大気中の放射性物質の組成や時間変化の把握	・事故直後からの大気中の放射性核種の測定
・森林から湖への放射性セシウムの移動の把握	・茨城県内の森林内での放射性セシウムの沈着及び生態系内での移動把握 ・茨城県内の湖沼での放射性セシウムの水生生物への移行・蓄積把握
・大気シミュレーションによる放射性物質の挙動の解析	・大気シミュレーションを用いて、事故直後に計算を実施
・陸域環境における放射性物質の挙動	・河川、土壌及び大気を対象とした多媒体モデルにより、放射性物質の環境動態を計算
・海洋への放射性物質の移行	・東日本太平洋沖を対象とした海洋流動・生態系シミュレーションモデルを用いた放射性物質の動態予測

外部連携機関：広島大学、千葉大学、福島大学、京都大学、奥羽大学、金沢大学、東京海洋大学、東京大学、筑波大学、国立科学博物館、福島県内水面水産試験所、福島県水産試験所相馬支場、茨城県水産試験場水面支場、茨城県水産試験場、福島県鳥獣保護センター、（公財）山階鳥類研究所、（独）日本原子力研究開発機構、Scottish Universities Environmental Research Centre(SUERC)