

2 放射能調査研究費

研究課題	2.1 人工放射性核種のバックグラウンド大気監視と数値解析に関する研究 副課題1：バックグラウンド大気の監視 副課題2：移流・拡散・沈着過程の数値解析
研究期間	平成27年度～平成31年度（5年計画第4年度）
担当者	〔予報研究部〕 ○財前祐二 〔環境・応用気象研究部〕 梶野瑞王、足立光司、眞木貴史、関山 剛、田中泰宙、川端康弘、（客員）五十嵐康人
目 的	気象研究所では、東京一つくばにおいて過去50年以上継続して、人工放射性核種の降下量を精密測定してきた。この観測は世界でも最長の定点観測である。この間、中国等の核実験、チェルノブイリ原発事故等のアクシデントが発生したが、この観測によって、それらの影響を含めたバックグラウンドの人工放射性核種の長期的な変動を明らかとし、国民の安全に寄与してきた。今後も長期的な視点で人工放射性核種の変動を監視する必要がある。 これまでの観測及び解析から、核実験や事故等による一次放出に加え、長期的変動に対しては、一旦地面等に沈着した人工放射性核種が、風送、燃焼、植物生態からの放出等によって二次的に大気中へ飛散する再飛散過程が重要であることが明らかになっている。このような人工放射性核種の移行の実態を把握するためには、長期的観測に加えて、数値計算モデルを用いた解析が必要である。 しかし、再飛散の詳細なメカニズムはよくわかっていない。また、再飛散した人工放射性核種が大気中を輸送・拡散し、再沈着する過程について、既存の数値モデルは、単純なパラメータを用いた簡素なものであるため、モデルの精緻化が必要である。 本研究課題では、長年蓄積された測定技術を用いて、広域、長期的な視点でのバックグラウンドの放射性物質降下量の高精度のモニタリングを継続する。また、特別観測によって再飛散のメカニズム解明を行うとともに、近年大きく発展した気象研究所のエーロゾルモデルの技術を用いて、移流・拡散・沈着を精緻に記述する数値モデルを開発する。
目 標	放射性物質降下量の精密なモニタリングを継続し、長期的視点での変動を明らかにする。また、特別観測と新たに開発したモデルによる解析から、二次飛散による人工放射線降下量の変動メカニズムの解明を行う。
研究の概要	（副課題1）バックグラウンド大気の監視 (1) 長期モニタリング 大気中に放出された人工放射性核種の降下量（湿性沈着量、乾性沈着量）の高精度のモニタリングを行う。サンプルは、つくばと榛名山において、採水盤を用いて月ごとに採取し、気象研究所において、濃縮、抽出、整形等の前処理を行った後、Ge 半導体検出器、アルファベータ自動計測システムを用いて、^{90}Sr、^{137}Cs等の放射性核種の月ごとの降下量を測定する。 (2) 長期変動の実態把握 サブ2で開発された数値モデルを用いて、これまでに蓄積された観測データとの比較解析を行い、長期変動の実態把握とメカニズム解明を行う。 （副課題2）移流・拡散・沈着過程の数値解析 (1) モデルの開発・改良 人工放射性核種の物理・化学特性を考慮し、大気の物理・化学諸過程を精緻に定式化した、領域大気化学輸送モデルを開発する。本研究で得られた観測データの他、民間気象会社や大学等から入手した観測データを用いて、再現性を向上すべく、モデルの改良を行う。 (2) 過去データの解析 これまでに蓄積された観測データを用いて、大気圏核実験やチェルノブイリ事故等による変動の再現実験と人工放射性核種の広域動態評価を行う。 (3) 再飛散特別観測 つくばにおいて、ハイボリュームサンプラーを用いた高時間分解能のエーロゾルサンプル採取、降雨毎の雨水の採取等を行い、高精度に放射性核種を定量する。

	また、イメージングプレート、電子顕微鏡、その他の物理・化学的手法を用いて、放射性核種の存在形態の調査を行う。これらの観測データを気象研究所の充実した気象データ、各種エアロゾル測定データ、組成分析データと合わせて解析し、再飛散の実態把握とメカニズム解明を行う。
平成 30 年度 実施計画	(副課題 1) バックグラウンド大気 of 監視 ・ 1960 年代前半の大規模大気圏核実験および福島原発事故に由来する粒子状中長半減期人工放射性核種 (^{90}Sr、^{137}Cs) の降下量を精密観測し、その変動を把握する。つくばと榛名山でのモニタリングを継続実施する。 (副課題 2) 移流・拡散・沈着過程の数値解析 ・ 作成したモデルを用いて過去データや観測データの再現実験を開始する。 ・ 再現性が向上した過去の気流場を用いて再計算を実施する。 ・ 顕微鏡・感雨センサーを用いて、放射性核種を含むエアロゾルの存在形態の調査や、生物エアロゾルと再飛散の関係を引き続き調査する。また、気象データ、各種エアロゾル測定データ、組成分析データなどを解析し、エアロゾルを通じた再飛散の実態把握やメカニズム解明に資する調査・研究を行う。また、必要に応じてフィルタサンプリング等による機動観測を実施する。
波及効果	・ 気象庁のエアロゾル化学輸送モデルについて、沈着過程等の進歩が期待される。 ・ 人工放射性核種の移流・拡散沈着についての予測は気象庁の環境緊急対応 (E E R) 地区特別気象センター予測の基盤技術となっている。 ・ 放射性物質の大気環境における長期的な変動とその要因が明らかになり、国民の安全・安心に貢献する。 ・ 人工放射性核種の二次放出の観測・解析から、従来不明であった植物生態からのエアロゾル放出 (飛散) についての新知見が得られる可能性がある。