

2 放射能調査研究費

研究課題	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	令和4年度（単年度）
担当者	[全球大気海洋研究部] ○関山剛、眞木貴史、梶野瑞王、足立光司
目的	<p>気象研究所では、つくば（1957年から1979年は東京・高円寺）において過去60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が発生し、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にしてきた。人工放射性核種の長期的変動においては、既存の仮説に反する季節変動や理論予測と異なる線量の下げ止まり等の未解明部分もあり、今後も長期的な視点で監視を継続していく必要がある。</p> <p>これまでの観測及び解析から、人工放射性核種の長期的な変動に対しては、核実験や事故等による一次放出に加え、一旦地面に沈着した人工放射性核種が、風送、燃焼等によって二次的に大気中に飛散するエアロゾルとしての再飛散過程が重要であることが明らかになっている。また、ここ数年間の観測やサンプルの分析、数値シミュレーションによって、生物由来のエアロゾルによる二次飛散の影響が重要であると示唆されている。このような人工放射性核種を含むエアロゾルの移行実態を把握するためには、長期的観測に加えて、二次飛散や輸送、沈着のメカニズムを解明すること、さらにそれを再現する数値計算モデルの開発が必要である。</p> <p>本研究課題では、大気中のバックグラウンドの人工放射性核種の長期変動を監視することとともに、人工放射性核種を含むエアロゾルの移流・拡散・沈着に関する実態把握とより詳細なメカニズムの解明を目的とする。</p>
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	<p>（副課題1）降水降下塵の長期モニタリング</p> <p>つくばにおいて、大気中に放出された人工放射性核種を含むエアロゾルの降下量（湿性沈着量、乾性沈着量）の高精度のモニタリングを継続する。サンプルは、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等の放射性核種を含むエアロゾルの月ごとの降下量を測定する。</p> <p>（副課題2）再飛散・沈着過程のメカニズム解析</p> <p>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ア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。</p> <p>人工放射性核種をトレーサーとし、エアロゾルの再飛散・沈着過程の詳細なメカニズムを組み込んだ領域非静力気象化学シミュレーションモデルを開発する。このモデルを使い、過去数十年間の日本列島あるいは関東平野における人工放射性核種を含むエアロゾルの降下量変動を再現計算することにより、シミュレーションの精度検証を行う。精度検証は、つくばにおける長期モニタリングのデータや榛名山での観測データを用いて実施する。</p> <p>これまでに蓄積された観測データと、本サブ課題で再現計算された過去の人工放射性核種を含むエアロゾルの変動シミュレーション結果との比較解析を行い、長期変動のメカニズム解析を行う。</p>
研究の有効性	<ul style="list-style-type: none"> 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（EER）地区特別気象センター予測の基盤技術となっている。

	<ul style="list-style-type: none"> ・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。
令和4年度 実施計画	<p>（副課題1）降水降下塵の長期モニタリング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。つくばのモニタリングを継続実施する。 <p>（副課題2）再飛散・沈着過程のメカニズム解析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・令和2年度で終了。