

【課題番号】 5-2503

【研究課題名】 環境動態モデルと実測による規制・未規制 PFAS の包括的な水道水源水質管理戦略と水質監視手法の構築

【研究期間】 2025 年度（令和 7 年度）～2027 年度（令和 9 年度）

【研究代表者（所属機関）】 大野 浩一（国立環境研究所）

#### 研究の全体概要

本研究はペル及びポリフルオロアルキル化合物（PFAS）全体の効果的な環境リスク管理に向けて、多媒体環境動態モデル予測と環境水モニタリングを連携した包括的な水道水源水質管理戦略を構築することを目的とする。規制対象となる PFAS だけではなく、水中移動性の高さから飲料水源に混入する可能性の高い未規制 PFAS の環境水濃度も対象とした包括的な管理戦略を構築する。

環境動態については、全国規模の PFOS・PFOA の環境排出シナリオを設定し、多媒体環境動態モデル（G-CIEMS）を用いて環境中濃度の過去からの長期トレンドを予測し、未規制を含む PFAS の表流水濃度の設定値超過確率の導出方法を構築する。さらに用途別の出荷量や環境排出量データにより構築したシナリオを基に、監視すべき PFAS 群の物性と監視地点について提案する。動態モデルの主要パラメータであり、物質の環境移動性を決める土壌吸着係数（Kd）をミニカラム吸着実験により測定する。測定は 30 種程度の PFAS、10 種程度の土壌試料を用いて行い、測定結果を基に Kd の予測モデルの開発も行う。

実測に関しては、現状における実環境水中での PFAS 濃度について移動性の高い PFAS も含めた表流水と地下水の水質測定を行う。表流水は約 40 種の PFAS と TOP assay（全酸化可能前駆体分析）、TOF（全有機フッ素化合物）の測定による PFAS 汚染源のプロファイリングを行い、地下水では年代測定トレーサー、生活排水マーカー等も含めた実態調査を実施し、解析においては本研究で得られる Kd 等を活用し、地下水中 PFAS の動態に関する水文地質的解析と PFAS 排出源の推定を行う。

モニタリング結果とモデル推定の結果を比較し、未把握の PFAS 発生源について推定する。最終的にこれら物性試験、環境動態モデル、分析結果を総合的に解析して、長期的な水質管理手法を構築する。また、将来、未規制 PFAS を追加浄水処理する必要が生じる場合のコストについて試算し、残留性、生産量、環境排出量などの登録管理の有用性について示す。

研究の全体概要図

課題名：環境動態モデルと実測による規制・未規制PFASの包括的な水道水源水質管理戦略と水質監視手法の構築  
(研究代表者：国立環境研究所 大野浩一)

目的：土壌や固定汚染源などにストックとして残留している規制PFASの水道水源管理戦略を構築すると共に、未規制PFASも含めたモニタリングと物性・環境排出量等の情報収集、多媒体環境動態モデルの連携による効果的な水質監視手法を構築する。

**サブ1：国立環境研究所**

**PFASの物性と環境動態モデルに基づく水質管理戦略の構築 (サブ2・サブ3と連携)**

- モニタリングとモデル推定結果の比較による水質管理戦略構築
- PFASの物性に基づく、追加浄水費用の推定
- 監視のための情報 (移動性、生産量、排出量等) の有用性評価

**環境動態モデルによる濃度予測**

- PFASの用途別排出量に関する情報収集、長期排出シナリオの作成
- 環境中濃度の予測と設定値超過確率の導出

**物性 (Kd) 測定・予測**

- 土壌ミニカラム実験により土壌吸着係数 (Kd) を得る
- 実験結果と化学構造等に基づくKd予測モデルの検討

測定地点・回数設定

モデルと実測の比較と改良

Kd情報

**サブ2：国立環境研究所 埼玉県環境科学国際センター**

**発生源の特徴に基づく水道水源でのPFAS監視手法の提案**

- 約40種のPFASとTOP assay、TOFの業種別排水、環境水分析によるPFASの特徴付け (プロファイリング)
- モデル推定結果と比較し、水環境や水道水源でのPFASの監視に適した地点を提案

排水マーカー情報等

PFASプロファイル情報等

**サブ3：富山県立大学 東京大学**

**トレーサーや地質情報を利用した地下水中PFASの発生源推定と水質管理手法の提案**

- 地下水の実測調査と解析 (年代測定トレーサー、水文学的トレーサー、排水のマーカー物質を同時測定)
- 汚染源から地下水に到達するまでのPFASプロファイルの変化のシミュレーション