

平成 18～19 年度研究成果の概要

各年度の 研究成果目標	各年度の研究成果（成果の活用状況を含む）
<p>平成 18 年度</p> <p>① 地域 GIS 詳細モデルおよび複数の空間規模階層を持つ動態モデル群の総合的構築</p> <p>② バイオアッセイと包括的測定の総合による環境曝露の監視手法の検討と曝露評価</p>	<p>平成 18 年度</p> <p><u>研究のアウトプット</u></p> <p>① 地域 GIS 詳細モデルおよび複数の空間規模階層を持つ動態モデル群の総合的構築</p> <p>(a) 地域レベルにおける GIS（地理情報システム）に基づく動態モデルの構築のため、多摩川、大和川、日光川他数地域の都市地域における下水道処理区域、処理場および放流地点等を GIS 多媒体モデル G-CIEMS において利用可能なデータオブジェクトとして新たに構築し、以下に述べる流域動態のケーススタディーの基礎として利用した。</p> <p>(b) 上記の準備に基づき各水系の流域動態の計算を行い、分解速度、PRTR の排出推定値、物質変換の状況、揮発－沈着速度など主要な動態関連要素が計算結果に及ぼす影響を検討した。この 3 流域での物質動態の観測との比較では、モデル予測は地点精度としてほぼ観測値と 10 倍以内の幅に収まり、また、下水道を通じた負荷量の集水機能により主流部における精度は向上した。</p> <p>(c) POPs 等の地球規模の動体解析モデルの構築のため、全球 2.5 度分解能での地理データセットを構築し、PCB#153 の地球規模動態を、グローバル化された G-CIEMS 多媒体モデルによる予測計算を行った。</p> <p>② バイオアッセイと包括的測定の総合による環境曝露の監視手法の検討と曝露評価</p> <p>(a) 環境水の <i>in vitro</i> バイオアッセイによる環境曝露モニタリングの検討においては、C-18 FF 固相ディスク／メタノール溶出からフロリジルカラム分画を用いる新たな濃縮法を開発し、この成果から地方環境研究所との共同研究により得られた全国 8 都道府県の環境水試料に対し、hER, medER, hRAR, hAhR の各レセプター結合性試験、および発光 <i>umu</i> 試験を適用し、これらの包括的曝露モニタリングによって環境水の特性を曝露モニタリングの観点から考察可能であることを示した。また、ウズラ卵内投与による <i>in vivo</i> 試験法により、<i>in vitro</i> の曝露モニタリングを生体内への影響へ結びつける可能性を検討した。</p> <p>(b) 大気中の <i>in vitro</i> バイオアッセイによる環境曝露モニタリングの検討においては、半揮発性物質を含めて十分な回収率を得られる大気試料の濃縮法を開発した。これにより実大気数試料の変異原性試験（マイクロサスペンション法）を行い、従来はデータの少ない半揮発性画分から、粒子状成分の数分の一程度の変異原性が観測されること、また季節変動を明らかにした。</p> <p>(c) 水生生物を用いた環境毒性の観点からの環境曝露の包括的、多面的視点からの監視手法の確立のため、セリオダフニア繁殖阻害試験、ゼブラフィッシュ初期生活段階試験、緑藻増殖阻害試験等、また底質等の共存成分の生物試験への影響、魚類胚・子魚を</p>

<p>③ モデル推定、観測データ、曝露の時間的変動や社会的要因などの検討とこれらの総合解析による曝露評価手法と基盤の整備</p>	<p>用いる試験法、ケーシングによる環境水の直接監視手法などいくつかの新たな試験法確立の可能性について検討を行った。</p> <p>③ モデル推定、観測データ、曝露の時間的変動や社会的要因などの検討とこれらの総合解析による曝露評価手法と基盤の整備</p> <p>(a) 曝露評価手法として特に課題となる点に対する検討の一つとして、不検出値を含むモニタリングデータから 95 パーセンタイル値等の統計的代表値の統計的推定を行う手法を検討し、実際に不検出値を含む観測データから推定が可能であることを示した。</p> <p>(b) 水環境における、特に底質を含む水環境における化学物質の動態解析課題では、PCB および PFOS 等の残留性物質の東京湾における水、底質および生物を含むフィールド観測と底質から水生生物への移行の室内実験を平行して行った。この結果、東京湾内での PCB および PFOS の水平・垂直分布と各物質間の相関、底質から水生生物への PCB の移行特性の予備的知見を得た。</p>
<p>平成 19 年度</p>	<p>平成 19 年度</p>
<p>① 地域 GIS 詳細モデルおよび複数の空間規模階層を持つ動態モデル群の総合的構築</p>	<p><u>研究のアウトプット</u></p> <p>① 地域 GIS 詳細モデルおよび複数の空間規模階層を持つ動態モデル群の総合的構築</p> <p>(a) 地域レベルにおける GIS（地理情報システム）に基づく動態モデルの構築課題では、昨年度に引き続き 3 流域での流域動態の計算による解析と観測値との検証による改良を行った。また、プログラムのより広範な利用のため入力データに対する動的なデータ構造への改善、エラー耐性の強化等のプログラム改良とモデル計算システムの公開準備のための改良を達成した。</p> <p>(b) POPs 等の地球規模の動態解析モデルの構築課題では、昨年度に構築した全球 2.5 度分解能でのデータセットに基づくグローバル G-CIEMS 多媒体モデルの開発を継続し、また、国際比較研究の中で長距離移動特性等の検証を得た。水銀等の複数の化学形態を有する有機・無機化合物の形態変化を多媒体過程の中で推定するモジュールの導入を行った。</p> <p>(c) 水環境における、特に底質を含む水環境における化学物質の動態解析課題では、PCB および PFOS 等の東京湾におけるフィールド観測を継続して水平・鉛直分布の詳細な調査結果を得て解析を行った。底質から魚類（マコガレイ）への移行モデルの予備的構築によって底質由来の PCB, POPs 類の経路別移行特性についての推定結果を得た。</p> <p>(d) 小児における経気道曝露量の推定に必要な換気量に関する知見について、幼稚園・保育所での 110 名を対象にした調査の結果から、三次元加速度計を用いた活動強度の推定手法の確立と、活動量と肺換気量の関連性を明らかにした。また、この結果より幼児の実際の活動量を反映した肺換気量の推定値を得た。</p>
<p>② バイオアッセイと包括的測定の総合</p>	<p>② バイオアッセイと包括的測定の総合による環境曝露の監視手法の検討と曝露評価</p> <p>(a) 環境水の <i>in vitro</i> バイオアッセイによる環境曝露モニタリングの検討においては、H18 年度の検討で確立した濃縮・調製法を用</p>

<p>による環境曝露の監視手法の検討と曝露評価</p>	<p>いて地方環境研究所との共同研究による全国13都道府県80検体の環境水試料に対するhER, medER, hRAR, AhRの各レセプター結合性試験、発光 <i>umu</i> 試験および汚濁成分の分析結果を得るところまで達成し、曝露モニタリングの観点から考察を行った。</p> <p>(b) 大気中の <i>in vitro</i> バイオアッセイによる環境曝露モニタリングの検討においては、これまでに構築した半揮発性物質を含む濃縮法を実大気試料に適用し、大気中の変異原性やPAH、AhR活性また指標成分のつくばでの年間変動および全国10地点同時サンプリングの結果を順次得つつある。これより半揮発性画分での変異原性や季節変動特性等の解析を進めている。</p> <p>(c) 水生生物を用いた環境毒性の観点からの環境曝露の包括的視点からの監視手法の検討においては、セリオダフニア繁殖阻害試験他の必要な試験体制をほぼ確立し、工場排水での予備的検討の結果を得て、日本国内におけるWET (Whole Effluent Toxicity) 概念の導入を意図しての考察を進めた。また、農業用ため池関連試料の調査結果を得た。OECD等での国際的検討に貢献した。</p>
<p>③ モデル推定、観測データ、曝露の時間的変動や社会的要因などの検討とこれらの総合解析による曝露評価手法と基盤の整備</p>	<p>③ モデル推定、観測データ、曝露の時間的変動や社会的要因などの検討とこれらの総合解析による曝露評価手法と基盤の整備</p> <p>(a) 曝露評価手法として特に課題となる検討の一つとして、H18年度に構築した不検出値を含むモニタリングデータから統計的代表値の推定を行う手法に基づく事例的研究を実施し、異なる不検出割合と試料数が実際にどのように統計的代表値の信頼性を規定するか、また、信頼性の高い代表値を推定するモニタリング設計の考察結果を得た。</p> <p>(b) 曝露の総合解析に関しては、まず多数の物質による複合的な曝露状況を明らかにすることを一つの目標とし、今後の多数化学物質による複合影響を解析するための準備としてまとめる可能性を考察した。検討中の動態モデル推定、<i>in vitro</i> および <i>in vivo</i> バイオアッセイの結果を用い、GIS的な最終出力を得る可能性も考察し、今後の検討の方向性を見出した。</p>
	<p><u>H18～19年度成果のアウトカム</u></p> <p>いずれの課題も検討途中であるため、計画に従って進行しているが現時点で大きなアウトカムは確立されていない。その中で、モデル開発については、モデルシステムの公開に向けた検討を行い、また、本モデルによる行政的な曝露評価が実施されつつあること、水生生物の試験法については、OECD等の国際的枠組みにおける試験法確立のためにバリデーション等で指導的役割を果たしてきていることなどのアウトカムが得られつつある。環境水・大気の全国調査の結果と解析については、現時点では濃縮・調製等の手法や調査結果1次データの解析により科学技術的な成果は既に多く得られつつあるが、研究終了時までには結果と総合化の解析もあわせて、将来の複合曝露や複合影響を含めた有効なスクリーニング手法の体系として実用的にも提案できるものと考えている。モニタリングデータの統計手法、小児の曝露評価への貢献、水生生物からの移行特性などはそれぞれの曝露・リスク評価の応用と科学の双方に対して今後の成果により有効な貢献を与えうるものとする。</p>

課題②バイオアッセイと
包括的測定の結果による
環境曝露の監視手法の検
討と曝露評価(a)の成果

各都道府県別河川水の*in vitro*アッセイによる 曝露モニタリング(H19年) -全試料平均に対する%-

- 全有機炭素量
- 発光細菌毒性
- ヒト・エストロゲン活性
- メダカエストロゲン活性
- RAR結合活性
- AhR結合活性

