

研究課題番号	5-2003
研究課題名	化学物質体内動態モデル及び曝露逆推計モデル構築システムの開発
研究代表者名（所属）	磯部友彦（国立環境研究所）
研究期間	2020年度～2022年度
研究キーワード	体内動態、内分泌攪乱物質、消失半減期、化学物質体内動態モデル、曝露逆推計モデル、曝露係数、バイオモニタリング

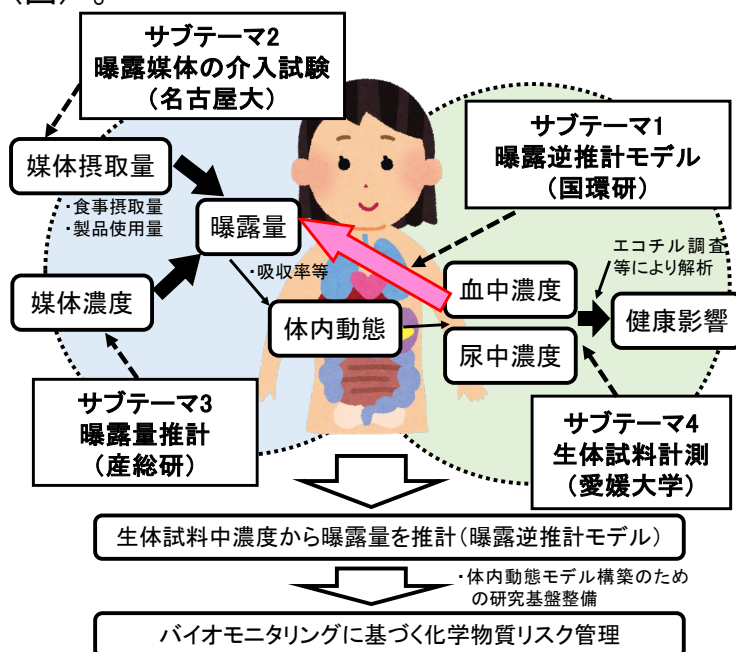
研究概要と成果

多くの化学物質について体内動態に関する情報がないために生体試料中の化学物質濃度から曝露量を推計できず、エコチル調査等の大規模疫学調査やバイオモニタリングの成果を化学物質のリスク評価・リスク管理に直接活用することができない。本研究課題では、バイオモニタリングによって得られた体内濃度と、曝露モデルによって得られた曝露量とを結びつける曝露逆推計モデルの構築と調査手法の提案を最終目標とし、介入試験を実施して日用品由来の化学物質について体内動態パラメータを取得した（図）。

3年間で100名の協力者をリクルートし、食事及びパーソナルケア製品使用についてこちらで提供するものを5日間使用していただく介入試験を実施した。曝露媒体試料・生体試料を採取・分析することで化学物質曝露量を把握し、計測結果に基づいて体内動態モデルから体内動態パラメータを算出した。

尿中のフェノール系化合物測定結果から、薬物動態解析ソフトウェアを用いて、消失半減期、最大排泄速度、最大排泄速度到達時間、排泄速度－時間曲線下面積を算出した。パラベン類（メチル、エチル、プロピル）の消失半減期は10時間程度以下で既存の報告と概ね一致していた。

介入期間中の尿中濃度と尿量から尿中総排泄量を算出し、尿排泄率の報告値を用いて単回の曝露だったと仮定した場合の曝露量を逆推計した。尿排泄率の報告値から、メチルパラベン、トリクロサン、虫除け剤（DEET）の曝露量はそれぞれ1700-2000（670-5100） μg 、0.19-0.76（0.03-35） μg 、44000（5900-190000） μg と推計された。一方で、パーソナルケア製品、食事、ハウスダスト等の曝露媒体の分析結果に基づいて曝露量を算出したところ、それぞれ3900（35-14000） μg 、24（11-19） μg 、74000-370000 μg となり、いずれの物質についても尿中総排泄量から算出した曝露逆推計値と比べて高値ではあったものの、同じ桁あるいは1～2桁の範囲で曝露量を逆推計できることが示された。



環境政策等への貢献

- 化学物質を投与せずに体内動態モデルパラメータを取得する調査方法が確立され、化学物質の体内動態研究の推進に寄与
- 生体試料中濃度から曝露量・媒体濃度の推計を可能とするモデル（曝露逆推計モデル）の構築により、化学物質のリスク評価・管理への貢献が期待
- 大規模疫学調査等の成果を曝露低減策や規制・基準の策定に活用する際の科学的根拠を提供