

研 究 課 題 番 号	【5-2104】
研 究 領 域	安全確保領域
研 究 課 題	「網羅的なヒトバイオモニタリングによる化学物質の複合曝露評価手法の提案」
研 究 代 表 者（所 属）	上島通浩（名古屋市立大学）
研 究 期 間	2021年度～2023年度
研 究 キ ー ワ ー ド	化学物質、バイオモニタリング、網羅的分析、複合曝露、尿サンプル

研究概要と達成状況

人体に取り込まれた化学物質が健康に影響を及ぼす可能性があるか判断するためには、どのくらいの量が体内に入ったのか知る必要がある。健康に対して懸念がないかどうかは、その量が多いのか少ないかで決まるからである。体内への取り込み量の評価法として、空気、水、土壌、食品等に含まれるその化学物質の濃度を測定し、それぞれに対して人の平均的な吸入空気量、飲水量、喫食量等乗じて、呼吸を通じて肺から、あるいは飲食を通じて消化管から吸収される量を予測量として計算する手法が行政的によく用いられている。しかし、呼吸量や飲食量には生活習慣等の違いによる個人差が大きいいため、計算値はあくまでも平均的な予測値である。これに対し、尿や血液中の化学物質やその体内分解物の濃度を測定するヒトバイオモニタリング(human biomonitoring、HBM)という手法は、個人単位で化学物質の体内取り込み量を評価できる点で優れ、環境省の「化学物質の人へのばく露量モニタリング調査」や「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」で採用されている。

しかし、従来のHBMでは物質ごとに超高感度な精密測定が可能である反面、対象物質ごとの分析法開発と分析実施に大きなコストがかかる点が課題である。また、分析には測定目的物質の純度100%に近い試薬が必要であるが、尿中に排泄される化学物質について尿で検出される体内分解物の

質量分析装置用試薬市販品はほとんどない。したがって、本研究ではマウスの体内でできる体内分解物をそのまま利用することで市販品のない問題を解決しつつ、健康影響の可能性確認の必要性の観点から選定した化学物質のうち、質量分析によるHBMに使用可能な、120物質の尿中分解物同時測定に利用可能な統合データベースを作成した（図）。このデータベースを用いれば、多種類の化学物質の体内取り込みを網羅的に評価可能である。利用にあたってはいくつかの留意点があるが、精密測定法開発対象物質選定のスクリーニング法としての社会実装が考えられる。本研究の当初目標どおりに多種類化学物質の網羅的分析手法の道筋が開発され、さらに、作成したデータベースを用いて、目標を上回る妊婦141人、成人女性73人の尿の分析を行った。

環境政策等への貢献

1. 被験物質を投与したマウス尿より作成した統合データベースは、多種類化学物質の体内取り込み状況の評価に有効であることが確認できた。方法にさらに改良を加えることにより、環境省の「化学物質の人へのばく露量モニタリング調査」等の充実に貢献できる可能性がある。
2. 作成した統合データベースは、その特徴や利用にあたっての留意点の理解の下に、研究者、各国の行政、民間の測定・分析機関等の環境産業に活用されることが期待される。

健康影響の可能性確認の必要性の観点から尿を用いた体内取り込み量の測定法開発が望まれる211物質を選定

