

## 生体試料を用いた化学物質曝露評価研究に関するシンポジウム開催報告

### 背景と目的

我々は、普段様々な化学物質を利用して便利で衛生的な生活を送っている。しかしながら、一部の化学物質には、内分泌かく乱など有害性を示すものもあり、それらの曝露と健康影響が懸念されている。とくに成長発達の過程にある胎児や乳幼児は、化学物質を含む様々な外的要因の影響を受けやすいため、この時期の化学物質曝露がその後の健康や発達に与える影響について科学的知見が求められている。化学物質のリスク評価に用いられる曝露評価は曝露モデルを用いて行われており、曝露量は曝露媒体（環境、食品等）濃度と媒体摂取（接触）量から推計される。化学物質リスクは、この曝露量（推計値）と有害性（ハザード）の積で評価され、曝露媒体濃度に基づいて管理される。一方で、近年世界中で取り組まれている化学物質の健康影響に関する疫学調査では、対象化学物質の生体試料中濃度を「曝露」の指標として、健康アウトカムとの関連が解析されている。環境省の実施する「子どもの環境と健康に関する全国調査（エコチル調査）」でも、化学物質の生体試料中濃度を「曝露指標」とし、子どもの健康に対する影響について調査を進めており、既に妊娠中の一部の化学物質のばく露が子どもの成長や発達に影響を及ぼしているというデータが報告されている。これらの疫学調査では、生体試料中濃度と影響の関係が明らかにされるが、体内での動態が把握できていないために体内濃度から曝露量を推定する方法がなく、現状では基準となる曝露媒体濃度から化学物質管理に直結していない。米国、カナダ、EU、韓国などでは、対象化学物質の体内濃度測定（バイオモニタリング）結果を化学物質管理に利用する取り組みが進んでいるものの、ここでも体内濃度から曝露量や曝露経路を推計する方法がないことが課題となっている。実際に、ほとんどの化学物質は曝露量とハザードに基づいて曝露媒体の濃度として管理されているが、当該化学物質の曝露量と体内濃度との関係が明らかになっている物質は限定的（実験動物に対する高濃度曝露の結果を除く）のため、体内濃度に基づいて化学物質のリスク評価およびリスク管理ができないのが現状である。

本シンポジウムでは、大規模疫学調査でどのように化学物質の曝露を評価しているのか、影響との関連解析に関する事例紹介や体内動態、物質探索に関する研究事例を含め、生体試料を用いた化学物質の曝露評価研究の先端研究について紹介し、将来的な LaMer 共同研究の可能性や技術交流等についてディスカッションする。

## 開催詳細

タイトル： 生体試料を用いた化学物質ばく露評価研究

日時： 2022 年 1 月 27 日 (木) 15:00～17:00 (Zoom 開催)

<https://zoom.us/j/97664021353?pwd=L0dtSko2eEZRYU9JT1p4K1dFY01qdz09>

ミーティング ID: 976 6402 1353 , パスコード: 479436

## 開催報告

本シンポジウムは、2021 年秋以降に緊急事態宣言等が解除されたことを受け、当初は図 1 に示した内容で南加記念ホールにおいて開催を計画していた。しかしながら、年明け以降の感染拡大を受け、急遽 Zoom を用いたオンライン開催に変更した。オンタイム配信のみ、途中参加や途中退室も複数あったため参加数は正確ではないが、少なくとも大学教員 10 名、公的研究機関の研究員 11 名 (うち 1 名 35 歳以下)、学生・大学院生 20 名、一般・その他 11 名 (うち 2 名 35 歳以下)、トータル 52 名の参加を得た。

胎児や乳幼児は成長発達の過程にあるために化学物質による影響を受けやすいと考えられており、環境省の「子どもの環境と健康に関する全国調査 (エコチル調査)」でも、既に妊娠中の化学物質ばく露と子どもの成長・発達との関連について報告されている。エコチル調査では、血液や尿などの生体試料中の化学物質濃度と健康影響との関係が明らかになりつつあるが、多くの化学物質について、ばく露源 (経路) や体内での動き (動態) について情報が少ないため、ばく露を減らすための対策を講じることが困難である。本シンポジウムでは、化学物質ばく露を評価する方法や体内での動態に関する研究の紹介を通じて、ばく露評価研究が将来の我々の暮らしにどのように貢献できるのか議論した。

はじめに、国末教授 (愛媛大学) から、LaMer で取り組んできた化学物質ばく露評価に関する研究成果、とくにアジア地域における POPs、難燃剤、EDCs のヒト汚染実態等の長年にわたる調査研究の成果について紹介があった。次に、岩井主任研究員 (国立環境研究所) より、母乳を評価媒体として用いた乳幼児期の水銀曝露とその影響の評価に関する研究について発表があり、世界の水銀研究の動向や国内の調査結果と合わせて現状と課題について討議した。3 つ目の演題では、上山准教授 (名古屋大学) から、殺虫剤や忌避剤のばく露とその後の体内での代謝や排泄を、独自の評価法で解析した研究について、動画を交えてご紹介いただいた。小栗主任研究員 (産業技術総合研究所) には、生物モニタリングと環境モニタリングの特性の違いやご自身がこれまでに実施されてきたヒ素の曝露源調査、フタル酸エステル類の排泄係数調査などについて講演いただいた。最後に、磯部 (国立環境研究所) から、化学物質のリスクを評価する際になぜ体内動態を把握する必要があるのか、我々が取り組んでいる介入試験の研究デザインを紹介しながら説明させていただいた。

通常のオンラインイベントでは、なかなか会場からの質問が出にくいなかで、本シンポジウムでは比較的活発に質疑やコメントが寄せられ、化学物質の曝露評価研究に対する関心の高さをうかがうことができた。また、この分野で愛媛大学沿岸環境科学研究センターの研究グループが果たしてきた、そして今後果たすべき役割は大きく、次期 LaMer プロジェクトにおいても、引き続きヒトの化学物質ばく露および体内動態評価に関する研究を協力して推進することについて一致した。

## 生体試料を用いた化学物質ばく露評価研究

日時：2022年1月27日（木） 15:00～17:00

場所：愛媛大学城北キャンパス 南加記念ホール

胎児や乳幼児は成長発達の過程にあるために化学物質による影響を受けやすいと考えられており、環境省の「子どもの環境と健康に関する全国調査（エコチル調査）」でも、既に妊娠中の化学物質ばく露と子どもの成長・発達との関連について報告されています。エコチル調査では、血液や尿などの生体試料中の化学物質濃度と健康影響との関係を明らかにしますが、多くの化学物質について、ばく露源（経路）や体内での動き（動態）について情報がないため、ばく露を減らすための対策を講じることが困難な状況です。本シンポジウムでは、化学物質ばく露を評価する方法や体内での動態に関する研究の紹介を通じて、ばく露評価研究が将来の私たちの暮らしにどのように貢献できるのか議論します。

15:00-15:20 開会あいさつとLaMerにおける化学物質ばく露評価の取り組み  
国末達也（愛媛大学）

15:20-15:40 出生後の水銀ばく露  
岩井美幸（国立環境研究所）

15:40-16:00 生体試料分析による殺虫剤や忌避剤のばく露評価法  
上山純（名古屋大学）

16:00-16:20 化学物質の曝露評価—環境モニタリングと生物学的モニタリング—  
小栗朋子（産業技術総合研究所）

16:20-16:40 化学物質のリスク評価に必要な体内動態研究  
磯部友彦（国立環境研究所）

16:40-17:00 質疑・総合討論（進行：国末達也、磯部友彦）

問い合わせ先：  
愛媛大学沿岸環境科学研究センター 化学汚染・毒性解析部門  
教授 国末達也 TEL: 089-927-8162  
E-mail: kunisue.tatsuya.ew@ehime-u.ac.jp

愛媛大学沿岸環境科学研究センター 化学汚染・沿岸環境研究拠点（LaMer）「生体試料を用いた化学物質曝露評価研究に関するシンポジウム」  
（独）環境再生保全機構 環境研究総合推進費5-2003「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」  
食品安全委員会 食品健康影響評価技術研究「新生児期から乳幼児期におけるメチル水銀の曝露評価」  
（JPCAFSC20202003）

図 1. 開催案内チラシ