



子どもの健康と環境に関する全国調査
エコチル調査



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

妊娠中母体血中重金属と微量元素と先天性四肢形態異常との関連：子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）

令和6年8月6日（火）

北海道大学

エコチル調査北海道ユニットセンター

センター長 岸玲子

教授 池田敦子

エコチル調査北海道ユニットセンター（北海道大学）の池田敦子教授、ユニットセンター長の岸玲子特別招へい教授らの研究チームは、エコチル調査の母児約9万組のデータを用いて、妊娠中の重金属・微量元素ばく露と生まれた子どもの先天性四肢形態異常との関連について解析しました。その結果、妊婦の血液から検出された重金属・微量元素ばく露濃度は、生まれた子どもの先天性四肢形態異常の発生には影響しないことが明らかになりました。この結果により、妊婦および妊娠を予定している女性に関して、胎児の四肢器官形成を妨げない安全な重金属・微量元素へのばく露濃度がより明確になることが期待されます。

なお、本研究では妊婦の重金属・微量元素は妊娠中後期の血液を用いて測定したため、器官形成期のばく露レベルを正確に反映していない可能性があります。また、妊婦がさらされる重金属・微量元素と先天性四肢形態異常以外の子どもの健康との関係については、さらに検討が必要です。

本研究の成果は、令和6年7月23日付で日本衛生学会から刊行される環境と健康分野の学術誌「Environmental Health and Preventive Medicine」に掲載されました。

※本研究の内容は、すべて著者の意見であり、環境省及び国立環境研究所の見解ではありません。

1. 発表のポイント

- エコチル調査の全国約9万組の母児のデータを用いて、妊婦の血中重金属・微量元素濃度（鉛、カドミウム、水銀、セレン、マンガン）と生まれた子供の先天性四肢形態異常との関連を調べました。



- 妊婦の個々の重金属・微量元素血中濃度と生まれた子どもの先天性四肢形態異常との間には統計学的に有意な関連は認められませんでした。
- 重金属・微量元素濃度を混合として検討した場合についても、子どもの先天性四肢形態異常との間には統計学的に有意な関連は認められませんでした。
- 研究の限界として、本研究で重金属・微量元素を測定した血液は妊娠中後期の血液であり、器官形成期^{※1}のばく露を正確に反映していない可能性があります。
- 本研究は環境省の予算により実施しました。本発表の内容は、すべて著者の意見であり、環境省及び国立環境研究所の見解ではありません。

2. 研究の背景

子どもの健康と環境に関する全国調査（以下、「エコチル調査」）は、胎児期から小児期にかけての化学物質ばく露が子どもの健康に与える影響を明らかにするために、平成 22（2010）年度から全国で約 10 万組の親子を対象として環境省が開始した、大規模かつ長期にわたる出生コホート調査です。臍帯血、血液、尿、母乳、乳歯等の生体試料を採取し保存・分析するとともに、追跡調査を行い、子どもの健康と化学物質等の環境要因との関係を明らかにしています。

エコチル調査は、国立環境研究所に研究の中心機関としてコアセンターを、国立成育医療研究センターに医学的支援のためのメディカルサポートセンターを、また、日本の各地域で調査を行うために公募で選定された 15 の大学等に地域の調査の拠点となるユニットセンターを設置し、環境省と共に各関係機関が協働して実施しています。

動物実験では、カドミウム、マンガンあるいはセレンと四肢形態異常を生じる報告がありますが、ヒトでの報告はほとんどありませんでした。そこで、本研究では、妊婦の血中重金属濃度と生まれた子どもの先天性四肢形態異常との関連を明らかにすることを目指しました。

3. 研究内容と成果

本研究は日本の出生コホートである「エコチル調査」に参加した妊婦から生まれた単胎児のうち、先天性形態異常のない子ども（ $n=89,794$ ）と先天性四肢形態異常がある子ども（ $n=369$ ）を解析対象としました。妊娠中期から妊娠末期の母体血清中の鉛、カドミウム、水、セレ、およびマンガンを測定しました。先天性形態異常は、出生時または出生後 1 カ月間の診療記録情報、あるいは生後 2 歳までの疾患登録情報から確認しました。母体血清中の重金属濃度を対数変換した連続数モデルおよび四分位^{※2}で 4 群に分け、最低濃度群に対する上位濃度群の先天性四肢形態異常の有病率に関して、交絡要因を調整した多変量解析^{※3}で検討しました。測定した 5 元素の混合ばく露^{※4}による影響も検討しました。実施したい



子どもの健康と環境に関する全国調査

エコチル調査



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

ずれの統計学的モデルにおいても、生まれた子どもの先天性四肢形態異常との統計的有意な関連は認められませんでした。本研究で検出された妊婦のばく露レベルでは、生まれた子どもの先天性四肢形態異常の発生には影響しないことが明らかになりました。

なお本研究の限界として、重金属・微量元素を測定した血液は妊娠中後期の血液であり、器官形成期のばく露を正確に反映していない可能性があります。

また、両親の先天異常の有無など、調整できていない未知の交絡因子が存在する可能性を否定できません。

引き続き、妊婦がさらされる重金属・微量元素と先天性四肢形態異常以外の子どもの健康との関係について明らかとなることが期待されます。

4. 用語解説

※1 器官形成期

おおむね妊娠 4～8 週頃の期間を指します。身体の臓器や組織の元が作られる時期です。手足もこの時期に形成されるため、化学物質などの影響を最も敏感に受ける時期です。

※2 四分位

データの値を小さいほうから順番に並べたとき、4 等分する位置の値を四分位数といいます。本研究の最も低い濃度の妊婦集団は、4 等分した最も小さい濃度の妊婦集団を指します。また最も高い濃度の妊婦集団は、4 等分した最も高い濃度の妊婦集団を指します。

※3 多変量解析

ある一つの現象を、複数の要因によって説明する統計モデルを用いた解析手法です。本研究では、先天性四肢形態異常を、母の年齢、母の喫煙、母の飲酒、父の喫煙、および児の性別で説明しています。

※4 混合ばく露

測定した重金属・微量元素に同時にさらされたときの先天性四肢形態異常との関連を検討するものです。本研究では quantile g-computation というモデルを用いています。

5. 発表論文

題名（英語）： Heavy metals and trace elements in maternal blood and prevalence of congenital limb abnormalities among newborns: The Japan Environment and Children's Study

著者名（英語）： Atsuko Ikeda^{1,2}, Megasari Marsela¹, Chihiro Miyashita², Takeshi Yamaguchi², Yasuaki Saijo³, Yoshiya Ito⁴, Hiroyoshi Iwata², Sachiko Itoh², Mariko



子どもの健康と環境に関する全国調査
エコチル調査



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

Itoh², Keiko Yamazaki², Naomi Tamura², Sumitaka Kobayashi², Reiko Kishi², and the Japan Environment and Children's Study Group⁵

<日本語>

¹池田敦子、メガサリマルセラ：北海道大学 大学院保健科学研究所

²宮下ちひろ、山口健史、岩田啓芳、伊藤佐智子、伊藤真利子、山崎圭子、田村菜穂美、小林澄貴、岸玲子：北海道大学 環境健康科学研究教育センター

³西條泰明：旭川医科大学 医学部 社会医学講座 公衆衛生学・疫学分野

⁴伊藤善也：日本赤十字北海道看護大学 臨床医学領域

⁵グループ：エコチル調査運営委員長（研究代表者）、コアセンター長、メディカルサポートセンター代表、各ユニットセンターから構成

掲載誌：Environmental Health and Preventive Medicine

DOI: 10.1265/ehpm.23-00366

6. 問い合わせ先

【研究に関する問い合わせ】

国立大学法人北海道大学

環境健康科学研究教育センター 成果発表担当

E-mail: info（末尾に@cehs.hokudai.ac.jpをつけてください）

※研究に関する問い合わせは、メールでのみ受け付けます。

【配信元】

国立大学法人北海道大学

社会共創部広報課

E-mail: jp-press（末尾に@general.hokudai.ac.jpをつけてください）

Tel: 011-706-2610