

子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）



東北大学
TOHOKU UNIVERSITY



国立研究開発法人
国立環境研究所
National Institute for Environmental Studies

妊婦の水銀ばく露と妊娠糖尿病との関連：

子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）

(Association between whole blood metallic elements concentrations and gestational diabetes mellitus in Japanese women: the Japan Environment and Children's Study)

令和4年5月20日（金）

東北大学大学院医学系研究科

発達環境医学分野

准教授 龍田 希

名誉教授 仲井邦彦

エコチル調査宮城ユニットセンター

センター長 八重樫伸生

国立研究開発法人国立環境研究所

エコチル調査コアセンター

コアセンター長 山崎 新

次長 中山祥嗣

東北大学大学院医学系研究科の龍田 希（たつた のぞみ）准教授、仲井 邦彦（なかいくにひこ）名誉教授らの研究グループは、国立研究開発法人国立環境研究所と共同で、子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）に参加した約10万組の親子を対象に、妊婦の血液中の水銀濃度と妊娠糖尿病との関連について解析しました。その結果、血液中の水銀の濃度が高い場合に妊娠糖尿病の発症頻度が高まることがわかり、妊婦の血液中の水銀濃度が4.99 ng/g 以上の場合に、妊娠糖尿病へ影響を与えることが示唆されました。

本研究の成果は、令和4年4月15日付でElsevierから刊行された学術誌「Environmental Research」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

- 妊婦の血液中の水銀^(注1)濃度（妊娠中期・末期）と妊娠糖尿病^(注2)の関連性を解析しました。
- 妊婦の血液中の水銀濃度が高い場合に妊娠糖尿病の発症頻度が高まり、その発症リスクを示すオッズ比^(注3)が増加する様子が示されました。
- 妊娠糖尿病の発症要因は多様であり、水銀ばく露の寄与は小さいと考えられますが、研究結果を関連学会に情報提供し、引き続きメカニズムなどの検証が必要と考えられます。

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」という。）は、胎児期から小児期にかけての化学物質ばく露^(注4)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^(注5)です。同調査は、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連を明らかにすることとしています。

エコチル調査は、国立研究開発法人国立環境研究所（以下、「国立環境研究所」という。）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、公募で選定された 15 の大学等に日本各地の調査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。

妊娠糖尿病は、妊婦自身にも出生児にも悪影響を及ぼすことがわかっていることから、発症を予防することが求められる疾患です。そのため妊娠糖尿病に関連する要因を調べる研究が多く進められており、これまでに喫煙や肥満、高年齢での出産など多様な要因が報告されています。最近になって、海外の先行研究において、妊娠中の水銀ばく露が妊娠糖尿病の発症に関連することが報告されました。そこで、本研究ではエコチル調査に登録された方々を対象に、妊婦の血液中の水銀濃度と妊娠糖尿病の関連について解析しました。

3. 研究内容と成果

本研究では、エコチル調査にご参加いただいた 104,602 名の妊婦のうち、データの揃っている 78,964 名を対象に解析を行いました。全対象者のうち妊娠糖尿病の方の割合は

2.1%でした。妊婦の血液中の金属の中央値は、水銀が 3.6 ng/g でした。解析の結果、妊婦の血液中の水銀濃度が高くなることと、妊娠糖尿病の発症頻度が高くなることとの関連が示されました（図 1）。影響が観察される濃度を調べる解析結果によると、妊婦の血液中の水銀濃度が 4.99 ng/g 以上の場合に、妊娠糖尿病へ影響を与えることが示唆され、エコチル調査に登録された女性の 27.1%が超過していることが示されました。

4. 今後の展開

本研究から、妊婦の血液中の水銀濃度が高くなることと妊娠糖尿病の発症頻度が高くなることとの関連が示されました。ただし、水銀に起因する妊娠糖尿病の発症リスクはオッズ比で 1.3 程度と大きくはない影響であると判断されます。妊娠糖尿病の発症要因は水銀以外にも喫煙や肥満、高年齢での出産など多くの要因が関与しますので、水銀のばく露を控えることだけで発症リスクを回避できるものではありません。また、妊娠糖尿病の発症メカニズムは未解明であることから、さらなる検討が求められます。

水銀は、食物連鎖で上位の魚に多く含まれています。このため、厚生労働省は、メチル水銀含有量の高い特定の魚の摂取を控えるよう注意喚起を行なっています。その一方、魚は胎児の成長を促す栄養素が豊富に含まれているため、妊娠中に積極的に摂取すべき食材でもあります。今回の研究結果により認められた影響は軽微であり、厚生労働省が推奨する魚の食べ方を見直す必要は現時点ではないと考えます。

エコチル調査は、環境省予算により長期にわたる出生コホート調査として進められてきた調査研究事業です。本研究にご参加いただいているご家族の皆様に感謝いたします。

5. 参考図

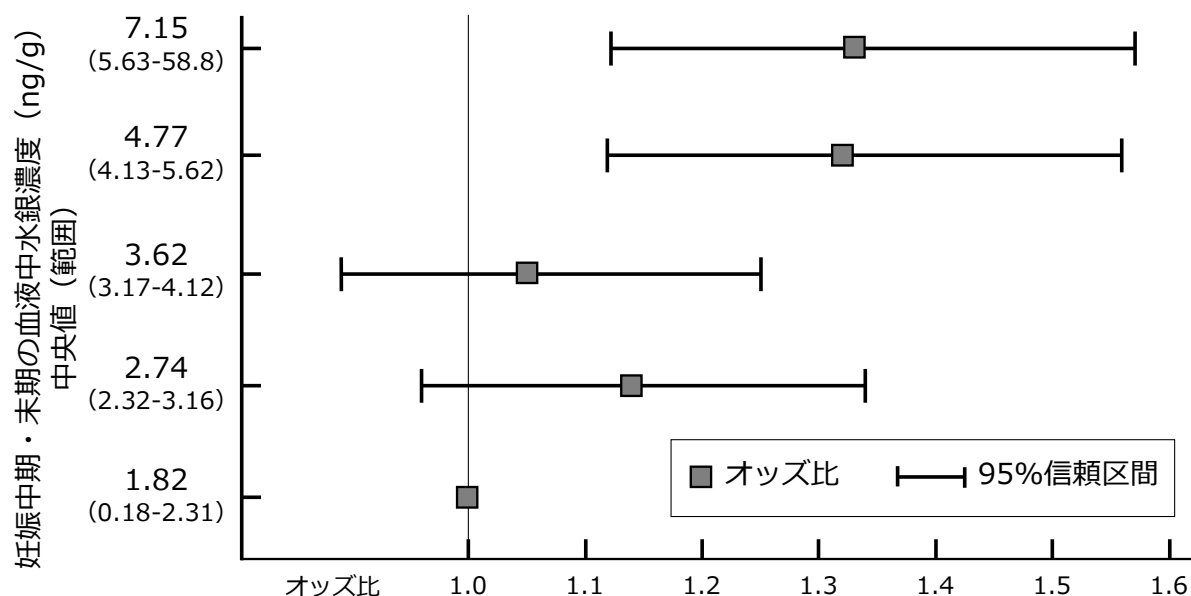


図 1. 妊娠中期・妊娠末期の妊婦の血液中水銀濃度と妊娠糖尿病の発症の解析

妊娠中期・末期の妊婦の血液中水銀濃度について、濃度が低い方から高い方へ5つに分割して解析しました。低い群を基準（1.0）とし、高い群では妊娠糖尿病の発症リスクがやや高まることがわかりました。これらの関連は、母親の採血時年齢、妊娠前のBMI、妊娠糖尿病の既往歴などを考慮した解析を行なった結果です。

6. 用語解説

- 注1 水銀：水銀は自然環境に広く存在する重金属の1つであり、さまざまな分野で利用されてきました。生物濃縮されることから、食物連鎖の上位に位置する魚に蓄積し、それを摂取することで我々の体内に取り込まれます。
- 注2 妊娠糖尿病：妊娠を機に発症する糖尿病です。妊婦の高血圧や流産などのリスクが高まることが知られていますが、出生児の健康への影響も危惧されています。
- 注3 オッズ比：あるばく露がないときに比べて、そのばく露があるときに、健康影響の起こりやすさを比で表したものです。
- 注4 ばく露：化学物質などの環境要因にさらされることをいいます。
- 注5 出生コホート調査：子どもが胎児期から生まれて成長する過程を追跡して調査する疫学手法です。胎児期や小児期のばく露が、子どもの成長と健康にどのように影響しているかなどを調査します。

7. 発表論文

Title : Association between whole blood metallic elements concentrations and gestational diabetes mellitus in Japanese women: the Japan Environment and Children's Study

Authors : Nozomi Tatsuta^{1,2}, Miyuki Iwai-Shimada³, Shoji F. Nakayama³, Noriyuki Iwama^{2,4}, Hirohito Metoki², Takahiro Arima², Kasumi Sakurai², Akane Anai^{1,2}, Kaname Asato^{1,2}, Shinichi Kuriyama², Junichi Sugawara², Kichiya Suzuki², Nobuo Yaegashi², Michihiro Kamijima⁵, Kunihiko Nakai^{1,2,6}, the Japan Environment and Children's Study Group⁷

¹ 龍田希、穴井茜、安里要、仲井邦彦：東北大学大学院医学系研究科発達環境医学分野

² 龍田希、岩間憲之、目時弘仁、有馬隆博、櫻井香澄、穴井茜、安里要、栗山進一、菅原準一、鈴木吉也、八重樫伸生、仲井邦彦：東北大学大学院医学系研究科環境遺伝医学総合研究センター

³ 岩井美幸、中山祥嗣：国立環境研究所：国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康領域 エコチル調査コアセンター

⁴ 岩間憲之：東北大学東北メディカル・メガバンク機構 予防医学・疫学部門 分子疫学分野

⁵ 上島通浩：名古屋市立大学大学院医学研究科 環境労働衛生学分野

⁶ 仲井邦彦：東海学院大学 スポーツ健康科学部 公衆衛生学

⁷ 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長から構成

掲載誌：Environmental Research

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113231>