

子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査） を通じた人材育成について

日本化学工業協会 LRI研究報告会
シンポジウム：テーマ「化学物質管理に関わる人材の育成」
2021.8.21

環境省 環境リスク評価室
田中 桜



エコチル調査開始の経緯

国内外の動きを受けて、エコチル調査は2008年～2009年のパイロット調査を経て、**2011年1月からリクルートが開始**された。

国 外

- 1997年** 子どもの環境保健に関する
8カ国環境大臣会合「マイアミ宣言」
デンマーク、ノルウェー、米国で10万人規模の子どもの対象とする大規模疫学調査を開始
- 2002年** 持続可能な開発に関する世界サミット(WSSD)
: World Summit on Sustainable Development
「化学物質が人の健康と環境にもたらす著しい悪影響を最小化する方法で使用、生産されることを2020年までに達成する」
- 2006年** 国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ
(SAICM) :
: Strategic Approach on International Chemical Management
WSSDにおける合意の実現を目標に、科学的なリスク評価に基づくリスク削減、情報の収集と提供、能力構築と技術協力などを進めることを定めた、国際的な合意文書
- 2009年** **G8 環境大臣会合 (イタリア・シラクサ)**
「子どもの健康と環境」について、斉藤鉄夫環境大臣(当時)が基調講演を行い、大規模な疫学調査を各国が協力して実施することに合意



国 内

- 2003年～** 小児等の環境保健に関する
国際シンポジウム開催を毎年開催
- 2006年** 小児の環境保健に関する有識者懇談会
報告書公表
- 2007年** 小児環境保健疫学調査に関する検討会開始
報告書公表
- 2008年** 小児環境保健疫学調査 (パイロット調査) 開始
- 2009年** 総合科学技術会議でS評価
子どもの健康と環境の影響に関する調査として極めて重要であり、多くの研究者がデータを活用できる仕組み作りが必要との意見を踏まえ、健康研究の共通基盤として有効に活用されるよう、計画通り実施体制を整備
- 2010年** 子どもの健康と環境に関する全国調査
(エコチル調査) 基本計画策定
- 2011年**
1月～ **エコチル調査 リクルートスタート**
(約10万組の親子)



エコチル調査の目的

エコチル調査の目的は、**化学物質のばく露等が、胎児期から小児期にわたる子どもの健康にどのような影響を与えているかを明らかにし、適切なリスク管理体制の構築につなげる**ことである。

環境リスク評価の課題

- 化学物質の毒性評価については、動物実験の結果と公害や職域における高濃度ばく露の疫学調査の結果に基づき行われてきたが、動物と人では形態学的、生理学的な種差があることから、動物実験の結果をそのまま人に当てはめることは難しく、**アレルギーや精神神経発達等への影響**や**低濃度ばく露による健康影響**が評価できていない。
- 環境や食品中の化学物質の濃度から摂取量を勘案して、人へのばく露を推計しているが、実際の人へのばく露が把握できていない。
- 毒性やばく露に関する情報が不足しているため、多数の化学物質の中から相対的に環境リスクが大きいと想定される物質をスクリーニング（抽出）してリスク評価を行うことが困難。

化学物質による未知の健康影響が国民に生じている可能性がある

【エコチル調査に期待される効果】 子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）基本計画 平成22年3月30日から抜粋・改編

- ① 子どもの健康に影響を与える環境要因の解明
- ② 子どもの脆弱性を考慮したリスク管理体制の構築
- ③ 次世代の子どもが健やかに育つ環境の実現
- ④ 国際競争と国益

解明すべき交絡因子

- 遺伝要因
- 社会要因
- 生活習慣要因

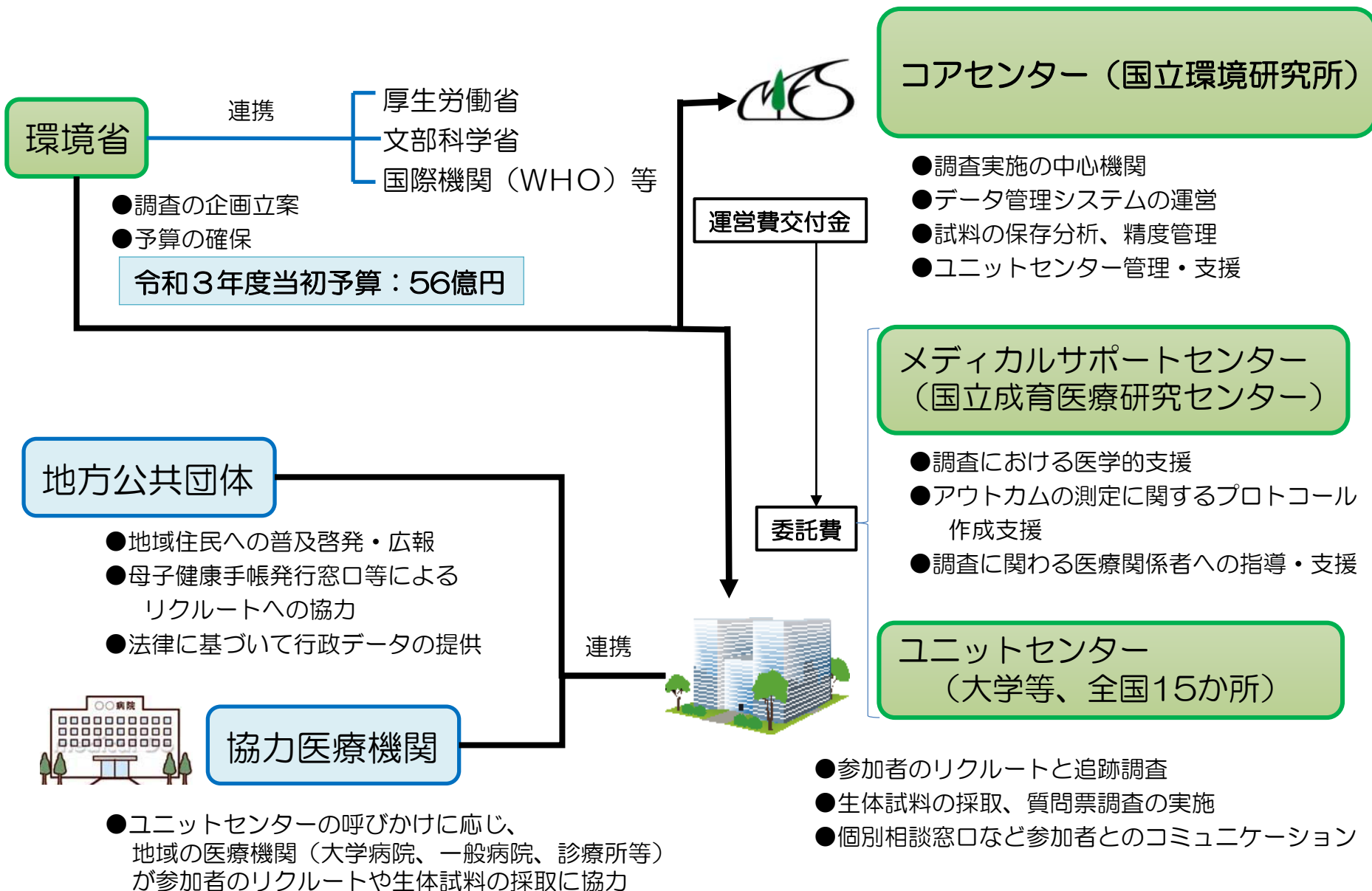
【エコチル調査の目的】

環境要因が子どもの健康に与える影響を明らかにする。特に**化学物質のばく露や生活環境が、胎児期から小児期にわたる子どもの健康にどのような影響を与えているのか**について明らかにし、リスク管理当局や事業者への情報提供を通じて、自主的取組への反映、化学物質規制の審査基準への反映、環境基準（水質、土壌）への反映等、適切なリスク管理体制の構築につなげることを目的とする。

発生率が極めて低い事象や、発生率が高い事象についても、低濃度でも影響を及ぼす化学物質の関与を十分に検出するためには、10万人規模のデータを集積する必要がある（大規模疫学調査）。

エコチル調査の実施体制

エコチル調査は、環境省とりまとめで国立環境研究所が中心となり、国立成育医療研究センター、全国15カ所のユニットセンター等の協力で実施している。



エコチル調査の参加者数

エコチル調査の参加者数は調査開始時点で約10万組の親子であり、現在も約95%と非常に高い参加者率を保っている。

開始時の参加者

妊婦（同意者数） 97,448人

父親（同意者数） 49,564人

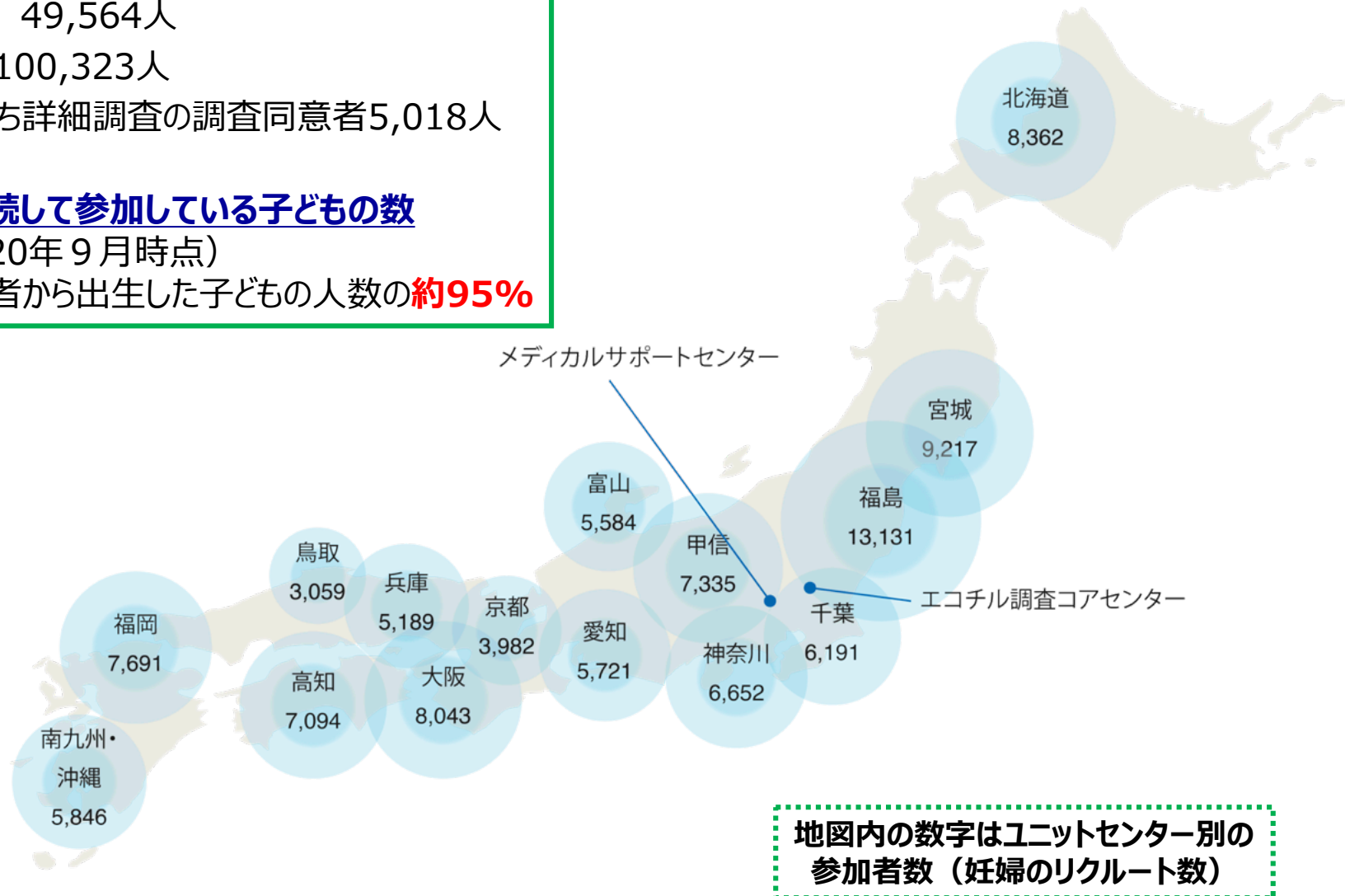
生まれた子ども 100,323人

生まれた子どものうち詳細調査の調査同意者5,018人

エコチル調査に継続して参加している子どもの数

94,810人（2020年9月時点）

エコチル調査参加者から出生した子どもの人数の**約95%**



地図内の数字はユニットセンター別の参加者数（妊婦のリクルート数）

ユニットセンター及び調査地区一覧

(令和3年6月現在)

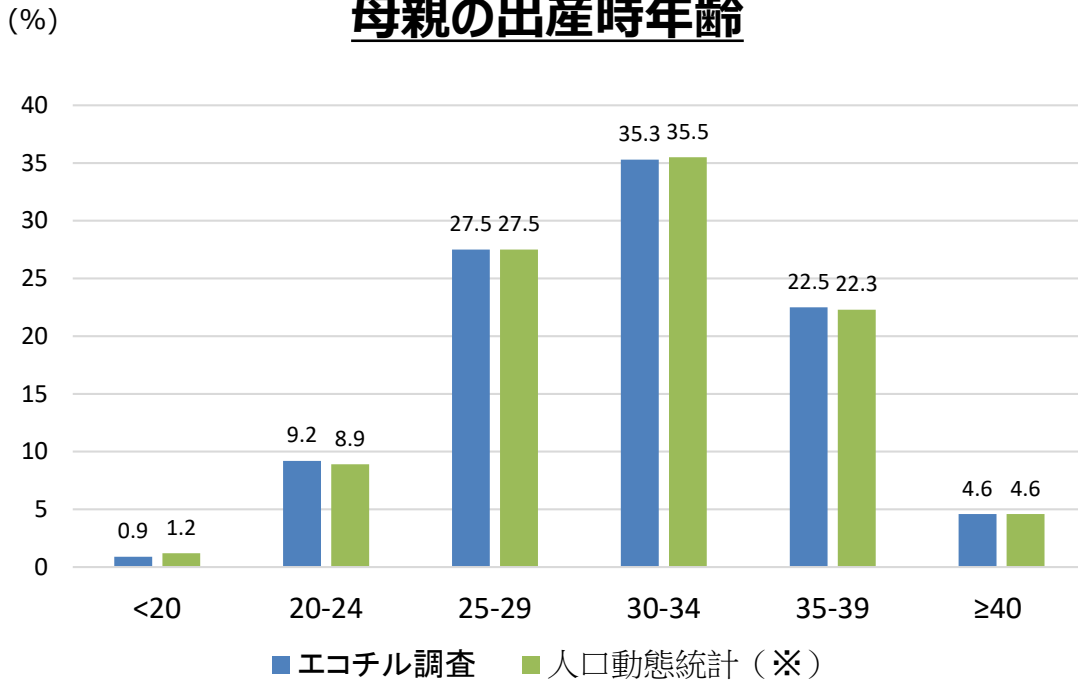
以下は、全国15カ所のユニットセンターの調査地区及び大学（共同研究機関）の一覧である。

NO	ユニットセンター	調査地区	大学名（共同研究機関）
1	北海道	札幌市北区・豊平区・旭川市・北見市の一部・置戸町・訓子府町・津別町・美幌町	北海道大学
			札幌医科大学
			旭川医科大学
			日本赤十字北海道看護大学
2	宮城	気仙沼市・南三陸町・石巻市・女川町・大崎市・涌谷町・美里町・加美町・色麻町・栗原市・登米市・岩沼市・亘理町・山元町	東北大学
3	福島	県下全域（← 福島市・南相馬市・伊達市・浪江町・双葉町・大熊町・葛尾村・富岡町・楡葉町・広野町・桑折町・国見町・川俣町・川内村）	福島県立医科大学
4	千葉	鴨川市・南房総市・館山市・鋸南町・勝浦市・いすみ市・御宿町・大多喜町・木更津市・袖ヶ浦市・富津市・君津市・千葉市緑区・一宮町	千葉大学
5	神奈川	横浜市金沢区・大和市・小田原市	横浜市立大学
6	甲信	甲府市・中央市・甲州市・山梨市・富士吉田市・伊那市・駒ヶ根市・辰野町・箕輪町・飯島町・南箕輪村・中川村・宮田村	山梨大学
			信州大学
7	富山	富山市・黒部市・魚津市・滑川市・朝日町・入善町	富山大学
8	愛知	一宮市・名古屋市北区	名古屋市立大学
9	京都	京都市左京区・北区・木津川市・長浜市	京都大学
			同志社大学
10	大阪	岸和田市・貝塚市・熊取町・泉佐野市・田尻町・泉南市・阪南市・岬町・和泉市	大阪大学
			大阪府立母子保健総合医療センター
11	兵庫	尼崎市	兵庫医科大学
12	鳥取	米子市・境港市・大山町・伯耆町・南部町・江府町・日野町・日南町・日吉津村	鳥取大学
13	高知	高知市・南国市・四万十市・梶原町・香南市・香美市・宿毛市・土佐清水市・黒潮町・大月町・三原村	高知大学
14	福岡	北九州市八幡西区・福岡市東区	産業医科大学
			九州大学
15	南九州・ 沖縄	水俣市・津奈木町・芦北町・天草市・苓北町・上天草市・人吉市・錦町・あさぎり町・多良木町・湯前町・水上村・相良村・五木村・山江村・球磨村・延岡市・宮古島市	熊本大学
			宮崎大学
			琉球大学

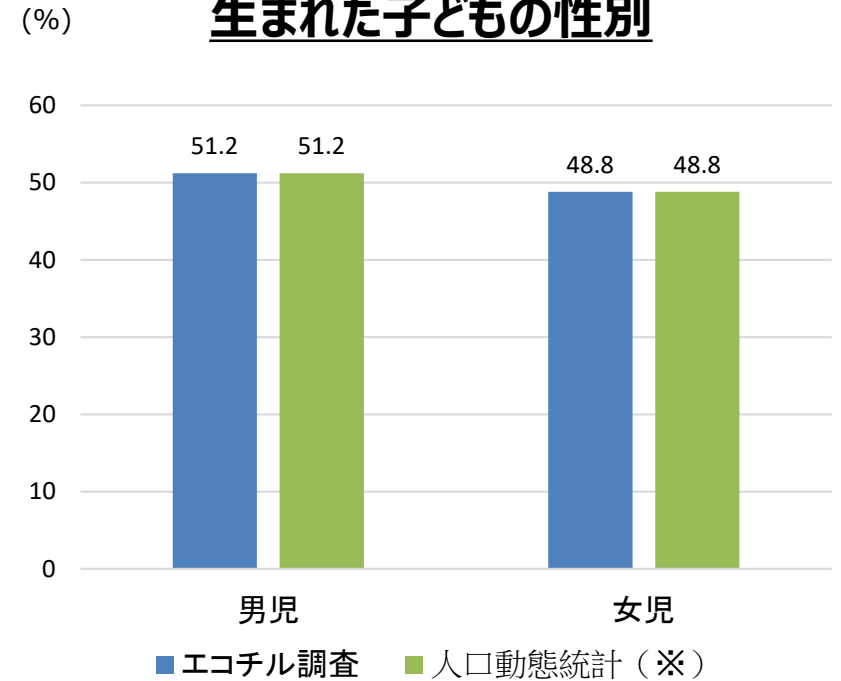
エコチル調査参加者の属性

エコチル調査のデータは人口動態統計の情報とほぼ一致しており、日本の出産状況を反映している。

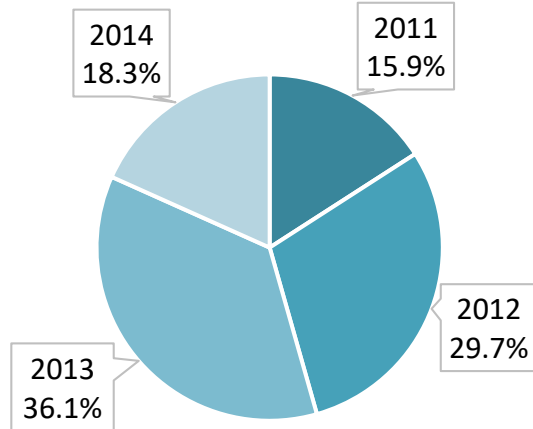
母親の出産時年齢



生まれた子どもの性別



生まれた子どもの年度別割合

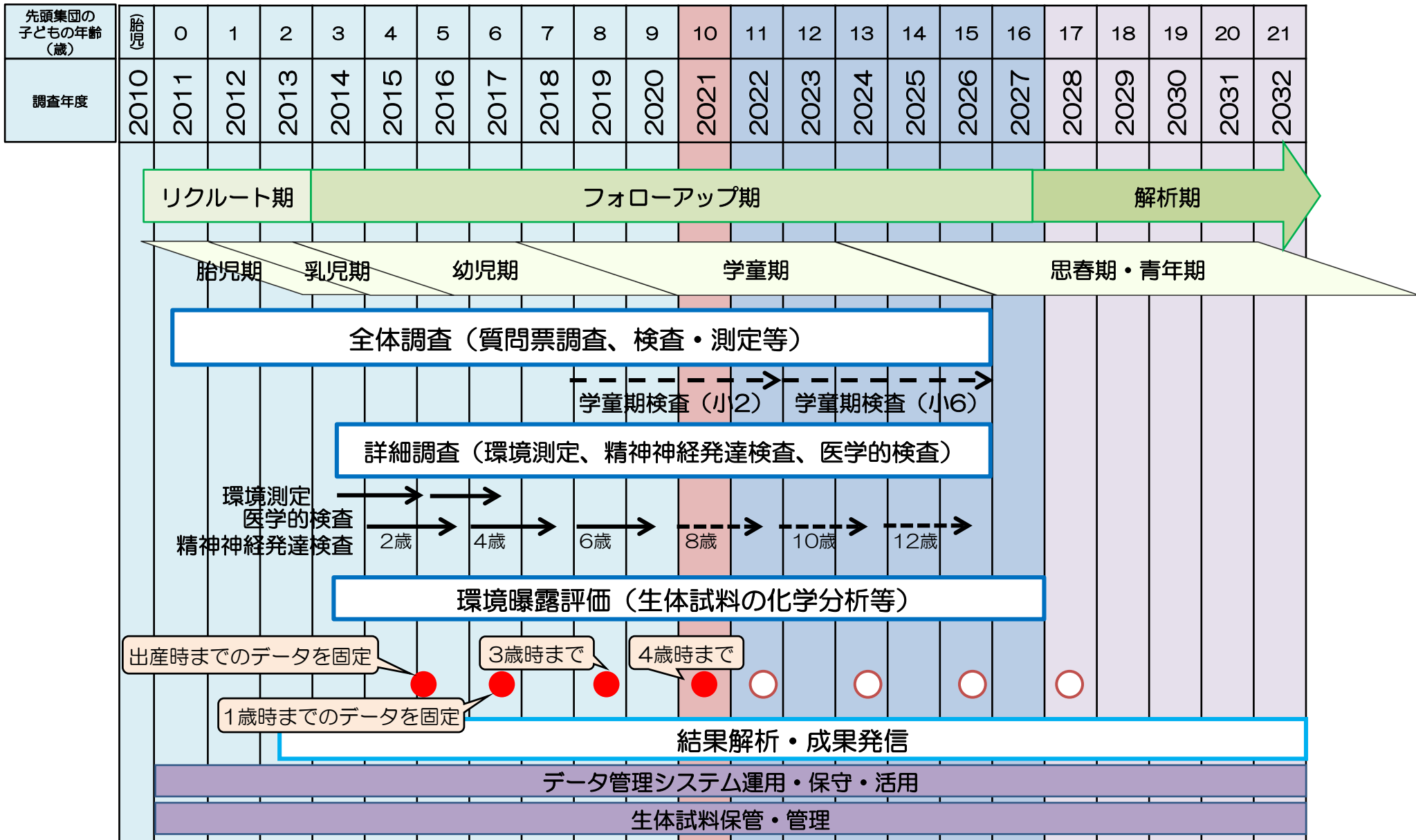


※人口動態統計 (厚生労働省) は2013年度を使用
エコチル調査のデータはエコチル調査の成果論文を引用

Michikawa et al. J Epidemiol, Feb 5;28(2):99-104, 2018

化学物質対策におけるエコチル調査のロードマップ

エコチル調査では、対象者が胎児期から13歳に達するまでの基本計画を定め、調査を実施している。



収集した生体試料（実施中を含む）

以下は、エコチル調査にて収集している生体試料の種類、対象、量、目的、分析等の実施時期の一覧である。（赤字は実施中）

種類	対象		量	目的	実施時期
血液	母親	妊娠前期	32 ml	生化学検査、化学分析など	2011-14
		妊娠中期	33 ml	生化学検査、化学分析など	2011-14
		出産時	18 ml	生化学検査、化学分析、遺伝子解析など	2011-14
	父親		32 ml	生化学検査、化学分析、遺伝子解析など	2011-14
	臍帯血		35 ml	生化学検査、化学分析、遺伝子解析など	2011-14
	子ども	出生時	ろ紙血	生化学検査など	2011-14
		2歳	4 ml	（詳細調査）生化学検査、化学分析など	2015-16
		4歳	4 ml	（詳細調査）生化学検査、化学分析など	2017-18
		6歳	10 ml	（詳細調査）生化学検査、化学分析など	2019-20
		8歳	10ml	（詳細調査）生化学検査、化学分析など	2021-22
尿	母親	妊娠前期	35 ml	環境化学物質代謝物、化学分析	2011-14
		妊娠中期	25 ml	バックアップ	2011-14
	子ども	4歳	20 ml	（詳細調査）生化学検査、化学分析	2017-18
		6歳	20 ml	（詳細調査）生化学検査、化学分析	2019-20
		8歳	20ml	（詳細調査）生化学検査、化学分析	2021-22
		小学2	20 ml	（学童期検査）生化学検査、化学分析	2019-22
母乳	母親	20 ml	化学分析	2011-14	
毛髪	母親、子ども	1 mg	化学分析	2011-14	
乳歯	子ども	2本	化学分析	2021-25	

2021年3月3日
エコチル調査企画
評価委員会資料
1-2から抜粋
(一部改変)

ばく露評価（生体試料の化学分析を含む）の実施状況

以下は、エコチル調査の化学物質のばく露評価（生体試料の化学分析を含む）の実施状況の一覧である。（赤字は実施中）

実施年度	媒体	対象物質	検体数	状況
2014-17	母体血（妊娠中）	金属（Pb, Cd, Hg, Mn, Se）	95811	完了
2018	臍帯血	金属（Pb, Cd, Hg, Mn, Se）	3897	完了
2014-17	母体尿（妊娠中）	喫煙、ストレスマーカー	96490	完了
2017	母体血（妊娠中）	有機フッ素系化合物（PFAS）	25000	完了
2018	臍帯血	メチル水銀（Me-Hg）, I-Hg	3897	完了
2018	母体尿（妊娠中）	フェノール類	10000	完了
2018	母体尿（妊娠中）	有機リン系農薬代謝物	5000	完了
2018-19	母体尿（妊娠中）	フタル酸エステル代謝物	20000	精度管理中
2019	母体尿（妊娠中）	ネオニコチノイド系農薬	20000	精度管理中
2020	母体尿（妊娠中）	形態別ヒ素	5000	精度管理中
2020	臍帯血	有機フッ素系化合物（PFAS等）	5000	精度管理中
2020	母体血（妊娠中）	芳香族炭化水素受容体活性	5000	精度管理中
2020	母体血（妊娠中）	残留性有機汚染物質（PCBs、DDTs、PBDEs）	13000	精度管理中
2021	母体尿（妊娠中）	ピレスロイド系農薬代謝物	10000	測定中
2021	小児血血漿（詳細調査）	有機フッ素系化合物（PFAS等）	5000	測定中
2021-25	小児脱落乳歯	金属・元素	35000 （見込み）	測定中

エコチル調査に関する国際的な取組

1. 環境と子どもの健康に関する国際グループ（ECHIG: Environment and Child Health International Group）

① 経緯

- 2009年4月：G8環境大臣会合において、小児環境保健に関する調査研究における国際協力の推進について合意。
- 2011年2月：エコチル調査国際連携会議（環境省主催）において、各国で始まりつつある大規模出生コホート調査について、プール解析、データの相互利用・比較のための国際作業グループ設置の必要性について合意。
- 2011年9月：「大規模出生コホート調査に関する国際作業グループ」（International Working Group for Coordination of the Next Generation of Large-Birth Cohorts、以下、国際作業グループという）第1回会合（バルセロナ）において、各国の出生コホート調査の進捗状況やコホート調査の連携事例に関する情報交換を行う。
（※）なお、エコチル調査国際連携会議における国際作業グループ設置に関する提言を受け、世界保健機関（WHO）及び日米独のコホート調査担当機関の呼びかけにより設置。
- 2012年2月：第4回国際作業グループ会合において、同グループの活動目的や機密保持義務等を明記した「原則の声明（Statement of Principles）」の署名が行われ、現在のECHIGにつながる体制を構築。

③ 体制

ECHIG参加国等（2021年5月現在）

国・機関	コホート調査・所属
デンマーク	Danish National Birth Cohort (DNBC)
フランス	French National Birth Cohort Study (ELFE)
ドイツ	German Environmental Surveys (GerES) German Environmental Specimen Bank
日本	Japan Environment and Children's Study (JECS)
ノルウェー	Norwegian Mother, Father and Child Cohort Study (MoBa)
中国（上海）	Shanghai Birth Cohort Study (SBC)
米国	—
IARC（※）	World Health Organization (WHO)

（※）International Agency for Research on Cancer：WHO内の国際がん研究機関で、ECHIGの事務局及びコーディネーターを行う。
ECHIGの事務局運営に係る費用は、日本（環境省）およびドイツ（連邦環境省）が負担。

② 目的

- ECHIGは、メンバー間における情報交換、及び研究プロセスのハーモナイゼーションにより、調査手法の比較、調査結果の複合解析（combined analysis）、データ・プーリングの手順を開発することを目的としている。
- なお、2020年4月にECHIGメンバーより署名された改訂版「原則の声明（Statement of Principles）」に、ECHIGの目的について以下の記載がある。

（※）「原則の声明（Statement of Principles）」より該当部分抜粋

The aim of this Group is :

To cultivate a productive relationship among professionals involved in Studies of child health and the environment.

To improve our measurements of environmental chemical exposures through sharing of experiences, developing analytical protocols and joint analyses.

To improve our understanding of exposure sources and their differences both within and between countries.

To identify environmental chemical health risks in children through exploring exposure-outcome relationships.

To explore the pooling and harmonized evaluation of data from different studies in order to increase statistical power to detect any associations between environmental exposures and health outcomes.

To foster development of methods and dissemination of results to the scientific community to advance the state of the science for child health research.

④ 活動実績

- 2011年9月の第1回作業グループ会合から、2021年5月現在までの主な活動実績として計17回の会合が開催されたほか、2019年まで毎月1回程度で電話会議を開催し、2020年以降、隔月で定例Zoom会議を開催している。
- また、2014年にECHIBCG初となる論文を発表し、2019年に同グループによる血中鉛分析に関する論文を発表した。
- 2013年、2014年には、国際ばく露学会（ISES）や国際環境疫学会（ISEE）等の国際学会において、ECHIGの活動に関する発表を行っている。

2. ECHIG以外の取組

エコチル調査の進捗状況等について、世界への情報発信、国際連携の体制整備、国際的な研究動向の把握等を目的として、2012年から国際学会に専門家を、2014年から若手研究者を派遣している。

小児環境保健大規模疫学調査の国際比較

	日本	デンマーク	ルウェー
疫学調査名	子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）	デンマーク全国出生コホート	ルウェー母子コホート調査
特色	化学物質に着目した 出生コホート	妊娠合併症、妊娠期のばく露に着目した 出生コホート	特定の仮説証明を目的としていない
開始年	2011年	1996年	1999年
参加者数	子ども 100,325人 母親 103,095人 父親 51,909人	約96,000人 101,042人	114,622人 95,369人 約75,000人
目的	化学物質 をはじめとする環境要因が 子どもの健康 に与える影響を解明することが目的	妊娠の合併症、妊娠期のばく露 による 子供の疾病、胎児の発育 とその決定因子を知ることが目的 ※ 特に曝露因子として投薬及び感染症の影響を重視	ばく露と健康上のアウトカム に関する情報を可能な限り収集することが目的 ※ 将来生じるであろう仮説群に対応することを重視
生体試料数	多（約450万検体）	少	少

米国（National Children study）と英国（Life Study）について

- ・米国では、パイロット研究で実施困難であることが判明し中止。（Nature 12 Dec. 2014）
- ・英国では、参加者のリクルート数が目標に達せず中止。（Website of Life Study 22 Oct. 2015）

これまでの論文数について

令和3年5月末時点までの全国データを用いた論文数は176編（令和3年度は2ヶ月間で18編）。

論文数

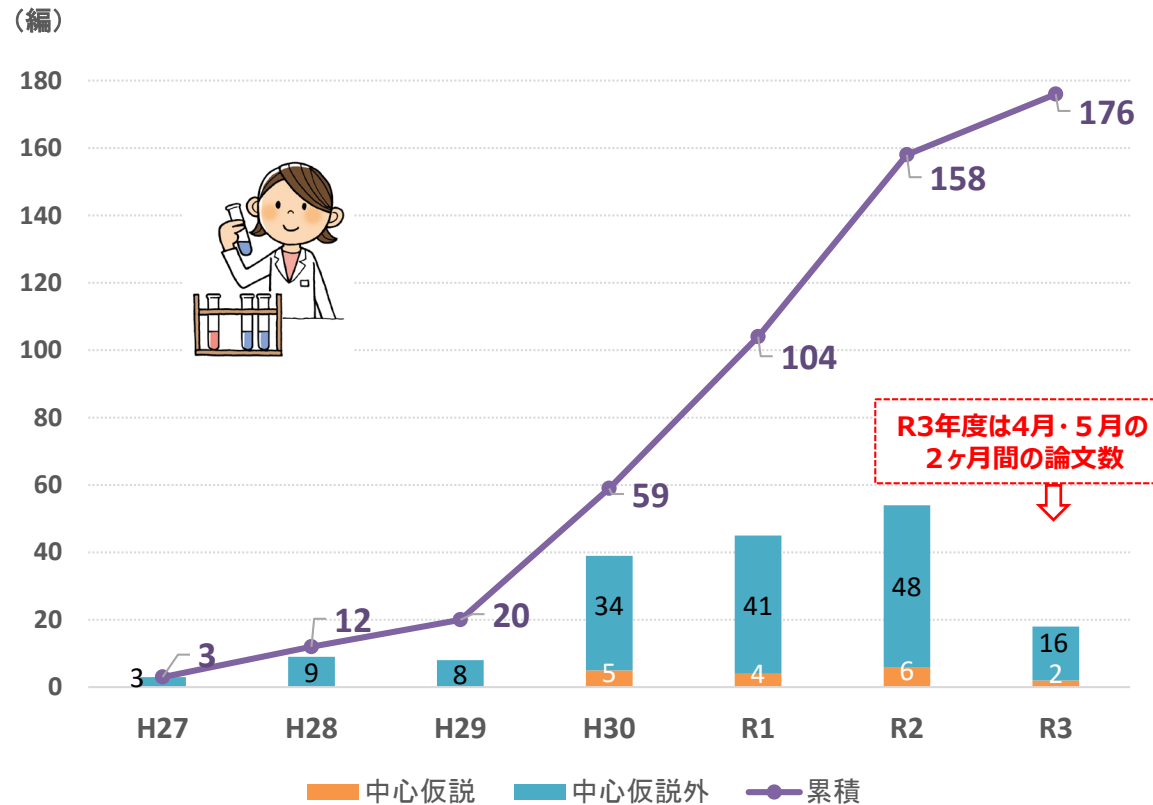
全国データを用いた論文：176編
（中心仮説17編、中心仮説以外159編）
（令和3年5月末時点）

ほか

- ・追加調査35編
- ・その他の論文83編 がある。

【中心仮説】

胎児期～小児期の化学物質曝露等の環境要因が、妊娠・生殖、先天性形態異常、精神神経発達、免疫・アレルギー、代謝・内分泌等に影響を与えているのではないか。



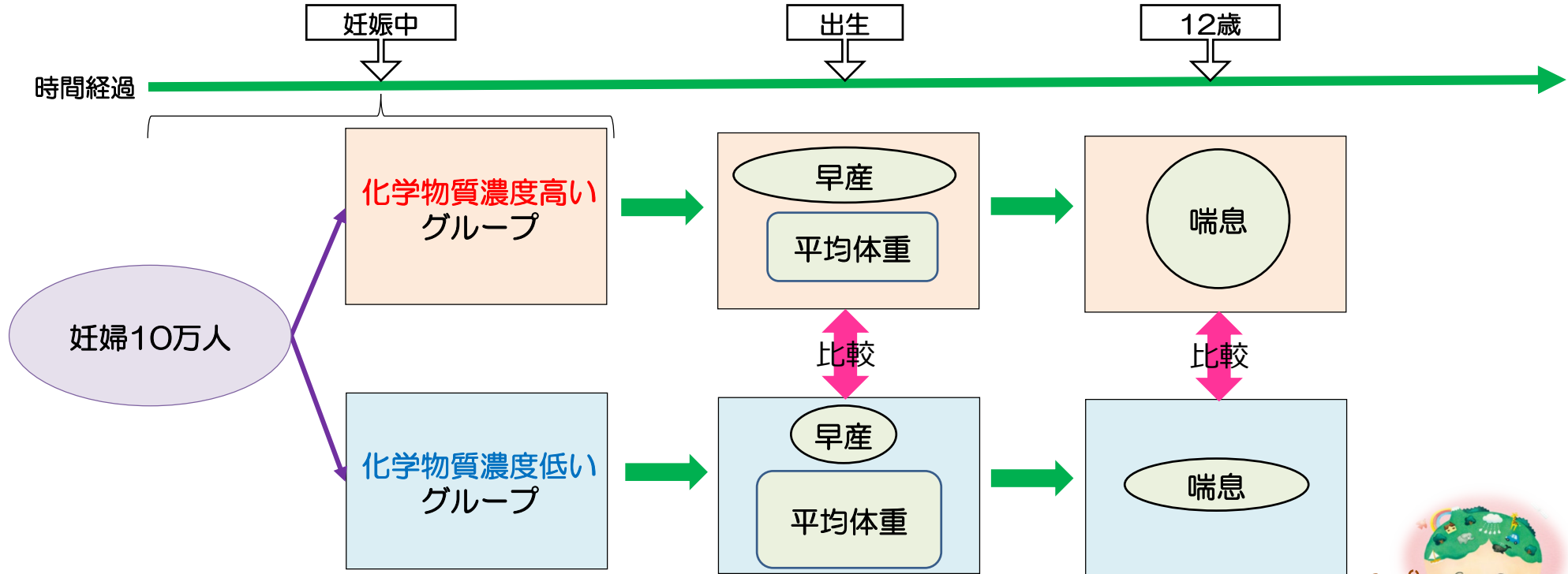
今後の見込み

以下の通り、今後は**中心仮説を主軸とした成果が増える**ことが期待される。

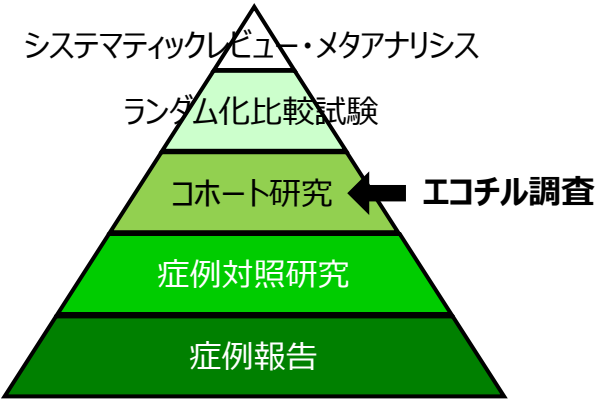
- 今後も引き続き3歳時までのデータの論文のほか、4歳時以降のデータを用いた論文も執筆される予定
- 化学分析や健康情報の把握が進む
- エコチル調査で収集したデータ等を第三者が有効活用するための体制整備（国立環境研究所データ共有オフィス）

大規模疫学調査における要因と健康の関係について

エコチル調査はコホート研究に該当し、エコチル調査の成果でわかることは、「因果関係」を推論するための一つのエビデンスになります。



10万人をグループ分けし、グループ間で発生割合や平均値を比較しています。



【エビデンスレベルについて】

エコチル調査は、コホート研究に該当します。
エコチル調査の成果でわかることは、「因果関係」を推論するための一つのエビデンスになります。
因果関係を明らかにするためには、エビデンスを重ねていく必要があります。

中心仮説に関する論文の掲載雑誌のインパクトファクター（IF）

エコチル調査の全国データを用いた中心仮説に関する論文22編のうち、掲載雑誌のIFが5以上の論文は11編※令和3年7月30日時点

番号	センター名	和文タイトル	論文タイトル	著者名	学術雑誌	IF(2020年)
1	福岡 (産業医大)	妊婦の血液中重金属濃度と早産の関係（エコチル調査）	The association between whole blood concentrations of heavy metals in pregnant women and premature births: The Japan Environment and Children's Study (JECS)	Tsuji, M., et al.	Environ Res. 2018 Oct;166:562-569.	5.026
2	コアセンター	妊娠中の血中カドミウムおよび鉛濃度と妊娠糖尿病との関連性	Associations between Maternal Blood Cadmium and Lead Concentrations and Gestational and Diabetes Mellitus in the Japan Environment and Children's Study.	Oguri, T., et al.	Int Arch Occup Environ Health. 2018 Oct 30.	2.025
3	福岡 (産業医大)	妊婦の血液中金属濃度とIgE抗体の関係（エコチル調査）	Associations between metal levels in whole blood and IgE concentrations in pregnant women, based on data from the Japan Environment and Children's Study.	Tsuji, M., et al.	J Epidemiol. 2019 Jan 12	3.691
4	北海道	妊婦の血中水銀及びセレン濃度と児の出生時体格との関連	Association of blood mercury levels during pregnancy with infant birth size by blood selenium levels in the Japan Environment and Children's Study: A prospective birth cohort.	Kobayashi, S., et al.	Environment International 2019 Feb 8;125:418-429.	7.577
5	千葉	妊娠中の血中マンガン濃度と出生児体格との関連	Association between Blood Manganese Level during Pregnancy and Birth Size: the Japan Environment and Children's Study (JECS)	Yamamoto, M., et al.	Environ Res. 2019 Feb 8;172:117-126.	5.715
6	福岡 (産業医大)	妊婦の血中金属類濃度と前置胎盤・癒着胎盤との関係（エコチル調査）	Associations between metal concentrations in whole blood and placenta previa and placenta accreta: the Japan Environment and Children's Study (JECS)	Tsuji, M., et al.	Environ Health Prev Med. 2019 Jun 7;24(1):40.	2.710
7	甲信 (信州)	妊娠中の自宅内装工事と児の先天性形態異常との関係について	Maternal Exposure to Housing Renovation During Pregnancy and Risk of Offspring with Congenital Malformation: The Japan Environment and Children's Study	Motoki, N., et al.	Sci Rep. 2019 Aug 9;9(1):11564.	4.011
8	兵庫	父親の化学物質への職業性ばく露と出生児の性比との関連について；子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）での研究成果	Paternal occupational exposure to chemicals and secondary sex ratio: results from the Japan Environment and Children's Study	Adachi, S., et al.	Lancet Planet Health 2019; 3: e529-38	19.173
9	コアセンター	妊娠期のパーソナルケア製品使用と男児新生児の泌尿器異常との関連	The association between gestational use of personal care products and neonatal urological abnormality at birth: The Japan Environment and Children's Study	Nishihama, Y., et al.	Reproductive toxicology;2020 Jan 22;93:83-88	3.143
10	メディカルサポートセンター	血中鉛濃度と妊婦のメンタルヘルスの関連：エコチル調査の結果	Association between blood lead exposure and mental health in pregnant women: results from The Japan Environment and Children's Study	Ishitsuka, K., et al.	NeuroToxicology;2020 Jul;79:191-199	4.294
11	愛知	妊娠期における母親の殺虫剤・防虫剤の使用と新生児の体重・身長との関連	Association between Prenatal Exposure to Household Pesticides and Neonatal Weight and Length Growth in the Japan Environment and Children's Study	Matsuki, T., et al.	Int J Environ Res Public Health;2020 Jun 26;17(12):E4608	3.390
12	甲信 (信州)	母体の妊娠中の殺虫剤・防虫剤使用と、治療を要した新生児高ビリルビン血症との関連について	Association between pesticide usage during pregnancy and neonatal hyperbilirubinemia requiring treatment: The Japan Environment and Children's Study	Shibasaki, T., et al.	Pediatric Research;2020 Aug 5	3.756
13	富山	妊婦の血中カドミウム濃度と児の出生時体格の関連について；子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）での研究成果	Association of blood cadmium levels in pregnant women with infant birth size and SGA: The Japan Environment and Children's Study	Inadera, K., et al.	Environ Res. 2020 Aug 5;110007.	6.498
14	京都	妊娠中の血中鉛濃度と出生児体格との関連について；子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）	Association of prenatal maternal blood lead levels with birth outcomes in the Japan Environment and Children's Study (JECS): a nationwide birth cohort study	Goto, Y., et al.	International Journal of Epidemiology.2020 Nov 3;dyaa162.	7.196
15	コアセンター	妊娠中の望ましい体重増加量とその決定に与える重金属ばく露の影響	Exposure to heavy metals modifies optimal gestational weight gain: A large nationally representative cohort of the Japan Environment and Children's Study	Jung, CR., et al.	Environment International. Volume 146, January 2021, 106276.	9.621
16	富山	妊娠中のハウスダスト回避行動と子どもの精神神経発達との関連について	House Dust Avoidance During Pregnancy and Subsequent Infant Development: The Japan Environment and Children's Study	Matumura, K., et al.	Int J Environ Res Public Health. 2021 Apr 17;18(8):4277.	3.390
17	兵庫	妊娠中の自宅の増改築と生まれた子どもの生後1歳までの喘鳴(ぜんめい)・反復性喘鳴の発症頻度との関連	Association between house renovation during pregnancy and wheezing in the first year of life: The Japan Environment and Children's Study	Fujino, T., et al.	Allergology International. 2021 May 29;51323-8930(21)00052-6.	5.836
18	福岡 (九州大)	妊婦の職業上の医療用物質の使用と出生児の乳児期の神経芽腫との関連	Infantile neuroblastoma and maternal occupational exposure to medical agents	Koga, Y., et al.	Pediatric Research;2021 Jul 9	3.756
19	千葉	妊婦の揮発性有機化合物へのばく露と生まれた子どもの1歳時の精神運動発達との関連について	Associations between prenatal exposure to volatile organic compounds and neurodevelopment in 12-month-old children: The Japan Environment and Children's Study (JECS)	Nakaoka, H., et al.	Sci Total Environ. 2021 Jun 24;794:148643.	7.963
20	甲信 (山梨)	妊婦の染毛剤使用と生まれた子どもの3歳時のアレルギー疾患との関連について	Association between gestational hair dye use and allergies at 3 years old: the Japan Environment and Children's Study	Kojima, R., et al.	Environmental Research. 2021 Jun 24;201:111530.	6.498
21	甲信 (山梨)	「母親のヨード曝露と子どもの先天性甲状腺機能低下症」について	Mother's iodine exposure and infants' hypothyroidism: The Japan Environment and Children's Study.	Yokomichi, H., et al.	Endocrine Journal, 2021, in press	2.349
22	コアセンター	胎児期のカドミウムばく露と2歳児の神経発達との関連	Association of prenatal exposure to cadmium with neurodevelopment in children at 2 years of age: The Japan Environment and Children's Study	Ma, C., et al.	Environ Int. 2021 Jul 10;156:106762.	9.621

エコチル調査の中心仮説とこれまでの成果（17論文）①

※具体的な内容は
原著をご覧ください。

以下は、エコチル調査の全国データを用いた176編のうち、中心仮説に関連する17編を項目別に示したものである。

中心仮説

胎児期から小児期にかけての化学物質曝露を始めとする環境因子が、妊娠・生殖、先天性形態異常、精神神経発達、免疫・アレルギー、代謝・内分泌系等に影響を与えているのではないか。（以下、具体的な中心仮説を項目別に示している。）

中心仮説に関する論文

【研究の限界】

疫学研究であるため、研究結果により示された関連性が、必ずしも因果関係を示すとは限らない点、1つの研究成果だけで1つの結論を確定することは難しく、複数の同様の研究を重ねていく必要がある点などを留意する必要がある。

①環境中の化学物質のカップルへの曝露が性比に影響を及ぼす。		・パートナーの妊娠前の約3か月間に、週に1回以上殺虫剤を使用する職に就いていた父親の子どもの性別は、男児の割合が低かった。【084(8)】
	②環境中の化学物質への曝露により、妊娠異常が生じる。	・血中カドミウム濃度が高い妊婦は、低い妊婦と比較して、早期早産の頻度が1.9倍高かった。【025(1)】 ・妊婦の血中カドミウム及び鉛濃度が高い群では前置胎盤の頻度が高かった。【059(6)】 ・妊娠期間中の望ましい体重増加量は、BMIでやせ型、標準型、肥満であった妊婦について、それぞれ10～14 kg、6～12 kg及び4～8 kgであった。やせ型で血中水銀濃度が5.21 ng/g以上、肥満型で血中水銀3.67～5.21 ng/g、鉛5.21 ng/g以上、カドミウム0.66 ng/g以上の妊婦では、妊娠期間中の望ましい体重増加を決定できず、妊婦の体重増加量の目安について、環境要因によって変化しうることが示された。【143(15)】 ・妊婦の血中カドミウム及び鉛と妊娠糖尿病との間に関連は認められなかった。【030(2)】 ・妊婦の血中鉛濃度とうつ症状との間に関連は認められなかった。【108(10)】
妊娠・生殖	③環境中の化学物質への曝露により、胎児・新生児の成長・発達異常が生じる。	・妊婦の血中水銀濃度が高いと児の出生頭囲がわずかに小さくなることとの関連が認められた。【049(4)】 ・妊婦の血中マンガン濃度低値又は妊娠第3期の血中マンガン濃度高値において、男児の出生体重の減少とSGA(在胎期間相当の体格より小さく生まれた新生児)リスクの増加が認められた。男児・女児とも、妊婦の血中マンガン低濃度とわずかな頭囲減少との関連が認められた。【050(5)】 ・妊婦の殺虫剤・防虫剤の使用は、児の出生体重や身長増加量の減少と関連した。【109(11)】 ・妊婦が屋内でスプレー式殺虫剤を週に複数回使用した場合では、全く使用しなかった場合と比較して、光線療法を要する新生児高ビリルビン血症の発症が1.21倍高かった。【125(12)】 ・妊婦の血中カドミウム濃度が高くなるにつれて、女児の出生時の体重等が減少していたことが示された。【129(13)】 ・妊婦の血中鉛濃度が高くなるにつれて、児の出生時の体重・身長・頭囲等が減少していたことが示された。【135(14)】

エコチル調査の中心仮説とこれまでの成果（17論文）②

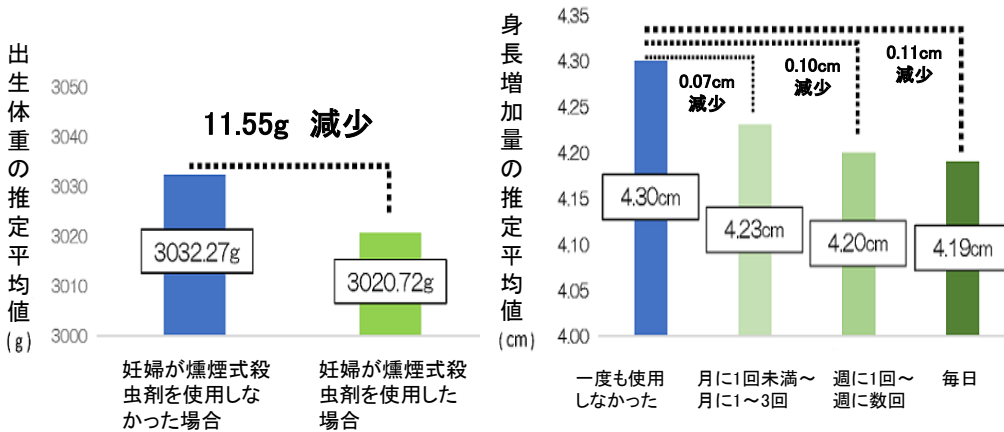
※具体的な内容は原著をご覧ください。

先天性形態異常	①環境中の化学物質が先天性形態異常の発生に関与する。	<ul style="list-style-type: none"> ・妊娠に気づいてから妊娠中期～妊娠後期までに自宅内装工事を行なった妊婦から出生した男児は、行っていない妊婦から出生した男児に比べて、外生殖器異常(停留精巣、尿道下裂)の発生が1.81倍高かった。【064(7)】 ・妊婦のパーソナルケア製品使用と出生児(男児)の先天性腎尿路異常との関連は明らかでなかった。【094(9)】
	②先天異常症候群、先天性形態異常発症は、遺伝的感受性と環境中の化学物質との複合作用による。	<ul style="list-style-type: none"> ※現在、データ収集、精査中であり、今後評価を実施し、論文執筆する計画を推進中。 令和3年3月時点で研究に活用可能なデータは3歳時点までであり、現在検査が進行中。(ロードマップ参照)
精神神経発達	①胎児期および幼少期における環境中の化学物質への曝露がその後の発達障害及び精神神経障害に関与している。	<ul style="list-style-type: none"> ・妊娠中にハウスダスト忌避行動(床と布団への掃除機の使用、布団干し、防ダニ布団カバーの使用)が増えるほど、出生した児の生後6ヶ月と1歳時点の精神神経発達が遅めである子が少ないことがわかった。【164(16)】
	②胎児期および幼少期における環境中の化学物質への曝露がその後の精神神経症状に関与している。	<ul style="list-style-type: none"> ※現在、データ収集、精査中であり、今後評価を実施し、論文執筆する計画を推進中。 令和3年3月時点で研究に活用可能なデータは3歳時点までであり、現在検査が進行中。(ロードマップ参照)
免疫・アレルギー	①胎児期および幼少期における、近代的環境で著しく増加した化学物質の曝露が、その後のアレルギー疾患に関与している。	<ul style="list-style-type: none"> ・妊娠中に自宅の増改築を行うと、生まれた児の生後1歳までの喘鳴と反復性喘鳴の発症頻度が増加した。【176(17)】 ・妊婦において、血中の水銀、セレン濃度の高い群ではスギ特異的IgE抗体高濃度になる頻度が高く、血中水銀濃度の高い群ではハウスダスト及び動物上皮特異的IgE抗体高濃度になりにくいことがわかった。【047(3)】
代謝・内分泌	①胎児期及び幼少期における環境中の化学物質への曝露が、その後の肥満、インスリン抵抗性、2型糖尿病の発生に関与する。	<ul style="list-style-type: none"> ※現在、データ収集、精査中であり、今後評価を実施し、論文執筆する計画を推進中。 令和3年3月時点で研究に活用可能なデータは3歳時点までであり、現在検査が進行中。(ロードマップ参照)
	②胎児期および幼少期における環境中の化学物質への曝露が、その後の骨量・骨密度に影響を及ぼす。	
	③胎児期および幼少期における環境中の化学物質への曝露が、その後の成長に影響を及ぼす。	
	④胎児期および幼少期における環境中の化学物質への曝露が、その後の性成熟・脳の性分化に影響を及ぼす。	
	⑤胎児期および幼少期における環境中の化学物質への曝露が、その後の甲状腺機能に影響を及ぼす。	

エコチル調査の中心仮説の成果の例 (妊娠・生殖, 先天性形態異常)

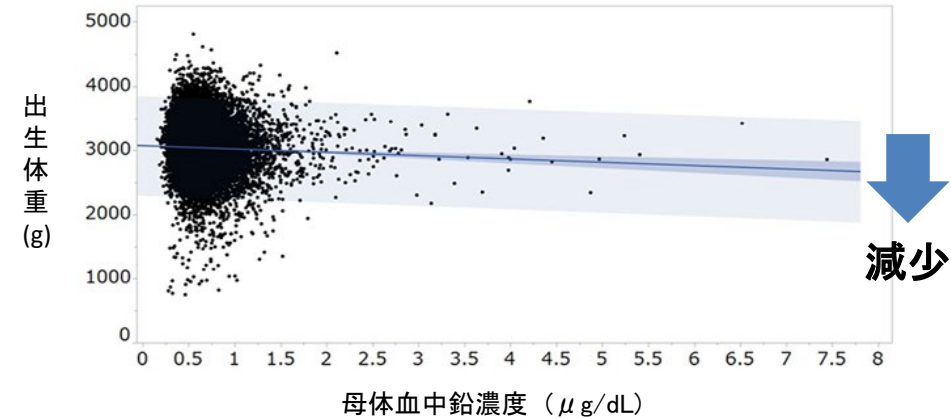
※具体的な内容は
原著をご覧ください。

109(11) 妊婦の殺虫剤・防虫剤の使用は、児の出生体重や身長増加量の減少と関連していた。



Matsuki et al. Int J Environ Public Health, 17(12) :4608, 2020

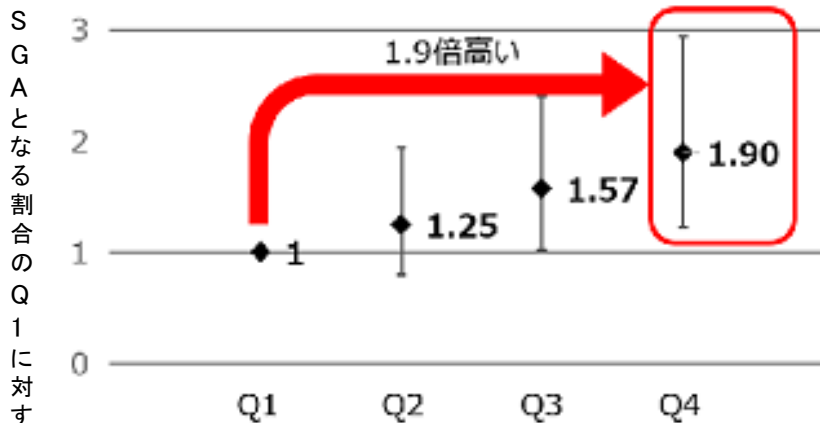
135(14) 妊婦の血中鉛濃度が高くなるにつれて、児の出生時の体重・身長・頭囲等が減少していたことが示された。



大部分の妊婦の血中鉛濃度は1.0 μg/dLであり、母体血中鉛濃度が高くなるほど、児の出生時体重は減少していた。ただし、母体血中鉛濃度が0.1 μg/dL上昇するごとに、5.4g (95%CI: 3.4-7.5g) の体重減少であり、その個人的な影響は限定的であった。

Goto et al. International Journal of Epidemiology, dyaa162, 2020

129(13) 妊婦の血中カドミウム濃度が高くなるにつれて、女兒の出生時の体重等が減少していたことが示された。

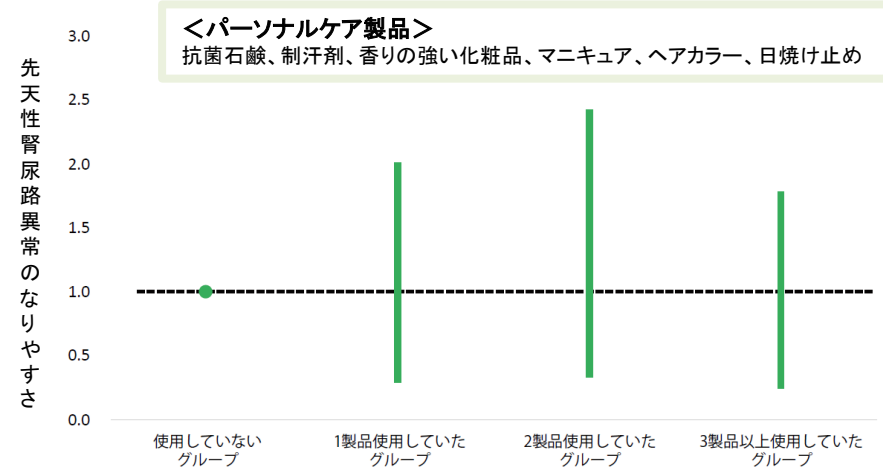


SGA: small-for-gestational-age (新生児の出生体重が、在胎週数に見合う標準的な出生体重に比べて小さい状態)

血中カドミウム濃度が最も低いQ1とより濃度が高いグループとを比較したとき、SGA児が生まれる割合の比を示した図。妊娠後期に採血したグループの女兒では、Q1と比較して最も血中カドミウム濃度が高いQ4で、約1.9倍SGA児が生まれる割合が高かった。

Inadera et al. Environ Res, 191 :110007, 2020

094(9) 妊婦のパーソナルケア製品使用と出生児(男児)の先天性腎尿路異常との関連は明らかでなかった。



縦棒線は、妊婦のパーソナルケア製品の使用状況を4グループに分けた際に、使用していないグループを基準として、男児の先天性腎尿路異常のなりやすさの範囲を示している。どのグループも、この範囲が1(横点線)をまたがっているため、使用していないグループと比べ、先天性腎尿路異常のなりやすさに違いはなかったといえる。

Nishihama et al. Reprod Toxicol, Jan 22;93:83-88, 2020

エコチル調査の中心仮説の成果の例 (妊娠・生殖, 精神神経発達, 免疫・アレルギー)

※具体的な内容は原著をご覧ください。

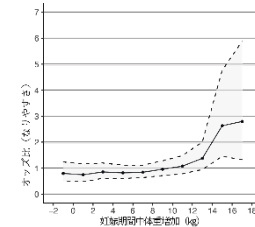
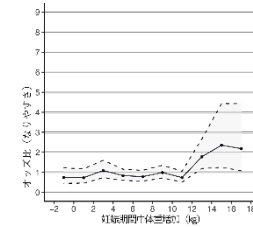
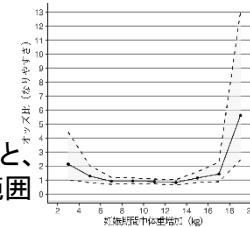
143(15) 妊婦の重金属へのばく露が、BMIでやせ型と肥満型のグループにおいて、妊娠中の望ましい体重増加の範囲の決定に影響することがわかった。

妊娠前にBMIでやせ型であった女性では、妊娠中の望ましい体重増加量(※)より大きい値の体重増加が許容される可能性が示唆された。(※「妊産婦のための食生活指針」平成18年2月時点)

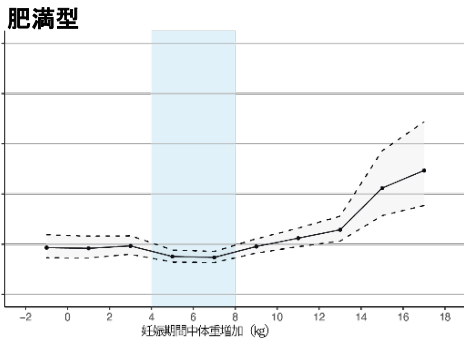
やせかつ血中水銀>5.21ng/g

肥満かつ血中水銀3.67-5.21ng/g

肥満かつ血中鉛>5.21ng/g



望ましい体重増加範囲(本研究): 4-8 kg(青)
望ましい体重増加範囲(厚生労働省※): 設定なし

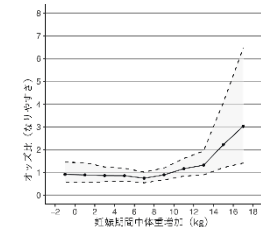
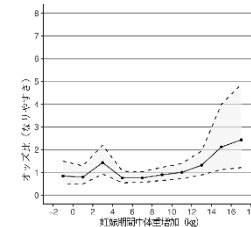


重金属ばく露があると、望ましい体重増加範囲を決められなかった

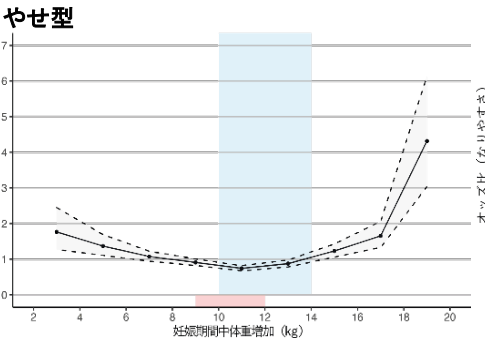


肥満かつ血中カドミウム0.66-0.90ng/g

肥満かつ血中カドミウム>0.90ng/g



望ましい体重増加範囲(本研究): 10-14 kg(青)
望ましい体重増加範囲(厚生労働省※): 9-12 kg(ピンク)



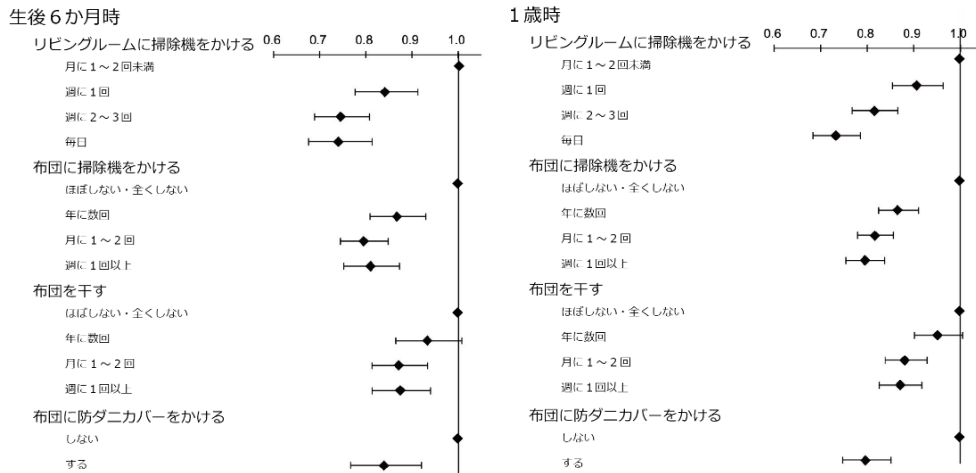
望ましい体重増加範囲は、健康影響の起こりやすさ(オッズ比)の95%信頼区間が1未満になる範囲

Jung et al. Environ Int, Jan;146:106276, 2021

164(16) 妊娠中にハウスダスト忌避行動(床と布団への掃除機の使用、布団干し、防ダニ布団カバーの使用)が多いほど、生まれた子どもの精神神経発達にプラスに影響する可能性が示唆された。

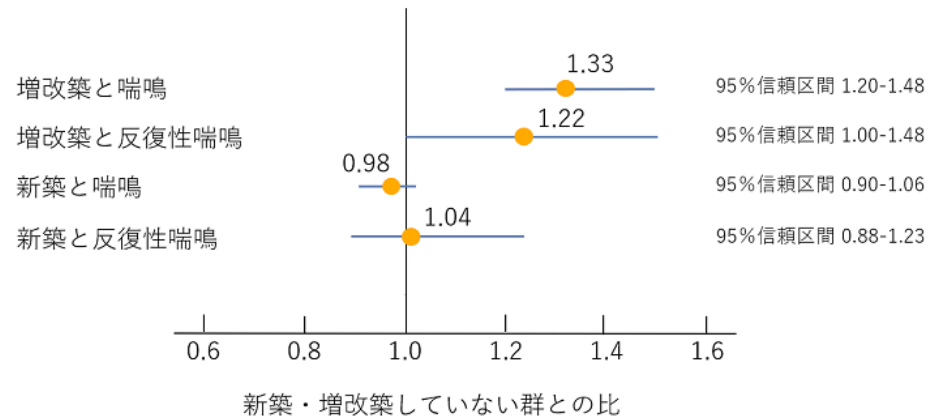
176(17) 妊娠中に自宅の増改築を行うと、生まれた子どもの生後1歳までの喘鳴と反復性喘鳴の発症頻度が増加した。

オッズ比(1より低いものは、発達の遅れがあると判定される子が少ない)



Matsumura et al. Int J Environ Res Public Health, Apr 17;18(8):4277, 2021

妊娠中の増改築・新築と出生した子どもの1歳までの喘鳴・反復性喘鳴の関係



Fujino et al. Allergol Int, May 29;S1323-8930(21)00052-6, 2021

※具体的な内容は
原著をご覧ください。

エコチル調査の中心仮説以外の成果について（159論文のうち主な論文）①

以下は、エコチル調査の全国データを用いた176編で中心仮説以外の研究テーマに関連する159編のうち
主な論文を項目別に示したものである。

中心仮説以外の研究テーマ		中心仮説以外の研究テーマ(化学物質曝露以外の環境因子の影響等)に関する論文 【研究の限界】疫学研究であるため、研究結果により示された関連性が、必ずしも因果関係を示すとは限らない点、1つの研究成果だけで、1つの結論を確定することは難しく、複数の同様の研究を重ねていく必要がある点など、を留意する必要がある。
妊娠・ 生殖	①性比への影響	<ul style="list-style-type: none"> ・生殖補助医療において胚盤胞移植では男児及び一卵性双胎の割合が有意に高かった。【51】
	②妊娠異常	<ul style="list-style-type: none"> ・妊娠中期及び妊娠後期の魚介類摂取量がやや少ない～多い群では、最も少ない群と比べて抑うつリスク低下と関連していた。【19】 ・妊娠中の魚介類およびn-3系多価不飽和脂肪酸の摂取は、産後6か月の抑うつと産後1年の精神的苦痛のリスク低下と関連していた。【68】 ・妊娠前BMIが20以上23未満の女性では、妊娠中の体重増加が不十分であることと、産後うつリスク増加と関連があった。【150】
		<ul style="list-style-type: none"> ・喫煙をしている妊婦では、喫煙をしていない妊婦に比較し、妊娠高血圧症候群の発症リスクが2.9倍高かった。妊娠期間中の喫煙本数が1日当たり1本増加するごとに妊娠高血圧症候群リスクは2%増加し、11本以上の喫煙の継続で1.5倍だった。【79】 ・妊娠中の喫煙、妊娠に気づいてからの禁煙、分娩時から5年以内の禁煙が産後うつのリスク増加と関連があった。【85】
		<ul style="list-style-type: none"> ・子宮腺筋症は早産、低出生体重児の出生、子宮内胎児発育不全のリスク増加と関連があった。【77】 ・子宮筋腫を有する妊婦では、早産及び妊娠37週未満の前期破水のリスク増加と関連があった。【157】
③胎児・新生児の成長・発達異常	<ul style="list-style-type: none"> ・妊婦を塩分の摂取量に応じて5グループに分類したところ、塩分摂取量が一番少ない群及び一番多い群は胎児の成長不全を伴う妊娠高血圧症候群のリスク増加と関連があった。【144】 ・妊婦のカフェイン摂取は妊娠高血圧症候群のリスク増加と関連する一方、コーヒーの摂取はリスク低下と関連していた。【148】 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・妊婦の飲酒と癒着胎盤発症との間に関連を認めた。【62】 ・妊娠中期及び妊娠後期の多量飲酒(エタノール300g/週以上)は、飲酒をしなかった妊婦に比べて、約4.5倍早産のリスクが高かった。【71】 ・妊娠初期のイソフラボン摂取量は、妊娠糖尿病の発症リスクの低下と関連があった。みそ汁と納豆の摂取は、妊娠糖尿病の発症リスクを低下させたが、豆腐摂取との間には関連は認められなかった。【138】 	
		<ul style="list-style-type: none"> ・妊婦の喫煙により児の出生体重は小さくなるが、妊娠前及び妊娠初期に禁煙すればその影響は回避できる可能性が示唆された。【4】 ・妊婦のカフェイン摂取は、低容量であっても量依存的にSGAのリスク増加と関連する可能性が示唆された。【57】 ・妊婦が喫煙を継続すると、胎盤重量は重く、児の出生体重は軽くなり、胎盤重量／出生体重比が大きくなることがわかった。【104】 ・ヘモグロビン値が正常範囲内にある妊婦にくらべ、ヘモグロビン値が低い妊婦では胎盤重量は重くなる傾向が、ヘモグロビン値が高い妊婦では児の出生体重が軽くなる傾向がみられた。【130】
		<ul style="list-style-type: none"> ・パートナーから暴言を受けていた妊婦から生まれた児が新生児聴覚検査の要精査となる率は、暴言を受けていない妊婦から生まれた児が新生児聴覚スクリーニング検査の要精査となる率と比べて高かった。【52】

※具体的な内容は
原著をご覧ください。

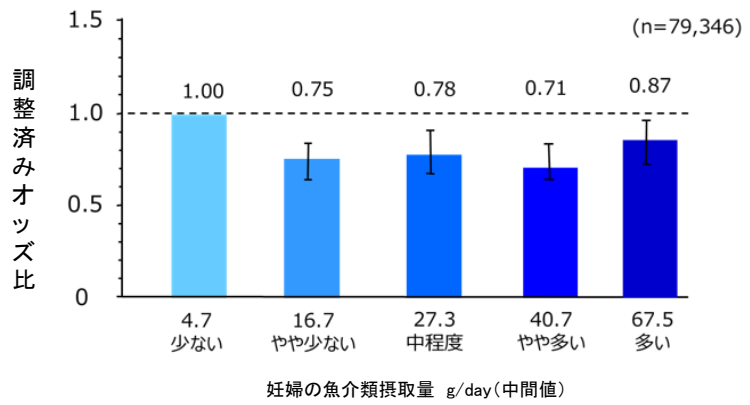
エコチル調査の中心仮説以外の成果について（159論文のうち主な論文）②

<p>先天性 形態異常</p>	<p>①先天性形態異常</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・妊娠前及び妊娠初期のマルチビタミンサプリメントの摂取は、出生児の口唇口蓋裂発症リスクの増加と関連があった。【99】 ・妊婦の葉酸、ビタミンB6、ビタミンB12の摂取と出生児の鎖肛との関連を調べたところ、B6について低摂取群よりも高摂取群で鎖肛の発生が減る傾向が観察された。妊婦の食事からの葉酸摂取あるいはサプリメントでの葉酸摂取が400µg/day以上で、ビタミンB6摂取又はビタミンB12摂取が中央値より上で出生児の鎖肛が減るといった関連が示唆された。【126】 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・妊娠前から葉酸サプリメントを摂取した妊婦と、妊娠前から摂取していない妊婦を、多重ロジスティック解析で比較した結果、子どもの神経管閉鎖障害の発症率に差はなかった。【56】 ・父の職業、母の妊娠初期の職業、母の妊娠中の職業について、児の停留精巣の発生に関連した職業はなかった。また、母の妊娠中の労働環境と停留精巣の発生に関連はなかった。【117】
	<p>②先天異常症候群、先天性形態異常発症と遺伝的感受性</p>	<p>※現在、データ収集、精査中であり、今後評価を実施し、論文執筆する計画を推進中。 令和3年3月時点で研究に活用可能なデータは3歳時点までであり、現在検査が進行中。（ロードマップ参照）</p>
<p>精神神経 発達</p>	<p>①発達障害及び精神神経障害</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・妊婦が過去1年間に空気清浄機を使用したことと、生後6ヶ月及び生後12ヶ月時点における児の精神神経発達の遅れとの間には負の関連があった。【107】 ・妊娠中の魚摂取は、6ヶ月および1歳時のいくつかの神経発達領域に対して良い方向に関連しており、n-3系およびn-6系の両方の多価不飽和脂肪酸の関与が示唆された。n-6/n-3比については問題解決において悪い方向に関連しており、そのバランスも重要であることが示唆された。【120】 ・犬の飼育があった子どもでは、犬の飼育がなかった子どもと比べて、1歳時点のASQ-3のすべての項目（コミュニケーション、粗大運動、微細運動、問題解決、個人・社会）において、発達の遅れのリスクが低かった。猫の飼育との関連はみられなかった。【88】
	<p>②精神神経症状</p>	<p>※現在、データ収集、精査中であり、今後評価を実施し、論文執筆する計画を推進中。 令和3年3月時点で研究に活用可能なデータは3歳時点までであり、現在検査が進行中。（ロードマップ参照）</p>
<p>免疫・アレルギー</p>	<p>①アレルギー疾患</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨーグルトを週1回未満摂取する幼児と比べて、週に7回以上摂取する幼児および週に3～6回摂取する乳幼児では胃腸炎のリスクの低下がみられた。【72】 ・早期の粉ミルク開始は牛乳アレルギー発症リスク低下と関連があり、さらに生後3か月以降の粉ミルクの摂取が3か月以前の摂取よりも牛乳アレルギー発症リスクの低下と関連が強かった。【132】 ・妊婦の妊娠前のQOLが低いことやうつ病と不安は、子どものアレルギーのリスクを高めることと関連があった。【152】 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・妊婦の抗生剤使用と出生児の1歳時点のアトピー性皮膚炎の罹患に関連を認めなかった。【93】 ・妊婦の野菜摂取と出生児の1歳時点でのアレルギー疾患発症に関連を認めなかった。【149】 ・妊婦のヘモグロビン/ヘマトクリット値及び食事による鉄摂取と出生児の3歳時点のアレルギー発症に関連を認めなかった【154】
<p>代謝・内分泌</p>	<p>①肥満、インスリン抵抗性、2型糖尿病 ②骨量・骨密度 等</p>	<p>※現在、データ収集、精査中であり、今後評価を実施し、論文執筆する計画を推進中。 令和3年3月時点で研究に活用可能なデータは3歳時点までであり、現在検査が進行中。（ロードマップ参照）</p>

エコチル調査の中心仮説以外の成果の例（妊娠異常）

※具体的な内容は原著をご覧ください。

019. 妊娠中期及び妊娠後期での魚介類摂取量がやや少ない～多い群では、最も少ない群と比べて抑うつリスク低下と関連していた。

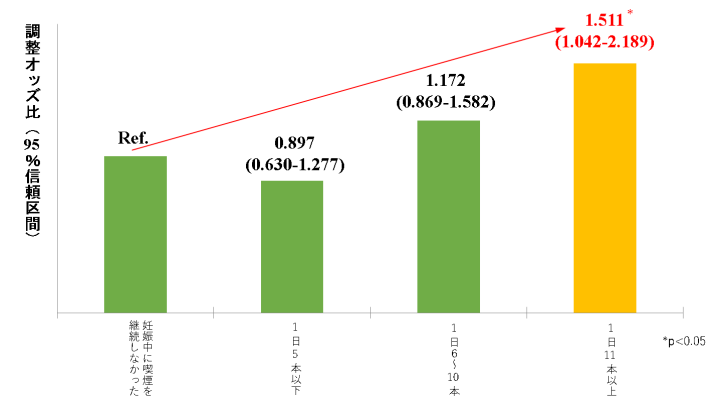


下記の14個の因子で補正
年齢、カロリー、出産歴、出産前BMI、教育歴、世帯収入、婚姻状況、アルコール摂取状況、喫煙状況、つわりの有無、身体活動強度、不安障害の既往、うつ病の既往、就労の有無

Hamazaki et al. J Psychiatr Res, 98 :9-16, 2018

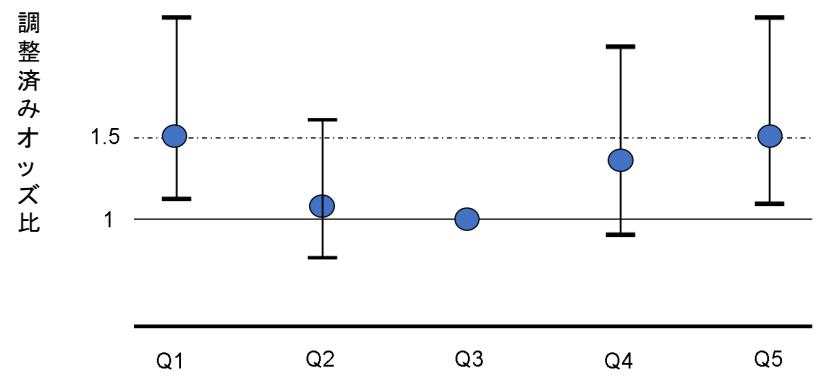
079. 喫煙をしている妊婦では、喫煙をしていない妊婦に比較し、妊娠高血圧症候群の発症リスクが2.9倍高かった。妊娠期間中の妊婦の喫煙本数が1日当たり1本増加するごとに妊娠高血圧症候群リスクは2%増加し、11本以上の喫煙の継続で1.5倍だった。

1日の喫煙本数と妊娠高血圧症候群との関連



Tanaka et al. Hypertens Res, Apr;42(4):558-566, 2019

144. 妊婦を塩分摂取量に応じて5群に分類したところ、塩分摂取量が一番少ない群及び一番多い群では胎児の成長不全を伴う妊娠高血圧症候群のリスクの増加と関連していた。

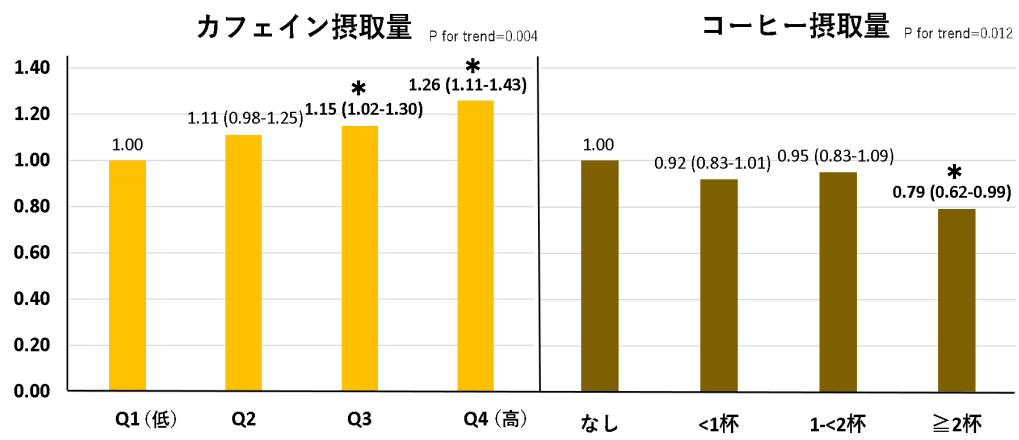


多胎妊婦、妊娠時高血圧女性を除外した85,152名を対象として妊娠1年前からの塩分摂取量を5分位化した。Q1の塩分摂取の中央値は4.0g/day, Q3は7.2g/day, Q5は12.8g/dayである。Q3を基準とした場合、Q1, Q5では有意に妊娠高血圧腎症のリスクが増加。

Kyozuka et al. Pregnancy Hypertens, Nov 25;23:66-72, 2020

148. 妊婦のカフェイン摂取は妊娠高血圧症候群のリスク増加と関連する一方、コーヒーの摂取はリスク低下と関連していた。

妊娠高血圧症候群に対する多変量調整オッズ比



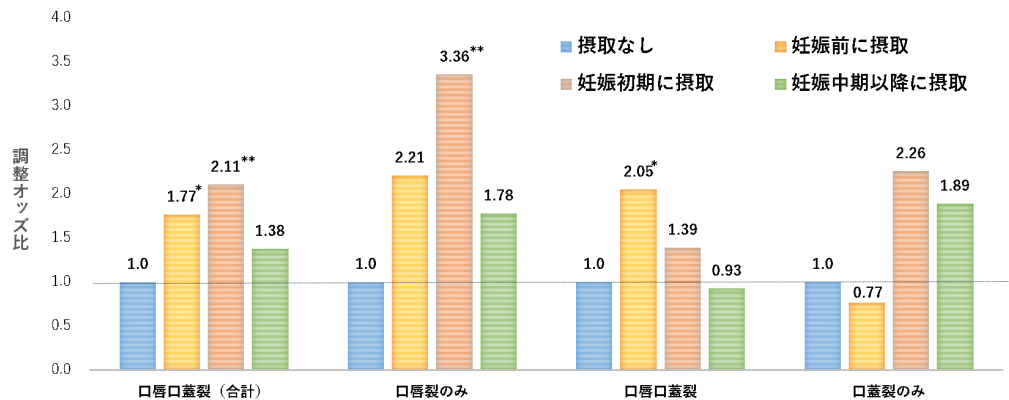
* 統計学的有意差あり
Kawanishi et al. Nutrients, Jan 24;13(2):343, 2021

エコチル調査の中心仮説以外の成果の例

(先天性形態異常, 胎児・新生児の成長・発達異常, 発達障害及び精神神経障害, その他)

※具体的な内容は原著をご覧ください。

099. 妊娠前及び妊娠初期のマルチビタミンサプリメントの摂取は、出生児の口唇口蓋裂発症リスクの増加と関連していた。

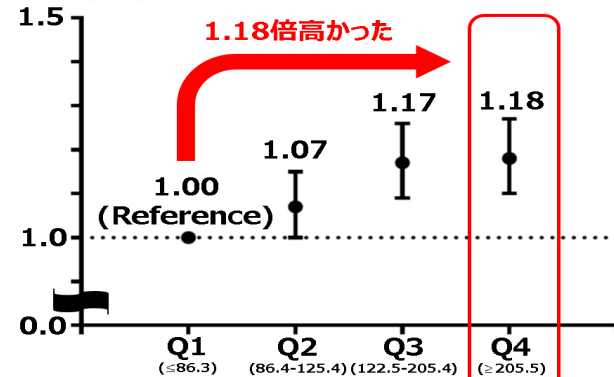


* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$. 母体年齢, BMI, 飲酒, 喫煙, 教育歴, 妊娠糖尿病, 食事摂取によるビタミンA, 葉酸サプリメント摂取, 抗てんかん薬・抗リウマチ薬摂取で調整。食事摂取による微量元素 (FFQ換算) でのリスク増加は見られなかった。

Yoshida et al. BMJ Open, Mar 30;10(3):e035817, 2020

057. 妊婦のカフェイン摂取は、低用量であっても量依存的にSGAのリスクの増加と関連する可能性が示唆された。

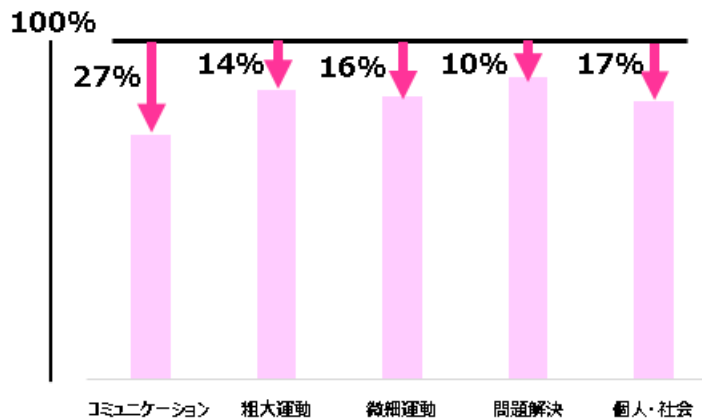
妊婦がSGAを産むリスク比



妊婦の1日当たりのカフェイン摂取量 (mg/日)

SGA: small-for-gestational-age (新生児の出生体重が、在胎週数に見合う標準的な出生体重に比べて小さい状態)
Kobayashi et al. Paediatric Perinatal Epidemiol, May;33(3):185-194, 2019

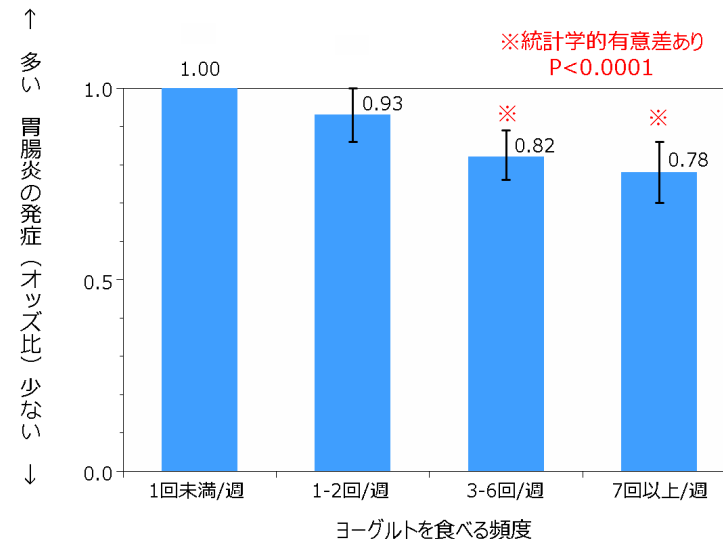
088. 犬の飼育があった子どもでは、犬の飼育がなかった子どもに比べ、1歳時点のASQ-3の全ての項目(コミュニケーション、粗大運動、微細運動、問題解決、個人・社会)において、発達の遅れのリスクが低かった。猫の飼育との関連はみられなかった。



犬の飼育がない場合の発達の遅れの起こりやすさを100%とすると、犬の飼育で発達の遅れの起こりやすさが低下した。

Minatoya et al. Int J Environ Res Public Health, Dec 27;17(1). pii: E205, 2019

072. ヨーグルトを週1回未満摂取する幼児と比べ、週7回以上摂取する幼児及び週3~6回摂取する幼児では胃腸炎のリスク低下がみられた。



※統計学的有意差あり
 $P < 0.0001$

Nakamura et al. PLoS One, Oct 7;14(10):e0223495, 2019

エコチル調査の追加調査の成果について (35論文) ①

※具体的な内容は
原著をご覧ください。

以下は、エコチル調査の追加調査として行われた35編について概要を示したものである。

- 追加調査は、コアセンター、メディカルサポートセンター、ユニットセンター等が独自のエコチルの本体調査と独立した計画、予算に基づいて、調査対象者の一部または全部を対象として行う調査であり、全体調査・詳細調査に影響を与えない範囲で、事前に環境省の承認を受けて実施している。
- 環境省への承認申請に先立って、エコチル調査運営委員会委員長に事前審査申請書を提出し、審査を受ける。

【研究費】 ● 環境省環境研究総合推進費 ● 文部科学省科学研究費 ● その他研究費

追加調査論文タイトル	追加調査に関する論文の概要・研究費
1. 「黄砂と子どもの健康調査」の計画	妊婦や生まれてくる子どもへの影響を調べる「黄砂と子どもの健康調査」の研究計画について報告した。●
2. 高齢妊娠で無侵襲的生前検査を受検した妊婦の非特異的メンタルストレスの検討	無侵襲的出生前検査を受検した妊婦は、検査前から非特異的メンタルストレスを受けており、検査前カウンセリングが重要と示唆された。
3. 周産期の脂肪酸状態の判定を目的とした、日本人胎盤の脂肪酸組成の不均一性に関する方法論的研究	ヒト胎盤の脂肪酸組成には不均一性があることが示され、胎盤組織を脂肪酸状態の判定に使用するにはサンプリング方法を標準化する必要性が示唆された。● ●
4. 妊娠前期における抑うつ症状と血清n-3系多価不飽和脂肪酸に関するケース・コントロール研究	妊娠前期では、血清エイコサペンタエン酸が高い方が抑うつを予防できる可能性が示唆された。●
5. 黄砂のアレルギー症状への影響	妊婦において、黄砂が実際にアジュバンド作用(免疫を増強しアレルギー症状を増悪する)に矛盾しない影響を与えていることを示した。●
6. 妊娠中のヨガ(マタニティ・ヨガ)実践と、塩酸リドリン投与との関連に関する研究: 子どもの健康と環境に関する全国調査における追加調査	マタニティ・ヨガの実践は、妊娠中の塩酸リドリン投与リスクが低くなっていることと関連していた。
7. 出生コホート参加へのモチベーションに関する研究	全体的にモチベーションが低い参加者や金品のみが動機になる傾向が強い参加者は、研究についての理解不足と不安が強い傾向があることが明らかとなった。●
8. 妊娠中後期における抑うつ症状と血清n-3系多価不飽和脂肪酸に関するケース・コントロール研究	妊娠中後期では、個々の血清n-3系多価不飽和脂肪酸で抑うつとの関連は認められなかった。●
9. 食事摂取頻度調査票(FFQ)をもちいたポリ塩化ビフェニル(PCBs)曝露の推定	妊婦において、血清PCBs濃度は年齢、魚、肉・卵類摂取量と正の関連、出産回数と負の関連が認められた。● ●
10. 日本の幼児の使い捨て紙おむつから抽出した尿中有機リン系殺虫剤代謝物の定量分析	本邦において初めておむつ使用児の有機リン系殺虫剤の曝露量を明らかにした。●
11. 日本人女性における妊娠期と出産後の母体血赤血球中多価不飽和脂肪酸レベル	多価不飽和脂肪酸において、妊娠及び出産後の母体血のいずれにおいても、臍帯血との間に有意な正の相関関係が認められた。● ●
12. 日本人妊娠女性の赤血球中多価不飽和脂肪酸濃度の決定因子: エコチル調査における追加調査の研究プロトコルおよびベースラインデータ	n-3系多価不飽和脂肪酸の栄養的役割を明らかにするためのコホート研究を開始した。
13. 妊娠中携帯電話過剰使用と出生時体重の関連(JECS追加研究)	妊娠中の携帯端末の過剰使用が母体健康及び胎児の発育・発達、出生時健康状態に悪影響を与える可能性が示唆された。
14. 妊婦の精神的・身体的ストレス状況と労働による影響の調査	妊婦のストレス状況は就労・非就労を問わず、妊娠初期の精神的・身体的ストレスが最も高く、妊娠後期になるにつれて低下した。● ●
15. 一都市における屋内外の空気中粒子状物質に含まれるエンドキシン濃度とその予測因子	屋内のエンドキシン濃度は屋外の濃度よりも高く、屋内でペットを飼育している家庭で高く、空気清浄機を使用している家庭では低かった。●

エコチル調査の追加調査の成果について (35論文) ②

※具体的な内容は
原著をご覧ください。

16. 妊娠中の肯定的な感情とその変化-エコチル宮城ユニット追加調査より	妊婦が妊娠期を快適に過ごすためには、妊娠を実感できる症状を自覚させるような援助とあわせ、健康関連QOL、就労状況、家族機能状態を把握し適切な支援をおこなうことが重要であることが示唆された。
17. メタボローム解析を用いた妊娠糖尿病発症予測マーカーの探索	血清より3物質、尿より20物質が、妊娠糖尿病の発症を予測するマーカーの候補となった。●
18. 父親の乳児に対する情緒的絆の障害(ボンディング障害)の実態調査; エコチル調査宮城ユニットセンター追加調査より	ボンディング障害の程度が強い父親のリスク要因として、①母親(パートナー)のボンディング障害の程度が強い、②妊娠中のパートナーへの家庭内暴力、③父親の産後うつなどがあげられた。●
19. 妊婦の血中ビタミンD濃度の分布	血中ビタミンD濃度は明瞭な季節変動を示し、冬春には9割の方で夏秋には5割の方で、不足ラインを下回っていた。● ●
20. ビタミンD欠乏とアレルギーの関連	ビタミンDが不足している妊婦(血中25(OH)Dが20ng/mL未満)は、不足していない妊婦に比べてアレルギー症状発現リスクが上昇していた。● ●
21. パレコウイルスA3型に対する母体血、臍帯血の中和抗体価と周産期因子との関連	ほぼ満期産での母体血および臍帯血のパレコウイルスA3型に対する抗体価はほぼ同じであることが分かった。
22. 日本の妊娠女性における母体血および臍帯血赤血球中ドコサヘキサエン酸組成間の関連性	母体血および臍帯血ドコサヘキサエン酸組成が入れ替わる交換点は6.6%であった。
23. エコチル調査愛知ユニットセンターにおけるコホートプロファイル	エコチル調査愛知ユニットセンターのコホートに所属する妊婦及びその児を対象とし、基礎統計について検討した。● ● ●
24. LC-MS/MSを用いた使い捨ておむつ尿中ネオニコチノイド系殺虫剤測定法の開発	使用済みおむつを利用したネオニコチノイド系殺虫剤の定量法を世界で初めて開発した。● ● ●
25. 黄砂の乳幼児の症状への影響	乳幼児では、PM2.5濃度に応じて目・鼻・呼吸器の症状発現リスクが上昇しており、主に黄砂の影響が考えられた。● ● ●
26. 日本人の母児における赤血球脂肪酸組成とFADS1遺伝子多型との関連	妊婦とその児のFADS1上の単一塩基多型遺伝子型と赤血球中脂肪酸組成との関連を調べたところ、脂肪酸組成は各々の遺伝子型の影響を受けていることが示された。
27. 使用済みオムツを用いた日本の幼児における有機リン系殺虫剤曝露量の評価: 曝露に関連する行動および母親の食意識による寄与	使用済みオムツを用いて、日本の幼児における有機リン系殺虫剤の曝露量を明らかにし、いくつかの化学物質の使用と曝露量との間に関連がみられた。● ●
28. 尿中有機リン系殺虫剤代謝物測定における個人間内、施設間内変動	スポット尿を用いた尿中ジアルキルリン酸測定においては、異なる3日の採尿を行うことが望ましいことが明らかになった。●
29. 日本人の1歳半児における第2指と第4指の比(2D:4D)の性差: エコチル調査の愛知県コホート(JECS-A)における横断的研究	極小群(2D:4D<0.85)の男児割合が高い傾向があったが、性差は極めて小さな効果量であり、日本人の1歳半児における2D:4Dの統計的な性差は認められなかった。
30. 父親の産後うつについて、産後1か月と6ヶ月における頻度とリスク要因; エコチル調査宮城ユニットセンター追加調査より	産後1か月と6ヶ月における父親の産後うつの頻度とリスク要因が明らかになった。●
31. 日本の幼児におけるネオニコチノイド系殺虫剤の総量曝露評価と薬剤体内摂取に関連する要因の探索	蚊取線香や虫よけ剤の使用、芝生で遊ぶことがネオニコチノイド系殺虫剤曝露量と正の関連、母親の食への意識が負の関連を示した。● ●
32. 妊娠中の血中オキシトシン濃度と不安障害と子宮内膜症の既往歴の影響	妊娠中および妊娠後のオキシトシン濃度は、不安障害と子宮内膜症の過去の既往歴が影響していることが示唆された。●
33. 妊娠初期の包括的な血清代謝産物による、早期発症する妊娠高血圧症候群の病態解明および生物学的指標(バイオマーカー)の識別	代謝産物であるムチン酸、ジメチルグリシン、メチルシステインは、妊娠高血圧症候群に対するバイオマーカーとなる可能性が示唆された。●
34. 日本人女性における妊娠・出産・育児に伴う身体活動量の経時変化とその要因: エコチル調査宮城ユニットセンターによる追加調査	妊娠前から育児期の女性は、低い身体活動レベルの者が多く、産後1.5年で最も高い値を示した。●
35. 出生コホートに参加した母親における遺伝子解析に対する意識	大半の妊婦は遺伝子解析や遺伝子データを他の医学研究と共有することについて有益と考えていた。●

エコチル調査の成果の活用例について(1)

第2回産科医療補償制度の見直しに関する検討会（厚生労働省 2020年10月22日開催 参考資料2）

産科医療補償制度の見直しに関する検討会の参考資料として、エコチル調査のデータを用いた研究成果が参考資料として制度の見直しに活用された。

厚生労働科学研究費補助金 健康安全確保総合研究分野 地域医療基盤開発推進研究

エコチル調査を活用した脳性麻痺発生率等に関する研究

研究期間：平成29(2017)年度～令和1(2019)年度

研究代表者(所属機関)：橋本 圭司(国立研究開発法人 国立成育医療研究センター 臓器・運動器病態外科部 リハビリテーション科)

【研究目的】

エコチル調査を活用し在胎週数別・出生体重別脳性麻痺の発生数や発生原因の分析により当該制度の補償対象となる重度脳性麻痺児数の推計を行う。

【研究方法】

2011年～2014年に出生したエコチル調査参加児について、3・4・5歳時調査票において「脳性麻痺」との回答を得た事例について、児の分娩機関及び医療機関の診療録等から分娩時のデータ及び現在の肢体不自由の程度等の情報を把握する。

【結果と考察】

2019年10月20日現在、エコチル調査参加者の中で、2011年出生が9,736人、2012年出生が28,270人、2013年出生が35,628人、2014年出生が26,666人で、全体が100,300人であった。上記参加者の内、質問票にて「脳性麻痺」を選択されていた人数は108人であった。脳性麻痺発生率は、母数を出生数とすると、対象者全体で1.08人/1000出生、2011年出生で2.47、2012年出生で0.81、2013年出生で0.98、2014年出生で0.98であった。産科医療補償制度脳性麻痺対象者に絞り、一般審査基準（旧基準）、個別審査基準（旧基準）、一般審査基準（新基準）、個別審査基準（新基準）での脳性麻痺発生率は出生数全体で、0.35、5.80、0.40、6.79であった。脳性麻痺発生数を元に、2014年出生数での脳性麻痺発生数を推定したところ、一般審査基準（旧基準）での該当者が出生年により211～387人の幅を認めた。個別審査基準（旧基準）では、質問票回収数により59～111人の幅を認めた。また、一般審査基準（新基準）での該当者が313人、質問票回収数により250～455人の幅を認めた。個別審査基準（新基準）では、29人、質問票回収数により14～39人の幅を認めた。脳性麻痺発生率は、今回、出生数に対して、報告された脳性麻痺発生数から算定し、0.67～2.16/1000出生であった。先行調査では、沖縄で1988年から2009年までに696例の脳性麻痺が発生し、その発生率は1.9であった。2005年から2009年に絞ると沖縄県で1.6であり、同時期に行われた脳性麻痺発生調査では、栃木県では2.1、三重県では3.0の発生率であった。鳥取県、徳島県、栃木県において、2009年から2013年に出生した脳性麻痺発生率は年ごとに、鳥取県で0.4～2.2、徳島県で1.7～2.3、栃木県で1.3～2.1であり、今回の結果はその範囲より低い傾向があった。エコチル調査から算定した年間脳性麻痺発生数推計は、個別審査対象者が少ないが、選択バイアスにより発生数が低く見積もられている可能性があり、参考値としてみるべきであると考えられる。

【結論】

エコチル調査全体の参加者データから産科医療補償制度での脳性麻痺発生率と発生数を推計した。個別審査対象者数に関しては、推計人数が少なくなっている可能性があり、参考値として取り扱うべきである。

エコチル調査の成果の活用例について(2)

「評価書 鉛 (2021年6月29日 第822回 食品安全委員会 資料3(※))」のエコチル調査に関する記載・引用の抜粋

○我が国及び諸外国の血中鉛濃度の状況について

我が国の血中鉛濃度に関する知見は限定的であるが、子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）の対象者（妊婦）の血中鉛濃度は中央値0.61 $\mu\text{g}/\text{dL}$ であり、米国のNHANESのデータに基づく研究における妊婦の血中鉛濃度の平均値0.62 $\mu\text{g}/\text{dL}$ と同程度である。【P20】

○現在の我が国の血中鉛濃度の分布について

エコチル調査のデータから、妊婦（96,696名）の血中鉛濃度の中央値は0.61 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 、95パーセンタイル値は1.11 $\mu\text{g}/\text{dL}$ と算出された。エコチル調査のデータについては、女性は男性と比べて血中鉛濃度が低く、さらに妊婦では、妊娠期にもよるが、非妊娠女性と比較して血中鉛濃度が低い可能性があることを考慮した上で解釈する必要がある。【P24】

○胎児の成長等への影響について

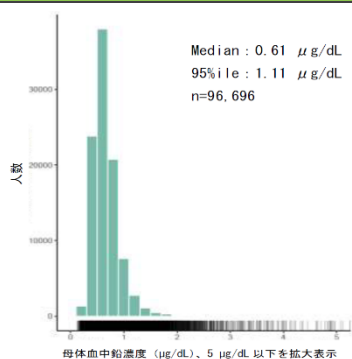
我が国ではエコチル調査において、妊娠中の母体血中鉛濃度と出生時体重減少及び胎児発育不全（Small for Gestational Age : SGA）の母体血中鉛濃度0.1 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 増加当たりのオッズ比上昇がみられた（Gotoら、2021）。一方、こちらもエコチル調査であるが、母体血中鉛濃度7.44ng/g（0.78 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ）以上の群での早産（Tsujiら、2018）、7.45ng/g（0.78 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ）以上の群での前置胎盤及び癒着胎盤のオッズ比は有意ではなかったことが報告されている（Tsujiら、2019）。【P33】

○内分泌系／免疫系への影響について

我が国におけるエコチル調査において妊娠糖尿病（Oguriら、2019）、総IgE及び卵白や室内塵等のアレルゲン特異的IgE（Tsujiら、2019）と血中鉛濃度との関連はみられなかったことが報告されている。【P38】

※第822回食品安全委員会資料 <http://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20210629fsc>

エコチル調査の対象者 （妊婦）の血中鉛濃度



エコチル調査における鉛に関する成果の例

- ・母体血中鉛濃度と早産とに関連はみられなかった。（Tsujiら、2018）
- ・母体血中鉛濃度とIgEとに関連はみられなかった。（Tsujiら、2019）
- ・前置胎盤の傾向性検定のみ有意（P for trend=0.007）であった。癒着胎盤との関連はみられなかった。（Tsujiら、2019）
- ・母体血中鉛濃度と妊娠糖尿病とに関連はみられなかった。（Oguriら、2019）
- ・母体血中鉛濃度とうつ症状に関連はみられなかった。（Ishitsukaら、2020）
- ・母体血中鉛濃度0.1 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 増加当たり、出生時体重5.4gの減少がみられた。母体血中鉛濃度0.1 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 増加当たりのSGA児及び低出生体重児のオッズ比はいずれも1.03であった。早産との関連はみられなかった。（Gotoら、2020）
- ・第4四分位群の肥満体型の妊婦では妊娠期間中の望ましい体重増加量を決定することができなかった。（Jungら、2020）

エコチル調査の広報及び対話事業

広報事業

- **エコチル調査シンポジウム** <https://youtu.be/uVJ7uGE9xKE>

子どもの健康と環境に関する全国調査
第10回 **エコチル調査** シンポジウム

エコチル調査とは
環境中の化学物質が、子どもの健康にどのように影響するのかわかりはし、子どもたちが安心して暮らせる環境をつくるために実施している調査。全国の10万超の親子が調査に参加しています。

エコチル調査 検索 <http://www.env.go.jp/chem/cehv/>

エコチル調査が始まって今年で10年を迎えます。そもそもなぜ、この調査がスタートしたのか？調査によってどのようなことがわかりはじめたのか？今後のエコチル調査の結果で私たちの生活がどのように変わっていくのか？今回は二児のママであり、YouTubeで活躍されているなーちゃんさんを招いて、ともに考えていきましょう。まだエコチル調査について詳しくない方も、既に知っている方も、ぜひ御視聴ください。

司会 田村 あゆみ氏 (フリーアナウンサー)
開会挨拶 ピアオメッセージ
場内 語り 榎原 大空
第1部 講演 13:30~14:05

日時 2021年2月21日

※ 最大同時接続数(配信時): 256、 視聴回数(令和3年3月29日まで): 1,837

- **親子向け展示物(全国の科学館等での巡回展示)**

エコチル調査の認知度向上及び内容理解促進を目的に、平成30年8月から開始している。



ケミカルパズル



ケミカルすごろく

対話事業

子育て世代が化学物質のリスク等について向き合う機会を提供

- (1) 化学物質に関する基本情報等の作成
- (2) 地域対話の実践例の創出
- (3) 好事例集の作成と展開
- (4) エコチル調査ユニットセンター向け研修



グループワーク



副園長先生たち 研究者と距離の近いコミュニケーション(長浜市)

開催日	場所	主な対象者	主な講師(敬称略); 主なテーマ	参加人数
2019/11/18(月)	天草市	子育て支援者	UC ^{※1} 講師等; アレルギー	11
2019/12/4(水)	つくば市	子育て支援者	国環研講師; エコチル全般	14
2019/12/8(水)	天草市	子育て中の親	UC講師; エコチル全般	70
2019/12/12(木)	新潟市	大学院生	検討会委員講師等; エコチル全般	34
2020/1/14(火)	長浜市	子育て支援者	UC講師; ビタミンD	20
2020/1/16(木)	未来館	一般	未来館講師等; アレルギー	5
2020/1/23(木)	守谷市	子育て支援者	国環研講師等; エコチル全般	16
2020/1/30(木)	未来館	一般	MSC ^{※1} 講師; 低体重	7
2020/2/8(土)	つくば市	一般	MSC講師; アレルギー	9
2020/2/13(木)	国分寺市	子育て支援者	MSC講師; 低体重	4
中止	京都市	参加者	UC講師; リテラシー	-
中止	鳥取市	一般	UC講師等; 子どもの睡眠・養育	-
中止	日光市	一般	検討会委員講師; エコチル全般	-
中止	大阪市	子育て支援者	UC講師等; アレルギー	-
2020/12/16(水)	新潟市 ^{※2}	大学院生	UC講師; ビタミンD	13
2021/1/23(土)	福岡市 ^{※2}	学生・一般	CC ^{※1} 講師; 環境保健	22

※1 UC: ユニットセンター MSC: メディカルサポートセンター CC: コアセンター ※2 オンライン開催

健康と環境に関する疫学調査検討会 -エコチル調査の今後の展開について-

開催目的

- 環境省では、**化学物質をはじめとする環境要因が子どもの健康に与える影響を解明**するため、**10万組の親子の協力**を得て、**化学物質に焦点をあてた大規模疫学調査**である「**子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）**」を2010年度より実施し、国際的に高く評価されている。これまでは、胎児期から学童期までを視野に具体的な計画を定め調査を実施し、着実に成果を出してきた。
- 小児期以降においては、**子どもが大人になって年齢を重ねていく間に、化学物質等が精神神経発達、免疫アレルギー、生殖機能を含む代謝・内分泌等に与える影響**に対して関心が寄せられている。このような**影響を解明し、リスク管理等の効果的な政策を実施することにより、安全・安心な暮らしや次世代育成に係る健やかな環境の実現**につながることを期待される。
- このため、これまでの**エコチル調査の成果について総括**を行い、**小児期以降の健康と環境における課題**を明らかにし、**成果の効果的な社会還元の方策等**について検討を進め、**今後の基本方針を提言**することを目的に本検討会を開催する。

検討事項

- エコチル調査のこれまでの成果の総括
- 小児期以降の健康と環境における課題
- エコチル調査を小児期以降に展開する上での課題
- 成果の効果的な社会還元のための方策

スケジュール(案)

- 令和3年7月19日 第1回検討会 開催
(今後、月1回程度開催、関係者からのヒアリングも実施)
- 令和3年12月頃 基本方針のとりまとめ

検討会構成員

(五十音順、敬称略)

浅見 真理	国立保健医療科学院 生活環境研究部 上席主任研究官
荒田 尚子	一般社団法人 日本内分泌学会
有村 俊秀	早稲田大学 政治経済学術院 教授
伊東 宏晃	公益社団法人 日本産科婦人科学会
大江 和彦	東京大学大学院 医学系研究科 教授
岡 明	公益社団法人 日本小児科学会 会長
小幡 純子	上智大学 大学院法学研究科 教授
佐藤 洋	東北大学 名誉教授
高崎 直子	一般社団法人 日本化学工業協会 化学品管理部 部長
田嶋 敦	国立大学法人金沢大学 医薬保健研究域医学系 教授
玉腰 暁子	北海道大学大学院 医学研究院 社会医学分野公衆衛生学教室 教授
なーちゃん	You tube 専門家ママ
奈良 由美子	放送大学 教養学部 教授
平田 智子	株式会社風讀社 たまごクラブ編集部 「たまごクラブ」副編集長 兼「初めてのたまごクラブ」編集長
松本 吉郎	公益社団法人 日本医師会 常任理事
米田 光宏	一般社団法人 日本小児血液・がん学会 副理事長

【オブザーバー】 コアセンター（国立環境研究所）、メディカルサポートセンター（国立成育医療研究センター）、ユニットセンター

エコチル調査

検索



子どもの健康と環境に関する全国調査

エコチル調査



日本語

ENGLISH

文字サイズ 小 中 大



エコチル調査とは

調査の成果

参加者のみなさまへ

研究者のみなさまへ



子どもたちは、
あしたの地球を
生きてゆく。

エコチル調査は、2010年度に環境省が始めた
大規模な国家プロジェクトです。



「健康と環境に関する
疫学検討会」
のページはこちら！

[健康と環境に関する疫学調査検討会のページはこちら](#)

🚩 新着情報



👉 [新着情報一覧](#)

2021年08月03日

成果発表

エコチル調査の約8万組の妊婦さんとそのお子さんのデータを用いて、妊婦の染毛剤の使用状況と生まれた子どもの3歳時のアレルギー疾患との関連について解析した論文が、令和3年6月24日に環境医学分野の学術誌「Environmental Research」に掲載されました。

ご静聴ありがとうございました！

