

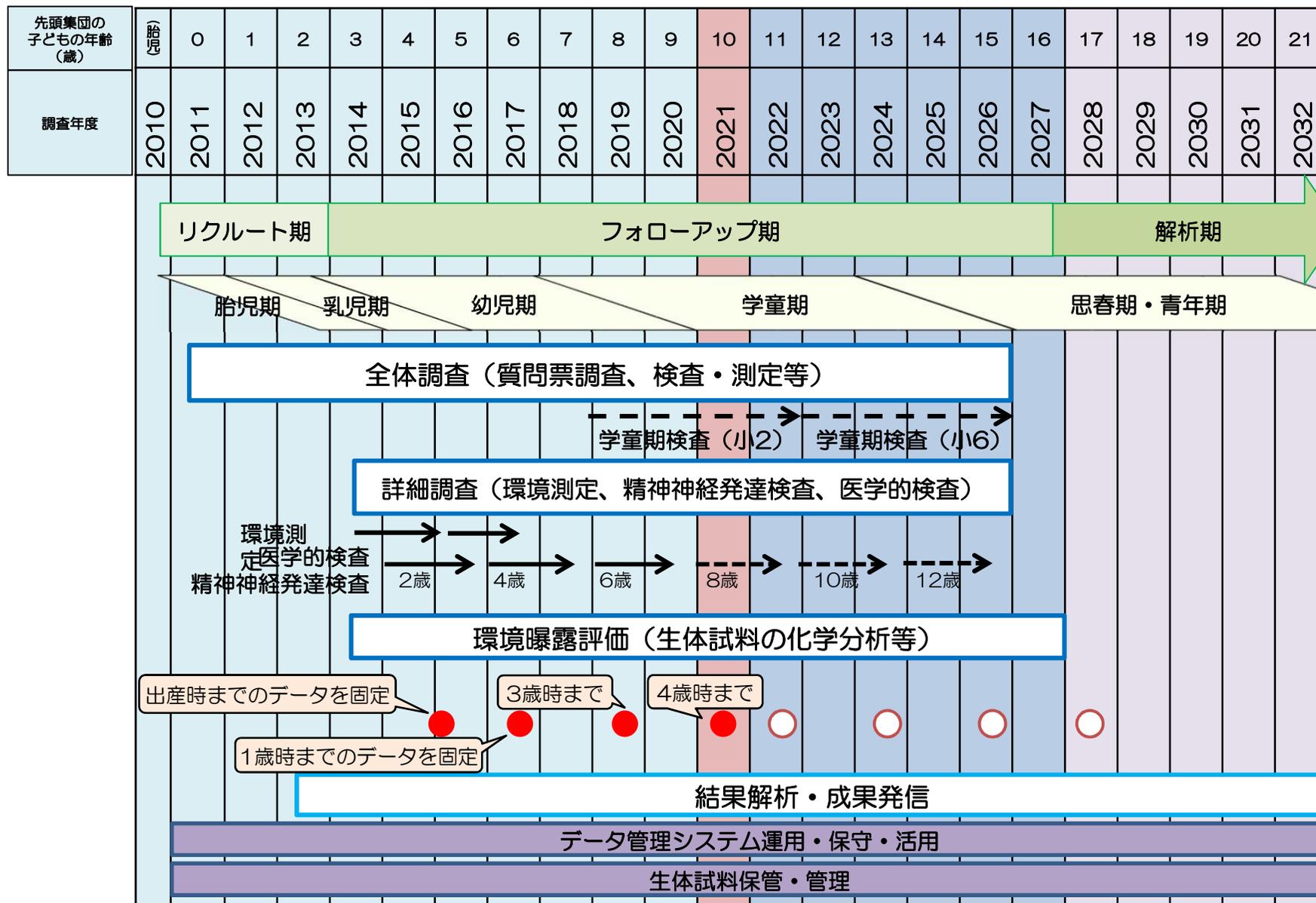
エコチル調査の進捗について

2021年11月10日

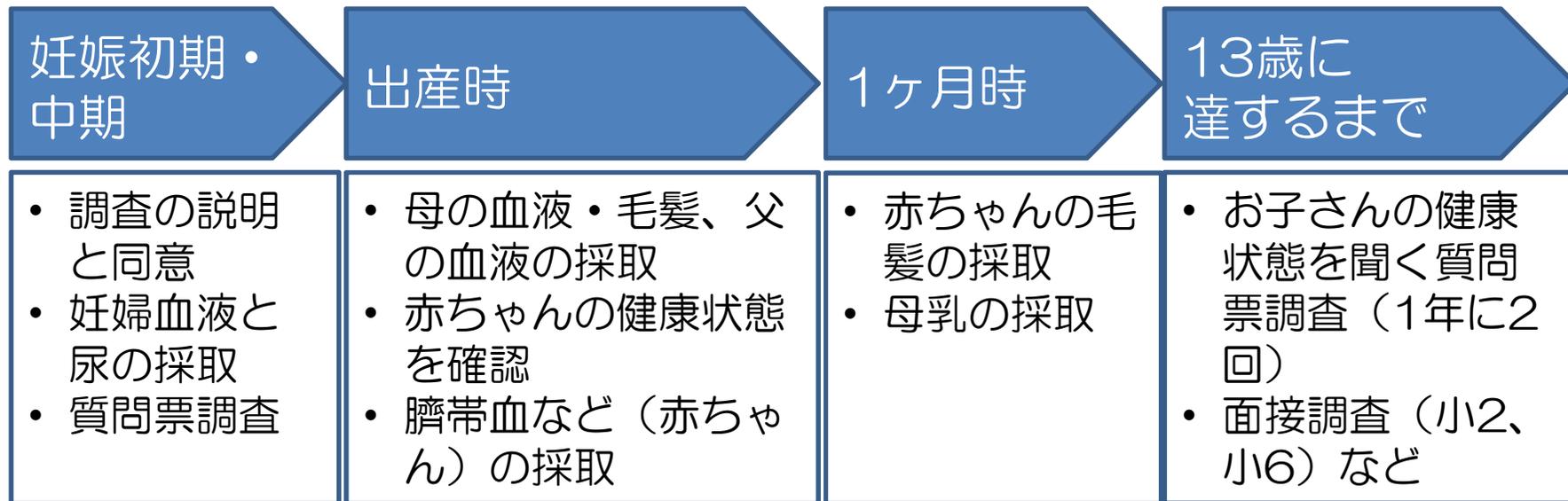
国立研究開発法人国立環境研究所

エコチル調査コアセンター

エコチル調査のロードマップ



全体調査：10万人のお子さん お母さんのお腹の中から13歳になるまで



厳重な
情報管理

個人情報・生体試料



450万検体以上



冷凍保存



質問票の項目例

A お子さんの病気や健康上の問題についてうかがいます。

質問3 お子さんに「生まれてからこれまで」にあった事をお聞きします。

質問3-1 生まれてからこれまでに、医師から以下の病気と診断された事がありますか（現在も継続して通院、治療している場合も含まれます）。あてはまるものを全て☑してください。

a. 神経系

レット症候群 多発性硬化症 シャルコーマリートゥース病

重症筋無力症 筋ジストロフィー

b. 炎症性腸疾患

潰瘍性大腸炎 クローン病

c. 膠原病

全身性エリテマトーデス(SLE)

若年性特発性関節炎 若年性

上記以外の膠原病（病名：）

質問7-2 最近12か月のあいだに、ゼーゼーまたはヒューヒューしたために、平均してどのくらいの頻度でお子さんの睡眠は妨げられましたか。

ゼーゼーまたはヒューヒューのために目を覚ましたことはない

1週間に1晩より少ない

1週間に1晩以上

質問7-3 最近12か月のあいだに、お子さんは、呼吸の合間（あいま）にひと言、ふた言しか話せないほどひどくゼーゼーまたはヒューヒューしたことがありましたか。

C お子さんの食事についてうかがいます。

質問18 お子さんが今現在、一部の食べ物を食べないようにしているかうかがいます。

質問18-1 以下の表の各食物について、質問a～dにお答えください。aは必ずいずれかの選択肢に☑してください。b～dは該当すれば☑してください。

	a				b 血液検査・皮膚 で異常が ある	c 実際に食 べて いない	d						
	現在の摂食状況についてあてはまるものを、以下の選択肢から1つ選んでください。						左のcで症状が出たことがある場合、摂食後3時間以内に以下の症状がありましたか。全て選んでください。						
	現在普通に食べている	今まで全く食べなかった	今、一部食べない	以前は全部食べていたが、今は全く食べない		嘔吐、腹痛	けいせいの異常	せき、ぜんそく	くしゃみ、のどが痛い	じんましん	じんましん	じんましん	じんましん
鶏卵(たまごを含む食べ物)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
牛乳(ヨーグルト)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									

胸がゼーゼーまたはヒューヒューした

E この1か月間のあなた（質問2の記入者）の子育ての状況についてうかがいます。

質問20 あなた以外に、お子さんの面倒を見てくれる人がいますか。

いる いない →質問21へ

あてはまる方（お子さんから見た続柄）を全て選んでください。

父 母 祖父 祖母 おじ おば

あなたの友人 隣人 学童保育 その他（ ）

エコチル調査

子どもの健康と環境に関する全国調査

エコチル調査って
な～に？

みんなにも
関係している調査だよ。
これから説明しよう！



ページをめくってみよう！

いろんなことが
関係しているんだね。



健康のために、何が大切なのかを調べるのが
エコチル調査なんだよ。



が増えているって知っているかい？



くや花粉症、アトピー性皮膚炎、肥満など…

環境や生活の仕方が関係しているんだ。



健康

生活の仕方



お子さん向けの リーフレット

2 どうやって調べるの？



生まれる前

君たちがおなかの中に
いる時から参加して
もらってるよ！



生まれた時

君たちの様子を
教えてもらったよ。

体重はどれくらいかな？
病気がかかってないかな？



生まれてからこれまで

おうちの人に
君たちの成長の様子を
教えてもらったり



君たちの健康の状態を
調べさせてもらっているよ。



これからは

君たちにも
ふだんの生活の様子などを
教えてもらいたいんだ。



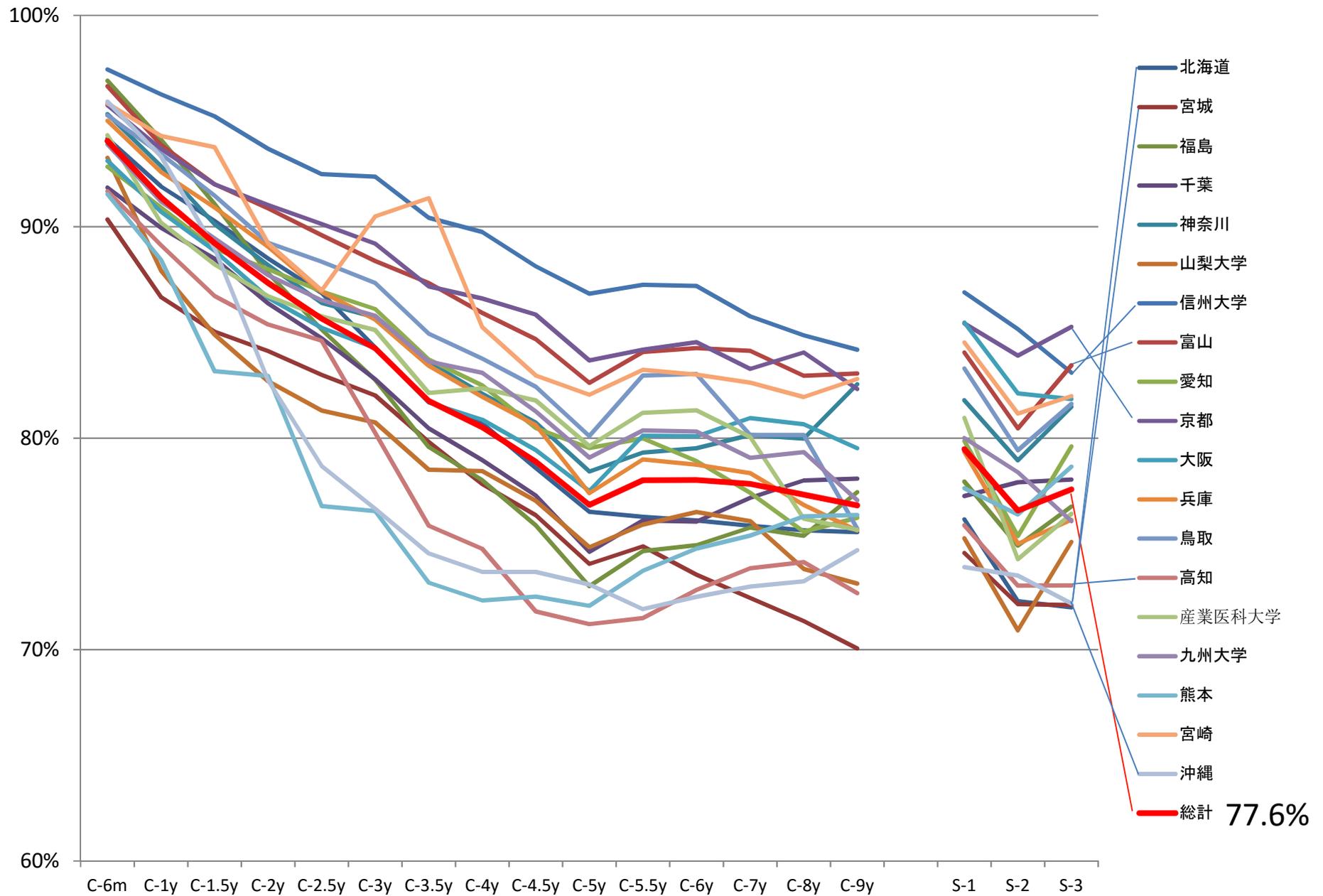
ほかたちも答えるの？



だれかに
見られたりしない？

エコチル調査では、おうちの人や君たちが答えてくれたことを
他の人に見られないように大切に扱うよ。だから安心して協力してね。

発送6か月後 質問票調査 回収率 (2021年9月30日現在)



詳細調査：5000人のお子さん（10万人の中から） 2歳ごとに調査

1.5歳、3歳 2歳、4歳	6歳	8歳	10歳、12歳
<ul style="list-style-type: none"> 調査の説明と同意 ご家庭の環境測定 医学的検査（身体計測、血液と尿の採取） 精神神経発達検査 	<ul style="list-style-type: none"> 医学的検査（身体計測、血液と尿の採取） 	<p>2021年度から実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 医学的検査（身体計測、血液と尿の採取） 	<p>2023年度から実施（10歳）</p> <ul style="list-style-type: none"> 計画中 医学的検査 精神神経発達検査

家庭訪問



面談調査



診察・採血



精神神経発達検査では、発達状況や行動特性に関する検査や認知機能に関わる検査などを行うよ



令和2年度の学童期検査（小学2年生）の実施結果

	UC・SUC名	対象者数	参加者数	参加率	(参考) 令和元年度
1	北海道_札幌	1,246	339	27.2%	51.90%
2	北海道_旭川	461	195	42.3%	54.30%
3	北海道_北見	401	203	50.6%	63.58%
4	宮城	3,141	1,225	39.0%	48.41%
5	福島	2,010	758	37.7%	57.10%
6	千葉	1,896	607	32.0%	47.94%
7	神奈川	1,875	600	32.0%	55.56%
8	甲信_山梨	1,239	565	45.6%	52.13%
9	甲信_信州	742	0	0.0%	49.07%
10	富山	1,534	520	33.9%	62.95%
11	愛知	1,699	703	41.4%	51.65%
12	京都	1,197	694	58.0%	72.32%
13	大阪	2,187	867	39.6%	58.70%
14	兵庫	1,742	532	30.5%	55.71%
15	鳥取	901	284	31.5%	55.91%
16	高知	1,855	527	28.4%	42.68%
17	福岡_産業医科大	876	212	24.2%	54.05%
18	福岡_九州大	1,387	177	12.8%	51.65%
19	南九州・沖縄_熊本大	886	438	49.4%	64.67%
20	南九州・沖縄_宮崎大	513	22	4.3%	69.95%
21	南九州・沖縄_琉球大	222	0	0.0%	50.99%
	合計	28,010	9,468	33.8%	55.77%

新型コロナウイルス感染症に関する対応

- 昨年度に引き続き、環境省、コアセンター、及び、各ユニットセンターと協議を行いながら対応を行ってきた。
- 学童期検査及び詳細調査等については、地域における感染状況や当該状況の社会の受け止め方は地域毎に異なり、ユニットセンター毎に対面式調査等の実施可否の判断が異なることから、ユニットセンター長において、各地域の情報収集を行ったうえで、対面式調査やイベント等の実施可否の基準を決め、それに沿って判断により実施可否の決定を行っている。
- ユニットセンターに対しては、「感染拡大の防止と研究活動の両立に向けたガイドライン（改訂）」（文部科学省 令和2年10月6日）に沿った対応を依頼している。

収集した生体試料（実施中を含む）

種類	対象		量	目的	実施時期
血液	母親	妊娠初期	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	妊娠初期	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（水銀）	2011-14	
乳歯	子ども	2本	化学分析	2021-25	

曝露評価（生体試料の化学分析を含む）の実施状況

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

個人情報管理

- 参加者の情報が記録された資料の厳格な管理を規定した「個人情報管理に関する基本ルール」にもとづいて管理を行っている。
- 2021年6月に「危機管理・リスク管理マニュアル」を改正し、虐待やいじめ等を把握した際の対応や採血の実施に伴う事故発生時の対応など、近時の調査事項に適応するよう修正した。
- 2021年6月に「個人情報管理に関する基本ルール」を改正し、機密度レベル毎のデータの取扱い方法の再整理、個人情報の紛失・漏えい等が発生した場合の対応の周知、資料送付時の留意点など加筆修正した。
- 個人情報保護法等の改正内容も踏まえ、生命科学・医学系研究倫理指針や情報セキュリティに関するガイドラインに準拠して、ルールの運用を図る。

固定データ配付時のインシデント報告

- 2021年8月6日に4歳時固定データを完成させユニットセンターに配付したが、当該データの中に、参加者の機微に関わる情報（参加者のフルネーム等、参加者を特定できる情報はない）（合計58件）が含まれることが判明し、9月30日にデータを差し替えた。当該データは、エコチル調査関係者がデータ利用登録をし、厳格な管理を求めた誓約書の提出を確認した上で配付しているものである。再発防止のため、今後は自由記載欄については、固定データには含めずに配付する。

データ共有の検討

- エコチル調査関係者外へのデータ共有に向け、**データ共有実施計画書**を定め（2021年9月）、コアセンター内に環境保健情報オフィス（仮称）の設置や申請登録に関わる規定類等の仕組みづくりを進めている。

国際連携（学術）

- 環境と子どもの健康に関する国際作業グループ（Environment and Child Health International Group (ECHIG)）
 - 日本とドイツの環境省が事務局（国際がん研究機関（IARC））に支出
 - 日本、ドイツ、フランス、デンマーク、ノルウェー、米国、上海（中国）が参加し、質問票・曝露測定法等のハーモナイゼーションを行う。
 - デンマーク、ノルウェーの出生コホート（10万人規模）との共同解析を検討中
 - 共同論文1本、共同解析中1本
- 国際小児がんコホートコンソーシアム（International Childhood Cancer Cohort Consortium (I4C)）
 - 小児がんの共同解析のために参加する国際コンソーシアム
 - 研究開始当初より参加
 - 解析テーマごとに作業グループを作って解析（日本は未参加）
- 国際学会への研究者派遣
 - 令和2年度国際連携調査委員会（環境省主催）において決定された令和3年度の研究者派遣（専門家8件、若手2件；コロナ禍によりWEB開催が主）につき、国立環境研究所からの委託経費により実施している。（令和3年度以降、環境省からコアセンターに派遣業務移管）
 - 令和4年度以降についても、国立環境研究所からの委託経費の範囲内で研究者を国際学会へ派遣し、国際的な発信・情報収集を進めていく。

遺伝子解析の準備状況

- ゲノム・遺伝子解析の実施に向け、**ゲノム・遺伝子解析研究計画書**を定め（2020年9月）、参加者への説明書を作成した（2021年4月）。
- これらの計画書、説明書に基づき、国立環境研究所の生命科学・医学系研究倫理審査委員会にて2021年8月24日付けで承認を得た。
⇒ 現在、全ユニットセンターで倫理審査委員会の承認または機関長の許可を得る手続きを進めているところ。
- また、2021年7月に、国立成育医療研究センターエコチル調査研究部内に「遺伝子解析室」が設立され、担当の室長が着任し、遺伝子解析の開始に向け準備を進めている。

全国データを用いた研究成果の発信等

- 調査で得られたデータのクリーニングについては、これまでに4歳時までの質問票と母親血中金属類の測定結果について完了し、論文化を進めている。
- 2021年9月末までに計214編（うち、23編が中心仮説に関わる論文）が英文原著論文として学術誌に掲載された。
- 成果発表を促進するため、エコチル調査関係者間でのルールである「エコチル調査で収集されたデータの利用と成果発表に関する基本ルール」を改定した（2021年9月）。

収集データのクリーニング・固定

データの説明		データ解析開始時期
出産時全固定	1か月までの質問票、生化学検査	2016年4月
化学分析	母体血金属（Pbなど）（一部）	2017年4月
1歳時全固定	6か月、1歳の質問票	2018年1月
3歳時全固定	1.5歳、2歳、2.5歳、3歳の質問票	2019年10月
化学分析	母体血金属（Pbなど） 臍帯血金属（Pbなど）	2019年10月
化学分析	母体尿コチニンなど	2019年10月
詳細調査 （3歳まで）	2歳の医学的検査（生化学検査を含む）、精神神経発達検査 1.5歳と3歳のダニアレルゲン、住居環境測定	2019年10月
疾患情報登録 （3歳まで）	6か月、1歳、1.5歳、2歳、2.5歳、3歳の疾患（川崎病、小児がん、染色体異常および心疾患以外の先天奇形、先天性心疾患、内分泌・代謝異常、てんかん・けいれん）	2020年4月
4歳時全固定	3.5歳、4歳の質問票	2021年5月
化学分析	臍帯血水銀（メチル水銀など） 母体血有機フッ素化合物 母体尿フェノール類 母体尿有機リン系農薬代謝物	2021年5月
詳細調査 （4歳）	4歳の医学的検査（生化学検査を含む）、精神神経発達検査	2021年8月
疾患情報登録 （4歳まで）	3.5歳、4歳の疾患（川崎病、小児がん、染色体異常および心疾患以外の先天奇形、先天性心疾患、内分泌・代謝異常、てんかん・けいれん）	2021年10月

成果発表

- 英文原著論文214編 (2021年9月現在)



2021年9月3日

子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）

胎児期のカドミウムばく露と2歳時点の神経発達との関連：子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）について

(Association of prenatal exposure to cadmium with neurodevelopment in children at 2 years of age: The Japan Environment and Children's Study)



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
(文部科学記者会、山梨県政記者会 同時配信)

子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）

News Release



兵庫医科大学



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

ぜんめい
喘鳴・反復性喘鳴の発症頻度との関連

(本リリース配信先:大阪科学・大学記者クラブ)

疫学調査の成果は、一つの研究成果だけでは確定的なことはいえません（統計的な偶然かもしれない、真実の関係を表したものであるかもしれない）。

結果を解釈する上では、エコチル調査以外の複数の調査で同じような関連性が示されるかが重要です。



これからお話しする研究成果については、「そういう可能性があるかもしれない」という見方で聞いてください。



上記の観点から、因果関係の判断には、同様のテーマを持った複数の研究成果を統合的に評価する手法であるメタアナリシスやシステムティックレビューにより行われてゆきますが、エコチル調査はサンプル数も多く、その評価に対する影響力は大きな調査となっています。



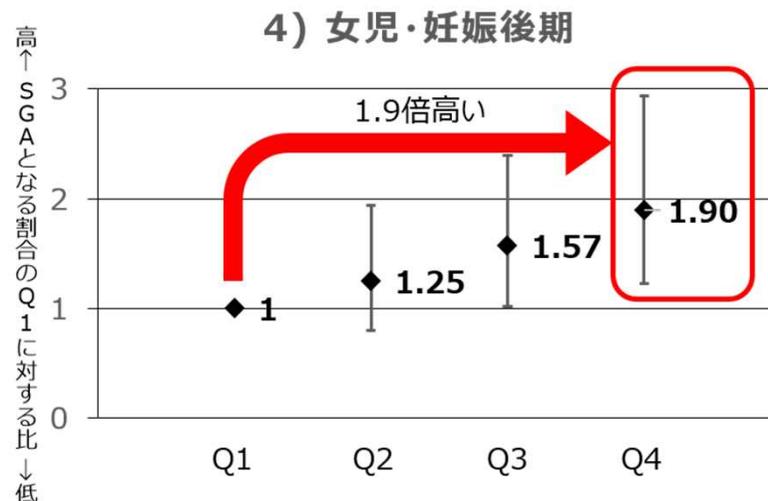
本資料のコメントは環境省や国立環境研究所の見解ではなく、発表者のものです。より詳細には、プレスリリースや論文原文をご参照ください。

（参考）<https://www.nies.go.jp/jecs/pressrelease.html>

母親（妊娠中）の 血中カドミウム濃度と 出生時体格との関係

SGAとは、small-for-gestational-ageの略で、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を指します。在胎週数毎のグループで100人中小さいほうから10番目以内に入る場合にSGAとみなされます。

- 妊娠中の母親の妊娠中期及び後期の血中カドミウム濃度とその母親から生まれた子どもの出生時の体重・身長・胸囲・頭囲およびSGAとの関連について男女別に解析を行いました。



男児・妊娠中期
男児・妊娠後期
女兒・妊娠中期
は関連なし

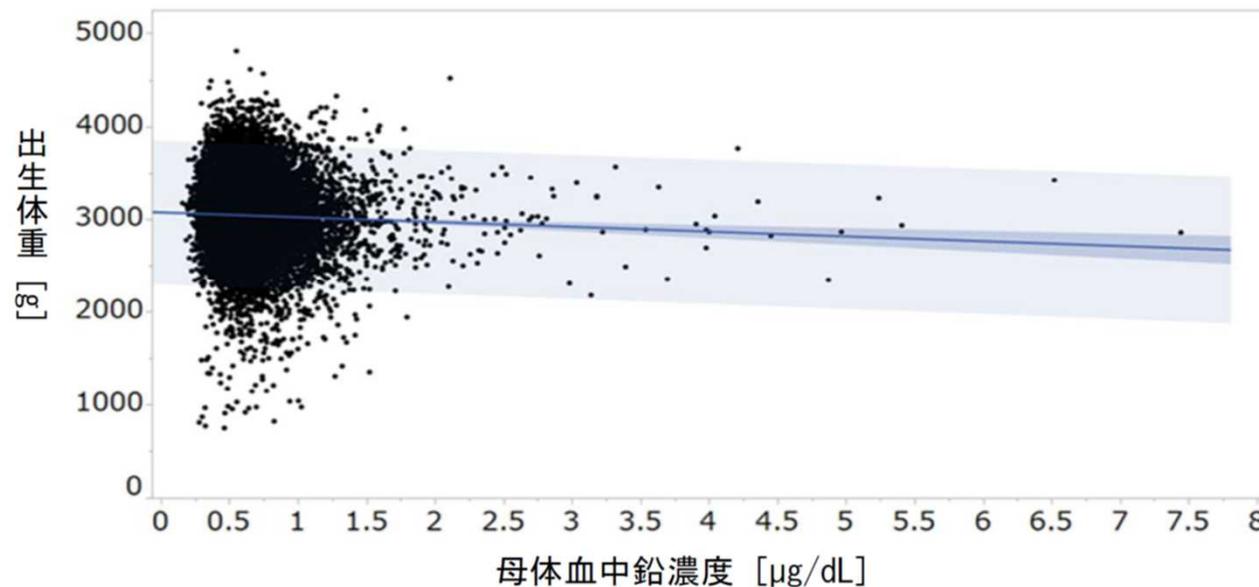
(出典) Inaderaら. Environmental Research (2020)

妊娠後期の血中カドミウム濃度が高いと、低い場合と比べて胎児の成長が抑制される可能性が示唆されました。
メカニズム解明は今後の課題です。



母親（妊娠中）の血中鉛濃度と 出生時体格との関係

- 妊娠中の母親の妊娠中期及び後期の血中鉛濃度とその母親から生まれた子どもの出生時の体重・身長・頭囲およびSGAとの関連について解析を行いました。



(出典) Gotoら. International Journal of Epidemiology(2020)

男女とも、妊娠中の血中鉛濃度が高いと、低い場合と比べて胎児の成長が抑制される可能性が示唆されました。
メカニズム解明は今後の課題です。

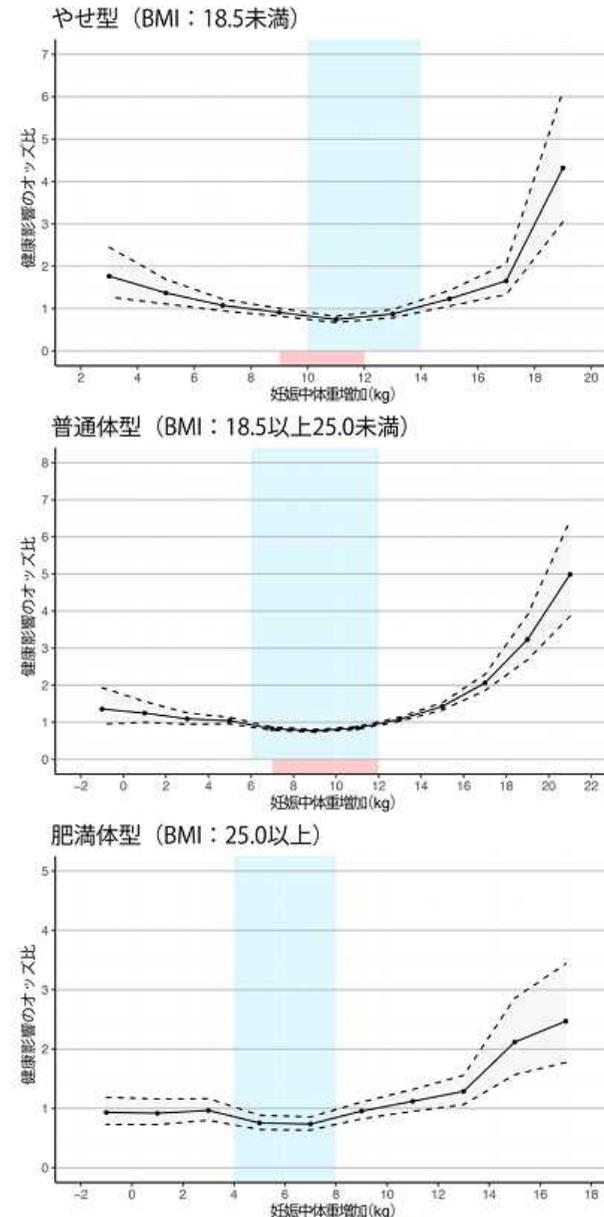


妊娠中の望ましい体重増加量とその決定に与える重金属曝露の影響について

- エコチル調査の約10万人のデータを用いて、妊娠期間中の望ましい体重増加量を求めました。
- 重金属へのばく露が、妊娠中の望ましい体重増加量の範囲にどのように影響するかを解析しました。

(出典) Jungら. Environmental International(2020)

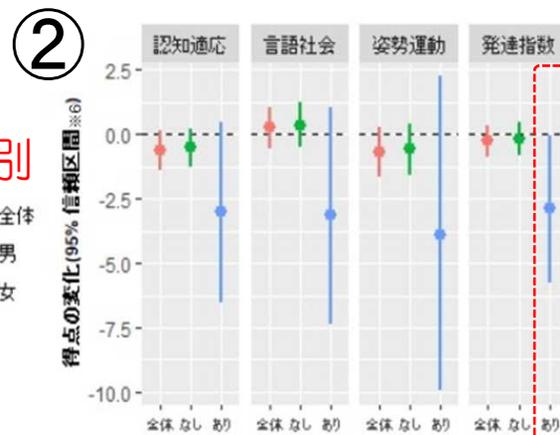
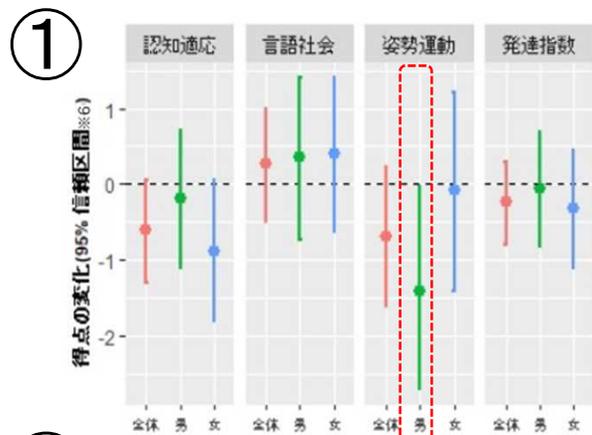
妊娠中の体重増加について、妊娠前にやせ（BMI18.5未満）であった女性では、厚生労働省の示す推奨体重増加量より大きい値の体重増加が許容される可能性があることがわかりました。さらに、世界で初めて、重金属へのばく露が、妊娠中の望ましい体重増加量の決定に影響する可能性が示唆されました。



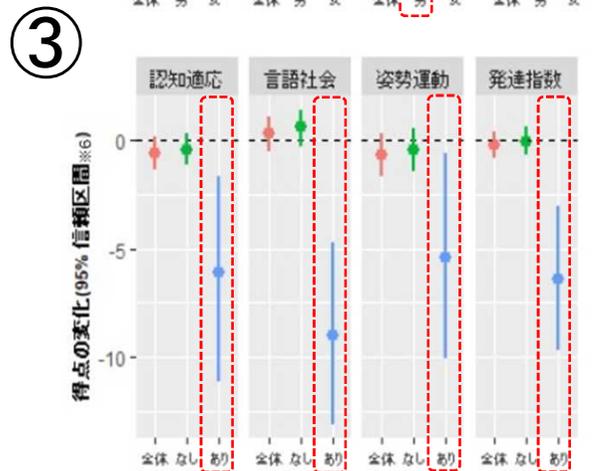
図：妊娠前の体型別の妊娠中の望ましい体重増加範囲
 妊娠女性と子どもの短期的・長期的健康影響のオッズ比^{※8}が1を超えない（影響がない）範囲を望ましい体重増加範囲としました。青はエコチル調査の結果から求めた望ましい体重増加範囲、ピンクは厚生労働省の示す推奨体重増加量の範囲です。実線は予測値、点線は予測値の95%信頼区間^{※9}を示しています。

母親（妊娠中）の血中カドミウム濃度と2歳時点の神経発達との関係

詳細調査の約5,000組の母子を対象に、母親の妊娠中のカドミウム濃度と2歳時点の神経発達（認知適応・言語社会・姿勢運動・発達指数）との関連を解析しました。



①男児、②妊娠中喫煙あり、③妊娠糖尿病ありにおいて、血中カドミウム濃度の上昇に伴って検査得点が低下



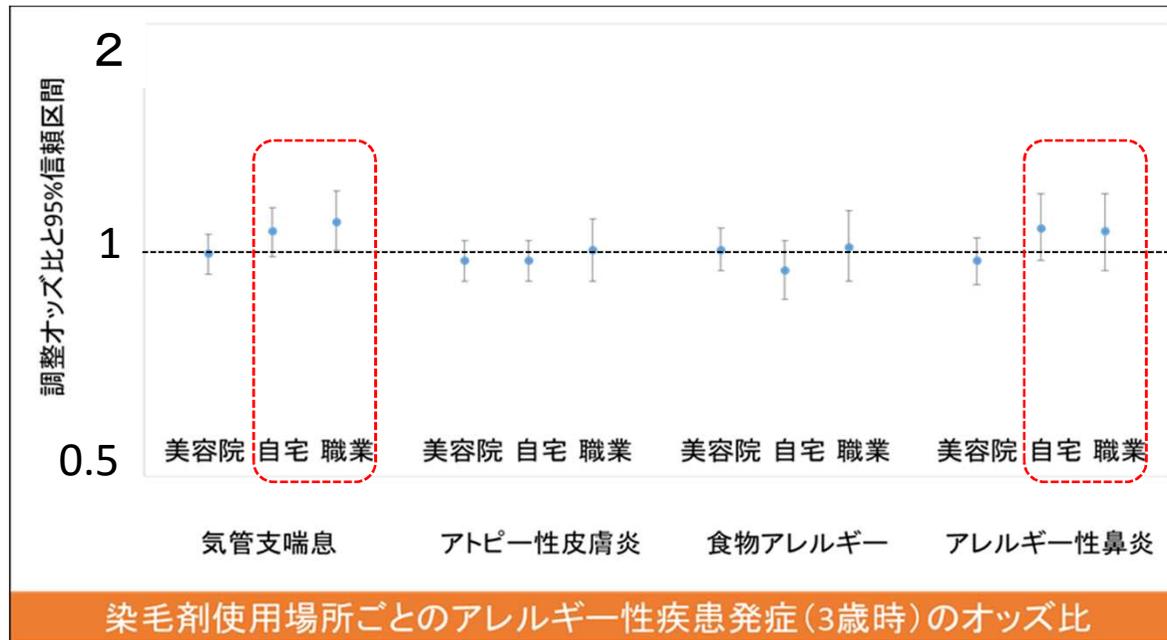
(出典) Maら. Environmental International(2021)

カドミウムによる神経発達への影響を受けやすい集団（男児、妊娠中喫煙、妊娠糖尿病）がいる可能性を示しました。



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

約10万人のデータを用いて、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質問票の結果を用いて解析しました



下気管支喘息、アレルギー性鼻炎と関連あり

アトピー性皮膚炎、食物アレルギー疾患とは関連なし

* オッズ比が1より大きいと発症しやすさが高いことを意味し、1より小さいとその逆を意味します。

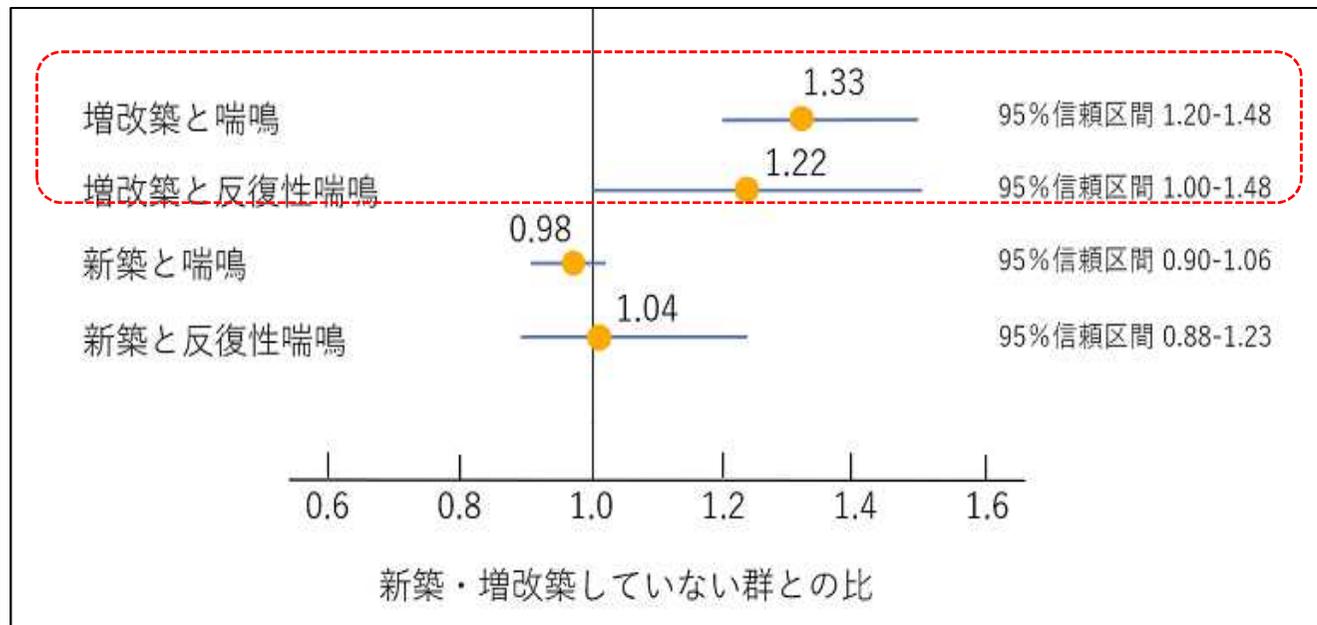
(出典) Kojimaら, Environmental Research(2021)

妊娠期の染毛剤の自宅や職業での使用が、生まれた子どもの3歳時における気管支喘息やアレルギー性鼻炎の発症に影響する可能性が示唆されました。



妊娠中の自宅の増改築と、生まれた子どもの生後1歳までの喘鳴の発症頻度との関連

約7万5千人のデータをもとに、妊娠中の新築・改築と、生まれた子どもの乳児期の喘鳴・反復性喘鳴の発症との関係について、質問票の結果を用いて解析しました。



- 増改築ありで、喘鳴・反復性喘鳴の発症増
- 新築とは関連なし

(出典) Fujinoら, Allergology International(2021)

• 妊娠中の自宅の増改築が、生まれた子どもの生後1歳までの喘鳴・反復性喘鳴の発症頻に影響することが示唆されました。今後、1歳時以降のアレルギー発症についても検討予定です。

