

エコチル調査の進捗について

2023年3月8日

国立研究開発法人国立環境研究所

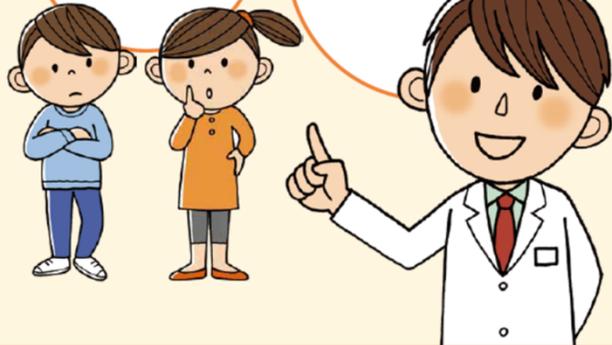
エコチル調査コアセンター

エコチル調査

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。



が増えていて知っているかい？



ぜんそくや花粉症、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。



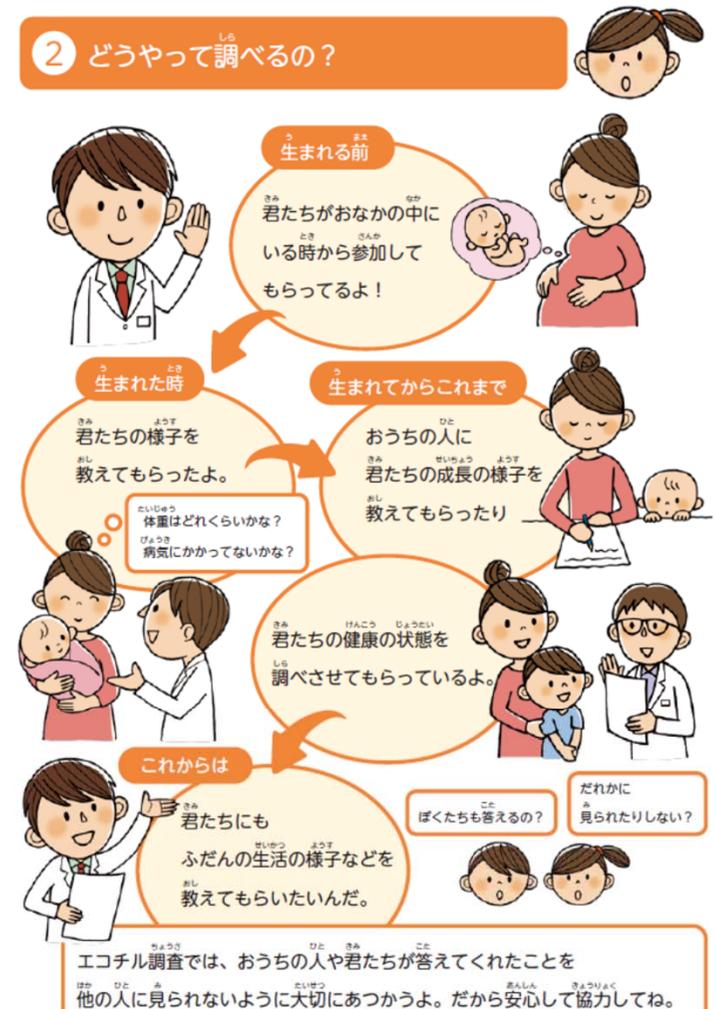
生活の中で使ったり
触れたりするもの



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？



子どもの健康と環境に関する全国調査

エコチル調査

わたしたちが協力していることが
どんなふうに研究に関係しているの？

子ども達の間でぜん息、花粉症、アトピー性皮膚炎、肥満など
いろいろな健康の問題が増えています。

健康には身の回りの環境や生活の仕方が関係していると
考えられていますが、まだまだ分からないことがたくさんあります。

エコチル調査では、健康状態に何が関係している
健康のために何が大切なのかを調べるために
みなさんに調査に協力してもらっています。



詳しく説明します



学童期検査

みなさんが小学2年生の時に、身体測定や
発達検査に協力してもらいました。小学6年
生の時にも行う予定です。



みなさんに協力してもらって
集めた情報や試料は
とても貴重なデータになります

人に協力してもらっていること



医学的検査

健康状態を観察したり、身長や体重などを
測定しています。生体試料(血液、尿 など)も
提供してもらい、その中に含まれる化学物質な
どを分析しています。



精神神経発達検査

記憶する力や、情報を処理する力の発達など
を調べます。



環境測定

みなさんのお家を訪問して、ハウスダスト(家
の中のほこり)や空気中の化学物質、
PM2.5(とても小さな粒状の物質)などを集め
て分析しました。



化学物質とは
化学物質はもともと自然にあるものと、
人間が作り出したものがあります。
もっと詳しく知りたい場合はこちら！

お子さん向けのリーフレット



11歳のみなさんへ

みなさんは「不安」という言葉を聞いたことはありますか？ 不安と似たような言葉
で「心配」という言葉がありますが、この二つの違いを説明できる人は、大人でも少な
いかもしれません。

心配というのは気がかりなことがはっきりとわかっている状態です。一方で、気がか
りなことがあって落ち着かないけれど、気がかりなことが何なのかははっきりとわからな
い

2 集めた情報や試料の保管

集めた情報や試料は大切に保管して研究に使用しています。



化学物質の測定には時間がかかるため、
集めた試料は、約マイナス150℃の
液体窒素タンクやマイナス80℃の
冷凍庫で保管しています。

集めた情報は、データ管理システムで
保管しています。このシステムは、あ
らかじめ生体認証(指紋や手のひらの
血管など)登録をした人以外は扱えな
いように厳重に守られています。



みなさんから集めた
たくさんのデータをもとに
研究所や大学で
いろいろな研究をしています



3 集めたデータからわかること

集めたデータを解析することで、みなさんの健康にはどのようなことが関連しているのか、
健康のために何が大切なのかを調べます。



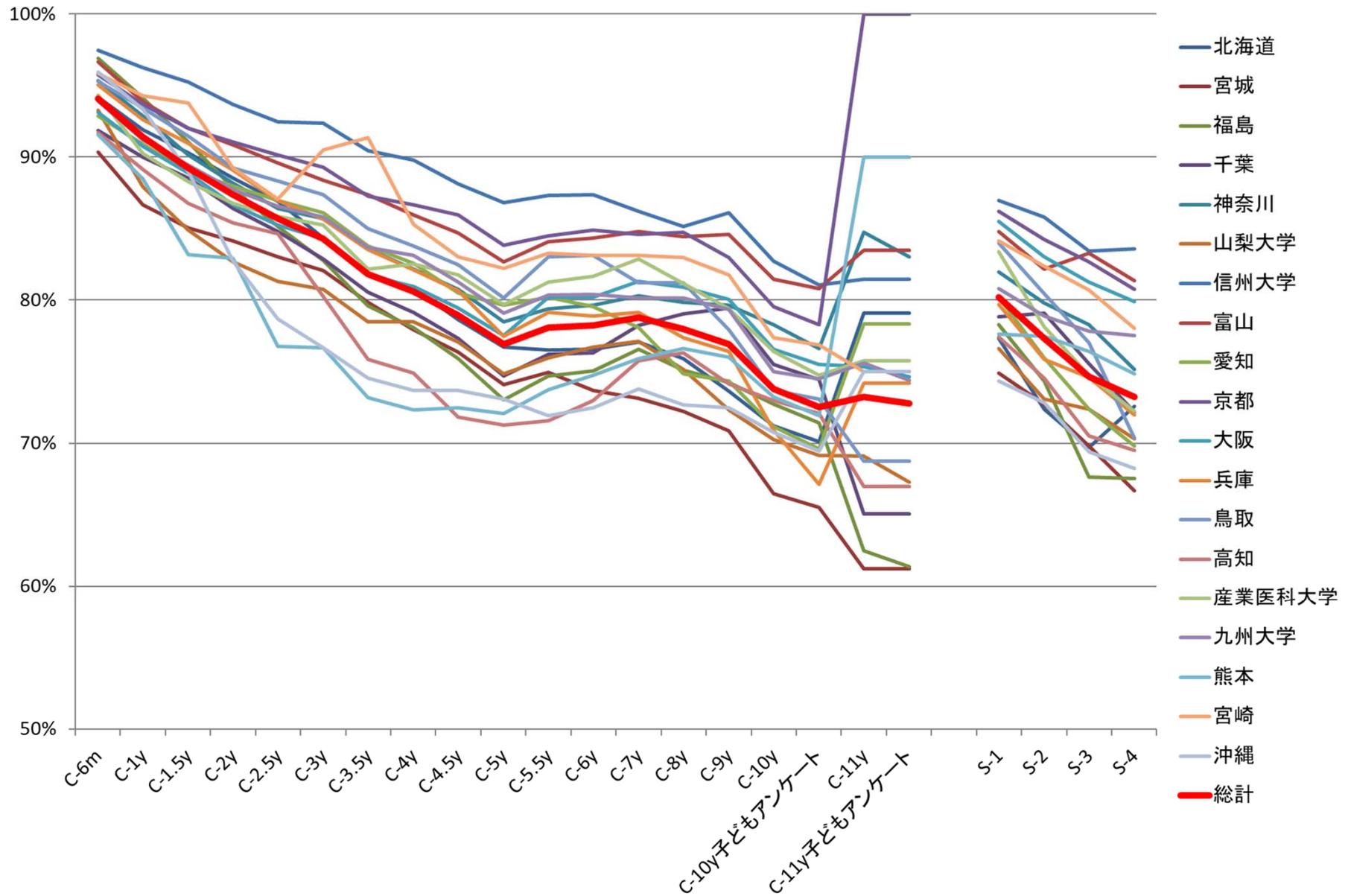
研究の成果を発表
みんなが健やかに暮らせる
環境作りを目指します！

45
45



2年3月 発行

発送6か月後 質問票調査 回収率 (2023年1月末現在)



生まれ月発送の質問票

学年一斉発送の質問票

詳細調査：5000人のお子さん（10万人の中から）

1.5歳と3歳のときに訪問調査

2歳以降2年毎に医学的検査等

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>2021-22年度</p> <ul style="list-style-type: none"> 医学的検査 身体計測、血液と尿の採取 精神神経発達検査 	<p>2023-24年度（準備中）</p> <ul style="list-style-type: none"> 医学的検査 身体計測、血液と尿の採取 精神神経発達検査 	<p>2025-26年度（計画中）</p> <ul style="list-style-type: none"> 医学的検査 身体計測、血液と尿の採取 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



新型コロナウイルス感染症に関する対応

- 環境省、コアセンター及び各ユニットセンターと連携して対応
- 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、それに沿った判断により各ユニットセンター長が実施可否の決定
 - 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る
 - 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
- 「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

令和4年度の学童期検査（小学2年生）の実施見込み

UC・SUC名	実施率			
	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度見込み
北海道_札幌	51.9%	27.2%	30.9%	53.0%
北海道_旭川	54.3%	42.3%	46.8%	42.7%
北海道_北見	63.5%	50.6%	50.7%	50.0%
宮城	48.4%	39.0%	38.9%	40.0%
福島	57.1%	37.7%	32.9%	55.3%
千葉	47.9%	32.0%	32.5%	41.7%
神奈川	55.5%	32.0%	44.5%	43.2%
甲信_山梨	52.1%	45.6%	51.1%	52.5%
甲信_信州	49.0%	0.0%	45.3%	50.3%
富山	62.9%	33.9%	50.3%	49.6%
愛知	51.6%	41.4%	44.8%	48.4%
京都	72.3%	58.0%	59.5%	62.6%
大阪	58.7%	39.6%	40.7%	42.2%
兵庫	55.7%	30.5%	49.7%	50.1%
鳥取	55.9%	31.5%	48.3%	51.6%
高知	42.6%	28.4%	20.4%	43.1%
福岡_産業医科大	54.0%	24.2%	41.4%	42.5%
福岡_九州大	51.6%	12.8%	31.3%	34.4%
南九州・沖縄_熊本大	64.6%	49.4%	56.1%	51.5%
南九州・沖縄_宮崎大	69.9%	4.3%	28.0%	53.1%
南九州・沖縄_琉球大	50.9%	0.0%	4.4%	41.9%
合計	55.7%	33.8%	39.5%	48.3%

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	

ばく露評価（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）	喫煙マーカー（コチニン）、ストレスマーカー（8-OHdG）	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）、無機水銀（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	5727	完了
2018-19	母体尿（妊娠中）	フタル酸エステル代謝物	19999	データ固定 （配布準備中）
2019	母体尿（妊娠中）	ネオニコチノイド系農薬	20000	データ固定 （配布準備中）
2020	母体尿（妊娠中）	形態別ヒ素	5039	データ固定 （配布準備中）
2020	臍帯血	有機フッ素系化合物（PFAS等）	5001	データ固定 （配布準備中）
2020	母体血（妊娠中）	芳香族炭化水素受容体活性	4956	データ固定 （配布準備中）
2020	母体血（妊娠中）	残留性有機汚染物質（PCBs、DDTs、PBDEs）	13000	データ固定 （配布準備中）
2021	母体尿（妊娠中）	ピレスロイド系農薬代謝物	10013	精度管理中
2021	小児血血漿（詳細調査）	有機フッ素系化合物（PFAS等）	5010	精度管理中
2022	母体尿（妊娠中）	農薬および忌避剤	5000	測定中
2022	母体尿（妊娠中）	リン系難燃剤	5000	測定中
2021-25	小児脱落乳歯	金属・元素	35000 （見込み）	測定中

遺伝子解析の実施状況

- 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。
- 全ユニットセンターにおいて、2022年2月までに、倫理審査委員会の承認または機関長の許可を得た。
- 2022年3月、参加者に「ゲノム・遺伝子解析についての説明書」を送付し、2022年8月末まで協力辞退申請書を受け付けた（3,199件）。
- 2022年9月以降、臍帯血試料から抽出したDNA試料約85,000検体の網羅的DNA塩基多型解析を進めている。

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を設置（2022年1月）し、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。
- **データ利用申請・決済システム**に係る調査及び検討や、**データ共有システム構築**等に係る調査及び検討について、実施に向けた準備を進めている。

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。また、虐待やいじめ等を把握した際の対応について、2022年5月にガイドラインを修正した。
- 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、ルールの運用を図っている。

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体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。
- 2023年1月末までに計332編（うち、39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。

13歳以降の調査の継続に関わる準備

- ユニットセンターの運営（参加者（子ども）が18歳に達するまでの期間）に関わる継続確認（R4.8）
- 令和4年度第1回企画評価委員会で提示された基本計画（案）をもとに、研究計画書を改定（R4.9）
 - 参加者（子ども）が18歳に達するまでの期間は保護者から代諾を得る
 - 参加者（子ども）が16歳に達した時点（または中学校等の課程を修了）で児本人から同意を得る
- 国立環境研究所倫理審査委員会の承認（R4.10）
- 参加者ポータルサイトの構築を進め、パイロット調査においてWebによる質問票調査を実施（R4.10～）
- 本体調査においては12歳となった参加者を対象に、保護者向け説明と同意（代諾）を得ていく予定（R5.7～）

会計検査院による検査結果

令和4年10月、生化学検査等の業務に係る契約に関して、会計検査院から以下の指摘を受けた。

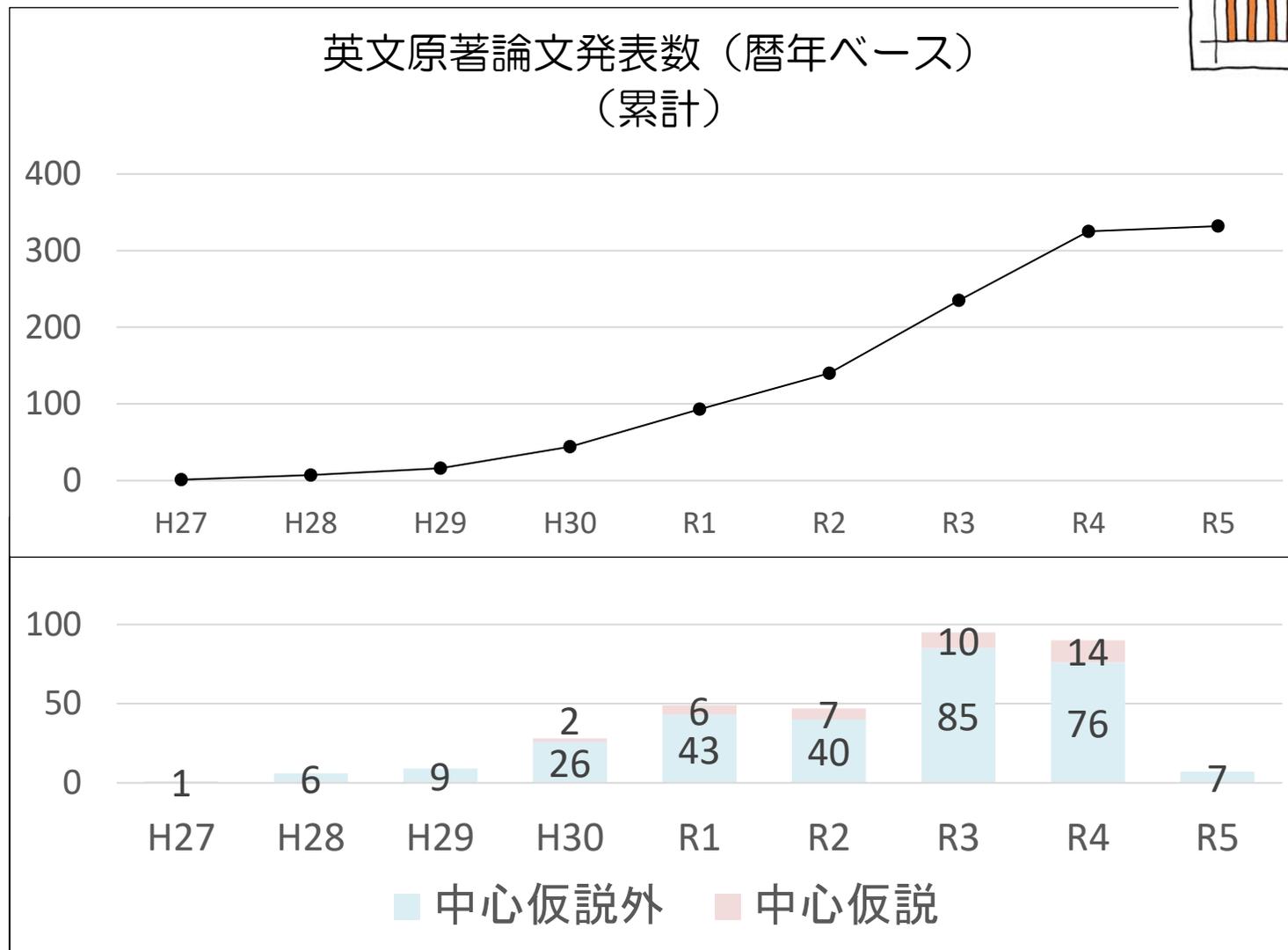
- ◆ 契約変更等を行う場合の基準や業務費の単価の設定方法等、具体的な方策を定めて、これらに関係部局に周知徹底すること。
- ◆ 契約変更について、監督職員への指導・研修等を行うこと。



これらの指摘を踏まえ、国立環境研究所は契約手続等に関わる規定を点検・整理するとともに、所内職員等に周知徹底を行った。

情報発信と成果利活用の推進

- 英文原著論文332編（うち、中心仮説39編）
（2023年1月末現在）



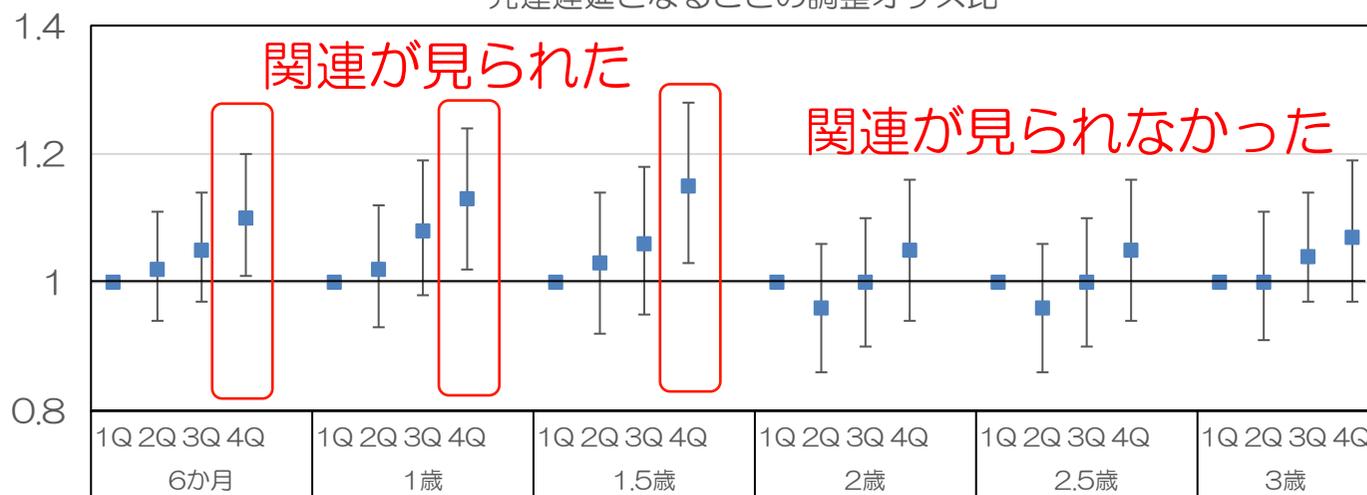
エコチル調査の成果の紹介



妊婦の血中カドミウム濃度と 6か月から3歳時点までの精神神経発達との関連

約96,000組の母子を対象に、妊婦の血中カドミウム濃度と6か月時点から3歳時点までの子どもの発達（ASQ-3の5つの領域：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）との関連について解析しました。

妊婦の血中カドミウム濃度と精神神経発達との関連
各時期毎のカドミウム濃度第1四分位群に比較したときに
発達遅延となることの調整オッズ比



(出典) Masumotoら, Int J Hyg Environ Health(2022)

妊婦の血中カドミウム濃度と、1歳半までの子どもの微細運動および問題解決の発達に関連が見られましたが、2歳以降3歳までではその関連が見られず、カドミウムばく露の影響が消失したと考えられます。



妊婦の血中元素濃度と 出生時の体格との関連

約94,000組の母子を対象に、妊婦の血中元素（鉛、カドミウム、水銀、マンガン、セレン）の濃度と、子どもの出生時の体重、身長、頭囲、胸囲との関連を解析しました。

- 有害な元素
鉛、カドミウム、水銀
 - 人体に必須だが多すぎると有害
セレン、マンガン
- 体内に少量存在 → 胎児への影響は？

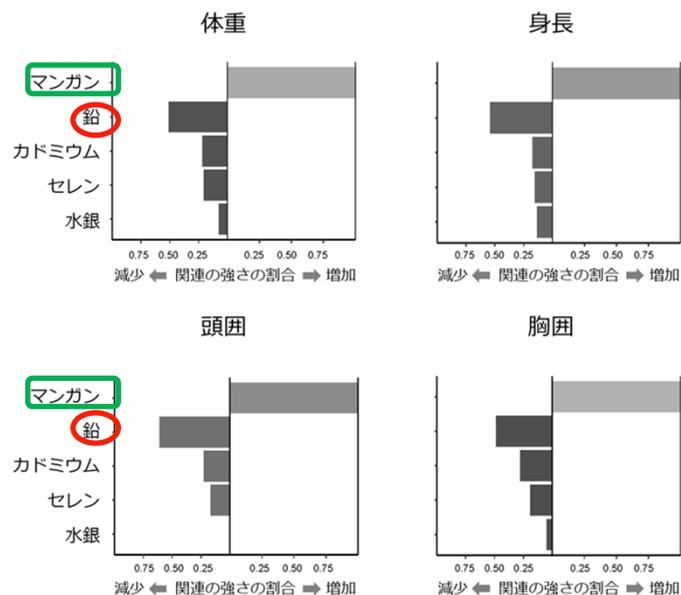


妊娠中
体内への
元素の取り込み
(血中濃度)



新生児
出生時の体格

最も関連が強いマンガンを1とした場合の関連の強さの割合



マンガン
胎児の成長を**促進**する方向への
関連が見られた

鉛
胎児の成長を**抑制**する方向への
関連が最も強い

(出典) Takataniら, Environment International(2022)

母体に影響はない血中元素濃度であっても、出生児の体格に影響を与えることが示されました。その後の出生児の健康や発達とどのように関連するかについては、さらに研究が必要です。

