



Japan    
Eco & Child  
Study   

平成22年11月  
環 境 省



## 子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)とは

### ④ 調査目的：子どもの健康に与える環境要因を解明

中心仮説・・・「胎児期から小児期にかけての化学物質曝露が、子どもの健康に大きな影響を与えているのではないか？」

### ④ 調査方法・規模：全国で10万組の親子を対象とした出生コーホート調査

### ④ 調査期間：平成23年1月より3年間で参加者募集。13年間追跡調査。

### ④ 予算：平成22年度当初予算 約31億円

平成23年度要求・要望額 約51億円

### ④ 期待される成果

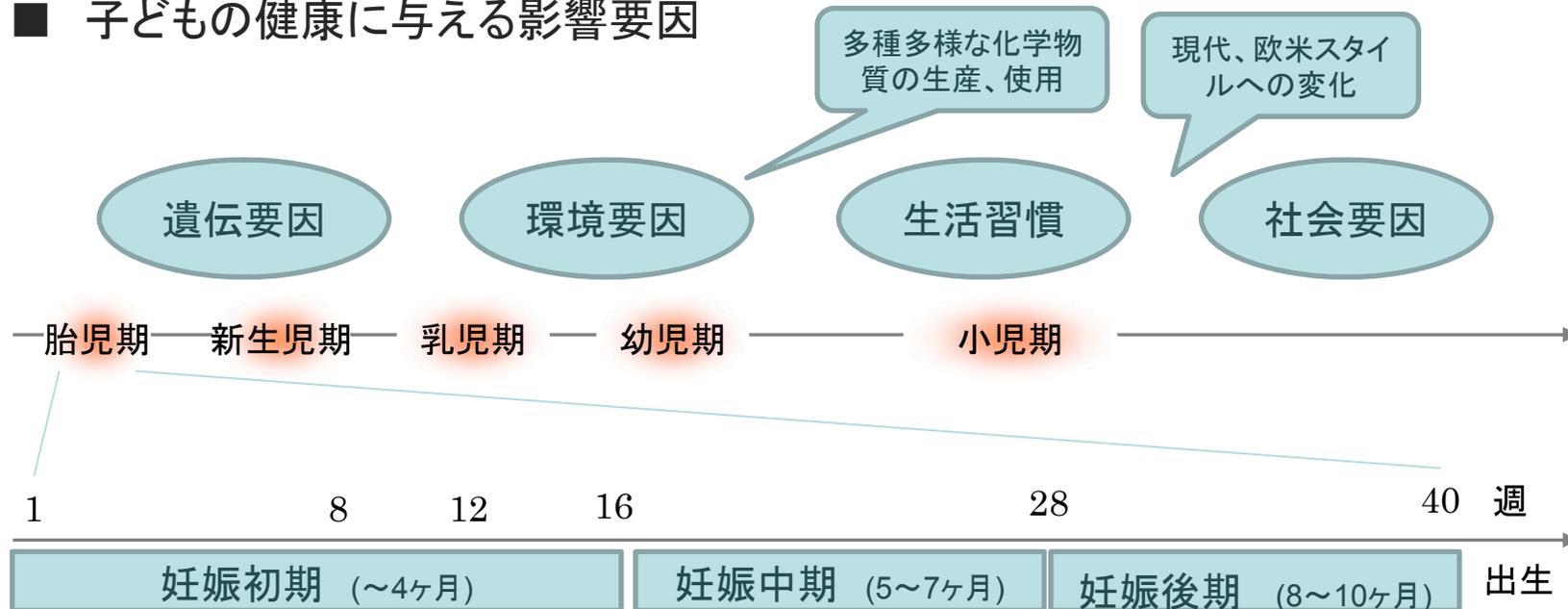
- ① 小児の健康に影響を与える環境要因の解明
- ② 小児の脆弱性を考慮したリスク管理体制の構築
- ③ 次世代の子どもが健やかに育つ環境の実現
- ④ ライフサイエンス分野の国際競争力の確保





## 胎児・小児の脆弱性:「子どもは小さな大人ではない」

### ■ 子どもの健康に与える影響要因

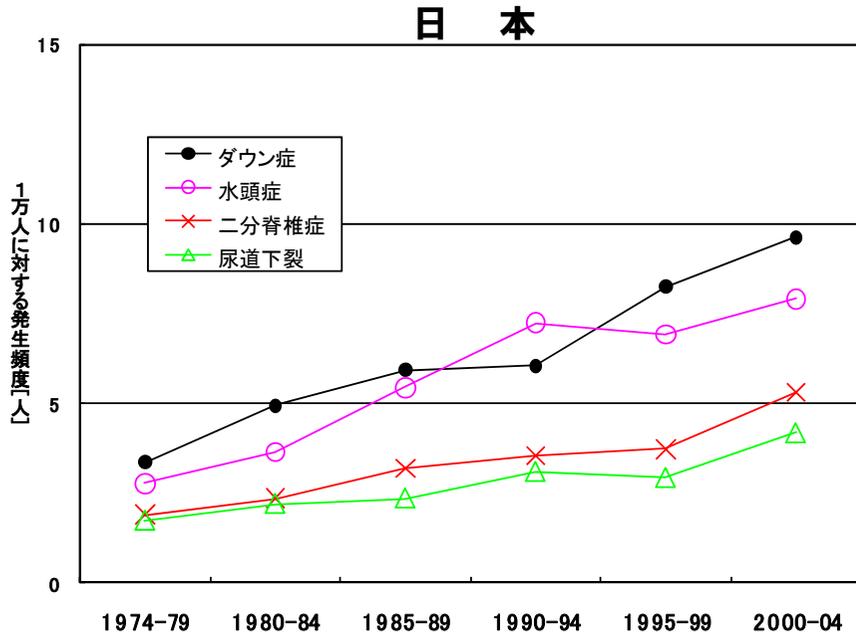


- 母体の胎盤及び臍帯を通じて成長（子宮内環境に依存）
- 臓器や上下肢など形成（細胞分裂が活発、曝露に対して高感受性）
- 代謝や脳・神経系が未発達（曝露に対して脆弱）

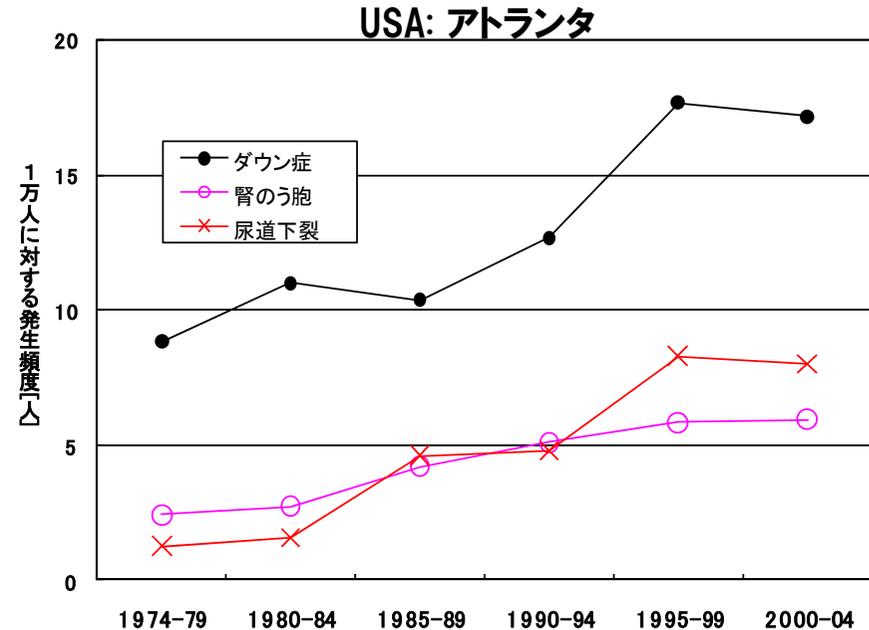


# 今、子ども達に何が起きているのか

## 先天奇形(尿道下裂、ダウン症など)の増加



出典: 国際先天異常監視機構 (ICBDSR)

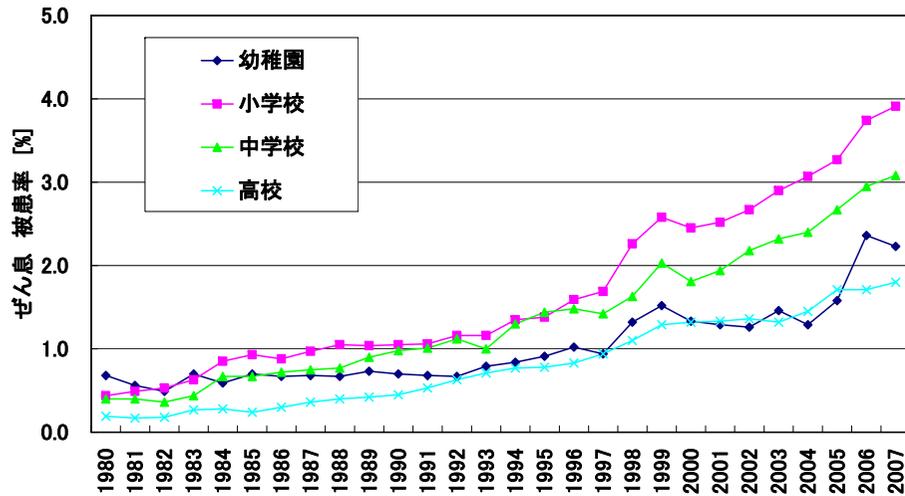


出典: 国際先天異常監視機構 (ICBDSR)

25年間で  
先天異常は2倍に



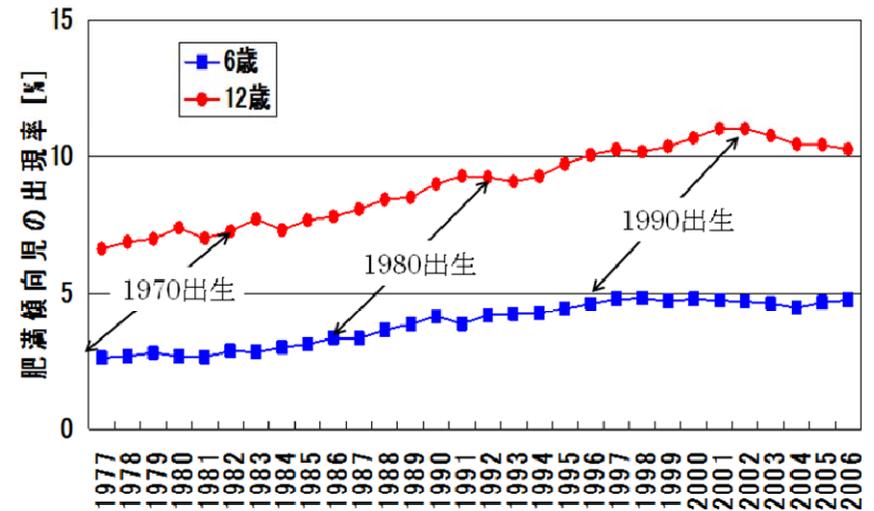
### 免疫系疾患(小児ぜん息)の増加



出典: 学校保健統計

20年間で  
ぜん息児は3倍に

### 代謝・内分泌系異常(小児肥満)の増加

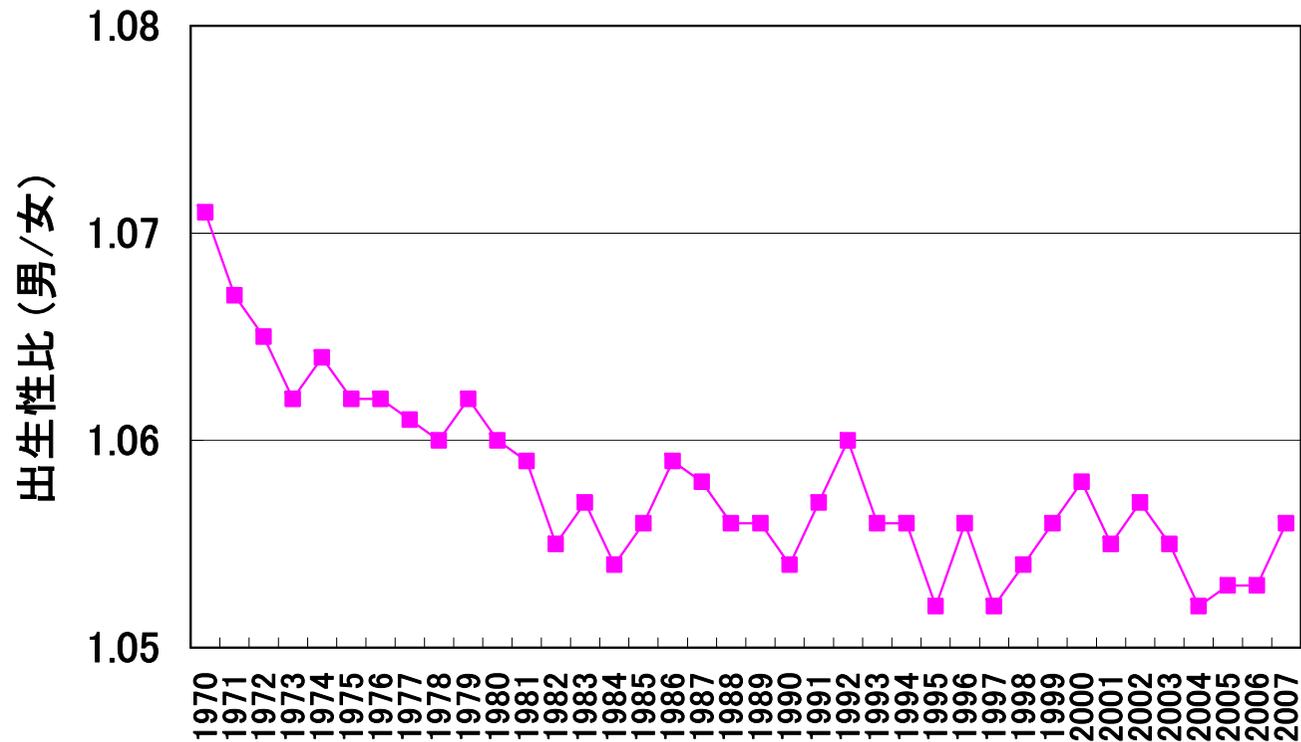


出典: 学校保健統計

30年間で  
肥満傾向児は1.5倍に



### 生殖異常(男児の出生率の低下)の増加

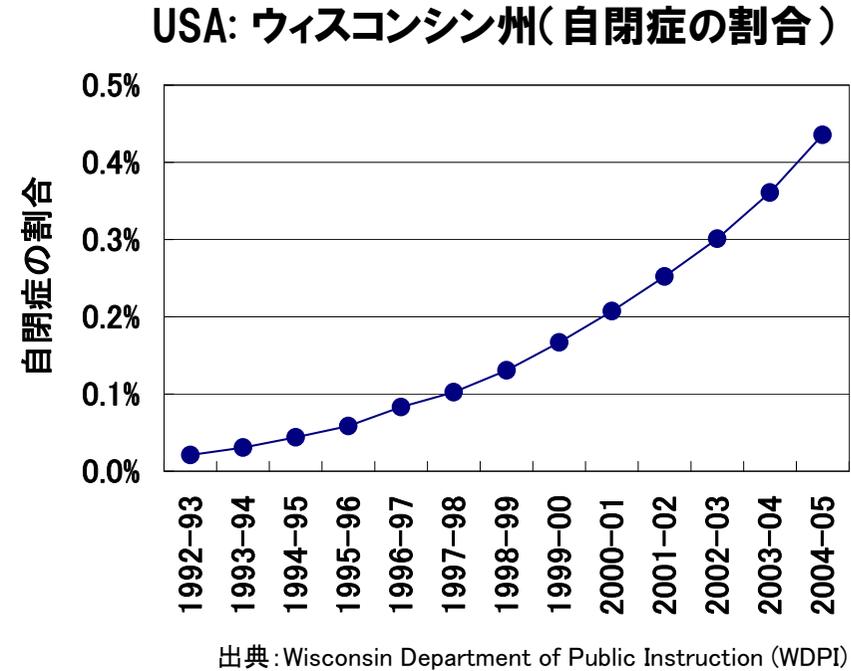
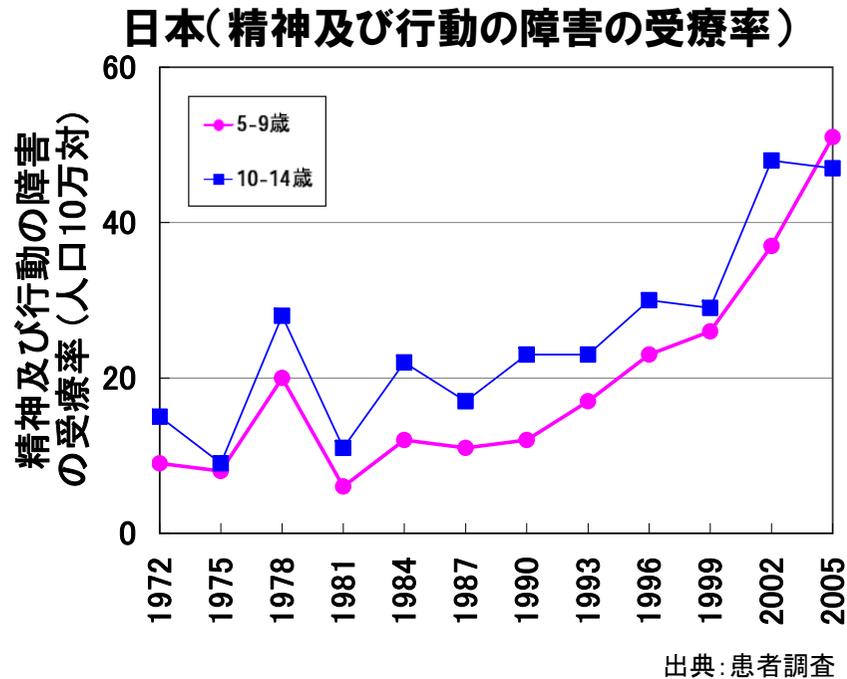


出典:人口動態統計

**男子の出生比率が減少**



### 精神神経発達障害の増加



ヒトにおいて、  
化学物質の影響が  
指摘されている事例

- 低濃度のメチル水銀曝露による発達への影響 (セイシェル、デンマークのフェロー諸島等多数)
- 低濃度の鉛曝露による知能の低下 (アメリカ)
- 低濃度のPCB曝露による発達への影響 (アメリカ、台湾)
- 有機ヒ素化合物の曝露による小児への健康影響 (知能の低下、自律神経の異常、日本)



## 本調査の 中心仮説

「胎児期から小児期にかけての化学物質曝露が、子どもの健康に大きな影響を与えているのではないか？」

### (環境要因)

#### ○化学物質の曝露

残留性有機汚染物質(ダイオキシン類、PCB、有機フッ素化合物、難燃剤等)、重金属(水銀、鉛、ヒ素、カドミウム等)、内分泌攪乱物質(ビスフェノールA等)、農薬、VOC(ベンゼン等)など

#### ○遺伝要因

#### ○社会要因

#### ○生活習慣要因

### (アウトカム・エンドポイント)

#### ○身体発育:

出生時体重低下、出生後の身体発育状況等

#### ○先天奇形:

尿道下裂、停留精巣、口唇・口蓋裂、二分脊椎症、消化管閉鎖症、心室中隔欠損、ダウン症等

#### ○性分化の異常:

性比、性器形成障害、脳の性分化等

#### ○精神神経発達障害:

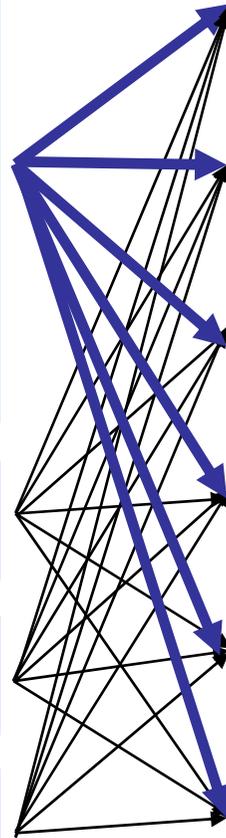
自閉症、LD(学習障害)、ADHD(注意欠陥・多動性障害)等

#### ○免疫系の異常:

小児アレルギー、アトピー、喘息等

#### ○代謝・内分泌系の異常:

耐糖能異常、肥満等





## 子どもの健康と環境に関する科学的な知見の例

- 胎児発育遅延の結果、出生する在胎期間に比して体格の小さい児  
→低身長、広汎性発達障害、肥満・高血圧等の発症率が増加
- 流産防止薬として、妊婦への合成エストロゲン製剤(DES:  
diethylstilbestrol)投与  
→流産の増加、(女児)膣癌発生の増加、(男児)精巣上体嚢胞、  
停留精巣発生の増加
- 実験動物における胎児期のダイオキシン曝露  
→口蓋裂、水腎症の発症
- 胎児期のメチル水銀曝露  
→精神神経発達障害の発症



## なぜ疫学調査か

### 1. 人と動物ではEndpoint\*が違ふ ※endpoint: 曝露に対する影響を客観的に評価するための結果、指標

(例) サリドマイド(睡眠薬): ヒトはアザラシ肢症(phocomedia)を発症するが、マウス・ラットはアザラシ肢症を発症しない。

(例) ダイオキシン(TCDD): モルモット 消耗性症候群 LD<sub>50</sub> 0.6 μg/kg

ヒト 塩素痤瘡 LD<sub>50</sub> 不明

(ユシチェンコ元大統領125 μg/kg →公務復帰)

### 2. 曝露量によりEndpoint\*が異なる

(一般環境レベルの曝露による影響が重要である)

(例) メチル水銀曝露

毛髪中水銀濃度

10ppm 発達への軽度の影響

50ppm以上 胎児性水俣病

(四肢変形、発育障害)

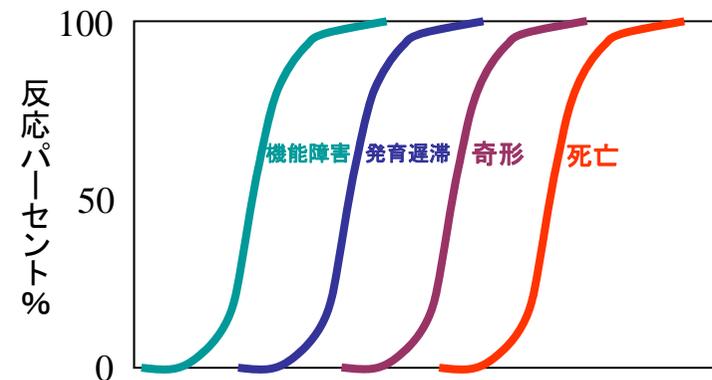


図 用量と生殖・発育異常の型との関連  
(新版トキシコロジーより)

### 3. 動物実験では明らかにならず、人を対象にすることでしか明らかになれない疾患(症状)がある

(例) ADHD、自閉症、性同一性障害



## ■ エコチル調査に至るまで ■

- H15 ・ 小児等の環境保健に関する国際シンポジウム
- H18 ・ 「小児の環境保健に関する懇談会」提言  
→大規模疫学調査を含む調査研究の推進を提言
- H19 ・ 小児環境保健疫学調査に関する検討会設置
- H20 ・ 子どもの健康と環境に関する全国調査検討会設置  
→10の検討班を設置、2年間に80回の会合を開催
- ・ パイロット調査の開始  
→自治医科大学、産業医科大学、九州大学、熊本大学において、約450名の参加者を募集、試料・データ収集。
- H21 ・ エコチル調査基本計画の作成  
→調査仮説を一般公募
- ・ エコチル調査開始の予算要求（H22年度）  
→事業仕分けにおいて「予算要求通り」  
総合科学技術会議でS判定

H9 先進8カ国環境大臣会合「子どもの環境保健に関するマイアミ宣言」

H21 先進8カ国環境大臣会合（イタリア・シラクサ）において、小児疫学調査等に関する国際協力に合意

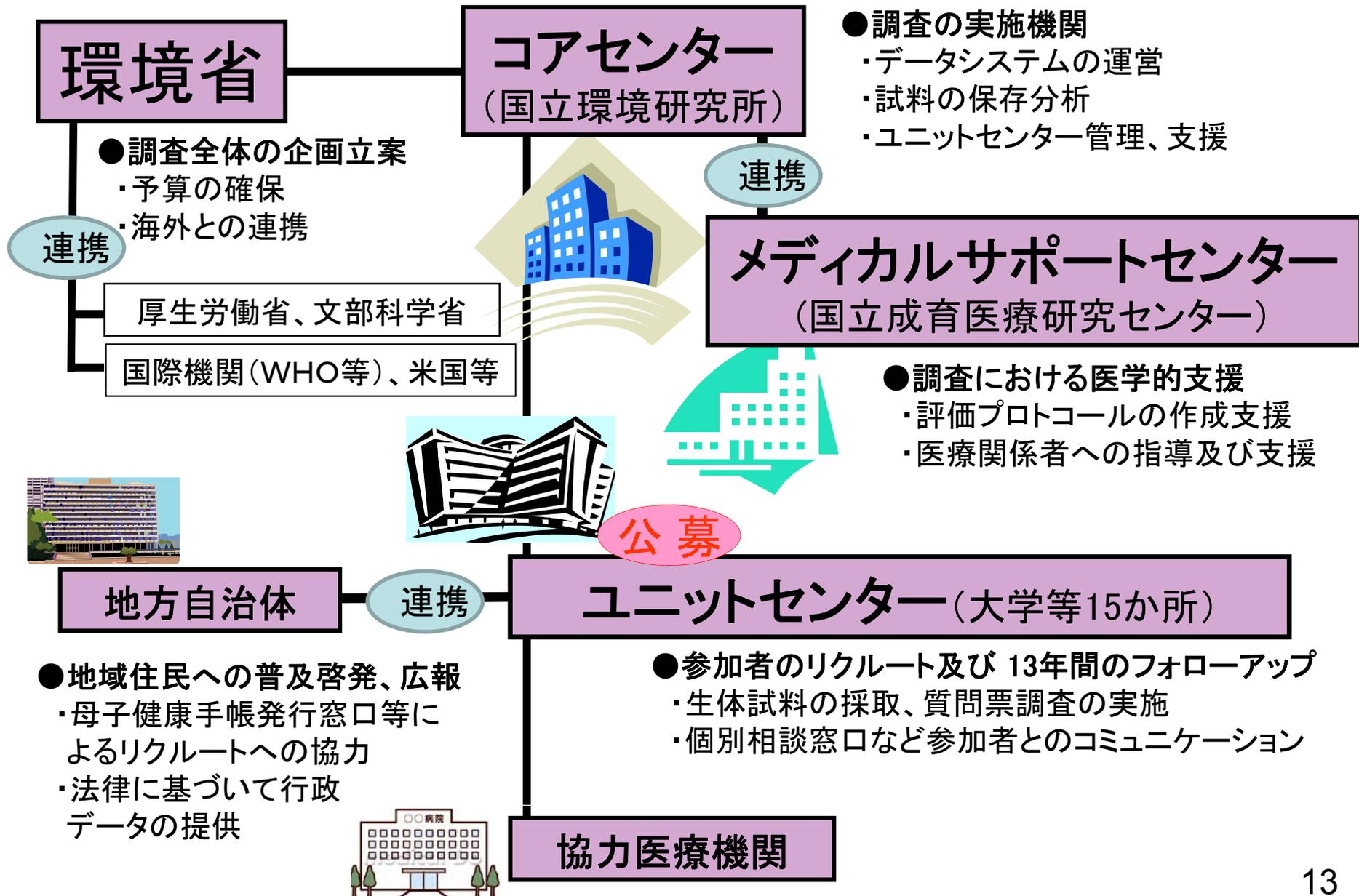


## ■ 調査の進捗 ■

- H22.1.12～15 ユニットセンター公募
  - H22.3.30 エコチル調査検討会にて基本計画了承
  - H22.4.12 エコチル調査ユニットセンター認定書授与式
  - H22.5.14 第1回コアセンター運営委員会開催
  - H22.8.9 国立環境研究所医学研究倫理審査委員会にて条件付き承認
  - H22.8.10 コアセンターにて研究計画書ver.1.0完成
  - H22.8.25 環境省疫学研究に関する審査検討会にて、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」も踏まえて審査。「適」判定。
  - H22.9.9 第1回企画評価委員会
  - H22.10～11 リサーチコーディネーター研修
  - **H23.1 参加者募集開始**
- H22年度8,000名、23年度33,000名、24年度33,000名、25年度25,000名のリクルートを目指す。



# 調査研究の実施体制





■ 環境省 エコチル調査企画評価委員会 ■

氏名	所属・職名
井口 泰泉	自然科学研究機構 岡崎バイオサイエンスセンター 教授
稲垣 真澄	国立精神・神経センター精神保健研究所知的障害 部長
今村 聡	日本医師会 常任理事
○ 内山 巖雄	京都大学 名誉教授(座長)
衛藤 隆	恩賜財団母子愛育会 日本子ども家庭総合研究所母子保健研究 部長
上妻 志郎	東京大学大学院医学系研究科 産婦人科学講座分子細胞生殖医学分野 教授
庄野 文章	日本化学工業協会 常務理事
鈴木 元	国際医療福祉大学クリニック 教授
田中 政信	東邦大学医療センター大森病院産婦人科 教授
遠山 千春	東京大学大学院医学系研究科 疾患生命工学センター 教授
中下 裕子	コスモス法律事務所 弁護士
林 謙治	国立保健医療科学院 院長
松平 隆光	日本小児科医会 副会長
村田 勝敬	秋田大学医学部 社会環境医学講座環境保健学分野 教授
森 臨太郎	東京大学大学院医学研究科 国際保健政策学 准教授

○座長 (敬称略、五十音順)

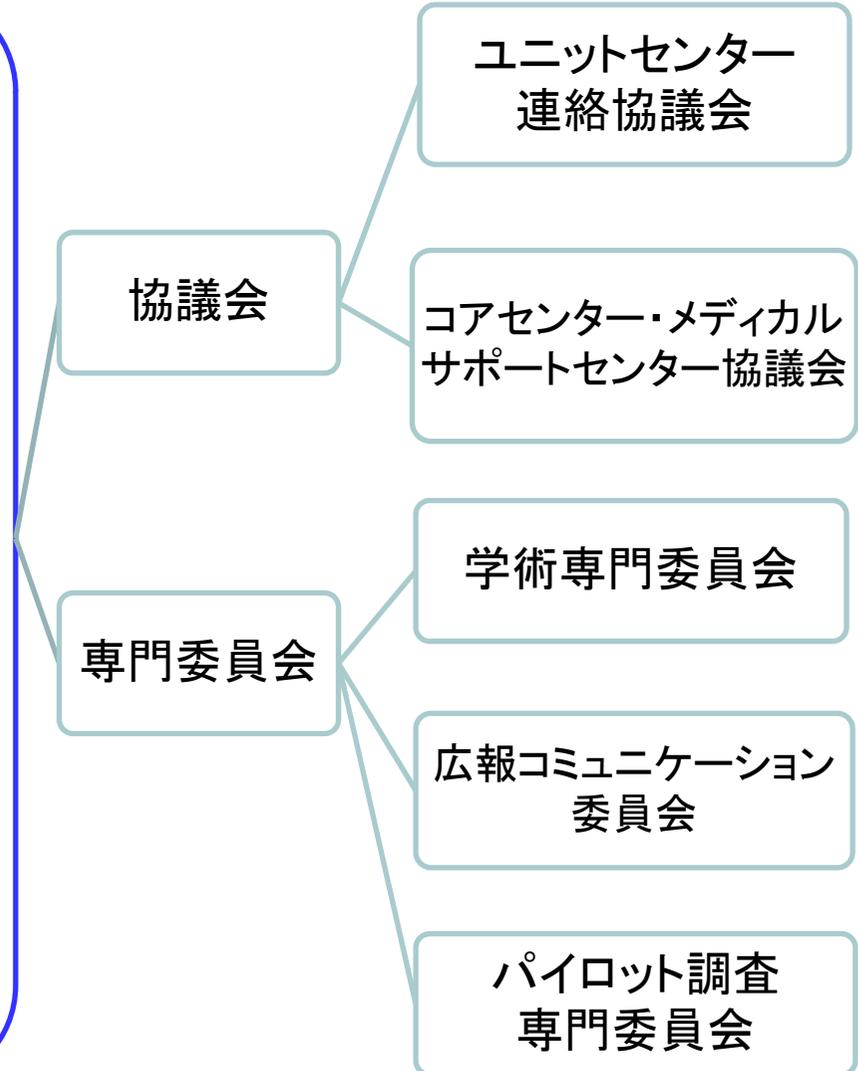


## ■ コアセンター委員会 組織体制 ■

### 運営委員会

氏名	所属・職名
佐藤 洋	国立環境研究所エコチル調査コアセンター長
遠藤 文夫	熊本大学生命科学研究部小児科学分野教授遠
川本 俊弘	産業医科大学医学部衛生学講座教授
岸 玲子	北海道大学環境健康科学研究教育センター長
北川 道弘	国立成育医療研究センター副院長 (メディカルサポートセンター長)
是澤 裕二	国立環境研究所エコチル調査コアセンター次長
戸田 英作	環境省環境保健部環境リスク評価室長
新田 裕史	国立環境研究所エコチル調査コアセンター次長
八重樫 伸生	東北大学大学院医学系研究科婦人科学分野教授
山縣 然太郎	山梨大学大学院医学工学総合研究部教授

(敬称略、五十音順)





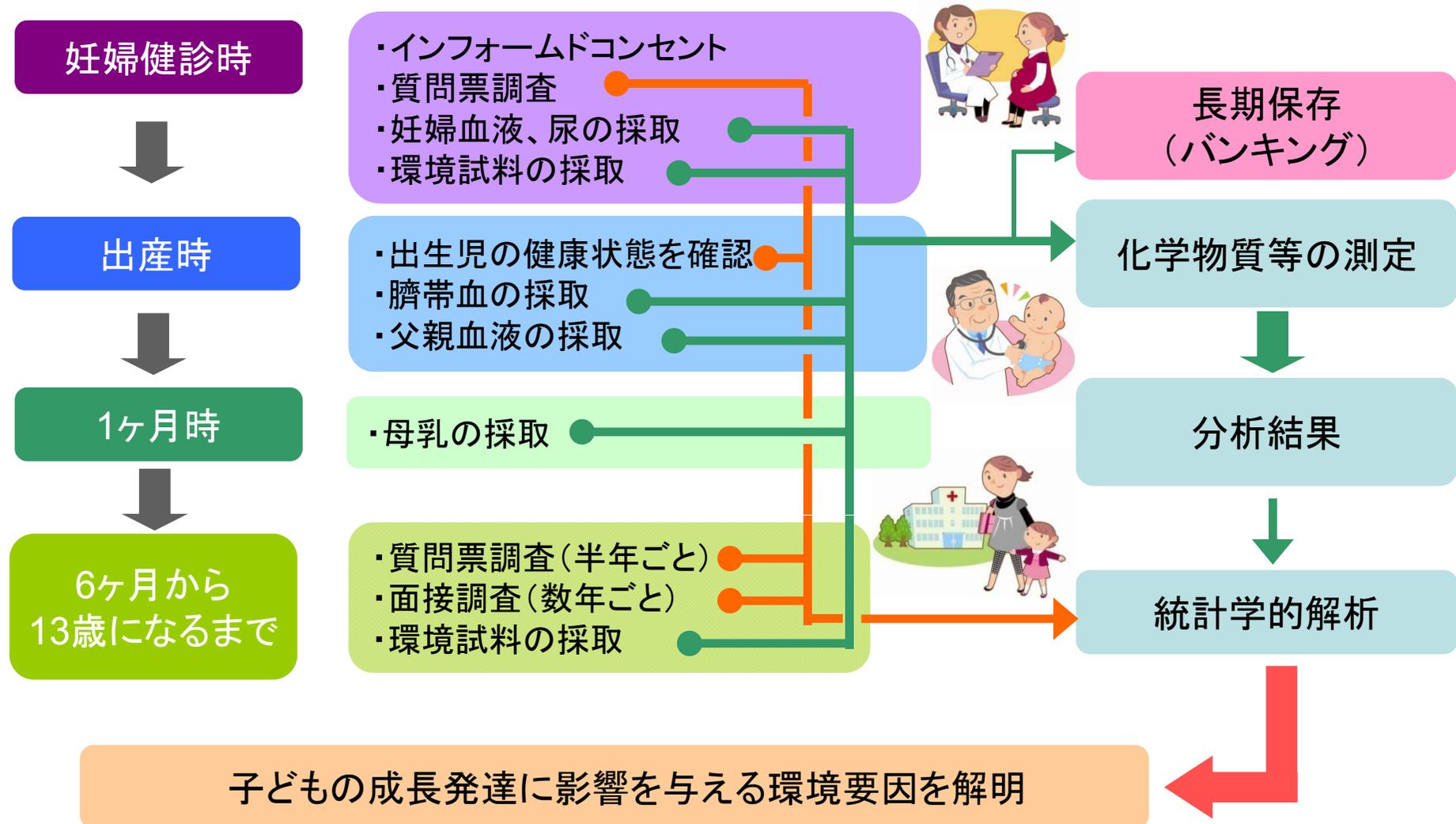
■ ユニットセンター公募結果 ■

(平成22年11月8日時点)

NO	ユニットセンター名	調査対象予定地域	大学名(共同研究機関)
1	北海道	札幌市北区・東区・旭川市・北見市・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・亶理町・山元町	東北大学
3	福島	福島市・南相馬市・浪江町・双葉町・大熊町・葛尾村・富岡町・楡葉町・広野町・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	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・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	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	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



## ■ 調査研究の内容 ■





## ■ 地域を代表する参加者の集め方 ■



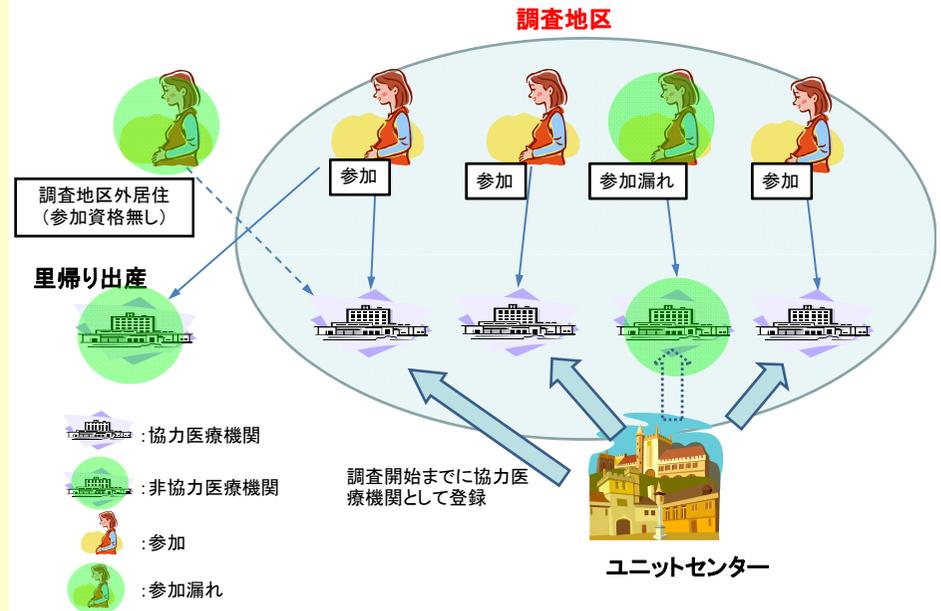
参加者は、**3年間に10万人**

1,092,674人(2006年)

⇒ **日本における出生児の3%**

1. 日本全国から幅広く  
15か所のユニットセンター(北海道～沖縄)
2. 調査地区  
1ユニット当たり人口20～100万人の規模(農漁村～大都市)
3. リクルート数  
1ユニット当たり3年間で約3,000～9,000人
4. ポピュレーションベース  
調査地区内のほぼすべての妊婦に参加協力の声かけを行う。カバー率50%以上を目標
5. 地域の曝露特性の重視

コミュニティ・オリエンティッド・ホスピタル・ベース・リクルートメント





## なぜ10万人か

### 必要なサンプルサイズの計算結果

条件:  $\chi^2$ 検定により推計、有意水準5%、検出力80%、リスク比2.0

疾患名	疾病の頻度	10万人あたりの症例数	高曝露群の頻度				
			1%	3%	5%	10%	25%
肥満	10%	10,000	6,970	2,390	1,470	790	390
アトピー性皮膚炎(5歳)	3.8%	3,770	20,420	7,000	4,320	2,310	1,160
早期思春期発来・思春期遅発	3%	3,000	25,960	8,890	5,490	2,940	1,480
ADHD(5歳)	3%	3,000	25,960	8,890	5,490	2,940	1,480
ぜん息(5歳)	2.4%	2,400	32,740	11,220	6,920	3,710	1,860
自閉症	1%	1,000	80,210	27,480	16,960	9,100	4,570
停留精巣	0.7%	700	115,080	39,430	24,330	13,060	6,560
性同一性障害(GID)	0.2%	200	405,670	139,010	85,770	46,050	23,140
ダウン症	0.1%	100	812,500	278,430	171,790	92,230	46,350
尿道下裂	0.05%	50	1,626,160	557,260	343,820	184,590	92,780
1型糖尿病	0.001%	1	81,364,610	27,882,380	17,203,340	9,236,040	4,642,460

発生率の低い(0.1%)の疾患についても解析ができる。



## ■ 日本最大の父母子の生体試料バンク ■



-  遺伝子
-  血清・全血
-  毛髪
-  尿
-  母乳
-  質問票調査結果



-  遺伝子
-  血清・全血
-  質問票調査結果



-  遺伝子
-  臍帯血
-  毛髪 (1ヶ月)
-  尿 (6才,12才)
-  診察・面接データ  
質問票調査結果

将来の研究ニーズに  
応えるための長期保存

想定される将来の解析項目例

化学物質タンパク付加体

メタボロミクス

疾患等の関連遺伝子  
の検索  
(Case-Parent Triad 解析)



# 環境省 子どもの健康と環境に関する全国調査



	General study <b>全体調査</b>	Detailed study <b>詳細調査</b>	Additional study <b>追加調査</b>
定義	環境省の予算で10万人を目標に実施する調査。	環境省の予算で10万人コーホートの一部（～1万人）を対象に実施する調査。	ユニットの独自予算で環境省の承認のもとに、調査対象者を限定して実施する調査。
対象	全国各地域（すべてのユニット）が対象。全国統一項目。 対象者は約10万人を想定。	全国調査10万人の中から抽出された数千人～1万人を対象とする。 すべてのユニットセンターから対象者を抽出する。	ユニットごとに、調査参加者の一部または全部を対象として行う。 環境省の承認を受けて実施する。
調査項目	全国統一で行うことができる項目	全体調査で行う項目に加え、より詳細な調査を行う。	独自の調査項目を設定することができる。
予算	環境省が事業予算として計上	環境省が事業予算として計上	各ユニットが環境省を含む各省庁の競争的資金、その他民間の研究費等を活用し、独自に確保
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>母体血・尿の採取</li> <li>父親の採血（任意協力）</li> <li>臍帯血採取、母乳採取</li> <li>診察記録票</li> <li>質問票調査</li> <li>個人曝露測定</li> <li>母子健康手帳等の転記</li> <li>小児科診療</li> <li>子どもの採血・採尿</li> </ul>	（左記に加えて） <ul style="list-style-type: none"> <li>面談調査（精神神経発達）</li> </ul>	独自の調査項目



## 本調査から期待される科学的成果

子どもの疾病を低減し、安心・安全な子育て環境を実現

### ■ 直接的成果 ■

子どもの健康に与える環境要因を解明  
⇒有害環境の排除

- 化学物質の製造、輸入、使用に対する規制的措置、自主的取組の促進
- 環境基準の改定・設定

化学物質感受性・疾患・障害に関連する  
遺伝子の解明 ⇒ 予防

- 出生時遺伝子診断
- ハイリスク児に特化した対策

少子化対策(安全・安心な子育て)

### ■ 間接的成果 ■

環境要因に限らず幅広い視点  
からの子どもの健康研究の  
共通基盤を提供



日本最大の父母子の生体試料バンク  
としての機能を提供

科学的・倫理的な審査を経て、産官学の幅広い  
研究ニーズに応える

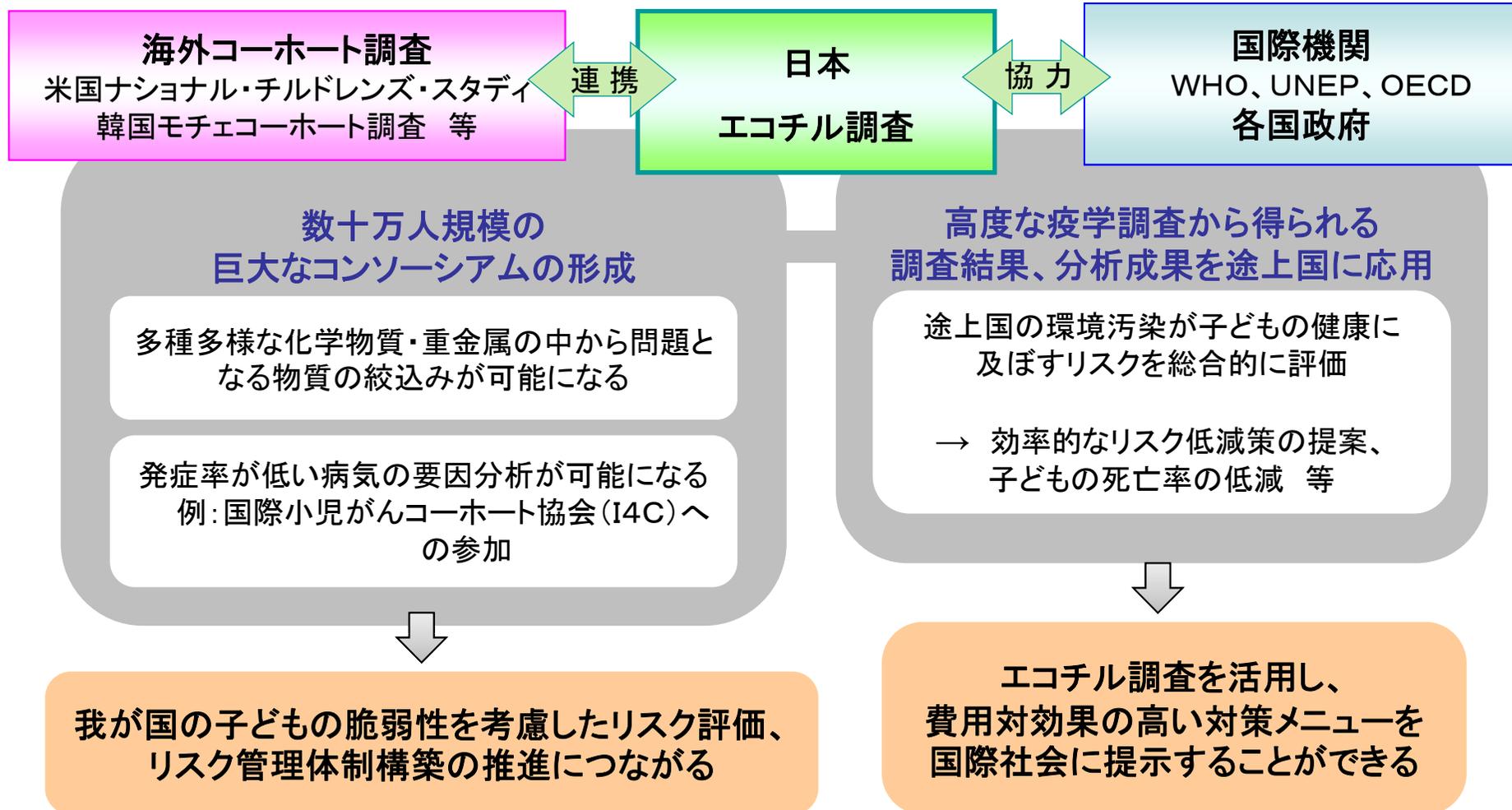


環境科学、小児保健分野における幅広い  
人材育成





## 国際的な連携・協力





## 世界の環境保健出生コーホートの状況



**I4C** :国際小児がんコーホート協会  
 (豪1万人、英1.5万人、中国25万人、ノルウェー10万人、米10万人\*、台湾2万人\*、マレーシア3万人\*、中国(新規)30万人\*、日本10万人\*) \*参加予定



## 平成23年1月から、参加者の募集・登録が始まります

H23.1~

10万人の妊婦  
募集・登録  
(3年間)

子どもが13歳に達するまで追跡

—胎児期— 新生児期 — 乳児期 — 幼児期 ————— 小児期 —————→

### ■ 参加者の要件

- 出産予定日がH23年8月以降の妊婦
- 調査対象地区に居住
- 協力医療機関受診者、母子健康手帳交付申請者から募集



全国15のユニットセンター  
約300の協力医療機関



## エコチル調査に参加すると・・・

- 専門の医師やスタッフが、子どもの健康状態を定期的にチェック
- アレルギー検査結果など、子どもの健康管理に役立つ情報をお知らせ
- 研究の成果や進行状況を、定期的にニュースレターやホームページ等でお知らせ
- 専門医療機関や相談窓口の紹介、子育て相談などによりサポート

血液などの生体試料や検査結果は、個人が特定できないよう匿名化して厳重に保管・管理し、幅広く国内外の研究に活用



## エコチル調査サポーターを募集します

あなたが、参加の対象でなくても・・・

- この調査の趣旨に賛同いただける方は誰でも、エコチル調査サポーターとして参加できます
- サポーターに知っていただきたい情報を、メールマガジンでお届けします
  - － エコチル調査の進捗・成果
  - － 専門家による子どもの健康と環境に関する解説
  - － 内外の研究の動向
  - － 環境保健に関する政策の動向 etc...

エコチル調査は、アジア初、世界でもトップクラスの大規模で長期的な子どもの調査です。

この大切な調査を着実に実施し、子どもたちが健やかに成長できる環境づくりを目指すには、社会全体の理解と応援が必要です。



## エコチル調査 キックオフイベント

日時 : 平成22年11月15日(月) 14:00~14:30

場所 : 環境大臣室

参加者 : 環境大臣

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(15の大学等)代表  
協力医療機関代表者(甲府市立病院長)

エコチル調査サポーター

○プロレスラー ジャガー横田さん

○フリーキャスター・気象予報士 根本美緒さん

○先輩ママの皆さん(3名)

内容 : 協力医療機関への協力依頼状授与

エコチル調査サポーターの一般募集開始



エコチル調査への  
お問い合わせ先

環境省総合環境政策局

環境保健部環境リスク評価室

室長 戸田英作

室長補佐 森 桂

電話 03-3581-3351 (内線)6343

03-5521-8262 (直通)

FAX 03-3581-3578

E-mail [hoken-risuku@env.go.jp](mailto:hoken-risuku@env.go.jp)

エコチル調査ホームページ

<http://www.env.go.jp/chemi/ceh/index.html>