

へその緒が語る体内汚染

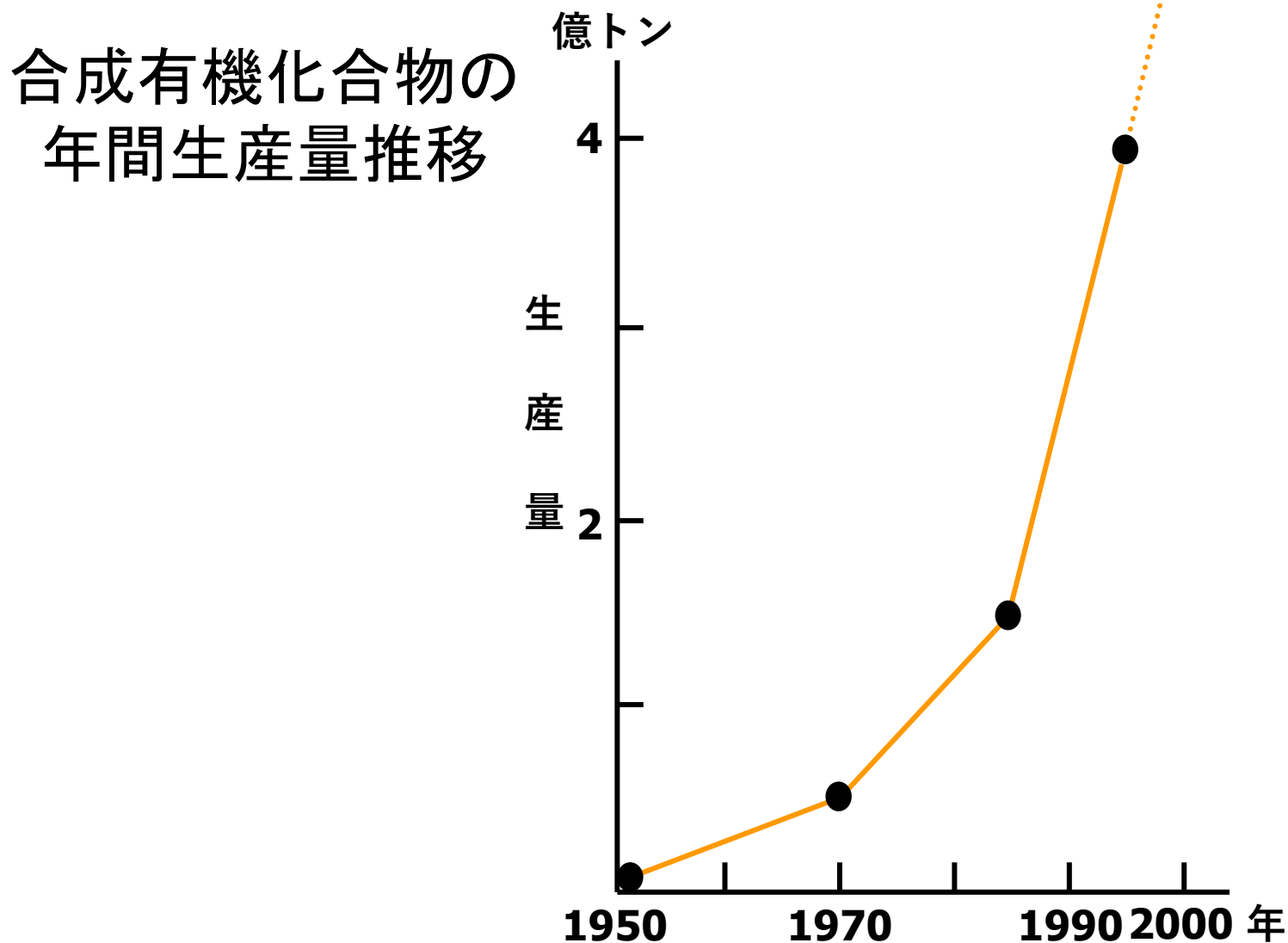
未来世代を守るために



千葉大学 大学院 医学研究院 環境生命医学
千葉大学 環境健康フィールド科学センター
NPO次世代環境健康学センター、NPOケミレスタウン推進協会

森 千 里

生活の中の化学物質の増加



出所:「地球サミット」のための国連事務局報告等

生活環境における 化学物質の人体曝露影響

高濃度



低濃度

急性中毒

Dioxin・環境ホルモン問題

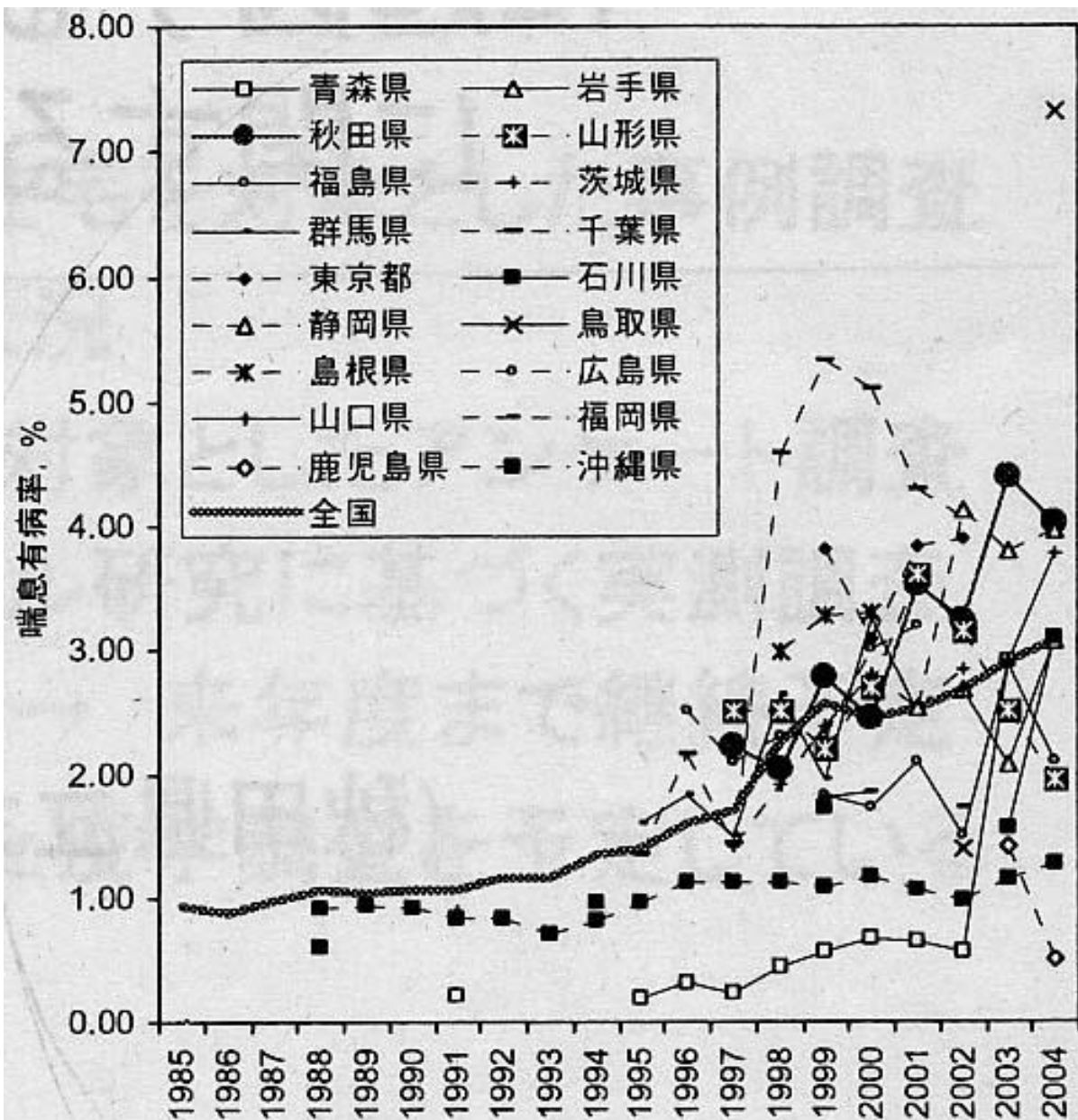
シックハウス症候群

化学物質過敏症

亜急性・慢性中毒・慢性曝露影響

- ・水俣病・慢性砒素中毒・喫煙、、、
- ・アスベスト問題

近年の児童のアレルギー疾患の急増(喘息を例として)



文科省資料より

疾患の発症には、
遺伝要因と環境要因
が関与。

10数年の急増には
遺伝要因より
環境要因が原因

環境因子

物理的要因

熱
放射線
圧・空間

社会・文化的要因

ストレス
生活習慣
アルコール
栄養状態

環境因子

```
graph TD; A[環境因子] --> B[物理的要因]; A --> C[社会・文化的要因]; A --> D[化学的要因]; A --> E[生物的要因];
```

生物的要因

ウイルス
細菌
など

化学的要因

化学物質

環境要因による健康影響に対する医学的対応

第一段階：病気の原因となる環境要因を明らかにする

第二段階：その環境が原因となる病気の予防法（環境の改善を含む）を開発する

第三段階：医学的研究の成果を社会に還元し、予防医学を実践する

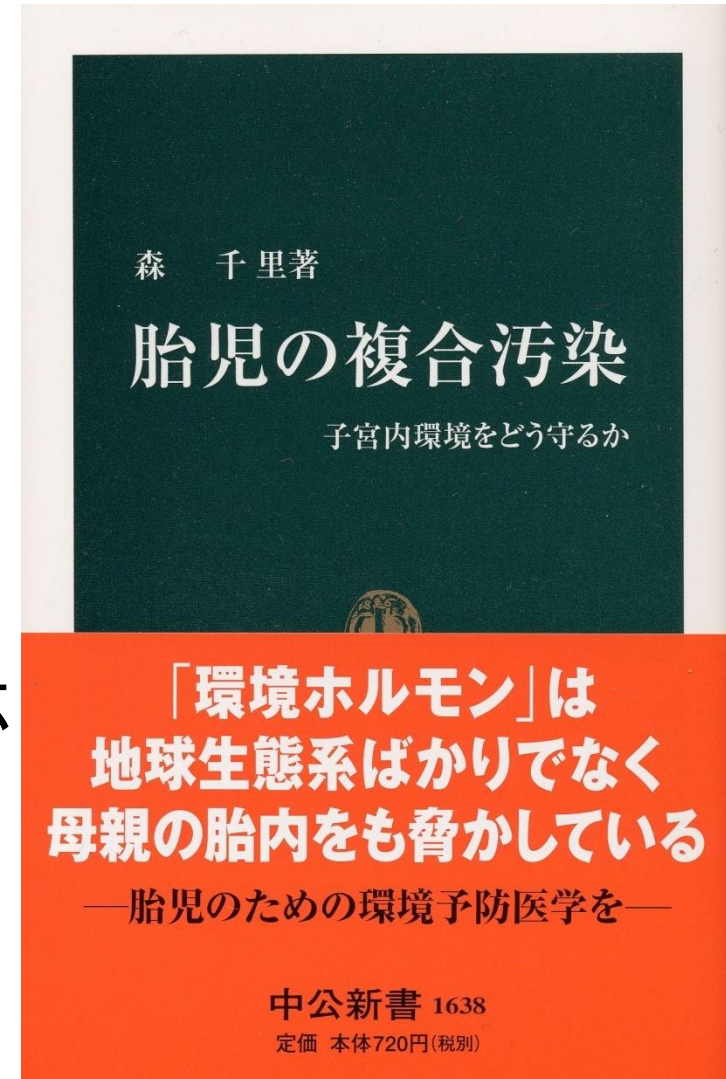
- ・ 21世紀は、「環境の世紀」、「予防医学の時代」
- ・ 予防にまさる治療なし

胎児を基準とした環境予防医学の提唱

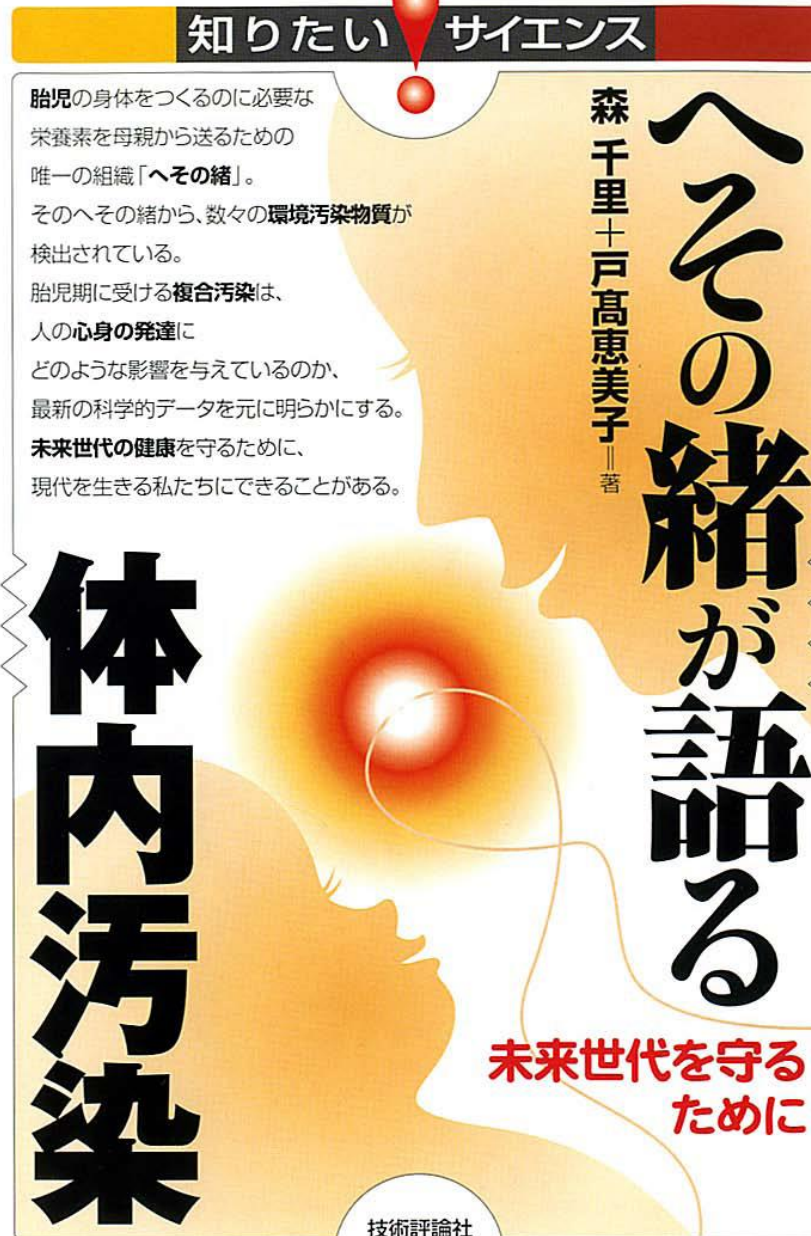
2002 年 上梓

- 新基準: 胎児や子供などの弱者
- 新要素:
 - ハイリスク・ライフステージ
(胎児、小児)
 - ハイリスク・グループ
(高感受性群、高暴露群)
- 未来世代のための予防医学的対応

“Sustainable Health Science”の提案



未来世代のための環境予防医学の実践

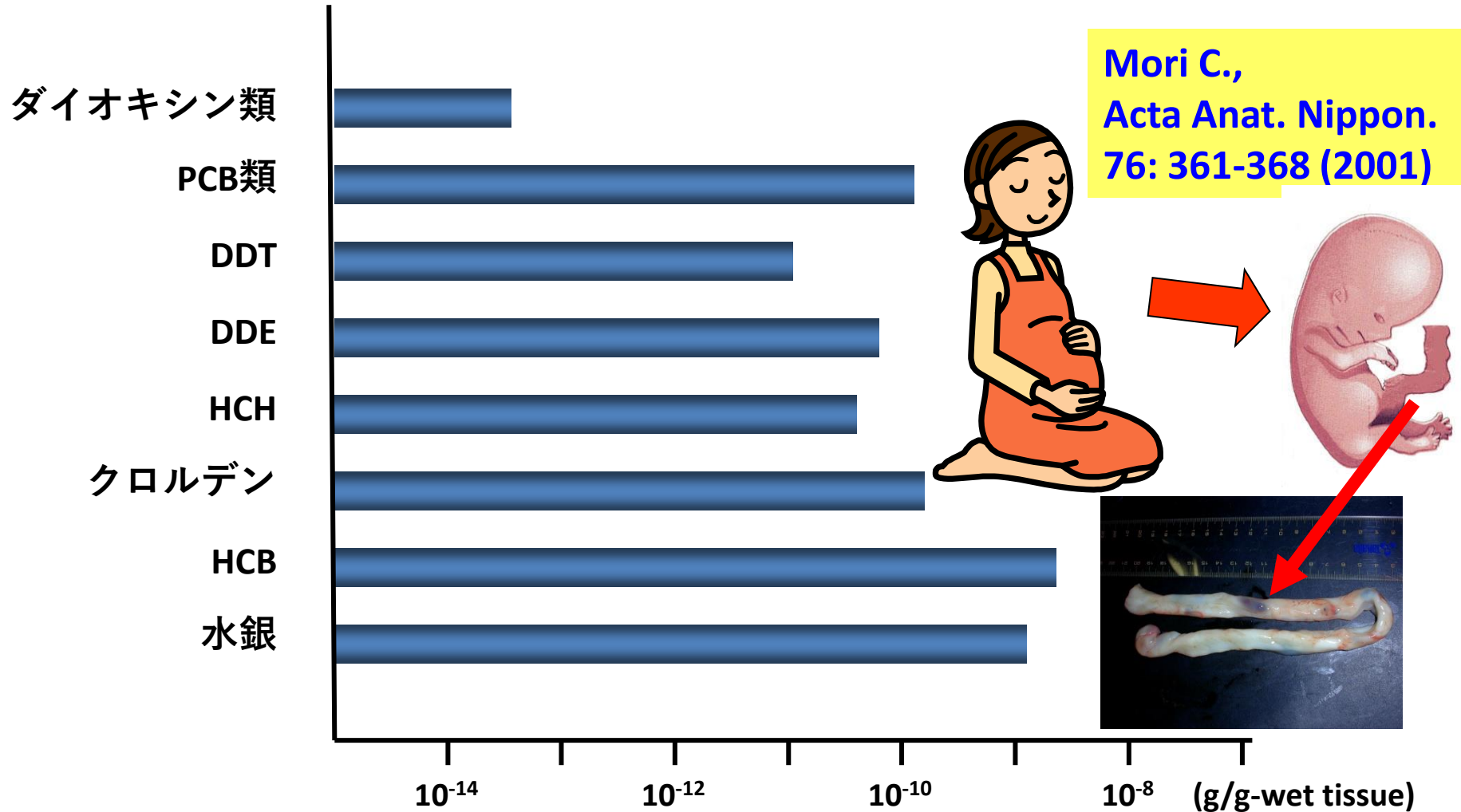


2008 年 上梓

1-1: 汚染されていない人がいない世界

胎児は数多くの環境汚染物質にさらされている

日本人胎児のへその緒に含まれる残留性化学物質と水銀の濃度



へその緒からの化学物質の検出率

Dioxins ・ ・ ・ ・ 1 0 0 % TBT ・ ・ ・ ・ 1 0 0 %

PCBs ・ ・ ・ ・ ・ 1 0 0 % Hg ・ ・ ・ ・ 1 0 0 %

DDE ・ ・ ・ ・ ・ 1 0 0 %

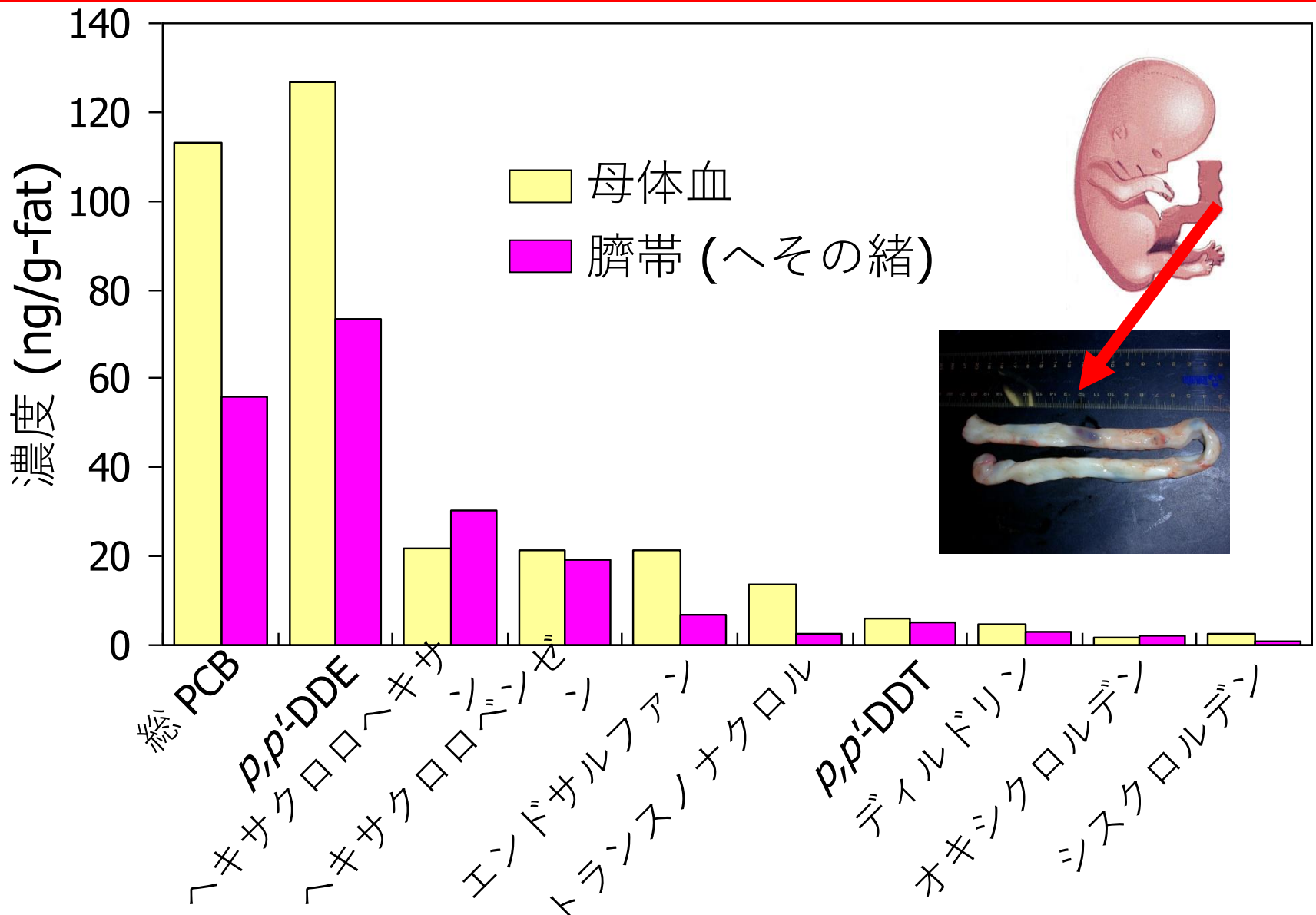
HCH ・ ・ ・ ・ ・ 1 0 0 %

Chlordane ・ ・ ・ 8 0 %

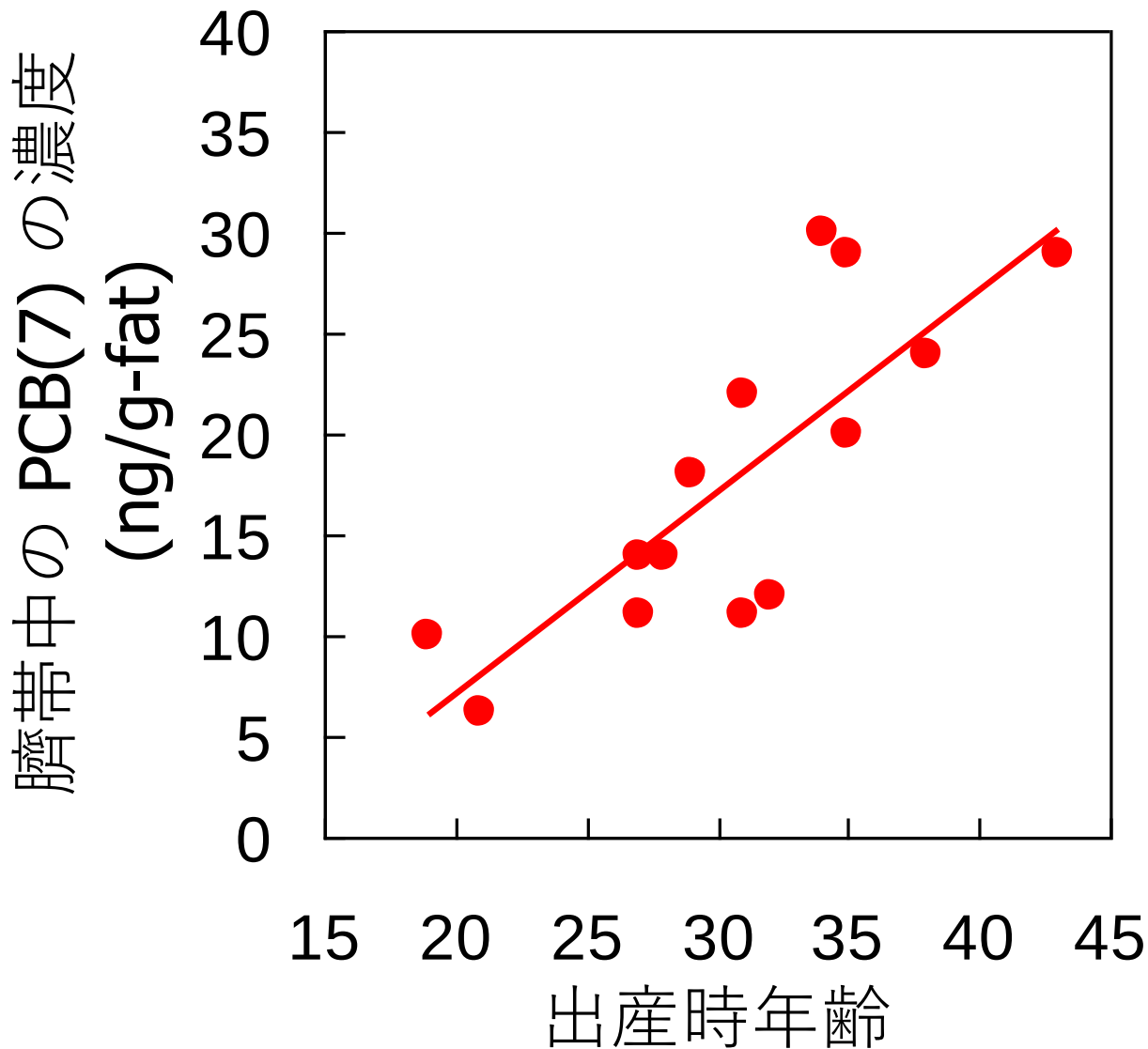
Todaka & Mori.

Congenit Anom Kyoto 42:87-93, 2002

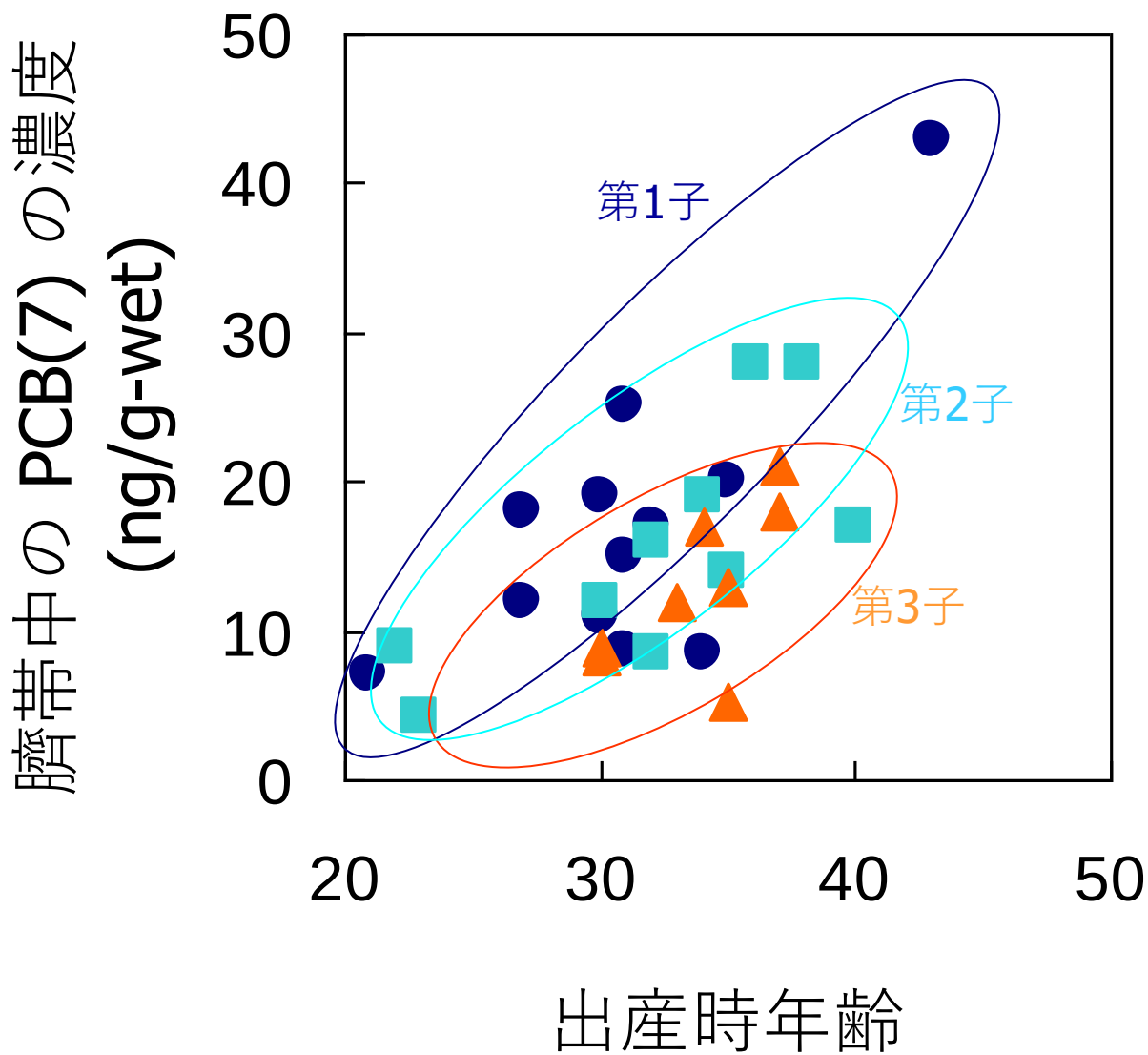
ヒト臍帯中汚染物質の濃度



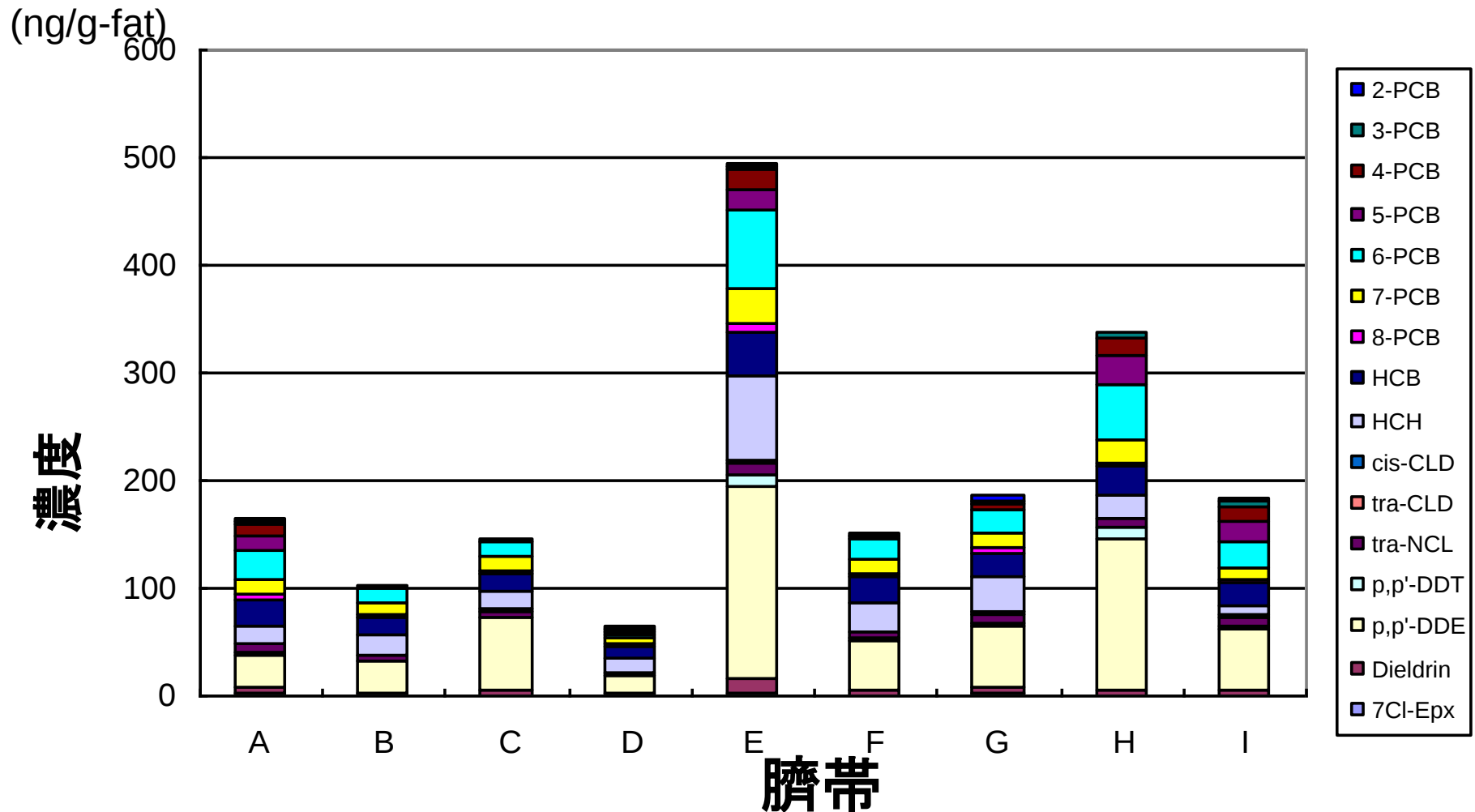
母親の年齢と胎児に移行するPCB濃度との関係



蓄積性



臍帯中の化学物質曝露状況

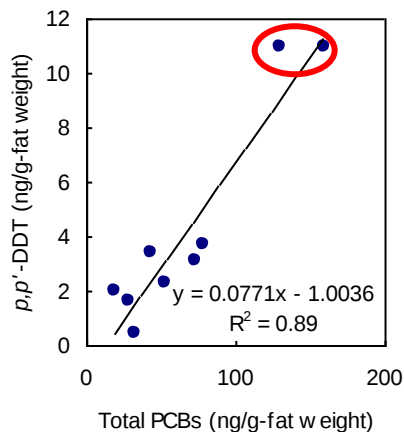


Mori C : High-risk group and high-risk life stage: Key issues in adverse effects of environmental agents on human health. Reproductive Medicine and Biology 3: 51-58, 2004

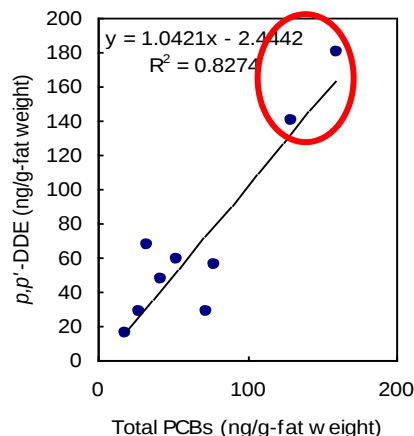
高暴露群（ハイ・リスクグループ）の存在

(PCB濃度が高いと他の残留性化学物質濃度も高い傾向が見られる)

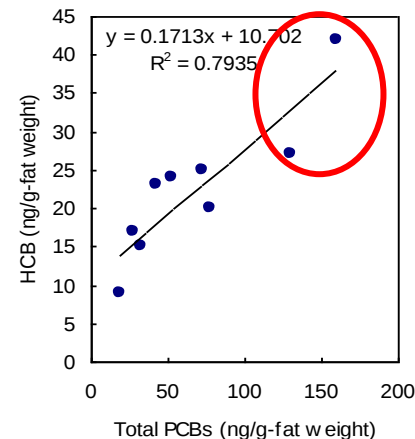
DDT



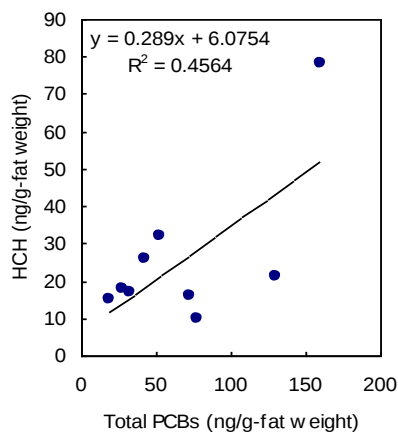
DDE



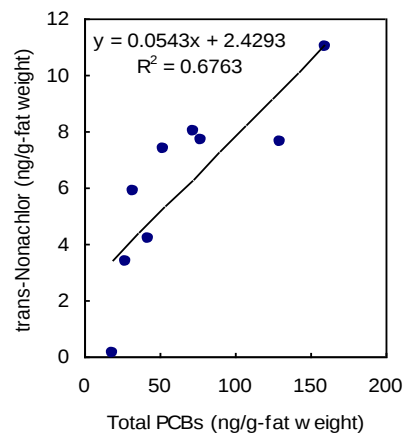
HCB



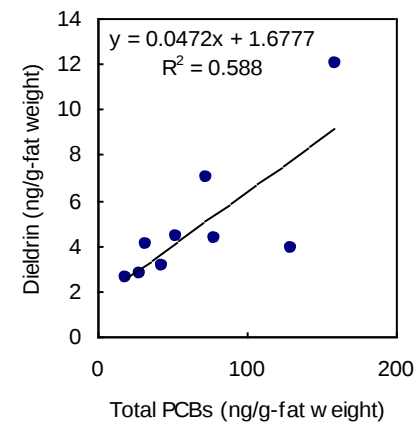
HCH



t-Nonachlor



Dieldrin



大人と子ども

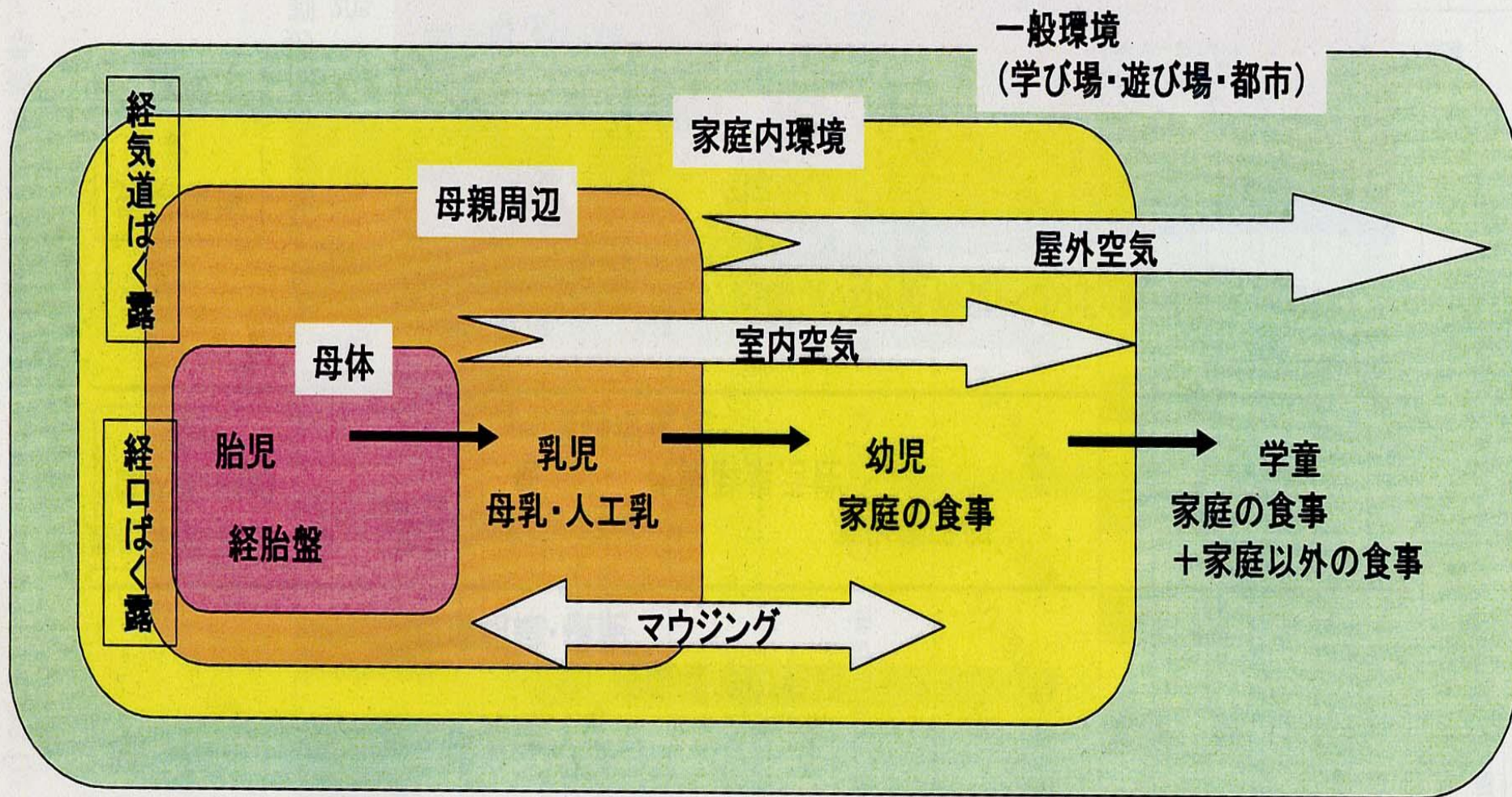
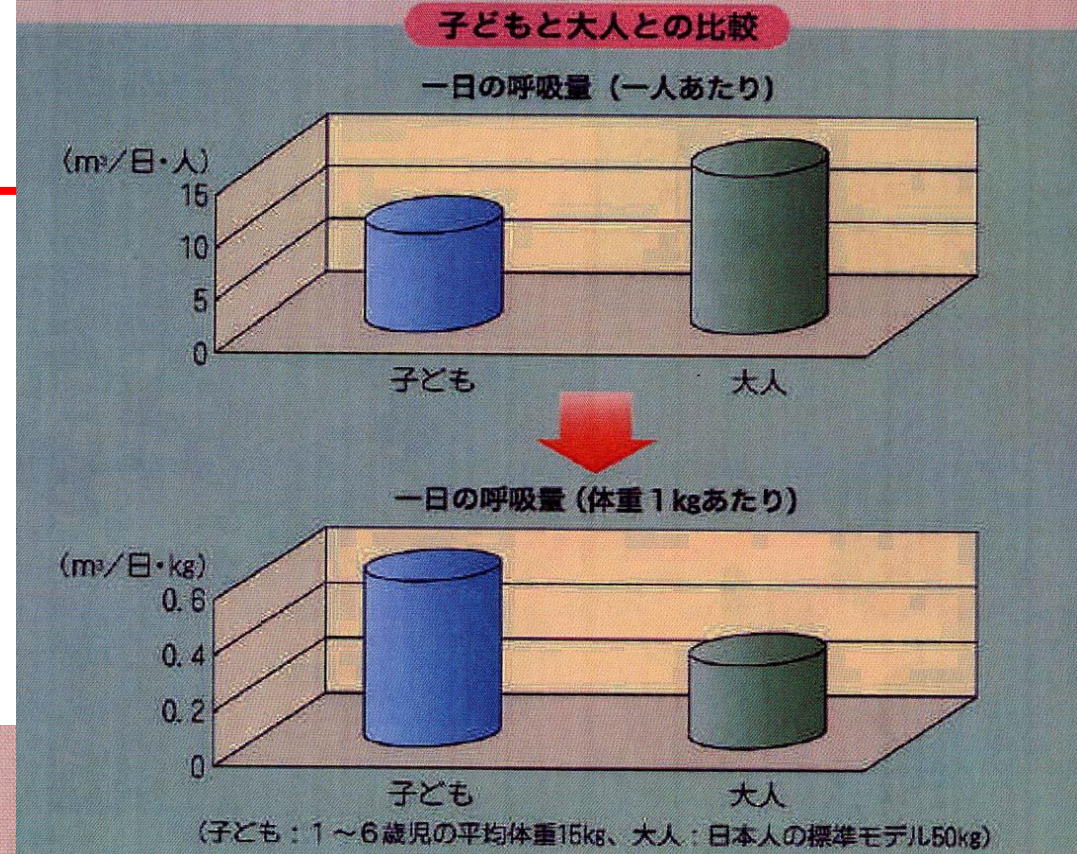
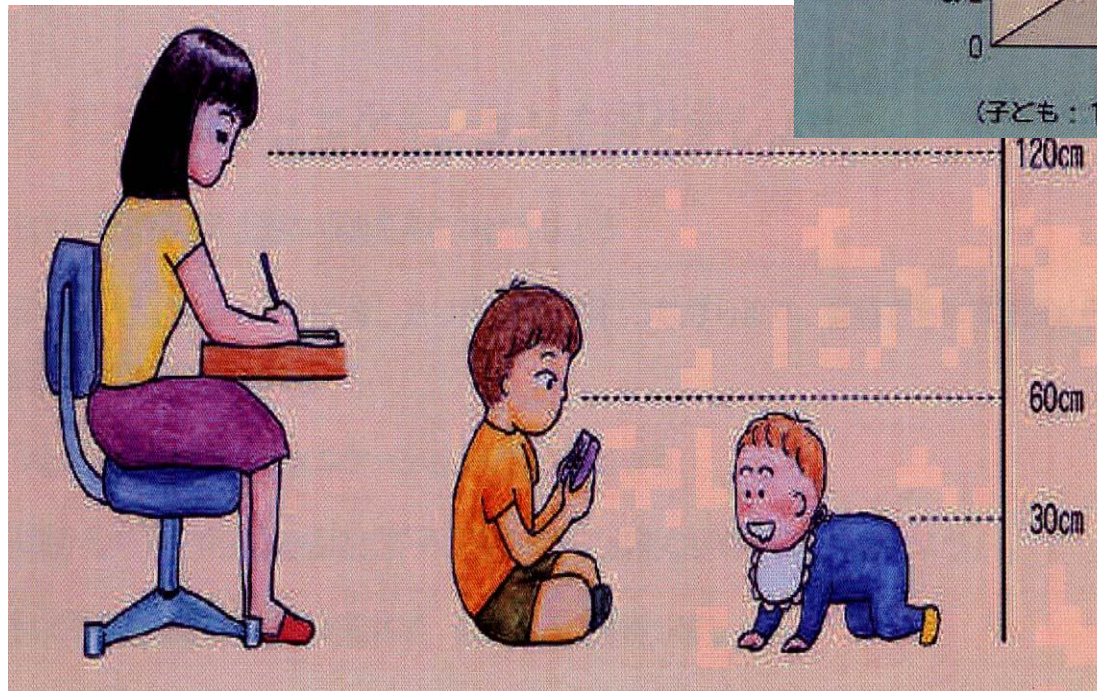


図5. 小児の発達・成長に応じた生活環境・行動の変化2

子どもと大人の比較



東京都 化学物質の子どもガイドライン
— 室内空気編 — より

5-2: 胎児プログラミング(成人病胎児期発症説)

- 胎児期に受けた環境影響が、出生後、さらに成人後の疾患の原因となっている可能性がある。
 - その影響は、突然変異ではなく次世代へと引き継がれる可能性が指摘されている。
- 関連: 成人病胎児期発症説(FOAD: fetal origin of adult diseases, Barker説)

例: ステロイドと成人病
1970年代より



切迫早産の妊婦

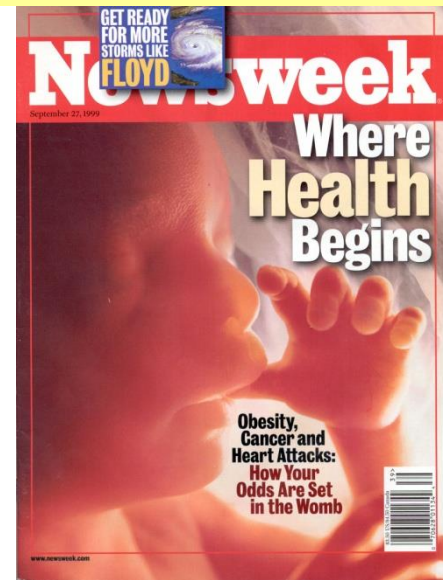
大量ステロイド投与



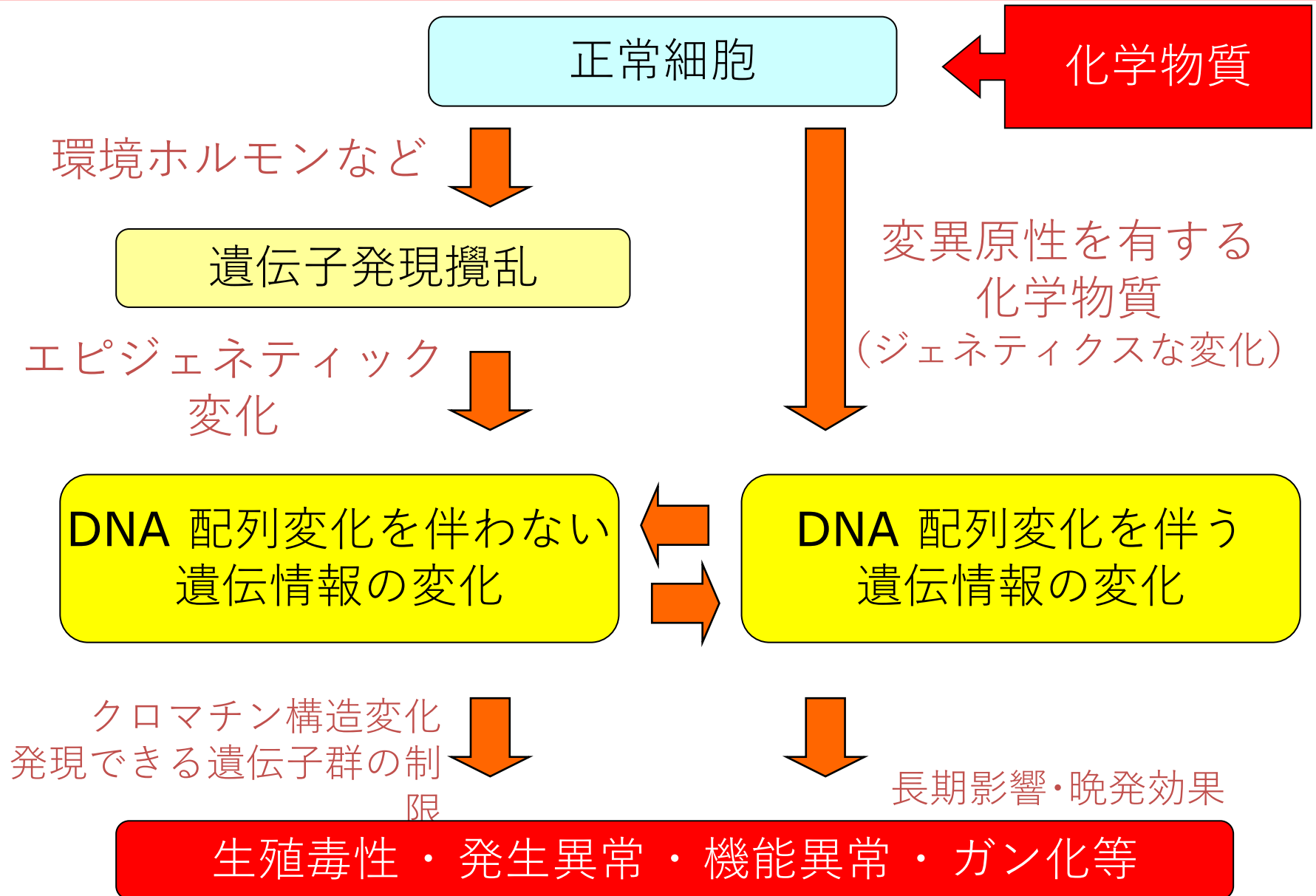
数十年後



高血圧、糖尿病、
精神疾患の増加??



5-3: 21世紀の化学物質の影響評価 (エピジェネティックが加わる)



ヒト胎児の複合曝露とその対策の方向性

ヒト胎児への曝露量調査

胎児の複合汚染
ヒトへの影響未解明

認知

正確な情報伝達

関心

化学物質の健康診断

行動・対応

予防法の確立

トランスレーター養成 体内濃度測定法の確立
感受性に関する疫学調査
トキシコゲノミクス解析

曝露量の減少
体内蓄積量の削減

次世代環境健康学プロジェクト

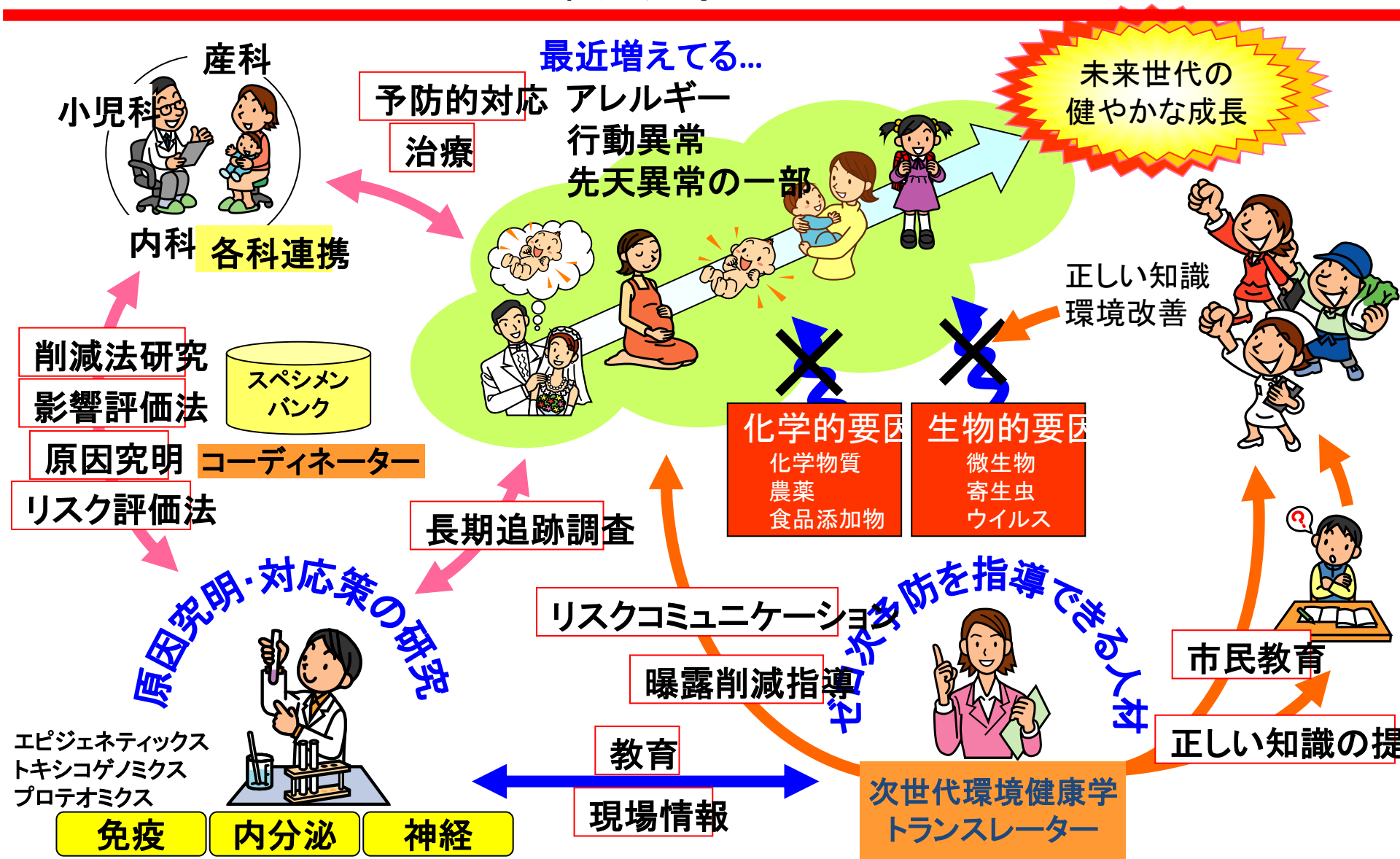
2003年立案

現状認識

対応・対策

ゼロ次予防による環境改善型予防医学の確立

— 次世代環境健康学プロジェクト —



ヒト胎児の複合曝露とその対策の方向性

現状認識

ヒト胎児への曝露量調査

胎児の複合汚染
ヒトへの影響

対応・対策

正確な情報伝達

トランスレーター養成
わかりやすく、早く

影響の判定法の確立
新しいリスク評価の開発

体内濃度測定法の確立
疫学調査
トキシコゲノミクス解析

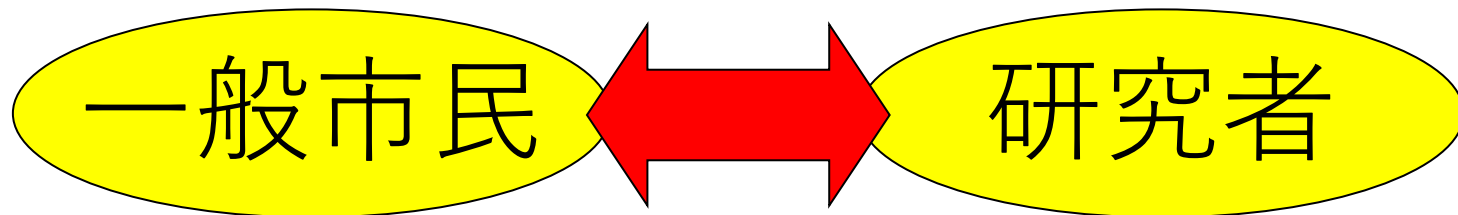
予防法の確立

曝露量の減少
体内蓄積量の削減

次世代環境健康学の創成

環境健康学トランスレーターの役割

- 人体がいかに恒常性を維持しているかを理解し、環境化学物質が生体にどのように影響しているのかといった情報を、最新の知見も踏まえ、一般の方に分かりやすく伝えることです。



- **集団教育**（教科書/パンフレットを用いた情報提供）を前提とし、医師資格や保健師資格などをお持ちでない方は健康に関する個別相談に応じてはいけません。

健康の成立要因（内因、外因、行動）

健康の方程式：

$$\text{健康} = \text{素因 (内因)} \times \text{環境 (外因)} \times \text{生活習慣 (行動)}$$

健康は、免疫、栄養状態など本人の状態・素因（内因）と、病原菌、水、空気、温度などの環境条件（外因）と、摂生、保健知識などの生活習慣（行動）とで成立している。

健康が保たれない場合は、
そのどれかを改善することで対策の成果が得られる。

対策として：予防医学

3つ重要ポイント：知る、関心を持つ、行動に移す

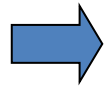
次世代の健康を守るための予防医学的アプローチ

臍帯を用いた曝露調査

全胎児が化学物質に
複合曝露

値が高い方(10%弱)がいる

感受性の高い胎児を化学物質から守るためには..



母体の化学物質濃度を減らす!!

測れる(健康診断)
システム開発

啓発・教育活動

積極的削減法の開発

汚染物質による人体影響を防ぐには

- 現状認識（自分はどれくらい汚染されているのかを知る）



- 行動に移す（生活習慣の改善で体内濃度を下げる）



- 生殖年齢にある若い世代の生活を改善し、将来世代が健康な生活を楽しめるようにする

化学物質問題対策への取り組み状況

環境中の化学物質の摂取

経口、経皮
経気道

人 体

暴露量の測定

蓄積された化学物質の排出

化学物質曝露↓

環境教育
リスクコミュニケー
ション

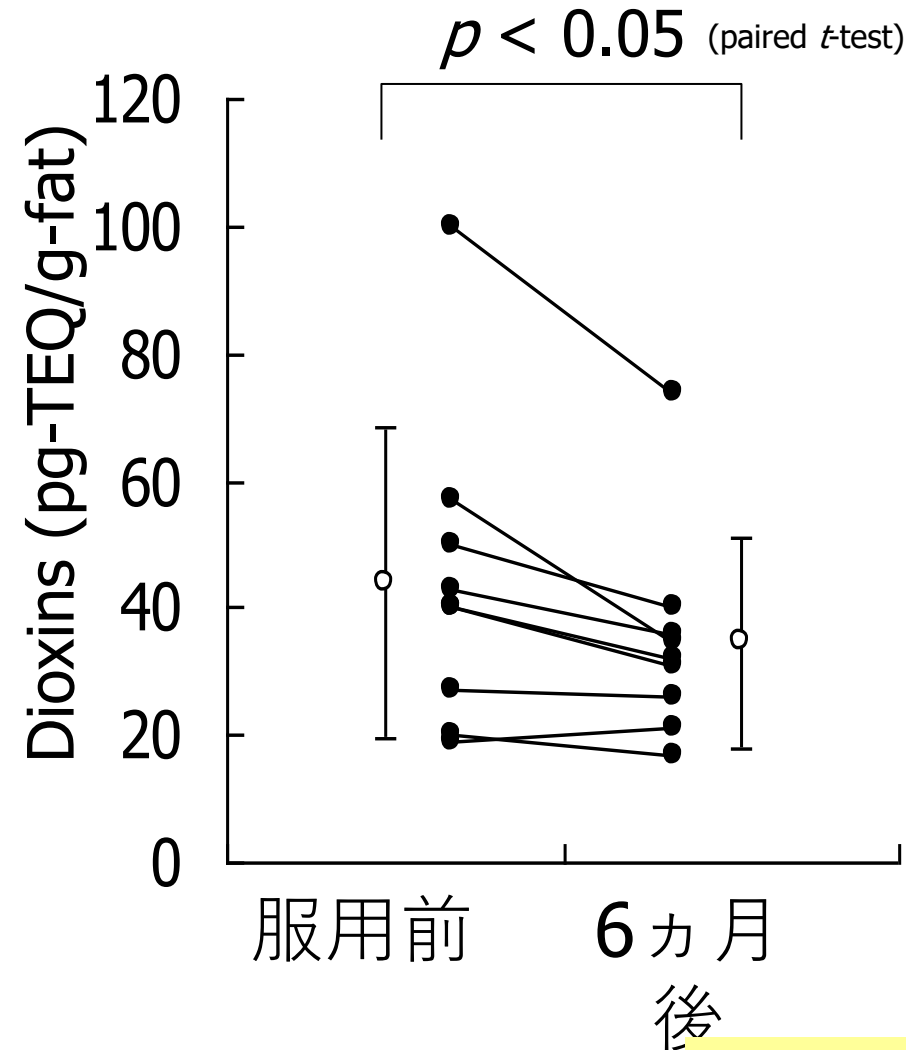
次世代環境健康学プロジェクト

削減法の開発

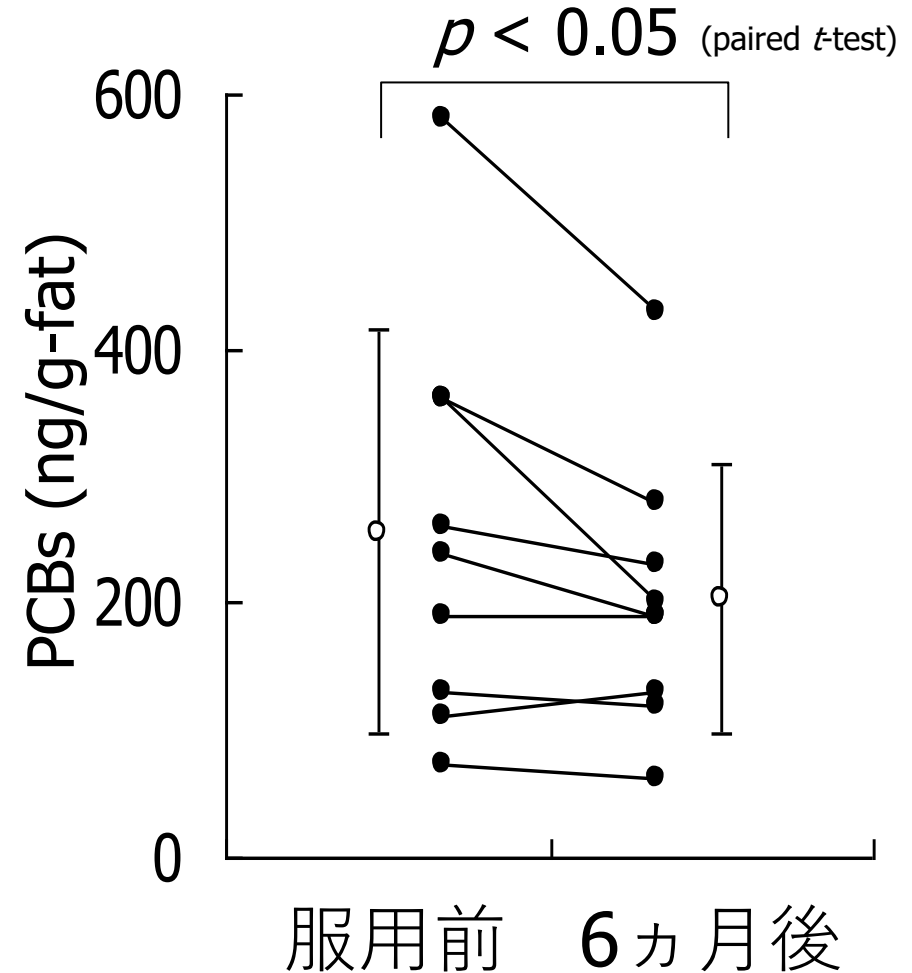
人体中の化学物質↓

コレステミドによるダイオキシン類・PCB の低減

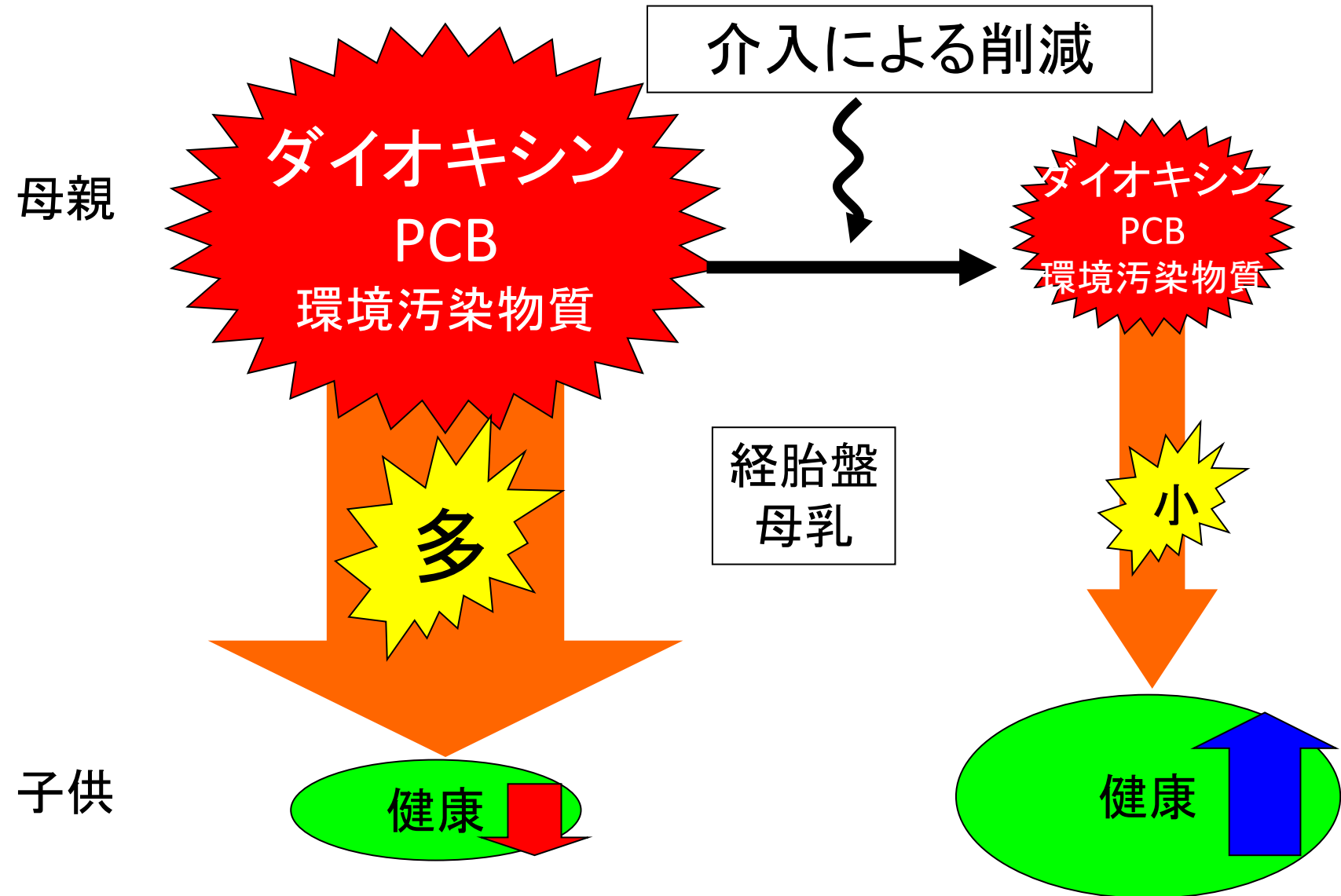
ダイオキシン類



PCB

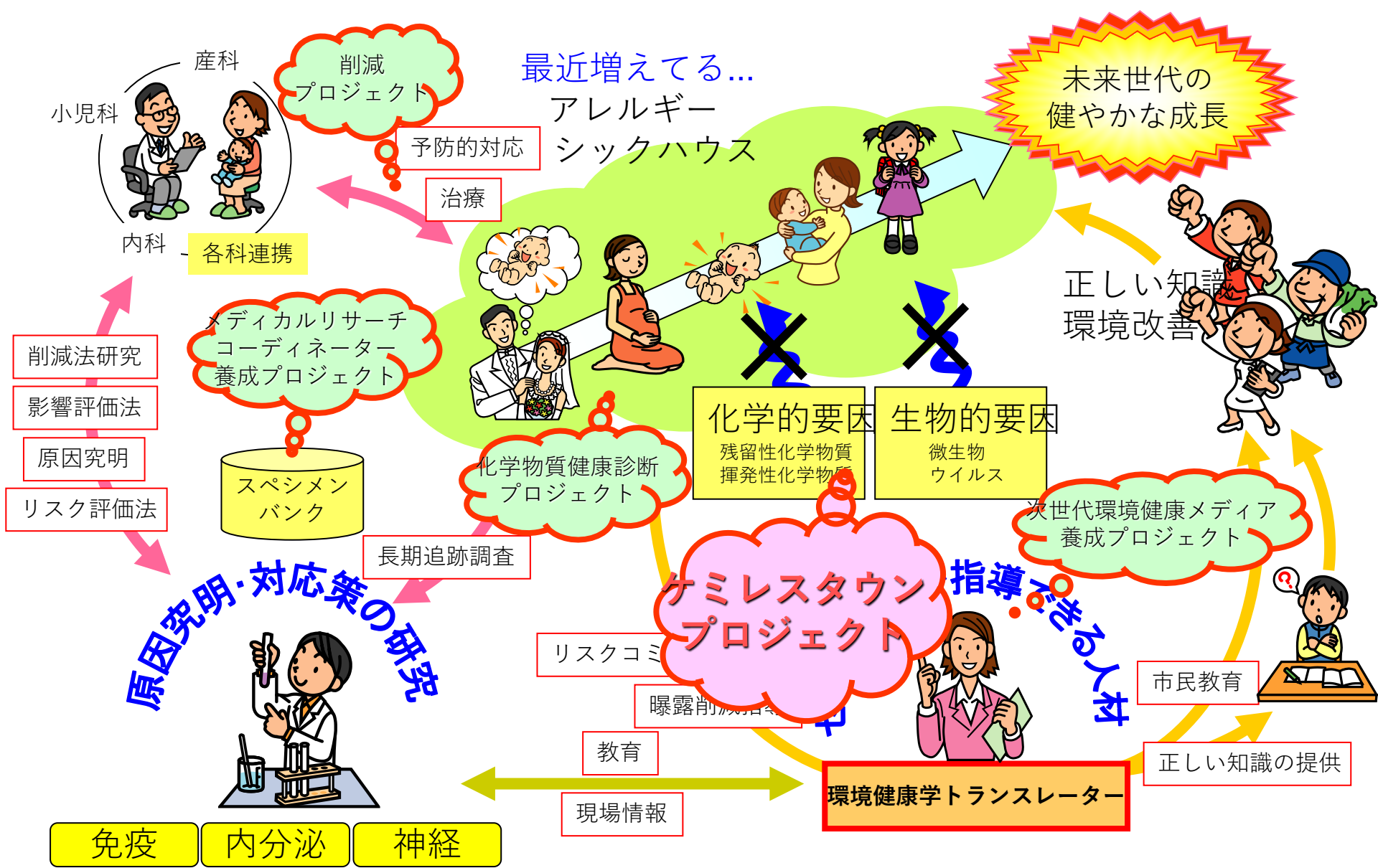


母親をターゲットとした予防医学的対応



ケミレスタウンPJを次世代環境健康学PJに追加

2005年立案
2007年実現



シックハウス症候群

居住環境(職場環境)の悪化による健康障害



- ・揮発性有機化合物による室内空気汚染
- ・・・新築、リフォーム：建材および関連品
 - ・タバコの煙
 - ・殺虫剤
 - ・燃焼器具
 - ・カビ、ダニ、ペット：アレルゲン

シックハウス症候群の主な症状

・ 眼症状	82%
・ 嗅覚過敏	72%
・ 耳鼻科症状	64%
・ 肩こり	58%
・ 集中力低下	56%
・ 慢性疲労	52%
・ 頭痛	50%
・ 睡眠障害	46%
・ 記憶力低下	42%

北里研究所病院: 臨床環境医学センター受診患者のデーター

シックハウス症候群診断基準・臨床分類【広義】最終案

診断基準 (H19年度 厚生労働科学研究費相澤班、秋山班合意事項)

1. 発症のきっかけが、転居、建物*の新築・増改築・改修、新しい日用品の使用等である。
2. 特定の部屋、建物内で症状が出現する。
3. 問題になった場所から離れると症状が全くなくなるか軽くなる。
問題になった場所や状況に出会うと症状が高頻度(50%以上)で発現する。
4. 室内空気汚染が認められれば、強い根拠となる。

* 建物とは、個人の住居の他に職場や学校等を含む。

根本的対策は？

わからないことがあまりにも多い

一つ一つの物質について因果関係を明らかにしてから対応することは不可能

環境改善型予防医学の適用で対応可能



ケミレスタウン
の着想

Nakaoka et al. : Chemi-less town project to prevent sick building syndrome: from the view of the environmental preventive medicine using sustainable health town by decreasing the use of chemicals. **Proceedings of IAQVECB, 541-547, 2007.**

未来世代のための街づくり

ケミレスタウン®・プロジェクト

大学キャンパスの中にモデルタウンを建設し、胎児を基準とした環境改善型予防医学研究を行い、環境ユニバーサルデザインによる街づくりを確立する。

未来世代のための街づくり

Town Designing for Future Generations



未来世代のための街づくり 「ケミレスタウン[®]・プロジェクト」について

「ケミレス」とは？

- 「化学物質を可能な限り減らした」という意味が通じるように、しかも口にしやすい言葉考えた
- 化学物質は「ケミカル」、少ないは「few」だが、言いにくいので「less」を使い「ケミカルレス」、さらに短縮して「ケミレス」とした
- 「ケミレス」など関連した言葉をNPO次世代環境健康学センターで商標登録し中途半端に広がるのを抑えた



未来世代のための街づくり

2005年11月10日

ケミレスタウン・コンソーシアム 設立

ケミレスタウン推進協会：

会長 古在豊樹・千葉大学長

NPO法人化・2006年2月27日登記

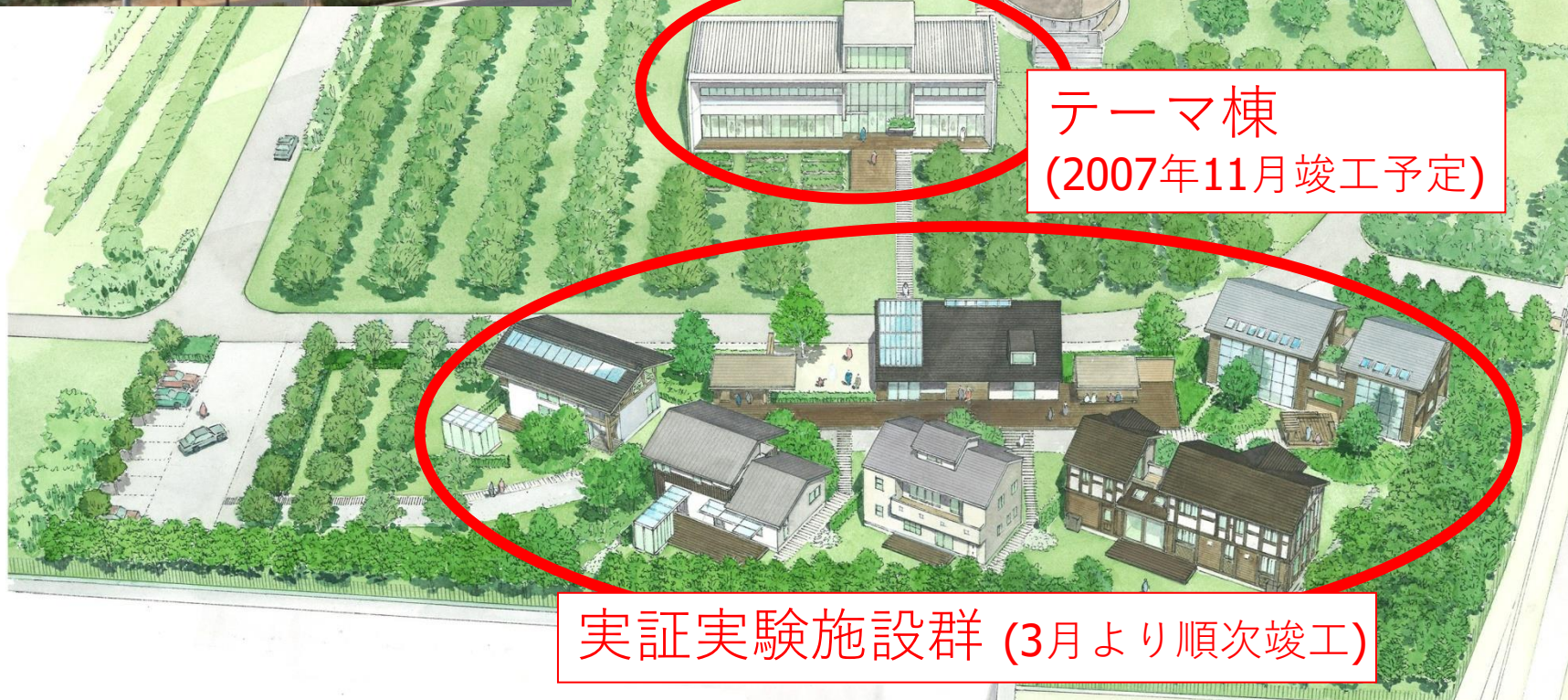
実証実験施設群

ケミレスタウン建築状況
(2007年3月19日撮影)



センター (既設)

テーマ棟
(2007年11月竣工予定)



実証実験施設群 (3月より順次竣工)

シックハウス(SHS)症候群対策の方向性

シックハウス(SHS)症候群の根本対策は困難

どの化学物質が原因？（新規の化学物質の開発・使用）
個人差？

認知
情報発信

ケミレスタウン創造

関心
ハイリスクグループ検出

ケミレス必要度テスト開発

室環境の健康診断system開発

行動・対応
予防法の確立

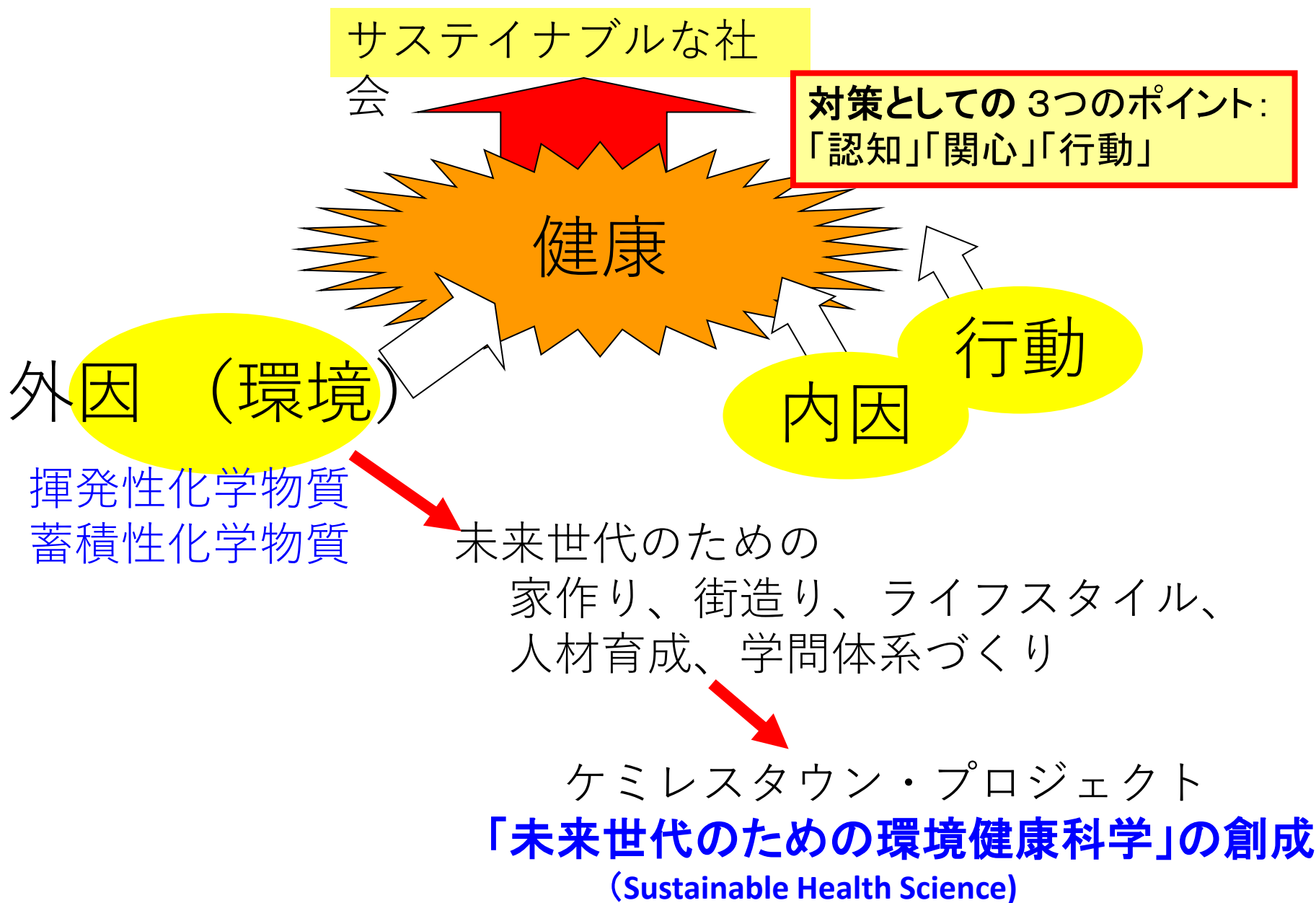
SHS対応室環境の提案
環境改善型予防医学の
普及・価値観の転換

ケミレスタウン®・プロジェクト

現状認識

対応・対策

未来世代のための環境健康科学確立を目指した取り組み



100年先の未来世代のための街づくり・社会・人づくり

Sustainable Health Science 未来世代のための環境改善型予防医学の普及

21世紀は 予防医学の時代

健康を守ると同時にその増進をはかるべきもの

森 林太郎・小池正直：衛生新篇 1897年 — 現世代

未来世代(次世代)のための
環境予防医学 (2002)

2008年

- Sustainable Health Science
- ケミレスタウンプロジェクト

新しい街づくりコンセプト・学問
が日本全体へ、そして世界へ



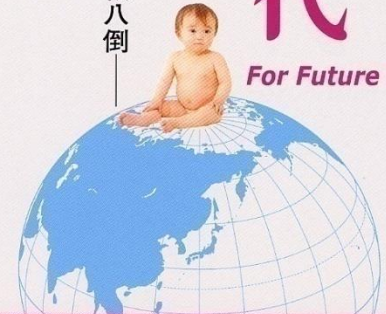
2004 上梓

森
千里

新米医学部教授の七転八倒

未来世代
のために

For Future Generations



私が死んだら…

鷗外先生に… 養老孟司

解説