

2021年12月15日

## 第4回健康と環境に関する疫学調査検討会

埼玉県立小児医療センター病院長

日本小児科学会会長

岡 明

本発表内容は個人としての意見であり、学会の公式の見解等ではありません。

# 子どもと鉛

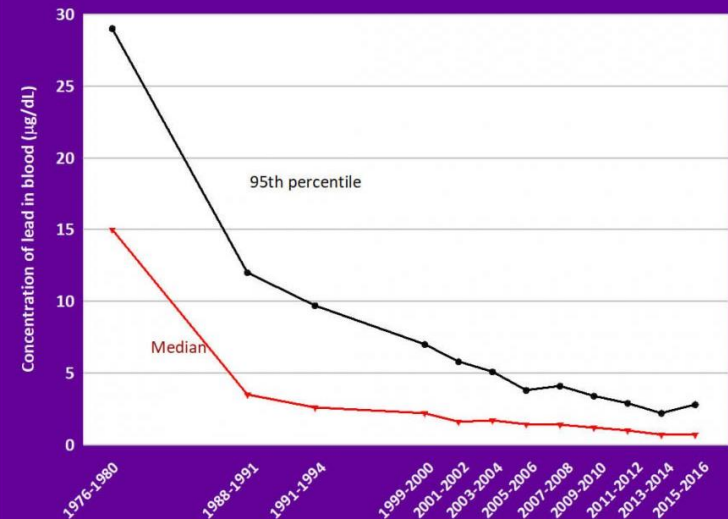
## CDC Updates Blood Lead Reference Value for Children

### Press Release

Embargoed Until: Thursday, October 28, 2021, 1:00 p.m. ET

- 小児の鉛血中濃度の基準値を5  $\mu\text{g}/\text{dL}$  から3.5  $\mu\text{g}/\text{dL}$ に引き下げ（97.5パーセンタル値）
- “No level of lead is safe and yet, more than half of our nation’s children are at risk of lead exposure, often in their own home,” said Health and Human Services Secretary Xavier Becerra.

Lead in children ages 1 to 5 years: Median and 95th percentile concentrations in blood, 1976-2016



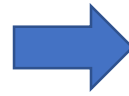
Data: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics and National Center for Environmental Health, National Health and Nutrition Examination Survey  
*America's Children and the Environment, Third Edition, Updated August 2019*

<https://www.cdc.gov/media/releases/2021/p1028-blood-lead.html>

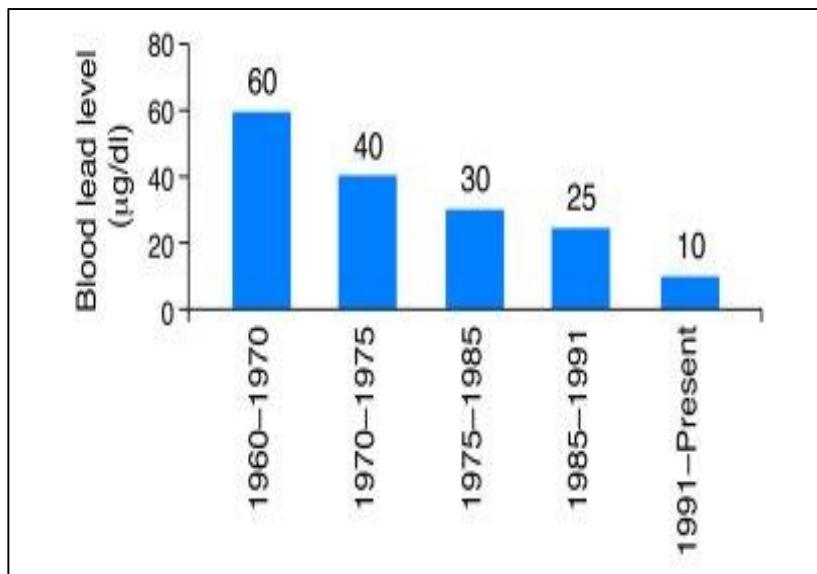
<https://www.epa.gov/americaschildrenenvironment/ace-biomonitoring-lead#B2>

2021年12月4日閲覧

# 米国での水道水の鉛汚染事例



米国の小児の鉛血中濃度基準値は徐々に下げられてきていた( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )  
(下グラフは2006年時点まで)



出典 Bellinger DC, 2006

- ミシガン州Flintで2015年に水道水に含まれる鉛濃度が高値であることが発見された (EPA) 。
- 報告された健康被害
  - 妊娠可能年齢の女性の血中濃度の上昇(Gómez HF 2019)
  - 当時の基準値 $5\mu\text{g}/\text{dl}$ 以上の鉛血中濃度の児の増加 (Kennedy C 2016)
  - 出生率の低下 12% (Grossman DS, 2019)
  - 出生体重の低下 71G
  - 低出生体重児の増加 26% (AboukR, 2018)

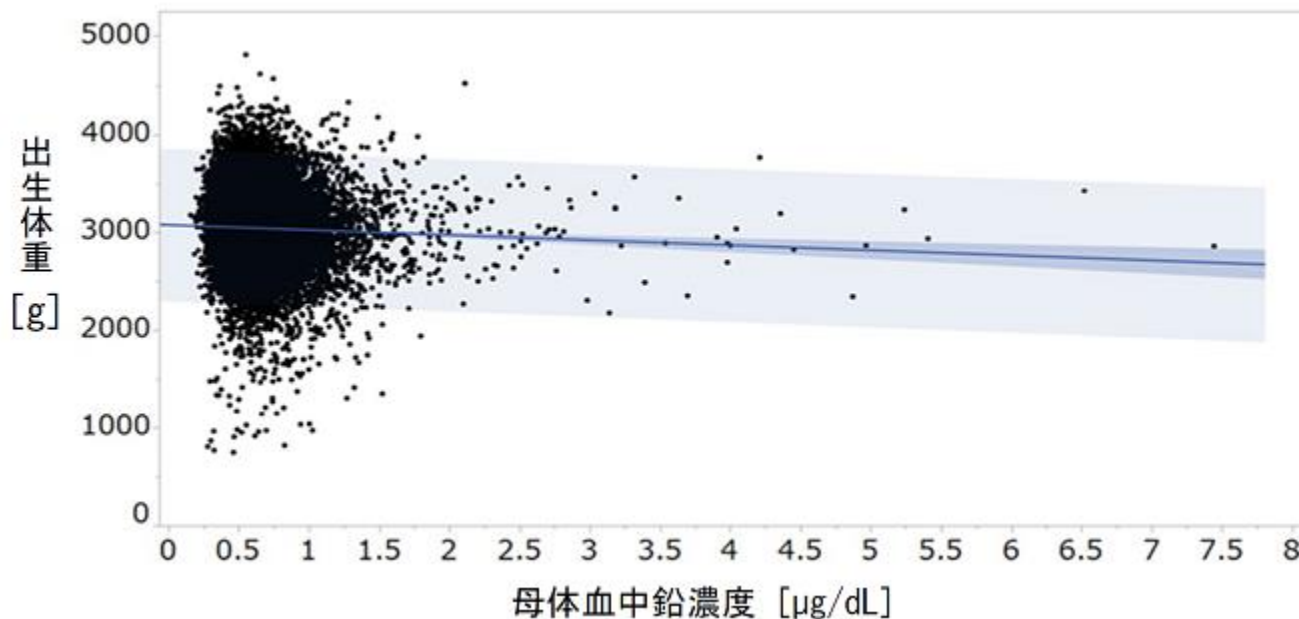
# エコチル調査

## 日本にも血中濃度の高い妊婦の存在と胎児への影響

### 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）

（環境省記者クラブ、環境記者会、筑波研究学園都市記者会、京都大学総務部広報課国際広報室、同時配布）

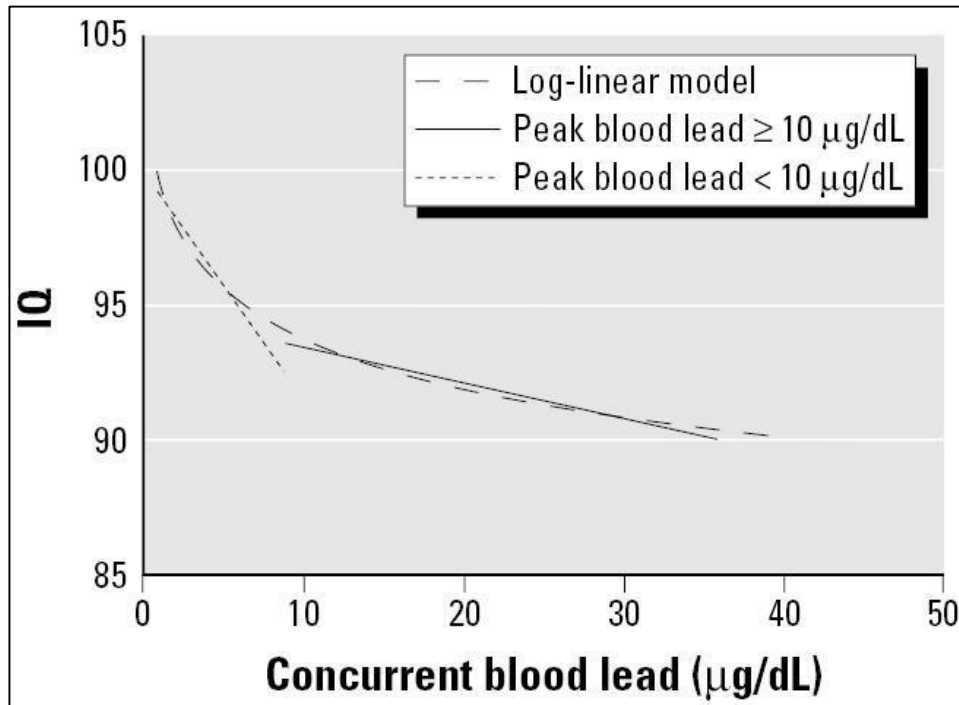
令和2年11月17日



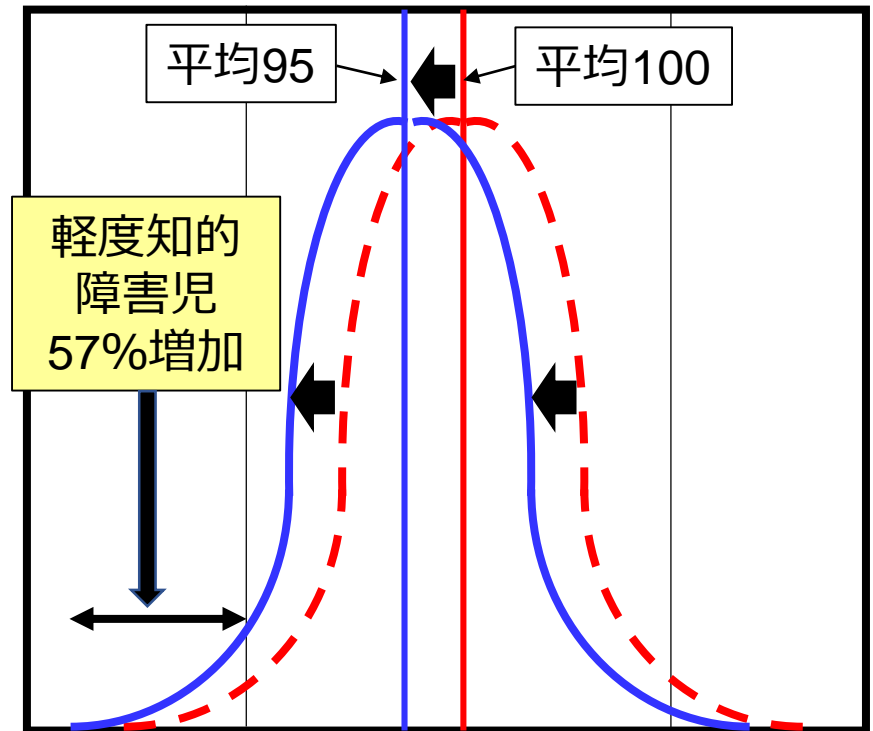
大部分の妊婦の血中鉛濃度は1.0  $\mu\text{g/dL}$ であり、母体血中鉛濃度が高くなるほど、出生児体重は減少していました。ただし、母体血液中の鉛濃度が0.1  $\mu\text{g/dL}$ 上昇することにより、5.4g (95%CI:3.4-7.5g) の体重減少であり、その個人的な影響は限定的でした。

# “No level of lead is safe.”

低い鉛血中濃度でもIQと関連



集団全体のIQを低下させる  
社会全体への影響は大きい

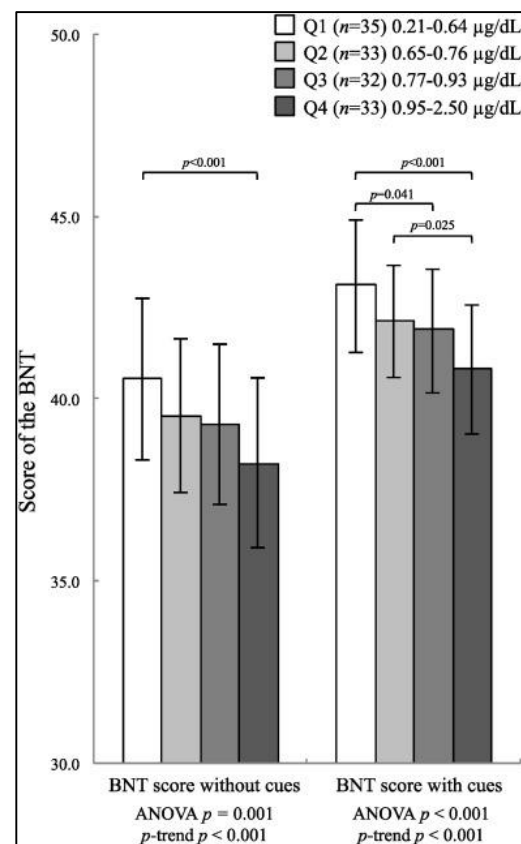
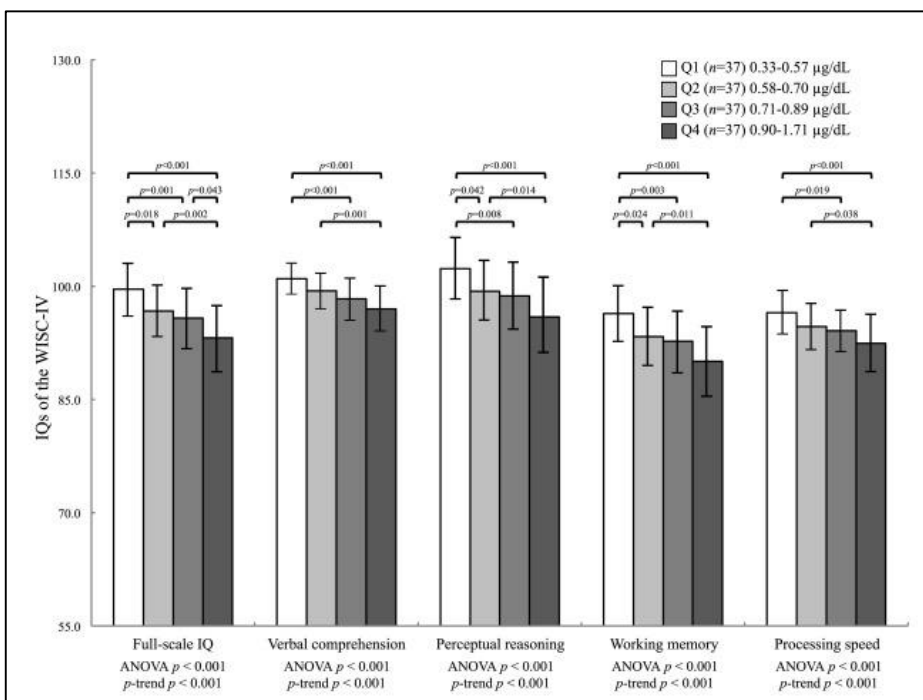


出典 Lanphear et al. (2005), Colborn, Dumanoski & Myers (1996),  
Childhood Lead Poisoning, WHO (2010)

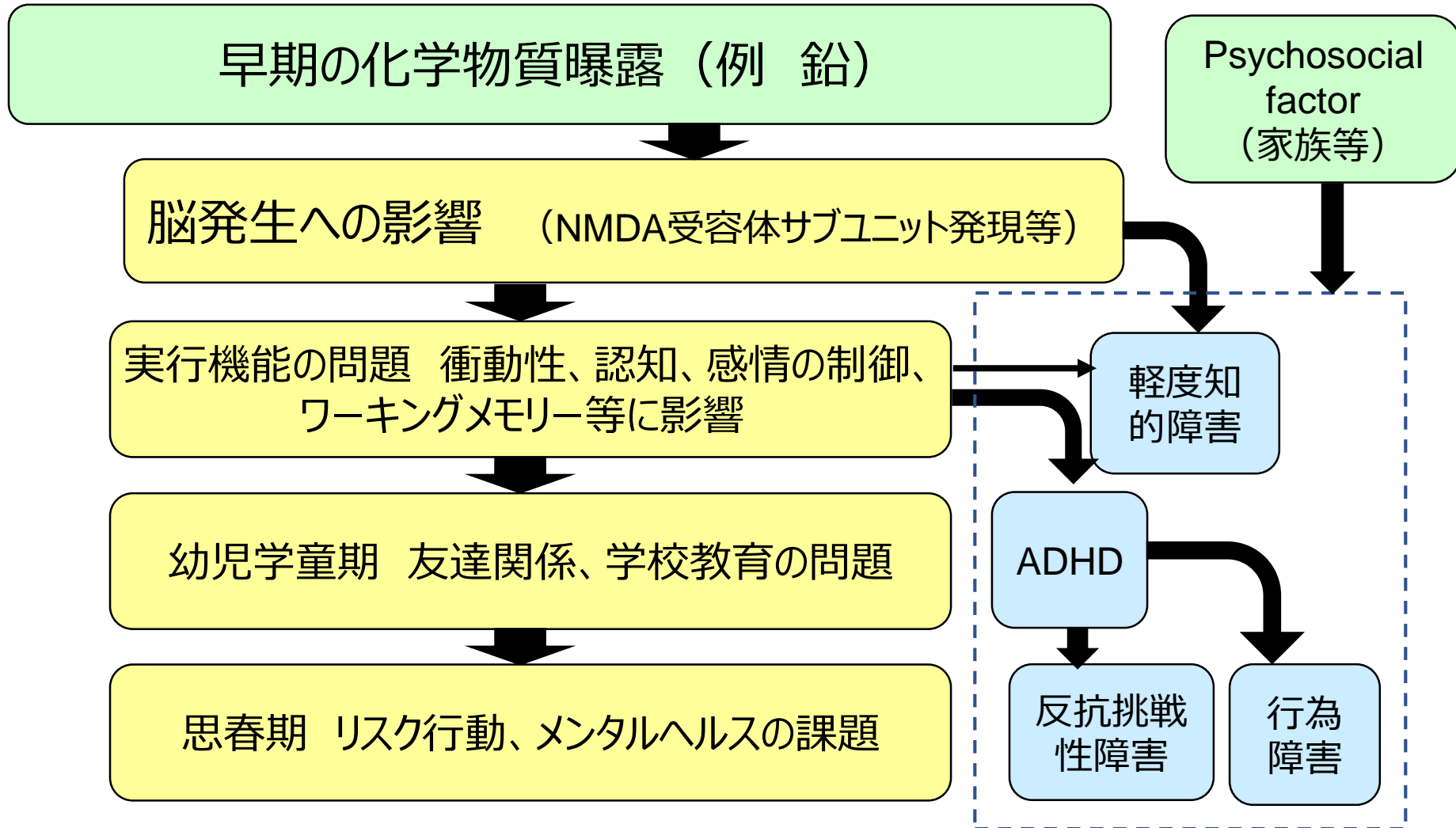
# わが国では鉛は低濃度の曝露だが、安心かどうか (Tatsuta N, et al Environmental Research 2020)

低濃度でも血中鉛濃度はIQに影響 (12歳男児)

低濃度臍帯血中鉛濃度でも12歳時の語彙検査に影響 (男児)



# Developmental cascade early-life exposure to neurotoxins (Bellinger DC, 2016他)



# Silent or delayed neurotoxicity (Bellinger DC, 2016他)

早期の化学物質曝露 (例 鉛)

脳発生への影響

メンタルヘルス一般  
の問題

体内への蓄積 骨

骨からの遊離

delayed neurotoxicity

思春期成人期の精神疾患



## 早期の鉛曝露

Epigenetics  
DNAメチル化低下  
(ELEMENTproject等)

神経発達と  
感受性遺伝子  
(Wang Z, 2017)

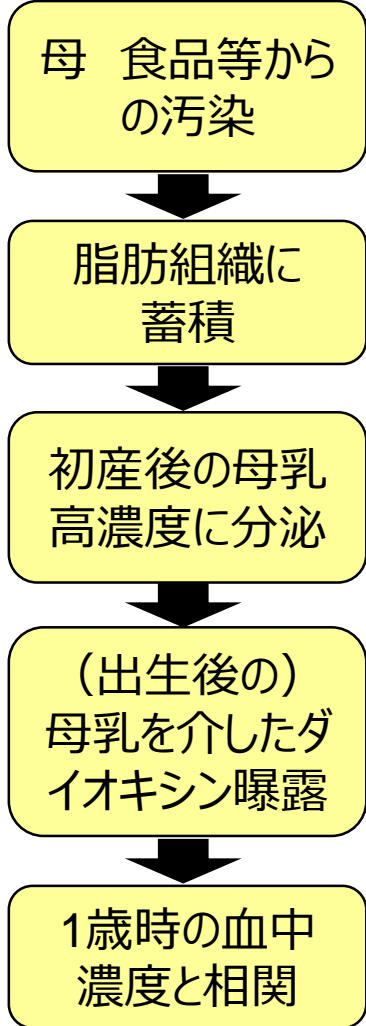
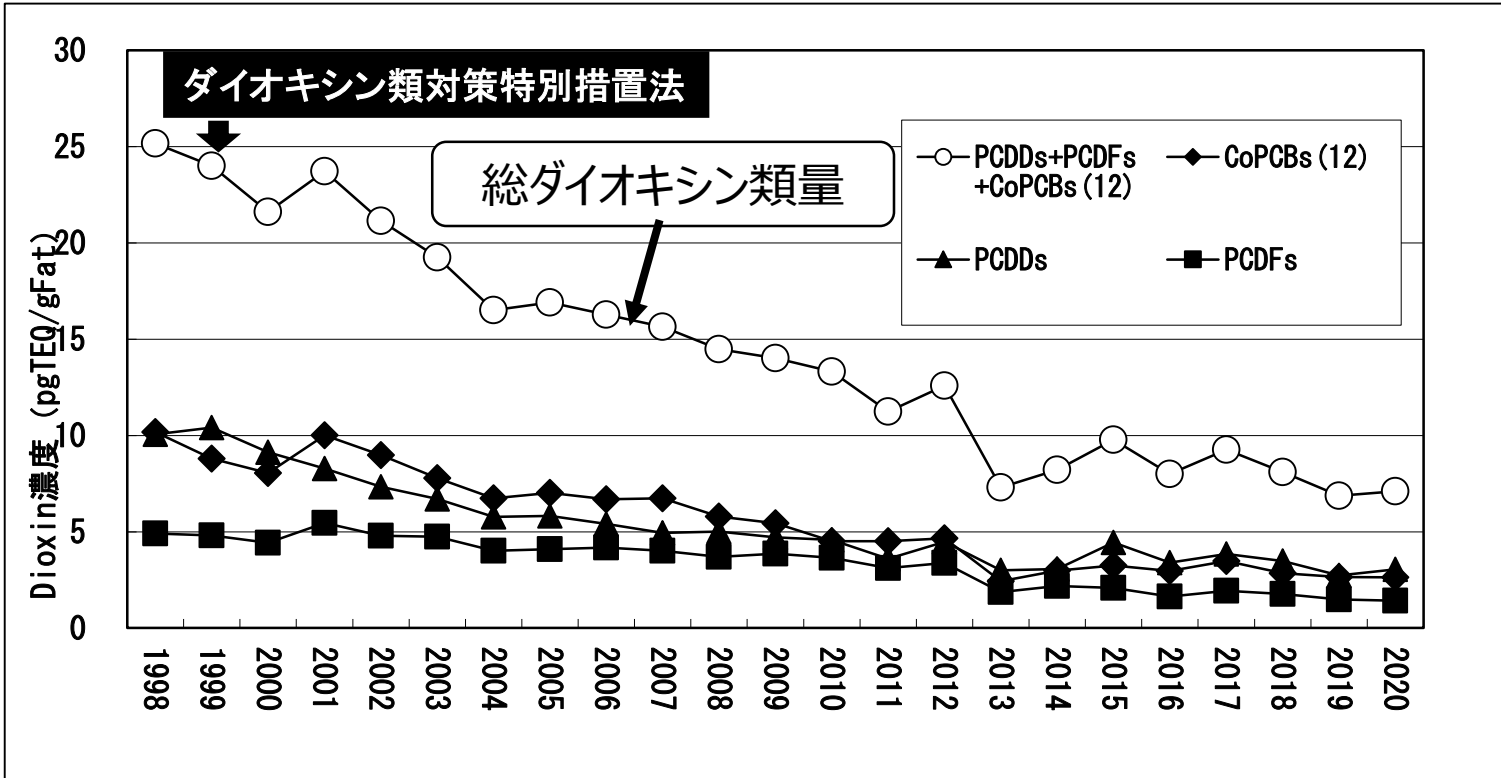
Cd,Hg,Mn等との  
同時曝露  
(Dorea JG. 2019)



成人期発症の全身疾患のリスク  
(Shiek SS, 2021)

厚生労働行政推進調査事業費補助金（食品の安全確保推進研究事業）  
 食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発のための研究  
 母乳のダイオキシン類汚染の実態調査と乳幼児の発達への影響に関する研究（分担岡）

産後1か月の母乳中のダイオキシン類濃度は著明に低下  
 （対象 初産婦）



生後1か月母乳栄養児の1日摂取量（推算）46.7pgTEQ/kg/d  
 耐容1日摂取量の約10倍

## 母乳からのダイオキシン類汚染の児への影響は？

フォローアップ調査（郵送による質問紙への回答）等の結果では、下記の点について大きな健康への影響は否定的と考えている。

乳児期の身体発育・甲状腺機能

アレルギー疾患の発生

運動発達・学習状況

母乳からのダイオキシン類汚染が乳児の神経発達等に有害な影響を及ぼす可能性は否定できないが、現在のレベルの汚染では、母乳による発達へのプラスの作用を打ち消す様な有害な作用は本調査では否定的と考えられる。ただし、胎児期の影響については検討できていないこと、任意の郵送による調査である限界がある。

# 「妊婦への魚介類の摂食と水銀に関する注意事項」 平成22年 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会



- 魚介類摂取の有益性を説明しつつ、魚介類を介した水銀の胎児への影響に注意喚起されている。
- 「わが国における食品を通じた平均の水銀摂取量は、食品安全委員会が公表した妊婦を対象とした耐容量の6割程度であって、一般に胎児への影響が懸念されるような状況ではありません。」

## エコチル調査 Kobayashi S, et al. Environ Int 2019

- 血中水銀濃度と全数での解析では出生頭囲との関連が認められました。（最もセレン濃度が低い妊婦集団の中で）血中水銀濃度と出生体重及び出生頭囲との関連が認められました。
- 減少量は、その1%前後の変化量で、現時点では、出生児の健康状態が危惧されるような差ではないと考えられます。

# 結語

- 鉛やダイオキシン類の様にすでに環境対策が取られている化学物質については、わが国の汚染状況は改善されているものと思われる。しかし、鉛の様に低濃度での影響も問題とされる場合もあり、改めてエコチル調査では明らかにしていくことは重要である。
- 魚介類の水銀等や新たに内分泌かく乱作用が指摘されている物質等、妊婦や子育て家庭にとって、こうした環境汚染への懸念と関心は依然として大きい現状がある。
- エコチル調査の結果は、環境政策に反映するだけでなく、単に不安をあおる様なことがない様に配慮しつつ、国民にわかりやすく発信していくことが重要である。大きな懸念がないとすれば、そのことも発信することが大事である。

## 結語

- 鉛による知的発達の影響の様に、胎児期から小児期の化学物質による汚染は、子どもの発育発達に広く浅い影響を与うるもので、社会的にも極めて重要である。こうした影響はエコチル調査の様な極めて大規模な調査で、交絡因子も含めた多面的な解析を行わなければ把握できない。
- 早期の化学物質曝露の影響は、胎児乳児期にとどまらない長期の影響を与える。神経系では、発達の経過の中で明らかになる行動や社会性に係る側面や、年齢依存性の疾患の思春期成人期の発症との関連が重要である。