

設立集会2023年4月22日

子どもを有害化学物質から守るネットワーク
(子どもケミネット)

最近わかった

環境ホルモンによる (内分泌かく乱化学物質=EDCs) 性と生殖への影響

ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議
水野 玲子

本日のお話

- ◆環境ホルモンのこと、覚えていますか？
- ◆最近20年間に
欧米の環境ホルモン研究で
明らかになった性と生殖への影響

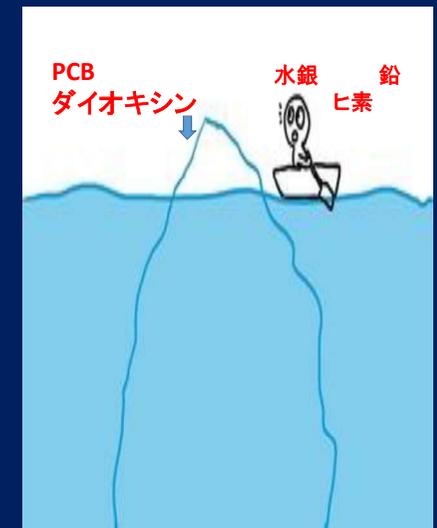
私たちの暮らしは**人工化学物質**に囲まれている！

- 世界で登録されている化学物質
CAS(化学物質登録番号)は、2022年4月
2億6300万種を超えた
1日あたり約14,000物質登録
- 現在、世界で工業的に生産されている化学物質
10万種類以上
- 今日の世界は **複合汚染**

**毒性がある程度解明されている
物質は、氷山の一角**

人工化学物質の数が多すぎるので
安全性試験が追いつかない

わかっているだけでも
800物質がホルモンかく乱物質



環境省「化学物質の人へのばく露モニタリング調査」 平成30年～令和3年 **バイオモニタリング**

表 3.1 血液（血漿）中ダイオキシン類濃度統計値

化学物質	統計値	地域別			全対象者 (90人)
		関東甲信越 ブロック・大都市 (31人)	東海北陸近畿 ブロック・大都市 (34人)	九州沖縄 ブロック・中小都市 (25人)	
PCDDs+PCDFs	平均値	6.7	8.6	5.7	7.2
	標準偏差	4.5	5.0	3.3	4.5
	中央値	5.2	7.5	5.2	6.2
	範囲	0.29~17	0.86~23	0.68~15	0.29~23
Co-PCBs	平均値	3.8	4.5	5.5	4.5
	標準偏差	3.1	2.3	4.2	3.2
	中央値	3.4	4.2	4.2	3.6
	範囲	0.070~16	1.1~10	0.080~14	0.070~16
PCDDs+PCDFs +Co-PCBs	平均値	11	13	11	12
	標準偏差	7.2	6.9	6.9	7.0
	中央値	8.3	13	9.2	9.8
	範囲	0.36~33	2.0~33	1.1~27	0.36~33

(pg-TEQ/g-fat)

日本人の尿や血液から、数多くの有害物質が検出される！

現在でも
PCBやダイオキシン

有機フッ素化合物(PFAS)
10種類以上測定

有害物質は胎盤を通過する！

赤ちゃんの臍帯血から検出された主な化学物質



◇へその緒(臍帯血)から

200種類以上の化学物質検出 2009 EWG

◇40の研究で臍帯血からPFAS(有機フッ素化合物)検出 2020 The Guardian

祖父母世代があびた環境ホルモン
孫世代まで引き継がれる可能性！

DDT 1969年製造禁止,1972年使用禁止
2011年の環境省モニタリング調査で
まだ日本人から検出

POPs

残留性有機汚染物質

終戦後
シラミ退治で頭から
DDT散布



おなかの中の
赤ちゃんが浮かんでいる
羊水

から、化粧品や香りつき製品、
プラスチック製品
に入っている

フタル酸エステル
やパラベンなどが
検出される！



染色体異常のある
胎児の羊水中に
高頻度の
ビスフェノール類
(BPAなど)
が検出された。

Tuzimski, T. et al.
Int J Mol Sci.2023

Katsikantami, L. et al. Toxicol Rep. 2020
Brauner, E. et al. Environ Int. 2022

覚えていますか？ 90年代末に世論を騒がせた
環境ホルモンのこと

五大湖の野生生物の異変

オスのメス化
個体数減少
不妊
雌雄同体化
巣をつくらない
子育て放棄



出典：パンフ「環境ホルモン最新事情」(ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議編)

野生生物に何が起こったのか

メス同士でつがい
卵のふ化率低下
メスのオス化
甲状腺肥大



ヒトにもいつか
同じことが？

出典：パンフ「環境ホルモン最新事情」(ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議編)

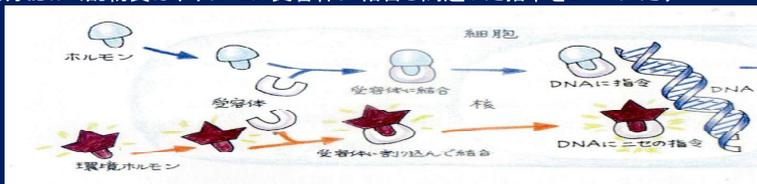
コルボーン博士らによる
環境ホルモン内分泌かく乱化学物質(EDCs) **仮説** 1996年

人工化学物質が
野生生物のホルモンをかく乱し
生殖機能などに影響をおよぼす



環境ホルモンはニセホルモン

外因性内分泌かく乱物質は、ホルモン受容体に結合し間違っただ指令をDNAにだす



環境ホルモン空騒ぎ論の台頭

産業界寄りの学者・ジャーナリストによる「環境ホルモン空騒ぎ」論が新聞・雑誌に掲載される



環境省、環境ホルモンリストを廃止し、計画を大幅に縮小 (「ExTEND2005」)



日本では
「環境ホルモン問題は終わった」ことに
欧米では
この20年間で、着々と研究が蓄積された

ホルモンがかく乱されると起きる可能性のある疾病

- ◆少子化 出生率の急激な減少、未婚率上昇、不妊
- ◆ホルモン依存性がん 乳がん、前立腺がん、甲状腺がん、子宮内膜がん、卵巣がん
- ◆女性の生殖障害 子宮筋腫、子宮内膜症、不妊、思春期早発症
- ◆男性生殖障害 精子数減少、精巣がん
- ◆オスのメス化 停留精巣、尿道下裂
出生性比の偏り(男児出生の減少)
- ◆神経・発達への影響 自閉症スペクトラム障害、認知機能、IQ低下
- ◆免疫系への影響 免疫機能障害、リンパ腫、白血病、自己免疫疾患、喘息
その他 骨障害・肥満・糖尿病・メタボリックシンドローム

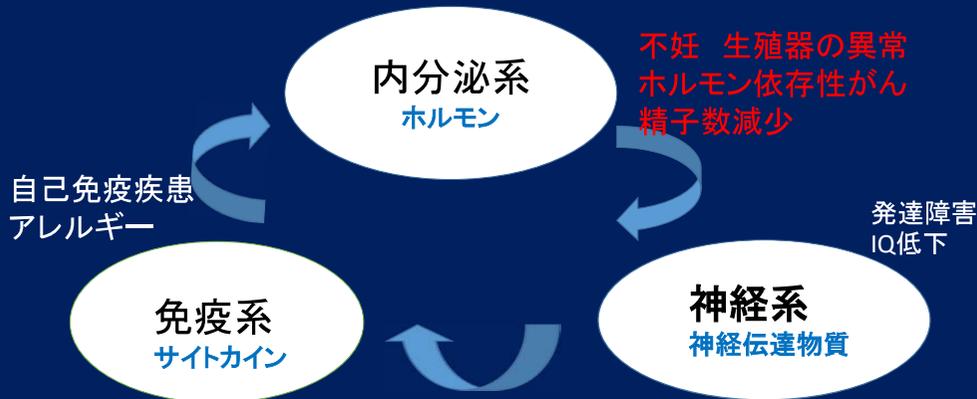
進む日本の少子化

少子化とは、合計特殊出生率(2021年 1.3)が人口を維持するのに必要なレベルを下回った状況

- ◇出生数:2022年 80万人を下回る
- ◇未婚率の増加:35~39才男性(34.5%)、女性(23.6%)
- ◇不妊症の増加:5.5組に1組カップル(2015年)
⇒4.4組に1組(2021年) 人口問題研究所 第16回出生動向調査

少子化と環境ホルモンとの関連は
まったく議論されていない!

環境ホルモン(内分泌かく乱物質)の影響は全身に



野生生物で起きたことは、いつかヒトにも!

環境ホルモンは人間でも男性機能を低下させる!

1993年 英国 BBC 環境ホルモンの番組放映

『男性への攻撃』(Assault on the Male)

- ◇プラスチックから溶け出す環境ホルモンが河川を汚染
- ◇農薬など人工化学物質が男性機能を低下させる。

『メス化する自然』

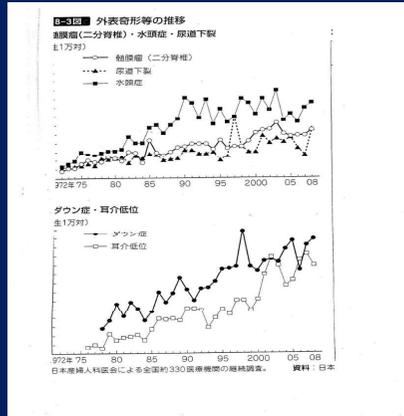
デボラ・キャドバリー著



現代人は女性ホルモンの海の中で暮らしている!

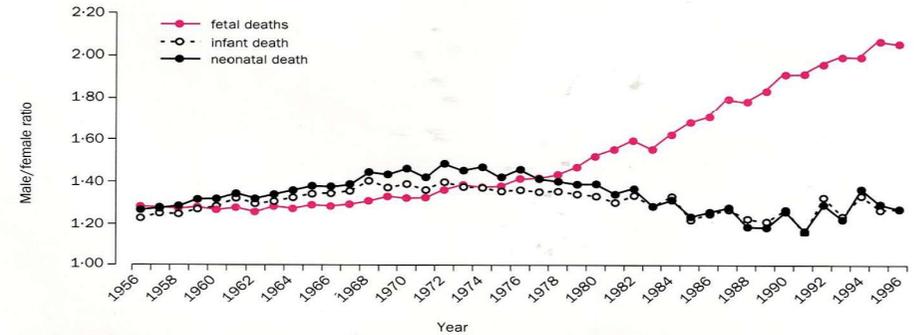
ヒトでもオスのメス化 日本人も、男児の生殖器が女性化

尿道下裂
1972~2020
8.6倍



出典：日本産婦人科学会による調査 外表奇形調査

日本では男の子の死産が 70年代半ばから増加している！



Male/female ratio of fetal deaths compared with infant and neonatal deaths (after 12 weeks)
This is a study of the vital statistics of Japan.

738

THE LANCET • Vol 356 • August 26, 2000

Mizuno, R M/F ratio of fetal deaths and births in Japan Lancet 2000

2017年 CNNニュース

欧米男性の精子数は、過去40年で半分以下

1ミリリットル中の精子数

9900万(1970年) ➡ 4710万(2010年)

年1.4%減少

4万人以上の欧米男性の調査

Levin, H. et al. Human Reprod 2017

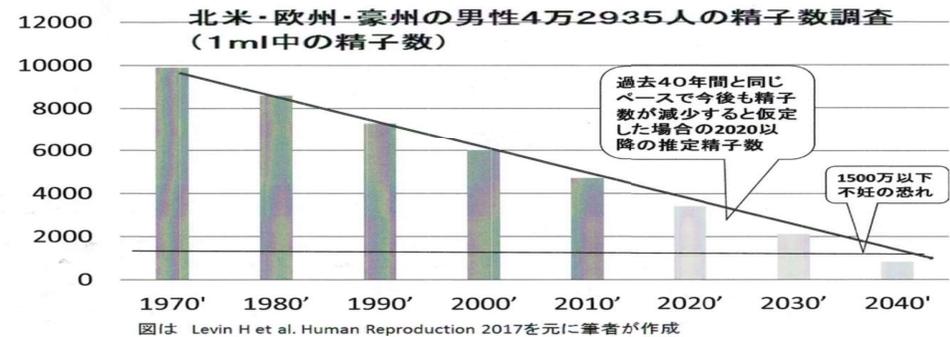
男性ホルモン濃度も低下

Travison, T. et al. J Clin Endocrinol Metab 2007.

すでに欧米の男性
5人に1人
生殖能力なし

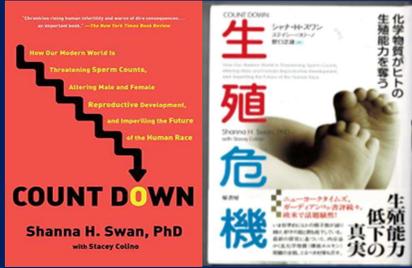
先進諸国で進むヒトの“生殖の危機”

2045年には精子数がなくなる予測 Levin M et al. Human Reproduction 2017



出典：水野「空騒ぎではなかった環境ホルモン」『世界』岩波書店 2018

プラスチック可塑剤 フタル酸エステル 男性の生殖能力を奪っている！

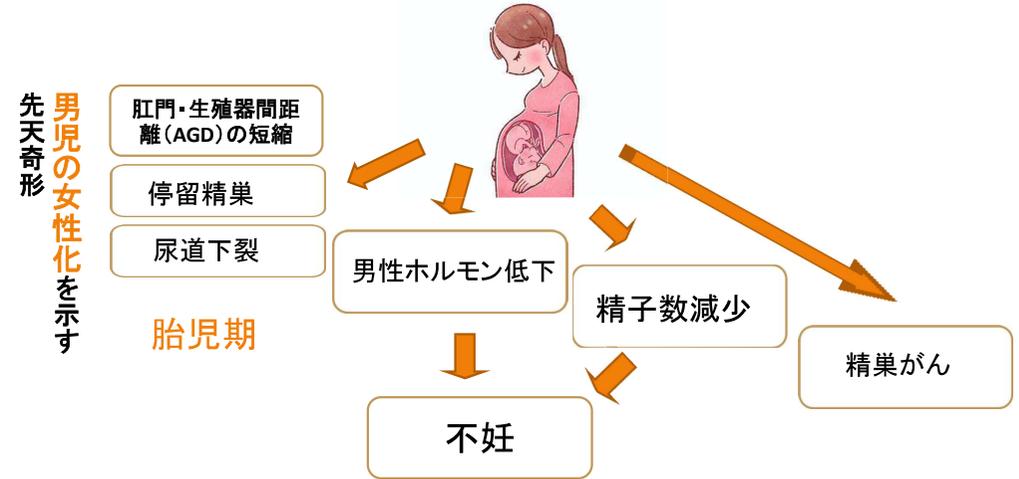


◆フタル酸エステルに強い女性ホルモン作用妊婦の濃度が高いと男の胎児が女性化 (Swan SH et al 2005)

◆精子数が少ない男性は、糖尿病のリスクが上がり、若年死の可能性も高まる (スワン博士 日本での講演会より)

『Count Down』 Swan SH
日本語訳 生殖の危機
2022年1月発売

フタル酸エステルによる男性生殖への影響



フタル酸エステル類のばく露は以下のことに関連する

- 肛門性器間距離
- 思春期
- ADHDを含む神経心理学的発達
- 肥満
- 喘息



デンマーク
イエンセン博士の講演より



子どもを守るために気をつけること

- 化粧品やパーソナルケア製品の使用を減らす
化粧品には、可塑剤や香料としてフタル酸エステルが添加されているものがあります。香料として添加されている場合には、成分の表示義務はないので選ぶことができません。とくに妊娠中は化粧品の使用を減らしましょう。日焼け止めや制汗剤なども要注意。
- フローリング材や壁紙にはポリ塩化ビニルではなく天然素材を使う
ポリ塩化ビニル製のフローリング材や壁紙には必ず可塑剤が使われていて、その多くはフタル酸エステルです。製品中のフタル酸エステルは徐々に揮発します。空気やほこりといった体内に取り込まれます。とくに赤ちゃんや小さい子どもは床から揮発する空気を吸いやすいので、可能な限り、天然の素材を使うようにしましょう。
- 子どものおもちゃや食器はプラスチック製ではなく木製を選ぶ
子ども用の軟らかいおもちゃは、ポリ塩化ビニルが使われている場合が多く可塑剤としてフタル酸エステルが添加されています。とくに赤ちゃんや小さい子どもはおもちゃをなめたりしゃべったりするので要注意です。
- プラスチック製消しゴムを避ける
プラスチック製消しゴムにはポリ塩化ビニルが使われていて、可塑剤としてフタル酸エステルが添加されています。消しゴムの削りカスは、燃やすとダイオキシンの発生源になりますし、環境中に排出されるとマイクロプラスチック汚染の原因にもなります。
- 新車より中古車を選ぶ
自動車のシートなどにはポリ塩化ビニルが使われていて、可塑剤としてフタル酸エステルが添加されています。新車の車内には揮発したフタル酸エステルが充満しています。妊婦や乳幼児がいる家庭には中古車をおすすめです。
- 室内汚染を減らすためにこまめに換気する
室内空気やほこりには、フタル酸エステルが含まれている場合があります。こまめに換気を行い、外部の空気を取り入れましょう。

フタル酸エステル類

精子数減少、精子の質低下との 関連が指摘されている化学物質

フタル酸エステル類 の他にも多くの化学物質

- PCB (Kortenkamp, A. Environ Health 2022)
- ダイオキシン (Mocarelli, P. EHP 2011)
- ビスフェノールA, S (Benson, TE. Int J Environ Res Pub 2019)
- トリクロサン (Nassan, FL. Environ Res 2019)
- PFAS (Pan, Y. EHP 2019)

16種類のPFASミックス 中国人男性664人調査
精液中のPFAS濃度と精子数は関連する

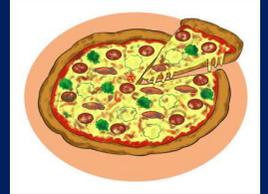


有機フッ素化合物(PFAS)

極端に残留性が高い「永遠の化合物」
4700種類以上ある

* 水や油をはじく * * 熱や薬品に強い * * 光を吸収しない

焦げつかないフライパン
シミのつかないカーペット
ファーストフードの包み紙
防水スプレー



2018年
NHKスペシャル 『ニッポン“精子力”クライシス』
クローズアップ現代 『男にもタイムリミットが！
精子老化の新事実』

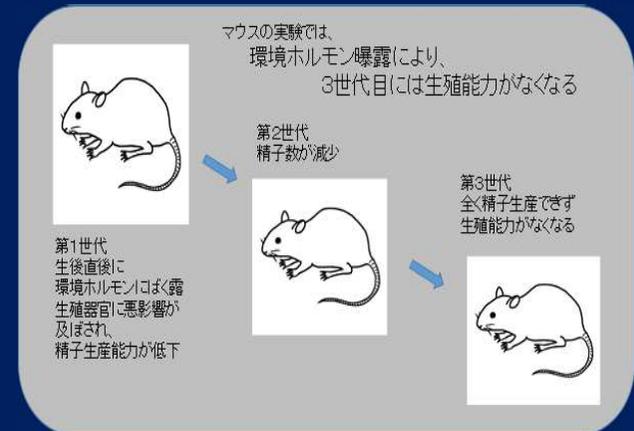
平均35才 日本人男性の
6人に1人の精子数は
WHOの基準以下

➡ 環境ホルモンの脅威を忘れてしまった日本人！

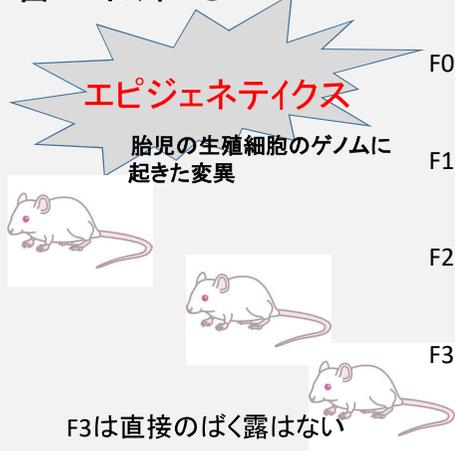
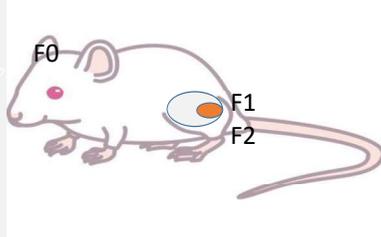
環境ホルモンは、2世代目だけでなく、3世代まで影響

マウスでも第1世代に
合成エストロゲン投与。
(エチニルエストラジオール
強い女性ホルモン)
2世代、3世代にも、現実には
ばく露が起きているので投与。

3世代目に精子生産が不能に
Horan, TS. et al. Plos Gent 2017



殺菌剤ピンクロゾリン(抗男性ホルモン農薬)
を妊娠中の母マウスに一週間投与
4世代目まで生殖影響が伝わる

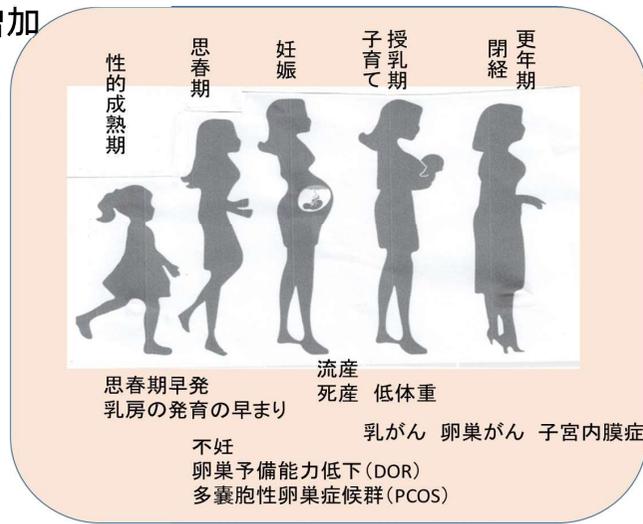


精子数減少
不妊
卵巣異常

Skinner, K. et al. PLoS One 2012,2018 他多数

環境ホルモンの女性生殖への影響

- ・ ホルモン依存性がんの増加
乳がん、卵巣がん、子宮がん
- ・ 多嚢胞性卵巣症候群(PCOS)
- ・ 卵巣予備能力低下(DOR)
- ・ **思春期早発症**・遅発症
乳房の発育の早まり・遅れ
日本では月経開始年齢
50年間に約1年早まる(文科省)
- ・ **流産の増加** 2009年から
年平均3.9%増加
(国民健康保険公団)



環境ホルモンが、からだの性ホルモンを刺激
ホルモン依存性がんの増加

90年代はじめ

◆プラスチック添加物で乳がん細胞の異常増殖 (タフツ大学 アナ・ソト博士)

◆BPAで乳腺密度が上昇

Sprague, BL. Breast Cancer Res 2013.
Binder, AM. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2018

乳腺密度が上昇すると乳がんリスク上がる

◆DDTに子宮内、乳幼児期、思春期など感受性が高い時期にばく露すると乳がんリスク上昇

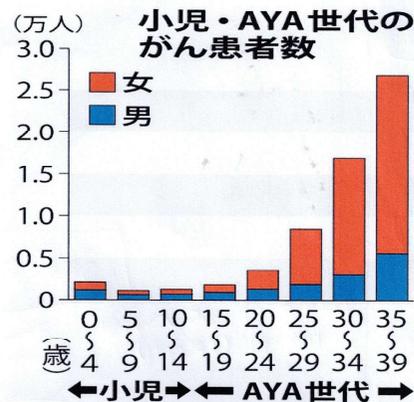
Cohn, BA. J Clin Endocrinol Metab 2015.. J Natl Cancer Inst 2019

乳がんの罹患者数



出典:国立がんセンター がん情報サービス

15~39歳「AYA世代」のがん 女性が78% 国立がん研究センター調査



※国立がん研究センターなどの資料に基づき作成

AYA世代(15才~39才)

Adolescent & Young Adult (思春期・若年成人)

がんの8割が女性 2021年発表

乳がん、子宮頸がん(30才~39才)



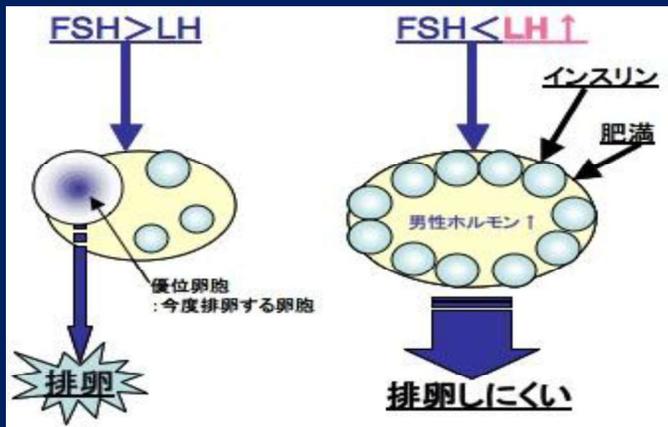
近年、先進国女性の不妊の大きな原因

PCOS(多嚢胞性卵巣症候群)

ネックレスサインと小さな卵

小さな卵胞がたくさん成熟せず、排卵しない患者は、多毛、ニキビ、低い声、女性の男性化

- 男性ホルモン濃度高い
- 排卵障害
- 無月経や不妊



聖マリアンナ医科大学病院HPより引用

PCOS は環境ホルモンと関連？

生殖可能年齢の女性

日本 5%~10%(内分泌学会)

アメリカ 6%~12%(CDC)

ビスフェノールA(BPA) とPCOSの関連を示唆する論文

2018 Hu, Y. et al. Gynecol Endocrinol.
 2018 Konieczna, A. et al. Reprotox.
 2011 Kandaraki, E. et al. Endocrinol Metab.

WHO/UNEP 報告書 →

State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals-2012

「内分泌かく乱化学物質の科学の現在」もPCOSに注目！



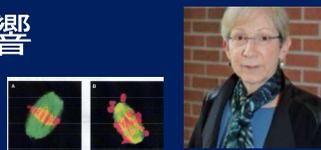
BPAばく露による卵形成への影響

マウス 妊娠中のBPAばく露で卵発達に異常

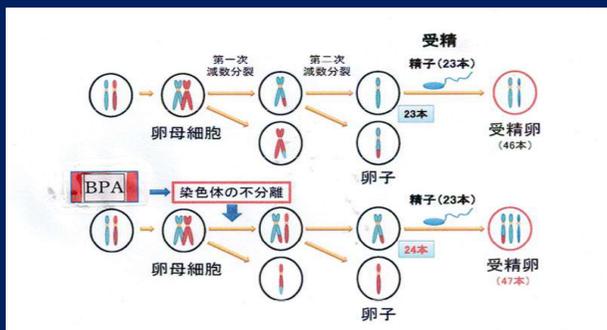
マウス 卵の染色体の不分離、減数分裂の異常性(ダウン症の恐れ?)

サル 妊娠中のBPAばく露で卵巣に異常

Hunt P et al. Biol Reprod 2009
 Proc Natl Acad Sci USA 2012
 Genetics 2002
 Environ Health Perspect 2011
 その他多数



パトリシア ハンド博士



代表的な環境ホルモン

ビスフェノール類(BPA⇒代替化 BPS,BPF)

プラスチックの原料 ポリカーボネート・エポキシ樹脂

酸化防止剤

- 食品缶・飲料缶の内面樹脂
日本の製缶業会は BPAフリー
- 歯科材料(歯の詰め物、レジン 仮歯など)
- レシートの感熱紙
日本メーカー(リコー) BPAフリー感熱紙
- 哺乳ビン BPAフリー



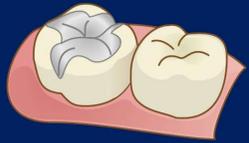
缶詰の内面塗装

ビスフェノールAが原料

溶ける! エポキシ樹脂

ポリエチレンテレフタレート製のフィルム





歯科治療と 環境ホルモンのBPA

歯の詰め物(コンポジットレジン)

海外の報告では
歯の治療後、唾液や尿中のBPA濃度上昇
(2019年に海外では1000以上の論文の総合的評価)

プラスチックのコンポジットレジン

日本の歯科医学会 医療環境問題検討会
レジンのBPAは“安全”(2002年)

ビスフェノール類 健康影響

強い女性ホルモン作用

- * がん細胞増殖作用
- * 神経・行動障害
- * 超微量で受精卵に影響
- * 生殖障害
- * 思春期早発症
- * 前立腺肥大
- * 糖尿病
- * 肥満

性の多様性と環境ホルモンは関連するの？

- ・ 五大湖の野生生物
セグロカモメ メス同士のつがい
- ・ 動物実験
トキ オス同士のペア増加
- ・ ヒトでは？
同性婚 性的違和感(Gender dysphoria)
DES息子にトランスジェンダーなど多数



科学的証拠はまだ不十分！

環境ホルモン

メチル水銀で増えた トキの同性カップル

鳥の生殖やペアリング行動の変化と環境ホルモンばく露との関連を調べる
3年にわたる実証実験の結果

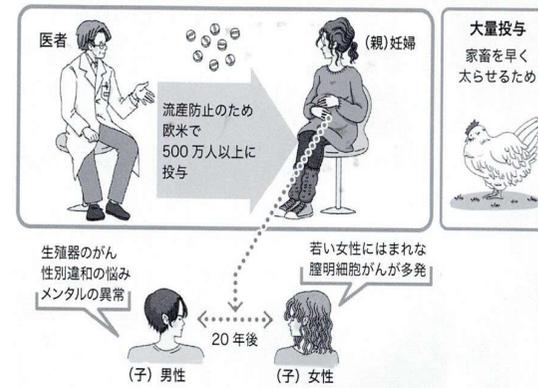
メチル水銀にばく露させた
シロトキ(White Ibises)
オス同士のペアが、
最高でオスの55%に増加。
オスの求愛行動低下
卵の数が30%まで減少



Frederick, P. et al. Proceeding of the Royal Society. 2011

環境ホルモンのヒトへの唯一の確かな証拠 流産防止剤“DES” 合成エストロゲン剤の悲劇

合成女性ホルモン剤 DES (ジエチル・スチルベストロール) の影響



胎児期にあびた男性
DES 息子の性別違和
500人中150人
トランスジェンダー
インターセックスなど
Scott, P. Kerlin .

Int Behavioral Dev Sympo 2005

DESの悲劇は、世界中に
妊婦への合成エストロゲン剤
投与の危険性を知らせた！

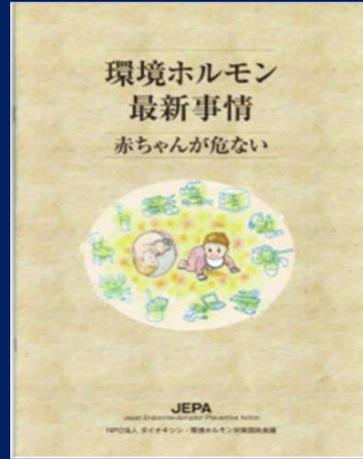
まとめ

身の回りの製品に潜む環境ホルモンが
私たちの生殖機能を脅かしている。

精子数を減少させ、卵の形成に影響を与え、
不妊と少子化の大きな原因となっている。

**環境ホルモン問題への取り組み
20年の空白を超えて
新たな一歩を！**

次世代の子どもたちを守りましょう！



ダイオキシン・環境ホルモン対策
国民会議(JEPA) 作成パンフレット



ご清聴ありがとうございました