

1998年5月18日  
(月曜日)

新聞各紙に掲載された日本即席食品工業協会の広告より

意見広告

## カップめんの容器は、 環境ホルモンなど出しません。

(スチレンダイマー・スチレントリマー)

最近、カップめんの容器から「環境ホルモン(内分泌攪乱物質)」が検出されているという内容が一部の報道にみられます。しかし、それは誤りです。通常カップめんに入っている化学物質からも、その検出が現実なのかという問い合わせを多数いただいた事実は、はっきりと申し上げます。カップめんの容器は、環境ホルモンを出しません。

以下にカップめんの容器と環境ホルモンに関する事実関係を列挙いたします。どうか正しい認識をお持ち下さい。

○カップめんの容器の多くは発泡スチレン製であり、その材質中には微量の「スチレンモノマー」「スチレンダイマー」「スチレントリマー」などの化学物質が含まれています。

○上記の物質のうち、「スチレンダイマー」と「スチレントリマー」は、環境庁が2001年6月7種類の「環境ホルモン」と認められている物質、の中に属しています。ただし、OECDが加盟国に登録した環境ホルモンと考えられる化学物質のリストには、これらのスチレンの各物は掲げられていません。

○熱湯をそそいだ際、「スチレンダイマー」「スチレントリマー」が溶け出すことはありません。通常、熱湯により「スチレンダイマー」「スチレントリマー」が溶け出したという実験例はなく、沸騰90秒の熱湯を容器に30分間入浴させた溶出試験(実施:東京理科大学センター)でも、上記物質は検出されていません。一部報道された内容は、容器に含まれる物質を分析するために溶剤を使った実験結果をそのままのデータであることがわかっていました。

○また、これらの物質は「環境ホルモン」作用は認められていません。「スチレンダイマー」「スチレントリマー」が人間の体内成分を模倣するというエストロゲン様作用(環境ホルモンの作用)の実験例はなく、日本で初めて行われた「スチレンダイマー」の細胞毒性(即席食品中央研究所)ではエストロゲン様作用がないことが明らかにされています。

○「スチレンモノマー」は、環境ホルモンではありません。カップめんの容器には微量の「スチレンモノマー」という物質が含まれていますが、これはほとんど自然物にも存在する物質で、大気中にも存在しています。人が呼吸によって一日に摂取する「スチレンモノマー」の量は15マイクログラム以下。カップめん1杯に含まれるそれは3マイクログラムであり、人体には全く影響を及ぼすことはありません。また「スチレンモノマー」は、環境庁が2001年6月7種類の「環境ホルモンの疑いがある物質」にも含まれていません。

(カップめんの容器から環境ホルモンが出ている)という誤った一部の報道には誤解します。カップめんの容器と環境ホルモン関連の情報は、人体に影響を及ぼさない微量の「スチレンモノマー」を、環境ホルモンの疑いのある「スチレンダイマー」「スチレントリマー」と誤認しているところから発しています。これらの報道にはそのつど抗議してはいますが、すでに訂正報道が多岐にわたることもあります。私どもには、環境ホルモンに関して持ちうるすべての情報を開示する義務があります。そして、業界としてこれからもカップめん容器の安全性の確保にしっかりと取り組んでいくことを、皆様にお約束します。日本で生まれ育ちの中で食べられるようになったカップめんは私たちの誇りです。今後も皆様方のご意見にお応えできるよう研鑽を重ねてまいります。

これからも安心してカップめんをお召し上がりください。

(社)日本即席食品工業協会

理事長 安藤 忠雄

〒111-0033 東京都台東区浅草橋5丁目5-5

TEL 03-3665-0811 FAX 03-3665-0815

ホームページアドレス <http://www.jisfr.co.jp/industry/>

※この意見広告の内容はあくまでも参考情報であり、責任は各自が負います。

TEL 03-3665-0811 FAX 03-3665-0815

# プラスチック容器の危険性



人気漫画「美味しんぼ」に、こんなシーンがあった。主人公の山岡はある意図をもって、相棒の栗田女史の買ってきた駅井のお茶を、友人の中松警部に試飲してもらう。ところが、一口飲んだ中松は吐き出してしまった。約10年前、すでに原作者の梶屋哲氏は、プラスチックの危険性を警告していた。

「美味しんぼ」

©梶屋哲/花咲アキラ/小学館「ビッグコミックスピリッツ」連載中



# 話題にのぼる 環境ホルモン

## -ダイオキシンの例-



●厚生省が発表したダイオキシン濃度が日本でも最も高かった千葉県船橋市の焼却センター(写真)。背後に町中心部が広がる

### 猛毒 ダイオキシン に法規制

環境問題や健康が女性で語られる。ダイオキシンの化学物質のダイオキシンの野放しに懸念をもち、ようやく対策の糸が打たれた。

ダイオキシンの法規制が、昨年12月から始まった。大気汚染防止法と環境保健法との施行多岐にわたる。ダイオキシンの規制が定められたからだ。規制の実施は従来の法規制に比べて、かなり遅れた。

ダイオキシンの法規制が、昨年12月から始まった。大気汚染防止法と環境保健法との施行多岐にわたる。ダイオキシンの規制が定められたからだ。規制の実施は従来の法規制に比べて、かなり遅れた。

KEYWORD

環境問題や健康が女性で語られる。ダイオキシンの化学物質のダイオキシンの野放しに懸念をもち、ようやく対策の糸が打たれた。



# 話題にのぼる環境ホルモン

## 環境ホルモン

体内にはいると、多くは女性ホルモンと同じような働きをする化学物質のことで、「(外因性)内分泌かく乱(化学)物質」「ホルモン阻害化学物質」ともいわれる。ダイオキシンやPCB(ポリ塩化ビフェニール)、プラスチックの原材料ビスフェノールA、船底塗料に含まれている有機スズなど約70種類ある。



川の汚染は、水の中にしか生きられない魚に影響が大きい。



一見きれいな川も、水に溶けた化学物質による見えない恐怖がしのび寄る。

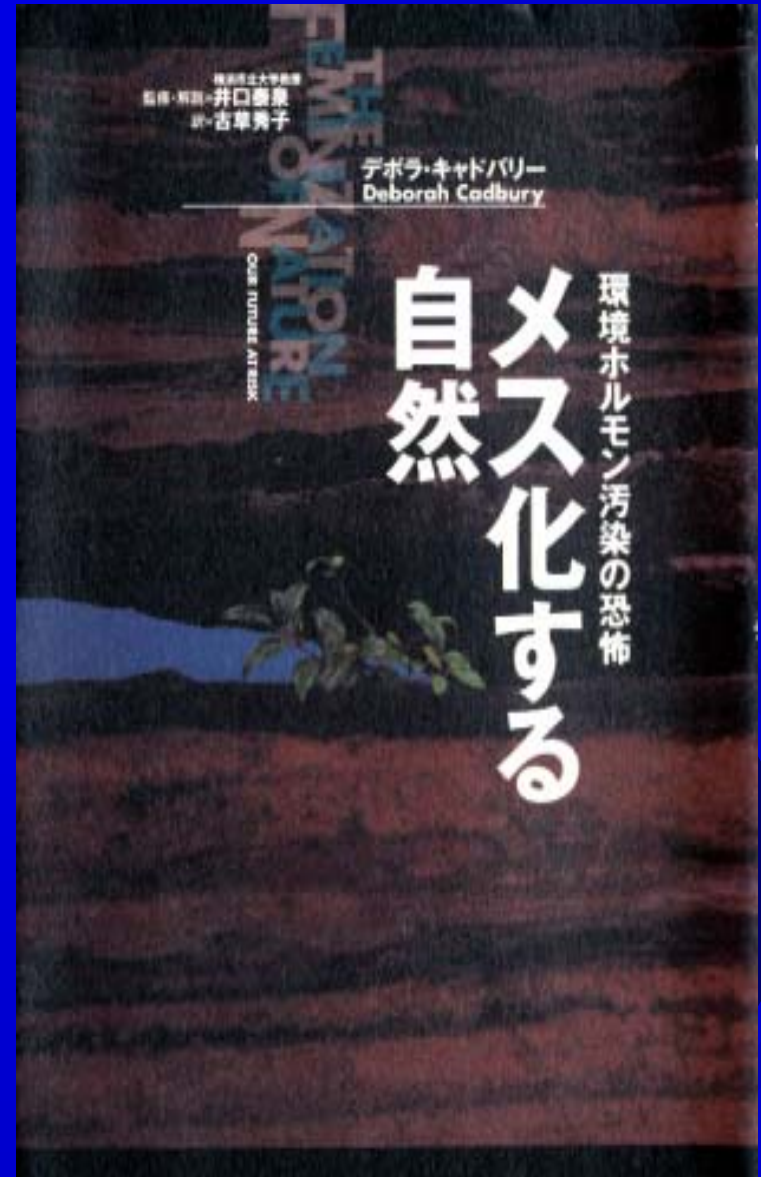
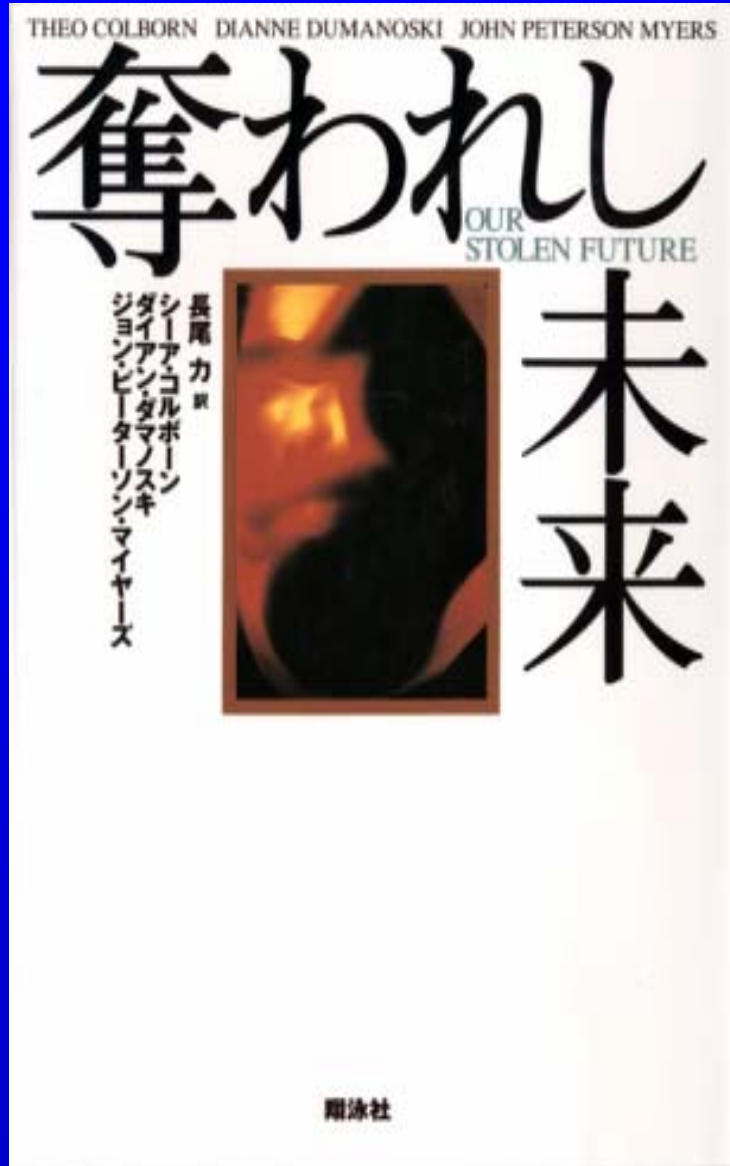


都会を貫流する河川ほど、有害化学物質による汚染は進む。



# 本の紹介

-1-



翔泳社，定価：本体1800円 + 税

集英社，定価：本体2000円 + 税



# 本の紹介 -2-



廣済堂出版，定価：本体1429円 + 税 環境新聞社，定価：本体3000円 + 税

藤原書店，定価：本体1500円 + 税



# 環境ホルモン問題の前兆となる現象

- F 1952年 フロリダ湾岸 行動に奇妙 ハクトウワシの数の現象．成長の営巣行動や求愛な現象
- F 1950年代 イギリス カワウソの消滅
- F 1960年代半ば ミシガン湖 五大湖産の魚を食べていた養殖ミンクが子供を産た．西海岸産では被害無し．P C B原因．
- F 1970年 オンタリオ湖 奇形を内 セグロカモメの雛の80%が孵化前に死滅．致命的包．
- F 1980年 フロリダ アポプカ湖 アリゲ - タ - の孵化率18%（通常90%）生まれた子供の半数が生後10日ほどで死亡．オスの60%に異常に小さいペオニ - ルという農薬が原因． ニス．D D Tとディコフ
- F 1988年 北ヨ - ロッパ テンバ - ． 北海沿岸でアザラシの大量死．犬とは異なるジス ウィルスに感染．海水汚染度の低い い．
- F 1990年代初頭 地中海 感染．健康 組織への蓄積． シマイルカの大量死．ジステンバ - 系ウィルスに なイルカの2 ~ 3倍のP C Bの脂肪



1992年 デンマ - ク コペンハ - ゲン 生殖生物学者ニ - ルス・スカッケベック が精巣がんの発生率の急激な上昇．成人男子の

# 増加する容疑者

1991年 ポストン タフツ大学

乳癌の研究中，エストロゲン感受性のある培養細胞株が細胞株エストロゲンを  
入れないプラスチック培養用フラスコの中で増殖．原因は，プラスチックから  
溶け出すノニルフェノール（アルキルフェノール類）であった．

1980年代半ば ロンドン

リ - 川のマスのメス化．下水の排水口付近で最も顕著．

- - - > 河川水中にノニルフェノールを検出．水槽での実験でもノニルフェノール  
添加で魚に強いエストロゲン様作用．

1991年 カリフォルニア スタンフォード大学

酵母を用いたエストロゲンレセプター - の実験の中で，実験用の水の滅菌に使っ  
たポリカーボネート樹脂プラスチックのフラスコからエストロゲン類似物質が  
溶出．ビスフェノールA（ビフェノール類）であった．

1993年 ブルネル大学

下水中に含まれる化学物質のエストロゲン様作用の解析より，フタル酸化合物  
（特にフタル酸ブチルベンジル [BBP] とフタル酸ジブチル [DBP]）に  
エストロゲン様活性．





# 環境ホルモン問題の推移

## 環境ホルモン問題の推移

|          |  |
|----------|--|
| 1930年代   | 人工女性ホルモン(DES)の合成に初めて成功。同時にDESが悪性腫瘍(しゅよう)を引き起こす可能性があるとして指摘される                 |
| 1962年    | レイチェル・カーソンによる「沈黙の春」が米国で出版され殺虫剤の自然界への影響が問題になる                                 |
| 1960年代   | 流産防止剤としてDESが盛んに使われる  |
| 1971年    | 胎児の時、母親がDESを使っていた女性に性器の異常、子宮・腫がんが多発していると報告される。同じころ男性の精巣がん、精子数減少も報告される        |
| 1976年    | PCBの製造中止   |
| 1980年代   | DESの使用中止   |
| 1991年    | 米国のコルボーン博士が主宰し、米国ウイングスブレッドで開かれた会議で化学物質の野生生物、実験動物、人に対する影響について多数の研究者による合意が得られた |
| 1992年    | デンマークのスキヤケベク教授が過去約50年間で人の精子数が半減していると報告                                       |
| 1993年    | ポリカーボネイト樹脂から溶け出すビスフェノールAが微量で女性ホルモンと同じ働きをすると指摘される                             |
| 1996年    | コルボーン博士らによる「奪われし未来」が出版され、環境ホルモンに対する一般の関心が高まる                                 |
| 1996~97年 | 日本の環境庁、通産省、厚生省に環境ホルモンに関する研究班が組織される   |

山陽新聞1998年5月18日特集より



# 胎生期のホルモンの作用

1976年～ ミズ - リ大学

マウスの行動および生殖能力に見られる差（遺伝的に同一のメスのマウスのうち少数が攻撃的になる）については，子宮内における位置がわかっているならば，かなり正確に予測することが出来る．オスに挟まれたメスは，胎児期のある時期にオス胎児よりの極く微量の男性ホルモン暴露を受けるが，それが将来的な行動性に表出するのである．

反対に，両側をメスに挟まれたオスも前立腺や精嚢，尿道球腺，視床下部などに変化が見られた．その時にこのオスは両側をメスに挟まれていないオスと比べて，エストラジオ - ルが220 ppt（1 ppt は1兆分の1）増加しているに過ぎなかった．

発生途上の胎仔に対してホルモンが想像も出来ないほどの微量なレベルで遺伝子の活動を変化させるのに十分であり，それらは永久的な結果を齎す．一生を通じて一部の遺伝子を沈黙させたり，他を促進したり，その活動の割合を設定したりする．





# 野生生物の異常



野生生物では、これまで様々な種で生殖・発生異常が報告され、ホルモン様化学物質との関連が疑われている。蓄積性のあるものは食物連鎖の過程で濃縮され、より上位の動物（海生哺乳類など）に影響があらわれる。アメリカ、アポプカ湖のワニの場合、農薬工場の排水中に原因物質が含まれていたことが判明している。ヒトの場合、蓄積性のある有機塩素化合物の主な摂取源は魚である。





# 報告された野生生物の異常

| 生物        | 現象         | 疑いのある化学物質 | 確認された国    |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| イボニシ（巻き貝） | 雌の生殖器の雄性化  | トリブチルスズ   | 日本、イギリスなど |
| ローチ（コイ科）  | 雌雄同体化      | 合成女性ホルモン  | イギリス      |
| サケ        | 甲状腺の異常     | 未特定       | アメリカ      |
| ワニ        | 雄の生殖器の異常など | ジコホル      | アメリカ      |
| スッポン      | ふ化率の低下など   | PCBなど     | アメリカ      |
| カモメ       | 雄の雌化など     | PCBなど     | アメリカ      |
| メリケンアジサシ  | 生殖率の低下     | ダイオキシンなど  | アメリカ      |
| ゼニガタアザラシ  | 個体数の減少     | PCB       | オランダ      |
| シロイルカ     | 卵巣の異常など    | PCBなど     | カナダ       |
| バンドウイルカ   | 大量死        | DDEなど     | アメリカ      |
| フロリダビューマ  | 精巣異常       | 水銀など      | アメリカ      |
| クマ        | 雌の生殖器の雄性化  | 未特定       | カナダ       |



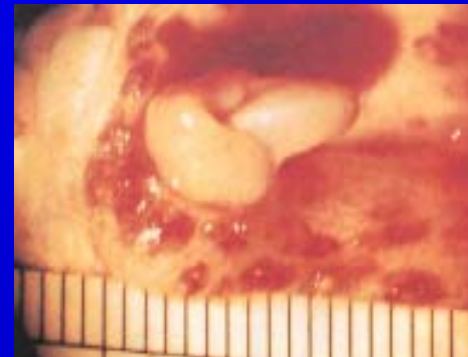
# 野生生物の異常 - ワニの場合



アメリカ，フロリダ州の湖，アポプカ湖に棲息するワニ．孵化率は20%を切る．彼らはみな生まれる前から環境ホルモンの影響を受けている．

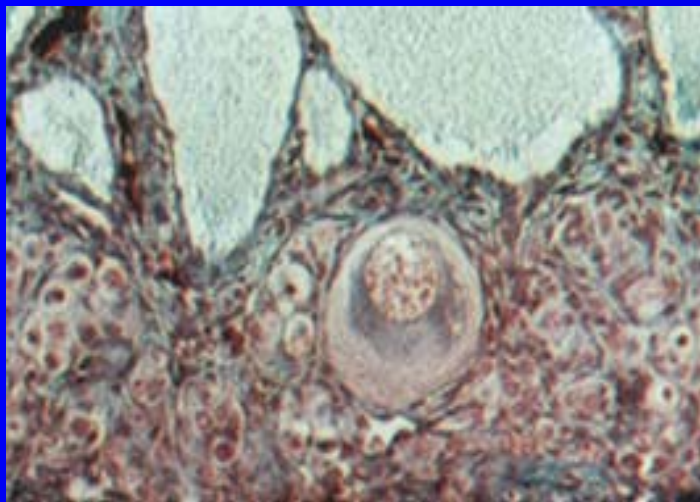


成長不良をおこしたワニのペニス（目盛りはミリ）

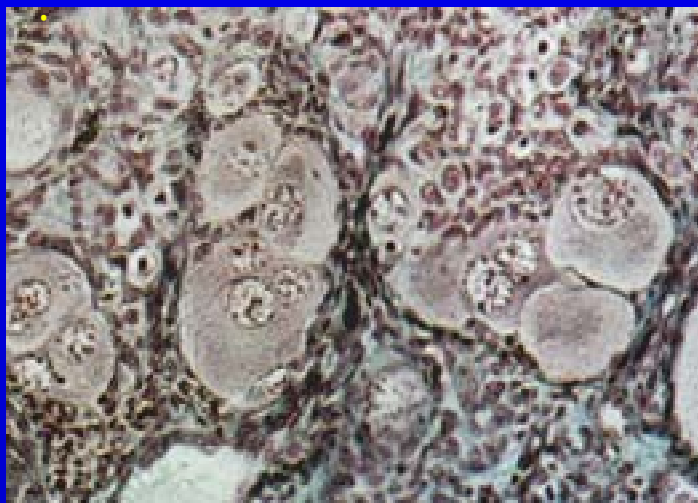


成熟したワニの正常な場合のペニス（目盛りはミリ）



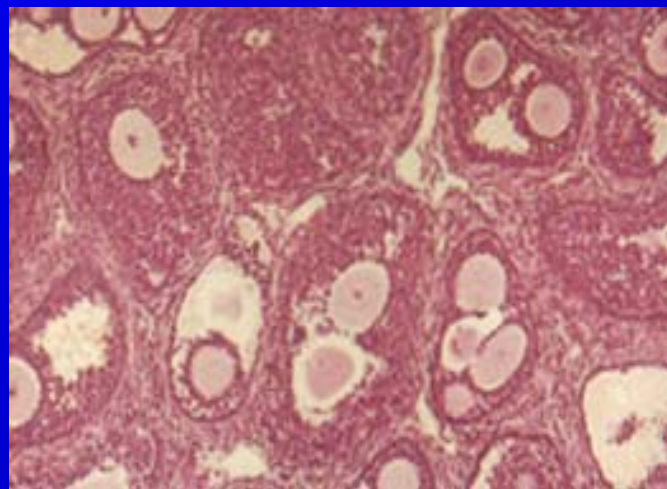


正常なメスワニの卵巣．写真中央に大きな卵胞が観察される．卵細胞の中には，核が一つあるだけだ



DDT代謝産物の影響を受けたワニの卵巣．一つの卵細胞に複数の核がある多核卵と多卵性卵胞が観察される

## 野生生物の異常 - ワニの場合 -



胎仔期に女性ホルモンを投与されたハツカネズミの卵巣．ワニと同じく，多卵性卵胞がいくつも観察される





# 多摩川のコイ に精巣異常

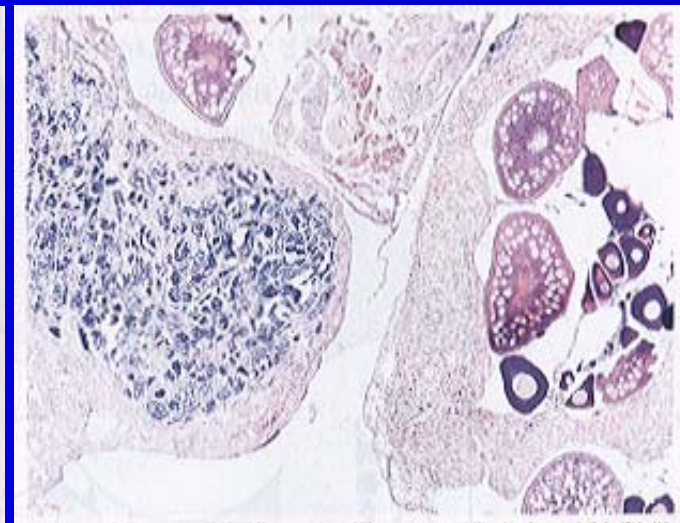
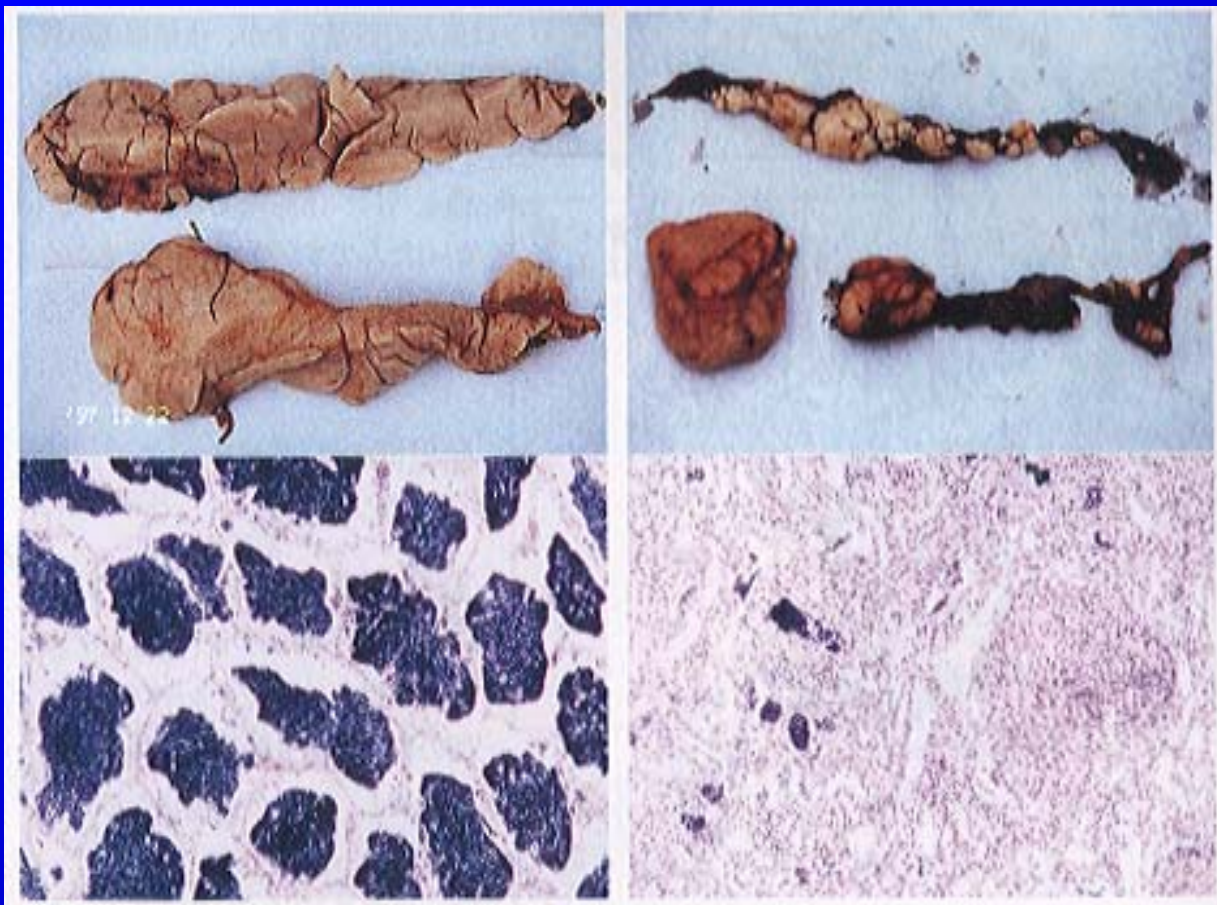
2月26日、東京都府中市でのコイの生態調査の結果、10匹中3匹の精巣が異常に小さかった。これまでの数回の結果では、オス38匹中11匹に以上が見られた。また、ほぼ半数の血液中からはメスにしかない卵黄たんぱく質「ビデロジェニン」が見つかったという。

河川水からは環境ホルモンの1種であるノニフェノールが検出されているが濃度は低い。このため、様々な物質との因果関係が注目される。



2月26日、東京都府中市の多摩川で捕獲したコイを解剖する井口泰雄・横浜市立大学教授と研究員。昨年7月から始まった調査はこの日で5回目。これまで捕獲したオスのコイ8匹のうち1匹に精巣異常が見つかった。周辺の多摩川では、洗剤などに使われる界面活性剤の分解物ノニフェノールが検出され、井口教授は「結果異常の原因の可能性があると見ている。」(写真提供・朝日新聞)

# 多摩川のコイに精巢異常



これまでの生態調査で、雌雄同体のコイが1匹見つかった。通常、オスとメスはそれぞれ別の個体（雌雄異体）であるが、このコイは同一の個体内に精巢（左）と卵巣（右）を併せ持っている。

屠殺したコイから検出した正常な一対の精巢（写真左）と、異常な精巢（右）。

正常な精巢は50g前後あるが、中には6gぐらいしかないものもあった。その下は顕微鏡で10倍に拡大したそれぞれの組織切片。正常な精巢には精子のかたまりがある。



# ミミヒメウおよび オニアジサシの 異常発生率 (%)

|        | 採集場所               | 正常卵 |    | 奇形卵 |     | 未発生卵 |
|--------|--------------------|-----|----|-----|-----|------|
|        |                    | 生存  | 死亡 | 生存  | 死亡  |      |
| ミミヒメウ  | Green Bay          | 59  | 19 | 10  | 5   | 7    |
|        | Beaver Islands     | 86  | 5  | 6   | 1   | 2    |
|        | St.Martin's Shoal  | 79  | 11 | 3   | 3.5 | 3.5  |
|        | Tahquamenon Island | 71  | 18 | 2   | 4   | 5    |
| オニアジサシ | Green Bay          | 89  | 6  | 2   | 1   | 3    |
|        | Beaver Islands     | 91  | 1  | 4   | 1   | 4    |
|        | Saginaw Bay        | 57  | 9  | 26  | 2   | 6    |

論文「五大湖における鳥類の形態異常と環境汚染物質の蓄積に関する生態毒性学的研究」より。  
田辺信介氏提供

# ミミヒメウおよび オニアジサシの卵 から検出した有機 塩素化合物の 2,3,7,8,-TCDD 毒 性換算値 (TEQ)

|                           | ミミヒメウ |       |       |        | オニアジサシ |        |        |       |        |
|---------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
|                           | TI-LN | SM-LN | BI-LN | GRB-LN | SB-LN  | SB-NI1 | SB-NI2 | BI-LN | GRB-LN |
| mono-ortho coplanar PCBs  | 94    | 140   | 150   | 180    | 120    | 200    | 320    | 250   | 270    |
| non-ortho coplanar PCBs   | 240   | 540   | 1,000 | 1,100  | 1,300  | 1,100  | 2,400  | 1,000 | 1,100  |
| PCDDs                     | 16    | 13    | 8.6   | 26     | 17     | 11     | 27     | 16    | 16     |
| PCDFs                     | 4.2   | 4.0   | 3.7   | 2.2    | 5.0    | 2.8    | 5.4    | 4.7   | 2.7    |
| Total TEQ                 | 350   | 700   | 1,200 | 1,300  | 1,400  | 1,300  | 2,800  | 1,300 | 1,400  |
| % of 126 PCB in total TEQ | 67    | 77    | 85    | 83     | 87     | 80     | 86     | 77    | 76     |
| % of 105 PCB in total TEQ | 25    | 19    | 13    | 13     | 8      | 15     | 11     | 18    | 19     |

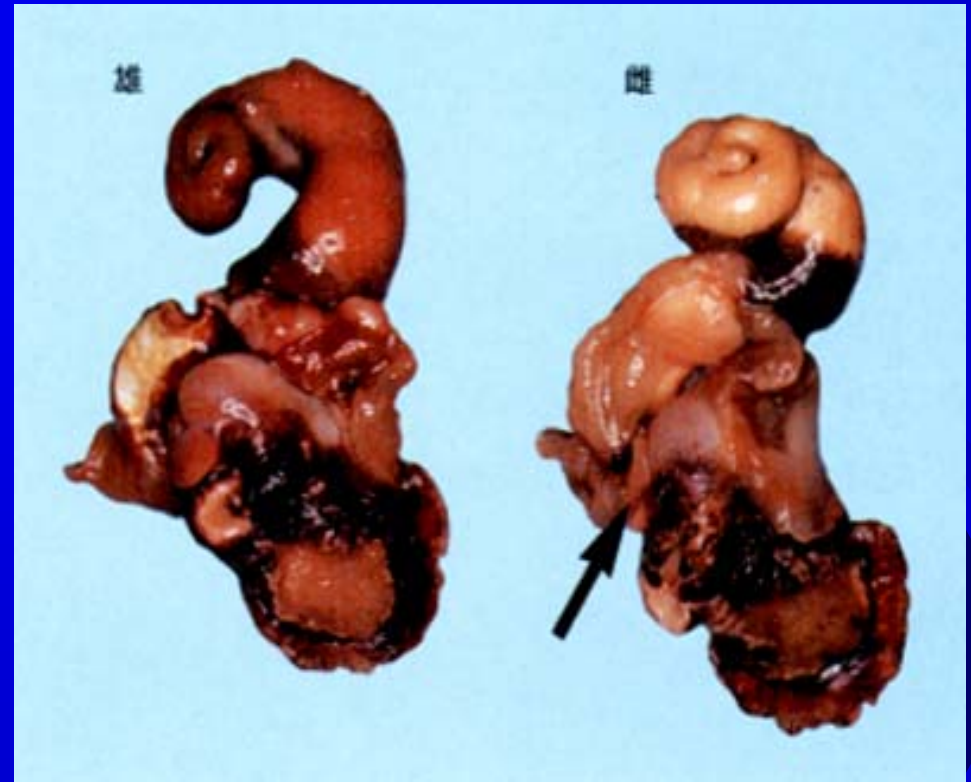
TEQ=残留濃度 (pg/g湿重) x TEF

Total TEQ : coplanar PCB, PCDDおよびPCDFのTEQ値の合計

論文「五大湖における鳥類の形態異常と環境汚染物質の蓄積に関する生態毒性学的研究」より。  
田辺信介氏提供



# イボニシのインポ・セックス

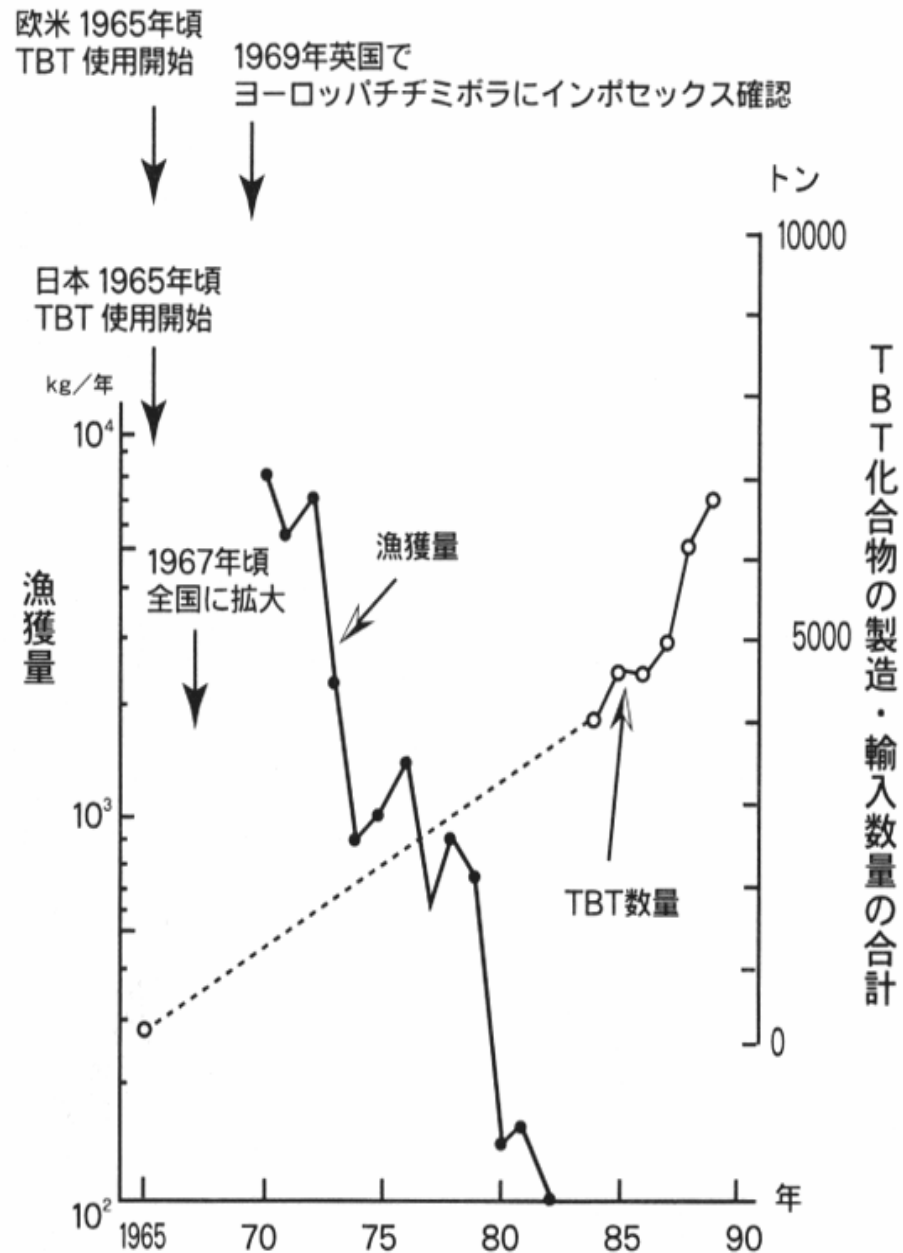


巻き貝の一種イボニシ。雌の生殖器の雄性化（インポ・セックス）が世界各地の海で確認されている。右の矢印部分が、雌に形成された雄の生殖器である。



# 愛知・豊浜漁協 におけるバイの 漁獲量の経年変化 と TBT 化合物 の製造・輸入 合計量の推移

インボセックス；  
原因物質は有機スズ化合物の一つであるトリブチルスズ（TBT）トリフェニルスズ（TPP）である。その毒性で船底や漁網に付着した貝類や海藻を殺す目的で60年代半ばから使用されてきた。



# 生物を指標とした化学物質による環境汚染の調査地点

## 生物モニタリング調査地点と採取した生物種

水や大気など環境媒体中の化学物質の濃度は一般に低いレベルに在ることが多いが、魚介類や鳥類などの生物内には特定の化学物質が濃縮・蓄積されるために、比較的高いレベルを示す。また、環境媒体中の測定値は瞬間的でバラツキがあるのに比べて、生物内の測定値はある程度の期間を経たものであり安定している。この点から、生物を指標にした系統的で定期的な調査（生物モニタリング）は、化学物質による環境汚染の状況を把握するのに有効である。平成7年度は全国21地点において、スズキやムラサキガイを中心に魚類8種、貝類2種、鳥類2種の計12種を対象に、PCB やDDTなどの有機塩素系化合物と有機スズ化合物2種の検出の有無を調査した。

## 指定化学物質（有機スズ化合物）など検討調査での調査地点

船底の塗料に含まれる有機スズ化合物（トリブチルスズ化合物とトリフェニルスズ化合物）が一般環境中にどれほど残留しているかを把握するため、全国35地点で調査を行った。平成8年12月の結果評価によると、トリブチルスズ化合物の汚染レベルは生物内と水中では改善が横ばいで、一部地点で高濃度が検出された。トリフェニルスズ化合物の汚染レベルは、生物内では一部地点で高濃度を検出したがほとんど横ばい。水中では全国すべてで

## 生物を指標とした化学物質による環境汚染の調査地点

### ●生物モニタリング調査地点と採取した生物種

水や大気など環境媒体中の化学物質の濃度は一般に低いレベルに在ることが多いが、魚介類や鳥類などの生物内には特定の化学物質が濃縮・蓄積されるために、比較的高いレベルを示す。また、環境媒体中の測定値は瞬間的でバラツキがあるのに比べて、生物内の測定値はある程度の期間を経たものであり安定している。この点から、生物を指標にした系統的で定期的な調査（生物モニタリング）は、化学物質による環境汚染の状況を把握するのに有効である。平成7年度は全国21地点において、スズキやムラサキガイを中心に魚類8種、貝類2種、鳥類2種の計12種を対象に、PCB やDDTなどの有機塩素系化合物と有機スズ化合物2種の検出の有無を調査した。

### ○指定化学物質（有機スズ化合物）など検討調査での調査地点

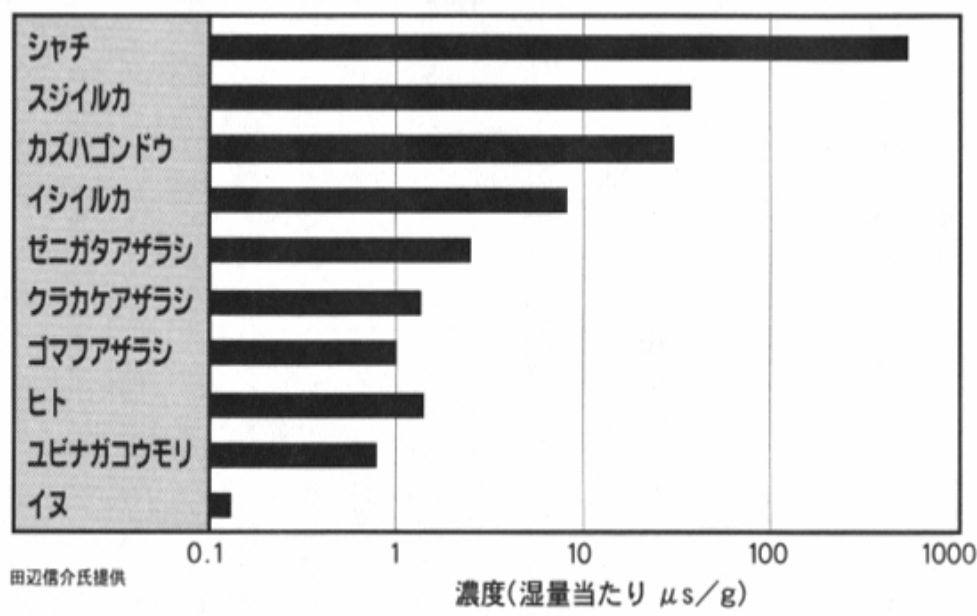
船底の塗料に含まれる有機スズ化合物（トリブチルスズ化合物とトリフェニルスズ化合物）が一般環境中にどれほど残留しているかを把握するため、全国35地点で調査を行った。平成8年12月の結果評価によると、トリブチルスズ化合物の汚染レベルは生物内と水中では改善が横ばいで、一部地点で高濃度が検出された。トリフェニルスズ化合物の汚染レベルは、生物内では一部地点で高濃度を検出したがほとんど横ばい。水中では全国すべてで



資料：環境省「平成7年度生物モニタリング調査結果報告書」(平成8年12月)、「平成8年度生物モニタリング調査結果報告書」(平成9年12月)



# 日本産および北大西洋産の哺乳動物に残留するPCB濃度



# ヒトおよび野生高等動物におけるダイオキシン類の蓄積濃度とTEQ値

| 生物種       | ノンオルソコブラナPCBs   | モノオルソコブラナPCBs   | PCDDs             | PCDFs             | 総濃度           |
|-----------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------|
| シャチ       | 59<br>(1.2)     | 16000<br>(16)   | n.d.<br>(0)       | 0.14<br>(0.015)   | 16000<br>(16) |
| バイカルアザラシ  | 29<br>(0.55)    | 5100<br>(5.1)   | 0.15<br>(0.049)   | 0.12<br>(0.017)   | 5100<br>(5.2) |
| カスピカイアザラシ | 3.5<br>(0.052)  | 150<br>(0.15)   | 0.004<br>(0.0006) | 0.005<br>(0.0007) | 150<br>(0.15) |
| カワウ       | 1.9<br>(0.097)  | 460<br>(0.46)   | 0.059<br>(0.016)  | 0.032<br>(0.005)  | 460<br>(0.48) |
| ヒト(健康者)   | 0.77<br>(0.041) | 140<br>(0.14)   | 0.61<br>(0.012)   | 0.03<br>(0.074)   | 140<br>(0.16) |
| ヒト(油症患者)  | 1.8<br>(0.099)  | 6.7<br>(0.0067) | 0.41<br>(0.025)   | 3.7<br>(1.0)      | 13<br>(1.1)   |

単位:ng/g 湿量当たり ( ):TEQ

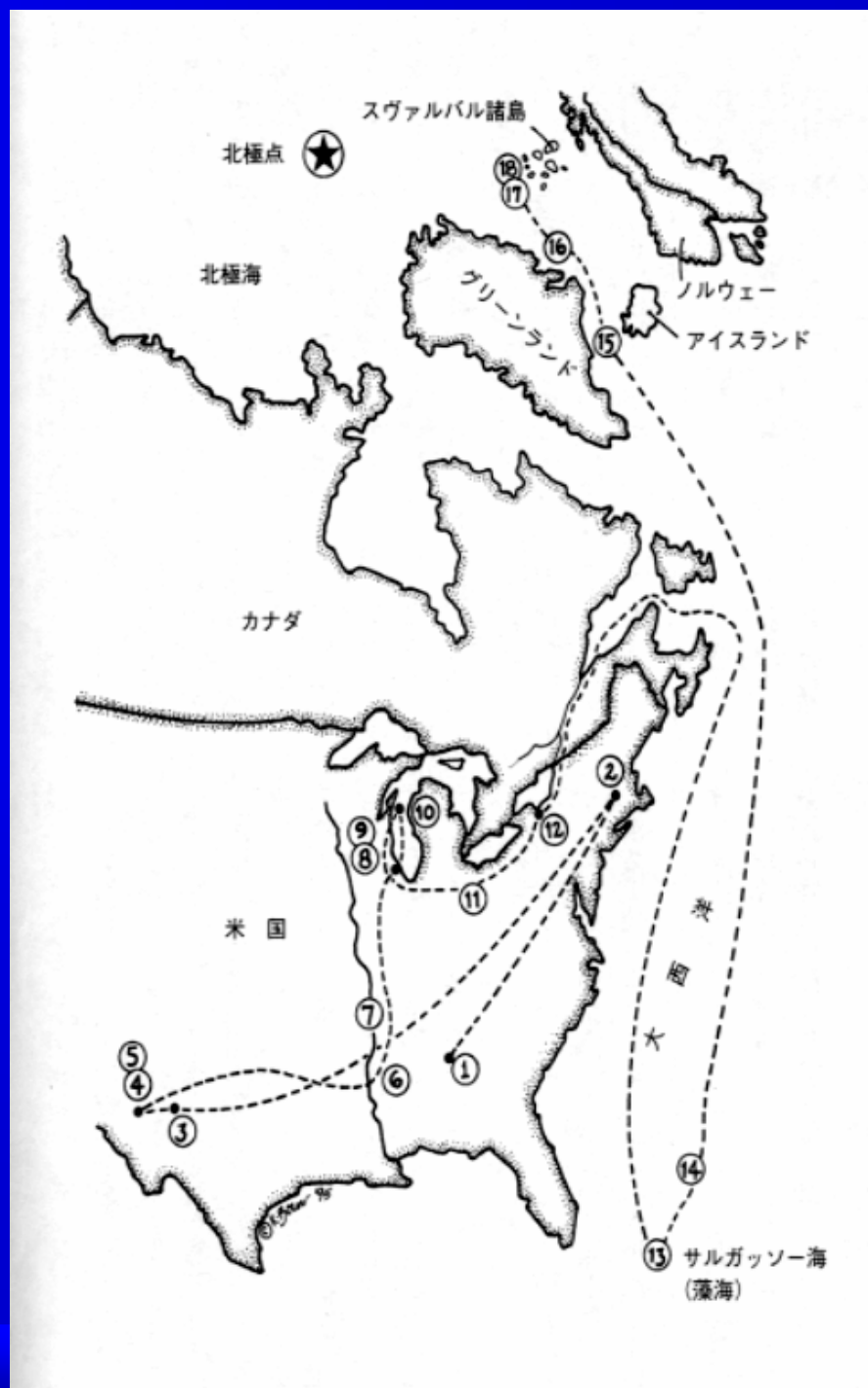
田辺信介氏提供



# 地の果てまで

## PCBの旅

ある土地で製造された化学物質は何千キロメートルも旅をする。この図には、アラバマ州の工場で製造されたPCB分子が、テキサスの製油所を經由して、五大湖や北大西洋沿岸地方まで到達する様子が描かれている。残留性化学物質の濃度は、その過程で、数百万倍にもなる。



# 地の果てまで で PCBの旅

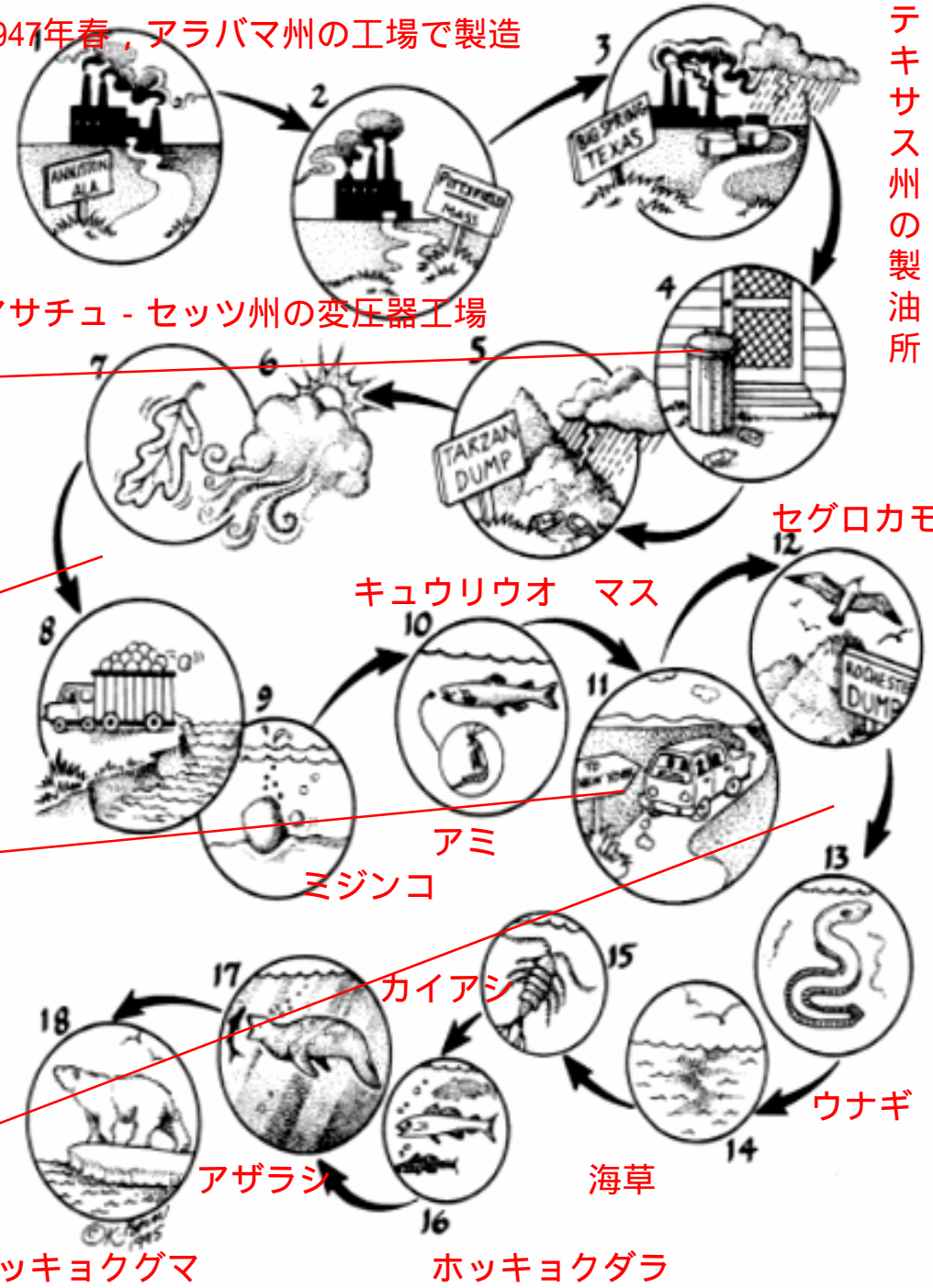
製油所が8月の雷雨で被害を受け、変圧器は損傷を受けた。責任者が壊れた変圧器を駐車場に運ぶときに泥の上にPCbを落としていった。冬の嵐で土埃として舞い挙げられたPCBはある家の台所の透間に入り込んだ。その家の女性がその土埃をごみ箱へいれ、PCBはごみ処理場まで到達した。

PCBは埃から空高く舞い上がり、最終的にウィスコンシン州の湖岸の町レイシン付近のミシガン湖水に漂着する。

マス釣り上げた家族はニュ・ヨ・クへ帰る途中8月の最高潮の熱波にそのステーションワゴンがオ・バ・ヒ・トしてしまい、ミシガン州の田舎町のGSで立ち往生する。マスは腐ってしまい、ゴミとして捨てられ、回収トラックがロチェスタ-郊外の埋め立て地のごみの山に廃棄する。

親ガモメから卵黄へ受け継がれたPCBは、卵黄を死滅させてしまい、スカンクによって浜辺近くの岩に落とされ、PCBは再び食物連鎖の旅を再開し、まず、ウミザリガニに摂取される。

1947年春、アラバマ州の工場で製造



テキサス州の製油所

マサチュ-セッツ州の変圧器工場

セグロカモメ

キュウリウオ マス

アミ  
ミジンコ

カイアシ

ウナギ

海草

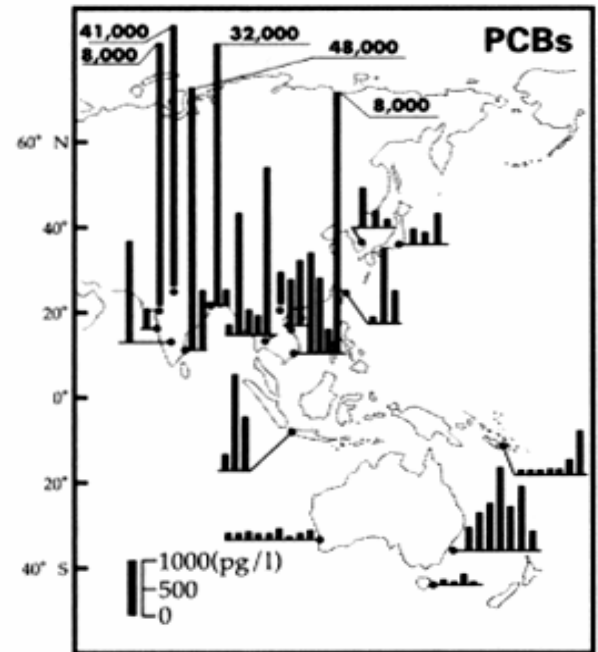
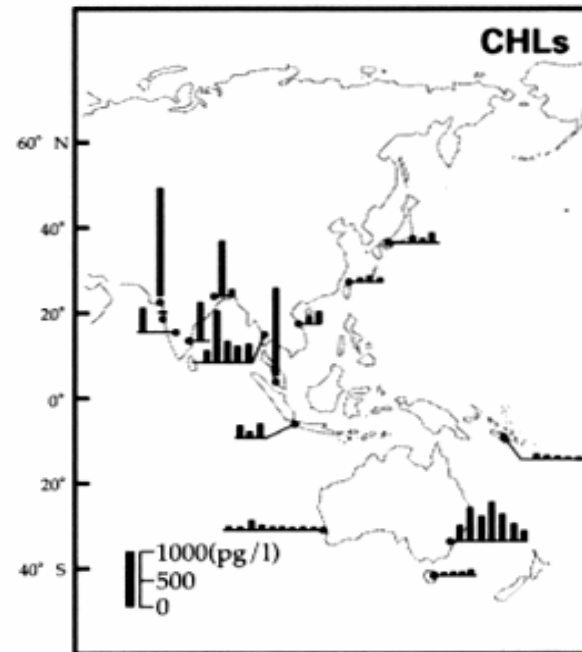
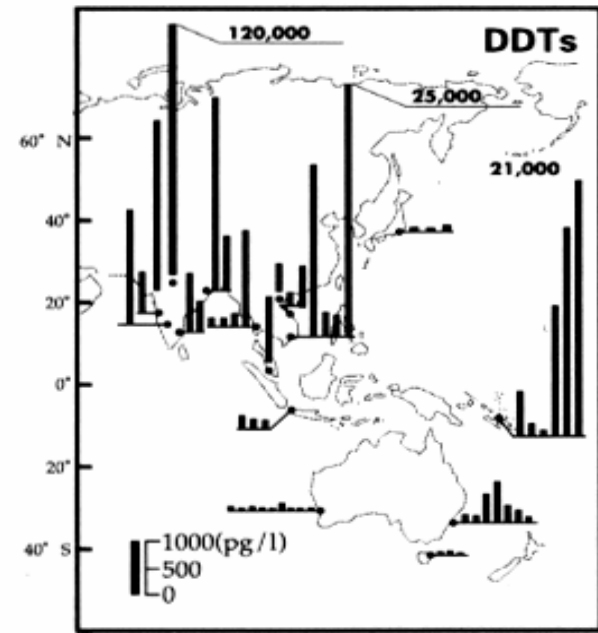
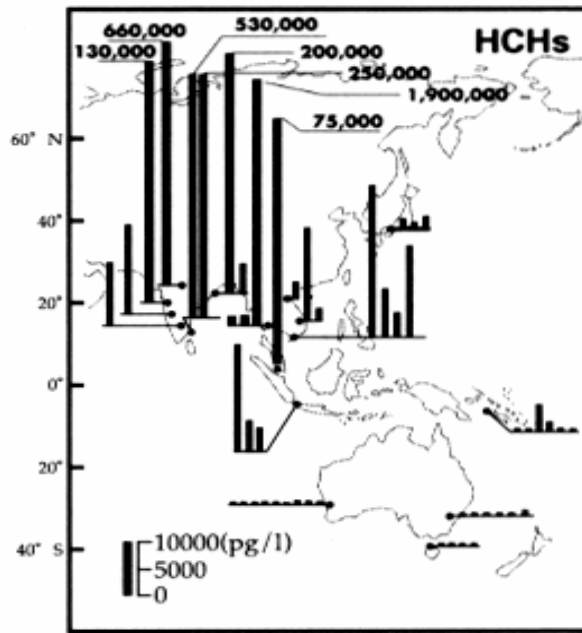
アザラシ

ホッキョクグマ

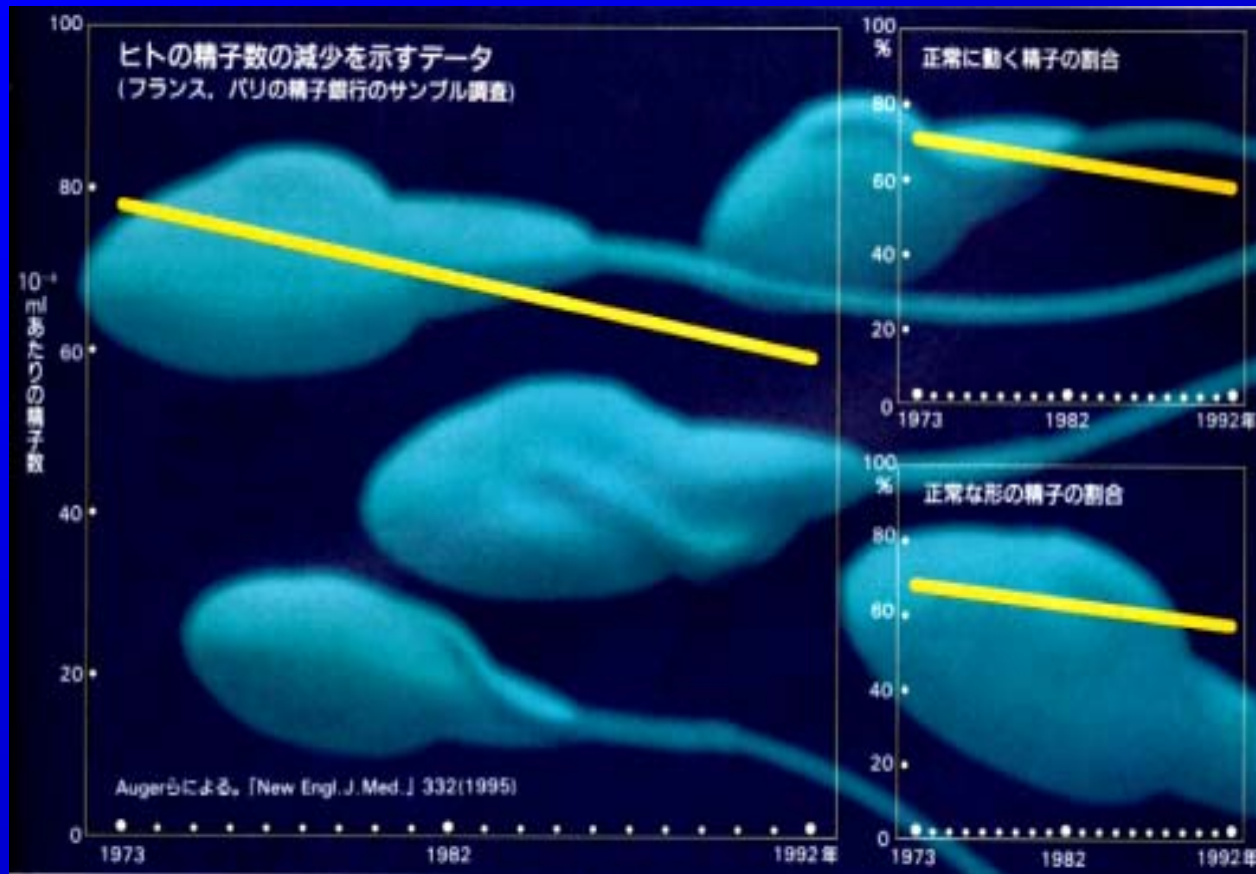
ホッキョクダラ



# アジア・オセアニアの沿岸・河口域における有機塩素化合物の水質汚染



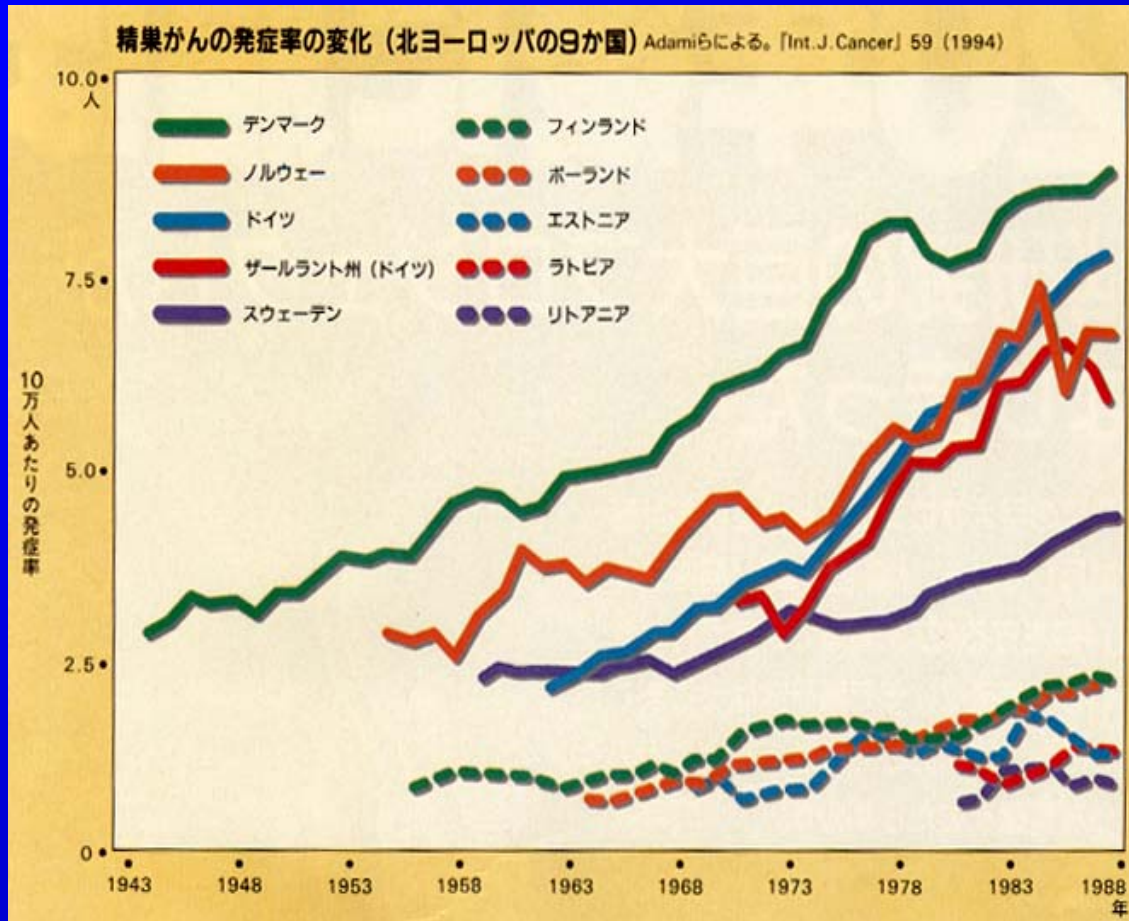
# ヒトの精子に関する所見



1995年にフランスの研究者が発表したデータ。20年間にわたり多数の成人男性の精液が調査された。それぞれのグラフから精子数の減少（左）、精子の運動率の低下（右上）、精子奇形率の増加（右下）が認められた。ただし、こうしたデータには賛否両論の報告が出されており、結論は出ていない。



# 精巣がん発症率の変化



北ヨーロッパで調査された精巣がんの発症率の変化。デンマークやノルウェーなどで大きく増加している。この現象には女性ホルモン様の化学物質の関与も考えられている。





# 発生源別ダイオキシン類発生量 (g-TEQ/年)

| 発 生 源               | 排 出 量              | 備 考  |
|---------------------|--------------------|--|
| <b>&lt;燃焼工程&gt;</b> |                    |  |
| 一般廃棄物焼却             | 4,300              | 一般廃棄物焼却炉は「ごみ焼却炉に係わるダイオキシン類発生防止等ガイドライン」より<br>その他は平岡京都大名堂教授の試算より |
| 産業廃棄物焼却             | 547~707            |  |
| 金属精錬                | 250                |  |
| 石油添加剤(潤滑油)          | 20                 |  |
| たばこの煙               | 16                 |  |
| 黒液回収ボイラー            | 3                  |  |
| 木材、廃材の焼却            | 0.2                |  |
| 自動車排出ガス             | 0.07               |  |
| (小計)                | (5,140~5,300)      |  |
| <b>&lt;漂白工程&gt;</b> |                    |  |
| 晒クラフトパルプ            | 0.7                | 環境庁試算  |
| <b>&lt;農薬製造&gt;</b> |                    |  |
| PCNB                | 0.06               | 環境庁試算  |
| <b>合 計</b>          | <b>5,140~5,300</b> |  |

厚生省「ごみ処理に係わるダイオキシン類防止等ガイドライン」(平成9年1月) 京都大学名誉教授 平岡正勝「廃棄物処理におけるダイオキシン類の生成と制御」 廃棄物学会誌, Vol.1 No.1 1990, pp20・37など より  
「ダイオキシン類に関する資料」株式会社島津テクノリサーチ発行パンフレットより

Ah (アリルヒドロカ - ボン-芳香族炭化水素) レセプター - :  
ベンゼン環をもつ分子 [ダイオキシン・PCBなど] を受け入れる蛋白(部位) があるのではないかと考えられている。



# 母乳のダイオキシン類濃度

| ダイオキシン類                  | 2,3,7,8-ダイオキシンとしての濃度(pg/gまたはppt) |      |      |
|--------------------------|----------------------------------|------|------|
|                          | 最低値                              | 平均値  | 最高値  |
| ダイオキシン                   | 0.22                             | 0.36 | 0.88 |
| ジベンゾフラン                  | 0.15                             | 0.24 | 0.47 |
| コブラナーPCB                 | 0.19                             | 0.92 | 1.47 |
| 合計                       | 0.56                             | 1.52 | 2.82 |
| 脂肪当たりの濃度<br>(pg/gまたはppt) | 21                               | 33   | 51   |

「しのびよるダイオキシン汚染」長山淳哉著(講談社)

「ダイオキシン汚染列島・日本への警告」長山淳哉監修・ダイオキシン問題を考える会・Dネット編著 かんき出版刊より

# 乳児の1日推定摂取量と1日摂取許容量

| 化学物質                           | 母乳の濃度<br>(ng/gまたはppb) | 1日の推定摂取量<br>(μg/日) | 1日の摂取許容量<br>(μg/日)   | 1日の推定摂取量<br>1日の摂取許容量 |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| BHC                            | 48                    | 28.8               |                      |                      |
| DDT                            | 76                    | 45.6               | 100                  | 0.5                  |
| ディルドリン                         | 0.8                   | 0.48               | 0.5                  | 1.0                  |
| ヘブタクロールエポキシド                   | 0.4                   | 0.24               | 2.5                  | 0.1                  |
| ヘキサクロロベンゼン                     | 1.2                   | 0.72               | 3                    | 0.2                  |
| クロルデン                          | 6                     | 3.6                | 2.5                  | 1.4                  |
| PCB                            | 12                    | 7.2                | 25                   | 0.3                  |
| ダイオキシン類<br>(2,3,7,8-ダイオキシンとして) | 0.0015                | 0.0009             | 0.000005<br>~0.00005 | 18~180               |

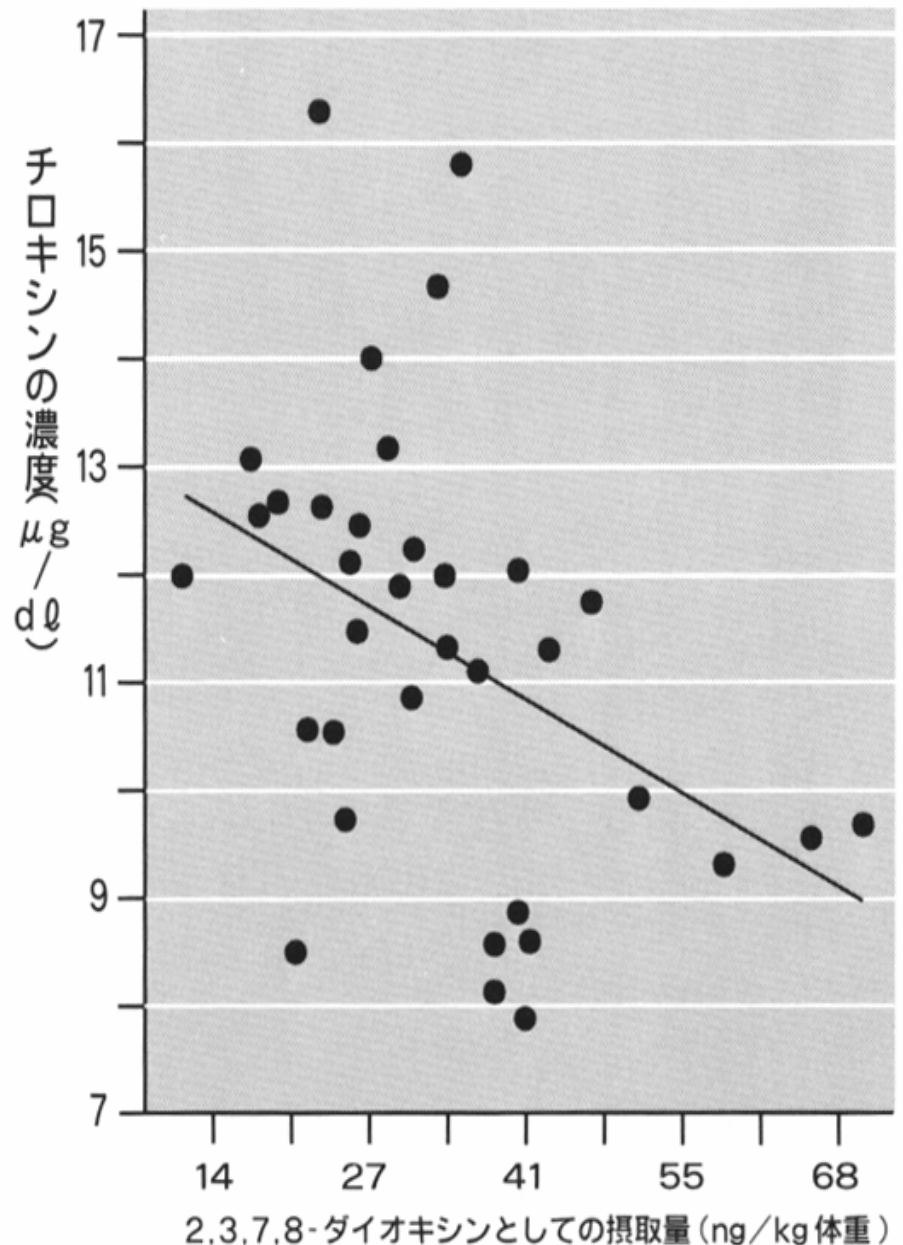
「しのびよるダイオキシン汚染」長山淳哉著(講談社)

「ダイオキシン汚染列島・日本への警告」長山淳哉監修・ダイオキシン問題を考える会・Dネット編著 かんき出版刊より

注)1日の推定摂取量は乳児の体重を5kgと仮定し、乳児は1日に体重1kg当たり120mgあるいは120gの母乳を飲むと考慮して計算した。

# 母乳からのダイオキシン類の摂取量とチロキシンの濃度

母乳からのダイオキシン類の摂取量と赤ちゃんの血中の甲状腺ホルモンのひとつ、チロキシンの血中濃度は逆相関を示す。



出所)食べ物通信 1996.12

「ダイオキシン汚染列島・日本への警告」長山淳哉著 監修・ダイオキシンを  
考える会・Dネット編著 かんき出版刊より



# 出産による母乳・血液中のダイオキシン濃度の変化

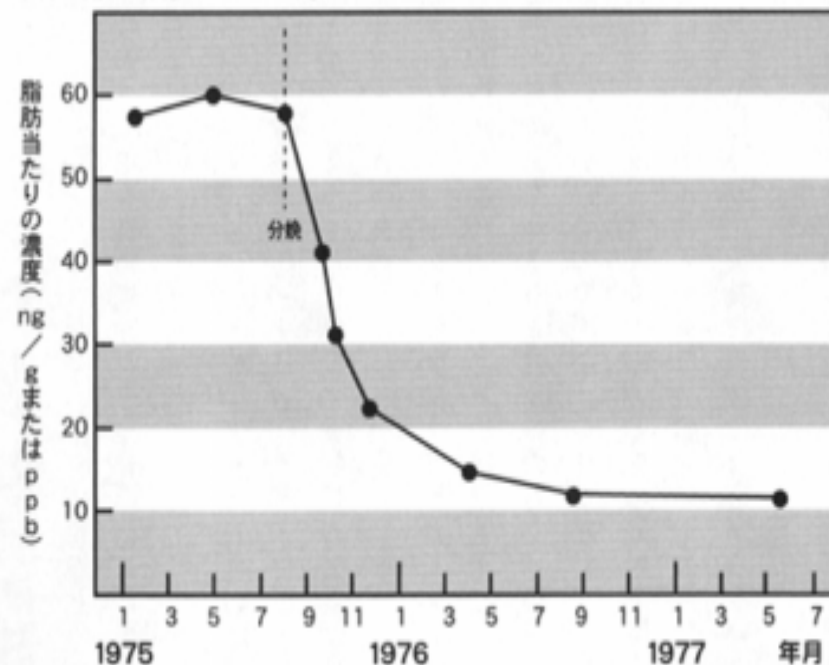
●初産のお母さんと2児以上出産したお母さんのダイオキシンとジベンゾフランの濃度の比較

|           | 2,3,7,8-ダイオキシンとしての濃度 (pg/gまたはppt) |                          |
|-----------|-----------------------------------|--------------------------|
|           | 初産のお母さん<br>(255人の平均)              | 2児以上出産のお母さん<br>(250人の平均) |
| 母乳        | 2.3                               | 1.2                      |
| 母乳の脂肪当たり* | 57                                | 30                       |

注1) \*母乳の脂肪含有率を4%と仮定している。

注1) 「Chemosphere 16,2047,1987」(Ogaki J.et al) をもとに作成。

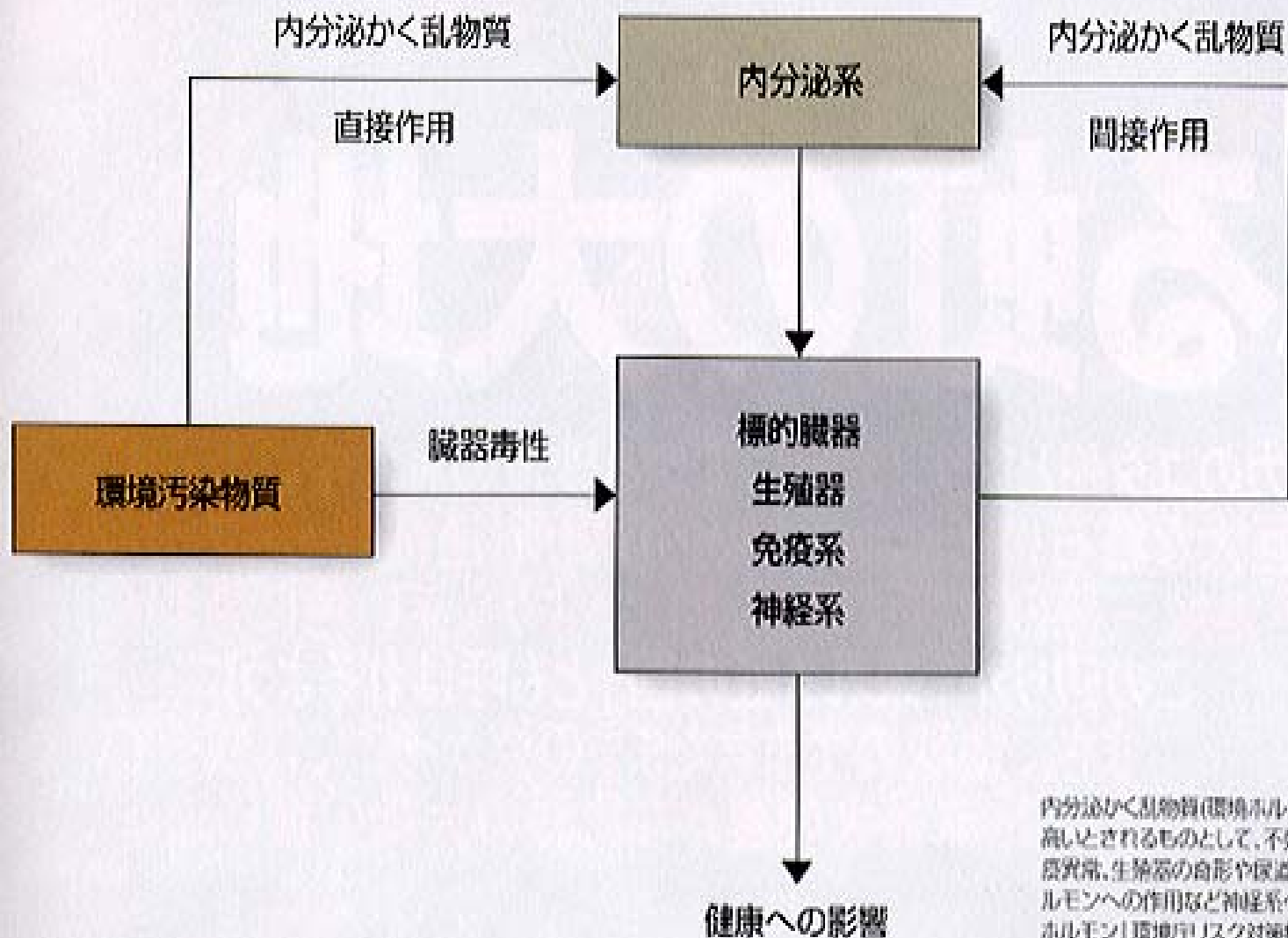
●分娩後の授乳によるお母さんの血液のPCB濃度の減少



注) 「Archives of Environmental Contamination and Toxicology 7,493,1978」(Yakushiji T.et al.)による。

「しのびよるダイオキシン汚染」長山淳哉著(講談社)より

## 内分泌かく乱物質が健康に影響を及ぼす経路



内分泌かく乱物質(環境ホルモン)が健康への影響を与える可能性が高いとされるものとして、不妊症の原因の一つである子宮内親性、免疫異常、生殖器の奇形や尿道下裂等の先天異常、発育障害、甲状腺ホルモンへの作用など神経系への影響などが挙げられる。出典:「環境ホルモン」環境庁リスク対策検討会・監修(環境新聞社)

# ホルモン様化学物質の影響が疑われる ヒトの主な健康障害

精子への影響

精子数の減少，精子の運動率の低下  
精子の奇形率の増加

子宮への影響

子宮内膜症，不妊症

がん

精巣がん，前立腺がん，乳がん，  
子宮体がん，卵巣がん

免疫異常

自己免疫疾患，アレルギー -

先天異常

尿道下裂，停留睪丸，小陰茎  
精液の異常

発育障害

性的早熟

神経系への影響

生殖行動の異常，発育障害（脳な  
性機能障害，情緒障害





# 環境ホルモンの疑われる人体への影響

● ホルモン分泌に関係する器官  
 → 環境ホルモンの流れ  
 [緑色点線] 環境ホルモンの影響が指摘されている主な健康障害

## 疑われる人体への影響

生態系内で食物連鎖により濃縮

食品

食品、呼吸、飲料水など

食品、大気、水、土壌などを汚染

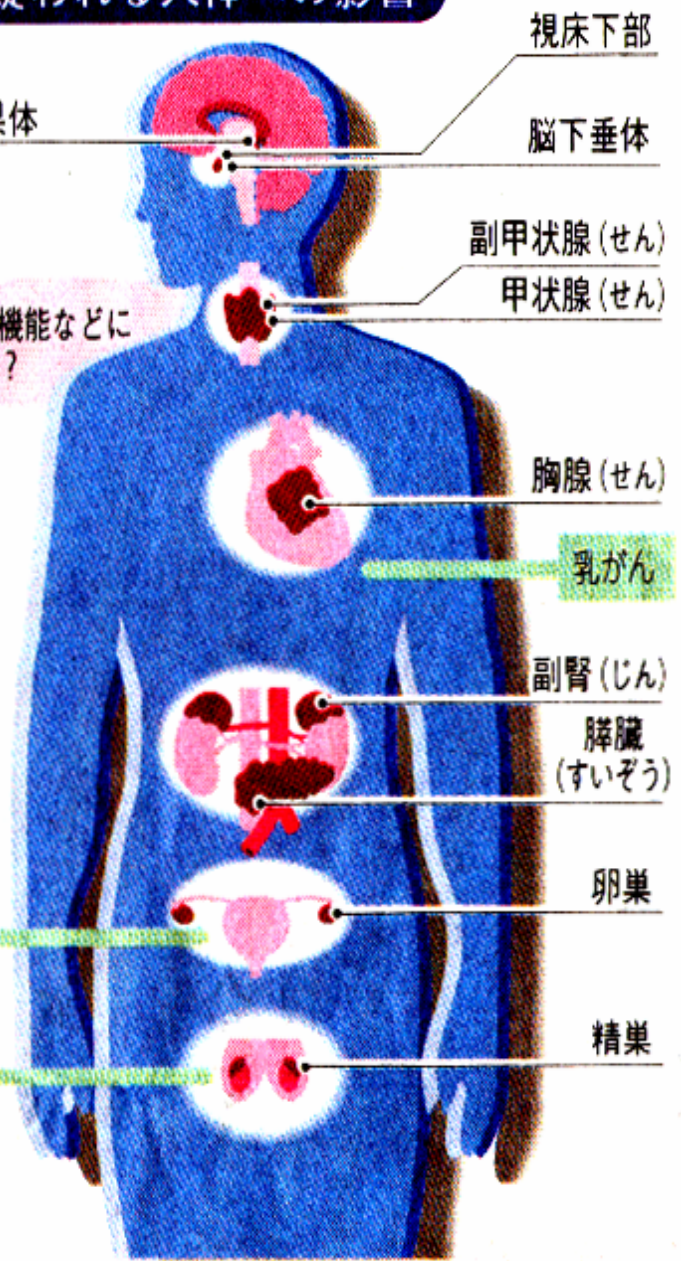
生殖機能などに障害？



胎児に移行

子宮がん  
子宮内膜症

精子数減少  
精子奇形  
前立腺(せん)がん  
精巣がん



- 殺虫剤、除草剤などの農薬
- プラスチックの添加剤
- 廃棄物の焼却
- その他

山陽新聞1998年5月18日特集より



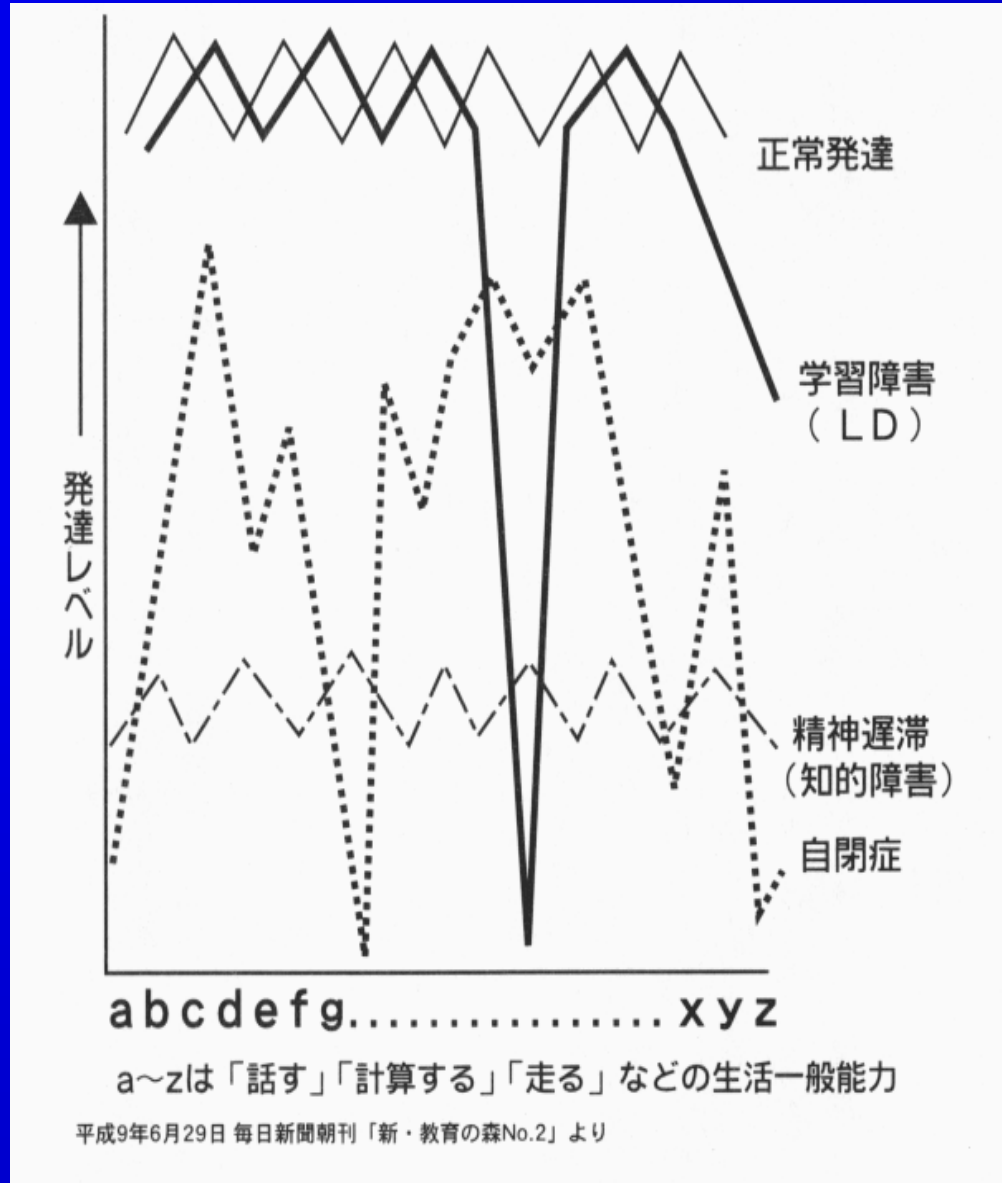
# LD 児

LD児と呼ばれる学習障害の子供たち

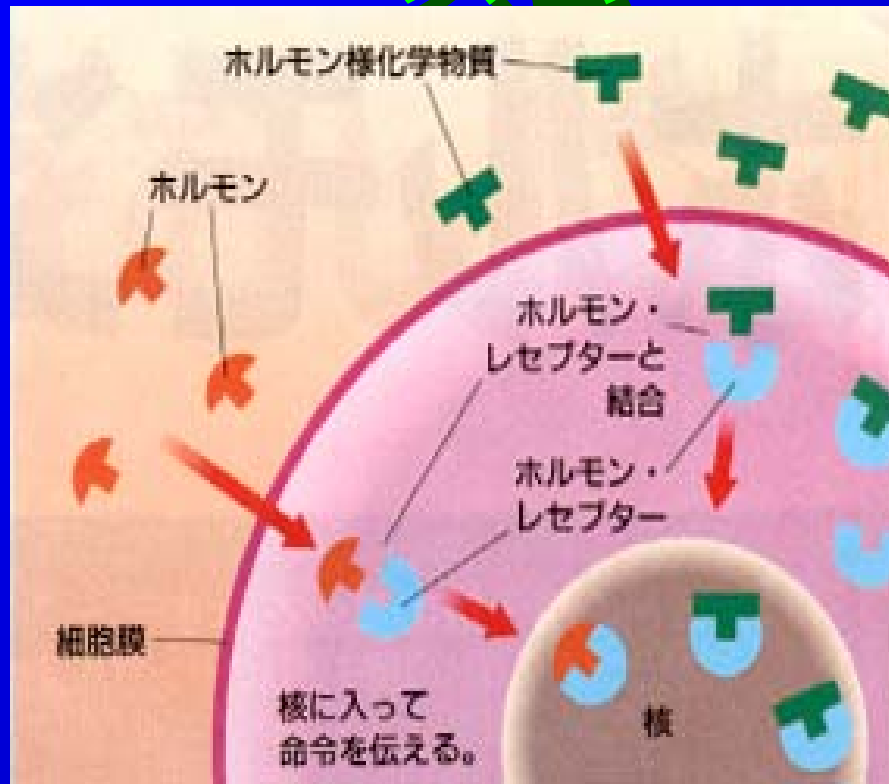
何度注意しても教室の中を歩き回ったりする多動症から、注意力が極端に散漫であり、計算問題や漢字の書き取りなどの忍耐を要することを特に苦手としたり、ときとしてキレル症状を持つ子供達。

欧米では「注意欠陥・多動性障害（ADHD）」と呼ぶ。

脳の各機能はこれと目につく問題はないものの、行動等を統合する中枢神経系に何らかの機能不全があるらしく、日本のある統計では小中学生の2～3%にそれらしき症候群が確認できるという。



# ホルモン様作用の想定メカニズム



通常ホルモンは、ホルモン・レセプターと結合することで、さまざまな作用をおよぼしている。ホルモン様化学物質も同じレセプターに結合してしまうため、生体内のホルモンのバランスが崩されてしまうと考えられる。





# 合成化学物質の レセプタ - 効果

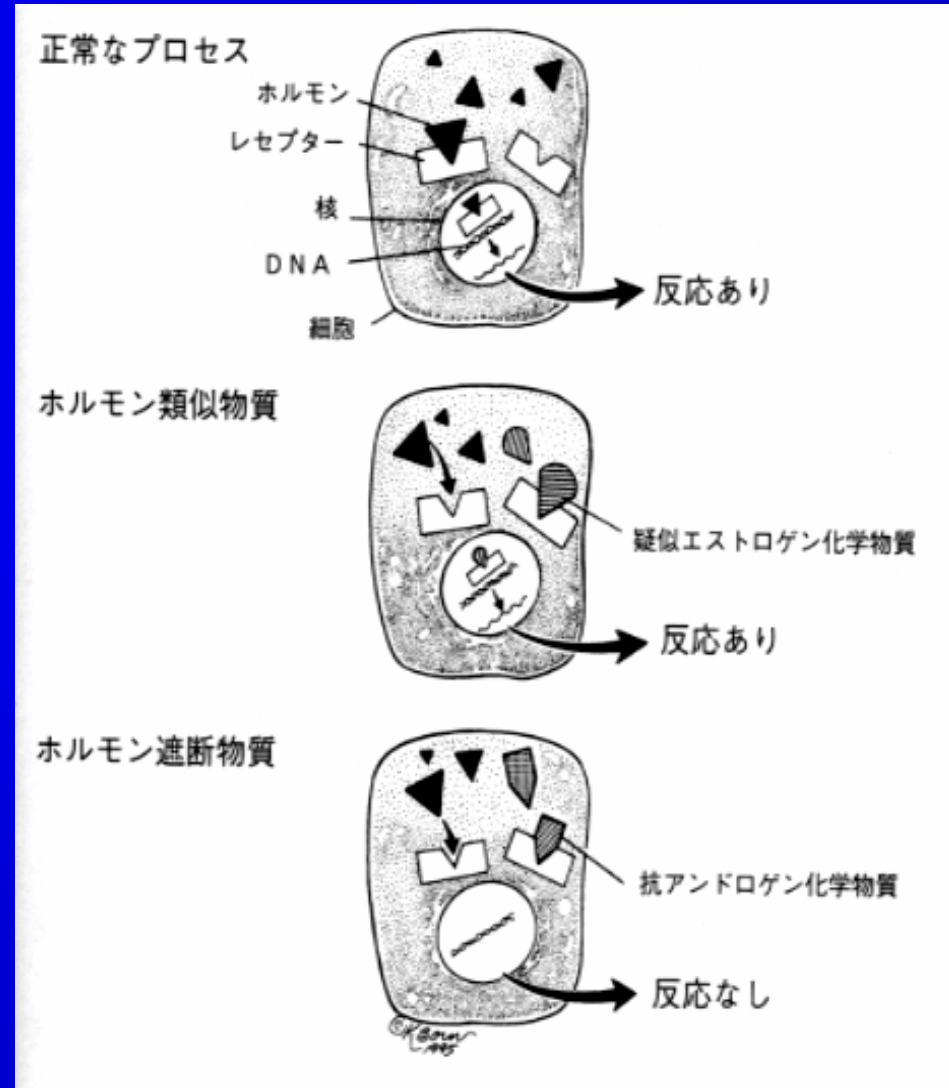
ホルモンとそのレセプタ - は、鍵と鍵穴の様に一致する。

通常は、天然ホルモンが、レセプタ - と結合し、細胞核内の遺伝子を活性化して、しかるべき生体反応を生み出す(上)。

疑似ホルモン(ホルモン類似物質の場合も、レセプタ - と結合して同じ反応を生み出す(中)。

ホルモン遮断物質の場合には、反応を生じさせることは出来ないものの、天然ホルモンとレセプタ - の結合を阻害する(下)。

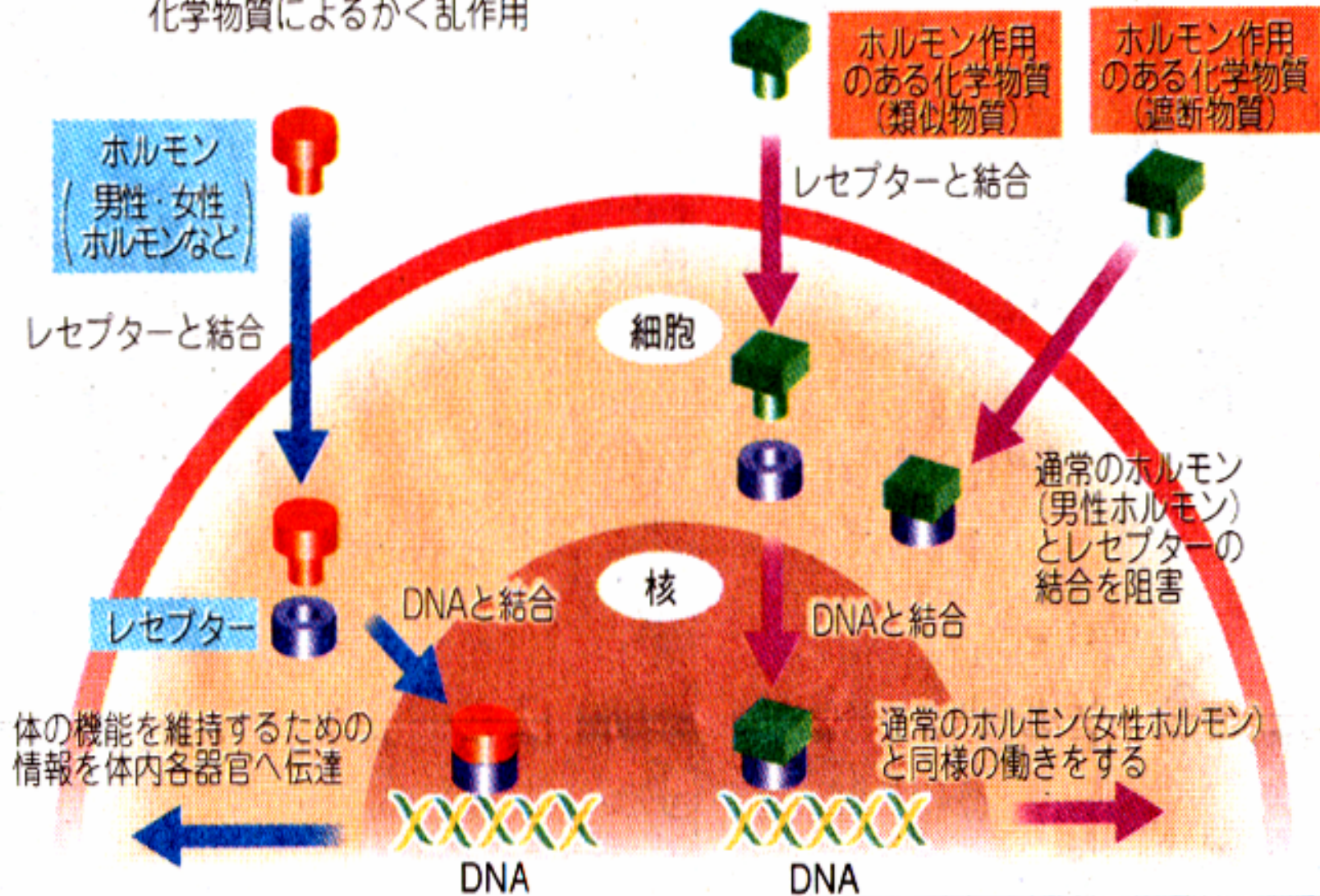
環境中に放出されたある種の合成化学物質は、疑似ホルモンやホルモン遮断物質のようにふるまい、細胞の活動を阻害してします。レセプタ - よりも数で勝る化合物が、細胞内の反応をつかさどっているといえる場合があります。



# ホルモン作用の想定メカニズム

← 通常のホルモン作用

← ホルモン作用のある  
化学物質によるかく乱作用





# 内分泌かく乱作用が疑われる 化学物質一覧(67種類)

環境庁研究班が「ホルモン作用が疑われる」と指摘したもの

● = 殺虫剤   ● = プラスチックの添加剤  
● = 除草剤   ● = 殺菌剤   ● = その他

名称                      用途

|                    |   |
|--------------------|---|
| ヘキサクロロシクロヘキサン      | ● |
| カルバリル              | ● |
| クロルデン              | ● |
| オキシクロルデン           | ● |
| トランスノナクロル          | ● |
| 1,2-ジプロモ-3-クロロプロパン | ● |
| DDT                | ● |
| アルドリン              | ● |
| エンドリン              | ● |
| ディルドリン             | ● |
| エンドスルファン           | ● |
| ヘプタクロル             | ● |
| マラチオン              | ● |
| メソミル               | ● |
| メトキシクロル            | ● |
| マイレックス             | ● |
| トキサフェン             | ● |
| アルディカーブ            | ● |
| キーボン               | ● |
| ベルメトリン             | ● |
| シベルメトリン            | ● |
| エスフェンバレレート         | ● |
| フェンバレレート           | ● |

|                  |   |
|------------------|---|
| ペンタクロロフェノール      | ● |
| 2,4,5-T          | ● |
| 2,4-D            | ● |
| アミトロール           | ● |
| アトラジン            | ● |
| アラクロール           | ● |
| シマジン             | ● |
| ニトロフェン           | ● |
| トリフルラリン          | ● |
| メトリブジン           | ● |
| フタル酸ジ-2-エチルヘキシル  | ● |
| フタル酸ブチルベンジル      | ● |
| フタル酸ジ-n-ブチル      | ● |
| フタル酸ジシクロヘキシル     | ● |
| フタル酸ジエチル         | ● |
| アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル | ● |
| フタル酸ジベンチル        | ● |
| フタル酸ジヘキシル        | ● |
| フタル酸ジプロピル        | ● |

|                   |   |
|-------------------|---|
| ヘキサクロロベンゼン        | ● |
| ベノミル              | ● |
| マンゼブ              | ● |
| マンネブ              | ● |
| メチラム              | ● |
| ピンクロゾリン           | ● |
| ジネブ               | ● |
| ジラム               | ● |
| オクタクロロスチレン        | ● |
| ヘプタクロルエポキシサイド     | ● |
| 2,4-ジクロロフェノール     | ● |
| トリブチルスズ           | ● |
| トリフェニルスズ          | ● |
| ノニルフェノール          | ● |
| ケルセン              | ● |
| ベンゾフェノン           | ● |
| ビスフェノールA          | ● |
| スチレンダイマーとスチレントリマー | ● |
| ポリ塩化ビフェニール(PCB)   | ● |
| ポリ臭化ビフェニール        | ● |
| ダイオキシン            | ● |
| ベンゾ(a)ピレン         | ● |
| DDTの代謝物           | ● |
| 4-ニトロトルエン         | ● |
| n-ブチルベンゼン         | ● |



## 内分泌かく乱物質(環境ホルモン)と想定される化学物質

### 内分泌かく乱が生じると 考慮されている物質(群)

アルキルフェノール類

アルキルフェノールエトキシレート類

ビスフェノールA (\*)

DDTおよびその代謝物 (○)

DEHP

ダイオキシン類/フラン類 (○)

PCB類およびその代謝物 (○)

フタル酸類 (\*)

トリブチルスズ (○)

塩素化炭化水素類

食品添加物

有機金属

農薬

農剤

植物エストロジェン

フタル酸ブチル (DBP) (\*)

フタル酸ブチルベンジル (BBP) (\*)

臭化物難燃剤 (例:PBB)

洗剤の誘導体(アムゾン酸)

工ボキシ樹脂成分(ビスフェノールA) (\*)

芳香族

フェニルシロキサン類

ノニルフェノール類/エトキシレート類 (\*\*)

オクチルフェノール類/エトキシレート類

スチルベン

シロキサン類

化粧用の紫外線吸収剤

ステロイドホルモン類

### 規制物質(群)

アルキルフェノール類

アルキルフェノールエトキシレート類

DDT (○)

ノニルフェノール類/エトキシレート類 (\*\*)

オクチルフェノール類/エトキシレート類

PCB (○)

トリブチルスズ (○)

ビクロロリン

農薬 (例アトラジン、ディコホール、ベノミル)

植物エストロジェン類

大豆由来の乳児の調合乳

\*=プラスチックやポリエチレン関係の可塑剤    ○=よく知られた有害化学物質    \*\*=多摩川の水から検出された化学物質

OECDの加盟国への各国の回答、内分泌かく乱作用があると考慮されている物質(群)は29、使用・排出・暴露に関する情報を考慮中の物質(群)は23、しかし実際に規制している物質(群)は11しかない。  
 出典：「環境ホルモン」環境庁リスク対策検討会 監修(環境新聞社)

# 主なホルモン様化学物質の用途・発生（学術論文に記載されたもの）

農薬

界面活性剤

樹脂

染料

熱媒体

船底の塗料

鉛管・ペンキ・蓄電池

電極・触媒

冷媒・洗剤

難燃剤

廃棄物の処理過程

その他

アトラジン，DDT，ジコホルなど

ノニフェノールなど

フェノールポリカーバネイトなど

ニトロトルエンなど

PCB

トリブチルスズ

鉛

水銀

クロロフルオロカーボン

PBB

ダイオキシン類

カドミウム，塩素



# 環境ホルモンの分類の一例

DDT, DDE、デイドルリン, リンダン, クロルデンなど.

長い間多くの国で殺虫剤や農薬として大量に使われてきたが, その難分解性・濃縮性ゆえ自然環境中に現在でもなお広く分布する.

PCB, PBBなど.

極めて安定な電氣的, 熱的特性ゆえに絶縁油や熱媒体として広く多量に使用されてきた. 使用禁止になった今も環境中に残留していることが問題になっている有機塩素系化合物.

アルキルフェノール, フタラト類

合成樹脂の可塑剤として優れた性質を持つ.

ノニルフェニール, ビスフェノールAなど.

界面活性剤や合成樹脂そのものの原料. 日常生活で人々と密接な接触を持つ物質.

ダイオキシン類 (ダイオキシン, ジベンゾフラン, コプラナ-PCB)

ある種の化学反応における副生成物としてのみならず, 種々の人間活動 (ゴミ焼却など) により生成し, その難分解性や種々の毒性が問題になっている.

ブチルスズ, トリブチルスズ

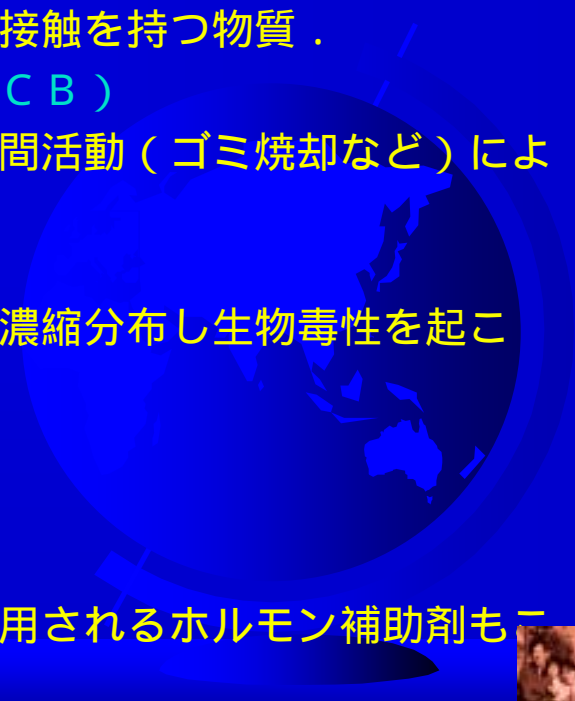
船底塗料, 漁網の貝付着防止剤などという使用. 海洋生物に広く濃縮分布し生物毒性を起こす.

クメストロールなどの各種植物エストロゲン

植物などが持つ自然の女性ホルモン.

DESに代表される合成女性ホルモン

人工的に合成された女性ホルモンであり, ピルや更年期治療に使用されるホルモン補助剤もこれと. 同種である.





# 環境中の内分泌攪乱物質 (endocrine disruptors, ED) の定義

1 . EDは、からだの中のホメオスタシス（自己恒常性）の維持，生殖，発達，および（あるいは）行動を支配している自然ホルモンの，生成，分泌，結合，輸送，作用，あるいは消滅（のプロセス）に介入する外因性物質．

EDをホルモン・ディスラプタ - と同義に用いるが，EDは単に環境エストロゲンを指すばかりでなく，本来の内分泌システムのどの面であれ悪影響を及ぼす物質を含む．

（アメリカ合衆国EPA[環境保護庁]の特別報告）Special Report on Environmental Endocrine Disruption: An Effects Assessment and Analysis [Reported for the Risk Assessment Forum U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. 20460] February 1997

2 . EDは，本当の動物に現れた影響によってのみ適切に定義しうるものである（注：組織切片や細胞での観察だけでは解らない）．

・ 明確なEDは，本当の生物に健康悪影響を引き起こすか，あるいは結果として内分泌機能を変化させる外因性の物質である．

・ 可能性としてのEDは，本当の生物で内分泌破壊に至る可能性のある特性を有している物質である．

ホルモンの悪影響は，生殖，甲状腺，脳下垂体を含む主要内分泌腺のどれかの妨害と関係している可能性がある．

（欧州ウェイブリッジ報告）European Workshop on the Impact of Endocrine Disruptors on Human Health and

Wildlife, report of Proceedings 2-4 December 1996, Weybridge, U.K., published in April 1997)

