関西自然保護機構会報 *20*（*2*）：*83－89, 1998*

環境ホルモン－何が問題なのか

環境新聞社編集部　戸　高　恵美子

THE ENVIRONMENTAL HORMONES : HOW TO SOLVE THE PROBLEM

Emiko Todaka *Staff Writer for The Environmental News*

「環境ホルモン」という言葉から受ける印象は人それぞれであるが，「猛毒」あるいは「子孫を絶やす」など過激な言葉を使うのは，この問題の解決をいたずらに遅らせる恐れがある。今必要なのはまず問題を冷静に正しく把握し，できることからやっていくことではないだろうか。

現在「環境ホルモン」という言葉が定着しつつあるが，少し前は「ホルモン様化学物質」「エンドクリン」などさまざまに呼ばれていた。英語でもEndocrine Disruptors, Environmental Hormones, Hormone mimics などさまざまであり，一つの決まった言葉があるわけではない。日本のようにこれら物質の呼称で論争になるようなことはない。要するに環境中に存在する人工の化学物質が生物の体内に入り，正常な内分泌作用を乱し，その結果さまざまな健康上の異常を引き起こす，そのような化学物質を一括して「外因性内分泌撹乱化学物資」あるいは「環境ホルモン」と呼んでいる。しかし，「外因性内分泌撹乱化学物質」という言葉も，今後研究が進めば「不正確」であったということになるかもしれない。

環境ホルモンがどのように働くのか，そのメカニズムは，KONC本号に掲載の，森千里・京都大学助教授の書かれた論文を読んで頂ければよくわかると思う。

ここでは，今世界で環境ホルモンが原因ではないかと疑われるどのようなことが起こっているのか，身近にはどんな環境ホルモンがあるのか，海外の，そして日本の取り組みはどうなっているのかなどを紹介し，市民としてどのように対策を取ればよいのか考えてみたい。

野生生物への影響

それでは，実際に野生生物にはどのような異変が起きているのか見てみよう。

まず，起こっている現象と，その原因との因果関係がはっきりしている例から挙げると，世界各地でイボニシという巻貝のメスにオスの生殖器が生えるという現象，「インポセックス」が報告されている。国立環境研究所の堀口敏宏・主任研究員によると，日本で調査したほぼ100%の地点でインポセックスが起こっているという。

そしてこの原因と指摘されているのが，防汚剤として船底に塗る有機スズ化合物である。日本では1990年にビス＝トリブチルスズ＝オキシド（TBTO）が「化学物質の審査および製造などの規制に関する法律（いわゆる「化審法」）の第2種特定化学物質に指定され，製造および輸入が事前届出制となり，業界は使用を自粛している。しかしいまだに各地の海水から有機スズが検出されるという事実は，この「自主規制」に問題があるか，有機スズが規制されていない諸外国の船による汚染が現在も続いている証拠なのかもしれない。

日本では，有機スズが自主規制されて以来，有機スズを使わない代替品が使用されている。しかし，ここで問題なのは，各企業が「企業秘密」であるとして，何が原料に使われているのか公表していないことである。亜酸化銅と農薬を混合して使用していると推測されているが，海の生物に影響を与えることが疑われる場合，「企業秘密」扱いがどこまで許されるのであろうか。

次に，魚に見られる異変であるが，有名なのはイギリスでローチというコイ科の魚に，精巣と卵巣の両方を持った雌雄同体が多数見つかった例である。イギリス環境庁の調べでは，季節による変動もあるが，下水処理場からの排出水や家庭排水が流れ込むあたりのエストロジェン（女性ホルモン）濃度はきわめて高かった。

日本でも，井口泰泉・横浜市立大学教授らのグループが，東京都と神奈川県を流れる多摩川のコイを調査したところ，1998年2月までの時点で，捕獲したオスのコイ38匹のうち11匹が，精巣が小さく，精子形成のほとんど見られない状態であったうえ，約半数にはメス特有のたんぱく質であるビテロジェニンが出ていた。

日本の川で何が起こっているのか，現状を今のうちに詳細に調べる必要があると思われる。

次に，は虫類の例を見てみよう。テレビなどで頻繁に紹介されているのは，フロリダ・アポプカ湖のワニの例である。この湖では1980年，近くの農薬工場でディコフォルという農薬流出事故があった。その後，オスのワニのペニスが小さくなり，生殖できなくなっていることが，フロリダ大学のジレット教授の調査で明らかになった。こう書くと，「それは事故の影響であり，事故さえなければそんなことは起きないから心配する必要はない」と言われるかもしれない。しかしジレット教授によると，現在フロリダの7つの湖をフィールドに調査しているのだが，同様の異変がアポプカ湖以外の湖でも見られるのだという。そしてそれは，アポプカ湖の汚染された水が流出しているのではない。ジレット教授は，自分が強調したいのはむしろこちらなのだと言いながら，その原因をこう推察した。フロリダ一帯の農地から雨などとともに流れ込む農薬や，住宅街からの生活廃水に含まれる化学物質がワニの生殖異変の原因であり，もしそうであるなら，これはフロリダだけの特異現象ではなく，全米で起こっているはずだというのである。果たしてこれは，アメリカだけで起こっている現象として，聞き流せる話であろうか。ワニは生殖異変が起こったことがはっきりと見てわかる。ある意味で調査しやすい（と言うと危険を冒して調査・研究しているジレット教授に叱られそうだが）動物であるが，その他の魚や小さな水生生物は，知らないうちに姿を消してしまっているのではないだろうか。私が小さかった頃はまだメダカもゲンゴロウもたくさんいた。メダカが群れているのを見ながら「メダカの学校」を友達と歌ったものだ。今の子供たちはゲンゴロウの背中のつやに見とれるような経験をしているだろうか。もっとも現在の日本では，川がコンクリートで固められ，近づくことすらできないのかもしれないが。

一方，鳥に見られる異変では，70年代から言われている有機塩素系農薬によって卵殻が薄くなり，雛がふ化できない現象がある。北米の五大湖では今でも高濃度のPCBが渡り鳥の体内から検出されるという。ほかに，コルボーンらによる「奪われし未来」で紹介されている例では，カリフォルニアでカモメのメス同士がつがいになって巣作りをしている現象がある。

ほ乳類の例では，1980年代に起きたアザラシの大量死事件がある。北海を中心にアザラシが大量に海岸打ち上げられて死亡した。その後これは，免疫機能の低下によってジステンパーウイルスに

感染したことが原因とされた。しかしなぜ免疫機能が低下したのだろうか。実は環境ホルモン物質によるもう一つの健康影響が「免疫機能の低下」なのである。特にイルカやアザラシなどの海洋ほ乳類は化学物質を代謝する酵素系が発達しておらず，体内に高濃度で蓄積してしまう。愛媛大学の田辺信介教授は海洋ほ乳類の有機塩素系化学物質の蓄積についての研究で世界的に著名である。田辺教授は「ヒト中心の環境観では生態系は守れない。イルカや鯨の化学汚染がヒトとは無縁であるとする考え方は，もはや地球環境時代になじまない」(「よくわかる環境ホルモン学」p.61　環境新聞社刊　1998年）と述べている。これまで人類は，海の広さをあまりに頼りにしすぎてきたのではないだろうか。どんな汚染物質も，川に流せば最終的に海に流れ，広い海に流れてしまえばいつか分解されてしまう。そう信じすぎてきたのではないだろうか。しかし川や海に棲む生物にとってこれほど迷惑なことはない。そして，そのつけは必ず生物の食物連鎖の頂点に立つ人間が自分で払わなければならないのではないだろうか。

身近な環境ホルモン物質

それでは，身近な環境ホルモン物質としてどのような物が疑われているのか，いくつか例を挙げてみよう。

プラスチックの添加剤

石油を原料にして作られるプラスチックは，実にさまざまな物質に使われている。しかし，成型・加工しやすくするために各種の添加剤を入れなければならない。例えばノニルフェノール，ビスフェノールA，フタル酸エステルなどである。ビスフェノールAは，主にポリカーボネート樹脂の原料であるが，アメリカ・タフツ大学のソト教授らの研究で，乳ガン細胞を増殖させることがわかり，広く知られるようになった。日本では，堅くて割れにくいことから，ほ乳びんや幼児用の食器，小・中学校の給食用食器に使用されることが多い。日本での生産量は，94年で26万トンと推定されている。

ノニルフェノールは界面活性剤や石油製品の酸化防止剤などとして使用されている。分解性が低いということで，日本では家庭用洗剤には使用が自粛されているが，工業用には今でも使われているという。94年の生産量は約2万トンである。

フタル酸エステル類はプラスチックの可塑剤（柔らかくする助剤）として使用されている。中でもフタル酸ジ－2－エチルヘキシル（DEHP）は塩化ビニールに多く含まれている。94年の生産量は約30万トンであった。フタル酸類については，北欧のデンマークで，98年秋から3歳以下の乳幼児向けの玩具などには使用を禁止することになっている。さらに今後，それ以上の子供向けの玩具にも使用禁止を拡大する方針である。

農　薬

環境ホルモンの疑いのある物質には多くの農薬が含まれている。殺菌剤から始まって殺ダニ剤，除草剤，殺虫剤，防カビ剤などなど，収穫までに使用される農薬は多種多様である。農薬を一切使うなと言っているのではない。しかし病気が出る前から，あるいは虫が出る前から予防的に大量の農薬を撒くのは，散布する農家の方たちの健康にも良いとは言えないだろう。少なくとも，害虫以外も大量に殺してしまうヘリコプターなどによる空中散布は一刻も早く全面禁止にしてもらいたいものである。

日本を始め先進国で70年代初めに禁止された農薬にDDTやBHCがある。DDTというと，私には小さい頃から聞き慣れた化学物質である。と

いうのも，両親が，戦後駅などで当時の進駐軍からDDTをかけられた話をよくしてくれたからだ。人体に直接かけていたほど，「人畜無害」と堅く信じられていたDDT。アメリカのカーソンが「沈黙の春」でその長期残留性と動物への毒性を指摘し，先進国で禁止されてからも，発展途上国では使用が続けられている。特に熱帯地方では，今でもマラリア蚊が生息しており，その対策に使用されている。また，主に水田の害虫駆除に日本でも71年の使用禁止までに40万トンが使われたというBHCは，今でもインドで毎年約4万トンが使用されている。揮発性が非常に高く，使用されて2週間後には90%以上が大気に揮散する（「よくわかる環境ホルモン学 p.48」）。そして，上昇気流に乗って北に流され，気温が下がるにつれ下に降り，海水中に溶け込む。DDTやBHCなどによる汚染は日本では既に終わったこと，遠い国の出来事だと思ってはいけない。大気や海には国境はない。気流や潮流に乗って地球上どこへでも巡っていくのである。

前述の田辺教授によると，DDTに代わる，より残留性の少ない農薬もあるが，それらは先進国の化学品会社が特許をもっており，発展途上国では製造できないため，先進国が特許を手放したDDTを自分たちで作って使用するしかないのだという。BHCもまた然りである。

これらの物質を地球規模で使用禁止にするには，国際機関がより危険性の少ない農薬を現地でDDTと同程度の価格で売る，あるいは無償提供するくらいのことをしなければならないだろう。それが結局先進国の人々の健康を守るためにも必要なことだ。

日本における環境ホルモン問題の根源

ところで，環境ホルモン問題について語るとき，決まり文句のように言われるのは「日本は遅れている」という言葉である。しかし，環境ホルモン問題の取材を通して私が痛感したのは，遅れているのは環境ホルモン問題に対する取り組みだけではなく，日本の「科学」全般が遅れてしまっているということだ。環境ホルモン研究で先駆けていた日本人科学者は皆アメリカで研究していた人々である。何事も新しいものを認めない，学閥で固めたがる日本の体質が，科学の進歩を妨げている。この体質が変わらないかぎり，こういった問題は今後も起こるであろう。そういう意味で，環境ホルモン問題は一つの象徴であると私は思う。

市民にもできる環境ホルモン対策

環境ホルモンは身近にあふれているさまざまなものに含まれており，環境ホルモンと疑われているすべての物質と今すぐ完全に縁を切ることは不可能である。ただし，ここで注意しておきたいのは現在わかっている汚染レベルでは今既に成人に達している人についてはそれほど神経質になる必要はないということだ。むしろ，パニックに陥って精神的ストレスを感じる方がよほど免疫機能や生殖能力を低下させるかもしれないので，心配しすぎないことが大事だ。しかし現在成長過程にある子供や乳幼児を育てている人，妊娠中の女性，あるいは将来子供を持ちたいと考えている人たちは，今からでも環境ホルモンへの曝露を減らすよう努めた方がよいだろう。環境ホルモンについての研究は現在先進国間で急速に進められているが，メカニズムの解明や原因物質の特定はまだもう少し先のことになるだろう。政策的な規制ということになるとさらに時間がかかるかもしれない。そこで，今取りあえずできる身近な環境ホルモン対策をいくつか提案したい。

プラスチック容器に入った食べ物を電子レンジで温めない

コンビニエンスストアやスーパーで買う弁当や総菜などはプラスチック容器に入っているものが多いが，加熱するとプラスチックの可塑剤などが中身の食品に溶け出す。なお食品容器に含まれる物質の溶出については，業界が自主的に定めた安全基準がある。ただしラップ類などを例にとってみると，水，4％の酢酸，20％のアルコール（それぞれ60度C）に30分浸した場合，ノルマルヘプタン（疑似オイル）25度Cに60分浸した場合などの溶出基準値はあるものの，油ものを高温で熱した場合の溶出基準値はない。これは，これらラップ類が開発された昭和30年代当時，電子レンジはまだ一般に普及しておらず，油ものにラップをかけて温めるという使い方が想定されていなかったためである。　しかし，現在電子レンジはごくありふれた電化製品になり，コンビニエンスストアなどでも気軽に弁当や総菜を電子レンジで温めてくれる。ラップ類の外箱には「油ものには使用しないで下さい」という注意書きがあるが，これは油ものにラップをかけて電子レンジで温めると高温になり溶けてしまうからである。そして溶ければ当然ラップの材料が中身の食品に移る。プラスチックからの環境ホルモンの摂取を避けるためには油ものを入れたまま温めないことが大事だ。

食品保存はガラスか陶器で

軽くて丈夫，便利なプラスチックだが，水分のあるものを長期保存する場合はガラスや陶器の容器を使用した方が安心だ。特に油ものの場合は環境ホルモンがプラスチックから溶けだしやすいので要注意である。ただし乾燥麺や米など，乾いた食品の場合は神経質になる必要はないと思われる。

動物性脂肪を避ける

環境ホルモンは油に溶けやすいものが多いので，動物の体内に入ると脂肪の中に蓄積される。除草剤や殺虫剤などの農薬には環境ホルモン作用が疑われているものも多く，それらを使って育てた餌を食べる牛，豚などの家畜や鳥などが体内に取り込んだ場合，脂肪に多く蓄積されるのである。肉を食べる場合は，動物性脂肪に気をつけたい。
また，環境庁の調査によるとダイオキシンやビスフェノールA，ノニルフェノールなどの環境ホルモンが国内の河川水や泥，そして魚類から検出されている。魚介類も多かれ少なかれ環境ホルモンに汚染されていると考えなければならないが，脂肪と内蔵を避ければ，環境ホルモンの摂取はかなり減らせるだろう。

野菜をよく洗う

前述したように，農薬の中には環境ホルモンの疑いが持たれているものも多い。自分で無農薬野菜を作れればいいのだが，広い庭がないとなかなかそうもいかない。信頼できる店で無農薬野菜を買うのもよいだろう。しかしそれもできない場合は，付着している残留農薬を流水でよく洗い流すことだ。簡単なことだが，よく洗うことでかなり農薬を減らすことができる。

化学物質の使用を全体的に減らす努力をする

合成化学物質は両刃の剣である。便利な生活には必ずリスクが伴うことを肝に銘じることだ。98年8月，アメリカの環境保護庁（EPA）で環境ホルモンのスクリーニングがまず100物質を対象に開始される。実際にスクリーニングが始まれば，環境ホルモン作用をもつと思われる化学物質の数は一気に増える可能性が大きい。現在は安全と言われているものでも，実は危険なものだったということになりかねない。便利だからといってなん

でも飛びつくのではなく，不必要なものであれば使わない方が賢明ではないか。特に，子供をそういったリスクからできるだけ遠ざけるのは親の義務なのではないだろうか。

たとえば，殺虫剤を使用する家庭は多いと思うが，どうしても必要な時に適量を守って使用するように心がけたい。ただ目障りだというだけで，家に迷い込んだ一匹の蛾を殺すために殺虫剤を振りまくようなことは結局自分や家族の健康を害することになる。

また，漂白剤や強力洗剤のたぐいも極力使用を控えたい。労力を使わずに真っ白，ピカピカになるものは，それだけ強い毒性も持っていると考えた方がよい。下水から川，川から海へと流される過程で，多くの野生生物に悪影響を与えることになる。家庭の中でも，使用中に成分が揮発しそれを呼吸と共に体内に吸い込んでしまう。最低限必要な人工化合物製品のみを家に置くように心がけてはどうだろうか。

環境への負荷が少ない商品をつくっている企業を応援する

環境ビジネスに参入する企業は多いが，市民の反応は今ひとつというところだ。例えば漂白していない再生紙を使ったトイレットペーパーは売れない。ボランティアで牛乳パックの回収に協力する人が増えているのは喜ばしいことだが，そうやってつくられたものを買って使うことによって初めてリサイクル（再循環）が成立する。また，合成化学物質を使用しないよう工夫された商品もいろいろなネーミングで販売されているが，売場はどこも縮小される傾向にあるようだ。種類が少なくて，選択の幅が狭いことも一因かもしれないが，こういった企業活動を支える市民の地道な努力なしには環境を，そして自分たちの健康を守ることはできない。もちろん，本当に「環境に優しい商品」であるかどうか吟味することも大切だが，ただ安くて便利な商品は，後々コスト（経済的なだけでなく環境的な）を払わなければならないかもしれない。「環境」がビジネスとして成立すればもっと多くの企業が参加し，選択の余地も増えてくるだろう。

ごみを減らす

直接環境ホルモン問題とは関係ないようであるが，現在日本各地の水環境からは実に多種類の化学物質が検出されている。これら化学物質の排出源は追跡調査をきちんとしてみないとはっきりしない。しかし，川や海が陸上で使用される化学物質の最終到達地点であることを考えると，家庭排水のほか，たとえばごみ焼却場や廃棄物処分場などから浸出する化学物質も多いのではないだろうか。燃えるごみでも燃やせば「無」になるわけではなく灰が残る。そしてこの焼却灰の埋め立て地からも化学物質が溶け出す恐れがあるのである。不燃ごみを減らすだけでなく，燃えるごみも含めてごみの排出を減らす努力が必要だ。

科学を勉強する

これもあまり環境ホルモン問題と直接関係ないようだが，さまざまな現象を科学的に見ることのできる目は，環境ホルモン問題に限らずさまざまな環境問題を考える場合絶対に必要だ。テレビや新聞，週刊誌で報道されることを一方的に受け入れ，すべて信じることは「危険」と言ってもよい。知っておいてほしいのは，テレビや新聞，雑誌の記者は，基本的に何でも書く。つまり交通事故から自然災害や政治のニュースまで，何でも書く。書けなければそういった記者は勤まらない。しかし言い換えれば「面白ければなんでもいい」のであって，センセーショナルな書きたて方をするメディアは実際多い。科学的な知識を十分に持って

いるわけでもなく，そのニュースを伝えればあとはまた別のニュースに移っていく。いいかげんなニュースを聞いても，科学的な知識があればパニックに陥らずに済むのに，知識がないために過剰反応してしまうことにもなる。普段から科学を学び，おかしいと思えば自分で情報を集めて判断するという姿勢があればと思う。

環境保護活動に参加する

これは北米と日本を比較した場合特に明瞭に見えてくることなのであるが，日本の市民は一言で言えば「井戸端会議」で終わってしまうのは残念なことだ。何か問題が起きていても「怖いわねえ」「政府にしっかりしてもらわないと」で終わってしまい，自分たちが勉強して政府に働きかけるということをしない。井戸端会議で何が決まろうと，問題は解決しないのである。政治家も行政の担当者も，市民が何に興味を持っているかちゃんと見ている。経済や税金の話になると世論はいくらでも盛り上がるが，環境問題ではそれほどでもないと思わせているのは市民の方なのである。そこで，環境ホルモン問題について活動している環境保護団体に参加して問題を学び，解決のためにできることを団体でやっていってはどうだろうか。個人の力は小さいが，このような環境保護団体が力を持ってくれれば，日本でも政治家や行政の担当者が動くことができるようになるだろう。