

## 環境ホルモンとは何か

環境ホルモン = 外因性内分泌攪乱化学物質 (Endocrine Disruptors)

環境ホルモン・...'97 横浜市立大学 井口泰泉教授らの命名

### [1] 環境中の内分泌攪乱物質(Endocrine Disruptors).の定義

定義：

内分泌攪乱物質は、からだのホメオスタシス(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。

内分泌攪乱物質をホルモン・ディスラプターと同義に用いるが、内分泌攪乱物質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。(USA 環境保護庁の特別報告 '97,2)

注：内分泌攪乱物質は、本当の動物に現われた影響によってのみ適切に定義し得るものである。(注:細胞切片や細胞での観察だけではわからない)

- ・明確な'内分泌攪乱物質は、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。
- ・可能性としての内分泌攪乱物質は、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 '97,4)

### [2] 化学物質と環境ホルモン

1700 ~ 1800 万種類の化学物質が存在していると言われている。

わが国では、環境ホルモン作用が疑われるものとして、環境庁「外因性内分泌攪乱化学物質問題に関する研究班」の中間報告('97)は、67種類の有機化合物と、鉛、水銀、カドミウムの合計 70 種類を挙げている。

ダイオキシンと PCB の類を筆頭とする有機塩素系化合物、農薬、プラスチック添加剤、合成洗剤、金属などに分類される。67 物質のうち、44 物質は、殺虫剤/殺菌剤/除草剤などの農薬類である。

・**ダイオキシン類**については、ごく微量を長期間取り込んだ時の悪影響が問題。環境ホルモン作用のみでなく、ガンや奇形の原因となったり、免疫力、肝機能の低下なども指摘されている。

・**PCB**(ポリ塩化ビフェニルという一群の化合物)も長期間取り込むと体にたまり環境ホル

モン作用と共に、肝臓や神経を冒す。

・プラスチックの添加剤(柔らかくする可塑剤、光や熱に強くする安定剤・酸化防止剤、帯電防止剤、難燃剤、防カビ剤、染料、顔料、香料など)

・化粧品にも疑いのある化学物質がいくつか使われている可能性がある。例えば、紫外線吸収剤としてベンゾフェノン、保湿剤・増量剤としてフタル酸エステル類、乳化剤としてポリオキシエチレンニルフェニルエーテルなど。

・合成洗剤

### [3] 何故問題とされるようになったか。

背景：

・レイチェル・カーソン(米国生物学者)「*Silent Spring*」(沈黙の春)'62 \*1

1940年代に始まった大規模な農薬散布によって北アメリカの五大湖周辺で起こっていた様々な生物の異常について、多くの観察結果や科学的な論文を丹念に集めた。

DDTやHCH(BHC)などの塩素のついた農薬が生物に蓄積し、生物の正常な繁殖能力が狂わされ、生態系が壊されていることを示した。魚が減り、鳥が減って、春になっても鳥のさえずりが聞こえなくなり、いずれ人間の生命をも脅かすであろうことを警告した。

・リンデマン/パーリントン

1950年に、ニワトリのオスにDDTを与えたところ、オスのトサカができず・精巣も正常なオスの五分の一以下にしか発育しなかったことから、DDTに女性ホルモンと似た作用があることをみいだした。

・1960年代には、PCBにも女性ホルモンと似た作用のあることが証明され、人工的な化学物質がホルモンや生殖能力を狂わせる可能性が示された。

・1976年にアメリカでPCBが製造禁止になった。

・高杉横浜市立大学前学長/ハーワード・バーン〔カリフォルニア大〕

1960年代に、マウスを使った実験で女性ホルモンの影響を報告。その後・同大井口教授らの実験で、子供の生殖器官やその機能ができる特定の時間には、女性ホルモンの影響が非常に大きくなり、ごくわずかでも元に戻らない様々な悪影響を与えることを示した。しかし、この時点では、人工的な化学物質によっても同じようなことが起こることは予想されなかった。

・ハーブストその他

---

\*1 「生と死の妙薬」という題で和訳された。著者は'64に亡くなった。

1970年に、人工的な女性ホルモン剤のDES(ジエチルstilbestrol)を流産防止薬として服用した女性から生まれた女の子が、思春期になって膣ガンになる例の多いことを報告、大問題となった。その他の生殖系の異常が見られ、男の子にも異常が出るのが報告され、前項の高杉らのマウスでの実験結果が人間にも現れた。このDESは、本物の女性ホルモンとは化学構造が全く違う人工的な化学物質であるにもかかわらず、強力な女性ホルモン作用を示す為、優れた薬剤として広く使用された。

#### ・1991年ウイングスブレッド宣言

世界自然保護基金(WWF)のシーア・コルボーンの呼びかけで、動物の生殖問題に取り組んでいる21名の著名な科学者がアメリカのウイングスブレッドで「環境中に放出された化学物質の野生生物、実験動物および人への影響について」議論し、以下の3つの宣言をした。これが本格的な環境ホルモン研究のきっかけとなった。

化学物質には体の中で女性ホルモンと似た作用や男性ホルモンを阻害する作用などの内分泌を乱す作用をもつものがある。

多くの野生生物は、すでにこれらの化学物質の影響を受けている。

これらの化学物質は人にも蓄積されていて、近い将来に人での被害も現れてくる恐があるため、人への影響に対する研究を優先的に行う必要がある。「予防原則」

・1990年代に入って、様々な野生生物の生殖機能や生殖行動の異常、オスのメス化、あるいは卵の孵化する割合の低下などが次々と報告された。異常の報告があった野生生物の多くは、魚や貝、ワニやカメ、あるいはアザラシやイルカなど水中の生物であったり、カモメやアザラシなど水辺で生きる鳥が多いが、ハクトウワシやピューマなど陸の鳥や獣も含まれていた。すなわち、このような環境ホルモンの影響と見られる野生生物の異常は、身近な生活空間から、遠洋/南極/北極の生物にまでおよび、地球全体が汚染されている状態になっていることが明らかとなってきた。

また、マウス、魚、カエルなどを使った動物実験でも、化学物質が生物のホルモン系に与える悪影響を証明する報告が出された。

#### ・ニール・スキャケベクラ

1992年に、20か国の男性1万5千人の精子数や精液量を調べ50年間に精子数が半分に減り、精液量も25%減少していることを報告。同年ロンドンの研究者も精子数の減少のみでなく、精子の運動率の低下・奇形率の上昇などを報告。その後フランス、スコットランド、フィンランドなどでも同様の報告があった。さらに、先進国で、女性の乳ガン、子宮ガン・子宮内膜症などの増加が見られる。

#### ・コルボーン/タマノスキ/マイヤーズ「Our Stolen Future」(奪われし未来)'96

化学物質によると思われる様々な野生生物の異常と動物実験などの結果や人の障害に関する報告をまとめた。

- ・BBC テレビ「精子が減っていく」 '96
- ・デホラ・キャドバリー著「The Feminization of Nature」(メス化する自然)
- ・NHK スペシャル「生殖異常」 '97

[4] 野生生物に観察された影響とその原因と推定されている化学物質の例

| 生物          | 主な影響      | 原因と思われる主な化学物質       |
|-------------|-----------|---------------------|
| サケ          | 甲状腺機能の異常  | DDT、PCB、畑、ダイオキシン類   |
| カダヤシ        | オス化       | 製紙工場排水              |
| ニジマス        | メス化       | 生活排水                |
| ローーチ        | メス化       | 生活排水                |
| サッカー        | 不完全メス化など  | 製紙工場排水              |
| ニベ科の魚       | 不完全メス化    | 鉛、カドミウム、ベンゾaピレン、PCB |
| 海産巻貝(イボニシ等) | オス化       | トリブチルスズ             |
| セグロカモメ      | 甲状腺機能の異常  | DDT、PCB、ダイオキシン類     |
| アメリカ大セグロカモメ | メス化       | DDT、DDE             |
| メ           | 卵の孵化率の減少  | DDT、PCB、ダイオキシン類     |
| メリケンアジサシ    | 卵の孵化率一の減少 | DDT、DDE             |
| ハクトウワシ      | 卵の孵化率の減少  | PCB、ダイオキシン類         |
| スッポン        | 不完全オス化。   | DDT、DDE             |
| ワニ          | 不完全オス化    | 水銀、DDT、DDE、PCB      |
| フロリダピューマ    | 生殖能の減少    | クローバーの植物エストロゲン      |
| ヒツジ         | 免疫能の低下    | PCB                 |
| アザラシ・シロイルカ  |           |                     |

[5] 次世代に影響を及ぼした主要な汚染の事例

| 年           | 汚染物質        | 事例                           |
|-------------|-------------|------------------------------|
| 1945        | 放射性物質       | 原爆投下（ヒロシマ・ナガサキ）              |
| 1940s       | 放射性物質       | 核実験（アメリカ、旧ソ連、英国、フランス、中国、インド） |
| 1950s       | メチル水銀       | 水俣病事件（日本）                    |
| 1961～1970s  | ダイオキシン      | ベトナム戦争枯葉作戦（ベトナム）             |
| 1940～1971   | DESホルモン剤    | 流産防止剤使用（アメリカ）                |
| 1950s～1990s | 放射性物質       | セラフィールド再処理工場事件（英国）           |
| 1960s～1970s | AF 2        | 食品添加剤使用（日本）                  |
| 1968        | P B（ダイオキシン） | カネミ油症事件（日本）                  |
| 1976        | ダイオキシン      | セベソ事件（イタリア）                  |
| 1979        | ダイオキシン      | ラブカナル事件（アメリカ）                |
| 1979        | 放射性物質       | スリーマイル原発事故（アメリカ）             |
| 1984        | メチル・イソシアネイト | ボパール事件（インド）                  |
| 1986        | 放射性物質       | チェルノブイリ原発事故（旧ソ連）             |