

# 環境安全ニュース

大阪大学保全科学研究センター

## 解説：内分泌攪乱物質 (Endocrine Disruptors)

オゾン層破壊、酸性雨、温暖化、熱帯雨林の減少、砂漠化などに代表される地球規模の環境問題に近年大きな関心が集まっている一方で、最近もう一つの自然界での異変が報告されるようになってきた。生殖能力のないワシ、メス同士で巣をつくるカモメ、生殖器官異常の、または孵化率の低いワニ、イルカやアザラシの大量死などである。これらの異変のほとんどは、PCB類（ポリ塩化ビフェニル）や DDT（1,1,1-トリクロロ-2,2-ビス(4-クロロフェニル)エタン）などの人間が創り出してきた化学物質が要因と考えられている。事実、高濃度の化学物質が生物の体内から検出されている。

ではどのような経路で化学物質が生物の体内に取り込まれたのか？ 湖沼、河川、海洋の水中に非常に希薄な濃度で流出した化学物質は、まずプランクトンの体内に蓄積され、次にプランクトンを食べるアミ（小さい甲殻類）の体内に、さらにアミを食べる小魚、小魚を食べる鳥類や哺乳類の体内へというように受け継がれる。この食物連鎖により、化学物質は生物の体内に濃縮されていく。水中では非常に希薄であった物質でもこの連鎖の頂点に立つ生物の体内では、水中の濃度の何千万倍～何十億倍という濃度にまで濃縮される。水がきれいになったとしても、化学物質は生物の体内に高濃度で存在しているのである。

これらの化学物質が従来の毒物と大きく異なるのは、化学的に非常に安定で、遅効性である点である。また、母体内の化学物質は胎盤を通じて、あるいは母乳を通じて子孫に重大な影響を与えること、さらに、胎児の体形

成という重要な時期に化学物質に暴露すると、内分泌系が攪乱され著しく成長が阻害されることも判明している。これらのことから、このようなホルモン類似の作用をする化学物質は、内分泌攪乱物質（日本では「環境ホルモン」という造語がよく使われている。）と呼ばれている。詳しくは最近話題の成書を参考にさせていただきたい<sup>1)</sup>。

表1に内分泌攪乱物質の可能性のある物質を掲げる。現時点で、67種類が内分泌攪乱物質の可能性があるとされているが、この数はさらに増えると予測されている。

これらの中には野生生物との因果関係が明らかになっている化学物質もあるが、一般にそれを証明するのは非常に困難である。また、人間に対しても野生生物と同様の異常が生じる可能性があると考えられるが、現在のところ、その因果関係はまったくといってよいほどに欠如している。内分泌攪乱物質の原因であると疑われている症状に、成人男子の精子数の減少、精巣腫瘍、女性の乳ガンの増加、などがあげられているが、それらを否定するデータもあり、結論は得られていない。

環境庁は先日、環境ホルモンについて「人の健康や生態系に取り返しのつかない重大な影響を及ぼす危険性がある」として、今後の取り組みを具体的に記した「環境ホルモン戦略計画 SPEED (Strategic Programs on Environmental Endocrine Disruptors) '98」<sup>2)</sup>を発表した。

現在当センターにおいても、内分泌攪乱物質の微量分析法の開発に取り組んでいる。

表1. 内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質  
(環境ホルモン戦略計画 SPEED'98 より<sup>2)</sup>)

ダイオキシン類	アルキルフェノール (C5 から C9)
ポリ塩化ビフェニール類 (PCB)	ノニルフェノール
ポリ臭化ビフェニール類 (PBB)	4-オクチルフェノール
ヘキサクロロベンゼン (HCB)	ビスフェノールA
ペンタクロロフェノール (PCP)	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル
2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸	フタル酸ブチルベンジル
2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	フタル酸ジ-n-ブチル
アミトロール	フタル酸ジシクロヘキシル
アトラジン	フタル酸ジエチル
アラクロール	ベンゾ[a]ピレン
シマジン	2,4-ジクロロフェノール
ヘキサクロロシクロヘキサン、エチルパラチオン	アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル
カルバリル	ベンゾフェノン
クロルデン	4-ニトロトルエン
オキシクロルデン	オクタクロロスチレン
trans-ノナクロル	アルデイクーブ
1,2-ジブromo-3-クロロプロパン	ベノミル
DDT	キーボン (クロルデコン)
DDE and DDD	マンゼブ (マンコゼブ)
ケルセン	マンネブ
アルドリン	メチラム
エンドリン	メトリブジン
ディルドリン	シベルメトリン
エンドスルファン (ベンゾエピン)	エスフェンバレレート
ヘプタクロル	フェンバレレート
ヘプタクロルエポキサイド	ペルメトリン
マラチオン	ピンクロゾリン
メソミル	ジネブ
メトキシクロル	ジラム
マイレックス	フタル酸ジペンチル
ニトロフェン	フタル酸ジヘキシル
トキサフェン	フタル酸ジプロピル
トリブチルスズ	スチレンの2および3量体
トリフェニルスズ	n-ブチルベンゼン
トリフルラリン	

1) 「奪われし未来」や「メス化する自然」。

2) <http://www.eic.or.jp/eanet/end/endindex.html>

以下のホームページにも内分泌攪乱物質がよくまとめられている。

<http://www.wfcanada.org/hormone-disruptors/list.htm>

<http://www.nihs.go.jp/hse/envirom/illiepatable.htm>

・<http://www.asahi-net.or.jp/~xj6t-tkd/env/subst.html>

### 最近の排水水質分析結果について

今回は平成9年12月から平成10年3月の排水検査結果のうち、定量下限値を上回っている項目のうち主な項目について図1～5に示した。定期的に検査される項目は吹田・豊中両地区において若干違いがあるが、それらを基準値と定量下限値とともに表2に示した。年度別の検査結果は、保全科学研究センター誌「保全科学」にまとめて掲載される。

吹田地区では12月～3月の間、図1に示したように最終放流口において2月の自主検査で、ジクロロメタンが比較的高い濃度で検出された(図1)。

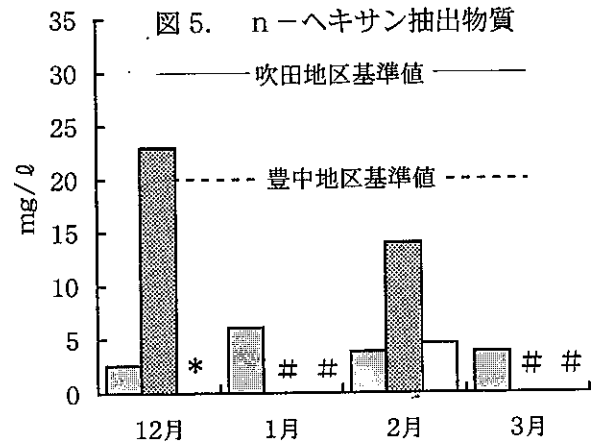
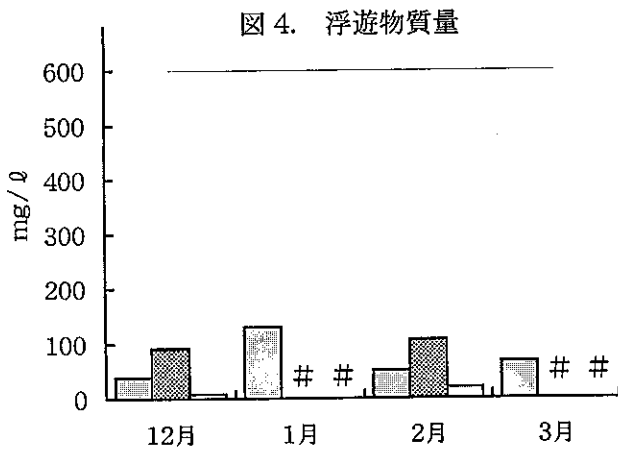
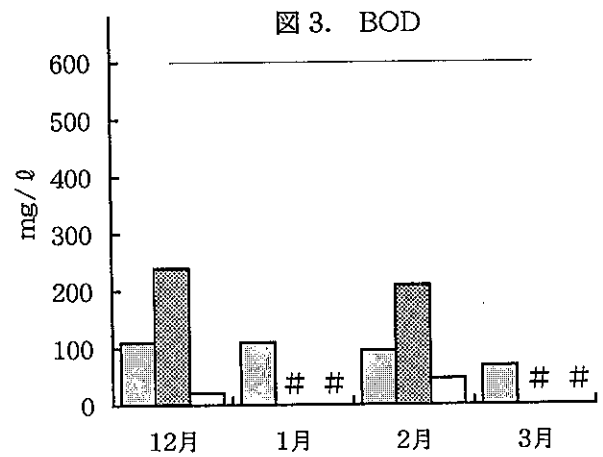
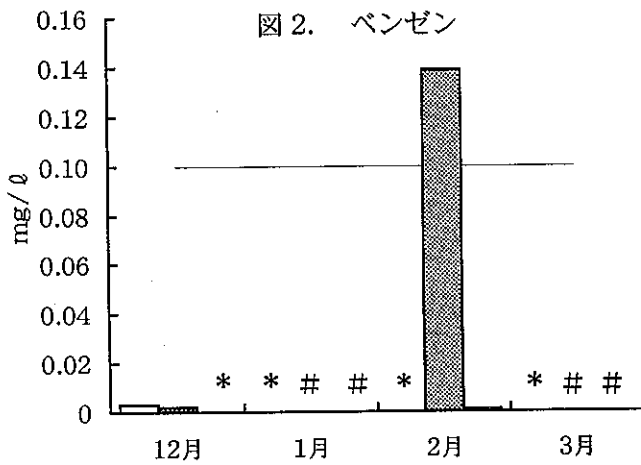
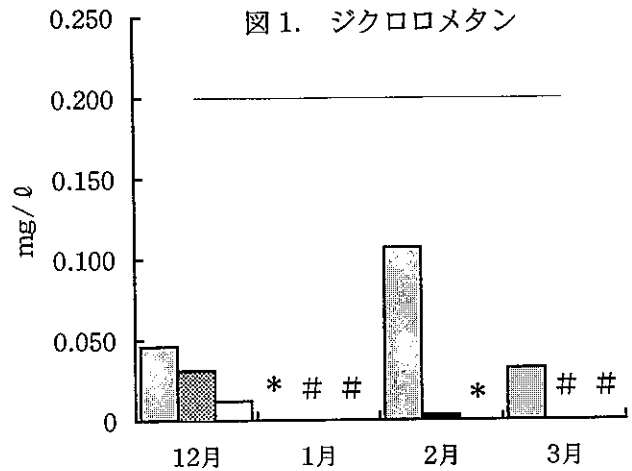
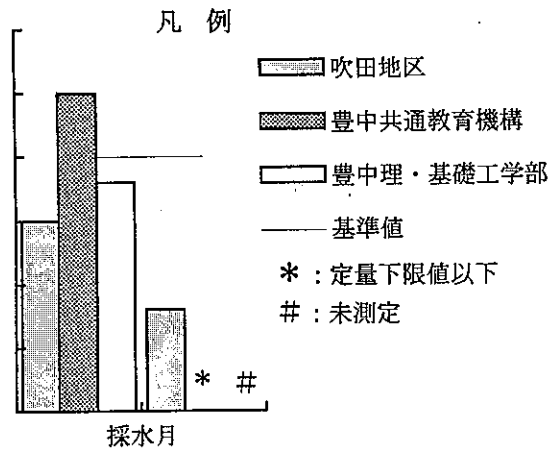
豊中地区でも、共通教育機構側排水口における2月の立入検査で、基準値を越える0.139 mg/lのベンゼンが検出された(図2)。また、共通教育機構側排水口における12月の立入検査で、n-ヘキサン抽出物質が基準値を越えて検出された(図5)。それ以外の項目については、比較的良好な値で推移した。

毎年のことであるが、年末から年度末にかけて、基準値に近い濃度のジクロロメタンやベンゼンなどが検出される。これは、卒業論文や修士論文の追い込みで研究活動が活発化する時期と一致する。忙しさのあまり排水への気配りがおろそかになることのないように、皆様の適切な処置・処理をお願いします。

新学期を迎え、各研究室には新4年生が配属されたことと思います。各研究室の職員の方々には、取り扱われている有害化学物質に対する安全性および廃棄などの教育・指導の徹底をいま一度お願いします。

表2. 測定項目の基準値と定量下限値

測定項目	基準値	定量下限値
カドミウム	< 0.1 mg/l	0.01
シアン化合物	< 1 mg/l	0.01
有機燐化合物	< 1 mg/l	0.1
鉛	< 0.1 mg/l	0.01
六価クロム	< 0.5 mg/l	0.05
ヒ素	< 0.1 mg/l	0.01
総水銀	< 0.005 mg/l	0.0005
アルキル水銀	検出されない	0.0005
トリクロロエチレン	< 0.3 mg/l	0.002
テトラクロロエチレン	< 0.1 mg/l	0.002
ジクロロメタン	< 0.2 mg/l	0.002
四塩化炭素	< 0.02 mg/l	0.002
1,2-ジクロロタン	< 0.04 mg/l	0.002
1,1-ジクロロエチレン	< 0.2 mg/l	0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	< 0.4 mg/l	0.002
1,1,1-トリクロロエタン	< 3 mg/l	0.002
1,3-ジクロロプロパン	< 0.02 mg/l	0.002
チウラム	< 0.06 mg/l	0.002
シマジン	< 0.03 mg/l	0.002
チオベンカルブ	< 0.2 mg/l	0.002
ベンゼン	< 0.1 mg/l	0.002
セレン	< 0.1 mg/l	0.01
BOD	< 600 mg/l	3
COD	—	1
浮遊物質	< 600 mg/l	1
n-ヘキサン抽出物質	< 20 mg/l	1
フェノール類	< 5 mg/l	0.02
銅	< 3 mg/l	0.05
亜鉛	< 5 mg/l	0.05
溶解性鉄	< 10 mg/l	0.05
溶解性マンガン	< 10 mg/l	0.05
クロム	< 0.05 mg/l	0.05
フッ素化合物	< 15 mg/l	0.1
大腸菌群数	— (個/l)	0
ヨウ素消費量	< 220 mg/l	1
ホウ素	< 2 mg/l	0.01
p-ジクロロベンゼン	—	—
EPN	—	—
ダイアジノン	—	—
フェトリチン(MEP)	—	—



編集後記 大学では、物性や毒性もほとんど知られていない最先端物質を取扱う機会が多い。環境に与える影響を考え、最先端物質を適切に取扱い、処理し、誤って環境中に排出することのないように、細心の注意を払う義務があると痛感している。

連絡先 大阪大学保全科学研究センター  
〒565-0871  
大阪府吹田市山田丘2-4  
Tel 06-879-8974  
Fax 06-879-8978  
E-mail hozen@epc.osaka-u.ac.jp