

内閣府食品安全委員会事務局
平成17年度食品安全確保総合調査報告書

**国内で発生した事故・事例を対象として
食品安全に係る情報の収集と提供に関する
調査報告書**

**〔ダイオキシン類に係る文献調査
内分泌かく乱物質に係る文献調査〕**

平成18年3月

株式会社ぎょうせい

目 次

第1編 ダイオキシン類に対する取組み

第1章 ダイオキシン類	3
1. ダイオキシン類について	3
2. ダイオキシン類問題の経緯	6
第2章 日本における法規制等の動き	10
1. ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドラインの改定	10
2. 大気汚染防止法施行令や廃棄物処理法施行令等の改正	11
3. ダイオキシン類対策特別措置法の制定	13
4. 食品のダイオキシン類対策行動計画	13
5. ダイオキシン類・環境ホルモン対応評価・助言会議	14
6. その他関係省庁の取組み	15
7. 産業団体や消費者団体の対応	16
第3章 近年のダイオキシン問題	20
1. 所沢産野菜のダイオキシン汚染問題	20
2. 大阪府能勢町のごみ焼却施設周辺の土壌汚染	24
3. ベルギーの鶏肉等のダイオキシン類汚染問題	28
4. 東京都北区小学校跡地における土壌汚染問題	31

第2編 内分泌かく乱化学物質に対する取組み

第1章 内分泌かく乱化学物質	37
1. 内分泌かく乱化学物質について	37
2. 内分泌かく乱化学物質のこれまでの取組み	42
第2章 食品安全への対応	50
1. 農業に関する各省におけるこれまでの取組み	50
2. 水産生物に関するこれまでの取組み	51
3. 食品	52
4. 食品包装容器	53
5. その他	56
第3章 関連法	58
1. 背景	58
2. 関連法について	59

資料集

資料1 E x T E N D 2005 (環境省)	69
資料2 E x T E N D 2005 付属資料	125
資料3 P R T R について (経済産業省・環境省)	155
資料4 環境ホルモン戦略計画 S P E E D ' 98 取組の成果 (環境省)	171

■内分泌かく乱化学物質について

内分泌かく乱作用をもつ化学物質のこと。

日本政府の見解では「内分泌系に影響を及ぼすことにより、生体に障害や有害な影響を引き起こす外因性の化学物質」とされている。世界保健機関/国際化学物質安全性計画（WHO/IPCS）の見解では「内分泌かく乱化学物質とは、無処置の生物やその子孫や（部分）個体群の内分泌系の機能を変化させ、その結果として健康に有害な影響を生ずる単一の外因性物質または混合物である」とされている。

■市町村名については、その当時の名称としている。

■省庁再編に伴い、再編以前以後で表記が変わっている（厚生省⇒厚生労働省）。

■さまざまな数字が確認されるが、国、都道府県、市町村等公的機関が発表している数字を基本とする。

第1編 ダイオキシン類に対する取組み

第1章 ダイオキシン類

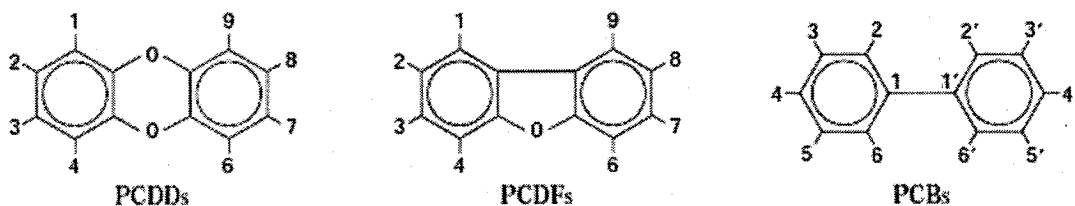
1. ダイオキシン類について

(1) ダイオキシンとは

ダイオキシン類は、物の燃焼時などに副次的に生成される化学物質であり、1999(平成11)年制定のダイオキシン類対策特別措置法では、ダイオキシン類をポリ塩化ジベンゾパラジオキシン(PCDD)、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDF)、コプラナーポリ塩化ビフェニル(コプラナーPCB)の3物質と定義している。

ダイオキシン類の構造は、基本的には炭素で構成されるベンゼン環(図1の六角形の部分)2つが酸素(図1のO)などによって結合し、それに塩素または水素がついたものである。塩素のつく位置(図1中の1~9及び2'~6')や数によりPCDDには75種類、PCDFには135種類、コプラナーPCBでは十数種類の異性体が存在しており、これらの異性体のうち、毒性があるものは29種類とされている。

図1：ダイオキシン類の化学構造



※東京都環境科学研究所ニュース No. 27 (2000年8月) より

ダイオキシン類は通常は無色の固体で、水に溶けにくく親油性に富んでいるため、生体内では脂肪などに蓄積しやすいとされている。また、他の化学物質と反応しにくく安定しているため、環境中では分解されにくいですが、太陽の紫外線やアルカリによって徐々に分解されるといわれている。

また、熱にも強く、800℃程度まで温度を上げなければ分解されないとされている。

(2) ダイオキシン類の発生・蓄積

ダイオキシン類は、炭素・酸素・水素・塩素が熱せられると自然に生成される副生成物であり、特に300~400℃程度に加熱された状態で発生しやすいといわれている。現在はごみ焼却による発生量が多くなっているが、製鉄用の電気炉、たばこの煙、自動車の排気ガスなど様々な排出源があり、また、かつて使用されていたPCBや一部の農業に不純物として混入していたダイオキシン類が土壌や底泥などの環境中に蓄積している可能性も指摘されている。

(3) ダイオキシン類の毒性 T E Q、T D I

ダイオキシン類の異性体の毒性はそれぞれ異なるため、ダイオキシン類全体の毒性を評価するために、ダイオキシン類のうち最も毒性が強いとされる2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン(2,3,7,8-TCDD:図1の2と3,7と8の位置に塩素のついたPCDD)の毒性を1として、他のダイオキシン類の毒性の強さを換算した係数を用いている。この係数のことをT E F (Toxic Equivalent Factor: 毒性等価係数)といい、ダイオキシン類の毒性はT E Fを用いてダイオキシン類の各異性体の毒性を足し合わせたT E Q (Toxicity Equivalency Quantity: 毒性等量)によって表されている。

ダイオキシン類の安全性の評価としては、人が生涯にわたって継続的に摂取しても健康に影響を及ぼすことがないとされる1日あたりの摂取量であるT D I (Tolerable Daily Intake: 耐容一日摂取量)が指標として用いられており、わが国ではダイオキシン類対策特別措置法施行令において、表1に示すWHO(世界保健機関)が示したT E Fを用いて、ダイオキシン類のT D Iを人の体重1kgあたり4pg-T E Q (pg:ピコグラム=10⁻¹²グラム)と定めている。

■表1: 毒性等価係数(T E F)

ダイオキシン類	化合物名	T E F 値
P C D D (ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン)	2, 3, 7, 8-TCDD	1
	1, 2, 3, 7, 8-PeCDD	1
	1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDD	0.1
	1, 2, 3, 6, 7, 8-HxCDD	0.1
	1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDD	0.1
	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDD	0.01
	OCDD	0.0001
P C D F (ポリ塩化ジベンゾフラン)	2, 3, 7, 8-TCDF	0.1
	1, 2, 3, 7, 8-PeCDF	0.05
	2, 3, 4, 7, 8-PeCDF	0.5
	1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDF	0.1
	1, 2, 3, 6, 7, 8-HxCDF	0.1
	1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDF	0.1
	2, 3, 4, 6, 7, 8-HxCDF	0.1
	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDF	0.01
	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-HpCDF	0.01
	OCDF	0.0001
コプラナーP C B (コプラナーポリ塩化ビフェニル)	3, 4, 4', 5'-TCB	0.0001
	3, 3', 4, 4'-TCB	0.0001
	3, 3', 4, 4', 5'-PeCB	0.1
	3, 3', 4, 4', 5, 5'-HxCB	0.01
	2, 3, 3', 4, 4'-PeCB	0.0001
	2, 3, 4, 4', 5'-PeCB	0.0005
	2, 3', 4, 4', 5'-PeCB	0.0001
	2', 3, 4, 4', 5'-PeCB	0.0001
	2, 3, 3', 4, 4', 5'-HxCB	0.0005
	2, 3, 3', 4, 4', 5'-HxCB	0.0005
	2, 3', 4, 4', 5, 5'-HxCB	0.00001
	2, 3, 3', 4, 4', 5, 5'-HxCB	0.0001
	HpCB	

※1997(平成9)年にWHO(世界保健機関)より提案されたもの

(4) ダイオキシン類の摂取状況

ダイオキシン類は、人工物質の中では最も毒性が強いとされ、その毒性は青酸カリをも上回るといわれているが、これは日常生活において摂取される量の数十万倍の量を一度に摂取した場合の急性毒性のことであり、日常生活の中でこのように大量のダイオキシンを摂取するような状況は考えられない。

ダイオキシン類の摂取量は体重1 kg あたり約1.35pg-TEQとなっており、そのほとんどは食物からの摂取となっている。ダイオキシンは脂肪に溶けやすいため、魚介類や肉類、卵・乳製品等からの摂取が多くなっているが、総摂取量はTDIを下回っており、日常生活では、ダイオキシン類によって健康を害することは考えられない。

(5) 動物実験による毒性

動物実験においては、妊娠中の動物に多量のダイオキシンを与えた場合、生まれる子どもに先天性の奇形が現れたり、大量のばく露によって甲状腺機能の低下及び生殖器官の重量や精子形成量の減少、免疫機能の低下などの影響が現れたという報告がなされている。

(6) 人体への影響

ダイオキシン類が人に及ぼす影響についてはよくわかっていないが、動物実験からの類推により、大量にばく露した場合、発がん性や肝毒性、免疫毒性、生殖毒性等の影響があるものと考えられる。ダイオキシン類がもたらす発がん作用は、それ自身が細胞の遺伝子を傷つけてがん化させるイニシエーション作用ではなく、がん化した細胞の増殖を促すプロモート作用によるものとされている。

また、ダイオキシン類は胎盤内や授乳によって新生児に移動することが確認されているが、胎児のダイオキシン濃度は母体の濃度を越えることはなく、また、母乳中のダイオキシン類濃度は減少しており、母乳栄養が乳児に与える有益な影響から判断しても、今後も母乳哺育は推進されるべきものと考えられる。

(7) IARCによる発がん性評価

1997(平成9)年、WHOのIARC(国際がん研究機構)は、ダイオキシン類の中で最も毒性が強いとされる2,3,7,8-TCDDについて、グループ1(人間に対して発がん性がある:carcinogenic to humans)と評価した。ただし、他のダイオキシン類異性体はグループ3(人間への発がん性については分類できない:cannot be classified as to carcinogenicity in humans)と評価しており、2,3,7,8-TCDDについても、動物に対する発がん性については十分(Sufficient)な証拠が得られているが、人間への発がん性については疫学的知見が少ないため、限定的(Limited)な証拠しか得られていないとしている。

2. ダイオキシン類問題の経緯

(1) ベトナム戦争における 2,4,5-T 枯葉剤へのダイオキシン類混入

ベトナム戦争（1960 年～1975 年）は、インドシナ戦争後に、ベトナムの独立と南北統一をめぐって戦われた戦争である。正式な宣戦布告がなされなかった戦争であるため、ベトナム紛争とも呼ばれる（第二次インドシナ戦争ともいう）。形式的には北ベトナムと南ベトナムの戦争であったが、実質的に共産主義勢力（ソ連、中華人民共和国）と資本主義勢力（アメリカ、大韓民国）が背後にあっての戦いであった。

この戦争の中で、米軍によって撒かれた枯葉剤は軍の委託によりダイヤモンドシャムロック、ダウ、ハーキュリーズ、モンサント社などにより製造され、オレンジ剤、ホワイト剤、ブルー剤の三種類があった。そのうちの 6 割が 2,4-D と 2,4,5-T を混合したオレンジ剤と呼ばれるものであり、不純物（副産物）として催奇形性（※）があるとされるダイオキシン類等を含んでいた。

ベトナム戦争で行われた枯葉作戦は、名目上はマラリアを媒介する蚊や蛭を退治するためとされたが、実際は北ベトナム軍勢力がジャングルに隠れることができないようにするためであったといわれている。

1971（昭和 46）年にダイオキシン類による催奇形性等が報告され、米軍による散布は中止された。10 年間に撒かれた枯葉剤は 6 万 7 千 kl（2,3,7,8-TCDD 換算で 1 6 6 kg）に及ぶとされる。1983 年、フォン医師らにより重度の先天奇形、死産、流産、胞状奇胎、新生児死亡などの生殖障害の増加が報告されたほか、米軍の帰還兵にガン、皮膚炎、神経症、その子どもの出生異常等が多発しているとの報告もなされている。また、近年、ベトナムにおいて胎児期、幼児期にばく露を受けた世代の出産異常の報告も相次いでいる。

国会議事録より

1984（昭和 59）年 5 月 7 日 衆議院 農林水産委員会 （大塩政府委員）

ダイオキシン問題は、枯葉剤として使用されているということのほか、イタリアあるいはアメリカにおいて、事故あるいは廃棄物の不適切な処理等により、重大な健康障害を生じているという実例がある。幸いわが国では現在のところそういった被害実例はないが、最近さまざまな形でダイオキシンが環境を汚染しているのではないかという懸念が指摘されている。環境庁としても、こうした有機塩素化合物全般についてどのように安全点検を進めるかという検討を進めているが、今回の 2,4,5-T の問題については、現在林野庁を始め関係機関で調査がなされているが、環境庁としても、特に公共用水域の水質保全を所管する立場から、この問題について適切な対応策をとりたいと考えている。

※ 催奇形性（さいきけいせい：Teratogenesis）

ある物質が生物の発生段階において奇形を生じさせる性質、作用。

(2) イタリア・セベソ農薬工場爆発

1976(昭和 51)年にイタリア北部の都市・セベソの農薬工場で起きた爆発事故。

この工場では、2,4,5-TCP から、ヘキサクロロフェンを作り、防菌剤として石鹸、シャンプー、シッカロール等に添加していたが、プラントが暴走し爆発、2,3,7,8-TCDD が大量(250~300 g と推測されている)にばら撒かれる、という事故が発生した。

この結果、広範囲な居住地区にダイオキシン類が飛散し、家畜などの大量死や、2,3,7,8-TCDD の高濃度ばく露によると考えられる皮膚炎の発症を招いたことなどから、高濃度の汚染を受けた地域では、700 名以上が強制退去させられる事態となった。最近では、汚染地帯で男子よりも女子の出生率が有意に高いことなども報告されている。

事故により生じた汚染土壌(ダイオキシンなどを含む)はドラム缶に封入・保管されていたが、1982 年に行方不明となった。8 ヶ月後に北フランスで発見されたが、イタリア政府はフランス政府の回収要請を拒否した。最終的には事故を起こした農薬工場の親会社がスイスにあったことから、スイス政府が道義的責任に基づき回収している。

これらを受けて、1982 年に当時の EC (欧州共同体、現在の欧州連合、EU) が、有害物質による汚染を減らし人々の安全を守るための規制を求めた指令(セベソ指令)を発行し、1985 年までに実施するよう加盟各国に求めた。

なお、1996(平成 8)年に改正 EU 指令(セベソ指令 II)が採択されている。

(3) 米国ラブキャナル農薬工場化学産廃による汚染事故

1978(昭和 53)年に米国ナイアガラ滝近くのラブキャナル運河(ニューヨーク州)で起きた有害化学物質による汚染事件であり、化学合成会社が同運河に投棄した農薬・除草剤などの廃棄物が原因物質であった。

ラブキャナルは 19 世紀に水路として用いられていたが、1930 年代以降は廃棄物の投棄がされていた。当時の法律では合法な行為で、同社も 1950 年頃に大量の有害化学物質を廃棄していた。同社の廃棄物の中には、BHC や DDM、TCP、ベンゾクロライド、ダイオキシンやトリクロロエチレン等の猛毒物質も含まれていた。その後、運河は埋め立てられ、土地は売却され、小学校や住宅などが建設されるに至った。

埋め立て後、約 30 年が経過した頃、投棄された化学物質等が漏出し、地下水の汚染や土壌汚染の問題が表面化した。このため、地域住民に対して健康調査が行われたが、流産や死産の発生率が高いことが確認されたため社会問題となった。

小学校は一時閉鎖、住民の一部は強制退去措置がとられるなど、一帯は立入禁止となり、国家緊急災害区域に指定された。

この事件を契機にアメリカ環境保護庁(EPA)は 1980 年に、その浄化費用に充てるため「包括的環境対処補償責任法(スーパーファンド法)」を制定し、信託基金が設立された。

(4) ごみ焼却炉の飛灰中からのダイオキシン類検出

1977(昭和52)年、Olie, K. V.らによって都市ごみ焼却炉の飛灰(フライアッシュ)からダイオキシン類が検出されたことが報告された。1979年には、日本の都市ごみ焼却炉の飛灰がカナダで分析され、同じくダイオキシン類が検出されたことが発表された。しかしながら、これらはいずれも専門誌において論文として発表されたために、一般の目に触れることは少なく、一部の専門家の間で話題になったに過ぎなかった。しかしながら、愛媛大学の立川教授(現:愛媛県環境創造センター所長)のグループが1983年に行った、日本のごみ焼却場の飛灰におけるダイオキシン類の調査で、西日本の9施設からTCDDが7~250ng/gn (ng:ナノグラム=10⁻⁹グラム)の範囲で検出されたことが発表され、そのことが一般紙によって報道されたために大きな話題となった。

厚生省は急遽「廃棄物処理に係るダイオキシン等専門家会議」を設置し、同専門家会議は「廃棄物処理に係るダイオキシン等の問題について」と題する報告書を厚生省に提出した。当時、ダイオキシン類に関する国内の研究成果は少なく、海外のデータをもとに100pg-TEQをヒトが一日あたり、体重1kgあたり摂取することが許される一つの目安の数値(評価指針値)として設定し、一般住民ならびに焼却施設内の労働者への影響評価を行い、事実上の安全宣言となる結論を導き出している。

1985年にはスウェーデンにおいて都市ごみ焼却炉からのダイオキシン排出の問題が大きく取り上げられ、ごみ焼却炉建設のモラトリアム(一時凍結)が実施された。このモラトリアムは新設炉に対して排ガス中ダイオキシン類濃度を0.1ng-TEQ/Nm³(N:ノルマル=摂氏0度、1気圧における気体の状態を示す)以下、既設炉について0.2~2ng-TEQ/Nm³以下と規制することによって解かれた。現在ではすべてのごみ焼却炉で0.1ng-TEQ/Nm³以下の規制となっている。この0.1ng-TEQ/Nm³という規制数値は適切な燃焼制御と最新の排ガス処理システムの装備によって技術的に可能であるとの根拠に基づいて設定されたものであって、この値はわが国の廃棄物焼却炉ダイオキシン排出規制濃度にも受け継がれてきている。

1990(平成2)年、厚生省は「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン検討委員会」を設置し、「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(いわゆる「旧ガイドライン」)をまとめた。この報告の中で、都市ごみ焼却炉におけるダイオキシン類の排出を抑えるためには、完全燃焼の実現と排ガス処理の低温化を徹底することが重要であることを強調し、対策を十分に行った新設炉においては0.5ng-TEQ/Nm³にダイオキシン類濃度を抑えることが期待されたとした。これは規制的措置ではなく、あくまでガイドラインであったために、先進的な自治体では積極的な取組みによって排ガス中及び飛灰中のダイオキシン類濃度を下げること成功しているが、全国で1,800基ほどもあるすべての都市ごみ焼却炉にまでは徹底するものではなかった。

1995年11月、厚生省は「ダイオキシンのリスクアセスメントに関する研究班」を設置し、ダイオキシンの人体に対する毒性評価の検討を進め、1996年6月に、わが国では初めてと

なる、当面の耐容一日摂取量（TDI）として 10pg-TEQ/kg-bw/日 （bw：体重）を提案する中間報告をまとめた。

このことを受け、「ごみ処理に係るガイドライン」（旧ガイドライン）について改めて検討する必要性が生じたため、1996年6月、厚生省に「ごみ処理に係るダイオキシン削減対策検討会」が設置され、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン—ダイオキシン類削減プログラム—」（いわゆる「新ガイドライン」）が1997年1月に発表された。

この間、厚生省は1996年7月には市町村が設置するごみ焼却施設を対象に排ガス中のダイオキシン類濃度等を調査する、いわゆる「ダイオキシン総点検」を指示し、厚生省によってその結果が順次公表された。従来この種のデータは施設名入りで公表されることはなかったが、情報の公開が強くいわれる中、これらのデータは施設名入りで発表された。

一方、環境庁は1996年5月、「ダイオキシンリスク評価検討会」及び「ダイオキシン排出抑制対策検討会」を設置し検討を進め、1997年5月、 5pg-TEQ/kg-bw/日 の数値を得た。同検討会はこの数値を、人の健康を維持するための許容限度としてではなく、より積極的に維持されることが望ましい水準ということで「健康リスク評価指針値」とした。

耐容一日摂取量と健康リスク評価指針値ではその性格が異なるというものの、同じ単位系をもった2つの数値が共存することとなった。

また、環境庁は1997年4月、「ダイオキシン類に係る大気環境濃度低減のための目標に関する検討会」を設置し、同年6月検討結果の報告を受けた。この報告では、大気環境濃度低減のための目標として当面、年平均値 0.8pg-TEQ/m^3 以下とすることが適当であるとされた。

これらを受けて1997年8月には大気汚染防止法施行令が改正され、ダイオキシン類が指定物質に追加されるとともに、廃棄物処理法政省令が改正され廃棄物処理施設の構造と維持管理の基準が強化された。また、1998年4月には大気汚染防止法施行規則等の改正によりばいじん規制が強化された。

ダイオキシン対策関係閣僚会議（13関係大臣）は1999年2月～9月の間に5回開催され、「ダイオキシン対策推進基本指針」を発表したほか、1999年7月には議員立法によって「ダイオキシン類対策特別措置法」が成立し、大気、水質（底質を含む）、土壤に環境基準を設けること、排出ガス、排水について排出基準を定めること、汚染土壤に関する措置をとること等が決定し、2000年1月15日、世界に例を見ないダイオキシン類に特化した法律である「ダイオキシン類対策特別措置法」が施行された。

第2章 日本における法規制等の動き

1. ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドラインの改定

ごみ焼却場や紙パルプ工場からのダイオキシン類検出を受けて、1990(平成2)年、厚生省は「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン検討委員会」を設置し、「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(いわゆる「旧ガイドライン」)をまとめた。旧ガイドラインでは、都市ごみ焼却炉におけるダイオキシン類の排出を抑えるためには、完全燃焼の実現と排ガス処理の低温化を徹底することが重要であることを強調し、対策を十分に行った新設炉においては 0.5 ng-TEQ/Nm^3 にダイオキシン類濃度を抑えることが期待されるとした。

さらに、1996年に厚生省研究班が当面のTDIを体重1kgあたり 10 pg-TEQ/日 とする報告をまとめたのを受けて、厚生省は1997年、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(いわゆる「新ガイドライン」)を作成した。新ガイドラインでは、ごみ焼却場周辺のもっとも影響を受ける地点においても、摂取量の合計がTDIを上回ることがないように、焼却炉の使用停止等を含む緊急対策を行う判断基準としてダイオキシン類排出濃度 80 ng-TEQ/Nm^3 を示している。また、恒久対策として新設焼却炉のダイオキシン類排出濃度基準を 0.1 ng-TEQ/Nm^3 とするなどの基準を定め、焼却炉の全連続化や燃焼管理の適正化、焼却灰の適正管理などの対策を求めている。

■表4：新ガイドラインによる恒久対策の基準（ダイオキシン排出濃度）

炉の種類	区 分		基準値 (ng-TEQ/Nm^3)
全連続炉	新設炉(※)		0.1
	既設炉	旧ガイドライン適用炉	0.5
		旧ガイドライン非適用炉	1
准連続炉	既設炉	連続運転	1
機械化バッチ炉		間欠運転	5
固定バッチ炉			

※新設炉は原則としてすべて全連続炉とする

2. 大気汚染防止法施行令や廃棄物処理法施行令等の改正

1997(平成9)年6月、中央環境審議会において、有害大気汚染物質対策に関する第四次答申として「ダイオキシン類の排出抑制対策のあり方について」がまとめられ、これを受けて大気汚染防止法施行令が改正され、1997年12月に施行された。

改正では有害大気汚染物質のうち、その排出又は飛散を早急に抑制しなければならない物質(指定物質)として、ポリ塩化ジベンゾフラン及びポリ塩化ジベンゾーパラジオキシンの混合物を追加指定することと、ダイオキシン類を大気中に排出し、又は飛散させる施設で工場又は事業場に設置されるもの(指定物質排出施設)として、大気汚染防止法上のばい煙発生施設の規模と同等以上の鋼鉄用電気炉と廃棄物焼却施設を追加指定することが盛り込まれた。

また、同時期に廃棄物処理法施行令及び廃棄物施行令施行規則が改定され、廃棄物処理施設の構造基準及び維持管理基準が強化された。

■表5：廃棄物焼却炉の構造基準及び維持管理基準

構造基準(改正後の主なもの)
(1) 外気と遮断された状態で定量ずつ連続的に廃棄物を燃焼室に投入できる供給装置の設置
(2) 次の要件を備えた燃焼室の設置 ・ 燃焼ガスの温度が800℃以上の状態で2秒以上滞留 ・ 外気と遮断 ・ 助燃装置の設置 ・ 燃焼に必要な空気を供給できる設備の設置
(3) 燃焼ガスの温度をおおむね200℃以下に冷却できる冷却設備の設置
(4) ばいじんを除去する高度の機能を有する排ガス処理設備の設置
(5) 燃焼ガス温度及び排ガス中の一酸化炭素濃度の連続測定・記録のための装置の設置
(6) ばいじんを焼却灰と分離して排出・貯留できる設備の設置
維持管理基準(改正後の主なもの)
(1) 燃焼室への廃棄物の投入は、定量ずつ連続的に行うこと。
(2) 燃焼室中の燃焼ガス温度を800℃以上に保つこと。
(3) 焼却灰の熱しゃく減量を10%以下とすること。
(4) 運転開始時には炉温を速やかに上昇させ、運転停止時には炉温を高温に保ち廃棄物を燃焼し尽くすこと。
(5) 集じん器に流入する燃焼ガスの温度をおおむね200℃以下に冷却すること。
(6) 冷却設備等にたい積したばいじんを除去すること。
(7) 排ガス中の一酸化炭素濃度を100ppm以下とすること。
(8) 排ガス中のダイオキシン濃度を次の基準以下(※表6)とすること。
(9) 燃焼ガス温度及び排ガス中の一酸化炭素濃度を連続的に測定・記録すること。
(10) 排ガス中のダイオキシン濃度を年1回以上測定・記録すること。
(11) ばいじんを焼却灰と分離して排出・貯留すること。

■表 6：廃棄物焼却炉のダイオキシン類濃度基準

濃度基準				
燃焼室の処理能力	新設炉の基準	既設炉の基準		
		1 年後まで	1 ～ 5 年後	5 年後以降
4 t / h 以上	0.1ng / m ³	基準の適用を 猶予	80ng / m ³	1ng / m ³
2 t / h ～ 4 t / h	1ng / m ³			5ng / m ³
2 t / h 未満	5ng / m ³			10ng / m ³

※ダイオキシン濃度は毒性等量濃度に換算したもの

また、いわゆる野焼きを原則禁止する改正廃棄物処理法が 2001 年 4 月から施行されるとともに、上記の廃棄物焼却炉の構造基準等が 2002 年 12 月に全面適用されたことから、ほとんどの家庭用小型焼却炉は使用できなくなった。

3. ダイオキシン類対策特別措置法の制定

1999(平成 11)年 7 月、議員立法により「ダイオキシン類対策特別措置法」が成立し、翌年 1 月から施行された。ダイオキシン類対策特別措置法は、ダイオキシン類が人の生命及び健康に重大な影響を与えるおそれがある物質であることにかんがみ、ダイオキシン類による環境の汚染の防止及びその除去等をするため、必要な規制、汚染土壤に係る措置等を定めることにより、国民の健康の保護を図ることを目的とし、T D I や大気・水質・土壤の環境基準など、施策の基本となる基準を定めるとともに、排出ガス・排出水及び廃棄物焼却炉に係るばいじん・焼却灰等の処理等の規制、汚染土壤に対する対策、汚染状況の調査測定義務などについて定めている。

■表 7：ダイオキシン類対策特別措置法の概要

ダイオキシン類対策特別措置法の概要	
1. ダイオキシン類に関する施策の基本とすべき基準	①耐容一日摂取量 (T D I) ②大気、水質 (水底の底質を含む) 及び土壤の環境基準
2. 排出ガス及び排出水に関する規制	①特定施設 ②排出基準 ③大気総量規制基準 ④特定施設の設置の届出、計画変更命令 ⑤排出の制限、改善命令
3. 廃棄物焼却炉に係るばいじん・焼却灰等の処理等	①ばいじん・焼却灰中の濃度基準 ②廃棄物最終処分場の維持管理基準
4. 汚染状況の調査・測定義務	①都道府県による常時監視 ②特定施設の設置者による測定
5. 汚染土壤に係る措置	①ダイオキシン類土壤汚染対策地域の指定 ②ダイオキシン類土壤汚染対策計画の策定
6. ダイオキシン類の排出削減のための国の計画	
7. 検討事項	①臭素系ダイオキシンに関する調査研究の推進 ②健康被害の状況、食品への蓄積状況を勘案した科学的知見に基づく検討 ③小規模な廃棄物焼却炉等に関する規制のあり方についての検討等

4. 食品のダイオキシン類対策行動計画

ダイオキシン類対策特別措置法及び 1999(平成 11)年に関係閣僚会議において策定されたダイオキシン対策推進基本指針を受けて、農林水産省が中心となって「食品のダイオキシン類対策行動計画」を策定・推進している。

平成 17 年度の行動計画では、リスク管理の当面の進め方として「農畜水産物中のダイオキシン類濃度実態の把握」、「飼料中ダイオキシン類のスクリーニング分析法の開発」、「その他ダイオキシン類によるリスクに係る国内外の情報の収集」、「コーデックス委員会 (※) における検討への積極的な参画。農畜水産物中のダイオキシン類の実態調査結果の WHO

データベースへの提出」、「厚生労働省等と連携したリスクコミュニケーションの推進」を掲げており、リスク管理における留意事項として、「消費者や食品産業などに対し、食品中のダイオキシン類濃度・摂食状況の実態に関する情報を適切に提供し、流通・消費段階における混乱を可能な限り避けること」、「リスクコミュニケーションの実施に当たっては、国際的なダイオキシン類対策の現状を把握した上で、厚生労働省等と連携しつつ、消費者をはじめとした関係者の参画の下に進めること」、「リスク管理に係るコストと効果を十分に検討し、実行可能なリスク管理手法を検討すること」の3点を挙げている。

※ コーデックス委員会

消費者の健康の保護、食品の公正な貿易の確保等を目的として、1962(昭和37)年にFAO(国連食糧農業機関)及びWHOにより設置された国際的な政府間機関であり、国際食品規格(コーデックス規格)の作成等を行っている。日本は1966年より参加。

5. ダイオキシン類・環境ホルモン対応評価・助言会議

2000(平成12)年6月から2002年4月にかけて、政府の「ミレニアム・プロジェクト」の一環として、有識者による「ダイオキシン類・環境ホルモン対応評価・助言会議」が開催されている。

この会議には政府側担当者として環境庁(環境省)、農林水産省、通商産業省(経済産業省)、建設省(国土交通省)、科学技術庁(文部科学省)、厚生省(第1回のみ出席)の関係者が出席し、各省庁のダイオキシン・環境ホルモン対策のうち、「ダイオキシン類・環境ホルモンの適正管理と無害化の促進」に係る施策・事業について評価を行った。

会議の議事要旨及び平成12年度の評価報告書については内閣府ホームページで公開されているが、平成13年度以降の評価報告書については公開されていない。

6. その他関係省庁の取組み

(1) 農水省

農水省では、農薬や肥料ならびに畜産物や飼料中に含まれるダイオキシン類について実態調査を行っている。

また、2002(平成14)年、全国で無登録農薬が販売・使用されていたことが発覚し、翌年、その農薬中からダイオキシン類が検出されたことを受けて、農薬取締法を改正し、農薬使用者に使用基準の遵守を明確に義務付けるとともに、無登録農薬の販売・製造・輸入・使用も禁止した。

(2) 労働省

廃棄物焼却施設のダイオキシン類による労働者の健康被害を防止するため、1997(平成9)年10月に中央労働災害防止協会に「廃棄物処理業務等における化学物質による健康障害防止に関する調査委員会」を設置し、1998年10月に中間報告をまとめた。

これを受けて労働省では、当面の労働衛生対策として、「焼却場周辺の作業場の環境評価」、「作業場における灰等の発散の抑制措置」、「呼吸用保護具の使用」、「粉じんの付着しにくい作業衣等の着用」、「焼却炉内部の作業等における措置」について定め、各都道府県労働基準局長あてに通達した。

(3) 通産省

通産省工業技術院では、1999(平成11)年9月、排ガス中及び工業用水・工場排水中のダイオキシン類及びコプラナーPCBの標準測定法について、日本工業規格(JIS)として制定した。

7. 産業団体や消費者団体の対応

(1) 産業団体の対応

第3章で取り上げたようなダイオキシン類の問題が公になるとともに、その主な発生源が農薬や塩化ビニールであるとマスコミ等に取り上げられるようになったため、関係団体では自業界の製品に対する不安を払拭するため、業界団体のホームページ等で公正な情報を提供するように努めている。

○農薬工業会の対応

国内においてかつて使用されていた農薬にダイオキシン類が含まれており、それらが使用禁止となった時に山間部に廃棄されている。さらに、2002(平成14)年に一部の業者が輸入・販売をしていた無登録農薬の中からダイオキシン類が検出されたことから、農薬に対する不安が高まっている。

農薬製造業者からなる農薬工業会では、現在登録されている農薬にはダイオキシン類は含まれていないと説明しており、また、農薬についての理解を深めてもらうための「農薬ゼミ」を開催したり、農薬の安全性情報についてホームページで公開するなどの対応をとっている。

○塩化ビニール製造業界の対応

塩化ビニールは燃焼によってダイオキシンを発生させるだけでなく、製品に使用される可塑剤が内分泌かく乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)として生殖器等に影響を及ぼすことが環境団体などから指摘され、スーパーなどで塩素を含まない食品包装ラップを扱うようになり、塩化ビニール製のおもちゃ不買運動が起こるなどした。

そのため、塩ビ樹脂及び塩ビモノマーメーカー10社からなる「塩ビ工業・環境協会」では、ホームページ上などで、政府が公表したデータなどに基づいて、「ダイオキシン類は(塩ビ以外の)何を燃やしても発生する」、「ダイオキシン類の発生量は大幅に減少している」、「産業系からのダイオキシン類の排出も確実に減少している」ということを主張し、火災時のダイオキシン類の発生も他の建材などと大差なく、人体に影響を及ぼすものではないと説明している。また、可塑剤についても、発がん性を含め人体への影響がないとしている。

(2) 消費者団体の対応

消費者団体の一つである主婦連合会では、所沢産野菜からのダイオキシン類検出やベルギー産等のダイオキシン類汚染食品に対する消費者の不安を受けて、1999(平成 11)年に政府に対する申し入れを行った。

<申し入れの内容>

■ダイオキシンの緊急対策を求める要望書

(小淵首相他各省庁大臣・長官宛)

1999年3月8日

テレビ朝日による所沢市の野菜ダイオキシン汚染問題の報道は、廃棄物の焼却にともなう汚染の深刻さを再認識させるとともに、化学物質の健康被害に対する不安を増大させました。

ダイオキシン汚染問題は所沢市だけの問題でなく、日本各地で同様の被害や不安が広がっています。

大気、水、土壌、食物をはじめ、母乳、胎児への影響まで心配しなければならないという現状は、国・県のダイオキシン対策の遅れを示すものです。早急に抜本的な対策を確立しなければなりません。

WHOは1998年、ダイオキシンの耐容一日摂取量(TDI)を1~4pgTEQ/kg体重/日とし、これは日本より厳しい基準になっています。日本でも「ダイオキシン類対策緊急措置法(案)」が各党や市民団体によって検討されていますが、ダイオキシン類の人体への影響は、内分泌かく乱化学物質(環境ホルモン)としての問題もあり、1pgでも問題といわれています。

私たちは、事の緊急性を考え、早急な対策をとることと発生源を絶つことを基本とした立法措置を要望します。

記

1. 早急に全国の廃棄物焼却施設(小型炉を含む)のダイオキシン発生の実態を調査し、汚染状況の検査方法、及び検査結果の詳細を公開すること。
2. 焼却施設について、排煙、排水、焼却灰など厳しい基準を再設定し、問題のある焼却炉の停止を含めた、早急な安全対策をとること。さらに総量規制の立場から焼却炉の設置規制を急ぐこと。
3. 大気、水、土壌や魚、野菜、乳製品など食品に含まれダイオキシンの実態を調査し、残留基準の設定を急ぐこと。
4. ダイオキシン、環境ホルモン疑い農薬の使用中止、「防除指針」から除外すること。
5. さしあたりのTDIをWHOと同様の体重1kgあたり1pgとし、早急に達成すること。
6. 市民の安全と健康を守る立場にたって、環境汚染物質排出・移動登録(PRTTR)制度の法制化を急ぐこと。
7. 発生源を絶つため、農薬・塩化ビニール製品をはじめ、あらゆるゴミの発生抑制、再生

利用とりサイクルを再優先する実効性の高い社会システムを確立すること。

8. ダイオキシン対策にあたり、縦割り行政の弊害をなくし関係省庁が一体となって対策を推進すること。

以 上

■ベルギー産等のダイオキシン汚染食品・受精卵クローン牛など安全の確保についての申し入れ

1999年6月9日

ベルギーに端を発したダイオキシン汚染飼料による鶏肉・豚肉・牛乳・鶏卵等のダイオキシン汚染は、食品の輸入依存率の高い日本の消費者として非常に不安です。また、消費者の知らないところで新しいクローン技術によって生産された牛肉が一般市場に流通し、私たちに知らされないまま食卓に上がっている実態が明らかになり、消費者の安全性に対する不安が広がりました。

5月7日、主婦連など消費者5団体が開いた「クローン牛について消費者の疑問点を問う会」において、農林水産省と厚生省は「受精卵クローンについては安全性に問題はなく、表示の必要はない」との見解を示しました。

しかし、受精卵クローン牛はまだ研究の段階であり、国民的合意も得られない中で、表示をしないまま一般市場流通させることには反対です。消費者の不安を解消し、食の安全確保のため下記のとおり申し入れます。

(1) ベルギー産等のダイオキシン汚染食品について

汚染の恐れのある地域から食肉・牛乳等とその加工食品の検査を徹底し、汚染食品は迅速に輸入禁止措置をとること

輸入禁止措置をとるに至った検査結果等を迅速に公開すること

海外における汚染の実態、政府の対応などの情報を公開すること

(2) 受精卵クローン牛について (省略)

国会議事録より

2001（平成13）年7月2日

衆議院 環境委員会 ダイオキシン類対策特別措置法の早期制定、実効性ある対策の実現に関する請願。 環境保全の基本施策に関する件（ダイオキシン対策問題）

○小林（守）委員

マスコミ等も大変にぎわし、問題になったベルギー産の鳥肉とか卵、これがベルギーのある飼料工場において、そのえさをつくるために使う油にダイオキシンに汚染されたものがあって、それを使った飼料を食べた鶏や牛や豚が汚染されたということで、ベルギーばかりではなく、その飼料を使ったフランスやオランダの農場からの食品、食物等についての検疫の問題が大変な問題になっている。

これについては輸入の問題も含めて危機管理の問題だと思う。

この体制がおくれている、極めて不十分だということが今回のベルギー産の問題について明らかになっているということが指摘されている。そういう点で、食物にかかわる安全性の確認のための検疫体制、それからさまざまなデータ集積のための検査体制の充実を望んでいる。

第3章 近年のダイオキシン問題

1. 所沢産野菜のダイオキシン汚染問題

(1) 所沢市における被害発生の推移

埼玉県所沢市では以前より「くぬぎ山」の焼却場を発生源とするダイオキシン汚染が心配されていた。この地域では、半径500m圏内に十数基もの産業廃棄物焼却炉が建設され、『産廃銀座』と呼ばれたことさえある。ダイオキシンは燃焼温度が800℃以下で発生するが、産業廃棄物処理業者が使用する焼却炉の大半は800℃以下の小型炉であった。

1995(平成7)年、くぬぎ山周辺土壌と焼却灰からそれぞれ100~500pg/g、2000~4000pg/gという高濃度のダイオキシンが検出された。

1999年2月、テレビ朝日が独自調査を行い、所沢の野菜はダイオキシン濃度が高いとの報道を行ったことにより、所沢産野菜の不買運動などが起こり社会問題となった。地元農家がこれを風評被害としてテレビ朝日に訂正放送を要求し、同市の野菜農家らが損害賠償などを求めた訴訟ではニュースキャスターら5人の証人尋問を申請した。県やJAが安全宣言を出し沈静化を図る一方、テレビ局側も不適切な表現を認め謝罪した。

(2) 所沢野菜農家によるテレビ朝日提訴と裁判の経過

■表2：裁判の経過

年・月・日	経 過
1999・2・1	テレビ朝日ニュースステーションにおいて所沢産の野菜が高濃度のダイオキシンに汚染されているとの誤った報道
1999・9・2	所沢市の野菜生産者 376 名が全国朝日放送株式会社（テレビ朝日）等を所沢地裁へ提訴（損害賠償等約2億円）
2001・5・15	所沢地裁が原告側敗訴の判決
2001・5・24	「放送と人権等に関する委員会（BRC）」へ申し立て
2001・5・28	41 名が東京高裁へ控訴（損害賠償 8766 万円）
2001・10・12	控訴審第1回公判
2001・11・26	控訴審第2回公判（結審）

■表 2：裁判の経過（続き）

年・月・日	経 過
2002・2・20	東京高裁判決、控訴棄却
	同日、判決を不服として、原告団は上告する方針を決定
2002・3・5	29 名が最高裁へ上告
2002・4・25	原告団弁護団が、最高裁へ、上告理由書・受理申立理由書提出
2003・6・26	最高裁第 1 小法廷より、口頭弁論期日（9 月 11 日）呼出状送付 （テレビ朝日に対する請求に関する部分を上告審として受理）
2003・9・11	最高裁第 1 小法廷口頭弁論
2003・10・16	最高裁第 1 小法廷判決、二審判決破棄・高裁差戻

<結審内容等>

■第一審判決

平成 11 年（ワ）第 1647 号謝罪広告等請求事件・判決骨子

○主文

- 一 原告らの請求をいずれも棄却する。
- 二 訴訟費用は原告らの負担とする。

○理由の骨子

- 一 本件放送は、所沢市内において各種野菜を生産する原告らの社会的評価を低下させ、その名誉を毀損したと認められる。
- 二 しかし、本件放送は、公共の利害に関するものであり、専ら公益を図る目的からなされたものであり、かつ主要な部分において真実であると認められるから、違法性が否定される。

すなわち、1、本件放送当時、所沢周辺のダイオキシン類による大気汚染濃度は日本の平均よりおおむね 5 から 10 倍高く、日本は世界の 10 倍高かったことが認められる。また、2、本件放送の中で、所沢産野菜のダイオキシン類濃度として示された 3.80 p g T E Q / g は被告研究所が調査した所沢煎茶の値であったが、証拠によれば、当時、このような高濃度を示す所沢産野菜が存在したことが認められる。さらに、3、体重 40 k g の子供が被告研究所が調査したのと同じ様な所沢産ほうれん草を例えば 20 ないし 100 g 食べた場合に、これに背景摂取量（大

気・土壌・水からの摂取量)を加えると、WHOの耐容1日摂取量の厳しい方の数値である1 pg TEQ/kgを超えることが認められる(WHOの基準は1～4 pg TEQであるが、究極の目標は1 pg TEQ以下とされており、ダイオキシン類の毒性については、未解明の部分も多く、胎児・乳児への影響を考慮すると、被告研究所代表者の青山が1 pg TEQを基準として説明したことは学問的に不合理とはいえない。)。このように、本件放送は主要な部分において真実であり、違法性が否定される。

- 三 したがって、本件放送、番組内での発言について、被告テレビ朝日と被告研究所は、不法行為責任を負わない。
- 四 また、被告研究所は、被告テレビ朝日に情報を提供した点についても、不法行為責任を負わない。

■第二審判決

【事件名】「ニュースステーション」のダイオキシン報道事件(2)

【年月日】平成14年2月20日

東京高裁 平成13年(ネ)第3301号 謝罪広告等請求控訴事件

(原審・さいたま地裁平成11年(ワ)1647号)

○主文

- 一 本件控訴をいずれも棄却する。
- 二 控訴費用は、控訴人らの負担とする。

○事実及び理由

第一 控訴の趣旨

- 一 原判決を取り消す。
- 二 被控訴人らは、朝日新聞、読売新聞、毎日新聞、日本経済新聞、埼玉新聞及び日本農業新聞の各全国版に、原判決別紙2謝罪広告目録記載の謝罪広告を、同目録記載の条件にて、各一回掲載せよ。
- 三 被控訴人全国朝日放送株式会社は、同被控訴人が放映する「ニュースステーション」の番組内または同時間帯(テレビ放送)において、原判決別紙2謝罪広告目録記載の内容を、同目録記載の条件で、一回報道せよ。
- 四 被控訴人らは、連帯して、控訴人らに対し、別紙請求債権目録の合計金額欄記載の各金員及び同各金員に対する平成十一年四月一日から支払済みまで年五分の割合による金員を支払え。
- 五 訴訟費用は、第一、二審とも被控訴人らの負担とする。

■最高裁判決

【事件名】「ニュースステーション」のダイオキシン報道事件（3）

【年月日】平成 15 年 10 月 16 日

最高裁（一小） 平成 14 年（受）第 846 号 謝罪広告等請求事件

（一審・さいたま地裁平成 11 年（ワ）1647 号／二審・東京高裁平成 13 年（ネ）第 3301 号）

○主文

- 一 原判決中上告人らの被上告人に対する請求に関する部分を破棄する。
- 二 前項の部分につき、本件を東京高等裁判所に差し戻す。

（3） 所沢市の対応

所沢市は、1999(平成 11)年 2 月 3 日、埼玉県に対し「農作物のダイオキシン類調査の実施と生産者保護を推進する要望書」を提出するとともに、2 月 5 日には、プロジェクトチームを発足させ、市幹部がスーパー等を回るとともに、所沢市長も西友に対し冷静な対応を求めたほか、所沢市長が、2 月 10 日の市議会で「産廃業者には廃業、転業などを指導していく」と述べた。

また、市はテレビ朝日による野菜のダイオキシン報道で損失を被った農家に対して、新規枠（野菜生産安定緊急対策資金）で無利子融資（500 万円、6 年）を行った。

2. 大阪府能勢町のごみ焼却施設周辺の土壌汚染

(1) ごみ焼却施設周辺の被害発生の経緯

大阪府能勢町にあるごみ処理施設「豊能郡美化センター」で 1997(平成9)年6月、ダイオキシン汚染が発覚。その後、周辺土壌から1グラムあたり8500pgの高濃度ダイオキシンが検出された。住民らは公害調停を申請し、2000年7月、施設を建設した三井造船側が対策費として7億5千万円を支払うことなどで調停が成立した。健康被害を受けたセンター元従業員らが三井造船などに損害賠償を求めた訴訟は2003年9月、三井造船側が解決金3千万円支払うことなどで和解。焼却施設は解体されたが、汚染物を詰めたドラム缶約4300本は保管されたままとなっている。

(2) 労働者のばく露と健康被害について

■ダイオキシン類による健康影響等の調査結果について

(厚生労働省 平成14年12月12日発表)

—大阪府豊能郡美化センター等廃棄物焼却施設関係労働者—

厚生労働省は、中央労働災害防止協会に「清掃作業従事者のダイオキシンばく露による健康影響に係る調査研究委員会（ダイオキシン健康影響調査委員会：委員長 高田 勲）」を設置し、廃棄物焼却施設労働者の健康影響について調査を実施している。今般、平成13年度に実施された大阪府豊能郡美化センター関係労働者の追跡調査及び全国7施設(うち1施設は解体工事現場)の廃棄物焼却施設労働者の調査の結果判明した血液中ダイオキシン類濃度の分析結果等を報告する。

1. 豊能郡美化センター関係労働者の血液中ダイオキシン類濃度は、平成10年度から年々減少してきており、平成13年度調査の値は平成10年度調査の値の44.3%となっている。
2. 全国の廃棄物焼却施設労働者(6施設、104名)の血液中ダイオキシン類濃度は平均21.3pg-TEQ/g脂肪で、平成12年度に環境省が行った一般住民の測定値と同程度であった。また、廃棄物焼却施設解体工事現場労働者(1施設、6名)の血液中ダイオキシン類濃度は、解体前後の値に有意な差は認められず、いずれの値も20pg-TEQ/g脂肪台で、平成12年度に環境省が行った一般住民の測定値と同程度であった。
3. 医師による皮膚視診等の結果からは、豊能郡美化センター関係労働者、全国の廃棄物焼却施設労働者及び解体工事現場労働者のいずれもダイオキシン類のばく露によると思われる所見は認められなかった。
4. 全国の廃棄物焼却施設労働者を対象とした健康影響調査は、平成11年度から3年間にわたり計26施設、452名について実施してきており、これらの対象者にダイオキシン類によると思われる明らかな健康影響は認められなかったところである。

大阪・能勢町ごみ焼却施設問題

最高 300 倍のダイオキシン 解体作業員血中に

大阪府能勢町のごみ焼却施設「豊能郡美化センター」の高濃度ダイオキシン類汚染問題で、労働省は 12 日夜、このごみ焼却施設を解体していた日立造船（本社大阪市）などの作業員 35 人の血中から、最高値が平均の 200～300 倍にものぼる高濃度ダイオキシン類が検出されたと発表した。35 人の平均値は血中脂肪 1 グラム当たり 687 ピコグラム（1 ピコは一兆分の一）で、最高値は 5380 ピコグラムに達している。健康な一般人の血中にあるダイオキシン濃度は平均 20～30 ピコグラム前後で、作業員の平均値はこの約 30 倍にあたる。国内での汚染例としては最高値で、深刻な健康被害を招く恐れも指摘されている。

作業員は一人が日立造船の正社員のほか、同社の関連会社員が一人、残り 33 人は下請けの作業員。解体事業は 1999 年 5 月から今年 3 月まで実施された。焼却炉内の作業は 99 年 7 月から今年 1 月までで、延べ 250 人以上の作業員が参加した。ダイオキシン類が検出された 35 人の作業員は常時、炉内で焼却灰などの除去作業をしていたという。作業員は粉じんを防ぐため潜水服のような防護服を着用、高濃度汚染地区に出入りする際にはエアシャワーを浴び、作業着は使用するたびに廃棄することになっていた。今回の数値は、作業員から今年の 2 月と 4 月に分けて測定された。35 人のうち、血中濃度が 1000 ピコグラム以上の作業員が 6 人、500～1000 ピコグラムが 11 人、500 ピコグラム以下が 18 人だった。

作業員らは一連の作業に入る前にも血中濃度を測定しており、ダイオキシン類濃度は最大で 60 ピコグラムで、通常の範囲内だった。労働省は「ただちに生命に危険があるレベルではないが、一般論として最大値の人は健康障害が出る可能性はある。」としている。厚生省環境整備課は「焼却灰のダイオキシン濃度が通常の 1000 倍ときわめて高い数値だったことに加えて、防護服の扱い方など作業方法に何らかの問題があったのではないか。」と話している。

（朝日新聞 2000（平成 12）年 7 月 13 日）

■調査概要（厚生労働省発表資料）

1 豊能郡美化センター関係労働者の追跡調査

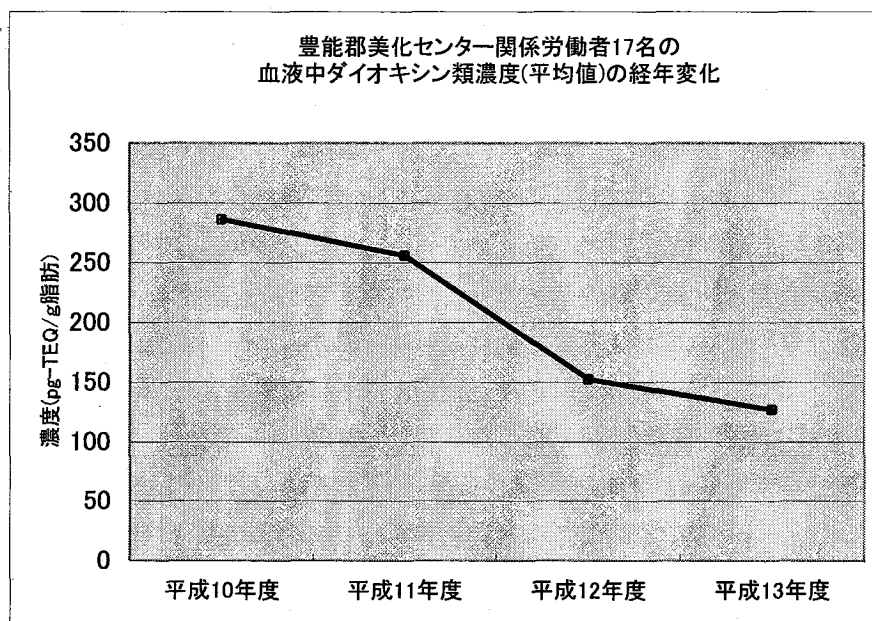
（1）調査対象者

豊能郡美化センター関係労働者のうち、焼却炉関連設備内作業の支援は行うが焼却炉関連設備内には立ち入らない者（13 名）及び焼却炉関連設備内に立ち入って作業に従事する者（14 名）のうち本人が希望した者 17 名を調査対象者とした。これは、平成 10 年度の調査でこれらの作業従事労働者の血液中ダイオキシン類濃度が高かったためである。

なお、焼却炉関連設備とは、焼却炉、電気集じん機、湿式洗煙塔等をいう。

(2) 血液中ダイオキシン類濃度

調査対象者 17 名の血液中ダイオキシン類濃度は、平均 126.7pg-TEQ/g 脂肪（最小値 19.6 pg-TEQ/g 脂肪、最大値 484.0 pg-TEQ/g 脂肪）であった。平成 10 年度から継続して調査対象となっている 17 名の血液中ダイオキシン類濃度の平均値は、平成 10 年度 286.3 pg-TEQ/g 脂肪、平成 11 年度 256.1 pg-TEQ/g 脂肪、平成 12 年度 152.3 pg-TEQ/g 脂肪と年々減少してきており、平成 13 年度調査の値は平成 10 年度調査の値の 44.3% となっている。



2 全国の廃棄物焼却施設労働者の健康影響調査（平成13年度）

（1）調査対象者

自治体の協力が得られた一般廃棄物焼却施設3施設及び（社）全国産業廃棄物協会連合会を通じて協力が得られた産業廃棄物焼却施設3施設の計6施設の労働者104名を調査対象とした。また、併せて協力が得られた解体工事現場1ヶ所の労働者8名を対象に解体の前後に調査を行ったが、対象者のうち2名が解体後の調査時に欠席したため、調査対象者は解体前8名、解体後6名となった。

（2）血液中ダイオキシン類濃度

廃棄物焼却施設労働者104名の施設ごとの血液中ダイオキシン類濃度は、平均21.3pg-TEQ/g脂肪（最小値3.5pg-TEQ/g脂肪、最大値66.7pg-TEQ/g脂肪）で、平成12年度に環境省が行った一般住民の測定値と同程度であった。

また、解体工事労働者8名の解体前の血液中ダイオキシン類濃度は、平均20.8pg-TEQ/g脂肪（最小値7.4pg-TEQ/g脂肪、最大値60.2pg-TEQ/g脂肪）であった。うち、解体後の調査時に欠席した2名を除く同一の6名の血液中ダイオキシン類濃度は、解体前が平均22.7pg-TEQ/g脂肪（最小値7.4pg-TEQ/g脂肪、最大値60.2pg-TEQ/g脂肪）、解体後が平均24.1pg-TEQ/g脂肪（最小値9.2pg-TEQ/g脂肪、最大値61.2pg-TEQ/g脂肪）であった。解体前後の値に有意な差は認められず、また、いずれの値も、平成12年度に環境省が行った一般住民の測定値とほぼ同じであった。

（3）医師による問診及び皮膚視診

労災病院の医師による問診（既往歴、現病歴、自覚症状等）や、皮膚科医師による皮膚視診等の結果からは、ダイオキシン類のばく露によると疑われる所見を有する者は認められなかった。

（4）血液・血清生化学検査等

血液・血清生化学検査及び免疫機能検査の各項目と血液中ダイオキシン類濃度との関連を統計的に解析したところ、明らかな関係は認められなかった。

（5）まとめ

本調査の結果、調査対象者に焼却施設内作業に基づくダイオキシン類ばく露によると思われる健康影響は認められなかった。

3 過去3年間の全国の廃棄物焼却施設労働者の調査結果分析

全国の廃棄物焼却施設労働者を対象とした調査は、平成11年度から13年度までの3年間にわたり計26施設、452名について実施してきたところである。

このうち、血液の採取ができなかった等により測定ができなかった者を除いた441名の血液中ダイオキシン類濃度は、平均25.5 pg-TEQ/g 脂肪（最小値3.5 pg-TEQ/g 脂肪、最大値133 pg-TEQ/g 脂肪）であった。

調査対象者のうちすべての検査項目を満たしている者から、性差を考慮して女性を除いた412名について、血液中ダイオキシン類濃度と各種検査項目の関連を統計的に解析した結果、焼却施設内作業に基づくダイオキシン類ばく露によると思われる明らかな健康影響は認められなかった。

3. ベルギーの鶏肉等のダイオキシン類汚染問題

ベルギー北西部 Ghent にある企業から供給された油脂がダイオキシン類に汚染され、この油脂はベルギー国内9ヶ所、フランス及びオランダの各1ヶ所の飼料メーカーに供給されていたことが明らかになった。

調査の結果、家畜飼料にダイオキシンを含む油が混入し、肉や卵を汚染した可能性が強いことが疑われたため、ベルギー政府は、1999(平成11)年5月28日に当該鶏及び鶏卵の国内での販売を禁止した。これを発端として、わが国における、ベルギー産輸入鶏肉及び鶏卵のみならず、豚肉等における取引の停止措置等が行われた。

このことを受け、厚生労働省では、ベルギー産鶏肉等の輸入手続保留や販売自粛指導を行った。

■表3：厚生労働省によるベルギー産鶏肉等に関する「報道発表資料」の内容

年・月・日	発表内容
1999・6・2	5月31日、EU代表部（ベルギー）に汚染された可能性のある鶏肉、鶏卵等のロット及びわが国への輸出の有無等について情報提供を要請するとともに、6月1日、外務省に対してベルギーの他フランス、オランダ等に同内容の調査を依頼。 6月1日、検疫所に対し、ベルギー産の鶏肉、鶏卵等の輸入届け出があった場合は、輸入手続を保留して、厚生省に連絡するよう指示。 - 本日、本年3月以降、卵加工品の輸入実績は6社あることを確認。輸入者に対し、状況が確認されるまでの間、販売自粛及び流通先への情報提供を指導するとともに、輸出者に本件との関連について調査するよう指示。 注1. わが国への輸入実績 - ベルギー産鶏肉の輸入実績はなし。 - 加工卵製品については、乾燥卵白、乾燥卵黄等が本年は昨日までに32件463tの輸入実績がある。

■表3：厚生労働省によるベルギー産鶏肉等に関する「報道発表資料」の内容（続き）

年・月・日	発表内容
1999・6・3	1. ベルギー産品について ベルギーにおいて、豚にもダイオキシン汚染飼料が与えられた疑いが強いことから、現在対応を講じている鶏肉、鶏卵に加え、豚肉（その加工品を含む）についても同様の対応を講じる。 2. オランダ産品について オランダにおいて、ベルギーから輸入された汚染油脂を原料として製造された飼料を豚に与えていたこと及びベルギーから輸入した汚染飼料を食肉用鶏に与えていたことが判明したことから、オランダから輸入される豚肉及び鶏肉（それぞれ加工品を含む。）について、対ベルギーの場合と同様の対応を講じる。 3. フランス産品について フランスにおいて、ベルギーから輸入された汚染油脂を原料として製造された飼料及びベルギーから輸入した汚染飼料を農家で使用していたことから、フランスから輸入される鶏肉、鶏卵及び豚肉（それぞれ加工品を含む。）について、対ベルギーの場合と同様の対応を講じる。 注 ベルギーに対する対応 （1）6月1日、検疫所に対し、ベルギー産の鶏肉、鶏卵等の輸入届出があった場合、輸入手続きを保留し、厚生省に連絡するよう指示。輸出国に対し、今回の汚染問題との関係について調査の上、問題がなければ輸入を認める。 （2）本年1月15日以降にベルギー産加工卵製品の輸入実績がある輸入者に対し、状況が確認されるまでの間、販売自粛及び流通先への情報提供を指導するとともに、輸出者に対し今回の汚染問題との関係について調査するよう指示。
1999・6・4	1. 鶏卵を使用していると考えられるベルギー産食品（パスタ類、マヨネーズ類、ビスケット類、ケーキ類等）について、輸入手続きを保留し、今回の汚染問題と関係がないものであること、又は、問題の農場由来と推測される卵の含有率が2%未満であることが確認されたものについて、通関を認める。 2. 本年1月15日以降に鶏卵を使用していると考えられるベルギー産食品の輸入実績がある輸入者に対し、輸入された食品が今回の汚染問題と関係がないものであること、又は、問題の農場由来と推測される卵の含有率が2%未満のものであることが確認されるまでの間、販売自粛及び流通先への情報提供を指導する。

■表3：厚生労働省によるベルギー産鶏肉等に関する「報道発表資料」の内容（続き）

年・月・日	発表内容
1999・6・5	1. 欧州委員会の情報により、ベルギー及びフランスにおいて、牛にもダイオキシン汚染飼料が与えられた疑いが強いことから、現在、対応を講じている鶏肉、鶏卵、豚肉（それぞれ加工品を含む。）に加え、ベルギー産及びフランス産の牛肉及び牛乳（それぞれ加工品を含む。）についても同様の対応を講じる。 2. オランダ産品について オランダにおいて、ベルギーから輸入された汚染油脂を原料として製造された飼料を豚に与えていたこと及びベルギーから輸入した汚染飼料を食肉用鶏に与えていたことが判明したことから、オランダから輸入される豚肉及び鶏肉（それぞれ加工品を含む。）について、対ベルギーの場合と同様の対応を講じる。 3. フランス産品について フランスにおいて、ベルギーから輸入された汚染油脂を原料として製造された飼料及びベルギーから輸入した汚染飼料を農家で使用していたことから、フランスから輸入される鶏肉、鶏卵及び豚肉（それぞれ加工品を含む。）について、対ベルギーの場合と同様の対応を講じる。
1999・6・10	欧州委員会及びフランス政府の情報により、フランスにおいて羊（肉用）にもダイオキシン汚染飼料が与えられた疑いが強いことから、現在、対応を講じている鶏肉、鶏卵、豚肉、牛肉及び牛乳（それぞれ加工品を含む。）に加え、フランス産羊肉（加工品を含む。）についても同様の対応を講じる。
1999・6・17	オランダ政府、フランス政府及び欧州委員会からの情報に基づき、オランダ産鶏肉及び豚肉並びにフランス産鶏肉、鶏卵、豚肉、牛肉、牛乳及び羊肉（いずれも加工品を含む。）について、輸入手続の保留、販売自粛等の措置の対象から除外する。
1999・8・8	ベルギー政府及び欧州委員会からの情報等に基づき、ベルギー産牛乳、卵白及びこれらの加工品については、輸入手続の保留、販売自粛等の措置の対象から除外する。
1999・10・20	ベルギー政府及び欧州委員会からの情報等に基づき、ベルギー産ゼラチンについては、安全性が確認されたことから、今後、輸入手続の保留、販売自粛等の措置の対象から除外する。
1999・11・2	ベルギー政府及び欧州委員会からの情報等に基づき、ベルギー産豚肉及び鶏卵加工品であって、輸入手続の保留、販売自粛等の措置をとっているものについて別添のとおり通知する。 ＜別添内容（別紙）＞ ○ベルギー産食品の取扱いについて 平成11年 月 日付け〇〇第 号により指導している貴社が輸入した（別途、原産国、食品名、届出年月日及び届出番号を記入（件数が多い場合は別表とすること））については、PCB検査の結果、今回のダイオキシン汚染問題と関係ないことが確認されたことから、販売自粛等の措置を解除する。

■表3：厚生労働省によるベルギー産鶏肉等に関する「報道発表資料」の内容（続き）

年・月・日	発表内容
1999・11・11	ベルギー政府及び欧州委員会からの情報等に基づき、今後輸入されるベルギー産鶏肉、卵白以外の鶏卵、豚肉及び牛肉（いずれも加工品を含む。）については以下のとおり取扱うこととする。 1. 今後輸入される鶏肉、卵白以外の鶏卵及び豚肉（いずれも加工品を含む。）のうち、ベルギー政府が発行する証明書により今回の事件によるダイオキシン汚染のおそれがないことが確認されるものにあつては、輸入を認める。 2. 牛肉（加工品を含む。）については、ダイオキシン汚染の可能性のあったすべての牛が既に処分されたことが確認されたことから、上記1. の証明書がなくても輸入を認める。 3. なお、以上の措置については、9月23日付け欧州委員会決定(1999/640/EC)に規定されている。
2000・4・25	ベルギー産鶏肉、卵白以外の鶏卵及び豚肉（いずれも加工品を含む。）については、昨年11月11日からベルギー政府が発行する証明書の確認により、輸入を認めているところである。 今般、ベルギー政府の対応及び欧州委員会の決定を踏まえ、今後輸入される当該食品については、現在の措置を解除し、通常の輸入監視体制に戻すこととした。

4. 東京都北区小学校跡地における土壌汚染問題

豊島五丁目団地内の旧豊島東小学校跡地における土壌汚染調査を2005(平成17)年1月に行ったところ、地表下約1メートルから環境基準を上回るダイオキシン類が検出されたため、団地内及び近隣の区有施設において表土（地表下5センチ）の調査をしたところ、下記のような汚染が確認された。

対象地には、1924(大正13)年から1968(昭和43)年まで、大日本人造肥料株式会社と日産化学工業株式会社が操業していた。その後、日本住宅公団が土地を取得しているが、1969年から約3年の間は、工場施設が残されていたと考えられる。1971年から1972年にかけて工場施設が撤去され、現在に至るまで豊島五丁目団地として利用されている。

■調査結果（東京都北区HPより）

(1) サンプルング 地表下5センチ

(2) 環境基準値 1,000 ピコグラム

(3) 基準値を上回った施設

豊島東保育園 : 6.3 から 2,200 ピコグラム

東豊島公園 : 620 から 1,300 ピコグラム

ダイオキシン汚染で指定へ 東京・北区の団地一角

東京都環境審議会は 13 日、ダイオキシンによる土壤汚染が確認された北区豊島 5 丁目団地(約 18 ヘクタール、5000 世帯)の一角にある北区が所有する小学校跡地など計約 1.4 ヘクタールを、ダイオキシン類対策特別措置法に基づき浄化などが必要な「対策地域」に指定すべきだと答申した。2 月中に指定する方針。

地域指定されれば全国で 4 カ所目、都内では 2 カ所目となる。都は今後、土壤の浄化や覆土などの対策計画、費用分担について北区や国と協議する。また北区は近隣住民 150 人の血液検査など健康調査をする方針だ。

指定対象地は日産化学工業(本社・千代田区)の事業所跡地。昨年、閉校した豊島東小跡地から最大で環境基準(1 グラム当たり 1000 ピコグラム)の 240 倍のダイオキシンを検出。隣接する保育園と区立公園の一部土壤でも検出し、いずれも立ち入り禁止としている。

(共同通信 2006 (平成 18) 年 2 月 13 日)

■東京都報道発表（平成 18 年 3 月 6 日）

ーダイオキシン類土壤汚染対策地域の指定についてー

平成 18 年 3 月 6 日

環境局

本日、ダイオキシン類対策特別措置法第 29 条第 1 項の規定に基づき、下記のとおりダイオキシン類土壤汚染対策地域を指定しました。

同法に基づく対策地域の指定は、東京都では 2 件目、全国では 4 件目となります。

今後、法の手続に従い、早急にダイオキシン類土壤汚染対策計画を策定していきます。

記

1 指定した年月日

平成 18 年 3 月 6 日

2 指定した区域

北区豊島五丁目 6 番 12 号の一部（北区立豊島東保育園）

北区豊島五丁目 5 番 15 号の一部（北区立東豊島公園）

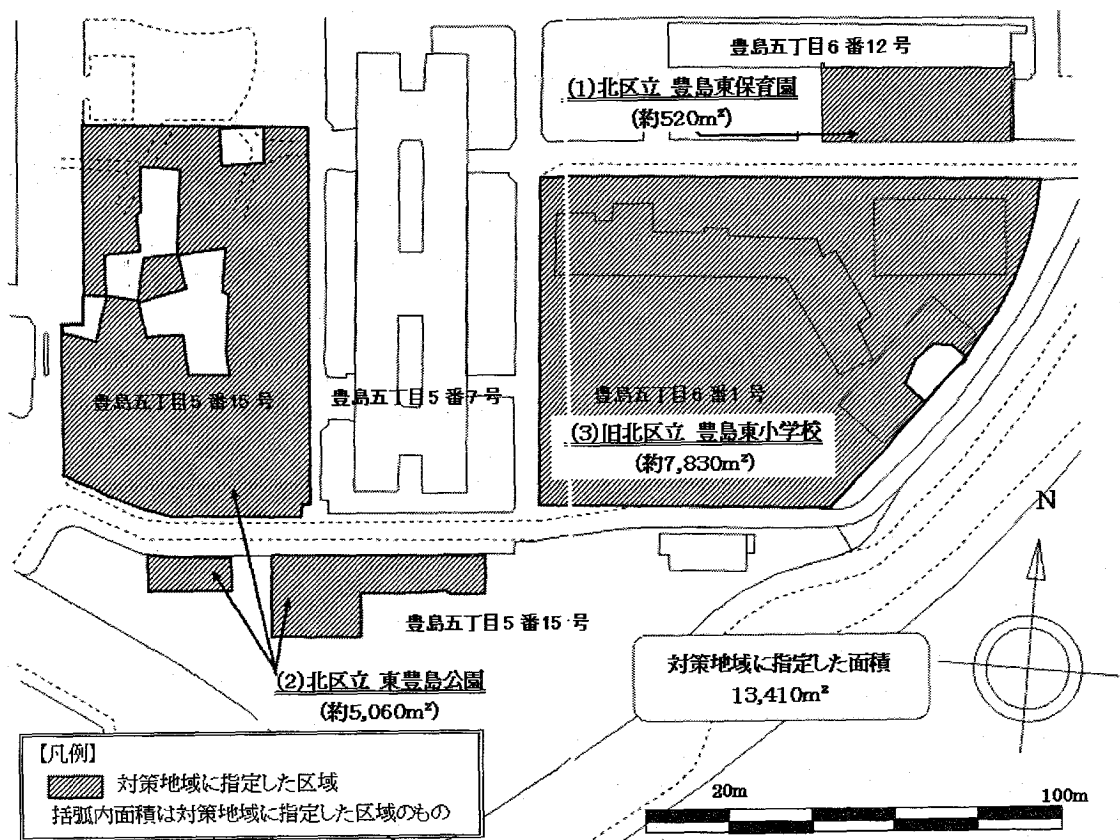
北区豊島五丁目 6 番 1 号の一部（旧北区立豊島東小学校）

別図のとおり（次頁参照）

3 指定した理由

ダイオキシン類対策特別措置法第 29 条第 1 項の指定要件に該当する地域で、緊急に対策を実施する必要がある区域であるため。

■別図



※東京都HPより

第2編 内分泌かく乱化学物質に対する取組み

第1章 内分泌かく乱化学物質

<背景>

1996(平成8)年3月、アメリカでシーア・コルボーン/ダイアン・ダマノフスキ/ジョン・ピーターソン・マイヤーズの共著として”Our Stolen Future”のタイトルで出版される。発刊と同時に大反響と論争を呼び、世界16カ国で訳書が出版され、いわゆる「環境ホルモン」問題を世に知らしめることになった記念碑的書物となる。日本では(邦題)「奪われし未来」が97年の刊行以来20万部を越える大ベストセラーとなり、2001年には増補改訂版が上梓されている。

1998年1月、環境庁は「化学物質と環境」(平成9年度報告書)において、i)ダイオキシンの測定場所を増加すること及びii)内分泌かく乱化学物質と疑われていた物質(ビスフェノールA)による汚染が確認されたことを公表し、これにより国内においても「環境ホルモン」問題について大きな反響が起こることになった。

1. 内分泌かく乱化学物質について

(1) 内分泌かく乱化学物質とは

環境ホルモンとは「内分泌かく乱作用を有する物質」を意味する。

環境省では、内分泌かく乱化学物質問題について、1998(平成10)年当時、「人や野生生物の内分泌作用を攪乱し、生殖機能阻害、悪性腫瘍等を引き起こす可能性のある内分泌かく乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)による環境汚染は、科学的には未解明な点が多く残されているものの、それが生物生存の基本的条件に関わるものであり、世代を越えた深刻な影響をもたらすおそれがあることから」環境保全上の重要課題と位置付けた。

内分泌かく乱化学物質をどのように定義するかについては、その化学物質と内分泌系との相互作用が必ずしも明らかになっていないこと等から、国際的に科学的な議論が続けられてきているが、世界保健機関・国際化学物質安全性計画(WHO/IPCS)では、「内分泌系の機能に変化を与え、それによって個体やその子孫あるいは集団(一部の亜集団)に有害な影響を引き起こす外因性の化学物質又は混合物”An endocrine disruptor is an exogenous substance or mixture that alters function(s) of the endocrine system and causes adverse health effects in an intact organism, or its progeny, or (sub)populations.”と定義付けられている。

また、1997年2月に開催されたスミソニアン・ワークショップでは、「生体の恒常性、生殖、発生あるいは行動に関与する種々の生体内ホルモンの合成、分泌、体内輸送、結合、そしてそのホルモン作用そのもの、あるいはそのクリアランスなどの諸過程を阻害する性質を持つ外来性の物質」と定義されている。

さらに、2003年5月には、内分泌かく乱化学物質について、「内分泌系に影響を及ぼすことにより、生体に障害や有害な影響を引き起こす外因性の化学物質」とする政府見解がとりまとめられている。

こうした定義に加え、これまで種々の機関等により、内分泌かく乱化学物質を列挙している。これらの中には、すべてのリストに掲げられているものもある反面、差異が見られることも事実であり、現時点での個々の物質についての内分泌かく乱作用の有無、種類、程度などについては未解明な点が少なくない。

これらの物質には、農薬の有効成分、工業化学物質、医薬品等が含まれているが、既に我が国で生産、使用、輸入等が禁止されているもの(PCB、DDT、クロルデン等)も含まれている。また、内分泌かく乱化学物質の試験法については調査研究が進められ、その進行に伴って内分泌かく乱作用が疑われる化学物質の数が増えることも予想される。

近年、有機塩素系農薬、プラスチック容器の可塑剤、洗浄剤中の界面活性剤等は、生体の内分泌系をかく乱し、人の健康に影響を及ぼすとの懸念が指摘されている。本問題は、科学的に未解明な点が多く残されているとともに、懸念が指摘されている化学物質や健康影響が極めて多岐にわたることから、人と化学物質との関わりをめぐって、広く議論が行われている。

内分泌かく乱作用の有無、強弱、メカニズム等を解明するため、優先して調査研究を進めていく必要性の高い物質群として、1998年化学物質67物質をリストアップし、その後、見直しを行い2000年11月に65物質に修正して、各種の取組みを進めてきた。また、内分泌かく乱作用を有すると疑われる物質のうち優先して評価に取り組む物質としては、以下のものが挙げられている。

表1の物質は、政府のミレニアムプロジェクトにより、平成12年度から3年計画で優先してリスク評価に取り組む物質として2000年7月及び10月の「内分泌かく乱化学物質問題検討会(鈴木継美東京大学名誉教授)」で選定されたものである。

なお、これらの物質は、あくまでも文献調査の結果等から有害性評価に進むこととなったものであり、その有害性の有無や程度は今後の検討で判明するものである。

さらに、1999年10月の内分泌かく乱化学物質のトリブチルスズ、ノニルフェノール、4-オクチルフェノール及びフタル酸ジ-n-ブチルについては、検討会においてA物質に分類され、優先的にリスク評価を進めるべきとされた物質である。また、フタル酸ジシクロヘキシル、ベンゾフェノン及びオクタクロロスチレンは、PRTTR制度の対象物質に関する国会質疑において、SPEED'98で列挙された67物質のうち、何ら規制がなく有害性の評価が不十分であることから、内分泌かく乱作用に関する試験を優先的に実施するなどして有害性を確認するよう要請された物質である。

表1：優先してリスク評価に取り組むべき物質（環境省HP資料より作成）

物 質 名	選 定 理 由
33. トリブチルスズ	平成 10 年度の環境ホルモン緊急全国一斉調査における「環境調査の最高値」と「生態影響の文献における内分泌かく乱作用が疑われる最低濃度」乖離が小さく、また、内分泌かく乱作用に関する文献が多くみられた。
36. ノニルフェノール	
36. 4-オクチルフェノール	
40. フタル酸ジ-n-ブチル	
41. フタル酸ジシクロヘキシル	文献調査や信頼性評価を行った結果、Lake らの報告でみられた精巣への影響は、極めて高用量においての作用であり、ごく一部の被験動物に作用が確認されたにすぎないが、内分泌器官への影響が認められている。
46. ペンゾフェノン	文献調査や信頼性評価を行った結果、Vaz らの報告によると、アロマターゼチトクローム P450 との拮抗阻害を試験管内試験で示しており、アロマターゼチトクローム P450 はエストロゲン生成に関与する酵素である。
48. オクタクロロスチレン	文献調査や信頼性評価を行った結果、Chu らの報告によると動物実験により甲状腺の組織学的変化が認められ、内分泌器官である甲状腺への影響が懸念される。
38. フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	文献調査や信頼性評価を行った結果、Poon らの報告によると動物実験により内分泌器官である精巣及び生殖への影響が認められている。

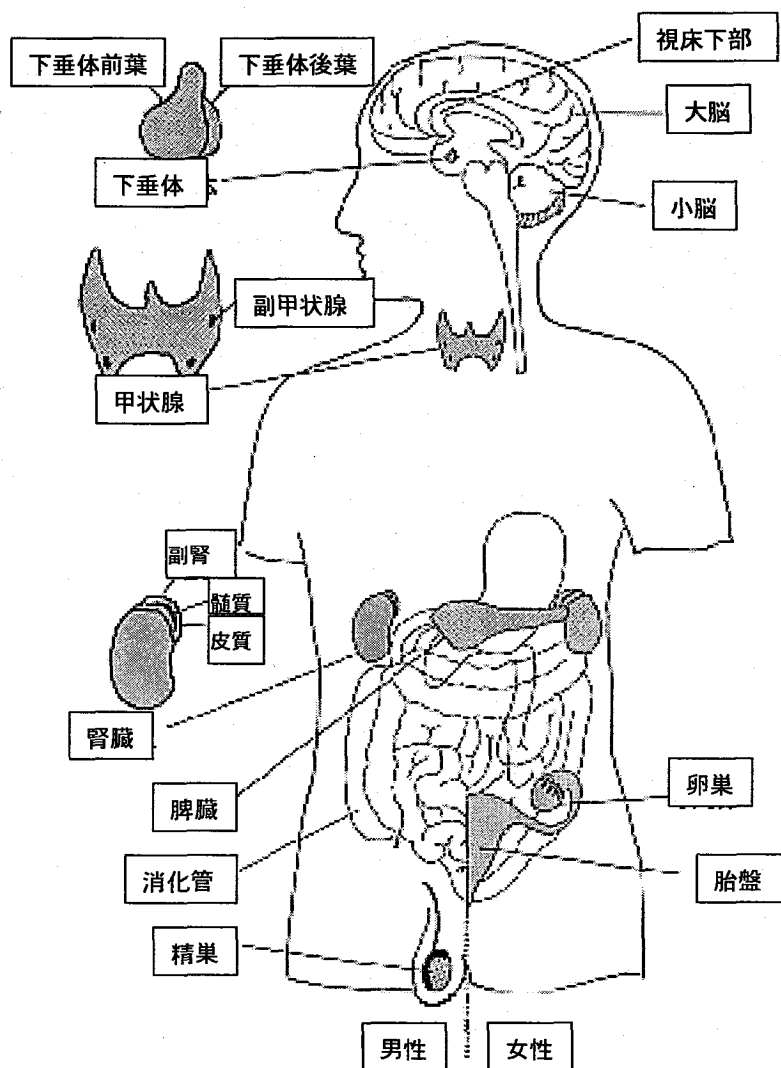
（２）内分泌とは

体内の細胞群の中には、細胞で蛋白質・ポリペプチド・アミン・脂質を作り出し、これを分泌顆粒という状態で細胞質の中に持っているものが多く存在している。

分泌とは、一般的に細胞がその分泌顆粒内の生産物を細胞外に排出することを指しており、分泌経路によって外分泌と内分泌がある。汗や唾液、尿など体外へ分泌されるものを外分泌という一方で、内分泌とは、細胞が放出する化学伝達物質を血管内へ放出することをいう。また、内分泌の「内」とは血管のことであり、肺や消化管は体外と通じている事に対して、血管は体内で閉じた系なので内という。

例えば、膵臓にはランゲルハンス島と名付けられた細胞群があり、この細胞では分泌顆粒はあるものの、分泌物を作用の場所に導いていくための導管は存在せず、外界と通じていない循環血液中に分泌され、代表的な内分泌の一つとされている。

図1：人の主な内分泌器官の位置（環境省HPより作成）



一方、いわゆる環境ホルモンは外部から身体に取り込まれ、生体内で生産される本来のホルモンの作用をかき乱す、これが内分泌かく乱作用である。現在、環境ホルモンとして一般に認識されている多くの化学物質が、実は内分泌かく乱作用の「疑いがある」ものである。

特に、日本国内では人工の化学物質に特化した作用であるという認識が強いが、実際には自然界に存在する物質でも内分泌かく乱作用を持つ可能性がある。例として大豆イソフラボンが挙げられ、化学構造が女性ホルモンのエストロゲンと似ているため、加齢によるエストロゲンの分泌量減少で進む骨粗しょう症などの予防に効果があるとされる一方、過剰摂取すると逆に発がんの危険性を高めるとの研究結果もある。

(3) 人への影響

内分泌系は、人の様々な生体機能を複雑に制御しており、これがかく乱された場合、種々の健康影響が生じる可能性がある。

現在のところ、内分泌系への薬理作用を期待して使用された diethylstilbestrol (DES) のような例を除き、化学物質が内分泌系をかく乱することにより、人に健康影響を与えるという確たる因果関係を示す報告は見られない。しかし、一方では、野生動物の調査あるいは、一部の人の疫学調査等から、女性生殖器系、男性生殖器系、甲状腺、視床下部や下垂体等への多岐にわたる影響が指摘されている。また、その影響は、直接ばく露される親の世代だけでなく、次の世代にも及ぶことが危惧されている。具体的には、子宮がん、子宮内膜症、乳がん、精子数の低下、前立腺がん、精巣がん、尿道下裂への影響等である。

原因となる物質や作用メカニズム等は未解明なものが少なくない。仮に、内分泌かく乱作用を指摘する場合には、動物実験等により、要因(化学物質の種類、作用の程度等)について明らかにしていく作業が必要である。

したがって、内分泌かく乱作用を有する化学物質の人への影響についても、それらの多くは受容体に対する結合親和性が低いこと、環境中の濃度も一般的には低いレベルのものが多いこと等により、一方では直ちに有害反応を引き起こす可能性を疑問視する声がある。実際に、反応性が極度に強く、しかも直接生体内に多量に投与がなされた DES のような事例を除けば、個々の物質の正確なリスク評価やばく露評価がなされれば、日常的なばく露レベルに対しては、さしあたり必要な対応を取り得るものと考えられる。ただし、その対応にあたっては、胎生期などを含め生体に、ホルモン制御のかく乱を生じやすい状態がないこと、複数の化学物質による予想外の相乗効果がないこと、低用量での反応性に用量相関性が導き出せないような未知の反応形態がないことなどを前提条件として考慮に入れないといけない。また、化学物質の内分泌かく乱作用による人への健康影響を示唆する実験動物での試験結果も報告されている。

こうしたことから、人への健康影響については、それが顕著ではないまでも、ある程度の健康影響を与えている可能性を念頭に置いて、慎重な調査研究と評価が進められる必要がある。特に胎児への影響については、成人と異なった不可逆性反応なども考慮され、総合的に調査する必要がある。

このように、内分泌かく乱化学物質問題については、現時点では科学的に未解明な点が多く残されているため、緊急性を考慮した段階的な計画を立てて対策を進めていく事が重要となる。

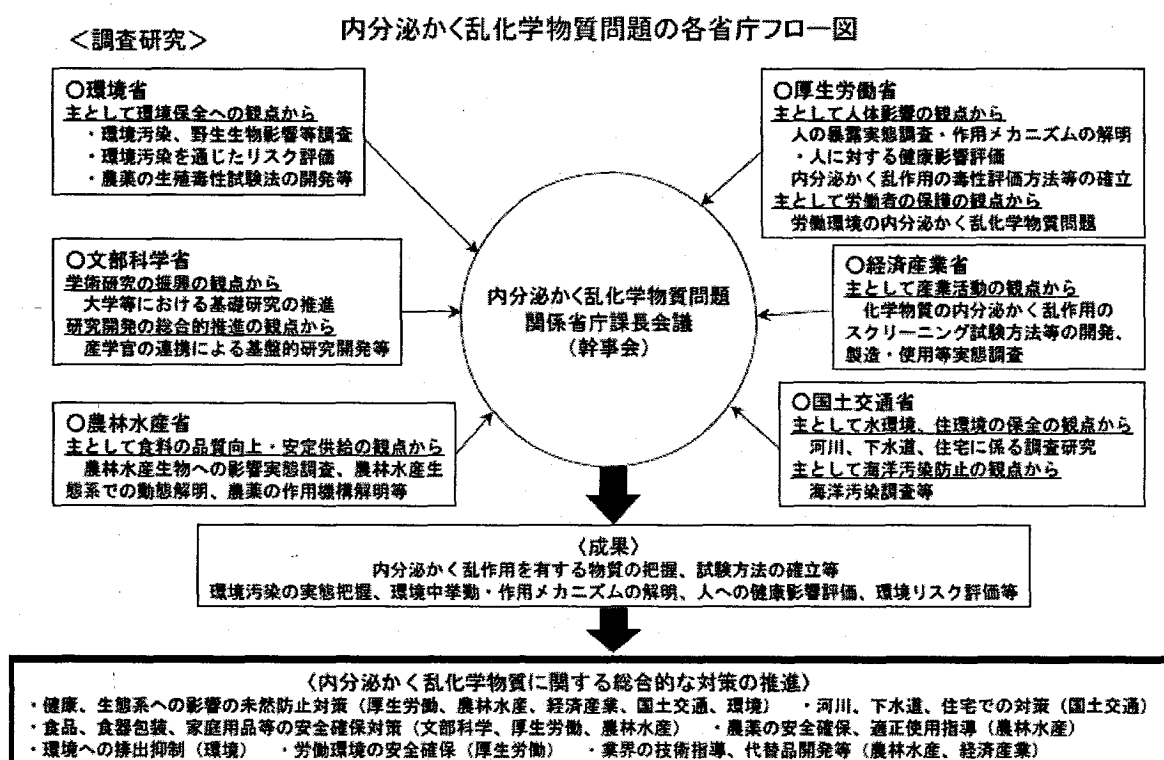
なお、現在のところ、内分泌かく乱化学物質のばく露と因果関係が疑われると指摘されている疾患群のうち、子宮内膜症、乳がん、男性生殖器の発育異常等について、有意な因果関係を示す知見はないとされる(厚生労働省ホームページ 厚生労働省医薬品局審査管理課化学物質安全対策室)。

2. 内分泌かく乱化学物質のこれまでの取組み

(1) 関係省庁の主な取組み

国では、厚生労働省、経済産業省、国土交通省、農林水産省、文部科学省及び環境省によって、1998(平成10)年から「内分泌かく乱化学物質問題関係省庁課長会議」が開催されている。

図2：内分泌かく乱化学物質問題の各省庁フロー図 ExTEND2005より



(2) 環境省の取組み

環境省では、現在までに主として環境保全の観点から、各種取組みや調査を行っている。

○化学物質環境調査、種々の化学物質を年に数十物質ずつ選択して環境残留状況(川、湖、海、魚、大気)を把握するものであり、現在までに約900物質を調査している。

○水質・底質モニタリング、化審法(化学物質審査規制法)の第一種特定化学物質を中心とした化学物質について1986(昭和61)年から継続的に環境残留状況を調査している。

○生物モニタリング、生物(魚類8種、貝類2種、鳥類1種)を対象に30種程度の化学物質について1978年から継続的に検出状況を調査している。

○指定化学物質等検討調査、化審法の指定・第二種特定化学物質について、環境残留性・

人体ばく露量を継続的に調査している。

○有機スズ化合物環境調査、化学物質環境調査の結果、有機スズ汚染が全国的に広がっていることが分かり、1985年から継続的に調査している。

○非意図的生成化学物質調査、物の合成や燃焼に伴い非意図的に生成される化学物質としてダイオキシン類などについて1985年から継続的に調査している（2005（平成17）年3月14日環境省報道発表資料より）。

○「化学物質の内分泌かく乱作用に関する環境省の今後の対応方針について－E x T E N D 2 0 0 5－」の公表について

環境省では、1998（平成10）年5月に策定した「内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について－環境ホルモン戦略計画S P E E D ‘98－」を改訂し、今般、「化学物質の内分泌かく乱作用に関する環境省の今後の対応方針について－E x T E N D 2 0 0 5－」を取りまとめた。

S P E E D ‘98策定から5年が経過し、その間、様々な取組みを通じて新たな科学的知見が着実に蓄積され、また国際的な取組みが進展した等の状況を踏まえ、環境省では2003年度から2年間にわたり専門家、消費者団体等を構成メンバーとする「S P E E D ‘98改訂ワーキンググループ」を設置し検討を重ねてきた。

ワーキンググループで取りまとめられた「化学物質の内分泌かく乱作用に関する環境省の今後の対応方針について（案）」については、2004年12月28日から2005年1月28日まで、パブリックコメントの募集を行った。その結果については、環境省ホームページで公開している。

平成17年度からはこの新しい方針に基づき、調査研究等を推進して行く予定である。

※本文中のサブタイトルである－E x T E N D 2 0 0 5－は、Enhanced Tack on Endocrine Disruptionの頭文字に文章の作成年次を添えたものである。

（3）厚生労働省の取組み

厚生労働省では、主として人体影響や労働者の保護の観点から、各種取組みや調査を行っている。

○国内における人の健康被害防止のためにも、内分泌かく乱化学物質問題に関する調査研究を推進することに併せ、研究の企画・評価のための組織を拡充するとともに、この枠組みに産業界の自主的な調査研究への協力、諸外国や関係各省の調査研究結果の提供等を加え、統合的な研究を推進していく。

○我が国では、化学物質の安全性について評価を行うことのできる研究者が諸外国と比較して少なく、この問題を総合的に取り組むには、専門的な知識のみならず学際的な

視点が必要とされる。このため、化学物質の安全性問題に取り組むことのできる人材育成システムの構築を行う。

○人材育成が遅れていることと同様、研究機器の設備導入が遅れている状況に加え、内分泌かく乱化学物質は微量で人への健康影響が指摘されているため、高感度の分析機器が必要とされており、新たに関係研究機関に機器の整備を図る。

○内分泌かく乱化学物質の作用の有無を確認するため各種の調査研究を実施し、関係省庁においても、環境モニタリング等調査研究を推進する。

○国際機関、先進諸外国でも我が国と同様に研究が加速的に推進されており、これらの調査研究の成果や関連情報は莫大なものになると予想される。このため、様々な情報を整理し、体系的かつ一元的に管理して、種々の行政目的、調査研究、情報公開等に役立てていく。

○特に、人の健康に係る事項については、既存の化学物質データベースを有していること等から、厚生労働省において内分泌かく乱化学物質に係るデータベースの構築を図る。

(4) 経済産業省の取組み

経済産業省では、主として産業活動の観点から、各種取組みや調査を行っている。

○化学物質の内分泌かく乱作用のスクリーニング試験方法等の開発、製造・使用等実態調査及び化学物質管理政策を行っている。

○化学物質管理のための方針（化学物質管理政策）に沿って、以下の取組みを行っている。

- ・ 国際的な協調を考慮した化学物質管理に関する法律の整備。
- ・ 人や環境にとって有害な化学物質については、製造・輸入から使用、廃棄に至るまでそのリスクに応じた規制を行っている。
- ・ 化学物質の適正な管理を進めるために化学物質審査規制法や化学物質排出把握管理促進法等の法律を整備している。
- ・ 事業者による化学物質管理の取組みをより一層促進させるため、本法で規定する化学物質について事業所からの排出・移動量を把握・届出させるとともに、国はその集計結果を公表しており、事業者が化学物質の取引を行う際に化学物質の安全性等に関する情報の提供を義務付けている。
- ・ 化学物質の合理的な管理にあたっては、化学物質の有害性やリスクに関する科学的な知見に基づいて行うことが必要である。このようなことから、化学物質の自然界中での分解性や生体内に摂取された場合の蓄積性・発がん性等の調査・研究を通じて、化学物質の有害性やリスクに関する科学的な知見を収集・評価している。

○化学物質の構造から自然界での分解性や生体内への蓄積性を予測するシステムや遺伝子を用いた有害性評価システム、大気中・河川中等における化学物質の濃度分布予

測モデルなど、化学物質の有害性やリスクを評価する新たな手法を開発する化学物質総合評価管理プログラムを実施している。同プログラムでは、収集した有害性・リスクに関する知見や開発したリスク評価手法を分かりやすい形で整理するとともに、ホームページ等を通じて国民に広く提供している。

(5) 国土交通省の取組み

国土交通省では、主として水環境の保全及び海洋汚染防止の観点から、各種取組みや調査を行っている。

- 社会経済情勢等からの緊急に人体への影響があるとされる環境ホルモンへの下水道の対応を検討するため、平成10年度より学識経験者等からなる「下水道における環境ホルモン対策検討委員会」を設置した。2001(平成13)年5月には、下水処理場への流入水には、高濃度の環境ホルモンが含まれていること、下水処理の過程において、標準的な方法で約90%、高度処理によって十分安全な基準まで削減が可能であること等が報告された。一方、浄水処理においては、環境ホルモン対策が技術的に確立されていないのが現状である。
- 水道水源水域においては、特に人の健康に関する安全性の面から、その水質改善を図るため下水道による対策を緊急的に推進する。
- 自然と共生する快適・安全な都市・居住空間や国土の構築・地域における水循環系の健全化に向けた総合的な取組みを推進する。
- 水道水源におけるきめ細やかな河川の浄化や下水道の整備・高度化によるおいしく安全な水道原水の確保に努めている。
- 河川においては、緊急性の高い環境ホルモンの水環境中の実態調査等を実施し、環境省と連携して実態把握に努めるとともに、リスク対策の効果の検証等必要な調査研究を推進している。また、下水処理場の実態調査の結果、処理過程での環境ホルモン低減効果が判明しており、この知見を生かして下水処理による環境ホルモン低減を進めている。
- 海洋においては、従来から行っている油・重金属などの海洋汚染の調査に加え、ダイオキシン・有機スズなどの内分泌かく乱作用を有すると疑われる化学物質についても積極的に調査を行っている。

(6) 農林水産省の取組み

農林水産省では、主として食料の品質向上・安定供給の観点から、各種取組みや調査を行っている。

- 農林水産生物への影響実態調査、農薬の作用機構解明等の取組み、食の安全と消費者の信頼確保のために、生産段階から消費段階にわたる安全性の確保に努めている。
- 内分泌かく乱物質問題対策は、安全な食料の安定供給、生態系の保全、農林水産業の

振興等の観点から重要な課題である。このため、同省においては、影響防止技術の開発、影響実態把握のための調査等を強化し、総合的な対策を推進している。

- 農薬等の農林水産関連物質の安全性を確保するための技術の確立等、一部の農薬について内分泌かく乱作用が疑われているため、現行の農薬、登録制度による安全確保体制を充実・強化するために科学的知見の収集試験方法の緊急的見直し、内分泌かく乱作用の判別技術の確立等の取組を推進している。
- 海洋水産資源に及ぼす影響についての実態調査等、環境中に放出された化学物質の影響は最終的に水域に達することが予想され、実際に魚介類に内分泌作用が疑われる現象が報告されている。このことから、魚介類について影響実態調査を実施するとともに、海産生物を試験生物とした再生産（繁殖）影響に係る飼育試験法の開発をしている。
- 内分泌かく乱物質の作用機構の解明、分解・無毒化技術の開発等、農林水産業に係わる内分泌かく乱物質の作用メカニズム及び環境動態の解明を行い、微生物等及びその機能を活用した分解・無毒化技術、さらに汚染地域からの効果的な移行・拡散防止技術の開発を実施している。
- 内分泌かく乱物質の溶出の恐れのない食品包装容器の開発等については、食品包装容器からの内分泌かく乱物質の溶出が懸念されていることから、溶出を防止するコーティング技術、タンパク質、糖質等の天然成分を原料としたプラスチック等の新素材を活用した内分泌かく乱物質の溶出のおそれのない食品包装容器の開発、食品中の内分泌かく乱物質の酵素等を活用した不活性化・除去技術の開発等を実施している。

（７）文部科学省の取組み

文部科学省では、主として学術研究の振興及び研究開発の総合的推進の観点から、各種取組みや調査を行っている。

- 大学等における基礎研究の推進及び産学官の連携による基盤的研究開発等を行っている。
- 有害化学物質の環境影響評価と予防原則の経済的分析有害化学物質が環境中に放出される要因と機構を分析し、その毒性の影響評価に基づいて汚染物質の削減と被害未然防止の最適戦略（予防原則、費用便益分析、経済的手段、事後責任ルール等）を検討し、いかなる意思決定ルールと政策手段が選択されるべきかを解明する。

（８）学会の取組み

環境ホルモン学会（正式名称、日本内分泌攪乱化学物質学会）が1998（平成10）年6月に設立され、その取組みは以下のとおりである。

- 内分泌系、免疫系や神経系を乱す可能性のある物質の環境中の濃度、野生動物やヒトの体内に取り込まれている濃度、体内への取り込まれ方、環境中や体内での分解の方

法、体内に取り込まれてどのような悪影響を及ぼす可能性があるのか、また、化学物質がどのような働きをして悪影響を及ぼすのかを理解するために、医学系、理学系、農学系、工学系、社会科学系など領域を超えた研究者のほか、マスコミ、弁護士、NPOなどの参加を得て、年1回の研究発表会や年数回の講演会を行っている。外国からも研究活動が注目されており、内分泌かく乱物質に関する研究を世界的にリードしている。また、環境省の「内分泌かく乱化学物質問題に関する国際シンポジウム」を第1回から第7回まで共催した。

(9) 産業界の取組み

日本化学工業協会を中心に関連する製品の業界団体は、“お客様に安心して使用していただける製品を提供する”との理念のもとに、以下のような取組みを実施している。

○内分泌かく乱作用が疑われるとされた製品については、既に実施していた安全性評価結果の発信及び必要な安全性の評価を行っている。さらに、その結果の公表、内分泌かく乱作用に関する研究の推進などを行っている。

産業界においては、自らの製品の安全性等の確認を行うため、積極的に調査研究が進められている。

(10) 各業種（企業）の取組み

○電気・ガス・熱供給・水道業

・電気業（例として東京電力）

東京電力では、「ダイオキシン類対策特別措置法」の規制対象となる廃棄物焼却炉（火床面積 0.5 m²以上または処理能力 50kg/h 以上）を9施設保有しているが、すべての施設で規制基準を遵守している。規制対象外の小規模焼却炉についても廃棄物処理を自治体処理に切り替えて使用の中止を徹底している。

・ガス業（例として東京ガス）

ガス事業で取り扱う化学物質はわずかだが、東京ガスでは、「特定化学物質の環境への排出量の把握等および管理の改善の促進に関する法律（PRTR 法）」に則した管理を行っている。

同社は、1999（平成11）年度より、工場跡地等で土壤汚染の可能性のあるすべての社有地を対象に自主的・計画的な土壤調査を実施し、汚染が判明した場合には、環境省、自治体などの関係行政への報告やマスコミへの公表等により積極的な情報開示を行っている。また、対策工事の実施にあたっては、近隣に住む方々を対象に説明会や個別巡回等を実施し、周辺への影響に対する不安の払拭や対策工事への理解を得ている。

○製造業

・製紙業（例として王子製紙）

王子製紙では、以下の取組みを行っている。

- 生態系への内分泌かく乱作用（いわゆる環境ホルモン作用）が報告されているノニルフェノール、オクチルフェノールを原料とする界面活性剤などの全廃
- 環境中に長期にわたり残留し、生体内に蓄積されることが確認されている食品包装用途向けのフッ素系撥水及び耐油剤の全廃
- 「特定芳香族アミンを原料とするアゾ染料の上市と使用の制限に関する欧州指令（76/769/EEC）」の遵守（エコマーク協会基準への対応）への取組み
- 変異原性（細胞に突然変異を起こさせる可能性、すなわち発がん性との関係のある特性）が陽性の原材料を使用しない取組み

○建設業（例として鹿島建設）

建設業における環境ホルモンの影響については、今のところ特に問題は指摘されていない。しかし、同社を含め建設会社は、様々な化学製品を使用して建造物をつくっている。例えばコンクリートの混和材、塗料、接着剤、プラスチック系の仕上げ材など、化学物質が溶出する可能性が全くないとは言えない。同社では、これらの材料について積極的に測定や分析を含めた評価を行い、影響低減への取組みを続けている。すでに住宅分野では、「健康配慮ハウジング」を提案している。これは、住宅室内での空気汚染の問題、特にホルムアルデヒド等の揮発性有機化合物の対策について、各種の技術を開発し統合化したものである。

○運輸・通信業（例としてNTTドコモ）

同社では、該当する設備ごとに監視測定項目を定めて定期的に測定を実施している。また、全社員などに対する教育・訓練においても、新規に施行される法令、条例やそれらへの対応について周知徹底させている。さらに、環境マネジメントシステムで定めた管理マニュアルに基づき、環境リスクや緊急事態に対応している。

○サービス業

・ごみ処分業、産業廃棄物処分業、特別管理産業廃棄物処分業

廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）により、基準を満たさない焼却炉の使用が禁止されている。特に、ダイオキシン類による環境汚染を防止するため、大気汚染・水質汚濁・土壌汚染・廃棄物処理に関わる基準、規制、措置等が定められているとともに、小型焼却炉を含む事業系のダイオキシン類排出施設が“特定施設”として指定され、施設ごとの排出基準値が設けられている。

特定施設を設置する事業者には、ダイオキシン類対策特別措置法に基づく届出が必

要となる（詳細はダイオキシン類対策への取組みを参照）。

国会議事録より

2001（平成13）年3月22日 参議院 環境委員会 政府参考人（岩尾総一郎）

環境省における環境ホルモン対策の現状について。

内分泌かく乱化学物質、いわゆる環境ホルモンは世代を超えた深刻な影響をもたらすおそれがあり、その解決は環境保全上重要な課題と認識している。しかし、科学的には未解明な点が多く、OECD等により試験法の確立を初めとする国際的な共同作業が現在進められている。

環境省においては、1998年5月に策定した環境ホルモン戦略計画、SPEED98に基づき各種の調査研究を展開中である。2000年11月には、新しい知見等を加えてこの計画を改定したところである。

現在の具体的な取り組みは、政府を挙げてのミレニアムプロジェクトとして、40物質以上の化学物質について平成12年度から3年計画でリスク評価を実施することとしており、既に12物質について開始している。

また、国際的な連携を推進するために、平成11年からはイギリスとの共同研究を推進するとともに、平成10年からは環境ホルモンに関しては世界最大規模の国際シンポジウムを我が国で開催している。さらに、この3月には国立環境研究所に環境ホルモン総合研究棟が完成し、今後同施設を利用して、我が国はもとより世界における研究拠点としたいと考えている。

こうした取り組みによって我が国が国際的に貢献することにより、科学的知見の蓄積に貢献し、環境ホルモン問題に対して早期かつ万全の対応を図っていきたいと考えている。

第2章 食品安全への対応

食生活は、国民の健康な生活の基礎をなす重要なものであり、食品の安全に対する国民の関心もますます高まってきている。

食品衛生行政においては、食中毒の防止や食品添加物等の安全性確保などの伝統的な課題に加え、近年の科学技術の発達に伴い、遺伝子組換え食品や化学物質の未知の健康影響など、新たな課題が生じており食の安全推進の重要性が指摘されている。

1. 農薬に関する各省におけるこれまでの取り組み

農薬取締法で「農薬」とは、農作物（樹木及び農林産物を含む。以下「農作物等」という。）を害する菌、線虫、だに、昆虫、ねずみその他の動植物又はウィルス（以下「病害虫」と総称する。）の防除に用いられる殺菌剤、殺虫剤その他の薬剤（その薬剤を原料又は材料として使用した資材で当該防除に用いられるもののうち政令で定めるものを含む。）及び農作物等の生理機能の増進又は抑制に用いられる植物成長調整剤、発芽抑制剤その他の薬剤をいう。」とされ、また農作物等の病害虫を防除するための「天敵」も農薬とみなすと定義されている。

農薬は、その安全性の確保を図るため、「農薬取締法」に基づき、製造、輸入から販売そして使用に至る全ての過程で厳しく規制された（従来は販売規制が中心だったが、平成14年12月の法改正で製造・輸入・使用の規制が加わった）。その中心となっているのが、「登録制度」であり、これは一部の例外を除き、国（農林水産省）に登録された農薬だけが製造、輸入及び販売できるという仕組みである。

（1）農林水産省での取り組み

農林水産省では、「内分泌かく乱物質の農林水産物への影響問題検討会」（座長：都留信也 日本大学総合研究所教授）を設置し、基本的な対応方針及び具体的な対応方策について検討してきた。

農薬の安全性を確保するためにも、農薬が人や水生生物に対して内分泌かく乱作用を引き起こすおそれがあるかどうかということを迅速かつ高精度に判別する技術を確立するため、農薬登録における試験方法の見直し、水産生物への影響に関する知見の収集・取組方向の検討、調査研究基盤の整備等をこれまで行ってきた。また、水田や河川等の水系環境中における挙動についても、把握・解析を行ってきた。

基本的な対応方針として、食料の安全性の確保に万全を期すとともに、農林水産業の有する力を最大限に活用し多面的機能を十分に発揮させるため、農林水産業が営まれる場としての生態系の適切な保全が重要との基本的な考え方の下に、農薬の内分泌かく乱作用の

把握、農林水産生物に係る影響実態の把握及び環境中の動態や農林水産生物への作用機構の解明等に関する試験研究を実施しており、これらの事項における科学的知見の蓄積を図っている。

具体的には、農薬をはじめとする農林水産業関連化学物質の内分泌かく乱作用の検査、影響評価の実施、農林水産生物等に係る影響実態調査の実施及び生態系における動態と生物影響や農林水産生物への移行経路・作用機構の解明等に関する調査研究等を行っている。また、国内外の関係機関との連携強化や消費者をはじめとする国民への総合的な情報提供を推進している。

(2) 厚生労働省での取組み

厚生労働省では「食の安全推進アクションプラン」(厚生労働省 2000(平成12)年12月策定、2002年2月改定)の中で、国民が日々健康で安心して生活を送ることができるよう、現行の食品衛生法の枠組み(食品の規格基準、表示基準、営業施設の基準、食品監視など)に基づいて、迅速かつ的確に、一層の運用強化を図っていくこととしており、「食の安全推進アクションプラン」を策定し、食品衛生対策の一層の推進と、消費者へのわかりやすい情報の提供に努めている。

残留農薬対策を取り巻く国内における状況は、輸入農産物の多様化、新規登録農薬の増加等に伴い、食品中に残留する農薬の安全対策は重要な課題となっている。農薬が残留する食品に関しては、食品衛生法に基づいて、適切な安全性確保のための施策を講じることが求められている。

国際的な状況については、国際的に流通している食品に残留している農薬の安全性に関して、コーデックス委員会(FAO/WHO合同食品規格委員会)の残留農薬部会において検討が行われている。

ここでは、食品中に残留する農薬の許容限度に関する国際基準を定めており、我が国においても、残留農薬の食品衛生法上の規制、残留農薬基準の策定と基準違反食品の販売の禁止、不衛生食品等の販売の禁止等の活動に積極的な取組みが行われている。

2. 水産生物に対するこれまでの取組み

水産物は日本人にとって古来から重要な食料であり、現代においても、国民が摂取する全たんぱく質の2割(動物性たんぱく質の4割)を占めており、その安全・安心の確保は、我が国の食の安全・安心を図る上でも非常に重要なことである。

安全な水産物の供給には水域環境が良好に保たれることが不可欠だが、これに加えて養殖生産物については、人為的管理によって安全性が左右されることから、漁場環境の改善と適正飼育、水産用医薬品や飼料の安全性確保等に一層努力していくことが必要である。また、こうした取組みと併せて、消費者に対する情報提供にも積極的に取り組んでいくこと

が求められている。

(1)水産庁の取組み

水産庁では、水産物の安全・安心の確保の基本的枠組みと組織の強化として、水産物の生産状況、養殖水産物の安全性確保に取り組んできている。

日本人の平均的な食生活において摂取される魚介類に蓄積されているダイオキシン類の実態を把握するため、平成15年度から平成19年度まで5ヶ年計画で漁獲量、消費量の多い魚介類についてダイオキシン類の蓄積状況の調査を実施してきている。

日常生活では、いろいろな産地からの多様な魚種を食べ、偏った食べ方を避けるようにすれば、通常、日本人の食生活で摂取されるダイオキシン類の量はTDIの4pg-TEQ/kg体重/日を十分下回ることができるとされている。

水産庁が実施した平成11年から平成15年度までの魚介類の調査結果からは、魚介類の種類、生息環境などによりダイオキシン類の蓄積程度に違いが見られた。また、同一水域の同じ魚種でも個体毎のダイオキシン類の蓄積程度には違いが見受けられるということがわかった。

魚介類は、良質のたんぱく質や多種のビタミン類、動脈硬化等に効果があるといわれるDHA、EPA等を多く含んでおり、私たちの健康な食生活に大変有用な食品である。これに関して、2004(平成16)年3月16日に厚生労働省から公表された「平成14年度食品からのダイオキシン類一日摂取量調査等の調査結果について」において、「一部の食品を過度に摂取するのではなく、バランスのとれた食生活が重要であることが示唆された」と強調されている。

(2)農林水産省の取組み

農林水産省では、ダイオキシン対策推進基本指針(1999(平成11)年3月ダイオキシン対策関係閣僚会議)に基づき毎年度調査を実施し、結果を公表している。

魚介類については、内分泌かく乱化学物質による海産生物(魚介類)への再生産影響試験法の開発や、内分泌かく乱物質・ダイオキシン類による魚介類への全国的な影響実態調査を実施している。

また、魚介類中のダイオキシン類濃度の削減のための水域改善方策等の検討や漁業への影響調査を実施している。

3.食 品

(1)農畜産物に関する取組み

農林水産省では、農畜産物に関する取組みとして、“食の安全環境確立プロジェクト”を実施してきている。その具体的な内容は以下のとおりである。

- 農場から食卓までのリスク管理の徹底を通じた食品安全性の確保、食品表示の適正化による消費者への的確な情報の伝達・提供を行う。
- 家畜や農作物の病気や害虫のまん延防止による食料の安定供給や、消費者をはじめとした関係者との情報・意見の交換と施策へ反映させている。
- 望ましい食生活の実現に向けた食育の推進のため、食の安全環境確立や消費者を重視した食品安全行政を進めるため、消費・安全局を発足させた。

《消費・安全局の役割》

消費・安全局の国民生活において果たすべき役割は、国民が安心して食生活を送るために、安全な食品の供給に加えて、「食」に対する消費者の信頼が得られるよう、安全性をはじめとした食品に関する情報の提供をすることにある。

また、食品の安全性の確保のための施策づくりの過程において的確な情報提供と意見交換を行い、個々の食品についても、わかりやすい表示を進めることにより、消費者が正確な情報に基づいて食品を選択できるようにすることである。

また、国民一人ひとりが生涯を通じて健全な食生活を送ることができるよう、食について自ら考え、判断ができる能力を養う食育を進めている。このため、国民一人ひとりが自らの「食」について考え、判断する能力を養う「食育」を全国及び地域段階で進めるとともに、「食を考える月間」を中心として「食」に関する様々なイベントの開催などを通じ普及啓発を行った。

さらに、地域段階では、地場産農産物を活用した学校給食の推進等、「食育推進ボランティア」を活用した地域における食育活動を進めている。

4. 食品包装容器

環境庁（当時）環境ホルモン対策としてスタートさせたSPEED '98に掲載されたリストにより、消費者の環境ホルモンに対する関心が高まり、食品包装問題として「カップラーメン問題」が起こった。これはカップラーメンの容器から、発がん性が疑われる環境ホルモンのスチレンモノマーが溶け出すという指摘が環境団体から出て始まったものである。

こうした背景をもとに各省庁及び各団体では、食品の安全性を確保するための食品包装容器に関する取組みが行われ、溶出を防止するコーティング技術開発、糖質等の天然成分を原料としたプラスチック等の開発、新素材を活用した内分泌かく乱物質の溶出のおそれのない食品包装容器の開発などが行われた。

さらに、食品容器からの溶出動態の把握、生体への吸収性評価技術の開発等を進め、食品中での微量物質のリスク評価技術等を確立している。

※食品包装容器とは、カップラーメン、コンビニエンスストア等の弁当、缶詰、食品トレイ、ラップフィルムなどを指す。

缶飲料に「環境ホルモン」

研究者発表へ 被覆材から溶出

缶入りの飲料や食品の中に、内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）の疑いがあるビスフェノールAが混じっていることを複数の研究チームが突き止め、11日から京都市である日本内分泌かく乱化学物質学会で相次いで報告する。缶の内側の被覆材である合成樹脂から微量、溶け出していると思われる。業界は防止対策を検討、専門家は乳幼児への影響を重視している。

飲料や食品を詰める缶の中には、味やにおいの変化を防ぐため、内側をエポキシ樹脂で覆っているものが多い。この樹脂の原料がビスフェノールAなので、高温殺菌処理時などに缶の中の飲料や食品へ溶出する可能性がある。

長崎大学環境科学部の有菌幸司・助教授（衛生化学）らのチームは、複数のメーカーのエポキシ樹脂を使った缶入り飲料を分析した。コーヒー（4種）の濃度が最も高く、89.6－127.1ppb（1ppbは1.0億分の1）。ウーロン茶（2種）で7.2ppbだったほか、スポーツ飲料や野菜ジュースなどからも数ppb以下で検出された。

有菌助教授は「大人が飲んでも心配ない濃度と思われるが、乳幼児や妊婦から胎児への影響などを注視していく必要がある。多くの製品を調べていくべきだ」と話す。

<中略>

海外では数十ppbでも女性ホルモン作用のあることを確かめた報告がある。国内の製缶企業の中には、ビスフェノールAを出しにくい被覆材へ切り替えたり、被覆量を減らす研究を試みたりしているところもある。飲料メーカーで作る全国清涼飲料工業会は「ビスフェノールAの健康への影響は不明とはいえ、消費者に不安があるのは事実だ。製缶企業が溶出を防ぐ対策を検討しつつあり、今後はビスフェノールAが溶け出さない製品が増えていくはずだ」と話している。

国内ではすでにポリスチレン製のカップ麺の容器について、製品状態でお湯を入れると環境ホルモンの疑いのある「スチレントリマー」がごく微量溶け出すという報告があり、議論になっている。

（朝日新聞 1998（平成 10）年 12 月 11 日）

(1) 厚生労働省の取組み

厚生労働省では 2000(平成 12)年 12 月「食の安全推進アクションプラン」を策定した。

○食の安全推進アクションプランの内容は、以下のとおりである。

- ・食品添加物の安全性確保の推進
- ・食品中の残留農薬の安全性確保の推進
- ・残留動物用医薬品等の対策の推進
- ・抗生物質耐性細菌（バンコマイシン耐性腸球菌など）による食品汚染の防止
- ・輸入食品の安全性確保の推進
- ・食中毒対策の推進
- ・異物混入防止対策の推進
- ・HACCP（ハサップ：総合衛生管理製造過程）の推進
- ・食物アレルギー対策の推進
- ・遺伝子組換え食品の安全性確保の推進
- ・器具・容器包装及びおもちゃの安全性確保
- ・内分泌かく乱化学物質（いわゆる環境ホルモン）の調査研究の推進
- ・食品中のダイオキシン等の調査研究の推進
- ・牛海綿状脳症（BSE）対策の推進
- ・保健機能食品制度の創設
- ・食品衛生行政の推進と情報の提供・公開

(2) 器具・容器包装及び玩具等の食品衛生法上の規制

○器具・容器包装等についての規制

食品用器具・容器包装に適用される規格又は基準については、食品衛生法第 10 条第 1 項の規定に基づき設定されている。この基準又は規格に合わない器具若しくは容器包装を販売し、販売の用に供するために製造し、若しくは輸入し、若しくは営業上使用し、その規格に合わない原材料を使用し、又はその基準に合わないような方法による器具又は容器包装の製造は禁止されている。

現在では合成樹脂製の器具・容器包装をはじめ、以下の材質に関して個別に規格が設定されている。

●合成樹脂製の器具又は容器包装

- ・ホルムアルデヒドを製造原料とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ・ポリ塩化ビニルを主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ・ポリエチレン及びポリプロピレンを主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ・ポリスチレンを主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装

- ・ポリ塩化ビニリデンを主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ・ポリエチレンテレフタレート（PET）を主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ・ポリメタクリル酸メチル（PMMA）を主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ・ナイロンを主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ・ポリメチルペンテンを主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ・ポリカーボネート（PC）を主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ・ポリビニルアルコール（PVA）を主成分とする合成樹脂製の器具又は容器包装
- ガラス、陶磁器及びホウロウ引きの器具又は容器包装
- ゴム製の器具又は容器包装
- 金属缶（乾燥した食品（油脂及び脂肪性食品を除く）を内容物とするものは除く）。

（３）厚生労働省の対策

厚生労働省においては、必要に応じ、食品に使用される器具・容器包装等について規格基準を定めるとともに安全性確保に努めている。

最近では、食品用器具・容器包装等に可塑剤として使用されているフタル酸エステル類の食品への移行量の調査・研究の結果等を踏まえ、緊急措置として可塑剤としてフタル酸ジ（２－エチルヘキシル）（DEHP）を含有する塩化ビニル（PVC）製手袋の食品への使用を避けるよう指導を行った。なお、詳細についてはHPに掲載している。

今後、厚生科学研究の進展等により新たな知見が得られた場合には、飲食に起因する国民の健康被害防止の観点から、規格基準の設定等適切な措置を講じていくこととしている。

5. その他

（１）家庭用品

①台所用品塩ビ手袋禁止

平成 11 年度の厚生科学研究等により、市販弁当にフタル酸ジ（２－エチルヘキシル）（DEHP）が検出され、その主たる原因が塩化ビニル製手袋であることが判明し、平成 12 年 6 月の食品衛生調査会毒性・器具容器包装合同部会において審議が行われた結果、当面の緊急措置として可塑剤として DEHP を含有する塩化ビニル製手袋の食品への使用を避けることが望ましい旨の結論が得られ、関係業者団体等への指導を行っている。

さらに、この問題について厚生科学研究等により検討を進め、DEHP を含有するポリ塩化ビニル製の食品用器具・容器包装が油分を含む食品に接触すると、容易に DEHP が食品中に移行することが明確になり、2001（平成 13）年 7 月の薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会毒性・器具容器包装合同部会において、食品用器具・容器包装の規格基準（案）として、DEHP を含有するポリ塩化ビニルをもって油脂、脂肪性食品の器具及び容器包装を製造してはならない（ただし、DEHP が溶出又は浸出して食品に混和するおそれのない

場合はこの限りでない) 旨の結論が得られた。

②洗浄剤について

洗浄剤については、食品衛生法第 29 条に基づき、野菜、果実、飲食器の洗浄に使用する洗浄剤が食品衛生法の対象となる。食品衛生の観点からこれまでに、ヒ素・重金属・メタノール等の試験法、漂白剤・着色料等の規格及び使用基準が設定されている。

(2) 玩 具

乳幼児向けのおもちゃについては、口に入れる可能性が高いことから乳幼児が接触することによりその健康を損なうおそれがあるものとして、厚生労働大臣の食品衛生法による規制の対象となっている。

厚生労働省では、乳幼児が使用する合成樹脂製の玩具に可塑剤として使用されている、フタル酸エステル類等の摂取に関する調査研究を行っている。

器具・容器包装及びおもちゃに使われる化学物質については、安全性確保のための調査研究を推進している。

研究の進展により新たな知見が得られた場合には、規格基準の設定等適切な措置を講じることとしている。

(3) 労働者の健康（ごみ焼却施設）

厚生労働省では、事業場におけるごみ焼却施設のダイオキシン類による労働者の健康影響を予防するため、1997(平成9)年10月に中央労働災害防止協会に「廃棄物処理業務等における化学物質による健康障害防止に関する調査委員会」を設け、ごみ焼却施設における作業環境の実態調査とその対策について検討を進めているが、その検討における中間報告の中で、ダイオキシン類に対する予防対策の必要性が指摘された。

今後、さらに調査研究を深めるべく、知見の収集に努めているところであるが、ごみ焼却施設におけるダイオキシン類への対応が社会的関心を集めていることにかんがみ、労働者が安心して働ける職場を形成するため、当面の労働衛生対策として各都道府県労働基準局長あてに通達を行った。

第3章 関連法

1. 背景

1968(昭和43)年に起こったカネミ油症事件(新聞記事参照)のポリ塩化ビフェニル(PCB)による健康被害を契機に、1973年に化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律が策定された。

カネミ油症事件が起こるまで人への健康被害の防止は、直接化学物質と接触して被害を及ぼすような毒劇物の製造・使用等の規制や排出ガス・排出水等の規制によって行われてきた。

ところがこの事件は、製品の通常の使い方によって環境に放出された化学物質が人の健康に被害を及ぼしたことで、これまでの化学物質の安全性に関する考え方を根本的に覆すものだった。

このため、化学工業の発展に伴って新しい化学物質が次々に製造されるが、PCB(ポリ塩化ビニフェル)に限らず化学物質全般に対してその安全性を確認し、人の健康を損なうおそれのある化学物質の製造・輸入の規制が求められるようになった。

その後、1981年にトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンによる地下水汚染問題を契機に、高蓄積性ではないが難分解性、長期毒性のある化学物質を第二種特定化学物質及び指定化学物質(現：第二種監視化学物質)に指定し、規制を行うことになった。

しかし、ここまでの化審法は、人の健康被害の防止のみを目的としており、一般環境中の動植物への影響を考えていなかった。

また、OECDからも、日本の化学物質管理政策に対して「生態系保全」の考え方を導入するように勧告がなされた。

こうしたことから、2003(平成15)年に法律を改正し、動植物への影響に着目した制度の導入や環境中の放出可能性に着目した制度の見直しなどが行われ、現在に至っている。

カネミ油症／複合汚染として再検証を

今から35年前に起きた「カネミ油症事件」を、どれだけの人が覚えているだろうか。

カネミ倉庫という北九州の企業が製造した食用米ぬか油に、熱媒体のポリ塩化ビフェニール(PCB)が混入し、西日本を中心に14000人以上もの被害が出た食品公害事件である。妊娠中の女性から「黒い赤ちゃん」が生まれ、大きな社会問題になった。

これを機に、化学物質の安全性に関する事前審査が義務づけられ、PCBは74年に製造禁止になった。

しかし、被害者の苦しみは続いている。市民団体が昨夏行ったアンケート調査によれば、直接の被害者だけでなく、その子どもの女性たちにまで、多くの生殖障害が発生しているという。

カネミ油症の原因は、当初はPCBだといわれていたが、近年の研究では、それが加熱酸化

されるなどして異性体になった「コプラナーPCB」や「ジベンゾフラン」といったダイオキシン類との複合汚染であることが判明している。

しかし、そのことが政府にも一般市民にもあまり認識されていない。カネミ油症患者を認定する国の診断基準は、PCBが中心でダイオキシンは対象外だ。このため認定患者は約1900人にとどまっている。

カネミ油症事件は、決して過去のことではない。ダイオキシン汚染や環境ホルモン汚染としてとらえ直す必要がある。

1990年代後半、ごみ焼却炉から排出されるダイオキシン汚染が、全国で大問題になった。環境ホルモンは、ごく微量でも、生殖異常など生体に悪影響を与えることが分かっている。カネミ油症事件を再検証することは、これら今日的な問題の実態把握の糸口になるだろう。

ダイオキシン問題の国際会議では、4年前から、カネミ油症が取り上げられている。しかし、発生元の日本では、昨夏ようやく「カネミ油症被害者支援センター」が設立され、油症患者とダイオキシン汚染の被害者とをつなぐ取り組みが始まったばかりだ。潜在的な患者の救済も含め、対策を急ぐ必要がある。

ダイオキシン類の毒性は、半永久的に無くならないとはいえ、PCBが開発されたころは、こんな環境汚染は予想できなかった。現在、化学物質は十万種以上あるといわれる。単体では安全と判断されても、環境中で変質するなどして、将来的に危害を及ぼす恐れもないとはいえない。総量規制を考える時期に来ている。

(神戸新聞 2003(平成15年)2月8日)

2. 関連法について

(1) 特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(PRT法)

PRT法とは Pollutant Release and Transfer Register (環境汚染物質排出・移動登録) の略称で毎年、どのような化学物質が、どこから、どれだけ排出されているか知するためのしくみであり、法律で定められた制度である。これまで国民がほとんど目にする事のなかった化学物質の排出に関する情報を国が1年ごとにまとめて公表するものである。

PRT法では、化学物質を取り扱う全国の事業者が1年間にどのような物質をどれだけ環境中へ排出したか、あるいは廃棄物としてどれだけ移動したかを国に届け出て、国はそれを集計し毎年公表する。また、家庭や農地、自動車などから排出される化学物質の量も国が推計し、事業者からの届出とあわせて公表することになっている。

PRT法の対象化学物質は、その物質が環境中にどれくらい存在しているかによって「第一種指定化学物質」と「第二種指定化学物質」に分けられている。

第一種指定化学物質は、次のいずれかの有害性の条件に当てはまり、かつ環境中に広く

継続的に存在すると認められる物質である。

- ・ 人の健康や生態系に悪影響を及ぼすおそれがある。
- ・ 自然の状況で化学変化を起こし容易に有害な化学物質を生成する。
- ・ オゾン層破壊物質

第二種指定化学物質は、上記有害性の条件に当てはまり、かつ環境中にはそれほど多くはないと見込まれる化学物質である。

環境中に多く存在している「第一種指定化学物質」は 354 物質。事業者が排出量を届け出たり国が事業所以外からの排出量の推計を行うのは、この「第一種指定化学物質」である。

また、この中でも人に対する発がん性があると評価されたもので特に注意を要する物質は「特定第一種指定化学物質」と呼ばれ 12 種類が指定されている。

何万種類もある化学物質のうち、どの物質を P R T R 法の対象にするかは、有害性についての国際的な評価や生産量などを踏まえ、専門家の意見を聴いて決められている。P R T R 法の対象事業者業種、従業員数、対象化学物質の年間取扱量という 3 つの条件があり、それぞれ一定の基準に合致する事業者は、環境中への排出量及び廃棄物としての移動量についての届出を義務付けられる。具体的には製造業や鉱業、電気業、ガス業などをはじめとする 23 業種が対象となる。

対象化学物質を製造したり、使用したりしている事業者のうち、次の 3 つの条件に合致する事業者に届出の義務がある。

表 2：対象事業者の条件

①	対象業種	○金属鉱業○原油及び天然ガス鉱業○製造業○電気業○ガス業○熱供給業○下水道業○鉄道業○倉庫業○石油卸売業 ○鉄スクラップ卸売業○自動車卸売業○燃料小売業○洗濯業 ○写真業○自動車整備業○機械修理業○商品検査業○計量証明業（一般計量証明業を除く）○一般廃棄物処分業（ごみ処分業に限る）○産業廃棄物処分業（特別管理産業廃棄物処分業を含む）○高等教育機関（附属施設も含み、人文科学系のみを除く）○自然科学研究所
②	従業員数	常用雇用者 21 人以上の事業者
③	取扱量等	第一種指定化学物質のいずれかを 1 年間に 1 t 以上（特定第一種指定化学物質については 0.5 t 以上）取り扱う事業所を有するなどの要件を満たす事業者 ただし、PRTR が始まってから 2 年間は取扱量が 5 t 以上（但し、特定第一種指定化学物質については 0.5 t 以上のまま）の事業所

(2) 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律

(昭和四十八年十月十六日法律第百十七号)

最終改正：平成一七年四月二七日法律第三三号

化審法は、難分解性の性状を有し、かつ人の健康を損なうおそれがある化学物質による環境の汚染を防止するため、1973(昭和 48)年に制定された。新規の化学物質の事前審査制度を設けるとともに、PCBと同様、難分解であり高蓄積性を有し、かつ、長期毒性を有する化学物質を特定化学物質(現在の第一種特定化学物質)に指定し、製造、輸入について許可制をとるとともに使用に係る規制を行うこととされた。

その後、難分解性及び長期毒性を有するにもかかわらず蓄積性を有さない物質についても、環境中での残留の状況によっては規制の必要性が生じたことから、1986年に改正され、指定化学物質及び第二種特定化学物質の制度が導入された。

さらに 2003(平成 15)年の改正により、動植物への影響に着目した審査・規制制度や環境中への放出可能性を考慮した審査制度が新たに導入され、2004 年 4 月 1 日に施行された。

また、これまで我が国で製造、輸入が行われたことのない新規化学物質については、製造又は輸入に際し、製造・輸入者からの届出に基づき事前にその化学物質が次の性状を有するかどうかを審査し判定を行っている。

- ・ 自然的作用による化学的变化を生じにくいものであるかどうか(分解性)
- ・ 生物の体内に蓄積されやすいものであるかどうか(蓄積性)
- ・ 継続的に摂取される場合には、人の健康を損なうおそれがあるものであるかどうか(人への長期毒性)
- ・ 動植物の生息若しくは生育に支障を及ぼすおそれがあるものであるかどうか(生態毒性)

なお、審査の結果、難分解性ではあるが高蓄積性ではないと判定された化学物質については、製造・輸入数量の国内総量が年間 10t 以下であること等について事前確認を受けることにより、特例として製造・輸入が可能となる。

また、予定されている取扱方法等から見て環境汚染が生じるおそれがないもの(中間物、閉鎖系等用途、輸出専用品)又は、製造・輸入数量が全国で年間 1 トン以下の化学物質(少量新規化学物質)として、製造・輸入者からの申出に基づいて国の事前確認を受けた場合には、上記の届出を要しないこととしている。

化学物質の規制については、それぞれの性状に応じて、以下の措置を講じることとされている。

①第一種特定化学物質(PCB等 15 物質)

- ・ 難分解性、高蓄積性及び人又は高次捕食動物への長期毒性を有する化学物質を、第一種特定化学物質として政令で指定
- ・ 措置の内容としては、製造又は輸入の許可、使用の制限、政令指定製品の輸入制限、物質指定等の際の回収等措置命令等が規定されている。

②第二種特定化学物質（トリクロロエチレン等 23 物質）

- ・ 難分解性であり、人又は生活環境動植物への長期毒性を有する化学物質を、第二種特定化学物質として政令で指定
- ・ 措置の内容としては、製造、輸入の予定及び実績数量を把握するとともに、環境の汚染により人の健康や生活環境動植物に係る被害が生じることを防止するため、製造又は輸入を制限することが必要な事態が生じたときには、その旨認定し、製造又は輸入予定数量の変更を命令できる。また、環境汚染を防止するためにとるべき措置について技術上の指針を公表し必要に応じ勧告を行うこと、表示の義務付け等により、環境中への残留の程度を低減するための措置が規定されている。

③第一種監視化学物質（酸化水銀（Ⅱ）等 22 物質）

- ・ 難分解性を有しかつ高蓄積性があると判明した既存化学物質を、第一種監視化学物質として告示し、製造・輸入数量の実績等を把握、合計 1 t 以上の化学物質については、物質名と製造・輸入数量を公表する。
- ・ 製造、輸入、使用等の状況又は国による予備的な毒性評価の結果から、環境の汚染が生ずるおそれがあると見込まれる場合には、製造・輸入事業者に対し有害性（人又は高次捕食動物への長期毒性）の調査を指示することができ、その結果、有害性を有すると判定された場合には第一種特定化学物質に指定される。

④第二種監視化学物質（クロロホルム等 842 物質）（旧法における指定化学物質）

- ・ 高蓄積性は有さないが難分解性であり、長期毒性の疑いのある化学物質を、第二種監視化学物質として告示し、製造・輸入数量の実績等を把握、合計 100 t 以上の化学物質については、物質名と製造・輸入数量を公表する。
- ・ 製造、輸入、使用等の状況からみて当該化学物質による環境の汚染により、人の健康に係る被害を生ずるおそれがあると見込まれる場合には、製造・輸入事業者に対し有害性（人への長期毒性）の調査を指示することができ、その結果、有害性を有すると判定され、被害を生ずるおそれがあると認められる場合には第二種特定化学物質に指定される。

⑤第三種監視化学物質（新設）

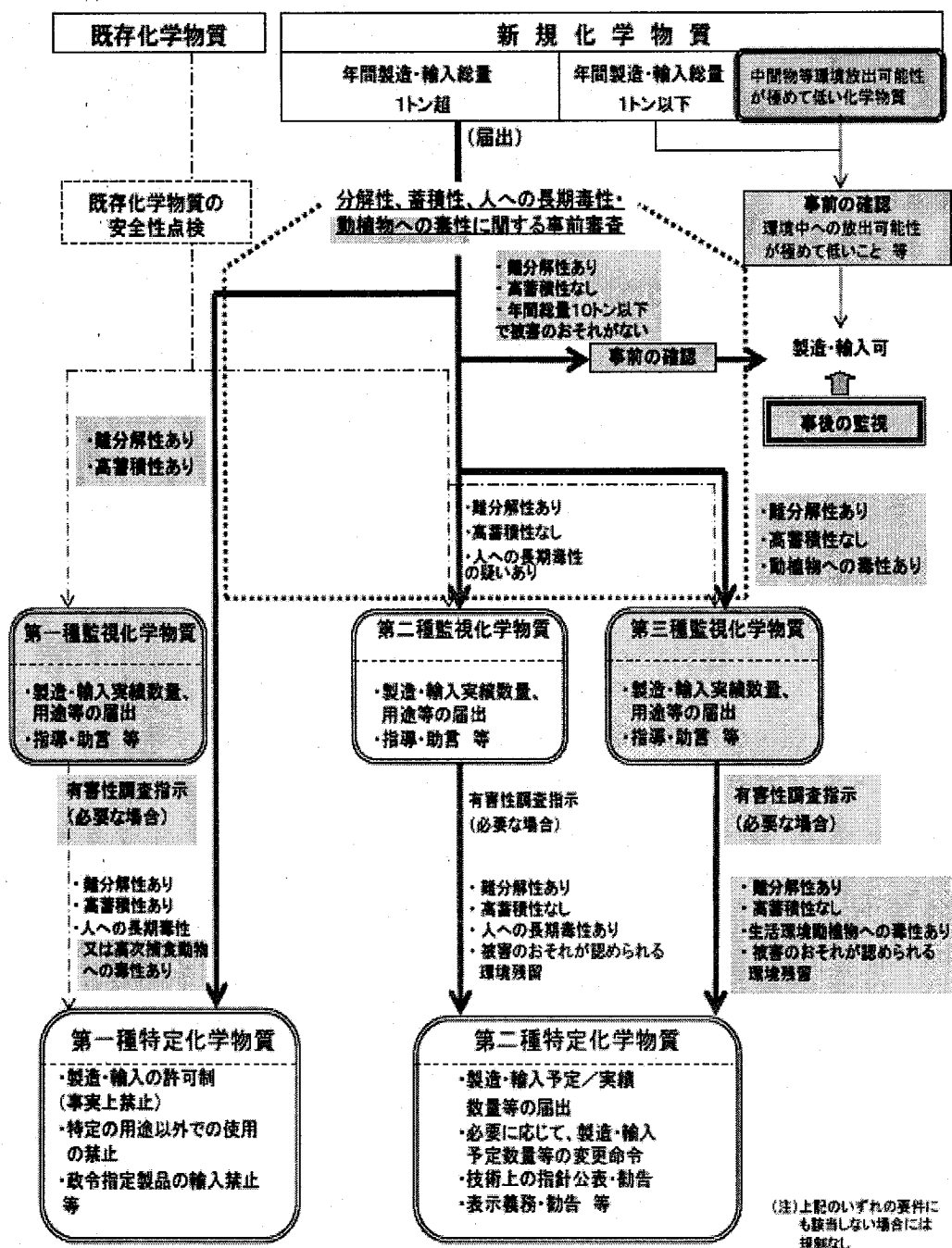
- ・ 難分解性であり、動植物一般への毒性（生態毒性）のある化学物質を、第三種監視化学物質として告示し、製造・輸入数量の実績等を把握、合計 100 t 以上の化学物質については、物質名と製造・輸入数量を公表する。
- ・ 製造、輸入、使用等の状況からみて当該化学物質による環境の汚染により、生活環境動植物の生息・生育に係る被害を生ずるおそれがあると見込まれる場合には、製造・輸入事業者に対し有害性（生活環境動植物への長期毒性）の調査を指示することができ、その結果、有害性を有すると判定され、被害を生ずるおそれがあると認められる場合には第二種特定化学物質に指定される。

[その他の措置]

- ・監視化学物質、第二種特定化学物質、規制対象外の審査済み物質並びに少量又は低生産量新規化学物質の確認を受けた物質の製造・輸入事業者は、一定の有害性情報を入手した場合には、国への報告が求められる。
- ・監視化学物質又は第二種特定化学物質による環境汚染の防止のため特に必要があることを認めるときは、取扱事業者に対して、取扱方法に関し必要な指導及び助言を行うことができる。
- ・第一種特定化学物質又は第二種特定化学物質に該当すると疑うに足りる理由があることを認めるときは、必要な限度において、製造、輸入又は使用の制限や使用方法の改善に関し必要な勧告を行うことができる。

図3：化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律の概要（環境省HPより）

化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律の概要



○製造・輸入事業者が自ら取り扱う化学物質に関し把握した有害性情報の報告を義務付け

(平成15年の改正部分は、 で表示)

(3) 農用地の土壌の汚染防止等に関する法律

(昭和四十五年十二月二十五日法律第百三十九号)

最終改正：平成一七年四月二七日法律第三三号

この法律は、農用地の土壌の特定有害物質による汚染の防止及び除去並びにその汚染に係る農用地の利用の合理化を図るために必要な措置を講ずることにより、人の健康を損なうおそれがある農畜産物が生産され、又は農作物等の生育が阻害されることを防止し、もって国民の健康の保護及び生活環境の保全に資することを目的とする。

[農薬の環境影響の現状]

農薬については、毒性の低い薬剤の開発が進み、毒性及び残留性の高いものは使用されなくなったことなどから、農薬による環境汚染の問題は少なくなっている。また、農薬取締法（以下「農取法」という。）の改正により使用規制が強化されている。しかし、本来、農薬の使用は生理活性を有する物質を環境中に放出するものであり、今後とも人体や環境に悪影響を及ぼすことのないよう安全性を評価し、適正に管理していく必要がある。

[農薬の環境リスク対策の推進]

農薬は、農取法に基づき規制されており、農薬の登録を保留するかどうかの基準（農薬登録保留基準）等に基づいた農林水産大臣の登録を受けなければ製造、販売等ができない。農薬登録保留基準のうち、作物残留、土壌残留、水産動植物に対する毒性及び水質汚濁に関する基準を環境大臣が定めている。平成16年度においては、水質汚濁に係る基準として6農薬（うち基準値改正1農薬を含む累計133農薬）について基準値を設定した。

2003(平成15)年3月に生態系保全を視野に入れた取組を強化するために改正した。水産動植物に対する毒性に係る農薬登録保留基準については、2005年4月の円滑な施行に向け、登録申請の際に必要な試験法の整備等の体制づくりを行った。さらに、農薬登録保留基準については、国内外の知見や国際的な動向を考慮して、その充実を図るための検討を行った。

特定農薬については、2003年3月に策定した「特定防除資材（特定農薬）指定のための評価に関する指針」に基づき、特定農薬指定の評価に必要なデータの作成・収集を行った。

さらに、農薬の環境リスク対策の推進に資するため、農薬使用基準の遵守状況の確認、農薬の各種残留実態調査、農薬の生態影響調査、内分泌かく乱作用を考慮した農薬の環境リスク管理に関する調査研究を実施した。

(4) 土壌汚染対策法

(平成十四年五月二十九日法律第五十三号)

この法律は、土壌の特定有害物質による汚染の状況の把握に関する措置及びその汚染による人の健康に係る被害の防止に関する措置を定めること等により、土壌汚染対策の実施を図り、もって国民の健康を保護することを目的とする。

(定義) この法律において「特定有害物質」とは、鉛、砒素、トリクロロエチレンその他

の物質（放射性物質を除く。）であって、それが土壤に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生ずるおそれがあるものとして政令で定めるものをいう。

この法律において「土壤汚染状況調査」とは、土壤の特定有害物質による汚染の状況の調査をいう。

（５）水質汚濁防止法

（昭和四十五年十二月二十五日法律第百三十八号）

最終改正年月日：平成一七年四月二七日法律第三三号

この法律は、工場及び事業場から公共用水域に排出される水の排出及び地下に浸透する水の浸透を規制するとともに、生活排水対策の実施を推進すること等によって、公共用水域及び地下水の水質の汚濁（水質以外の水の状態が悪化することを含む。以下同じ。）の防止を図り、もつて国民の健康を保護するとともに生活環境を保全し、並びに工場及び事業場から排出される汚水及び廃液に関して人の健康に係る被害が生じた場合における事業者の損害賠償の責任について定めることにより、被害者の保護を図ることを目的とする。

（６）ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法

（平成十三年六月二十二日法律第六十五号）

最終改正年月日：平成一七年五月一八日法律第四二号

この法律は、ポリ塩化ビフェニルが難分解性の性状を有し、かつ人の健康及び生活環境に係る被害を生ずるおそれがある物質であること並びに我が国においてポリ塩化ビフェニル廃棄物が長期にわたり処分されていない状況にあることにかんがみ、ポリ塩化ビフェニル廃棄物の保管、処分等について必要な規制等を行うとともに、ポリ塩化ビフェニル廃棄物の処理のための必要な体制を速やかに整備することにより、その確実かつ適正な処理を推進し、もつて国民の健康の保護及び生活環境の保全を図ることを目的とする。

ポリ塩化ビフェニル廃棄物の処理については、この法律に定めるもののほか、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和四十五年法律第百三十七号。以下「廃棄物処理法」という。）の定めるところによる。

（７）労働安全衛生法

（昭和四十七年六月八日法律第五十七号）

この法律は、労働災害防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を促進することを目的とする法律である。そのため、各事業活動において必要な資格を有する業務を免許や技能講習、特別教育といった形で取得することを義務付けている。

資料集

資料1	E x T E N D 2005 (環境省)	69
資料2	E x T E N D 2005 付属資料	125
資料3	P R T R について (経済産業省・環境省)	155
資料4	環境ホルモン戦略計画 S P E E D ' 98 取組の成果 (環境省)	171

化学物質の内分泌かく乱作用に関する 環境省の今後の対応方針について

— ExTEND2005 —

2005 年 3 月

環境省

本文書のサブタイトルである ExTEND2005 は、Enhanced Tack on Endocrine
Disruption の頭文字に文書の作成年を添えたものである。

はじめに

環境省では、平成 10 年(1998 年)5 月「内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について・環境ホルモン戦略計画 SPEED'98-」をとりまとめ、平成 12 年(2000 年)11 月に新しい知見等を追加・修正して、2000 年 11 月版(以下「SPEED'98」という。)を策定した。これに沿って、化学物質の内分泌系への作用に関する研究の推進、環境実態調査、ミレニアムプロジェクトによる試験法開発及び試験の実施のほか、国際シンポジウムを毎年開催し、さらに日英・日韓共同研究等も推進してきた。

国際的な動向としては、平成 14 年(2002 年)8 月、環境省も協力して世界保健機関(WHO)/国際労働機関(ILO)/国際連合環境計画(UNEP)が「Global Assessment of the State-of-the-Science of Endocrine Disruptors(以下「WHO グローバル・アセスメント」という。日本語訳：内分泌かく乱化学物質の科学的現状に関する全地球規模での評価)」をとりまとめた。またこの間、経済協力開発機構(OECD)では内分泌かく乱物質の試験法開発について具体的な提案と試行が進んでいるなど様々な取組を通じて新たな科学的知見が着実に蓄積されてきている。

平成 15 年(2003 年)5 月には、内分泌かく乱化学物質について、「内分泌系に影響を及ぼすことにより、生体に障害や有害な影響を引き起こす外因性の化学物質」とする政府見解がとりまとめられている。

このような状況をふまえ、環境省では、平成 15 年度(2003 年)から 2 年間にわたり専門家、学識経験者、消費者団体代表等を構成メンバーとする SPEED'98 改訂ワーキンググループ(以下「改訂ワーキング」という。)を設置し、議論を重ねていただいた。改訂ワーキングにおいては、まず、これまでの環境省の取組みを概観し、一般向けのパンフレットにとりまとめた。次に、これまでの取組み事項と、国際的に指摘されている課題とを比較しながら、今後の課題について抽出した。また、この問題に関する地方自治体の対応についてヒアリングを行った。

このような過程を経て、今後、環境省が取組むべき化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応方針がとりまとめられた。

環境省としては、この対応方針に基づき、引き続き総合的な化学物質対策の中での内分泌かく乱作用についての各種の必要な調査・研究を鋭意進めるとともに、国民の理解を深めるため情報提供とコミュニケーションの促進に努めて参りたい。

2005 年 3 月

環境省環境保健部環境安全課

目 次

はじめに	1
I これまでの取組み	3
1. SPEED'98における基本的な枠組み	3
2. SPEED'98における具体的な取組み	4
(1) 化学物質の環境実態調査及び野生生物の影響実態調査	4
(2) 生態系への影響評価のための魚類を用いた試験	5
(3) ヒト健康への影響評価のためのほ乳類を用いた試験と疫学的調査	8
(4) 国際的な協力	12
II 今後の方向性	13
1. 基本的な考え方	13
2. 具体的方針	16
(1) 野生生物の観察	16
(2) 環境中濃度の実態把握及び暴露の測定	18
(3) 基盤的研究の推進	20
(4) 影響評価	24
(5) リスク評価	27
(6) リスク管理	27
(7) 情報提供とリスクコミュニケーション等の推進	28
おわりに	33
付属資料	35
① 環境省の取組みに関連した主な出来事	36
② 国際的な動向	38
③ これまでの環境実態調査結果の概要	43
④ 生態影響及びヒト健康影響への内分泌かく乱作用に関する 試験の方法と結果の概要	58
⑤ WHO グローバル・アセスメント及びその後得られた科学的知見による 化学物質暴露と観察された事象との関連性に関する評価について	65
⑥ 自治体ヒアリング結果概要	71
⑦ 内分泌かく乱化学物質問題関係省庁ホームページリスト	73
⑧ SPEED'98による研究業績一覧	74
⑨ 内分泌攪乱化学物質問題検討会委員等名簿	82

表記に係る注釈：原則として「かく乱」と表記した。ただし、検討会名等、固有名詞について攪乱となっている場合は原名どおり「攪乱」と表記した。

I これまでの取組み

1. SPEED'98 における基本的な枠組み

環境省では、内分泌かく乱化学物質問題について、平成10年(1998年)当時、「人や野生生物の内分泌作用を攪乱し、生殖機能障害、悪性腫瘍等を引き起こす可能性のある内分泌攪乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)による環境汚染は、科学的には未解明な点が多く残されているものの、それが生物生存の基本的条件に関わるものであり、世代を越えた深刻な影響をもたらすおそれがあることから環境保全上の重要課題」と位置づけた。

対応方針の枠組みとして、「①環境中での検出状況、野生生物等に係る実態調査の推進、②試験研究及び技術開発の推進、③環境リスク評価、環境リスク管理及び情報提供の推進、④国際的なネットワーク強化のための努力」を示し、また、具体的な取組みにあたっては、内分泌かく乱作用の有無、強弱、メカニズム等を解明するため、優先して調査研究を進めていく必要性の高い物質群として、化学物質67物質をリストアップし、その後、見直しを行い2000年11月に65物質に修正して、各種の取組みを進めてきた。

(2) 生態系への影響評価のための魚類を用いた試験

SPEED'98 のリストに基づいて、化学物質ごとに水生生物及び野生生物に対する内分泌かく乱作用に関連する文献及び試験管内試験(*in vitro* 試験)に関する文献の検索・収集を行い、専門家による文献の信頼性評価を実施した。その結果をもって試験対象物質を選定し、メダカを用いて、ビテロジェニンアッセイ^{注3}、パーシャルライフサイクル試験^{注4}を実施し、必要に応じてフルライフサイクル試験^{注5}を追加した。(図1)試験濃度の設定にあたっては、試験対象物質の環境中の濃度、既存の毒性情報、物性情報を参考とした。

28 物質で試験を実施した結果、環境中の濃度を考慮した濃度で 4-ノニルフェノール(分岐型)と 4-*t*-オクチルフェノールでメダカに対し内分泌かく乱作用を有することが強く推察され、またビスフェノールAでもメダカに対し内分泌かく乱作用を有することが推察された。残りの 23 物質については、明らかな内分泌かく乱作用は認められないと判断した(o,p'-DDT 及び p,p'-DDE については 2004 年 12 月現在フルライフサイクル試験を検討中)。試験結果は表 2 のとおりである。

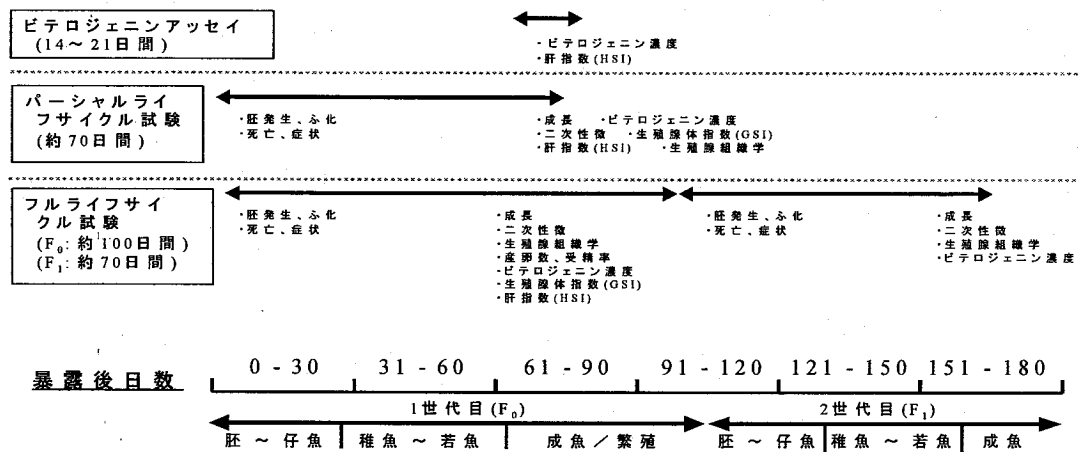
メダカを用いた上記の一連の試験結果をもって内分泌かく乱作用に関連する評価を実施してきたが、実験動物として基礎的知見の集積が進んでいるメダカにおいても、さらに結果を評価するための関連知見の収集が必要であることや、試験期間の短縮等の効率化を図ること等が課題として挙げられた。

また、この他、アフリカツメガエル等を試験動物としたビテロジェニンアッセイ等、ニホンウズラを試験動物とした性転換試験、オオミジンコを試験対象とした OECD の試験方法の改良等を行っている。(付属資料④)

注 3 ビテロジェニンアッセイ：卵黄形成時に卵母細胞に吸収され、卵黄の原料となるメス特有の蛋白質であるビテロジェニンがオスの体内にも見られる現象を観察する。内分泌かく乱作用を検出するための指標のひとつとして知られている。オスメダカに試験物質を 21 日間暴露させる。

注 4 パーシャルライフサイクル試験：受精卵の段階から成熟期を通して試験物質に暴露させて生殖組織への影響などを観察する。

注 5 フルライフサイクル試験：少なくとも 2 世代にわたり試験物質に暴露することで全生涯を通しての影響を把握する。



ビテロジェニンアッセイでは雄メダカに21日間、パーシャルライフサイクル試験では受精卵から成熟期を通して約70日間、フルライフサイクル試験では少なくとも2世代(約180日間)にわたり試験物質を暴露する。なおメダカが孵化して産卵する期間は、約90日から120日程度である。

図1 メダカ試験の概要

表2 メダカ試験の結果

物質名	試験結果
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
アミトロール	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
塩化トリフェニルスズ	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
塩化トリブチルスズ	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
オクタクロスレン	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
4-tert-オクチルフェノール	①魚類の女性ホルモン受容体との結合性が強く、②肝臓中ビテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の上昇、③精巣卵の出現、④産卵数・受精率の低下が認められ、魚類に対して内分泌かく乱作用を有することが強く推察された。
cis-クロルデン	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
2,4-ジクロロフェノール	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
4-ニトロトルエン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
trans-ナクロル	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
4-tert-ノニフェノール(分岐型)	①魚類の女性ホルモン受容体との結合性が強く、②肝臓中ビテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の上昇、③精巣卵の出現、④受精率の低下が認められ、魚類に対して内分泌かく乱作用を有することが強く推察された。
ビスフェノール A	①魚類の女性ホルモン受容体との結合性が弱いながらも認められ、②肝臓中ビテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の上昇、③精巣卵の出現、④孵化日数の高値(遅延)が認められ、魚類に対して内分泌かく乱作用を有することが推察された。
フタル酸ジエチル	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジシクロヘキシル	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ-n-ブチル	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジプロピル	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジヘキシル	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジペンチル	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ブチルベンジル	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
β-ヘキサクロシクロヘキサン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
ヘキサクロベンゼン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
ベンゾフェノン	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、低濃度(文献情報等により得られた魚類推定曝露量を考慮した比較的低濃度)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
ペンタクロフェノール	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
p,p'-DDD	頻度は低いものの、精巣卵の出現が確認されたが、受精率に悪影響を与えるとは考えられず、明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
p,p'-DDE	肝臓中ビテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の濃度依存的な上昇、精巣卵の濃度依存的な出現が認められたため、フルライフサイクル試験を実施後に評価の予定。
o,p'-DDT	肝臓中ビテロジェニン(卵黄タンパク前駆体)濃度の濃度依存的な上昇、精巣卵の濃度依存的な出現が認められたため、フルライフサイクル試験を実施後に評価の予定。
p,p'-DDT	明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。

<http://www.env.go.jp/chemi/end/speed98/speed98-20.pdf>

(3) ヒト健康への影響評価のためのほ乳類を用いた試験と疫学的調査

① ほ乳類を用いた試験

ラットを用いた改良1世代試験を開発し(図2)、SPEED'98のリストに基づいて、対象とした化学物質ごとにほ乳類に対する内分泌かく乱作用に関連する文献及び試験管内試験に関する文献の検索・収集を行い、専門家による文献の信頼性評価^{注6}を実施した。その結果から選定した試験対象物質を用いて試験を実施した。試験にあたっては試験対象物質の環境中の濃度、ヒトの推定暴露量、既存の毒性情報、物性情報をもとに試験用量及び観察項目の設定を行った。試験用量の設定にあたっては、ヒトが暴露する可能性のある用量レベルにおいて何らかの反応や非用量相関的な反応があった場合に検出することをめざして、敢えて従来型のリスク評価を目的とはせず、ヒト推定暴露量を考慮した用量に原則4群、何らかの有害影響が既に報告されている用量に原則1群を設定した。経済産業省で進められている子宮肥大試験^{注7}、ハーシュバーガー試験^{注8}、改良28日間反復投与毒性試験^{注9}の試験結果も参照し、結果の評価を行った。

28物質でラットを用いた試験を実施し、いずれの物質でもヒト推定暴露量を考慮した用量では明らかな内分泌かく乱作用は認められないと判断した。試験結果は表3のとおりである。

動物試験であるからには、飼料から完全に除去することができず定量に制御することのできない物質(たとえば植物由来のエストロゲン作用を持つ物質やフタル酸エステル類など)が存在する中での試験であり、現実的には作用物質の暴露量ゼロであるような対照群を設定することはできない中で、ヒト推定暴露量を考慮した用量のレベルにおいてこれ以上精密に変化を捉えることには限界があることが明らかとなった。今後は、ヒトが暴露する可能性がある用量だけでなく、各種の毒性評価の手法も参考とした用量設定の検討が必要である。

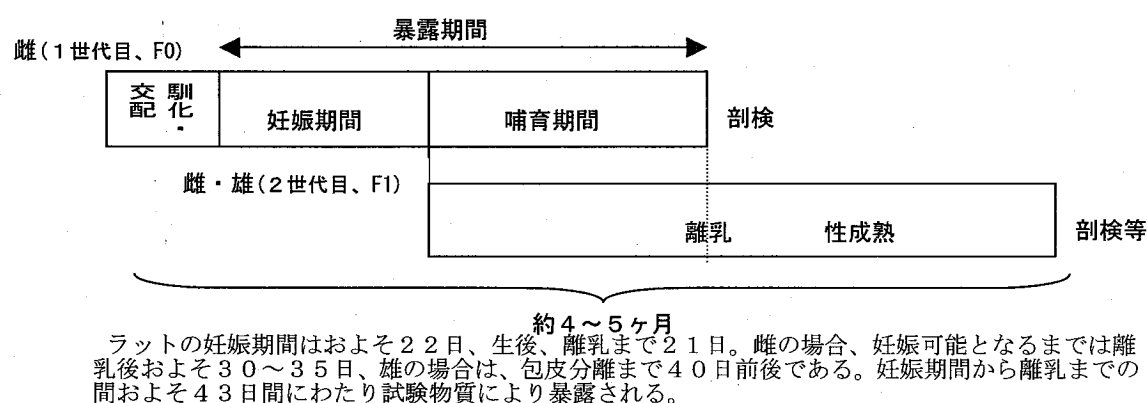


図2 ラット改良1世代試験の概要

注6 平成12年～16年度内分泌攪乱化学物質問題検討会資料

注7 子宮肥大試験：未成熟雌ラット又は卵巣摘出雌ラットに試験物質を投与し、子宮重量の変化等によりエストロゲン様作用を評価する試験。

注8 ハーシュバーガー試験(Hershberger試験)：未成熟雄ラット又は精巣摘出雄ラットに試験物質を投与し、前立腺重量や副生殖器の検査によりアンドロゲン作用を評価する試験。

注9 改良28日間反復投与毒性試験：28日間試験物質を投与し、生殖器官、精子形成状態、血中ホルモン濃度など内分泌かく乱作用との関連が指摘されている指標を評価する試験。

表3 ラット改良1世代試験の結果

物質名	試験結果
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
アミトロール	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(3用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
塩化トリフェニルスズ	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
塩化トリブチルスズ	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
オクタクロスチレン	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
4-t-オクチルフェノール	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
cis-クロルデコン	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
2,4-ジクロロフェノール	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
4-ニトロトルエン	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
trans-ノナクロル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
4-ノニルフェノール(分岐型)	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
ビスフェノール A	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジエチル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジシクロヘキシル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジ-n-ブチル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(5用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジプロピル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジヘキシル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ジベンチル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
フタル酸ブチルベンジル	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
β-ヘキサクロシクロヘキサン	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
ヘキサクロベンゼン	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
ペンゾフェノン	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(3用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
ペンタクロロフェノール	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
p,p'-DDD	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
p,p'-DDE	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
o,p'-DDT	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。
p,p'-DDT	文献情報等により得られたヒト推定暴露量を考慮した用量(4用量群で実施)での明らかな内分泌かく乱作用は認められなかった。

<http://www.env.go.jp/chemi/end/speed98/speed98-19.pdf>

② 疫学的調査

ヒトへの影響を検討するにあたっては、実験動物を用いた試験の他、疫学的な手法がある。

ヒト先天異常発生等調査、ヒト臍帯を用いたダイオキシン等の化学物質暴露状況に関する調査・研究を行い、暴露状況の一端が把握できた。

出生性比調査、泌尿生殖器への影響調査、ヒト精巣重量および精子形成状態に関する研究を行ったが、ヒト健康影響として懸念された事象の評価には至らなかった。

一般環境における暴露状況と、健康影響として懸念される事象との関連性を評価できるような疫学的調査を実施することは困難であった。(表 4-1、4-2)

表 4-1 疫学的調査の概要(1)

	概 要	結 果
ヒト先天異常発生等調査	内分泌かく乱化学物質が内分泌機構をかく乱することでヒトの先天異常等の発生に関与している可能性が指摘されていたため、ビスフェノール A 等と先天異常発生との関連性について把握することを目的として、ヒトの妊娠時及び非妊娠時の女性における血液中及び臍帯血中のビスフェノール A やノニルフェノールの濃度測定を行った。また、上記 2 物質について、尿道下裂児やその母親(非妊娠時)の血液中濃度を測定した。	血液中及び臍帯血中の化学物質の濃度と尿道下裂という疾患との因果関係については結論を出すことはできなかった。
ヒト臍帯を用いたダイオキシン等の化学物質暴露状況に関する調査・研究	胎児は化学物質に対する感受性が高い等の懸念があったが、胎児の化学物質への暴露状況等について詳細な検討はなされていなかった。そこでダイオキシン類、PCB 類、有機塩素系化合物、エストロゲン類・植物エストロゲン類等の臍帯中・臍帯血中・母体血中濃度と検出率を調査した。	ダイオキシン、PCB 類、DDT 類、ヘキサクロロベンゼン(HCB)、ヘキサクロロシクロヘキサン(HCH)、エンドサルファン、クロルデン、植物エストロゲン(ゲニステイン、ダイゼイン、イコール)は、調査検体の 80%以上から検出された。一方、アルドリン、エンドリンは検出されなかった。その他、予備試験の結果、ビスフェノール A、フタル酸エステル類、重金属等も検出されている。Total PCB では臍帯/臍帯血中濃度と母体血中濃度間で相関がみられた。しかし、PCB 同族体・異性体では相関は見られなかった。植物エストロゲンのゲニステイン、ダイゼインは母体血中より臍帯血中での濃度が高い傾向にあった。母親の年齢(もしくは出生年)と化学物質濃度の関連についての検討が今後必要である。

平成 16 年度第 1 回および第 2 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料

表 4-2 疫学的調査の概要(2)

	概 要	結 果
出生性比調査	霞ヶ浦周辺では出生児における男児の割合が低下しているという報告 ^{注 10} があったため、霞ヶ浦周辺及び全国の性比について調査を行った。	霞ヶ浦周辺で明らかな性比の変動は見られなかった。
泌尿生殖器への影響調査	内分泌かく乱化学物質がヒト生殖機能異常に関与している可能性が指摘されたため、大学生を対象に若年男性の生殖機能検査を実施した。停留精巣について、3歳未満の男児を対象とした全国調査を行った。精巣がんに関して発生頻度調査を行った。	生殖機能検査については、明確な結果が得られなかった。停留精巣については、患児及び父母について妊娠歴、出生児計測、父母の食事、服薬、職業に特異なものはみられず、患児に内分泌かく乱化学物質暴露を含む環境要因が影響している可能性は非常に低いと考えられた。精巣がんの発生頻度については、罹患数のゆるやかな上昇が認められたが、化学物質との関連性の有無を検証するに至らなかった。
ヒト精巣重量および精子形成状態に関する研究	男性の精子数の減少、精巣縮小化等についての懸念があるとされていたため、東京都監察医務院における異常死体の剖検記録の解析により、精巣重量及び精巣組織の検討を行った。	死亡時の年代別(20代から60代まで)にみると、どの年代でも、出生年が後になるほど身長は増加していた。しかし精巣重量に関しては出生年が後になっても直線的増加は示さなかった。出生年5年ごとに、死亡時年齢における精巣重量を検討した結果、出生年が後の調査群になるにつれ、群内で精巣重量が最重値を示す年齢が早まる傾向にあった。精巣重量と精子形成量には相関が見られた。死因と精巣重量の関連に関しては、栄養失調が死因の場合は精巣重量が軽く、突然死に相当する死因では精巣重量が重い傾向にあった。一般の健康成人のデータは得られていない。

平成16年度第1回および第2回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料

注 10 水野玲子(2000)霞ヶ浦流域と利根川河口地域における男児出生率の低下.科学,70:113-118.

(4) 国際的な協力

化学物質の内分泌かく乱作用については、そのメカニズムや暴露との関連の解明、試験方法の開発など課題が山積しており、国際的な連携・協力の下に調査研究を進めることが重要である。環境省では、平成 10 年(1998 年)から毎年「内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウム」を行うとともに、英国や韓国等と二国間共同研究を実施している。また OECD や WHO 等の国際機関へも協力しているところである。(表 5)

表 5 国際的取組みの概要

内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウム	開催地は、H10 京都市、H11 神戸市、H12 横浜市、H13 つくば市、H14 広島市、H15 仙台市、H16 名古屋市。シンポジウムの日程は 3 日間。うち 1 日間は一般向けプログラムとして国内外の取組み状況について情報提供を行った。残り 2 日間は専門家向けプログラムとして世界各国の研究者により最先端の研究が発表され、今後の方向性が議論された。 これまでの参加者は海外からの参加者約 500 名を含め、延べ約 1 万人。 (http://www.env.go.jp/chemi/end/index3.html)
二国間共同研究	技術的情報の交換、共同研究の実施、専門家の交換を目的として、二国間での合同ワークショップ等学術的討議を開催している。具体的なテーマは、遺伝子クローニングやホルモン受容体の同定などの基盤的研究から、各国固有の生物種における内分泌かく乱作用に関する影響に関連した観察まで多岐にわたっている。 英国とは平成 11 年から、韓国とは平成 13 年から二国間共同研究を実施している。平成 16 年からは、試験法開発における情報共有を目的とした米国との二国間協力を開始した。 (平成 16 年度第 2 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料)
経済協力開発機構(OECD)への協力	我が国において開発した試験法の一部を、国際的標準試験法として、OECD に提案した(無脊椎動物試験法 enhanced TG211、鳥類試験法 enhanced TG206)。また、OECD が進めている魚類試験法その他、試験法検証作業にも積極的に参加している。 (http://www.oecd.org/home)
世界保健機関(WHO)等への協力	WHO/ILO/UNEP は、平成 14 年に、それまでの内分泌かく乱物質に関する科学的知見をとりまとめた WHO グローバル・アセスメントを発表した。環境省では、このとりまとめ作業に協力するとともに、発表された WHO グローバル・アセスメントを翻訳し、その日本語訳(環境省版)「内分泌かく乱化学物質の科学的現状に関する全地球規模での評価」をホームページ上で公開している。 (http://www.env.go.jp/chemi/end/index4.html)

Ⅱ 今後の方向性

1. 基本的な考え方

内分泌かく乱作用が注視されることになった発端は、野生生物の生殖異常とホルモン作用を持つ物質の暴露の関連が指摘されたことによるものであったが、野生生物における異変の把握は内分泌かく乱化学物質問題のみならず、生態系を視野においた化学物質対策の原点であるといえる。

本来、生態系という数多くの要因との関わりの上に成立している事象への化学物質の影響を、実験によって直接検証することは困難である。このため、まず、国内での継続的な野生生物の観察を前提として、科学的な調査によって観察された事象が正常か異常かを判断し、生物個体(群)の変化を捉えることが必要である。次に、その結果をもとに生態系への影響を推定することとなる。観察された事象が正常か異常かを判断するためにも、生物種間の関わり合いの状況を把握するためにも、基礎生物学的な知見を収集しておく必要がある。また、その結果をもとに生態系への影響を推定する際にも、同様に基礎生物学的な知見の集積が極めて重要になってくる。

生態系への内分泌かく乱作用による影響を調べる際にも、こうした観察の継続や基礎生物学的な知見の収集が求められ、特に、様々な生物種における内分泌系に関する基礎的な知見の収集や各種の内分泌かく乱作用のメカニズム等について、基盤的研究の推進が必要である。一方、環境中の化学物質による生態系やヒト健康への影響を捉えるためには、暴露の有無、環境中の化学物質の実態の把握が必要である。すでに知られているように、天然のホルモン様物質（植物エストロジェンや人畜由来のホルモン物質等）があり、環境中の実態把握に際して、これらの化学物質からの暴露についても視野に入れる必要がある。

内分泌かく乱作用に関しては、ホルモン受容体を介した作用と共に、受容体を介さ

ない代謝過程への作用等も指摘されている。さらに、個体の発生途上における顕在性の変化のみならず、発生過程で受けた潜在的な影響が後に成体となって顕在化する可能性も指摘されている。内分泌かく乱作用は研究分野として重要なテーマであるが、化学物質対策においては、内分泌かく乱というメカニズムを注意深く見るとともに化学物質の様々な対生物作用やそれによって発現する有害性を総合的に捉える視点が重要である。

一方で、上記の基礎的、基盤的な研究とともに、現時点で考え得る知見を利用して生態系への影響やヒト健康への影響を推定するための種々の試験評価手法を確立する必要がある。これまでの調査では、ラットにおいては一般環境中の濃度に比較的近い濃度で内分泌かく乱作用が推察された物質はないが、メダカに対しては一般環境中の濃度に比較的近い濃度で内分泌かく乱作用を有することが推察される物質が見つまっている。関係省庁における役割分担の中で主として環境保全の観点から取組む立場である環境省としては、生態系への影響についての試験評価手法の確立と調査の実施を重点的に検討することが重要であると考えられる。環境省では、OECD等で進められている試験法確立に今後も積極的に協力し、国際的な貢献を行っていくこととする。

化学物質対策としては、内分泌かく乱作用に着目したデータのみでなく様々な有害性評価の観点から得られたデータとともに、暴露状況を踏まえ、総合的なリスク評価を行ったうえでリスク管理へと繋ぐ必要がある。

化学物質に関する情報は、科学的に高度な内容を含むため理解に努力を要することが多い。さらに内分泌かく乱作用については不明確なことが多い中、漠たる不安を招かないためにも、広く、正確な情報を提供し、情報の共有と正確な理解の上に成り立つリスクコミュニケーションを推進することが重要である。

以上の観点を踏まえ、今後の化学物質の内分泌かく乱作用問題に関する対応として

は、(1)野生生物の観察、(2)環境中濃度の実態把握及び暴露の測定、(3)基盤的研究の推進、(4)影響評価、(5)リスク評価、(6)リスク管理、(7)情報提供とリスクコミュニケーション等の推進を基本的な柱とした。

なお、具体的な今後の課題については、国際的に指摘されている課題をこれまでの環境省の取組事項と比較しながら抽出、分類して参照した。用いた文献は、WHO グローバル・アセスメント^{注11}、WHO ワークショップ報告書^{注12}、IUPAC 報告書^{注13}、内分泌かく乱化学物質のための EC 戦略^{注14}である。

注 11 WHO (2002) Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors, WHO/IPCS/EDC/02.2.

注 12 WHO/UNEP/ILO (2004) Report of the joint IPCS-Japan workshop on “Endocrine disruptors: Research needs and future directions”, WHO/IPCS/EDC/01/04.

注 13 J. Miyamoto and J. Burger (2003) Implication of Endocrine Active Substances for Human and Wildlife, Scope/IUPAC.

注 14 EC (2001) Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on the implementation of the Community Strategy for Endocrine Disruptors- A range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife (COM(1999)706), COM(2001)262final.

2. 具体的方針

(1) 野生生物の観察

世界各地で野生生物の生殖異常が観察され、化学物質の暴露との関連が指摘され、その発現メカニズムとして内分泌かく乱作用がクローズアップされた。(15 頁注 11) こうした中、世界各地で化学物質暴露の野生生物への影響についての調査がなされている。わが国で野生生物の異変と化学物質(天然および合成ホルモンを含む)の暴露や体内残留状況との間に特定の因果関係が推定された例としては、イボニシのメスに見られた生殖器異常や、オスのコイにおける血中ビテロジェニン濃度の上昇がある(4 頁)が、野生生物の異変に関する報告自体は多くない。

野生生物における異変の把握は、内分泌かく乱化学物質問題のみならず、生態系を視野においた化学物質対策の原点であるといえる。

かけがえのない環境の保全に資すべく、野生生物の変化やその前兆を、時間軸をもって捉える努力が必要である。科学的な生態系の観察体制は専門家によって構築され継続される必要があるが、専門家の活動には限りがある。一方で、子どもたちや一般市民による地域レベルでの観察は、生態系でみられる変動が自然の変動によるものかどうかを見極めることができる知識の習得にも繋がると同時に、限られた専門家による調査の発端となる可能性がある。

当面、着手可能と考えられる具体例を示す。

① 地域レベルでの継続的な野生生物観察

生活に身近な野生生物の継続的な観察として、各地域で実施されている学校における自然観察学習や地域住民による観察活動等を活用することができる。こうした活動は地域に根ざした地道で継続的な観察であり、専門家でないため種の同定その他精度的な限界はあるものの、多様な生物種を含めた生態系の現状把握に際して欠かすことのできないものであると考えられる。各地の学校や地域における既存の活動をネットワーク化し、さらに、観察対象生物、観察項目、調査地点に関する情報等がある程度共通化して情報を集約することにより、専門家による調査のフィールド選定等に貢献することができる。

また、子どもたちや一般市民が野生生物の観察に参加することにより、生態系に対する関心・興味が養われ、生態系の多様性が体得されることも期待できる。

当初は、共通に観察する生物種としては、生息域を特定し易い水生生物であり、内分泌かく乱作用に関する試験法の開発が進んでいるメダカを対象として着手し、その後、対象とする生物種を増やす等、観察内容の充実を図ることが現実的である。

② 専門家による調査と検討

地域レベルでの観察情報を発端とすることで、限られた専門家が広く全国にフィールドを求めることが可能となる。専門家のフィールド調査によって変化が疑われた場合には、可能であれば個体を捕捉して病理学的に観察するほか、生息環境における様々な化学物質の濃度の測定、変異原性や催奇形性等を調べるためのバイオマーカーを用いた調査、異変のある個体同士や異変のある個体と正常な個体の組み合わせ等による交雑実験、化学物質以外の原因として考えられる放射線等の調査等、観察された内容に応じ、より詳細な調査を進めることとなる。(図3)

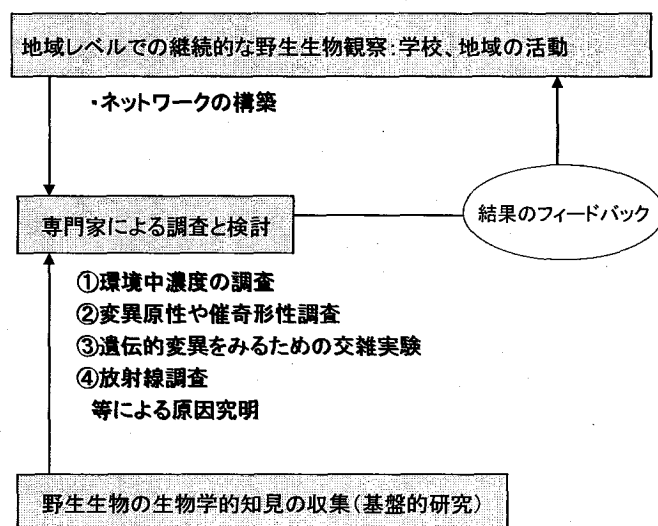


図3 野生生物の観察および総合的な調査の概念図

(2) 環境中濃度の実態の把握及び暴露の測定

化学物質の環境リスクを的確に評価するためには、有害性に関するデータとともに環境中における濃度の実態を把握することが必要不可欠である。このため、平成 10 年(1998 年)以来、SPEED'98 でリストアップされた物質の環境実態調査が行われてきたところである。一方、化学物質環境実態調査(以下、報告書が黒表紙であることから「黒本調査」という)では、昭和 49 年(1973 年)以来、環境中の化学物質の実態を水、土壌、大気等様々な媒体を試料として用いて分析してきている。しかしながら、環境中に存在する化学物質は数万種にも及び、調査能力・分析能力には限りがある。

今後は、黒本調査の対象物質の選定に内分泌かく乱作用の観点も取り入れ、さらには植物由来のエストロゲン等の天然物等も視野に入れて、限られた調査能力・分析能力を最大限動員して継続的かつ全国的に環境実態を把握し、得られた結果は内分泌かく乱作用を含め、化学物質に関する種々の対策に幅広く有効に活用することが望まれる。(図 4)

① 化学物質環境実態調査

i) 初期環境調査

環境中での存在の有無が明らかでない化学物質について、その存在の確認を行うことに主眼を置いた調査を実施する。

ii) 詳細環境調査

環境中でその存在が確認された化学物質について、高感度の分析法を用いて、水質、土壌、大気等の環境媒体ごとに定量的な測定を行う。

iii) モニタリング調査

難分解性、生体内への高蓄積性等のために経年的な環境中残留量の把握が必要とされる化学物質について、定期的に高感度の分析法によって調査を実施する。また、高感度の分析法に切り替える際には、経年的な比較を行うために、過去の試料についても高感度分析を併せて実施する。

iv) 暴露量調査

暴露経路としての食事、室内空気等を媒体として暴露量を把握する。また、野生生物における体内蓄積量についても確認を行う。

v) ヒト生体試料調査

暴露量把握の一環として特に、ヒト血液、ヒト臍帯血液等の生体試料の化学物質濃度を測

定する。

② 環境中の化学物質濃度レベルの推計

特定の河川や地域に着目して詳細な化学物質濃度の変化を把握することをより容易（安価かつ実効性の高いもの）にするため、実測によって収集された基礎データを用いて予測モデルを作成・検証し、より特定された地域の濃度レベルの変化を推計する。

③ 環境試料保存事業

将来、対象とすべき物質の変遷や分析法の進歩に応じて過去に遡って分析することを可能とするために、調査に用いた試料の一部を凍結保存する。

④ より高感度な分析法の開発

分析法の選択の際は、再現性、簡便性、コスト等の観点はもとより、要求感度を満たすものであることが必要である。既存の分析手法ではリスク評価に必要な要求感度を満たしていない化学物質について、環境中に存在するレベルまでの分析を可能とし、暴露(投与)量の正確な把握およびその評価に資するために、高感度分析法の開発を促進する。

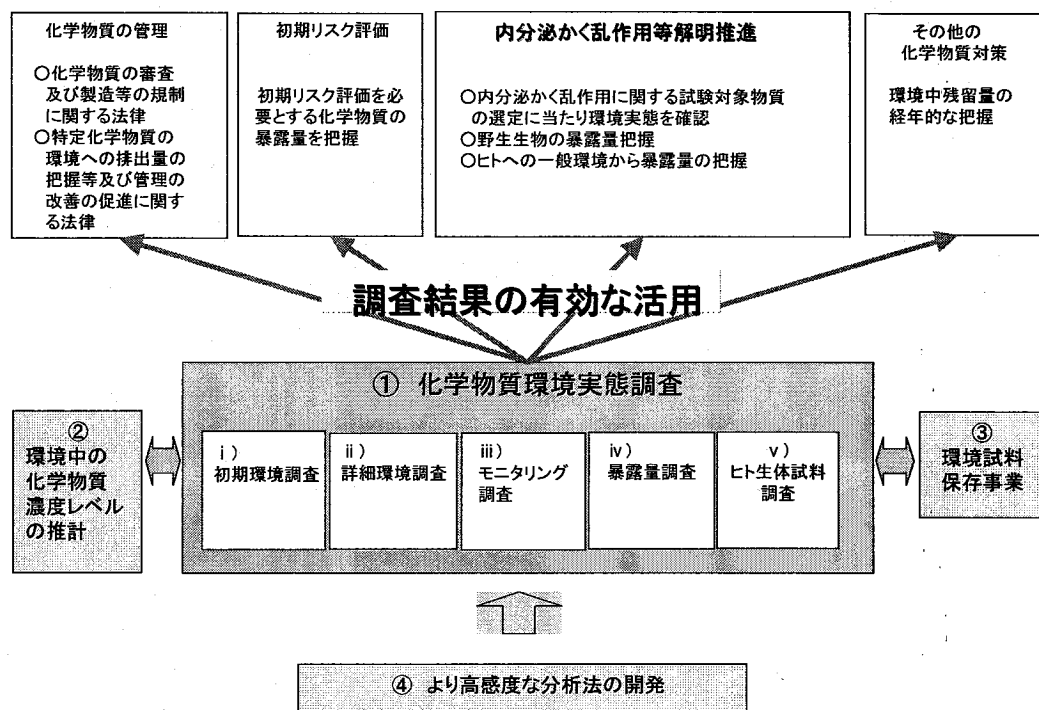


図4 化学物質環境実態調査の体系

(3) 基盤的研究の推進

化学物質の内分泌かく乱作用については、平成 10 年(1998 年)当時と比べると相当に知見が集積してきた。しかし、依然、未解明な問題は山積している。

野生生物における異変の把握は内分泌かく乱化学物質問題のみならず、生態系を視野においた化学物質対策の原点として重要である。変化が観察された場合には、基礎生物学的な知見から、観察された事象が生物個体(群)の異変であるか否かを判断し、その異変のメカニズムや原因を究明することとなる。その結果、化学物質との関連性が示唆された場合には、内分泌かく乱作用も視野においた検討を進めることとなる。

観察された個体レベルでの事象が、内分泌系のかく乱を通しての一次的影響なのか、二次的影響なのかを見極めるためには、作用メカニズムについての知識が不可欠である。また、個体レベルでの有害影響と細胞・分子レベルでの変化との関連性も明らかにしていく必要がある。

一方で、現時点で考え得る知見を利用して生態系への影響やヒト健康への影響を推定するための種々の試験評価手法を確立する必要がある。魚類、両生類等の試験法開発については、引き続き、OECD の活動に積極的に参加することも重要である。

基盤的研究として考えられる枠組みを図 5 に示す。

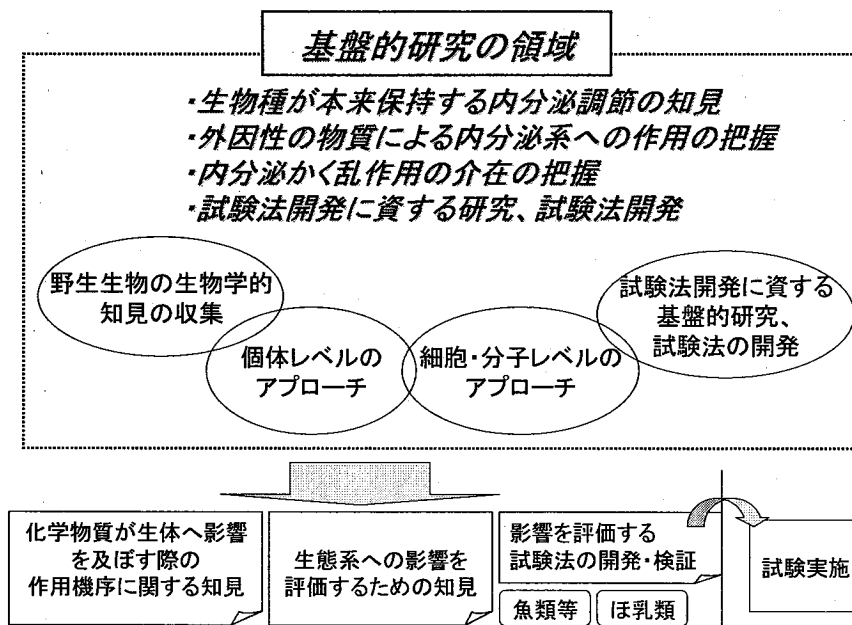


図 5 化学物質の内分泌かく乱作用に関する基盤的研究

① 野生生物の基礎生物学的知見の収集

野生生物の観察によって生物個体（群）の変化やその前兆を発見した場合、その変化が異常なものか否かを評価し、その変化のメカニズムを把握する必要がある。その際には、その生物種における基礎生物学的な知見が必要となる。また、異常または異変と判断される場合においては、その原因の解析が必要となるが、観察対象となった生息環境における様々な化学物質の濃度測定のみならず、生物側の要因、すなわち、化学物質暴露に対する感受性の差異を規定する要因について情報収集を行っておく必要がある。さらに、生物学的知見に加えて、生物に影響を与える環境因子（例えば、化学物質以外にも放射線、温度や日照の変化などの生存環境の物理的要因の調査等）に関する理解も欠かせず、観察された内容に応じた調査を進めていく必要がある。

② 個体レベルのアプローチ

生体を用いた試験(*in vivo* 試験)のような個体レベルのアプローチの長所としては、主に、化学物質の吸収・体内分布・代謝・排泄が考慮される点、毒性試験として一般的に数十年にわたって使用されてきた点、広範なメカニズムを評価する点、全内分泌系及びそれ以外の毒性学的評価項目に対し包括的な評価が行える点などが挙げられる。^{注15}

なお、個体レベルでのヒト健康影響と内分泌かく乱作用に関連する化学物質暴露の因果関係を把握することを可能とするような疫学的手法についても検討しておく必要がある。

i) 化学物質の生体内における挙動の検討

化学物質が体内に吸収され、体内の臓器に分布し、代謝をうけ、排泄されるまでの過程そのものを検討する。

ii) 生殖系以外の標的臓器・機能への作用及び総体としての内分泌系機能への作用

化学物質の内分泌かく乱作用の評価では、甲状腺、下垂体等、生殖系以外の内分泌系における標的臓器の機能への影響や、また内分泌系・生殖系への影響のみならず、神経系や免疫系への影響も視野に入れ、統合的な生物学の理解の上に立つ基礎的な知見を収集する。その際には正常な反応から悪影響とされる反応までをどのように測るかといった基礎的な知見も重要である。

③ 細胞・分子レベルのアプローチ

試験管内での試験(*in vitro* 試験)のような細胞・分子レベルのアプローチの長所としては、主に、試験が効率的に実施可能な点(低コスト、自動化、短期間)などや特異的な作用メカニズムの解明に資する知見が得られる点などが考えられる。^{注15}

注15 USEPA(1998)Endocrine Disruptor Screening and Testing Advisory Committee (EDSTAC) Final Report

i) DNA マイクロアレイの開発

近年、ゲノム技術や蛋白質の構造・機能研究の進展とともに、ゲノム技術を用いて得られたデータを化学物質の作用メカニズムの評価に取り入れようとする様々な検討が行われるようになってきている。例えば、ゲノム解析技術を毒性学評価に用いるトキシコゲノミクスではDNA マイクロアレイと呼ばれる技術が注目されている。マイクロアレイでは、多数の遺伝子の発現を網羅的に解析できるという特徴を有し、有害作用の発現メカニズムを遺伝子レベルで解明する上で画期的な技術であるとされている。

一方、現段階の技術は定量性、再現性、感度等が必ずしも十分ではなく、変動を示した多数の遺伝子のもつ生体内での役割についての理解に関しても十分であるとは言い難い。また、長期間暴露の影響や発達期の遺伝子変化における経時的な解析と変化の意味付けも十分ではない。現段階では、注目すべき遺伝子(群)のスクリーニング技術として用いられていることが多いが、将来的には有用な技術となる可能性があり、さらには影響評価のための技術として応用展開も期待される。

また、種々の化学物質影響を的確に評価するためには、メダカなど機軸となる生物種において生体内の作用を明確にしておく必要がある。

なお、マイクロアレイを用いて得られた、遺伝子発現の変化についての情報は、データベースを構築し、できるだけ公開できるようにすることが望ましい。

ii) 受容体およびシグナル伝達系の同定

化学物質の作用点の一つと考えられる受容体およびそれに続くシグナル伝達系を同定し、受容体の構造や発現の解析、関連する遺伝子のクローニング等を行う。

iii) 受容体・転写因子等の動態

化学物質の受容体への結合、それに引き続く転写因子の活性化/不活性化を介した遺伝子のオン/オフなど、細胞・分子レベルでの一連の作用メカニズムを解明する必要がある。

iv) 受容体を介さない生体統御メカニズムの検討

受容体に結合せず、ステロイドホルモン合成の段階において代謝に影響を与えるメカニズムについて検討する。

v) 細胞・分子レベルでの影響評価

細胞・分子レベルで変化が観察される際、個体レベルでは表現型としてどのような影響が観察されるかを明らかにすることが必要である。一方、個体レベルで変化が観察された場合に細胞・分子レベルでの変化を評価しメカニズムを把握しておくことも重要である。

これらのためには、細胞・分子レベルのアプローチで得られたデータと、*in vivo* 試験の結果とを照合することが必要であり、また統括し評価できるデータベースの充実が期待される。

④ 試験法開発に資する基盤的研究

i) 試験動物の基礎的データの整備

実験動物ごとの生体系の内分泌調節についての生物学的知見が必要である。各生物種の内分泌系に関する基礎的知見を蓄積することにより、個体差・種差・生育条件による変動を把握した上で、結果を評価する必要がある。正常な状態についての知識なくしては、何が異常なのか、という判断をすることは不可能である。試験動物種ごとの恒常性により元に戻りうる変化の範囲の把握や試験動物の発生・成長・性分化・生殖といったことについての基礎的知見を集積する。

ii) バイオマーカー探索

既に試験法として活用されているバイオマーカーのビテロジェニンにおいては、その生物学的基礎データや、オスでのビテロジェニン産生がもつ生物学的意義といった知見が未だ不足しており、今後一層知見を集積していく必要がある。

また、ビテロジェニン以外の、高感度かつ特異性の高いバイオマーカーを探索することも必要である。

iii) *in vitro* 試験結果と *in vivo* 試験結果との関連性の検討

受容体結合試験などの *in vitro* 試験と、*in vivo* 試験の結果との関連性を検討する。たとえば、スクリーニング試験の結果の擬陽性・擬陰性と高次試験の相関と共通性等について検討することが必要である。

iv) 試験法の開発・検証

広く生態系への影響を評価するために、魚類、両生類等における内分泌かく乱作用を評価するための手法の開発が求められている。現時点で考え得る知見を利用して生態系への影響やヒト健康への影響を推定するための種々の試験評価手法を国際的に確立するための研究の推進も重要である。

各種の試験法は、OECD において様々なレベルで検討中であり、これまで内分泌かく乱作用に関する試験法開発をリードしてきているわが国には検証試験も含め重要な役割が引き続き求められている。また、試験法開発の中で、受容体結合アッセイの開発やビテロジェニンアッセイの標準化、メダカを用いた魚類試験法の比較など特定分野では、とくに研究を推進している国同士での情報交換のため二国間協力体制を維持することも重要である。

(4) 影響評価

内分泌かく乱作用に関して取組みを始めた当初は、対象とすべき物質について、その時点での限られた情報の中からリストアップして示すことは、取組みの大きな推進力となった。しかし、その後、取組みを進めた結果、試験対象とすべき物質は新たな科学的知見の集積により絶えず更新し続ける必要があること、取り組むべき物質の範疇自体も変容する可能性があること、一方で、ある時点で対象とすべき物質をリストアップすることにより、あたかも内分泌かく乱作用が認められた物質であるかのような誤解を与える懸念があるとの指摘もあることから、今後は、一時点でのリストアップは行わず、試験対象として取り上げる物質を選定するための考え方、評価の流れを明確にしておくことが望ましい。

このため、化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験対象物質の選定と評価の流れを図6のとおり作成した。実際の運用、詳細な条件の設定は、有識者による公開の場での検討で、広い見識と多くの理解・合意のうえに科学的、客観的に進めていくことが重要である。

① 化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験対象物質選定と評価の流れ(図6)

内分泌かく乱作用に関する検討を考慮する物質については、生産量や取扱量の全貌が把握困難な状況では、すべての化学物質の中から、化学物質の規制の対象となっている物質、国内での使用実態がある物質または国際機関等の公的機関が公表した報告書等において内分泌系への影響、内分泌系を介した影響等が懸念された物質等を対象とすることとなる。なお、人工的な化学物質だけでなく、天然由来の物質(植物エストロゲン等)や人畜由来のホルモン等も視野におく。

まず、我が国の一般環境において暴露の可能性があるかどうか、その程度はどのくらいか、という観点から検出状況・測定状況・使用状況を把握する。暴露の可能性があると特定された場合には、その時点での最新の検索によって抽出された文献情報によって内分泌かく乱作用に関連する影響・事象情報の評価を行い、試験対象物質の選定を行う。

試験対象となった物質については、他に国内外に同種の試験による検討が行われていない場合は、試験を実施して結果を評価する。

実施した試験または国内外の同種の試験によって得られた有害性に関する知見及び内分泌かく乱作用による影響の認められた濃度と一般環境における暴露の可能性を比較した上で、一般環境に比較的近い濃度で、「ヒトにおいて内分泌かく乱作用が推察される物質」、「ヒト以外の生物種において内分泌かく乱作用が推察される物質」、「現時点では明らかな内分泌かく乱作用が認められなかった物質又は現時点では暴露の可能性が低く、現実的なリスクが認められなかった物質」に、それぞれ振り分けていくこととなる。

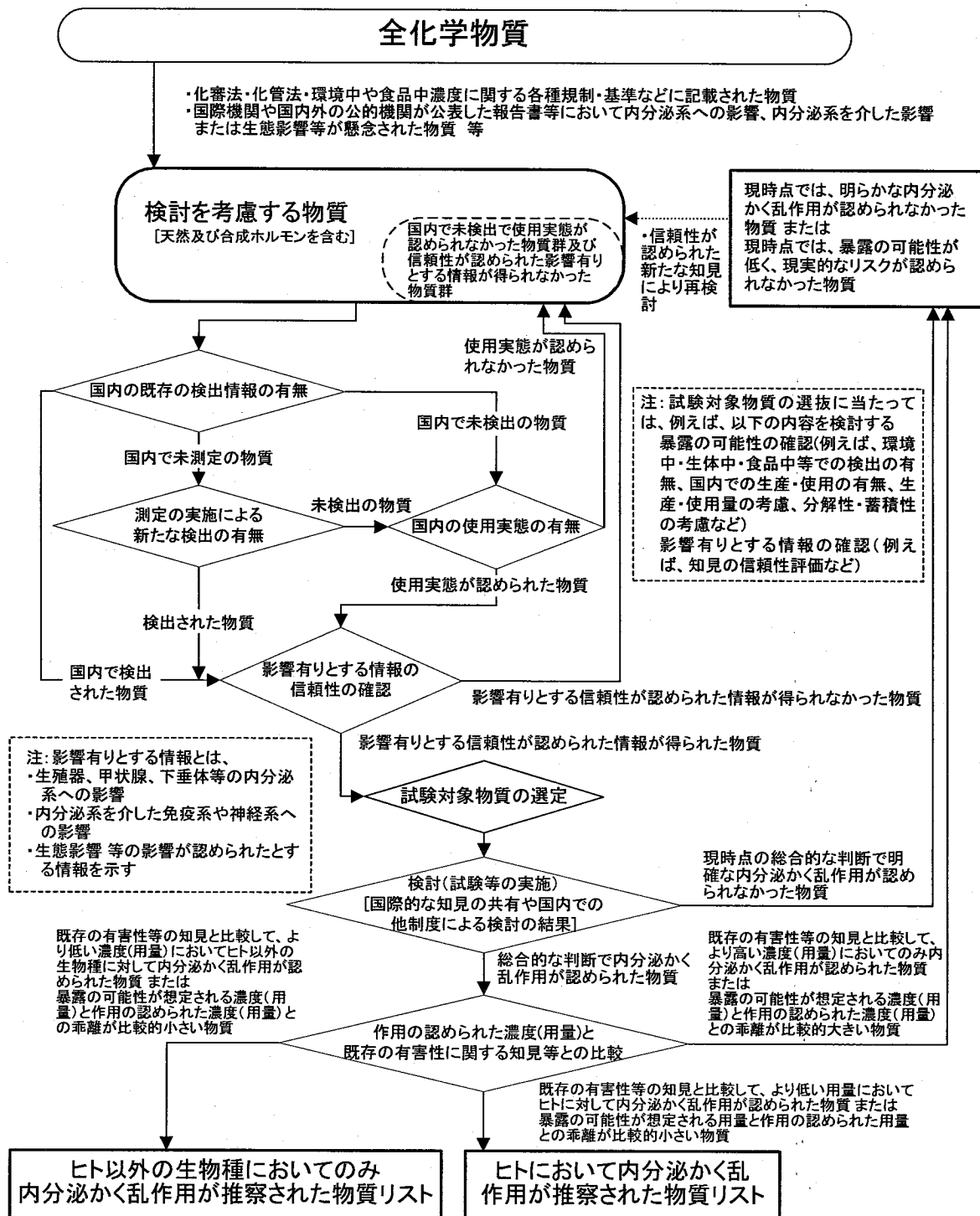


図6 化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験対象物質選定と評価の流れ

② 試験の実施

OECD では化学物質の有害性評価に係るさまざまな試験法をテストガイドラインとして位置づけている。テストガイドラインとされるまでには、まず試験法が開発され、裏づけとなる知見が整理され、実際に検証するための試験が実施されて結果評価が蓄積されなければならない。内分泌かく乱作用に関してはいずれの試験法も現段階では OECD のテストガイドラインとなっていない。

これまでに、環境省では、化学物質の内分泌かく乱作用による影響を評価する方法として、メダカ、ラットを用いた試験を開発し、20 物質以上の試験物質で実際に試験を実施してきた。テストガイドラインとなるに至っていないとはいえ、試験の結果と評価は重要な知見として、その一部はすでに OECD に報告しており、これにより、わが国は、国際的に生体内試験 (in vivo 試験) の開発を牽引する役目を果たしてきている。今後もこれまでの実績をふまえ、一層、裏づけデータを集積しつつ、より改善した手法で知見を重ねていくこととしている。

環境省は、関係省庁との役割分担上、主として環境保全の観点から取組むこととなっている。このため、当面、広く生態系への影響を視野に入れた検討に重点を置き、生態系への影響を見るための試験としてこれまでの実績を踏まえ、メダカによる試験を優先的に実施する。一方、ヒトへの影響をみるためのラットを用いた試験については、魚類を用いた試験の結果や文献情報からの評価及びわが国における暴露状況等を勘案して、特に内分泌かく乱作用が推察され、かつヒトへの暴露が想定される場合など、必要に応じて実施するべきである。

これまで、メダカを用いた試験は、ビテロジェニンアッセイ及びパーシャルライフサイクル試験、必要に応じてフルライフサイクル試験を追加する試験体系のもとで実施してきたが、今後の試験では、試験結果から得られる情報と必要な試験期間を勘案し、効率化を念頭に置いた試験体系について改めて検討する。

また、これまで、ラットを用いた試験における試験用量の設定にあたっては、ヒトが暴露する可能性がある用量領域に特化していた。今後は、各種の毒性評価の手法も参考とし、ヒトが暴露する可能性がある用量から何らかの有害影響が既に報告されている用量までを包含することによって、限られた群設定のなかでも有害性評価に資する知見が得られるような用量設定を原則とすべきである。

試験結果の解析・評価にあたっては公開で十分議論できる場を確保する。

(5) リスク評価

化学物質の環境リスク評価は、評価対象とする化学物質について、生態系およびヒトの健康に対する有害性を特定し、用量(濃度)－反応(影響)関係を整理する「有害性評価」と、生態系およびヒトの健康に対する化学物質の環境経由の暴露量を見積もる「暴露評価」を行い、両者の結果を併せてリスクの程度を評価するものである。(図7)

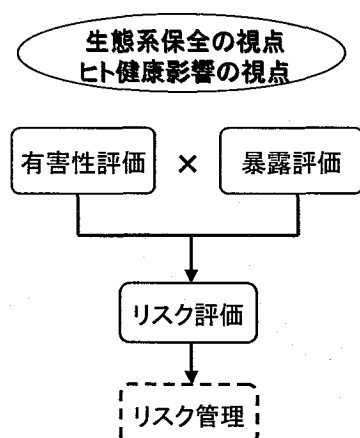


図7 リスク評価・リスク管理概念図

化学物質のリスク評価においては、内分泌かく乱作用を単独に取り出して評価することは適當ではない。化学物質には様々な作用があり、また暴露を受ける生体側においても複合し連動した様々な反応があるため、生体への有害性として見落としや、原因と結果に関する誤解を生じるおそれがあるためである。内分泌かく乱作用は、化学物質の様々な作用の一面あるいはその他の生体への作用と組み合わせられたものとして評価することが必要である。

(6) リスク管理

現時点では内分泌かく乱作用の観点から、規制的にリスク管理を行うことが必要な化学物質として該当するものはないと考えられる。しかしながら、今後の知見によって、必要に応じ対応を検討できる体制を整えておくことが望まれる。

(7) 情報提供とリスクコミュニケーション等の推進

化学物質の内分泌かく乱作用については、まだ科学的に不明確なことが多く、また理解しにくい内容を多く含んでおり、平成10年(1998年)当時、大きな環境問題として取り上げられ社会問題ともなった。一般に、一旦「危ないもの」と認識(リスク認知)してしまうと、その後に安全に関する情報が出て受け入れにくい傾向があり、わからない不安や壊滅的な不安が提示される程、リスクに対する不安は高まるとも言われている。

仮説先行的な漠たる不安を招かないためにも、現在判明していることや不明なこと、信頼性の高い最新の研究情報等について積極的に国民に情報提供し続けることが必要である。

さらに、完全にはゼロにできないリスク、化学物質の利便性、代替の導入のための新たなリスクや地球資源への負荷の増大、植物エストロゲン等の天然ホルモン様物質の存在等に関する情報について、供給する側、使用・消費する側双方で理解を深め、環境リスクの許容の程度についてそれぞれが適切な行動を選択できるよう、リスクコミュニケーションを推進することが望まれる。

一方、子供たちが、将来、化学物質のリスクに関する情報を理解し、リスクコミュニケーションに参画しながら、化学物質との向き合い方を自ら判断し選択できる能力が涵養されるような環境教育の充実も望まれ、このための情報や機会の提供も積極的に進める必要がある。

① 情報提供

i) 情報提供のあり方

化学物質と環境リスクの問題は、身近な環境問題として関心が高いが、化学物質に関する情報は専門的であったり、断片的なものが多く、普段の生活の中で環境リスク削減の取組みを進めるうえで大きな障害となっている。

特に、内分泌かく乱作用に関する情報については、他の化学物質情報とは異なるいくつかの特徴があり、極めて理解しにくい内容を含むことから、一方的な情報発信では混乱を招く場合もあることが指摘されている。

○ 内分泌かく乱作用に関する情報が持つと考えられる特徴

- ・ 仮説が根拠となり懸念を生んでいる場合が見受けられる。専門家に広く受け入れられるに至っていない研究成果の一部があたかも仮説を証明する根拠のごとく扱われることがある。また、ハザード情報のみが情報として広まり、仮説から導かれ総合的に検討されたリスクが適切に理解されない状況がある。
- ・ ほ乳類への明確な影響は観察されていない。また、仮説に対し明確に支持する結論も、積極的に否定する明確な結論も得られていない。相反する結論がある場合、「相反する結論があること」自体も伝わっていない場合があり、特に仮説を否定する研究結果については情報が伝わりにくい。
- ・ 社会的問題となったことから漠然とした不安がもたれている場合が多く、漠然とした不安そのものが増大、維持されている。
- ・ 生態系を構成する生物種やヒトに関する生理学的調整の仕組みについて未解明な点が多いことが知られていない。メカニズムそのものおよび化学物質との関連についても未だ不明な点が多いことが理解されていない。

ii) 情報提供等に関する取組み (図8)

1) 継続的な情報提供とホームページの活用

化学物質の内分泌かく乱作用について、仮説を根拠としている点、相反する研究成果が存在する等の情報が十分に伝わるよう、情報を提供し続ける必要がある。ホームページの活用は、環境省が直接国民に情報を提供し続ける手段として極めて有効である。

2) シンポジウムの活用

シンポジウム等の場を利用した情報提供も、内容とともに企画を工夫することで大きな成果が期待できる。たとえば、これまで実施してきた国際シンポジウムでは、専門家向けプログラムに一般向けプログラムを付随させた構成となっていたが、一般向けプログラムについては、わかりやすい情報を提供し、理解を促進することに主眼を置くこととする。その際、情報が適切に伝わったかどうかフィードバックによる情報提供のあり方の改善に努めていかなければならない。

一方、内分泌かく乱作用の研究は、国際的な協力が必要であるとの認識から、専門家向けプログラムは国際的な情報交換の場として引き続き開催する。また、これまで積み上げてきた日英、日韓等二国間での協力体制も引き続き維持し、積極的な情報交換を図る。

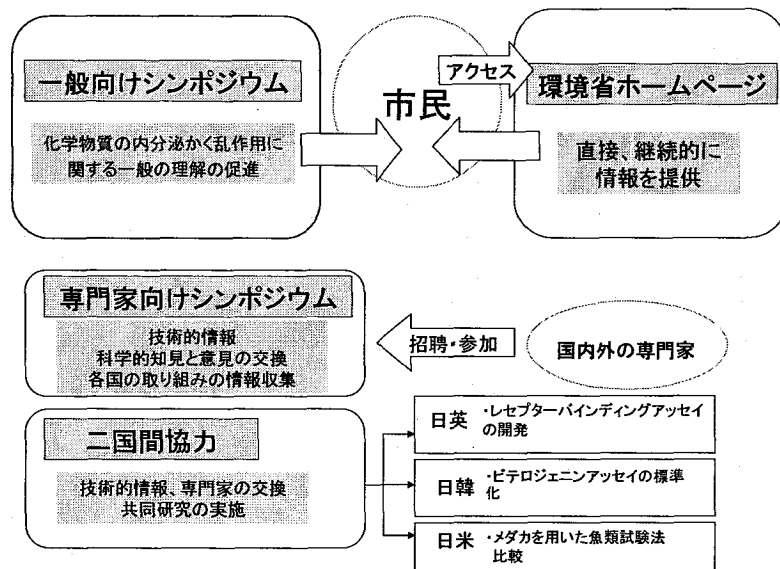


図8 情報提供等に関する取組みの概要

3) 関係省庁、産学、地方自治体、国民による情報提供、情報交換等の推進

関係省庁間では各省庁における取組み相互の役割分担(図9)を踏まえながら、情報交換を積極的に進めるべきである。

情報提供は行政から発せられる場合のみでなく、学識経験者や化学物質製造等を担う産業界を含め産官学からの積極的な情報提供、情報発信が望まれる。

また、地域住民に身近な地方自治体での独自の取組みに対しては、環境省から迅速かつ積極的な情報提供と意見交換を図る等、支援に努める。

さらに、国民の、科学的理解に立脚した情報の積極的な発信も期待される。

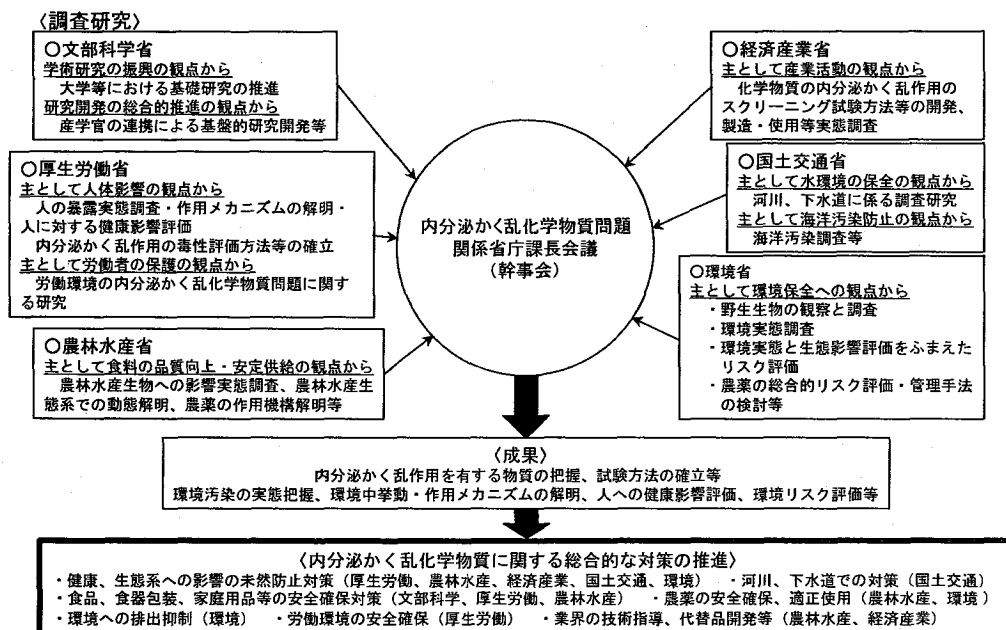


図9 各省庁の取組み役割

② リスクコミュニケーション

平成 16 年版環境白書によれば、化学物質におけるリスクコミュニケーションとは、「化学物質に関する正確な情報を市民・産業・行政等のすべての者が共有しつつ相互に意思疎通を図る」ものとされている。

化学物質に関するリスクコミュニケーションは、事業者と地域住民といった利害関係者が意見を交換し、想定される被害の未然防止と自主管理の推進という観点から行われることが一般的である。しかし、必ずしも科学的に明確になっていない部分が多くリスク不安の高い内分泌かく乱化学物質問題においては、様々な立場の人々が一堂に会して双方向の情報提供と意見交換を行う場として重要である。まずは、内分泌かく乱化学物質問題に係るリスクコミュニケーションのあり方、具体的な展開の方法の開発をリスクコミュニケーションの専門家も交えて行う必要がある。

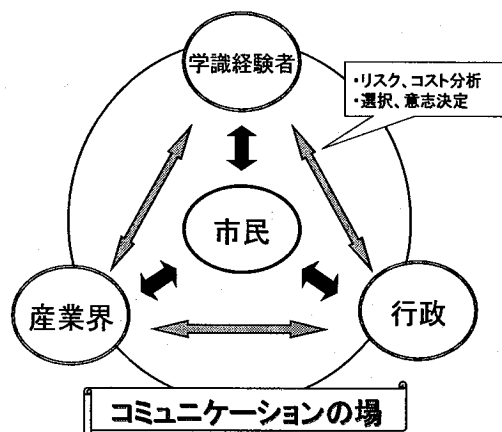


図 10 リスクコミュニケーションの概念

他方、リスクコミュニケーションの場（図 10）として、たとえば現在、市民、産業、行政の代表で構成され、化学物質の環境リスクに関する情報の共有と相互理解を目的として環境省が実施している「化学物質と環境円卓会議」（<http://www.env.go.jp/chemi/entaku/index.html>）等の積極的な活用が挙げられる。また、地方自治体においても、同様の場の提供が望まれる。環境省が実施した地方自治体へのヒアリング（付属資料⑥）ではリスクコミュニケーションの重要性が認識されており、今後の地方自治体での化学物質行政の柱の一つとして検討されていくことが期待される。自治体版円卓会議の開催などによって、地域のニーズに応じたリスクコミュニケーション推進が図られることが期待される。

内分泌かく乱作用に係る環境リスクをどのように受け止めるのか、どの程度受容するのかについては個々の立場で異なることもあり、価値観に関する相互理解を深めるコミュニケーションが重要である。

③ 環境教育

科学への批判力が育っていない幼い段階での教育では偏った情報の刷り込みになるおそれがあるという指摘がある。しかし、一方で、すでに子どもたちは情報の氾濫のなかにさらされている。内分泌かく乱作用問題に関しては、特に、情報がわかりにくいのみならず、次世代影響に関する懸念が関心をよんでいるため、子どもたちが問題の内容を理解するより前に周囲のおとなたちからの情報で漠然と不安を持つおそれもある。

子どもたちが将来、化学物質を使用するうえでのリスク、利便性、コストについて自ら考え、化学物質との向き合い方を自ら選択できる力を涵養できるような教育が展開されることを期待したい。その際、化学物質とどのように付き合っていくのかという観点では、環境省としては、できる限り子どもを対象としたわかりやすく正確な情報発信に努めて参りたい。さらに、産官学から信頼性の高い情報が、伝え方のツール等とともに提供されることが望ましい。

おわりに

「化学物質の内分泌かく乱作用に関する環境省の今後の対応方針について」に沿った取組みを行うにあたっては、調査・研究・事業について、広く公開された企画・評価体制を確立しておく必要がある。全体の取組み推進体制について図 11 に示す。

さらに、取組みによって得られた情報や研究成果は、国際的に共有すべきであり、国際機関の試験法の標準化等の活動への積極的な参加が重要である。また、関係機関間での役割分担と情報の共有も、これまで以上に進めるべきである。

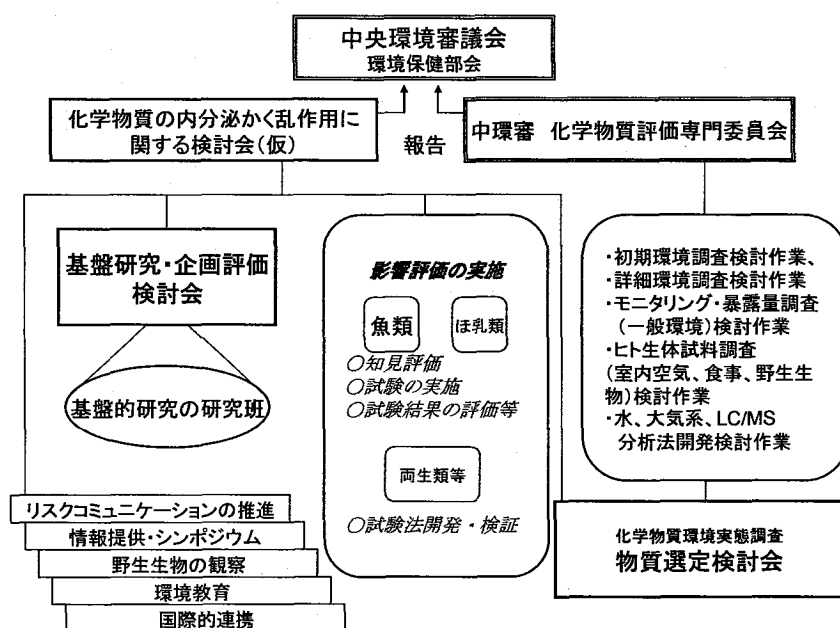


図 11 環境省における取組みの推進体制

今後さらに、国民のニーズに応えつつ、また国際的にも貢献していくため、本方針に沿った取組みを積極的に推進して参りたい。

なお、以上の本方針は、現時点における科学的な知見その他の情報に基づいて判断されたものであるが、今後の調査・研究の進展等によって新たな知見が得られた場合等においては、環境省はそれらを踏まえて本方針がより適切なものとなるよう必要な見直しを行うこととしている。

⑤WHO グローバル・アセスメント及びその後得られた科学的知見による化学物質暴露と観察された事象との関連性に関する評価について

WHO グローバル・アセスメントは、未解決事項が多々残されたまま懸念事項が次々に公表されている事態の中で、外因的な内分泌かく乱の科学的最新知見について客観的かつ地球規模的なアセスメント作成への要請に応えるために作成された。(表⑤-1) 第7章では、内分泌かく乱作用の介在が疑われる事象(⑤-2)について世界中で査読された科学文献からの評価が行われている。

WHO グローバル・アセスメント作成以降に公表された、または WHO グローバル・アセスメントでは指摘されていないわが国国内で観察された、内分泌かく乱作用の介在が疑われる事象について、学識経験者の助言のもとに、観察された事象と要因との関連性を評価した。さらに、文献からの評価を参照しつつ今後の対応についての分類を行った。(表⑤-3)

表⑤-1 WHO グローバル・アセスメントの構成

章	タイトル
第1章	エグゼクティブ・サマリー
第2章	緒言と背景
第3章	内分泌学と内分泌毒性学
第4章	野生生物
第5章	ヒト健康
第6章	ヒト及び野生生物における特定の潜在的内分泌かく乱化学物質曝露
第7章	内分泌かく乱化学物質を評価するための原因クライテリア -フレームワーク案-
第8章	全般的結論及び調査研究の必要性

WHO グローバル・アセスメント：日本語訳（環境省版）

環境省ホームページ <http://www.env.go.jp/chemi/end/index4.html>

⑤-2 WHO グローバル・アセスメント及びその後得られた科学的知見による化学物質暴露と観察された事象との関連性に関する評価に用いた文献一覧等

- 1) Damstra, T., S. Barlow, A. Bergman, R. Kavlock and G. van der Kraak edited (2002) Global Assessment of the State-of-the-Science of Endocrine Disruptors, *WHO/PCS/EDC02.2*
- 2) 染谷稔 (2002) 内分泌攪乱化学物質の野生生物への影響、*環境研究*, **126**, 96-104.
- 3) 高瀬稔 (2003) 野外両生類の幼生における生殖腺異常発生率についての研究、*環境科学総合研究所年報*, **22**, 33-40.
- 4) 倉橋典絵、岸玲子 (2003) 停留精巣の発症要因に関する疫学研究、*日衛雑*, **57**, 636-644.
- 5) 平原史樹、住吉好雄、鈴木恵子、松本博子、山中美智子、田中政信、本多洋、坂元正一 (1999) 本邦における先天異常発生の状況とその推移、*日本小児臨床薬理学会雑誌*, **12**, 1, 64-66.
- 6) Sumiyoshi, Y., Hirahara, F., Sakamoto, S. (2000) Studies on the frequency of congenital malformations in Japan and Asian countries. *Congenital Anomalies*, **40**, S76-S86.
- 7) Hirahara, F., Sumiyoshi, Y., Yamanaka, N., Andoh, N., Suzuki, K., Matsumoto, H., Tokoro, Y., Katoh, C., Ae, T., Kodata, M., Tanaka, M., Kiyokawa, H., Honda, H., Sakamoto, S. (2000) The prevalence of hypospadias in Japan from the analysis of Japan birth defects registry (JAOG), *Japanese Teratology Society Abstracts*, **19A**.
- 8) 荒川千賀子、吉永淳、水本賀文、安部正雄 (2003) ヒト生殖能の評価手法に関する予備的調査 受胎待ち時間調査法に関する検討、*日本公衛雑*, **50**, **5**, 414-419.
- 9) Katsuyuki, B., Nishida, T., Yoshiike, M., Nozawa, S., Hoshino, T., Iwamoto, T. (2000) Current status of reproductive function in Japanese fertile men: international collaborative project on a study of partners of pregnant women. *International Journal of Andrology*, **23**, Supple. 2, 54-56.
- 10) 岸玲子、片倉洋子、湯浅潤子、三宅浩次 (1993) 小児悪性腫瘍と両親の従事する産業および職業の関連 急性リンパ芽球性白血病の症例対照研究、*産業医学*, **35**, 515-529.

- 11)渡辺伸枝 (1999) 4. 大気汚染 1) 大気汚染の原因と考えられる有害物質の健康への影響、臨床検査、43, 11,1297-1305.
- 12)渡辺伸枝、池田眞悟、大澤誠喜、土屋悦輝、鈴木重任 (1996) ディーゼルエンジン排気ガスの曝露は、ラットの成長板の病理学的変化を起こし、骨量を減少させる、東京衛研年報、47, 225-237.
- 13)Hagino,H.,Yamamoto,K.,Teshima,R.,Kishimoto,H.,Nakamura,T. (1989) The incidence of the proximal femur and the distal radius in Tottori prefecture, Japan. Arch. Orthop. Trauma Surg., 109, 43-44.
- 14)藤森弘(1990)胸郭異常をめぐって、新版 子どものからだは蝕まれている、ビオタ叢書2、柏樹社
- 15)清野佳紀、田中弘之、西山宗六、井本岳秋、福永仁夫 (1994) 日本人若年女性の最大骨量、医学のあゆみ、170, 12,1041-1042.

以下、WHO グローバル・アセスメントで検討されている項目に関する我が国での文献情報 (信頼性評価は実施していない)

- 16)Nakano, D. and Nishiwaki, S. (1992)Local variation of imposex in *Thais clavigera* (Protobranchia: Muricidae). Venus, JPN J. Malacol. 51, 79-87.
- 17)Horiguchi, T., Shiraishi, H., Shimizu, M. and Morita, M.(1994)Imposex and organotin compounds in *Thais clavigera* and *T. bronni* in Japan. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 74, 651-669.
- 18)Horiguchi, T., Shiraishi, H., Shimizu, M. Yamazaki, S., and Morita, M.(1995)Imposex in Japanese gastropods(Neogastropoda and Mesogastropoda): Effects of tributyltin and triphenyltin from antifouling paints. Marine Pollution Bulletin, 31, 4-12, 402-405.
- 19)Horiguchi, T., Shiraishi, H., Shimizu, M. and Morita, M.(1997)Effects of triphenyltin chloride and five other organotin compounds on the development of imposex in the rock shell. Environ. Pollu., 95, 1, 85-91.
- 20)Horiguchi, T., Shiraishi, H., Shimizu, M. and Morita, M.(1997)Imposex in sea snails, caused by organotin (tributyltin and triphenyltin) pollution in Japan: A survey. Applied Organometallic Chemistry, 11, 451-455.
- 21)Tan, K.S.(1997)Imposex in three species of *Thais* from Singapore, with additional observations on *T. clavigera* (Kuster) from Japan. Marine Pollution Bulletin, 34, 577-581.
- 22)堀口敏宏(1998)インボセックスー巻貝類における雌の雄化現象ー、海洋と生物、20,4, 283-288.
- 23)堀口敏宏(1998)「環境適応型塗料」開発への期待、月刊地球環境、29, 4, 59-61.
- 24)Horiguchi, T., Hyeon-Seo, C., Shiraishi, H., Soma, M., Morita, M., and Shimizu, M.(1998)Field studies on imposex and organotin accumulation in the rock shell, *Thais clavigera*, from the Seto Inland Sea and the Sanriku region, Japan. The Science of the Total Environment, 214,65-70.
- 25)Horiguchi, T., Shiraishi, H., Cho H.S., Shibata, Y., Shimizu, M. and Morita, M.(1998) Less recovery from imposex in the rock shell *Thais clavigera* and organotin contamination after the regulation of organotin usage in antifouling paints in Japan. 215TH American Chemical Society National Meeting, Dallas, Texas, USA, March. 29-April 2, 1998. Abstracts of papers, American Chemical Society, 215, ENV R65.
- 26)香山不二雄(1999)産業保健スタッフに必要な環境ホルモンの知識、健康管理、6, 21-37.
- 27)堀口敏宏、白石寛明、柴田康行(2000)有機スズ汚染と腹足類のインボセックスの経年変化と現状、沿岸海洋研究、37, 2, 89-95.
- 28)堀口敏宏(2000)内分泌攪乱物質と野生生物 海産巻貝類は回復するか、環境科学会誌、13, 2, 263-270.
- 29)Horiguchi, T., Takiguchi, N., Cho, H.S., Kojima, M., Kaya, M., Shiraishi, H., Morita, M., and Shimizu, M.(2000)Ovo-testis and disturbed reproduction cycle in the giant abalone, *Haliotis madaka*: Possible linkage with organotin contamination in a site of population decline. Marine Environmental Research, 50, 223-229.
- 30)谷口千歳、浜本哲郎、古野善久(2001)博多湾におけるイボニシの形態調査、福岡市保健環境研究所報、26, 117-119.
- 31)堀口敏宏(2002)食品および環境生態系における内分泌攪乱物質 巻貝類の雌の雄性化(インボセックス)に及ぼす有機スズ化合物の影響、ホルモンと臨床、46, 7, 579-587.
- 32)堀口敏宏(2002)アワビ類 資源の現状と研究の動向 アワビ類における内分泌攪乱と有機スズ化合物の影響、月刊海洋、34, 7, 522-528.
- 33)田辺信介(2001)21世紀海水科学の展望 21世紀への学術・技術展望 4. 海洋環境における内分泌攪乱物質問題の現状と課題 海棲ほ乳動物の汚染と影響、日本海水学会誌 55, 4, 228-235.
- 34)鎌田亮、森田昌敏(2002)内分泌攪乱化学物質と鳥類の繁殖障害、環境化学、12, 1, 23-31.
- 35)井関直政、益永茂樹、長谷川淳、羽山伸一(2002)カワウの基礎研究と応用研究 日本産カワウにおけるダイオキシン類汚染の現状、日本鳥学会誌、51 1, 37-55.
- 36)Tada, N., Saka, M., Ueda, Y., Hoshi, H., Uemura, T. and Kamata, Y.(2004)Comparative analyses of serum vitellogenin levels in male and female Reeves' pond turtles (*Chinemys reevesii*) by an immunological assay. J. Comp. Physiol. [B], 174, 13-20.
- 37)後出明子、坂正臣、大西正健(2003)京都府下におけるメダカ生息調査と評価分析、生物高分子、3, 1, 31-34.

- 38) Hashimoto, S., Bessho, H., Sato, K., Hara, A. and Fujita, K. (1998) Vitellogenin in wild male flounder *Pleuronectes yokohamae*, in Tokyo Bay, Japan. 環境毒性学会誌 (Japanese Journal of Environmental Toxicology), 1, 75.
- 39) Hashimoto, S., Bessho, H., Hara, A., Nakamura, M., Iguchi, T. and Fujita, K. (2000) Elevated serum vitellogenin levels and gonadal abnormalities in wild male flounder (*Pleuronectes yokohamae*) from Tokyo Bay, Japan. Marine Environmental Research, 49, 37-53.
- 40) 小笠原敬、竹村明洋、高野和則 (2000) 沖縄島河川に生息するテラピアの雄血中からの雌特異タンパク質(ビテロジェニン)検出、沖縄生物学会誌, 38, 1-9.
- 41) 有菌幸司 (2000) 内分泌攪乱物質と野生生物 河川、沿岸生態系と魚、環境科学会誌, 13, 2, 248-253.
- 42) 畠山成久、菅谷芳雄、春日清一 (2000) 内分泌攪乱物質と野生生物 河川、湖沼における化学物質汚染とバイオモニタリング、環境科学会誌, 13, 2, 271-276.
- 43) Kera, Y., Koshiba, K., Kato, T., Hayakawa, S., Takahashi, S. and Yamada, R. (2001) 信濃川と新潟県内湿地における野生コイ (*Cyprinus carpio*) の血しょう中ビテロゲン濃度、環境毒性学会誌, 4, 1, 35-43.
- 44) 有菌幸司 (2003) 第14章 環境ホルモンの生態系への影響、NIRS-M (Natl. Inst. Radiol. Sci.), 169, 133-140.
- 45) Higashitani, T., Tamamoto, H., Takahashi, A. and Tanaka, H. (2003) Study of estrogenic effects on carp (*Cyprinus carpio*) exposed to sewage treatment plant effluents. Water Sci. Technol., 47, 93-100.
- 46) 石川陸男 (2000) 内分泌攪乱物質 (環境ホルモン) 研究の最前線 子宮内膜症と環境化学物質、臨床環境医学, 9, 1, 8-14.
- 47) Harada, M. (1976) Intrauterine poisoning. Clinical and epidemiological studies and significance of the problem, Bulletin of the Institute of Constitutional Medicine, Kumamoto University, 25, 追補.
- 48) Jacobson, J.L., Jacobson, S.W. and Humphrey, H.E. (1990) Effects of exposure to PCBs and related compounds on growth and activity in children. Neurotoxicol. Teratology, 12, 319-326.
- 49) 星川欣孝 (1998) プラスチック衛生管理者への化学物質リスク論 (その3) 内分泌攪乱と過敏症 (1)、ポリ衛協会報, 4, 18-31.
- 50) 紫芝良昌 (1999) 内分泌攪乱物質とヒト内分泌系 内分泌攪乱物質の甲状腺系に及ぼす影響 人間に及ぼす影響を中心として、ホルモンと臨床, 47, 12, 1127-1133.
- 51) 三科潤 (1998) 超低出生体重児の長期予後、Clinical Gynecology and Obstetrics、臨床産婦人科, 52, 9, 1128-1132.
- 52) 大江敏江、高橋英孝、吉田勝美 (1998) 低体重児の出生に対するリスクファクターについて、産科と産婦人科, 65, 7, 933-944.
- 53) 黒田洋一郎 (1998) 脳内攪乱物質と脳の発達障害、科学, 68, 7, 582-590.
- 54) 辻博、佐藤薫、下野淳哉、東晃一、橋口衛、藤島正敏 (1977) 油症患者における甲状腺機能：油症発生28年後の検討、福岡医学雑誌, 88, 5, 231-235.
- 55) 松井宏一郎、辻博、梶原英二、赤木公博、藤島正敏 (1985) 油症患者の甲状腺機能、福岡医学雑誌, 76, 5, 233-238.
- 56) Murai, K., Okamura, K., Tsuji, H., Kajiwara, E., Watanabe, H., Akagi, K. and Fujishima, M. (1987) Thyroid function in "yusho" patients exposed to polychlorinated biphenyls (PCB). Environmental Research, 44, 179-187.
- 57) Shimaoka, K. (1993) Prevalence of thyroid and parathyroid diseases in a cohort study. Third International Congress on Advances in the Management of Malignancies, Pisa, Italy. 47, 244.
- 58) 石川哲、宮田幹夫、難波龍人、西本浩之 (1998) 化学物質過敏症の診断基準について、日本医事新報, 3857, 25-29.
- 59) Nagayama, J., Tsuji, H., Iida, T., Hirakawa, H., Matsueda, T., Okamura, K., Hasegawa, M., Sato, K., Ma, H.Y., Yanagawa, T., Igarashi, H., Fukushima, J., and Watanabe, T. (1998) Postnatal exposure to chlorinated dioxins and related chemicals on lymphocyte subsets in Japanese breast-fed infants. Chemosphere, 37, 1781-1787.
- 60) 辻博 (1999) 内分泌攪乱物質と免疫、感染・炎症・免疫, 29, 1, 58-61.
- 61) 安藤正幸 (1999) 臨床検査の新しい展開 環境保全への挑戦 I. 地球環境の現状とその保全 5. 環境汚染とアレルギー、臨床検査, 43, 11, 1231-1236.
- 62) 藤枝重治 (2004) IgE をめぐる諸問題 IgE 生産と環境因子、ぜん息, 17, 1, 33-38.
- 63) 高本雅哉 (2004) Th1/Th2 バランスをめぐって 環境ホルモンと Th1/Th2 バランス、臨床免疫, 41, 1, 18-22.
- 64) 兜真徳 (2000) 環境のリスク分析評価について とくに疫学の視点から、日本リスク研究学会誌, 12, 1, 70-72.
- 65) 門上希和夫 (2000) 内分泌攪乱物質と野生生物 奇形ガエルの原因究明、環境科学会誌, 13, 2, 255-262.
- 66) 市原学 (1999) 環境ホルモン最前線 産業化学物質の生殖毒物、月間エコインダストリー, 4, 3, 25-32.
- 67) 仲山伸次 (1999) 地球環境 今日の課題 環境ホルモンの問題の現状、技術士, 385, 6-9.
- 68) 森千里 (1999) 環境ホルモンによる精子危機、上原記念生命科学財団研究報告集, 13, 213-214.
- 69) 森千里 (1999) 環境ホルモン (内分泌攪乱物質) 研究の展開 3 ヒト胎児曝露や精子形成への環境に関する日本での調査研究、医学のあゆみ, 190, 7/8, 731-733.
- 70) 森千里 (1999) 外因性内分泌攪乱化学物質の人間への影響、大気環境学会年会講演演説要旨集, 40, 103-106.
- 71) 押尾茂 (2000) 精液性状はいま、SUT Bulletin, 17, 8, 8-11.
- 72) Mori, C. (2000) Endocrine disrupting chemicals and spermatogenesis. Teratology, 62, 7A.

- 73)Itoh, N., Kayama, F., Tatsuki, T.J. and Tsukamoto, T.(2001)Have sperm counts deteriorated over the past 20 years in healthy, young Japanese men? Results from the Sapporo area. J. Andrology, 22, 40-44.
- 74)森千里(2001)Possible effects of endocrine disruptors on male reproductive function. 解剖学雑誌, 76, 361-368.
- 75)Mori, C.(2001)Possible effects of endocrine disruptors on the reproductive system. Teratology, 63, 9A.

表⑤-3 文献上の評価に基づく内分泌かく乱作用に関する事象の分類

文献から見た内分泌かく乱作用の 介在が疑われる事象と要因との 関連性に係る評価	内分泌かく乱作用の介在が疑われる事象 ⑤-2 文献番号	分類
・「EDC ^{注15} メカニズム」の評価が「強」	・海産腹足綱動物インボセックス 16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32) ・魚類のビテロジェニン誘導 38,39,40,41,42,43,44) ・魚類の生殖変化 45)	環境省として調査・ 研究の実施を検討す べき項目
・ EDC メカニズム評価が「中」 ・ EDC メカニズム評価が「弱」 であり「事象」(内分泌かく乱作用の介在 が疑われる事象と暴露との関連性)の評価 が「強」または「中」	・ アザラシ生殖機能低下 33) ・ トリ幼胚死亡・水腫・奇形症候群 (トリ GLEMEDS) 2,34,35) ・ カメ生殖異常 36) ・ コイ等の発生異常と繁殖低下 26,37) ・ ヒト子宮内膜症 46) ・ ヒト神経行動障害 47,48,49,50,51,52,53) ・ ヒト免疫機能かく乱 50,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63) ・ ヒト生殖器の先天異常 4,5,6,7) ・ ヒト受胎能・生殖能への影響 8,9)	環境省として積極的 に観察・文献収集に 努める項目
・ EDC メカニズムの評価が「中」とされ、「事 象」の評価が「強」とされたが関連した国 内情報の追加がなかった 項目 ・ EDC メカニズム及び「事象」の評価が「弱」 または「ND:関連データなし」と評価され た項目	・ 集団性水鳥卵殻薄弱 ・ カエル四肢奇形 ・ カエルの生殖腺異常 65) ・ ヒト乳がん発生 64) ・ ヒト精液質・精巣機能の低下 26,49,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75) ・ 小児悪性腫瘍 10) ・ 児童の骨代謝への影響 11,12,13,14,15)	環境省として新たな 情報が得られた時点 で対応を検討する項 目

注 15 EDC は Endocrine Disrupting Chemicals の略で内分泌かく乱作用の要因となることが疑われる化学物質。

WHO グローバル・アセスメント第7章に準拠して、カエルの生殖腺異常、ヒト生殖器の先天異常等、国内で観察された内分泌かく乱作用の介在が疑われる事象及びWHO グローバル・アセスメントで検討された事象について国内文献を用いて評価した。

国内における生態影響に関する文献及び国内におけるヒト健康影響に関する文献の収集には、文献データベースを利用した。文献検索データベースとしては、国内の情報源が比較的広い独立行政法人科学技術振興機構が提供するオンライン文献検索システム（JOIS）等を利用した。

得られた国内情報の評価作業に当たっては、生態影響、ヒト健康影響、暴露、作用メカニズムの4分野（1分野3名、合計12名）の専門家による作業グループで、収集した文献により、懸念される事象と化学物質暴露との関連性及びその関連性における内分泌系が介在するメカニズムの関与の有無について評価した。我が国における内分泌かく乱作用の介在が疑われる事象の評価結果及び、WHO グローバル・アセスメントで検討された事象に関する我が国での追加・関連情報については、関連データなし（ND）と評価されるものが多かった。（表⑤-4、表⑤-5）

表⑤-4 国内で観察された内分泌かく乱作用の介在が疑われる事象の評価

内分泌かく乱作用の介在が疑われる事象 ⑤-2文献番号	内分泌かく乱作用の介在が疑われる事象の要因	時間的な合理性	関連性の強さ	一貫性	生物学的整合性	回復	暴露した際の影響	事象	EDCメカニズム
カエルの生殖腺異常 2,3)	化学物質	ND	ND, 中	ND, 弱	ND	ND	ND, 弱 中	ND	ND
ヒト生殖器の先天異常 4,5,6,7)	化学物質	ND, 弱	ND, 弱 中 (DES について)	ND, 弱 中 (DES について)	ND, 弱 中 (DES 及びエストロゲン製剤について)	ND	ND, 弱 中 (DES について)	ND, 弱	ND, 弱 中 (DES 及びエストロゲン製剤について)
受胎能・生殖能への影響 8,9)	化学物質	ND, 弱 中	ND, 弱	ND, 弱	ND, 弱	ND	ND, 弱	ND, 弱中	ND, 弱
小児性腫瘍 10)	化学物質	ND, 弱	ND, 弱	ND, 弱	ND, 弱 (ベンジンについて)	ND	ND, 弱	ND, 弱	ND, 弱 (ベンジンについて)
児童の骨代謝への影響 11,12,13, 14,15)	ディーゼルエンジン排気ガス	ND, 弱	ND, 弱 中	ND	ND, 弱	ND, 弱	ND, 弱 中	ND, 弱	ND, 弱

- ・ EDC は Endocrine Disrupting Chemicals の略で内分泌かく乱作用の要因となることが疑われる化学物質を指す。
- ・ ND は関連データなし。
- ・ EDCs の影響評価のための「時間的な合理性」「関連性の強さ」「一貫性」「生物学的整合性」「回復」の各評価因子について、科学的関連の強さを弱～強にランク付けした。
- ・ 各欄には、今回文献評価を実施した複数の検討員の評価結果を併記した。
- ・ 「暴露した際の影響」は、個体や個体群に作用する仮定的要因に関連するかどうかを、「関連性の強さ」欄及び「一貫性」欄の評価結果を記載した。
- ・ 「事象」欄（懸念される影響と化学物質暴露との関連性）については、「時間的な合理性」欄及び「回復」欄の評価結果を記載した。
- ・ 「EDC メカニズム」（懸念される影響と化学物質暴露との関連性において内分泌系が介在するメカニズムが関与しているかどうか）欄については、「生物学的整合性」欄の評価結果を記載した。

表⑤-5 WHOグローバル・アセスメントで検討されている項目に関する我が国での文献情報の有無
(WHO グローバルアセスメント第7章 table7.1 table7.2 に加筆)

内分泌かく乱作用の介在が疑われる事象	内分泌かく乱作用の介在が疑われ事象の要因	国内情報 ⑤-2 文献番号	時間的合理性	関連性の強さ	一貫性	生物学的整合性	回復	事象	EDC メカニズム	発現影響
海産腹足綱動物 インボセックス	TBT	16,17,18, 19,20,21, 22,23,24, 25,26,27, 28,29,30, 31,32)	****	****	****	***	****	強	強	
バルト海アザラシ生殖機能低下	PCBs	33)	***	**	***	***	****	強	中	
トリ GLEMEDS	(PCBs)	2,34,35)	****	****	****	****	****	強	弱	
集団性水鳥卵殻薄弱	DDT 代謝物	得られなかった	****	****	****	***	****	強	中	
アポプカ湖ワニ生殖異常	Dicofol、農薬	カメについて36)	****	***	***	***	**	中	中	
オンタリオ湖レイクトラウトの発生異常と繁殖低下	Dioxins, coplanar PCBs	コイ等について26,37)	****	****	***	****	****	強	弱	
英国下水処理排水暴露魚類のビテロジェニン誘導	エストロゲン性汚染物質	38,39, 40,41, 42,43, 44)	****	****	***	****	**	強	強	
オンタリオ漂白パルプ工場排水暴露魚類の生殖変化	漂白パルプ工場排水	45)	****	****	***	****	***	強	強	
ヒト子宮内膜症	TCDD, PCBs	46)	ND	*	*	*	ND	弱	中	
ヒト神経行動障害	PCBs	47,48, 49,50, 51,52, 53)	****	***	***	***	ND	中	中	
ヒト免疫機能かく乱	PCBs, TCDD	50,54, 55,56, 57,58, 59,60, 61,62, 63)	***	****	**	**		中	弱	
ヒト乳がん発生	DDT, DDE, PCBs	64)	*	*	*	**	ND	弱	弱	
北米カエル四肢奇形	原因化学物質不明	65)	ND	関連性 ND 影響*	曝露 ND 影響*	**	ND	弱	弱	強
ヒト精液質・精巣機能の低下	エストロゲン性及び抗アンドロゲン性化学物質	26,49, 66,67, 68,69, 70,71, 72,73, 74,75)	ND	関連性 ND 影響*	曝露 ND 影響*	***	ND	ND	弱	弱

- ・国内情報については、○：今回の検索で追加情報あり、×：今回の検索で追加情報なしと示した。
- ・EDC は Endocrine Disrupting Chemical の略で内分泌かく乱作用の因子となることが疑われる化学物質を指す。
- ・ND は関連データなし。
- ・EDCs の影響評価のための「時間的合理性」「関連性の強さ」「一貫性」「生物学的整合性」「回復」の各評価因子について、科学的関連の強さを弱(*)～強(****)にランク付けした。
- ・「発現影響」「事象」「EDC のメカニズム」は、弱、中、強にランク付けした。
- ・「EDC メカニズム」(懸念される影響と化学物質暴露との関連性において内分泌系が介在するメカニズムが関与しているかどうか) 欄については、「生物学的整合性」欄の評価結果を記載した。

⑥自治体ヒアリング結果概要

ヒアリングの趣旨

内分泌攪乱化学物質問題については今年度も多数の自治体から要望が提出されているが、要望書だけでは地域住民と直接接している自治体の状況と問題点が明らかでない。このため、直接担当者と対面で、内分泌攪乱化学物質問題をどのように認識しているのか、自治体としてどのような取組みを行っているのか、環境省に対する要望の背景にはどのようなことがあるのか、SPEED'98の改訂にあたり何をしていくのが共通の理解を得るのにいいのか、等を直接聴取し、改定案策定の基礎資料とする。

対象自治体等

東京都	環境局環境改善部有害化学物質対策課 日時・場所：平成16年9月10日（金）東京都庁 聴取者：有田委員および事務局
愛知県	環境部水環境課、大気環境課 日時・場所：平成16年9月24日（金）愛知県庁 聴取者：青山委員および事務局
奈良県	生活環境部環境政策課および保健環境研究センター 日時・場所：平成16年9月24日（金）奈良県庁 聴取者：青山委員および事務局
北九州市	環境局環境保全部環境対策課 日時・場所：平成16年9月27日（月）北九州市役所 聴取者：中菌委員および事務局

ヒアリング結果のまとめ

1. 内分泌攪乱化学物質問題に関する基本的な認識

- ・98年当時ほどではないが、今も住民の関心が高く、環境監視の要望もあるが、リスク評価が明確でない現在、どのように対応していくか、見直す時期になっている。
- ・化学物質を排出している企業が多くあり、リスク評価に基づく基準といった根拠が示されない中で工場・事業場へどう指導するのか苦慮している。
- ・国で長期間調査や研究が進められてきてはいるが結果がわかりにくい。少なくとも98年当時に恐れられたような状況ではないと考えられる。
- ・野生生物における異変の観点から独自に取り組み、住民にも一定の理解が得られ落ち着いている。繰り返し説明し意見交換をしていくことが重要。
- ・これまでの間、特に住民からの強い要望等もなく、化学物質を排出する企業も多くはなく、大きな問題とはなっていない。

2. 自治体としての取組

- ・これまで内分泌攪乱作用が疑われる物質の一部について独自に環境調査を実施してきた。
- ・野生生物に与える影響の原因究明調査を実施し、報告書にとりまとめた。またその情報を広く地域住民へ伝えるため、パンフレットを作成し、環境ホルモンシンポジウムを開催した。その後は特段の施策は行っていない。
- ・企業側のリスクコミュニケーションへの取組みに期待しているが、企業間での差が大きいのが現状。対応する組織の維持ができない企業もある。

3. 今後の取組について

- ・今後も内分泌攪乱作用が疑われる物質の環境調査を継続していくことは重要と捉えているが、国のリスク評価など、根拠が示されなければ優先的な課題とはなりにくい。
- ・内分泌攪乱作用は化学物質がもつ毒性の一面であり、化学物質対策の中に位置づけ対応していきたいが、化学物質対策全般について方向がまとめきれない。
- ・リスク評価した結果等、なんらかの評価基準の策定やリスク論が示されないと逆に不安を煽ることにもなりかねず、リスクコミュニケーションがはかれない状況。

4. SPEED '98改訂に際して期待すること

- ・内分泌攪乱作用は化学物質がもつ毒性の一面であり、法規制でなく、行政目標を設定してはどうか。
- ・規制以外で管理という側面からのアプローチを示してほしい。
- ・影響の有無について国の明確な判断がほしい。何らかの指標がないとリスクコミュニケーションをはかる時に、逆に曖昧になり不安をあおることになってしまうのではないか
- ・現段階で何がわかっているのか、共通の理解を深める必要がある。正確なデータとともに、その解

積があるようなガイドブックやリスクコミュニケーションに関する事例集等があれば取り組みやすい。

- ・自治体としては調査はできても研究を進めることは国でなければできない。研究の継続・強化をしてほしい。
- ・野生生物の観察に関する市民活動の状況について、情報提供することは可能。
- ・改訂版には、国と自治体との役割分担について記載してほしい。
- ・国と自治体とで情報交換する場をセッティングしてほしい。

(参考) 北九州市での取り組み

「北九州市における外因性内分泌攪乱化学物質の野生生物に与える影響に関する検討委員会（略称：環境ホルモン北九州委員会）」報告（概要）

平成8年（1996年）にシーア・コルボーンらによる「奪われし未来」が米国で出版されて以来、わが国を含め世界で「外因性内分泌攪乱化学物質」いわゆる「環境ホルモン」の問題が大きくクローズアップされるようになりました。北九州市では、それ以前の平成7年（1995年）6月に、市内の山田緑地で過剰肢カエルが発見され、その後毎年発見されました。この山田緑地が旧日本軍や米軍の弾薬庫跡地であったことから、過剰肢カエルと化学物質との関係が注目されていました。

このような中、本市では、平成10年（1998年）、山田緑地の過剰肢カエルを切り口として、環境ホルモンの野生生物に対する影響について検討するため、地方自治体としては全国に先駆けて「北九州市における外因性内分泌攪乱化学物質の野生生物に与える影響に関する検討委員会（略称：環境ホルモン北九州委員会）」を設置しました。

本委員会では、「山田緑地における過剰肢カエルに関する調査・研究」、「ドバトを指標とした環境モニタリングシステム開発のための調査・研究」、「環境ホルモンに関する情報の収集・提供」といった3つのメインテーマをおき調査・研究を進めました。

約5年間の委員会の活動により、以下の1～3に示す結果等が得られました

1. 山田緑地における形態異常カエルに関する調査・研究（カエル作業部会）

【遺伝学的原因究明】

ヤマアカガエルの交配実験の結果から、四肢異常は遺伝によることが明らかになった。（山田緑地管理委員会カエル専門委員会にて既に公表済み。）

【環境化学的原因究明】

環境中の環境ホルモン及びダイオキシン類などの化学物質及び放射能（空間線量）は、測定結果も一般環境と同レベルであった。DDTなどが、土壌から検出されたが、バイオアッセイ法（生物検定法）を用いて調べた結果、変異原性誘発能が検出されたものの、現在の環境中濃度ではカエルに影響がないことが確認された。

2. ドバトを指標とした環境モニタリングシステムの開発・検討（ドバト作業部会）

モニタリングシステムとしては、ドバト巣場でのドバトの画像情報を遠隔地のパソコン上で確認できるとともに、卵の画像情報を画像解析で判断できることを確認し、巣場での実証実験段階にまで至った。なお、ドバト実態調査、全国アンケート調査、X線撮影検査および形態異常調査等も行った。

3. 環境ホルモンに関する情報の収集・提供（情報作業部会）

市政だよりへの環境ホルモン情報の掲載による広報、環境ホルモンパンフレットの発行（2000年及び2002年）、環境ホルモンに関するシンポジウムの開催（2000年及び2002年）等を行った。

この件に関しては、北九州市環境局環境対策課ホームページ（以下URL）にて掲載されている。
http://www.city.kitakyushu.jp/~k2602010/index_2.html

⑦内分泌かく乱化学物質問題関係省庁ホームページリスト

文部科学省 <http://www.mext.go.jp/>

厚生労働省 <http://www.nihs.go.jp/edc/edc.html>

農林水産省 <http://www.aff.go.jp/>

経済産業省 http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/sonota/endocrine_top.html

国土交通省 <http://www.mlit.go.jp/>

環境省 <http://www.env.go.jp/chemi/end/index.html>

⑧SPEED' 98 による研究業績一覧（学術雑誌掲載分（印刷中を含む）のみ）

[基礎科学分野]

Tanaka, M., Kinoshita, M. and Nagahama, Y. (2001) Establishment of medaka (*Oryzias latipes*) transgenic lines with the expression of GFP fluorescence exclusively in germline cells: a useful model to monitor germline cells in a live vertebrate. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 98, 2544-2549.

Devlin, R.H. and Nagahama, Y. (2002) Sex determination and sex differentiation in fish: An overview of genetic, physiological, and environmental influences. *Aquaculture*, 208, 191-366.

Matsuda, M., Nagahama, Y., Shinomiya, A., Sato, T., Matsuda, C., Kobayashi, T., Morrey, C.E., Shibata, N., Asakawa, S., Shimizu, N., Hori, H., Hamaguchi, S. and Sakaizumi, M. (2002) DMY is a Y-specific DM-domain gene required for male development in the medaka fish. *Nature*, 417, 559-563.

Watanabe, H., Suzuki, A., Mizutani, T., Handa, H., Iguchi, T. (2002) Large-scale gene expression analysis for evaluation of endocrine disruptors. In *Toxicogenomics*, Inoue, T. and Pennie, W.D. (eds.), Springer, 149-155.

Watanabe, H., Suzuki, A., Mizutani, T., Kohno, S., Lubahn, D.B., Handa, H., Iguchi, T. (2002) Genome-wide analysis of changes in early gene expression induced by estrogen. *Genes Cells*, 7, 497-507.

Watanabe, H., Iguchi, T. (2003) Evaluation of endocrine disruptors based on gene expression using a microarray. *Environ. Sci.*, 10 Suppl., 61-67.

Watanabe, H., Suzuki, A., Kobayashi, M., Lubahn, D., Handa, H., Iguchi, T. (2003) Analysis of temporal changes in the expression of estrogen regulated genes in the uterus. *J. Mol. Endocr.*, 30, 347-358.

Watanabe, H., Suzuki, A., Kobayashi, M., Lubahn, D.B., Handa, H., Iguchi, T. (2003) Similarities and differences in uterine gene expression patterns caused by treatment with physiological and non-physiological estrogen. *J. Mol. Endocr.*, 31, 487-497.

Miyagawa, S., Suzuki, A., Katsu, Y., Kobayashi, M., Goto, M., Handa, H., Watanabe, H., Iguchi, T. (2004) Persistent gene expression in mouse vagina exposed neonatally to diethylstilbestrol. *J. Mol. Endocr.*, 32, 663-677.

Tokumoto, T., Tokumoto, M., Horiguchi, R., Ishikawa, K. and Nagahama, Y. (2004) Diethylstilbestrol induces fish oocyte maturation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 101, 3686-3690.

Watanabe, H., Suzuki, A., Goto, M., Lubahn, D.B., Handa, H., Iguchi, T. (2004) Tissue-specific estrogenic and non-estrogenic effects of a xenoestrogen, nonylphenol. *J. Mol. Endocr.*, 33, 243-252.

Watanabe, H., Suzuki, A., Goto, M., Ohsako, S., Tohyama, C., Handa, H., Iguchi, T. Comparative uterine gene expression analysis after dioxin and estradiol administration. *J. Mol. Endocr.*, (In press).

[魚類分野]

Shinomiya, A., Tanaka, M., Kobayashi, T., Nagahama, Y. and Hamaguchi, S. (2000) The vasa-like gene, *olvas*, identifies migration path of primordial germ cells during embryonic formation stage in the medaka, *Oryzias latipes*. *Develop. Growth Differ.*, 42, 317-326.

- Yokota, H., Tsuruda, Y., Maeda, M., Oshima, Y., Tadokoro, H., Nakazono, A., Honjo, T. and Kobayashi, K. (2000) Effect of bisphenol A on the early life stage in Japanese medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 19, 1925-1930.
- Matsuda, M., Kawato, N., Asakawa, S., Shimizu, N., Nagahama, Y., Hamaguchi, S., Sakaizumi, M. and Hori, H. (2001) Construction of a BAC library derived from the inbred Hd-rR strains of the teleost fish, *Oryzias latipes*. *Gene Genetic Systems*, 76, 61-63.
- Yokota, H., Morita, H., Nakano, N., Kang, I. J., Tadokoro, H., Oshima, Y., Honjo, T. and Kobayashi, K. (2001) Development of an ELISA for determination of the hepatic vitellogenin in medaka (*Oryzias latipes*). *Jpn. J. Environ. Toxicol.*, 4, 87-98.
- Yokota, H., Seki, M., Maeda, M., Oshima, Y., Tadokoro, H., Honjo, T. and Kobayashi, K. (2001) Life-cycle toxicity of 4-nonylphenol to medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 20, 2552-2560.
- Kang, I.J., Yokota, H., Oshima, Y., Tsuruda Y., Oe, T., Imada, N., Tadokoro, H. and Honjo, T. (2002) Effect of bisphenol A on the reproduction of Japanese medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 21, 2394-2400.
- Kang, I.J., Yokota, H., Oshima, Y., Tsuruda Y., Yamaguchi, T., Maeda, M., Imada, N., Tadokoro, H. and Honjo, T. (2002) Effect of 17 β -estradiol on the reproduction of Japanese medaka (*Oryzias latipes*). *Chemosphere*, 47, 71-80.
- Seki, M., Yokota, H., Haruki Matsubara, Yukinari Tsuruda, Masanobu Maeda, Hiroshi Tadokoro, and Kunio Kobayashi. (2002) Effect of ethinylestradiol on the reproduction and induction of vitellogenin and testis-ova in medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 21, 1692-1698.
- Tatarazako, N., Takigami, H., Koshio, M., Kawabe, K., Hayakawa, Y., Arizono, K., Morita, M. (2002) New measurement method of P450s activities in the liver microsome with individual Japanese medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Science*, 19(6), 451-462.
- Yokoi, H., Kobayashi, T., Tanaka, M., Nagahama, Y., Wakamatsu, Y., Takeda, H., Araki, K., Morohashi, K. and Ozato, K. (2002) *Sox9* in a teleost fish, medaka (*Oryzias latipes*): Evidence for diversified function of *Sox9* in gonad differentiation. *Mol. Reprod. Develop.*, 63, 5-16.
- 羽田野泰彦, 近江みゆき, 西和人, 鎌迫典久, 水上春樹, 山下倫明, 民谷栄一, 榊原隆三 (2003) 簡易メダカ・ビテロジェニンアッセイによる外因性エストロジェンの影響評価研究. *水環境学会誌*, 26 (11), 779-785.
- Hutchinson, T.H., Yokota, H., Hagino, S. and Ozato, K. (2003) Development of fish tests for endocrine disruptors. *Pure Appl. Chem.*, 75, 2343-2354.
- Ishibashi, H., Tachibana, K., Tsuchimoto, M., Tomiyasu, Y., Urakabe, A., Morishita, K., Yachibana, M., Tatarazako, N., Arizono, K. (2003) Monitoring of Environmental Pollutants by a Combination of Biomarkers in inamata River Water using Goldfish(*Carassius auratus*). *Environmental Sciences*, 10(3), 175-186.
- Kang, I.J., Yokota, H., Oshima, Y., Tsuruda Y., Hano, T., Maeda, M., Imada, N., Tadokoro, H. and Honjo, T. (2003) Effect of 4-nonylphenol on reproduction of Japanese medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 22, 2438-2445.
- Matsuda, M. and Nagahama, Y. (2003) Positional cloning of the sex-determining region of medaka using a Y congenic strain. In *Aquatic Genomics – Steps Toward a Great Future*. N. Shimizu, T. Aoki, I. Hirono and F. Takashima, eds. Springer-Verlag, Tokyo, 236-243.

- Matsuda, M., Sato, T., Toyazaki, Y., Nagahama, Y., Hamaguchi, S. and Sakaizumi, M. (2003) *Oryzias curvinotus* has *DMY*, a gene that is required for male development in the medaka, *O. latipes*. *Zool. Sci.*, 20, 159-161.
- Ohmuro-Matsuyama, Y., Matsuda, M., Kobayashi, T., Ikeuchi, T. and Nagahama, Y. (2003) Expression of *DMY* and *DMRT1* in various tissues of the medaka (*Oryzias latipes*). *Zool. Sci.*, 20, 1395-1398.
- Seki, M., Yokota, H., Matsubara, H., Maeda, M., Tadokoro, H., Kobayashi, K. (2003) Fish full life-cycle testing for the weak estrogen 4-*tert*-pentylphenol on medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 22, 1487-1496.
- Seki, M., Yokota, H., Maeda, M., Tadokoro, H., Kobayashi, K. (2003) Effects of 4-nonylphenol and 4-*tert*-octylphenol on sex differentiation and vitellogenin induction in medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 22, 1507-1516.
- Urushitani H., Nakai M., Inanaga H., Shimohigashi Y., Shimizu A., Katsu Y., and Iguchi T. (2003) Cloning and characterization of estrogen receptor α in mummichog, *Fundulus heteroclitus*. *Mol. Cell Endocrinol.*, 30, 41-50.
- Ishibashi, H., Tachibana, K., Tsuchimoto, M., Soyano, K., Tatarazako, N., Matsumura, N., Tomiyasu, Y., Tominaga, N., Arizono, K. (2004) Effects of Nonylphenol and Phytoestrogen-Enriched Diet on Plasma Vitellogenin, Steroid Hormone, Hepatic Cytochrome P450 1A, and Glutathione-S-Transferase Values in Goldfish (*Carassius auratus*). *Comparative Medicine*, 54(1), 54-62.
- Kobayashi, T., Kobayashi, H. and Nagahama, Y. (2004) Two DM domain genes, *DMY* and *DMRT1*, involved in testicular differentiation and development in the medaka, *Oryzias latipes*. *Dev. Dynamics*, 231, 518-526.
- Nagahama, Y., Nakamura, M., Kitano, T. and Tokumoto, T. (2004) Sexual plasticity in fish: A possible target of endocrine disruptor action. *Environ. Sci.*, 11, 73-82.
- Nozaka, T., Abe T., Matsuura, T., Sakamoto, T., Nakano, N., Maeda, M., Kobayashi, K. (2004) Development of vitellogenin assay for endocrine disruptors using medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Sciences* 11, 99-111.
- Seki, M., Yokota H., Matsubara, H., Maeda, M., Tadokoro, H., Kobayashi, K. (2004) Fish full life-cycle testing for the androgen methyltestosterone on medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 23, 774-781.
- Suzuki, A., Tanaka, M., Nagahama, Y. and Shibata, N. (2004) Expression of aromatase mRNA and effects of aromatase inhibitor during ovarian development in the medaka, *Oryzias latipes*. *J. Exp. Zool.*, 301A, 266-273.
- Tatarazako, N., Koshio, M., Hori, H., Morita, M., Iguchi, T. (2004) Validation of an Enzyme-Linked Immunosorbent Assay Method for Vitellogenin in the Medaka. *Journal of Health Science*, 50(3), 1-8.
- Hirai, N., Tatarazako, N., Koshio, M., Kawabe, K., Shiraishi, F., Hayakawa, Y., Morita, M. (2004) Seasonal changes in sex ratio, maturation, and size composition of fresh water snail, *Sinotaia quadrata histrica* in Lake Kasumigaura. *Environmental Sciences*, 11(5), (In press).
- Yokota, H., Abe, T., Nakai, M., Murakami, K., Eto, C. and Yakabe, Y. Effects of 4-*tert*-pentylphenol on the gene expression of P450 11 β -hydroxylase in the gonad of medaka (*Oryzias latipes*). *Aquat. Toxicol.*, (In press).

[その他の生態系]

Yoshimura, Y., Tamura, Y., Nishikoori, M. and Okamoto, T. (2000) Effects of diethylstilbestrol intake during growing phase on the reproductive organs in Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Japanese Poultry Science*, 37(6), 323-333.

陸明, 堀口敏宏, 白石寛明, 柴田康行, 安保充, 大久保明, 山崎素直 (2001) ガスクロマトグラフィー/質量分析法による海産巻貝類におけるステロイドホルモンの同定と定量. *分析化学* 50(4), 247-255.

Lu, M., Horiguchi, T., Shiraishi, H., Shibata, Y., Abo, M., Okubo, Y., Yamazaki, S. (2001) Discrepancy of analytical values of steroid hormones in marine gastropods between GC/MS and ELISA. *Anal. Sci.* 17 (Suppl.), 1619-1622.

陸明, 堀口敏宏, 白石寛明, 柴田康行, 安保充, 大久保明, 山崎素直 (2002) ELISA 法によるイボニシ中のテストステロンの個体別分析. *分析化学* 51(1), 21-27.

Maeda, T. (2002) Motility of Japanese quail (*Coturnix japonica*) sperm diluted with chicken seminal fluid. *Journal of Poultry Science*, 39 (3), 185-187.

Maeda, T., Yoshimura, Y. (2002) Effects of ethynyl estradiol injection into maternal Japanese quail (*Cotrunix japonica*) on male reproductive function of the F1 generation. *Journal of Poultry Science*, 39, 310-315.

Maeda, T. and Yoshimura, Y. (2002) Effects of diethylstilbestrol administration on sperm motility and reproductive function in male Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Journal of Poultry Science*, 39(1), 27-33.

Nishizawa, H., Okamoto, T. and Yoshimura Y. (2002) Immunolocalization of sex steroid receptors in the epididymis and ductus deferens of immature and matured Japanese quail, *Coturnix japonica*. *Animal Science Journal*, 73(5), 339-346.

Tatarazako, N., Takao, Y., Kishi, K., Onikura, N., Arizono, K., Iguchi, T. (2002) Styrene dimmers and timers affect reproduction of daphnia (*Ceriodaphnia dubia*). *Chemosphere*, 48, 597-601.

Tatarazako, N., Oda, S., Sonobe, H., Watanabe, H., Morita, M., and Iguchi, T. (2002) Insecticides for juvenile hormone agonists exert the influence on the occurrence of the male daphnid. *Proc. Jpn. Soc. Comp. Endocrinol.*, 17, 87.

Yoshimura, Y., Chowdhury, V.S., Fujita, M., Maeda, T., Obitsu, T. (2002) Effects of nonylphenol injection into maternal Japanese quail (*Coturnix japonica*) on the female reproductive functions of F1 generation. *Journal of Poultry Science*, 39, 266-273.

Yoshimura, Y. and Kawai, H. (2002) Structures and androgen receptor localization in the testes and epiidymis of Japanese quail hatched from the eggs exposed to diethylstilbestrol. *Journal of Reproduction and Development* 48(1), 79-85.

Ichikawa, K., Ha, Y., Tsukada, A., Saito, N. and Shimada, K. (2003) Effect of endocrine disrupters on mRNA expression of vitellogenin (VTG) II and very low density lipoprotein (apoVLDL) II in the liver of quail embryos, *Journal of Poultry Science*, 40, 45-52.

Ichikawa, K., Yamamoto, I., Tsukada, A., Saito, N. and Shimada, K. (2003) cDNA cloning and mRNA expression of estrogen receptors in Japanese quail. *Journal of Poultry Science*, 40, 121-129.

Mitsui, N., Tooi, O., Kawahara, A. (2003) Sandwich ELISAs for quantification of *Xenopus laevis* vitellogenin and albumin and their application to measurement of estradiol-17 beta effects on whole animals and primary-cultured hepatocytes. *Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol.*, 135, 305-313.

Tatarazako, N., Oda, S., Watanabe, H., Morita, M., Iguchi, T. (2003) Juvenile hormone agonists affect the occurrence of male *Daphnia*. *Chemosphere*, 53, 827-833.

Fujita, M., Kinoshita, T., Yoshimura, Y. (2004) Concentration of orally administered nonylphenol in blood, liver, and egg yolk of maternal Japanese quail (*Coturnic japonica*). *Journal of Poultry Science*, 41, 269-274.

Liang, J.X., Otsuka, R., Wada, M., Yoshimura, Y. (2004) The cloacal test: a method for testing anti-androgenic effects of chemicals in birds. *Journal of Poultry Science*, 41, 58-63.

Maekawa, S., Nishizuka, M., Heitaku, S., Kunimoto, M., Nishikawa, J., Ichikawa, K., Shimada, K., and Imagawa, M. (2004) Development of a competitive enzyme immunoassay for detection of capacity of chemicals to bind quail estrogen receptor α and β . *Journal of Health Science*, 50, 25-32.

Nishizuka, M., Heitaku, S., Maekawa, S., Nishikawa, J., and Imagawa, M. (2004) Development of standardized *in vitro* assay system for estrogen receptors and species specificity of binding ability of 4-nonylphenol and *p*-octylphenol. *Journal of Health Science*, 50, 511-517.

Nishikawa, J., Mamiya, S., Kanayama, T., Nishikawa, T., Shiraishi, F., Horiguchi, T. (2004) Involvement of the retinoid X receptor in the development of imposex caused by organotins in gastropods. *Environmental Science and Technology*, (In press).

Opitz, R., Braunbeck, T., Bogi, C., Pickford, D.B., Nentwig, G., Oehlmann, J., Tooi, O., Lutz, I., Kloas, W. (2004) Description and initial evaluation of a *Xenopus* metamorphosis assay (XEMA) for detection of thyroid system-disrupting activities of environmental compounds. *Environmental Toxicology and Chemistry*, (In press).

鎌迫典久, 小田重人, 阿部良子, 森田昌敏, 井口泰泉 (2004) ミジンコを用いた甲殻類に対する内分泌攪乱化学物質のスクリーニング法開発. *環境科学会誌* (受理、12月号掲載予定) .

Yoshimura, Y., Fujita, M. (2005) Endocrine disruption in avian reproduction: the histological analysis. *Avian Poult. Biol. Rev.*, 16, 29-40. (In press).

[ヒト健康影響分野]

Mori, C., (2001) Possible effects of endocrine disruptors on male reproductive function. *Acta Anat Nippon*, 76, 361-368.

Mori, C., Hamamatsu, A., Fukata, H., Koh, K-B., Nakamura, N., Takeichi, S., Kusakabe, T., Saito, T., Morita, M., Tanihara, S., Kayama, F., Shiyomi, M., Yoshimura, J. and Sagisaka, K., (2002) Temporal changes in testis-weight during the last 50 years in Japan. *Anatomical Science International*, 77, 109-116.

高橋剛, 井上まき, 山川克典, 村上純一, 力石辰也, 岩本晃明 (2002) 停留精巣児と父母に関する全国疫学調査, *日本小児泌尿器科学会雑誌*, 11 (2), 127-133.

Todaka, E. and Mori, C., (2002) Necessity to establish new risk assessment and risk communication for human fetal exposure to multiple endocrine disruptors in Japan. *Congenital Anomalies (Congenit Anom Kyoto)*, 42, 87-93.

Aoyama, H., Suzuki, K. (2003) Enhanced one-generation reproductive toxicity study in rats for detecting endocrine-disrupting effects of chemicals. *Pure Appl. chem.*, 75(11-12), 2497-2501.

Mori, C., Komiyama, M., Adachi, T., Sakurai, K., Nishimura, D., Takashima, K. and Todaka, E., (2003) Application of toxicogenomic analysis to risk assessment of delayed long-term effects of multiple chemicals including endocrine disruptors in human fetuses. *Environ Health Perspect*, 111, 803-809.

[日英共同研究]

Hashimoto, S., Bessho, H., Hara, A., Nakamura, M., Iguchi, T., Fujita, K. (2000) Elevated serum vitellogenin levels and gonadal abnormalities in wild male flounder (*Pleuronectes yokohamae*) from Tokyo Bay, Japan. *Marine Environ. Res.*, 49, 37-53.

Fujita, T., Shimizu, M., Hiramatsu, N., Fukada, H., Hara, A. (2002) Purification of serum precursor proteins to vitelline envelope (choriogenins) in masu salmon, *Oncorhynchus masou*. *Comp. Biochem. Physiol.*, 132B, 599-610.

Iguchi, T. (2002) Endocrine disrupters and sexual differentiation. *Clin. Pediatr. Endocrinol.*, 11 (Suppl., 18), 51-58.

Iguchi, T., Sumi, M., Tanabe, S. (2002) Endocrine disruptor issues in Japan. *Congen. Anorm.*, 42, 106-119.

Iguchi, T., Watanabe, H., Katsu, Y., Mizutani, T., Miyagawa, S., Suzuki, A., Sone K., Kato, H. (2002) Developmental toxicity of estrogenic chemicals on rodents and other species. *Congen. Anorm.*, 42, 94-105.

Ishibashi, H., Kobayashi, M., Koshiishi, T., Moriwaki, T., Tachibana, K., Tsuchimoto, M., Soyano, K., Iguchi, T., Mori, C., Arizono K. (2002) Induction of plasma vitellogenin synthesis by the commercial fish diets in male goldfish (*Carassius auratus*) and dietary phytoestrogens. *Journal of Health Science*, 48, 427-434.

Matsuno, T., Ura, K., Sonoda, R., Kohara, Y., Uesugi, H., Arizono, K., Iguchi, T., Tominaga, N. (2002) Sensing of chemical substances using gene expression patterns in *C. elegans*. *Senser and Materials*, 14, 395-406.

Tatarazako, N., Takao, Y., Kishi, K., Onikura, N., Arizono, K., Iguchi, T. (2002) Styrene dimers and trimers affect reproduction of daphnia (*Ceriodaphnia dubia*). *Chemosphere*, 48, 597-601.

Ura, K., Kai, T., Sakata, S., Iguchi, T., Arizono, K. (2002) Aquatic acute toxicity testing using the nematode *Caenorhabditis elegans*. *Journal of Health Science*, 48, 583-586.

Urushitani, H., Shimizu, A., Katsu Y., Iguchi, T. (2002) Early estrogen exposure induces abnormal development of *Fundulus heteroclitus*. *J. Exp. Zool.*, 293, 693-702.

Kawasaki, F., Katsiadaki, I., Scott, A.P., Soyano, K., Matsubara, T., Hara, A., Arizono, K., Nagae, M. (2003) Molecular cloning of two types of spiggin cDNA in the stickleback, *Gasterosteus aculeatus*. *Fish Physiol. Biochem.*, 28, 425.

Tominaga, N., Ura, K., Kawakami, M., Kawaguchi, T., Kohra, S., Mitsui, Y., Iguchi T., Arizono, K. (2003) *Caenorhabditis elegans* responses to specific steroid hormones. *Journal of Health Science*, 49, 28-33.

Urushitani, H., Nakai, M., Inanaga, H., Shimohigashi, Y., Shimizu, A., Katsu Y., Iguchi, T. (2003) Cloning and characterization of estrogen receptor α in mummichog, *Fundulus heteroclitus*. *Mol. Cell., Endocr.*, 203, 41-50.

Ishibashi, H., Matsumura, N., Matsuoka, M., Shiratsuchi, H., Ishibashi, Y., Takao, Y., Arizono, K. (2004) Effects of triclosan on the early life stages and reproduction of medaka *Oryzias latipes* and induction of hepatic vitellogenin. *Aquat Toxicol.*, 67, 167-179.

Ishibashi, H., Tachibana, K., Tsuchimoto, M., Soyano, K., Tatarazako, N., Tomiyasu, Y., Tominaga, N., Arizono, K. (2004) Effects of nonylphenol and phytoestrogen-enriched diet on plasma vitellogenin, steroid hormone, hepatic cytochrome P450 1A, and glutathione-S-transferase values in goldfish (*Carassius auratus*). *Comp. Med.*, 4, 54-62.

Kajiwara, N., Matsuoka, S., Iwata, H., Tanabe, S., Rosas, F.C.W., Fillmann, G., Readman, J.W. (2004) Contamination by persistent organochlorines in cetaceans incidentally caught along Brazilian coastal waters. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 46, 124-34.

Kohno, S., Fujime, M., Kamishima, Y., Iguchi, T. (2004) Sexually dimorphic basal water absorption at the isolated pelvic patch of Japanese tree frog, *Hyla japonica*. *J. Exp. Zool.*, 301A, 428-438.

Sone, K., Hinago, M., Kitayama, A., Morokuma, J., Ueno, N., Watanabe H., Iguchi, T. (2004) Effect of 17 β -estradiol, nonylphenol and bisphenol-A on developing *Xenopus laevis* embryos. *Gen. Comp. Endocr.*, 138, 228-236.

Inudo, M., Ishibashi, H., Matsumura, N., Matsuoka, M., Mori, T., Taniyama, S., Kadokami, K., Koga, M., Shinohara, R., Hutchinson, T., Iguchi, T. (2004) Levels of estrogenicity, dietary phytoestrogen and organochlorine pesticide in an experimental fish diet and reproduction and hepatic vitellogenin expression in medaka (*Oryzias Latipes*). *Comp. Med.*, (In press).

[日韓共同研究]

Lee, K.T., Tanabe, S., Koh, C.H. (2001) Contamination of polychlorinated biphenyls (PCBs) in sediments from Kyeonggi Bay and nearby areas, Korea. *Marine Pollution Bulletin*, 42(4), 273-279.

Lee, K.T., Tanabe, S., Koh, C.H. (2001) Distribution of organochlorine pesticides in sediments from Kyeonggi Bay and nearby areas, Korea. *Environmental Pollution*, 114(2), 207-213.

田辺信介, 高橋真 (2001) ブチルスズ化合物による海洋生態系の汚染—海棲哺乳動物を中心に—, *地球環境*, 16(1), 13-27.

Hong, H.K., Takahashi, S., Min, B.Y., Tanabe, S. (2002) Butyltin residues in blue mussels (*Mytilus edulis*) and arkshells (*Scapharca broughtonii*) collected from Korean coastal waters. *Environmental Pollution*, 117(3), 475-486.

Sudaryanto, A., Takahashi, S., Monirith, I., Ismail, A., Muchtar, M., Zheng, J., Richardson, B.J. Subramanian, A.N., Prudente, M., Hue, N.D. and Tanabe, S. (2002) Asia-Pacific mussel watch: monitoring of butyltin contamination in coastal waters of Asian developing countries. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 21(10), 2119-2130.

Ueno, D., Iwata, H., Tanabe, S., Ikeda, K., Koyama, J., Yamada, H. (2002) Specific accumulation of persistent organochlorines in bluefin tuna collected from Japanese coastal waters. *Marine Pollution Bulletin*, 45(1-12), 254-261.

Monirith, I., Ueno, D., Takahashi, S., Nakata, H., Sudaryanto, A., Subramanian, A.N., Karuppiah, S., Ismail, A., Muchtar, M., Zheng, J., Richardson, B. J., Prudente, M., Hue, N.D., Tana, T.S., Tkalin, A.V., Tanabe, S. (2003) Asia-Pacific mussel watch: monitoring contamination of persistent organochlorine compounds in coastal waters of Asian countries. *Marine Pollution Bulletin*, 46(3), 281-300.

Ueno, D., Inoue, T., Ikeda, K., Tanaka, H., Yamada, H., Tanabe, S. (2003) Specific accumulation of polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in Japanese common squid as a bioindicator. *Environmental Pollution*, 125(2), 227-235.

Ueno, D., Takahashi, S., Tanaka, H., Subramanian, A.N., Fillmann, G., Nakata, H., Lam, P.K., Zheng, J., Muchtar, M., Prudente, M., Chung, K.H., Tanabe, S. (2003) Global pollution monitoring of PCBs and organochlorine pesticides using skipjack tuna as a bioindicator. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 45(3), 378-389.

Ueno, D., Inoue, S., Takahashi, S., Ikeda, K., Tanaka, H., Subramanian, A.N., Fillmann, G., Lam, P.K.S., Zheng, J., Muchtar, M., Prudente, M., Chung, K., Tanabe, S. (2004) Global pollution monitoring of butyltin compounds using skipjack tuna as a bioindicator. *Environmental Pollution*, 127(1), 1-12.

Ueno, D., Kajiwar, N., Tanaka, H., Subramanian, A.N., Fillmann, G., Lam, P.K.S., Zheng, G.J., Muchitar, M., Razak, H., Prudente, M., Chung, K.H., Tanabe, S. (2004) Global pollution monitoring of polybrominated diphenyl ethers using skipjack tuna as a bioindicator. *Environmental Science and Technology*, 38(8), 2312-2316.

⑨内分泌攪乱化学物質問題検討会委員等

○平成16年度内分泌攪乱化学物質問題検討会委員

有菌幸司	熊本県立大学環境共生学部教授
井口泰泉	大学共同利用機関法人自然科学研究機構岡崎統合バイオサイエンスセンター教授
井上 達	国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター長
岩本晃明	聖マリアンナ医科大学医学部教授
大島康行	(財) 自然環境研究センター常勤理事
奥野泰由	住友化学工業(株) 生物環境科学研究所
角田禮子	主婦連合会副会長
柏木昭彦	広島大学大学院理学研究科附属両生類研究施設助教授
香山不二雄	自治医科大学地域医療学センター環境医学部門教授
清水 誠	東京大学名誉教授
鈴木継美※	東京大学名誉教授
住吉好雄	(財) 神奈川県労働衛生福祉協会
高杉 暹	横浜市立大学名誉教授
高橋道人	昭和大学薬学部客員教授
武 繁春	神奈川県環境科学センター所長
田辺信介	愛媛大学沿岸環境科学研究センター教授
坪田敏男	岐阜大学応用生物科学部教授
遠山千春	(独) 国立環境研究所環境健康研究領域長
中村正久	早稲田大学教育学部教授
花岡知之	国立がんセンターがん予防・検診研究センター予防研究部ゲノム予防研究室長
本城凡夫	九州大学大学院農学研究院教授
村田幸雄	(財) 世界自然保護基金ジャパン シニア・オフィサー
森 千里	千葉大学大学院医学研究院教授
森田昌敏	(独) 国立環境研究所統括研究官
安野正之	滋賀県立大学環境科学部教授
若林明子	淑徳大学国際コミュニケーション学部教授
和田 勝	東京医科歯科大学教養部教授

○「内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウム」プログラム検討会名簿

青山博昭	(財) 残留農薬研究所毒性部副部長兼生殖毒性研究室長
有菌幸司	熊本県立大学環境共生学部教授
井口泰泉	大学共同利用機関法人自然科学研究機構岡崎統合バイオサイエンスセンター教授
伊藤尚史	旭化成ケミカルズ(株)RC・コンプライアンス室主幹研究員
井上 達	国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター長
岩本晃明	聖マリアンナ医科大学医学部教授
奥野泰由	住友化学工業(株) 生物環境科学研究所
菅野 純	国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター毒性部長
鈴木継美※	東京大学名誉教授
遠山千春	(独) 国立環境研究所環境健康研究領域長
長濱嘉孝	大学共同利用機関法人自然科学研究機構基礎生物学研究所生殖研究部門教授
名和田新	九州大学大学院医学研究院教授

森 千里 千葉大学大学院医学研究院教授
 森田昌敏 (独) 国立環境研究所統括研究官
 安野正之 滋賀県立大学環境科学部教授
 横田弘文 (財) 化学物質評価研究機構安全評価技術研究所
 若松佑子 名古屋大学生物機能開発利用研究センター教授

○「環境ホルモン戦略計画 SPEED' 98」改訂ワーキンググループ名簿

青山博昭 (財) 残留農薬研究所毒性部副部長兼生殖毒性研究室長
 有田芳子 全国消費者団体連絡会事務局
 井口泰泉 大学共同利用機関法人自然科学研究機構岡崎統合バイオサイエンスセンター教授
 井上 達 国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター長
 鈴木継美※ 東京大学名誉教授
 長濱嘉孝 大学共同利用機関法人自然科学研究機構基礎生物学研究所生殖研究部門教授
 花岡知之 国立がんセンターがん予防・検診研究センター予防研究部ゲノム予防研究室長
 森田昌敏 (独) 国立環境研究所統括研究官
 中園 哲 北九州市環境科学研究所所長
 山口孝明 住友化学工業(株) レスポンスブルケア室

開催状況	第1回 H15.10.28	第5回 H16.6.15	第9回 H16.11.19
	第2回 H16.3.9	第6回 H16.9.8	第10回 H16.11.30
	第3回 H16.4.27	第7回 H16.10.5	
	第4回 H16.6.1	第8回 H16.11.2	

敬称略、五十音順
 ※：座長

本文書は環境省のホームページでご覧いただけます。

<http://www.env.go.jp/chemi/end/endindex.html>

本文書に関するお問い合わせは下記にお願いします。

環境省環境保健部環境安全課

E-mail ehs@env.go.jp

電話 03-3581-3351 (内) 6352、6354

FAX 03-3580-3596

〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2

付 属 資 料

①環境省の取組みに関連した主な出来事

- | | | | |
|-----------|---|-----------|---|
| 1996年 3 月 | シア・コルボーンらが「Our Stolen Future」を刊行。 | | スクリーニング・試験諮問委員会」(EDSTAC)が内分泌攪乱化学物質のスクリーニングプログラムに関する報告書を発表。 |
| 1997年 1 月 | 環境庁、厚生省、通商産業省、農林水産省、労働省による情報交換会を設置。 | 1998年11月 | 厚生省、「内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会中間報告書」公表。 |
| 1997年 3 月 | 環境庁、外因性内分泌攪乱化学物質問題に関する研究班(座長:鈴木継美元国立環境研究所所長)を設置。 | 1998年12月 | 環境庁、京都で第1回内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウムを開催。 |
| 1997年 5 月 | 第5回環境大臣会合(於:米国マイアミ)が開催され、「子供の環境保健に関する8か国の環境指導者の宣言書」を採択。 | 1999年 3 月 | G8環境大臣会合において、真鍋環境庁長官(当時)と英国ミーチャー環境大臣(当時)が会談、内分泌攪乱化学物質問題について共同研究を実施することを合意。 |
| 1997年 7 月 | 外因性内分泌攪乱化学物質問題に関する研究班が中間報告書を公表。 | 1999年 4 月 | 農林水産省、内分泌かく乱物質の農林水産物への影響問題検討会中間報告書を公表。 |
| 1997年 9 月 | 「奪われし未来」(「Our Stolen Future」の邦訳)の刊行。 | 1999年 6 月 | 建設省、下水道における環境ホルモン対策検討委員会中間報告書を公表。 |
| 1997年12月 | OECDが内分泌攪乱化学物質の試験・評価方法を確立するためにワーキンググループ(EDTA)を設置。 | 1999年 7 月 | 米国学術研究会議・国立科学アカデミー(NRC・NAS)専門家委員会、Hormonally Active Agents in the Environmentを発表。 |
| 1998年 4 月 | 情報交換会を内分泌かく乱化学物質問題関係省庁担当者連絡会議に改名。 | 1999年12月 | 内分泌かく乱化学物質問題に関する日英共同研究実施取り決め締結。 |
| | 1998年 5 月 環境庁、「環境ホルモン戦略計画SPEED'98」を公表。 | 1999年12月 | 環境庁、神戸で第2回内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウムを開催。 |
| 1998年 6 月 | 内分泌かく乱化学物質問題関係省庁担当者連絡会議を内分泌かく乱化学物質問題関係省庁課長会議に改名。 | 2000年 1 月 | 通商産業省、化学品審議会・試験判定部会内分泌かく乱作用検討分科会中間報告書を公表。 |
| 1998年 6 月 | 環境庁、内分泌攪乱化学物質問題検討会(座長:鈴木継美元国立環境研究所所長)を設置。 | 2000年 3 月 | 環境庁、名古屋大学生物分子応答研究センター及び(財)化学物質評価研究機構、第1回内分 |
| 1998年 8 月 | 米国の環境保護庁(EPA)に設置された「内分泌かく乱化学物質 | | |

	泌かく乱化学物質メダカ試験国際シンポジウムを開催。	2002年11月	環境省、広島で第5回内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウムを開催。
2000年10月	米国環境保護庁(EPA)、米国毒性計画・内分泌かく乱化学物質低用量問題評価会議を開催。	2003年2月	環境省、(財)化学物質評価研究機構及び岡崎国立共同研究機構と共催にて、岡崎で第3回内分泌かく乱化学物質メダカ試験国際シンポジウムを開催。
2000年11月	環境庁、SPEED'98、2000年11月版を公表。	2003年10月	環境省、環境ホルモン戦略計画SPEED'98改訂ワーキンググループ設置。
2000年12月	環境庁、横浜で第3回内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウムを開催。	2003年12月	環境省、仙台で第6回内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウムを開催。
2001年6月	環境省、名古屋大学生物分子応答研究センター及び魚類系統・管理飼育国際ワーキンググループ、名古屋で第2回内分泌かく乱化学物質メダカ試験国際シンポジウムを開催。	2004年3月	環境省及び東和科学、広島で両生類における内分泌かく乱化学物質試験法に関する国際ワークショップを開催。OECDは、このワークショップを変態試験に関する両生類専門家会合として正式に承認。
2001年12月	環境省、つくばで第4回内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウムを開催。	2004年7月	WHOグローバル・アセスメント日本語訳(環境省版)を作成。
2002年11月	国際学術連合評議会環境問題化学委員会(SCOPE)/国際純正応用化学連合(IUPAC)、横浜で内分泌活性化学物質のヒトおよび野生生物に及ぼす影響国際シンポジウム・ワークショップを開催。	2004年12月	環境省、名古屋で第7回内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウムを開催。

②国際的な動向

I. 国際機関の動向

1. 経済協力開発機構 (OECD)

1996年 11月 内分泌かく乱化学物質の試験及び評価法に関する特別作業に着手。

1998年 3月 OECD加盟国及び経済産業諮問委員会 (BIAC) の要請により、内分泌かく乱化学物質の試験とアセスメントのための専門家会議 (EDTA) を設置。目的は、試験重複の回避、実験動物を含めた省資源化、規制の目的で使用される国際的に認知された試験指針・試験評価戦略の提供。

哺乳類試験法のバリデーションのためのマネージメントグループ (VMG-mammalian) 設置。

1999年 7月 子宮肥大試験検証開始。

2000年 7月 ハーシュバーガー試験検証開始。

生態影響試験法のためのマネージメントグループ (VMG-eco) 設置。

2001年 3月 改訂 TG407 (改良 28 日間反復投与毒性試験) 検証開始。

2002年 6月 第6回 EDTA 会議を東京で開催し、フレームワーク及び対応方針を策定。非動物試験法のためのマネージメントグループ (VMG-non animal) 設置。環境省が行った哺乳類及び魚類を用いた内分泌かく乱作用に関する有害性評価結果を提出。とりまとめられたフレームワークは下記の5つのレベルにより構築されている。

- ・レベル1：情報を根拠とした化学物質の分類と優先順位の決定。
- ・レベル2：メカニズムのデータを提供する *in vitro* 試験。
(ER、AR、TR 受容体結合試験、転写活性試験、HTPA 等)
- ・レベル3：単一の内分泌メカニズムのデータを提供する *in vivo* 試験。

(子宮肥大試験、ハーシュバーガー試験、魚類ビテロジェニン試験等)

- ・レベル4：複数の内分泌メカニズムについてのデータを提供する *in vivo* 試験。
(改訂 TG407、カエル変態試験等)
- ・レベル5：リスクアセスメントのための内分泌やその他のメカニズムから悪影響データを提供する *in vivo* 試験。
(哺乳動物の1世代繁殖試験、2世代繁殖試験、魚類、鳥類、両生類、無脊椎動物のパーソナルライフ及びフルライフサイクル試験)

2003年 3月 魚類ビテロジェニン産生試験 (Fish Screening Assay) 検証開始 (日本がリーダーボを務める)。

9月 両生類変態試験 (Amphibian Metamorphosis Assay) 検証開始。

2. 世界保健機関 (WHO) /国際化学物質安全性計画 (IPCS=International Program on Chemical Safety)

2002年 8月 世界保健機関 (WHO)、国際労働機関 (ILO) 及び国連環境計画 (UNEP) の連名で、内分泌かく乱化学物質に関する世界規模の包括的な科学文献レビューの報告書「Global Assessment of the State-of-the Science of Endocrine Disruptors (日本語訳：内分泌かく乱化学物質の科学的現状に関する全地球規模での評価)」を公表。

3. 国際学術連合評議会環境問題化学委員会/国際純正応用化学連合 (SCOPE/IUPAC)

2000 年 国際学術連合評議会環境問題化学委員会(SCOPE/ICSU)と国際純正応用化学連合(IUPAC)が共同して「SCOPE/IUPAC 内分泌活性化学物質 (EAS) プロジェクト」(SCOPE/IUPAC Project on Endocrine Active Substances) プロジェクトを発足。

2002 年 横浜で SCOPE/IUPAC 主催による内分

泌活性化学物質のヒト及び野生生物に及ぼす影響国際シンポジウム・ワークショップ開催。

2003 年 プロジェクト終了。最終報告書として「内分泌活性化学物質がヒト及び野生生物に対してもつ意味」“Implications of Endocrine Active Substances for Humans and Wildlife : Executive Summary”を Pure and Applied Chemistry 誌に (2003 年 75 巻 11-12 特集号) 公表。

II. 主要諸国の動向

1. 米国

1996 年 内分泌かく乱化学物質スクリーニング及び試験法諮問委員会 (EDSTAC= Endocrine Disruptor Screening and Testing Advisory Committee) を米国環境保護庁 (US EPA= United States Environmental Protection Agency) 内の諮問委員会として設置。

1996 年 10 月 第 1 回 EDSTAC 全体会議を開催。全体会議は、1998 年 6 月まで計 10 回開催。

1998 年 8 月

EPA は、内分泌かく乱化学物質スクリーニング及び試験法プログラム (EDSTP= Endocrine Disruptor Screening and Testing Program) 策定の最終報告書を公表。

2000 年 8 月

EDSTAC は、EDSTP の進捗状況を米議会へ報告した報告書を公表し、解散。米議会への報告書に記載された検証 (Validation) 終了までの予定は下表のとおり。Validation の結果については、現時点(平成 16 年 11 月)まで未公表。

第 1 段階 (Tier 1 Screen/Test)	Pre-validation	Validation
エストロジェン受容体結合	2000	2001
アンドロジェン受容体結合		
ステロイド産生	2001	2002
アロマターゼ	2001	2002
子宮肥大	2000	2001
ハーシュバーガー	2000	2001
思春期の雌	2001	2002
思春期の雄	2001	2002
子宮内・授乳期	2001	2003
カエル甲状腺	2001	2002
魚類繁殖スクリーン	2001	2002

第 2 段階 (Tier 2 Test)	Pre-validation	Validation
哺乳類二世代	2001	2003
鳥類	2002	2003
魚類	2001-2002	2004
両生類	2002-2003	2005
無脊椎動物	2003-2004	2004

2000 年

EPA は、動物実験代替法に関する多省庁の共同組織 (ICCVAM= Interagency Coordinating Committee on the Validation of Alternative Methods) に対し、試験管内試験 (*in vitro* 試験) 方法の妥当性評価の現状を再検討するように指示。ICCVAM は、代替法評価に関する毒性学プログラム省庁間センター (NICEATM= National Toxicology Program Interagency Center for Evaluation of Alternative -

Toxicological Methods) と協同して作業を実施。

2001 年 4 月

EPA は、EDSTAC から提案を受けた試験法の開発が予定通り進展していないことから、内分泌かく乱化学物質の試験法の検証に関する小委員会 (EDMVS= Endocrine Disruptor Methods Validation Subcommittee) を設置。EDMVS は、2003 年 12 月まで計 9 回の全体会議を開催。

2002 年 9 月 ICCVAM/NICEATM は、報告書
(Expert Panel Evaluation of the
Validation Status of *In Vitro* Test
Methods for Detecting Endocrine
Disruptors) を公表。

2002 年 10 月 ICCVAM/NICEATM は、報告書
(Proposed substances for Validation of
Estrogen Receptor (ER) and Androgen
Receptor (AR) Binding and
Transcriptional Activation (TA)
Assays) を公表し、試験検証のため
の試験物質として、78 物質を提案。

2002 年 12 月 EPA は EDMVS での検討をうけ、
EDSTP における Tier1 スクリーニング
の化学物質選定アプローチの提案
を公表。提案の概略は以下のとおり。

- Tier1 スクリーニングに先立つ優先度設定
において、87,000 化学物質の中から 50~
100 化学物質を選定する方針。
- Tier1 スクリーニングは農薬及び高生産物
質 (HPV) を対象。具体的な化学物質名
の公表は、2004 年末の予定。
(HPV は米国内の全生産量及び輸入量が
100 万ポンド/年 (約 453ton/年) 以上の化
学物質)
- ハザードデータではなく、曝露データに
基づいた分類を実施。
- 曝露の可能性のある物質に限定 (食物、
飲料水、住環境、職業を通じた曝露経路)。
- 内分泌かく乱活性ポテンシャルの低い物

質、混合物及び米国において未生産・未
使用の物質を除外。

・選抜法に関する意見を公募。

2003 年 5 月 ICCVAM/NICEATM は、報告書
(ICCVAM Evaluation of *In Vitro* Test
Methods for Detecting Potential Endocrine
Disruptors: Estrogen Receptor and
Androgen Receptor Binding and
Transcription Activation Assays (NIH
Publication 02-4503)) において、78 物
質の試験進捗状況を公表。未試験物質
についても試験実施の必要性を勧告。
試験が終了した物質名については、現
時点 (平成 16 年 11 月) まで未公表。

2004 年 6 月 EPA は、EDMVS を内分泌かく乱化学
物質試験法検証諮問委員会
(EDMVAC= Endocrine Disruptor
Methods Validation Advisory Committee)
に移行する予定であると公表。また、
EDSTP も内分泌かく乱化学物質スクリ
ーニングプログラム (EDSP= Endocrine
Disruptor Screening Program) に変更。
EDMVAC が EDSP に対する取り組みと
して、試験方法開発計画を継承してい
るが、いずれの測定法についても
Validation の結果は、現時点 (平成 16
年 11 月) では未公表。

2. 欧州連合 (EU = European Union)

1998 年 8 月 欧州委員会 (EC) は、内分泌かく乱化学物質の問題に対応すべく、委員会招集を決議。決議の主な内容は、法的枠組みの改良、調査研究の促進及び各国国民に対する情報提供の改善。

1999 年 12 月 EC は、報告書「ヒト及び野生生物のホルモン系をかく乱するおそれがある広範な化学物質—内分泌かく乱化学物質に対する共同体戦略
(Community Strategy for Endocrine

Disrupters—a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife” COM (1999) 706)」を公表。共同体戦略は、内分泌かく乱化学物質に対する短期的取り組み（優先化学物質リストの作成）、中期的取り組み（内分泌かく乱化学物質の同定と評価）、長期的取り組み（法的措置）により構成。進捗状況は、欧州委員会から欧州理事会及び欧州議会への報告書 COM (2001) 262final として公開。

短期的取り組み	○化学物質の内分泌かく乱における役割を解明するための優先順位リスト作成 第一段階：内分泌かく乱影響、ヒト及び野生生物影響に関する個別文献の点検 第二段階：利害関係者と委員会内諮問委員会による諮問 ○情報交換及び国際協調
中期的取り組み	○内分泌かく乱化学物質の同定及び評価 ○研究開発
長期的取り組み	○既存法規の点検及び適用

2000 年 6 月 EC 及び欧州環境総局は、報告書「化学物質の内分泌かく乱における役割を解明するための優先順位リスト作成に向けて (Towards the establishment of a priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption - preparation of a candidate list of substances as a basis for priority setting)」を作成。

2000 年 10 月 EC は、内分泌かく乱化学物質に関する決議案を採択。委員会に対し、速やかに化学物質を選定するよう要請。

2000 年 11 月 EC は、利害関係者の会議を開催し、優先順位設定に向けた委員会の取り組みについて議論。(潜在的) 内分泌かく乱の科学的根拠があるが法規制対象外の 9 化学物質及びエストロン、エチニルエストラジオール、エストラジオールの 12 化学物質の詳細な評価及び知見が不十分であった 435 化学物質を対象とするデータ・情報収集を優先課題とした。

2003 年 10 月 EC は、「内分泌かく乱化学物質の総合監視に関する基準報告書 (案) (Draft Baseline Report on Integrated Monitoring of Endocrine” COM (2003) 338 final)」を公表。

2004 年 10 月 EC は、COM (1999) 706 の実施状況を Commission Staff Working Document on implementation of the Community Strategy for Endocrine Disrupters – a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife (COM(1999)706)として報告。

③これまでの環境実態調査結果の概要

平成10～15年度環境実態調査結果の概要（水質・底質・土壌・大気）

- ・検出試料/調査試料：調査した試料のうち、検出下限値を超えて測定された試料（検出頻度）
- ・ND：測定値が検出下限値未満
- ・ND（ ）：（ ）は検出下限値の範囲
- ・—：調査未実施

		水質 $\mu\text{g/L}$	底質 $\mu\text{g/kg}$	土壌 $\mu\text{g/kg}$	大気 ng/m^3
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	検出試料数/調査試料数	68/1,086	21/359	0/101	174/218
	検出濃度範囲	ND(<0.01-0.1)-1.8	ND(<10-70)-66	ND(<10-24)	ND(<0.2-0.74)-21
アトラジン	検出試料数/調査試料数	9/772	0/114	2/101	—
	検出濃度範囲	ND(<0.02-0.05)-0.09	ND(<0.7-10)	ND(<0.7-1.2)-20	—
アミトロール	検出試料数/調査試料数	12/747	0/94	0/94	—
	検出濃度範囲	ND(<0.05)-1.06	ND(<10)	ND(<5)	—
アラクロール	検出試料数/調査試料数	1/747	0/94	0/94	—
	検出濃度範囲	ND(<0.05)-0.38	ND(<10)	ND(<1)	—
アルドリノ	検出試料数/調査試料数	0/249	0/94	0/94	—
	検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<10)	ND(<5)	—
エスフェンバレレート ^{注1}	検出試料数/調査試料数	0/747	0/94	0/94	—
	検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<10)	ND(<2)	—
エチルパラチオン	検出試料数/調査試料数	0/249	0/94	0/94	—
	検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<20)	ND(<1)	—
エンドスルファン	エンドスルファン(α)	検出試料数/調査試料数	0/747	0/94	0/20
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<20)	ND(<5)
	エンドスルファン(β)	検出試料数/調査試料数	0/747	0/94	0/20
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<20)	ND(<5)
	エンドスルファンサルフェート	検出試料数/調査試料数	1/747	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.05)-0.06	ND(<20)	ND(<30)
エンドリン	検出試料数/調査試料数	0/249	0/94	0/94	—
	検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<20)	ND(<5)	—
オキシクロルデン	検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	1/101	—
	検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5-10)-10	—
オクタクロロスチレン	検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	0/20
	検出濃度範囲	ND(<0.01)	ND(<2)	ND(<10)	ND(<0.002)
4-オクチルフェノール	4-t-オクチルフェノール	検出試料数/調査試料数	402/1,102	128/359	0/101
		検出濃度範囲	ND(<0.01)-13	ND(<1-10.5)-170	ND(<2.2-5)
	4-n-オクチルフェノール	検出試料数/調査試料数	1/936	0/311	0/101
		検出濃度範囲	ND(<0.01)-0.01	ND(<1.5-10.5)	ND(<2.2-5)
クロルデン	trans-クロルデン	検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	1/101
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5)-7
	cis-クロルデン	検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	0/101
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5)
ケルセン	検出試料数/調査試料数	1/772	0/109	0/94	0/20
	検出濃度範囲	ND(<0.01-0.05)-0.01	ND(<1-20)	ND(<20)	ND(<0.003)
2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	検出試料数/調査試料数	68/847	0/154	0/94	—
	検出濃度範囲	ND(<0.01-0.05)-1.56	ND(<5-10)	ND(<5)	—
2,4-ジクロロフェノール	検出試料数/調査試料数	96/1,083	10/344	0/94	2/20
	検出濃度範囲	ND(<0.01)-0.88	ND(<1-5)-230	ND(<5)	ND(<0.1)-1.2
1,2-ジブromo-3-クロロプロパン	検出試料数/調査試料数	0/249	0/94	0/94	0/20
	検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<5)	ND(<1)	ND(<0.07)
シペルメトリン	検出試料数/調査試料数	0/747	0/94	0/94	—
	検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<10)	ND(<2)	—

ジネブ ^{注2}		検出試料数/調査試料数	1/797	19/124	2/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.1-0.2)-0.1	ND(<5-10)-100	ND(<10)-135	—
ジラム		検出試料数/調査試料数	1/772	12/109	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.1-0.2)-0.2	ND(<5-10)-50	ND(<10)	—
ディルドリン		検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	0/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-20)	ND(<5-10)	—
2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸		検出試料数/調査試料数	0/249	0/94	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<10)	ND(<5)	—
トリフェニルスズ		検出試料数/調査試料数	3/1,090	112/359	0/7	0/18
		検出濃度範囲	ND(<0.001-4)-0.006	ND(<0.1-20)-18	ND(<20)	ND(<0.002)
トリブチルスズ		検出試料数/調査試料数	82/1,090	249/359	0/7	0/18
		検出濃度範囲	ND(<0.001-2)-0.09	ND(<0.1-20)-300	ND(<20)	ND(<0.003)
トリフルラリン		検出試料数/調査試料数	1/797	0/129	0/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.01-0.05)-0.05	ND(<0.7-10)	ND(<0.7-1.2)	—
4-ニトロトルエン		検出試料数/調査試料数	27/1,067	20/344	7/94	19/20
		検出濃度範囲	ND(<0.01)-0.63	ND(<1)-24	ND(<1)-2	ND(<0.08)-2.9
ニトロフェン		検出試料数/調査試料数	0/249	0/94	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<20)	ND(<1)	—
trans-ノナクロル		検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	0/101	15/20
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5-10)	ND(<0.003)-0.59
ノニルフェノール		検出試料数/調査試料数	428/1,027	168/335	0/101	0/21
		検出濃度範囲	ND(<0.05-0.1)-21	ND(<15-87)-12,000	ND(<22-50)	ND(<0.6)
ビスフェノール A		検出試料数/調査試料数	631/1,102	167/359	2/101	2/20
		検出濃度範囲	ND(<0.01)-19	ND(<1-35)-350	ND(<5-15)-2,700	ND(<0.1)-1.0
ピンクロゾリン		検出試料数/調査試料数	0/249	0/94	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<20)	ND(<1)	—
フェンバレーレート		検出試料数/調査試料数	0/747	0/94	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<10)	ND(<2)	—
フタル酸ジエチル		検出試料数/調査試料数	37/1,089	5/359	0/101	121/218
		検出濃度範囲	ND(<0.1-0.2)-1.1	ND(<10-70)-32	ND(<10-24)	ND(<0.2-1.7)-18
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル		検出試料数/調査試料数	309/1,085	311/359	53/94	99/218
		検出濃度範囲	ND(<0.3-0.5)-9.9	ND(<25-145)-210,000	ND(<10-60)-335	ND(<4.2-33)-360
フタル酸ジシクロヘキシル		検出試料数/調査試料数	0/916	10/296	0/94	7/218
		検出濃度範囲	ND(<0.1)	ND(<10)-170	ND(<10)	ND(<0.38-0.77)-4.9
フタル酸ジ-n-ブチル		検出試料数/調査試料数	57/1,085	139/359	49/101	126/218
		検出濃度範囲	ND(<0.3-0.5)-16	ND(<25-175)-2,000	ND(<10-50)-816	ND(<20)-160
フタル酸ジプロピル		検出試料数/調査試料数	0/916	0/296	0/94	11/218
		検出濃度範囲	ND(<0.1)	ND(<10)	ND(<10)	ND(<0.19-0.29)-2.0
フタル酸ジヘキシル		検出試料数/調査試料数	0/916	2/296	0/94	0/218
		検出濃度範囲	ND(<0.1)	ND(<10)-17	ND(<10)	ND(<9.6-16)
フタル酸ジベンチル		検出試料数/調査試料数	0/916	1/296	0/94	11/218
		検出濃度範囲	ND(<0.1)	ND(<10)-16	ND(<10)	ND(<0.16-0.41)-1.5
フタル酸ブチルベンジル		検出試料数/調査試料数	3/935	64/311	8/101	77/218
		検出濃度範囲	ND(<0.1-0.2)-0.1	ND(<10-70)-1,400	ND(<10-24)-599	ND(<0.2-1.1)-5.5
ヘキサクロロシクロヘキサン(HCH)	HCH(α)	検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	0/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5)	—
	HCH(β)	検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	1/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5)-10	—
	HCH(γ)	検出試料数/調査試料数	0/268	0/106	0/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.03-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5)	—
	HCH(δ)	検出試料数/調査試料数	0/268	0/106	0/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.03-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5)	—
	HCH 合計	検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	1/101	—
		検出濃度範囲	ND	ND	ND(<5)-10	—

ヘキサクロロベンゼン		検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	1/101	39/39
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5)-5	0.04-0.40
4-n-ヘキシルフェノール		検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	0/21
		検出濃度範囲	ND(<0.01)	ND(<1.5-5)	ND(<5)	ND(<0.07)
ベノミル(カルベンダジム) 注3		検出試料数/調査試料数	96/847	41/154	6/110	—
		検出濃度範囲	ND(<0.02-0.07) -0.76	ND(<1-3)-18	ND(<1)-15	—
ヘプタクロル		検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	0/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5)	—
ヘプタクロルエポキシサイド		検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	0/101	0/20
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5-10)	ND(<5-10)	ND(<0.0009)
4-n-ヘプチルフェノール		検出試料数/調査試料数	8/917	0/296	0/94	1/21
		検出濃度範囲	ND(<0.01)-0.06	ND(<1.5-5)	ND(<5)	ND(<0.05)-0.10
ペルメトリン		検出試料数/調査試料数	0/499	1/109	1/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.01-0.05)	ND(<1-20)-3	ND(<2)-9	—
ベンゾ(a)ピレン		検出試料数/調査試料数	14/1,089	316/359	7/101	198/198
		検出濃度範囲	ND(<0.01)-0.07	ND(<1-5)-3,800	ND(<5)-258	0.021-2.4
ベンゾフェノン		検出試料数/調査試料数	157/1,067	82/344	8/94	20/20
		検出濃度範囲	ND(<0.01)-0.18	ND(<1)-29	ND(<1)-3	0.32-3.1
ペンタクロロフェノール		検出試料数/調査試料数	0/249	0/94	1/94	1/20
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<10)	ND(<5)-12	ND(<0.1)-0.2
4-n-ペンチルフェノール		検出試料数/調査試料数	1/917	0/296	1/94	0/21
		検出濃度範囲	ND(<0.01)-0.01	ND(<1.5-5)	ND(<5)-15	ND(<0.2)
ポリ塩化ビフェニール類(PCB)	塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	67/1,090	125/359	0/101	0/141
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) -0.0056	ND(<0.01-1)-200	ND(<1)	—
	二塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	417/1,090	182/359	0/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) -0.049	ND(<0.01-1)-590	ND(<1)	—
	三塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	683/1,090	286/359	3/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) -0.100	ND(<0.01-1)-850	ND(<1)-2	—
	四塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	626/1,090	277/359	5/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) -0.063	ND(<0.01-1)-610	ND(<1)-131	—
	五塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	555/1,090	296/359	6/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) -0.055	ND(<0.01-1)-540	ND(<1)-368	—
	六塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	428/1,090	282/359	6/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) -0.027	ND(<0.01-1)-420	ND(<1)-269	—
	七塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	99/1,090	232/359	5/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) -0.0023	ND(<0.01-1)-120	ND(<1)-122	—
	八塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	19/1,090	181/359	4/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) 0.00014	ND(<0.01-1)-22	ND(<1)-28	—
	九塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	4/1,090	118/359	1/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) -0.00004	ND(<0.01-1)-4.8	ND(<1)-2	—
	十塩化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	9/1,090	103/359	0/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.00001-0.01) -0.00013	ND(<0.01-1) -0.93	ND(<1)	—
PCB 合計		検出試料数/調査試料数	797/1,090	298/359	6/101	—
		検出濃度範囲	ND-0.220	ND-2,200	ND-825	—

ホリ臭化ビフェニール類(PBB)	臭化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.001-0.01)	ND(<2)	ND(<1)	—
	2-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.02)
	3-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.1)
	4-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.03)
	二臭化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.001-0.01)	ND(<2)	ND(<1)	—
	2,2',2,6-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.03)
	2,4-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.03)
	2,5-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.03)
	4,4'-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.1)
	三臭化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.001-0.01)	ND(<2)	ND(<1)	—
	2,2',5-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.05)
	2,3',5-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.1)
	2,4,5-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.1)
	2,4,6-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.09)
	四臭化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.001-0.01)	ND(<2)	ND(<1)	—
	2,2',5,5'-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.2)
	2,2',5,6'-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.4)
	五臭化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.001-0.01)	ND(<2)	ND(<1)	—
	2,2',4,4,5'-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.6)
	2,2',4,5,6-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.4)
	六臭化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.01)	ND(<2)	ND(<1)	—
	2,2',4,4',5,5'-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.5)
	2,2',4,4',6,6'-PBB	検出試料数/調査試料数	—	—	—	0/20
		検出濃度範囲	—	—	—	ND(<0.4)
	十臭化ビフェニール	検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<10)	ND(<5)	—
	PBB 合計	検出試料数/調査試料数	0/917	0/296	0/94	—
		検出濃度範囲	ND	ND	ND	—
マラチオン		検出試料数/調査試料数	9/797	0/124	2/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.01-0.05)-0.32	ND(<1-10)	ND(<1)-6	—
マンゼブ(マソゼブ) ^{注2}		検出試料数/調査試料数	1/797	19/124	2/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.1-0.2)-0.1	ND(<5-10)-100	ND(<10)-135	—
マンネブ ^{注2}		検出試料数/調査試料数	1/797	19/124	2/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.1-0.2)-0.1	ND(<5-10)-100	ND(<10)-135	—
メソミル ^{注4}		検出試料数/調査試料数	25/747	0/94	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.05)-0.65	ND(<10)	ND(<2)	—

メトキシクロル		検出試料数/調査試料数	0/249	0/94	0/94	0/40
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<5)	ND(<10)	ND(<0.001)
メトリブジン		検出試料数/調査試料数	0/747	0/94	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.05)	ND(<10)	ND(<1)	—
CAT		検出試料数/調査試料数	7/772	0/114	3/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.02-0.05) -0.21	ND(<0.7-10)	ND(<0.7-1.2)-77	—
DDD	o,p'-DDD	検出試料数/調査試料数	0/274	1/114	1/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5)-122	ND(<5-10)-14	—
	p,p'-DDD	検出試料数/調査試料数	0/274	3/114	9/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5)-425	ND(<5-10)-305	—
DDE	o,p'-DDE	検出試料数/調査試料数	0/274	1/114	0/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5)-24	ND(<5-10)	—
	p,p'-DDE	検出試料数/調査試料数	0/274	4/114	15/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5)-154	ND(<5)-287	—
DDT	o,p'-DDT	検出試料数/調査試料数	0/274	0/114	3/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5)	ND(<5-10)-125	—
	p,p'-DDT	検出試料数/調査試料数	0/274	2/114	8/101	—
		検出濃度範囲	ND(<0.025-0.05)	ND(<5)-93	ND(<5-10)-152	—
NAC		検出試料数/調査試料数	11/772	0/109	0/94	—
		検出濃度範囲	ND(<0.01-0.05) -0.39	ND(<1-10)	ND(<1)	—

平成 11 年度～16 年度内分泌攪乱化学物質問題検討会資料

- 注 1 フェンバレーレートに含まれるため参考としてフェンバレーレートの測定結果を示した。
- 注 2 マンゼブ、マンネブ及びジネブについては、エチレンビスジチオカルバミン酸ナトリウムにした後、誘導体化して測定している関係上、その含量で測定された。また、同じナトリウム塩を生じる他の化学物質由来のものを検出している可能性がある。
- 注 3 ベノミルは環境中で速やかにカルベンダジムに分解される。また、化学的に類似した構造を持つ化学物質は代謝物としてカルベンダジムを生成する。今回の調査ではカルベンダジムで定量しており、これらの類似化合物に由来するカルベンダジムとの含量として測定された。
- 注 4 化学的に類似した構造を持つ化学物質は代謝物としてメソミルを生成する。このため、これらの物質に由来するメソミルの含量として測定された。

平成 10～15 年度環境実態調査結果の概要（室内空気・食事）

- ・検出試料/調査試料：調査した試料のうち、検出下限値を超えて測定された試料（検出頻度）
- ・ND：測定値が検出下限値未満
- ・ND（ ）：（ ）は検出下限値の範囲
- ・—：調査未実施

		室内空気		食事		
		室内空気 ng/m ³	屋外空気 ng/m ³	食事 μg/kg	参考とした食品 μg/kg	
アジピン酸ジ ^o -2-エチル ヘキシル		検出試料数/調査試料数		22/81	6/81	
		検出濃度範囲	ND(<1)-270	ND(<1)-25	ND-46	ND-56
4-オクチ ルフェノ ール	4-t-オクチルフェノール	検出試料数/調査試料数	—	2/50	15/100	
		検出濃度範囲	—	ND(<0.1)-0.2	ND(<0.1)-0.5	
	4-n-オクチルフェノール	検出試料数/調査試料数	—	5/50	13/100	
		検出濃度範囲	—	ND(<0.2)-0.5	ND(<0.2)-1.7	
	オクチルフェノール	検出試料数/調査試料数	55/68	17/62	—	—
		検出濃度範囲	ND(<0.1)-39.9	ND(<0.1)-9.2	—	—
2,4-ジクロロフェノール		検出試料数/調査試料数	—	12/50	19/100	
		検出濃度範囲	—	ND(<0.2)-1.8	ND(<0.2)-1.6	
4-ノニルフェノール		検出試料数/調査試料数	55/68	50/62	8/50	37/100
		検出濃度範囲	ND(<0.1) -454.0	ND(<0.1) -278.6	ND(<1.6)-5.8	ND(<1.6)-73
ビスフェノール A		検出試料数/調査試料数	59/68	53/62	3/50	31/90
		検出濃度範囲	ND(<0.1)-12.5	ND(<0.1)-4.3	ND(<0.5)-1.9	ND(<0.5)-350
フタル酸ジエチル		検出試料数/調査試料数		0/81	0/81	
		検出濃度範囲	ND(<15)-4,500	ND(<15)-180	ND	ND
フタル酸ジ-2-エチルヘキシ ル		検出試料数/調査試料数		68/81	70/81	
		検出濃度範囲	23-3,400	40-510	ND-330	ND-170
フタル酸ジシクロヘキシ ル		検出試料数/調査試料数		0/81	0/81	
		検出濃度範囲	ND(<1)-110	ND(<1)-100	ND	ND
フタル酸ジ-n-ブチル		検出試料数/調査試料数		12/81	10/81	
		検出濃度範囲	26-5,700	16-1,400	ND-68	ND-170
フタル酸ジプロピル		検出試料数/調査試料数		0/81	0/81	
		検出濃度範囲	ND(<1)-17	ND(<1)-4.8	ND	ND
フタル酸ジ-n-ヘキシル		検出試料数/調査試料数		0/81	0/81	
		検出濃度範囲	ND(<1)-37	ND(<1)-15	ND	ND
フタル酸ジ-n-ペンチル		検出試料数/調査試料数		0/81	0/81	
		検出濃度範囲	ND(<5)-160	ND(<5)-19	ND	ND
フタル酸ブチルベンジル		検出試料数/調査試料数		1/81	1/81	
		検出濃度範囲	ND(<1)-170	ND(<1)-100	ND-17	ND-30
4-n-ヘキシルフェノール		検出試料数/調査試料数	—	1/50	6/100	
		検出濃度範囲	—	ND(<0.3)-0.4	ND(<0.3)-1.2	
4-n-ヘプチルフェノール		検出試料数/調査試料数	—	2/50	9/100	
		検出濃度範囲	—	ND(<0.1)-0.1	ND(<0.1)-0.4	
ペンタクロロフェノール		検出試料数/調査試料数	16/68	4/62	0/50	0/90
		検出濃度範囲	ND(<0.1)-0.7	ND(<0.1)-0.7	ND(<0.5)	ND(<0.5)
4-ペン チルフ エノー ール	4-n-ペンチルフェノール	検出試料数/調査試料数	—	4/50	10/100	
		検出濃度範囲	—	ND(<0.2)-0.4	ND(<0.2)-4.2	
	4-t-ペンチルフェノール	検出試料数/調査試料数	—	0/50	0/100	
		検出濃度範囲	—	ND(<0.8)	ND(<0.8)	

平成 13 年度～16 年度内分泌攪乱化学物質問題検討会資料

平成 10～15 年度環境実態調査結果の概要（水生生物・野生生物）

- ・ 検出試料/調査試料：調査した試料のうち、検出下限値を超えて測定された試料（検出頻度）
- ・ ND：測定値が検出下限値未満
- ・ ND（ ）：（ ）は検出下限値の範囲
- ・ —：調査未実施

物質名		区分	検出した試料数 /調査試料数	検出濃度範囲
アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル		水生生物	0/286	ND(<10) μ g/kg
		鳥類	0/91	ND(<5-160) μ g/kg
		陸生ほ乳類	4/85	ND(<5-640)－57,230 μ g/kg
アトラジン		水生生物	0/193	ND(<1-2) μ g/kg
		両生類	0/80	ND(<2-5) μ g/kg
		鳥類	0/115	ND(<0.03-6.3) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/45	ND(<1-50) μ g/kg
アミトロール		水生生物	0/48	ND(<10) μ g/kg
アラクロール		水生生物	0/48	ND(<2) μ g/kg
アルドリノ		水生生物	0/48	ND(<10) μ g/kg
エスフェンバレレート 注2		水生生物	0/48	ND(<10) μ g/kg
エチルパラチオン		水生生物	0/48	ND(<5) μ g/kg
エンドスルファン	エンド [®] スルファン (α)	水生生物	0/48	ND(<40) μ g/kg
	エンド [®] スルファン (β)	水生生物	0/48	ND(<30) μ g/kg
	エンド [®] スルファンサルフェート	水生生物	0/48	ND(<10) μ g/kg
エンドリン		水生生物	0/48	ND(<30) μ g/kg
オキシクロルデン		水生生物	2/193	ND(<5-30)－7.4 μ g/kg
		両生類	47/101	ND(<2-5)－46 μ g/kg
		鳥類	327/372	ND(<0.21-10)－650 μ g/kg
		海生ほ乳類	64/65	ND(<5)－1,190 μ g/kg
		陸生ほ乳類	78/143	ND(<0.02-5)－196 μ g/kg
オクタクロロスチレン		水生生物	2/141	ND(<2)－12 μ g/kg
		鳥類	60/60	0.0091－6.3 μ g/kg
		海生ほ乳類	20/20	0.3－7.5 μ g/kg
		陸生ほ乳類	28/40	ND(<0.002)－0.029 μ g/kg
4-オクチルフェノール	4-t-オクチルフェノール	水生生物	16/286	ND(<1.5-5)－30 μ g/kg
		両生類	0/21	ND(<0.2-2) μ g/kg
		鳥類	66/281	ND(<0.06-4.2)－27 μ g/kg
		陸生ほ乳類	30/85	ND(<0.1-1.5)－37 μ g/kg
	4-n-オクチルフェノール	水生生物	0/286	ND(<1.5-5) μ g/kg
		鳥類	0/115	ND(<0.03-2.9) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/45	ND(<1.5-7) μ g/kg
		クロルデン	trans-クロルデン	水生生物
両生類	20/101			ND(<0.1-5)－11 μ g/kg
鳥類	176/372			ND(<0.005-10)－360 μ g/kg
海生ほ乳類	39/65			ND(<5-10)－45 μ g/kg
陸生ほ乳類	27/143			ND(<0.005-8)－0.06 μ g/kg
cis-クロルデン	水生生物		43/193	ND(<5)－36 μ g/kg
	両生類		15/101	ND(<0.02-5)－1.3 μ g/kg
	鳥類		214/372	ND(<0.01-15)－119 μ g/kg
海生ほ乳類	46/65	ND(<5)－459 μ g/kg		
陸生ほ乳類	34/143	ND(<0.005-8)－3 μ g/kg		
ケルセン		水生生物	6/52	ND(<20)－66 μ g/kg

2,4-ジクロロフェノキシ酢酸			水生生物	0/64	ND(<5-10) μ g/kg		
			鳥類	0/84	ND(<0.3-41) μ g/kg		
2,4-ジクロロフェノール			水生生物	1/141	ND(<1.5) - 1.6 μ g/kg		
			両生類	0/21	ND(<0.3-4) μ g/kg		
			鳥類	21/185	ND(<0.12-9.7) - 99 μ g/kg		
			陸生ほ乳類	2/40	ND(<0.2-0.5) - 0.23 μ g/kg		
1,2-ジブロモ-3-クロロプロパン			水生生物	0/48	ND(<10) μ g/kg		
シベルメトリン			水生生物	0/48	ND(<8) μ g/kg		
ジネブ ^{注3}			水生生物	0/8	ND(<5) μ g/kg		
ジラム			水生生物	0/4	ND(<5) μ g/kg		
ダイオキシ ン類	Dioxins	T4CDDs	両生類	21/21	0.012 - 1.5 μ g/kg		
			鳥類	179/219	ND(<0.00023-0.068) - 0.13 μ g/kg		
		P5CDDs	両生類	21/21	0.0018 - 0.086 μ g/kg		
			鳥類	175/219	ND(<0.0004-0.068) - 0.35 μ g/kg		
		H6CDDs	両生類	20/21	ND(<0.0016) - 0.029 μ g/kg		
			鳥類	176/219	ND(<0.00044-0.14) - 0.99 μ g/kg		
		H7CDDs	両生類	20/21	ND(<0.0016) - 0.047 μ g/kg		
			鳥類	158/219	ND(<0.00022-0.14) - 0.076 μ g/kg		
		O8CDD	両生類	20/21	ND(<0.0041) - 0.14 μ g/kg		
			鳥類	125/219	ND(<0.00086-0.34) - 0.098 μ g/kg		
		PCDDs	両生類	21/21	0.016 - 1.7 μ g/kg		
			鳥類	203/219	ND(<0.0027-0.34) - 1.5 μ g/kg		
		Dibenzofurans	T4CDFs	両生類	19/21	ND(<0.00026-0.00082) - 0.028 μ g/kg	
				鳥類	65/219	ND(<0.000081-0.068) - 0.02 μ g/kg	
			P5CDFs	両生類	20/21	ND(<0.00082) - 0.012 μ g/kg	
				鳥類	212/219	ND(<0.0013-0.068) - 0.69 μ g/kg	
	H6CDFs		両生類	17/21	ND(<0.00047-0.0016) 0.017 μ g/kg		
			鳥類	165/219	ND(<0.00044-0.14) - 0.42 μ g/kg		
	H7CDFs		両生類	17/21	ND(<0.00045-0.0016) - 0.0096 μ g/kg		
			鳥類	73/219	ND(<0.00014-0.14) - 0.02 μ g/kg		
	O8CDF		両生類	14/21	ND(<0.0005-0.0041) - 0.02 μ g/kg		
			鳥類	14/219	ND(<0.00021-0.034) - 0.022 μ g/kg		
	PCDFs		両生類	20/21	ND(<0.0041) - 0.046 μ g/kg		
			鳥類	212/219	ND(<0.0029-0.34) - 1.1 μ g/kg		
	PCDDs+PCDFs			両生類	21/21	0.016 - 1.7 μ g/kg	
				鳥類	214/219	ND(0.0029-0.34) - 2.7 μ g/kg	
	Co-PCB		Non-ortho PCBs	両生類	21/21	0.0053 - 0.031 μ g/kg	
				鳥類	218/219	ND(<0.14) - 14 μ g/kg	
		Mono-ortho PCBs	両生類	21/21	0.086 - 1.2 μ g/kg		
			鳥類	219/219	0.99 - 2,900 μ g/kg		
		Co-PCB総和	両生類	21/21	0.092 - 1.2 μ g/kg		
			鳥類	219/219	1.1 - 2,900 μ g/kg		

ディルドリン		水生生物	2/193	ND(<5・30)－5.7 μ g/kg
		両生類	13/101	ND(<0.03・5)－12 μ g/kg
		鳥類	161/278	ND(<0.01・29)－340 μ g/kg
		海生ほ乳類	51/65	ND(<10)－1,930 μ g/kg
		陸生ほ乳類	82/143	ND(<2・8)－115 μ g/kg
トキサフェン	Parlar #26	鳥類	30/30	0.029・1.4 μ g/kg
		海生ほ乳類	10/10	0.00035・0.077 μ g/kg
		陸生ほ乳類	17/20	ND(<0.001)－0.084 μ g/kg
	Parlar #50	鳥類	29/30	ND(<0.007)－0.89 μ g/kg
		海生ほ乳類	10/10	0.000076－0.08 μ g/kg
		陸生ほ乳類	11/20	ND(<0.002)－0.1 μ g/kg
	Parlar #62	鳥類	4/30	ND(<0.008・0.03)－0.25 μ g/kg
		海生ほ乳類	3/10	ND(<0.00012)－0.0094 μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/20	ND(<0.008) μ g/kg
	トキサフェン合計	鳥類	30/30	0.037－2.3 μ g/kg
海生ほ乳類		10/10	0.00043－0.17 μ g/kg	
陸生ほ乳類		17/20	ND－0.18 μ g/kg	
2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸		水生生物	0/48	ND(<10) μ g/kg
トリフェニルスズ		水生生物	178/286	ND(<0.3・1)－210 μ g/kg
		両生類	0/21	ND(<0.2・1) μ g/kg
		鳥類	124/371	ND(<0.016・200)－24 μ g/L
		海生ほ乳類	22/36	ND(<20・200)－140 μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/143	ND(<1・200) μ g/kg
トリブチルスズ		水生生物	205/286	ND(<0.3・1)－120 μ g/kg
		両生類	0/21	ND(<0.07・0.5) μ g/kg
		鳥類	159/371	ND(<0.02・200)－51 μ g/kg
		海生ほ乳類	39/65	ND(<20・50)－870 μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/143	ND(<1・200) μ g/kg
トリフルラリン		水生生物	12/194	ND(<1・2)－11 μ g/kg
		両生類	0/21	ND(<0.3・30) μ g/kg
		鳥類	52/268	ND(<0.05・17)－12 μ g/kg
		海生ほ乳類	8/20	ND(<1・4)－7.6 μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/85	ND(<0.05・50) μ g/kg
4-ニトロトルエン		水生生物	1/141	ND(<1)－5 μ g/kg
		鳥類	0/60	ND(<1・2) μ g/kg
		海生ほ乳類	5/20	ND(<20・50)－44 μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/40	ND(<1) μ g/kg
trans-ノナクロル		水生生物	62/193	ND(<2・5)－149 μ g/kg
		両生類	21/101	ND(<2・5)－52 μ g/kg
		鳥類	259/372	ND(<0.03・10)－930 μ g/kg
		海生ほ乳類	64/65	ND(<5)－7,570 μ g/kg
		陸生ほ乳類	70/143	ND(<2・8)－241 μ g/kg
ノニルフェノール		水生生物	42/286	ND(<15・50)－780 μ g/kg
		両生類	1/21	ND(<2・30)－2.8 μ g/kg
		鳥類	115/216	ND(<0.14・30)－230 μ g/kg
		陸生ほ乳類	37/85	ND(<9・15)－2,000 μ g/kg
ビスフェノールA		水生生物	8/286	ND(<5)－15 μ g/kg
		両生類	3/21	ND(<0.5・6)－13 μ g/kg
		鳥類	84/216	ND(<0.06・80)－70 μ g/kg
		陸生ほ乳類	1/85	ND(<0.5・320)－42 μ g/kg
ビンクロゾリン		水生生物	0/48	ND(<10) μ g/kg
フェンバレート		水生生物	0/48	ND(<10) μ g/kg

フタル酸ジエチル		水生生物	0/286	ND(<10) μ g/kg
		鳥類	0/91	ND(<1-160) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/85	ND(<1-640) μ g/kg
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル		水生生物	118/286	ND(<25) - 260 μ g/kg
		両生類	9/21	ND(<10-200) - 33 μ g/kg
		鳥類	107/216	ND(<0.3-400) - 3,290 μ g/kg
		陸生ほ乳類	32/85	ND(<5-640) - 363,000 μ g/kg
フタル酸ジシクロヘキシル		水生生物	0/141	ND(<10) μ g/kg
		鳥類	0/60	ND(<1-3) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/40	ND(<1-2) μ g/kg
フタル酸ジ-n-ブチル		水生生物	27/286	ND(<25) - 79 μ g/kg
		両生類	20/21	ND(<9) - 44 μ g/kg
		鳥類	38/246	ND(<0.21-400) - 290 μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/85	ND(<3-1,600) μ g/kg
フタル酸ジプロピル		水生生物	0/141	ND(<10) μ g/kg
		鳥類	0/60	ND(<0.7-3) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/40	ND(<0.7-2) μ g/kg
フタル酸ジヘキシル		水生生物	0/141	ND(<10) μ g/kg
		鳥類	0/60	ND(<1-3) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/40	ND(<1-2) μ g/kg
フタル酸ジペンチル		水生生物	0/141	ND(<10) μ g/kg
		鳥類	0/60	ND(<0.7-3) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/40	ND(<0.7-2) μ g/kg
フタル酸ブチルベンジル		水生生物	3/286	ND(<10) - 35 μ g/kg
		鳥類	0/91	ND(<1-160) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/85	ND(<1-640) μ g/kg
ヘキサクロロシクロヘキサン(HCH)	α -HCH	水生生物	1/193	ND(<5) - 6.0 μ g/kg
		両生類	10/101	ND(<0.1-5) - 5 μ g/kg
		鳥類	130/372	ND(<0.08-11) - 11 μ g/kg
		海生ほ乳類	60/65	ND(<2-10) - 192 μ g/kg
		陸生ほ乳類	29/143	ND(<0.005-8) - 0.03 μ g/kg
	β -HCH	水生生物	0/193	ND(<5) μ g/kg
		両生類	19/101	ND(<0.06-5) - 6.3 μ g/kg
		鳥類	319/372	ND(<0.1-10) - 1,700 μ g/kg
		海生ほ乳類	60/65	ND(<10) - 2,330 μ g/kg
		陸生ほ乳類	72/143	ND(<2-8) - 54 μ g/kg
	γ -HCH	水生生物	0/193	ND(<5) μ g/kg
		両生類	1/101	ND(<0.05-5) - 0.075 μ g/kg
		鳥類	114/372	ND(<0.16-12) - 5 μ g/kg
		海生ほ乳類	26/65	ND(<10) - 30 μ g/kg
		陸生ほ乳類	2/143	ND(<0.005-8) - 0.0075 μ g/kg
	δ -HCH	水生生物	0/193	ND(<5) μ g/kg
		両生類	1/80	ND(<2-5) - 5 μ g/kg
		鳥類	3/312	ND(<0.1-14) - 0.64 μ g/kg
		海生ほ乳類	0/45	ND(<10) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/103	ND(<2-8) μ g/kg
	HCH合計	水生生物	1/198	ND - 6.0 μ g/kg
		両生類	2/80	ND - 5 μ g/kg
		鳥類	89/123	ND - 297 μ g/kg
		海生ほ乳類	44/45	ND - 2,357 μ g/kg
		陸生ほ乳類	32/103	ND - 54 μ g/kg

ヘキサクロロベンゼン(HCB)		水生生物	6/198	ND(<2.5) - 16 μ g/kg
		両生類	16/21	ND(<0.3-0.6) - 0.85 μ g/kg
		鳥類	292/340	ND(<0.9-55) - 160 μ g/kg
		海生ほ乳類	59/65	ND(<5) - 549 μ g/kg
		陸生ほ乳類	42/142	ND(<2.8) - 24 μ g/kg
4-n-ヘキシルフェノール		水生生物	0/141	ND(<1.5) μ g/kg
ベノミル(カルベンダジム) 注4		水生生物	0/16	ND(<1) μ g/kg
ヘプタクロル		水生生物	0/193	ND(<5-10) μ g/kg
		両生類	0/80	ND(<2.5) μ g/kg
		鳥類	8/233	ND(<0.009-10) - 0.027 μ g/kg
		海生ほ乳類	17/65	ND(<0.2-5) - 3.3 μ g/kg
		陸生ほ乳類	2/143	ND(<0.009-8) - 0.022 μ g/kg
ヘプタクロルエポキシサイド		水生生物	0/193	ND(<5-10) μ g/kg
		両生類	11/101	ND(<0.1-5) - 1.4 μ g/kg
		鳥類	243/372	ND(<0.13-15) - 180 μ g/kg
		海生ほ乳類	60/65	ND(<10) - 220 μ g/kg
		陸生ほ乳類	67/143	ND(<2.8) - 178 μ g/kg
4-n-ヘプチルフェノール		水生生物	0/141	ND(<1.5) μ g/kg
ペルメトリン		水生生物	2/48	ND(<8) - 9 μ g/kg
ベンゾ(a)ピレン		水生生物	0/286	ND(<1.2) μ g/kg
		両生類	0/80	ND(<2.5) μ g/kg
		鳥類	0/177	ND(<0.01-21) μ g/kg
		海生ほ乳類	0/45	ND(<5) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/103	ND(<2.8) μ g/kg
ベンゾフェノン		水生生物	3/141	ND(<1) - 4 μ g/kg
		両生類	13/21	ND(<0.2-3) - 130 μ g/kg
		鳥類	91/185	ND(<0.02-6.9) - 290 μ g/kg
		海生ほ乳類	0/20	ND(<10-50) μ g/kg
		陸生ほ乳類	5/40	ND(<1) - 2.3 μ g/kg
ペンタクロロフェノール(PCP)		水生生物	2/48	ND(<5) - 10 μ g/kg
		両生類	2/21	ND(<0.1-2) - 0.47 μ g/kg
		鳥類	128/185	ND(<0.42-27) - 230 μ g/kg
		陸生ほ乳類	2/40	ND(<0.1-0.5) - 0.11 μ g/kg
4-n-ペンチルフェノール		水生生物	0/141	ND(<1.5) μ g/kg
		両生類	0/6	ND(<0.5-2) μ g/kg
		鳥類	12/153	ND(<0.05-31) - 17 μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/20	ND(<0.5) μ g/kg
ポリ塩化ビフェニール類 (PCB)	塩化ビフェニール	水生生物	0/286	ND(<0.10-0.4) μ g/kg
		両生類	0/101	ND(<0.08-5) μ g/kg
		鳥類	26/372	ND(<0.001-50) - 1.1 μ g/kg
		海生ほ乳類	7/65	ND(<0.02-50) - 0.08 μ g/kg
		陸生ほ乳類	21/143	ND(<0.0005-25) - 0.03 μ g/kg
	二塩化ビフェニール	水生生物	33/286	ND(<0.10-0.4) - 74 μ g/kg
		両生類	0/101	ND(<0.05-6) μ g/kg
		鳥類	116/372	ND(<0.002-160) - 25 μ g/kg
		海生ほ乳類	20/65	ND(<50) - 6.2 μ g/kg
	陸生ほ乳類	26/143	ND(<0.0008-25) - 0.06 μ g/kg	
	三塩化ビフェニール	水生生物	161/286	ND(<0.10-0.4) - 710 μ g/kg
		両生類	4/101	ND(<0.04-5) - 1.0 μ g/kg
		鳥類	303/372	ND(<0.26-50) - 2,600 μ g/kg
		海生ほ乳類	26/65	ND(<50) - 310 μ g/kg
		陸生ほ乳類	41/143	ND(<1-25) - 26 μ g/kg

ポリ塩化ビフェニール類 (PCB) 続き	四塩化ビフェニール	水生生物	237/286	ND(<0.4) - 330 μ g/kg
		両生類	14/101	ND(<0.1-7) - 0.37 μ g/kg
		鳥類	312/372	ND(<0.16-50) - 5,700 μ g/kg
		海生ほ乳類	43/65	ND(<50) - 8,220 μ g/kg
		陸生ほ乳類	42/143	ND(<1-10) - 90 μ g/kg
	五塩化ビフェニール	水生生物	261/286	ND(<0.4) - 640 μ g/kg
		両生類	16/101	ND(<1-9) - 4 μ g/kg
		鳥類	334/372	ND(<1-50) - 4,100 μ g/kg
		海生ほ乳類	56/65	ND(<50) - 17,100 μ g/kg
		陸生ほ乳類	48/143	ND(<1-25) - 178 μ g/kg
	六塩化ビフェニール	水生生物	274/286	ND(<0.4) - 490 μ g/kg
		両生類	15/101	ND(<0.2-7) - 9 μ g/kg
		鳥類	340/372	ND(<1-50) - 6,160 μ g/kg
		海生ほ乳類	63/65	ND(<50) - 260,000 μ g/kg
		陸生ほ乳類	52/143	ND(<1-25) - 223 μ g/kg
	七塩化ビフェニール	水生生物	190/286	ND(<0.4) - 76 μ g/kg
		両生類	11/101	ND(<0.2-8) - 1.3 μ g/kg
		鳥類	333/372	ND(<1-50) - 2,560 μ g/kg
		海生ほ乳類	45/65	ND(<50) - 33,300 μ g/kg
		陸生ほ乳類	47/143	ND(<1-25) - 85 μ g/kg
	八塩化ビフェニール	水生生物	68/286	ND(<0.4) - 7.5 μ g/kg
		両生類	4/101	ND(<0.05-5) - 0.21 μ g/kg
		鳥類	310/372	ND(<0.05-50) - 419 μ g/kg
		海生ほ乳類	26/65	ND(<50) - 4,740 μ g/kg
		陸生ほ乳類	42/143	ND(<1-25) - 8 μ g/kg
	九塩化ビフェニール	水生生物	5/286	ND(<0.10-0.4) - 0.6 μ g/kg
		両生類	3/101	ND(<0.06-5) - 0.11 μ g/kg
		鳥類	238/372	ND(<0.04-50) - 93 μ g/kg
		海生ほ乳類	21/65	ND(<50) - 240 μ g/kg
		陸生ほ乳類	40/143	ND(<1-25) - 0.41 μ g/kg
	十塩化ビフェニール	水生生物	0/286	ND(<0.10-0.4) μ g/kg
		両生類	6/101	ND(<0.02-5) - 0.12 μ g/kg
		鳥類	225/372	ND(<0.22-50) - 51 μ g/kg
		海生ほ乳類	20/65	ND(<50) - 45 μ g/kg
		陸生ほ乳類	40/143	ND(<1-25) - 0.33 μ g/kg
	PCB合計	水生生物	278/286	ND - 1,600 μ g/kg
		両生類	16/101	ND - 13 μ g/kg
		鳥類	342/372	ND - 19,000 μ g/kg
		海生ほ乳類	63/65	ND - 120,600 μ g/kg
		陸生ほ乳類	52/143	ND - 577 μ g/kg
ポリ臭化ビフェニール類 (PBB)	臭化ビフェニール	水生生物	0/141	ND(<2) μ g/kg
	二臭化ビフェニール	水生生物	0/141	ND(<2) μ g/kg
	三臭化ビフェニール	水生生物	0/141	ND(<2) μ g/kg
	四臭化ビフェニール	水生生物	0/141	ND(<2) μ g/kg
	五臭化ビフェニール	水生生物	0/141	ND(<2) μ g/kg
	六臭化ビフェニール	水生生物	0/141	ND(<2) μ g/kg
	十臭化ビフェニール	水生生物	0/141	ND(<10) μ g/kg
	PBB合計	水生生物	0/141	ND
マイレックス		鳥類	60/60	0.07 - 30 μ g/kg
		海生ほ乳類	20/20	0.7 - 38 μ g/kg
		陸生ほ乳類	30/40	ND(<0.003-0.004) - 0.23 μ g/kg
マラチオン		水生生物	0/56	ND(<1-2) μ g/kg
		鳥類	0/84	ND(<0.08-11) μ g/kg
マンゼブ (マンコゼブ) 注3		水生生物	0/8	ND(<5) μ g/kg

マンネブ ^{注3}		水生生物	0/8	ND(<5) μ g/kg
メソミル ^{注5}		水生生物	0/48	ND(<2) μ g/kg
メトキシクロル		水生生物	0/48	ND(<20) μ g/kg
メトリブジン		水生生物	0/48	ND(<5) μ g/kg
CAT		水生生物	0/193	ND(<1.2) μ g/kg
		両生類	0/80	ND(<0.5・3) μ g/kg
		鳥類	0/31	ND(<0.5・2) μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/45	ND(<1・50) μ g/kg
DDD	o,p'-DDD	水生生物	0/193	ND(<5) μ g/kg
		両生類	1/121	ND(<0.03・5)－0.29 μ g/kg
		鳥類	38/372	ND(<0.009・11)－9.3 μ g/kg
		海生ほ乳類	45/65	ND(<5)－392 μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/143	ND(<0.009・8) μ g/kg
	p,p'-DDD	水生生物	13/193	ND(<5)－24 μ g/kg
		両生類	22/121	ND(<0.04・5)－19 μ g/kg
		鳥類	212/374	ND(<0.1・21)－1,700 μ g/kg
		海生ほ乳類	62/65	ND(<5)－1,600 μ g/kg
		陸生ほ乳類	14/143	ND(<0.009・8)－3 μ g/kg
DDE	o,p'-DDE	水生生物	0/193	ND(<5) μ g/kg
		両生類	0/121	ND(<0.03・5) μ g/kg
		鳥類	47/370	ND(<0.009・10)－2.4 μ g/kg
		海生ほ乳類	44/65	ND(<5)－351 μ g/kg
		陸生ほ乳類	0/143	ND(<0.006・8) μ g/kg
	p,p'-DDE	水生生物	70/193	ND(<5)－71 μ g/kg
		両生類	51/121	ND(<0.2・5)－185 μ g/kg
		鳥類	356/372	ND(<3.3)－12,000 μ g/kg
		海生ほ乳類	65/65	60－30,300 μ g/kg
		陸生ほ乳類	48/143	ND(<0.02・8)－60 μ g/kg
DDT	o,p'-DDT	水生生物	0/193	ND(<5) μ g/kg
		両生類	1/121	ND(<0.03・5)－3 μ g/kg
		鳥類	35/372	ND(<0.008・17)－6.8 μ g/kg
		海生ほ乳類	47/65	ND(<5)－2,270 μ g/kg
		陸生ほ乳類	1/143	ND(<0.008・8)－0.06 μ g/kg
	p,p'-DDT	水生生物	0/193	ND(<5) μ g/kg
		両生類	20/121	ND(<0.09・5)－33 μ g/kg
		鳥類	209/372	ND(<0.073・41)－59 μ g/kg
		海生ほ乳類	65/65	0.5－6,610 μ g/kg
		陸生ほ乳類	20/143	ND(<0.01・8)－26 μ g/kg
NAC		水生生物	0/52	ND(<1.2) μ g/kg
		鳥類	0/84	ND(<0.15・18) μ g/kg

平成 11 年度～16 年度内分泌攪乱化学物質問題検討会資料

注 1 水生生物（貝類：ヤマトシジミ及び魚類：アユ、体ダレイ、ウグイ、オイカワ、オオクチバス、カサゴ、カラムシ、ギンフナ、コイ、サケ、シロギス、スズキ、セイゴ、テラピス、ニギイ、ニジマス、ハゼ、ハヤ、フナ、ブルキール、ヘラブナ、ボラ、マハゼ、マフナ、マルタ、マルタウグイ、モツゴ、ワカサギ）、両生類：ウキウグイ、ルマギエル、トノサマガエル、ニホアカガエル、ヤマアカガエル、鳥類：アハズク、イワシ、ウミネコ、エゾフクロウ、オオノボズク、オオカ、カワウ、カワウズ、ミズナギドリ、シマフクロウ、クマカ、クマカ卵、チュウビ、チョウゲンボウ、ツミ、ドバト、トビ、ノスリ、ハイカ、ハジツトガラス、ハヤブサ、ハヤブサ卵、フクロウ、フクロウ卵、ミサゴ、ムクドリ、海生哺乳類：コマカサザシ、セニカサザシ、オキハジラ、カスハントリ、カイルカ、コブハジラ、サマリ、カササギ、ネズミ、イルカ、ハクシオオキハジラ、マイルカ、ミンクジラ、陸生哺乳類：アカネズミ、ツキノガメ、タヌキ、ニホンサル、ヒゲマの測定結果（測定対象種は年度毎に異なる）。

注 2 フェンバレートに含まれるため参考としてフェンバレートの測定結果を示した。

注 3 マンゼブ、マンネブ及びジネブについては、エチレンビスジチオカルバミン酸ナトリウムにした後、誘導体化して測定している関係上、その含量で測定された。また、同じナトリウム塩を生じる他の化学物質由来のものを検出している可能性がある。

注 4 ベノミルは環境中で速やかにカルベンダジムに分解される。また、化学的に類似した構造を持つ化学物質は代謝物としてカルベンダジムを生成する。今回の調査ではカルベンダジムで定量しており、これらの類似化合物に由来するカルベンダジムとの含量として測定された。

注 5 化学的に類似した構造を持つ化学物質は代謝物としてメソミルを生成する。このため、これらの物質に由来するメソミルの含量として測定された。

平成14年度POPsモニタリング調査 検出状況一覧表

物質調査番号	物質名	水質 38地点114検体		底質 63地点189検体		生物						大気 34地点102検体	
						魚類 14地点70検体		貝類 8地点38検体		鳥類 2地点10検体			
		範囲 (pg/L)	幾何平均値 (pg/L)	範囲 (pg/g-dry)	幾何平均値 (pg/g-dry)	範囲 (pg/g-wet)	幾何平均値 (pg/g-wet)	範囲 (pg/g-wet)	幾何平均値 (pg/g-wet)	範囲 (pg/g-wet)	幾何平均値 (pg/g-wet)	範囲 (pg/m ³)	幾何平均値 (pg/m ³)
1	PCB類	60 ~ 11,000	460	39 ~ 630,000	9,200	1,500 ~ 550,000	14,000	200 ~ 160,000	10,000	4,800 ~ 22,000	11,000	16 ~ 880	100
2	HCB	9.8 ~ 1,400	36	7.6 ~ 19,000	210	19 ~ 910	140	2.4 ~ 330	23	560 ~ 1,600	1,000	57 ~ 3,000	99
3	ドリン類												
3-1	アルドリン	nd ~ 18	0.69	nd ~ 570	12	nd ~ tr(2.0)	nd	nd ~ 34	tr(1.7)	nd	nd	nd ~ 3.2	tr(0.030)
3-2	ディルドリン	3.3 ~ 940	41	4 ~ 2,300	63	46 ~ 2,400	280	tr(7) ~ 190,000	490	820 ~ 1,700	1,200	0.73 ~ 110	5.6
3-3	エンドリン	nd ~ 31	4.7	nd ~ 19,000	9	nd ~ 180	19	nd ~ 12,000	44	nd ~ 99	22	nd ~ 2.5	0.22
4	DDT類												
4-1	p,p'-DDT	0.25 ~ 440	12	tr(5) ~ 97,000	270	6.8 ~ 24,000	330	38 ~ 1,200	200	76 ~ 1,300	380	0.25 ~ 22	1.9
4-3	p,p'-DDE	1.3 ~ 760	24	8.4 ~ 23,000	660	510 ~ 98,000	2,500	140 ~ 6,000	1,100	8,100 ~ 170,000	36,000	0.56 ~ 28	2.8
4-5	p,p'-DDD	0.57 ~ 190	15	tr(2.2) ~ 51,000	540	80 ~ 14,000	610	11 ~ 3,200	340	140 ~ 3,900	560	nd ~ 0.76	0.13
4-2	o,p'-DDT	0.19 ~ 77	5.1	nd ~ 27,000	57	tr(6) ~ 2,300	110	22 ~ 480	100	nd ~ 58	tr(10)	0.41 ~ 40	2.2
4-4	o,p'-DDE	nd ~ 680	2.3	nd ~ 16,000	46	3.6 ~ 13,000	77	13 ~ 1,100	88	20 ~ 49	28	0.11 ~ 8.5	0.60
4-6	o,p'-DDD	nd ~ 110	5.5	nd ~ 14,000	140	nd ~ 1,100	83	tr(9) ~ 2,900	130	tr(8) ~ 23	15	nd ~ 0.85	0.14
5	クロルデン類												
5-1	trans-クロルデン	3.1 ~ 780	32	2.1 ~ 16,000	130	20 ~ 2,700	180	33 ~ 2,300	420	8.9 ~ 26	14	0.62 ~ 820	36
5-2	cis-クロルデン	2.5 ~ 880	41	1.8 ~ 18,000	120	57 ~ 6,900	580	24 ~ 26,000	810	10 ~ 450	67	0.86 ~ 670	31
5-3	trans-ノナクロル	1.8 ~ 780	29	3.1 ~ 13,000	120	98 ~ 8,300	970	21 ~ 1,800	510	350 ~ 1,900	880	0.64 ~ 550	24
5-4	cis-ノナクロル	0.23 ~ 250	7.6	nd ~ 7,800	65	46 ~ 5,100	420	8.6 ~ 870	190	68 ~ 450	200	0.071 ~ 62	3.1
5-5	オキシクロルデン	nd ~ 41	2.4	nd ~ 120	2.2	16 ~ 3,900	160	nd ~ 5,600	76	470 ~ 890	640	nd ~ 8.3	0.96
6	ヘプタクロル	nd ~ 25	tr(1.1)	nd ~ 120	3.5	nd ~ 20	4.0	nd ~ 15	3.6	tr(1.9) ~ 5.2	tr(2.1)	0.20 ~ 220	11

平成15年度POPsモニタリング調査 検出状況一覧表

調査媒体 地点数 化学物質	水質		底質		生物						大気			
	36地点		62地点		貝類 6地点		魚類 14地点		鳥類 2地点		第1回 (温暖期) 35地点		第2回 (寒冷期) 34地点	
	検出 地点 数	範囲 (pg/L)	検出 地点 数	範囲 (pg/g-dry)	検出 地点 数	範囲 (pg/g-wet)	検出 地点 数	範囲 (pg/g-wet)	検出 地点 数	範囲 (pg/g-wet)	検出 地点 数	範囲 (pg/m ³)	検出 地点 数	範囲 (pg/m ³)
PCB類	36	230～ 3,100	62	39～ 5,600,000	6	1,000～ 130,000	14	870～ 150,000	2	6,800～ 42,000	35	36～ 2,600	34	17～ 630
HCB	36	11～ 340	62	5～ 42,000	6	tr(21)～ 660	14	28～ 1,500	2	790～ 4,700	35	81～ 430	34	64～ 320
アルドリノ	34	nd～ 3.8	60	nd～ 1,000	3	nd～ 51	7	nd～ tr(1.9)	0	nd	34	nd～ 28	34	0.03～ 6.9
ディルドリン	36	10～ 510	62	nd～ 9,100	6	46～ 78,000	14	29～ 1,000	2	790～ 2,200	35	2.1～ 260	34	tr(0.82)～ 110
エンドリン	36	0.7～ 78	53	nd～ 29,000	6	6.3～ 5,000	14	nd～ 180	2	5.4～ 96	35	0.081～ 6.2	34	0.042～ 2.1
<i>p,p'</i> -DDT	36	tr(2.8)～ 740	62	3～ 55,000	6	49～ 1,800	14	tr(3.7)～ 1,900	2	180～ 1,400	35	0.75～ 24	34	0.31～ 11
<i>p,p'</i> -DDE	36	5～ 380	62	9.5～ 80,000	6	190～ 6,500	14	180～ 12,000	2	18,000～ 240,000	35	1.2～ 51	34	1.1～ 22
<i>p,p'</i> -DDD	36	4～ 410	62	3.7～ 32,000	6	tr(7.5)～ 2,600	14	43～ 3,700	2	110～ 3,900	35	0.063～ 1.4	34	tr(0.037)～ 0.52
<i>o,p'</i> -DDT	36	tr(1.5)～ 100	62	nd～ 3,200	6	35～ 480	14	2.9～ 520	2	8.3～ 66	35	0.61～ 38	34	0.43～ 6.4
<i>o,p'</i> -DDE	36	tr(0.42)～ 170	62	tr(0.5)～ 24,000	6	17～ 460	14	nd～ 2,500	2	nd～ 4.2	35	0.17～ 7.5	34	0.18～ 1.7
<i>o,p'</i> -DDD	36	1.1～ 160	62	tr(1.0)～ 8,800	6	6.5～ 1,900	14	nd～ 920	2	tr(5)～ 36	35	0.059～ 1.3	34	0.062～ 0.42
<i>trans</i> -クロルデン	36	6～ 410	62	tr(2.4)～ 13,000	6	69～ 2,800	14	9.6～ 1,800	2	tr(5.9)～ 27	35	6.5～ 2,000	34	2.5～ 290
<i>cis</i> -クロルデン	36	12～ 920	62	tr(3.6)～ 19,000	6	110～ 14,000	14	43～ 4,400	2	6.8～ 370	35	6.4～ 1,600	34	2.5～ 220
<i>trans</i> -ノナクロル	36	4～ 450	62	2～ 11,000	6	140～ 3,800	14	85～ 5,800	2	350～ 3,700	35	5.1～ 1,200	34	2.1～ 180
<i>cis</i> -ノナクロル	36	1.3～ 130	62	nd～ 6,500	6	48～ 1,800	14	19～ 2,600	2	68～ 660	35	0.81～ 220	34	0.18～ 23
オキシクロルデン	36	tr(0.6)～ 39	57	nd～ 85	6	11～ 1,900	14	30～ 820	2	610～ 1,300	35	0.41～ 12	34	0.41～ 3.2
ヘプタクロル	36	tr(1.0)～ 7	53	nd～ 160	4	nd～ 14	8	nd～ 11	0	nd	35	1.1～ 240	34	0.39～ 65
<i>trans</i> -ヘプタクロルエポキシド	4	nd～ 2	0	nd	1	nd～ 48	0	nd	0	nd	18	nd～ 0.30	3	nd～ 0.094
<i>cis</i> -ヘプタクロルエポキシド	36	1.2～ 170	55	nd～ 160	6	9.7～ 880	14	7～ 320	2	370～ 770	35	0.45～ 28	34	0.49～ 6.6
トキサフェン(Parlar-26)	0	nd	0	nd	3	nd～ tr(39)	11	nd～ 810	1	nd～ 2,500	35	tr(0.17)～ 0.77	34	tr(0.091)～ 0.27
トキサフェン(Parlar-50)	0	nd	0	nd	4	nd～ 58	14	nd～ 1,100	1	nd～ 3,000	2	nd～ tr(0.37)	0	nd
トキサフェン(Parlar-62)	0	nd	0	nd	0	nd	3	nd～ 580	1	nd～ 530	0	nd	0	nd
マイレックス	25	nd～ 0.8	51	nd～ 1,500	6	tr(1.6)～ 19	14	tr(1.7)～ 25	2	31～ 450	35	0.047～ 0.19	34	0.024～ 0.099

④生態影響及びヒト健康影響への内分泌かく乱作用に関する試験の方法と結果の概要

1-1. 生態系への内分泌かく乱作用による影響に関する魚類を用いた試験方法

①評価体制

「内分泌攪乱化学物質問題検討会」のもとに設置された「内分泌攪乱作用が疑われる物質のリスク評価検討会」のなかに生態系の専門家からなる「内分泌攪乱化学物質の生態影響に関する試験法開発検討会」を設置し（鳥類、両生類、無脊椎動物についてはそれぞれ担当グループを更に設置）、①物質ごとのプロトコール及び②そのプロトコールに則った実施状況や試験結果について助言評価を行った。

②試験方法

環境省においては、わが国において開発した方法（メダカのビテロジェニンアッセイ・パーシャルライフサイクル試験・フルライフサイクル試験・レセプターバインディングアッセイ・レポータージーンアッセイ）を用いて、有害性評価を進めた。対象とした化学物質は、平成12年度に選定した12物質¹⁾、平成13年度に選定した8物質²⁾、平成14年度に選定した8物質³⁾及び平成15年度に選定した8物質⁴⁾である。

- 1) トリブチルスズ、4-オクチルフェノール、ノニルフェノール、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-2-エチルヘキシル、オクタクロロスチレン、ベンゾフェノン、トリフェニルスズ、フタル酸ジエチル、フタル酸ブチルベンジル及びアジピン酸ジ-2-エチルヘキシル
- 2) ペンタクロロフェノール、アミトロール、ビスフェノールA、2,4-ジクロロフェノール、4-ニトロトルエン、フタル酸ジペンチル、フタル酸ジヘキシル及びフタル酸ジプロピル
- 3) ヘキサクロロベンゼン、ヘキサクロロシクロヘキサン、クロルデン、オキシクロルデン、trans-ノナクロル、DDT、DDE及びDDD
- 4) アルドリノ、エンドリン、ディルドリン、ヘプタクロル、マイレックス、ケルセン、マラチオン及びペルメトリン

魚類

メダカを試験動物とし、スクリーニングの位置付けで、①ビテロジェニンアッセイ、②パーシャルライフサイクル試験、③FLF・d-rRメダカ試験等を実施するとともに、確定試験の位置付けでフルライフサイクル試験を実施した。また、必要に応じて、物質ごとに試験を追加するとともに、これらの試験結果を補完する目的で試験管内（*in vitro*）試験を実施した。なお、試験方法及び試験結果についてOECDに報告するとともに、OECDにおいて、魚類のビテロジェニン産生試験の標準

化を目的としたリングテスト（試験法の有用性や妥当性等を検証する目的で、同一試験を同一条件で複数の機関により実施するテスト）が平成15年3月より開始され、日本（化学物質評価研究機構）がリードラボ（取りまとめ試験機関）として結果を取りまとめている。

・スクリーニング試験

○ビテロジェニンアッセイ

雄メダカを化学物質に21日間曝露し、ビテロジェニン産生能力を測定することにより、化学物質のエストロゲン様作用の有無・程度を把握した。曝露濃度は、環境実態調査結果により得られた魚類の推定曝露濃度を参考に、被験物質の水溶解度、一般毒性値、内分泌攪乱作用を示すと疑われた試験結果（信頼性評価済み）及び水中での検出限界値等を考慮して、5群設定した。本アッセイについては、28物質*について試験を実施した。

○パーシャルライフサイクル試験

化学物質をメダカに受精卵から成熟期を通して約70日間曝露することにより、主に性分化への影響を把握する試験であり、孵化、孵化後の生存、成長、二次性徴、生殖腺組織、ビテロジェニン産生等をエンドポイントとした。曝露濃度は、原則としてビテロジェニンアッセイの結果を参考に、5群設定した。本試験については、28物質*について試験を実施した。

○FLF・d-rRメダカ試験

胚の白色色素の有無により遺伝的な性別が判別できるFLFメダカや体色により遺伝的な性別が判別できるd-rRメダカなどの試験生物の開発を進めており、アーリーライフステージでの影響を把握する試験へ応用できる系統を確立した。

・確定試験

○フルライフサイクル試験

化学物質をメダカに少なくとも2世代（約180日間）にわたり曝露することにより、発達、成熟、繁殖期を含む全生涯を通しての影響を把握する試験であり、孵化、孵化後の生存、成長、二次性徴、生殖腺組織、ビテロジェニン産生、産卵数、受精率等をエンドポイントとした。曝露濃度は、パーシャルライフサイクル試験結果を参考に、原則として5群設定した。本試験については、4物質**及び陽性対照物質（17 β -エストラジオール、エチニルエストラジオール、メチルテストステロン、フルタミド）について試験を実施した。

・試験管内（*in vitro*）試験

○レセプターバインディングアッセイ

化学物質のメダカエストロゲンレセプター（ER α 及びER β ）への結合能力を測定するアッ

セイを開発し、28物質*について試験を実施した。

○レポータージーンアッセイ

レセプター遺伝子及びレポータージーンを導入したヒト子宮頸がん由来HeLa細胞を用いること

により、化学物質のメダカエストロジェンレセプター (ER α 及び ER β) 及びアンドロジェンレセプター (AR) への結合後の転写活性能力を測定するアッセイを開発し、28 物質*について試験を実施した。

・メダカの標準データベース作成

各種試験に際し正常な個体の成長や生殖腺の発達状況を把握するため、パーシャルライフサイクル試験の飼育方法に準じ、定期的に体重及び生殖腺の発達などについて、測定、観察、記録を行い、標準データベースを作成した。この標準データベースについては、非曝露の対照群のデータ及び過去に実施した試験において得られた曝露個体の生殖腺分化異常とあわせて、(独) 国立環境研究所ホームページ上で公開している。
(<http://w-edcdb.nies.go.jp/SHf/index.html>)

・その他

遺伝子技術を用いて、内分泌攪乱化学物質によるメダカの性分化に及ぼす影響とその作用メカニズムを明らかにするため、魚類の性決定遺伝子として、メダカ性決定遺伝子 (DMY) を発見・同定した。また、メダカの性分化制御に関わる遺伝子群の一部のクローニングを終了し、メダカの性分化制御に関わる遺伝子群及び魚類の性決定遺伝子のうちメダカの性分化時における各種遺伝子の発現パターンを調査し、性分化に関わる遺伝子群を用いた DNA チップを作成した。さらに DNA チップを改良し、性ステロイドホルモン及び内分泌攪乱化学物質の作用メカニズムを解析するためのデータを収集した。

1-2. 生態系への内分泌かく乱作用による影響に関する魚類を用いた試験結果概要

- ① ペンタクロロフェノール、オクタクロロスチレンについては、ビテロジェニン産生試験及びパーシャルライフサイクル試験を実施した結果、明らかな内分泌攪乱作用は認められなかった。なお、内分泌攪乱作用とは関連のない所見も認められなかった (オクタクロロスチレンの詳細な試験結果については、平成 14 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。ペンタクロロフェノールの詳細な試験結果については、平成 15 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載)。
- ② p,p'-DDT、トリフェニルスズ (塩化トリフェニルスズを被験物質とした)、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ジエチル、フタル酸ジペンチル、フタル酸ジヘキシル、フタル酸ジプロピル、cis-クロルデン、trans-ノナクロルについては、ビテロジェニン産生試験及びパーシャルライフサイクル試験を実施した結果、明らかな内分泌攪乱作用は認められなかった。なお、内分泌攪乱作用とは関連のない所見 (死亡率、全長、体重、孵化日数、肝指数の高値など) は認められた (塩化トリフェニルスズ、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ジエチルの詳細な試験結果については、平成 14 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。フタル酸ジペンチル、フタル酸ジヘキシル、フタル酸ジプロピルの詳細な試験結果については、平成 15 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。p,p'-DDT の詳細な試験結果については、平成 16 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。cis-クロルデン、trans-ノナクロルの詳細な試験結果については、平成 16 年度第 3 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載)。
- ③ アミトロール、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルについては、ビテロジェニン産生試験及びパーシャルライフサイクル試験を実施した結果、明らかな内分泌攪乱作用とは言えないが、内分泌攪乱作用に関連する所見 (雄の肝臓中ビテロジェニン濃度の僅かな高値、あるいは低頻度の精巣卵の出現など) が認められた。なお、内分泌攪乱作用とは関連のない所見は認められなかった (フタル酸ジ-2-エチルヘキシルの詳細な試験結果については、平成 14 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。アミトロールの詳細な試験

結果については、平成 15 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載)。

- ④ ヘキサクロロベンゼン、ヘキサクロロシクロヘキサン (β -ヘキサクロロシクロヘキサンを被験物質とした)、o,p'-DDT、p,p'-DDE、p,p'-DDD、トリブチルスズ (塩化トリブチルスズを被験物質とした)、フタル酸ジシクロヘキシル、2,4-ジクロロフェノール、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、ベンゾフェノン、4-ニトロトルエンについては、ビテロジェニン産生試験及びパーシャルライフサイクル試験を実施した結果、明らかな内分泌攪乱作用とは言えないが、内分泌攪乱作用に関連する所見 (雄の肝臓中ビテロジェニン濃度の僅かな高値、あるいは低頻度の精巣卵の出現など) が認められた。なお、内分泌攪乱作用とは関連のない所見 (死亡率、全長、体重、孵化日数、肝指数、生殖腺指数の高値など) も認められた (塩化トリブチルスズの詳細な試験結果については、平成 14 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。フタル酸ジシクロヘキシル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、ベンゾフェノンの詳細な試験結果については、平成 14 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。2,4-ジクロロフェノール、4-ニトロトルエンの詳細な試験結果については、平成 15 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。ヘキサクロロベンゼン、 β -ヘキサクロロシクロヘキサン、o,p'-DDT の詳細な試験結果については、平成 16 年度第 1 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。p,p'-DDE、p,p'-DDD の詳細な試験結果については、平成 16 年度第 2 回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。)。o,p'-DDT 及び p,p'-DDE については、魚類 (メダカ) の女性ホルモン受容体との結合性が弱いながらも認められるとともに、用量相関的な肝臓中ビテロジェニン濃度及び精巣卵出現率の有意な高値が認められたため、フルライフサイクル試験を実施する必要がある。
- ⑤ フタル酸ジ-n-ブチルについては、ビテロジェニン産生試験、パーシャルライフサイクル試験及びフルライフサイクル試験を実施した結果、明らかな内分泌攪乱作用とは言えないが、内分泌攪乱作用に関連する所見 (雄の肝臓中ビテロジェニン濃度の僅かな高値及び低頻度の精巣卵の出現) が認められた。なお、内分泌攪乱作用とは関連のない所見 (死亡率、全長、体重、

孵化日数、肝指数、生殖腺指数の高値など）も認められた（フタル酸ジ-n-ブチルの詳細な試験結果については、平成14年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載）。

- ⑥ ビスフェノールAについては、ビテロジェニン産生試験、パーシャルライフサイクル試験及びフルライフサイクル試験を実施した結果、①魚類（メダカ）の女性ホルモン受容体との結合性が弱いながらも認められるとともに、②肝臓中ビテロジェニン濃度の受精率に影響を与える程度までの上昇、③受精率に影響を与える程度の精巣卵の出現が認められ、魚類に対して内分泌攪乱作用を有することが推察された。なお、内分泌攪乱作用とは関連のない所見（死亡率、全長、体重、孵化日数、肝指数の高値など）も認められた（ビスフェノールAの詳細な試験結果については、平成16年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載）。

- ⑦ ノニルフェノール（4-ノニルフェノール分岐型を被験物質とした）、4-*t*-オクチルフェノール（4-*t*-オクチル

フェノールを被験物質とした）については、ビテロジェニン産生試験、パーシャルライフサイクル試験及びフルライフサイクル試験を実施した結果、①魚類の女性ホルモン受容体との結合性が強く、②肝臓中ビテロジェニン濃度の受精率に影響を与える程度までの上昇、③受精率に影響を与える程度の精巣卵の出現、④産卵数または受精率の低値が認められ、魚類に対して内分泌攪乱作用を有することが強く推察された。なお、内分泌攪乱作用とは関連のない所見（死亡率、全長、体重、肝指数、生殖腺指数の高値など）も認められた（4-*t*-オクチルフェノール分岐型の詳細な試験結果については、平成14年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載）。

1-3. その他

i) 鳥類

ニホンウズラを試験動物とし、①ビテロジェニンアッセイ、②性転換試験などのスクリーニング手法を開発した。確定試験としてOECDの1世代繁殖毒性試験（TG206）にエンドポイントを追加する調査研究を行った。調査研究結果を改良型1世代繁殖毒性試験（Enhanced one-generation Reproduction Test）の具体的なデータとしてOECDにおける1世代試験改訂及び2世代試験策定のための会議において発表した。あわせて、レセプターバインディングアッセイを実施した。

・スクリーニング試験

○ビテロジェニンアッセイ

雄ニホンウズラの腹腔内に化学物質を7日間投与し、血清中ビテロジェニンを測定することにより、化学物質のエストロゲン様作用の有無・程度を把握した。本アッセイについては、感度を上げるとともに、ビテロジェニン測定用キットの開発に成功し、20物質***について試験を実施した。

○クロアカ試験

ニホンウズラを試験生物として男性ホルモンの標的組織である総排泄隆起（クロアカ腺）の大きさをエンドポイントとして、化学物質のアンドロゲン様作用又は抗アンドロゲン様作用の有無・程度を把握した。

○性転換試験

WE系（正常羽装）とAWE系（羽装により遺伝的性が判別可）のF₁卵に化学物質を投与し、孵化前にF₁の遺伝的性を確認し、その個体の生殖腺への影響を評価した。さらに、陽性対照物質（17β-エストラジオール、メチルテストステロン）及びノニルフェノール、ビスフェノールAによるパイロット試験を実施した。

・確定試験

○1世代繁殖毒性試験

ニホンウズラを試験動物とし、OECDの1世代繁殖毒性試験（TG206）に、ビテロジェニン測定

や生殖腺組織（精巣卵の発生等）等をエンドポイントとして追加することを目指したパイロット試験を陽性対照物質（17β-エストラジオール）を用いて実施した。

・試験管内（*in vitro*）試験

○レセプターバインディングアッセイ

化学物質のニホンウズラのエストロジェンレセプター（ERα及びERβ）及びアンドロジェンレセプター（AR）への結合能力を測定するアッセイを開発し、20物質***について試験を実施した。

ii) 両生類

アフリカツメガエル等を試験動物とし、①変態アッセイ、②ビテロジェニンアッセイ、③性転換試験などのスクリーニング手法を開発した。あわせて、レセプターバインディングアッセイを実施した。なお、OECDにおいて、両生類の変態アッセイの標準化を目的としたリングテスト（リードラボ：ドイツ、ライプニッツ淡水生態及び内水面水産研究所）が平成15年10月より開始され、日本も参加している。

・スクリーニング試験

○変態アッセイ

無尾両生類の幼生の変態過程において化学物質に2～3週間曝露することにより、甲状腺ホルモン様作用を検出する試験であり、後肢長の短縮の程度などをエンドポイントとした。アフリカツメガエルを試験動物として陽性対照物質（T4、PTU）による試験を行い、ドイツ、日本、イギリス及びスイスが共同して独自に行ったリングテストに結果を提供した。さらに、OECDにおいて開始された両生類の変態アッセイの標準化を目的としたリングテストに参加し、わが国においてフェーズⅠの取りまとめ会議を開催し、フェーズⅠの結果の取りまとめ及びフェーズⅡ用のプロトコル案の作成を行った。さらに、在来種であるツチガエルを試験動物とした予備実験を行い、陽性対照物質（T4）の濃度、温度及び飼育密度について

適切な試験条件を確認した。

○ビテロジェニンアッセイ

雄アフリカツメガエルを化学物質に曝露し、ビテロジェニン産生能力を測定することにより、化学物質のエストロゲン様作用の有無・程度を把握した。また、魚類と同程度の感度を有するアフリカツメガエル・ビテロジェニン測定用キットを開発した。

○性転換試験

アフリカツメガエルを用いて人為的に作出した ZZ (雌: 野生型アフリカツメガエル雌の染色体型は ZW) と、ZZ (雄) とを交配することにより得られた F₁ (全雄) に対し、化学物質を曝露した個体の生殖腺における卵巣構造の発達を確認することにより、その個体の生殖腺への影響を評価した。陽性対照物質 (17β-エストラジオール) による予備実験を行い、その有効性を確認した。性転換試験の標準化を目指し、非曝露の個体の成長、発生を定義するため、変態アッセイの飼育方法に準じて F₁ (全雄) を飼育し、定期的に全長、尾長、発生段階及び生殖腺の発達について、測定、観察、記録を行い、標準データベースの原案を作成した。

・試験管内 (in vitro) 試験

○レセプターバインディングアッセイ

アフリカツメガエル・エストロゲンレセプター (ERα) への結合能力を測定するアッセイを開発した。20 物質***についてレセプターバインディングアッセイを実施した。さらに、放射性同位元素を用いて、ノニルフェノール、4-オクチルフェノールの Kd 値を測定すると共に、ヒト、ウズラ及びメダカ受容体に対する結合性の種差の検討を行った。

・アフリカツメガエルの標準データベース作成

変態試験に際し正常な個体の成長、発生を定義するため、標準プロトコール (XEMA) に準じてアフリカツメガエルを飼育し、定期的に全長、尾長、発生段階

及び生殖腺・甲状腺の発達について、測定、観察、記録を行い、アフリカツメガエルの標準データベースを作成した。この標準データベースについては、非曝露の対照群のデータとあわせて、(独) 国立環境研究所ホームページ上で公開している。

(<http://w-edcdb.nies.go.jp/AMPH/atlas/index.html>)

iii) 無脊椎動物

脊椎動物と全く異なる内分泌系を有する無脊椎動物において、化学物質による内分泌かく乱作用を初期評価するスクリーニング試験法の開発が OECD 専門家会合で求められている。数ある無脊椎動物の中でも比較的内分泌系の知見があり、試験生物として取扱の容易な枝角類のオオミジンコを用いて、スクリーニング試験法の開発に取り組んだ。オオミジンコは、単為生殖を行うため通常ほとんど雌しか存在しない。しかし、環境条件 (例えば、餌密度、日周期、個体群密度等) の変化により、雄仔虫が発生し有性生殖を行うことが知られている。しかし、これまでは化学物質がミジンコの性比に与える影響について、明確な知見は少なかった。

最近、幼若ホルモンの存在下で雄仔虫が発生するという報告があり、この現象について暴露試験や基礎的な知見の収集を行った結果、OECD の繁殖試験 (TG211) にエンドポイントとして親オオミジンコから発生する仔虫の性比を追加することにより、幼若ホルモン様物質のスクリーニングに使える可能性が示唆された。

十分な科学的知見がないながらも、幼若ホルモンのオオミジンコへの影響を評価するスクリーニング試験として TG211 の改訂となる enhancedTG211 を OECD/WNT 会議 (2004 年 5 月) に提案し、今後は EDTA 等の OECD 専門家会合において審議検討される予定である。また、必要な科学的基礎となる標準化試験 (リングテスト: リードラボは日本、国立環境研究所) も行う予定である。

【28 物質*、4 物質**、20 物質***について】

28 物質*

ヘキサクロロベンゼン、ヘキサクロロシクロヘキサン、p,p'-DDT、o,p'-DDT、p,p'-DDE、p,p'-DDD、トリブチルスズ、4-オクチルフェノール、ノニルフェノール、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-2-エチルヘキシル、オクタクロロスチレン、ベンゾフェノン、トリフェニルスズ、フタル酸ジエチル、フタル酸ブチルベンジル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、ペンタクロロフェノール、アミトロール、ビスフェノール A、2,4-ジクロロフェノール、4-ニトロトルエン、フタル酸ジペンチル、フタル酸ジヘキシル、フタル酸ジプロピル、cis-クロルデン及び trans-ノナクロル

4 物質**

4-オクチルフェノール、ノニルフェノール、フタル酸ジ-n-ブチル及びビスフェノール A

20 物質***

トリブチルスズ、4-オクチルフェノール、ノニルフェノール、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-2-エチルヘキシル、オクタクロロスチレン、ベンゾフェノン、トリフェニルスズ、フタル酸ジエチル、フタル酸ブチルベンジル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、ペンタクロロフェノール、アミトロール、ビスフェノール A、2,4-ジクロロフェノール、4-ニトロトルエン、フタル酸ジペンチル、フタル酸ジヘキシル及びフタル酸ジプロピル

2-1. ヒト健康への内分泌かく乱作用による影響に関するほ乳類を用いた試験方法

①評価体制

「内分泌攪乱化学物質問題検討会」のもとに設置

された「内分泌攪乱作用が疑われる物質のリスク評価検討会」のなかに「内分泌攪乱作用が疑われる化学物質のスクリーニング・試験法 (哺乳類) 評価検

討会」を設置し、①各試験機関から提出された物質ごとのプロトコール及び②そのプロトコールに則った実施状況や試験結果について助言・評価を行った。

②試験方法

環境省においては、内分泌かく乱化学物質の人体健康への影響評価のため、原則、スクリーニングとして環境省が独自で開発した「げっ歯類を用いた1世代試験」(以下、1世代試験)を実施するとともに、作用の有無・程度や確定試験実施等の判定の際には、OECDを中心に各国がバリデーションとして進行中であり、経済産業省にて実施された(i)子宮肥大試験(ii)ハーシュバーガー試験(iii)改良28日間反復投与毒性試験の試験結果に加え、これらの結果を補完する目的で実施した試験管内試験結果も考慮した。対象とした化学物質は、1-1と同様とした。

・1世代試験のプロトコールの概要

○陽性対象物質(エチルエストロジオール:EE)を使用したパイロット試験

3種類の投与期間(試験1:器官形成期(妊娠7~18日)、試験2:周産期(妊娠18日~哺育5日)、試験3:妊娠~哺育期間(妊娠0日~哺育20日))で試験を実施し、試験3の投与期間を採用することとした。

ア. 動物の種類:ラット(近交系;Wistar Kyoto)

イ. 飼料の種類:Phytoestrogen-free 飼料(NIH-07-PLD、オリエンタル酵母(株))を自由摂取

ウ. 投与経路:皮下投与(コーンオイルに溶解)

エ. 用量:経口避妊薬としての体内濃度を考慮した6群(0、0.01、0.03、0.1、0.3、1.0 μ g/kg/day)

オ. 1群あたりの動物数:妊娠動物として12匹/群以上

カ. 試験期間:交配期間を含め17週程度(約120日)

キ. 観察項目:

*母動物:臨床症状及び死亡、体重、体重増加量、摂餌量、飲水量、繁殖能力(受胎率、出産率、妊娠期間、着床数等)、剖検及び組織の保存等

*児動物:臨床症状及び死亡、産児数、性比、肛門生殖突起間距離、生存率、体重、体重増加量、摂餌量、飲水量、身体発達、初期行動発達、繁殖能力(性成熟、発情周期、精巣の精子頭部数等)、病理学的検査(剖検、臓器の重量測定及び保存、病理組織学的検査)、遺伝子発現の定量的測定等

ク. 分析:飼料、飲水、コーン油については、被験物質及び植物エストロゲン濃度を測定するとともに、被験物質の純度分析も実施した。また、コーン油等に混合した実質投与量及び飼料等の女性ホルモンも分析した。

○4-オクチルフェノール及びノニルフェノールの1世代試験

ア. 動物の種類:ラット(クローズドコロニー;Wistar Hannover)

イ. 飼料の種類:実験動物用固型飼料(CE2、日本ケイ(株))(自由摂取)

ウ. 投与経路:4-オクチルフェノールについては、強制経口投与(コーン油に溶解)、ノニル

フェノールについては、飲水投与。

エ. 用量:文献情報等により得られたヒト推定曝露量を考慮した用量にしばり5群(物質ごとに検討)。EEを使用したパイロット試験結果を参考にし、陽性対照群を1群設定(EEの皮下投与)。

オ. 1群あたりの動物数:妊娠動物として12匹/群以上

カ. 試験期間:馴化・交配期間を含め17週程度(約120日)

キ. 投与期間:妊娠0日~哺育21日

ク. 観察項目:文献調査結果を参考に、物質ごとに検討。

ケ. 分析:飼料、飲水、コーン油については、被験物質及び植物エストロゲン濃度を測定するとともに、被験物質の純度分析も実施。また、コーン油等に混合した実質投与量も測定。

○10物質#の1世代試験

ア. 動物の種類:ラット(クローズドコロニー;Wistar Imamichi)

イ. 飼料の種類:実験動物用固型飼料(CE2、日本ケイ(株))(自由摂取)

ウ. 投与経路:強制経口投与(コーン油に溶解)。トリブチルスズ、トリフェニルスズについては混餌投与。

エ. 用量:文献情報等により得られたヒト推定曝露量を考慮した用量にしばり6群(物質ごとに検討)。フタル酸ジ-n-ブチルについては、文献情報等により得られたヒト推定曝露量を考慮した用量にしばり7群。ただし、最高用量については、LOEL、LOAELを参考とし、母動物あるいは児動物に何らかの影響が予測される用量を設定。

オ. 1群あたりの動物数:妊娠動物として12匹/群以上

カ. 試験期間:馴化・交配期間を含め17週程度(約120日)

キ. 投与期間:妊娠0日~哺育21日

ク. 観察項目:文献調査結果を参考に、物質ごとに検討。

ケ. 分析:飼料、飲水、コーン油については、被験物質及び植物エストロゲン濃度を測定するとともに、被験物質の純度分析も実施。また、コーン油等に混合した実質投与量も測定。

○フタル酸ジ-n-ブチルの追加試験

追加試験において変更した内容は以下のとおりである。

ア. 動物の種類:ラット(クローズドコロニー;Wistar Hannover)

カ. 試験期間:馴化・交配期間を含め21週程度(約150日)。離乳時のF1哺育児の間引きを行わないため、試験を2回に分割して実施。

ク. 観察項目:パイロット試験においてF1哺育児の3週齢時、6週齢時及び10週齢時に雌雄1匹/腹の割合で実施した病理組織学的検査を3週齢時及び10週齢時の全例実施に変更するとともに、帝王切開検査(妊娠14日目)、反応性検査を追加。

○16 物質##の1世代試験

- ア. 動物の種類：ラット(クローズドコロニー；Wistar Hannover)
- イ. 飼料の種類：実験動物用固型飼料(CE2、日本ケア(株))(自由摂取)
- ウ. 投与経路：強制経口投与(コーン油に溶解)。ただし、アミトロールにおいては、飲水投与。ビスフェノールAにおいては、低用量群については、飲水投与。最高用量は強制経口投与(1%CMC水溶液等に懸濁)。
- エ. 用量：文献情報等により得られたヒト推定曝露量を考慮した用量にしばり6群(物質ごとに検討)。ただし、最高用量については、LOEL、LOAELを参考とし、母動物あるいは児動物に何らかの影響が予測される用量を設定。

オ. 1群あたりの動物数：妊娠動物として12匹/群以上

カ. 試験期間：馴化・交配期間を含め17週程度(約120日)

キ. 投与期間：妊娠0日～哺育21日

ク. 観察項目：文献調査・環境調査結果を参考に、物質ごとに検討

ケ. 分析：飼料、飲水、コーン油、1%CMC水溶液については、被験物質及び植物エストロゲン濃度を測定するとともに、被験物質の純度分析も実施。また、コーン油または1%CMC水溶液等に混合した実質投与量も測定。

③ 実施の概要

i) げっ歯類を用いた1世代試験

・これまでの試験実施状況等

げっ歯類を用いた1世代試験については、22物質##について試験を実施した。

ii) 試験管内(in vitro)試験

in vivo試験結果を補完し、作用機序を確認するために実施している。

・エストロゲン様作用

28物質##について①ヒトエストロゲン受容体(ER α 及びER β)結合競合阻害試験(レセプターバインディ

ングアッセイ)及び②ヒト乳がん細胞E-screen試験を実施した。

・アンドロゲン様作用

28物質##について①ヒト乳がん細胞アンドロゲン受容体レポーター遺伝子試験(アゴニスト及びアンタゴニスト)及び②ラットアンドロゲン受容体結合阻害試験(放射線リガンド結合法:RIA法)を実施した。

・甲状腺ホルモン様作用

28物質##についてヒト甲状腺ホルモン受容体(TR α 及びTR β)酵母試験を実施した。

2-2. ヒト健康への内分泌かく乱作用による影響に関するほ乳類を用いた試験結果概要

① p,p'-DDD、ビスフェノールAについては、ラットの1世代試験を実施した結果、文献情報等により得られたヒト推定曝露量を考慮した用量では有意な反応は認められず、明らかな内分泌攪乱作用は認められなかった。なお、既報告で何らかの影響が認められた用量では、一般毒性と考えられる影響が認められた(詳細な試験結果については、平成16年度内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載)。

② アミトロール、p,p'-DDT、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジエチル、2,4-ジクロロフェノール、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジペンチル、 β -ヘキサクロロシクロヘキサン、ヘキサクロロベンゼン、cis-クロルデン、trans-ノナクロルについては、ラットの1世代試験を実施した結果、文献情報等により得られたヒト推定曝露量を考慮した用量で有意な反応が認められたが、その反応は生理的変動の範囲内であると考えられ、明らかな内分泌攪乱作用は認められなかった。なお、既報告で何らかの影響が認められた用量では、一般毒性と考えられる影響が認められた(フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジエチル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシルの詳細な試験結果については、平成14年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。アミトロール、フタル酸ジ-n-ブチル、2,4-ジクロロフェノール、フタル酸ジペンチルの詳細な試験結果については、平成15年度第1回内分泌攪乱化学物質問題

検討会資料に記載。p,p'-DDTの詳細な試験結果については、平成16年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。 β -ヘキサクロロシクロヘキサン、ヘキサクロロベンゼン、cis-クロルデン、trans-ノナクロルの詳細な試験結果については、平成16年度第3回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載)。

③ フタル酸ブチルベンジル、o,p'-DDTについては、ラットの1世代試験を実施した結果、文献情報等により得られたヒト推定曝露量を考慮した用量で有意な反応が認められたが、その反応の意義については今後の検討課題とし、明らかな内分泌攪乱作用は認められなかった。なお、既報告で何らかの影響が認められた用量では、一般毒性と考えられる影響が認められた(フタル酸ブチルベンジルの詳細な試験結果については、平成14年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。o,p'-DDTの詳細な試験結果については、平成16年度第3回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載)。

④ ペンタクロロフェノール、トリブチルスズ(塩化トリブチルスズを被験物質とした)、トリフェニルスズ(塩化トリフェニルスズを被験物質とした)、フタル酸ジシクロヘキシル、ベンゾフェノン、4-ニトロトルエン、オクタクロロスチレン、フタル酸ジヘキシル、フタル酸ジプロピル、p,p'-DDEについては、ラットの1世代試験を実施した結果、文献情報等により得られたヒト推定曝露量を考慮した用量で有意な反応が

認められたが、その反応は生理的変動の範囲内であると考えられ、あるいは、その意義については今後の検討課題とし、明らかな内分泌攪乱作用は認められなかった。なお、既報告で何らかの影響が認められた用量では、一般毒性と考えられる影響が認められた（塩化トリブチルスズ、塩化トリフェニルスズ、フタル酸ジシクロヘキシル、ベンゾフェノン、オクタクロロスチレンの詳細な試験結果については、平成14年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。ペンタクロロフェノール、4-ニトロトルエン、フタル酸ジヘキシル、フタル酸ジプロピルの詳細な試験結果については、平成15年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載。o,p'-DDEの詳細な試験結果については、平成16年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載）。

⑤ ノニルフェノール(4-ノニルフェノール分岐型を被

験物質とした)、4-オクチルフェノール(4-t-オクチルフェノールを被験物質とした)については、ラットの1世代試験を実施した結果、文献情報等により得られたヒト推定曝露量を考慮した用量で有意な反応が認められたが、その反応は生理的変動の範囲内であると考えられ、あるいは、その意義については今後の検討課題とし、明らかな内分泌攪乱作用は認められなかった(4-ノニルフェノール分岐型、4-t-オクチルフェノールの詳細な試験結果については、平成15年度第1回内分泌攪乱化学物質問題検討会資料に記載)。

なお、試験結果の詳細については、環境省ホームページにおいて公開している。

環境省ホームページ URL

<http://www.env.go.jp/chemi/end/speed98/speed98-19.pdf>

2-3. その他

DNA マイクロアレイ

化学物質による内分泌攪乱作用について詳細に評価を行うために、遺伝子レベルでの試験法の開発を行った。ヒトのがん細胞及び正常細胞、マウスの株化細胞、初代培養細胞及び個体に陽性対照物質を投与し、遺伝子の発現が変化した遺伝子数とその変化の程度、再現性等から、ヒトのがん細胞及びマウス個体における遺伝子変化が遺伝子レベルの解析対象として優れていることを明らかにした。陽性対照

物質に加え、12物質****を、ヒトのがん細胞及びマウス個体に投与し、発現が変動する遺伝子について解析を行った。これによりエストロゲン様作用を評価するためのDNAチップ作成に向けた遺伝子の候補の選択を行った。選択した遺伝子を中心にエストロゲン様作用を評価するためのDNAチップを試作し、その評価を行うとともに、これらのデータについてデータベース化を行った。

【10物質[#]、16物質^{##}、28物質^{###}、12物質^{****}】

10物質[#]

*トリブチルスズ、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-2-エチルヘキシル、オクタクロロスチレン、ベンゾフェノン、トリフェニルスズ、フタル酸ジエチル、フタル酸ブチルベンジル及びアジピン酸ジ-2-エチルヘキシル

16物質^{##}

**ペンタクロロフェノール、アミトロール、p,p'-DDT、p,p'-DDD、o,p'-DDT、p,p'-DDE、ビスフェノールA、2,4-ジクロロフェノール、4-ニトロトルエン、フタル酸ジペンチル、フタル酸ジヘキシル、フタル酸ジプロピル、cis-クロルデン、trans-ノナクロル、ヘキサクロロベンゼン及びβ-ヘキサクロロシクロヘキサン

28物質^{###}

***ノニルフェノール、4-オクチルフェノール、トリブチルスズ、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-2-エチルヘキシル、オクタクロロスチレン、ベンゾフェノン、トリフェニルスズ、フタル酸ジエチル、フタル酸ブチルベンジル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、ペンタクロロフェノール、アミトロール、p,p'-DDT、p,p'-DDD、o,p'-DDT、p,p'-DDE、ビスフェノールA、2,4-ジクロロフェノール、4-ニトロトルエン、フタル酸ジペンチル、フタル酸ジヘキシル、フタル酸ジプロピル、cis-クロルデン、trans-ノナクロル、ヘキサクロロベンゼン及びβ-ヘキサクロロシクロヘキサン

12物質^{****}

****ノニルフェノール、4-オクチルフェノール、トリブチルスズ、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-2-エチルヘキシル、オクタクロロスチレン、ベンゾフェノン、トリフェニルスズ、フタル酸ジエチル、フタル酸ブチルベンジル及びアジピン酸ジ-2-エチルヘキシル

化学物質の管理と環境保全のための

資料 3

PRTTR について

Pollutant Release and Transfer Register



経済産業省・環境省

「化学物質は、どこから、どれだけ環境に出ているのだろうか？」 PRTRでそれを知ることができます。

私たちの生活と化学物質

私たちの身の回りには、金属や化学物質から作られたさまざまな製品があり、私たちの生活になくてはならないものになっています。これらの製品やその原材料を作る際にも、使う際にも、さらにはそれらの製品が廃棄物となったものを処理する際にも、さまざまな化学物質が大気や水、土壌といった環境へ排出されています。



化学物質は、どこから、どれだけ環境に排出されているのだろうか？

それでは、化学物質はどこから、どれだけ環境に排出されているのでしょうか。

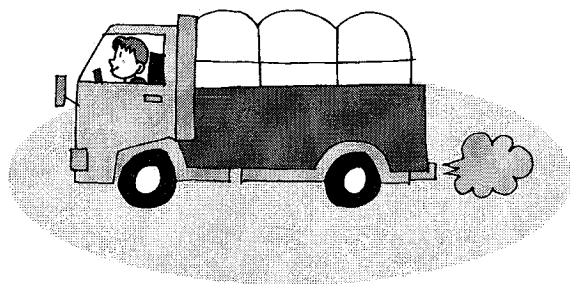
これまで、人の健康や生活環境に被害をもたらすような有害な化学物質の排出については、法律によって規制が行われてきました。

しかし、化学物質の中には、動物実験などで有害な性質がわかったとしても、それが環境へ排出されたときに人の健康や生態系にどのような影響を及ぼすのか、まだよく分かっていないものが少なくありません。

また、化学物質を取り扱う事業活動を行っていても、保管タンクやパイプの継ぎ目からの漏れ、あるいは塗装中の溶剤の蒸発などについて、化学物質を環境に排出しているというとならえ方はしてきていませんでした。

そのため、どんな化学物質がどこからどれだけ大気や水域などに排出されているのか、ということに答えられるだけの情報は、事業者も行政も持っていませんでした。

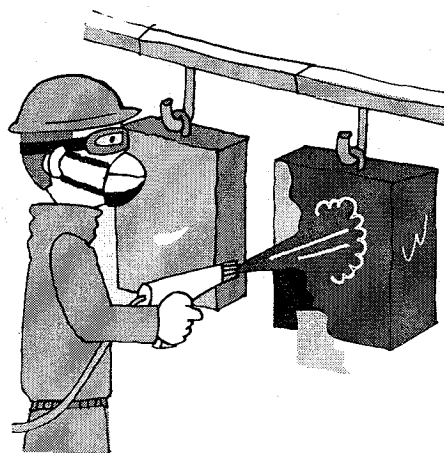
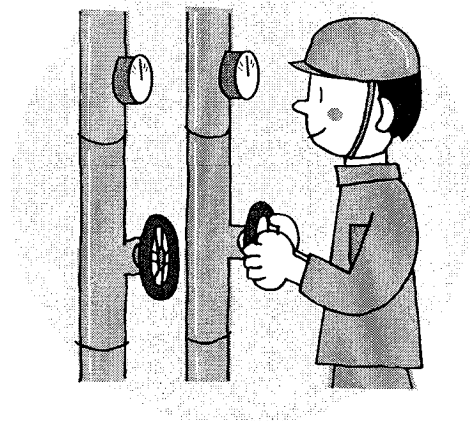
その情報を把握するための仕組みがPRTRです。



PRTRとは？

PRTRは、Pollutant Release and Transfer Registerの略称です。これは、有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計し、公表する仕組みです。

対象としてリストアップされた化学物質を製造したり使用したりしている事業者は、環境に排出した量と、廃棄物として処理するために事業所の外へ移動させた量とを自ら把握し、年に1回国に届け出ます。国は、そのデータを集計し、また、家庭や農地、自動車などから環境に排出されている対象化学物質の量を推計して、2つのデータを併せて公表します。PRTRによって、毎年どんな化学物質が、どの発生源から、どれだけ排出されているかを知ることができるようになります。



「化学物質をしっかりと管理して、環境問題が起きないようにしよう。」 PRTRはさまざまな効果が期待できる仕組みです。

PRTRは化学物質の管理の改善と環境の保全上の支障を未然に防止するための仕組みです。

◎事業者は、環境への排出が規制されている化学物質を含め、さまざまな化学物質について、環境への排出口に限らないさまざまな箇所からの排出量を自ら把握し、行政に届け出ることになります。そのような把握を通じて、また、同業他社等のデータと比較することにより、化学物質の自主的な管理の改善を進めることができ、ムダな排出を抑え、原材料の節約などを行えます。

◎国や地方公共団体は、PRTRのデータを環境保全施策、化学物質管理施策の基礎的なデータとして用いることができます。例えば、化学物質対策の優先づけや対策の進捗状況の把握に、また国や地域レベルでの環境リスクの評価などに活用することができます。

◎国民は、化学物質の排出の現状や環境リスクに関する理解を深め、行政や事業者が有する情報の提供を求めたり、自ら有害性のある化学物質の使用を削減したりすることもできます。

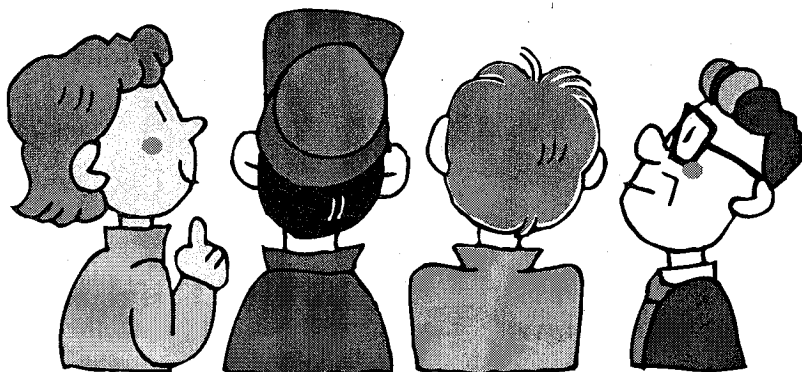
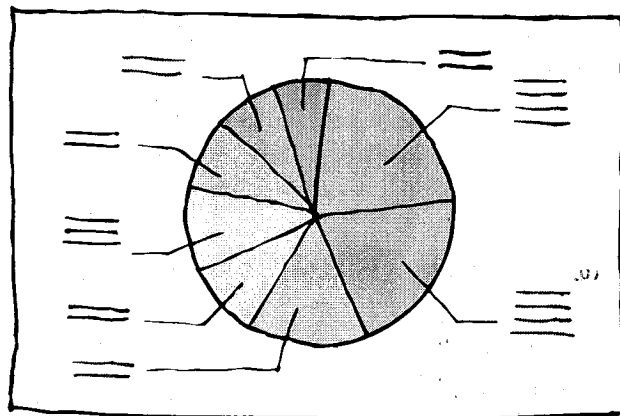
このように、PRTRは、事業者や行政はもちろんのこと、国民のみなさんにも役に立つ情報やその活用の方途を提供してくれます。

●PRTRのデータをどう読むか

PRTRで公表される物質名や排出量を見て、人の健康や生態系への影響を心配する方がいらっしゃるかもしれませんが、排出量の多さだけで問題があるかどうかは一概には言えません。

環境に存在している化学物質が人の健康や生態系に悪影響を与える状況にあるかどうかは、PRTRで得られる排出量のデータに加え、環境中の存在状況、環境中での分解性や挙動、物質固有の有害性など、さまざまなデータを併せて解析する必要があります。

PRTRのデータを利用しながら、化学物質による環境リスクの評価を進めるとともに、化学物質の性質やその管理について、さらに科学的知見を充実したり、理解を深めていくことも重要です。



日本でもPRTRがはじまりました。

日本では、環境省が平成9年から一部の地域でパイロット事業を実施してきました。また、産業界でも、経済産業省の支援を受けつつ、自主的な排出量の調査等の取り組みが進められてきました。

こういった経験を踏まえ、経済産業省と環境省はPRTR制度を盛り込んだ法律案を作りました。国会での審議の結果、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(化学物質排出把握管理促進法、化管法)が、平成11年7月に公布され、平成13年4月から事業者による排出量等の把握、平成14年4月から、その届出が始まり、平成15年3月には、届出外排出量の推計結果とあわせて、その集計結果を公表しました。

法律の目的

化学物質排出把握管理促進法は、有害性のおそれのあるさまざまな化学物質の環境への排出量を把握することなどにより、化学物質を取り扱う事業者の自主的な化学物質の管理の改善を促進し、化学物質による環境の保全上の支障が生ずることを未然に防止することを目的として制定されました。

PRTR制度の概要

●PRTRの対象となる化学物質

この法律は、人の健康や生態系に有害なおそれがある等の性状を有する化学物質を対象としています。具体的には、有害性についての国際的な評価や物質の生産量などを踏まえ、環境中に広く存在すると認められる「第一種指定化学物質」として354物質、第一種ほどは存在していないと見込まれる「第二種指定化学物質」として81物質が指定されています。

これらのうち、PRTRの対象は、第一種指定化学物質とそれを含む製品です。

●PRTRの対象となる事業者

PRTRの対象となる化学物質を製造したり、原材料として使用しているなど、対象化学物質を取り扱う事業者や、環境へ排出することが見込まれる事業者のうち、一定の業種や要件に該当するものが対象となり、対象化学物質の環境への排出量と廃棄物に含まれて事業所の外に移動する量との届出が義務付けられています。業種や要件(対象化学物質の取扱量や常用雇用者数など)は、対象化学物質と同様、政令で指定されています。

●事業者による化学物質の管理の改善の促進

事業者は、国が定める技術的な指針(化学物質管理指針)に留意しつつ、化学物質の管理を改善・強化します。また、その環境への排出や管理の状況などについて関係者によく理解してもらえよう努めます。

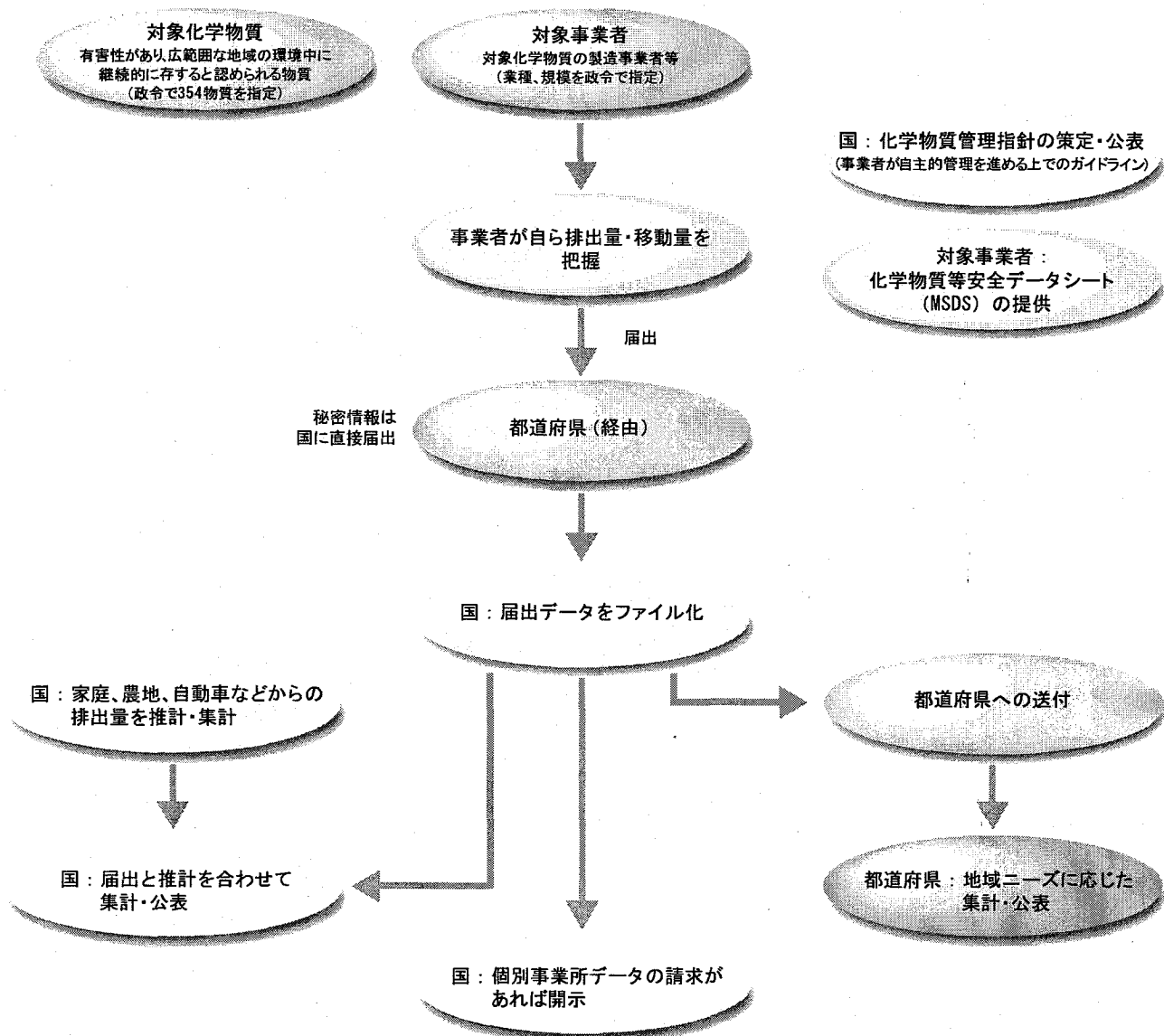
●PRTRによる排出量などのデータの届出、集計、公表

- (1) 対象事業者は、対象化学物質の環境への排出量と廃棄物に含まれての移動量とを事業所ごとに把握(国が手法を示します)し、都道府県を経由して、国に届け出ます。(ただし、秘密情報にあたると思われる物質についての情報は国に直接届け出ます。秘密情報であるか否かは審査基準に基づき国で判断されます。)
- (2) 国は、届け出されたデータを、秘密情報を保護しながら、コンピュータ処理が可能なように電子ファイル化し、物質別、業種別、地域別などに集計し、公表します。
- (3) 国は、家庭、農地、自動車などからの排出量を推計して集計し、(2)の結果と併せて公表します。
- (4) 国は、請求があれば、電子ファイル化された個別事業所ごとの情報を開示します。
- (5) 電子ファイル化された情報は、国から都道府県に提供されます。都道府県は地域のニーズに応じて、独自に集計、公表することができます。

●国による調査の実施

国は、PRTRの集計結果などを踏まえて、環境モニタリング調査や、人の健康や生態系への影響についての調査を行います。

PRTRはこのように進められます。



●化学物質排出把握管理促進法では、さらに国や地方公共団体が支援措置に努めるよう定めています。

- ① 化学物質の有害性などの科学的知見の充実
- ② 化学物質の有害性などのデータベースの整備と利用の促進
- ③ 事業者に対する技術的な助言
- ④ 化学物質の排出や管理の状況などについての国民理解の増進
- ⑤ ③や④のための人材育成

化学物質等安全データシート (MSDS: Material Safety Data Sheet)

化学物質の管理をきちんとしていくためには、事業者が自分の取り扱っている化学物質やそれを含む製品に関して、その成分や性質、取扱い方法を知っておく必要があります。化学物質等安全データシート (MSDS) とは、事業者が化学物質や製品を他の事業者に出荷する際に、その相手方に対して、その化学物質に関する情報を提供するためのものです。化学物質排出把握管理促進法では、政令で定める第一種指定化学物質、第二種指定化学物質及びこれらを含む製品について、このMSDSを提供することが義務化されています。詳しくは、経済産業省のホームページ (12ページを参照) をご覧ください。

このような事業者の方がPRTRの届出を行う必要があります。

◎対象となる事業者の要件◎

対象化学物質の排出量・移動量を届け出なければならない事業者（第一種指定化学物質等取扱事業者）は、以下の①～③の3つの要件をすべて満たす事業者です。

①対象業種

次ページに示す23業種のいずれかに属する事業を営んでいる事業者

②従業員数

常用雇用者数21人以上の事業者

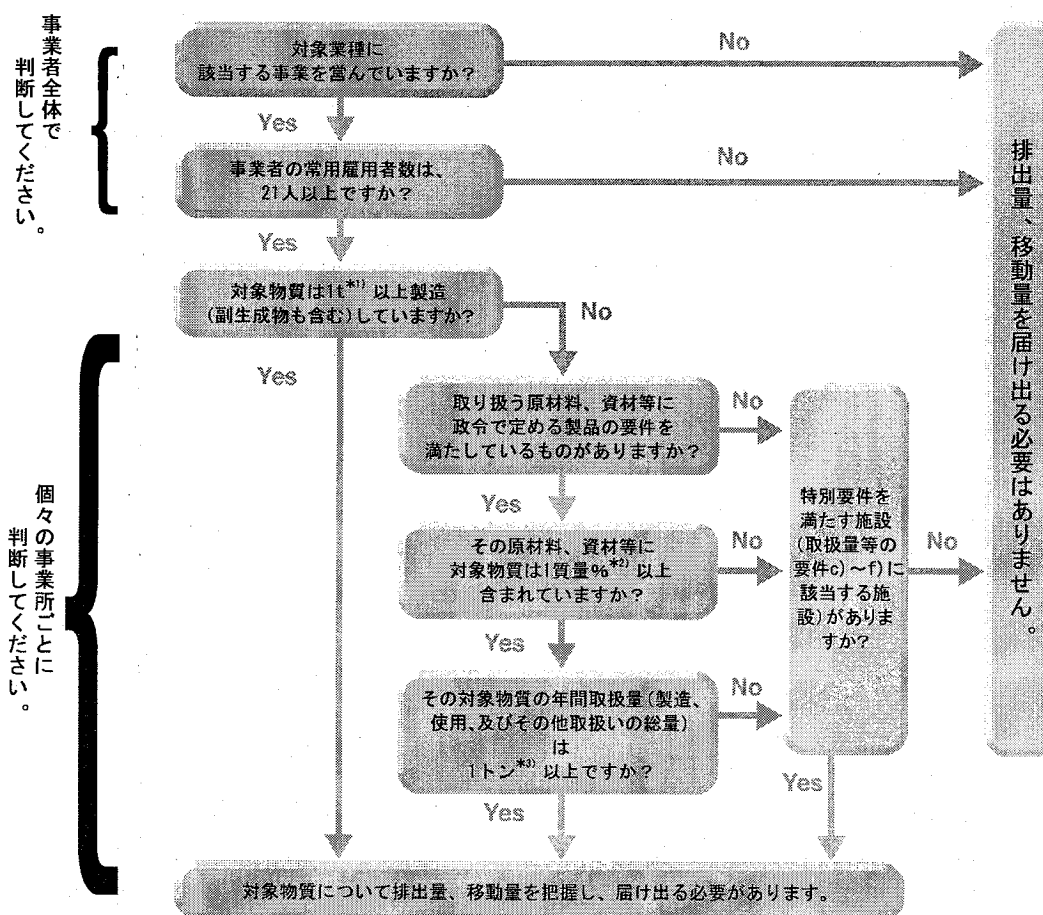
③取扱量等

次のうちいずれかに該当すること

- a) いずれかの第一種指定化学物質の年間取扱量が1 t以上である事業所を有する事業者
(対象物質の中には化合物の中に含まれる金属元素、シアン、ふっ素等の量で判断するものもあります。)(b)についても同じ)
- b) いずれかの特定第一種指定化学物質の年間取扱量が0.5t以上である事業所を有する事業者
- c) 金属鉱業または原油・天然ガス鉱業を営み、鉱山保安法に規定する建設物、工作物その他の施設を設置している事業者
- d) 下水道業を営み、下水道終末処理施設を設置している事業者
- e) ごみ処分業または産業廃棄物処分業（特別管理産業廃棄物処分業を含む。）を営み、一般廃棄物処理施設または産業廃棄物処理施設を設置している事業者
- f) ダイオキシン類対策特別措置法に規定する特定施設を設置している事業者

具体的には下のフロー図に従って排出量・移動量の届出の必要があるかどうかを判断してください。

判定フロー図



- *1 政令で定める特定第一種指定化学物質…0.5 トン
- *2 政令で定める特定第一種指定化学物質…0.1 質量%
- *3 政令で定める特定第一種指定化学物質…0.5 トン

◎対象化学物質について

届出の対象となる「第一種指定化学物質」は全部で354物質あり、そのうち、届出対象となる要件（取扱量及び製品中の含有率）が異なる「特定第一種指定化学物質」は12物質あります。これら対象化学物質の名称等につきましては、ホームページをご覧ください。問い合わせ先に直接お尋ねください。（12ページを参照）

◎対象業種について

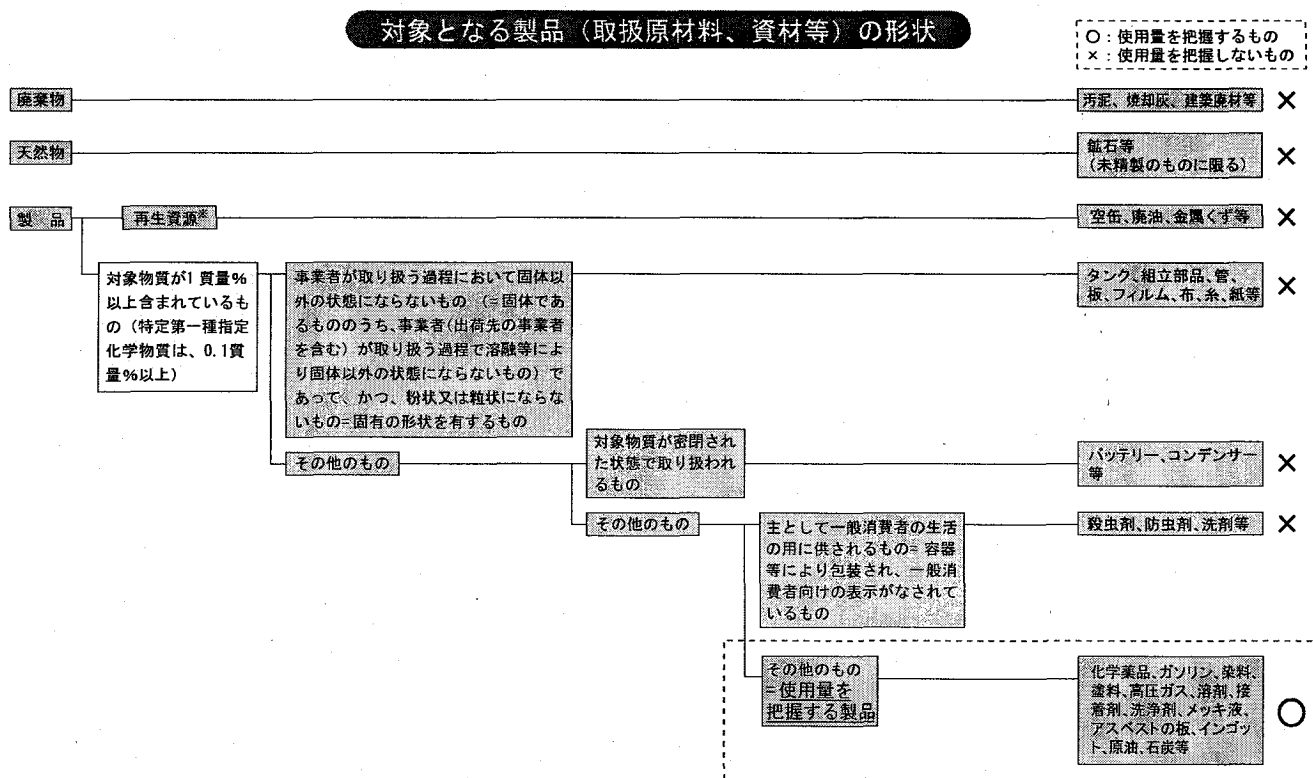
対象となる事業者の要件のうち対象業種は以下に掲げる業種です。これらの一つでも該当する事業を営んでいる場合は、対象業種の要件を満たします。

- | | | |
|-----------------|--|---------------------------------|
| ○金属鉱業 | ●電気機械器具製造業 | ○機械修理業 |
| ○原油・天然ガス鉱業 | ●輸送用機械器具製造業 | ○商品検査業 |
| ○製造業（全業種） | ●精密機械器具製造業 | ○計量証明業（一般計量証明業を除く） |
| ●食料品製造業 | ●武器製造業 | ○ごみ処分業 |
| ●飲料・たばこ・飼料製造業 | ●その他の製造業 | ○産業廃棄物処分業（特別管理産業廃棄物処分業を含む） |
| ●繊維工業 | ○電気業 | ○高等教育機関（付属施設を含み、人文科学のみに係るものを除く） |
| ●衣服・その他の繊維製品製造業 | ○ガス業 | ○自然科学研究所 |
| ●木材・木製品製造業 | ○熱供給業 | |
| ●家具・装備品製造業 | ○下水道業 | |
| ●パルプ・紙・紙加工品製造業 | ○鉄道業 | |
| ●出版・印刷・関連産業 | ○倉庫業（農作物を保管する場合又は貯蔵タンクにより気体又は液体を貯蔵する場合に限る） | |
| ●化学工業 | ○石油卸売業 | |
| ●石油製品・石炭製品製造業 | ○鉄スクラップ卸売業 ^{*)} | |
| ●プラスチック製品製造業 | ○自動車卸売業 ^{*)} | |
| ●ゴム製品製造業 | ^{*)} 自動車用エアコンディショナーに封入された物質を取り扱うものに限る | |
| ●なめし革・同製品・毛皮製造業 | ○燃料小売業 | |
| ●窯業・土石製品製造業 | ○洗濯業 | |
| ●鉄鋼業 | ○写真業 | |
| ●非鉄金属製造業 | ○自動車整備業 | |
| ●金属製品製造業 | | |
| ●一般機械器具製造業 | | |

※公務は、その行う業務の外形に着目して業種の分類を行い、結果として分類された業種が上記の対象業種であれば、同様に届出対象と整理。

◎年間取扱量の把握対象となる製品

年間取扱量を把握する際には、事業所で取り扱う製品（取扱原材料、資材等）のうち下の一番右の欄に○がついている製品に含まれる（特定）第一種指定化学物質の量を合計します。



※資源の有効な利用の促進に関する法律（平成三年法律第四十八号）第二条第四項に規定する再生資源のことを指します。

PRTR届出対象事業者の方へ

◎排出量・移動量の把握

6 ページの「判定フロー図」に従い、届出の要否を判定して、届出が必要な場合は、排出量・移動量を把握（算出）してください。

○算出の方法

次の方法により排出量・移動量を算出してください。この際、物質群として指定されている第一種指定化学物質については、当該元素（無機シアン化合物についてはシアン）量に換算した量を第一種指定化学物質の排出量・移動量とし、ダイオキシン類については、TEQ換算量（2, 3, 7, 8-ジベンゾ-パラ-ジオキシンの毒性に換算した量）を第一種指定化学物質の排出量・移動量とします。

①物質収支を用いる方法

製造量、使用量等の取扱量の合計と、製品としての搬出量や廃棄物に含まれての移動量等との差により算出する方法

②実測値を用いる方法

排出物に含まれる量や濃度の測定値に基づき算出する方法

③排出係数を用いる方法

製造量、使用量その他の取扱量に関する数値と、その取扱量と排出量との関係を的確に示すと認められる数式（排出係数あるいは排出原単位）との積により算出する方法

④物性値を用いる方法

蒸気圧、溶解度等の物理化学的性状に関する数値の利用により排出量が的確に算出できると認められる場合において、その数値と排ガス量又は排水量とを用いて算出する方法

⑤その他の確に算出できると認められる方法

①～④のほか、経験式、経験値等の利用により排出量が的確に算出できると認められる場合は、その方法

* 具体的な算出方法については、「PRTR排出量等算出マニュアル」又は、経済産業省・環境省のホームページをご参照ください。

○排出量の区分

排出量については、次に掲げる区分ごとの排出量を把握してください。

①大気への排出

②公共用水域への排出

③当該事業所における土壌への排出（埋立処分によるものを除く）

④当該事業所における埋立処分

○移動量の区分

移動量については、次に掲げる区分ごとの移動量を把握してください。

①下水道への移動

②当該事業所の外への移動（①によるものを除く）

上記に基づき把握を行った排出量・移動量について、把握を行った翌年度の4月1日～6月30日の間に、届出書を提出してください。

次の事項を届け出てください。

- ①氏名又は名称及び住所並びに法人にあってはその代表者の氏名
- ②事業所の名称及び所在地
- ③事業所において常時使用される従業員の数
- ④事業所において行われる事業が属する業種
- ⑤排出量・移動量を把握した第一種指定化学物質の名称並びに把握した区分ごとの排出量・移動量

届出書の作成・提出方法は、次の3つの方法から選ぶことができます。

- ①書面
②磁気ディスク（フロッピーディスク等）
③電子情報処理組織（インターネット又はダイヤルアップによる電子届出）

届出書の記入方法等については、経済産業省・環境省ホームページ（12ページ参照）に掲載の「PRTR届出書記入要領」をご覧ください。

なお、同ホームページには、届出書（届出用ファイル）を作成するための支援プログラムも掲載されていますので、こちらをご利用ください。

届出書は、届出対象事業所が所在する都道府県のPRTR担当窓口に提出していただきます。

実際の届出先については、都道府県によって出先機関、政令指定都市等としている場合がありますので11ページの担当窓口にお問い合わせください。

なお、届出書のあて先は、事業所において行われる事業を所管する大臣となり、届出対象事業所が2種類以上の事業を行っている場合には、主たる事業を所管する大臣となります。

○届出書様式（左：本紙・右：別紙）

様式第1(第1号関係)

第一種指定化学物質の排出量及び移動量の届出書

年 月 日

主務大臣(都道府県知事) 歳

届出者 法人名(英字)
氏名(英字)
代表者
(法人にあっては名称及び代表者の氏名)^⑧

特定化学物質の種類への排出量の把握等及び情報の公表の促進に関する法律第5条第2項の規定により、第一種指定化学物質の排出量及び移動量について、次のとおり届け出ます。

事業所	事業所の名称 (英字) 事業所の名称	
	事業所の名称 (英字) 事業所の名称	
	所在地 (英字) 市 一 区 丁目 番地	
事業所において業務を行う被処理物の種類	名	数量コード
事業所において行われる事業並びに設備	① 名称及び用途	
第一種指定化学物質の排出量及び移動量	② 数量コード	のとおり
本届出が対象となる排出物の名称とそのもののうち、有	1.	
との数量(該当するものに○をすること)	2.	
届出者	姓 名	
(印い含めせぬ)	(英字) 氏 名	
	住所番号	
申受理日	年 月 日	届出票番号

備考

- 水の出金は、事業所ごとに作成すること。
- 届出の提出における名称の記載は、変更された場合のみ記載すること。
- 事業所において業務使用する被処理物の種類には、前年1月1日現在(商標法中「事業所を開始した事業所においては事業を開始した日」)における当該事業所の入金を記載すること。
- 事業所において行われる事業や設備とする業種の欄には、当該事業所に当たる主要な事業が属する産業を世に分類し二以上の業種に属する事業を行う事業所にあては、次掲表にその後の業種を記載すること。また、業種コードの中には、業種に対応する日本標準産業分類における分類番号を記載すること。
- 法人にあっては、当該届出しる当該事業所の担当部署及び氏名及び電話番号を記載すること。
- 業種の欄には、省略しないこと。
- 経済産業省の領収書の添付については、日本工業規格Aとすること。
- 氏名(法人にあってはその代表者の氏名)を記載し、押印すると共に之にて、本人(法人にあってはその代表者)が署名することができ。

別紙番号	
------	--

第一種指定化学物質の名称及び排出量並び移動量

第一種指定化学物質の名称				単位(換算するもの)に示すこと)		1. kg	2. mg-TPD
第1種指定化学物質の号番号							
排出量	イ 大気への排出						
	ロ 公共用水域への排水					排水先の利用、処理、廃棄等の名称	
	ハ 汚染事業所に於ける土壌への排出(当該地)						
	ニ 汚染事業所に於ける河川底分					複合処分を行う場所(取替するものに のせよとすること)	1. 公営施設 2. 専理所 3. 民間委託
移動量	イ 大気への移動						
	ロ 汚染事業所の外への移動(イ以外)						
承認検査番号							

備考

- 第一種指定化学物質についても本表様式を用いること。
- 本表様式は、第一種指定化学物質ごとに作成することとし、別紙記載の欄に令状等により掲げる第一種指定化学物質の種類に特記を要すること。
- 第一種指定化学物質の名称及び第一種指定化学物質の号番号の欄には、令状等に掲げられる名称(令状等提出時に別名が定められている第一種指定化学物質によつては、製造別名)及び号番号を記載すること。
- 排出先及び移動量の単位は、「ダイオキシン類以外の第一種指定化学物質については「kg」、ダイオキシン類については「mg-TPD」を示し得ること。
- 排出量及び移動量の有効数字は2桁とする。ただし、ダイオキシン類以外の第一種指定化学物質にあつては、排出量が1kg未満の場合、小数点以下第3位以下を四捨五入して有効数を記載することとする。
- 公共用水域への排出がある場合、諸所先の河川、湖沼、湾域等の名称の欄には該地名の名称を記載すること。
- 軍の関与は、記載しないこと。

PRTRでわかること

排出量・移動量等の集計結果に関する情報

事業者から届け出られた化学物質の排出量・移動量についてのデータは、化学物質別、業種別、都道府県別などの切り口で集計されます。

また、事業者から届け出られた化学物質の排出量以外の排出量については、国が次の事項ごとに算出(推計)し、集計されます。

- ①対象業種の事業者からの排出量であるが、従業員数、取扱量その他の要件を満たさないため届出対象とならないもの
- ②対象業種以外の業種の事業者からの排出量
- ③家庭からの排出量
- ④移動体(自動車、二輪車等)からの排出量

個別事業所ごとの排出量・移動量に関する情報

事業者が届け出た化学物質の排出量等に関する情報については、開示請求を行うことにより誰でも入手することができます。

開示対象となる情報は、事業者から届け出られた情報のうち個人情報等を除いたもので、主に、次の情報となります。

- ①事業者(企業)、事業所(工場等)に関する情報(名称、所在地、業種等)
- ②個別事業所ごとの化学物質の排出量・移動量に関する情報
 - ・化学物質の名称
 - ・大気への排出量
 - ・公共用水域への排出量及び排出先の河川等の名称
 - ・土壌への排出量
 - ・事業所内の埋立処分量
 - ・下水道への移動量
 - ・事業所外への移動量 等

これらの集計結果は経済産業省と環境省でとりまとめ、公表を行います。(公表結果の概要は別紙をご覧ください。)

公表された集計結果は、その他関連情報とあわせて経済産業省と環境省のホームページ(12ページ参照)に掲載しておりますので、ご覧ください。

開示請求を行う場合は「ファイル記録事項開示請求書」に請求対象等について明記のうえ、所定の手数料と併せてPRTR開示窓口へ提出してください。

開示請求に必要な書類や詳細な情報については、経済産業省と環境省のホームページにて御案内しております。

- 開示請求先・開示請求の手続方法等についてのお問い合わせ先
- ◎経済産業省製造産業局化学物質管理課
- ◎環境省環境保健部環境安全課
- (12ページ参照)

以下の、各省庁においても、所管業種の事業所データについて開示請求を行うことができます。

防衛庁
財務省
文部科学省
厚生労働省
農林水産省
国土交通省

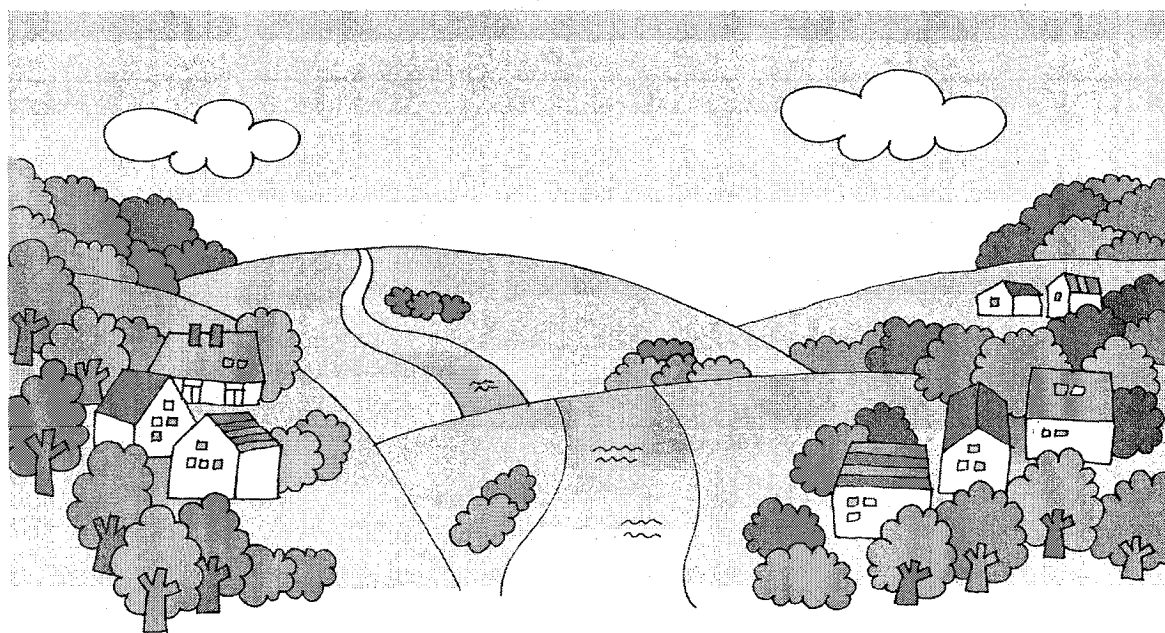
これまでの経緯と今後の予定

PRTR制度等を内容とした化学物質排出把握管理促進法は平成11年7月に公布され、翌12年3月には政令が、13年3月には省令がそれぞれ公布されるなど、必要な法整備を経て、平成13年4月1日からPRTR制度がスタートしました。

事業者の方には、13年4月から1年間の排出量・移動量について、14年4月から法施行後一回目の届出を行っていただき、15年3月にその結果を公表しました。

今後も毎年度、対象事業者の方には、同様に排出量・移動量の把握・届出を行っていただくこととなります。

届け出られたデータをもとに、毎年、国は集計・公表を行います。

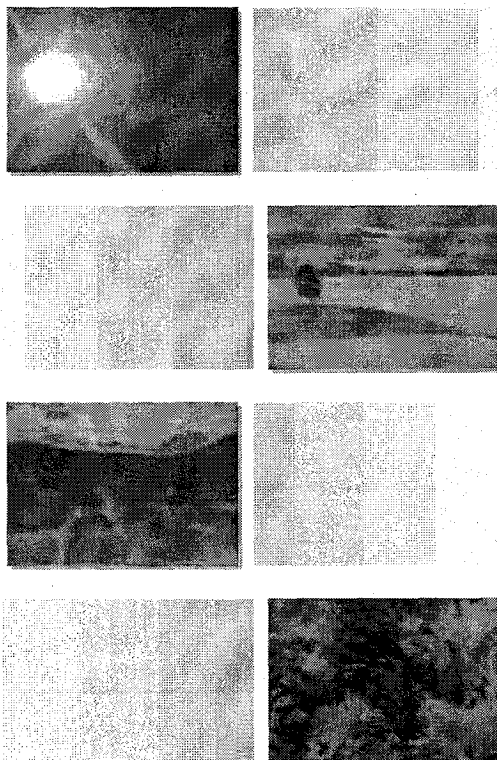


化学物質排出把握管理促進法は、これまでの我が国の環境規制法にない、新しい考え方で作られています。

PRTRの大まかな仕組みは、おおよそお分かりいただけましたでしょうか？

PRTR制度が私たちの社会に根付き、十分な効果を上げることを目指して、このパンフレットを作りました。

PRTRという仕組みとその成果を最大限に活用していきたいと考えます。



届出期間は4月1日から6月30日までです。

届出はお早めをお願いします。

便利な電子届出をご利用ください。

詳しくは、下記ホームページをご覧ください。

PRTRについてのご質問は下記まで

以下のホームページでは、PRTRのさらに詳しい紹介とPRTR排出量・移動量の把握・届出方法やQ&Aなどを掲載しておりますので、御活用ください。

◎各都道府県等のPRTR担当窓口（担当窓口一覧参照）

◎経済産業省製造産業局化学物質管理課 〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1

Tel : 03-3501-1511（内線3691～3695）, 03-3501-0080 Fax : 03-3580-6347

E-mail : qqhbbf@meti.go.jp

URL : http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/index.html

◎環境省環境保健部環境安全課・PRTR担当 〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2

Tel : 03-3581-3351（内線6358）, 03-5521-8260 Fax : 03-3580-3596

E-mail : ehs@env.go.jp

URL : <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>

一般的なお問い合わせ（法の運用や解釈に関することは含みません）

◎独立行政法人 製品評価技術基盤機構化学物質管理センター 〒151-0066 東京都渋谷区西原2-49-10

Tel : 03-3481-1967 Fax : 03-3481-1959 E-mail : webmaster@prtr.nite.go.jp

URL : <http://www.prtr.nite.go.jp/index.html>

◎社団法人 環境情報科学センター 〒102-0081 東京都千代田区四番町8-19

Tel : 03-3265-4000 Fax : 03-3234-5407 E-mail : info@ceis.or.jp

URL : <http://www.ceis.or.jp/prtr/index.html>

平成15年度PRTRデータ公表結果の概要

平成17年3月18日公表

平成15年度に事業者が把握した排出量・移動量については、全国41,079の事業所から届出がありました。

この届出されたデータ（以下、「届出排出量」という。）に、別途推計した届出対象外の排出量（以下、「届出外排出量」という。）の推計値を併せて集計し、平成17年3月18日に公表しました。

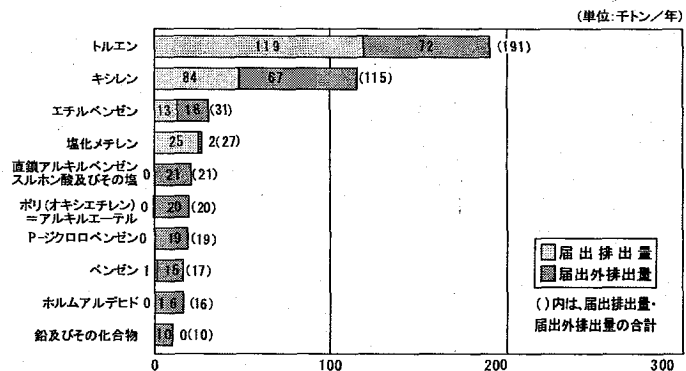
PRTRデータからわかることとして、以下にその一例を示します。

どんな物質が排出されているのか

全物質の届出排出量と届出外排出量の合計は、63.2万トンで、環境への排出量が多かったのは、溶剤・合成原料等に用いられる①トルエン（19.1万トン）、②キシレン（11.5万トン）及び③エチルベンゼン（3.1万トン）、金属洗浄等に用いられる④塩化メチレン（2.7万トン）、洗浄剤等に用いられる⑤直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩（2.1万トン）などとなっています。

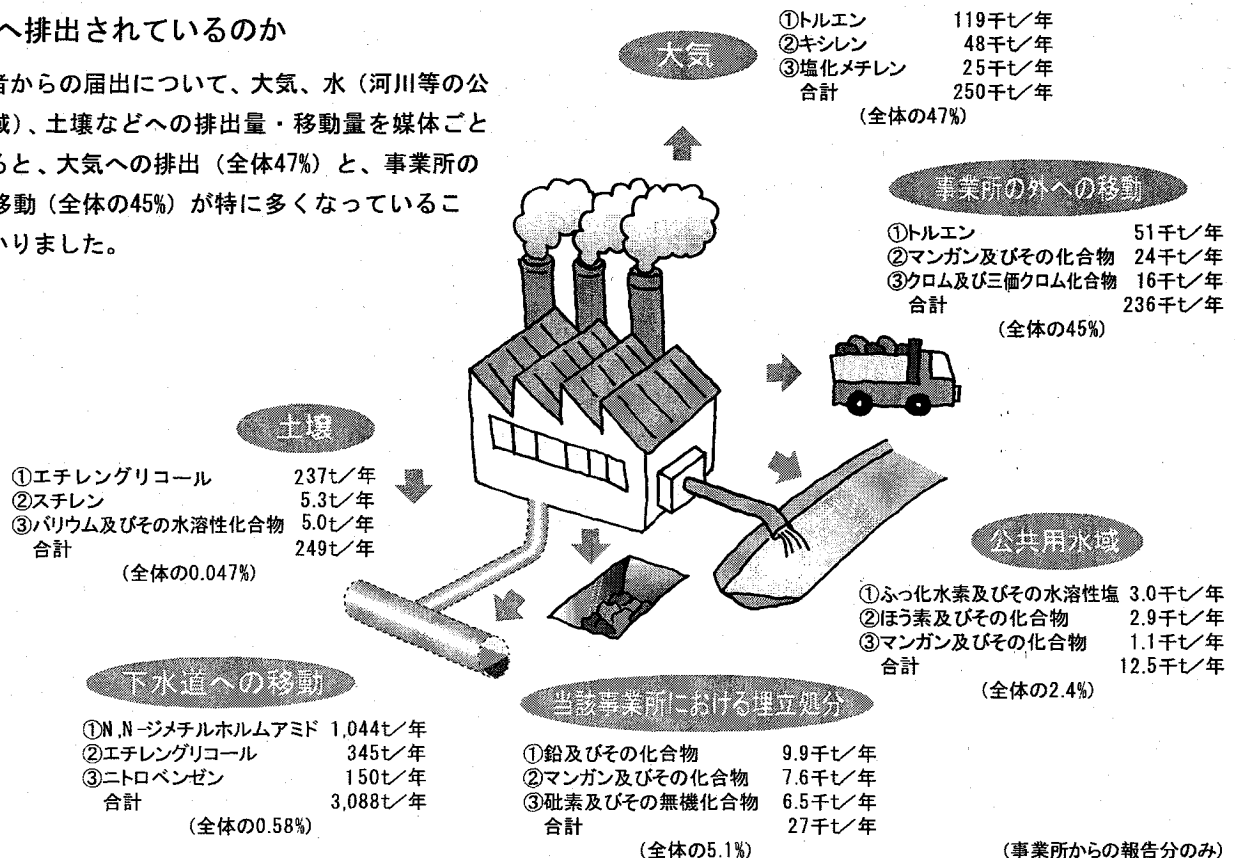
また、物質によって排出源は様々です。

●排出量上位10物質とその量



どこへ排出されているのか

事業者からの届出について、大気、水（河川等の公共用水域）、土壌などへの排出量・移動量を媒体ごとに比べると、大気への排出（全体47%）と、事業所の外への移動（全体の45%）が特に多くなっていることがわかりました。



さらにPRTRデータから、例えば下図のように、業種別に、届出事業所数や排出媒体ごとの排出量・移動量をみることもできます。

平成15年度の業種別届出事業所数・排出量・移動量

業種名	届出数	排出量 (kg/年) ※					移動量 (kg/年) ※			排出量・移動量 の合計 (kg)	割合 (%)
		大気	水域	土壌	埋立	合計 ※2	廃棄物	下水道	合計 ※2		
金属鉱業	17	0	166,168	10,000	6,067,398	6,243,566	4,200	0	4,200	6,247,766	1.18%
原油・天然ガス鉱業	29	40,314	163,297	140	0	203,752	4,760	0	4,760	208,512	0.04%
製造業	12,513	245,886,002	7,584,726	4,625	21,214,355	274,689,704	227,428,744	2,976,944	230,405,690	505,095,392	95.29%
・食料品製造業	250	351,228	20,221	2,900	0	374,348	635,177	41,624	676,802	1,051,150	0.20%
・飲料・たばこ・飼料製造業	94	106,494	3,207	1	0	109,702	207,480	1,604	209,084	318,786	0.06%
・繊維工業	226	6,303,111	901,083	0	0	7,204,194	3,322,586	662,654	3,985,240	11,189,434	2.11%
・衣服・その他の繊維製品製造業	42	184,662	37,955	0	0	222,617	386,710	15,601	402,311	624,928	0.12%
・木材・木製品製造業	221	3,052,410	34	19	0	3,052,464	271,081	550	271,631	3,324,094	0.63%
・家具・装備品製造業	99	1,614,577	278	0	0	1,614,855	424,111	40	424,152	2,039,007	0.38%
・パルプ・紙・紙加工品製造業	378	18,751,378	257,349	2	250	19,008,979	2,220,305	12,548	2,232,853	21,241,832	4.01%
・出版・印刷・同関連産業	363	18,155,044	1,333	0	0	18,156,377	5,556,457	19,712	5,576,169	23,732,546	4.48%
・化学工業	2,231	29,960,563	3,164,146	891	332,481	33,458,081	98,871,415	1,150,731	100,022,146	133,480,227	25.18%
・石油製品・石炭製品製造業	178	1,252,311	23,907	50	0	1,276,268	1,586,524	13,276	1,599,800	2,876,068	0.54%
・プラスチック製品製造業	944	31,586,271	602,357	94	0	32,188,721	12,810,703	428,120	13,238,823	45,427,544	8.57%
・ゴム製品製造業	286	12,342,108	61,864	41	0	12,404,013	2,232,297	3,452	2,235,749	14,639,762	2.76%
・なめし革・同製品・毛皮製造業	29	460,766	5,667	0	0	466,433	103,668	41,990	145,658	612,090	0.12%
・窯業・土石製品製造業	512	8,530,960	49,149	69	5,763	8,585,940	7,178,032	20,092	7,198,124	15,784,064	2.98%
・鉄鋼業	342	5,095,788	620,564	0	1,038,989	6,755,340	37,556,655	2,069	37,558,724	44,314,064	8.36%
・非鉄金属製造業	546	2,706,284	1,040,159	50	19,760,595	23,507,088	6,550,181	29,951	6,580,132	30,087,220	5.68%
・金属製品製造業	1,652	18,764,329	145,481	144	0	18,909,954	9,182,128	52,370	9,234,498	28,144,451	5.31%
・一般機械器具製造業	696	10,537,311	10,339	3	68,270	10,615,922	3,468,388	4,445	3,472,833	14,088,756	2.66%
・電気機械器具製造業	1,552	10,312,736	507,720	1	0	10,820,457	21,330,172	290,656	21,620,828	32,441,285	6.12%
・輸送用機械器具製造業	1,151	53,402,322	94,648	129	7,898	53,504,997	8,433,120	32,112	8,465,232	61,970,229	11.69%
・精密機械器具製造業	238	1,716,414	13,921	0	0	1,730,335	851,692	44,741	896,433	2,626,768	0.50%
・武器製造業	6	29,597	33	0	0	29,630	9,509	0	9,509	39,139	0.01%
・その他の製造業	477	10,669,338	23,311	231	109	10,692,989	4,240,353	108,606	4,348,959	15,041,948	2.84%
電気業	109	282,609	8,367	0	0	290,976	192,850	517	193,366	484,342	0.09%
ガス業	53	39,139	21	0	0	39,160	32,925	0	32,925	72,085	0.01%
熱供給業	17	49,618	0	0	0	49,618	0	750	750	50,368	0.01%
下水道業	1,587	15	4,081,921	0	0	4,081,936	36,636	2,839	39,475	4,121,411	0.78%
鉄道業	64	144,938	4,107	0	0	149,045	184,027	7,674	191,701	340,746	0.06%
倉庫業	139	826,391	21	0	0	826,412	97,156	0	97,156	923,568	0.17%
石油卸売業	544	445,729	0	0	0	445,729	25	0	25	445,754	0.08%
鉄スクラップ卸売業	18	80	4,200	0	0	4,280	73,400	0	73,400	77,680	0.01%
自動車卸売業	276	29,650	1,623	28	0	31,301	422,769	7,087	429,856	461,157	0.09%
燃料小売業	19,023	1,136,964	110,077	234,000	0	1,481,040	68,502	2,390	70,892	1,551,932	0.29%
洗濯業	149	428,602	3,019	0	0	431,621	490,113	13,379	503,492	935,113	0.18%
写真業	4	20,300	0	0	0	20,300	2,300	2,023	4,323	24,623	0.00%
自動車整備業	3,679	778,578	42,344	0	143	821,066	6,138,775	67,973	6,206,748	7,027,813	1.33%
機械修理業	55	126,222	317	0	0	126,539	154,675	22	154,697	281,236	0.05%
商品検査業	29	23,312	0	0	0	23,312	52,486	0	52,486	75,798	0.01%
計量証明業	31	12,146	1	0	0	12,147	97,009	11	97,020	109,167	0.02%
一般廃棄物処理業(ごみ処分業に限る)	1,970	4,498	73,098	0	3	77,598	28,557	1,085	29,642	107,240	0.02%
産業廃棄物処分業	483	15,917	298,875	87	284	315,163	239,281	176	239,456	554,619	0.10%
高等教育機関	98	61,286	4	0	0	61,290	277,155	3,238	280,393	341,683	0.06%
自然科学研究所	192	80,687	1,672	73	0	82,432	440,987	2,187	443,174	525,606	0.10%
全業種合計 ※3	41,079	250,432,992	12,543,858	248,951	27,282,182	290,507,983	236,467,331	3,088,294	239,555,625	530,063,608	100%
割合 (%)		47.25%	2.37%	0.05%	5.15%	54.81%	44.61%	0.58%	45.19%	100%	

※1 大気：大気への排出 水域：公共用水域への排出 土壌：事業所内の土壌への排出 埋立：事業所内の埋立処分

※2 廃棄物：事業所外への廃棄物としての移動 下水道：下水道への移動

※3 排出量・移動量の合計は、各事業所から届け出られた当該データ（ダイオキシン類を除き小数点第1位まで）の合計について小数点第1位で四捨五入し、整数表示したもの。本集計表の排出量等の各欄を縦・横方向に合計した数値とは異なる場合がある。

平成15年度の都道府県別届出事業所数・排出量・移動量

都道府県	届出数	排出量 (kg/年) ※1					移動量 (kg/年) ※2			排出量・移動量 合計 ※3	割合 (%)
		大気	水域	土壌	埋立	合計 ※3	廃棄物	下水道	合計 ※3		
北海道	2,182	2,453,366	500,940	98,429	5,871,283	8,924,017	1,664,682	18,345	1,683,027	10,607,044	2.00%
青森県	408	546,379	221,259	136,001	1	903,640	456,304	90	456,394	1,360,034	0.26%
岩手県	543	1,749,671	95,706	0	0	1,845,377	1,490,674	36,211	1,526,884	3,372,261	0.64%
宮城県	826	1,852,275	77,253	73	195,927	2,125,529	2,061,293	31,047	2,092,340	4,217,869	0.80%
秋田県	540	1,117,322	171,196	1	10,261,200	11,549,718	1,247,457	901	1,248,358	12,798,076	2.41%
山形県	638	978,763	73,456	8	0	1,052,227	2,034,010	20,942	2,054,952	3,107,179	0.59%
福島県	1,084	7,102,273	1,121,964	0	2,102	8,226,339	10,177,212	834	10,178,046	18,404,385	3.47%
茨城県	1,126	13,790,798	175,728	2	7,022	13,973,550	10,274,511	747,934	11,022,445	24,995,995	4.72%
栃木県	791	9,236,738	91,434	28	0	9,328,200	4,520,039	8,524	4,528,564	13,856,764	2.61%
群馬県	805	7,920,018	131,177	662	197	8,052,053	4,015,338	50,503	4,065,841	12,117,894	2.29%
埼玉県	1,642	16,341,316	298,020	85	0	16,639,421	10,461,572	111,913	10,573,484	27,212,905	5.13%
千葉県	1,457	9,813,309	422,356	9	14,574	10,250,248	13,156,699	5,811	13,162,510	23,412,757	4.42%
東京都	1,532	3,409,891	479,072	54	0	3,889,017	2,743,365	59,891	2,803,256	6,692,272	1.26%
神奈川県	1,927	11,712,560	394,082	1	535,300	12,641,943	11,546,717	96,802	11,643,519	24,285,462	4.58%
新潟県	1,109	4,189,118	444,440	142	250,109	4,883,809	2,766,772	8,387	2,775,159	7,658,967	1.44%
富山県	672	2,744,796	242,558	45	0	2,987,399	4,176,315	1,672	4,177,987	7,165,386	1.35%
石川県	557	3,109,351	177,040	184	270	3,286,844	1,549,840	346,533	1,896,373	5,183,217	0.98%
福井県	443	2,873,094	492,010	0	0	3,365,105	6,002,191	111,080	6,113,271	9,478,376	1.79%
山梨県	398	2,343,306	16,266	0	0	2,359,573	1,439,413	8,354	1,447,766	3,807,339	0.72%
長野県	1,363	3,101,589	122,795	2	3,402	3,227,787	2,277,303	26,058	2,303,361	5,531,148	1.04%
岐阜県	987	7,662,488	168,583	0	2,656,195	10,487,265	4,833,994	7,982	4,841,976	15,329,241	2.89%
静岡県	1,587	21,786,256	365,650	30	0	22,151,936	7,568,200	104,536	7,672,736	29,824,673	5.63%
愛知県	2,603	22,260,899	527,486	1	25,898	22,814,283	15,522,981	82,768	15,605,749	38,420,032	7.25%
三重県	815	8,331,979	352,379	19	0	8,684,376	6,131,309	1,609	6,132,918	14,817,294	2.80%
滋賀県	637	5,456,105	35,603	13	0	5,491,721	7,044,282	34,733	7,079,015	12,570,735	2.37%
京都府	665	2,664,382	176,232	19	689	2,841,322	2,260,761	193,144	2,453,905	5,295,228	1.00%
大阪府	1,993	7,672,682	670,108	156	0	8,342,946	13,281,540	269,360	13,550,899	21,893,845	4.13%
兵庫県	1,861	9,679,409	502,671	0	741,590	10,923,670	18,465,073	105,663	18,570,736	29,494,406	5.56%
奈良県	382	1,521,733	18,737	0	0	1,540,470	739,427	414,268	1,153,695	2,694,165	0.51%
和歌山県	346	1,796,180	72,334	0	0	1,868,513	3,021,698	3,366	3,025,064	4,893,577	0.92%
鳥取県	313	891,745	30,592	0	0	922,338	738,488	61,300	799,788	1,722,126	0.32%
島根県	292	1,978,578	137,498	0	44,612	2,160,687	1,361,141	35	1,361,177	3,521,864	0.66%
岡山県	943	7,670,208	367,456	0	210,882	8,248,546	15,524,627	24,755	15,549,381	23,797,927	4.49%
広島県	1,019	8,397,758	331,049	14	4,240,043	12,968,864	4,383,268	37,764	4,421,032	17,389,896	3.28%
山口県	642	6,388,135	1,006,952	0	0	7,395,087	20,299,192	3,192	20,302,384	27,697,471	5.23%
徳島県	346	1,175,459	51,179	0	0	1,226,638	966,473	170	966,643	2,193,281	0.41%
香川県	410	4,561,560	63,504	0	4,700	4,629,764	1,890,097	6,919	1,897,016	6,526,780	1.23%
愛媛県	530	5,708,378	700,539	0	0	6,408,917	3,752,200	271	3,752,471	10,161,388	1.92%
高知県	217	320,992	28,508	0	0	349,500	346,389	0	346,389	695,889	0.13%
福岡県	1,452	8,503,845	521,519	2	16,045	9,041,411	6,728,363	16,810	6,745,173	15,786,584	2.98%
佐賀県	420	1,749,930	28,092	0	0	1,778,023	961,897	642	962,539	2,740,561	0.52%
長崎県	510	3,040,195	16,682	4	0	3,056,882	575,891	13,711	589,602	3,646,484	0.69%
熊本県	620	2,347,736	218,664	0	143	2,566,543	2,211,081	8,568	2,219,649	4,786,191	0.90%
大分県	378	1,479,120	78,646	70	0	1,557,836	1,388,201	3,504	1,391,705	2,949,541	0.56%
宮崎県	374	553,983	172,348	2,900	2,200,000	2,929,231	1,976,027	722	1,976,749	4,905,980	0.93%
鹿児島県	502	372,331	148,381	10,000	0	530,712	356,890	673	357,564	888,275	0.17%
沖縄県	192	74,995	3,713	0	0	78,708	76,133	0	76,133	154,842	0.03%
全業種合計※3	41,079	250,432,992	12,543,858	248,951	27,282,182	290,507,983	236,467,331	3,088,294	239,555,625	530,063,608	100.00%
割合 (%)		47.25%	2.37%	0.05%	5.15%	54.81%	44.61%	0.58%	45.19%	100%	

※1 大気：大気への排出 水域：公共用水域への排出 土壌：事業所内の土壌への排出 埋立：事業所内の埋立処分

※2 廃棄物：事業所外への廃棄物としての移動 下水道：下水道への移動

※3 排出量・移動量の合計は、各事業所から届け出られた当該データ（ダイオキシン類を除き小数点第1位まで）の合計について小数点第1位で四捨五入し、整数表示したもの。本集計表の排出量等の各欄を縦・横方向に合計した数値とは異なる場合がある。

各都道府県等のPRTR担当窓口一覧

自治体名	部 局 名	郵便番号	住 所	電話番号（内線）
北海道	環境生活部環境室環境保全課大気環境グループ	060-8588	札幌市中央区北3条西6丁目	011-231-4111（内24-264）
札幌市	環境局環境都市推進部環境対策課有害化学物質担当	060-8611	札幌市中央区北1条西2丁目	011-211-2882
青森県	環境生活部環境政策課環境保全グループ	030-8566	青森市長島1-1-1	017-734-9242
岩手県	環境生活部環境保全課環境調整担当	020-8570	盛岡市内丸10-1	019-629-5356
宮城県	環境生活部環境対策課環境安全班	980-8570	仙台市青葉区本町3-8-1	022-211-2667
仙台市	環境局環境部環境対策課	980-8671	仙台市青葉区国分町3-7-1	022-214-8221
秋田県	生活環境文化部環境あきた創造課環境管理室	010-8570	秋田市山王4-1-1	018-860-1605
山形県	文化環境部環境保護課	990-8570	山形市松波2-8-1	023-630-2339
福島県	生活環境部環境保全領域大気環境グループ	960-8670	福島市杉妻町2-16	024-521-7261
茨城県	生活環境部環境対策課	310-8555	水戸市笠原町978-6	029-301-2956
栃木県	生活環境部環境管理課審査指導担当	320-8501	宇都宮市塙田1-1-20	028-623-3188
群馬県	環境・森林局 環境保全課 大気保全グループ	371-8570	前橋市大手町1-1-1	027-226-2837
埼玉県	環境防災部化学保安課有害化学物質担当	330-9301	さいたま市浦和区高砂3-15-1	048-830-2986
さいたま市	環境経済局環境部環境対策課大気騒音担当	330-9588	さいたま市浦和区常盤6-4-4	048-829-1330
川崎市	環境部環境保全課大気保全係	350-8601	川崎市元町1-3-1	049-224-8811（内2623）
所沢市	環境クリーン部環境対策課青空再生グループ	359-8501	所沢市並木1-1-1	04-2998-9230
川口市	環境部環境保全課大気係	332-0001	川口市朝日4-21-33	048-228-5392
越谷市	環境経済部環境保全課大気水質係	343-8501	越谷市越ヶ谷四丁目2番1号	048-963-9186
千葉県	環境生活部環境政策課環境影響評価・指導課	260-8667	千葉市中央区市場町1-1	043-223-4665
千葉市	環境局環境保全部環境規制課	260-8722	千葉市中央区千葉港1-1	043-245-5185
東京都	環境局環境改善部有害化学物質対策課	163-8001	新宿区西新宿2-8-1	03-5388-3503
神奈川県	環境農政部大気水質課化学物質対策班	231-8588	横浜市中区日本大通1	045-210-4119
横浜市	環境創造局環境保全部環境管理課	231-0017	横浜市中区港町1-1	045-671-2487
川崎市	環境局公害部化学物質対策課	210-8577	川崎市川崎区宮本町1	044-200-2532
新潟県	県民生活・環境部環境対策課環境保全担当	950-8570	新潟市新光町4-1	025-280-5154
富山県	生活環境部環境保全課指導係	930-8501	富山市新緑曲輪1-7	076-444-3144
富山市	環境部環境保全課	930-8510	富山市新緑町7番38号	076-443-2086
石川県	環境安全部環境政策課規制指導グループ	920-8580	金沢市鞍月1-1	076-225-1463
福井県	福祉環境部環境政策課環境管理審査室	910-8580	福井市大手3-17-1	0776-20-0303
山梨県	森林環境部大気水質保全課大気担当	400-8501	甲府市丸の内1-6-1	055-223-1510
長野県	生活環境部地球環境課大気保全係	380-8570	長野市大字南長野字幅下692-2	026-235-7177
岐阜県	健康福祉環境部環境局大気環境室環境化学物質グループ	500-8570	岐阜市藪田南2-1-1	058-272-1111（内2693）
静岡県	環境森林部生活環境室大気係	420-8601	静岡市葵区追手町9-6	054-221-2253
愛知県	環境部環境政策課化学物質グループ	460-8501	名古屋市中区三の丸3-1-2	052-954-6212
名古屋市中区	環境局公害対策部公害対策課有害化学物質対策係	460-8508	名古屋市中区三の丸3-1-1	052-972-2677
豊橋市	環境部環境保全課	440-8501	豊橋市今橋町1	0532-51-2388
岡崎市	環境部環境保全課大気保全班	444-8601	岡崎市十王町2-9	0564-23-6194
豊田市	環境部環境保全課	471-8501	豊田市西町3-60	0565-34-6628
三重県	環境森林部地球温暖化対策室	514-8570	津市広明町13	059-224-2380
滋賀県	琵琶湖環境部環境管理課管理・大気担当	520-8577	大津市京町4-1-1	077-528-3458
京都府	企画環境部環境管理課指導係	602-8570	京都市上京区下立直通新町西入敷ノ内町	075-414-4707
京都市	環境局環境政策部環境指導課	604-8101	京都市中京区柳馬場通御池下ル柳八幡町65	075-213-0928
大阪府	環境農林水産部環境指導室環境保全課化学物質対策グループ	540-8570	大阪市中央区大手前2-1-22	06-6947-5960
兵庫県	健康生活部環境局環境情報センター	650-8567	神戸市中央区下山手通5-10-1	078-362-3276
神戸市	環境局環境保全指導課情報管理係	650-8570	神戸市中央区加納町6-5-1	078-322-5312
奈良県	生活環境部環境政策課	630-8501	奈良市登大路町30	0742-27-8734
和歌山県	環境生活部環境政策課環境管理課	640-8585	和歌山市小松原通1-1	073-441-2688
鳥取県	生活環境部環境政策課大気係	680-8570	鳥取市東町1丁目220	0857-26-7206
島根県	環境生活部環境政策課大気環境グループ	690-8501	松江市殿町1	0852-22-6784
岡山県	生活環境部環境管理課化学物質対策班	700-8570	岡山市内山下2-4-6	086-226-7305
広島県	環境生活部環境局環境対策室	730-8511	広島市中区基町10-52	082-513-2921
広島市	環境局環境保全課	730-8586	広島市中区国泰寺町1-6-34	082-504-2692
福山市	環境部環境保全課	720-8501	福山市東桜町3-5	084-928-1072
山口県	環境生活部環境政策課環境保全室化学物質対策班	753-8501	山口市滝町1-1	083-933-3034
徳島県	県民環境部環境局環境管理課企画調査担当	770-8570	徳島市万代町1-1	088-621-2271
香川県	環境森林部環境管理課	760-8570	高松市番町4-1-10	087-832-3219
愛媛県	県民環境部環境局環境政策課地球環境係	790-8570	松山市一番町4-4-2	089-912-2349
高知県	文化環境部環境保全課環境管理班	780-8570	高知市丸ノ内1-2-20	088-823-9686
福岡県	環境部環境保全課調査指導係	812-8577	福岡市博多区東公園7-7	092-643-3359
福岡市	環境局環境保全課	810-8620	福岡市中央区天神1-8-1	092-733-5386
北九州市	環境局環境保全部環境対策課	803-8501	北九州市小倉北区城内1-1	093-582-2290
佐賀県	くらし環境本部環境課大気担当	840-8570	佐賀市城内1-1-59	0952-25-7774
長崎県	県民生活環境部環境政策課	850-8570	長崎市江戸町2-13	095-822-4721
熊本県	環境生活部環境保全課大気・化学物質班	862-8570	熊本市水前寺6-18-1	096-382-6924
大分県	生活環境部環境保全課大気保全担当	870-8501	大分市大手町3-1-1	097-536-1111（内3116）
宮崎県	環境森林部環境管理課大気・化学物質係	880-8501	宮崎市橘通東2-10-1	0985-26-7085
鹿児島県	環境生活部環境管理課環境管理係	890-8577	鹿児島市鴨池新町10-1	099-286-2111（内2625）
沖縄県	文化環境部環境保全課	900-8570	那覇市泉崎1-2-2	098-866-2236

平成17年3月末時点

内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について

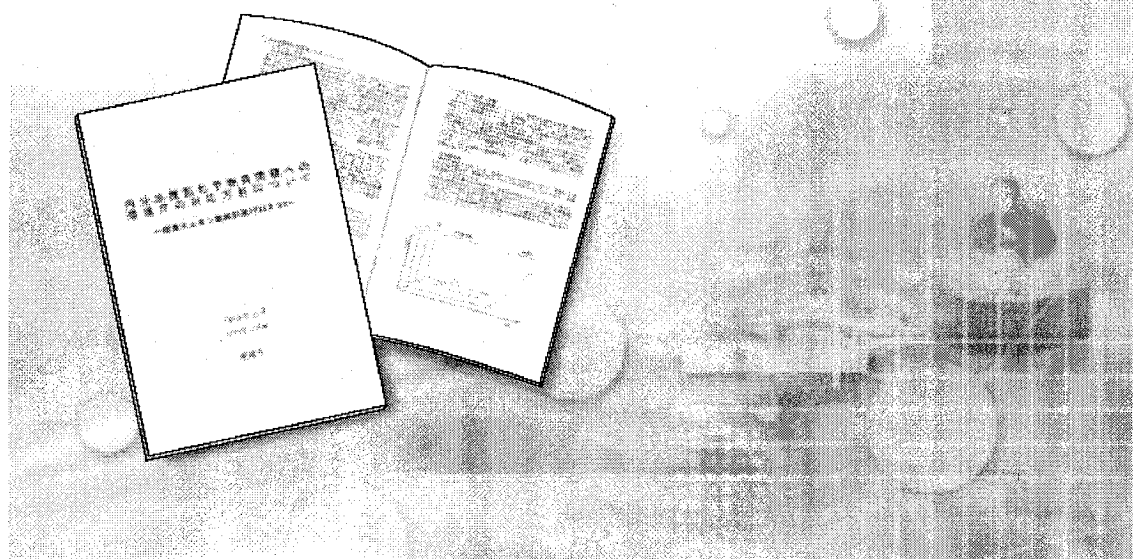
環境ホルモン戦略計画

SPEED'98

取組の成果

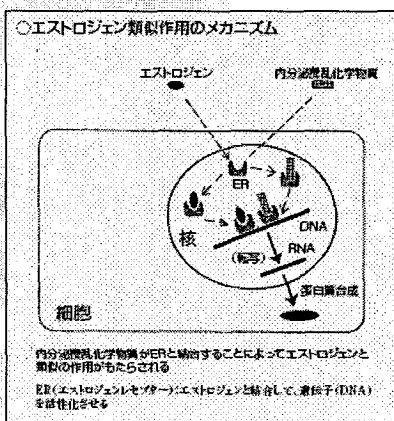
1960年代以降、世界各地での野生生物の観察結果から、環境中に存在している物質が生体内であったかもホルモンのように作用して内分泌系を攪乱することがあるのではないかと心配されるようになりました。そして、米国の動物学者シーア・コルボーンらにより平成8年(1996年)に刊行された「Our Stolen Future(邦題:奪われし未来)」では野生生物における化学物質による深刻な影響が取り上げられ、人に対しても同じような作用があるのではないかと懸念されて大きな反響を呼び起こしました。

環境省(当時は環境庁、平成13年(2001年)1月6日以降は環境省)では、平成10年(1998年)5月、専門家の研究班による検討結果に基づいて、それまでの科学的知見や今後の対応方針等を「内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について-環境ホルモン戦略計画SPEED'98-」としてとりまとめ(平成12年(2000年)、新しい知見等を追加・修正)、これに従い、内分泌攪乱作用が疑われる化学物質の環境中の濃度の測定、生物の生体内で内分泌系への作用を介した各種の影響が現れるのかどうかの検討、併せて国際共同研究など各種対策を進めてきました。



内分泌攪乱作用とは

内分泌系を攪乱するメカニズムとしてはどのようなことが考えられているのでしょうか。



出典：環境ホルモン戦略計画SPEED'98

本来、生体内でホルモンが結合すべき細胞内のレセプターと呼ばれるタンパク質に、ある種の化学物質が結合することが知られています。生体内で作られているホルモン以外の、体外からの物質がレセプターに結合することにより、本来のホルモンの作用を妨害したり、作用すべきでない発育段階にホルモン作用を発揮したりするものです。この他に、生体内でのホルモンの合成や分解への作用を介して血液中のホルモン濃度を変化させる物質も知られています。SPEED'98では、このような生体内でのホルモンの働きを乱す作用を「内分泌攪乱作用」と呼んで様々な対策を立てることになりました。

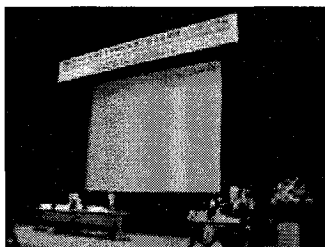
SPEED'98によって、内分泌攪乱作用がどういうしくみで起こるのか、科学的かつ多方面から研究が始まりました。

作用メカニズムの解明に向けた研究のひとつとして、人の細胞や動物等を用いてレセプターが細胞のどこにあるのか、レセプターへの結合により細胞内の遺伝子には影響があるのかどうかなどが実験的に調べられています。その結果、ノニルフェノールや4-tert-オクチルフェノール等は人の細胞の核にある複数種のレセプターに結合することがわかりました。しかし実際にどのような影響を生体に与えるかについては未解明の部分も多く、現在も研究が進められています。



国際的な協力

内分泌攪乱作用については、そのメカニズムや化学物質との関わりの解明、簡単な測定方法の開発など、解明すべき部分や課題が山積しています。その対応には、国内関係省庁や関係機関と連携するだけでなく、国際的に分担し各国が協力して調査・研究を進めることが重要です。



国際シンポの会場

環境省では、平成10年度(1998年)から毎年、我が国において「内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウム」を開催しています。国際シンポジウムでは、国内外の第一線で活躍している専門家の情報交換と共に、一般市民向けの特別講演やパネルディスカッションなども行われています。これまでに海外からの参加者約500名を含め延べ1万人の参加者がありました。<http://www.env.go.jp/chemi/end/index3.html>



OECD会議

また、我が国は、経済協力開発機構(OECD)が進めている内分泌攪乱作用に関する試験方法の開発や、世界保健機関(WHO)の内分泌攪乱化学物質に関するグローバルアセスメントのとりまとめ作業にも積極的に参加し、国際的に大きく貢献しています。

その他、英国、韓国などとも共同研究を行っています。



環境中の化学物質濃度や野生生物の状況

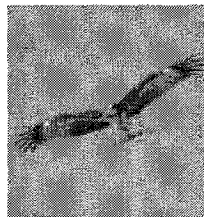


排水

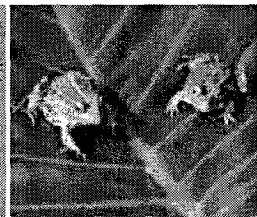
内分泌攪乱作用が疑われる化学物質について、全国約100カ所の河川、湖沼などの水質で18物質、全国約20カ所の大気について13物質の濃度を調査しています。平成14年度の調査では、PCB、アルキルフェノール類、ビスフェノールA、ヒトの女性ホルモンである17β-エストラジオールが水質について半数以上の地点で検出されました。

また、大気では4-ニトロトルエンやtrans-ノナクロルが10カ所以上で検出されています。

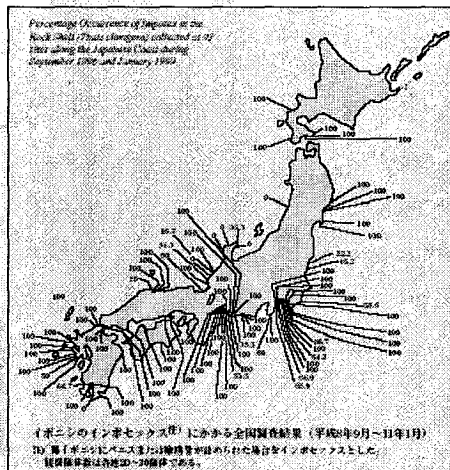
我が国に棲息しているトビ、カエル類などの野生生物について、内分泌攪乱作用が疑われる化学物質の体内残留状況や組織学的調査を実施しました。これまでのところ、残留状況と野生生物の異常（たとえばカエルの精巣卵など）との間に特定の因果関係は見つかっていません。



トビ



トノサマガエル



資料提供：(独)国立環境研究所 堀口敏宏氏

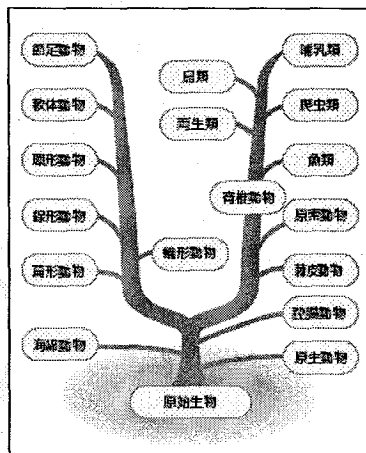
一方、有機スズ化合物によるイボニシ（巻貝の一種）の生殖器異常（メスの貝にオスの生殖器が見られる）が我が国の沿岸部で広範囲に発見されました。実験的に環境中と同レベルの曝露濃度でイボニシを飼育したところ、同じ異常が見られており¹⁾、そのメカニズムについて研究が行われています。

1)実験的にはトリブチルスズ、トリフェニルスズ、トリプロピルスズ、トリシクロヘキシルスズの4物質を曝露して、イボニシに生殖異常を引き起こすことが示された。このうちトリプロピルスズ、トリシクロヘキシルスズは環境中での検出は限られており、全国的に観察された現象はトリブチルスズとトリフェニルスズによる作用と考えられている。これら、原因となる有機スズ化合物は、船底塗料などに用いられていたが、化学物質審査規制法における規制や自主的取組み等により現在、国内では使用されなくなっている。

さまざまな生物への内分泌攪乱作用を調べる

鳥類・両生類・無脊椎動物

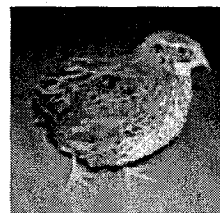
これらの生物に関しては現在、試験方法の開発が進められている段階です。



系統樹



オオミジンコ



ウズラ



アフリカツメガエル

魚類の場合

魚類については、メダカを使った、ビテロジェニン試験²⁾やライフサイクル試験³⁾などの試験方法が開発、実施され、評価が行われました。

- 2) ビテロジェニン試験とは試験物質を与えると、雌に特有の物質(ビテロジェニン)を産み出すようになる現象を観察することで女性ホルモン様作用を検出する試験方法。
- 3) ライフサイクル試験とは卵から成熟するまで試験物質を含む水の中で魚を育て、ビテロジェニン産生や生殖能力の変化などを観察する試験方法で、受精卵から孵化後60日まで曝露させる「バーシャルライフサイクル試験」と、受精卵から孵化後100日まで曝露させるとともに次世代への影響を調べる「フルライフサイクル試験」がある。



実験室のメダカ

メダカにおけるライフサイクル試験等の結果

SPEED'98で優先して取り組むとされた物質について環境中濃度を考慮した濃度レベルで試験を実施したところ、現在(平成16年(2004年)7月)までに、試験及び評価が終了している24物質⁴⁾のうち、ノニルフェノール、4-tert-オクチルフェノールおよびビスフェノールAの3物質は17β-エストラジオール(本物のホルモン)よりは弱いながらも内分泌攪乱作用を持つことが推察されました。その他の21物質では、曝露濃度によってはビテロジェニン濃度の増加あるいは減少等の現象が認められていますが、メダカのライフサイクル試験で見る限り明らかな内分泌攪乱作用は確認されていません。(表1参照)

- 4) 現在(平成16年(2004年)7月)、クロルデン、DDE等11物質(DDE、DDDについては異性体ごとに試験を実施)について各試験を実施または検討中である。また、ダイオキシン類、PCB等4物質についてはすでに個別の法律により規制が行われているため本事業では対象としない。その他、28物質は文献調査等を実施中である。なお、この24物質のうち、SPEED'98ではノニルフェノールと4-tert-オクチルフェノールがアルキルフェノールとして、p,p'-DDTとo,p'-DDTがDDTとして1つにまとめられている。

表1. 試験結果

物質名	メダカの ライフサイクル 試験等結果 (*)	ラットの 1世代 試験結果 (**)	物質名	メダカの ライフサイクル 試験等結果 (*)	ラットの 1世代 試験結果 (**)
ヘキサクロロベンゼン	D	—	フタル酸ブチルベンジル	B	R
ペンタクロロフェノール	A	S	フタル酸ジ-n-ブチル	E	Q
アミトロール	C	Q	フタル酸ジシクロヘキシル	D	S
β -ヘキサクロロシクロヘキサン	D	—	フタル酸ジエチル	B	Q
p,p'-DDT	B	Q	2,4-ジクロロフェノール	D	Q
o,p'-DDT	D	—	アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル	D	Q
p,p'-DDD	—	P	ベンゾフェノン	D	S
塩化トリブチルスズ	D	S	4-ニトロトルエン	D	S
塩化トリフェニルスズ	B	S	オクタクロステレン	A	S
4-ノニルフェノール(分岐型)	G	T	フタル酸ジベンチル	B	Q
4-t-オクチルフェノール	G	T	フタル酸ジヘキシル	B	S
ビスフェノールA	F	P	フタル酸ジプロピル	B	S
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	C	Q			

*)メダカのライフサイクル試験等の結果

<http://www.env.go.jp/chemi/end/speed98/speed98-20.pdf>

A:ビテロジェニン産生試験および、パーシャルライフサイクル試験を実施した結果、所見は認められなかった。

B:ビテロジェニン産生試験および、パーシャルライフサイクル試験を実施した結果、内分泌攪乱作用とは関連のない所見が認められた。

C:ビテロジェニン産生試験および、パーシャルライフサイクル試験を実施した結果、明らかな内分泌攪乱作用とは言えないが、内分泌攪乱作用に関連する所見が認められた。

D:ビテロジェニン産生試験および、パーシャルライフサイクル試験を実施した結果、上記BおよびCが認められた。

E:ビテロジェニン産生試験、パーシャルライフサイクル試験および、フルライフサイクル試験を実施した結果、内分泌攪乱作用と関連する所見および、関連のない所見が認められたが、明らかな内分泌攪乱作用とは言えなかった。

F:ビテロジェニン産生試験、パーシャルライフサイクル試験および、フルライフサイクル試験を実施した結果、内分泌攪乱作用と関連する所見が認められ内分泌攪乱作用を有することが推察された。なお、内分泌攪乱作用とは関連のない所見が認められた。

G:ビテロジェニン産生試験、パーシャルライフサイクル試験および、フルライフサイクル試験を実施した結果、内分泌攪乱作用と関連する所見が認められ内分泌攪乱作用を有することが強く推察された。なお、内分泌攪乱作用とは関連のない所見が認められた。

**)ラットの1世代試験の結果

<http://www.env.go.jp/chemi/end/speed98/speed98-19.pdf>

P:有意な反応は認められなかった。

Q:影響が既に認められている用量未満で有意な反応が認められたが、生理的変動の範囲内であると考えられた。

R:影響が既に認められている用量未満で有意な反応が認められたが、その意義については今後の検討課題とする。

S:上記Qおよび、Rが認められた。

T:上記Qおよび、Rが認められた。(影響が既に認められている用量に代えて女性ホルモン(エチニルエストラジオール)を用いた。)

なお、表中「—」とあるのは、試験を実施中のもの。



● 人への影響を見るために

ラットによる試験

ヒトへの影響の評価に役立てるために、ラットを使って雌に妊娠から授乳終了までの間、試験物質を与えて、母親およびその子供にどのような変化が起きるかを観察する1世代試験の方法に基づいて試験が進められています。

ラットの1世代試験の結果

環境中濃度を考慮した濃度レベルで試験を実施したところ、22物質のうち18物質で環境中濃度と比較して高用量で精巣重量の増加或いは減少等の現象が認められていますが、22物質のいずれも、ラットの1世代試験で見る限り明らかな内分泌攪乱作用は確認されていません。(表1参照)

疫学的に状況を調べる

内分泌攪乱作用は、大人よりも胎児の時期に影響があることが指摘されています。このため、臍帯血を用いて母体から胎児への様々な物質の移行を調査した結果、体内の脂肪分に蓄積しやすい有機塩素系物質(たとえば農薬DDTやその代謝物、PCB、ダイオキシン、フランなど)、さらに、大量に使用されているが短期間に分解するプラスチック原料物質などのほか、大豆などに主に含まれる女性ホルモンのような働きをする物質(植物エストロゲン)も検出されています⁵⁾。しかし、移行した物質による影響の有無までは評価できていません。



胎児

一方、化学物質が赤ちゃんに停留精巣⁶⁾、尿道下裂⁷⁾などの先天異常を引き起こしているのではないかと懸念や指摘がありました。そこで、化学物質のひとつとしてビスフェノールAの曝露と先天異常との関連の有無について疫学的に調査⁸⁾しました。これまでのところ、先天異常とビスフェノールAの曝露との関連については、はっきりした結果は得られていません。

5) 植物エストロゲン: 植物に含まれる化学物質で女性ホルモンのような働きをするものの総称。今回測定し、移行が確認されたのは、ゲニステイン、ダイゼイン、イーコル³⁾の3物質。

6) 停留精巣: 精巣がお腹の中などにとどまり、陰嚢までおりてきていない状態。早産児に多いといわれている。

7) 尿道下裂: 尿道が亀頭先端に開かず亀頭から会陰部に至る正中線上に開口する男子尿道の先天異常。

8) 疫学調査: 特定の化学物質に曝露されるなど特定の集団を対象に、先天異常など健康に関わる事柄の頻度などを統計学的に調査して、健康に関わる事柄と、その要因として疑われるものとの間に関連があるかどうかを解明する調査。例えば、喫煙や多胎など他に疑われる要因がある場合、これらを判別することも必要であるため、精密な計画と一定の規模や期間が必要とされる。

● これからの取組

環境省では、平成10年(1998年)以来、「環境ホルモン戦略計画SPEED'98」に従って、内分泌攪乱作用に関する調査・研究を進めてきました。

これまでの取組みから、内分泌攪乱作用について、人への影響だけではなく、広く生態系への影響も、また性ホルモンだけでなく様々な内分泌系、さらには内分泌系への作用を介した免疫系や神経系への作用も視野に置いて、一層幅広い基礎研究や地道な野生生物の観察などの科学的知見を蓄積していく努力が必要であることが明らかとなってきました。また、実地的な試験法の開発や化学物質を評価する方法などについて国際的な連携の強化も望まれています。

一方、化学物質についての関心の高まりの中で、内分泌攪乱作用についての正確な理解が深まるよう、広く国民に最新の科学的知見を説明するとともに、リスクコミュニケーションを図っていくことが求められています。

現在、これまでの取組みによって明らかとなってきたことと、まだ未解明のことを十分整理して、国民のニーズに応えつつ、国際的にも貢献していくためには今後どのような取組みが必要なのか検討を進めています。



◆ 問い合わせ先 ◆

総合環境政策局環境保健部 環境安全課
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2
TEL:03-3581-3351 FAX:03-3580-3596

◆ 関連サイト ◆

・環境省の内分泌攪乱化学物質問題への取り組み
<http://www.env.go.jp/chemi/end/index.html>



2004.9

内閣府食品安全委員会事務局
平成17年度食品安全確保総合調査報告書

国内で発生した事故・事例を対象として
食品安全に係る情報の収集と提供に関する
調査報告書

〔ダイオキシン類に係る文献調査〕
〔内分泌攪乱物質に係る文献調査〕

平成18年3月

(無断転載を禁ず)