有害化学物質対策の現状と今後の課題

海老原 格*

はじめに

今日ほど我々の日常生活と化学物質とのかかわり合いが大きい時代はないのではなからうか。衣料、食品添加物、プラスチック、塗料、防腐剤など生活の利便及び豊かさを求めて多種多様の化学物質が利用されている。しかしながら、化学物質を利用、廃棄等する過程で環境中に放出され、汚染する結果人の健康に何らかの影響を及ぼしているものも存在するのは事実である。

化学物質として登録されているものは、今日数百万にも達すると言われている。化学物質は、誰が創造したかで、「天然化学物質」と「人工化学物質」とに分けられ、更に人工化学物質は創意のもとに創造されるか否かで、「意図的生成化学物質」と「非意図的生成化学物質」とに分類されよう。非意図的生成化学物質とは、不純物や副生物、廃棄などの過程で生ずる二次生成物を想定しての表現である。

意図的生成化学物質は種類及び数量の点で、非意図的生成化学物質にはるかに優ると思われるが、環境汚染一人の健康への影響という問題の点では差はないようである。PCB汚染問題、ダイオキシン問題はそれぞれの代表例である。

ここで近時新聞などで取上げられた化学物質に関するニュースを拾ってみると次のようである。

化審法の運用改善（行革審規制緩和の分科会）

公害防止協定（①北上市と東芝エレクトロニクス、

②館山市とNMBセミコンダクター）

アクリロニトリル流出事件（姫路市、製鉄化学工業）
水道水からジベンゾフラン類検出（筑波研究学園都市）

PCB焼却テスト開始（高砂市、鐘淵化学工業）

このように化学物質が人の健康へ及ぼす影響はやは

り大きな問題であることが分る。

意図的生成化学物質のうちPCB類似の性質を持つ化学物質（難分解性、高生物濃縮性及び有毒性のある化学物質）については、昭和48年に制定された「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」（化審法）により「特定化学物質」として指定され、その製造または輸入、使用等の規制を受けるが、環境庁で実施されている化学物質の環境中における存在状況調査（化学物質環境安全性総点検調査）の結果が反映されて、現在ディルドリン等7物質が特定化学物質に指定されている。

また非意図的生成化学物質についても、総点検調査とは別の体系で今年度から「有害化学物質汚染実態追跡調査」でダイオキシンの一般環境における存在状況をみている。

これから今まで触れてきた内容について少し詳しく解説を加えるとともに、化学物質をめぐる最近の動きを取り上げて読者諸兄に紹介したいと思う。

1. 化審法の規制

昭和48年10月に公布され昭和49年4月に施行された化審法は、第二のPCBの苦い経験を出さぬよう新規の化学物質について、製造または輸入しようとして企業が提出する各種資料を中心にしてその化学物質の安全性を事前に審査するものである。審査の結果、環境を汚染し人の健康を損う恐れがあるものについては、特定化学物質として指定し、その製造または輸入、使用などに厳しい規制を設けることとしている。

なお既存の化学物質（化審法が制定された時点までに製造・輸入または使用されていた化学物質）については、通商産業大臣がそのリストを作成することが規定されているのみである。これら既存化学物質は、化審法制定時の国会附帯決議により国がその安全性を審査し、問題があれば新規化学物質と同様必要な規制を行うこととしている。

* 環境庁環境保健部保健調査室室長
Tohru EBIHARA

全性点検調査のための「プライオリティリスト」を中心に、毎年200物質程度を選定し、それに国際情報、簡易な分解性スクリーニング試験の結果などを考慮し、環境中に残留している可能性が高いと思われ、実際にフィールド調査を行う必要があると思われる物質をその中から50程度に絞り込むこととしている。

ここで、プライオリティリストとは当時までに得られた各種情報から判断して環境汚染の観点から重要と思われる化学物質、つまり環境調査の対象とすべき化学物質、を多数の既存の化学物質の中から選定してリストアップしたものである。

第2フェーズでは、第1フェーズで絞り込まれた化学物質について、環境汚染の実態調査を行うこととしている。そのため、まずそれらの各化学物質について実際の環境における存在及び存在量を検出するための分析法を確立する。この分析法は、水、底質(底泥)、魚等における極微量の目的化学物質を多数の妨害物質の中から選んで検出する方法であり、世界的に見ても例のない新しい分野の貴重なものである。分析法確立には、多数の地方自治体公害研究機関の協力を得ている。次いで2段階方式による環境調査を行い「残留性化学物質」として毎年5物質程度抽出する。一般環境中にある程度の広がりや濃度をもって存在する化学物質をまず検出し(「一般環境調査」という。)その結果から精密に環境残留性の確認を行う必要があると考えられる化学物質を選定し再度調査を行う。(「精密環境調査」という。)

なお昭和52年度から昭和60年度までに精密環境調査の対象となった化学物質は53である。

第3フェーズでは、第2フェーズで残留性化学物質とされた物質の中から、動植物や小生物などを用いて生態に対する影響を調査するなどして「要注意化学物質」を2年に1～2物質程度抽出する。それらの要注

意化学物質は定点で魚、貝、鳥を指標生物とする生物モニタリングを実施し当該化学物質の汚染の推移を経年的に観察することとしている。これにより生産数量・消費量等と汚染レベルとの関連、また規制とそれに伴う汚染レベルの変化などについての知見を集積できる。(現実的には生態に対する影響試験手法の確立を未だ見ていないため、生物モニタリングで直接追跡している。)第3フェーズで得られた成果によっては、必要に応じて既存の法令による規制の検討などを要請することを考えている。

次に各フェーズでの概要に触れてみよう。

1. 環境調査結果の概要

ア. 昭和49年度に環境調査が開始されてから昭和59年度までに調査(一般環境調査及び精密環境調査)された化学物質の数は557(延べ674)(表1 環境調査実施状況)であり、そのうち検出されたものの数は173(表2 環境調査における検出状況)で、検出率は31%となっている。

表2 環境調査における検出状況(昭和49～59年度)

	水質	底質	魚類	大気	総数
調査物質数	553	532	110	28	557
検出物質数	79	136	41	26	173
検出割合(%)	14	26	37	93	31

イ. 環境調査の対象となった557の化学物質を化学成分別に分類してみると、ハロゲン化合物が一番多く全体の37%強を占めている。(表3 環境調査対象物質の内訳)

ウ. 環境調査の結果、検出された化学物質について環境媒体別(水質、底質及び魚貝類別。ただし大気を除く。)、検出濃度別に分類したのが表4の環境調査検出化学物質一覧である。

エ. 昭和59年度精密環境調査物質のうちトリブチルスズ化合物(TBTO等)は、底質及び魚類について

表1 環境調査実施状況(昭和49～59年度)

年 度	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	計(延べ)
水 質	27	37	76	81	48	31	52	79	28	43	73	553(624)
底 質	21	21	76	79	46	31	50	79	27	43	73	532(595)
魚 類	20	21	44	8	8	8	5	2	10	2	6	110(134)
大 気	—	—	2	2	—	11	15	—	—	17	3	28(50)
その他	11	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21(26)
計	27	37	78	91	56	50	72	81	38	62	82	557 (674)

(注) [: 同一物質を対象としていることを示す。(計の算出にあたっては、その中の最大値を使用。)

] : 水質、底質、魚類を対象とした精密環境調査であることを示す

表 3 環境調査対象物質の内訳（昭和49～59年度）

区 分	計 (構成比)(%)
1. 炭化水素（H，C）	56（10.1）
2. 含酸素炭化水素（H，C，O）	108（19.4）
3. 含窒素炭化水素（H，C，O，N）	127（22.8）
4. 含硫黄化合物（H，C，O，N，S）	28（5.0）
5. ハロゲン化合物	207（37.2）
(1) H，C，X	103（18.5）
(2) H，C，O，X	52（9.3）
(3) H，C，O，N，X	46（8.3）
(4) H，C，O，N，S，X	6（1.1）
6. 含リン化合物（トリエステル系）	22（3.9）
7. 有機金属化合物（Sn，Si）	9（1.6）
計	557（100）

検出頻度が高く、検出濃度も比較的高いので環境汚染状況の推移を注意深く監視していくこととされた。（生物モニタリング対象物質とされた。）

2. 生物モニタリングの概要

生物モニタリングは昭和53年度から開始されたものであり、化学物質が食物連鎖を通じて、魚、貝、鳥などに残留し蓄積することを利用して、問題があると考えられる化学物質が生物をどの程度汚染しているのかについて定点において系統的かつ定期的に測定調査し、その環境汚染の経年監視を行っているものである。

ア. 生物モニタリングの定点は、一般及び精密環境調査の地点とは異なり、都市・工業地帯の周辺等の汚染、日本列島周辺の汚染、また地球的な規模での汚染について総合的に把握しうる場所、つまり環境汚染のバックグラウンドデータが得られるような場所を設定している。調査対象地域は順次拡大し、現在は海域14カ所、淡水域1カ所及び陸域1カ所の16カ所である。

イ. 調査対象生物は、魚類7種（スズキ、ウグイ等）、貝類2種（イガイ、ムラサキイガイ）及び鳥類2種（ウミネコ、ムクドリ）が選定されている。

ウ. 調査対象化学物質は、特定化学物質、要注意化学物質及びこれまでに得られた知見から生物モニタリングが必要であると考えられた34種である。

エ. 調査結果の全体的傾向は、一部の化学物質を除いて、従来の検出状況と比較して大きな変化は見られていない。

なお比較的確定データの蓄積があって検出頻度も高い化学物質（PCB、HCB、DDT類及びHCH類）について統計解析を加えてみると、生物中への

蓄積が明らかに進行していると見られる地域はなく概ね横ばい状態との結果が得られている。

オ. 最新のデータからすると、クロルデン類及びディルドリンが特筆される。

クロルデン類は、主に北海道・東北以南の対象生物種から検出され、魚介類での検出頻度は前年度とほぼ同程度であったが、検出濃度では全般的に高くなっている。

ドリン類は特定化学物質であり全面的に使用が禁止されているが、そのうちディルドリンは今もなお半数以上の地域の生物から検出されており、とりわけ一部地域の貝には高濃度で検出されている。

3. 化審法見直しの動き

自由貿易体制を維持・強化し、貿易の拡大均衡を通じて調和ある対外経済関係の形成と世界経済の安定的発展のため、日本経済・社会の国際化及び開放化を図る目的でアクションプログラムが策定されたのは昨年7月であった。がその最大のものは基準・認証、輸入プロセスの改善であった。化審法もその渦中にあり、(1)新規に製造、輸入される化学物質のうち外国で既に安全性が確認されているものについて、国内で安全性を確認のうえ使用可能物質として公示する制度を創設する。(2)少量新規化学物質の製造または輸入の申出機会について現在の年3回を4～5回に拡大する。などの措置が決められている。通商産業省はこうした化学物質安全性確保対策に関する新たな国際動向を背景に、分解性が良とされて通商産業省から安全宣言された化学物質が、生産量が大きいのなどから環境中で見出されたこと、更に生物濃縮性がないとされて通商産業省から安全宣言された化学物質のうち人の健康を損う恐れのあるものが地下水から出現するといった社会問題が起きたこと等から現行の化審法を見直すことを決め、精力的に作業を進めている。（昭和60年12月末時点）

これは現行の化審法では必ずしも十分に環境汚染を通じた化学物質の人への影響を防止できないことを認めざるを得なくなったからであろう。

ここで現行の化審法の仕組みの基本を振り返ってみることとする。

化学物質が環境を経由して最終的に人へ何らかの影響を与える過程を考えてみると次のようになろう。

表 4 昭和49～59年度 環境調査検出化学物質一覧

〔水 質〕

(単位: $\mu\text{g}/\text{ml}$)

検出範囲	<0.0001	0.0001 ≤ <0.001	0.001 ≤ <0.01	0.01 ≤
検出化学物質名	m-アニシジン 3,5-キシリジン 1,2,3-トリクロロベンゼン 1,3,5-トリクロロベンゼン HCB PCN 2-メルカプトベンゾチアゾール ジクロロブロモメタン ニトロフェン クロメトキシニル クロロニトロフェン 1,2-ジメチルナフタレン 1,3-ジメチルナフタレン { 1,4-ジメチルナフタレン 1,5-ジメチルナフタレン 2,3-ジメチルナフタレン } 2,6-ジメチルナフタレン キノリン ジベンジルエーテル	p-アニシジン 陰イオン界面活性剤 N-エチルアニリン エチレン 塩化ビニル o-クロロアニリン m-クロロアニリン p-クロロアニリン シクロペンタン シクロペンタジエン 2,4-ジクロロアニリン 3,4-ジクロロアニリン 2,6-ジニトロトルエン テレフタル酸 テレフタル酸ジメチル ドデカクロロドデカヒドロジメタノジベンゾシクロオクテン 1,2,4-トリクロロベンゼン トリス(クロロエチル)ホスフェート トリブチルホスフェート m-トルイジン p-トルイジン o-ニトロアニソール o-ニトロトルエン m-ニトロトルエン p-ニトロトルエン p-ニトロフェノール α-HCH ピリジン フタル酸ジ-i-ヘプチル プロピレン ペンタクロロフェノール フタル酸ジ-n-ヘプチル フルオレスセント-351 *アセナフテン モノクロロ酢酸	o-アニシジン グリオキサール p-ジクロロベンゼン N,N-ジメチルアニリン テトラクロロエチレン 1,1,1-トリクロロエタン ニトリロトリ酢酸 m-ニトロアニソール ニトロベンゼン クロロジブロモメタン シクロヘキサミン *アセナフチレン *フルオレン *ジフェニルメタン 2,2-ジクロロプロピオン酸	アニリン LAS(直鎖) 四塩化炭素 トリクロロエチレン トリクロロメタン o-トルイジン フタル酸ジ-2-エチルヘキシル フタル酸ジ-n-オクチル フタル酸ジ-n-ブチル フタル酸ジ-i-ブチル ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル ポリオキシエチレン型非イオン界面活性剤
計	17	35	15	12

〔底質〕

(単位: $\mu\text{g/g} \cdot \text{dry}$)

検出範囲	< 0.01	$0.01 \leq 0.1$	$0.1 \leq < 1.0$	$1.0 \leq$
検出化学物質名	p-アニシジン	o-アニシジン	アニリン	アセトアルデヒド
	エチレン	m-アニシジン	p-クロロアニリン	LAS (直鎖)
	塩化メチル	N-エチルアニリン	ジイソプロピルナフタレン	アントラセン
	p-オクチルフェノール	p-クレゾール	N, N-ジメチルアニリン	エチレンジアミン四酢酸
	シクロペンタン	2,3-キシリジン	o-ターフェニル	塩素化パラフィン
	p, p-DDT	2,5-キシリジン	m-ターフェニル	カプロラクタム
	p, p-DDE	3,4-キシリジン	p-ターフェニル	グリオキザール
	ジシクロペンタジェン	3,5-キシリジン	トリオクチルホスフェート	ジブチルヒドロキシ
	o-ジニトロベンゼン	o-クロロアニリン	トリス(イソプロピルフェニル)ホスフェート	トルエン (BHT)
	2,6-ジニトロトルエン	m-クロロアニリン	トリブチルホスフェート	トリクレジルホスフェート
	2,4,6-トリクロロフェノール	2,4-ジクロロアニリン	トリス(ブトキシエチル)ホスフェート	ニトロベンゼン
	クロロジプロモメタン	m-ジクロロベンゼン	o-ニトロトルエン	フェナントレン
	ヘキサブromベンゼン	p, p-DDD	1-フェニル-1-(3,4-ジメチルフェニル)エタン	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル
	イソホロン	m-ジニトロベンゼン	HCB	フタル酸ジ-n-オクチル
	ヘプタクロル	1, 2,3-トリクロロベンゼン	ペンタクロロフェノール	フタル酸ジ-n-ブチル
	r-クロルディーン	1, 2,4-トリクロロベンゼン	ヘキサクロロフェン	フタル酸ジ-i-ブチル
	オキシクロルデン	1, 3,5-トリクロロベンゼン	ジ(α -メチルベンジル)フェノール	フタル酸ジ-i-ヘプチル
	ヘプタクロルエポキシド	トリス(クロロエチル)ホスフェート	トリ(α -メチルベンジル)フェノール	PCN
	クロロニトロフェン	o-トルイジン	フルオレスセント-260	PCT
	3,5-ジメチルフェノール	m-トルイジン	フタル酸ジ-n-ヘプチル	ポリオキシエチレンアルキ
	ジベンゾチオフェン	p-トルイジン	*アセナフテン	ルフェニルエーテル
	2-ナフチルアミン	α -ナフチルアミン	*ジフェニルメタン	有機シリコン化合物
	ベンゾチアゾール	ニトリロトリ酢酸	*トリブチルスズ化合物	トリキシレニルホスフェート
	1,2-ジメチルナフタレン	o-ニトロアニソール	*ジブチルスズ化合物	フルオレスセント-351
	キノリン	m-ニトロアニソール	*アセナフチレン	ポリオキシエチレン型
	2,5-ジクロロアニリン	m-ニトロトルエン	*フルオレン	非イオン界面活性剤
	2,6-ジ-t-ブチル-4-エチルエーテル	p-ニトロトルエン	3,4-ジクロロアニリン	ポリオキシエチレン
	モノクロロ酢酸	ノニルフェノール	ベンズアルデヒド	アルキルエーテル
	ジベンジルエーテル	α -HCH	trans-デカヒドロナフタレン	塩化ベンザルコニウム
	2,4,6-トリ-t-ブチルフェノール	β -HCH		
		γ -HCH		
		δ -HCH		
		ピリジン		
		1-フェニル-1-(2,4-ジメチルフェニル)エタン		
		N-フェニル-1-ナフチルアミン		
		N-フェニル-2-ナフチルアミン		
		フェノール		
		ペンタクロロベンゼン		

		N-メチルアニリン 2-メルカプトベンゾチアゾール トリス(2-エチルヘキシル)ホスフェート trans-クロルデン cis-クロルデン trans-ノナクロル cis-ノナクロル p-ブロモフェノール シクロヘキシルアミン <u>1,3-ジメチルナフタレン</u> <u>{ 1,4-ジメチルナフタレン</u> <u>1,5-ジメチルナフタレン</u> <u>2,3-ジメチルナフタレン</u> <u>2,6-ジメチルナフタレン</u> <u>2-イソプロピルナフタレン</u>		
計	30	52	29	25

〔魚介類〕

(単位: $\mu\text{g/g} \cdot \text{wet}$)

検出範囲	$0.001 \leq < 0.01$	$0.01 \leq < 0.1$	$0.1 \leq$
検出化学物質名	o, p-DDT p, p-DDT m-ターフェニル 1, 3,5-トリクロロベンゼン トリブチルホスフェート β -HCH HCB オキシクロルデン ヘプタクロルエポキシド <u>* ジフェニルメタン</u>	ジイソプロピルナフタレン ジブチルヒドロキシトルエン(BHT) p, p'-DDD トリス(ジクロロプロピル)ホスフェート p-ニトロアニソール α -HCH β -HCH ペンタクロロベンゼン ヘプタクロル γ -クロルディーン trans-クロルデン cis-クロルデン trans-ノナクロル cis-ノナクロル <u>* アセナフチレン</u>	p, p'-DDE 1, 2,4-トリクロロベンゼン トリス(クロロエチル)ホスフェート ニトロベンゼン 1-フェニル-1-(3,4-ジメチルフェニル)エタン 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-i-ブチル フタル酸ジ-i-ヘチプル PCN PCT 有機シリコン化合物 シクロヘキシルアミン <u>* アセナフテン</u> <u>* トリブチルスズ化合物</u> <u>* フルオレン</u>
計	10	15	16

- 注 1. この表は検出された化学物質についてその検出最高値についてまとめた。したがって、調査地域の水質、底質、魚介類が、すべて表中の濃度により汚染されていることを示しているものではない。
2. この表中、—— は昭和59年度環境調査検出化学物質を、*はそのうち精密環境調査検出化学物質を示す。
3. この表中、{ は3物質の総和として定量したので1物質として数えることを示す。

いたるまでの過程を「化学物質の微生物による分解を受けやすいか」で、そこから生態系への影響にいく過程を「化学物質にばく露された生物（魚介類）に濃縮されやすいか」で、更に人への影響という最終段階にいたる過程を「化学物質を継続的に摂取した場合、（実験）動物に毒性を発揮するか」の3つのチェックポイントを置き化学物質の安全性を確認することとしている。よってそれらのチェックポイントの一つでもクリアできれば安全であるとの割り切りがなされている。つまり、どんなに毒性が強いものであっても分解を受けやすいということになれば、それより先の進行過程を考えることはないということになるからである。

通商産業省では、化学品審議会安全対策部会で化審法の見直しを進めているが、以上のような各種の問題提起に対処するため、(1)化学物質規制での国際調和、(2)事前審査制度の充実・改善、(3)事後管理の必要性を中心にした審議がなされているようである。

厚生省では、中央薬事審議会で毒性の点からの検討を進めている。

環境庁では、それらの動きに呼応した形で化学物質調査検討会総合検討会（企画調整局長私的諮問機関）において現行の化学物質環境安全性総点検調査の見直しを検討している。

- (1) これまでの環境調査の結果、通商産業省で良分解性または低濃縮性とされた化学物質が結構環境中から検出されている。（分解性等の室内実験結果は実際の環境には必ずしも通用しない）
 - (2) トリクロロルエチレン問題で明らかにされたように従来想定されていないような汚染経路による環境汚染が出現した。
 - (3) 分解性または濃縮性の観点から安全であると公示された新規化学物質が数多くなっている。
 - (4) 化審法の対象に直接なじまないダイオキシン等の非意図的生成有害物質に対応する必要がある。
- などを踏まえ、環境残留性を重視する立場からより一層充実した環境汚染実態調査の確立を図るとともに、問題が見出された場合に適切な措置が採れるような体制作りを考慮することとしている。

化審法見直しの動きは急であり、その成果は今通常国会で審議されるものと思われる。

終 り に

化学物質による環境汚染の問題は、表面化したもの

はそれほど多くないが、今日これだけ多種大量の化学物質が社会生活の営みの中で用いられている実情を考えると、注意をおこたるわけにはいかない。我々の環境汚染実態調査結果からも分るように顕在化しないまでも化学物質が環境を相当汚染していることは明らかである。

環境汚染防止の立場からすると、実験室レベルでの予想をたてることも大切だが、実環境における汚染状況をキチンと把握し何故そのような結果が得られるのかをフィードバックさせ、適切な対策がとれるようにすることの方がより大切ではなからうか。

最後に今日までの調査及び結果評価に当たって考えさせられた点について、いくつか指摘して筆を置くこととする。

- (1) これだけ多くの化学物質がこの世の中に存在するにも拘らず、その性質特に毒性データがはっきりしているものは極端に少ないということ。今後かかるデータの整備に緊急に取り組むべきであろう。（化学物質は産業・工業の場で用いられることが多いが、人への影響があることを念頭に入れて置く必要がある）
- (2) 各化学物質の生産量または輸入量に関するデータが不十分であること。環境中から検出される化学物質についてどの程度製造されているのかを比べてみると統計資料のないことが実に多い。生産または輸入量の実態を各化学物質ごとに把握することが望まれる。
- (3) 大多数の化学物質は、量の多少はあるが、毒性を有するものであり、その使用にあたっては適切な量及び使用法を配慮すべきであり、それが環境汚染の未然防止につながると思うこと。