



文化学園リポジトリ

Academic Repository of BUNKA GAKUEN

服飾文化共同研究拠点／文化ファッション研究機構

Joint Research Center for Fashion and Clothing Culture / Bunka Fashion Research Institute

文化学園大学

Bunka Gakuen University

文化服装学院

Bunka Fashion College

文化ファッション大学院大学

Bunka Fashion Graduate University

文化外国語専門学校

Bunka Institute of Language

Title	環境ホルモン研究の現状3：ダイオキシン類による環境汚染問題の現状2
Author(s)	齋藤, 満里子
Citation	文化女子大学紀要. 服装学・造形学研究 34 (2003-01) pp.99-107
Issue Date	2003-01-31
URL	http://hdl.handle.net/10457/2555
Rights	

環境ホルモン研究の現状 3

——ダイオキシン類による環境汚染問題の現状 2——

齋 藤 満里子*

Recent Studies on Endocrine Disruptors 3

——Recent Studies on Risk Assessment of Dioxins and Related Compounds 2——

Mariko Saito

要 旨 外因性内分泌攪乱化学物質、いわゆる環境ホルモンの中で日本で大きな環境問題となっているダイオキシン類による大気および水系の環境汚染状況の推移と現状をまとめた。1997年に厚生省が設定した「ごみ処理に係わるダイオキシン類発生防止等ガイドライン」の実施によって、2000年度における一般廃棄物焼却施設からのダイオキシン類の排出量は、1995年度に比較して68%減少した。今後は廃棄物全体量の減少対策の検討、産業廃棄物や金属の精錬プロセスから排出するダイオキシン類を減少させる検討が必要とされる。一方、水系におけるダイオキシン類の環境汚染状況については、1998年度から2000年度にかけて汚染が進んでいると考えられる。2002年6月に環境省は河川や海の底質の環境基準値を初めて設定し、汚染の進んだ河川や港の除去対策が早急に必要となっている。底質から魚介類へのダイオキシン類の移行については市販魚より沿岸魚の方が進んでおり、その90%がコプラナー PCB に由来している。日本の場合、食事経由のダイオキシン類摂取の60%は魚介類であることから、今後魚介類に含まれるコプラナー PCB の環境汚染状況や環境中での挙動についての調査と削減対策が必要とされる。

1. はじめに

現在、世界には推計で1000万種以上の化学物質が存在し、そのうち5万種以上の化学物質が生産・流通している。このうち環境ホルモン（外因性内分泌攪乱化学物質）作用が疑われる物質は、70～150種である。一方、新たに毎年300物質程度の化学物質が、日本で工業用途として届けられ、市場に出ている。

化学物質が大量に合成され、普及し始めたのは20世紀の後半になってからであり、この半世紀の間に人類を含む生態系は、これらの化学物質が生産、使用、廃棄にいたる間、長期間暴露

されることに直面している。

生物の体内では、常に複雑な生命化学反応が起こっているが、これらの反応はホメオスタシス(恒常性維持機構)によって調節されている。

生体外とは別に、生体内は自立的に調節されているのが、生命体の特徴とも言える。生体外の物質が体内に侵入すると、免疫反応によって、その物質を捕らえて処理後体外に排除する、という機構が作用し、生体外のものが直接体内に作用することは基本的にはないと考えられる。

しかし、環境ホルモンに分類される多くの化学物質は、生体外から進入したにもかかわらず生体の自立的な調節機構を超えて、生体のホルモン受容体に直接作用してしまう。環境ホルモンの場合は、生体内と生体外が、直接つながっ

* 本学助教授 応用生物化学

てしまうことになるため、生命にとって従来経験のない大変な問題が起こっていることになる。

環境ホルモンは低分子である上に、体内に侵入する量が微量（日本人の平均体重で1日平均175 pg, pg:ピコグラムは1兆分の1g）であるために免疫反応が不可能になってしまうと考えられる。免疫反応が不可能になるという意味ではエイズウィルスと共通する点があるとも考えられ、環境ホルモン問題は、環境問題としてだけでなく、生命科学の重要な問題として捉える必要がある。

環境ホルモン作用のある化学物質の中で、意図せずに廃棄物焼却炉などから大気中に排出される化学汚染物質としてダイオキシン類が日本では大きな環境問題となっている。

本報告では、平成13及び14年度版環境白書（環境省 編）をもとに、前報告^{1),2)}と比較したダイオキシン類による環境汚染状況の変化の中で、特に大気と水系を中心としたダイオキシン類による環境汚染状況の推移と現状を中心に研究の動向について述べる。

2. ダイオキシン類による大気汚染状況の変化

一般にダイオキシンと呼ばれているが、ダイオキシン類という表現が正確であり、ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン（polychlorinated dibenzo-p-dioxins, 略名 PCDD）、ポリ塩化ジベンフラン（polychlorinated dibenzofrans, 略名 PCDF）、およびコプラナー PCB（coplanar polychlorinated-biphenyls, 略名 Co-PCB）で構成される三種類の化合物群の総称である。

ダイオキシン類は強い毒性があり分解されにくいいため、環境への微量の排出によって、生態系に悪影響を与える危険性が懸念されている。

ダイオキシン類は、炭素、水素、塩素を含むプラスチックなどの物質が燃焼する過程で意■せずに生成される。日本ではごみ焼却施設から大気中への排出が主な発生源であり、この他に金属の精錬過程での熱処理工程も発生源で

ある。

環境に排出されたダイオキシン類は、大気中の微粒子に付着し、風雨などにより移動し、広範囲の土壌や水を汚染し、食物連鎖によってプランクトンや魚介類に蓄積し最終的にはヒトの体内に移行すると考えられる。

1998年（平成10年）に当時の環境庁が大気、水、土壌、底質などに含まれるダイオキシン類（PCDD+PCDF）の全国一斉調査を実施した。同時に、ダイオキシン類（PCDD+PCDF）の排出量の日録（排出インベントリー）を整備した。排出インベントリーによると、1997年（平成9年）と比較して1998年（平成10年）は総排出量が半減したことが判明している。また同年厚生省が実施した調査で、平均的な日本人が1日に摂取するダイオキシン類の量は、体重1 kg 当たり約2.1 pg であった³⁾。

これらの結果と WHO が1998年（平成10年）に耐用1日摂取量（TDI）としての新基準値である1~4pg/kg/日をもとに、ダイオキシン法（ダイオキシン類対策特別措置法）が制定され、2000年（平成12年）1月から施行された²⁾。これによって、都道府県は大気、水質、土壌、底質の汚染状況を常時監視し、環境省に報告をする体制が整うことになった。

2-1 大気汚染状況の推移

大気中に含まれるダイオキシン類の環境汚染状況の推移については、1990年から隔年で当時の環境庁によって調査が行われている³⁾。この調査によると汚染濃度の高い順に、工業地帯地域、大都市地域、中都市地域となるが、いずれも平均値が0.56~0.69 pgTEQ/m³でありそれほど大きな差はない。むしろバックグラウンド地域（ほとんど人為的な汚染影響のない地域）の平均値0.06 pgTEQ/m³に比べて10倍強の汚染状況であった。この結果は同時期の諸外国の都市地域における汚染状況（アメリカ0.08~0.18 pgTEQ/m³、ドイツ0.07~0.35 pgTEQ/m³、イギリス0.04~0.10 pgTEQ/m³、スウェーデン0.02410 pgTEQ/m³）と比較すると汚染が進んでいたことが明白であり、狭い国土で

表1 ダイオキシン類全国一斉調査結果（1998年度）

（下記表の各媒体毎の上欄は「PCDD及びPCDF」、下欄は「ダイオキシン類」）

環境媒体		平均値*2	中央値*3	検出範囲
大気 (4季平均)	n=387	0.22 pg-TEQ/m ³	0.15 pg-TEQ/m ³	0~1.8 pg-TEQ/m ³
	n=100	0.23 pg-TEQ/m ³	0.17 pg-TEQ/m ³	0.0017~0.70 pg-TEQ/m ³
降下ばいじん (2季平均)	n=205	21 pg-TEQ/m ² /日	17 pg-TEQ/m ² /日	0.20~170 pg-TEQ/m ² /日
	n=103	21 pg-TEQ/m ² /日	18 pg-TEQ/m ² /日	0.34~66 pg-TEQ/m ² /日
公 共 用 水 域 水 質	n=204	0.36 pg-TEQ/l	0.089 pg-TEQ/l	0~12 pg-TEQ/l
	n=204	0.40 pg-TEQ/l	0.11 pg-TEQ/l	0.0014~13 pg-TEQ/l
地 下 水 質	n=243	0.086 pg-TEQ/l	0.0073 pg-TEQ/l	0~5.3 pg-TEQ/l
	n=188	0.081 pg-TEQ/l	0.011 pg-TEQ/l	0~5.4 pg-TEQ/l
公 共 用 水 域 底 質	n=205	6.8 pg-TEQ/g-乾重量	0.23 pg-TEQ/g-乾重量	0~230 pg-TEQ/g-乾重量
	n=205	7.7 pg-TEQ/g-乾重量	0.41 pg-TEQ/g-乾重量	0~260 pg-TEQ/g-乾重量
土 壤	n=344	6.2 pg-TEQ/g	2.3 pg-TEQ/g	0.00067~110 pg-TEQ/g
	n=286	6.5 pg-TEQ/g	2.7 pg-TEQ/g	0.0015~61 pg-TEQ/g
水 生 生 物	n=368	0.64 pg-TEQ/g-湿重量	0.32 pg-TEQ/g-湿重量	0~11 pg-TEQ/g-湿重量
	n=368	2.1 pg-TEQ/g-湿重量	1.1 pg-TEQ/g-湿重量	0.0022~30 pg-TEQ/g-湿重量

（資料：環境庁）

対策なしに大量のごみ処理を行ってきたことが最大の原因であったと考えられる。

1998年度、1999年度、2000年度（平成10年度から12年度）におけるダイオキシン類の環境中濃度の調査結果をそれぞれ表1から表3に示す^{4)~6)}。

本来、1998年度（平成10年度 表1）、1999年度（平成11年度 表2）と2000年度（平成12年度 表3）の3表をまとめて、環境汚染状況の推移として示す方法が理解しやすいと思われるが、それぞれの年の調査状況における調査地点数、環境媒体（地域分類）などが異なるため同じ基準で比較して表示するのは難しい。また大気中のダイオキシン類の濃度に季節による変動があり、一般には冬に高く夏は低い傾向がある⁷⁾。原因として、冬に生ずる逆転層のためダイオキシン類が大気中の低層に滞留することや、夏の強い紫外線による分解などが考えられる。しかし夏は逆に、浮遊粒子の沈降速度が遅

くなること、ダイオキシン類の気相移行率が高くなることから、神戸市に見られるように、冬に低く夏は高いというまったく逆の現象も観測されている⁸⁾。季節による発生源からのダイオキシン類発生量にかたよりがあることも原因として考えられるため、今後発生実態調査が必要とされるであろう。

これらの理由から、大気中の濃度表示は同条件によるものではないが、表1（1998年度）での大気中ダイオキシン類の濃度は、0.0017~0.70 pg-TEQ/m³（平均値 0.23 pg-TEQ/m³）、同様に表2（1999年度①大気中ダイオキシン類モニタリング調査結果地域分類の「全体」の欄）では0.0065~1.1 pg-TEQ/m³（平均値 0.18 pg-TEQ/m³）、表3（2000年度）では0.0073~1.0 pg-TEQ/m³（平均値0.15 pg-TEQ/m³）とある。調査地点数は、表1が100地点、表2が463地点、表3が920地点と増加しているが、濃度範囲については、最高測定値と

表2 ダイオキシン類の環境中濃度（1999年度）

①大気中ダイオキシン類モニタリング調査結果

単位：pg-TEQ/m³

地域分類	地点数	検体数	平均	濃度範囲
一般環境	353	1,246	0.18 pg-TEQ/m ³	0.0065～0.70 pg-TEQ/m ³
発生源周辺	96	276	0.18 pg-TEQ/m ³	0.0094～1.1 pg-TEQ/m ³
沿道	14	51	0.23 pg-TEQ/m ³	0.024～0.75 pg-TEQ/m ³
全体	463	1,573	0.18 pg-TEQ/m ³	0.0065～1.1 pg-TEQ/m ³

②公共用水域等のダイオキシン類調査結果

地域分類	地点数等	平均	濃度範囲
公共用水域水質	568地点	0.24 pg-TEQ/l	0.054～14 pg-TEQ/l
地下水質	296地点	0.096 pg-TEQ/l	0.062～0.55 pg-TEQ/l
公共用水域底質	542地点	5.4 pg-TEQ/g	0.066～2.30 pg-TEQ/g
水生生物	2,832検体	1.4 pg-TEQ/g	0.032～33 pg-TEQ/g

(資料：環境省)

表3 ダイオキシン類の環境中濃度（2000年度）

環境媒体	地点数	環境基準超過地点数	平均値	濃度範囲
大気**	920地点	10地点	0.15 pg-TEQ/m ³ *	0.0073～1.0 pg-TEQ/m ³ *
公共用水域水質	2,116地点	83地点	0.31 pg-TEQ/l*	0.012～48 pg-TEQ/l*
地下水質	1,479地点	0地点	0.097 pg-TEQ/l*	0.00081～0.89 pg-TEQ/l*
公共用水域底質	1,836地点	—	9.6 pg-TEQ/g*	0.0011～1,400 pg-TEQ/g*
土壌***	3,031地点	1地点	6.9 pg-TEQ/g	0～1,200 pg-TEQ/g

*：大気、公共用水域（水質、底質）及び地下水質における平均値は各地点の年間平均値の平均値であり、濃度範囲は年間平均値の最小値及び最大値である。

**：大気については、全調査地点（961地点）のうち、夏期及び冬期を含め年2回以上調査した地点についての結果であり、環境省の定点調査結果及び大気汚染防止法政令市が独自に実施した調査結果を含む。

***：土壌については、全調査地点（3,187地点）のうち一般環境把握調査及び発生源周辺状況把握調査についての結果である。

(資料：環境省)

表4 ダイオキシン類の排出量の目録（排出インベントリー）（概要）

（WHO-TEF（1998）使用）

発 生 源	排 出 量			
	1997年	1998年	1999年	2000年
(I) 大気への排出				
一般廃棄物焼却施設	5,000	1,550	1,350	1,019
産業廃棄物焼却施設	1,500	1,100	690	555
小型廃棄物焼却炉等	368~619	368~619	307~509	353~370
火葬場	2.1~4.6	2.2~4.8	2.2~4.9	2.2~4.9
産業系発生源				
製鋼用電気炉	228.5	139.9	141.5	131.1
鉄鋼業 焼結工程	135.0	113.8	101.3	69.8
亜鉛回収施設	47.4	25.4	21.8	26.5
アルミニウム合金製造等施設	25.066	23.166	17.366	16.566
その他の業種	22.7640	21.9719	14.0309	14.6977
たばこの煙	0.1~0.2	0.1~0.2	0.1~0.2	0.1~0.2
自動車排出ガス	1.61	1.61	1.61	1.61
(II) 水への排出				
一般廃棄物焼却施設	0.044	0.044	0.035	0.035
産業廃棄物焼却施設	5.27	5.27	5.29	2.47
産業系発生源	6.0825	5.6095	5.7115	4.7345
下水道終末処理施設	1.09	1.09	1.09	1.09
共同排水処理施設	0.126	0.126	0.126	0.126
最終処分場	0.093	0.093	0.093	0.056
合 計 (うち、水への排出)	7,343~7,597 (12.7)	3,358~3,612 (12.2)	2,659~2,864 (12.3)	2,198~2,218 (8.5)

注：排出量の単位：g-TEQ/年 （資料：環境省）

最低測定値との間に共通して約1000倍の差が認められる。一方平均値については、年々減少傾向にある。

この結果では調査地点による測定値のばらつきが大きいため、平均値の推移を参考にして、わずかながらでも環境汚染状況改善の推察には至らない。しかし前述したように、1990年からの隔年の調査結果の平均値が0.56~0.69 pgTEQ/m³であったがこの3年間は0.23~0.15 pgTEQ/m³に減少していること、また後述の排出量の経年推移と比較すれば、明らかにこの3年間はダイオキシン類の大気汚染濃度は減少傾向にあると推察される。

2-2 ダイオキシン類の排出量の推移

表4に示したダイオキシン類の排出量の目録

（排出インベントリー）を見ると、1997年（平成9年）の排出量合計値（7343~7597 g-TEQ/年）から1998年（平成10年、3358~3612 gTEQ/年）は半減していることがわかる。引き続き1999年（平成11年、2659~2864 gTEQ/年）、2000年（平成12年、2198~2218 gTEQ/年）と減少し、4年間で約70%程度減少している。大気中への排出量の減少は、前述した表1~3の大気中汚染濃度の結果をそのまま反映するものではないが、大気中のダイオキシン類濃度の減少を裏付けるものであると考えられる。

理想的には大気中に含まれるダイオキシン類の測定結果と、大気中へのダイオキシン類の排出量測定結果の動向が一致すれば大気環境汚染

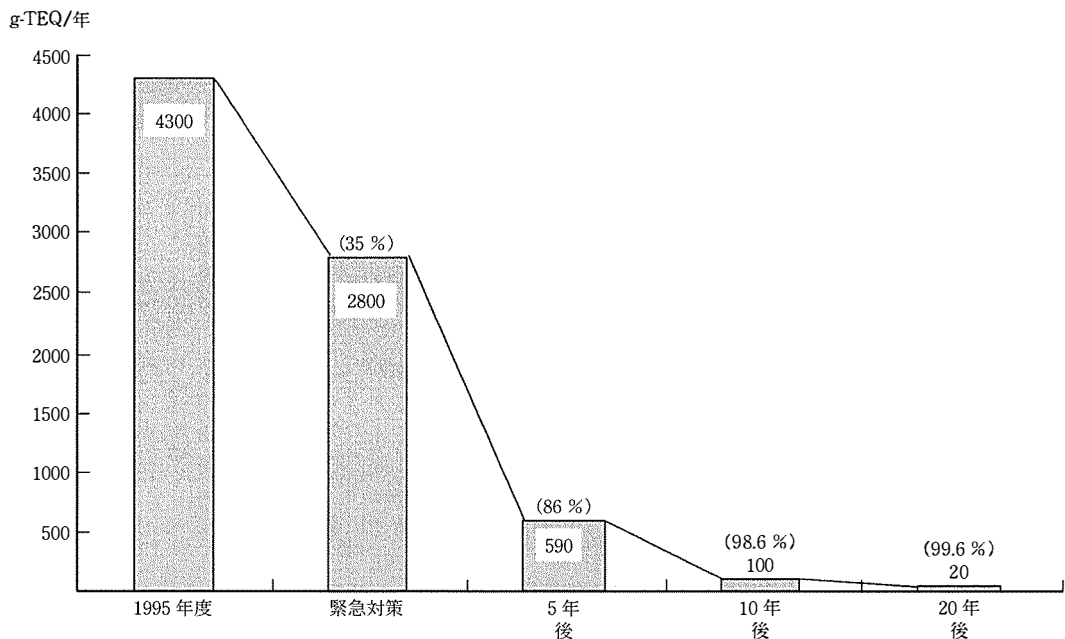


図1 ダイオキシン類削減対策実施による総排出量の将来予測

(資料：厚生省)

状況が把握しやすい。しかし大気中に排出されたダイオキシン類がどのような挙動をするかは、発生源の地理的環境や、大気の流れと拡散などが大きく影響している。臨海工業地帯のように発生源が多く存在するところであっても海に近いという条件から、大気が滞留しやすい高さ600メートル程度の山のふもとにある住宅地に比べて、ダイオキシン類の大気中濃度が低い例も報告されている⁹⁾。発生源との距離や位置関係、風向き、焼却施設の性能などによって、発生源や排出量と大気中汚染濃度の地域分布は複雑になっていると考えることができる。

2-3 新ガイドラインとの比較

厚生省は、1990年に設定した「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(旧ガイドライン)を改定し、1997年1月に恒久対策を組み入れた「ごみ処理に係わるダイオキシン類発生防止等ガイドライン」(新ガイドライン)をとりまとめている¹⁰⁾。この中の恒久対策の実施によると、既設の一般廃棄物焼却施設では、ダイオキ

シン類の発生削減を目的とした運転管理条件を徹底し、焼却炉内でできるだけ効率よく燃焼させて排ガスに含まれる未燃焼物を減らしさらにダスト捕集装置内のダイオキシン類の合成を抑えることを目的としている。また新設炉については原則として24時間運転の全連続炉にしている。このような新ガイドラインを実施することによって、一般廃棄物焼却施設からのダイオキシン類総排出量を、1995年の4300 gTEQ/年(一般廃棄物焼却由来)と比較して、5年後には86%減少させ、20年後には99.6%減少を達成する、となっている(図1)。現在までのところどのくらい達成されているか比較してみると、表4に示した一般廃棄物焼却と小型廃棄物焼却炉の合計を参考に、1997年(30.7%増加)、1998年(49.60%減少)、1999年(56.8%減少)、2000年(67.7%減少)という結果である。5年後にあたる2000年の結果を見ると、新ガイドラインの目標値の5年後80%減少には至らないが、一般廃棄物焼却由来のダイオ

キシン類排出については改善されつつあると考えられる。

一般廃棄物焼却施設の改善がいかに関与し排出量の減少に影響するか明白であり、今後はこの改善の徹底に加えて、一般廃棄物や産業廃棄物を減少させる対策(リサイクルや生活習慣の改善)、産業廃棄物焼却や金属精錬などから排出するダイオキシン類を減少させる対策をとらないと、今後の目標値の達成は困難と考えられる。

3. ダイオキシン類による水質、底質、の汚染状況の変化

3-1 環境汚染状況の推移

表1、表2、表3の公共用水域水質、地下水質、公共用水域底質については、濃度範囲、平均値ともに汚染状況が進んでいる結果を示している。この大きな理由の1つは、調査地点数の増加によるものと考えられる。特に公共用水域底質について言えば、調査地点が3倍(542地点から1836地点)になっただけで、濃度範囲の最大値が700倍(2.30から1,400 pg-TEQ/g)を超えている。汚染の進んだ地域の平均値とそうでない地域の平均値に分けて表示するなどの方法をとらずに、単に全体の平均値のみを比較して汚染状況の推移を把握するには無理があると思われる。また、調査地点数が少ないこともあり、この調査と平行して、汚染状況の進んだ調査地点を選び出し、より細かい調査と、汚染の進んでいる原因を解明し、対策をとることが必要であると考えられる。

表3の公共用水域底質の環境基準超過地点数が空欄になっているのは、底質の環境基準がなかったためである。底質については、魚介類への生物濃縮係数の設定や、底質から水中への溶出を示す研究結果が少ないため、環境基準作成が遅れていたが、2002年6月に環境省は、河川や海などの底質のダイオキシン類濃度の環境基準値として、150 pg-TEQ/gとする報告をまとめ、同年8月に告示した¹¹⁾。

この新基準値を算出するための判断の基準と

なったのは、底質のダイオキシン類が水中に溶出した場合、水質環境基準の1 pg-TEQ/ℓを超えないことである。算出に当たっては、水底の泥に含まれる間隙水のダイオキシン類濃度を測定する方法と、汚染された泥が水質に流失した場合の影響を測定する方法が用いられた。

この新環境基準値に、表3の公共用水域底質を照らし合わせると、14地点が基準値を超えていることが分かり、濃度範囲の最高値を示す1400 pg-TEQ/gは富山県の富岩運河、2、3番目は、それぞれ510、470 pg-TEQ/gを示す、大阪府神崎川、静岡県田子の浦港などである。この環境基準値の設定により、ダイオキシン類による高濃度汚染が観測された河川や海の底質については、早急に再調査の上、除去対策が行われることになると推測される。

3-2 水生生物の汚染

廃棄物焼却施設から排出されたダイオキシン類は、大気や土壌を汚染し河川を汚染する。汚染された水は、川から海へと流れ着くことになる。河川水中のダイオキシン類のほとんどは浮遊懸濁粒子に吸着して、雨水による土壌粒子の混入や、底質粒子の巻き上げによって河川水の汚染濃度が大きく影響を受けることもある。河川や海の底質は有機物を多く含む場合は、ダイオキシン類を強く吸着するので水への溶解は少ないが、砂や砂泥(シルト)は底質よりも有機物含量が少ないため、ダイオキシン類の吸着力が低く水に移行(溶出)しやすい。このため、有機物を多く含む底質のある水域に生息する水生生物の生物濃縮係数は低く、砂や砂泥(シルト)の水域に棲息する水生生物の生物濃縮係数は高い結果が出ている。水生生物がダイオキシン類を生体内に取り込む際の媒体は、水、底質、砂、砂泥(シルト)、飼料であるため、生物濃縮係数はダイオキシン類の異性体や水生生物の種類や媒体によって大きく異なると考えられる。このように、環境から水生生物へのダイオキシン類の汚染移行は、ダイオキシンの物理的な性質、媒体の種類、生物の生息環境によって変化することがわかった。カニとサバによる

調査では、ダイオキシン類の生物濃縮係数はカニ、サバともに PCDD, PCDF, コプラナー PCB の順に大きくなり、コプラナー PCB が水生生物に最も取り込まれやすい。魚の場合コプラナー PCB の生物濃縮係数は PCDD の230倍、PCDF の110倍と高い結果である¹²⁾。コプラナー PCB は PCDD や PCDF と比較して水溶性が高く、生態濃縮係数も高いため、生物の体内に取り込まれやすいといえる。

ヒトがダイオキシン類を体内に摂取する割合の98%は食事経由であり、その60%は魚介類によるものであるため、魚介類に含まれるダイオキシン類に関心が高まる。沿岸魚と市販魚の調査では、市販魚より沿岸魚のダイオキシン類濃度がきわめて高く、89.4~94.4%がコプラナー PCB に由来していることがわかった¹³⁾。

ムラサキ貝（ムール貝）は世界中の海域に広く生息する定住性の二枚貝であるので、海洋汚染の指標生物として利用されている。ムラサキ貝を用いた日本各地での沿岸海域の調査では、人口密度が高く商工業の盛んな大都市沿岸域が高濃度汚染域であり、ムラサキ貝体内ダイオキシン類の大半がコプラナー PCB であった¹⁴⁾。

これらの研究結果から、日本では魚介類から摂取するコプラナー PCB の量がほかのダイオキシン類（PCDD+PCDF）に比べて極めて多いことがわかる。1968年西日本を中心起こったカネミ油症事件の原因物質が長年の調査で PCDF とコプラナー PCB であったこと¹⁵⁾を考えると、ダイオキシン類の中でも特にコプラナー PCB についての環境汚染状況、環境中での挙動の調査と削減対策が必要と考えられる。

4. まとめと考察

環境汚染物質として注目されるダイオキシン類（PCDD, PCDF とコプラナー PCB）は、そのほとんどが廃棄物焼却の過程で意図せずに生成され、微粒子に付着して大気中に排出される。大気中のダイオキシン類は、風雨などにより移動し、土壌や水系を汚染し食物連鎖によって魚

介類を汚染し最終的にはヒトの体内に移行すると考えられる。

1990年から1996年まで隔年で行われた大気中ダイオキシン類の環境汚染状況の推移では、工業地帯地域、大都市地域、中都市地域ともに大きな差はないが、バックグラウンド地域に比べるといずれも10倍強の汚染状況であり、同時期の諸外国都市地域に比較して、汚染が進んでいることが明白であった。これは廃棄物焼却施設の排ガスに含まれるダイオキシン類対策が遅れていることを示していた。1998, 1999, 2000年度における環境汚染状況調査では、調査地点数、環境媒体（地域分類）、などの基準が異なることや、大気中でのダイオキシン類の挙動は天候、季節、発生値との地理的要因などにより大きく影響を受けるため、大気汚染の改善の兆候はあるが明確な判断は難しい状況である。

厚生省が1997年に設定した「ごみ処理に係わるダイオキシン類発生防止等ガイドライン」（新ガイドライン）により、既設の一般廃棄物焼却施設における運転管理条件の改善と徹底、また新設炉には全連続炉を採用することになった。新ガイドラインの実施によって2000年度における一般廃棄物焼却施設からのダイオキシン類の排出量は1995年度のそれに比較して67.7%減少するに至り、一般廃棄物焼却施設由来のダイオキシン類排出については改善の方向性が見える。新ガイドラインの実施の徹底に加えて、今後の対策としては、一般廃棄物や産業廃棄物などの廃棄物全体量の減少対策、産業廃棄物や金属の精錬過程から排出するダイオキシン類の減少対策などが必要とされる。

水系におけるダイオキシン類環境汚染状況については、調査地点の環境による地域分類や調査地点数の不足から明確には判断できないが、1998, 1999, 2000年度にかけて汚染状況が進んでいる結果を示している。今後は汚染の進んだ地域とそうでない地域に分類した環境による地域分類ごとに調査地点を増やして調査する必要がある。

河川や海の底質については、魚介類の生物濃

縮係数の測定が少なく、また底質から水中へのダイオキシン類の溶出を示す研究が少ないため環境基準値が定められていなかったが、2002年6月に環境省は、150 pg-TEQ/gと設定した。この新基準値の設定によって、汚染の進んだ河川の汚染除去対策が早急に必要とされている。

底質は有機物を多く含むためダイオキシン類を強く吸着するが、底が砂や砂泥（シルト）の地域ではダイオキシン類は水に移行しやすい。水生生物がダイオキシン類を生体内に取り込む際の媒体は、水、底質、砂、砂泥（シルト）、飼料であるため、生物濃縮係数は水生生物の種類や媒体によって大きく異なると考えられる。魚介類へのダイオキシン類の移行については、沿岸魚と市販魚の調査で市販魚より沿岸魚のダイオキシン類濃度がきわめて高く、その90%がコプラナーPCBに由来している。ヒトがダイオキシン類を体内に摂取する割合の98%は食事経路であり、その60%は魚介類によるものであるため、魚介類に含まれるダイオキシン類の中でも特にコプラナーPCBについての環境汚染状況、環境中での挙動、生物濃縮係数の調査と削減対策が必要と考えられる。

引用文献

- 1) 齋藤満里子：環境ホルモン研究の現状 1，文化女子大学紀要，31，1-10（2000）
- 2) 齋藤満里子：環境ホルモン研究の現状 2，文化女子大学紀要，32，123-132（2001）
- 3) 環境庁環境保健部保健調査室：平成2年度，4年度，6年度，8年度化学物質と環境（1990，92，94，96）
- 4) 環境庁編：環境白書平成12年度版各論（ぎょうせい），東京，112-140（2000）
- 5) 環境庁編：環境白書平成13年度版（ぎょうせい），東京，218-236，（2001）
- 6) 環境庁編：環境白書平成14年度版（ぎょうせい），東京，179-198，（2002）
- 7) 先端技術における化学環境の解明に関する研究，国立環境研究所特別研究報告（1993）
- 8) T. Nakano et al.: Atmospheric Environm., 24, 1361-1368（1990）
- 9) H. Miyata.: Organohalogen Compounds, 32, 130-135（1997）
- 10) 厚生省：ごみ処理に係わるダイオキシン類発生防止等ガイドライン（1997）
- 11) 毎日新聞2002年6月4日掲載
- 12) 宮田秀明：岩波新書 ダイオキシン（岩波書店）東京，（1998）
- 13) 高山幸司ら：衛生化学，37，125-131（1991）
- 14) H. Miyata et al.: Organohalogen Compounds, 20, 187-190（1994）
- 15) G. R. Higginbotham et al.: Nature, 220, 703（1970）