

魚介類のダイオキシン類の解説

(第7版)

2009年2月

目 次

1. このパンフレットについて	1
2. ダイオキシン類について	2
3. ダイオキシン類の健康への影響について	4
4. ダイオキシン類の安全に関する基準について	5
5. 食品からのダイオキシン類の摂取量について	7
6. 魚介類の安全性について	9
7. ダイオキシン類の魚介類中の蓄積状況について	10
8. 日本でのダイオキシン類対策について	11
9. おわりに	13

1. このパンフレットについて

「ダイオキシン類」は、ごみの焼却などの際にできる化学物質です。そのため、大気、排水などから河川を通じ、湖沼や海に流入し、水中や底泥などに薄く広く広がっています。それが食物連鎖等を通じて魚介類等に蓄積されると考えられています。

ダイオキシン類は、これまでに、動物実験などにより、発がん性（プロモーション作用*）、生殖・発生毒性、免疫毒性などがあることが知られており、多くの人の関心を集めています。

日本人は主として肉・卵、乳・乳製品、魚介類等の食事からダイオキシン類の大部分を摂取していますが、そのうち約9割が魚介類を介して摂取されると推定されています。

水産庁では、平成11年度から日本沿岸などの主要な魚介類へのダイオキシン類の蓄積状況を調査しています。

ダイオキシン類は、通常の日常生活において私たちが摂取する量では健康影響は生じませんが、魚介類に関するダイオキシン類の問題について、皆さんとのさまざまな疑問や関心にお答えするため、常にデータを含む最新の情報を伝えていきたいと考え、分かりやすく解説した資料としてこのパンフレットを作成しました。

このパンフレットが、皆さんのダイオキシン類についての理解を深めるお役に立てば幸いです。

*プロモーション作用・・・それ自身が直接遺伝子に作用して発がんを引き起こすのではなく、他の発がん物質による発がん作用を促進する作用

2. ダイオキシン類について

ダイオキシン類は、ごみの焼却などの際にできる化学物質です。

PCDD、PCDF、コプラナーPCBという3種類の物質群の総称ですが、ベンゼン環2つが酸素原子を介するなどして結合し、そこに塩素原子がいくつか付いた類似の構造をしています（一口メモ①参照）。

ダイオキシン類はその6割がごみ焼却から発生しますが、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車の排出ガス、山火事などからも発生します*。

また、かつて、発電所などの電気設備に絶縁油として使われていたPCBや一部の農薬に不純物として含まれていたものが、底泥などの環境中に蓄積している可能性があるとの研究報告があります。

ダイオキシン類は、一度できると分解されにくい物質で、また水には溶けにくいものの、脂肪などに溶けやすいという性質をもっています。

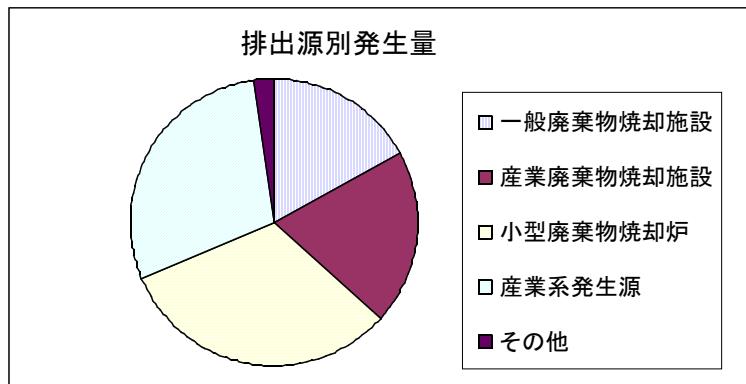
環境中に出て後は、例えば、大気中の粒子などに付着して、地上に落ちてきて土壤や水に入り込み、また、長い年月の間に河川などを経由して、湖沼、海の底泥などに蓄積され、食物連鎖を通して、プランクトンなどから魚介類に取り込まれ、蓄積されていくと考えられています。

*我が国におけるダイオキシン類の平成18年の年間排出量は、289～317 g-TEQであると推計されています（環境省調査結果より）。

平成18年のダイオキシン類の発生源別排出量

（単位：g-TEQ/年）

一般廃棄物焼却施設	54
（うち排水：	0.003）
産業廃棄物焼却施設	63
（うち排水：	0.78）
小型廃棄物焼却炉	76～101
産業系発生源	93
（うち排水：	0.75）
その他	4.0～7.0
（うち排水：	0.24



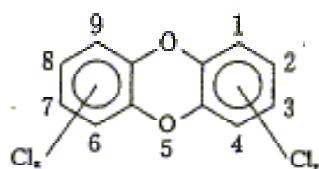
環境省「ダイオキシン類の排出量の目録（排出インベントリー）」より水産庁作成

一口メモ①

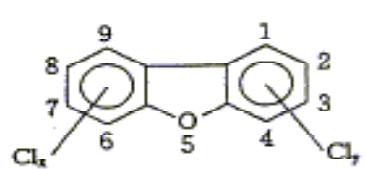
ダイオキシン類：

塩素、酸素、炭素、水素の存在下でものが燃焼するときにできます。環境中では分解されにくく、水には溶けにくいが、脂肪など油分に溶けやすく、食物連鎖を通じて生物濃縮されやすい性質があります。

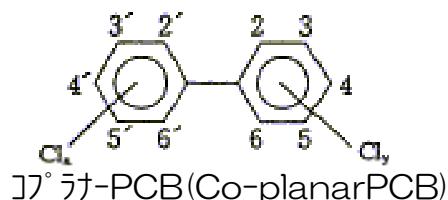
ダイオキシン類は、構造および毒性の類似するPCDD、PCDF及びコプラナーPCBの3種類の化合物群からなり、PCDDは75種類、PCDFは135種類、コプラナーPCBは十数種類の仲間があります。このうち毒性があると見なされているのは29種類です。



ポリ塩化ジベンゾ-1,4-オキシン(PCDDs)
ダイオキシン



ポリ塩化ジベンゾ-1,2-フuran(PCDFs)
ダイオキシン

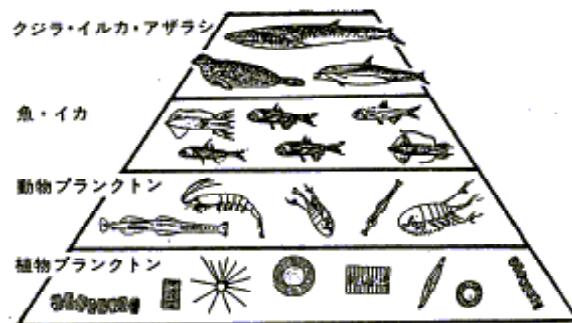


コプラナーPCB

ダイオキシン類

食物連鎖

上位のものが下位のものを食べ、化学物質も取り込むこととなる。



3. ダイオキシン類の健康への影響について

ダイオキシン類には、急性毒性と慢性毒性があります。
日常生活で問題となる可能性があるのは、慢性毒性です。

ダイオキシン類には、急性毒性と慢性毒性があります。
ダイオキシンの急性毒性は、動物実験の結果から「青酸カリよりも強く、人工物質としては最強の毒性である」といわれることがあります。しかし、これは日常の摂取量の数十万倍もの量を一度に摂取した場合の毒性のことで、日常生活で摂取する量で急性毒性が生じるようなことや、日常生活で、誤って飲み込み事故が起きるといったことは考えられません。

慢性毒性については、動物実験の結果などから、発がん性、生殖・発生毒性、免疫毒性などが報告されています。

世界保健機関(WHO)の国際がん研究機関(IARC)では、ダイオキシン類の中の2,3,7,8-TCDDについてのみ、事故などで高濃度暴露した際の知見から、人に対し発がん性が強く疑われるとしています。

また、ラットやマウス等に多量に暴露させた場合、免疫機能や生殖機能の低下が報告されています。

さらに、妊娠中のラット、マウスに比較的多量のダイオキシン類を与えた実験では、生まれた児に先天的奇形を起こしたり、免疫機能の低下、精子形成の減少などを引き起こす事例が報告されています。(さらに詳しい情報が厚生労働省HP：http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1106/h0621-3_13.htmlに掲載されています。)。

そこで、一生涯にわたって毎日摂取し続けてもこれらの健康影響が現れない指標として、1日当たり体重1kg当たり4 pg-TEQという耐容一日摂取量(TDI)が定められています。(pgについては、一口メモ②参照)

一口メモ②：pgという単位について

1 pg (ピコグラム) は 1 兆分の1グラム $\left(\frac{1}{1,000,000,000,000} \text{ g} \right)$ です。

では「1兆分の1」とはどれくらいでしょうか。

東京ドームの大きさ(約100万m³=1兆cm³)に対し、サイコロ程度の大きさ(約1cm³)が、だいたい「1兆分の1」です。

4. ダイオキシン類の安全に関する基準について

ダイオキシン類の安全性の評価では、耐容一日摂取量（TDI：一口メモ④参照）が指標となります。

日常的に摂取する量が耐容一日摂取量（TDI）を下回っていれば健康影響のおそれはないと考えられます。

TDIは、生涯にわたって取り込み続けた場合の健康影響を考慮した指標であり、一時的にこの値を多少超えても健康を損なうものではありません。

我が国では、平成11年6月に中央環境審議会及び生活環境審議会・食品衛生調査会で審議が行われ、最も感受性の高いと考えられる、胎児期の体内への取り込みによる影響を考慮して、ダイオキシン類のTDIを1日当たり体重1kg当たり、4 pg-TEQと設定しました。

さらに、厚生労働省は平成14年6月26日に「ダイオキシン類の健康影響評価に関するワーキンググループ報告書」を発表し、最新の知見をもとに、現行のTDIの妥当性を検証しましたが、日本のダイオキシン類のTDIである4 pg-TEQ/kg体重/日を変更する必要は現在のところないという結論に達しています。

（報告書の詳細な内容は厚生労働省HPを参照下さい。

アドレス：<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/06/h0626-3.html>）

一口メモ③

TEQ（毒性等量）：

ダイオキシン類は通常、類似化合物の混合体として環境中に存在しており、それぞれの毒性の強さが異なるため、混合物の毒性としては、各類似化合物の量にそれぞれの毒性（最も毒性が強いとされる2,3,7,8-TCDDの毒性を1とし、その相対値としてあらわした係数）を乗じた値を合計した毒性等量（TEQ：Toxic Equivalent）として表します。

一口メモ④

耐容一日摂取量（TDI）：

耐容一日摂取量（TDI：Tolerable Daily Intake）とは、長期にわたり体内に取り込むことにより健康影響が懸念されるダイオキシン類のような化学物質について、人がその量を一生涯にわたり、毎日取り込んでも、健康に対する有害な影響が現れないと判断される、1日当たり体重1kg当たりの量です。

【計算してみましょう：耐容一日摂取量と食品中のダイオキシン類濃度について】

食品中のダイオキシン類濃度がわかったら、耐容一日摂取量（TDI）と摂取量の関係は以下のようない算で知ることができます。

あなたが生涯にわたって毎日摂取しても、問題のない一日当たりの
ダイオキシン類の摂取量（pg-TEQ）

$$4 \text{ pg-TEQ/kg体重/日} \times \text{あなたの体重(kg)} \cdots \textcircled{1}$$

食品から摂取するダイオキシン類の量

$$\text{食品中のダイオキシン類の濃度(pg-TEQ/g)} \times \text{一日当たりの摂取量(g)} \cdots \textcircled{2}$$

①と②を比較することで、耐容一日摂取量と実際に食品から取った摂取量の関係を知ることができます。仮に②が①を越えたとしても、一時的な超過であれば問題ありません。

1週間あるいは1ヶ月といった長期的な摂取量について判断することで、実際の食生活の指針とすることができます。

5. 食品からのダイオキシン類の摂取量について

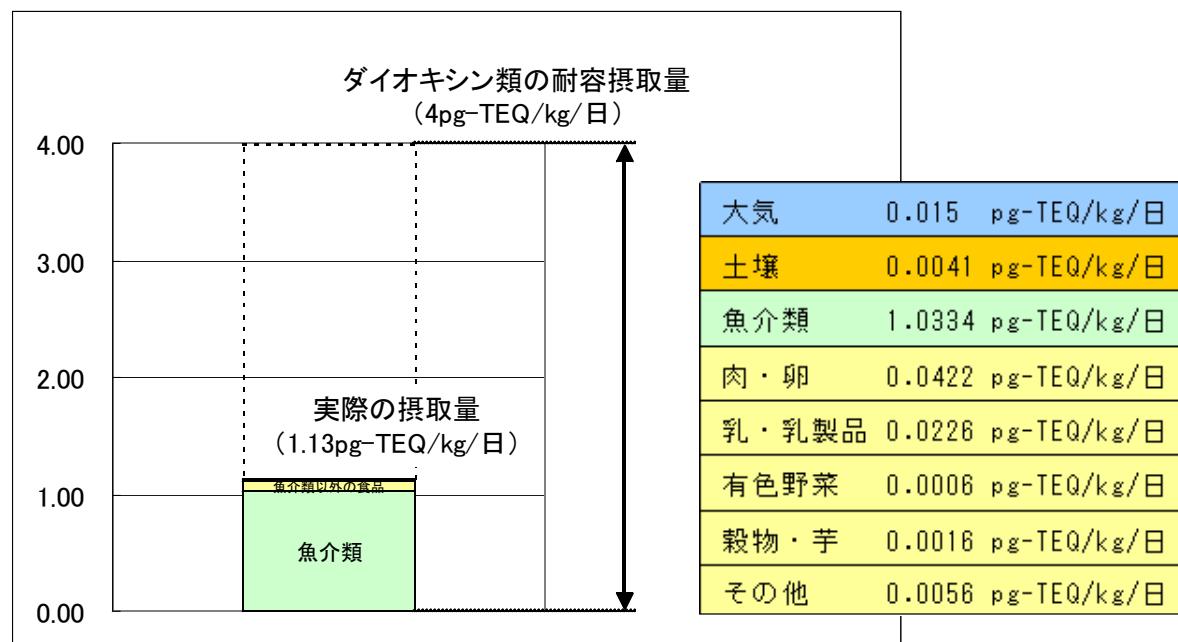
私たちは、食事や呼吸等を通じて、毎日平均して体重1kg当たり、約1.13 pg-TEQのダイオキシン類を摂取しています。

日本人の一般的な食生活で取り込まれるダイオキシン類の量は、厚生労働省の平成19年度の調査（平成19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）では、人の平均体重を50kgと仮定して体重1kg当たり1.11 pg-TEQと推定されています。

これに、呼吸により空気から取り込む量、手についた土が口に入るなどして取り込まれる量を合わせた約0.02 pg-TEQを加えると、人が1日に平均的に摂取するダイオキシン類の量は合計で、体重1kg当たり1.13 pg-TEQと推定されます。このうち、魚介類からの摂取量が1.03 pg-TEQと、約90%を占めています。

この摂取量の水準は、我が国の耐容一日摂取量（TDI：4 pg-TEQ/kg体重/日）を下回っており、健康に影響を与えるものではありません。

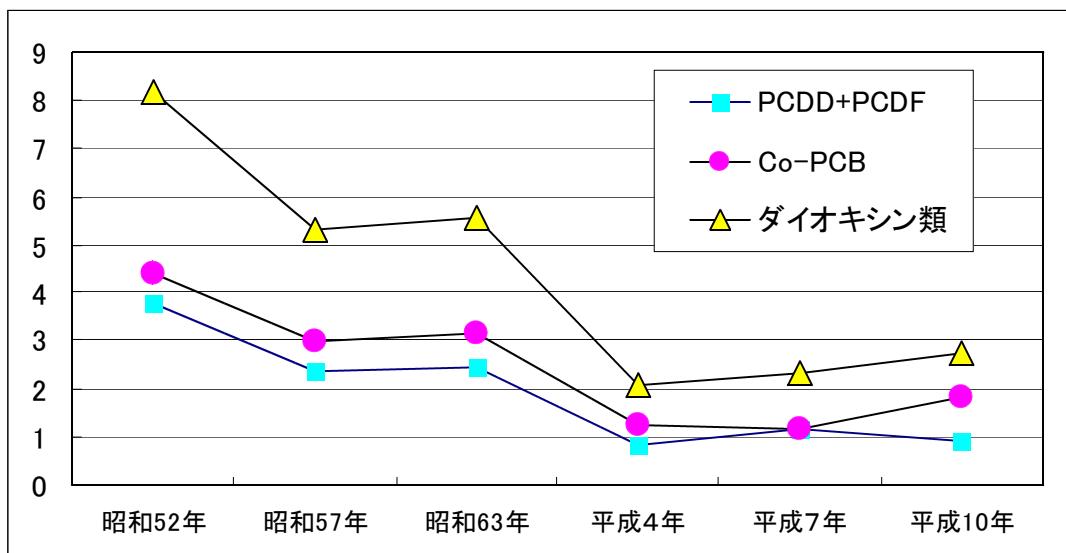
人の体重1kg当たりの1日当たりのダイオキシン類摂取量



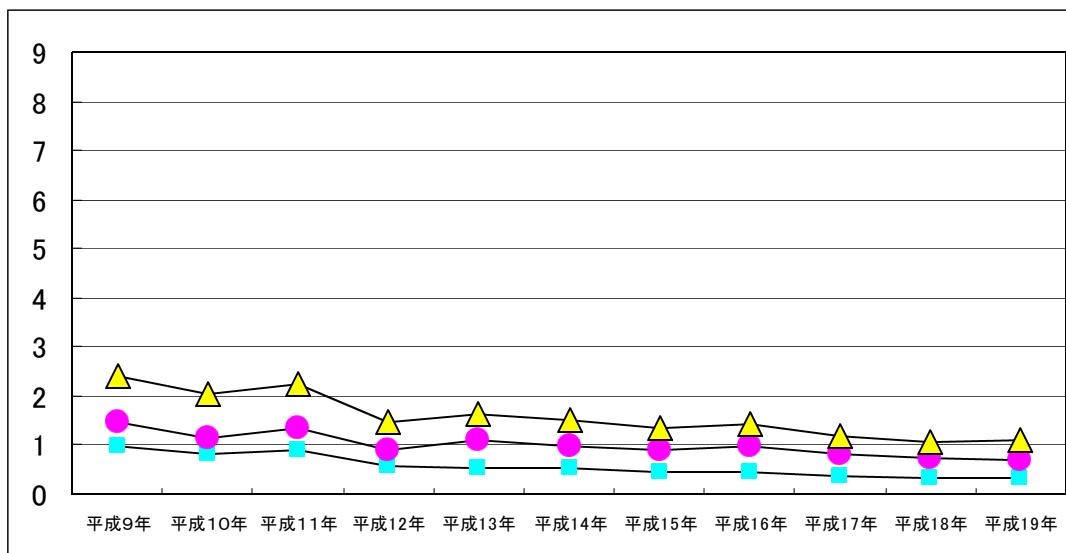
厚生労働省「平成19年度食品からのダイオキシン類一日摂取量調査等の調査結果について」、環境省「平成18年度ダイオキシン類の蓄積・ばく露状況及び臭素系ダイオキシン類の調査結果について」より水産庁作成

厚生労働省において、保存されていた関西地区の過去の1日摂取量調査の試料についてダイオキシン類の濃度を測定したところ、この20年間で3分の1程度にまで減少していることがわかっています。また、平成9年度から実施している全国調査でも、平均値で推移を見る限り食品経由の摂取量は着実に減少しています。

ダイオキシン類の一日摂取量の経年変化 (単位: pg-TEQ/kg体重/日)



厚生科学研究「食品中のダイオキシン汚染実態調査研究」(厚生労働省)より水産庁作成



厚生労働省「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」より水産庁作成

注) 昭和52年から平成10年までの摂取量データと平成9年以降の摂取量データでは調査方法等が異なるため、別グラフとして示している。

6. 魚介類の安全性について

日常生活では、いろいろな産地からの多様な魚種を食べ、偏よった食べ方は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4 pg-TEQ/kg体重/日を十分、下回ります。

水産庁が実施した平成11年から平成19年度までの魚介類の調査結果からは、同一水域の同じ魚種でも個体毎に見るとダイオキシン類濃度は、ばらつきが大きいことが分かっています。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は違いが見られるようですが、個体差が大きいようです。

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す。

これに関して、平成20年7月30日に厚生労働省から公表された「平成19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ました」と強調されています。

偏りのないバランスの取れた食事を心がけましょう。

○魚介類に含まれる栄養成分の例

栄養成分	多く含む魚介類	欠乏症
ビタミンA	ウナギ、ウニ、魚の肝臓	夜盲症、網膜機能低下、皮膚疾患
ビタミンB ₁₂	カキ、シジミ、アサリ、カツオ、サンマ	悪性貧血、知覚異常、精神障害
ビタミンD ₃	ベニザケ、クロカジキ、ニシン	骨軟化症（くる病）、骨粗しょう症
ビタミンE	ウナギ、ニジマス、アユ	歩行失調、位置感覚障害、貧血
カルシウム	小魚、ドジョウ、	成長障害、骨や歯の弱体化
鉄	ドジョウ、イカナゴ、シジミ	貧血、口腔疾患
亜鉛	カキ、カニ、イワシ類	味覚障害、発育不全、生殖機能低下
セレン	イワシ、ニシン、マグロ、ワカサギ	克山病、心筋障害、筋肉障害

○魚介類に含まれる機能成分の例

機能成分	多く含む魚介類	期待される効果
DHA	クロマグロ脂身、スジコ、ブリ、サバ	脳の発達促進、痴呆予防、視力低下予防
EPA	マイワシ、クロマグロ脂身、サバ、ブリ	血栓予防、抗炎症作用、高血圧予防
タウリン	サザエ、カキ、コウイカ、マグロ血合肉	動脈硬化・心疾患予防、胆石予防
アスタキサンチン	サケ、オキアミ、サクラエビ、マダイ	生体内抗酸化作用、免疫機能向上作用

7. ダイオキシン類の魚介類中の蓄積状況について

魚介類中の蓄積量は、種類や生息環境、大きさなどで大きく異なります。

ダイオキシン類は脂肪に溶けやすく残留しやすいので、魚介類中でも脂肪等に多く含まれます。

また、魚介類のダイオキシン類濃度は、種類や生息環境、大きさなどで大きく異なっています。

水産庁では、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11年度から漁獲量、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を調査しています。

平成19年度までの調査結果の概要は下の表のとおりです（平成19年度97種類、236検体）。

平成19年度までの調査結果の概要（検体濃度の単純平均値）

上段：ダイオキシン類

下段：PCDD+PCDFのみ

（単位：pgTEQ/g-湿重量）

区分	19年度	検体数	18年度	検体数	17年度	検体数	16年度	検体数	15年度	検体数	11～14年度	検体数
魚介類	1.1 0.30	236	1.1 0.30	246	0.69 0.22	297	0.79 0.24	341	0.75 0.25	344	0.91 0.30	423
うち魚類	1.4 0.35	174	1.4 0.36	194	0.92 0.27	202	1.1 0.29	229	0.98 0.30	223	1.2 0.34	273
うち貝類	0.18 0.090	19	0.16 0.094	18	0.15 0.087	30	0.19 0.11	32	0.16 0.087	40	0.25 0.18	49
うち甲殻類 注)	0.32 0.19	23	0.26 0.14	15	0.22 0.12	27	0.48 0.23	30	1.1 0.52	27	1.2 0.57	31
うちその他の 水産動植物	0.27 0.16	20	0.14 0.084	19	0.20 0.12	38	0.15 0.083	50	0.11 0.053	54	0.23 0.10	70

注 平均値は、各区分ごとの毒性当量（TEQ）を平均したのち、有効数字2けたで表示した。

8. 日本でのダイオキシン類対策について

国際的な食品の規格を策定する国連機関であるFAO/WHO合同食品規格委員会（コーデックス委員会）では、当面、基準値の作成は行わず、食品中のダイオキシン類のリスクを減らすための対策を検討しています。

我が国では、ダイオキシン対策推進基本指針（平成11年3月ダイオキシン対策関係閣僚会議決定、同年9月改訂）やダイオキシン類対策特別措置法（平成11年7月制定）に基づき、政府一体となって発生源対策などを強力に推進しています。

さらに、ダイオキシン類については未解明な部分もあり、毒性や簡易分析法、分解・無害化処理の技術に関する調査研究を推進しています。

ダイオキシン対策推進基本指針の概要

○今後4年以内に全国のダイオキシン類の排出総量を平成9年に比べ約9割削減する。*注)

○国は、平成11年7月に制定されたダイオキシン類対策特別措置法を円滑に施行するとともに、本指針に従い、地方公共団体、事業者及び国民と連携して、次の施策を強力に推進する。

1. 耐容一日摂取量(TDI)を始め各種基準等作り
2. ダイオキシン類の排出削減対策等の推進
3. ダイオキシン類に関する検査体制の整備
4. 健康及び環境への影響の実態把握
5. 調査研究及びリサイクル対策の推進
6. 廃棄物処理及びリサイクル対策の推進
7. 国民への的確な情報提供と情報公開
8. 國際貢献

*注) 平成15年に目標は達成されましたが、国は平成17年6月にダイオキシン類の削減計画を変更し、平成22年の排出総量を平成15年に比べて約15%削減するという新たな目標を設定しました。

ダイオキシン類対策特別措置法の内容

ダイオキシン類対策特別措置法について

[平成11年7月12日(月)成立、平成11年7月16日(金)公布]

法律制定の目的(第1条)

法律の概要

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 [TDI] (第6条)
- ② 大気、水質(水底の底質を含む)及び土壤の環境基準 (第7条)

2 排出ガス及び排出水に関する規制

- ① 特定施設 (第2条)
- ② 排出基準 (第8条)
- ③ 大気総量規制基準 (第10条)
- ④ 特定施設の設置の届出、計画変更命令 (第12条～第16条)
- ⑤ 排出の制限、改善命令 (第20条～第22条)

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 (第24条)
- ② 廃棄物最終処分場の維持管理基準 (第25条)

4 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 (第29条)
- ② ダイオキシン類土壤汚染対策計画の策定 (第31条)

5 国の計画 (第33条)

6 汚染状況の調査・測定義務

- ① 都道府県等による常時監視 (第26条、27条)
- ② 特定施設の設置者による測定 (第28条)

7 施行期日 (附則第1条)

8 検討 (附則第2条、第3条)

- ・ 臭素系ダイオキシンに関する調査研究の推進
- ・ 健康被害の状況、食品への蓄積状況を勘案して科学的知見に基づく検討
- ・ 小規模な廃棄物焼却炉等に関する規則の在り方についての検討等

9. おわりに

ダイオキシン類は、ごみの焼却、工場の排気ガスなどで発生し、河川など様々な経路から長い年月の間に湖沼や海といった環境中に蓄積され、食物連鎖等を通して魚介類に取り込まれます。

魚介類を安心しておいしく食べるためには、国民全体で環境を守っていくことが大切です。

ダイオキシン類の発生量を減らすためには、ごみの量を減らすことが最も効果的です。そのためには、物を大事に使用し、むだな物は購入しないようにしましょう。

また、ごみを出すときは、ごみの分別や減量化、リサイクルなどに協力しましょう。

ご家庭のごみはご自分で焼却したりせず、正しく、分別回収に出すことなどにより、高温焼却などダイオキシン類の発生を抑えた処理に協力しましょう。

ダイオキシン類については、対策手法なども含めてさらに精力的に研究が進められています。

政府としてダイオキシン類による健康リスクを少なくするため、今後ともこの問題に関係省庁が一体となって対策に積極的に取り組んでいくこととしています。

このパンフレットに関するご意見やお問い合わせ先
水産庁増殖推進部漁場資源課生態系保全室
〒100-8907
東京都千代田区霞が関1丁目2番1号
TEL 03-3502-8111 (内線6810)
03-3502-8487
FAX 03-3502-1682