

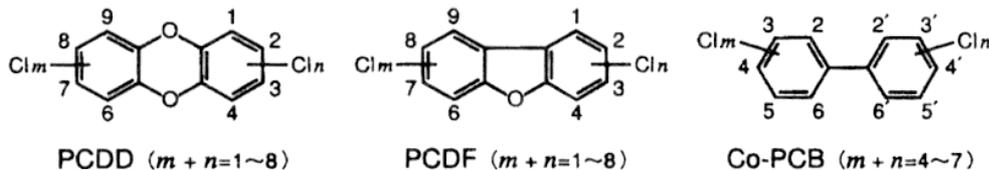
ダイオキシン類について

- 耐容 1 日摂取量 (T D I) とダイオキシン対策法 -

ダイオキシンとは

ダイオキシンとは、ヒトにとって最も毒性の強い化合物である 75 種のポリ塩化ジベンゾパラジオキシン(PCDD)と 135 種のポリ塩化ジベンゾフラン(PCDF)の総称です。発生源としてごみ焼却場、産業廃棄物の焼却施設、製鉄工場、セメント工場などの施設があるほか、森林火災や火山活動でも発生します。また、過去に使用された農薬 (pentachlorophenol や chloronitrophen 等の塩素系農薬) 中の不純物としてのダイオキシンによる環境汚染も見逃すことが出来ません。ダイオキシンは紫外線で徐々に分解する一方、生物濃縮性を有しています。ダイオキシンの中で最も毒性の強い 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo dioxine (2,3,7,8-TCDD) は一般環境中できわめて安定で、土壌表面で半量が分解するのに 1 年から 3 年、土壌内部では長くて 12 年を要すると推定されています。

ダイオキシンは哺乳類の免疫系に作用して胎児毒性、催奇形性、変異誘発、発がん性などを示すため、IARC(国際がん研究所)はレベル「2B」(かなりの確率で発ガン性があることを意味する)と評価しています。



内分泌系への影響としては、脳下垂体に作用し、雌ではエストロジールのレベルの減少や妊娠維持困難など、雄では性行動異常、生殖能力異常、精子形成異常などが報告されています。また、子宮内膜症の原因物質としても疑われていますが、疫学的には未だ検証されていません。子宮内の暴露では、胎児・出生児の生存率低下、雄の生殖器発達遅延、雌性化、外生殖器の形成異常などを起します。また、最近の研究では、ダイオキシンが甲状腺レセプターに結合することから、脳神経系に作用して精神遅滞、行動障害、学習障害を起こす原因物質としても疑われています。

ダイオキシン類の耐容 1 日摂取量 (T D I) について

WHO (世界保健機構) は平成 10 年 5 月 29 日、内分泌かく乱作用を考慮し、TDI (耐容 1 日摂取量) をこれまでの 10pgTEQ/kgbw/day (TEQ: 毒性等量。kgbw: kg 体重。表 1 の脚注も参照) から 1~4pgTEQ/kgbw/day に引き下げました。この新基準には、コプラナー PCB (Co-PCB) も含まれ、究極的には 1pgTEQ/kgbw/day 未満に低減していくことを目標としています。

日本もこれを受けて、平成 11 年 6 月に TDI を 4pgTEQ/kgbw/day に変更しました。

厚生省が実施した平成 9 年度の食品中ダイオキシン類等汚染実態調査によれば、体重 50kg の成人が 1 日に摂取する量は、ダイオキシン類として平均 0.96pgTEQ/kgbw/day、同時に測定されたコプラナー PCB の平均値 1.45pgTEQ/kgbw/day と合計して 2.41pgTEQ/kgbw/day (平成 10 年度の同様の実態調査では、2.00pgTEQ/kgbw/day) と計算されています。表 1 のデータから、食品のうち最もダイオキシン汚染を受けている可能性のあるものとして、魚介類 (約 50%)、ついで肉・卵類、乳・乳製品類、有色野菜類が

上げられます。

発生源から放出されたダイオキシンは、大気、土壌を経由して河川や海水を汚染し、そこに生息する魚介類に取り込まれ、脂肪組織に蓄えられます。食品と一緒に取り込まれるダイオキシン量が最も多いことは明らかです。その原因がごみ焼却等にあることから、発生源におけるダイオキシンの発生量を削減し、環境中への放出を防止することが食品の安全確保を含むヒトの健康確保につながります。

表 1. 平成 9 年度 食品中のダイオキシン類等汚染実態調査結果 (厚生省)

食品群	北海道地区	東北地区	関東地区 A	関東地区 B	関東地区 C	中部地区 A	中部地区 B	関西地区	中国四国地区	九州地区	平均値
1 群 (米)	0.12	0.64	0.12	0.00	0.02	0.00	0.00	0.51	0.03	0.00	0.14
2 群 (穀類・芋)	1.27	4.22	1.47	0.25	1.12	0.74	0.20	0.06	0.23	0.06	0.96
3 群 (砂糖・菓子)	0.12	0.61	0.46	0.14	0.59	0.31	0.67	0.32	0.34	0.03	0.35
4 群 (油脂)	0.07	0.10	0.12	0.18	0.15	0.06	0.17	0.24	0.07	0.20	0.14
5 群 (豆、豆加工品)	0.04	0.04	0.06	0.11	0.02	0.02	0.09	0.16	0.03	0.05	0.06
6 群 (果実)	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.13	0.01	0.03	0.00	0.02
7 群 (有色野菜)	0.29	2.25	5.35	2.27	22.54	0.06	5.55	2.00	0.21	0.07	4.06
8 群 (野菜・海草)	0.39	1.86	0.16	0.27	0.32	0.05	0.47	0.04	0.25	0.26	0.41
9 群 (嗜好品)	0.00	0.01	0.09	0.00	0.02	0.00	0.21	5.55	0.00	0.06	0.59
10 群 (魚介類)	14.93	8.99	17.51	38.69	23.82	25.52	28.23	36.72	18.06	23.46	23.5
11 群 (肉・卵)	10.34	20.17	9.12	9.90	14.15	13.95	12.26	3.14	9.79	10.05	11.2
12 群 (乳・乳製品)	2.08	4.29	13.71	4.62	6.22	5.91	2.25	5.56	1.99	14.54	6.12
13 群 (加工食品)	0.26	0.07	0.23	0.44	0.49	0.44	0.63	0.41	0.03	0.01	0.30
14 群 (飲料水)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
総摂取量 (1 人/1 日)	29.9	43.3	48.4	56.9	69.5	47.1	50.8	54.7	31.1	48.8	48.8
体重あたり摂取量 (kg 体重/1 日)	0.60	0.87	0.97	1.14	1.39	0.94	1.02	1.09	0.62	0.98	0.96

単位： pg (ただし、2,3,7,8-TCDD・TEQとして)

TEQ： 毒性等量。多数の同族体の混合物として存在するダイオキシンの毒性の強さを示すもので、各同族体の量にそれぞれの TEF (下記) を乗じて得た値の総和。

TEF： 毒性等価係数。ダイオキシン類の個々の毒性を最も毒性の強い 2,3,7,8-TCDD の毒性を 1 として表した指数。

コプラナー PCB について

さて、今回、TDI に加えられたコプラナー PCB とはどのようなものでしょうか？

PCB は熱媒体、ノーカーボン紙、電気製品などに使用され、国内では 1968 年のカネミ油症事件をきっかけに 1972 年に生産中止、1974 年には化審法第一種特定化学物質 (環境中難分解性、生物濃縮性、慢性毒性などを有する化学物質) に指定され、製造・輸入が禁止されました。この禁止措置から約 20 年が経過し、環境中の濃度は全体的に減少してきていますが、河川や海域等の底泥、あるいは鳥類、海棲は乳類、ヒト等の食物連鎖の上位に位置する生物では依然かなり高い濃度で残留しています。ここ 2、3 年は一部で保管がずさんになってきているためか、減少傾向が明確でないデータもあります。また、ロシアでは未だに使用されているという現実があります。PCB の生産量は国内で 5 万 6 千トン、全世界では 120 万トンと推計されています。

PCB の一種に 2 つのフェニル基が立体的に同一平面内にあるものがあり、これら共平面性を持つノンオルソ体、モノオルソ体及びジオルソ体を総称してコプラナー PCB と呼んでいます。コプラナー PCB は、体重減少、胸腺萎縮、生殖毒性、ポルフィン症等を引き起こす事が知られています。コプラナ

ーPCBはカネクロール等のPCB製品に0.1~0.8%含まれていました。最近になって、フライアッシュや都市廃棄物焼却場排ガスからも検出され、新たな汚染源となっていることも指摘されています。

コプラナーPCBの毒性は、3,3,4,4'-PeCB (pentachlorobiphenyl) で2,3,7,8-TCDDの約1/10ですが、その毒性は異性体によっても大きく異なります。コプラナーPCBによる体内曝露は、ほとんどが経口摂取によるものとされています。特に、魚介類、肉類からの摂取が多く、その総摂取量はダイオキシン類の約3.8倍 (TEQ) に達する事が報告されています。

ダイオキシンについては、発生源対策が確実に実行されるならば、環境中の濃度が減少するものと思われる。これに対し、PCBについては、過去に使用された量が圧倒的に多量であり、しかも世界中に出回っていることから、これに含まれるコプラナーPCBを如何に削減していくかが今後の重要な課題となってきています。

ダイオキシン対策基本指針

平成 11 年 9 月 28 日のダイオキシン対策関係閣僚会議で以下の決定がなされています。

- 1) ダイオキシン問題は、将来にわたって国民の健康を守り環境を保全するため、内閣を挙げて取り組みを強化しなければならない課題である。
- 2) 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。
- 3) 埼玉県所沢市を中心とする野菜及び茶については、政府が実施したダイオキシン類の実態調査により安全性が確認されたところであるが、健康及び環境への影響を未然に防止することを更に徹底する観点から、関係省庁が一体となり、対策をより一層充実し、強化するとともに、ダイオキシン類に関する正確な情報が公開されることにより、国民の不安が解消されることが必要である。
- 4) このような認識の下、今後の国の総合的かつ計画的なダイオキシン対策の具体的な指針を策定する。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。

耐容 1 日摂取量 (TDI) の見直しを始めとする各種基準等の策定

ダイオキシン類の排出削減対策等の推進

ダイオキシン類に関する検査体制の改善

健康及び環境への影響の実態把握

調査研究及び技術開発の推進

廃棄物処理及びリサイクル対策の推進

国民への的確な情報提供と情報公開

国際貢献

- 5) 本指針及びこれに基づく対策の進捗状況について 1 年以内に点検を行うとともに、必要に応じて対策を見直す。
- 6) 以上の取り組みを通じて得られるダイオキシン対策や廃棄物に関する我が国の経験や技術を海外移転することにより世界に貢献する。
- 7) 更に、廃棄物対策に万全を期した上で、循環型社会の構築に政府一体となって取り組む。

以上を踏まえ、科学的知見の充実を図り、大気、水質 (水底の底質を含む) 及び土壌についての環境基準を設定することとされています。さらに、9 月には厚生省が「食品中ダイオキシン類及びコプラナ

「PCBの測定方法暫定ガイドライン」を策定し、続いて JIS K0311「排ガス中のダイオキシン類及びコプラナー PCBの測定方法」も定められました。

残留性有機汚染物質 (POPs) の国際的規制

残留性有機汚染物質 (POPs) を国際機関が中心になって規制する動きがあります。代表的な POPs について、用途、生産量などのデータを表 2 に示しました。POPs には、PCBs、ダイオキシン類、DDT類、クロルデン類、ヘプタクロルを含む 12 物質が含まれます。非常に安定な化学構造と長い半減期を有し、環境中に残留し易い性質があります。多くの場合は低溶解度、高脂溶性、難代謝性を有し、生物の主として脂肪組織で濃縮が起ります。また、半揮発性を有するために気中進入が起こり、粒子や食物表面への吸着、土壌、水系、生物メディアへの再分配を起こします。この再分配は、地球規模で起こっており、極地 (北極、南極) に移動・濃縮される傾向が認められます。

これらの物質はいずれも内分泌攪乱性が指摘されており、1995 年 11 月には、UNEP (国連環境計画) の主導で、「陸上活動からの海洋環境保護に関する世界行動計画」に基づき、環境負荷抑制のための法的拘束力を持つ文書を 2000 年までに採択することで国際的合意がなされました。

表 2. 残留性有機汚染物質 (POPs) 一覧

物質名	用途	生産量	規制等
1.ダイオキシン類	非意図的生成物	-	大防法、廃掃法、POPs
2.PCBs	熱媒体、ノンカーボン紙、電気製品	累積 5.7 万 t	74 年化審法一種、72 年生産中止、水濁法、海防法、廃掃法、地下水・土壌・水質の環境基準、POPs、特定化学物質
3.PBB	難燃剤		
4.HCB	殺菌剤、有機合成原料	累積 3 万 t	79 年化審法一種、73 年生産中止、POPs、農薬として未登録、特定化学物質
14.クロルデン	殺虫剤	累積 1.6 万 t	86 年化審法一種、68 年登録失効現在使用禁止、毒劇法、POPs
18.DDT	殺虫剤	累積 4.4 万 t	81 年化審法一種、71 年登録失効・販売禁止、食品衛生法、POPs、特定化学物質
21.アルドリ	殺虫剤	累積 0.3 万 t	81 年化審法一種、75 年登録失効、土壌残留性農薬、毒劇法、POPs、特定化学物質
22.エンドリン	殺虫剤	累積 0.1 万 t	81 年化審法一種、75 年登録失効、作物残留性農薬、水質汚濁性農薬、毒劇法、食品衛生法、POPs、特定化学物質
23.ディルドリン	殺虫剤	累積 0.1 万 t	81 年化審法一種、75 年登録失効、土壌残留性農薬、毒劇法、食品衛生法、家庭用品法、POPs
25.ヘプタクロル	殺虫剤	不明	86 年化審法一種、75 年失効使用禁止、毒劇法、POPs
30.ミレックス、 32.トキサフェン	殺虫剤	なし	未登録、POPs

参考文献

- 1) 環境庁「ダイオキシンリスク評価検討会報告書」、厚生省「平成 9 年度 食品中のダイオキシン類等汚染実態調査報告書」
- 2) 厚生省「ダイオキシンの耐用 1 日摂取量 (TDI) について」(平成 11 年 6 月 21 日)
- 3) 「食品中のダイオキシン類及びコプラナー PCBの測定方法暫定ガイドライン」厚生省生活衛生局食品化学課 (1999.9.7)
- 4) JIS K0311 「排ガス中のダイオキシン類及びコプラナー PCBの測定方法」(1999.9.20)