

## 7. ダイオキシン類

### (1) ダイオキシン類とは

一般に、ポリ塩化ジベンゾ パラ ジオキシン (PCDD) とポリ塩化ジベンゾフラン (PCDF) をまとめてダイオキシン類と呼び、コプラナーポリ塩化ビフェニル (コプラナーPCB) のようなダイオキシン類と同様の毒性を示す物質をダイオキシン類似化合物と呼んでいます。

平成11年7月16日に公布されたダイオキシン類対策特別措置法においては、PCDD及びPCDFにコプラナーPCBを含めて“ダイオキシン類”と定義されました。

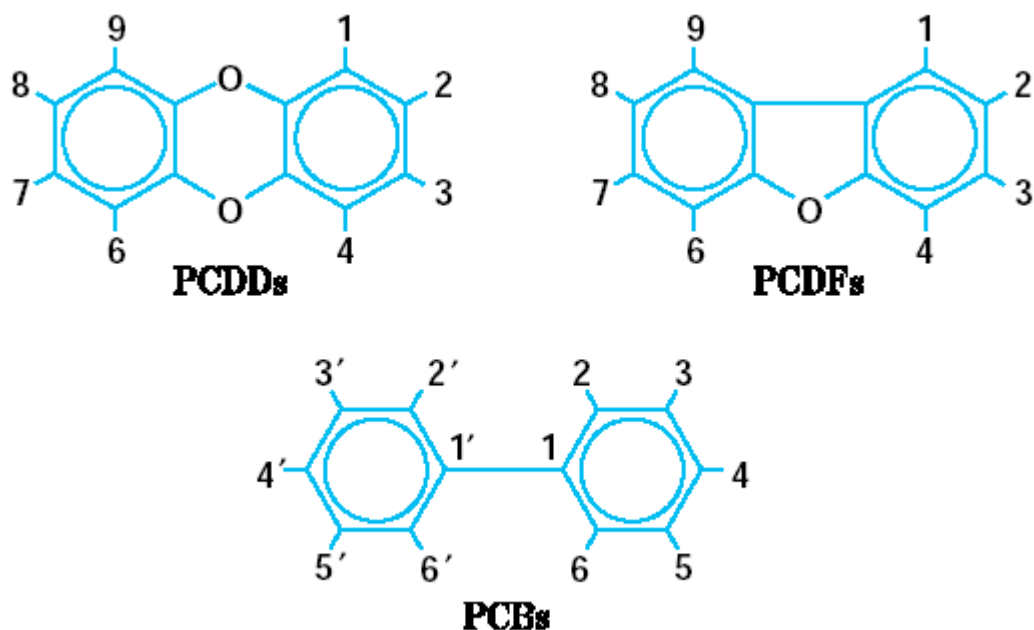


図7-1 ダイオキシン類の構造図

### (2) 毒性

ダイオキシン類は、毒性の強さがそれぞれ異なっており、PCDDのうち2と3と7と8の位置に塩素の付いたもの(2,3,7,8-TCDD)がダイオキシン類の仲間の中で最も強いことが知られています。(図7-1ダイオキシン類の構造図)

そのため、ダイオキシン類としての全体の毒性を評価するためには、合計した影響を考えるための手段が必要となります。

そこで、最も毒性が強い2,3,7,8-TCDDの毒性を1として他のダイオキシン類の仲間の毒性の強さを換算した係数が用いられています。多くのダイオキシン類の量や濃度のデータは、この毒性等価係数(TEF)を用いてダイオキシン類の毒性を足し合わせた値(通常、毒性等量(TEQ))という単位で表現)が用いられていま

す。

### (3) 性質

ダイオキシン類は、通常は無色の固体で、水に溶けにくく、蒸発しにくい反面、脂肪などには溶けやすいという性質を持っています。また、ダイオキシン類は他の化学物質や酸、アルカリにも簡単に反応せず、安定した状態を保つことが多いのですが、太陽光の紫外線で徐々に分解されるといわれています。

### (4) 主な発生源

ダイオキシン類は分析のための標準品の作製等の研究目的で作られる以外には、意図的に作られることはありません。ダイオキシン類は、炭素・酸素・水素・塩素が熱せられるような過程で自然にできてしまう副生成物です。

ダイオキシン類の現在の主な発生源は、ごみ焼却による燃焼ですが、その他に、製鋼用電気炉、たばこの煙、自動車排出ガスなどの様々な発生源があります。ダイオキシン類は、主として物を燃やすところから発生し、処理施設で取り除かれなかった部分が大気に出ます。また、かつて使用されていた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。

環境中に出た後の動きの詳細はよくわかっていませんが、例えば、大気中の粒子などにくっついたダイオキシン類は、地上に落ちてきて土壌や水を汚染し、また、長い年月の間に、底泥など環境中に既に蓄積されているものも含めて、様々な経路からプランクトンや魚介類に食物連鎖を通して取り込まれていくことで、生物にも蓄積されていくと考えられています。

また、ダイオキシン類は、自然界でも発生することがあり、例えば、森林火災、火山活動等でも生じるといわれています。

### (5) 人への影響

ダイオキシン類は、「青酸カリよりも毒性が強く、人工物質としては最も強い毒性を持つ物質である」といわれることがあります。これは、日常の生活の中で摂取する量の数十万倍の量を摂取した場合の急性毒性のことです。

しかしながら、ダイオキシン類は意図的に作られる物質ではなく、実際に環境中や食品中に含まれる量は超微量ですので、私たちが日常の生活の中で摂取する量により急性毒性が生じるような、すなわち、誤って飲み込んで急性毒性が生じるといった事故が起こるようなことは考えられません。

WHO（世界保健機関）の国際がん研究機関では、ダイオキシン類の中でも最も毒性が強いとされる2,3,7,8-TCDDについては、事故などの高濃度の暴露の際の知見から人に対する発がん性があるとしていますが、ダイオキシン類自体が直接遺

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（がん化）を促進する作用（プロモーション作用）であるとされています。

実験用動物においては、妊娠中に比較的多量のダイオキシン類を与える実験で、生まれた動物に口蓋裂、水腎症等の先天異常を起こすことが認められています。

また、ダイオキシン類は、甲状腺機能の低下、生殖器官の重量や精子形成の減少、免疫機能の低下を引き起こすことが動物実験で報告されていますが、人に対しても同じような影響があるのかどうかについては、まだよくわかりません。

しかし、現在の我が国の通常環境の汚染レベルは、ダイオキシン類によりがんになるリスクが生じる、又は異常が生じるレベルではないと考えられています。

#### （６）耐容一日摂取量（ＴＤＩ）

我が国では、最新の科学的知見をもとに、平成１１年６月にダイオキシン類の耐容一日摂取量（ＴＤＩ：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化学物質について、その量までは人が生涯にわたり摂取しても健康に対する有害な影響が現れないと判断される１日体重１kg当たりの摂取量）を４pg-TEQと設定しています。

私たちが体内に取り込んでいるダイオキシン類の総量の安全性の評価は、この数値との比較により行います。

ダイオキシン類の耐容一日摂取量（ＴＤＩ）は、最も感受性の高いと考えられる胎児期における暴露による影響を踏まえて設定されています。

なお、この耐容一日摂取量（ＴＤＩ）は、生涯にわたって摂取し続けた場合の健康影響を指標とした値であり、一時的にこの値を多少超過しても健康を損なうものではありません。

４pg-TEQのＴＤＩは、動物実験で得られた結果を人に当てはめた上で、さらに、安全を見込んで１０分の１の数値に設定したものです。

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、厚生労働省の調査では、人の平均体重を５０kgと仮定して体重１kg当たり約１．６３pg-TEQと推定されています。

その他、呼吸により空気から取り込む量が約０．０３９pg-TEQ、手についた土が口に入るなどして取り込まれる量が約０．０１２pg-TEQと推定され、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当たり約１．６８pg-TEQと推定されます。この水準は、耐容一日摂取量（ＴＤＩ）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。

ダイオキシン類は脂肪組織に溶けやすく残留しやすいので、魚介類、肉、乳製品、卵などに含まれやすくなっています。食生活の違いから、我が国では魚介類から、欧米では肉や乳製品等の動物性食品からの取り込み量が多くなっています。いずれの国でも、魚介類、肉、乳製品、卵で７～９割程度を占めるようです。

また、魚介類や肉等に比べれば、野菜などから取り込むダイオキシン類は非常に少ないものと考えられます。

ダイオキシン類がひとたび体内に入ると、その大部分は脂肪に蓄積されて体内にとどまります。分解されたりして体外に排出される速度は非常に遅く、人の場合は半分の量になるのに約7年かかるとされています。

食品に含まれるダイオキシン類の量は、食品の種類によっても異なり、同じ種類の食品でもとれた場所や時期によっても異なります。このため、ある1日の食事をとれば、T D Iの4 pg- T E Q / kg 体重 / 日を越えることがあったとしても、一般的な食生活においては長期間平均すればこれを下回っていると考えられ、問題はありません。

構成労働省が実施したダイオキシン類の一日摂取量調査の結果によれば、国民の平均的な食品の摂取量であれば、T D Iの4 pg- T E Q / kg 体重 / 日を下回ることがわかっています。各種の食品に含まれる栄養素は健康のために大切ですので、たくさんの種類の食品をバランス良く食べるよう心がけることが大切です。

#### 微量物質の単位

##### 重さを測る単位

k g ( キ ロ グ ラ ム )

g ( グ ラ ム )

m g ( ミ リ グ ラ ム ) =  $10^{-3}$  g ( 千分の1グラム )

$\mu$  g ( マイクログラム ) =  $10^{-6}$  g ( 100万分の1グラム )

n g ( ナノグラム ) =  $10^{-9}$  g ( 10億分の1グラム )

p g ( ピコグラム ) =  $10^{-12}$  g ( 1兆分の1グラム )

.....

東京ドームに相当する体積の入れ物を水でいっぱいにした場合の重さが約  $10^{12}$  g です。このため、東京ドームに相当する入れ物に水を満たして角砂糖1個(1g)を溶かした場合を想定すると、その水1ccに含まれている砂糖が1pg(ピコグラム)になります。

(7) 環境基準

ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁（水底の底質汚染を含む。）及び土壌汚染に係る環境基準は、ダイオキシン類対策特別措置法第7条の規定に基づき、ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁（水底の底質汚染を含む。）及び土壌汚染に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準として下表のように定められています。

媒体	基準値
大気	0.6 pg-TEQ / m <sup>3</sup> 以下
水質（水底の底質を除く。）	1 pg-TEQ / l以下
水底の底質	150 pg-TEQ / g以下
土壌	1,000 pg-TEQ / g以下

備考

- 1 基準値は、2, 3, 7, 8 - 四塩化ジベンゾ - パラ - ジオキシンの毒性に換算した値とする。
- 2 大気及び水質（水底の底質を除く。）の基準値は、年間平均値とする。
- 3 土壌にあっては、環境基準が達成されている場合であって、土壌中のダイオキシン類の量が250 pg-TEQ / g以上の場合には、必要な調査を実施することとする。

- (注) 1 大気汚染に係る環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については適用しない。
- 2 水質汚濁（水底の底質汚染を除く。）に係る環境基準は、公共用水域及び地下水について適用する。
  - 3 水底の底質汚染に係る環境基準は、公共用水域の水底の底質について適用する。
  - 4 土壌汚染に係る環境基準は、廃棄物の埋立地その他の場所であって、外部から適切に区別されている施設に係る土壌については適用しない。

( 8 ) ダイオキシン類環境濃度調査結果

平成15年度は、大気2地点、水質(河川等)10地点、水底の底質2地点、土壌2地点においてダイオキシン類調査を実施しました。

調査の結果、全ての調査項目・調査地点において基準値を満足していました。

大気中のダイオキシン類調査結果を表7-1に、水質(河川等)のダイオキシン類調査結果を表7-2に、水底の底質のダイオキシン類調査結果を表7-3に、土壌のダイオキシン類調査結果を表7-4に示しました。

表7-1 大気中のダイオキシン類調査結果

調査地点	採取日	毒性等量 (pg-TEQ / m <sup>3</sup> )
中庄公民館	H15.9.2~H15.9.3	0.055
	H16.2.9~H16.2.10	0.016
中ノ橋付近	H15.9.2~H15.9.3	0.043
	H16.2.9~H16.2.10	0.018

表7-2 水質(河川等)のダイオキシン類調査結果

調査地点	毒性等量 (pg-TEQ / l)
鈴鹿川(306号亀山大橋)	0.073
安楽川(能褒野橋)	0.085
棕川(海善寺橋)	0.16
竜川(古部野橋)	0.13
桜川(太岡寺畷橋)	0.091
中の川(柳田橋)	0.32
中の川(光於堂橋)	0.12
中の川(下庄橋)	0.11
薬師川(昼生郵便局横)	0.21
中庄町踏切側池	0.47

(採取日: H15.12.24)

表 7 - 3 水底の底質のダイオキシン類調査結果

調査地点	毒性等量 (pg-TEQ / g)
中の川 (光於堂橋)	8.9
中の川 (下庄橋)	1.6

(採取日 : H15.12.24)

表 7 - 4 土壌のダイオキシン類調査結果

調査地点	毒性等量 (pg-TEQ / g)
昼生地区コミュニティ前	3.1
下ノ庄農村公園	3.0

(採取日 : H16.1.29)

