

(別紙1)

ダイオキシン類土壌汚染対策事例等海外調査報告

1. ドイツ

(1) ダイオキシン類対策の基本的な考え方

① ドイツ国民の健康リスクについて、1人当たりのダイオキシン類の平均摂取量を継続的に監視し評価する。

② 大気、水、土壌の許容レベルを設定し削減を行うアプローチではなく、①の平均摂取量を指標としつつ、ダイオキシン類の排出・摂取を現状よりできるだけ低減させるために効果の大きい対策を行うとのアプローチ。

○ 実際、大気中への排出削減対策により①の平均摂取量が低下してきていることから、排水規制を行っていないし、肉、魚、野菜の安全基準をつくる必要はないとしている(大気、土壌及び牛乳に基準がある。)

○ また、土壌→水域→魚のような long chain を考えることは科学的に正しいが、膨大なデータを要するし、データが得られてもすぐに結論が出るものでもないのでは意味がないとの考え方である。

(2) 連邦土壌保全法におけるダイオキシン類に関する対策基準の状況

<概要>

○ ドイツでは連邦土壌保全法が1999年3月1日に施行されたが、汚染物質ごとの対策の基準値を規定する法規命令案については、現在各州の代表者からなる連邦参議院で協議調整を行っている状況であり、ダイオキシン対策に関する基準値案についても主要な州から反対意見が出されている(1999年4月現在)。

○ 連邦土壤保全法の法規命令案では、

- ① 土壤からの直接摂取
- ② 土壤から作物を通じての摂取
- ③ 土壤から地下水を通じての摂取

の3つの曝露経路のいずれかについて、検査値(これを超えた場合更に詳細な調査を開始)及び措置値(これを超えた場合対策を開始)が汚染物質毎に提案されている。

○ ダイオキシン類は(Co-PCBを含まない。)、①直接摂取の曝露経路についてのみ、子供の遊び場(100pg-TEQ/g)、住居地域(1,000)、公園並びにリクリエーション施設(1,000)及び商工業地域(10,000)の措置値(案)が提案され、②作物経由の経路及び③地下水経由の経路については提案されていない。

なお、子供の遊び場について、ノルライン・ウェストファーレン州は 1,000pg で良いと主張している。

○ 浄化の目標は各汚染地域ごとの対策計画において定められるが、措置値とはその数値よりも低くなることを求める基準であり、例えば措置値が 1,000pg-TEQ/g であれば浄化の目標は 999pg-TEQ/g で法的には問題ない。

<ダイオキシンに関する措置値(案)が適用される対象>

① 子供の遊び場

実態として子供が通常(一定時間)遊びに使う場所であって、健康保護の必要性のある場所に限定して適用される。幼稚園の園庭なども含まれるが、ドイツでは、通常子供の遊び場には標識があり、周辺の芝生公園等と区別されている。サッカー場、テニスコートなどは公園の分類に入る。

② 住居地域

家庭の庭を含めて居住の用に使われる土地。公園、リクリエーション施設及び子供の遊び場は含まない。

③ 公園及びリクリエーション施設

社会的、健康、スポーツの目的のために使用される土地。特に公私を含めて緑のある施設で、一般に開放されている未舗装の土地。

④ 商工業地域

就労時間の間だけ使われる、作業や製造の場所となる未舗装の土地。

<基準値(案)の設定の考え方>

① 子供の遊び場、住居地域、公園及びリクリエーション施設：

子供の経口摂食と土壤粒子の吸入の2つの曝露経路について評価

② 商工業地域：

労働者（成人）を対象として土壤粒子の吸入の曝露経路について評価

③ ドイツのダイオキシンに関する子供の健康影響評価や土壤に係る基準値設定手法については次のとおりであり、世界的な手法と異なっている。

a. ダイオキシン類の毒性評価は、WHO や多くの国では慢性毒性について生涯曝露で評価し幼児期等短期間の曝露量のみを評価することはない。しかしながら、ドイツでは毎日の曝露量が一日当たりの許容レベルを超えないこととして、幼児期については8年間の曝露量进行评估している。

b. オランダ、アメリカ等の国では、成人の曝露量も評価して土地利用に応じたガイドライン値を設定しているが、ドイツでは子供の直接摂取量のみを捉え、成人への影響は考慮せず、子供の遊び場、住居地域、公園及びリクリエーション施設の基準値(案)を設定している。

一方で、商工業地域の基準値(案)は、アメリカ、ニュージーランドでは労働者(成人)の経口摂食の経路を評価しているが、ドイツでは土壤粒子の吸入の経路のみを評価し、経口摂食は評価していない。

【成人の経口摂食は評価していない (0 mg/day に相当)。】

d. 基準値(案)の算定では、WHOのTDIを用いず、独自にTRD(tolerable resorbed body dose)と危険量(hazardous dose)という2つ概念を導入し、これに照らして数値を求めている。

このように、ドイツでは、諸外国と異なる独自の伝統的な考え方に立って影響評価を行っている。

④ ダイオキシンについて子供の遊び場の基準値を求めると約80pg-TEQ/gになるが、1991年に連邦・各州の作業チームが勧告した現ガイドラインの数値がコンセンサスを得ているとして、100pg-TEQ/gの措置値(案)を提案している。

(3) 農用地のガイドライン値の運用状況

1991年連邦と州の共同作業で提案された農用地のガイドラインは、次のとおりである。

このガイドラインは、今回の連邦土壌保全法制定に当たり、モニタリングや浄化を義務付ける根拠とするには科学的根拠が不十分であるとして、従来と同様、勧告値の位置付けのみである。

① 5pg-TEQ/g :

○ バーデン・ウィルヘルムス州の汚染されていない農用地の実測値を基に算出(58検体の実測値の90パーセンタイル値が5pg/g)。

○ この数値を超えた場合、排出源の調査や排出源対策の勧告、牛乳中のダイオキシン類調査や食用作物収穫後の洗浄等の勧告を行う。

② 40pg-TEQ/g :

○ ドイツでは、日本と異なり国民のダイオキシン類摂取量の約 2/3 が畜産物からであるため、連邦保健庁が 1995 年に牛乳のガイドライン値 (5pg-TEQ/gfat) を提案しており、また、ドイツでは日本と異なり放牧が多いことから、牛乳のガイドライン値を満足するための土壌の条件として一定の仮定に基づいてガイドライン値を設定した (牛乳と土壌のデータのみから算定)。

○ 農作物については科学的な根拠はない。

野菜については、土壌の付着よりも大気からの降下が主要因であり、洗浄等の営農面に対応可能としている。

○ この数値を超えた場合、排出源調査と排出源対策とともに、牧草地として利用しないように勧告する。ただし、調査の結果、作物や畜産物への移行がないことが判明すれば農業上の利用制限はない。

2. オランダ

(1) 農用地のガイドライン値について

○ 1987 年の放牧地のガイドライン値 (10pg-TEQ/g) は、国民のダイオキシン類の摂取量の大半が畜産物からであり、放牧が多いという日本とは異なる事情を背景にして、国立環境衛生研究所の研究者が当時の限られた知見と仮定のもとに、乳牛が土壌を摂食することによりダイオキシン類が牛乳に移行する曝露量を推定したものであり、完全な曝露評価ではなく、政府として公式のものではなかった。実質上、効力がないのが現状である。

○ 1997 年に土壌保護法に基づき公布された暫定介入値 (1,000pg-TEQ/g) は市街地を想定したもので、農用地には適用されない。

現在、農用地の基準は存在せず、また、焼却施設からの排出が改善されれば牛乳中の濃度が低下することがわかっており、農用地の基準を設定する必要性がない、としている。

(2) 農用地のダイオキシン対策事例について

農用地に関する主な対策事例は次の3つ。

○ Lickebaert (1989、アムステルダム近郊)

焼却施設周辺の放牧地で牛乳濃度が基準値 6pg-TEQ/gfat を上回ったことから、牛乳と乳牛、羊の販売禁止を行った。

土壌の濃度は最高 55ng-TEQ/kg、焼却施設を改造し排出を抑制したところ牛乳中の濃度が低下し 2pg-TEQ/gfat レベルになったため、土壌の対策を講じる必要がなかった。

○ Zaanstad (1987、ロッテルダム近郊)

焼却施設周辺の放牧地で土壌濃度 252ng/kg、牛乳中ダイオキシン類の濃度が 12pg/gfat であった。焼却施設を閉鎖したところ、牛乳中の濃度が低下し、土壌対策は行っていない。

○ Colemborg (1989、ユトレヒト近郊)

不法なタイヤの野焼きのあった地点の周辺放牧地、野焼きを止めた後に、牛乳中ダイオキシン類の濃度が低下した。

3. ニュージーランド

(P) ダイオキシン対策の概要

ダイオキシン類については、1995年に開始された「難分解性有機塩素系化合物プログラム (The New Zealand Organochlorines

Programme)」の対象物質の一つとして対策が進められている。このプログラムは、ダイオキシン類のほか、PCB、有機塩素系農薬が対象であり、国連環境計画 (UNEP) で進められている POPs 条約に関する活動の一環でもある。

本プログラムのもと、環境中 (大気、土壌、河川、入り江) の濃度測定、食事からの摂取量調査、体内負荷量の調査 (血中濃度の測定) 及び排出源インベタ g リーの調査が行われている。最終年である 1999 年に結果を取りまとめ、ガイドラインの設定等の対

策を検討するとしている。

(2) 土壌中のダイオキシンに関する指針値について

① ニュージーランドでは、カビによる製材の変色防止のために、1950年代から1988年までの間に製材所において幅広く NaPCP（ペンタクロロフェノールナトリウム塩）が使用されていた。使用された地

PCP は、ブラジル、中国、USA、カナダ、フランス及びドイツからの輸入品で、サンプル試料やある製材所の土壌の分析結果からダイオキシン類が混在していることが判明した。ダイオキシン類の異性体のうち、特に OCDD の混入量が多い。土壌汚染の判明した製材所では、NaPCP の木材処理タンクの汚泥中に極めて高濃度（270mgTEQ/kg）のダイオキシン類が検出された他、薬剤調製施設や貯蔵施設周辺土壌からも検出された。また、他にもいくつかの汚染サイトが存在することが明らかとなった。

これが契機となって、「特定木材処理用化学物質に関する健康と環境影響に関するガイドライン」が1997年に策定され、特定木材処理用化学物質として、銅、クロム、砒素、ほう素化合物、PCP が選定され、PCP の混在物質であるダイオキシン類についても、土壌中の濃度に関する暫定指針値が提示された。

② 土壌中のダイオキシン類に関する暫定指針は、上述した製材所の PCP 汚染に関するリスク評価に基づき提案されたものであり、この製材所以外の汚染サイトにも適用は可能であると考えられるが、現在、「難分解性有機塩素系化合物プログラム」の一環として、土壌中のダイオキシン類の国レベルの許容基準の検討を行っている最中であり、当分の間、この暫定指針値を他の汚染サイトに適用しようとする場合には、当該サイト固有の曝露シナリオを検討しなければならない。法的な強制力はない。

(ア) 農用地指針値の設定根拠について

農用地の指針の設定に当たって、汚染された土壌の家畜による直接摂取が主な摂取経路（ただし、植物からの摂取経路も考慮されている）であり、この摂取経路は、ニュージーランドの牧畜では重要であると考えられている。すなわち、土壌指針は、汚染された畜産物（肉とミルク）を摂取することにより、一般消費者の生涯発ガンリスクの増加が、1/100,000 以上とならないように設定されたものであり、ダイオキシン類についての試算の結果、土壌中の許容濃度は 10pg-TEQ/g とされた。

なお、この農用地の指針値を超過した土地が一カ所あるが、これは皮革工場の廃棄物埋立地で、小面積の汚染された草地はフェンスを張って家畜が入り牧草を食べないようにした。農用地の汚染が発見された場合は、汚染された土地の牧草を家畜に食べさせないようにすればよい。

(イ) 居住地指針の設定根拠について

TDI を 10pg-TEQ/kg/day として、我が国と同様に土壌の直接摂取を主体に計算されたものである。主なデフォルト値は、30年間同一場所に居住、子供(1～6歳)の体重15kg、大人(7～31歳)70kg、土壌の摂取量は子供；100mg / day、大人；25mg / day としている。計算の結果、土壌中の許容濃度は 1,500pgTEQ/g とされた。

(ウ) 工業用地指針値の設定根拠について

労働者の曝露評価にもとづき設定された。就労年数を 20 年、労働者の土壌の直接摂取量を 25mg / day、労働時間を一日 8 時間として試算し、汚染土壌表面を舗装した場合と、未舗装の場合、防御服や保護具の着用、清掃作業の徹底等の管理状況の違い等を考慮して、それぞれの場合を計算した結果、土壌中の許容濃度は 18,000 ～ 90,000pgTEQ/g とされた。

4. カナダ

(1) ダイオキシン対策の契機

カナダでは、1970 年代に製紙工場排水中のダイオキシン類とそれによる魚汚染が問題になり、「Food and Drug

Act」セクション B.01.047 に定める食品基準として「魚（可食部）につきダイオキシン類 20ppt」（TEQ 換算、fresh weight）が定められている。

この製紙工場排水に対応するため、排水中のダイオキシン類に対する削減対策が行われ、排水中のダイオキシン類は相当減少した。

(2) ダイオキシン対策の枠組み

1995 年から開始された Toxic Substances Management

Policy (TSMP) の下で、ダイオキシン類は優先順位の高い物質（普遍的分布、毒性、残留性、生物濃縮性の 4 条件）に指定されており、これに基づき、①発生源インベントリ一の作成、②全カナダ基準 (Canada 者

Wide Standards: CWSs) として水質（底質、水生生物）ガイドラインの作成、③同じく CWSs として土壌ガイドラインの作成に取り組んでいる。

(3) 土壌中のダイオキシン類に係る取り組み

① 1991年に、政府及び各州の環境担当大臣からなる CCME (Canadian Council of Ministers of the

Environment) が、国際的な動向やカナダ国内の州のガイドラインをもとに、土壌汚染の暫定ガイドラインを提案したが、これは、アセスメントレベル (ダイオキシン類：10pg/g) については定量下限値 (有機化合物は一律このような決め方)、アクションレベル (ダイオキシン類：1,000、

pg/g) についてはカナダ各州等の取り組みを基に提案した暫定的なガイドラインにすぎないものであり、科学的な根拠はなく、事実上効力がない。カナダ環境省としては現在作成を進めている科学的なアプローチを基本においたガイドラインを今後の対策の基本にしたい意向。

② 現在進めている土壌ガイドラインの策定は、現在約20物質についてその作業を終えている (ダイオキシン類については作業中)。基本的考え方は、閾値のあるものについては子供と大人、閾値のないものについては大人 (曝露70年) を対象に、「農用地」「住宅地・公園」「商業地」「工業用地」について曝露評価を行うものである。農用地については、作物を通じた畜産物への影響と人への影響のいずれか厳しい値となるものを採用する。商業地、工業用地は曝露シナリオを労働環境程度としている。

ダイオキシン類については1999年末から2000年になる見込みである。