

資料 1 - 4

土壌中のダイオキシン類に関する環境影響の評価手法と

リスク低減手法に係る現状と検討課題

土壌中ダイオキシン類の全国モニタリングや地方公共団体の調査が進むに伴い、土壌中ダイオキシン類の調査結果をいかに評価するか、また、影響防止のためにどのような対策を講じるべきかが喫緊の課題となっている。

I 土壌中ダイオキシン類の環境影響の評価手法について

ダイオキシン類の主要な発生源については、燃焼発生源及び非燃焼発生源に大別される。大気中に放出されたダイオキシン類は、主に乾性・湿性沈着によって地表ないし農作物表面に到達すると考えられる。土壌に到達したダイオキシン類は、主に粒子状物質に吸着して水質や底質に分配され、最終的に土壌及び底質が環境中における最大のシンクとなると推定されるが、これらの環境挙動は、現時点ではほとんど知られていない状況である。（ダイオキシンリスク評価検討会報告書より）

ダイオキシン類については排出抑制対策がとられ、今後大気環境中の濃度が低減することが期待されているが、土壌中には過去に環境中に排出されたダイオキシン類が長期間残留し、ダイオキシン類の環境中への放出の二次的な発生源となる可能性があると考えられる。そこで、本検討会では、ダイオキシン類による土壌の汚染を起点として、その土壌汚染が多様な曝露経路を通じて人の健康に係る影響を及ぼすおそれを検討対象とすることとしたい。

1 土壌中のダイオキシン類の評価の進め方

一般的な土壌汚染の評価にあたって、諸外国では、土壌中の汚染物質について類型化した、あるいは一律の基準を設けて評価する場合と、個々の汚染場所（以下「サイト」という。）ごとに計算式を用いてリスクアセスメントを行う場合とがある。＜参考資料 1-3: 1, 2, 3＞

課題 1)

本検討会においては、土壌中のダイオキシンについて、まず、類型化したあるいは一律の基準やガイドラインを設けて評価していく手法について検討を行うこととしてよいか。

基準やガイドラインを設けて評価する場合には、一般に暴露評価（暴露アセスメント）にかかる計算式（モデル）を設定し、その結果を有害性に係る評価値と対比し、評価を行う方法が採られる。土壌中のダイオキシンについても、土壌汚染を起点とする暴露アセスメントを検討し、有害性に係る評価値と対比することを検討する。

2 暴露アセスメントのシナリオ

まず、ダイオキシン類による土壌の汚染を起点として、その土壌汚染が人の健康に影響を及ぼすおそれについてアセスメントを行うシナリオについて検討課題を整理する。（1）

土壌中の安定性の評価

ダイオキシン類は環境中で一般に安定で、長期間残留すると考えられている。土壤の汚染を起点として検討を進めるにあたり、この点を再確認しておく必要がある。

課題 2)

ダイオキシン類は一般に安定で、土壤中にも長期間残留すると考えられているが、生分解、光分解などの分解や、土壤の浸食等による物理的移動が全くないわけではない。これらについて、どのように現在の知見を評価し、見積もるべきか。〈参考資料 1-3:4〉

(2) 暴露経路の選定

我が国ではこれまで、環境としての土壤が果たしている機能（以下「土壤環境機能」という。）のうち、水質浄化・地下水涵養機能と食料生産機能を保全する観点から、土壤－地下水及び土壤－農作物のそれぞれの経路について、環境基準が設定されてきた。

一方諸外国における暴露アセスメントを行うためのモデルは、さらに多くの、複数の経路を想定している。

課題 3) 土壤中のダイオキシン類については、どのような暴露経路について評価をしていくべきか。〈参考資料 1-3:5〉

(3) 土壤からの直接的な暴露のアセスメント

ダイオキシンリスク評価検討会では、土壤からの直接的な暴露として、土壤の経口摂取量と、皮膚接触からの摂取量を勘案している。〈参考資料 1-3:6〉

課題 4)

土壤の直接的な経口摂取量については、諸外国においていろいろな値が報告されている。これらについてどのように現在の知見を評価し、見積もるべきか。また、皮膚接触の摂取量についてはどうか。〈参考資料 1-3:7, 8〉

課題 5)

土壤粒子の巻き上げと土壤中ダイオキシン類の空気中への揮散による経気摂取については経口摂取量や皮膚接触からの摂取量にどのように見込まれているかの詳細が不明であるが、これらについてどのように現在の知見を評価し、見積もるべきか。

課題 6) 土壤粒子を経口又は経気により直接摂取する場合、土壤中に含まれているダイオキシン類の生物学的利用率についてはどのように現在の知見を評価し、見積もるべきか。〈参考資料 1-3:9〉

(4) 食品を経由する場合のアセスメント

土壤中のダイオキシン類は、長い食物連鎖を経た後に、食品として人に摂取されていると考えられている。〈参考資料 1-3:10〉

課題 7) 土壤中のダイオキシン類が様々な農畜産物や水産物に移行する量に係る実態あるいはモデルについて、どのように現在の知見を評価し、見積もるべきか。

(5) 土地利用等の視点

諸外国で土壌中の有害物質に関する基準やガイドラインを設けている場合は、土地利用等による類型化がなされている場合が多い。これは、子供の遊び場、居住地、工業用地、農用地などの土地利用によって、想定される暴露経路と評価対象（子供か、大人か）が異なるものと考えられることによる。例えば、工業用地では、農産物や畜産物という経路を考慮しなくてよいと考えられる。〈参考資料 1-3: 3, 参考資料 1-4:p.8-9, p.12-13〉

課題 8) 基準やガイドラインの設定の際に想定するリスクを、より実情に即した現実的なものとするために、土地利用等の区分に応じて類型化することが適切ではないか。

3 有害性に係る評価値との対比の考え方

諸外国における土壌汚染の評価では、暴露アセスメントにおける土壌からの暴露予想量について、有害性に係る評価値（例えば耐容一日摂取量：TDI）の全体（100%）と比較する場合と、大気・水由来などのリスクを比較考量した割合部分と比較する場合がある。例えば、

ア) 住宅地や児童公園では直接経口摂取量のみを TDI の 100%と比較イ) 食品中の対象物質については長い食物連鎖の出発点を汚染土壌とみなし、土壌の直接的な経口摂取等とあわせて、土壌を起点とする暴露アセスメントの結果を TDI の 100%と比較ウ) 土壌由来とそれ以外の人体の摂取媒体（食品、大気等）間で TDI をそれぞれ配分して比較などの考え方がある。

課題 9)

土壌汚染を起点とする様々な暴露経路を経由した暴露アセスメントの結果を、有害性に係る評価値と比較する場合に、上記のア)～ウ)等のいろいろな考え方があり得るが、どのように考えるべきか。

また、諸外国において、ダイオキシン類については他の汚染物質とは異なる考え方を行っている場合があり、暴露予想量と評価値の対比の考え方もまだ十分に確立してはいない。

〈参考資料 1-3: 3〉

課題 10) 現状において、土壌中のダイオキシン類を対象とした暴露アセスメント及び有害性に係る評価値との対比を行うにあたって特に配慮すべき事項は何か。

II 土壌中ダイオキシン類のリスク低減手法について

(1) 対策の考え方

土壌汚染の対策としては、一般に、汚染物質の除去・浄化、問題となる暴露経路に係る汚染土壌と一般環境の遮断、土壌中の汚染物質の拡散の防止がある。

従来から、農用地では、土壌汚染の対策手法として客土や土地の用途変更等が行われている。

また、市街地の土壌汚染に係る調査・対策指針（環境庁水質保全局）では、重金属等については暴露経路の遮断手法として遮水工、遮断工を、また土壌中の汚染物質の拡散防

止手法として不溶化処理等を対策手法として掲げている。また、同指針では、重金属について含有量参考値を定めているが、この値を超える土壌に対して土壌の飛散や表面流出を防止する等の観点から必要に応じて対策を講じようとする場合は、覆土・植栽工やアスファルト等による舗装工により土壌の表面を被覆することとしている。＜参考資料 1-3:1 1＞

課題 11)

土壌中のダイオキシン類の対策としては、特にどのような暴露経路を考慮すべきか。また、どのような汚染の態様（土地利用、汚染濃度等）の場合にどのような手法を採ることが適当か。

(2) 除去・浄化技術

さらに、除去・浄化の技術として、諸外国では焼却処理法、物理的方法（濃縮、光分解、放射線分解）、化学的方法（オゾン分解、湿式空気酸化法、触媒脱塩素法等）等についての検討が報告されている。＜参考資料 1-3:1 2＞

課題 12) 土壌中のダイオキシン類の除去・浄化技術についてはどのように現在の知見を評価できるか。また、諸外国の技術を我が国で適用する場合の問題点は何か。

課題 13) 浄化技術の経済的実行可能性はどうか。

III リスクコミュニケーションについて

現在の国内外の科学的知見を集約して、I 及び II に示した課題等に対応して土壌中のダイオキシン類に関する正確な情報を体系化し、提示することが必要である。

課題 14) 情報の提示について、特にどのような点に留意すべきか。