

資料 3 - 3

土壤中ダイオキシン類に由来する環境影響の評価に係る実証調査（案）

- 1 土壤中ダイオキシン類の存在状態に関する基礎調査

- 2 大気浮遊粒子に占める巻き上げ土壌粒子の割合に関する調査

- 3 土壤中ダイオキシン類の植物への移行に関する調査

- 4 経口摂取された土壤中ダイオキシン類の動物による生物学的利用率（吸収効率）に関する調査

- 5 土壌の直接的経口摂取量に関する定量的調査（検討中）

1 土壤中ダイオキシン類の存在状態に関する基礎調査

(1) 目的

ダイオキシン類は土壤粒子に強く吸着するとされ、吸着粒子の物理化学性、吸着強度等が人の体内への吸収に大きく影響すると考えられるが、土壤粒子のどの物質と吸着しているのか、どの粒径区分に最も強く吸着しているのかなどの基礎的かつ必須の知見が不足している。

このため、土壤中のダイオキシン類の存在状態に関する基礎的な実験を行う。

(2) 明らかにする事項

- 1) ダイオキシン類は土壤中のどの物質と吸着（結合）しているのか。
- 2) 土壤粒子のどの粒径区分に最も強く吸着しているのか。
- 3) 吸着の強さと土壤の性質（有機物含有量など）との関係はどうなっているのか。

(3) 調査方法

- 1) ダイオキシン類汚染土壤（土壤種の異なるもの2～3種）を粒径ごとに分画（できるだけ細分化）する。
- 2) それぞれの画分から、ダイオキシン類、有機物等解析に必要な物質を抽出し、分析する。
- 3) 最もダイオキシン類含有率の高い画分の物理化学的な性状を解析

2 大気浮遊粒子に占める巻き上げ土壌粒子の割合に関する調査

(1) 目的

土壌中ダイオキシン類に由来する健康影響を評価するに当たり，風等で巻き上げられた土壌粒子の摂取を評価する必要がある。

浮遊粒子の曝露経路は，その粒径に応じて，1) 経気道で摂取されるものと2) 咽頭粘膜に付着し，嚥下または排出されるものとの割合が異なるとされていることから，大気中の浮遊粒子の粒径区分ごとの土壌粒子の存在状況を明らかにし，大気中に巻き上げられた土壌粒子が人に至る経路の定量的な検討に資する。

(2) 明らかにする事項

呼吸に伴い，経気道で摂取される土壌粒子を定量的に把握する。

(3) 調査方法

1) 大気中の浮遊粒子を，異なる粒径区分ごとに採取し，各々の画分におけるダイオキシン類及び金属等（Al, Ti, Si 等）の含有量を分析する。

- 2) 併せて、調査地点周辺の5地点において地表面から土壌試料を採取し、ダイオキシン類及び金属等の含有量を定量する。
- 3) 1) 及び2) の結果から浮遊粒子中の土壌粒子の量を粒径区分ごとに求める。

3 土壌中ダイオキシン類の植物への移行に関する調査

(1) 目的

土壌中ダイオキシン類に由来する間接的な健康影響を評価するに当たり、農作物を經由した曝露を定量的に評価することが重要である。

ダイオキシン類は水への溶解度が極めて低いことから、一般に、植物にはほとんど吸収されないとされているが、土壌から作物へのダイオキシン類の移行について、我が国の土壌、作物を用いた調査はほとんど行われていない。

このため、我が国で入手可能な性質の異なる代表的な土壌を用いて作物別に、土壌からのダイオキシン類の移行を定量的に把握する。

(2) 明らかにする事項

土壌中ダイオキシン類の農作物への移行の定量的把握

- ・我が国の代表的な土壌種での移行の程度
- ・作物ごとの移行の程度
- ・ダイオキシン類の同族体ごとの移行の程度
- ・農作物中ダイオキシン類の土壌以外の由来の寄与

(3) 調査方法

1)

14C-標識ダイオキシンを土壌に添加し、一定期間をおいて定着させた後、作物を栽培する。収穫期及び中間時点の2時点で、可食部を含む作物部位中の14C-濃度を定量する。

2) ダイオキシン類を含有する土壌を用いて農作物をポット栽培し、収穫後、可食部を含む植物体中のダイオキシン類含量を測定する。

3) 発生源周辺の圃場において露地及び施設で栽培されている作物について、植物体及び株もとの土壌を採取し、ダイオキシン類濃度を調査する。

4 経口摂取された土壌中ダイオキシン類の動物による生物学的利用率（吸収効率）に関する調査

(1) 目的

土壌中ダイオキシン類に由来する直接的な健康影響のうち、土壌粒子の経口摂取に伴うダイオキシン類の摂取は主要な曝露経路と考えられており、その影響の定量的な把握が必要である。

土壌中のダイオキシン類は、土壌粒子に強く吸着されていることから、経口的に体内に摂取されても、土壌の種類によっては、その多くが体内に吸収されることなく排出されると考えられているが、諸外国での動物試験の結果では、用いられる土壌の種類によって吸収率に大きな幅があることから、我が国の代表的な土壌を用いた調査を実施し、土壌中のダイオキシン類の人体への影響を評価する。

(2) 明らかにする事項

土壌中ダイオキシン類の動物体における経口吸収率

- ・我が国の代表的な土壌種における経口吸収率
- ・ダイオキシン類の同族体ごとの経口吸収率の違い

(3) 調査方法

14C-標識ダイオキシン類を含有する土壌を実験動物に経口投与した後、一定期間以降に糞中に排泄されたものは吸収されたものと見なし、尿、呼気、組織、一定時間以降の糞中に存在するダイオキシン類を定量して、総量を吸収量とする。

また、上記と併せて、ダイオキシン類は胆汁排泄があることが既知であることから、手術により胆管にパイプをつないだ実験動物を用い、胆汁中のダイオキシン類を定量する。

5 土壌の直接的経口摂取量に関する定量的調査（検討中）

(1) 目的

土壌中ダイオキシン類に由来する健康影響を評価するに当たり、土壌の直接的な経口摂取量を定量的に把握する必要がある。

土壌中ダイオキシン類の人への主要な曝露経路は、土壌の直接的な経口摂取であると考えられており、現在、一部の国では、幼児及び成人の経口的な土壌摂取量を実測し、この数値をもとに土壌中ダイオキシン類のガイドライン値を設定している。しかしながら、生活様式の異なる我が国では、諸外国において設定されている土壌の経口摂取量を、単純には適用できないことも考えられることから、我が国の幼児及び成人の土壌の経口摂取量を実測し、ダイオキシン類のリスク評価の検討に資する。

(2) 明らかにする事項

- 1) 幼児及び成人の土壌の直接経口摂取量
- 2) 性質の異なる土壌の経口摂取量の差

(3) 調査方法

成人並びに幼児を対象として、連続して数日間の全ての排泄物中のアルミニウム、チタン、ケイ素の3元素（食品にはほとんど含まれず、土壌中には普遍的に存在し、人体への吸収がほとんどないもの）を定量し、併せて調査対象者の生活している周辺の土壌について上記3元素を定量することにより、1日当たりの土壌の経口摂取量を推定する。