

土壤の汚染に係る環境基準及び土壤汚染対策法に基づく特定有害物質

の見直しその他法の運用に関し必要な事項について

(第 2 次答申)

平成 27 年 12 月

中央環境審議会土壤農薬部会

目 次

第 1 章 土壌の汚染に係る環境基準の見直しについて

I 基本的考え方	2
II 1,4-ジオキサンに係る土壌環境基準について	3
III 塩化ビニルモノマーの土壌環境基準について	6

第 2 章 土壌汚染対策法に基づく特定有害物質の見直しその他法の運用に関し必要な事項について

I 土壌汚染対策法の概要	9
II 1,4-ジオキサンに係る土壌汚染対策法に基づく汚染状態に係る基準の検討について	1 2
III 塩化ビニルモノマーに係る土壌汚染対策法に基づく汚染状態に係る基準の検討について	1 7

第 3 章 施行等について

I 施行について	3 2
II 今後の課題	3 2

別紙 1 1,4-ジオキサンによる土壌汚染に関する技術的助言（案）	3 3
参 考 中央環境審議会土壌農薬部会土壌環境基準小委委員会委員名簿	3 8
中央環境審議会土壌農薬部会土壌制度専門委員会委員名簿	3 9

別 添 第 1 章、第 2 章共通事項

別添 1 1,4 ジオキサンの情報	4 0
別添 2 塩化ビニルモノマーの情報	4 3

第1章 土壌の汚染に係る環境基準の見直しについて

環境基本法（平成5年法律第91号）第16条第1項に基づく土壌の汚染に係る環境基準（平成3年8月環境庁告示第46号。以下「土壌環境基準」という。）については、既往の知見や関連する諸基準に即して、設定可能なものについて設定するとの考え方にに基づき、環境としての土壌が果たしている機能（以下「土壌環境機能」という。）を保全することを念頭に置いて、特に「水質浄化・地下水かん養機能」と、「食料を生産する機能」の二つの機能を保全する観点から、現在27項目について定められている。

平成21年11月30日1,4-ジオキサン、塩化ビニルモノマー、1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレンの4項目について、平成23年10月27日にカドミウムについて、公共用水域の水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準（以下「水質環境基準」という。）及び地下水の水質汚濁に係る環境基準（以下「地下水環境基準」という。）の項目の追加及び基準値の変更が行われた。また、平成23年4月1日に、トリクロロエチレンに係る水道水質基準の基準値の変更が行われた。

水質浄化・地下水かん養機能を保全する観点から定めている土壌環境基準が公共用水域及び地下水における水質保全と密接な関係を有することを踏まえ、平成25年10月7日環境大臣から中央環境審議会に対し、これら6物質に係る「土壌の汚染に係る環境基準及び土壌汚染対策法に基づく特定有害物質の見直し等について」（諮問第362号）諮問がなされた。

この検討対象6物質のうち、1,1-ジクロロエチレンの土壌環境基準の見直しについて、平成25年12月26日に開催された中環審土壌農薬部会土壌環境基準小委員会において審議し、第1次答申がとりまとめられ、平成26年3月20日に1,1-ジクロロエチレンについて土壌環境基準が0.02mg/Lから0.1mg/Lに改正された。

今般、検討対象物質のうち、1,4-ジオキサン、塩化ビニルモノマーについて、科学的知見の収集・解析を行い、土壌環境基準の見直しについて以下のとおり結論を取りまとめた。

※物質情報の詳細は別添共通情報を参照

I 基本的考え方

1. 土壤環境基準設定の基本的考え方

土壤環境基準は、人の健康を保護及び生活環境を保全する上で維持することが望ましい基準であり、土壤の汚染状態の有無を判断する基準でもある。また、政府の施策を講ずる際の目標となるものである。土壤環境基準は、既往の知見や関連する諸基準に即して、設定可能なものについて設定するとの考え方に基づき、「水質浄化・地下水かん養機能を保全する観点」からの土壤環境基準（溶出基準）と、「食料を生産する機能を保全する観点」からの土壤環境基準（農用地基準）から設定されている。

このうち、土壤環境基準（溶出基準）については、土壤中に存在する汚染物質が、土壤中を浸透する水により溶出され、その溶出された水を地下水として飲用に供される可能性があるとの想定の下、溶出水が水質環境基準及び地下水環境基準（人の健康の保護に関するもの）に適合したものになるようにするとの考え方で設定している。その際、通常排水は公共用水域で 10 倍に希釈されるとの考え方で規制措置が講じられていることを考慮して、環境基準の対象となっている項目について、土壤（重量：g）の 10 倍量（容量：ml）の水でこれらの項目に係る物質を溶出させ、その溶液中の濃度が、各々該当する水質環境基準に適合するようにする考え方で環境上の条件を定めてきたところである。

また、農用地基準は、農用地の土壤に適用されており、人の健康をそこなうおそれのある農畜産物の生産を防止する観点と、農作物の生育の阻害を防止する観点から定められている。

2. 土壤環境基準の見直しについて

平成 21 年 11 月新たな科学的知見等に基づき、1,4-ジオキサンについては、水質環境基準及び地下水環境基準の基準項目の追加及び基準値の設定が行われた。塩化ビニルモノマーについては地下水環境基準の基準項目の追加及び基準値の設定が行われた。このため、今般 1,4-ジオキサン及び塩化ビニルモノマーについて、1. の考え方により溶出基準の検討を行った。

なお、1,4-ジオキサン及び塩化ビニルモノマーは農用地に意図的に施用されるものでないこと、土壤に吸着しにくいこと、汚染事例が把握されていないことから、人の健康をそこなうおそれのある農畜産物が生産されたり、農作物の生育が阻害されるおそれは想定されないと考えられることから、今回は農用地基準の検討は行わないこととした。

II 1,4-ジオキサンに係る土壌環境基準について

1. 水道水質基準の検討状況

1,4-ジオキサンについては、水道水質基準及び水道水質管理目標設定項目に設定されていなかったが、平成15年4月の厚生科学審議会答申において、1,4-ジオキサンは「平成14年度の全国の浄水場の実態調査の結果や事例を考慮すれば水道水質基準とすることが適当である」¹⁾とされ、評価値を「弱い遺伝毒性しか示されていないが、多臓器での腫瘍を誘発することより、閾値なしのアプローチによる評価値の算定が妥当であると考えられた。ラットの肝細胞腫瘍の増加に基づく、線形マルチステージモデル*¹による10⁻⁵発がんリスク*²に相当する飲水濃度は、0.054 mg/Lと計算された。したがって評価値は、0.05 mg/Lが妥当であると考えられる」¹⁾とされた。この答申を受け、平成16年4月に基準値0.05 mg/L以下とする水道水質基準が設定された。

なお、食品安全委員会は、清涼飲料水の規格基準改正に伴う厚生労働大臣の諮問を受け、平成19年3月15日付で1,4-ジオキサンのTDI（耐容一日摂取量）を0.016mg/kg 体重/日と設定する食品健康影響評価結果を厚生労働省に通知した。

水道水質基準の平成20年の改定の際に、当該食品健康影響評価結果も検討された。その結果、従前の水道水質基準設定の評価と食品健康影響評価の結果に若干の違いがあるが、「同一試験に係る評価方法の違いに起因しており、また、WHOガイドライン（第3版/第1次追補版、2005年）においても、現行の水道水質基準の設定根拠と同一の健康影響評価に基づきガイドライン値が設定されていることから、水質基準を変更する必要はない」²⁾とされた。

*1 線形マルチステージモデルとは、低用量域では発がん影響が直線性を示すことから導かれた、発がん率を評価するモデル。

*2 10⁻⁵発がんリスクとは、曝露を受けなかった場合に比べて10万人に一人の割合でがん発症人数が増加するリスク。発がん性物質には有害性に閾値が引けないため、他の要因と比べて受容しうるという意味でVSD（実質安全量；Virtually Safe Dose）と見なされている。リスク評価を行う際にNOAEL（無毒性量）やTDI（許容一日摂取量）の代わりに用いることがある。

2. 水質環境基準等の検討状況

① 検討経緯

平成21年9月中央環境審議会答申「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて（第2次答申）」において、1,4-ジオキサンについて、WHO飲料水水質ガイドライン第3版第1次追補及び水道水質基準の改定等を踏まえ、「従来より要監視項目*³の指針値として設定していた0.05mg/lを、

健康保護に係る水質環境基準および地下水環境基準の基準値とすることが適当である。」³⁾とされ、平成 21 年 11 月 30 日に水質環境基準及び地下水環境基準が改正され、1,4-ジオキサンの基準値「0.05 mg/L 以下」が追加された。

* 3 要監視項目とは、平成 5 年 1 月の中央公害対策審議会答申（水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の項目追加等について）を受け、「人の健康の保護に関連する物質ではあるが、公共用水域等における検出状況等からみて、直ちに環境基準とはせず、引き続き知見の集積に努めるべき物質」として、平成 5 年 3 月に設定したもの。その後、平成 11 年 2 月、平成 16 年 3 月及び平成 21 年 11 月に改定が行われ、現在は公共用水域 26 項目、地下水 24 項目が設定されている。

② 基準値の導出方法

Yamazaki ら (1994)⁴⁾ のラットを用いた飲水投与試験での肝腫瘍発症率に線形マルチステージモデルを適用した発がんリスク 10^{-5} 相当用量として、 $2.1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日と算定。水質基準は、これに、体重 50kg、飲用水量 2 l/day とし、基準値を 0.05mg/l とされた。³⁾

(参考)平成 20 年の水道水質基準改定の際の検討において参考とした内閣府食品安全委員会における評価⁵⁾

Yamazaki ら (1994)⁴⁾ のラットを用いた 2 年間の飲水投与試験における肝臓での過形成の増加及び肝腫瘍の増加を根拠に、NOAEL（無毒性量）を体重 1 kg 当たり 1 日 16 mg と導き、これを不確実係数 1000 で除して TDI（耐容一日摂取量）を 0.016 mg/kg 体重/日と設定。

3. 関連基準の設定状況

基準の種類	基準値	設定時期・根拠法令
水道水質基準値	0.05 ng/L以下	平成 16 年 4 月 1 日施行 水質基準に関する省令(平成 15 年 5 月 30 日厚生労働省令第 101 号)
水質環境基準	0.05 ng/L以下	平成 21 年 11 月 30 日施行 水質汚濁に係る環境基準について(平成 21 年 11 月 30 日 環境省告示 78 号)
地下水環境基準	0.05 ng/L以下	平成 21 年 11 月 30 日施行 地下水の水質汚濁に係る環境基準について(平成 21 年 11 月 30 日 環境省告示 79 号)

4. 1,4-ジオキサンの土壤環境基準（溶出基準）について

1,4-ジオキサンについては、平成 21 年 11 月 30 日環境省告示による水質環境基準項目および地下水環境基準項目とされたこと、すでに測定方法があることから、Ⅱの 1 の基本的考え方に基づき、土壤環境基準項目（溶出基準）に追加することとし、基準値（環境上の条件）を表 1 のとおりと、測定方法、達成状況の評価方法、3 倍値基準の取扱いは①～③のとおりとすることが適当である。

表 1

項目	環境上の条件
1,4-ジオキサン	検液 1 L につき 0.05mg 以下であること

①1,4-ジオキサンの測定方法

- ・検液の作成方法は、現行どおり平成 3 年環境庁告示第 46 号(土壤の汚染に係る環境基準について)付表の 2 に掲げる検液の作成方法のとおりとする。
- ・検液中濃度に係る測定方法は、公共用水域告示付表 7 に掲げる方法とする。

②達成状況の評価

水質環境基準については、基準値が有害物質の長期間摂取に伴う健康影響を考慮して算定された値であることから、公共用水域における達成状況は、基本的には年間平均値（全シアンのみ最高値）により評価することとされている。

しかしながら、土壤汚染は、一般に蓄積性の汚染であり、その汚染状態は水質におけるほど経時的に変化しやすいものではないことから、従来より、1 回の調査結果が環境上の条件を超えていれば、土壤環境基準を達成していないものとして評価することとされており、1,4-ジオキサンについても、この考え方に基づき評価する。

③ 3 倍値基準*4

1,4-ジオキサンは土壤への吸着が低いことを考慮して 3 倍値基準は適用しないこととする。

* 4 3 倍値基準とは、汚染土壤が地下水水面から離れており、かつ、原状において当該地下水中のこれら物質の濃度が土壤環境基準の値を超えていない場合に適用される環境上の条件（溶出基準）で土壤環境基準の告示別表の備考 2 に規定されている。具体的には、土壤中に元来存在する物質でもあり土壤に吸着されやすい重金属類（カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン、ふっ素及びほう素）について、通常の基準値の 3 倍値としている。

Ⅲ 塩化ビニルモノマーの土壤環境基準について

1. 水道水質基準の検討状況

塩化ビニルモノマーは、平成 15 年 4 月の厚生科学審議会の答申において、「塩化ビニルは遺伝毒性を示す発がん物質であると考えられるので、評価値の算定には閾値のない毒性の評価として線形マルチステージモデルを用いるのが適当であると考えられた。Feron ら(1981)⁶⁾の発がんデータのうち最も感度の高い指標として雌に対する肝細胞がんの発生率を基に 10^{-5} リスクに相当する用量として、VSD : $0.0875 \mu\text{g/kg/day}$ が求められた。(米国 EPA では、血管肉腫・腫瘍性結節・肝細胞癌の発生率を合計してマルチステージモデルを適用している。)この VSD を用いて、平均体重 50kg のヒトが 1 日 2L 飲むと仮定すると、評価値は 0.002mg/L と算出される。」⁷⁾とされ、項目の位置づけは「水道水(原水・上水)での検出状況等によると、浄水及び給水栓水それぞれ 26 地点中の全てにおいて不検出(検出限界 (0.0001mg/L))であり、現時点で水質基準等に設定する必要性は小さいが、要検討項目として今後とも、測定データ等知見の充実に努める必要がある。」⁷⁾とされ、平成 16 年に目標値 0.002 mg/L が設定された。

2. 水質環境基準等の検討状況

①検討経緯

平成 21 年 9 月中央環境審議会答申「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて(第 2 次答申)」において、「平成 16 年度以降の公共用水域等での状況は、公共用水域における自治体の水質測定計画による調査及び環境省が実施した要監視項目等存在状況調査の結果(以下「公共用水域水質測定結果」という。)によると、現行の指針値*⁵⁾を超過したものが、平成 16 年度、17 年度、18 年度にそれぞれ 1 箇所あるが、これらは全て同一の地点における事例で、地下においてトリクロロエチレン等が嫌気性条件下で長時間をかけ分解したものが雨水管より漏洩したものであり、現地では既に漏洩防止策を講じ、現在は指針値の超過は見られなくなっている。また、このほかに指針値を超える検出は、平成 19 年度に 1 箇所みられるが、同箇所でも継続的な超過はみられない。現行指針値の 10%を超えるものが毎年ある(1 から 10 箇所)。

また、都道府県の地下水測定計画に基づく測定結果及び自治体独自で実施している地下水の水質調査結果(以下「地下水水質測定結果」という。)によると、指針値の超過事例が毎年あり(17 から 58 箇所)、現行指針値の 10%を超えるものは、平成 16 年度以降毎年数十箇所ある。これらのほとんどが、嫌気性条件下でのトリクロロエチレン等の分解により生成したと考えられるが、トリクロロエチレン等の汚染事例から推測すれば、同様の原因による塩化ビニルモノマーによる地下水汚染がさらにあるのではないかと懸念される。

このようなことから、当該物質について、公共用水域に関しては、引き続き要

監視項目とし検出状況の把握に努める必要がある。その際には、汚染された地下水の湧出による影響がないかあるいは工場事業所等からの排水等の影響がないか十分に留意すべきである。また、地下水に関しては、あらたに地下水環境基準項目とすべきである。」³⁾とされた。

基準値については、「現行の要監視項目としての指針値を改訂する新たな知見は平成 16 年の答申後になく、現行の指針値である 0.002mg/L を公共用水域における要監視項目の指針値とするとともに、地下水環境基準の基準値とすることが適当である。」³⁾とされたことを受けて平成 21 年にそのように設定された。

* 5 水質要監視項目指針値（公共用水域）は平成 5 年 1 月の中央公害対策審議会答申（水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の項目追加等について）を受け、「人の健康の保護に関連する物質ではあるが、公共用水域等における検出状況等からみて、直ちに環境基準とはせず、引き続き知見の集積に努めるべき物質」とされている指針値。塩化ビニルモノマーの現行指針値は、0.002mg/L である。

②基準値の導出方法

Feron ら(1981)⁶⁾ のラットを用いた経口投与試験での肝細胞がん発症率に線型マルチステージモデルを適用した発がんリスク 10^{-5} 相当用量は $0.0875 \mu\text{g/kg/day}$ となる。体重 50kg、飲水量 2 l/day として、指針値を 0.002mg/l とされた。³⁾

3. 関連基準の設定状況

基準の種類	基準値	設定時期・根拠法令
水道水質基準値	設定なし	平成 16 年 4 月 1 日施行
水道法の要検討項目	目標値 0.002ng/L	水質基準に関する省令(平成 15 年 5 月 30 日厚生労働省令第 101 号)
水質環境基準 (健康項目)	設定なし	平成 21 年 11 月 30 日施行
水質要監視項目 (公共用水域)	指針値 0.002ng/L 以下	水質汚濁に係る環境基準について(平成 21 年 11 月 30 日 環境省告示 78 号)
地下水環境基準	0.002 ng/L 以下	平成 21 年 11 月 30 日施行 地下水の水質汚濁に係る環境基準について(平成 21 年 11 月 30 日 環境省告示 79 号)

4. 塩化ビニルモノマーの土壤環境基準（溶出基準）について

塩化ビニルモノマーについては、平成 21 年 11 月 30 日環境省告示により地下水環境基準項目とされたこと、すでに測定方法があることから、Ⅱの 1 の基本的考え方に基づき、土壤環境基準項目に追加することとし、基準値（環境上の条件）を表 2 のとおりとし、測定方法、達成状況の評価方法、3 倍値基準の取扱いは①～③のとおりとすることが適当である。

表 2

項目	環境上の条件
塩化ビニルモノマー	検液 1 L につき 0.002mg 以下であること

①対象項目の測定方法

- ・検液の作成方法は、現行どおり平成 3 年環境庁告示第 46 号(土壤の汚染に係る環境基準について)付表の 2 に掲げる検液の作成方法のとおりとする。
- ・検液中濃度に係る測定方法は、地下水環境基準告示付表に掲げる方法とする。

②達成状況の評価

塩化ビニルモノマーについても、1 回の調査結果が環境上の条件を超えていれば、土壤環境基準を達成していないものとして評価する。

③ 3 倍値基準

塩化ビニルモノマーは土壤への吸着が低いことを考慮して 3 倍値基準を適用しないこととする。

第2章 土壤汚染対策法に基づく特定有害物質の見直しその他法の運用に関し必要な事項について

土壤の汚染に係る環境基準の見直しに関する結論を踏まえ、1,4-ジオキサン及び塩化ビニルモノマーに係る法に基づく特定有害物質に追加その他土壤汚染対策の制度運用等について、以下の通り結論をとりまとめた。

I. 土壤汚染対策法の概要

特定有害物質による土壤汚染の状況の把握に関する措置及びその汚染による人の健康被害を防止することを目的に、平成14年に土壤汚染対策法（平成14年法律第53号。以下「法」という。）が制定され、さらに平成22年に改正されている。

(1) これまでの指定基準等の設定の考え方

特定有害物質に係る指定基準には、要措置区域に係る基準として、汚染状態に関する基準と、健康被害が生ずるおそれに関する基準が設定されている。土壤汚染状況調査の結果、両者の基準に適合しないと認められるときは、要措置区域に指定され、汚染状態に関する基準にのみ適合しないと認められるときは形質変更時要届出区域に指定されることとなる。

(2) 汚染状態に関する基準について

法に基づく特定有害物質は、土壤に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生ずるおそれがあるものとして、法施行令（平成14年政令第306号。以下「令」という。）で揮発性有機化合物や重金属等の25物質が指定されている。これらの特定有害物質の汚染状態に関する基準として、①土壤に含まれる有害物質を地下水経路で摂取するリスクの観点からの土壤汚染に係るものとして特定有害物質の検液への溶出量による基準（以下「土壤溶出量基準」という。）が、②有害物質を含む土壤を直接摂取するリスクの観点からの土壤汚染に係るものとして特定有害物質の含有量による基準（以下「土壤含有量基準」という。）が、法施行規則（平成14年環境省令第29号。以下「規則」という。）に定められている。

このうち土壤溶出量基準は、第一種特定有害物質（揮発性有機化合物）、第二種特定有害物質（重金属等）、第三種特定有害物質（農薬等）の25物質すべてについて設定されており、土壤含有量基準については、人が直接摂取する可能性のある表層土壤中に高濃度の状態で長期間蓄積し得ると考えられる、重金属等の第二種特定有害物質の9物質について設定されている。

また、各種特定有害物質について、土壤汚染に起因した地下水の水質汚濁に係る基準（以下「地下水基準」という。）や汚染の除去等の措置を選択する際に使用する指標として、「第二溶出量基準」が規則に定められている。

(3) 調査契機

法では、土壤汚染の状況を的確に把握するため、有害物質の製造、使用又は処理する施設であって、使用が廃止されたものに係る工場又は事業場の敷地であった土地の所有者等は、その土地の土壤汚染の状況について、環境大臣が指定する者に調査させて、その結果を都道府県知事又は政令市の長（以下「都道府県知事」という。）に報告すべきものとしている。また、都道府県知事は、一定規模（3,000 m²）以上の土地の形質変更の届出の際に土壤汚染のおそれがあると認めるとき、又は、土壤汚染により人の健康に係る被害が生ずるおそれがある土地があると認めるときは、その土地の土壤汚染の状況について、その土地の所有者等に対し、環境大臣が指定する者に調査させて、その結果を報告すべきことを命ずることができることとされている。

また、土地の所有者等が土壤の特定有害物質による汚染の状況について自主的に調査した結果、その汚染状態が、汚染状態に関する基準に適合しないと認められるときは、当該土地の区域について要措置区域等に指定することを申請することができることとされている。

(4) 土壤汚染状況調査

土壤汚染状況調査では、第一種特定有害物質に関する試料採取等は、まず表層部分において土壤中の気体（以下「土壤ガス」という。）を採取し、土壤ガス中の第一種特定有害物質の量を測定する「土壤ガス調査」を実施する（規則第6条第1項第一号）。

土壤ガスが検出された地点があるときは、土壤汚染が存在するおそれが最も多いと認められる地点においてボーリング調査を行い、地表から深さ10mまでの土壤を採取し、土壤ガスが検出された特定有害物質について土壤溶出量を測定する（規則第8条）。

また、第二種特定有害物質については、まず汚染のおそれが生じた場所の位置から50cmまでの土壤試料を採取し、土壤溶出量及び土壤含有量を測定する。

第三種特定有害物質については、第二種特定有害物質と同様の方法で試料を採取し、土壤溶出量を測定する。

(5) 区域の指定等

土壤汚染状況調査の結果、汚染状態に関する基準に適合しないと判断され、かつ、健康被害が生ずるおそれに関する基準に該当する土地であると都道府県知事が認める場合、当該土地の区域は、当該土壤汚染による人の健康に係る被害を防止するために汚染の除去等の措置を講ずることが必要な区域（以下「要措置区域」という。）として指定されるとともに、汚染の除去等の措置（指示措置）を講じなければならないこととなっている。また、汚染状態に関する基準に適合しないと判断され、健康被害が生ずるおそれに関する基準に該当しない土地の区域は、特定有害物質によ

り汚染されており、土地の形質の変更をしようとするときに届出をしなければならない区域（以下「形質変更時要届出区域」という。）に指定される。

（6）搬出・処理等

要措置区域又は形質変更時要届出区域（以下「要措置区域等」という。）内の土壌を当該要措置区域等外へ搬出し移動させることは汚染の拡散をもたらす可能性があることから、搬出をしようとする者はその着手の14日前までの搬出の事前届出や汚染土壌の運搬基準及び処理業の許可を有する処理施設への処理委託義務を遵守しなければならないこととなっている。

汚染土壌を要措置区域等外へ搬出する者が運搬又は処理を委託する場合には、汚染土壌の引渡しと同時に汚染土壌の特定有害物質による汚染状態や体積、運搬又は処理を受託した者の氏名又は名称等を記載した管理票を交付しなければならないこととなっている。ただし、法の対象から外すための調査（認定調査）を行い、要措置区域等外へ搬出する汚染土壌の汚染状態が全ての特定有害物質の土壌溶出量基準及び土壌含有量基準に適合すると都道府県知事に認められた場合はこの限りではない。

なお、汚染土壌の処理施設としては、浄化等処理施設、セメント製造施設、埋立処理施設及び分別等処理施設の4種類の施設が規定（汚染土壌処理業に関する省令（平成21年環境省令第10号）第1条）されている。

II 1,4-ジオキサンに係る土壤汚染対策法に基づく汚染状態に係る基準の検討について

1. 1,4-ジオキサンの使用実態や土壤汚染状況について

(1) 1,4-ジオキサンの使用等の実態について

1,4-ジオキサンは揮発性物質で、水に溶けやすく、油にも溶けやすい性質から、広く溶剤として使われており、有機化合物を製造する際の反応溶剤として使われるほか、トランジスター、合成皮革や塗料などの溶剤として使われている。この他、洗浄剤の調整用溶剤、繊維処理・染色・印刷時の分散剤や潤滑剤などにも使われている。また、過去には、塩素系溶剤、特に1,1,1-トリクロロエタンの安定剤として多量に使われていたが、平成8年に1,1,1-トリクロロエタンが使用禁止になって以降は、この分野での1,4-ジオキサンの用途は減少している。平成22年度のPRIRデータでは、環境中への排出量は約300トンあり、すべてが事業所から排出されたもので、主に河川や海などへ排出されたほか、大気中へも排出されている⁷⁾。

平成25年度水質汚濁物質排出量総合調査結果報告書（平成26年3月 環境省水・大気環境局水環境課）によれば、アンケート調査の結果、1,4-ジオキサンの産業分類別の有害物質使用・製造特定事業場数は下表のとおりであり、未回答が多数あるものの、使用ありと回答した特定事業場は426事業場、製造ありと回答した特定事業場は41事業場であった。

表2 1,4-ジオキサンを使用・製造している特定事業場数 産業分類別

産業中分類	集計対象	使用の有無			製造の有無		
		有	無	未回答	有	無	未回答
食料品製造業	393	2	368	23	0	363	30
繊維工業	135	4	108	23	3	104	28
化学工業	645	82	436	127	15	497	133
非鉄金属製造業	120	3	87	30	0	87	33
金属製品製造業	675	4	409	262	0	390	285
業務用機械器具製造業	91	3	57	31	0	56	35
電子部品・デバイス・電子回路製造業	227	28	135	64	1	156	70
情報通信機械機器製造業	31	3	26	2	0	29	2
電気業	51	4	37	10	0	42	9
水道業	1,282	131	1,081	70	17	1,194	71
学術・開発研究機関	239	35	150	54	0	185	54
技術サービス業（他に分類されないもの）	117	51	49	17	0	92	25
学校教育	178	21	133	24	0	149	29

その他の教育、学習支援業	29	0	28	1	0	25	4
保健衛生	33	6	19	8	0	25	8
廃棄物処理業	1,232	16	1,140	76	3	1,144	85
地方公務	60	1	481	17	0	480	10
合計	8,458	426			41		

出典：平成 25 年度水質汚濁物質排出量総合調査結果報告書（平成 26 年 3 月 環境省水・大気環境局

水環境課）図表編 P247~248 抜粋

(2) 1,4-ジオキサンによる土壤汚染実態について

環境省が平成 21 年度、平成 22 年度及び平成 25 年度に実施した調査（調査結果情報の提供を含む）では、事業場 2 地点（1 サイト）、産業廃棄物不法投棄地 4 地点（3 サイト）で土壤溶出量が地下水環境基準の値を超過する事例が確認されている。

表 3 1,4-ジオキサンによる土壤汚染実態調査結果

項 目	1,4-ジオキサン (地下水環境基準：0.05mg/L)	
	事業場系	産業廃棄物 不法投棄地
調査サイト数	6 ^{注1)}	4
調査地点数	13 ^{注1)}	6
土壤溶出量検出地点数	8(3)/13 ^{注1)}	5(4)/6
うち地下水環境基準超過地点数	2(1) ^{注1)}	4(3)
地下水検出地点数	8(3)/12 ^{注1,2)}	3(3)/4 ^{注2)}
うち地下水環境基準超過地点数	7(2) ^{注1)}	2(2)

※（ ）内の数字はサイト数を示す

注 1) 情報提供のみのサイトを含む

注 2) 地下水が確認できない地点があったため、調査地点数と一致しない

2. 1,4-ジオキサンの調査方法及び措置・運搬・処理方法について

(1) 現行の調査方法と 1,4-ジオキサンに対する適用の問題等

1,4-ジオキサンは、水に任意に溶解することから、土壤中に存在した場合、降雨等で下方に浸透しやすいと考えられる。また、環境省が実施した室内実験では、地下水に流れがある場合は他の特定有害物質よりも流出しやすいことや、一般的な水分を含む土壤では土壤ガスとして検出されにくいという結果が出ている。

1,4-ジオキサンは相対的に物性が近い第一種特定有害物質に分類することが考えられるが、上記の知見から 1,4-ジオキサンは土壤の水相に存在すると考えられ、

揮発しにくい状態であるため、土壌ガス調査で有無を把握することが困難である。
 ただし、地下水位が高く土壌ガス採取不能な場合の地下水調査であるならば、水に混和した状態の1,4-ジオキサンの有無を把握できる可能性がある。

(2) 1,4-ジオキサンによる汚染の除去等の措置の適用性について

1,4-ジオキサンについて、文献等から汚染の除去等に関する情報を調査し、措置の種類ごとに、措置の実施が可能かどうか検討した結果は表4のとおりである。

表4 1,4-ジオキサンに係る汚染の除去の措置の適用性

措置の種類	調査結果	評価
地下水の水質の測定	措置実績があり、適用可能であると考えられる。	○
原位置封じ込め	措置実績はないが、適用可能であると考えられる。	○
遮水工封じ込め	措置実績はないが、適用可能であると考えられる。	○
地下水汚染の拡大の防止	措置実績があり、適用可能であると考えられる。 ただし、透過性地下水浄化壁は現状として困難と考えられる。	○
土壌汚染の除去	措置実績はないが、適用可能であると考えられる。	○
遮断工封じ込め	物性の特性上、適用困難	×
不溶化	物性の特性上、適用困難	×

備考) 評価：○は適用可能、×は適用困難であることを示す。

(3) 1,4-ジオキサンにより汚染された土壌に係る運搬及び処理方法の適用性について

1,4-ジオキサンに汚染された土壌を運搬するにあたっては、フレキシブルコンテナ(内袋有)やコンテナ、ドラム缶及びこれらと同等以上の運搬容器を用いて運搬することによって、飛散や地下への浸透を防止することが可能と考えられる。

1,4-ジオキサン汚染土壌の処理については、現行の汚染土壌処理施設での処理の適用性を検討・調査した結果を表5に示す。第1種特定有害物質の許可を取得している処理施設のうち、○及び△の処理方法であれば、処理が可能と考えられる。なお、「△」については、処理を行う際の留意点等に記載している事項を満たしている場合に限り、処理が可能と考えられる。

表5 1,4-ジオキサンに係る汚染土壌の処理方法の適用性

施設の 種類		処理方法		処理を行う際の留意点等	
浄化等 処理施設	抽出	洗浄処理	△	1,4-ジオキサンに対応した排水処理設備を設けている施設の場合に限る。	
		化学脱着	○		
		熱脱着	○		
	分解	熱分解	○		
		化学処理	△	処理方法によっては可能と考えられるが、確認が必要。	
		生物処理	×	60日の処理期間を考慮すると処理は困難。	
	溶融		○		
不溶化		—	対象外		
セメント製造施設			△	窯尻からの投入である場合に限る。	
埋立 処理 施設	内陸埋立処理施設		△	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令を満足する汚染状態かつ、1,4-ジオキサンに対応した排水処理設備を設けている施設の場合に限る。	
	水面埋立処理施設		△		
	盛土構造物等		△	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令を満足する汚染状態かつ、排水を発生させない施設の場合に限る。	
分別等 処理 施設	異物除去施設		△	1,4-ジオキサンの処理が可能な再処理施設へ搬出する場合に限る。	
	含水率調整施設		△		

※第一種特定有害物質の許可を取得している場合に限る。

3.1.4-ジオキサンに関する対応方針について

これまで、土壤環境基準における溶出基準項目が設定された物質については、土壤汚染対策法の特定有害物質として規制をしてきたところである。

しかしながら、1,4-ジオキサンについては、土壤ガス調査を適用しても、その特性から検出が困難であるため、効率的な調査が行えず、第一種特定有害物質と同等の合理的な対策を行うことが難しい。

また、1,4-ジオキサンについては、これまで土壤に関する基準がなかったことで汚染実態が不明確な部分もある。

このため、当面は特定有害物質には指定せず、汚染実態の把握に努め、併せて効率的かつ効果的な調査技術の開発を推進するとともに、合理的な土壤汚染調査手法が構築できた段階で、改めて特定有害物質への追加について検討することが適当である。

4. 技術的助言について

1,4-ジオキサンについて当面は法規制の対象外とすると、法に基づき土地所有者等に対して 1,4-ジオキサンによる土壤汚染を把握するための調査を求めることはない。しかしながら、土壤環境基準が設定されると土地所有者等が自主的な調査を実施し、その結果、土壤環境基準不適合の汚染事例が見つかり、その対策を講じたいといった場合が生じることが想定される。

このため、「1,4-ジオキサンによる土壤汚染を把握するための測定方法及び調査方法」、「周辺の人々の健康被害防止の観点からの地下水の飲用に関する注意喚起」、「基準不適合土壤の存在する土地の対策及び形質変更時の留意事項」、「汚染土壤の適正な運搬・処理方法」等についてとりまとめた技術的助言（案）（別紙1）を地方自治体に周知することが適当である。

また、土壤中に浸透した 1,4-ジオキサンは、地下水に浸透すると考えられるため、1,4-ジオキサンによる健康被害の防止のためには、土壤汚染のみならず地下水汚染の両面から対策を行うことが必要と考えられる。

なお、地下水汚染対策については、事業所由来の汚染の場合は水質汚濁防止法第14条の3の水質の浄化に係る措置命令により、対応が可能であると考えられる。