

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 次報告）

1,4-ジオキサン

塩化ビニルモノマー

平成 27 年 9 月
中央環境審議会土壤農薬部会土壤制度専門委員会

目 次

はじめに	・・・	1
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	・・・	5
塩化ビニルモノマー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	・・・	13
施行について	・・・	31
おわりに	・・・	32
別紙1 1,4-ジオキサンによる土壤汚染に関する技術的助言	・・・	33
別紙2 1,4-ジオキサンの情報	・・・	38
別紙3 塩化ビニルモノマーの情報	・・・	41
中央環境審議会土壤制度専門委員会委員名簿	・・・	48

はじめに

1. 土壌汚染対策法の概要

特定有害物質による土壌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年に土壌汚染対策法（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。土壌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、土壌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、土壌に含まれる有害物質を地下水経由で摂取するリスクの観点からの土壌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「土壌溶出量基準」という。）が、有害物質を含む土壌を直接摂取するリスクの観点からの土壌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「土壌含有量基準」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。

このうち土壌溶出量基準は、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、土壌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壌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、土壌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、土壌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、その土地の土壌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。）内の土壤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壤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。

2. 本検討の背景

平成21年11月30日に、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、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26年11月17日にトリクロロエチレンについて、それぞれ水質環境基準及び地下水環境基準に係る基準値の変更が行われた。

平成25年10月7日、環境大臣から中央環境審議会に対して、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、土壌環境基準小委員会、土壌制度専門委員会の審議体制が整備された。

同年12月26日に開催された土壌環境基準小委員会において、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審議が行われ、第1次答申がとりまとめられ、これに基づき平成26年3月20日に土壌環境基準が見直された。また、平成23年10月27日にカドミウムについて、平成26年3月には、土壌制度専門委員会において、1,1-ジクロロエチレンに関し、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とりまとめられ、中央環境審議会から答申されたことを受けて、同年8月に規則が改正された。

さらに、平成26年9月4日に開催された土壌環境基準小委員会（第2回）において、1,4-ジオキサン及び塩化ビニルモノマーの土壌環境基準の見直しについて審議が行われ、

- ・ 1,4-ジオキサンについて、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、既に測定方法があること
- ・ 塩化ビニルモノマーについて、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、既に測定方法があることから、土壌環境基準項目（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、2のとおりとすることが適当であるとして第2次答申（案）がとりまとめられた（なお、第2次答

申(案)については、平成 26 年 9 月 16 日から 10 月 20 日までの間、パブリックコメントの手続きが実施された。

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。

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。

以上を踏まえ、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壌汚染対策の制度運用等について、検討を行う必要がある。

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. 土壌環境基準の見直しの経緯

(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、評価値については、「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。

水道水質基準については平成20年に改定が検討され、その際に、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

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⁾とされたことを受け、平成 21 年 11 月 30 日に水質環境基準及び地下水環境基準に係る告示が改正され、1,4-ジオキサンが項目に追加され、基準値が「0.05 mg/L 以下」とされた。

* 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 月に設定されたもの。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。

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。水道水質基準は、これに、体重 50kg、飲水量 2 l/day として、基準値が 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 mg/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 mg/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 mg/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-ジオキサンの土壌環境基準（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、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～のとおりとすることが適当であるとする第2次答申（案）が取りまとめられた。

表1 1,4-ジオキサンの土壤環境基準

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。

1,4-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。

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、この考え方にに基づき評価する。

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。

2. 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PRTR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

3. 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、土壤ガス調査で有無を把握することが困難である。

ただし、地下水位が高く土壤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	浄化	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		処理方法によっては可能と考えられるが、確認が必要。	
			化学処理			
			生物処理			×
	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。

4.1,4-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。

5.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。

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. 土壌環境基準の見直しの経緯

(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 : $0.0875\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ 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 2 L 飲むと仮定すると、評価値は $0.002\text{mg}/\text{L}$ と算出される。」¹⁾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($0.0001\text{mg}/\text{L}$))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。」¹⁾とされ、平成 16 年に目標値 $0.002\text{mg}/\text{L}$ が設定された。

(2) 水質環境基準等の検討状況

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、以下のとおりとされた。

「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場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⁾

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。

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 $0.0875\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ となる。体重 50kg、飲用水量 2 l/day として、目標値を 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 水道法の要検討項目	設定なし 目標値 0.002mg/L	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 (健康項目) 水質要監視項目 (公共用水域)	設定なし 指針値 0.002mg/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	0.002 mg/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、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 1 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 ~ のとおりとすることが適当であるとされた。

表1 塩化ビニルモノマーの土壤環境基準

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。

対象項目の測定方法

- ・ 検液の作成方法は、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。

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、塩化ビニルモノマーについても、この考え方にに基づき評価する

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。

2 . 塩化ビニルモノマーに係る土壤汚染対策法に基づく特定有害物質への追加

その他法の運用等に関する方向性について

(1) 塩化ビニルモノマーの使用等の実態について

塩化ビニルモノマー(クロロエチレン)は、ほぼ全量がポリ塩化ビニル(塩化ビニル樹脂)や塩化ビニル系共重合樹脂の原料として使われている。塩化ビニルモノマーの使用等の実態については、平成 25 年度の化学物質排出移動量届出制度(Pollutant Release and Transfer Register、以下「P R T R」という。)集計結果によると、塩化ビニルモノマーの取扱いの届出があった事業所は化学工業が 31 事業所、石油製品・石炭製品製造業、倉庫業がそれぞれ 1 事業所であった。

表 1 塩化ビニルモノマー取扱い事業所

PRTR 届出業種	届出事業所数
化学工業	31
石油製品・石炭製品製造業 (ただし、従たる業種として化学工業も含む)	1
倉庫業	1

出典) 平成 25 年度 PRTR データより

表 2 塩化ビニルモノマーの排出量及び移動量

PRTR 届出業種		化学工業	石油製品・石炭製品製造業	倉庫業
事業所数		31	1	1
排出量 (kg)	大気	150,264	36	220
	水域	5,127	0	0
	土壌	0	0	0
	埋立	0	0	0
	合計	155,391	36	220
移動量 (kg)	下水道	1,440	0	0
	廃棄物	76,790	0	0
	合計	78,230	0	0
移動・排出量合計		233,621	36	220

出典) 平成 25 年度 PRTR データより

(2) 塩化ビニルモノマーの挙動について

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によると、塩化ビニルモノマーの指針値の超過事例のほとんどは嫌気性条件下でトリクロロエチレン等の分解により生成したものと考えられている。³⁾

(3) 塩化ビニルモノマーによる土壌汚染実態について

環境省が平成 21 年度、平成 22 年度及び平成 25 年度に実施した現地調査では、事業場 6 地点、産業廃棄物不法投棄地 1 地点で土壌溶出量が地下水環境基準を超過する事例が確認されている。

表3 塩化ビニルモノマーによる土壌汚染実態調査結果

項目	塩化ビニルモノマー (地下水環境基準：0.002mg/L)	
	事業場系	産業廃棄物 不法投棄地
調査サイト数 ^{注2)}	14	3
調査地点数	17	3
土壌溶出量検出地点数	11(11)/17	1(1)/3
うち地下水環境基準超過地点数	6(6)	1(1)
地下水検出地点数	11(11)/16 ^{注1)}	1(1)/2 ^{注1)}
うち地下水環境基準超過地点数	9(9)	1(1)

()内の数字はサイト数を示す。

注1) 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。

注2) 塩化ビニルモノマーによる土壌汚染が起きているサイトは確認できなかったため、塩化ビニルモノマーの親物質による土壌汚染が確認されているサイトで調査を行った。

3. 塩化ビニルモノマーの調査方法及び措置・運搬・処理方法

(1) 塩化ビニルモノマーの調査方法

塩化ビニルモノマーは、第一種特定有害物質と物性が同等であること、環境省が実施した室内実験ではカラムによる揮発特性試験で土壌から揮発することが確認されていることから、土壌ガス調査が可能と考えられる。

土壌ガスの捕集方法のうち、減圧捕集瓶法・減圧捕集瓶を用いた食塩水置換法・捕集バッグ法・捕集濃縮管法の減衰は大きくないことが確認されている。このため、土壌ガス調査を適用して塩化ビニルモノマーが使用、貯蔵されていた土地等における試料採取は可能であると考えられる。

「土壌ガス調査に係る採取及び測定の方法を定める件」(平成15年環境省告示第16号)別表1に規定する分析方法のうち、GC-PID、GC-FID、GC-ELCD及びGC-MSについては、塩化ビニルモノマーの定量下限値0.1volppmを担保できることが確認されている。GC-ECDについては、塩化ビニルモノマーの定量下限値0.1volppmを担保できないため、適用不可とする。(表4参照)

表4 塩化ビニルモノマーに適用可能な分析方法

特定有害物質	GC-PID(*)		GC-FID	GC-ECD	GC-ELCD	GC-MS
	10.2eV	11.7eV				
塩化ビニルモノマー				×		

また、土壌溶出量調査の検液の作成方法は、「土壌の汚染に係る環境基準について」（平成3年環境庁告示第46号）付表の2に掲げる方法で作成し、検液中濃度の測定方法は、「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」（平成9年環境庁告示第10号）付表に掲げる方法で測定できる。

（2）塩化ビニルモノマーによる汚染の除去等の措置の適用性について

塩化ビニルモノマーについて、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5のとおりである。

表5 塩化ビニルモノマーに係る汚染の除去等の措置の適用性

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	措置実績があり、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。	○
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）塩化ビニルモノマー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

塩化ビニルモノマー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。

塩化ビニルモノマー汚染土壌の処理について、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6に示す。第1種特定有害物質の許可を取得している施設のうち、**（1）**及び**（2）**の処理方法であれば処理が可能と考えられる。なお、「**（3）**」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6 塩化ビニルモノマー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	浄化	抽出	洗浄処理		
			化学脱着		
			熱脱着		
		分解	熱分解		
			化学処理		
			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				窯灰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			第二溶出量基準に適合している場合に限る。	
	水面埋立処理施設				
	盛土構造物等				
分別等 処理 施設	異物除去施設				
	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. 塩化ビニルモノマーの対応方針について

塩化ビニルモノマーについては、汚染状況調査の実施や汚染の除去等の措置が適用可能であると考えられること等を踏まえ、土壌汚染対策法に基づく特定有害物質に追加することが適当であると考えられる。その際、塩化ビニルモノマーの物性から第一種特定有害物質に区分することが適当であり、土壌含有量基準は定めず、汚染状態に係る基準及び関連基準については以下により設定することが適当である。

(1) 土壌溶出量基準

土壌溶出量基準は平成14年1月中央環境審議会「今後の土壌環境保全対策の在り方について」(答申)において、地下水かん養機能を保全する観点から設定された土壌環境基準(溶出基準)を用いることとされており、これまでの考え方と同様に、土壌溶出量基準は、「土壌の汚染に係る環境基準について」(第2次答申案)に示されている土壌環境基準と同じ値である「0.002mg/L以下であること」と設定する(規則別表第3)

(2) 地下水基準

地下水の飲用による人の健康被害を防止するための地下水に含まれる特定有害物質の量に関する基準(地下水基準)は、土壌溶出量基準と同じ値となっており、これ

までの考え方と同様に地下水基準は、土壌溶出量基準と同じ値である「0.002mg/L以下であること」と設定する（規則別表第1）。

（3）第二溶出量基準

第二溶出量基準は基準不適合土壌の汚染の除去等の措置方法を選定する場合の基準であり、現在、土壌溶出量基準の値の3倍～30倍に相当する値が定められている。

第一種特定有害物質の第二溶出量基準の値は土壌溶出量基準の値の10倍（1,1,1-トリクロロエタンのみ3倍）としている。これまでの考え方と同様に土壌溶出量基準の値の10倍とし、第二溶出量基準は「0.02mg/L以下であること」と設定する（規則別表第2）。

表7 塩化ビニルモノマーに関する汚染状態に係る基準及び関連基準（案）

		基準（案）
汚染状態に関する基準	土壌溶出量基準	0.002 mg/L 以下であること。
	土壌含有量基準	-
地下水基準		0.002 mg/L 以下であること。
第二溶出量基準		0.02 mg/L 以下であること。

（4）土壌ガス調査における定量下限値

塩化ビニルモノマーはその物性から、既存の第一種特定有害物質と同等の揮発性を示すと考えられる。また、第一種特定有害物質のうち土壌溶出量基準の値が塩化ビニルモノマーと同値（0.002mg/L以下）である物質（四塩化炭素、1,3-ジクロロプロペン）についても平成15年環境省告示第16号において、土壌ガス調査の定量下限値を0.1volppmとしていることから、土壌ガス調査における定量下限値は、0.1volppmとすることが適当である。

4. 塩化ビニルモノマーの土壌汚染対策法に基づく特定有害物質への追加に伴う同法の制度運用について

（1）基本的考え方

塩化ビニルモノマーの特定有害物質への追加は、新規物質の追加となることから、土壌汚染状況調査の義務が発生した時点で調査対象とするか否かを判断することが適当である。

したがって、特定有害物質への塩化ビニルモノマー追加施行後に法に基づく手続に新たに着手する場合は、塩化ビニルモノマーは規制対象となる。

一方で、施行時点ですでに法に基づく調査に着手している場合（既に区域指定されている場合や措置に着手している場合を含む）には、塩化ビニルモノマーが追加されたことを契機として調査のやり直しを求めないことが適当である。

ただし、塩化ビニルモノマー追加前に対策が講じられた土地について、新たに法に基づく手続に着手する場合は、塩化ビニルモノマーも含めた規制を課すことが適当である。

また、塩化ビニルモノマー追加の施行前に調査等に着手されている場合、調査のやり直しは求めないが、塩化ビニルモノマーの土壤汚染が明らかであり、かつ地下水飲用等により人の健康影響へのおそれがあるような場合は、都道府県知事が法第5条に基づき土地の所有者等に対し土壤汚染状況調査をさせて、その結果を報告することを命じることができることになっていることにも留意して、適切にリスク管理することが重要である。

(2) 土壤汚染状況調査

法第3条、第4条、第5条及び第14条に基づく土壤汚染状況調査等について、それぞれ次の時点までに塩化ビニルモノマーが特定有害物質に追加されていれば、調査対象とし、そうでなければ調査対象としないこととするのが適当である。

法第3条

有害物質使用特定施設廃止の届出時点（ただし、法第3条第1項ただし書きの確認を受けている土地については、当該確認が取り消された時点）

法第3条の調査義務は有害物質使用特定施設を廃止する際に生じることから、有害物質使用特定施設の廃止を行った時点で、塩化ビニルモノマーが特定有害物質に追加されていなければ、土壤汚染状況調査の途中で追加されたとしても、調査対象物質に加える必要はないとすることが適当である。

ただし、法第3条第1項ただし書きに基づき、都道府県知事の確認を受け、土壤汚染状況調査の実施の一時的免除を受けている土地については、確認が取り消された時点で、塩化ビニルモノマーが特定有害物質に追加されていれば、土壤汚染状況調査の調査対象物質とすることが適当である。

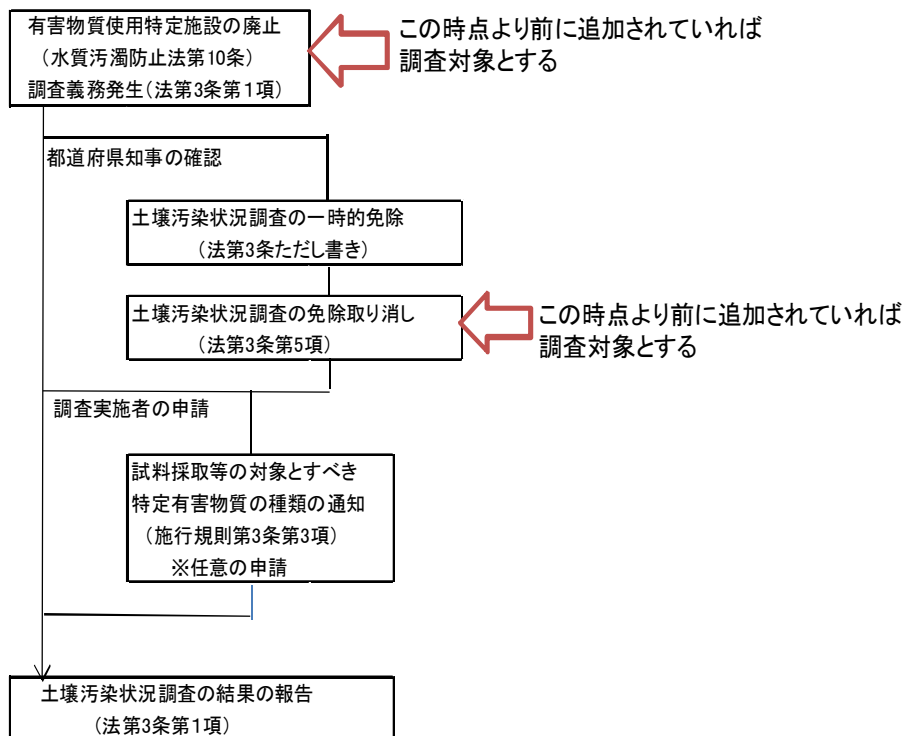


図1 . 法第3条の手続きの流れ(法第3条ただし書を含む)

法第4条

形質変更の届出を受けて都道府県知事が調査命令を発出する時点(調査命令が発出されていない場合には届出から30日)

法第4条調査では、土地の所有者等は一定の規模以上の土地の形質の変更を行う30日前までに届出を行い、都道府県知事は、当該土地が特定有害物質によって汚染されているおそれがあるものとして環境省令で定める基準に該当すると認めるときは、土地の所有者等に土壤汚染状況調査を行い、その結果を報告すべきことを命ぜられ調査義務が発生する。

したがって、法第4条調査では、都道府県知事から調査命令が発出された時点(又は土地の形質の変更の届出から30日)で塩化ビニルモノマーが特定有害物質に追加されていない場合は、土壤汚染状況調査の実施中に追加されたとしても、調査対象物質に加える必要はないとすることが適当である。

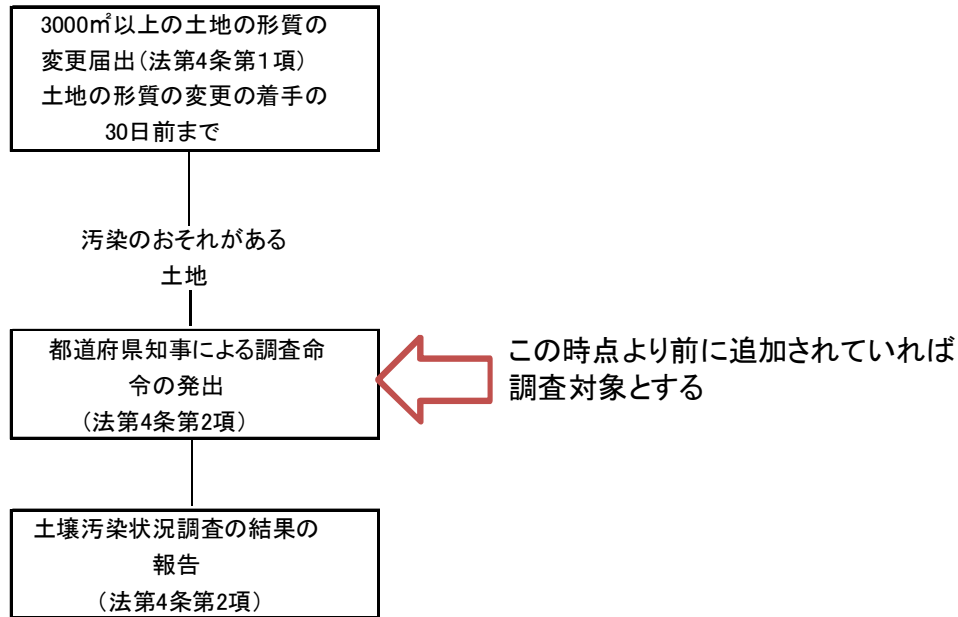


図2 . 法第4条調査の流れ

法第5条

他の特定有害物質を対象に法第5条の調査命令発出時点

法第5条調査では、都道府県知事は土壌の特定有害物質による汚染により人の健康に係る被害が生ずるおそれがあるものとして令で定める基準に該当する土地があると認めるときは、当該土地の所有者等に、土壌汚染状況調査を行い、その結果を報告すべきことを命ずることとなる。

法第5条調査では、都道府県知事から調査命令が発出された時点で塩化ビニルモノマーが特定有害物質に追加されていない場合は、土壌汚染状況調査の実施中で追加されたとしても、調査対象物質に加える必要はないとすることが適当である。

なお、既に調査命令が発出された土地で、塩化ビニルモノマーによる汚染により人の健康に係る被害が生ずるおそれがあるものとして令で定める基準に該当する土地であると認めるときは、塩化ビニルモノマーが特定有害物質に追加された後に、再度調査命令を発出することが適当である。

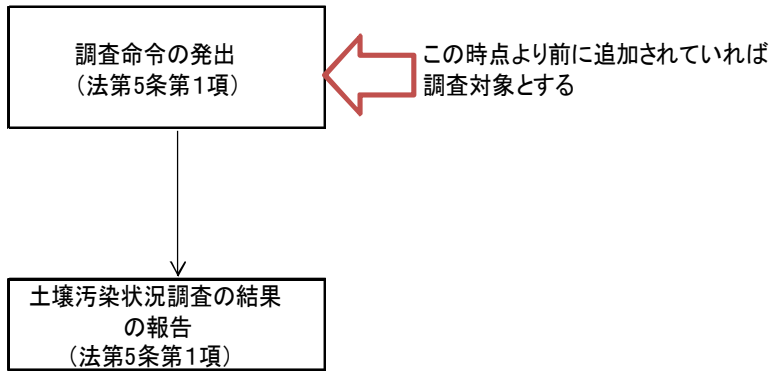


図3 . 法第5条調査の流れ

法第14条

申請がなされた時点

法第14条では、土地の所有者等が自主的に土壌汚染の状況を調査し、汚染状態が基準に適合しないと思料する時は、都道府県知事に対し区域の指定を申請できるとしており、都道府県知事は、その調査方法が法に定める土壌汚染状況調査の方法により行われたと認めた時は、区域の指定をすることができるとしている。

塩化ビニルモノマーが特定有害物質に追加された後に、指定の申請が行われ、区域の指定を行う場合塩化ビニルモノマーを調査対象物質に含めた調査結果によって申請が行われる必要がある。

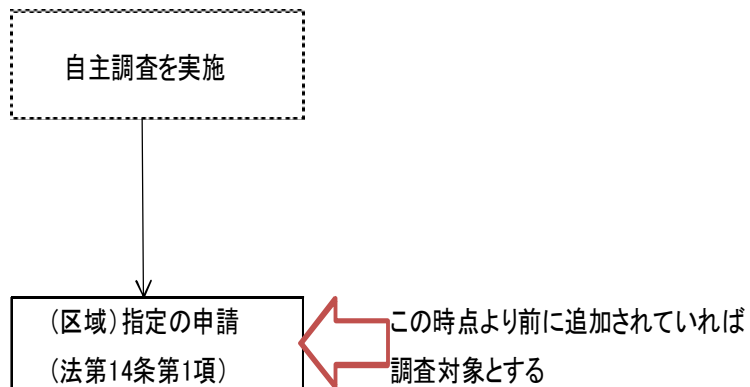


図4 . 法第14条調査の流れ

注) 現行、土地の所有者等により任意に行われた調査結果は、法の調査方法に則り調査が行われていれば、当該調査後に使用等された特定有害物質の種類を除いて利用できるものとしていいる。したがって、過去に行われた塩化ビニルモノマーの調査結果についても、法の試料採取等と同等程度の精度があると認められれば、調査結果を利用できるとすることが適当である。

(2) 区域指定及び解除

既に土壤汚染状況調査の結果を報告済みである場合は、塩化ビニルモノマーに係る調査のやり直しは求めず、報告結果に基づき区域指定の公示を行うことが適当である。

また、要措置区域の指定に係る、汚染土壌から特定有害物質が地下水に溶出した場合に地下水汚染が到達しうる距離の目安は、現行の第一種特定有害物質の値である「概ね 1,000m」とすることが適当である。

また、法では区域の指定の事由が無くなったときに区域の指定を解除することとしている。土壤汚染状況調査の全部又は一部の過程を省略して要措置区域等に指定された土地については、その指定を解除する場合には、当該省略した調査の過程を改めて実施し、土壌の採取及び測定を行って単位区画ごとに汚染状態を確定した上で、土壌溶出量基準又は土壌含有量基準に適合しない汚染状態にある単位区画については汚染の除去等の措置を行う必要があることとしている。

このため、塩化ビニルモノマーが特定有害物質に追加された後に改めて上記の調査を実施する場合は、塩化ビニルモノマーも調査対象物質とすることが適当である。

(3) 指示措置

要措置区域における指示措置は区域指定した場合に出すことから、特定有害物質への塩化ビニルモノマー追加の施行時に、既に汚染の除去等の措置が指示されて、汚染の除去等の措置を講じている途中等である場合には、塩化ビニルモノマー追加に伴う措置のやり直しは求めないことが適当である。

(4) 搬出

塩化ビニルモノマーにより区域指定されている要措置区域等から搬出される場合には、搬出届出書に塩化ビニルモノマーによる汚染状態を記載することが適当である。

この場合、搬出届出書に添付する使用予定の管理票の写しについては、後述する新様式の管理票の写しを添付することが適当である。

なお、変更の届出（法第 16 条第 2 項）、非常災害による搬出の場合の届出（法第 16 条第 3 項）も汚染土壌の搬出の届出と同様に取扱うことが適当である。

また、塩化ビニルモノマーが追加された後に実施する認定調査では、塩化ビニルモノマーについても確認することとする。ただし、搬出前の認定調査を行い都道府県知事の認定を受けた後に特定有害物質への塩化ビニルモノマーが追加された場合については、当該認定は有効とすることが適当である。

注) 要措置区域等に、既に都道府県知事等から認定を受け、法の対象から外れた土壌（認定済土壌）や浄化等処理施設において処理された土壌（浄化等済土壌）が、埋め戻されている場合については、再度、認定調査をしなくとも法の対象から外すことが可能となっている。

ただし、過去に塩化ビニルモノマーの親物質に汚染され区域指定されていた土地由来の認定済土壌については、塩化ビニルモノマーの汚染のおそれがないとは認められないことから、

汚染の有無を確認する必要があるものとするのが適当である。

なお、既に埋め戻されている浄化等済土壌については、塩化ビニルモノマーも処理可能な処理工程を経ていることから、塩化ビニルモノマーが特定有害物質に追加された前の浄化等済土壌は汚染のおそれがないと認めることは可能とするのが適当である。

(5) 運搬

塩化ビニルモノマーによる汚染土壌の運搬にあたっては、第一種特定有害物質と同様に、例えばフレキシブルコンテナ（内袋有）により飛散等の防止をすることができる。塩化ビニルモノマーにより区域指定された土地からの汚染土壌の搬出に当たって管理票を交付する場合は、塩化ビニルモノマーの項目に汚染状態を記載することが適当である。

注）塩化ビニルモノマーに関する汚染状態を明らかにできるよう管理票様式を変更し、新様式とする必要がある。

(6) 処理

基本的考え方

塩化ビニルモノマーにより区域指定された土地から搬出された土壌を処理する場合には、塩化ビニルモノマーへの対応が必要である。一方、特定有害物質への塩化ビニルモノマー追加施行前に区域指定された区域から搬出された汚染土壌の処理をする場合、区域指定後に塩化ビニルモノマー追加が施行されても、塩化ビニルモノマーへの対応は求めないこととするのが適当である。

ただし、浄化等処理施設においては、全ての特定有害物質について浄化確認調査を行い基準適合となったことを確認する必要があるため、塩化ビニルモノマーが追加された以降の浄化確認調査については、塩化ビニルモノマーを含む全ての特定有害物質で実施することが必要である。

また、現在の処理施設では、塩化ビニルモノマーの対応の可否について審査されていないため、改めて申請を行う必要があり、塩化ビニルモノマーにより汚染された土壌の処理については、塩化ビニルモノマーに関する処理業の許可を持った処理施設において行わなければならない。このため、施行日に適切に対応できるよう事前に許可申請を受け付けることが適当と考えられる。

処理に関する基準

a. 公共用水域への排出

水質汚濁防止法の排水基準に塩化ビニルモノマーが規定されていないことから、塩化ビニルモノマーは排水基準の対象とならない。

b. 下水道の使用

下水道法における特定事業場からの下水の排除の制限に係る水質の基準に塩化ビ

ニルモノマーが規定されていないことから、塩化ビニルモノマーは排除基準の対象とならない。

c. 地下水の水質測定

地下水の水質測定は、全特定有害物質を対象としており、かつ地下水環境基準が設定されていることから、塩化ビニルモノマーについても対象とすることが適当である。

d. 大気有害物質の排出

汚染土壌処理施設においては、汚染土壌処理業に関する省令第2条第2項第二十号に定める大気有害物質（以下、「大気有害物質」という。）のうち、大気汚染防止法に基づく排出基準があるものについては許容限度の遵守義務及び3か月に1回以上の測定義務を設けている。一方、排出基準はないが環境基準や有害大気汚染物質に係る指針値がある物質については、排出に係る許容限度を設けていないが、今後排出基準が設定される可能性があるとして、1年に1回以上の測定義務を課してきたところである。

しかしながら、許容限度を設定しない物質についての排出濃度の測定は、運転管理及び排出実態の把握のためのものであることから、測定の実施は望ましいものの、義務を課すことまでは必要ないと考えられる。このため、許容限度を設定しない物質については、測定の実施の指導にとどめ、処理業の許可の申請時における排出方法、処理方法及び測定方法を記載した書類の添付の義務を不要とすることが適当と考えられる。ただし、水銀及びその化合物（以下、「水銀等」という。）については、水銀に関する水俣条約の担保措置等を講ずるため、大気汚染防止法の改正がなされ、新たに水銀等に係る排出基準が設定されることになったことから、引き続き、測定義務の対象とすることとする。

塩化ビニルモノマーについては、排出基準や環境基準はないが、有害大気汚染物質に係る指針値があることから、前述の大気汚染防止法に基づく排出基準がない大気有害物質と同様に、許容限度は設定せず、測定の実施を指導していくことが適当である。

e. 汚染土壌処理施設の表示

「汚染土壌処理施設において処理する汚染土壌の特定有害物質による汚染状態」については、特定有害物質を個別に記載するか、塩化ビニルモノマーの処理ができる又はできないことが判断できる表示とすることが適当である。

（例）塩化ビニルモノマーの許可を取得しない施設の場合

項目	既存の表示	施行日以降の表示
----	-------	----------

処理する汚染 土壌の特定有 害物質による 汚染状態	第一種特定有害 物質	(例1) 四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジ クロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレ ン、1,3-ジクロロプロペン、ジクロロメタ ン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリク ロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、ト リクロロエチレン、ベンゼン
		(例2) 第一種特定有害物質(塩化ビニルモノマー を除く)

許可の手続き

a. 許可申請書

塩化ビニルモノマーに係る汚染土壌を処理するためには、許可申請が必要である。その場合、「汚染土壌処理施設において処理する汚染土壌の特定有害物質による汚染状態」については、第一種特定有害物質といった記載ではなく、塩化ビニルモノマーに係る処理の申請であることがわかるよう、特定有害物質を個別に記載することが適当である。

なお、変更許可申請も同様である。

b. 許可証の交付

塩化ビニルモノマーの処理が可能かを明示するため、「汚染土壌処理施設において処理する汚染土壌の特定有害物質による汚染状態」については、第一種特定有害物質といった記載ではなく、特定有害物質を個別に記載することが適当である。

c. 許可証の書換え及び返納

許可証では、「汚染土壌処理施設において処理する汚染土壌の特定有害物質による汚染状態」の欄で塩化ビニルモノマーの処理が可能かを明示する必要がある。

このため、汚染土壌処理業者は、塩化ビニルモノマーの変更許可申請をせずかつ現状の記載では塩化ビニルモノマーの処理が可能か否か判断ができない場合には、許可証の記載の変更が必要であることから、汚染土壌処理業に関する省令第14条第2項の規定に基づき、書換え申請を都道府県知事に行うことが適当である。なお、許可証の書換え後、速やかに許可証の返納手続きを行うべきである。

大気汚染防止法第100条第1項第2号の政令で定める方法による調査結果の報告書

(第1号の表)

(第2号の表)

(第3号の表)

(第4号の表)

(第5号の表)

調査対象となる施設		
調査対象となる施設の種類		
調査対象となる施設の所在地	所在地	
	所在地	
調査対象となる施設の名称		
調査対象となる施設の代表者		

(第6号の表)

(第7号の表)

(第8号の表)

(第9号の表)

(第10号の表)

(第11号の表)

(第12号の表)

(第13号の表)

(第14号の表)

(第15号の表)

(第16号の表)

(第17号の表)

(第18号の表)

(第19号の表)

(第20号の表)

(第21号の表)

(第22号の表)

(第23号の表)

(第24号の表)

(第25号の表)

(第26号の表)

(第27号の表)

(第28号の表)

(第29号の表)

(第30号の表)

(第31号の表)

(第32号の表)

(第33号の表)

(第34号の表)

(第35号の表)

(第36号の表)

(第37号の表)

(第38号の表)

(第39号の表)

(第40号の表)

(第41号の表)

(第42号の表)

(第43号の表)

(第44号の表)

(第45号の表)

(第46号の表)

(第47号の表)

(第48号の表)

(第49号の表)

(第50号の表)

(第51号の表)

(第52号の表)

(第53号の表)

(第54号の表)

(第55号の表)

(第56号の表)

(第57号の表)

(第58号の表)

(第59号の表)

(第60号の表)

(第61号の表)

(第62号の表)

(第63号の表)

(第64号の表)

(第65号の表)

(第66号の表)

(第67号の表)

(第68号の表)

(第69号の表)

(第70号の表)

(第71号の表)

(第72号の表)

(第73号の表)

(第74号の表)

(第75号の表)

(第76号の表)

(第77号の表)

(第78号の表)

(第79号の表)

(第80号の表)

(第81号の表)

(第82号の表)

(第83号の表)

(第84号の表)

(第85号の表)

(第86号の表)

(第87号の表)

(第88号の表)

(第89号の表)

(第90号の表)

(第91号の表)

(第92号の表)

(第93号の表)

(第94号の表)

(第95号の表)

(第96号の表)

(第97号の表)

(第98号の表)

(第99号の表)

(第100号の表)

5 . 分解生成物としての塩化ビニルモノマーの取扱いについて

第一種特定有害物質については、土壌ガス調査で検出された特定有害物質についてのみ土壌溶出量調査を行い、基準不適合であった場合は区域指定を行い、対策を講じることとしている。なお、テトラクロロエチレン等の親物質（前駆物質）の汚染のおそれがある場合は、分解生成物も土壌ガス調査の調査対象としている。

塩化ビニルモノマーは、水に浸っていない土壌中では土壌ガス調査で検出されるが、分解して生成する場合、水に浸かっている（帯水層）土壌中で第一種特定有害物質のテトラクロロエチレン等から、微生物分解等により生成されるおそれのある物質であり、その場合には、その存在形態から土壌ガス調査では検出されにくいことを示唆す

る知見がある。このため、分解して生成された塩化ビニルモノマーによる土壤汚染を出来るだけ見逃すことなく調査・措置が行えるようにしていくことが望ましいと考えられる。

その際、塩化ビニルモノマー以外にも分解生成物が特定有害物質である場合があり(トリクロロエチレン シス-1,2-ジクロロエチレンや 1,1-ジクロロエチレン等)、他の分解生成物についても同様の対応をしていくこととともに、調査の在り方のみならず、区域指定・指示措置も含め、土壤汚染対策全般について分解生成物を考慮したものとなるようにしていくことが望ましい。そのため、分解・生成に係る科学的知見の集積を行いつつ、よりの確な土壤汚染対策の方法を整理し、適切な措置を講じることが出来るよう、分解生成物も考慮した合理的な対策スキームの確立を目指して検討を進めるべきと考えられる。

(1) 分解生成物に関する調査

以下のような科学的知見の集積を図る必要がある。

分解生成物の土壤ガス調査や土壤溶出量調査における検出状況に関するデータの集積・解析

- ・ 塩化ビニルモノマー以外の分解生成物について、土壤ガスが検出されていないのに実際は分解生成物の土壤溶出量基準不適合となっている事例の有無。
- ・ 塩化ビニルモノマーは、これまで特定有害物質となっていなかったことから土壤汚染事例の知見が少ないため、特定有害物質に追加後に、データを蓄積した上で汚染実態の把握。

各親物質について、分解生成物が存在する形態(帯水層中に存在するケースの有無)に応じて溶出量調査の対象とすべきものを特定するための、分解のメカニズムの整理

土壤ガス調査で親物質が検出(分解生成物は不検出)され、土壤溶出量調査の結果、分解生成物が溶出量基準不適合の場合の汚染の範囲の考え方の整理

(2) 分解生成物も考慮したよりの確かつ合理的な対策スキームの検討

親物質が基準不適合となった区域において、調査により分解生成物も基準不適合である場合には、その物質によって区域指定が行われ、また汚染の除去等の措置が講じられる。一方で、調査により分解生成物が基準不適合となっていない場合には、親物質のみを考慮して汚染の除去等の措置が講じられることになるが、汚染の除去等の措置として、原位置浄化が行われる場合には、帯水層中での分解・生成により、塩化ビニルモノマー等の分解生成物が生じることが予想される。このため、親物質と分解生成物とを合わせて考慮した的確かつ合理的な対策スキームについて検討していく必要がある。

施行について

1,4-ジオキサン、塩化ビニルモノマーは、新規に規制対象等に追加される物質であることから、対応を求めるには一定の周知期間が必要である。

1,4-ジオキサンについては、自主的な調査による1,4-ジオキサンの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想定されることから、環境基準の公布時に技術的助言を自治体宛てに周知することが重要である。また、技術的助言を周知するための期間が必要である。

塩化ビニルモノマーについては、法に基づく特定有害物質となることから、適切な調査、対策及び処理が必要である。特に処理については、施行日以降、当該汚染土壌の処理等に支障をきたさないようにするため、事前に許可申請を受け付けるとともに、許可申請に必要な処理可能であることを証明する実験結果等の収集や、許可申請に係る書類等の審査等に一定の期間を設けることが非常に重要である。

また、環境基準だけ先行して施行した場合、取扱いに関して現場で混乱が生じるおそれがあることから、令・規則等と同日に施行することが適当である。

以上のことを踏まえ、両物質とも、準備期間として1年間の期間を設けることが適当である。

おわりに

中央環境審議会土壌制度専門委員会では、1,4-ジオキサン及び塩化ビニルモノマーの土壌環境基準見直しに伴う土壌汚染対策法の制度・運用について検討を行い、以上の通り結果を取りまとめた。

今後は諮問された他の物質についても、より詳細かつ実態に即した人の健康保護の観点から科学的な知見に基づき、適切な制度・運用並びに測定方法、精度管理方法の検討を行うこととする。

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）

土壌環境基準は、人の健康の保護及び生活環境を保全する上で望ましい基準であり、土壌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もあり、既往の知見や関連する諸基準に即して設定されている。

1,4-ジオキサンについては、平成 21 年 11 月に新たな科学的知見等に基づき水質環境基準及び地下水環境基準への追加及び基準値の設定が行われていることから、今般、土壌環境基準についても見直しを行ったところ、環境省が実施した実態調査において土壌汚染事例が確認されていることや既に測定方法が確立されていることから、土壌環境基準（溶出基準）に追加することが適当とされた。

また、これまで、土壌環境基準における溶出基準が設定された物質については、土壌汚染対策法（以下、「法」という。）の特定有害物質に指定し、汚染の状況の把握及び人の健康被害の防止を図ってきた。

しかしながら、1,4-ジオキサンについては、その物性やこれまで環境省が実施してきた実験等の結果、法で規定している土壌ガス調査を適用しても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、これまで土壌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、1,4-ジオキサンは、当面は特定有害物質に指定せず、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し、合理的な土壌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とした。

しかしながら、土壌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、土壌環境基準不適合が確認され、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、現時点で得られている知見に基づき、1,4-ジオキサンの土壌汚染に対する測定や対策等の方法について技術的助言として周知することとした。

1．測定方法に関する事項

1,4-ジオキサンの土壌からの溶出量の測定方法は以下のとおり

なお、1,4-ジオキサンの土壌環境基準の基準値は、「検液 1 L につき 0.05mg/L 以下であること」である。

- ・ 検液の作成方法：平成 3 年環境庁告示第 46 号（土壌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
- ・ 検液中濃度に係る測定方法：公共用水域告示付表第 7 に掲げる方法

2 . 調査に関する事項

1,4-ジオキサンについては、当面の間、法規制の対象外とするため、法に基づき土地の所有者等に対して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とはしない。

また、1,4-ジオキサンは、その物性等から法の第一種特定有害物質に適用している土壤ガスの測定によるスクリーニング調査が適用できず、効率的な土壤汚染の把握が困難である。そのため、土壤汚染調査の方法については、今後、効率的な調査方法の開発を行うところである。

ただし、何らかの契機により採取された土壤については、1 . に示す方法により土壤の汚染状態を把握することが可能であり、汚染の判断については土壤環境基準とすることが可能である。また、1,4-ジオキサンは水に任意に混和することから、地下水の汚染の有無を確認することは土壤汚染の把握に有効であると考えられる。地下水の測定方法は、平成9年環境庁告示第10号（地下水の水質汚濁に係る環境基準について）別表の方法が適用できる。

3 . 1,4-ジオキサンによる土壤環境基準不適合が確認された場合の対応

1,4-ジオキサンによる土壤環境基準不適合が確認され、土地の所有者等が汚染の対策等を実施する場合、汚染範囲の把握方法や対策の実施方法等については、原則として法の第一種特定有害物質への対応に準じて実施することが可能である。なお、実施結果については、土地の所有者等が記録し、保管しておくことが望ましい。

(1) 地下水の飲用に係る注意喚起

土地所有者等から1,4-ジオキサンによる土壤環境基準不適合が確認された土地については、報告・相談があった場合、まず、地下水経由の健康被害の保護の観点から、地下水汚染の有無を確認することが望ましい。地下水汚染が確認された場合には、当該土地の周辺の飲用井戸の有無を調査し、もし飲用井戸が確認された場合、当該井戸の使用者に飲用に係る注意を喚起する必要がある。

また、地下水汚染により人の健康にかかわる被害が生じ、又は生じるおそれがある場合は、都道府県知事により水質汚濁防止法第14条の3に定める地下水の水質の浄化に係る措置命令の発出が可能であることに留意が必要である。

(2) 汚染の対策に関する事項

1,4-ジオキサンに適用可能と考えられる対策については、表1のとおりである。

表1 適用可能と考えられる対策

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。

ただし、1,4-ジオキサンによる土壌汚染についても、人の暴露の可能性を踏まえて対策を行うべきであり、地下水汚染の到達する可能性の高い範囲を目安とする。地下水汚染が到達し得る一定の距離の目安は、法の第一種特定有害物質に準じ、概ね1,000 mとすることが適当である。ただし、1,4-ジオキサンはその物性等から、高濃度の汚染が存在する場合などは、さらに広範囲に地下水汚染が拡散する可能性があることも否定できないため、人の暴露の可能性については、汚染状況等を勘案して適宜検討することが望ましい。

人への暴露の可能性があり、対策を講じた方が良いと判断された場合には、現に地下水汚染（地下水環境基準 0.05mg/L）が生じていない土地においては原則として地下水の水質の測定を実施し、現に地下水汚染が生じている土地においてはその他の措置の実施を検討することが望ましい。

また、地下水汚染の拡大の防止のうち、揚水施設による地下水汚染の拡大の防止等の排水を伴う対策を実施する場合には、排水処理施設を設置し、それぞれの排出先の排水基準に適合させるよう処理を行う必要があることに留意が必要である。

(3) 土地の形質の変更時の留意事項

1,4-ジオキサンによる土壌汚染が確認された土地で形質の変更を行う場合、当該行為によって新たな地下水汚染を引き起こす可能性が考えられるため、新たな汚染を引き起こさないよう、把握している範囲で適切な対応を取ることが望ましい。

(4) 基準不適合土壌の運搬方法

1,4-ジオキサンについては、その性状から揮散、流出及び地下浸透に留意する必要がある。このため、1,4-ジオキサンによる基準不適合土壌の運搬にあたっては、法の第一種特定有害物質と同様に汚染土壌の運搬に関するガイドラインに示

すとおり、例えば、フレキシブルコンテナ（内袋有）により飛散等の防止をすることが望ましい。

（５）管理票の取扱い

搬出に伴う汚染の拡散の未然防止の観点から、管理票を使用することが望ましい。具体的な管理票の使用方法としては、備考に汚染状態を記載するなど、1,4-ジオキサンに係る事項がわかるよう記載することが望ましい。

1,4-ジオキサン		mg/L
-----------	--	------

（６）基準不適合土壌の処理方法

基準不適合土壌の処理については表 2 に示すとおり、1,4-ジオキサンによる処理が可能な施設での処理が望ましい。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、処理が可能である。いずれにおいても、当該土壌の処理が可能かを事前に当該施設に確認することが必要である。

1,4-ジオキサンによる基準不適合土壌の処理を行う施設にあっては、その性状を踏まえ、以下のように取り扱う必要がある。

- ・ 第一種特定有害物質と同様、揮散に留意して処理を行う必要がある。
- ・ 排水が生じる施設において処理を行う場合にあっては、排水中に 1,4-ジオキサンが移行することを考慮し、排水処理設備を設ける等の措置を講ずるとともに、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）水質汚濁防止法（昭和 45 年法律第 138 号）及び下水道法（昭和 33 年法律第 79 号）が適用される施設については、それぞれの基準を遵守する。

表2 適用可能と考えられる1,4-ジオキサンに係る汚染土壌の処理方法

施設の種 類		処理方法		処理を行う際の留意点等	
施設 浄化等処理	浄化	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					窯灰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。

(7) 処理した後の土壌の浄化確認・記録

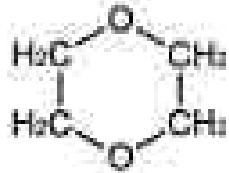
1,4-ジオキサンによる基準不適合が判明している土壌を処理した後の土壌は、1,4-ジオキサンについて処理施設における100m³に1回の頻度で浄化確認調査(検液作成方法は、土壌環境基準告示(平成3年環境庁告示第46号)付表2に掲げる方法、検液中濃度は水質汚濁に係る環境基準告示(平成21年環境庁告示第78号)付表に掲げる方法で測定)を実施することが望ましい。

また、1,4-ジオキサンによる基準不適合土壌の適正な処理を行ったことを確認するため、処理に関する記録を行うことが望ましい。

別紙 2

1 . 1,4-ジオキサン

1 . 物質情報

名称	1,4-ジオキサン
別名	p-ジオキサン、酸化ジエチレン、エチレングリコールエチレンエーテル
CAS	123-91-1
分子式	C ₄ H ₈ O ₂
分子量	88.1
構造式	
毒性評価 ²⁾⁵⁾	<p>水道水質基準や水質要監視項目の指針値は、ラットの肝細胞腫瘍の増加に基づいて、「生涯にわたってその値の 1,4-ジオキサンを取り込んだ場合に、取り込まなかった場合と比べて 10 万人に 1 人の割合でがんが発症する人が増える水準」である 10⁻⁵ 発がんリスクに相当する用量として設定された、VSD を根拠に設定された。</p> <p>1,4-ジオキサンは、河川や海などへの排出量が多く、水環境中での分解性が低いこと、水質要監視項目の指針値を超える 1,4-ジオキサンが検出されていることから、平成 21 年 9 月の中央環境審議会の答申において、水質要監視項目ではなく、水質環境基準と地下水環境基準を設定することが適切であるとされた。基準値は、水質要監視項目の指針値と同じ値である 0.05mg/L である。</p> <p>なお、2007 年に食品安全委員会は 1,4-ジオキサンは低用量では人への変異原性はないと仮定して、ラットを用いた 2 年間飲水試験の NOAEL (無毒性量) 16 mg/kg 体重/日を不確実係数 1000 で除して、TDI (耐容一日摂取量) 0.016 mg/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。</p>

<p>環境中での挙動等 3)7)</p>	<p>水と混和するため、水からの揮散に関するデータはない。蒸気圧が小さいため、水の蒸発に伴いある程度は揮散すると思われる。水中では加水分解される化学結合はないと考えられており、化審法に基づく好氣的生分解性試験(28日間)でも、BOD分解率が0%であり難分解性と判定されている。また、下水処理場による除去率も最大で25%であり除去が非常に困難であることが報告されている。</p> <p>また、化審法に基づく試験結果より生物濃縮性がない又は低いと判定される。コイの42日間のBCFは水中濃度が1mg/l及び10mg/lにおいて、0.3~0.7及び0.2~0.6であった。</p> <p>土壌吸着係数は小さく、土壌に放出された場合には地下水にまで到達する。蒸気圧が低い(37mmHg、25)ため、乾燥土壌からは大気に揮散すると思われる。大気中ではヒドロキシラジカルとの反応により速やかに分解し、半減期は6.69から9.6時間である。反応生成物は、ケトンやアルデヒドと推定される。ジオキサン/NO系でも同程度の半減期が得られている。</p> <p>水中に入った場合は、加水分解されず、また微生物分解もされにくい。土壌中へ入り込むと、土壌への吸着性が弱いため地下浸透して、地下水を汚染する可能性があるとの報告もある。</p>
<p>物理的性状 8)</p>	<p>外観：特徴的な臭気のある無色の液体</p> <p>融点：11.80</p> <p>沸点：101.1</p> <p>比重：1.03 (20 /4)</p> <p>水への溶解性：水に任意に混和</p> <p>水中半減期：336日(非生物的分解、pH7)</p> <p>ヘンリー定数：0.486 Pa・m³/mol (4.80 × 10⁻⁶ atm・m³/mol) (25 、測定値)</p> <p>蒸気圧：4.0 kPa (20)、4.9 kPa (25)、6.7 kPa (30)</p> <p>配分係数：オクタン/水分配係数 log Kow = -0.27 (測定値)、-0.32 (推定値)</p> <p>土壌吸着係数：土着吸着係数 Koc= 1.23 (推定値)</p>

2. 主な用途及び生産量

主な用途 ⁷⁾	合成皮革用・反応用の溶剤、塩素系溶剤の安定剤、洗浄溶剤、医薬品合成原料
生産量等（平成 22 年） ⁷⁾	国内生産量：約 4,500 t(推定)

3. 現行基準等

諸外国基準値等

WHO 飲料水水質ガイドライン	なし（第 2 版） 0.05mg/l（第 3 版 1 次追補版 ⁹⁾ ・第 4 版 ¹⁰⁾ ）
USEPA（飲料水基準）	なし
EU	なし

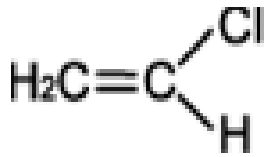
4. P R T R 制度による全国の届出排出量（平成 24 年度）

公共用水域	50,277kg/年（40.3%） （下水道業：6,303kg/年、下水道業を除く排出量：43,974kg/年）
大気	74,389kg/年（59.7%）
合計	124,666kg/年

別紙 3

2 . 塩化ビニルモノマー

1 . 物質情報

名称	塩化ビニルモノマー
別名	塩化ビニル、クロロエテン、クロロエチレン
CAS	75-01-4
元素 / 分子式	C ₂ H ₃ Cl
原子量 / 分子量	62.5
構造式	 The image shows the chemical structure of vinyl chloride, which consists of a carbon-carbon double bond. The left carbon is bonded to two hydrogen atoms (H ₂ C), and the right carbon is bonded to one hydrogen atom (H) and one chlorine atom (Cl).
毒性評価 ¹¹⁾	国際がん研究機関 (IARC) は塩化ビニルモノマーをグループ 1 (人に対して発がん性がある) に分類。これらの発がん性に関する疫学調査の結果などに基づいて、有害大気汚染物質の指針値が設定されている。また、ラットに塩化ビニルモノマーを 149~150 週間、餌に混ぜて与えた実験では、肝細胞の変性や死亡率の増加などが認められ、この実験結果から求められる経口摂取の NOAEL (無毒性量) は、0.13 mg/kg 体重/日。このラットの毒性評価結果に基づいて、水道水質要検討項目の目標値が設定。

環境中での挙動等³⁾

環境中では、塩化ビニルモノマーはほぼ完全に蒸気相で存在し、また、水酸基ラジカルおよびオゾンと反応し、最終的にはホルムアルデヒド、一酸化炭素、塩酸、ギ酸などを形成する。その半減期は1～4日である。

日光または酸素がない状態では安定であるが、空気、光あるいは熱に曝されると重合する。塩化ビニルモノマーは水溶解性が比較的 low、微粒子物質および沈殿物への吸着能が低い。表層水に取り込まれた塩化ビニルモノマーは揮発によって除去される。表層水からの揮発について報告された半減期は約1～40時間である。

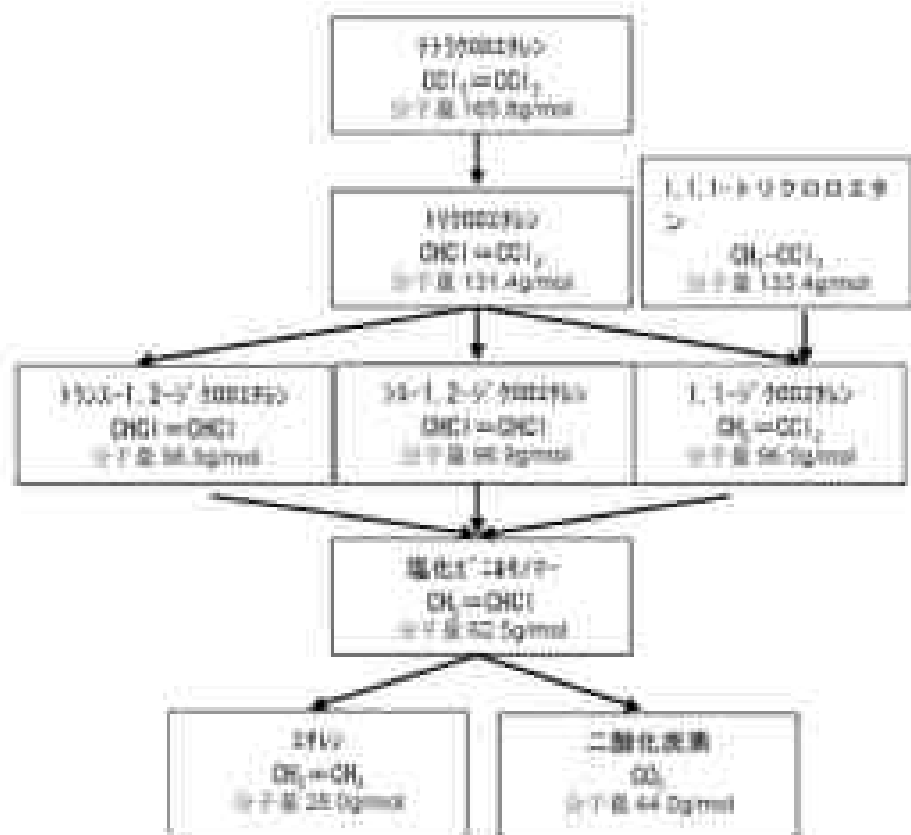
地面に放出された場合には、土壌に吸着されず、地下水にすぐに移動し、そこで二酸化炭素と塩素イオンまで分解されることもあれば、あるいは数か月間または数年間にもわたって変化せずにとどまることもある。塩化ビニルモノマーはトリクロロエチレン等の分解産物として地下水で報告されている。

水環境中では加水分解はされず、水の付加反応による半減期は10年以上や数年の報告がある。また、化審法に基づくクロードボトルを用いた好氣的成分解性試験(28日間)では、難分解性と判定されている。被験物質濃度 2.04mg/l 及び 10.2mg/l の BOD に基づく分解率は 16% 及び 3% である。

一方、特定の菌や類似構造の物質に馴化された菌には生分解されると考えられる。

生物濃縮性はオクタノール/水分配係数(logPow)の測定値が 1.46 であることより、濃縮性がない、又は低いと判定される。

BCF 測定値には次のデータが存在する。10 未満 (ゴールデンイドフィッシュ)、40 (藻類)。



図：塩化ビニルモノマーの主な分解経路¹²⁾

物理的性状¹³⁾

外観：特徴的な臭気のある無色の気体

融点：-153.8

沸点：-13.37

比重：0.9106 (液体；20 / 4)

水溶解度：8.81g/l (25)

水中半減期：クロロエチレンには加水分解を受けやすい化学結合はな

	いので、水環境中では加水分解されない。しかし、水中では水の付加反応が起り、その半減期は10年以上との報告がある。
	ヘンリー定数：2,820 Pa・m ³ /mol(24)
	蒸気圧：336 kPa (20)
	分配係数：オクタン-1/水分配係数 logK _{ow} = 1.46 (測定値), 1.62 (推定値)
	土壌吸着係数：土壌吸着係数 K _{oc} = 24 (推定値)

2．主な用途及び生産量

主な用途 ¹³⁾	ポリ塩化ビニル、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、塩化ビニリデン - 塩化ビニル共重合体の合成原料
生産量等 (平成 22 年)	国内生産量：約 2,900,000t/年 (塩化ビニル成分の多い共重合体の生産量を含む) 輸出量：約 1,100,000t/年 (15509 の化学商品 化学工業日報社) ¹⁴⁾

3．現行基準等

WHO 飲料水水質ガイドライン ^{9) 10)}	0.005mg/l (第2版)、0.0003mg/l (第3版・第4版)
USEPA (飲料水基準)	0.002mg/l
EU	0.0005mg/l

4．P R T R制度 による全国の届出排出量 (平成 24 年度)

公共用水域	3,793kg/年 (2.3%) (下水道業：1,590kg/年、下水道業を除く排出量；2,203kg/年)
大気	160.633kg/年 (97.7%)
合計	164,426kg/年

出典一覧

1. 水道水質基準の見直しについて平成 15 年 4 月 28 日 厚生科学審議会答申
2. 第 7 回厚生科学審議会生活環境水道部会（平成 20 年 12 月 16 日）資料 2 - 2
3. 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平成 21 年 9 月
中央環境審議会水環境部会（第 2 次答申）
4. Yamazaki, K. et al. (1994) Two-year toxicological and carcinogenesis studies of 1,4-dioxane in F344 rats and BDF1 mice. Proceedings of the Second Asia-Pacific Symposium on Environmental
5. 清涼飲料水評価書 清涼飲料水に係る化学物質の食品健康影響評価について〔1,4-ジオキサン〕(2007 年 3 月食品安全委員会)
6. 化学物質ファクトシート 2012 版 環境省 1,4-ジオキサン P453~457
7. Feron VJ, Hendriksen CFM, Speek AJ, Til HP & Spit BJ (1981) Lifespan oral toxicity study of vinyl chloride in rats. Food Cosmet Toxicol 19: 317-333.
8. 化学物質の初期リスク評価書 Ver. 1.0 No. 13 1,4-ジオキサン 2005 年 5 月
新エネルギー・産業技術総合開発機構・独立行政法人 製品評価技術基盤機構
9. WHO 飲料水水質ガイドライン（第 3 版 1 次追補版）Guidelines for drinking water quality, First Addendum To 3rd ed. Vol.1. Recommendations. (World Health Organization.2006)
10. WHO 飲料水水質ガイドライン（第 4 版）Guidelines for drinking-water quality, 4th ed.(World Health Organization.2011)
11. 化学物質ファクトシート 2012 版 環境省 クロロエチレン P314~318
12. 中央環境審議会水環境部会排水規制等専門委員会（第 5 回）(平成 22 年 10 月) 参考資料 図 4 を基に作成
13. 化学物質の初期リスク評価書 Ver. 1.0 No. 75 クロロエチレン（別名塩化ビニル）
(NITE&CERI,2005a)
14. 15509 の化学商品（化学工業日報社）

略語解説

TDI (Tolerable Daily Intake) 耐容一日摂取量

WHO (World Health Organization) 世界保健機関

VSD: (Virtually Safe Dose) 実質安全量

NOAEL: (Non Observed Adverse Effect Level) 無毒性量

化審法:化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律

PRTR 制度 (Pollutant Release and Transfer Register) PRTR 制度とは、有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれたり下水道を通じて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、国で集計して公表する仕組み。PRTR 制度を盛り込んだ法律「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」に基づいている。

NITE (National Institute of Technology and Evaluation)

独立行政法人製品評価技術基盤機構

CERI (Chemicals Evaluation and Research Institute)

一般財団法人化学物質評価研究機構

中央環境審議会土壤農薬部会土壤制度専門委員会 委員名簿

	氏 名	所 属
委員長	浅野 直人	福岡大学名誉教授
委員	岡田 光正	放送大学教授
委員	白石 寛明	(独)国立環境研究所環境リスク研究センターフェロー
臨時委員	浅見 真理	国立保健医療科学院生活環境研究部上席主任研究官
臨時委員	大塚 直	早稲田大学大学院法務研究科教授
臨時委員	小倉 滋	(一社)日本鉄鋼連盟環境・エネルギー政策委員会副委員長
臨時委員	染 英昭	(公社)大日本農会会長
臨時委員	谷口 靖彦	大阪府環境農林水産部環境管理室長
臨時委員	田村 洋子	全国地域婦人団体連絡協議会理事
臨時委員	細見 正明	東京農工大学大学院工学研究院化学システム工学科教授
臨時委員	和気 洋子	慶應義塾大学名誉教授
専門委員	碓氷 辰男	(一社)不動産協会環境委員会委員長
専門委員	梶原 泰裕	(一社)日本経済団体連合会環境安全委員会環境リスク対策部会長
専門委員	駒井 武	東北大学大学院環境科学研究科教授
専門委員	高橋 晴樹	全国中小企業団体中央会専務理事
専門委員	丹野 紀子	東京都環境局環境改善部土壤地下水汚染対策担当課長
専門委員	寺浦 康子	エンデバー法律事務所弁護士