

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（第 4 次報告）

カドミウム及びその化合物
トリクロロエチレン

令和元年 11 月
中央環境審議会土壌農薬部会
土壌制度専門委員会

目次

I	はじめに	1
1.	土壌汚染対策法の概要	1
2.	本検討の背景	4
II	カドミウム及びその化合物に係る法に基づく汚染状態に関する基準の検討について 5	
1.	カドミウム及びその化合物の使用実態や土壌汚染状況について.....	5
2.	カドミウム及びその化合物の調査方法及び措置・運搬・処理方法について.....	11
3.	カドミウム及びその化合物の対応方針について	14
III	トリクロロエチレンに係る法に基づく汚染状態に関する基準の検討について	16
1.	トリクロロエチレンの使用実態や土壌汚染状況について	16
2.	トリクロロエチレンの調査方法及び措置・運搬・処理方法について	22
3.	トリクロロエチレンの対応方針について.....	23
IV	特定有害物質の基準の見直しに伴う法の制度運用について	27
1.	基本的考え方	27
2.	土壌汚染状況調査	28
3.	認定調査.....	28
4.	汚染土壌の処理.....	28
5.	過去にカドミウム等を対象に土壌汚染状況調査や汚染の除去等の措置を行った土地 において新たな調査契機が生じた場合の扱いについて.....	29
V	施行等について	30
	出典一覧	33

I はじめに

1. 土壤汚染対策法の概要

土壤汚染対策法（平成 14 年法律第 53 号。以下「法」という。）は、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 年に制定され、平成 22 年には、汚染の除去等の措置が必要な区域と措置が不要な区域の分類による講ずべき措置の内容の明確化等の改正が行われた。その後、平成 22 年改正法の施行から 5 年が経過したことから、中央環境審議会において施行状況や運用上の課題を踏まえた検討が行われ、土壤汚染に関する適切なリスク管理を推進するため、平成 29 年に土壤汚染対策法の一部を改正する法律が成立、平成 30 年 4 月 1 日に一部が施行され、平成 31 年 4 月 1 日に全面施行された。

法では、土壤汚染の状況を的確に把握するため、有害物質を製造し、使用し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る土地の所有者、管理者又は占有者（以下「所有者等」という。）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（以下「指定調査機関」という。）に調査（以下「土壤汚染状況調査」という。）させて、その結果を都道府県知事（土壤汚染対策法施行令（平成 14 年政令第 306 号。以下「令」という。）第 10 条に規定する市にあっては、市長。以下同じ。）に報告すべきものとしている（法第 3 条）。また、法第 3 条調査の一時的免除中の工場又は事業場の土地において一定規模（900m²）以上の土地の形質の変更を行う場合は、都道府県知事は、その土地の所有者等に対し、土壤汚染状況調査の結果を報告すべきことを命ずることとしている。このほか、都道府県知事は、一定規模（3,000m²。ただし、現に有害物質使用特定施設の存在する工場又は事業場の土地については 900m²。）以上の土地の形質の変更を行う場合で、当該土地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場合は、その土地の所有者等に対し、土壤汚染状況調査の結果を報告すべきことを命ずることができることとしている（法第 4 条、第 5 条）。なお、土地の形質の変更を行う場合は、前もって土壤汚染状況調査を行い、その結果を土地の形質の変更の届出と同時に報告することもできる。

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、令において揮発性有機化合物や重金属等の 26 物質が指定されている。これらの特定有害物質については、汚染状態に関する基準として、有害物質を地下水経路で摂取するリスクの観点から設定された土壤溶出量基準と、有害物質を含む土壤を直接摂取するリスクの観点から設定された土壤含有量基準が、土壤汚染対策法施行規則（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）及び第三種特定有害物質（農薬等）の26物質全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、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（以下「地下水基準」という。）や基準不適合土壌の汚染の除去等の措置の種類を選定する際に使用する基準として「第二溶出量基準」が規則に定められている。

土壌汚染状況調査では、指定調査機関はまず土壌汚染状況調査の対象地及びその周辺の土地について、土壌の特定有害物質による汚染のおそれを推定するために有効な情報を把握するための調査（以下「地歴調査」という。）を行い、試料採取等対象物質の種類を選定、土壌汚染のおそれの由来に応じた区分を行う。その後、土壌汚染状況調査の対象地を10メートル間隔で引いた線により区分し（以下、この区分された区画を「単位区画」という。）、土壌汚染のおそれの由来や土壌汚染のおそれの区分に応じて試料採取等を行う区画を選定し、試料採取等を行う。

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壌中の気体（以下「土壌ガス」という。）を採取し、土壌ガス中の第一種特定有害物質の量を測定する（以下「土壌ガス調査」という。）。土壌ガスが検出された単位区画があるときは、土壌汚染が存在するおそれがもっとも多いと認められる単位区画においてボーリング調査を行って土壌を採取し、土壌ガスから検出された特定有害物質、当該検出された特定有害物質が地歴調査で使用等が確認された物質（以下「使用等特定有害物質」という。）である場合のその分解生成物、並びに当該検出された特定有害物質が使用等特定有害物質の分解生成物である場合の当該使用等特定有害物質及びその分解生成物について土壌から溶出する量を測定する。

第二種特定有害物質については、汚染のおそれが生じた場所の位置から50cmまでの土壌を採取し、当該土壌について土壌溶出量及び土壌含有量を測定する。

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、土壌溶出量を測定する。

なお、土壌汚染状況調査の対象深さは原則として地表から深さ10メートルまでであるが、土地の形質の変更のもっとも深い部分の深さより1メートルを超える深さにのみ汚染のおそれが生じた場所の位置がある単位区画については、試料採取等の対象としないことができる。

土壌汚染状況調査において土壌汚染が確認された場合、都道府県知事は、健康被害が生ずるおそれに応じて、当該土地を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。）に指定することとしている。また、所有者等が法第3条第1項及び第8項、法第4条第3項並びに法第5条第1項の規定の適用

を受けない土地（法第4条第2項の規定による土壤汚染状況調査の結果のあった土地を除く。）で、その土地の土壤の特定有害物質による汚染状態が土壤溶出量基準又は土壤含有量基準に適合しないと思料するときは、区域の指定の申請をすることができる（法第14条）。

要措置区域に指定された土地では、土地の形質の変更が原則禁止されるとともに都道府県知事から期限を定めて汚染の除去等の計画（以下「汚染除去等計画」という。）を作成し、提出することが指示される。指示を受けた者は、汚染除去等計画を作成、提出し、計画に従って措置を行わなければならない。また、汚染の除去等の措置を講じたときは、その旨を都道府県知事に報告しなければならない（法第7条）。

形質変更時要届出区域に指定された土地では、土地の形質の変更をしようとする者は、都道府県知事への事前届出が義務付けられる。ただし、形質変更時要届出区域のうち「臨海部特例区域」（臨海部の工業専用地域にあつて、人への特定有害物質の摂取経路がない土地であり、専ら自然由来又は水面埋立てに用いられた土砂由来による所与の基準不適合土壤が広がっており、かつ、特定有害物質による人為由来の汚染のおそれが少ない又はおそれがない土地）に指定された土地では、土地の所有者等は土地の形質の変更について年1回まとめて事後的に届出を行うことができる（法第12条）。

また、いずれの区域も汚染土壤を要措置区域又は形質変更時要届出区域外へ搬出しようとするときは都道府県知事に事前に届け出ることが義務付けられ（法第16条）、運搬する際には汚染土壤の運搬基準が適用される（法第17条）。また、汚染土壤を処理する場合には汚染土壤処理施設での処理委託が義務付けられる。ただし専ら自然由来の基準不適合土壤又は水面埋立てに用いられた土砂由来の土壤については、汚染土壤処理施設以外でも、一定の条件を満たす形質変更時要届出区域間で土壤を移動することができる。さらに、一の土壤汚染状況調査の結果に基づき指定された複数の要措置区域間又は形質変更時要届出区域間においても、土壤を移動することができる（法第18条）。

なお、要措置区域等外へ搬出する土壤について、法の対象から外すための調査（以下「認定調査」という。）を行った結果、汚染状態が特定有害物質による土壤溶出量基準及び土壤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、当該土壤を汚染土壤処理施設以外に搬出することができる（法第16条）。

2 本検討の背景

土壌環境基準は、公共用水域の水質汚濁に係る環境基準（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。）を満たす条件を有するものとして設定されているが、これらの基準については、平成21年11月30日に1,4-ジオキサン、クロロエチレン、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項目の追加及び基準の変更が行われた。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変更が行われた。

これらを受け、平成25年10月7日に環境大臣から中央環境審議会に対し、これら6物質に係る諮問「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）がなされた。（その後、平成26年11月17日にトリクロロエチレンについても水質環境基準及び地下水環境基準が改正された。）

検討対象6物質のうち、1,1-ジクロロエチレン、1,4-ジオキサン、クロロエチレン、1,2-ジクロロエチレンについては過年度の中央環境審議会において順次答申がまとめられ、法に基づく汚染状態に関する基準についても、1,1-ジクロロエチレンは平成26年8月1日、クロロエチレンは平成29年4月1日及び1,2-ジクロロエチレンは平成31年4月1日に土壌環境基準と同値に改正された。なお、1,4-ジオキサンについては、効率的な調査方法が確立されていないこと及び汚染実態が不明確な部分もあることから特定有害物質への追加は見送られた。

今般、上記6物質のうち、「カドミウム及びその化合物」及び「トリクロロエチレン」（以下「カドミウム等」という。）について、土壌環境基準が見直される方向で検討が行われていることから、この2物質の法に基づく汚染状態に関する基準及び運用方法について検討を行った。

II カドミウム及びその化合物に係る法に基づく汚染状態に関する基準の検討について

1. カドミウム及びその化合物の使用実態や土壌汚染状況について

(1) カドミウム及びその化合物の使用等の実態について

カドミウムは、常温で銀白色の柔らかい金属で、地球の地殻に広く分布している。高純度の鉱石はないが、一定の濃度で亜鉛鉱石に含まれていることから、通常は亜鉛を精錬する際に副産物として生産されている¹⁾。

カドミウムは金属態以外に、化合物として塩化カドミウム、硫化カドミウム、硝酸カドミウム、酸化カドミウム等の形態がある。金属としては、合金や接点材料として利用されるほか、ニッケル・カドミウム電池として利用される。化合物は、カドミウム系顔料、メッキ、蛍光体、塩ビ安定剤等に利用される。しかし、多くの用途において、RoHS 指令や新規技術の導入により近年の使用量は減少している²⁾。

平成 29 年度の PRTR の届出集計結果³⁾によると、カドミウム及びその化合物の届出事業所数は 3,206 事業所で、業種では下水道業 (2,034 事業所)、次いで一般廃棄物処理業 (913 事業所) が多かった (表 1) *。

また、PRTR 制度に基づくカドミウム及びその化合物の平成 27~29 年度における全国の移動・排出量^{3,4,5)}を表 2 に示す。排出量は埋立てがもっとも多く、次いで水域への排出が多い。土壌への排出はされていない。

※「下水道業」、「一般廃棄物処理業」、「産業廃棄物処分業」、「金属鉱業」の事業所は、処理する廃液、廃棄物中の物質又は施設からの坑水・鉱水に含まれる対象物質の排出量が事前に特定できないことから、PRTR 制度上、「特別要件施設」として、排水規制の対象物質について濃度の実測値から算出した排出量を届け出ることになっている（「パルプ・紙・紙加工品製造業」等の事業所が廃棄物処理施設を有する場合も同様。）。実測した濃度が検出下限値以上、定量下限値未満の場合、定量下限値の 2 分の 1 の値に排水量を乗じて排出量を算定することとされているため、排出量が過大に算定されている可能性がある。

表1 カドミウム及びその化合物の届出事業所数（平成29年度）

PRTR届出業種	報告事業所数
金属鉱業	20
原油・天然ガス鉱業	1
パルプ・紙・紙加工品製造業	11
化学工業	8
石油製品・石炭製品製造業	2
プラスチック製品製造業	2
窯業・土石製品製造業	4
鉄鋼業	5
非鉄金属製造業	32
金属製品製造業	15
電気機械器具製造業	8
電子応用装置製造業	1
輸送用機械器具製造業	2
電気業	1
下水道業	2,034
一般廃棄物処理業（ごみ処分業に限る。）	913
産業廃棄物処分業	144
特別管理産業廃棄物処分業	2
自然科学研究所	1
総計	3,206

表2 カドミウム及びその化合物の全国の移動・排出量

項目		平成27年度 排出分	平成28年度 排出分	平成29年度 排出分
PRTR届出事業所数		3,198	3,196	3,206
排出量 (kg)	大気	355	430	413
	水域	2,037	2,123	2,134
	土壌	0	0	0
	埋立	54,156	69,735	43,902
	合計	56,548	72,288	46,449
移動量 (kg)	下水道	1	0	0
	廃棄物	177,177	122,533	122,184
	合計	177,179	122,533	122,184
移動・排出量合計		233,727	194,821	168,633

水質汚濁防止法に基づく特定施設におけるカドミウムの使用・製造状況を表3に示す^{6,7)}。使用・製造状況の推移を推定するため、もっとも古い公開データである平成23年度と最新の平成29年度のデータを比較した。

平成23年度はカドミウム及びその化合物を使用する事業場が569事業場あり、製造する事業場は46事業場あった。平成29年度は使用する事業場が449事業場、製造する事業場が27事業場となり、どちらも減少している。カドミウム及びその

化合物を使用している業種は技術サービス業（他に分類されないもの）がもっとも多く、製造する事業場は非鉄金属製造業がもっとも多い。

表3 カドミウム及びその化合物を使用・製造する事業場

産業中分類	集計対象		使用有り		製造有り	
	平成 23 年度	平成 29 年度	平成 23 年度	平成 29 年度	平成 23 年度	平成 29 年度
鉱業、採石業、砂利採取業	30	32	3	2	2	2
総合工事業	7	9	1	0	0	0
食料品製造業	30	80	2	2	0	0
飲料・たばこ・飼料製造業	10	36	1	1	0	0
繊維工業	100	104	2	3	0	0
印刷・同関連業	57	74	1	1	0	0
化学工業	588	639	24	27	4	6
石油製品・石炭製品製造業	31	26	2	2	0	0
プラスチック製品製造業(別掲を除く)	41	40	1	1	0	0
ゴム製品製造業	61	68	0	1	0	0
窯業・土石製品製造業	325	199	14	13	3	4
鉄鋼業	154	144	2	4	0	0
非鉄金属製造業	160	188	29	21	13	7
金属製品製造業	1,137	1,161	30	26	5	1
はん用機械器具製造業	93	84	8	6	0	0
生産用機械器具製造業	105	108	3	4	0	0
業務用機械器具製造業	148	140	10	4	2	0
電子部品・デバイス・電子回路製造業	335	315	10	6	1	1
電気機械器具製造業	210	210	12	12	2	0
情報通信機械器具製造業	36	28	1	1	0	0
輸送用機械器具製造業	377	415	13	17	1	1
その他の製造業	103	130	5	6	0	0
電気業	31	31	2	3	0	0
ガス業	1	2	1	1	0	0
水道業	353	261	57	49	6	2
情報サービス業	2	0	1	0	0	0
航空運輸業	1	2	1	0	0	0
飲食料品卸売業	2	0	1	0	0	0
機械器具卸売業	4	1	1	0	0	0
物品賃貸業	2	2	1	0	0	0
学術・開発研究機関	338	381	111	77	0	0
専門サービス業(他に分類されないもの)	6	19	1	3	0	0
技術サービス業(他に分類されないもの)	164	215	114	81	0	0
宿泊業	23	11	1	0	0	0
学校教育	208	234	44	33	0	0
その他の教育, 学習支援業	22	15	3	0	0	0
医療業	123	110	2	3	0	0
保健衛生	65	61	12	6	0	0
廃棄物処理業	191	161	22	15	7	2
その他の事業サービス業	11	21	4	3	0	0
その他のサービス業	20	20	0	1	0	0
国家公務	7	14	0	1	0	0
地方公務	44	85	15	10	0	0
分類不能の産業	9	24	1	3	0	1
全体	6,286	6,483	569	449	46	27

備考 1) 調査対象事業場は水質汚濁防止法に定める特定施設を設置する工場又は事業場（特定事業場）のうち、①一日当たりの平均的な排水量が 50m³ 以上である工場・事業場、②有害物質使用特定事業場（指定地域特定施設及び湖沼水質保全特別措置法に定めるみなし指定地域特定施設を含む。）。

備考 2) 法は過去に使用されていた特定有害物質も対象として調査を行うため、産業分類ごとの使用・製造のデータの公表が始まった平成 23 年度と最新の平成 29 年度の結果をあわせて記載した。

(2) カドミウム及びその化合物による土壌汚染実態について

①現在の区域指定状況

カドミウム及びその化合物による区域指定状況を表4に示す。

平成29年度に、カドミウム及びその化合物により要措置区域等に指定された区域は20区域である⁸⁾。

表4 カドミウム及びその化合物による区域指定状況

項目	平成29年度	累計
法に基づく調査事例数	329	2620 ^{注1)}
要措置区域数	2	18
形質変更時要届出区域数	18	140
指定件数	20	164 ^{注2)}
法対象外も含めた基準不適合事例数	36	349

出典) 平成29年度土壌汚染対策法の施行状況及び土壌汚染調査・対策事例等に関する調査結果(平成31年4月環境省水・大気環境局)

注1) 調査事例数の累計は、法施行日(平成15年2月15日)以降、平成29年度末までの件数

注2) 指定件数の累計には、旧法の指定区域を含むため、要措置区域と形質変更時要届出区域の累計の合計とは一致しない。

②自治体が保有する分析結果の最大濃度値

平成29年度及び平成30年度に環境省が実施した法及び条例に基づき行われた調査の結果に関するアンケート調査の結果によると、平成28年度の法に基づく調査のうち、土壌溶出量基準(0.01mg/L)に適合しない件数は11件(3.3%)、第二溶出量基準(0.3mg/L)に適合しない件数は6件(1.8%)、土壌含有量基準(150mg/kg)に適合しない件数は4件(1.2%)であった。

また、土壌溶出量が0.003mg/Lを超過し0.01mg/L以下であった件数は5件(1.5%)、0.09mg/Lを超過し0.3mg/L以下であった件数は3件(0.9%)、土壌含有量が45mg/kgを超過し150mg/kg以下であった件数は5件(1.5%)であった。

基準に適合しない件数は、現行の土壌溶出量基準(0.01mg/L以下)に適合しない件数は11件、土壌環境基準と同様に見直しが行われた場合の基準(0.003mg/L以下)に適合しない件数は16件であり、約1.5倍となる。また、現行の土壌含有量基準(150mg/kg以下)に適合しない件数は4件、カドミウムの耐容週間摂取量(7µg/kg体重/週)⁹⁾から「土壌の直接摂取によるリスク評価等について」¹⁰⁾の手順で算出した値(45mg/kg)を超過する件数は9件となり、約2倍となる。

表5 法に基づくカドミウム分析結果の最大濃度値（平成28年度）

	分類	件数	割合
土壌溶出量	0.003mg/L 以下	322	95.3%
	0.003mg/L 超過 0.01mg/L 以下	5	1.5%
	0.01mg/L 超過 0.09mg/L 以下	2	0.6%
	0.09mg/L 超過 0.3mg/L 以下	3	0.9%
	0.3mg/L 超過	6	1.8%
土壌含有量	45mg/kg 以下	320	97.3%
	45mg/kg 超過 150mg/kg 以下	5	1.5%
	150mg/kg 超過	4	1.2%

備考) 割合は、土壌溶出量、土壌含有量のそれぞれの結果報告があった件数中の割合を示す。

平成28年度の自治体の条例に基づく調査のうち、土壌溶出量基準(0.01mg/L)に適合しない件数は2件(0.5%)、第二溶出量基準(0.3mg/L)に適合しない件数は1件(0.3%)、土壌含有量基準(150mg/kg)に適合しない件数は2件(0.5%)であった。

また、土壌溶出量が0.003mg/Lを超過し0.01mg/L以下であった件数は16件(4.3%)、0.09mg/Lを超過し0.3mg/L以下であった件数は0件(0.0%)、土壌含有量が45mg/kgを超過し150mg/kg以下であった件数は5件(1.3%)であった。

基準に適合しない件数は、現行の土壌溶出量基準(0.01mg/L以下)に適合しない件数が2件、土壌環境基準と同様に見直しが行われた場合の基準(0.003mg/L以下)に不適合となる件数は18件となり、9倍となる。

また、現行の土壌含有量基準(150mg/kg以下)超過となる件数は2件、カドミウムの耐容週間摂取量(7 μ g/kg体重/週⁹⁾から「土壌の直接摂取によるリスク評価等について」¹⁰⁾の手順で算出した値(45mg/kg)を超過する件数は7件となり、約3倍となる。

表6 条例に基づくカドミウム分析結果の最大濃度値（平成28年度）

分類		件数	割合
土壌溶出量	0.003mg/L 以下	357	95.2%
	0.003mg/L 超過 0.01mg/L 以下	16	4.3%
	0.01mg/L 超過 0.09mg/L 以下	1	0.3%
	0.09mg/L 超過 0.3mg/L 以下	0	0.0%
	0.3mg/L 超過	1	0.3%
土壌含有量	45mg/kg 以下	369	98.1%
	45mg/kg 超過 150mg/kg 以下	5	1.3%
	150mg/kg 超過	2	0.5%

備考) 割合は、土壌溶出量、土壌含有量それぞれの結果報告があった件数中の割合を示す。

③表層土壌評価基本図におけるカドミウムの分布状況

国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センターは、土地の有効利用や産業用地の立地リスク診断、自然起源と人為起源汚染の判別、また自治体などにおけるリスクコミュニケーションなどに幅広く利活用されることを目的として、表層土壌の金属類のバックグラウンドレベルの空間分布をデータベースとして整備した表層土壌評価基本図¹¹⁾を発行している。表層土壌評価基本図は、これまでに宮城県地域、茨城県地域、富山県地域、鳥取県地域、高知県地域が整備されている。

表層土壌評価基本図における、カドミウムのバックグラウンドレベルの土壌溶出量は、以下のア. のとおりであり、最大値では現在の水質環境基準・地下水環境基準（0.003mg/L 以下）を上回る地域がある。また、土壌含有量の結果は、以下のイ. のとおりであり、最大値でも 45mg/kg を上回る地域はなかった。

ア. 土壌溶出量

- 宮城県地域：最大 0.00386mg/L（サンプル数 405）
- 茨城県地域：最大 0.00085mg/L（サンプル数 330）
- 富山県地域：最大 0.0020449mg/L（サンプル数 264）
- 鳥取県地域：最大 0.0647mg/L（サンプル数 178）
- 高知県地域：最大 0.000583mg/L（サンプル数 366）

イ. 土壌含有量

- 宮城県地域：最大 4.68mg/kg（サンプル数 405）
- 茨城県地域：最大 0.279mg/kg（サンプル数 329）
- 富山県地域：最大 5.34499mg/kg（サンプル数 264）
- 鳥取県地域：最大 1.75mg/kg（サンプル数 178）
- 高知県地域：最大 0.971mg/kg（サンプル数 366）

2. カドミウム及びその化合物の調査方法及び措置・運搬・処理方法について

(1) カドミウム及びその化合物の調査方法について

カドミウムは、既に特定有害物質に指定されている物質であり、引き続き現行の調査方法を適用できると考えられる。

土壌溶出量の測定方法については土壌環境基準の別表に定める方法が、地下水の測定方法については地下水環境基準の別表に定める方法が適用できると考えられる。また、土壌含有量の測定方法については、現行の方法が適用できると考えられる。

(2) カドミウム及びその化合物による汚染の除去等の措置について

表7はカドミウム及びその化合物に係る汚染の除去等の措置の適用性を示しており、「○」の措置が適用可能と考えられる。

カドミウム及びその化合物による土壌汚染に適用できるとされている汚染の除去等の措置のうち地下水の水質の測定、原位置封じ込め、遮水工封じ込め、地下水汚染の拡大の防止（揚水施設）、土壌汚染の除去（掘削除去）、遮断工封じ込め、舗装、立入禁止、盛土及び土壌入換えについては、直接カドミウムの土壌溶出量や土壌含有量、地下水濃度を低下させる措置ではなく、基準を見直した場合においても適用が可能であると考えられる。また、地下水汚染の拡大の防止（透過性地下水浄化壁）、土壌汚染の除去（原位置浄化）及び不溶化については、直接カドミウムの土壌溶出量や土壌含有量、地下水濃度を低下させる措置ではあるものの適用可能であると考えられる。

表7 カドミウム及びその化合物に係る汚染の除去等の措置の適用性

措置の種類	適用性		
	第二溶出量基準適合	第二溶出量基準不適合	含有量基準不適合
地下水の水質の測定（土壌の特定有害物質による汚染状態が土壌溶出量基準に適合せず、当該土壌の特定有害物質に起因する地下水汚染が生じていない土地で行う措置）	○	○	—
地下水の水質の測定（目標土壌溶出量及び目標地下水濃度を満足していることが確認されている土地で行う措置）	○	○	—
原位置封じ込め	○	第二溶出量基準適合後○	—
遮水工封じ込め	○	第二溶出量基準適合後○	—
地下水汚染の拡大の防止（揚水施設、透過性地下水浄化壁）	○	○	—
土壌汚染の除去（掘削除去、原位置浄化）	○	○	—
遮断工封じ込め	○	○	—
不溶化（原位置不溶化、不溶化埋め戻し）	○	×	—
舗装	—	—	○
立入禁止	—	—	○
盛土	—	—	○
土壌入換え	—	—	○
土壌汚染の除去（掘削除去、原位置浄化）	—	—	○

（3）カドミウム及びその化合物により汚染された土壌に係る運搬及び処理方法について

カドミウム及びその化合物により汚染された土壌の運搬にあたっては、現行と同様に、ダンプトラック等にばら積みし、浸透防止シートで覆うことで、飛散等及び地下への浸透を防止することが可能と考えられる。

また、汚染土壌処理施設における処理においては、現行と同様に、表8の「○」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、表中の「適用性及び処理を行う際の留意点等」に記載している事項に留意して処理することが可能と考えられる。

表8 カドミウム及びその化合物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		適用性及び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	×	
			磁力選別	○	
		分解	熱分解	△	処理後土壌中にも残留する。
			化学処理	×	
			生物処理	×	
	溶融			△	処理後土壌中にも残留する。
	不溶化			○	
セメント製造施設				○	
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		○		

3. カドミウム及びその化合物の対応方針について

カドミウム及びその化合物の基準については、土壤環境基準が地下水環境基準と同値にする方向で検討がされていること、基準の強化により基準に適合しない割合は増加するものの数%程度であると考えられることを踏まえ、以下の(1)から(4)のとおりとすることが適当である。表9にカドミウム及びその化合物に係る基準(案)を示す。

(1) 土壤溶出量基準

土壤溶出量基準は平成14年1月中央環境審議会より答申された「今後の土壤環境保全対策の在り方について(答申)」¹²⁾において、地下水等の摂取に係る健康影響を防止する観点から設定された土壤環境基準(溶出基準)を用いることとされていることを踏まえ、これまでの考え方と同様に、土壤環境基準の見直しを検討している基準と同じ基準である「検液1Lにつきカドミウム0.003mg以下であること。」と設定する。

(2) 土壤含有量基準

土壤含有量基準は、「土壤の直接摂取によるリスク評価等について」¹⁰⁾において算出方法が示されている。

カドミウムの耐容週間摂取量を $7\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/週⁹⁾とし、これまでの考え方と同様に汚染土壤からの摂取量を10%、子供(6歳未満)の土壤摂食量を200mg/日、大人(6~70歳)の土壤摂食量を100mg/日、体重を50kgとして土壤含有量基準の値を計算し、数値処理(有効数字2桁とし、2桁目を切り捨てで0又は5とする)を行うと45mg/kgとなることから、土壤含有量基準は「土壤1kgにつきカドミウム45mg以下であること。」と設定する。

(3) 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、土壤溶出量基準と同じ値となっていることを踏まえ、これまでの考え方と同様に土壤溶出量基準と同じ値である「1Lにつきカドミウム0.003mg以下であること。」と設定する。

(4) 第二溶出量基準

第二溶出量基準は基準不適合土壤の汚染の除去等の措置の種類を選定する際に使用する基準であり、現在、土壤溶出量基準の値の3倍~30倍に相当する値が定められている。

第二種特定有害物質の第二溶出量基準の値は、土壤溶出量基準の値の30倍(ただし、シアン化合物の土壤溶出量基準は「検出されないこと」に対して第二溶出量基準は1.0mg/L、水銀及びその化合物については10倍)としていることを踏ま

え、これまでの考え方と同様に土壌溶出量基準の値の30倍とし、第二溶出量基準は「検液1Lにつきカドミウム0.09mg以下であること。」と設定する。

表9 カドミウム及びその化合物に係る基準（案）

基準の名称		基準
汚染状態に関する基準	土壌溶出量基準	検液1Lにつきカドミウム0.003mg以下であること。
	土壌含有量基準	土壌1kgにつきカドミウム45mg以下であること。
地下水基準		1Lにつきカドミウム0.003mg以下であること。
第二溶出量基準		検液1Lにつきカドミウム0.09mg以下であること。

Ⅲ トリクロロエチレンに係る法に基づく汚染状態に関する基準の検討について

1. トリクロロエチレンの使用実態や土壌汚染状況について

(1) トリクロロエチレンの使用等の実態について

トリクロロエチレンは、水より重く臭気のある無色の液体であり、不燃性で有機化合物を溶かす性質を持つ。従来より金属製品（部品）等の脱脂洗浄剤として使用されてきたが、今日では代替フロンガスの合成原料としての用途が多い¹³⁾。

表 10 トリクロロエチレンの用途別需要

単位：t

項目	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
1. 脱脂洗浄	15,171	14,168	12,095	14,725	11,145	10,216	9,600	9,494	8,725	8,504	8,369
2. 製造原料	27,092	31,464	27,022	29,296	22,493	18,254	18,001	16,797	17,563	17,283	16,733
3. 溶剤（油脂、樹脂、ゴム他）	74	20	63	83	38	65	27	27	29	42	10
4. 試薬	392	356	163	239	3	6	4	5	5	6	0
5. その他	702	670	616	656	1,986	688	1,097	831	783	723	667
合計	43,431	46,678	39,958	45,000	35,665	29,229	28,729	27,154	27,105	26,558	25,779

クロロカーボン衛生協会の提供データを基に作成。

平成 29 年度の PRTR の届出集計結果³⁾によると、トリクロロエチレンの届出事業所数は 3,493 事業所で、業種では下水道業（2,034 事業所）、次いで一般廃棄物処理業（913 事業所）が多かった（表 11）^{*}。

PRTR 制度に基づく平成 27 年度から平成 29 年度のトリクロロエチレンの全国の移動・排出量^{3,4,5)}を表 12 に示す。排出量は大気への排出がもっとも多く、次いで水域への排出が多い。平成 27 年度にわずかに土壌への排出が届け出られている。

なお、トリクロロエチレンはテトラクロロエチレンの環境中等での分解生成物として生成されることが考えられる。

※「下水道業」、「一般廃棄物処理業」、「産業廃棄物処分業」、「金属鉱業」の事業所は、処理する廃液、廃棄物中の物質又は施設からの坑水・鉱水に含まれる対象物質の排出量が事前に特定できないことから、PRTR 制度上、「特別要件施設」として、排水規制の対象物質について濃度の実測値から算出した排出量を届け出ることになっている（「パルプ・紙・紙加工品製造業」等の事業所が廃棄物処理施設を有する場合も同様。）。実測した濃度が検出下限値以上、定量下限値未満の場合、定量下限値の 2 分の 1 の値に排水量を乗じて排出量を算定することとされているため、排出量が過大に算定されている可能性がある。

表 11 トリクロロエチレンの届出事業所数

PRTR 届出業種	報告事業所数
金属鉱業	4
原油・天然ガス鉱業	1
パルプ・紙・紙加工品製造業	11
出版・印刷・同関連産業	1
化学工業	34
石油製品・石炭製品製造業	3
プラスチック製品製造業	6
ゴム製品製造業	5
窯業・土石製品製造業	5
鉄鋼業	5
非鉄金属製造業	23
金属製品製造業	194
一般機械器具製造業	22
電気機械器具製造業	30
輸送用機械器具製造業	25
船舶製造・修理業、船用機関製造業	1
精密機械器具製造業	15
医療用機械器具・医療用品製造業	4
武器製造業	1
その他の製造業	4
電気業	2
下水道業	2,034
洗濯業	1
機械修理業	1
一般廃棄物処理業（ごみ処分業に限る。）	913
産業廃棄物処分業	144
特別管理産業廃棄物処分業	3
自然科学研究所	1
総計	3,493

表 12 トリクロロエチレンの全国の移動・排出量

項目		平成 27 年度排出分	平成 28 年度排出分	平成 29 年度排出分
PRTR 届出事業所数		3,511	3,500	3,493
排 出 量 (kg)	大気	2,664,605	2,536,252	2,481,641
	水域	3,249	1,762	1,505
	土壌	3*	0	0
	埋立	0	0	0
	合計	2,666,957	2,538,013	2,483,145
移 動 量 (kg)	下水道	5	8	62
	廃棄物	1,445,821	1,398,542	1,409,328
	合計	1,445,826	1,398,550	1,409,389
移動・排出量合計		4,112,783	3,936,563	3,892,535

※土壌への排出は下水道業で1件届け出られている。

水質汚濁防止法に基づく特定施設におけるトリクロロエチレンの使用・製造状況を表 13 に示す^{6,7)}。使用・製造状況の推移を推定するため、もっとも古い公開データである平成 23 年度と最新の平成 29 年度のデータを比較した。

平成 23 年度はトリクロロエチレンを使用する事業場が 686 事業場あり、製造する事業場は 30 事業場あった。平成 29 年度は使用する事業場が 453 事業場、製造する事業場が 19 事業場となり、どちらも減少している。トリクロロエチレンを使用している業種は、金属製品製造業がもっとも多く、製造する事業場は廃棄物処理業がもっとも多い。

表 13 トリクロロエチレンを使用・製造する事業場

産業中分類	集計対象		使用有り		製造有り	
	平成 23 年度	平成 29 年度	平成 23 年度	平成 29 年度	平成 23 年度	平成 29 年度
職別工事業(設備工事業を除く)	6	3	1	0	0	0
設備工事業	2	6	0	1	0	0
飲料・たばこ・飼料製造業	10	36	1	0	0	0
繊維工業	100	104	10	4	0	0
印刷・同関連業	57	74	1	1	0	0
化学工業	588	639	43	29	5	5
石油製品・石炭製品製造業	31	26	7	4	1	2
プラスチック製品製造業(別掲を除く)	41	40	2	4	0	0
ゴム製品製造業	61	68	8	2	0	0
なめし革・同製品・毛皮製造業	6	5	1	0	0	0
窯業・土石製品製造業	325	199	5	3	0	0
鉄鋼業	154	144	9	4	0	0
非鉄金属製造業	160	188	16	6	1	0
金属製品製造業	1,137	1,161	185	123	6	0
はん用機械器具製造業	93	84	13	7	0	0
生産用機械器具製造業	105	108	10	7	0	0
業務用機械器具製造業	148	140	22	13	0	1
電子部品・デバイス・電子回路製造業	335	315	10	6	0	1
電気機械器具製造業	210	210	19	7	0	1
情報通信機械器具製造業	36	28	3	1	0	0
輸送用機械器具製造業	377	415	22	16	1	0
その他の製造業	103	130	9	8	0	0
水道業	353	261	56	51	6	2
情報サービス業	2	0	1	0	0	0
各種商品卸売業	0	1	—	1	—	0
建築材料、鉱物・金属材料等卸売業	2	2	1	0	0	0
学術・開発研究機関	338	381	34	29	0	0
専門サービス業(他に分類されないもの)	6	19	2	2	0	0
技術サービス業(他に分類されないもの)	164	215	94	66	0	0
洗濯・理容・美容・浴場業	331	303	28	8	0	0
学校教育	208	234	23	13	0	0
その他の教育、学習支援業	22	15	1	1	0	1
医療業	123	110	2	1	0	0
保健衛生	65	61	11	5	0	0
協同組合(他に分類されないもの)	14	14	1	2	0	0
廃棄物処理業	191	161	21	15	10	6
その他の事業サービス業	11	21	4	3	0	0
その他のサービス業	20	20	0	2	0	0
地方公務	44	85	9	6	0	0
分類不能の産業	9	24	0	2	0	0
産業分類不明	14	16	1	0	0	0
全体	6,286	6,483	686	453	30	19

備考 1) 調査対象事業場は水質汚濁防止法に定める特定施設を設置する工場又は事業場(特定事業場)のうち、①一日当たりの平均的な排水量が 50m³ 以上である工場・事業場、②有害物質使用特定事業場(指定地域特定施設及び湖沼水質保全特別措置法に定めるみなし指定地域特定施設)。

備考 2) 法は過去に使用されていた特定有害物質も対象として調査を行うため、産業分類ごとの使用・製造のデータの公表が始まった平成 23 年度と最新の平成 29 年度の結果をあわせて記載した。

(2) トリクロロエチレンによる土壤汚染実態について

①現在の区域指定状況

トリクロロエチレンによる区域指定状況を表 14 に示す。

平成 29 年度に、トリクロロエチレンにより要措置区域等に指定された区域は 50 区域である⁸⁾。

表 14 トリクロロエチレンによる区域指定状況

項目	平成 29 年度	累計
法に基づく調査事例数	379	3307 ^{注1)}
要措置区域数	14	106
形質変更時要届出区域数	36	249
指定件数	50	430 ^{注2)}
法対象外も含めた基準不適合事例数	85	1340

出典) 平成 29 年度土壤汚染対策法の施行状況及び土壤汚染調査・対策事例等に関する調査結果 (平成 31 年 4 月環境省水・大気環境局)

注 1) 調査事例数の累計は、法施行日 (平成 15 年 2 月 15 日) 以降、平成 29 年度末までの件数

注 2) 指定件数の累計には、旧法の指定区域を含むため、要措置区域と形質変更時要届出区域の累計の合計とは一致しない。

②自治体が保有する分析結果の最大濃度値

平成 29 年度及び平成 30 年度に環境省が実施した法及び条例に基づき行われた調査の結果に関する自治体へのアンケート調査の結果によると、平成 28 年度の法に基づく土壤汚染状況調査において、土壤ガスが 0.1volppm を超過したのは 64 件 (17.3%)、土壤溶出量基準 (0.03mg/L 以下) に適合しない件数は 35 件 (15.7%)、第二溶出量基準 (0.3mg/L 以下) に適合しない件数は 14 件 (6.3%) であった。

現行の土壤溶出量基準 (0.03mg/L 以下) に適合しない件数は 35 件、土壤環境基準と同様に強化した場合の基準 (0.01mg/L 以下) 超過となる件数は 40 件で、基準を強化した場合は約 1.1 倍となる。

表 15 法に基づくトリクロロエチレン分析結果の最大濃度値（平成 28 年度）

分 類		件 数	割 合
土壌ガス	不検出 (0.1volppm 未満)	305	82.7%
	検出 (0.1volppm 以上)	64	17.3%
土壌溶出量	0.01mg/L 以下	183	82.1%
	0.01mg/L 超過 0.03mg/L 以下	5	2.2%
	0.03mg/L 超過 0.1mg/L 以下	10	4.5%
	0.1mg/L 超過 0.3mg/L 以下	11	4.9%
	0.3mg/L 超過	14	6.3%

注 1) 土壌ガスが不検出であっても、親物質や分解生成物とあわせて土壌溶出量調査を行っている場合等があるため、土壌ガスの検出の件数と土壌溶出量調査の実施件数は一致しない。

注 2) 割合は土壌ガス、土壌溶出量それぞれの結果報告があった件数中の割合を示す。

平成 28 年度の条例に基づく調査において、土壌ガスが 0.1volppm を超過した件数は 26 件 (6.6%)、溶出量基準 (0.03mg/L) に適合しない件数は 6 件 (2.2%)、第二溶出量基準 (0.3mg/L) に適合しない件数は 1 件 (0.4%) であった。

また、土壌溶出量が 0.01mg/L を超過し 0.03mg/L 以下であった件数は 2 件 (0.7%)、0.1mg/L を超過し 0.3mg/L 以下であった件数は 2 件 (0.7%) であった。

現行の土壌溶出量基準 (0.03mg/L 以下) に適合しない件数は 6 件、土壌環境基準と同様に強化した場合の基準 (0.01mg/L 以下) に適合しない件数は 8 件で、基準を強化した場合は約 1.3 倍となる。

表 16 条例に基づくトリクロロエチレン分析結果の最大濃度値（平成 28 年度）

分 類		件 数	割 合
土壌ガス	不検出 (0.1volppm 未満)	368	93.4%
	検出 (0.1volppm 以上)	26	6.6%
土壌溶出量	0.01mg/L 以下	265	97.1%
	0.01mg/L 超過 0.03mg/L 以下	2	0.7%
	0.03mg/L 超過 0.1mg/L 以下	3	1.1%
	0.1mg/L 超過 0.3mg/L 以下	2	0.7%
	0.3mg/L 超過	1	0.4%

注 1) 土壌ガスが不検出であっても、親物質や分解生成物とあわせて土壌溶出量調査を行っている場合等があるため、土壌ガスの検出の件数と土壌溶出量調査の実施件数は一致しない。

注 2) 割合は土壌ガス、土壌溶出量それぞれの結果報告があった件数中の割合を示す。

2. トリクロロエチレンの調査方法及び措置・運搬・処理方法について

(1) トリクロロエチレンの調査方法について

トリクロロエチレンは、既に特定有害物質に指定されている物質であり、土壤ガスの調査及び測定の方法、地下水の測定方法、土壤溶出量の測定方法については、現行の方法が適用できると考えられるため、引き続き現行の第一種特定有害物質の方法で調査を行うことが適当である。

(2) トリクロロエチレンによる汚染の除去等の措置について

トリクロロエチレンは既に特定有害物質に指定されている物質であり、基準を強化した場合でも既存の第一種特定有害物質の措置が適用可能と考えられる。よって、表 17 の「○」の措置が適用可能と考えられる。

表 17 トリクロロエチレンに係る汚染の除去等の措置の適用性

措置の種類	適用性
地下水の水質の測定（土壤の特定有害物質による汚染状態が土壤溶出量基準に適合せず、当該土壤の特定有害物質に起因する地下水汚染が生じていない土地で行う措置）	○
地下水の水質の測定（目標土壤溶出量及び目標地下水濃度を満足していることが確認されている土地で行う措置）	○
原位置封じ込め	第二溶出量基準適合後○
遮水工封じ込め	第二溶出量基準適合後○
地下水汚染の拡大の防止（揚水施設、透過性地下水浄化壁）	○
土壤汚染の除去（掘削除去、原位置浄化）	○
遮断工封じ込め	—
不溶化（原位置不溶化、不溶化埋め戻し）	—

(3) トリクロロエチレンにより汚染された土壤に係る運搬及び処理方法について

トリクロロエチレンにより汚染された土壤の運搬にあたっては、現行と同様に、フレキシブルコンテナ（内袋有）やコンテナ、ドラム缶又は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、飛散等及び地下への浸透を防止することが可能と考えられる。

また、汚染土壤処理施設における処理においては、現行と同様に、表 18 の「○」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、

表中の「適用性及び処理を行う際の留意点等」に記載している事項に留意して処理することが可能と考えられる。

表 18 トリクロロエチレ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		適用性及び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	△	排水側に移行しやすい又は揮散しやすい物質として留意が必要。
			化学脱着	○	
			熱脱着	△	処理により揮散しやすい物質として留意が必要。
			磁力選別	×	
	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であることから、適用不可。	
	溶融			○	
不溶化			×		
セメント製造施設				△	揮散しやすい物質として留意が必要。
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		△	揮散しやすい物質として留意が必要。	
	含水率調整施設		△	揮散しやすい物質として留意が必要。	

3. トリクロロエチレンの対応方針について

トリクロロエチレンについては、土壌環境基準は地下水等の摂取に係る健康影響を防止する観点から地下水環境基準と同値とする方向で検討されていること、基準の強化により基準値を超過する割合は増えるものの数%程度であると考えられることを踏まえ、汚染状態に係る各基準及び定量下限値並びに各基準に係る測定方法は、以下(1)から(4)のとおりとすることが適当である。表19にトリクロロエチレンに係る基準(案)を、表19に土壌ガス調査に係る定量下限値及び測定法(案)を示す。

(1) 土壌溶出量基準

土壌溶出量基準は、平成14年1月の中央環境審議会により答申された「今後の土壌環境保全対策の在り方について（答申）」¹⁴⁾において、地下水等の摂取に係る健康影響を防止する観点から設定された土壌環境基準（溶出基準）を用いることとするとされていることを踏まえ、これまでの考え方と同様に、土壌溶出量基準は、土壌環境基準の見直しを検討している基準と同じ「検液1Lにつき0.01mg以下であること。」と設定する。

(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いることを踏まえ、これまでの考え方と同様に土壌溶出量基準と同じ「1Lにつき0.01mg以下であること。」と設定する。

(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の種類を選定する際に使用する基準であり、現在、土壌溶出量基準の値の3～30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）としていることを踏まえ、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「検液1Lにつき0.1mg以下であること。」と設定する。

表19 トリクロロエチレンに係る基準（案）

基準の名称		基準
汚染状態に関する基準	土壌溶出量基準	検液1Lにつき0.01mg以下であること。
	土壌含有量基準	—
地下水基準		1Lにつき0.01mg以下であること。
第二溶出量基準		検液1Lにつき0.1mg以下であること。

(4) 土壌ガス調査における定量下限値

土壌ガス調査では、採取した土壌ガスから試料採取等対象物質が検出された場合（土壌ガスの採取が困難であり地下水を採取したときは、地下水中の試料採取等対象物質の濃度が地下水基準に適合しなかった場合）、土壌溶出量調査を行うこととしており、土壌ガス中の対象物質の定量下限値は、平成15年環境省告示第16号において、0.1volppm（ベンゼンのみ0.05volppm）と定めている。平成14年の検討時の調査において、トリクロロエチレンの土壌溶出量が0.01mg/L以下の地点においても、土壌ガスは概ね0.1volppm以上検出されていることから、定量下限値はこれまでどおり0.1volppmとする。

表20 土壌ガス調査に係る定量下限値及び測定法（案）

名称	定量下限値	測定方法
土壌ガス調査に係る採取及び測定の方法	0.1volppm	「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3月環境省告示第16号）

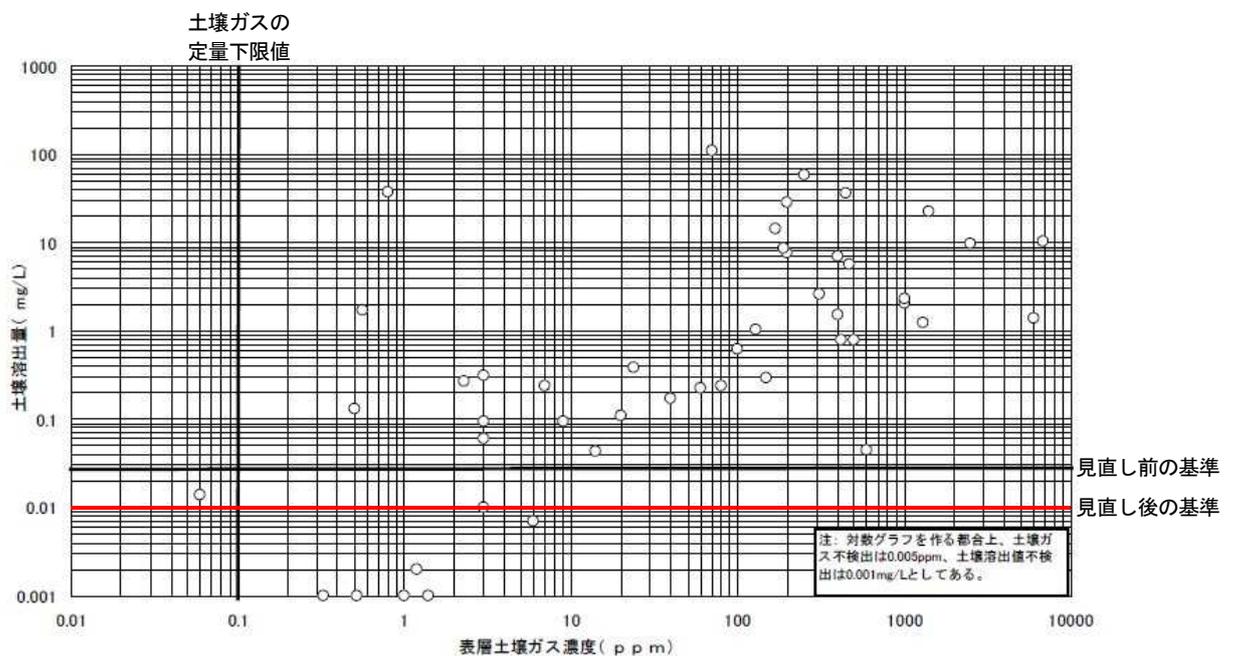


図1 表層土壌ガス濃度と土壌溶出量の関係（トリクロロエチレン）
土壌汚染対策法に係る技術的事項について（答申）（平成14年中央環境審議会）

¹⁴⁾別添資料土壌ガス調査法中参考図に加筆

(5) 人の健康被害のおそれがある場合の調査命令及び要措置区域の指定の要件について

現行の水道水質基準及び水質環境基準におけるトリクロロエチレンの基準は、水を飲むことによるばく露と入浴時の水から揮発した物質の吸入等によるばく露を考慮して導出されている。土壌環境基準はこれらと同じ基準とする方向で検討を行っており、法に基づく土壌溶出量基準についても、3.(1)において土壌環境基準と同じ値とすることが適当としていることから、これらの基準は水を飲むことによるばく露と入浴時の吸入等によるばく露を考慮した基準となる。

一方で、法における土壌汚染による健康被害が生ずるおそれがある土地の調査命令の発出及び要措置区域の指定（以下「調査命令の発出等」という。）に係る地下水の利用状況等に係る要件のうち、井戸に係るものについては、飲用に用いる井戸のストレーナー、揚水機の取水口その他の地下水の取水口（以下「ストレーナー等」という。）が対象となっており（規則第30条）、飲用には用いず入浴に用いる井戸（以下「浴用井戸」という。）については調査命令の発出等の要件になっていない。

浴用井戸のストレーナー等があることを調査命令の発出等に係る要件に加えることについては、これまで浴用井戸は情報収集の対象としておらず、浴用利用の実態が不明であることなどの課題がある。また、入浴に利用する水についてトリクロロエチレンに係る基準が設定されていないことも踏まえれば、当面の間は浴用井戸については要件に加えず、引き続き関連する基準の動向等を注視しつつ、知見の収集に務めることが適当である。なお、この間においても、都道府県等においてトリクロロエチレン等の揮発性を有する特定有害物質による土壌汚染を確認した場合には、周辺に浴用井戸が存在するか否かを把握することが望ましい。また、周辺に浴用井戸が存在するものの要措置区域の指定を受けず汚染の除去等の措置が行われない場合は、浴用井戸の利用による健康被害を防止する必要があることから、当該浴用井戸における地下水汚染の有無の確認等を行うことが望ましい。

IV 特定有害物質の基準の見直しに伴う法の制度運用について

1. 基本的考え方

特定有害物質の見直しに伴う法の制度運用については、「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その他法の運用に関して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）で基本的考えを整理しており、カドミウム等の基準の見直しにおいても第2次答申の考え方を踏まえ、土地の所有者等に過剰な負担をかけないものとする必要がある。

カドミウム等の基準が見直された後に、法第3条第1項の有害物質使用特定施設の廃止、法第3条第8項の調査の命令、法第4条第2項の報告、法第4条第3項の調査の命令、法第5条第1項の調査の命令、又は法第14条第1項の申請（以下「有害物質使用特定施設の廃止等」という。）を行う場合の土壌汚染状況調査（法第14条第3項において土壌汚染状況調査とみなされるものを含む。以下同じ。）においてカドミウム等を測定の対象とする場合には、見直し後の基準で評価を行うことが適当である。

また、カドミウム等の基準が見直された後に行う、法第7条第1項の指示を受ける場合の汚染の除去等の措置に伴う土壌の分析及び地下水の測定並びに認定調査については、見直された後の基準で評価を行うことが適当である。また、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5条第22号イに基づく調査（以下「浄化確認調査」という。）におけるカドミウム等の測定においても、見直された後の基準で評価を行うことが適当である。

カドミウム等の基準が見直される以前に、既に有害物質使用特定施設の廃止等が行われている場合にあつては、基準が見直されたことのみを理由に当該有害物質使用特定施設の廃止等に係る土壌汚染状況調査の再実施を求めないことが適当である。同様に、カドミウム等の基準が見直される以前に、カドミウム等により要措置区域に指定されている土地において都道府県知事の指示に基づく汚染の除去等の措置を講じている場合にあつては、見直される前の基準により評価を行っていることのみを理由に、当該措置の再実施を求めないことが適当である。

ただし、見直し後の基準に適合せず、又は適合しないおそれがあると認められる土壌がある場合にあつては、土壌溶出量基準に適合しない場合は地下水の水質の汚濁の状況及び地下水の飲用利用の有無によって、土壌含有量基準に適合しない場合は人が立ち入ることができる土地であるか否かによって、それぞれ人の健康に係る被害が生ずるおそれがある場合がある。このため、基準見直し前に実施した土壌汚染状況調査その他の調査の結果において土壌溶出量又は土壌含有量が見直し後の基準に適合しておらず、特段の措置が講じられていない土壌が現に存在することが明らかな場合にあつては、都道府県知事は、地下水の水質の汚濁の状況若しくは地下水の飲用利用の有無又は人が立ち入ることができる土地であるか否かについて確認を行うことが適当である。その上で、法第5条第1項に

基づく土壤汚染状況調査の対象となる土地の基準（令第3条）を満たす場合にあっては、都道府県知事は、指導により汚染の摂取経路を遮断するための措置を講じさせることや、同項の調査命令を発出することが適当である。

また、基準見直し後に新たに有害物質使用特定施設の廃止等に係る土壤汚染状況調査を行う場合は、基準見直し前に実施した土壤汚染状況調査その他の調査の結果において基準に適合するとされた土壤であっても、見直し後の基準に適合しない土壤については、基準に適合しない土壤として取り扱うことが適当である。

2. 土壤汚染状況調査

土壤汚染状況調査における基準の見直しの適用時期については、有害物質使用特定施設の廃止等を行う時点を判断基準とすることとする。ただし、法第3条ただし書により一時的免除を受けている場合は、法第3条第8項による調査命令の発出又は一時的免除の取り消し時点で基準の見直しが行われていれば、見直し後の基準で評価を行うこととすることが適当である。

3. 認定調査

認定調査については、土壤を搬出しようとする区域の指定の時期にかかわらず、法第16条に基づく認定の申請が行われた時点の基準で評価を行うことが適当である。

4. 汚染土壤の処理

既にカドミウム等の許可を取得している汚染土壤処理業者については、①汚染土壤処理業の許可は5年ごとにその更新を受けなければならないこと、②現在カドミウム等の許可を取得している施設は見直し後の基準に適合しないものについても処理を行うことが可能であると考えられること、③汚染土壤処理施設から土壤を搬出（再処理汚染土壤処理施設へ搬出する場合を除く。）する場合は浄化確認調査が必要であり、見直し後の基準に適合しない土壤は搬出できないこと、④許可の変更等の事務手続きを必要とする場合には自治体や事業者の負担が少なからず発生しうることを考慮し、一律に変更許可を求めることはしないこととすることが適当である。なお、汚染土壤処理施設の構造や処理能力等の見直しを行う場合は、法第23条第1項の変更の許可が必要となる。

汚染土壤処理施設の許可を行った都道府県知事は、必要に応じて法第54条第4項に基づき報告徴収や検査を行い、基準が見直された後に適切な処理が行われることを確認することが適当である。

5. 過去にカドミウム等を対象に土壤汚染状況調査や汚染の除去等の措置を行った土地において新たな調査契機が生じた場合の扱いについて

基準が見直される前にカドミウム等を対象に土壤汚染状況調査を行い、見直される前の基準に適合していることが確認された土地や、区域指定されたのちに汚染の除去等の措置を行い基準が見直される前に区域指定が解除された土地において、新たに調査契機が生じた場合、指定調査機関は地歴調査を行い、過去に行った調査や措置の時点の汚染状態やその後の土地利用履歴等について確認を行う。

指定調査機関は、過去に行った土壤汚染状況調査の結果等において見直された後の基準に適合しない土壤の存在を確認した場合、当該土壤が存在する場所については、掘削等により汚染状態が明らかに変化していると考えられる場合を除き、汚染が存在するものとして調査を行うこととなる。ただし、トリクロロエチレンについては、今回の基準の強化に伴う運用においては、分解により汚染状態が変化する可能性を勘案して、新たな調査契機において必要な試料採取等を行い、汚染の有無を評価することができることとすることが適当である。

また、基準が見直される前に実施した土壤汚染状況調査において、一部対象区画について試料採取等を行った結果、見直し後の基準に適合しないものを見直される前の基準に適合していたことから単位区画ごとの試料採取等を行っていない場合や過去に行った汚染の除去等の措置において措置後に土壤の汚染状態を調査していない場合等といった土地の汚染状態が見直し後の基準に適合しているか不明な場合は、新たな調査契機において必要な試料採取等を行い、汚染の有無を評価することが適当である。

V 施行等について

カドミウム等の基準の見直しについては基準の強化となることから、調査、対策及び処理の適切な対応を求めるには自治体、指定調査機関及び汚染土壌処理業者への一定の周知期間が必要である。また、汚染土壌処理施設について、都道府県知事による適切に処理が行えることの確認や基準強化に伴う施設の変更が必要となる場合も考えられる。このため、今般の見直しに係る準備等の期間は1年程度とすることが適当である。

また、土壌環境基準と法に基づく汚染状態に関する基準の見直しの施行時期が異なる場合、それらの運用に関して現場で混乱が生じるおそれがあることから、同日に施行することが適当である。

カドミウム物質情報

物質名	カドミウム			
CAS 登録番号	No. 7440-43-9			
化学式	Cd			
原子量 ²⁾	112.40			
原子番号 ²⁾	48			
融点 ²⁾	320.9℃			
沸点 ²⁾	765℃			
密度 ²⁾	8.642g/cm ³ (25℃)			
環境中の挙動等 ^{1, 15)}	<p>カドミウムは地殻の表層部には重量比で 0.00005 %程度存在し、クラーク数で 62 番目に多い元素である。カドミウム及びその化合物の環境中への排出は、人為的な排出のほか、カドミウムを含む岩石の風化や火山の噴火など、天然由来によるものが考えられる。</p> <p>水への溶解度は pH の影響を受けやすく、懸濁状態又は沈殿状態であっても酸性になると溶解しやすくなる。環境水では主に底質や懸濁物質として存在する。</p>			
主な化合物 ¹⁶⁾	塩化カドミウム (CdCl ₂)、酸化カドミウム (CdO)、硝酸カドミウム (Cd(NO ₃) ₂)			
物性値等	カドミウム	塩化カドミウム	酸化カドミウム	硝酸カドミウム
物理的性状 ¹⁶⁾	青白色の柔らかい金属塊状物あるいは灰色の粉末。展性がある。80℃にすると脆くなり、湿った空気にばく露すると光沢を失う。	無色、無臭の吸湿性結晶	無臭で茶色の結晶または非結晶性粉末	無色の吸湿性結晶
比重 ¹⁶⁾	8.6	4.1	6.95 (非結晶)	3.6
水への溶解性 ¹⁶⁾	溶けない	よく溶ける	溶けない	よく溶ける (1,090g/L) (0℃)

トリクロロエチレン物質情報

物質名	トリクロロエチレン
別名	トリクロロエテン、エチニルトリクロリド、三塩化エチレン
CAS 登録番号	79-01-6
分子式	C ₂ HCl ₃
分子量 ¹³⁾	131.39
構造式	
物理的性状 ¹⁵⁾	無色の液体で、水より重い。臭気があり不燃性である。揮発性有機化合物。
融点 ¹³⁾	-84.8°C
沸点 ¹³⁾	86.9°C
比重 ¹³⁾	1.4559 (25°C/4°C)
蒸気圧 ¹³⁾	7.8 kPa (20°C)
オクタノール/ 水分配係数 ¹³⁾	log Kow = 2.42 (測定値)、2.47 (推定値)
土壌吸着係数 ¹³⁾	Koc = 68 (推定値)
対水溶解度 ¹³⁾	1.28 g/L (25°C)
ヘンリー定数 ¹³⁾	9.85×10 ⁻³ atm・m ³ /mol (25°C)
環境中の挙動等 ¹⁵⁾	<p>地表水を汚染したものは比較的容易に大気中に揮散し、数分～数時間の半減期で水中から消失する。</p> <p>しかし、土壌を浸透したものが地下水に侵入すると、地下に安定な形で閉じ込められる為、長期間にわたり汚染が継続する。</p>
生物濃縮性 ¹⁷⁾	<p>化学物質審査規制法に基づくコイを用いた6週間の濃縮性試験で、水中濃度が0.070mg/L及び0.007mg/Lにおける濃縮倍率はそれぞれ4.3～17.0及び4.0～16.0であり、濃縮性がない又は低いと判定されている(経済産業省, 1979)</p> <p>トリクロロエチレンの生物濃縮係数(BCF)の測定値は、ブルーギルでは17, ニジマスでは39であったとの報告がある(Lyman, 1981)。</p>

出典一覧

1. リスクコミュニケーションのための化学物質ファクトシート 2012年版 カドミウム（平成24年12月） 環境省環境保健部環境安全課
2. 詳細リスク評価書シリーズ13カドミウム（平成20年1月）国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構・産総研化学物質リスク管理研究センター [共編] 丸善
3. 平成29年度PRTRデータ集計結果（平成31年3月）経済産業省・環境省
4. 平成28年度PRTRデータ集計結果（平成30年3月）経済産業省・環境省
5. 平成27年度PRTRデータ集計結果（平成29年3月）経済産業省・環境省
6. 平成23年度水質汚濁物質排出量総合調査 調査結果報告書（平成24年3月）環境省水・大気環境局水環境課
7. 平成29年度水質汚濁物質排出量総合調査 調査結果報告書」（平成30年4月）環境省水・大気環境局水環境課
8. 平成29年度土壌汚染対策法の施行状況及び土壌汚染調査・対策事例等に関する調査結果（平成31年4月）環境省水・大気環境局
9. 汚染物質評価書 食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について（平成20年7月）食品安全委員会
10. 土壌の直接摂取によるリスク評価等について（平成13年8月）土壌の含有量リスク評価検討会
11. 表層土壌評価基本図（平成20年～平成29年）国立研究開発法人産業技術総合研究所
12. 今後の土壌環境保全対策の在り方について（答申）（平成14年1月）中央環境審議会
13. 詳細リスク評価書シリーズ22トリクロロエチレン（平成20年6月）NEDO技術開発機構・産総研化学物質リスク管理研究センター [共編] 丸善
14. 土壌汚染対策法に係る技術的事項について（答申）（平成14年9月）中央環境審議会
15. 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1次答申）別紙2（平成16年2月）中央環境審議会
16. 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3次答申）別紙2（平成23年7月）中央環境審議会
17. 化学物質の初期リスク評価書 Ver. 1.0 No. 37 トリクロロエチレン（平成17年5月）独立行政法人製品評価技術基盤機構、財団法人化学物質評価研究機構、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構