

〈環境省ニュース〉

土壌環境保全対策の現状と課題について

環境省環境管理局水環境部土壌環境課
吉野 議章

はじめに

土壌は水、大気とともに環境の重要な構成要素であり、人をはじめとする生物の生存の基盤や物質循環の要として、また水質の浄化や地下水のかん養、食料の生産などにおいて重要な役割を担っている。その汚染については、土壌が水、大気と比べその組成が複雑で有害物質に対する反応も多様であること、いったん汚染されるとその影響が長期にわたり持続する蓄積性の汚染となることから、水や大気の汚染とは異なる特徴を有している。

このため環境省(環境庁)では、土壌汚染問題に対して地方自治体や関係機関と連携し、さまざまな対策を進めてきたところであるが、以下にその状況を紹介するとともに、今後の土壌環境保全対策の課題について述べる。

1. 土壌汚染の現状

1.1 市街地土壌汚染

土壌汚染は局所的な汚染であり、主に地下水汚染や土地改変の際の調査によって判明するケースが多い。このため環境省では、全国の土壌汚染の実態および地方公共団体の対応状況を把握することを目的として、全国47都道府県および水質汚濁防止法に定める政令市(以下、「都道府県等」という)を対象として市街地の土壌汚染に関するアンケート調査を実施してきた。

この調査結果によれば、昭和50年度から平成11年度末までの間に都道府県等が把握した総事例のうち、調査事例は886件(累積)であり、このうち超過事例は431件(累積)であった。また超過事例

のうち11年度に判明したものは117件であった。調査事例および超過事例について、年度別に判明数を見ると、11年度においては例年と比べて大きな伸びを示した10年度とほぼ同数となっている(図1)。

次に超過事例について土壌環境基準(溶出基準)の項目別に見ると、重金属等では鉛、砒素、六価クロムによるものが、揮発性有機化合物(VOC)ではトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンおよびこれらの分解物であるシス-1, 2-ジクロロエチレンによるものが多い(図2)。

これを業種別に見ると、1件以上の業種は産業分類の中分類で約40区分と多岐にわたっているものの、重金属等では金属製品製造業、化学工業、非鉄金属製造業が多く、VOCでは電気機械器具製造業、洗濯業が多い傾向にある。

また調査・対策事例の判明の経緯を見ると、平成10年度に急増した「土地所有者による調査」による判明が11年度も多く、「条例・要綱等に基づく土壌調査」による判明件数も増加傾向にある(図3)。近年「土地所有者による調査」が急増した背景としては、①工場跡地等の再開発・売却等の際に土壌調査が行われるケースが多くなってきたこと、②ISO14001等による環境管理の一環として事業者による自主的な汚染調査の実施が増加したことが考えられる。

このほか都道府県および市町村における土壌汚染に関する条例、要綱、指導指針等の制定状況について調査したところ、今回新たに11の自治体から条例等の制定の報告があり、これらを制定している自治体数は平成12年7月1日現在で169と

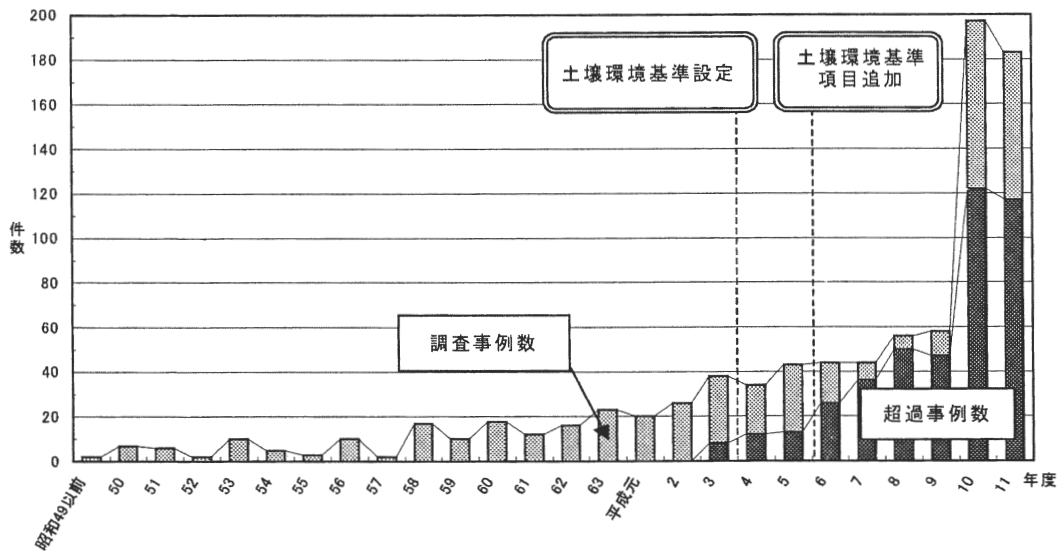


図1 年度別の土壌汚染判明事例数

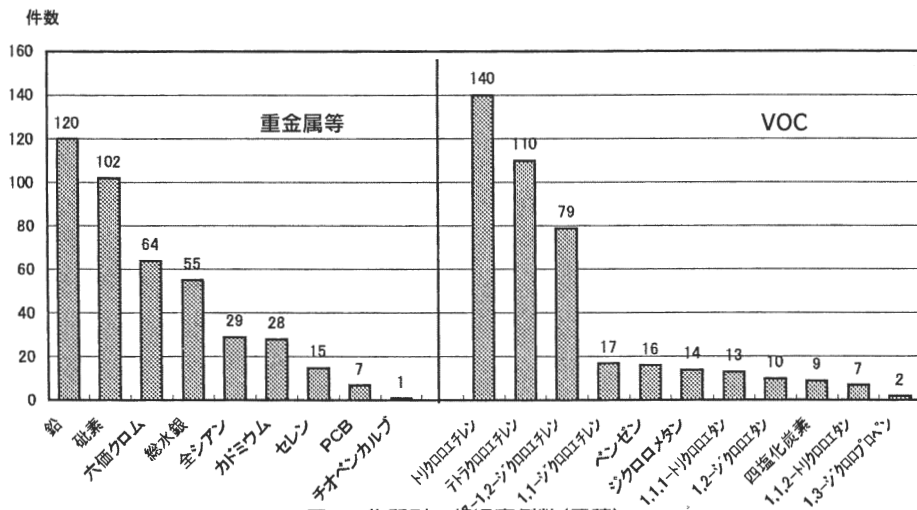


図2 物質別の超過事例数(累積)

なった。

(2) 農用地土壌汚染

農用地の土壌汚染については、イタイイタイ病を契機として農作物の生育影響や農作物を通じた健康影響の防止を図るため、昭和45年に農用地の土壌の汚染防止等に関する法律(以下「農用地土壌汚染防止法」という)が制定され、同法に基づきカドミウム、銅およびヒ素の3項目が特定有害物質に指定されている。平成12年11月現在、同法に基づく基準値以上の農用地土壌汚染が明らかに

なった地域は全体で130地域、7,156haとなっている。

2. 土壌汚染の特徴

(1) 市街地土壌汚染

土壌汚染に係る有害物質は、原材料の漏出や不適正な廃棄物の処理等により土壌に直接混入される場合のほか、事業活動等による水質汚濁や大気汚染を通じて2次的に土壌中に蓄積される場合がある。土壌汚染を水質汚濁や大気汚染と比較した

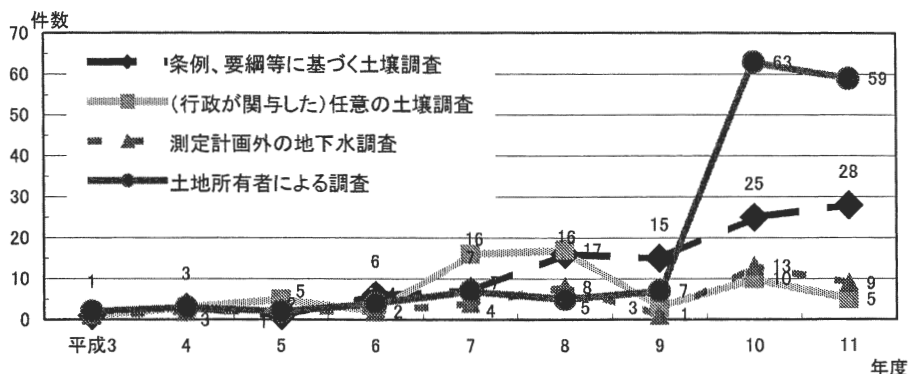


図3 超過事例の判明経緯の推移

場合、①有害物質が蓄積され汚染状態が長期にわたる、②人による土壌の直接摂取のほか、人の健康に対しての影響は主として飲料水や農作物等の食品の汚染を通じて間接的に現われる、③一般に汚染が局所的で現地ごとに多様な態様をもって現われる、というような特徴があげられる。このような中、昨今主として廃棄物の不適正な処理に伴うダイオキシン類による土壌汚染が明らかとなってきた。

(2) 農用地土壌汚染

鉱山が多く、工場と農用地が近接している日本では、とくに金属鉱山から排出されるカドミウム、銅および砒素等の有害物質の蓄積による農用地の土壌汚染が全国各地で発生してきた。

汚染農用地はすべて水田であるが、その理由としては水田に用水を供給する河川上流域に金属鉱山、精錬所、廃滓堆積場やその跡地等が存在し、そこから排出される重金属類を含んだ排水がかんがい水に混入して水田内に流入し、土壌に付着・混入することがあげられる。とくに東北地域に汚染農用地が多く見られるのも、当該地域に古くからの金属鉱山等が多く存在することによるものと推測される。

3. 土壌汚染対策の取組状況

(1) 土壌環境基準の制定等

土壌の汚染に係る環境基準は平成3年8月に設定され、6年2月には有機塩素系化合物、農薬に係る項目が追加されたところである。その後、11年2月に水質の汚濁に係る環境基準および地下水の水質汚濁に係る環境基準が改正・追加されたことに伴い、土壌についても土壌が有する地下水が

ん養機能や水質浄化機能保全の観点等から審議を進めた結果、ふっ素およびほう素については新たに土壌環境基準に追加されるべきとの答申を受けた。これに基づき13年3月に告示が改正され、ふっ素およびほう素の2項目が追加されている(表1)。

(2) 市街地土壌汚染(ダイオキシン類除く)

昭和50年に東京都における六価クロム鉱さい埋立てによる土壌等の環境汚染が大きな社会問題となったことから、翌51年、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の改正により廃棄物の最終処分基準等が整備され、廃棄物による環境汚染の未然防止が図られた。

さらにトリクロロエチレン等有機塩素系化合物による土壌経由の地下水汚染についても問題となったことから、平成元年6月、水質汚濁防止法の一部改正により有害物質の地下浸透が禁止され、地下水の監視測定が行われることとなった。そのため新たな土壌汚染地域が判明するケースが増えており、また過去の有害物質の不適切な取扱いや生産工程からの漏洩等による土壌汚染が、再開発等土地の有効利用の促進に伴って顕在化することが懸念されていることから、市街地における土壌汚染についても適切な対策を講ずることが必要となった。

このため環境庁では昭和61年1月、公共用地として転換される国有地の土壌汚染対策に資するため「市街地土壌汚染に係る暫定対策指針」を策定した。さらに国有地以外についても土壌汚染の実態把握がきわめて重要であることから、その調査・対策に係る技術的な指針として平成6年11月、

表1 土壌の汚染に関する環境基準

項目	溶出基準 (mg以下)	農用地基準 (mg/kg未満)
カドミウム	0.01	米:1
全シアン	検出されず	—
有機リン	検出されず	—
鉛	0.01	—
六価クロム	0.05	—
ヒ素	0.01	土壌:15(水田)
総水銀	0.0005	—
アルキル水銀	検出されず	—
PCB	検出されず	—
銅	—	土壌:125(水田)
ジクロロメタン	0.02	—
四塩化炭素	0.002	—
1,2-ジクロロエタン	0.004	—
1,1-ジクロロエチレン	0.02	—
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	—
1,1,1-トリクロロエタン	1	—
1,1,2-トリクロロエタン	0.006	—
トリクロロエチレン	0.03	—
テトラクロロエチレン	0.01	—
1,3-ジクロロプロペン	0.002	—
チウラム	0.006	—
シマジン	0.003	—
チオベンカルブ	0.02	—
ベンゼン	0.01	—
セレン	0.01	—
ふっ素	0.8	—
ほう素	1	—

注) 溶土基準・土壌水質を浄化し、地下水を涵養する機能を保全することを目的とした基準。表中の数値はいずれも検液11中の溶出量

農用地基準・食料を生産する機能を保全することを目的とした基準表。中の数値は米又は土壌中の含有量

「重金属等に係る土壌汚染調査・対策指針」および「有機塩素系化合物等に係る土壌・地下水汚染調査・対策暫定指針」を策定し、汚染土壌・地下水の範囲の把握やその結果に応じた必要な対策が実施されるよう指導に努めてきた。

この暫定指針の策定後、浄化技術等に関する新たな知見の集積や地下水の水質汚濁に係る環境基準の設定(平成9年3月)等に伴い、従来の指針の拡充・整備が必要となったため、環境庁では「土壌・地下水汚染対策技術検討会」を設置し、その検討結果に基づいて従来の指針を全面的に改定し、平成11年1月に「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針」および「土壌・地下水汚染に係る

調査対策指針運用基準」を策定し、全国の都道府県、水質汚濁防止法政令市等に通知した。

本指針は、土壌・地下水汚染に関わる事業者等が実施すべき調査、対策等の具体的な手法、記録の作成、都道府県等への報告等の内容を提示したものであり、事業者等による自主的な取組みの推進を図るものである。

(3) ダイオキシン類による土壌汚染

ダイオキシン類による汚染については、ごみ焼却施設の周辺土壌等から高濃度のダイオキシン類が検出されたのを契機として社会的な関心を呼び、平成11年7月に「ダイオキシン類対策特別措置法」が制定され、翌年1月から施行された。同法では土壌環境基準を定めるとともに、同環境基準を満たさない地域で、かつ人が立ち入ることができない地域(工場又は事業場の敷地の区域のうち、当該工場または事業場に係る事業に従事する者以外の者が立ち入ることができないものを除く)について都道府県知事が対策地域として指定し、対策計画を定めるものとしている。土壌環境基準については1,000pg-TEQ/gと設定されている。

現在環境省では、ダイオキシン類に汚染された土壌の適切な処理をめざし、浄化技術確立のための検証調査を行っている。また同法に基づき、都道府県等が実施する土壌汚染に関しての常時監視やダイオキシン類汚染土壌について都道府県等が実施する浄化対策等に対し助成を行っている。

(4) 農用地土壌汚染

農用地土壌汚染に対しては現在、農用地の土壌の汚染防止等に関する法律に基づき、土壌汚染対策地域の指定要件が定められており、この土壌汚染対策地域の指定要件に該当する汚染地域については対策地域の指定、対策計画の策定、排土、客土、水源転換等の対策事業等が進められている。同法に基づく基準値以上の有害物質が検出された地域の累積面積7,156haのうち、平成13年3月末までにその8割に当たる5,818haで対策事業等が完了している。

4. 最近の動向等

近年、工場跡地や研究機関跡地の再開発、環境管理の導入等に伴い、有害物質の不適切な取扱い等による汚染事例が顕在化してきており、市街地

における土壤汚染対策の制度検討の必要性について、規制改革委員会をはじめとして各般の指摘や都道府県からの要望等がなされており、環境省としても今後の土壤環境保全対策の制度のあり方を検討する等、新たな取組みを行っているところである。

(1) 土壤の含有量リスク評価の検討

現在、土壤環境基準は「溶出基準」および「農用地基準」として27項目について定められている。

一方、ダイオキシン類に係る土壤環境基準の設定に当たっては、土壤の直接摂取〔摂食および皮膚接触(吸収)〕に着目してリスク評価を行い、土壤中の含有量による基準が設定されたところである。また欧州では、この含有量基準を採用する国が増加している。

このような状況を踏まえ、重金属等の他の有害物質についても土壤の直接摂取によるリスク評価を行い、土壤中の含有量による基準の設定に向けて検討するため、学識経験者等から構成される「土壤の含有量リスク評価検討会」において、平成12年6月以降6回にわたって調査・検討を行ってきた。この結果、13年8月に同検討会の報告書が取りまとめられた。

この報告書では、現行の土壤環境基準が捉えていない土壤中の有害物質のさまざまな暴露経路について比較・検討するとともに、このうちの汚染土壤の直接摂取を通じた長期的な暴露による人の健康に対する有害物質のリスクについて、何らかのリスクの低減が必要と考えられる濃度レベル(要措置レベル)を算定した。

この報告書の内容については、土壤環境保全対策の制度のあり方の検討の中で活用を図っているところである。

(2) 土壤環境保全対策の制度の在り方の検討

環境省では上述のような土壤汚染による健康影響等への懸念や、対策の確立への社会的要請の高まりを踏まえ、平成12年12月から水環境部長の委嘱により法律、経済、環境リスク、対策技術等の専門家、自治体の担当者等から構成される「土壤環境保全対策の制度の在り方に関する検討会」(座長：原田尚彦・東京大学名誉教授)において、土壤環境保全対策のために必要な制度の在り方について調査・検討を行い、13年9月末に土壤環境保

全対策の制度の在り方について中間的な取りまとめを公表した。

この中間取りまとめでは、土壤汚染による人の健康等への影響の防止を図るため、土壤汚染の把握、土壤汚染による環境リスクの低減および土地の改変等に伴う新たな環境リスクの発生の防止のための措置を講ずることにより、土壤汚染による環境リスクを適切に管理し得る新たな制度が必要であるとし、それらの措置のそれぞれについて必要と考えられる制度の在り方を明らかにしている。

5. 「土壤環境保全対策の制度の在り方について」(中間取りまとめ)の概要(図4参照)

<概要>

土壤汚染による人の健康等への影響を防止し、土壤汚染についての国民の安全と安心を確保するためには、

- ① 土壤汚染の把握
- ② 土壤汚染による環境リスクの低減
- ③ 土地の改変等に伴う新たな環境リスクの発生の防止

を図る新たな制度が必要。

<対象とする土壤汚染>

今回の制度が対象とする土壤汚染による環境リスクとしては、

- ① 汚染された土壤を直接摂取(摂食又は皮膚接触)することによる人の健康に対するリスク
- ② 地下水等の汚染を経由して生ずる人の健康等に対するリスク、

とすることが適当。

<土壤汚染の把握>

土壤汚染は有害物質を取り扱う事業場の敷地に多いこと、建物等があると調査が困難であること、汚染は土地改変時に発見されることが多いこと等の特質がある。このため土壤汚染の調査は、

- ① 有害物質を取り扱う事業場の廃止時又は用途の変更時等の敷地及び
- ② 住宅地等は人が土壤に接触する機会が多いため、住宅地等の用途に供するための一定規模以上の土地改変を行う土地

について土地の状態につき責任を有し、土地の掘

- 防止しようとする土壤汚染による環境リスク
- ①直接摂取（摂食又は皮膚接触）によるリスク
有害物質：水銀、カドミウム等の重金属類
 - ②地下水等の汚染を経由して生ずるリスク
有害物質：重金属類、トリクロロエチレン等の揮発性有機化合物 等

○仕組み

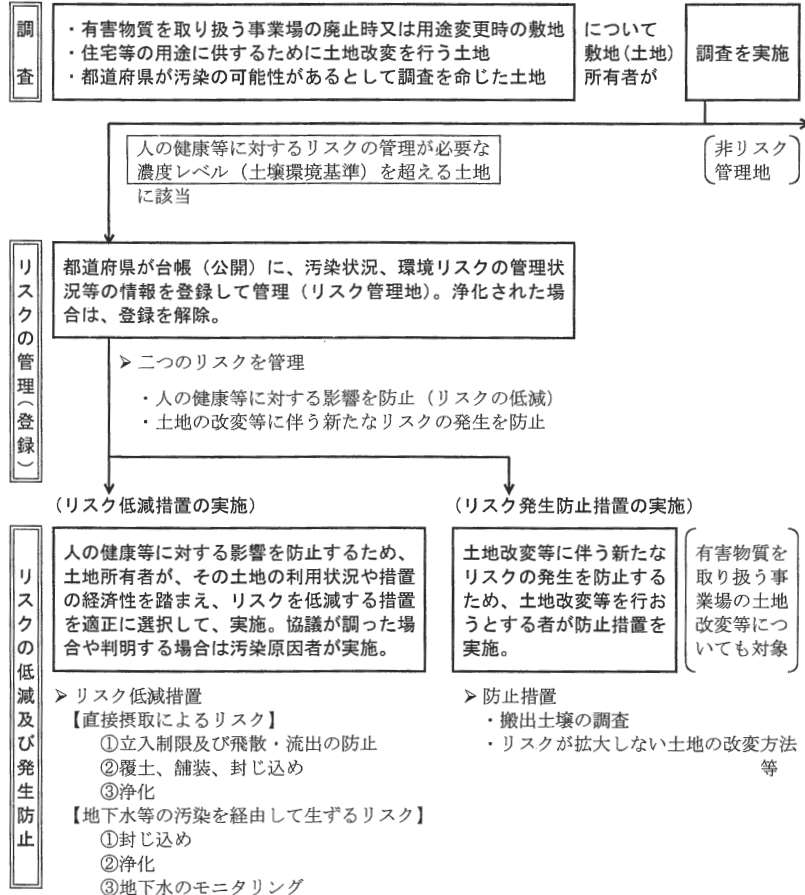


図4 中間取りまとめで示された制度のスキーム

削等の権原を有する土地所有者が実施。

また近隣で地下水の汚染が発見された場合や、一般の人が立ち入る地域で土壤汚染の可能性がある場合には、都道府県の命令によりその土地の所有者が調査を実施。

＜土壤汚染による環境リスクの管理＞

(1) リスク管理地の管理方法

土壤汚染の調査により、環境リスクの管理を図るべき土地であることが判明した土地(リスク管理地)については、都道府県がその旨を台帳に登録し台帳は公開。浄化された場合は登録を解除。

(2) 土壤汚染による環境リスクの低減

a. リスク低減措置の内容

土壌は水や大気と比べ移動性が低く、土壌中の有害物質も拡散・希釈されにくいいため、土壤汚染による環境リスクについては、直ちに汚染土壌の浄化を図らなくても、人への有害物質の暴露経路を遮断し得る特質がある。このため汚染土壌の浄化以外の措置によっても、人の健康等に影響が及ぶおそれがないように適切に管理することができる。

汚染土壌の直接摂取に係る環境リスクを低減す

るための措置(リスク低減措置)としては、人が汚染土壌を直接摂取することのないように、

- ① リスク管理地への立入りの制限及び汚染土壌の飛散・流出の防止
 - ② 土砂等による覆土、アスファルト等による舗装又は不溶化・固型化の処理等を行った上での汚染土壌の封じ込め
 - ③ 汚染土壌の浄化、
- のいずれかの措置がある。

地下水への溶出に係るリスク低減措置としては、汚染土壌により周辺の地下水が汚染されないように、

- ① 不溶化・固型化の処理等を行った上での汚染土壌の封じ込め
 - ② 汚染土壌の浄化
- のいずれかの措置及び
- ③ 当面リスク管理地の地下水の定期的なモニタリングを実施し、土壌中の有害物質が地下水を汚染する状態にまで達するときに、①又は②の措置を実施する

という措置がある。

b. リスク低減措置の実施主体

リスク低減措置の実施主体は、

- ① 土壌が汚染されている場合は、土地そのものが人の健康等に危険な状態を発生させていること
- ② 危険な状態について責任を有する者はこれを支配している者であること、
- ③ 措置の実施に際しては、土壌汚染に係る土地の改変等の権原を有することが必要であることから、土地所有者とすることが適当。

この場合、土地所有者と汚染原因者との間で協議が調ったときや、土地所有者の申出等により汚染原因者が判明する場合に土地所有者に異議がないときは、汚染原因者が措置を実施。

c. し く み

リスク低減措置には種々の措置があるため、土地の利用状況等を踏まえ実施主体が措置を適正に選択して計画を策定し実施。リスク低減措置については、適切なリスク管理が図られるよう国が客観的な技術的基準を設定。計画はこの基準に合致していることが必要(都道府県が承認)。

(3) リスク管理地の改変等に伴う新たな環境リスクの発生の防止

リスク管理地や有害物質を取り扱う事業場の敷地の土壌については、

- ①土地の掘削等に伴う土壌の露出等
- ②汚染土壌の搬出

に伴う新たな汚染の発生を防止することが必要。このため土地改変等を行おうとする者が、搬出土壌を調査する等土地改変等に伴うリスクの発生の防止措置を実施。

<支援措置>

土壌汚染の調査、リスク低減措置等を推進するため低利融資、税制上の措置、関連機材の貸付け等の支援措置につき検討することが必要。また土壌汚染は過去の事業活動の「負の遺産」であること等を踏まえ、事業者など関係者から拠出を行い基金を造成することについて検討することが必要。

土壌汚染の調査及びリスク低減措置の適正かつ円滑な実施を図るため、簡易で低コストな調査手法と対策技術の開発を促進するとともに、土壌汚染対策に熟知している人材等の養成を行うことが必要。

おわりに

新しい世紀を迎え、前世紀の「負の遺産」を早急に清算するとともに、より安全で快適な環境を実現することが求められている。このような状況の中、土壌汚染への対策については国民の健康を保護し安全な生活環境を確保する上で、その推進の重要性がますます高まってくるものと考えられる。

環境省としては、「土壌環境保全対策の制度の在り方について(中間取りまとめ)」についてパブリックコメントを実施して各界の意見を聴取するとともに、今後の土壌環境保全対策の在り方について中央環境審議会に諮問したところであり、これらを踏まえ制度の在り方につき検討を進め、その具体化を図っていくこととしている。

関係者の方々には今後ともご指導、ご鞭撻をいただきながら、土壌環境保全対策の推進を図っていきたく考えている。