

土壤の汚染に係る環境基準の設定方向
(土壤環境保全問題研究会報告書)

平成 3 年 4 月

環境庁水質保全局

《 目 次 》

はじめに ー 土壌の汚染に係る環境基準の背景と研究会開催の経緯 ー

土壌環境保全問題研究会委員名簿

- 1 土壌汚染の性格
 - (1) 土壌環境機能
 - (2) 土壌汚染の態様と水質汚濁、大気汚染との差異
- 2 土壌の汚染に係る現行の各種基準及びその考え方
 - (1) 農用地土壌汚染に係る基準
 - (2) 市街地土壌汚染に係る基準
- 3 土壌の汚染に係る環境基準設定の考え方
 - (1) 環境基準の基本的な考え方
 - (2) 土壌の汚染に係る環境基準の基本的考え方
 - (3) 土壌環境基準の設定に当たっての主な論点と留意事項
 - ① 土壌汚染による環境影響の態様と基準設定に当たり準拠し得る既往知見
 - ② 土壌環境基準の対象物質
 - ③ 健康項目と生活環境項目の区分の要否及び基準値設定の考え方
 - ④ 土地利用による区分の考え方
 - ⑤ 含有量基準の設定の可否
- 4 土壌環境保全に関する調査・監視方策
- 5 土壌環境基準の達成・維持方策

おわりに ー 土壌環境保全のための今後の施策の検討方向 ー

はじめに 一 土壌の汚染に係る環境基準の背景と研究会開催の経緯一

土壌は、水、大気と並ぶ重要な環境構成要素であるが、一旦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、汚染の未然防止とともに汚染状態の改善のための適切な処理を必要とする。

このような土壌汚染の防止に関する施策の抛り所として、政府は土壌の汚染に係る環境基準を定めることとなっている。これは神通川流域や渡良瀬川流域を始め土壌汚染地域が全国各地で続出する等大きな社会問題として国民的関心を集めたことを受けて、昭和45年の第64回臨時国会（いわゆる公害国会）において、公害対策基本法の一部改正により規定されたものである。

しかし、当時は、併せて制定された農用地の土壌の汚染防止等に関する法律に基づく汚染農用地の対策の促進が急務であり、環境基準の検討は後回しにせざるを得なかったこと等から、その設定が見送られた。その後も、市街地を含む土壌汚染問題が社会的な関心を招くような状況が生ずる都度、その設定の必要性が論議されてきた経緯はあるが、いずれも事務的な検討の範囲にとどまり、今日に至っている。

一方、最近の土壌汚染の状況を見ると、農用地の土壌汚染対策については、汚染農用地の広がり概ね明らかにされ、その進捗もようやく60%を上回る状況となっている。

また、市街地の土壌汚染対策については、廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部改正により産業廃棄物の最終処分基準等が設定され、さらに、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る等土壌汚染の発生源に係る対策については逐次所要の措置が講じられているほか、公害防止事業団による民間事業者等に対する市街地土壌汚染の回復対策事業等への融資制度や行政指導等により、汚染土壌の回復に係る対策の促進、指導が行われている。

しかしながら、近年、生活水準の高度化、産業活動の活発化等に伴い、土壌への有害物質の負荷が増大しつつある傾向にあり、また、最近では、新たな化学物質による環境汚染の懸念や急増する廃棄物の処理問題に関連して土壌汚染に対する関心が高まっている。

さらに、市街地の再開発等に伴い、過去に蓄積した有害物質を含む土壌の存在が明らかになる事例が増加している。

このような状況に適切に対処し、関連する各般の施策をより一層推進するためには、施策の具体化に当たって基本となる行政上の到達目標が必要であり、このため、本研究会では、水質保全局長の付託を受けて土壌の汚染に係る環境基準について、これまでの経緯を踏まえつつ今日的視点に立ってこれを設定する際の基本的考え方等について検討した。

本報告書は、5回にわたる検討内容を取りまとめたものである。

平成3年4月

土壌環境保全問題研究会

土壌環境保全問題研究会委員名簿

(五十音順)

(委員氏名)	(所 属)
熊沢喜久雄	東京大学名誉教授、東京農業大学教授
後藤典弘	国立環境研究所社会環境システム部長
須藤隆一	東北大学工学部教授、国立環境研究所水圏環境部長
土屋隆夫	東京都環境保全局水質保全部長
戸部満寿夫	国立衛生試験所安全性生物試験研究センター長
蛭木翠	東京農業大学教授
速水昭彦	農業環境技術研究所所長
松本聡	東京大学農学部教授
(座長) 松山良三	(社) 全国農村青少年教育振興会会長
森鷗昭夫	名古屋大学法学部教授
山口梅太郎	東京大学工学部教授

(所属は委嘱当時(平成2年10月)のものである。)

1 土壤汚染の性格

(1) 土壤環境機能

土壤は地殻の表層部分にあり、水、大気などとともに環境の重要な構成因子であって、人をはじめとする生物の生存の基盤として、また、物質の循環や生態系の維持の要として重要な役割を担っている。環境としての土壤が果たしている機能（以下「土壤環境機能」という。）は多様であり、かつ、これらが複合的に発現されるものであるが、これら機能を経済活動及び環境保全に関わる要素に着目した視点から捉えれば、相互に重複はあるものの次のように整理することができるものと考えられる。

- ① 食料・木材等生産機能
- ② 水質浄化・地下水かん養機能
- ③ 土壤微生物培養機能（又は分解浄化・養分供給機能）
- ④ 自然生態系・景観維持保全機能
- ⑤ 施設、建造物等の担体・支持機能
- ⑥ その他の機能（大気（含む臭気）浄化、温度調整、振動緩和等）

(2) 土壤汚染の態様と水質汚濁、大気汚染との差異

土壤は、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等から、土壤汚染の態様は、水質汚濁（ここでは論議の整理上、土壤汚染と類似した性格を持つ底質への有害物質の蓄積に係るものを除く。以下同じ。）、大気汚染と比較した場合次のような特徴が挙げられる。

- ① 土壤汚染の原因となる有害物質は、原材料の漏出や廃棄物の埋立等により直接土壤に混入する場合のほか、事業活動等による水質汚濁や大気汚染を通じて二次的に土壤中に負荷される場合が多いこと。
- ② 水、大気に比べ、土壤の組成（固体、液体、気体さらに生物を含んだ複合体）は複雑であり、それ自体が一つの生態系を構成するものであること。また、土壤は、本来、物質が水、大気等各種の環境間を循環する過程において、有害成分を吸着・固定又は分解・変換する等の浄化機能を有し、通常は平衡状態を保っているものであるが、その浄化能力を超えた過剰な有害物質や難分解性物質が負荷されると、これらが蓄積され、各種の環境に影響を及ぼすこと。
- ③ 土壤汚染の影響は、植物の生育や土壤生物の増殖には直接的に現れるが、人の健康に対しては、主として水、大気、食品の汚染を通じて間接的に現れること。また、その影響は水質汚濁、大気汚染に比べ、局所的で現地ごとに多様な態様をもって現れること。

- ④ 土壌中有害物質の蓄積とその環境影響の作用機作は複雑であり、両者の間の量的因果関係に関する科学的知見が十分得られていないものが多いこと。特に、土壌中の有害物質の蓄積量（含有量）とその水（溶出等）や大気（飛散等）、植物体（吸収）等他の環境への移行量との間に一定の量的関係が見出せない場合が多いこと。
- ⑤ 水質汚濁、大気汚染は発生源からの有害物質の排出の状況と概ね連動しており、各々その排出改善により影響が比較的短期間で一過性に終わることが多いのに対し、土壌汚染の場合には、有害物質の土壌への排出や負荷の状態が改善されても、汚染状態が長期にわたり持続すること。
- ⑥ したがって、改善対策についても、水質汚濁、大気汚染については排出規制によって汚染の防止と汚染状態の改善を相当程度行い得るが、土壌汚染については、水質汚濁、大気汚染の防止のための排出規制に加え、汚染状態の改善のためには、汚染物質の除去、無害化等の処理や土地利用の変更等を必要とすること。
- ⑦ 水や大気は公共財としての性格をもつが、土壌の多くは私的財産である土地を構成していること。

2 土壌の汚染に係る現行の各種基準及びその考え方

これまで土壌の汚染に係る環境基準は設定されるに至っていなかったものの、土壌汚染問題の推移等に応じ各種の行政措置が講じられてきている。これら行政措置における土壌汚染に係る基準の概要は次のとおりである。

(1) 農用地土壌汚染に係る基準

- ① 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。）に基づき特定有害物質としてカドミウム、銅、砒素の3物質が定められ、各々について農用地土壌汚染対策地域として指定するための要件（以下「指定要件」という。）が次のように定められている。

なお、農用地土壌汚染対策地域においては、農用地土壌汚染対策計画が策定され、これに基づき公害防除特別土地改良事業等により汚染を除去するための客土等の事業が実施されている。

ア カドミウムに係る指定要件は、人の健康をそこなうおそれがある農畜産物の生産を防止する観点から、食品衛生法に基づく規格に準拠し、その地域内の農用地において生産される米に含まれるカドミウムの量が1ppm以上であると認められること等とされている。

なお、土壌中濃度ではなく米中濃度として定められたのは、土壌と米との間において、各々に含有されるカドミウムの量の因果関係が必ずし

も明らかではないことによるものである。

イ 銅に係る指定要件は、農作物等の生育の阻害を防止する観点から、土壤中銅濃度と収量との間の統計解析により、土壤中銅濃度が125ppm（0.1規定塩酸抽出）以上であることとされている。

なお、銅による土壤の汚染は、主としてかんがい用水の汚濁が原因となって発生し、その被害のほとんどは水田においてみられていることから、銅に係る指定要件は水田を対象として設定されている。

ウ 砒素に係る指定要件は、農作物等の生育の阻害を防止する観点から、土壤中砒素濃度と収量との間の統計解析により、土壤中砒素濃度が15ppm（1規定塩酸抽出）以上であることとされている。

なお、砒素による農作物等の生育阻害は、湛水条件下において顕著であることから、砒素に係る指定要件は水田を対象として設定されている。

② 下水汚泥等再生有機質資材の農用地への施用が増大する傾向があるが、その不適切な施用による作物の生育への影響を防止するため、当面の措置として、土壤中亜鉛濃度120ppmを指標とする管理基準（「農用地における土壤中の重金属等の蓄積防止に係る管理基準」（昭和59年11月水質保全局長通知））が暫定的に定められている。

これは、一義的には施用する資材中の重金属等の含有量及びその土壤中の蓄積状況の監視が容易にかつ明確に実施されるよう、これら資材に共通して含まれ、他の有害重金属の含有・蓄積状況の指標となり得る亜鉛に着目し、我が国農用地土壤中の自然賦存量を考慮して含有量で設定されているものである。

（2）市街地土壤汚染に係る基準

① 公共用地として転換される国有地を対象として「市街地土壤汚染暫定対策指針」（昭和61年市街地土壤汚染問題検討会報告書）が取りまとめられている。

この暫定対策指針では、汚染土壤による人の健康への影響を防止する観点から、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。）において健康項目の対象となっている重金属類、有害化学物質について、対策を要する汚染土壤の判定基準、処理対策手法を選定するための判定基準及び処理対策の方法が示されている。

この場合、

ア 対策を要する汚染土壤の判定基準は、土壤中の有害物質が大気圏、水圏へ移行する量や有害物質を含む土壤の人による摂取量等を現在得られている科学的知見に基づき試算し、これを人への健康影響に関する既存の各種基準等を基に評価することにより検討されたが、影響試算については、科学的に正確を期し難いことから、

(7) 重金属類については「自然賦存量の平均値+標準偏差の3倍値」をもって対策を要する汚染土壌の判定基準とされた。これは、重金属類の自然賦存量(含有量)の分布に正規性が認められ、この値以上であれば人為的汚染と判断されること、この値以下であれば人の健康影響に係る試算からみて十分安全側であると考えられることによる。

(イ) 事業活動の影響を受けない土壌中には通常存在しないと考えられるPCB等の有害化学物質については、その影響が最も懸念される地下水等への影響を考慮し、水道水の水質基準及び水質環境基準を基に、土壌からの有害化学物質の溶出量をもって設定された。

イ 処理対策手法を選定するための判定基準及び必要とする処理対策については、汚染土壌による地下水への影響を未然に防止する観点から、土壌中有害物質の溶出濃度が、

(7) 産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準を超えている場合には、遮断工による封じ込め処理、

(イ) 産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準以下であって水道水の水質基準及び水質環境基準を超えている場合には、遮水工及び覆土・植栽工等による処理、

(ウ) なお、水道水の水質基準及び水質環境基準以下の場合には、人の接触・吸入防止のため、覆土・植栽工等による処理、

を行うこととされている。

② 一方、民有地を含む一般市街地等についても、市街地の再開発等に伴い工場や研究所の跡地等において有害物質を含む土壌の存在が明らかになった場合に、地方自治体の関係者に対する指導上の参考として活用されるよう、「有害物質が蓄積した市街地等の土壌を処理する際の処理目標」(平成2年8月水質保全局長通知)が示されている。

この処理目標の設定に当たっては、基本的に国有地に係る暫定対策指針に準拠しているが、さらに自然賦存量の地域的変異の大きさ及び含有量と溶出量との間の相関関係等に関するその後の検討結果を踏まえて、不溶化除去、遮水又は封じ込め等による処理後の土壌からの有害物質の溶出量が水道水の水質基準及び水質環境基準の値を超えないこととして設定されている。

3 土壌の汚染に係る環境基準設定の考え方

(1) 環境基準の基本的な考え方

環境基準は、公害対策基本法第9条に基づき、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染及び騒音に係る環境上の条件について、人の健康を保護し、及び生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい基準として定めるものとされており、また、政府は、公害の防止に関する施策を総合的かつ有効適切に講ずることにより、環境基準が確保されるよう努めなければならないとされている。

① 既に定められている大気、水質、騒音に係る環境基準についてみれば、

ア 行政上の目標としての基準であり、公害対策推進上の目標となるもの、具体的には、まだ汚染されていないか、あるいは汚染の程度の低い地域については、今後の汚染を防止するための対策の根拠となり、また、既に汚染されている地域については、その汚染物質の性質に応じて、目標達成期間内に改善を図るための目標となるものである

イ 維持されることが望ましい基準であり、人の健康等の維持のための最低限度（最大許容限度あるいは受忍限度）としてではなく、より進んだところを目標にし、その確保を図っていくとする積極的なものとなっている

ウ 発生源が集積する地域では、個別発生源の規制のみでは公害を防止するためには十分でない、との認識のもとに、各種公害対策を総合的に推進する際の目標が必要であるとして導入されたものである

とされており、このような環境基準を達成するため、発生源において排出されている汚染物質の量的削減を図ることとし、大気汚染防止法、水質汚濁防止法、騒音規制法等により、環境基準の達成に向けて排出基準等が定められている。

② この場合、「維持されることが望ましい基準」としては、

ア 健康項目については、現在までの科学的知見に基づき、人の健康への影響を防止する観点から全国一律の水準が定められている。

イ 生活環境項目については、維持されることが望ましい水準を利水目的や土地利用の態様別にランク付けし、地域毎の水質、騒音の現状や利水状況等に即して類型当てはめが行われている。このうち、水質環境基準については、既に汚染された地域の現状も考慮した類型当てはめが行われ、水質の改善に従って、逐次、段階的に改善が図られている。

(2) 土壌の汚染に係る環境基準の基本的考え方

土壌の汚染に係る環境基準（以下「土壌環境基準」という。）の設定に当たっては、土壌汚染の性格や既に設定されている環境基準の基本的考え方等に即して検討する必要がある。具体的には次のとおりである。

- ① 土壌環境基準についても、その基本的考え方は、大気、水質等の環境基準のそれと同様であり、公害対策基本法に基づき、人の健康を保護し、及び生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい基準として、また、行政上の目標として設定されるべきものである。

この場合、土壌の汚染は汚染の希釈や移動が見込めない蓄積性の汚染であり、汚染状態の解消には有害物質の除去、無害化等の処理を必要とするといった特性があることから、土壌環境基準は一義的には汚染状態の有無の判断と汚染土壌に係る改善対策を講ずる際の目標として運用されるものと考えられる。

- ② 土壌環境機能は多様かつ複合的であり、土壌の用途に応じた機能の量的評価や土壌環境に負荷される有害物質の種類、性状及びそれらの存在量と各種環境影響の作用機作に関する科学的知見が必ずしも十分ではない。

しかしながら、土壌汚染が現に発生し又は懸念されている実態があり、その対策の推進や未然防止が急務となっている現状からみて、これまでに得られている科学的知見や関連する既往の諸基準等に即し、可能なものについて土壌環境基準を逐次設定し、当面の社会的、行政的要請に応えることが緊要と考えられる。

- ③ なお、「維持されることが望ましい基準」としての環境基準と農用地土壌汚染防止法における対策地域の指定要件との関連については、

ア 対策地域の指定要件は人の健康の保護（有害物質を含む農畜産物の生産の防止）と生活環境の保全（農作物等の生育阻害の防止）を目的として設定されており、環境基準の理念や性格と共通性を有していること

イ 対策地域の指定要件は、対策を発動するための基準であるとともに、対策を講ずることによって汚染状態を解消するための到達目標でもあり、この点で「維持されることが望ましい基準」と同様の性格を有していること

ウ 環境基準が設定された場合には、これを達成するための対策法として農用地土壌汚染防止法が制定された経緯があること

から、両者の概念や基準又は指定要件として設定する値は同一であると考えられる。

(3) 土壌環境基準の設定に当たっての主な論点と留意事項

土壌環境基準を設定していくこととした場合に、留意すべき主な事項については次のように考えられる。

① 土壌汚染による環境影響の態様と基準設定に当たり準拠し得る既往知見

土壌汚染による環境影響の態様とこれに関する既往知見を、人の健康の保護や生活環境の保全に関する視点を念頭に置きつつ土壌環境機能ごとに整理し、土壌環境基準の設定に当たり準拠し得るか否かを検討すれば、次のとおりである。

ア 食料・木材等生産機能への影響

土壌汚染に起因する農畜産物への有害物質の蓄積によって健康被害を生ずることが人の健康への影響として、また、農作物や樹木等の生育阻害を生ずること等が生活環境への影響として知られている。

(7) この場合、食品の汚染による人の健康への影響を防止するため、食品衛生法に基づき食品の規格基準が定められているが、土壌環境基準はこのような基準を満たす農畜産物が生産される条件を有するものとして設定されることが必要であると考えられる。

したがって、農用地土壌汚染防止法上の特定有害物質であるカドミウムについては、人の健康をそこなうおそれがある農畜産物の生産を防止できるよう対策を実施するという観点から、米に係る規格基準に基づき対策地域の指定要件が定められており、設定の経緯が前後しているものの、農用地におけるカドミウムに係る環境基準としてはこの対策地域の指定要件の水準に準拠することが妥当と考えられる。

(1) また、同じく特定有害物質である銅及び砒素については、農作物等の生育阻害の防止という観点から対策地域の指定要件が定められており、これは土壌環境基準における生活環境を保全する上で望ましい基準の考え方と同一であって、農用地（田に限る。）における銅及び砒素に係る環境基準としては、各々の対策地域の指定要件の水準に準拠することが妥当と考えられる。

イ 水質浄化・地下水かん養機能への影響

土壌汚染に起因する地下水、表流水の汚染、さらには水産物への有害物質の蓄積を通じて人の健康への影響が懸念されているほか、水生生物の減少等が生活環境への影響として考えられる。

この場合、水質の汚濁による人の健康への影響を防止するため、水道水の水質基準や水質環境基準が定められているが、土壌環境基準はこれら水質に係る諸基準を満たす条件を有するものとして設定されることが

必要であると考えられる。

なお、生活環境に係る水質への影響の態様、これら諸基準の対象物質以外の物質による当該機能への影響については、現時点では知見が十分ではなく、今後さらにその蓄積に努める必要がある。

ウ 土壌微生物培養機能（又は分解浄化・養分供給機能）への影響

土壌汚染による有用微生物への影響について知見の集積が図られているが、これに関与する要因は多様であり、現時点では土壌汚染の指標として活用し得るまでには至っていない。

エ 自然生態系・景観維持保全機能への影響

植物群落、森林の衰退やそれに伴う景観の変化、動植物資源の減少、都市公園の土壌の場合には植生の貧弱化等が生活環境への影響として考えられるが、これらに関与する要因は多様であり、また、土壌汚染との関連に関する知見は十分ではない。

オ 施設、建造物等の担体・支持機能への影響

施設、建造物等の敷地内の汚染土壌との接触、土壌中有害物質の吸入等による人の健康影響が考えられる。また、土壌汚染に起因する建造物の腐食化等が生活環境への影響として考えられる。しかしながら、現時点ではともに知見が十分ではなく今後さらにその集積に努める必要がある。

カ その他の機能（大気（含む臭気）浄化、温度調整、振動緩和等）への影響

土壌汚染に起因する有害物質による環境影響は顕著でないものが多いと考えられる。

② 土壌環境基準の対象物質

土壌汚染の原因となる物質は数多いが、現に汚染の実態やその恐れがあり、かつ、上記①に示した既往の知見等からみて、現時点において土壌環境基準の設定が可能なものとしては、次のような物質が挙げられる。

- ア カドミウム
- イ 銅
- ウ 砒素
- エ 鉛
- オ 六価クロム
- カ 総水銀
- キ アルキル水銀
- ク シアン
- ケ 有機りん
- コ PCB

③ 健康項目と生活環境項目の区分の要否及び基準値設定の考え方

環境基準は前記のとおり、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準として定めるものとされており、水質環境基準については、いわゆる健康項目と生活環境項目に分けて設定されている。

土壌環境基準について、これら2項目に分けて設定するか否かについては、

ア 水質環境基準は利水目的に応じ、汚濁の原因となる物質や指標となる性状（BOD、COD、SS等）が異なるが、土壌環境基準については、現在まで得られている知見の状況等からみて、これら2項目毎に対象とする物質や性状を区分することは困難である。

イ 一方、土壌環境基準においても、土壌環境機能の多様性から、概念上、一つの物質について人の健康の保護と生活環境の保全にわたる領域を通じ、維持されることが望ましい水準が2つ以上存在することが考えられるが、その場合、環境保全上は安全側に立ったいずれか低い水準によって設定されることが原則であると考えられる。

ウ この場合、準拠すべき既往の知見や関連する諸基準の現状からみて、

(7) 農作物等の生育阻害に係る塩酸抽出法による水準と水質汚濁防止に係る水溶抽出法による水準に見られるように、土壌環境機能への影響の態様とその評価の指標が異なるため、複数の水準の間に同一の指標による安全性比較ができない場合には、各々の水準を達成すべきものとして併置すること、

(1) 特定の土壌環境機能に係る水準に関してしか明確な知見が得られておらず、また、それ以外の土壌環境機能に関して、これまで土壌汚染による被害の実態が知られていない等の場合には、定性的にしろより安全側であることが認められればその水準に準拠した基準とすること、

は、環境保全上の安全性を極力確保するという観点からは現時点においては止むを得ないものと考えられる。

エ 以上から、土壌環境基準は、土壌中の有害物質ごとによりいわゆる健康項目と生活環境項目を包含したものとして、また、その際、土壌汚染の環境影響が複雑なためいずれの条件をも満足するような唯一の水準の設定が困難な場合には、土壌環境機能の影響の態様に応じ、各々明確な知見が得られている複数の水準を併置すること等の考え方に沿って整理することが妥当であると考えられる。

(7) これを例えば砒素についてみれば、人の健康の保護に関しては、水質浄化・地下水かん養機能の維持に係る水道水の水質基準及び水質環境基準に準拠した水準と、生活環境の保全に関しては、農用地における農作物の生育阻害を防止する観点から設定されている農用地土壌汚染防止法上の指定要件があるが、これらの水準についていずれがより安全側であるか判断できないため、これら両者の水準を併置して環境基準とすべきであると考えられる。

(イ) また、例えばカドミウムについてみれば、人の健康の保護に関しては、水質浄化・地下水かん養機能の維持に係る水道水の水質基準及び水質環境基準に準拠した水準と、対策地域の指定要件があるが、これらを比較していずれが安全側であるか判断できないため、これら両者の水準を併置して環境基準とすべきであると考えられる。

なお、カドミウムによる生活環境への影響に関する知見は十分ではないが、汚染現地の実態からみて、農用地におけるカドミウムによる農作物の生育阻害を防止するという観点からは上記の水準は十分安全側に立ったものと考えられる。

(ウ) さらに、例えば六価クロムについてみれば、人の健康の保護に関しては、水質浄化・地下水かん養機能の維持に係る水道水の水質基準及び水質環境基準に準拠した水準があるが、現地の実態等からみてこの水準が満たされれば農作物中への蓄積による健康影響や生育阻害は生じないものと認められ、この水準は十分安全側に立ったものと考えられる。

④ 土地利用による区分の考え方

土壌環境基準については土地利用により土壌汚染の環境影響の態様が異なるとしてこれにより区分したものとすべきであるとの考え方があるが、

ア 人の健康の保護の観点からは、水質浄化・地下水かん養機能の維持に影響を及ぼす土壌の汚染は、土地利用の如何にかかわらず全国的に共通して未然に防止され、解消される必要があることから、土地利用に応じて土壌環境基準を設定することは適切ではない。

ただし、人の健康をそこなうおそれのある農畜産物の生産のように、農用地に限ってその影響を防止すれば十分であると考えられるものについては、その旨区分して適用することとする必要がある。

イ 生活環境の保全に関するものについては、土地利用に区分した設定も考えられるが、現実の土地利用は多様であり、土壌環境機能の面から全ての土地利用を区分し、土壌一般についてこの区分ごとに環境基準を設定することとするには現時点では難点が多い。

なお、農用地土壌汚染防止法上は、特定有害物質である銅及び砒素に

については、田に限って対策地域の指定要件が設定されており、これらについてはその旨区分して適用する必要がある。

⑤ 含有量基準の設定の可否

土壌環境に負荷される有害物質の量（含有量）と環境への多様な影響の作用機作が解明されれば、負荷の経時的把握も可能となることから、最も望ましい基準となり得ると考えられるが、現状ではこれを可能とする科学的知見が十分ではない。即ち、

ア 有害物質による土壌環境機能への影響と土壌中含量との関係並びに土壌からの溶出量と含有量の関係については、土壌の性状により様々であり、定量的な関係が認められない。

イ 特に、重金属類については、事業活動等の影響を受けない自然状態でも土壌中に存在することから、自然賦存量（含有量）の上限の水準を上回れば何らかの人為負荷を受けたものとみなして基準を設定することも考えられるが、地域による土壌の生成過程等が異なることから賦存量も地域により多様であり、土壌中の重金属類の含有量を全国一律に事業活動等に伴う人為負荷のものと自然賦存のものに区分することが困難である。

以上から、今後、科学的知見の集積が進み、かつ、社会的要請や行政的必要性が高まった段階においては、含有量をベースにした基準が逐次設定されるべきであるが、当面は、物質ごとに環境影響の評価や分析法等が異なるものの既に一定の知見があり規制の実態もある水道水の水質基準及び水質環境基準や対策地域の指定要件に準拠し、これらを満たす条件を有するものとして設定することが適当であると考えられる。

4 土壌環境基準に関する調査・監視方策

(1) 土壌環境基準は、前記のとおり一義的には汚染状態の有無の判断と汚染土壌に係る改善対策を講ずる際の目標として運用されるものと考えられるが、その土壌環境基準の維持・達成のための調査監視に当たっては、土壌汚染の局地・偏在性からみても、有害物質を取り扱う事業場等での定期的な調査や、土壌汚染の存在が明らかとなっているか又はその可能性がある特定の地域における調査等が重要である。

この場合、事業者、あるいは土地所有者等に対する調査の義務付けや行政機関による立入調査等に関しては、

(7) 農用地については、農用地土壌汚染防止法に基づく調査等が行われており、同法の特定有害物質については実態の把握ができる。しか

し、それ以外の物質については法令的な根拠はない、

(イ) 市街地等農用地以外の土壌については、現時点では調査に係る法令的な根拠はない、

といった現状にある。

しかしながら、農用地土壌については、農用地土壌汚染防止法によるほか、生産力増進の視点からの調査が広く実施されており、事実上、土壌汚染に係る調査・監視に支障を生じないものと考えられる。また、市街地等の土壌についても、土壌汚染による影響が最も懸念される地下水の水質については水質汚濁防止法による監視体制が確立されており、さらに、これまでの事例からみて他の関係法令や自治体の要綱、指導等により事業場等への立入調査や土地の譲渡、土地利用の改変等の際の調査が可能であると考えられる。

(2) 特に、市街地等の土壌汚染が明らかになるのは、再開発等土地改変に伴う場合が多いという実態からみて、自治体において、土地改変や事業場の移転等の際に土壌環境保全の観点からもアセスメントを行う仕組みが設けられることとなれば、土壌の汚染に係る監視と汚染土壌の回復に係る対策指導の両者を結び付けるものとして土壌環境基準の目的の達成上極めて有効な方策と考えられる。このため、これらの円滑な実施が図られるよう自治体、事業者、土地所有者等を通ずる関連の制度的仕組や現地における試料の採取・検定法等調査監視に関する技術マニュアルの提示等について今後検討することが必要であると考えられる。

(3) なお、環境基準の達成状況の把握に関し、水、大気と同様に、全国の土壌を定期的及び悉皆的に調査・監視し、土壌汚染地域の範囲の特定と改善対策の推進等に結び付けることが重要であるとの考え方がある。

また、長期にわたる有害物質の土壌環境への負荷の状況を含有量によって監視することは、その結果を土壌汚染の発生源対策として水質、大気等の規制施策に反映できる点では有意義であると考えられる。

しかしながら、全国悉皆的な調査によって土壌汚染の可能性のある現場を特定することは、局地・偏在性、非移動性等土壌汚染の性格や経費、労力面からみて、必ずしも現実的とは言えない面があり、(1)に示したように、特定の地域を対象とした調査が有効かつ重要であると考えられる。

また、土壌環境基準を土壌中の有害物質の含有量で設定することが困難であることから、土壌環境への負荷の経時的推移を監視するには、今後環境基準の維持達成に係る調査監視以外の別途の方策の検討を必要とするものと考えられる。

5 土壌環境基準の達成・維持方策

水質汚濁や大気汚染については、それぞれの環境基準の維持達成に向けて、排出規制等が行われている。

しかし、土壌環境基準については、汚染状態を改善しその維持達成を図るためには、排出規制に加えて汚染物質の除去、無害化等の処理や土地利用の変更等を必要とする。

このような土壌汚染の回復等の対策は、

ア 農用地については、農用地土壌汚染防止法等によりその費用負担も含めた制度的な取組みがなされている。

イ 一方、市街地等農用地以外の土壌については、

(7) 民間事業者等が行う市街地土壌汚染対策の促進に係る制度的措置として公害防止事業団による融資の途が開かれている。

(イ) 国有地においては、実質上、環境庁が策定した指針に基づき対策が講じられており、また、公有地、民有地については、現状では一部の自治体にとどまっているものの、要綱等を制定し、土地改変等の際の土壌調査や汚染土壌の回復対策についての指導が実施されている。

(ウ) これまでに顕在化した汚染の事例を見ても、市街地等の土壌の場合には、局所的で面積も限定されている場合が多く原因者の特定が比較的容易であり、また、所有者にとっては土地という資産の一部を構成しておりその価値を維持し利用の増進を図るため、これら当事者により対策が講じられている実態がある。

このため、市街地等の土壌汚染については、当事者等による対応を中心としたこのような施策の推進や自治体の取組の活発化等により、環境基準の達成・維持が図られるものと考えられる。

しかし、今後、このような取組を誘導する行政的な措置についてもさらに検討が望まれる。

おわりに ー 土壌環境保全のための今後の施策の検討方向 ー

以上、得られている科学的知見の現状、これまでの経緯及び当面の行政的必要性等を総合的に勘案し、現時点において、新たに設定しようとする土壌環境基準の設定方向について、本研究会の検討を取りまとめた。

今後、土壌環境基準が設定された段階では、土壌環境保全行政に対する各般の要請が高まっている状況に鑑み、これに伴う次のような関連施策を一層拡充する必要があると考えられる。

(1) 土壌環境基準に関する科学的知見の集積

土壌環境保全に関する社会的要請の高まりに応じて今後なお一層の科学的知見の集積に努める必要がある。このため、土壌汚染の実態把握や汚染機構の解明、さらには土壌環境機能の解明とその保全対策手法の開発等に関する調査研究を拡充強化する必要がある。特に、土壌環境基準に関しては、

- ① 現時点においても環境基準の設定方向で提示したものの以外の重金属類、有機塩素系化合物、硝酸態窒素等の物質やpH（又は、廃酸・廃アルカリ）について既に相当の知見が得られているものも少なくないと考えられるので、これらについては近い将来、基準に追加する方向で今後早急に検討すること。
- ② 土壌には新たな化学物質を含め多種多様な物質が負荷されていることから、これらによる土壌環境への影響の機構の解明と対策技術の確立に努めること。
- ③ 土壌生態系の劣悪化等も懸念されることから、土壌の汚染に係る生物学的な指標による基準設定の可能性についても必要な知見の収集に努めること。
- ④ 土壌汚染の未然防止を図るためには、土壌環境に対する有害物質の負荷量を継続的に把握することが重要であり、このような観点からは、全含有量での評価が必要である。このため、今後とも、土壌中有害物質の全含有量ベースでみた土壌環境への影響の態様やその量的因果関係について必要な知見の収集に努めること。なお、その際は、地域性への配慮が必要と考えられることから、全国各地域の自然賦存量や各種土壌環境機能の保全実態、特に、土壌環境に由来する生産力や土壌生態系等についても把握に努めること。

(2) 環境基準達成のための施策の拡充

今後、環境基準が設定された場合には、その運用の推移や土壌汚染の実

態把握の進展等によっては、現行の法制度のみでは環境基準の達成上十分な対応ができなくなる事態も想定されるので、将来このような事態が生じた際に備えて制度的な枠組も含め、所要の検討を進める必要がある。

① 土壌環境保全、土壌汚染回復の重要性に関する国民的合意の醸成

土壌は、多くは私的財産である土地を構成するものであるが、一方、水、大気とともに将来にわたって保全すべき重要な環境要素である。

このため、諸外国における取組の例や動向も参照しつつ、土壌環境保全、土壌汚染回復の重要性に関して国民、事業者等に対する啓発に努めるほか、土壌環境保全に関する体制の整備、調査研究の推進、普及啓発等について、国並びに地方自治体の積極的な施策の推進を図ること。

② 実態把握のための調査の円滑化

市街地等の土壌汚染の実態については、自治体等が事業者等の協力を求めるなどして把握に努めているが、今後、適切かつ円滑な実態把握のための所要の措置について法的権限に基づく立入調査の必要性も含めて検討すること。

③ 市街地土壌汚染に係る回復対策等の実施の促進

土壌汚染に係る回復等の対策については、基本的には汚染原因者が実施すべきであり、農用地土壌汚染対策については農用地土壌汚染防止法等によりその費用負担も含めた制度的な取組がなされている。

また、市街地土壌汚染については、農用地土壌汚染に比べて小面積で汚染原因者が特定し易い等の性格があることからみて、多くの場合、当事者等による対応を基本として公害防止事業団における融資制度の活用等により対策の実施の促進が期待されるものと考えられる。しかしながら、このような場合でも、当事者間による合意が得られない場合や汚染原因者が不明、不在、あるいは、負担能力がない等の場合には、対策が円滑に実施されない等の事態が想定されることから、このような事態が全国的に顕在化するような状況に至った場合に速やかに対処できるよう、諸外国の例も参考にしつつ法的な措置も含めて必要な措置を検討すること。