

特集総括

リスクを考慮した土壤汚染対策の促進に向けて

Towards Advancement of Risk based Soil Remediation

「環境情報科学」編集委員会

小林 剛・保高徹生・朝日ちさと・上原 励・大瀧友里奈・小木曾裕

Takeshi KOBAYASHI, Tetsuo YASUTAKA, Chisato ASahi, Tsutomu UEHARA, Yurina OTAKI and Yutaka KOGISO

はじめに

2003(平成15)年の土壤汚染対策法(以下、土対法)の施行から約15年が経過した。その間、土壤汚染の基準不適合事例は、環境省の土対法施行状況の調査¹⁾では平成26年度までの累計で9733件確認されており、近年は毎年2000件程度の土壤汚染の調査がなされて、その約半数で汚染が見つかった。これは、有害物質の使用履歴がある事業所では、土壤汚染が見つかる確率が5割程度あることを意味しており、国内において調査が実施されていない潜在的な土壤汚染箇所は数万箇所あるとも言われている。このように、土壤汚染は特殊な環境問題ではなく、どの自治体でも日常業務で取り扱う可能性がある問題である。また、Stock型の汚染であることから、多くの土壤汚染はすでに発生しており、今後も継続的に確認され、一部は社会問題化することが予想される。

土対法では基準不適合土壤への対応として、リスクの概念を採用している。具体的には、土壤汚染が存在しても曝露経路がない場合には管理を主体とする「形質変更時要届出区域」に指定され、曝露経路が存在する場合でも、リスクレベルが低く環境や健康への悪影響が懸念されない場合には、汚染の除去ではなく曝露経路を遮断して管理すればよいこととしている。しかし現実には、措置の8割において、汚染土壤を掘り返して他所で処理をする「掘削除去」が採用されている。このように土壤汚染による健康リスクが懸念されるリスクレベルではない場合でも、多くの対策費用やエネルギーを使用し、環境負荷や社会負担を生じさせる措置が行われることが少なくない。また、地下水を飲用

しない地域であっても、その浄化目標として地下水を70年間継続的に飲むことを想定して設定された環境基準の達成を、社会的に強く求められることが多い。また、土壤汚染は、土地の再開発時に確認されることが多いが、その対策費用が高額な場合には、再開発自体が断念され、浄化も実施されず、長期間利用されない遊休地となる事象、いわゆる「ブラウンフィールド」の増加も懸念されている。

このような背景から、本特集では「土壤汚染とリスク管理」に着目して、多くの専門の方がたから土壤汚染対策の現状や検討課題を説明していただき、今後の土壤汚染対策はいかにあるべきかを考えるものとして企画した。本とりまとめでは、各執筆者に指摘していただいた課題のいくつかに着目するとともに、紙幅の都合で十分に掘り下げて取り上げきれなかった課題や問題のとらえ方について補足しながら、今後の方向性を模索してみたい。

1. 特集を振り返って

本特集では、はじめに、①東京農工大学の細見正明氏から「土壤汚染対策の経緯と今後の課題」として、土壤・地下水汚染対策の枠組みや経緯、他の環境汚染と異なる土壤・地下水汚染の特徴(土壤ではstock汚染、地下水ではstockとflowの間の汚染)等について解説していただいた。私有地内でのダイオキシン類土壤汚染対策の必要性や、他の汚染物質からの分解生成物による汚染調査方法がまだ定められていないこと、PCB環境規準値の妥当性や含有量基準値設定の必要性等の課題を指摘していただいた。

次に、②環境省土壤環境課の青竹寛子氏からは「こ

れまでの土壤汚染対策と今後のあり方」として、③早稲田大学の塚直氏からは「土壤汚染対策法と基準値等の現状と課題」として、これまでの土壤汚染対策の考え方とともに、諸課題に対する法改正の動向として、2016（平成28）年12月の「今後の土壤汚染対策の在り方（第一次答申）」と土壤汚染対策法の一部改正案について紹介していただいた。塚氏からは、規準値の意味や責任の所在等についても解説していただくとともに、土壤汚染対策法の課題として法目的に「生活環境被害の防止」が現在は含まれていないこと、汚染をまったく予見できなかった善意無過失の購入者にまで、土地所有者として汚染除去の責任が課されること、基金制度が十分活用されていないこと、中小企業の汚染原因者に対して支援を拡大すべきこと、低リスクの臨海部の工業専用地域等では産業活性化等のための特例措置を設けるべきことなどが指摘された。

さらに、④日本不動産研究所の廣田善夫氏からは「土壤汚染地への社会の評価（不動産評価）の変遷と課題・今後」として、不動産鑑定評価における土壤汚染地の取り扱いや考え方、「リスク管理地」として汚染地が評価・利活用されるために必要な考え方をまとめていただいた。土壤汚染問題を地域作りの問題ととらえて、周辺環境や持続可能性に配慮して取り組む必要性についても指摘していただいた。

また、①～④で指摘された多様な課題に対する解決策の例として、海外や自治体の先進的な取り組みをいくつか紹介していただいた。まず、⑤九州大学の黒瀬武史氏から、「ブラウンフィールド単体の再生から工場跡地を抱える地区と都市の再生へ」として、米国のブラウンフィールド対策や工場周辺地区の都市再生の取り組みから、わが国が参考にすべきポイントをまとめていただいた。ブラウンフィールド再生が工場周辺地区や町全体にとってどのような価値を生み出すのか、再生のためには都市経営の観点が重要であること、環境行政と都市行政とが積極的に連携すること、一律の環境基準で判断するのではなく、将来の土地の用途に応じて「リスクに基づく土壤浄化目標」を設定することで効率的な対策が進められること、人口減少が進む中で再開発する土地を戦略的に厳選すべきことなどの考え方を示していただいた。

次に、自治体の先進的取り組み例として、⑥秦野市環境保全課の谷芳生氏から「秦野市の独自条例による土壤・地下水汚染対策の推進と名水復活宣言」として、条例による市全域にわたる地下水汚染対策の取り組みを紹介していただいた。土対法でカバーできていない小規模事業所も含めたすべての取扱事業所の汚染の基礎調査を自治体で実施したこと、汚染が見出された場合には汚染原因者による詳細調査・浄化を義務化するとともに、小規模事業者には市で浄化装置を無償で貸し出したり、基金を設置したりするなど、事業者や市民も協力して名水復活宣言ができるまで浄化を進めたことは、他でも参考になる取り組みである。掘削除去偏重ではなく、低コストな原位浄化手法が多く活用されていることも特徴的である。

また、リスクを考慮した土壤汚染対策を進めるうえでの重要な視点として、⑦東京工業大学の村山武彦氏から、「土壤汚染とリスクコミュニケーション」として、土壤汚染に関する日本での市民とのコミュニケーション等の現状とともに、日本とは異なり「リスクに基づく土壤浄化目標」を設定して土壤汚染対策を推進している米国でのリスクコミュニケーションを重視した取り組みについて紹介していただいた。

さらに地盤工学的な観点から、⑧京都大学の勝見武氏からは「資源としての土の有効利用と、自然由来の重金属等の問題」として、わが国は火山国であり、温泉水や鉱泉水が豊かな国であること、関連して自然由来の重金属等を含み「環境規準値を超過する地域（土壌）」が少なくないことを指摘していただくとともに、大規模工事や建設時の発生土として、多量に発生する自然由来汚染土を資源として活用する必要性や課題、その考え方についてまとめていただいた。

最後に、⑨産業技術総合研究所の保高徹生氏らから「わが国と諸外国のサステナブル・レメディエーションへの取り組み」と題して、欧米を中心に海外で新たな土壤汚染対策の考え方として検討・取り組みが進められている持続可能性を考慮した土壤汚染の調査・対策のための考え方や取り組みとともに、国内での取り組みの現状や今後の課題、展望についても紹介していただいた。

わが国の土壤汚染問題では、土対法でリスクの概念

を取り入れているにもかかわらず、「指定基準・環境規準の超過・達成」に議論が終始するケースが多く、一部の土壌汚染地では大きな社会問題となるケースもある。その結果として、必要以上の費用やエネルギー消費、他の環境影響や、社会負担が生じることが少なくない。本特集では、「リスクの低減、リスクに基づく対策・管理」の促進、さらに「持続可能性の評価に基づく対策・管理」のための多くのヒントとなる事例紹介や提言を多数いただいた。

2. 土壌汚染問題の特殊性とさらなる課題や視点

2.1 指定基準・環境基準の意味の理解促進と多様なリスク評価の必要性

前述のようにわが国では指定基準・環境基準の意味が十分に理解されておらず、大きな社会問題となることも少なくない。例としてその地下水を70年間毎日2lを飲み続けることはないのに、基準値の超過のみで「危ない」「心配」等と認識される。本当には、どのような場合でも危ないだろうか？

たとえば、ヒ素については地下水環境基準(0.01mg/l)の10倍を超過する温泉源泉は10.3%(環境省調査平成17年4月)ある。また、ホウ素については、地下水環境基準(1mg/l)の平均4.5倍の濃度で海水中に存在している。いずれも環境基準を超過するが、危険だから温泉に入らない、海水浴をしないということにはならない。温泉では「飲用不適」と表示して管理したり、海水も通常は「飲用」しないため、少量を口や皮膚から摂取したとしても、健康リスクとしては問題ない。自然由来の汚染について勝見氏から説明いただいたが、自然の岩石や土壌、地下水の状態でも環境基準を超過することはそれほど特別な状況ではなく、そのような地域では地下水がそのまま飲用されることはない。一般の家庭内にも、「経口摂取すれば“危ない”化学物質」は多数存在しているが、製品に食べないように注意表示する等して管理されている。土壌汚染だけが過剰に反応されていないだろうか？

一方で、土壌汚染地上部の建物、室内での曝露や、食品や飲料水への移行やその摂取による曝露等については、適切に評価するための公的な手法がわが国では整備されていない。リスクは小さい場合が多いかもし

れないが、市民が心配する曝露経路に関するリスク情報が十分に発信されないことが、社会問題を大きくしている事例も多いように思われる。産業技術総合研究所では、GERAS(地圏環境リスク評価システム：https://unit.aist.go.jp/georesenv/georisk/japanese/home/home_geras.html)の開発、配付もされている。想定される曝露経路について、リスクが高いのか低いのかを判断できる定量的なリスク情報を発信するための仕組みやツールの開発・普及が望まれる。また、多様な曝露経路を考慮したり、土地の立地を考慮した評価の物差しとなる基準値や参考値の設定も有用と思われる。

2.2 「都市外縁部の緑の保全のためにも適切な土壌汚染対策が重要」という視点

掘削除去偏重が、対策費用だけでなく、多くのエネルギー使用や、他の環境負荷や社会負担につながるものが複数の著者から指摘された。さらに、ブラウンフィールドの発生については、遊休地が増えることや汚染が管理されずに放置されることだけでなく、代わりにより安価に開発できる自然豊かな都市外縁部の乱開発の促進(アーバンスプロール現象)につながることも懸念されている。米国でも、これらはブラウンフィールド対策の重要な根拠の一つとして考えられている。わが国においても、本問題の実態把握とともに、黒瀬氏のご指摘のように環境部局と都市計画部局とが連携して都市開発のあり方を考える必要がある。

2.3 土壌汚染の責任の所在という視点

土壌汚染はstock型の汚染である。土壌が汚染された時期が、土壌や地下水の環境基準が制定されるもっと以前であることが少なくない。浄化しなければ自然に分解・希釈されにくい物質も多く、何十年も前の汚染が長期間残り続ける。法律ができる前の規制や社会的な知識がない過去の汚染行為に対して、現在汚染が発覚すれば責任を負わねばならないということが少なくない。責任を負うのは、「汚染原因者」だけでなく「土地所有者」も含まれており、自身が汚染原因者でないこともある。加えて、2017(平成29)年4月1日からは、クロロエチレンと1,4-ジオキサンとが新たな環境基準項目に加わっており、今後も新たな物質が地下水や土壌の環境基準項目として追加される可能性も

ある。規準値設定前の汚染行為に対しては、社会はより冷静に「リスクを踏まえた必要十分な対策」を求めらるるものであってほしい。またそのような、事前に想定し難く、必ずしも道義上の責任を追及しがたい過去の汚染行為に関しては、浄化対策を支援する制度をより充実してよいように思われる。

2.4 小規模汚染への対応の必要性

現在、3000m²未満の土地の改変や小規模事業所の土壌汚染については、調査や対策が義務づけられておらず、全国に多数、汚染が把握されないまま残っている土地があることが推察される。たとえば、機械部品の脱脂やドライクリーニングに用いられた有機塩素系溶剤は、過去には原液で湯水のように利用されており、小規模事業所であっても、過去に長年の蓄積で多量の汚染物質を漏洩してしまっている事例もある。たとえば小規模な事業所だからといって、汚染のある確率が大規模事業所と比べて低いわけではない。また、事業所が住宅と隣接して立地することも少なくない。これらの汚染は放置されれば、より汚染が広がる可能性もあり、調査や浄化は早いほうがその後の対策も容易となる。ただし、小規模事業所では、高額な調査・対策費用を捻出することが困難な場合も多く、より行政の支援が必要と考えられ、秦野市の支援は参考になるであろう。

2.5 未対策の汚染への対応と土壌汚染の未然防止の重要性

前述したように土壌汚染はstock型であるため、他の環境媒体と比較して、未然防止が非常に重要である。現在は未規制であっても将来はわからない。土対法で

は現在は対象とされていないが、油類による土壌汚染、未規制物質による公害苦情等も生じている。事業者自身が、取り扱う化学物質を把握して、その毒性や環境中での分解性等の情報を考慮して、未規制であっても新たな土壌・地下水汚染を引き起こさないような管理をすべきであろう。とくに自主管理が求められている「化学物質排出把握管理促進法」をはじめ他法令での有害性がわかっている物質については、日常使用時だけでなく、事故や災害時も想定して適正に管理することが望まれる。

おわりに

本特集では、土壌汚染問題について対策が進められてきているが、まだ多くの課題が残されていることも指摘された。これらの問題の解決には、多様な曝露経路を考慮したリスク評価の手法や調査対策技術の開発のような技術的な取り組みだけでなく、サステナブル・レメディエーションに関する環境、社会、経済に関する評価指標作り、土地利用のあり方や都市計画手法の改善、市民とのリスクコミュニケーション促進など、本センターのカバーする多くの専門領域にまたがる研究課題が多数あることがわかる。本特集が、今後の会員の関連研究の促進のための一助となれば幸いである。

補注

¹⁾ 環境省 HP：平成 26 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 <<http://www.env.go.jp/water/report/h28-01/index.html>>