

土壌・地下水汚染のサイトリスク評価手法の指針および解説の作成

○奥田信康¹・中島誠¹・原元利浩¹・田中宏幸¹・白井昌洋¹・大西絢子¹

¹土壌環境センター

1. 土壌・地下水汚染のサイトリスク評価手法指針制定の背景およびその構成

1.1 技術標準制定の背景

これからのわが国の土壌汚染対策を考える上で、対象とする土地の条件を考慮したリスク評価を活用することが重要になっている。しかしながら、土壌・地下水汚染問題に直面する事業者、土地所有者、住民、行政担当者等の関係者がその重要性および有効性を理解しなければリスク評価を活用しようとしても有効に機能しない可能性があり、わが国の社会制度や環境条件に合ったリスク評価手法の整備も望まれるところである。

土壌環境センター（以下、センター）では、このような社会の動きに先駆け、2002（平成14）年度より継続して、土壌・地下水汚染対策におけるリスク評価の活用に係る研究活動を行ってきており、わが国の土壌・地下水汚染対策における具体的なリスク評価の活用方法の検討および使用するリスク評価モデル「SERAM（サイト環境リスク評価モデル：Site Environmental Risk Assessment Model）」（以下「SERAM」という）の開発を行った¹⁾。

センター技術標準「土壌・地下水汚染のサイトリスク評価手法指針 (GEPC・TS-03)」²⁾は、上記の活動成果を整理・とりまとめ、技術標準化分科会および第3号技術標準作成ワーキンググループが2017（平成29）年6月より原案を作成し、分野の専門家で構成される第三者の技術標準諮問委員会の審議を経て、センター技術委員会が技術標準として制定したものである。

現行の土壌汚染対策法の下ではリスク評価を活用できる場面は限られているが、土壌汚染対策法が適用されない場面で土壌・地下水汚染対策が必要な場合や、土壌汚染対策法では汚染の除去等の措置が求められない土地において将来のリスクを低減させておきたい場合など、リスク評価の有効活用は可能と考え、本技術標準が制定された。

1.2 技術標準の構成

「土壌・地下水汚染のサイトリスク評価手法指針 (GEPC・TS-03)」は、「土壌・地下水汚染を対象とするサイトリスク評価手法と活用方法 (GEPC・TS-03-G1)」、「サイト環境リスク評価モデル (SERAM) (GEPC・TS-03-G2)」および「土壌・地下水汚染のサイトリスク評価手法指針 解説書 (GEPC・TS-03-G3)」からなる。

「土壌・地下水汚染を対象とするサイトリスク評価手法と活用方法 (GEPC・TS-03-G1)」では、土壌・地下水汚染サイトの人の健康リスクの評価手法およびその活用方法を、「サイト環境リスク評価モデル (SERAM) (GEPC・TS-03-G2)」では、土壌・地下水汚染サイトにおける化学物質による人の健康リスクを評価する手法の一つとして、わが国の土壌・地下水汚染対策における個別経路・物質毎のリスクを計算するリスク評価モデル「SERAM」とモデルで使用する計算式に関する技術的な解説を、「土壌・地下水汚染のサイトリスク評価手法指針 解説書 (GEPC・TS-03-G3)」では、技術標準が定められた経緯、内容の根拠等について示している。本文では、以下に GEPC・TS-03-G1 と GEPC・TS-03-G2 の概要について示す。

2. 「土壌・地下水汚染を対象とするサイトリスク評価手法と活用方法 (GEPC・TS-03-G1)」の概要

GEPC・TS-03-G1（以下「G1」という。）では、土壌・地下水汚染による人の健康被害のおそれ、すなわち健康リスクの定量的な評価の流れと内容を概説したあと、リスク評価を用いた土壌・地下水汚染対策の流れと実施内容を示し、リスク評価を用いて合理的な土壌・地下水汚染のリスク管理を実現するための手法として階層アプローチについて概説している。

G1にまとめたリスク評価の概要とリスク評価を用いた土壌・地下水汚染対策の流れはそれぞれ次の2.1、2.2のとおりである。

Establishment of guidelines and explanation for site risk assessment methods for soil and groundwater contamination, Nobuyasu Okuda¹, Makoto Nakashima¹, Toshihiro Haramoto¹, Hiroyuki Tanaka¹, Masahiro Shirai¹ and Junko Ohnishi¹
(¹GEPC)

連絡先：〒102-0083 東京都千代田区麹町 4-5 KS ビル 3F （一社）土壌環境センター
TEL 03-5215-5955 FAX 03-5215-5954 E-mail info@gepc.or.jp

2.1 リスク評価

土壌・地下水汚染によるリスク評価では、図1に流れを示すように、スクリーニングや現地調査によるデータの収集・評価を行った上で、汚染物質の有害性と曝露という二つの要素を評価し、それらの結果として生じる人の健康被害のおそれ、すなわち健康リスクを定量的に評価する。

有害性の評価では、評価対象とするサイトにおいて顕在化しているまたは潜在的な土壌・地下水汚染物質を同定し（有害物質の同定）、同定された汚染物質について、人に対する用量-反応関係を定量的に整理し評価する（用量-反応評価）。用量-反応関係において閾値のある物質（非発がん物質および遺伝子損傷のない発がん物質。以下「非発がん物質」という。）については、経口摂取、経気道摂取および経皮摂取のそれぞれに対する耐容一日摂取量

（TDI）または許容摂取量（ADI）の値を評価する。一方、閾値のない物質（遺伝子損傷のある発がん物質（以下「発がん物質」という。））については、経口摂取、経気道摂取および経皮摂取のそれぞれに対するスロープファクター（SF）またはユニットリスク（UR）の値を評価する。

曝露の評価では、評価対象とするサイトの水文地質的条件や土壌特性、気象条件、地表面の被覆状況、建物構造等のサイト特有の条件を考慮し、曝露経路の評価および曝露量の評価を行う。曝露経路の評価では、評価対象とするサイトにおいて、顕在化しているまたは潜在的な汚染物質のそれぞれについて、顕在化しているまたは潜在的な曝露経路をすべて抽出して曝露シナリオを作成し、リスク評価の対象とする曝露経路を決定する。一般的な曝露経路を図2に、個別曝露経路の説明を表1に示す。

リスクの判定では、曝露量の評価により求められた顕在化している、または、潜在的な汚染物質ごとに、各曝露経路の曝露量から用量-反応関係をもとに健康リスクの大きさを定量的に算定し、その大きさが許容される範囲内にあるかどうかを判定する。非発がん性物質についてはハザード比（HQ）が目標ハザード比（THQ）以上であるときに、発がん物質については発がんリスク（R）が目標発がんリスク（TR）を超過するときに、それぞれ健康リスク上の問題ありと判定する。

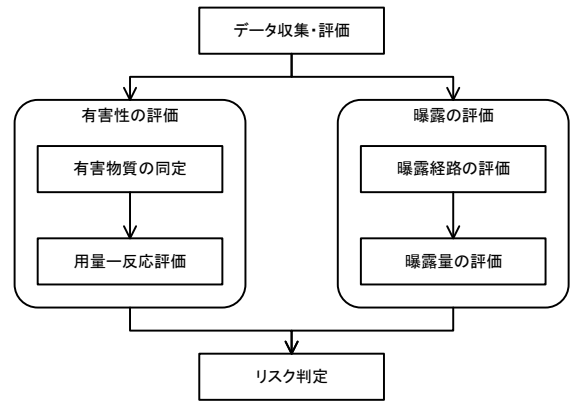


図1 リスク評価の流れ²⁾

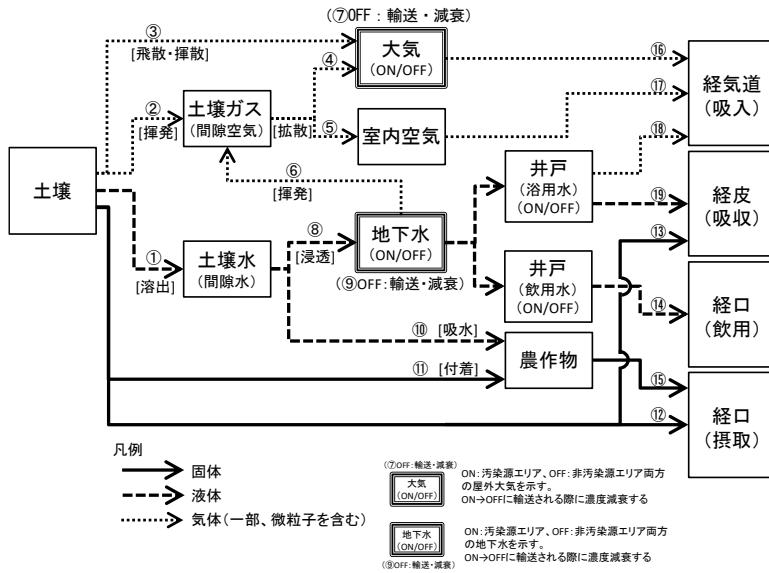


図2 土壌汚染に起因する汚染物質の一般的な曝露経路²⁾

表1 一般的な曝露経路における個別経路²⁾

経路番号	経路
①	土壌から土壌水への溶出
②	土壌から土壌ガスへの揮発
③	土壌から大気への飛散・揮散
④	土壌ガスから大気への拡散
⑤	土壌ガスから室内空気への拡散
⑥	地下水から土壌ガスへの揮発
⑦	大気中での輸送・減衰
⑧	土壌水の地下水への浸透
⑨	地下水中での輸送・減衰
⑩	土壌水から農作物への吸水
⑪	汚染土から農作物への付着
⑫	汚染土の経口摂取（摂食）
⑬	汚染土の経皮摂取（吸収）
⑭	地下水の経口摂取（飲用）
⑮	農作物の経口摂取（摂食）
⑯	大気の吸入
⑰	室内空気の経気道摂取（吸入）
⑱	入浴・シャワー時の経気道摂取（吸入）
⑲	入浴・シャワー時の経皮摂取（吸収）

2.2 リスク評価を用いた土壌・地下水汚染対策

リスク評価を用いた土壌・地下水汚染対策は、図3に示す流れで行う。リスク評価は、現況リスクの評価、修復目標の決定、対策方法の選定の三つの場面で活用する。

現況リスクの評価では、評価対象とする化学物質について目標リスクを設定し、現地調査により得られたデータをもとに定量的に算定した現況リスクの大きさを目標リスクと比較することにより、対策の必要性を判断する。

現況リスクが目標リスクに適合していないと判定されたときは、土壌・地下水汚染対策を実施し目標リスクに適合するための修復目標を、リスク管理の方法ごとにリスク評価の手法を用いて決定する。修復目標は、汚染源エリアで土壌浄化や地下水浄化を行う場合は目標となる汚染源エリアの土壌・地下水中の汚染物質の濃度レベルで、曝露経路において曝露量低減を行う場合は人が摂取する段階での目標となる摂取媒体中の汚染物質の濃度レベルでそれぞれ設定され、曝露経路遮断を行う場合は目標リスクに適合するために必要となる曝露経路の遮断、曝露管理を行う場合は目標リスクに適合するために必要となる環境媒体（空気、土壌または水）の摂取の防止というかたちでそれぞれ設定される。修復目標は、考えられる対策方法の選択肢について、その方法でリスク管理を行ったときの土壌・地下水中の汚染物質の曝露シナリオを設定し、リスク評価モデルを用いて目標リスクに適合する状態を求めることにより決定される。

対策方法の選定では、選択肢となる複数の対策方法の中から、修復目標の達成が可能であり、合理的かつ効果的な対策方法を選定する。このとき、複数の対策方法について修復目標を達成できるかどうかリスク評価の手法を用いて定量的に評価した後、さらに、参照する基準への適合性、対策実施による長期的効果、汚染物質の有害性・移動性・量の減少、対策実施による短期的な効果、対策の実現可能性、対策費用、自治体の承諾、コミュニティー（地域社会）の承認、その他の条件について定性的または定量的な評価を行い、総合的に評価することが有効である。

なお、対策を実施し、汚染土壌、汚染地下水の全部または一部をサイト内に残存させたままの状態修復目標を達成した場合には、目標リスクに適合する状態が維持されるよう、その土地を管理し、定期的に修復計画を見直してレビューを行うことが重要である。また、土地の利用用途の変更や形質の変更の実施等によりリスク評価の前提となる条件に変更が生じる場合には、変更後の条件の下で現在の状況におけるリスクを再度評価し、必要に応じて適切な対策を行うことが必要である。

3. 「サイト環境リスク評価モデル（SERAM）（GEPC・TS-03-G2）」の概要

GEPC・TS-03-G2（以下「G2」という。）では、土壌・地下水汚染サイトにおける化学物質による人の健康リスクを評価する手法の一つとして、わが国の土壌・地下水汚染対策における個別経路・物質毎のリスクを計算するリスク評価モデル「SERAM」とモデルで使用する計算式に関する技術的な解説を示すものである。

3.1 サイト環境リスク評価モデル（SERAM）の構成

SERAMとは、個別サイトにおける土壌・地下水汚染に起因する人の健康リスクを評価するための考え方であり、土壌・地下水中に存在する汚染物質の汚染源から主要な媒体間経路を経てリスク受容体までの移行過程と移行地点で汚染物質に曝露された土・水・空気・食品などを介して人体への摂取過程から構成される。本技術標準では、土壌汚染対策法の特定有害物質、環境基本法で土壌および地下水の環境基準が定められている物質、および鉱油類（石油系炭化水素）を対象としているが、他の化学物質に適用することを妨げるものではない。また、土壌・地下水中に存在する化学物質が分解して生じる分解生成物の存在は考慮していない。

SERAMの主な特徴は、欧米のリスク評価モデルを参考に、わが国で優先して評価すべき曝露経路の評価式を決定したこと、表層土壌から室内空気を經由する曝露経路の曝露量についてわが国の建物構造を勘案した算定式を提案・採用したことである。また、SERAMでは、リスク評価を用いた土壌・地下水汚染対策を階層的に行い、合理的なリスク管理を実現させるための方法として、階層アプローチを採用した。階層アプローチとは、リスク評価を階層的に行い、各階層では、それまでの階層で得られた情報に基づいて対策の必要性を判定

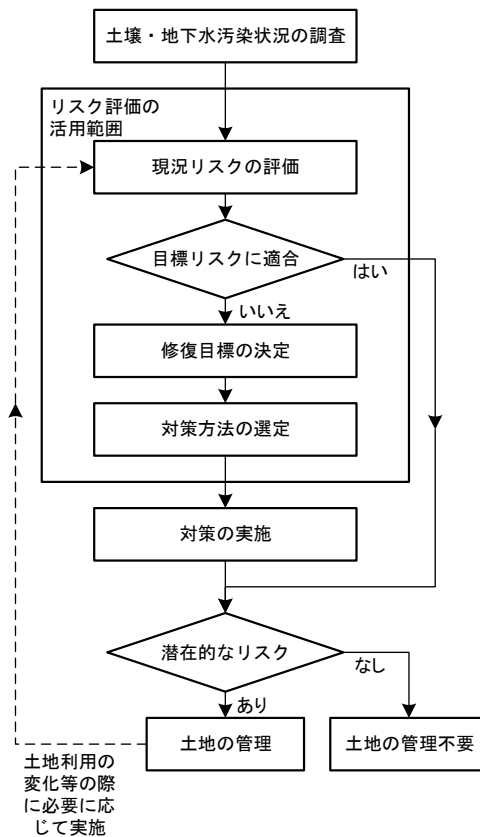


図3 リスク評価を用いた土壌・地下水汚染対策の流れ²⁾

し、その階層までの評価に基づき対策を実施することが得策か、さらに高次の階層に進んでより経済効率の高い対策方法を検討・選択することが得策か、あるいはモニタリングのみを継続していけばよいのかを、ユーザー自身が判断し、意思決定する、という考え方である。階層1評価では、汚染源エリアおよびその風下側、地下水流動の下流側に該当する非汚染源エリアで想定される汚染物質に曝露する人（リスク受容体）について、すべてが汚染源エリア内に存在している状態を仮定し、それらの中で最も曝露量が多くなるリスク受容体を対象に曝露経路ごとの健康リスクを算定して、現況リスクを評価する。階層2評価では、汚染源エリアおよびその風下側、地下水流動の下流側に該当する非汚染源エリアで想定される汚染物質に曝露する人（リスク受容体）について、すべてが実際の汚染源との位置関係のまま存在している状態を設定し、それぞれのリスク受容体を対象に曝露経路ごとの健康リスクを算定して、健康リスクを評価する。

なお、SERAMの適用範囲は、階層1評価および階層2評価までであり、階層2評価よりも詳細な階層3評価には対応していない。

SERAMで対象とする曝露経路について、階層2評価で汚染源位置が浅層土壌（不飽和帯）の場合のイメージを図4に、曝露経路のボックスフローを図5に示す。汚染物質は、汚染源を起点として土壌・水・空気の媒体間を移動し、最終的に汚染源エリアおよび非汚染源エリアに存在するリスク受容体に摂取・吸入される経路をとる。

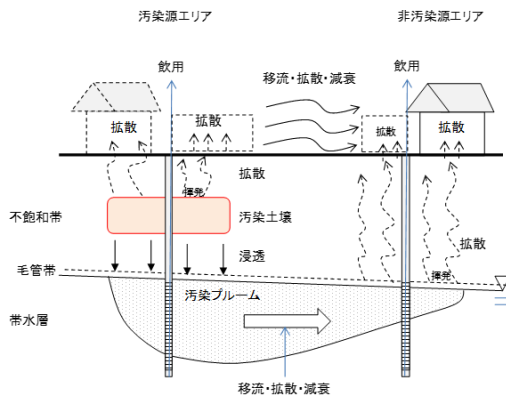


図4 階層2評価（汚染源位置：浅層土壌）の曝露経路のイメージ²⁾

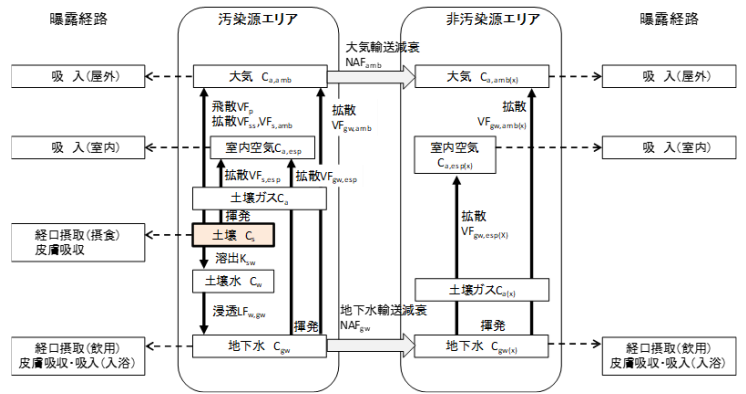


図5 階層2評価の曝露経路のボックスフロー²⁾

SERAMで用いる個別の計算式は、表1に示す曝露経路の媒体中の物質の濃度を計算する式(①~⑩)、リスク受容体の曝露量を計算する式(⑫~⑰)及び健康リスクを判定する式(R, HQ)から構成されている。表2に示す媒体間移動式とは、汚染物質の移動経路の前後での媒体中汚染物質濃度の比率を示したものであり、曝露経路毎の摂取媒体中汚染物質濃度の算定に用いる。表3に示す媒体間移動係数とは、SERAMで対象とする曝露経路の個別経路毎に設定されており、これを用いることで全体の曝露評価計算を行う際の評価式を簡便化する。

3.2 SERAMを用いたリスク評価の手順

SERAMによるリスク評価を行うためには、既存の文献・資料およびスクリーニングや詳細調査によるデータの収集とそれらのデータの評価を行い、各種パラメーターの整備が必要である。評価に必要なデータを以下に示す。

- ・評価対象サイトの現状、リスク評価の目的に関わるデータ
- ・有害性の評価に必要なデータ
- ・曝露の評価に必要なデータ

必要なデータが揃ったら、曝露量の推定を行う。曝露量の評価では、対象汚染サイトで想定される曝露経路について、対象化学物質ごとの曝露量を推定する。曝露量は、非発がん物質に対しては平均摂取量 AI (mg/(kg・d)) として、発がん物質に対しては平均生涯摂取量 ALI (mg/(kg・d)) として

表2 移動経路と媒体間移動式²⁾

移動経路	媒体間移動式	備考
$C_s \rightarrow C_w$	$C_w = K_{sw} \times C_s$	
$C_w \rightarrow C_{gw}$	$C_{gw} = LF_{w, gw} \times C_w = LF_{w, gw} \times K_{sw} \times C_s$	
$C_w \rightarrow C_{a, amb}$	$C_{a, amb} = VF_{ps} \times C_w + VF_{is} \times C_w$	表層土壌を起点
$C_s \rightarrow C_{a, amb}$	$C_{a, amb} = VF_{ps} \times C_s$	浅層土壌を起点
$C_s \rightarrow C_{a, esp}$	$C_{a, esp} = VF_{ps, esp} \times C_s$	建物の気密性高低の2タイプ設定
$C_{gw} \rightarrow C_{a, amb}$	$C_{a, amb} = VF_{gw, amb} \times C_{gw}$	
$C_{gw} \rightarrow C_{a, esp}$	$C_{a, esp} = VF_{gw, esp} \times C_{gw}$	建物の気密性高低の2タイプ設定
$C_{a, amb} \rightarrow C_{a, int(x)}$	$C_{a, int(x)} = NAF_{amb} \times C_{a, amb}$	
$C_{gw} \rightarrow C_{int(x)}$	$C_{int(x)} = NAF_{gw} \times C_{gw}$	
$C_{int(x)} \rightarrow C_{a, int(x)}$	$C_{a, int(x)} = VF_{gw, int(x)} \times C_{int(x)}$	
$C_{int(x)} \rightarrow C_{a, esp(x)}$	$C_{a, esp(x)} = VF_{gw, esp(x)} \times C_{int(x)}$	建物の気密性高低の2タイプ設定
$C_{gw} \rightarrow C_{a, br}$	$C_{a, br} = VF_{gw, br} \times C_{gw}$	
$C_{a, int(x)} \rightarrow C_{a, br(x)}$	$C_{a, br(x)} = VF_{gw, br(x)} \times C_{int(x)}$	

表3 媒体間移動係数²⁾

記号	名称(単位)
K_{sw}	土壌・水分配係数 (kg・L/L・水)
$LF_{w, gw}$	土壌水から直下の地下水への浸出係数 (L・水/L・水)
VF_{ps}	表層土壌から吸入可能な土壌微粒子全濃度 (kg・土/L・空気)
VF_{is}	表層土壌から屋外大気への揮発係数 (kg・土/L・空気)
$VF_{ps, amb}$	土壌から屋外大気への揮発係数 (kg・土/L・空気)
$VF_{ps, esp}$	土壌から室内空気への揮発係数 (kg・土/L・空気)
$VF_{gw, amb}$	地下水から屋外大気への揮発係数 (L・水/L・空気)
$VF_{gw, esp}$	地下水から室内空気への揮発係数 (L・水/L・空気)
NAF_{amb}	屋外大気中汚染物質の水平方向の移動における自然減衰係数 (-)
NAF_{gw}	地下水中汚染物質の水平方向の移動における自然減衰係数 (-)
$VF_{gw, amb(x)}$	非汚染源エリアにおける地下水から屋外大気への揮発係数 (L・水/L・空気)
$VF_{gw, esp(x)}$	非汚染源エリアにおける地下水から室内空気への揮発係数 (L・水/L・空気)
$VF_{gw, br}$	地下水から浴室空気への揮発係数 (L・水/L・空気)
$VF_{gw, br(x)}$	非汚染源エリアにおける地下水から浴室空気への揮発係数 (L・水/L・空気)

それぞれ算定する。次に、SERAMによるリスクの判定を行う。有害性の評価では、汚染物質の有害性を同定し、それぞれの汚染物質について用量-反応評価により曝露量と有害性の関係を設定する。SERAMでは、閾値の無い発がん物質と閾値のある非発がん物質を対象とした長期曝露による人の健康リスクを評価対象として設定している。曝露量の評価により求められた潜在的な汚染物質ごと、曝露経路ごとの曝露量について、汚染物質ごとに整理した用量-反応関係をもとに健康リスクの大きさを定量的に算定し、その大きさが許容される範囲内にあるかどうかを判定する。非発がん物質については、ハザード比 (HQ) が目標ハザード比 (THQ) 以上であるときに健康リスク上の問題ありと判定する。発がん物質については、発がんリスク (R) が目標発がんリスク (TR) を超過するとき、すなわち摂取したときの生涯の発がんリスクの増分が目標発がんリスクよりも大きくなるときに健康リスク上の問題ありと判定する。

なおSERAMによるリスク評価は、はじめに階層1評価を実施し、その結果より階層1評価の結果を採用するか、階層2評価に進むかを判断する。階層2評価に進んだ場合は、階層2評価の曝露経路に沿って、上記の手順でリスク評価を行い、その結果より現況リスクの最終的な評価を決定する。

対策実施前の状態である現況リスクの評価の結果、目標リスクを超過すると判定された場合には、土壌・地下水汚染の修復措置を実施し、健康リスクを許容される範囲まで低減させる必要が生じるため、目標リスク以下に低減するための修復目標を決定する。

3.3 リスク評価に使用するパラメーター

リスク評価を行うには、3.2に示すように、曝露経路の計算式に入力する値と有害性の評価のため、既存の文献・資料およびスクリーニングや詳細調査によるデータと各種パラメーターの整備が必要となる。これにあたってはリスク評価者による結果の差異を可能な限り少なくし、SERAMによるリスク評価結果の安定性を図るため、デフォルト値を検討した。また、各種のパラメーターは、パラメーターの出典を明確に示し、SERAMによるリスク評価の透明性を高めるよう選定を行なった。

3.3.1 曝露評価のパラメーター

図1に示すように、リスク評価のために必要となるパラメーターは、大きく、曝露評価のパラメーターと有害性のパラメーターの2つがある。図2に示す曝露評価のパラメーターは、対象サイトにおける実測値などにより決定される「(a)サイト固有のパラメーター」、「(b)リスク受容体に関するパラメーター」、「(c)曝露経路のパラメーター」、また、(c)曝露経路のパラメーターとともに、曝露評価モデル計算に必要な「(d)物質固有のパラメーター」の4種類に分類され、それぞれ設定方法の検討を行い、デフォルト値を選定した。

a. サイト固有のパラメーター

サイト固有のパラメーターは、サイトにおける実測値を用いることを原則とし、汚染源の対象物質・汚染源濃度、汚染源の媒体や量・範囲は、基本的にサイト固有値を用いることとした。SERAMで用いる汚染濃度の設定方法は、「対象サイトでの最大値」、「対象サイトでの実測値」、「測定方法は土壌全含有量値」、および、「固体・液体・気体間で濃度平衡が成立する濃度範囲を評価対象（以下、「汚染範囲」とする。）」の4つの基準を基本とした。SERAMでの「汚染範囲」は、階層1評価または階層2評価の初期段階のリスク評価では不確定要素が多く、保守的な評価となるため、汚染源濃度は、実測値の中で最大の値を採用することとした。SERAMでの評価対象外であるが、階層3評価では、平面方向・深度方向に濃度分布を持ち、サイトの状況に応じ、適切な検討条件を吟味し、設定することが必要となる。

(b)~(d)のパラメーターは、評価の対象とするサイトによって変化することがないため、デフォルト値を用い、曝露評価を行う。

b. リスク受容体に関するパラメーター

リスク受容体に関するパラメーターは、リスク評価の目的に応じて、体重などのリスク受容体のパラメーター、表層土壌の摂食量や地下水の飲用量、呼吸量、曝露経路ごとの体内への吸収率などのリスク受容体の体内への摂取に係るパラメーター、また、曝露時間、曝露頻度などのリスク受容体の生活に関するパラメーターなどの曝露シナリオに応じたパラメーターを設定することとした。

c. 曝露経路のパラメーター

曝露経路のパラメーターは、曝露経路における有害物質の移流・拡散および媒体間移動などの計算に必要なパラメーターであり、土壌に関連するパラメーター、大気の状態、地下水の動態、建物の状態および参考値として農作物の状態について既往の文献値から専門家の判断を経て設定することとした。

d. 物質固有のパラメーター

物質固有のパラメーターは、データベースや文献によって物理化学パラメーターの値が大きく異なる場合や、曝露評価の結果に大きな変動を与える重要パラメーターについては、慎重な選定を要する。しかし、多く

の国内外のリスク評価モデルの物質固有のデフォルト値の選定理由は記載されていないため、SERAMでは、選定根拠があるデフォルト値を可能な限り使用することを基本方針とし、リスク評価の透明性を高め、今後のデフォルト値の見直しにも耐えうるものとした。

そのため、SERAMのデフォルト値は、既往の文献値から専門家の判断を経て設定された経済産業省「化審法における物理化学的性状・生分解性・生物濃縮性データの信頼性評価等について【改訂第1版】」（平成26年6月30日）³⁾により基づき選択されたパラメーターを優先的に選定し、次に、この信頼性評価等において「原則使用可（＝信頼性あり）」とされたデータ、および、GHS関係省庁等連絡会議「政府向けGHS分類ガイダンス（令和元年度改訂版（Ver. 2.0））」（令和2年3月）⁴⁾を参考としデフォルト値の設定を行うこととした。

3.3.2 有害性の評価のパラメーター

有害性の評価は、リスク評価する曝露経路と対をなすものであり、同じ曝露経路の有害性の評価が必要となる。従って、有害性のパラメーターには、経口摂取（飲用、摂取）、吸入摂取（経気道）、皮膚接触（経皮）のパラメーターが必要となる。

経口摂取は、水道水基準及び水質管理目標の設定のために設定された数値を経口摂取経路の基準として優先し選定した。吸入摂取は、大気環境基準および環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値を吸入曝露経路の基準として優先し選定した。皮膚接触は、基本的には経口摂取と同様に皮膚から体細胞の表面から直接摂取されるものとして評価されることが多く、経口摂取が消化器官から摂取されると同様に取扱えると考えられ、経口摂取経路の基準と同じ値を選定した。以上の基準等の対象物質に評価対象物質が含まれなかった場合には、国際的ガイドラインなどより選定することとした。有害性パラメーターについては、新たな汚染物質が法規制対象物質に加えられる場合や既に規制対象物質とされた汚染物質の毒性が見直される場合があり、これらの変更を把握した上で使用する必要がある。

なお、鉱物油のパラメーターの設定方法は、画分毎に評価するものとし、曝露評価のパラメーターと有害性のパラメーターはTPHCWGが選定した画分毎の代表値を使用することとした。

4. まとめ

土壌・地下水汚染対策におけるリスク評価の活用について土壌・地下水汚染問題に直面する関係者に普及・啓発を図るとともに、わが国の社会制度や環境条件に合ったリスク評価手法を整備するため、土壌・地下水汚染対策に対するリスク評価の手法とその活用方法ととりまとめて本技術標準を作成し、本年中に出版される予定である。本稿では、「土壌・地下水汚染を対象とするサイトリスク評価手法と活用方法（GEPC・TS-03-G1）」と「サイト環境リスク評価モデル（SERAM）（GEPCTS-03-G2）」の概要を示した。土壌環境センターより出版される本技術標準には、具体的な活用方法、計算式の詳細やその選定理由、各種パラメーターの参考値、ケーススタディなどが詳細に記載されている。本技術標準を活用することでリスク評価の一助となると考える。本稿で土壌・地下水汚染を対象とするリスク評価にご興味を持って頂けたのであれば、本技術標準で内容をご確認頂き、活用をご検討頂けること、データが蓄積されることを願う。

参考文献

1) 奥田信康・佐々木哲男・高階修・立野久美・中島誠(2016)：わが国の土壌汚染対策におけるリスク評価手法の活用方策, 第22回地下水土壌汚染とその防止対策に関する研究集会講演集, S4-09

2) 土壌環境センター(2022 予定)：土壌・地下水汚染のサイトリスク評価手法指針 GEPC・TS-03

3) 経済産業省(2014)：化審法における物理化学的性状・生分解性・生物濃縮性データの信頼性評価等について【改訂第1版】、「化審法における物理化学的性状・生分解性・生物濃縮性データの信頼性評価等について」の改訂版の公表について、化審法におけるスクリーニング評価・リスク評価。

https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/files/information/ra/reliability_criteria02_140630_00.pdf

4) GHS関係省庁等連絡会議(2020)：政府向けGHS分類ガイダンス（令和元年度改訂版（Ver. 2.0））、GHS分類ガイダンス、GHS分類に関するツール、GHS（化学品の分類および表示に関する世界調和システム）。

https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/GHS_gudance_rev_2020/GHS_classification_gudance_for_government_2020.pdf