

よりの確な人健康リスク管理に資する土壌環境評価手法の検討

研究開発の背景

- 平成3年※より、科学的知見の集積や社会的要請に応じた基準値の設定も検討課題とされた。
※土壌環境基準として溶出量基準が設定
- 土壌溶出量試験については、**土壌の汚染状態をより適切に分析できるよう手順の明確化を進めるべき等の課題も示されている。**
- 人の健康リスクを踏まえたよりの確な土壌汚染対策の推進に向けた制度の見直しを検討している現状に鑑み、土壌環境基準の試験方法等についても、**最新の科学的知見を踏まえ、より実効的なリスク管理手法となるよう再検討する必要がある。**

○ 今後の土壌汚染対策の在り方について（第一次答申）（平成28年12月中央環境審議会）（抜粋）

（４）測定方法

土壌溶出量試験については、アメリカやドイツで地下水への汚染の拡散を管理・評価する際に取り入れられているほか、ISOにおいても検討が進められており、このような状況を踏まえ、風乾、ふるい分け、振とう、ろ過等の工程における詳細な分析条件の検討が必要であるとの指摘がある。

溶出試験方法については、各国により異なる測定方法そのものを統一することは現実的でないと考えられるが、なるべく実環境に近い条件で試験することという、諸外国の測定方法の背景にある考え方を踏まえつつ、土壌の汚染状態をより適切に分析できるよう手順の明確化を進めるべきである。

また、その際には、溶出試験は飲用する可能性のある地下水への溶出に係るものであることを踏まえつつ、分析結果のばらつきを抑制する方向で検討を行うべきである。また、分析コスト・時間の増大につながらないよう配慮すべきである。

参照： <https://www.env.go.jp/content/900507805.pdf>

よりの確な人健康リスク管理に資する土壌環境評価手法の検討

研究開発の成果

○ 国内の土壌・地下水における実環境中の汚染物質挙動の検証

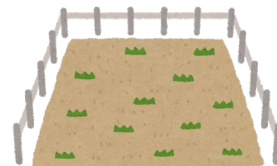
- 降雨が多く、火山灰土に由来する地質の多い日本の国土特有の条件を考慮した、自然現象に伴う地下水への溶出現象が把握可能な検証。

- ✓ 土壌間隙水中の状態
- ✓ 分配係数・移流拡散速度を考慮した検討



ラボスケール (例：カラム試験)

不均一系を踏まえた検討



実サイト

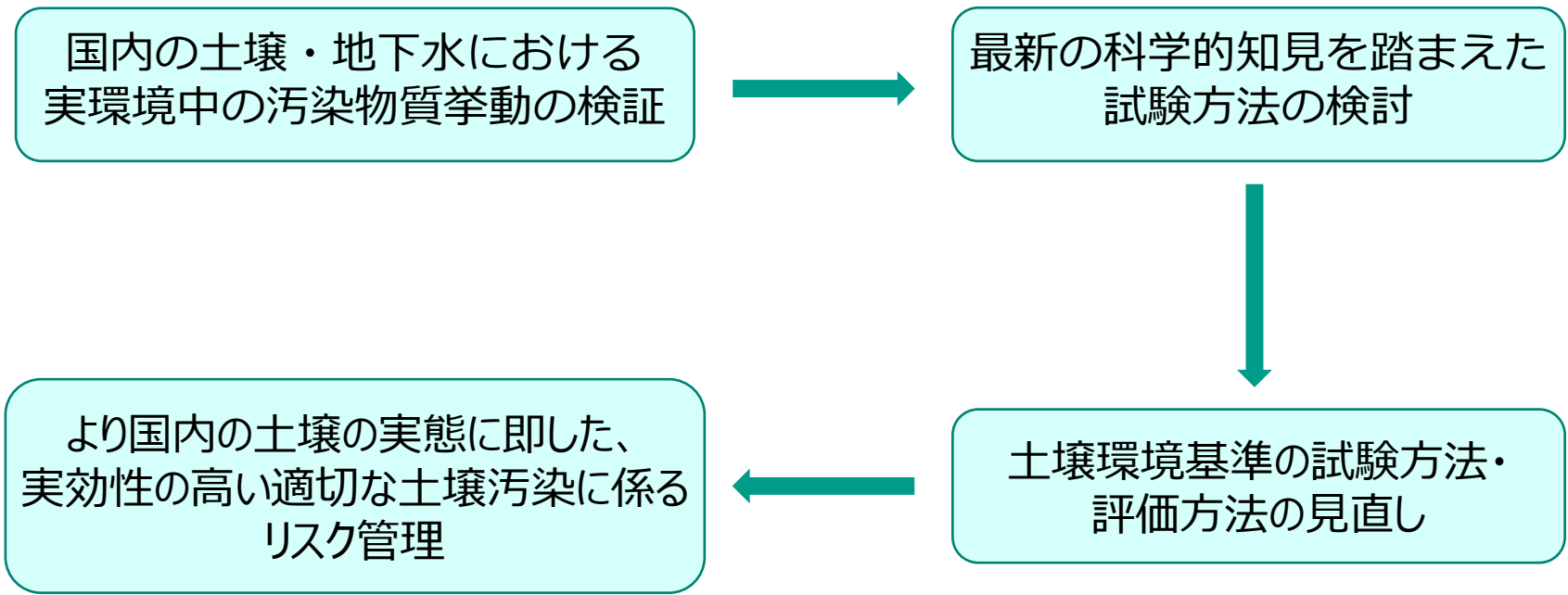
○ 最新の科学的知見を踏まえた試験方法の検討

- より実環境中の溶出現象を捉えた試験方法
 - ✓ 再現性・簡便性・コスト
 - ✓ 試験方法の変更に伴う土壌汚染対策法に係る調査や土壌の汚染状態の評価等における影響
 - ✓ 自然由来汚染土壌（重金属類）の判定評価を含めた検討
- JIS規格化、ISO/TC190を通じた試験方法・評価方法、国際標準化の検討

よりの確な人健康リスク管理に資する土壌環境評価手法の検討

研究開発成果の活用方法

- 土壌環境基準の試験方法・評価方法の見直し
- より国内の土壌の実態に即した、実効性の高い適切な土壌汚染に係るリスク管理手法への反映



良好な環境の創出のための土壌の公益的機能に係る 評価指標及び評価手法の開発



研究開発の背景・必要性

- 第六次環境基本計画には、**土壌が有する炭素貯留、水源の涵養**といった環境上の多様な公益的機能をより良い地域づくり等に活用する旨が掲げられている。
- **土地の利用方法の変化を契機と考え、土壌の公益的機能を維持・向上させるためには、土壌の公益的機能の評価指標及び評価手法**を見出すことが必要。
 - 土壌の公益的機能は、脱炭素・水循環・生態系等の多岐にわたる
 - 土地の利用方法の相違による土壌の公益的機能の変化に関する知見や、より良好な土壌環境の創出に資するための評価手法や方法論に関する知見が不足

第六次環境基本計画（令和6年5月21日閣議決定）（抜粋）

第2部 環境政策の具体的な展開 第3章 個別分野の重点的施策の展開

4 環境リスクの管理等 （1）水・大気・土壌の環境保全 ② 気候変動、生物多様性、循環型社会等への対応

～～さらに、ネイチャーポジティブの実現に向け、良好な環境の創出等を通じて自然を活用した解決策（NbS）を推進するなど、水、土壌環境においても生物多様性の保全の強化に資する施策や、自然環境や生物多様性を活用した施策の強化を講じる。**土壌が有する炭素貯留、水源の涵養**といった環境上の多様な公益的機能に関して、市街地等も対象にしつつ、より良い地域づくり等に活用しやすい形での情報の収集、整理等を図る。

第3部 環境保全施策の体系 第1章 環境問題の各分野に係る施策

4 水環境、土壌環境、海洋環境、大気環境の保全・再生に関する取組 （7）良好な環境の創出

第2部第3章4（1）③に掲げる施策を推進するとともに、**土壌が有する炭素貯留、水源の涵養**といった環境上の多様な公益的機能に関して、市街地等も対象にしつつ、より良い地域づくり等に活用しやすい形での情報の収集、整理等を図る。

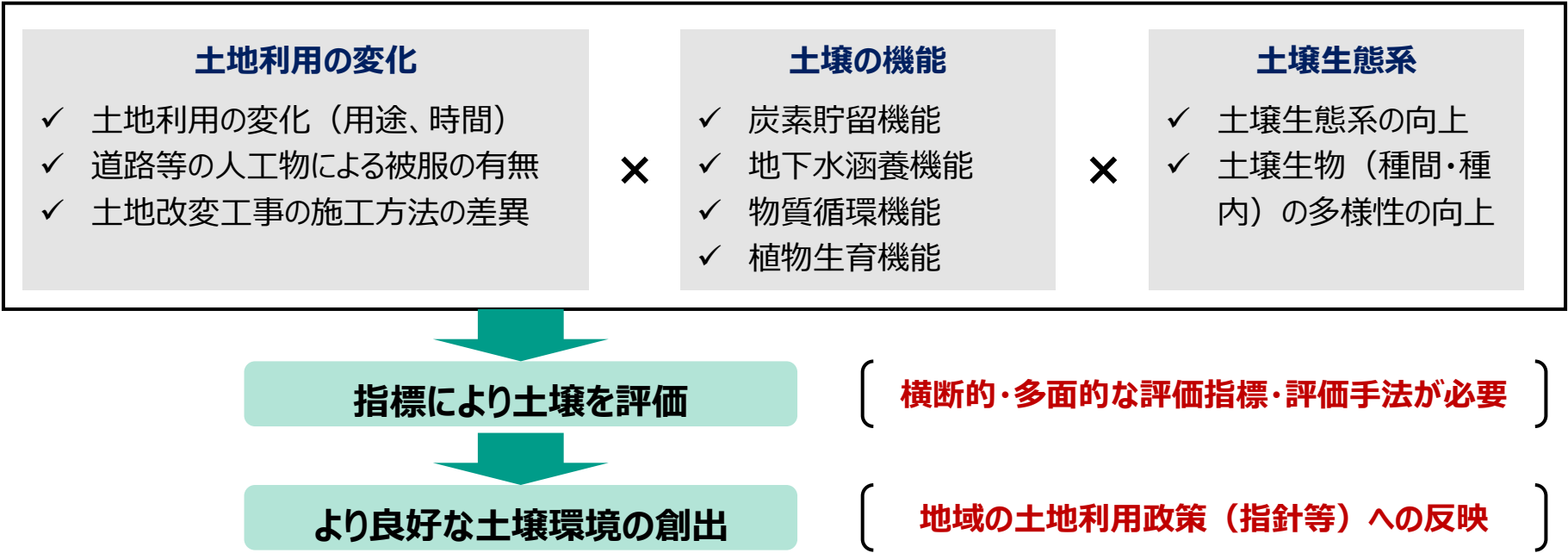
良好な環境の創出のための土壌の公益的機能に係る 評価指標及び評価手法の開発

求める研究開発の成果（科学的知見）

- 土壌の公益的機能（炭素貯留、水涵養、土壌生態系等）を**評価する指標及びその測定方法**について総合的に研究し、**土地利用に伴う土壌の公益的機能の変化を多面的に評価する手法**について取りまとめる。

<想定される研究例>

- 建築・土木・農業等の施工に伴う影響を土質・水質・生態等の観点から**分野横断的かつ多面的に測定・評価**するため、透水係数等の**評価に活用しうる要素の選定・調査手法を検討する研究**が期待される。
- 研究手法は、**化学的・生物学的な手法に限らず**、国土情報等を用いたシミュレーションや社会経済学的手法等による研究が期待される。

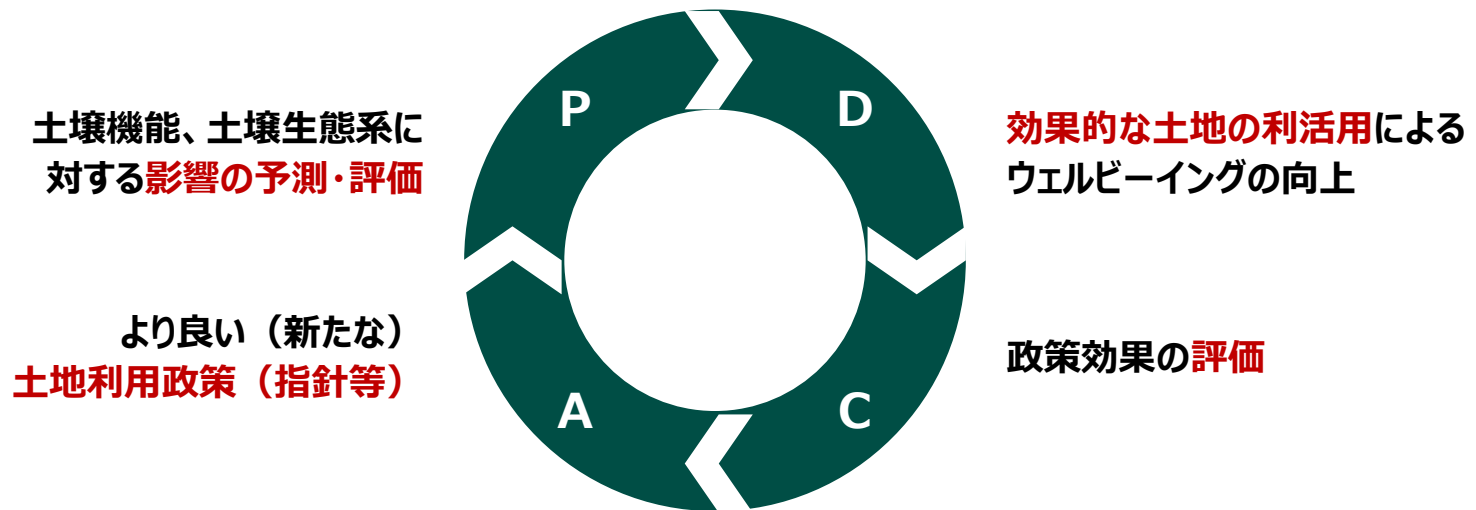


良好な環境の創出のための土壌の公益的機能に係る 評価指標及び評価手法の開発

研究開発成果の活用方法

- 本研究で開発する土壌の公益的機能に関する**評価指標及び評価手法**は、例えば、以下の政策への活用を想定する。
 - 土地利用の変化が、**土壌の公益的機能や土壌生態系に与える影響の予測・評価**
 - 土地利用の転換に際して、**土壌の公益的機能や土壌生態系の価値を維持・向上しつつ施工する手法・政策**の提案、その施工効果の評価
 - 脱炭素、水循環、生態系の保全、防災・減災をはじめ土壌の公益的機能に関する**指標・目標の相関性**を踏まえた土壌環境政策をめぐる土地利用計画、建設・土木、農業、環境分野等の効果的な**政策分野横断的な連携**によるウェルビーイングの向上

＜活用イメージ＞



PFASの製造・使用・排出実態に基づく、物性・環境動態を考慮したモデル予測等を用いた挙動解明と対策手法

研究開発の背景

- PFASの物性、実測値、排出シナリオ等を踏まえた**モデル予測**、様々な環境媒体からのばく露状況の評価、**対策技術**が必要。
 - 公共用水域・地下水において、指針値50ng/Lを超過した場合には、「PFOS及びPFOAに関する対応の手引き（第2版）」を参考として、汚染範囲の確認のための追加調査が行われるが、PFOS、PFOAは過去様々な用途で使用されてきたものが環境中に残留していると考えられることから**排出源の特定は困難**であることが多い。
- ▼
- 地方公共団体が必要な追加の調査地点を選定し、**効率的な調査**を行うために必要な科学的知見の集積が求められている。

研究開発の成果

- PFASの検出状況から**排出源を推定する手法**の開発
- 実サイトにおける**地盤構造・地下水流向・地下水網**をふまえた挙動・動態の解明（実地スケール）
- 実測値、排出源・排出シナリオを踏まえた**土壌・地下水中におけるモデル予測**、ばく露状況の評価（モデル・シミュレーション）
- 上流／下流域の現在／将来の**土地利用・水道水源との位置関係**、ばく露状況を考慮した、**効率的・実用的な調査技術**の開発
- PFOS、PFOAの検出状況の特徴（プロファイル）を捉える、**前駆体・関連物質を含めたモニタリング手法**の構築

研究開発成果の活用方法

- 指針値超過地点を有する自治体における、実効性のある**排出源特定調査、濃度低減措置**の推進
- 公共用水域、地下水を取水源とする**水道事業体における水道水質のPFAS低減対策**への貢献
- PFAS存在実態・挙動をふまえた地域における包括的・総合的なPFAS対策取組みへの貢献
- 信頼性の高い科学的知見に基づいた**地域におけるリスクコミュニケーション**への貢献

担当課室

水・大気環境局 環境管理課 有機フッ素化合物対策室
環境汚染対策室

ヒューマンバイオモニタリング（HBM）の高効率化に向けた 分析および解析方法の開発

研究開発の背景

人の生体試料を分析するヒューマンバイオモニタリング（以下、HBMという）は、人への化学物質のばく露実態を把握する上で有効な手法である。環境省においても、令和7年度より規模を拡大し、3000人規模/1期の調査を開始したところ。

効率的な調査の推進にむけ、一度の分析でより多くの物質を分析する手法が必要であるとともに、化学物質管理への活用に向け、検出される物質からばく露物質を推計するための、解析するためのツール（データベース）の整備などが必要となっている。

本研究では、これらの課題の解決を目指す。



ばく露物質の定量化

分析の効率化（網羅的分析）

研究開発の成果

- ・ HBMに係る網羅的分析手法とその測定条件
- ・ 測定された物質からばく露物質を推定するツールの開発

研究開発成果の活用方法

「化学物質の人へのばく露量モニタリング調査」は、本調査を開始したところである。

本研究の成果を導入することで、より広範囲な化学物質のばく露量の把握が可能となることが期待される。

担当課室

環境保健部 化学物質安全課 環境リスク評価室

化学物質による健康影響に係る地域診断および疫学研究支援手法の開発

研究開発の背景

近年、有害物質による健康被害を防ぐための調査や、POPs条約（残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約）で規制されているような化学物質による健康影響について、科学的に評価可能な疫学的研究の推進が求められている。

➡ 科学的に評価可能な疫学研究を推進できるよう体系的な手法の確立が急務となっている。

研究開発の成果

・地域診断支援手法の開発

対象物質が検出されている地域において、既存統計などを用いて速やかに地域の健康状態を把握できるよう必要な手法を確立する。

・疫学研究支援手法の開発

生体試料の採取等を含めた科学的に評価可能な疫学研究を速やかに推進するにあたり、「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」を遵守し、全国どこでも開始できるようにする手法を確立する。

研究開発成果の活用方法

・ 本研究成果を活用いただき、地方公共団体による地域の健康状態の把握に活用いただく。

・ 本研究成果を用いた疫学調査の結果を環境省の行うリスク評価に活用し、適切な化学物質のリスク管理体制の構築につなげる。

担当課室

環境保健部 化学物質安全課 環境リスク評価室

バイオアッセイを用いた環境中における影響の実態把握から その原因物質の特定までの包括的研究

背景と目的

・実践的な化学物質の管理に向けて、また、ネイチャーポジティブの観点から実環境中での**影響の実態を把握**することが重要である。

（現行のリスク評価は製造輸入数量やモニタリング結果からなされており、影響の実態は把握していない）

・このため生物応答により影響の実態を把握し、影響が確認された場合には**原因物質の特定・管理する一連のスキーム**を構築する。

研究概要

①環境試料のばく露

環境水など



**<実態の把握>
指標化の検討**

②生物応答の検出



- ・生死、行動異常、繁殖異常など
- ・バイオマーカーの変化



- ・影響が検出されなければ、化学物質管理施策が有効に機能している証明の一端

③原因物質の推定



- ・試料の前処理、機器分析等
- ・事象からの推測手法

④解析、リスク評価等、対応

- ・評価すべき物質としてインプット
- ・影響を見逃さない化学物質管理制度への提案（試験法の導入など）
- ・影響の低減策の提案
- ・影響のモニター

アウトプットと想定される活用

- ・化学物質等が及ぼしている影響の実態把握、指標化、環境状況のモニター
- ・リスク評価が必要な物質（群）の検出、化学物質管理への活用
- ・化学物質管理施策のフォローアップ（影響が検出されなければ、化学物質管理施策が有効に機能している証明の一端）

担当課室

環境保健部 化学物質安全課 環境リスク評価室