

要 旨

1 作成の背景

地球の陸域では約 23%の土地が劣化しているとされ、気候変動に伴う作物収量の低下が新たな農地開発を促し自然生態系の喪失を招く悪循環が進行している。土壌は食料生産のみならず大気ガス組成の維持、水質浄化、生物多様性保全といった多様な生態系サービスを提供し、これらは持続可能な開発目標 (SDGs) と直結するため、その健全性は国際的にも重要視される。国連食糧農業機関 (FAO) は土壌の健康を「陸上生態系の生産性、多様性、環境サービスを維持する土壌の能力」と定義している。しかし 2024 年時点でプラネタリーバウンダリーの 9 指標のうち 7 指標が閾値を超過したと報告され、土壌劣化は地球規模のリスクを高めている。

本報告は、日本における土壌の健康の現状と課題を整理し、保全と強化に向けた具体的方策を検討するものである。

2 現状及び問題点

土壌の健康評価には、化学性 (pH、養分量、残留農薬等)、物理性 (粒径、団粒構造、透水性等)、生物性 (有機物、微生物バイオマス等) の統合的な視点が不可欠である。現状の土壌劣化は、自然由来の突発災害や気候変動による表土流出等のほか、人為由来の要因が複合的に影響している。特に、都市化による被覆、過剰な施肥や耕うん、大型機械による踏圧、有機物管理の欠如、さらには汚染物質や薬剤耐性遺伝子の拡散などが、養分循環の破綻や温室効果ガス排出の増加を招いている。

社会実装の面では、初等・中等教育における土壌教育の減少や、高等教育での専門分野に閉じた研究といった課題がある。国際的には「土壌の健康」を自然資本と位置付け、「土壌の安全保障」を学ぶ教育やモニタリング法が先行している。一方、日本の農業環境政策は「みどりの食料システム戦略」により転換期にあるが、欧米等の先行事例と比較して、包括的なデータ収集とモニタリング体制の構築、及び地域レベルでの人材育成や実践的な土壌管理技術の普及に改善の余地が残されている。

3 報告の内容

(1) 地域レベルの土地利用の最適化

「測れないものは管理できない」の原則に基づき、土壌が提供する生態系サービスを定量的に把握し、土地利用の最適化を進める。地目連鎖系による環境負荷低減と生物多様性向上を評価する。国際的に土壌有機炭素が中核指標であるが、これは畑地を対象に策定されてきたことから、水田での基準の策定が必要である。

(2) 土壌の健康をチェックする技術開発

土壌炭素貯留、環境負荷、土壌微生物の健全性の監視が重要である。土壌炭素貯留では、土壌分析とリモートセンシング、数値モデルを組み合わせ、広域の監視を可能にする。環境負荷の監視として水質、温室効果ガス、重金属類、放射性物質を測定する。土壌微生物の健全性は、微生物叢の網羅的解析と微生物活性とバイオマスを合わせた総合評価手法を開発する。

(3) 環境再生型農業技術のイノベーション

農薬と化学肥料の最小限の使用を達成するための精密農業を実践する。炭素隔離と土壌肥沃度の向上を両立するバイオ炭施与、岩石風化促進の積極的な導入、さらに耕畜連携による地域レベルの有機物循環の構築を目指す。

(4) 教育研究と社会システム

教育研究機関における発信力の向上を図る必要がある。初等・中等教育に「土壌の視点」を加え、「農業」、「生態系」、「栽培」の内容を扱う単元間の学習を深めること、高等教育では実習による土壌の健康を回復させる実践的カリキュラムを導入し、社会還元に挑む人材の育成が必要である。教材開発、国内外連携、社会への発信を担う拠点「土壌の健康教育・研究センター」（仮称）の構築が望まれる。

(5) リビングラボのネットワーク

土壌は多くの生態系サービスを提供するがゆえに土壌の健康に対するステークホルダー間の見解に相違を生じさせる。地域における持続可能な農業への転換を促進するには、研究者、農家、政策立案者が参加し課題解決の対話と実践を図るリビングラボの推進が効果的である。様々な状況でのリビングラボによる課題解決策を共有するネットワークにより、地域における土壌の健康の維持向上の取り組みを支援する。

(6) 日本における土壌の健康基本法（仮称）の制定

EUの土壌モニタリング法等を参考に、日本独自の「土壌の健康基本法」（仮称）の制定を検討すべきである。その目的は、土壌の健康を確保するために基本理念を定め、国等における土壌の健康確保に関する施策の基本を定めることにより、その施策を総合的かつ計画的に推進することにある。これにより、定期的に「土壌の健康基本計画」（仮称）が策定され、それに基づき収量維持や気候変動対応等を実践し、国土の強靱化が図られることが望ましい。また、リビングラボにおいて土壌の健康の指標項目が測定され、ニーズに合わせた形で情報が提示できるようにすることが期待される。