

食料と栄養の安全保障－土壌の改善と生産性の向上 要 約（仮訳）

土壌、水、エネルギーは食料安全保障にとって不可欠な資源である。土壌資源に対する人為的負荷は危機的限界に達しつつあり、土壌にとっての主たる脅威は、土壌の侵食、有機炭素の損失、栄養素の不均衡、塩類集積とアルカリ化、生物多様性の喪失、汚染、酸性化、緻密化、都市化である。こうした状況を踏まえ、S20は持続可能な土壌管理のために次の具体的な提言を行う。

1. より有効な土壌に関するガバナンスの推進

都市の無秩序な膨張を抑制し、気候変動に対応した土壌管理の実用的な戦略策定を優先的に実施すべきである。 定点観測や恒久的な土壌観察は、土壌修復プログラムの査定や土壌劣化の基準を知る上で必須である。土壌、水、作物データを科学的なモデルに組み込むことにより多様な計画策定やそれらの計画実施を支援することが可能となる。科学は、政府や市民社会による具体的な政策の実施、特に土壌保全や保護の法制化への関心を喚起するために必要である。重要な土壌の役割について一般の意識を高めるためには教育やメディアを通じた啓発が求められる。持続可能な土壌管理教育プログラムの実施も強く要望する。

2. 特定領域における土壌情報の深化

包括的な3D高解像度（30m）のデジタルマッピングは、土壌特性の研究やそれに基づく実践管理に関する知識を獲得するために必要である。3Dデジタル土壌特性図を気象観測や適正作物データと統合すれば、水や施肥の効率を改善し、国内や域内の条件に適した最適な栽培法を確定することができる。 これらの土壌図や作物適合図は、リアルタイムのビッグデータを活用した最新の土壌計測によって補完されることが必要である。土壌に関する研究課題は以下のとおりである。(a) 土壌微生物叢やその多様性が土壌の機能及び植生や人体の健康に及ぼすメカニズムの解読、(b) 効率的で効果的な肥料の再利用と、生産目標を達成するための世界的な制限要因に関する研究、(c) 長短期間の炭素貯留、土壌有機物の保存と劣化土壌の修復に関する研究、(d) 天敵を利用した生態学的手法と低毒性及び急速分解型殺虫剤の高度限定使用による病害虫対策を含む農薬の毒性緩和手法の開発。

3. 国際的な科学協力プログラムの強化

土壌の持続的な管理に関する国際的な科学協力プログラムを推進する。 低開発国において専門家や科学者を養成する博士、ポスドク・プログラムは特に設置・推奨されるべきである。

「食料と栄養の安全保障 — 土壌の改善と生産性の向上（仮訳）」

“Food and Nutrition Security: Improving Soils and Increasing Productivity”

土壌は人間活動により変化する脆弱な地球の表面形成物である。世界土壌憲章が記しているとおり「土壌は地球上の生命の基盤であるが、土壌資源にかかる人為的負荷は限界に到達しようとしている」（FAO 2015a）。人類の文明を支えるためには、土壌に関する知識とその保全が不可欠である。

農業分野において土壌に関する課題は、近年大幅に増加している。2015年の世界土壌資源報告は、土壌に対する主な脅威として、土壌の侵食、土壌有機炭素の損失、養分不均衡を挙げている。他の脅威としては土壌の塩類集積とアルカリ化、土壌生物多様性の喪失、土壌汚染、土壌酸性化、土壌の圧密化が含まれる（FAO 2015b）。さらに、質の高い土壌が、都市化や工業開発によって失われつつあることも問題である。FAO（2015b）は、世界の土壌の33パーセントはこれらの脅威によって中程度あるいは強度に劣化していると報告している。

土壌、水、エネルギーは世界の食料安全保障を確保するために不可欠な資源である。FAOは、地球の食料生産量の約95パーセントが直接・間接的に土壌から生産されていると試算している。現在の人口増加率と想定される食生活の変化は、2050年までに世界規模において今より60パーセント以上の食料を生産する必要があると予測されており、世界の食料安全保障のためには利用可能な土壌の保全を優先させねばならない。

土壌管理は、持続可能な農業はもとより自然な生態系の維持と気候調節など土壌の幅広い機能にまで、その概念の範囲を広げていくことが必要である。世界の土壌の持続可能性を学際的にとらえるためには、生物物理学的、経済的、社会及び政策的側面からの定量化が求められている。

土壌を持続可能たらしめるためには、自然資源の私有、共有を問わず、模範的な営農技術に関する知見、その制度化と普及教育が必須である。また、そこから生まれる新たな情報への広範なアクセスも不可欠である。

FAOやUNCCDなどの国連機関の報告書には、多様な持続可能な土壌管理のアプローチが示されている。これらの目的は、土壌侵食の制御、土壌有機物の増強、土壌炭素の蓄積促進、土壌被覆の制限、土壌生物多様性及び長期的な土壌の理化学的肥沃度の向上である。これらの持続可能な土壌管理のアプローチは全て、科学的で、立証にもとづいた在来の知識を用いることにより、栄養価の高い食料供給の維持・増強が可能であり、かつ、気候変動を緩和し、自然生態系のサービスを保全することにも貢献するものである、という前提を共有してい

る（FAO 2015b）。

こうした観点から、S 2 0 各国アカデミーは、持続可能な土壌管理のための証拠基盤の深化と農業生産性の向上を目指して次の提言を行う。

1. より有効な土壌に関するガバナンスの推進は、上記の脅威に対する土壌保護を伴う。土壌ガバナンスとして最優先に行うべきことは、都市部の無秩序な拡大を抑止し、気候変動に適応した土壌管理の戦略を考案することである。

定点観測に基づく土壌観測や恒久的な観察は、土壌修復プログラムの検証のために必要であり、土壌劣化に関する原因究明にもつながる。指針は政策決定者や当事者が適切な情報を得るために地域や地元の状況に則して定められなければならない。土壌、水、作物データを科学的に基づいたモデルへと統合することにより、計画案を策定し、決定することが可能となる。科学は、政府や市民社会による政策の実施、特に土壌保全や保護の法制化への関心を喚起するために必要である。土壌の本質的な役割について一般市民を啓発する手段として、土壌教育（学校やメディア）の推進が必要である。

持続可能な土壌管理に関する農業者を対象とした教育プログラムの実施が強く求められる。

2. 土壌知識の実質的な進歩とは、土壌データを決定手段に組み込むことである。

包括的な 3 D 高解像度（3 0 m）デジタルマッピングは、土壌特性の研究やそれに基づく実践管理に関する知識を獲得するために必要である。この努力は、土壌の欠乏状況を確認し、土壌を改善する新しい方法を実証するために、世界の全地域に対象を拡大すべきである。3 D のデジタル土壌特性図を気象観測や適性作物データと統合させれば、水や施肥の効率を改善し、国内や域内の条件に最も適合した栽培法を確定することができる。これらの土壌図や作物適正図は、リアルタイムのビッグデータを利用した最新の土壌計測によって補完されることが必要である。そうすることにより、デジタル農業の実現が加速化されるであろう。その結果、生産性を維持・改善しながら、投入物を削減し、環境を改善することができる。

土壌に関する今後の研究課題を次に挙げる。

a) 土壌の微生物叢とその多様性が、土壌の機能性、植生及び人類の健康にどのようなメカニズムで影響を与えるかについては、現代の生物学において注目されている研究課題の一つである。最新の高速塩基配列解析は、農業、気候、医療の基礎となる一連の土壌プロセスの遺伝学的、酵素学的制御を定量化して研究する際の基本となるであろう。この複雑な研究分野は未だ緒に就いたばかりであるが、これらの研究は最終的には土壌の生産性を高め、微生物を用いた汚染物除去による劣化土壌の修復に役立つ可能性を秘めている。

b) 高生産性を実現するための世界的な制約となっている肥料の効率と効果的な再利用法に

関する研究。

c) 短期・長期的な炭素貯留、土壌有機物の保護、及び劣化土壌の修復に関する研究。

d) 農薬の毒物学および環境学的側面ならびに持続的農法に焦点を当てた土壌汚染の軽減と回避に関する研究。例えば、天敵を利用した生態学的病害虫駆除法、低毒性あるいは急速分解性殺虫剤利用法、高度標的限定施用法など。

3. 持続可能な土壌管理の国際的な科学協力プログラムを強化する。

低開発国の専門家や科学者の能力を高める博士及びポストドクのためのプログラムを特に設置・促進すべきである。

(参考文献)

FAO (2015a), Revised World Soil Charter (「改訂世界土壌憲章」)

FAO (2015b), Status of the World's Soil Resources (「世界土壌資源報告」)

FAO (2015c), Healthy soils are the basis for healthy food production (「健全な土壌は健全な食料生産の基盤」)

UNCCD (2017), The Global Land Outlook (「世界土地概況」) (United Nations Convention to Combat Desertification 「国連砂漠化対処条約」)