



## 世界の土・日本の土は今

### 地球環境・異常気象・食料問題を土からみると

一般社団法人日本土壌肥料学会 [編]

農文協 2015 年 5 月 15 日第 1 刷発行

A5 版 126 頁 ISBN978-4-540-14260-4 定価本体 1,000 円 + 税



2015  
国際土壌年

国際連合は、今年、2015 年を「国際土壌年」と宣言した。土壌に対する認識の向上と適切な管理を支援するための社会意識の醸成のためである。その背景には、世界で爆発的に生じる人口増加、生活習慣の向上により、森林伐採や家畜の過放牧に伴う土壌侵食、塩類集積、砂漠化など、土壌の荒廃が深刻に進行している現状がある。

「社稷を思う」という表現がある。社稷とは国家と解されることが多いが、本来、私たちの生存の基盤となる「土地(社)」と「五穀(しょく)」であり、古来、王がそれらの神を祀ることにより、国や民の平安と発展を祈願した(はじめに、より)。

この本は、日本土壌肥料学会会長(編集当時)の小崎隆先生が中心となり、当学会の「社稷を思う心を一にする志士たちの愚直なまでの、しかし、着実な研究に裏付けられた熱きメッセージ」がまとめられている。

内容は 5 部(part)構成で、それぞれを構成する節が分担で執筆されている。以下に内容を紹介する。

Part 1「土のことを考えてみよう」では、植物の生産を起点にして植物連鎖によりすべての陸域生物を養っている土壌が、人口の増加とともに活発化した経済活動により負荷を受け、質の低下を招いていると警告している。

Part 2「なぜ土壌は劣化するのか」の 1 節「砂漠化と風食」では、広義の「砂漠化」は非常に広い概念であるため、その原因も地域によって多様であると説明している。そして、世界でもっとも砂漠化の危険性が高いとされているアフリカ・サヘル地域の事例と、それに対する我が国の取り組み例を紹介している。2 節「水食」では、東南アジアの傾斜地において、持続的な生産を可能にしていた伝統的焼畑が、集約化により土壌と植物の微妙なバランスが崩れ、水食が加速している現状に焦点を当てている。水食を防ぐための取り組みとしてアグロフォレスリーとテラス造成を紹介している。3 節「土壌塩類化」では、世界の灌漑農地の 20% で土壌塩類化の影響が進行していて、乾燥地では安定的に作物を栽培するためには灌漑が必須であるが、不適切な灌漑が塩類集積土壌と

ソーダ質土壌という二つの塩類化を引き起こすとし、カザフスタン・シルダリア川下流域、メキシコ・カリフォルニア半島および中国陝西省洛惠渠灌漑区における調査事例を紹介している。持続性の高い灌漑農業を可能とする方法を挙げているが、同時にこれらの地域の厳しい生活環境、貧困問題が問題の解決を困難なものにしていると述べている。4 節「有機物減耗」では、世界の穀倉地帯として有名なユーラシア・ステップ、北米プレーリー、南米パンパの気候下において分布するチェルノーゼムやカスタンノーゼム地帯において、長年にわたって蓄積されてきた土壌有機物が開墾後 50 年の農業活動によりその 2~3 割が失われたこと、および、詳細な研究結果から、5 年間で 8% の有機炭素の減耗が生じたことを紹介している。土壌有機物の減耗を低減することが知られている不耕起栽培や省耕起栽培の導入が期待されているという。5 節「土壌劣化のメカニズム」では、土壌劣化 → 土地劣化 → 土地退化のメカニズムの深刻さを訴えている。土壌劣化は、社会的、文化的、経済的、政治的な要因にも強く影響を受け、貧困と農業保護政策が主要因であると言われている。また、土壌劣化を物理的土壌劣化と化学的土壌劣化に分け、前者の侵食、土壌が固結するクラストや踏圧、後者の塩類化、アルカリ化、酸性化のメカニズムについてより詳しくわかりやすく解説している。

Part 3「世界の土壌 日本の土壌」の 1 節「地球に生まれた個性的な土壌たち」では、地球は太陽系で唯一土壌が存在する惑星であり、その土壌が「無生物界(大気圏・水圏・岩石圏)と生物界(生物圏)を結ぶ大きな架け橋」として地球上の陸上生態系を支えていることを述べている。土壌は地球表面に均等に広げるとその厚さはわずか約 18 cm であり、その“地球の皮膚”といえる土壌を利用して、人類は今日まで文明を開化させ、今日まで目覚ましい発展をしてきた。土壌は気候、生物、母材・母岩、地形、時間、人為の 6 変数の影響を受け、さまざまな土壌が地球上に存在する。その個性的な土壌を紹介している。2 節「豊かで多様な日本の土壌」では、私たちの暮らしを支える生態系が提供する恩恵(生態系サービス)はすべて土壌と密接に関わっていることを述べている。日

本の土壌は、土壌生成因子の中身が非常に多様であり、多様な土壌が存在する。これらの特徴と利用について解説している。しかしながら、近年は化学肥料や土壌改良資材等の多量施用により、農地の多くが富栄養的な環境に変化し、生態系サービスが脆弱なものとなってしまった結果、本来の土壌環境およびそれに対応した生物多様性が喪失の危機に直面していると警告している。

Part 4「田んぼの土を考える」の1節「田んぼと水田土壌が支えてくれた「もの」と「こと」」では、日本人と水稲の深い関わりについて科学的に説明している。田んぼは、水をはるにより、個性あふれる横顔（酸化層→還元層→すき床層→酸化的下層の断面）を持った、永続的に安定生産を保証するすぐれた農地であった。それは、土壌のpHが中性に近づく、リン酸が利用されやすくなる、有機物が分解されにくく蓄積しやすくなる、灌漑水から養分が供給される、連作障害が出ないなど水をはることの恩恵である。また、田んぼは米ばかりでなく、ドジョウ、フナ、カモ、ガン、イナゴ、アゼマメ、セリなどの狩りの場、採集の場、畑でもあった。さらに、田んぼは貯水機能、洪水防止機能、土壌侵食防止機能、地下水涵養機能、水質浄化機能、生物多様性機能、やすらぎ機能を持っている。2節「田んぼの土に現れ始めた異変」では、減反政策を機に普及した田畑輪換による水田の異変に焦点を当てている。田畑輪換により、40年足らずの間に、転作ダイズの収量の低下が明らかになってきた。ダイズ作による窒素成分の収奪と、有機物分解促進による地力低下が原因と考えられている。低コスト生産をすすめ、畑作との組み合わせによって需給の調整を図ろうとした近年、今まで持続性を疑わなかった水田システムではじめて地力の維持が大きな問題となった。コミ記事「日本の農地土壌の変化を追う」では、各都道府県によって世界にも例がない、全国2万点の土壌の長期(1979～1998年)定点調査の集計結果が示されている。

Part 5「食と農業から土壌と環境を考える」の1節「私たちの食が日本の土壌と環境を壊している」では、食糧自給率がわずか40%（カロリーベース）の日本は海外から多量の食飼料を輸入してきた結果、富栄養化による環境汚染を引き起こしている一方、生産国での養分・水の収奪につながっている現状を訴えている。日本の食飼料供給システムのモデルを作成し、国全体の窒素フローを求めた結果、自給率が現在とほぼ等しい40%まで低下した1997年では、輸入食飼料の窒素は、望ましい循環系（農地－国内生産－穀物保管－食生活－農地）の窒素量の2.4倍にも達した。環境・農地への窒素負荷は、自給率が78%であった1960年の2倍以上に高まっていた。この莫大な環境・農地への窒素負荷を減らすには、大きくなった食飼料要求量を国内生産で賄うための農地の確保と効率的な利用に加え、化学肥料施用量を抑え、多量に出る廃棄物を効率的に利用することが必要である。日本は輸入食飼料に大きく頼っているが、食飼料の輸出国では農地からの窒素の収奪による地力低下や化学肥料多量施用による環境負荷問題を生じさせていることを忘れ

てはならない。2章「豊かな日本の土を活かし維持しつづけるために」では、人類の世紀といわれる「人新世（アンソロポセン）」においては、食糧とエネルギー・人口・環境を巡る問題として農業生産の停滞があり、農業の持続性の喪失をもたらす土壌の荒廃を食い止め克服していくことが将来への責務となっていることを強調している。日本では戦後、耕土培養法や地力増進法を通して、農業者が適正な土壌管理を行うのを支援する枠組みが整えられた。しかし、1970年前後を境として、欧米等の先進諸国では多投入・集約的、化学資材依存型農業への変化によって環境への負荷が増大し、一方、発展途上国では、輸出偏重型へ傾斜して農地や水資源の劣化問題が発生した。日本でも土づくりを基本とした環境保全型農業の推進が重点課題とされたが、農業労働力の減少・高齢化、耕種と畜産の分離等を背景に、土壌中の有機物含量の低下傾向、および、養分過剰やバランスの悪化など、地力の低下が顕在化してきた。そのため農地土壌の5つの公益的機能（作物生産機能、炭素貯留機能、物質循環機能、水・大気の浄化機能、生物多様性の保全機能）の維持・向上に高い効果が認められる営農活動を推進するために、地力増進基本指針や土壌診断基準の改定、減肥基準の策定、簡易な土壌診断法の開発が進められている。

以上、私の頭の中の整理を兼ねて、本書の内容をまとめた。この書は、土壌劣化に焦点を当てて、土壌の適切な管理の大切さを訴えている。しかし、私は何より、土壌を研究する私たちに「しっかり任務を果たしなさい。」という厳しいメッセージと受け取った。農学栄えて農業が廃れてはいけない。そのために、何ができるだろうか。

輸入食料よりも地場産の食料を選ぶこと、食べ残しをなくすこと、化石燃料使用量を減らすこと、土壌関連学会がすでに取り組んでいるが、学校教育に土壌教育を加える働きかけをさらに広めること。土壌関連の論文の要約、あるいは土壌学研究者として皆に知って欲しいことを、平易な文章で誰でも目に留めるHPに掲載するなど取り組みるように思う。また、望ましい農業技術を都道府県、国、農家と協力して普及すること、国内外の農業支援活動を行うこと、さらには自ら農業を始めること。また、手間暇かけて土作りをした農地が一瞬にして使えなくなるような事態、たとえば原発事故、あるいは戦争などを起こさせない活動も個人的には大切だと思う。

最後に、本書からの文章を以下に抜粋する。

「私たちは足下に広がる土壌を、かけがえのない地球の天然資源として再認識する必要はないだろうか。国際土壌年2015年を迎えた今こそ、土壌と人類が共存する道への岐路に私たちは立たされている。今、一人ひとりがしなければならぬことは、どのような犠牲を払うかを考え、そのために必要なアクションを起こすことである。その方法は十人十色であっていい。すべては、私たちの子供や孫たちを生贄に差し出すことをしなくてもよい未来を創造するために。」

吉川省子  
(農業環境技術研究所)