



土と農地 —土が持つ様々な機能—

長谷川周一著

養賢堂 2013年4月8日発行

A5版 172頁 ISBN978-4-8425-0514-5 定価本体 2,400円 + 税

本書は、土壌の物理的な機能について説明したものである。タイトルだけみると、土壌科学の一般的な解説書と思われるかもしれないが、本書は土壌物理学の教科書そのものである。最新の研究成果と共に、現在の土壌物理学が扱うほとんどのテーマについて、基礎的・応用的な知識が本書を一読することで習得できる。

土壌物理学の教科書として本書をめくったときに、まず驚くのは、数式がほとんど無いことである。しかも、数少ない数式に使われているのは、足し算、引き算、掛け算、割り算であり、微分積分は登場しない。「はじめに」で著者は「土中の物理現象は数式を用いることにより簡潔に表現できるというよい点がある反面、数式が出てくることで、前に進めない学生も多い。そこで、本書では高等学校で習うオームの法則程度の数式にとどめ、現象の理解に重点を置くことにした」と述べているが、本当に微分積分を使わずに土壌物理学の教科書を書き上げてしまうことに驚かされた。

数式をあまり使っていないからといって、一般的な解説書の類かと思って本書を読むと、その期待は裏切られることになる。本書は前半で土壌物理学の基礎的なことを、後半で応用的なことを説明する構成になっている。前半の基礎部分では、土壌の乾燥密度や三相割合といった基本的なことから、土壌中の水、熱、溶質、ガスの移動に関する説明まで、土壌物理学の根幹をなす土壌中の物質移動に関する物理現象のほとんどが網羅されている。学生のころ、溶質移動を勉強したときに、移流分散方程式が微分形式で出てきて、そこで溶質移動は難しいという印象を植え付けられた覚えがある。本書では、移流・分散現象や固液分配係数といった、溶質移動に不可欠な概念について、その考え方を中心に説明し、溶質の移動をどのように整理し、理解したら良いかがわかるようになっている。熱や土壌水分の移動現象についても同様に、どのように考えたら良いかがわかりやすく書かれている。数式は現象を正しく記述するのに必要不可欠なツールであるが、それが意味するところを理解するには、その現象に不案内の読者には難しい場合が多い。そのとき、ある現象をどのように理解したら良いかがわかれば、数式が出てきても、その意味するところを理解

するのはずっと簡単になる。そのため、本書は土壌物理学を本格的に勉強する前に読むと、とても有益だと考えられる。私自身、土壌物理学を勉強し始めた学生のころ、この本に出会っていたらどんなに良かっただろう、と感じた。数式を極力使わずに物理現象の概念を説明することは、実は易しいことではない。このことが、土壌物理学の教科書に数式が多用される要因の一つかもしれないが、本書では見事にこれを実現している。

後半の応用部分では、実際にフィールドで起きている現象について、豊富な事例や実測データに基づいた議論が展開されている。ここでは、前半で取り扱われた土壌中の水・熱・溶質・ガスの移動理論を応用して、実際に畑でおきている現象をどう理解したら良いかということが、過去の研究事例に基づいて記述されている。水田の暗渠、汎用水田、温室効果ガス、畑作物の根の呼吸や吸水、畑への施肥に由来する地下水汚染、畑地灌漑、農地保全等、様々な現象が取り扱われており、土壌物理学が関与する分野の広さを再認識させられる。水田の暗渠がヨーロッパから輸入した畑の暗渠とは考え方が全く異なり、日本独自の技術として発展したものであることや、水田よりも畑の方が実は地下水涵養機能が高い可能性があることが指摘されている点など、目からうろこの議論が散見される。また、高知県の棚田や中国のボーダー灌漑など、豊富な写真が掲載されており、実際の現場を理解するのに役立つ。土壌物理学も農学の一分野であり、フィールドで起きている現象を理解することはとても大切なことである。しかし、実験室とは異なり、フィールドの現象は複雑であり、これがしばしば研究者の理解を妨げる。本書では、いくつかの研究事例を通して複雑なフィールドでの現象を理解するための考え方が示されており、読者はここから、自分の研究のヒントが得られるかもしれない。また、本書の豊富な事例を通して、土壌物理学が実社会にどのように役立っているかが学習できる。

本書の内容のほとんどは土壌物理学の範疇であるが、最後の章だけは土壌物理学に留まらず、日本や世界における食料生産に使われる土地や水、エネルギーに関する問題を取り扱っている。一見、この章だけ内容が浮いているように思える。しかし、土壌物理学が農学の一分野である以上、最終的なゴールとしては、これらの問題を

解決するために研究していることを思うと、最後にこの章が来ることに納得する。巻末の略歴によると、著者は研究人生の多くの期間を農林水産省の研究所や国際研究所で過ごしているが、ここで様々な分野の研究者と接することで、こうした広い視野を持ちながら研究することの大切さを実感したのかもしれない。そうした著者のメッセージが、この章に込められているように感じた。

この本の最後は、次の文章で締めくくられている。「ただ、若い女性は相変わらず洋食が多いようである。将来の母親となる彼女たちに和食を食べてもらうにはどうしたらよいか。」もう少し格好の良い文章で締めくくるとかと思っていたら、見事に期待を裏切られた。そこには、全く気負いがみられず、とても親しみやすい文章があった。個人的には、農林水産省の研究所に長年勤めた著者の経歴を思うと、この文章をとっても興味深く読んだ。私が勤務している農林水産省管轄の独立行政法人の研究所では、国民がパンを食べたいと言ったら、パン用の小麦の増収、うどん用の小麦をパンにする、米を粉にして良いパンを作るような研究が実施され、そうした研究が評価されている。実際、こうした研究はとても重要である。しかし、国民目線が叫ばれ、それがとても重視されている現在こそ、少し先を見据えたときに、こういうライフ

スタイルもありますよ、といったことを提案するような研究も必要なのではないかと、というメッセージがこの一文に込められているように思う。

「はじめに」で著者が述べているように、この本は農学を勉強する大学生と農業に興味がある学校教師や一般の人が、土壌の物理性に関する知識を身につけるのに向いている。前述のように、土壌物理学を本格的に学ぼうとする学生は、特にこの本から始めることをお勧めする。農業工学以外の研究者から、土壌の物理性は大切だと思うのだけれど、難しい数学が出てくると、どうもそこから先の理解が進まない、という話を聞くことがある。そうした、農学系の研究者も、この本を読めば、まさに知りたかった知識が得られるのではないかと思う。土壌物理学を専門とする研究者や大学院生にとっても、少し自分の専門とは異なる研究対象を扱わなければいけないときや、新しい研究のために自分の視野を広げたいときなどは、本書が役立つ場合があると思う。多くの読者がこの本を手に取り、今後の研究や教育、農業現場に役立てることを期待する。

岩田幸良

(農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所)