

書評

牧野周・渡辺正夫・村井耕二・榊原均
「エッセルシヤル植物生理学 農学系のための基礎」講談社 2022年
(ISBN 978-4065295816)

福永健二

講談社から教科書用見本として「エッセンシャル植物生理学 農学系のための基礎」をご恵贈いただいた。植物生理学を講義科目として持つものとしてページを繰りざっと目を通したところ、光合成や植物ホルモンなど、植物生理学の教科書に必ず見られる項目がある一方、出だしから植物の栽培化や作物の起源地、緑の革命、DNAマーカーを用いた選抜育種、中盤では遺伝学やゲノム解読、遺伝資源など、育種学の教科書なのではないかと錯覚しそうになる。はたと表紙を見直し、まえがきを丁寧に読み、副題である「農学系のための基礎」に並々ならぬ意味が込められていることを理解する。

「植物生理学」は、19世紀末のドイツのWürzburg 大学教授、Julius von Sachs とその弟子たちにより学問体系化されたことが知られる。Sachsらによりはじまった植物生理学は、植物に見られるさまざまな現象を、それを解明するのにふさわしい植物を実験材料に用いて発展してきた。例えば、光屈性の実験にはアベナを用い、発芽の実験にはレタスを用いるというように。さらに、ここ30年間で、植物生理学は、シロイヌナズナをモデル植物とし、遺伝学や分子生物学の手法を取り入れて発生の分野にまでその領域を拡張しながら飛躍的な進歩をとげてきた。今や植物科学(Plant Science)と呼んだ方がいいようにも思える。このような大きな転換があったとはいえ、植物生理学は植物が生きるメカニズムを探求する分野であり、理学系の研究領域と位置付けられる。一方、農学は、実際的な分野である。作物学や園芸学では、作物の栽培方法の改善や実際の生産のための植物生理学的知識が求められ、植物栄養学では、栽培上での施肥や無機元素不足の生理障害などが研究される。また、育種学では、素材となる品種の特性をふまえての新品種育成を目指し、遺伝学をベースとしながらも、出穂期やストレス抵抗性などの生理学的な形質の理解・改良が求められる。最近では、分子遺伝学的な方法を取り入れてのQTL解析、ポジショナルクローニングによる遺伝子単離と解析、さらにはゲノム編集による育種も現実のものとなっておりその様相は大きく変わってきている。

植物生理学の教科書的な本は数多くあり、代表的なものとしては、例えば、私の学生時代の代表的な教科書であった増田芳雄「植物生理学」(培風館)、現在ではテイツ・ザイガー「植物生理学」(培風館)(最新版は「植物生理学・発生物学」(講談社))などがあるが、純粋理学的な観点から書かれたものが多い。これらの教科書には、植物の細胞・器官・個体レベルの特徴や植物の生活環や光合成、必須栄養素、植物ホルモン、ストレス抵抗性などが体系的に記されている。これ

らに対して、本書では、農学の側から見た「植物生理学」の教科書という新しい試みがなされており、農学の中の、育種学、作物学、園芸学、植物栄養学などをメインにおいて植物生理学を学ぶという形になっている。このうち育種学にややウェイトがおかれているところもあるが、著者は牧野周（植物栄養学）、渡辺正夫（植物遺伝育種学、植物生殖遺伝学）、村井耕二（植物遺伝育種学、植物発生遺伝学）、榊原均（植物生化学、植物分子生理学）の4人であり、そのバックグラウンドは農学と理学にまたがっている。

これらのことから、全10章の章立ては、従来の植物生理学の教科書とは異なるものとなっている。第1章は「歴史から見た食糧生産と植物科学」である。植物の栽培化や栽培植物の起源にはじまり、肥料や農薬の開発と緑の革命、雑種強勢を利用した育種、突然変異育種にふれながら、食糧問題や遺伝子組換え作物、ゲノム情報を活用したDNAマーカー選抜育種、ゲノム編集と、育種学を中心とした農学の歴史をふりかえる流れとなっている。この書き出しが他の植物生理学の教科書とは一線を画している。第2章～第5章は、「植物の生活環から見た形態と機能」、「光合成と呼吸」、「植物の栄養」、「植物の生殖」からなり、農学的な話題を織り込みながらもスタンダードな植物生理学となっている。受精のメカニズム、植物の性決定遺伝子などの最新の話にもふれられている。第6章は「農学を支える遺伝学」となっており、育種学に欠かせないメンデル遺伝や倍数性進化の話、さらには遺伝資源の話となっており、ここであらためて農学にむけての教科書であることが認識させられる。第7章～10章は「穀物の種子形成と発芽」、「植物ゲノムのエピジェネティック制御」、「植物ホルモンとシグナル伝達」、「ストレス応答とシグナル伝達」となっている。ここでもまた、コムギの穂発芽、種なしブドウ、緑の革命、ストレス耐性作物などの園芸学や育種学などについてふれながら解説されている。

全体を通して、コラムも充実しており、実際の農学の問題点や豆知識に加えて、「生殖過程に関わるシステイン残基に富んだペプチド」、「植物研究への深層学習の波及」、「塩基配列解析技術の高速化」、「コムギの春化のエピジェネティック制御」などの最先端のトピックについてふれられている。これら数々のコラムがこの本をより魅力的なものにしている。さらには、参考書・参考資料も充実しており、新しいものだけでなく、原襄の「植物形態学」、星川清親の「イネの成長」のような古典的な教科書、緑の革命の元となった小麦農林10号を育成した稲塚権次郎やアブラナ属の倍数性進化を明らかにした兎長春の伝記なども挙げられており、底に流れる先人たちへの敬意も感じさせてくれる。あとがきや著者4名のプロフィールの下に添えられた読者へのひと言からも熱が伝わる。カラーで写真などもふんだんに用いて、3200円（税別）という価格は学生や大学院生でも購入しやすい。

分子生物学的な手法などの発達により、基礎領域でも植物生理学と遺伝学の境目もわかりにくくなってきた。同様に育種学などを学ぶにしても、自家不和合性や花成、植物ホルモンなど植物生理学の領域の知識が必要な時代になってきており、自分自身も植物遺伝育種学の講義の中で植物生理学のトピックを話すことも増えてきている。植物生理学や植物遺伝育種学の講義をしなが

ら漠然と抱えていた思いが、この教科書によって具現化されているようにすら思う。講義などで紹介しながら活用していきたい。自らの学びなおしにもつながる一冊である。



