



『細胞内共生説の謎—隠された歴史とポストゲノム時代における新展開』

佐藤直樹 著

2018年6月
東京大学出版会 発行
292頁
定価（本体 3,500円＋税）

岡田東彦・浅川満彦（酪農学園大学 獣医学類）
四半世紀以上、寄生虫学・野生動物学双方を教える立場にあっ

たがゆえ、最近、不遜に近い見方が醸成されたことに気が付いた。「所詮、寄生虫も野生動物も同じ真核生物。両学問分野の範囲は単なる〈何々学〉の縄張りに過ぎない」と。さすがに、本書の「共生創成」を知り得、「そう単純ではないな」と反省したが、系統樹上の講座(ユニット)で扱う生物群を一瞥すれば納得して頂けると思う(浅川, 2019)。加えて、最低限の慎重さは持ちあわせている。「真核細胞のそもそもの始まりが何であったのかを知らずに、教壇に立つべきではない」で、本書の(すべてではなくとも)主題である。おそらく、新人ゼミ生(岡田)は、指導教員にこのような狙いがあることは知らない。だが、懸命に読み解いてもらえたようで満足をしている。ちなみに、「共生」という色々なところに蔓延っていて、寄生虫学(の総論)を教える際の支障になりつつあるし、何だか臭う。が、本書序章の解説は出色。授業で紹介したい。(文責 浅川)

本書は序・終章含め計10の章で構成され、前半5つは細胞内共生説が誕生した経緯とその研究者の功績を紹介しつつ論じたパートに、また、残りの章がオルガネラあるいは色素体に関する仮説再検討のパートに、それぞれ包含された。

第1章では時系列的に細胞内共生説に関し解説され、随所に文献引用があったので、より深い探求を行う際の参考となろう。第2章では細胞内共生説を初めて提唱したメレシコフスキーが紹介された。今から百年以上も前に藍藻と葉緑体を比較し、形態と生理に共通点を見出していたことに驚かされた。第3章では二十世紀前半の諸説が記されていたが、本章でも色素体に関するものが主であり、ミトコンドリアに関して触れたものは少なかった。これはミトコンドリアに関しての情報が不十分であったことが原因したのだろう。ミトコンドリアの増殖に成功したとされたイヴァン・ウォリンの実験もコンタミネーションであったという。その他、共生創成理論、生命起源説、ホロビオーシス説等数多仮説が誕生したが、根拠に乏しいものが多いのは尚早なのか。第4章でマーギュリスによる細胞内共生説が登場する。それまでの色素体共生説は無関係とし、有糸分裂機構をその進化解明の根拠とした。しかし、後になり、ミトコンドリアと葉緑体の細胞内共生説がマーギュリス自身により展開されているので、しっくりいかないものを感じた。本章の後半部分は彼女による真核細胞の起源に関する仮説や証拠が列挙されていたが、根拠や引用元が必ずしも明確でないものが散見されたことが、彼女の若さによることが原因と見なされた。それでも、他研究者を批判しつつ、根拠は曖昧であっても強力に主張する戦略が垣間見られたことは新

鮮であった。第5章では1960年代から70年代にかけての動向で、分子生物学の発展や電子顕微鏡の開発は詳細な分析を可能にし、この時代、ようやく細胞内共生説が科学として認められる素地ができつつあったことを知った(それでも、手放しで受け入れられてはいなかったが)。さらに、細胞内共生説と遺伝学は相互に対応関係にあるが、ミトコンドリアはその文脈に馴染まなかったことが窺い知れたのも驚かされた。ここで、マーギュリスが再登場し、ミトコンドリアも細胞内共生体として提唱し、大成功をおさめるが、その背景に彼女の教養の深さのみならず、当時の冷戦体制が密接に関与していたという事実は、非常に興味深いものであった。

第6章ではオルガネラに関する最新の考え方が紹介される。かつては形質類似性に基づき系統樹を作成していたが、コンピューター技術の発展によって、分子系統解析とその進化距離をも可視化された。本章では実際の分子系統解析手法が紹介され、また、対象とする塩基配列によって系統解析の結果が異なることは勉強になった。第7章では葉緑体とシアノバクテリアの連続性のみならず、不連続性についても論じられた。それは、糖脂質合成系で類似物質が生成されるが反応経路が異なるという。第8章では現象「細胞内共生」の再検討が行われた。この現象は細胞学と系統学の2つのアプローチがあり、実は、いずれも多くの問題に直面していたのが非常に印象的であった。まず、シアノバクテリア由来の共生体が独立生活できるかどうか、以前と今日とで大きく異なっていた。研究者や時代等により細胞内共生説が大きな影響を受けているということを知った。同時に、細胞内共生した瞬間から色素体としての成立までの一連の流れは単純ではなく、数多くの段階を踏んでいると認識できた。終章の「知識のバイアス」問題が目をついた。周知の事実が後の解釈に影響を与えることで、いわゆる定説の否定が困難になるのが「知識のバイアス」である。懐疑的であったメレシコフスキーの説が、マーギュリス等の活躍で次第に認知され、分子生物学の発展により補強された説そのものがバイアスではないか。実際、今なお、全ての事象が解明できていないことが、その証左ではないか。高校生物で登場するほど、細胞内共生説は「常識」であるが、解釈に当たっては慎重であるべきだと感じた。(文責 岡田)

引用文献

浅川満彦. 2019. 酪農学園大学獣医学類獣医学寄生虫病学ユニットの研究概要と今後一医動物学を冠したユニット名称への変更にあたり. 酪農大紀 自然 44: 77-90.