

園丁無知を補う

「蝶の雑記帳 89」

十年ぐらい前から始まった果菜園「荒地」の園丁は、世話が未熟なことを知り、果樹がまだ幼くて天候にも大きく左右されることを学んできた。それに、十を超える多種類の果樹を植えたことで、筋力の乏しい者には管理がやや手にあまることも知るようになった。果菜園「荒地」のありさまはこの「蝶の雑記帳」や「雑詠日記」で触れているが、それは園丁の一喜一憂、つまり期待したほどの収穫を得ることのむずかしさや、それだから少ない数でも実ったときの喜びの表出である。

最近、その園丁が、『土と内臓』という書物を読んで、成果が十分でない要因を知った。原題は『THE HIDDEN HALF OF NATURE』だそう。見えるものだけ見て、自然の隠された半分の大きな役割をわきまえていなかったのである。ナシにつく「赤星病」やスモモにつく「ふくろみ病」が細菌によるものだということを知ったのに、生態圏の半分を目に見えない微生物が占めていることを本当には判っていなかったということだ。

著者は D. R. モントゴメリーと A. ビクレー、シアトルに住む地質学者と生物学者の夫婦である。夫は生態系と人間社会にまで関心を広げ、妻は地域の環境計画にかかわり、こう

いう著作までものにする活動的な人らしい。

書き出しは購入した住居で庭づくりをする話で始まる。園芸書のような易しい言葉だけでなく専門的な用語と重なる言葉が使われているけれども、記述は人を引きこむ魅力をもっていて、この書物が評判を勝ち取ったというのがうなずける。二人には、表土のすぐ下が氷礫土だと知ると、土壌改良の必要を認識してそれを実行する行動力があった。園丁は、計画性もなく、間に合わせの大きさの穴を掘って果樹を植えたことを反省させられる。土地がやせているとすれば、肥沃にするために、不足しているものを加えればよいのである。

二人のうちで行動力に勝っていたのは夫人の方だった。すぐに、土にたっぷりと有機物を埋めこみ始める。そのために、コンポストで自家製の堆肥をつくるだけに終わらず、スターボックスから大量のコーヒーかすをもらい、同様に、木くずや落ち葉やわらを大量にもらって、それらを土にかぶせるマルチにしたという。さきほど筋力をうんぬんした園丁は恥じ入るほかない。

大量の有機物を与えた夫妻の庭にはたちまち植物が茂り、それらは勢いよく茂ったという。どのようにしてそんなに早く生命を花開かせることができたのか。その疑問が二人の探求心を刺激する。関連する知識の豊富な夫婦はほどなくしてその秘密を解明した。すなわち、「微小な土壌生物が有機物をかみ砕いて、新しく成長する植物のためのさまざまな栄養

へと変えていたこと」を知り、「小さな、目に見えない、ほとんど未知の生物が動かすもう一つの世界があるという考え」に思い至ったのである。ここでも園丁は、植物を相手にする園丁こそそのような大きな思想に至る門口にいたのだ、ということをお願い知らされた。期待どおりの実りを得られないとすれば、その理由をもっと掘り下げる考察をするのが、園丁の役目なのだ。

二人の知的な夫婦は、自分たちの庭の植生の変化が目に見えない微生物によってもたらされたことに気づくと、進展している微生物学全般にわたる知識をこの書物にまとめて、園丁の蒙を開いてくれたのである。

園丁も、生物学に関心をもっていて、細菌・古細菌・真核生物(菌類…)という分類などかなりの程度知ってはいた。しかしこの書物は、顕微鏡の発見から微生物の分類まで、細菌と古細菌からミトコンドリアと葉緑体の共生などの生物進化まで、農業と土壌から化学肥料の合成まで、植物の成長に関係することがらを網羅して解説し、園丁の知識を大いに高めてくれた。

細菌・古細菌・菌類などの生物系統樹での位置を知っていても、生態圏でそれらが果たしている大きな役割を知らなければ、その知識は大したことではないことをこの書物によって教えられた。それらの微生物がバイオマスで占める重量の割合の大きさに驚くだけでは、生命の真相を知ったことにな

らないのだ。その割合は、縁の下の力持ちが哺乳類とその頂点に立っていると思っている人類が、深くかみしめなければならない数字なのだ。園丁は、生命と生物についての見方を改めなければならないことを知る。

生態圏について食物連鎖という言葉があるけれども、それを単純な循環と見て伏流する環を見落としてはいけないのである。ある生態圏を詳しく見れば多種多様な生物が隙間の無いほどのニッチを形成しているのだから、そこに微生物も生息していることを考慮すれば、食物連鎖にはずいぶん複雑な経路があるはずなのだ。よく使う弱肉強食という言葉も、その生存競争に微生物も登場させれば、生物の強弱を筋力だけで計測することの愚が明らかになる。生物をそういう眼で見れば、生命観まで修正を促される。

この書物は、具体的に草木の根元で起きている生命活動に踏みこむ。地下では菌類と細菌が土壌生物集団を形成していて、有機物を分解し、代謝産物を産出する。空気中の窒素を生物に不可欠な窒素化合物に変換し、岩石中の無機栄養物も取り出すことができる。そうして生命の構成要素がつけられ、生物の輪廻転生の循環に戻っていくことになる。

植物の根のまわりには根圏と呼ぶべき領域が形成される。そこでは、植物と微生物のあいだに多彩な相互作用が起きている。細菌には植物に有益なものと有害なものがあるが、順調に植物が育っている場合には、有益な微生物が根の近くで

生活しているのだ。微生物は、植物が自分ではつukれないものを産出して提供する。細菌・菌類は、植物にメッセージを送って植物に全身誘導抵抗性という免疫のような反応さえ引き起こすようだ。逆に、植物の方ではそれらの微生物に有用な浸出物を与えて応える。植物の出す老廃物も微生物の栄養になる。そういう協力関係にある細菌・菌類は有害な細菌・菌類が根に近づくのを妨げることもできるそうだ。だから一般に、植物はそれぞれ、自分の根圏に特有の微生物を住まわせ、相互作用によって協力して生活していると考えることができる。モントゴメリーとビクレ夫妻の庭が豊かで美しくなったのは、そういう土壌の形成を助けたからなのだ。

これを進化の観点から観ると、植物と微生物は相互作用しながら互いを有利に導くように進化してきた、ととらえることができる。それは、目に見える植物と昆虫や鳥の相互作用が、現在の植物・昆虫・鳥の系統樹を形づくったことに対比できる。このことは、園丁の知っていた進化における共進がもっと総合的で豊かなものであることを教える。つまり、系統樹で根元近くにある細菌・古細菌・菌類などは、進化の始まりのころに主役だっただけでなく、後代の系統樹の成長にも参加していたということである。

この考え方に動物も加えなければならない。モントゴメリーとビクレ夫妻の書物は、動物である人間が微生物とどれ

ほどかわりをもつか教えるのに手ばかりがない。まず、表題にある内臓が細菌のすみかであることから説き起こす。とりわけ大腸が細菌の活動する中心部で、免疫系と深く結びついていることが語られる。がんや感染症は、ウィルス病原菌の人体への侵入によって引き起こされるのだが、そもそも、人体は細菌やウィルスなどとの相互作用をも経て進化してきたのである。DNA の見方からすれば、微生物は人間の遺伝子レパートリーを増やしているのだ。この書物は、人体中にとりこまれたウィルス・細菌・古細菌・菌類の遺伝子のおかげで、人間は、免疫・消化・神経系の健康に重要な必須栄養を吸収できる、と指摘する。

細菌や菌類やウィルスは人間の生存にかかわるのである。その研究が、ワクチンや抗生物質などの病気に対する対策を発達させたが、抗生物質や殺菌剤の使用は微生物相のバランスをくずして新たな問題が生じている。視野の狭い人間中心の見方から微生物に対応するやり方は、人間への反作用を生み出すのである。これは、すでに植物の栽培において肥料や農薬の過度な使用で生じている問題と同根である。

というのは、トポロジカルに異なるように見えるけれども、微生物との相互作用に注目すれば、ヒトの消化管は植物の根と同じ働きをしているからである。動物の消化管と植物の根圏では、微生物が不可欠の役割を果たしていることをよく認識しなければならないのである。

当然なことなのだが、結局、生態圏は微生物を含んで構成されていることをわきまえなければならないのだ。したがって、系統樹に表現される進化を全生物が参加する営みである、と認識を新たにしなければならない。これを根本的に考えれば、生命観、自然観だって修正する必要があるだろう。人間の死生観にも影響するだろう。

園丁はヨーグルトを食べながら考える。ホームセンターで買ってきた牛糞を元肥にし、化学肥料を少し足しただけで、あとは天候を気にして成果を待つだけでは十分ではないようだ。遅ればせながら、ピクレー夫人を見習って、木くずなどを石ころだらけの我が果菜園に入れてみようか。そうすれば、もう少し多くの果物を収穫できるかもしれない。今はまだ暑いので、気温が下がったらやってみるか…。

2019 年夏に書きとめ

11 月収穫祭のころ清書

海蝶 谷川修