

序章 エネルギ―の塊

ドングリに凝縮されている凄まじいエネルギ―を考えてみたまゑ。大地に埋めれば、巨大な樫の木に成長するのだ！ 羊を埋めても、腐るばかりで何も起らないのに。

ジョージ・バーナード・ショー『ショーによる菜食主義の食事』

(一九一八年)

私はハンマーを置いて、タネをじつと見た。褐色の表面は滑らかで、傷一つついていない。熱帯林の林床で見つけたときのままで。このタネは虫のすだく声や水が滴る音に囲まれて、林床の腐葉土の上に落ちていた。今にも発芽して、芽の膨らみや根、緑の葉が見られてもおかしくないように思えたのだが、今、蛍光灯がジーとうなりをあげている私の研究室では、どうやっても割ることができなさそう。

手に取ると、ちょうど掌てのひらに納まる大きさだった。クルミより少し大きめで平たく、色は黒っぽい。丈夫な殻は鋼はがねのように硬かった。縁に沿って太い継ぎ目が縦に走っているが、ドライバーでどんなに突いたり、こじ開けようとしたりしても、ひびすら入らない。柄の長いパイプレンチで力いっぱい締

めつけても、びくともしない。ハンマーで叩いても、ウンともスンともいわない。もっと重いものが必要なのは明らかだ。

私が所属していた研究室は森林科学部の古い植物標本室の一角にあった。標本室は、壁際に植物の乾燥標本を収めた金属製のキャビネットが埃をかぶったままずらりと並んでいるだけで、ほとんど忘れられてしまったような場所だった。退職した職員が週に一度集まっては、コーヒーを片手にベールをつまみながら、研究旅行や好きな木、何十年前も前の学部内抗争などの思い出話を花を咲かせていた。私の机も、オフィス用家具を溶接鋼やクロム鋼、厚手のフォーマイカ〔合成樹脂〕で作っていた時代の産物だった。謄写版印刷機と印刷電信機^{テレタイプ}を一式載せられるほど大きくて、核攻撃の衝撃波にも耐えられそうなほど頑丈だった。

そのタネを机の太い脚の脇に置くと、机を持ち上げ、手を離した。机はドシンと大きな音を立てて落ち、その拍子にタネは横に飛んで、壁に当たって跳ね返ると、キャビネットの下に転がり込んで見えなくなった。キャビネットの下からタネを取り出すと、黒い表面には傷一つついていなかった。そこで、もう一度やってみた。ドシン！ さらにもう一度、ドシン！ タネがなんともないのを見るたびに、苛立ちがつのつていった。最後には、床にしゃがむと、タネを壁と机の脚の間に固定し、ハンマーで乱暴に叩き始めた。

そのとき私はだいぶ頭にきていたが、顔を真っ赤にして「一体、何やってんだ？ 隣の部屋で授業しているんだぞ！」と、研究室に怒鳴り込んできた森林科学部教授の方が怒り心頭に発していたかもしれない。

確かに、タネを壊すのにもっと静かな方法が必要だった。このとき、割る必要があったタネはこれだけではなかったからだ。戸棚の中にはタネが何百個も詰まった箱が二つもあったのだ。その他にも、コストリカとニカラグアの森で何か月にもわたって一生懸命に集めてきた二〇〇〇点を超える葉や樹皮の断片があった。こうした標本をデータとしてまとめれば、博士論文の大部分を占めるはずだ。しかし、この分では、そうは問屋が卸してくれないかもしれない。

最後には、ノミと木槌を使って一撃を加えればよいということがわかったが、このタネと格闘したことで、私は進化の貴重な教訓を学んだ。どうして種子の殻は絶対に割れないと思えるほど硬いのだろうか？ 種子にとって大事なものは、遠くに飛ばされて、若木を芽生えさせることではないのか？ あの分厚い殻が哀れな大学院生を困らせるために進化したはずは絶対にない。もちろん、答えは卵を守る雌鶏や仔を守る雌ライオンと同様に基本的なことだ。私が研究していた木にとって、次世代はすべてである。つまり、エネルギーと適応的創造性をいくらでもつぎ込むのに値する進化の最重要課題なのだ。植物の歴史で、子孫の保護・散布・定着を確実にする手段として、種子の発明の右に出るものはない。

産業界で製品が成功した証は、ブランド名が人口に膾炙して、どこでも手に入ることである。以前、ウガンダの土壁の小屋で暮らしたことがあるが、その小屋は「インペネトラブル・フォレスト」〔足を踏み込めない原生林〕と呼ばれているジャングルの縁にあり、舗装道路から車で四時間かかった。しかし、小屋から五分も歩けば、瓶入りのコカ・コーラを買うことができた。企業の販売担当者は、製品がこのようにあまねく世界各地に行き渡れることを夢見ているが、自然界では種子がその夢を叶えて

いる。熱帯雨林から高山帯の草原や北極地方のツンドラまで、種子植物はどの地域でも優占しており、生態系全体を特徴づけている。そもそも、森林の名前はそれを構成する樹木に因んでつけられるもので、その中に生息しているサルや鳥から名づけられることはない。また、誰でも知っているように、有名なセレンゲティ国立公園は「草原（グラスランド）」と呼ばれ、「シマウマヶ原（ゼブラランド）」とは呼ばれない。自然の仕組みを支える基盤を立ち止まって調べてみれば、種子とそれを実らせる植物が最も重要な役割を果たしていることに何度も気づかされる。

暑い午後には飲む冷たい炭酸飲料はとても美味しいが、種子の進化を説明するのにコカ・コーラのたとえが使えるのはここまでだ。しかし、もう一つ似ている点がある。自然選択も商取引と同じように、優れた製品には報いるのだ。最も優れた適応形質は時と共に各地に広がり、今度はそれが、リチャード・ドーキンスが「地上最大のショー」といみじくも呼んだ進化の過程において、さらなる革新に拍車をかける。どこでも見られるので自明のこのように思われている形質がある。たとえば、動物の頭には、目と耳が二つ、鼻に相当する部分と口が一つある。魚の鰓えらは水中に溶けている酸素を取り込む。バクテリア（細菌）は分裂することで増殖する。昆虫の翅は二対ある。生物学者でさえ、こうした基本的な形質が、かつては幾度となくくり返された進化の試行錯誤の末に生まれた独創的で目新しいものだったことを忘れがちになる。植物といえば、光合成をし、種子をつけるのが当たり前とされている。児童文学でも、この種子の概念は当然のこととみなされている。ルース・クラウスの『にんじんのたね』という古典的絵本では、無口な少年が懷疑的な大人たちに何を言われようとも、自分が植えたタネに根気よく水をやり、草取りを続けて、ついに「男の子の思っていたとおりに」ニン

ジンが見事に芽を出す^①。

この本は素朴なイラストで絵本というジャンルに変革をもたらしたことで有名だが、その文章は、自然と人の関係についての奥深さを教えてくれる。どんなに小さなタネにも、ジョージ・バーナー・ド・ショーが「凄まじいエネルギー」と呼んだものが詰まっていることを、子供でも知っているのだ。ニンジン、コナラ、コムギ、アブラナ、セコイアなど、種子で増える推定三五万二〇〇〇種もの植物のそれぞれを作り出すために必要な活力とすべての設計図が、小さなタネに詰め込まれている^②。人間はこうした種子の能力を信頼していたので、人類の歴史の中で、種子はこのうえなく重要な地位を占めている。種をまいても収穫が期待できないなら、今日知られているような農業は発達しなかっただろうから、人類はいまだに小さな集団で狩猟採集生活や遊牧生活を送っていただろう。それどころか、この世に種子がなかったら、ホモ・サピエンスは進化できなかっただろうと考えている研究者もいる。現代文明への道を拓く上で、植物が生み出した種子という小さな奇跡以上の役割を果たした自然物はおそらくないだろう。種子はその魅力溢れる進化の過程で、私たち人類の進化と歴史を形作ってきたのである。

私たちは種子のある世界に暮らしている。朝食のコーヒーとベーグルから木綿の衣服や、寝る前にココアを飲む人にとってはその飲料に至るまで、私たちは一日中、種子に囲まれて生活している。食物、燃料、酒、毒薬、油、染料、繊維、香辛料もすべて種子から作られるのだ。種子がなければ、パンも米も豆も穀物もナッツも手に入らない。世界中で種子は文字どおり生命の糧であると共に、食料、経済、生活様式の基盤でもある。現生の植物の九〇％以上が種子植物なので、種子は野生の世界

でも生命の拠りどころとなっている。現在は種子植物が至るところで見られるので、他のタイプの植物が一億年以上にわたって地上を支配していたことを想像するのは難しい。しかし、時計の針を戻してみれば、木のような形のヒカゲノカズラ、トクサやシダ類といった胞子植物が大森林を形成していた頃、種子植物はそうした胞子植物の陰で細々と進化の道を歩んでいたことがわかる。ちなみに、当時の大森林は石炭という形で現在残っている。種子植物はこのような低い身分から次第に勢力を拡大していく。まず、針葉樹、ソテツ類、イチヨウが現れ、やがて大規模な顕花植物の種分化が起こり、現在見られるように、胞子植物や藻類から主役の座を奪い取ってしまう。種子植物が劇的な勝利を収めたのを見ると、疑問が湧いてくる。なぜ、これほど成功したのか？ 地球の景観を一変させてしまった要因は、種子と種子植物のどのような特性や習性なのだろうか？ 本書ではこうした疑問に答える形で話を進め、種子が自然界で繁栄している理由だけでなく、人間にとって欠かせない存在である理由も明らかにする。

タネは養う

種子の中には赤ちゃん植物の最初の食事、つまり幼植物の根や芽、葉が成長するために必要な栄養が最初からすべて備わっている。スプラウト入りのサンドイッチを食べたことがある人なら誰でも、種子が栄養に富んでいることを当然と考えて、気にかけてもいないだろうが、植物の歴史では大きな一歩だったのだ。移動できる小さなカプセルの中にそれだけのエネルギーを凝縮させることができたおかげで、さまざまな進化の可能性が開け、種子植物が地球の至るところへ進出できるようになった。

人間は種子の中に詰め込まれたエネルギーを取り出すことで、現代文明への道を切り拓いた。今日に至るまで、人間の食生活は幼植物のために蓄えられた種子の栄養を横取りすることで成り立っている。

タネは結びつける

種子植物が現れるまでは、植物のセックスは退屈極まりないものだった。セックスをするにしても、見えないところでさっさとすませ、相手はたいいてい自分自身だった。クローンによる増殖や無性生殖が主流で、たとえ有性生殖でも遺伝子が混ざり合うことは稀であり、その混ざり方は予想できるものでも完全なものでもなかった。種子の出現によって、突然、植物は大気中で生殖できるようになり、花粉を散布して卵に受粉させるさまざまな独創的方法が次第に進化していった。両親の遺伝子を母体の上で合体させて、それを移動可能ですぐに発芽できる子孫のカプセルに収納するのは実に画期的な方法だった。胞子植物はたまに交配するだけだが、種子植物は絶えず遺伝子のやり取りをくり返している。進化におけるその潜在能力は計り知れないもので、メンデルがエンドウの種子を詳しく研究して、遺伝の謎を解明したのは単なる偶然ではない。メンデルがかの有名な実験に、エンドウマメではなく「胞子」を使っていたなら、遺伝学の進歩は大幅に遅れていただろう。

タネは耐える

一冬しまっておいた種子を翌年の春にまくことができることは、園芸愛好家なら誰でも知っている。実は、多くの種子は発芽を誘発するために、寒い時期や野火に出会ったり、動物の消化器官を通過し

たりすることが必要なのだ。光と水分と栄養の状態で発育に適した条件を満たすまで、発芽せずに土の中で何十年も待っている種子もある。この休眠という習性は種子植物以外の生物にはほとんど見られないが、種子植物はこの習性を進化させたおかげで、稀に見る特殊化と多様化を成し遂げたのである。人間は休眠している種子の貯蔵や処理の技術を身につけたおかげで、農業を発達させることができたし、その技術は現在でも国の運命を左右している。

タネは身を守る

たいていの生物は自分の子を守るためには闘いも辞さないが、植物の種子には猛毒物質を含め、驚くほどさまざまな防衛策が施されている。ヒ素やストリキニーネのような毒物はいうまでもなく、硬い殻や鋭いトゲから香辛料（トウガラシ、ナツメグ、オールスパイス）の成分である化合物まで、種子の防衛手段には驚くべき（また、驚くほど役にも立つ）適応が見られる。この話題を探究すると、自然界の主要な進化の原動力が明らかになると共に、タバスコソースの辛味や医薬品から、種子製品の中でもダントツの人気を誇るコーヒーやチョコレートに至るまで、種子の防衛手段を人間が自分のために利用してきたことがわかる。

タネは旅する

荒れ狂う波浪に翻弄されても、風に巻き上げられても、果肉の中に閉じ込められても、種子は移動という目的を果たすための数限りない方法を見出してきた。種子は移動に適応したおかげで、地球上

のあらゆる環境に入り込むことができ、驚くほどの多様化を遂げ、木綿やパンヤからマジックテープやアップルパイに至るまで、なくてはならない貴重な産物を人間にもたらした。

本書は探究であると共に招待状でもある。種子と同じように、本書も始まりは小さな一つの興味だったが、それが私自身の好奇心と共に成長し、進化、自然史や人間の文化を巡りながら、種子が切り拓いてきた紆余曲折する道をたどっていく。この種子の物語は、熱帯林や研究室での私自身の研究経験と種子にとりつかれた幼い息子に触発されたことで始まり、すばらしい植物自身や、植物に依存しているさまざまな動物や鳥、昆虫はいうまでもなく、途中で出会った園芸家や、植物学者、探検家、農家、歴史学者、修道士に導かれて広がっていった。種子の魅力溢れる話は自然界に多々あるが、種子の特徴の一つは遠くまで探しに行かなくてもよいという身近さだ。種子は私たちの社会になくてはならないものでもある。種子を原料とする食品は数多く、お好みも人によりチョコチップクッキーとコーヒーだったり、ミックスナッツ、ポップコーンやプレッツェルとビールだったりという違いはあるかもしれないが、そうしたスナックを手元に用意して本書をお読みになってはいかがだろうか。