

はじめに 境界領域

一九〇四年の秋、キャヴェンディッシュ研究所には興味深い実験がひしめいていた。水銀の蒸気が青い閃光を発してゆらめき、鉛のシリンダーが銅の円盤の上で回っている。ケンブリッジの中心にすっぽりと収まった、フリースクール通り沿いのツタに覆われた建物は、物理学者にとって、イングラントのみならず全世界で最も刺激的な場所だった。宇宙の基本的な要素と戯れることのできる場所だったのだ。磁石や真空装置や電池が雑然と並ぶそのなかに、うっかり見逃しそうな小さな実験装置がぽつんとたたずんでいた。それは、綿で蓋をした試験管に、スプーン何杯ぶんかの茶色いスープが入っているだけのものだった。

だが、何かがその試験管で生まれようとしていた。数か月のうちに、全世界がそれに仰天することになる。新聞はその実験を、科学史上屈指のめざましい成果だと称えた。ある記者は、試験管にひそむものを「最も原始的な形態の生命——無機の世界と有機の世界のはざまにある『ミッシング・リン

ク(失われた環)」と表現した。²⁾

この最も原始的な生命を作り出したのは、ジョン・バトラー・バークという三一歳の物理学者だ。³⁾ 実験をしていたころの写真では、バークのあどけなさの残る顔に物憂げな影がある。彼は、マニラでフィリピン人の母親とアイルランド人の父親のあいだに生まれた。少年時代にはダブリンへ移って学校に通い、やがてトリニティ・カレッジ「ダブリン大学の別名」にまで行って、X線と、発電機と、砂糖が発する謎めいた火花について研究した。トリニティ・カレッジはバークに物理学と化学の金メダルを授与している。ある教授は彼を、「自身の研究に注ぐ情熱で他者をも触発する力に恵まれた男」と評していた。⁴⁾ 大学を卒業すると、バークはダブリンからイングランドへ渡っていくつかの大学で教鞭を執った。まもなく父親が世を去ると、母親——「莫大な財産をもつ老婦人」とのちにバークは呼んでいる——が気前よく小遣いを与えて彼を支えた。⁵⁾ 一八九八年、バークはキャヴェンディッシュ研究所に入所する。

物質とエネルギーについて、あれほど多くのことをあれほど短時間で物理学者が知ることのできた場所は、地球上でほかになかった。最新の成果は、所長のジョゼフ・ジョン・トムソンによるもので、電子の発見だった。キャヴェンディッシュでの最初の数年、バークはトムソンの研究に続いてその謎めいた荷電粒子で独自の実験をおこない、電子がどのようなようにしてガスの雲を光らせるのかを探っていた。ところがその後、新たな謎に彼は引き寄せられた。キャヴェンディッシュにいた多くの若い物理学者と同じく、バークも光を放つ新元素ラジウムでの実験を始めたのだ。

それより数年前の一八九六年、フランスのアンリ・ベクレルという物理学者が、単なる物質が不思議な形態のエネルギーを放出する初めての証拠を発見した。黒い布に包んだウラン塩が、そばにあっ

た写真乾板にぼんやりした像を残したのである。ほどなく、ウランが、ある種の強力な粒子をつねに放出していることが明らかになった。ベクレルの成果に続いて、マリー・キュリーとピエール・キュリーがピッチブレンドという鉱石からウランを抽出した。またその過程でふたりは、一部のエネルギーが別の元素から出ていることを見出した。彼らはそれをラジウム (radium) と名づけ、その新しい形態のエネルギーを出す性質を「放射能 (radioactivity)」と呼んだ。

ラジウムは相当なエネルギーを放出しているので、つねに温かかった。科学者がかけらを氷の上のせると、同じ重さの水を一時間で溶かしてしまえたのだ。キュリー夫妻がラジウムにリンを混ぜると、ラジウムから出る粒子が暗闇のなかでリンを光らせた。この珍しい特異な物質のニュースが広まると、大騒ぎになった。ニューヨークでは、ダンサーたちがラジウムを塗った衣装を着て、真つ暗なカジノで踊った。人々は、ラジウムが文明の柱になるのだろうかと考えた。「われわれは、錬金術師が抱いた奇想天外な夢を実現しようとしているのだろうか? 油を消費せずに永久に光りつづけられるランプとか」。⁶⁾ ある化学者はそう思いをめぐらせていた。ラジウムには、命を吹き込む力があるようにも見えた。園芸家は花にそれを撒けば大きく育てられると信じていた。あらゆる病気を、がんさえも治すために、ラジウムの入った「日光液 (liquid sunshine)」を飲む人もいた。

ところがそのがらが、やがて一九三四年にマリー・キュリーの命を奪うことになる。おそらく彼女がラジウムなどの放射性元素を日常的に扱っていたためだろう。今では放射能が死の危険をもたらすことがわかっているので、ラジウムに命を吹き込む力があるなどと考える人がいたとはなかなか想像できない。しかし、二〇世紀初めの科学者は、生命の何たるかについて、驚くほどわずかなことしか知らなかった。彼らに言えたのは、生命の本質が、細胞内のゼリー状の物質——これを原形質と名づ

けた——にひそんでいるということまでだった。それがどうにかして細胞を組織化して生物に仕立て上げており、また世代を超えて受け継がれるのだと。それ以上のことはほとんど不確かで、どんな考えだろうと正しい可能性があった。

パークにとって、生命と放射能は根本的に似ていた。イモムシが蛾になるように、ラジウム原子も内部から起こるように見える変態を遂げるのだった。「その中身は変わる——限られた意味では生きている——が、それでも同じままなのだ」。パークは一九〇三年の雑誌記事で断言している。「生物学者が生きているものと命がないとされているもののあいだにあると考えている差異は、一見乗り越えられないように思えるが、偽りの差異としてなくすべきなのである。……あらゆるものは生きている。それが私の主張だ」

パークはこれを、神秘主義者ではなく科学者として語っていた。「われわれは、想像力によって我を忘れ、単なる空想の領域へ、実験で裏づけられない高みへとおのれを導かないように気をつけなければならぬ」。そう彼は警告していた。そこでみずからの主張を証明すべく、ある実験を考えた。ラジウムを使って、命なきものから生命を創造しようとしたのである。

この創造をおこなうためにパークは、ぶつ切りの牛肉を水で煮て塩とゼラチンを混ぜた肉汁を用意した。元の材料が溶けてスープになると、少量を試験管に入れ、火にかける。たとえウシの細胞や微生物が液体に残っていても、熱で分解される。最後に残ったのは、ばらばらになった命なき分子からなる無菌の肉汁だった。

パークは微量のラジウム塩を小びんに入れて封をし、それを試験管に入れたスープの上につるした。小びんには白金のワイヤーが巻きつけられており、それを試験管の横穴から引き出しておく。実験を

始める際、パークはワイヤーの端を引っ張り、小びんを割った。すると、小びんのなかのラジウムが下のスープへ落ちた。

そうしてできた放射性のスープをひと晩放置したパークは、変化に気づいた。曇った層が表面でできていたのだ。パークはそれを少し取り出して、細菌が混入していないか確かめた。そして微生物の食べるものでいっぱいシャーレ（ペトリ皿）に塗り広げてみる。曇った層に何か細菌がいたとすれば、それがごちそうを食べて目に見えるコロニー（集落）に育つはずだった。

しかし、コロニーはできなかった。パークは、その層が別の何かによってできたにちがいないと断定した。そこで曇った層のサンプルをまた採り、スライドガラスに塗り広げて顕微鏡で観察してみる。今度は、細菌よりずっと小さい粒が散らばっているのが見えた。数時間後にふたたび調べると、粒は消えていた。ところが翌日にはまた現れたので、パークはそれを描き写し、サイズが大きくなり、形が変わる様子を記録した。数日のうちに、それは内核と外皮をもつ球形になった。やがてダンベル形に伸び、ふくらんで真ん中は細くなり、小さな花のようになる。そして分かれた。それから二週間経つと、ばらばらに壊れた。それを死んだとも言えそうに思えた。

形の変化をスケッチしながら、パークはそれが細菌ではないと判断した。小さすぎただけではない。いくつかを水のなかに入れると、溶けてなくなつたのだ。細菌ならそうはならない。しかしパークには、このラジウムの入ったかたまりが結晶ではなく、ほかのどんな見覚えのある命なきものでもないという確信があった。「これは生物に分類される資格がある」と彼は結論づけた。「人工生命」とみずから呼んだもの——生命の領域の辺縁に存在する生物——を創造したのだと。そこで、そうしたものに彼は、生み出した元素を称える名前をつけた。レディオオプ（radioe）〔後述するように、radium（ラ

ジウム)と microbe (微生物)の合成語である」である。

どのようにしてレディオオーブができたのかについては、バークは推測するほかなかった。ラジウムをスープに落としたとき、この元素がスープの分子に成長と組織化と繁殖の力を与えたにちがいないと。のちに彼はこう書いている。「原形質の構成要素は肉汁に含まれているが、生気の流れはラジウムに含まれている」⁽⁹⁾

発見の年の一二月、キャヴェンディッシュ研究所の科学者たちが、ケンブリッジ大学の食堂の奥の間で催される毎年恒例の晩餐会で、バークの発見を祝った。黒の蝶ネクタイをつけた彼らが、フランク・ホートンという物理学者の書いた歌詞を読み上げる。なじみの演芸ショーの歌のメロディーに合わせて、『ラジウム原子』を力強く歌ったのだ。⁽¹⁰⁾

おお、私はラジウム原子。

ピッチブレンドのなかで生まれた。

だがじきにヘリウムに変わる。

私のエネルギーは減りつつある。

物理学者たちは、ラジウムが放つアルファ線について歌っていたが、続いて歌詞はバークの実験の話になった。

人は言う。私によって命が生まれ、

動物が土から作られたと。

私は聞いている。肉汁と私がつがい、

今日の命を生み出したと。

五か月後の一九〇五年五月二五日、バークは学術誌『ネイチャー』にレディオオーブにかんする最初の報告を載せた。⁽¹¹⁾ 実験の説明には、「高度に組織化された物体」の不明瞭なスケッチが三つ添えられていた。報告の最後でバークは、その物体をレディオオーブと名づけ、「微生物 (microbe) に似ていることに加え、特異な性質と起源をも示す」と述べている。

記者たちがやってくると、当初バークは自分の発見についてあまりおおげさに主張しないようにしていた。だが彼らは、古い木材に棲みついたシロアリのようにバークの決意をむしろ喜んだ。放射能をもつ鉱物が意外なほどあちこちにあるとわかってきていることを示しながら、バークはレディオオーブが世界じゅうに存在するのではないかと思いをめぐらせる。そして、「生命はそうようにして地球上に生まれたのかもしれない」とある記者に語ったのである。⁽¹²⁾

人々はそれを真に受けた。「ラジウムは生命の秘密を暴いたのか？」と『ニューヨーク・タイムズ』紙は問うた。⁽¹³⁾ バークのレディオオーブは「不活発な命なき存在と奇妙に脈動する原初の生気とのあいだを揺れ動いている」ように見える、と瞠目したのだ。

そのニュースで、バークは自分が見つけたレディオオーブに劣らず有名になった。「ジョン・バトラ・バークは、いきなり英国で最も噂される科学者となった」と『ニューヨーク・トリビューン』紙は報じている。⁽¹⁴⁾ ロンドンの『タイムズ』紙は彼を、「古今を通じて最大級の偉業」をなし遂げた「若

手物理学者として最高に優れたひとり」に選んだ。¹⁵ ほかにも英国の著述家は、「バーク氏は、この国ではふつう卓越したスポーツ選手しか得ないような評判を突然獲得した」と評した。¹⁶ レディオープについての質問でいっばいの手紙が「遠く離れた地球のすみずみから」届いた、とのちにバークは回想している。

バークは時の人となった。キャヴェンディッシュでそれ以上実験はせず、講堂から講堂へ飛びまわり、スライドを放映機で誇らしげに見せた。雑誌社は彼の言葉にたっぷり報酬を払った。「ワールズ・ワーク」誌は、バークをダーウインになぞらえさせた。レディオープは『種の起源』(邦訳は渡辺政隆訳、光文社など)出版以後の科学史において、どの出来事よりも多くの議論を呼んでいるのではないかと書き立てたのである。¹⁷ 一八五九年にチャールズ・ダーウインは、生命がどのように進化を遂げたかについての理論を提示した。それからほぼ半世紀後、今度はバークがさらに大きな謎に取り組んでいた。生命そのものの謎である。ロンドンの大手出版社のひとつ、チャップマン・アンド・ホールはバークと契約を結び、彼に自説を語る本を書かせた。こうして一九〇六年に、『生命の起源——その物理的基礎と定義』が刊行されたのである。¹⁸

バークが当初どんな注意を払っていたとしても、いまやその慎重さを失っていた。著書で彼は、生物の特性について、「鉱物界と植物界の境界領域」について、酵素と細胞核について、さらには物質に対してみずから考えた電気理論や、「心の素材 (mind-stuff)」と自分で名づけたものについて、延々と語った。心の素材にかんするバークの説明は、「われわれがそこに生き、動き、存在する『思考の大海』を構成する普遍的な心に含まれる知覚」という不親切なものだった。¹⁹ 「生き、動き、存在する」は新約聖書の使徒言行録にある「われらは神のなかに生き、動き、存在する」をもじった表現²⁰。

そして、そんな言葉でバークは「イカロスの頂点」を迎えた(ギリシャ神話においてイカロスは空を飛んだが、やがて太陽に近づきすぎ、翼の蠟が溶けて墜落死する)。ほどなく、『生命の起源』に対して手厳しい批評が相次ぎ、バークの思い上がりや嘲った^{あざわら}。葉緑素と染色質の違いさえ知らないのに、生命の本質について延々と語る物理学者がいたものだ。「生物学は明らかに彼の得意分野ではない」。ある批評家はそう一蹴していた。²⁰

いっそう手厳しい審判が、まもなく科学者仲間からも下された。やはりキャヴェンディッシュで数年働いていたW・A・ダグラス・ラッジが、バークのレディオープ実験を自分でもやってみることにした。彼は、実験をもっと厳密なものにする方法があることを知っていた。たとえば、生水と蒸留水で別々に試してみるといったように。また、バークの「単なる絵」とラッジが呼んだものに代えて、結果を写真で残した。²¹ 蒸留水でスープを煮たところ、ラッジはラジウムが何も作り出さないことに気づいた。一方、生水では奇妙な形のものをいくつか見つけたが、バークが描いたような、生命に似たレディオープが存在するしはなかった。

バークはラッジを素人としてけなし評判を落とそうとしたが、ほかの科学者は王立協会に出したラッジの報告を、レディオープに対する最終的な判決と見なした。「ラッジ氏がおこなった実験は、バーク氏がとうにおこなっていてしかるべきだった」とキャヴェンディッシュの物理学者ノーマン・ロバート・キャンベルは断じている。²² 「ラッジ氏は、『細胞』つまりレディオープが、塩の働きによってゼラチンに生じた小さな水の泡にすぎないという決定的証拠を示した」

一九〇六年九月、キャンベルはバークを激しく批判する記事を公表した。それは表向きは『生命の起源』に対する批評だったが、読んだ印象はむしろ人身攻撃に近かった。「バーク氏はケンブリッジ

で学んではない。そこへ来る前に、別のふたつの大学にいた」とキャンベルは小ばかにしている。「彼の最近の出版物と結びつけて、バーク氏を『キャヴェンディッシュ研究所の人間』と言うのは誤解を招く。彼がいくらかの物理学研究をそこでしていたのは数年前だ。しかも、レディオープの生物学的特性を調べていたとき、前の物理学の仕事をしていた部屋に、そうした物体が『培養』されていた試験管の一部をただ保管していたにすぎない」

このころ、バークはキャヴェンディッシュで働くのをやめた。自分から去ったのか、締め出されたのかは、わからない。一九〇六年の一二月、研究所の人々はまた年末の晩餐会に集まった。彼らには祝う理由があった。トムソンがノーベル賞を受賞したばかりだったのだ。しかし、一九〇六年に歌われたのは、電子を称える歌ではなかった。代わりに数学者のアルフレッド・アーサー・ロブは、一八九六年のミュージカル『ゲイシャ』で歌われた『艶めかしい金魚』のメロディーに合う歌詞を書いた。そのタイトルは『レディオープ』だ。

あるレディオープが、スूपのなかを泳いでいた。

愛しいレディオープが皆するように。

そこへバトラー・バークが現れ、荒々しい雄叫びを上げた。

かかんで顕微鏡を覗き込みながら。

するとそれが視野に入る。

彼は言った。「レディオープははつきり示している。

すべての生物がどのように生まれたのかを。

そしてさらにはつきりと示している。

J・B・Bがどんなに偉大な人間かを！」

〔J・B・Bは、ジョン・バトラー・バークの頭文字をとったもの〕

その後、バークは長い転落の道をたどった。ようやくそれが終わりを迎えたのは、四〇年後の一九四六年に世を去ったときである。キャヴェンディッシュを出てから、彼に好条件の教授のポストを提示する者はだれもいなかった。雑誌も彼のアイデアへの興味をなくしていた。バークはとりとめのない原稿を二本書いたが、何年もそれを世に出す出版社を見つけれずじまい。講演や執筆による収入がなくなる一方、母親からの小遣いも激減する。第一次世界大戦中は、航空機を点検する仕事でなんとか食いつないでいたが、何か月かすると体を壊してその仕事もやめざるをえなくなった。一九一六年、彼は王立文芸基金に「破産という恐ろしい事態」を防ぐための融資を請うた。だが基金は融資を拒絶したのである。

若者だったころ、バークは生命の定義を明らかにしかけ、その境界を今にも描き出そうとしているように思われていた。だが、生命は彼に組み伏せられなかった。一九三一年、彼はつかの間の名声を得てから四半世紀後に、怪しげな大著、『生命の発生』を刊行した。それはめちゃくちゃな内容だった。「バークはすっかりおかしくなってしまった」と歴史家のルイス・カンボスはのちに記している。その本でバークは、空中浮揚などの心霊現象に手を出していた。そして世界はとうに忘れてしまっているレディオープを、あくまで信じたままだった。おまけにバークは、生命は「時の波」と彼が呼ぶものから発生し、その波は宇宙を構成する「心のユニット」のあいだを流れていると主張していた。

生命のことを考えるほど、バークには生命がわからなくなっていく。『生命の発生』のあるくだりで、彼は生命の定義を示しているが、それはむしろ助けを求める声に聞こえる。「生命とは生きていくものだ」⁽²⁶⁾

* * *

学生時代に私は、バークのことを知らなかった。私が教わったのは、いわゆる生物学の英雄たちについてであり、彼らのほぼすべては、結果的に正しかった考えを抱いた科学者だった。生命の系統樹を提唱したダーウィン、エンドウの遺伝を調べたメンデル、それに病気を引き起こす細菌の存在を明らかにしたルイ・パストゥール。そのほうが楽なのだ。英雄とされる人物だけ次々と追って、合間にひそむ幻影、失敗、失われた名誉は無視するほうが。

生物学の話を書くようになってからも、私はまだバークのことを知らなかった。私は幸運にも、さまざまな形態の生命や、それを研究するさまざまな科学者を知るようになった。北大西洋でヌタウナギを引き上げ、ノースカロライナ州のダイオウマツの森に入って野生のハエトリグサを目にし、スマトラのジャングルの高い林冠でくつろぐオランウータンを見つけもした。そんなとき科学者たちは、ヌタウナギが作り出す驚くべき粘液や、食虫植物がもつ昆虫消化酵素、オランウータンが木の枝から作る道具についてわかったことを、私にも教えてくれたのだ。

彼らが用いる科学の懐中電灯の光は明るい、それは光が細いからにほかならない。オランウータンを追いかけて生きている人には、ハエトリグサに詳しくなるだけの時間がない。ハエトリグサとオランウータンには、根本的に重要な共通点がある。どちらも生きているのだ。それなのに、何かが生

きているとはどういうことかと生物学者に訊くと、気まずい会話になる。彼らは答えを渋ったり、口ごもったり、ちよつと吟味すると崩れてしまうような説得力に欠ける考えを述べたりするだろう。ほとんどの生物学者は、そんなことを日々の研究でじっくり考えてはいない。

このように積極的に考えたがらないことを、私は昔から不思議に思ってきた。生きているとはどういうことかという疑問は、四世紀に及ぶ科学史を通じ、地下を流れる川のように底流をなしているからだ。自然哲学者は、動くものからなる世界について熟考するようになると、生命を宇宙におけるそれ以外の要素と隔てる点は何かと問うた。この疑問が科学者を、多くの発見のみならず、多くの失敗へも導くことになる。失敗したのは決してバークだけではなかった。たとえば一八七〇年代の短期間に、多くの科学者が、海底全体が脈打つ原形質の層で覆われていると考えるようになった。それから一五〇年以上経って、生物学者は生物について知識をたくわえてきたが、それでもまだ生命の定義では一致した見解に至っていない。

戸惑った私は、旅に出ることにした。まず向かった先は、生命の領域のご真ん中だ。われわれは生きていく、われわれには誕生と死によって両端を区切られた生があるという、だれもがもっている確信である。だがわれわれは、自身の生を、理解しているというよりむしろ感じていく。対象に直接訊くことはできなくても、ヘビや木など、ほかのものも生きていることを知っている。訊く代わりに、すべての生物がもつていそうな特徴に頼っているのだ。私はそうした特徴を見てもわり、非常に印象的な、非常に極端な形でそれを示す生物を知るようになった。やがて私の旅は、生命の境界、「生きていくもの」と「生きていないもの」のおぼろげな境界領域に至り、そこで私は、生命の特徴の一部はもっているが、ほかはもっていないような、特異なものに出くわした。ここへ来てついに、私は初

めてジョン・バトラー・パークという人物を知り、彼をわれわれの記憶に残すべきだと理解するに至った。そして、生命の境界を今なお探り、生命がどのようなにして誕生したか、あるいはほかの世界ではどれほど奇妙なものになるかを明らかにしようとしている、科学における彼の子孫に会うこととなったのである。

いずれ、人類はこの旅を容易にする地図を描くかもしれない。数世紀後の人々は、生命についてのわれわれの理解を顧みて、^{かえり}どうしてそんなに視野が狭かったのかと不思議に思っているかもしれない。今日の生命は、四世紀前の夜空のようなものだ。人々が見上げる空には、暗闇をさまよい、尾を引いて流れ、赤々と輝く謎めいた光があつた。そのころ一部の天文学者は、なぜそうした光が特定の道筋をたどるのかについて、最初の手がかりをつかみかけていたが、当時の説明の多くは、やがて間違っていたことがわかる。後代の人々は、夜空を見上げ、惑星や彗星や赤色巨星がどれも同じ物理法則に従い、どれも同じ根本理論を示しているのだと知ることとなった。生命の理論がいつ得られるかはわからないが、少なくとも、われわれが生きているうちにそれを目にする望みはある。