

ミミズ、あなどりがたし

筑波大学教授
サイエンスライター
渡辺 政隆

わが家にも、猫の額ほどの中庭がある。じつはその一角で、ミミズを増殖させている。いやなんのことはない、生ゴミを埋めてプランター用の土を作っており、そこに大量のミミズが発生しているというしだいである。

それにしてもミミズはけなげである。有機物をもりもり食べて分解し、良質な土に変えてくれる。かつて、そんなミミズに魅せられた博物学者がいた。誰だろう進化論の祖チャールズ・ダーウィンである。

ケンブリッジ大学を卒業したものの、モラトリアム状態にあったダーウィンは、南アメリカへの航海に同行しないかとの誘いに乗った。その航海は最終的に5年間に及び、南アメリカから太平洋、インド洋を巡る世界周航の旅となった。その体験をまとめたのが、世に名高い『ビートル号航海記』である。

航海から帰国したダーウィンは、ロンドン地質学会の寵児となった。航海中に祖国に書き送った南アメリカや南太平洋の地質学に関する報告や資料が絶賛されたのだ。歓迎騒ぎがひと段落したところで、ダーウィンは都会の喧騒を逃れるために、叔父にあたるジョサイア・ウェッジウッド二世のカントリーハウスを訪ねた。

ダーウィンを散策に誘い出したジョサイア叔父は、屋敷裏の残渣置き場で興味深い光景を見せた。三年ほど前に石灰や石炭殻を捨てた地面が、今は目の細かい土ですっかり覆われていたのだ。叔父はそれを、ミミズが地面を耕したせいだと説明した。

その指摘に目を見開かされたダーウィンは、独自の観察を加えて、「腐植土の形成について」と題した論文を学会に提出した。

ヨーロッパの広範な土地がチョーク（白亜）で覆われているが、それはサンゴが海生動物の消化活動によって碎かれて生成されたものだと考えられる。それと同じで、腐植土は粉々になった岩にミミズが関わることで作られたものだ。そこで以下のように結論したい。古い草地を

覆う土の粒子は、すべてミミズの消化管を通過していることを考えると、「腐植土」という名称よりは「腐動土」とでも呼ぶほうが正しい。土地を耕す農夫は、自然の作用に忠実に従っていることになる。小石を埋め込むことも、粗い土と細かい土をふるい分けることもしないまま自然がミミズを使って日々行っている仕事を、荒っぽくまねているだけなのだ。

そしてこれが、航海から帰国して最初に発表した論文となった。その後もダーウィンは、機会を見つけてはミミズの研究を進めた。死の前年には、ミミズ研究の集大成となる、生涯最後の著書『ミミズによる腐植土の形成について』（1881）を出版した（図-1）。ある意味でダーウィンの人生は、ミミズに魅せられた一生だったと言ってもいい（図-2）。

ダーウィンが後半生を過ごしたイギリス南東部に位置するケント州ダウンにある屋敷「ダウンハウス」には、ダーウィンのミミズの土地耕作活動の定点観測に用いた「ミミズ石」（図-3）が復元されている。芝生の上には、円盤状の石が置かれている。円盤の中央の穴には、鉄棒が地中深くに打ち込まれている。ミミズが地中を耕すと、円盤は地面に沈み込むが、鉄棒は沈まない。円盤と鉄棒の高さの違いを測れば、ミミズの仕事が計算できるという仕掛けである。

ミミズは、ほとんどの植物の葉を選び好みすることなく食べてくれる。そのおかげで、落ち葉は分解され、土の中に栄養分が鋤き込まれる。しかし、考えてみると不思議な話だ。葉食性の昆虫はたくさんいるが、たいいていはそれぞれ食草が限られている。これは、植

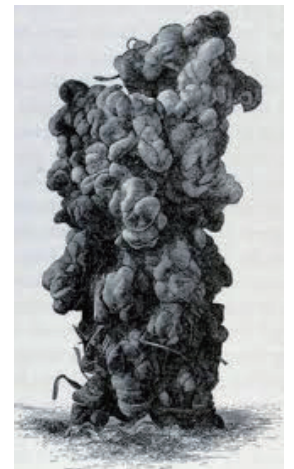


図-1 ダーウィンの著書に載っているミミズが作った土の塔の絵。ミミズの消化管を通過した土（糞）が地表に積み上げられたもの。



図-2 ダーウィンのミミズの
本を挿したパンチ誌
の戯画。



図-3 ダウンハウスに残るミミズ石。写っている靴はダーウィンの玄孫にあたるランドル・ケインズさんの足。奇しくも石の左上隅に、ミミズの糞の塔(↓)が見える。

物体に含まれる苦みや渋み成分の元であるポリフェノールが防御物質としてはたらいっているからだと言われている。ミミズも、高濃度のポリフェノールは嫌うが、低濃度なら苦にしないという。ミミズはなぜ、他の生物が嫌うポリフェノールを苦しめないのか。

今回、イギリスの研究者がこの長年の謎に答を出した(NATURE COMMUNICATIONS, 2015)。ミミズは消化管に、ポリフェノールの活性を抑える物質をもっていたのだ。

一般に、ポリフェノールは消化酵素のはたらきを阻害する。ミミズの消化管を調べた研究者たちは、消化酵素の活性の高い部位に、ある種の界面活性物質を発見し、ドリロデフェンシンと名付けた。この物質が、ポリフェノールの消化酵素阻害を妨げていたのだ。今のところ、消化管からドリロデフェンシンが見つかっているのはミミズの仲間だけだという。

件のダーウィンは、ミミズを入れた容器をピアノの上に置いて鍵盤をたたいたり、息子にファゴットを吹かせたりして、ミミズの反応を探る実験をしていた。ピアノ上に置かれた容器内のミミズは、ピアノの音には反応するが、オーボエには反応しない。つまり、容器が接するピアノの振動には敏感だが、空気中を伝わる音には反応しないということだ。

ダーウィンは、前述の著書で、地面の振動によってミミズが地表に出てくることがあるという観察を紹介している。そしてその理由として、地面の振動を、天敵であるモグラの接近と勘違いした結果である可能性に言及している。しかし、上記のごとく、楽器の振動に対する反応を調べたくらいで、こだわり屋のダーウィンなのに、その仮説の実証実験はしていない。

その検証は、ダーウィンの生きた時代から1世紀を経た2008年になされた(別冊日経サイエンス 206『生きもの驚異の世界—進化と行動の科学』を参照)。

アメリカの南東部では、釣りえさ用のミミズを大量に捕獲するための伝統的な技法が伝えられている。名付けてワーム・

グランティング(worm grunting)。「ミミズ(ワーム)にブーブー音を立てる(グランティング)」という謎の言葉だが、方法はじつに簡単。ミミズがいそうな地面に棒杭を打ち込み、そのてっぺんを、扁平な金属片でこするだけである。するとあら不思議、地面からミミズが湧き出てくる。信じられない人は、上記の英単語で動画をネット検索してみるといい。その技法を用いてミミズを捕る業者ワーム・グランターと呼ばれる人たちの妙技を鑑賞できる(ただし、ミミズの嫌いな人にはお勧めしない)。

さてその仕組みだが、動画を見てゆくと、棒杭をこすることで地面がブルブルと振動している様子をとらえた映像があった。そうなのだ、ミミズたちは、地面の振動に大慌てして地表に飛び出して来るようなのだ。

実証実験に乗り出した研究者は、ワーム・グランターの協力を得て、ミミズが飛び出す地点と、モグラのトンネルの分布を調べてみた。すると両者には高い相関があった。また、モグラが土を掘るときに出す震動数と、グランティングの震動数を比較したところ、きわめて一致していることも確認できた。さらに、大きなバケツに土を入れ、そこにミミズを入れた上で、モグラを放してみた。すると、モグラが土に潜り込んだとたん、たくさんのミミズが土の表面に飛び出てきたという。ワーム・グランティングは、モグラが土を掘るときに立てる振動に反応してミミズが地表に逃げ出す性質を利用していると考えて間違いなさそうだ。

フロリダ半島の西の付け根に位置するソプチョピーという人口400人余りの小さな町は、1年に1回、4月に開かれるフェスティバルで賑わう。その名もワーム・グランティング・フェスティバル。いやはやなんともである。

それにしてもわれわれは、ミミズのことをあまりにも知らない。今後とも、まだまだ新発見がありそうだ。そうだこの週末、わが家のミミズ畑でもワーム・グランティングの実験を試みることにしよう。