

生物としての人間（ヒト）

“色彩の好みも、食物の好き嫌いも、色情の好みもすべては、腸管の吸収と排出能力の好みなのです（西原克成）^[1]”

前節で、生物の基本構造が、入力（摂取）、出力（排出）、自己再生（貯留）から構成される単純な散逸系モデル（図 2）で表せることを述べました。植物、動物、人間それぞれの基本構造について、掘り下げてみたいと思います。

植物は、太陽エネルギーと同時に水・二酸化炭素・物質（窒素・リン・カリウムの3大無機栄養塩）を摂取して、ATP（アデノシン三リン酸）と呼ばれる化学エネルギーに変換して貯蔵し、それを利用して、物質（炭水化物）を合成します（注1）。この過程で、使用されなかったエネルギーや熱が、化学反応の副産物である水・酸素とともに外界へ排出されます。このような化学反応は、葉緑体で行われ、光合成と呼ばれます。変換され貯蔵されたATPは、植物の生命を維持する活動や子孫形成に使用され、最終的には、熱として排出されます。そのため、ATPは生体のエネルギー通貨、などと呼ばれます。植物は、動物のように餌を摂取する苦勞なしに、光合成によって太陽エネルギーと入手が比較的容易な素材だけから、化学エネルギーATPを生成できるわけです。阿部公房^[2]は、小説「鉛の卵」において、食事を摂ることなく、光合成だけでリモデリング可能な進化した人間（ヒト）を登場させました。しかし、光合成で生成されるエネルギーは微々たるものであり、微生物ならいざ知らず、大型動物が動き回るだけのエネルギーを光合成だけで全て自己生成することは難しいでしょう。

動物は、自ら光合成によってATPやブドウ糖を合成するのではなく、他の植物や動物を摂取することによってエネルギー源としての炭水化物を獲得します。食事などのカロリー表示は、食材を燃焼させた際に得られるエネルギーを換算したものです。獲得したエネルギー源（炭水化物）は、細胞内のミトコンドリアで酸素を用いて分解され、化学エネルギーATPに変換され、貯蔵されます。その過程で、余分なエネルギーや熱と共に、二酸化炭素と水が外界に排出されます。これは、呼吸による酸化反応であり、化学反応の1つです。動物が活動するエネルギーは、このATPによって維持され、生命を維持する活動や子孫形成に使用された後に、やがては熱となって放散します。

動物では、エネルギー・水・空気・物質の摂取・排出・貯留機能の本質は、消化器官ということになります。酸素呼吸する多くの陸上生物の場合、消化器官に加えて、空気の摂取・排出・貯留機能として心肺系が加わります。動物の種類の違いは、これらの基本形に、各生物種固有の特別な機能・能力が付加されたものに過ぎません。動物の生物としての最も簡単なモデルは、球ではなく、ちくわです（図2）。口から肛門までの内臓（消化系）を一つの管と見なせば、管の中は、体中ではなく、外界です。この事実は、動物のエネルギー保存則を考える際に重要となります。牛は草しか食べないのに、何故あれだけの巨体を維持することができるのでしょうか？また、一日一杯の青汁だけで10年以上生き延びている人がいます（森美智代^[3]）。消化管を体内と見なすと、どう考えてもエネルギーが保存されません。実は、牛のような反芻動物なら複数の胃袋に、一般の動物なら腸内に、夥しい数の種類の微生物が、フローラと呼ばれる一大生態系を形成しているのです。動物が、その消化管（空洞の管＝外界）において、マイクロスケールの微生物コロニーと階層的な生態系を有し、共生関係にあるとすれば、動物のエネルギーや物質の保存則において、それらの機能と相互作用を考慮しなければなりません。腸内微生物の働きや作用は研究途上ですが、動物体内で不要となった尿素や、場合によっては空気中の窒素などを利用して、細胞の原料であるアミノ酸を合成しているのではないかと考えられています。腸内細菌が寄生主である人間の健康に及ぼす影響については、末期の大腸がん患者に健

全な人の腸内細菌（うんち）を移植することにより、病状が劇的に改善されることがあること、精神疾患と腸内フローラの組成に密接な関係がありそうなことなど、重要な発見が相次いでいるのです。

人間（ヒト）も生物である以上、その本質は消化器官あるいは心肺器官です。腹（ハラ）であり、胸（ムネ）です。脳は、進化の最終局面で獲得された付加的な機能に過ぎません。生物の趣向（好き・嫌い）について考えてみましょう。生物は、外的な刺激に対して、ある種の偏向・趣向（好き・嫌い）を示します。ミドリムシは、光の方向性へと引き寄せられていきます（走光性）。このような趣向は一体どこからきているのでしょうか？西原^[4]は、心肺移植を受けた患者の人格・趣向（好き嫌い）が、術後、すっかり変わってしまい、心肺の提供者に極似すること、また専門とする系統発生的観点から、人間（ヒト）の心（好き・嫌いや性格）は、脳ではなく、内臓に宿るのではないかと指摘しています。我々は精神的ストレスを受けると、お腹の調子を壊したりします。マウスに精神的ストレスを与えると、消化器官に見る見る潰瘍が生じてくると言います。精神的ストレスという個体維持の危機状態において、生物の本質である消化器関係が真っ先に応答するというのは当然かもしれません。

また、人間（ヒト）は、幼少期の淡い異性への恋心などを胸（ムネ）がキュンキュンする、などと表現します。あからさまな性欲とは異なる純粋な（？）情緒的感情として美化されていますが、成人も懐かしい音楽や風景で、その頃恋人と過ごした日々を回顧したり、気になる異性からの一言で来るべき恋の訪れを予感したり、胸をキュンとさせる点では子供と変わりはありません。この感情は一体どこから来るものなのでしょうか。内臓が生物として“腹の底から”希求する自己複製の根源的な欲望の声であると考えられないのでしょうか。もちろん、そのような欲望の声は、普段悟られないように注意深く“胸の奥”にしまっているものです。企業家、政治家、医者、聖職者、学者、など、社会的地位が高い人が、あるいは、高い人ほど、英雄色を好むではありませんが、性的スキャンダルの罠に陥ることは、古今東西、枚挙にいとまがありません。人間（ヒト）が人工的に作り上げた道徳という社会的抑制を飛び越えて、いざとなると、根源的な欲望が声を上げ、生物としての目的が優先されてしまう事実は、何ら不思議なことではないのかもしれませんが。

最後に、生物の自己複製について考えてみましょう。大腸菌のように細胞分裂によるもの、ベニクラゲやシロアリ女王のように、自分のクローンを産み落とすもの、があります。これらは、突然変異を起こさない限り、自分と全く同じ遺伝子を有する別の個体を生成することになるので、ある意味、不死であるとも言えます。人間や動物などの有性生殖を行う生物は、メスの遺伝子とオスの遺伝子を半分ずつ引き継ぐ新たな個体を生み出すので、50%の自己複製です。生物が不死であるかどうかに関わらず、遺伝子は脈々と引き継がれていくことになるので、あたかも遺伝子が生物を容器・乗り物として利用しているようです（リチャード・ドーキンス^[4]）。生物の寿命（上限）は、細胞分裂の回数で決まっており、それは、遺伝子の中（テロメア）に組み込まれているとも考えられています。近年の再生医療の急速な発達により、患者自身の骨髄から取り出した間葉系幹細胞と呼ばれる細胞を1万倍に濃縮培養し、患者の血管に注入すると、傷ついた脳の神経が再生するのだそうです。その結果、ほとんど寝たきりだった患者が歩けるまで驚異の回復を示したといます（NHKスペシャル^[5]）。人間には、トカゲの尻尾のような自己再生能力は進化の途中で失われたと考えられてきましたが、それを覆すような知見です。しかし、不死の単純生物を含めた生物全体のモデルを俯瞰すれば、人間（ヒト）にそのような不死の能力の断片が維持されていたとしても不思議ではないのかもしれませんが。iPS細胞や幹細胞濃縮技術は、不老不死、衰えない若さ、など、人類の永遠の夢に迫る革新をもたらす可能性があります。

（注1）太陽エネルギーを利用して水を分解する際にATPを合成し、ATPと二酸化炭素からブドウ糖を合成します。光合成の際、実際に利用されるのは葉が受容する太陽エネルギーの

0.1%に過ぎません。

参考文献

- [1] 西原克成、内臓が生みだすところ、NHKブックス 948
- [2] 阿部公房、R 6 2号の発明・鉛の卵、新潮文庫
- [3] 森美智代、食べることやめました 1日青汁1杯だけで元気に13年、マキノ出版
- [4] リチャード・ドーキンス、日高敏隆ほか訳、利己的な遺伝子、科学選書9、紀伊国屋書店
- [5] NHKスペシャル、寝たきりからの復活～密着！驚異の「再生医療」～、2019年5月4日(土)放送