

「遺伝か環境か」論争から生物学的自他関係論へ

—高木由臣『有性生殖論』にみる生命の‘内と外’の誕生—

From the “Heredity or Environment” Controversy to the Biological Theory of Self-Other Relationship

— Consideration of the Birth of ‘Interior and Exterior’ in Life based on TAKAGI Yoshiomi’s Theory of Sexual Reproduction —

福 田 学
Manabu FUKUDA

目 次

序 章	唯一の全体としての遺伝と環境
第一章	無限分裂増殖と抑制
第二章	有性生殖の起源論—生命の‘内と外’の誕生—
第三章	有性生殖の進化論—生命の分離と結合の運動—
第四章	生殖における時間の問題
終 章	科学と哲学の二極関係運動へ

序章 唯一の全体としての遺伝と環境

氏か育ちか (nature or nurture)。遺伝か環境か (heredity or environment)。こんな古典的な論争は、今や全くの時代遅れのものに思える。少なくとも、このように二項対立的に問うことの愚は、我々の発達観から完全に払拭されているように思われる。「子育て」においても、教育実践においても、両者は共に重要であり、その相互作用をみる必要がある、ということは今日の常識になっており、これらに関わる理論的考察においてはましてそうだ、と (cf.,ピンカー2004,p.7)。

フランスの哲学者M.メルロ=ポンティは、前世紀半ばに行った「幼児の対人関係」という講義において、両者の関係を次のように述べている。「事実上も権利上も、個人にとって『生得的 (naturel)』であるものと、社会的形成に由来するものとを切り離すことなどできはしない。この二系列の現象は別々の諸事実ではなく、唯一の全体的現象 (un seul phénomène global) の部分に他ならない」 (Merleau-ponty1962,p.13)。このように、両者の関係を二つの個別的なものの単なる「相互作用」ではなく「唯一の全体」と捉え、それを成り立たせる両極として遺伝と環境をみる必要性が、今から遡ること約70年も前に指摘されている。

にもかかわらず、上記論争が完全に過去のものとなっているのかは、実のところ疑わしい。少なくとも、この論争が端的に関わる教育・心理関連の領域

では、21世紀に入った時点でも、遺伝の重要性が改めて説かれている。例えば、日本における双生児研究の第一人者安藤寿康は、近年の著書で「遺伝マインド」という造語を用いて、遺伝子に対する一般社会に根強い誤解を解こうとしている (cf.,安藤2011,安藤2014)。アメリカの著名な認知心理学者S.ピンカーも同様の努力を傾注し、一般社会にとどまらず、学术界にまで遺伝子の機能を全面的に否定しようとする傾向が蔓延していることを論難している (cf.,ピンカー2004)。いうまでもなく、安藤もピンカーも「遺伝子万能論者」ではない。人間の発達には遺伝子によってすべて決定されている、と考える専門家などいまだどこにもいない。遺伝子の力を彼らが改めて力説するのは、その力が世間的にも学術的にもいまだ正当に理解されていない、と考えているからである。ピンカーの論難すべてが妥当であるかはともかく、生物学の非専門家が圧倒的に蓄積されたその知見を前に、我々の「内的」自由を脅かしかねない「外的」拘束として、遺伝子を含む生命の機能を捉える傾向を多少なりとももつことは、恐らく否定しえないであろう。

メルロ=ポンティのように遺伝と環境に唯一の全体を見て取るどころか、その相互作用を認める地点にさえ到達していないとするなら、発達の「科学的」理解という点で彼よりもはるかに優位にいるのに、我々のその理解は著しく後退してしまっていることになる。あるいは、科学研究の膨大な知的遺産を前に、それを無視して人間の「内面」に思考を限定し

ようとしているのなら、内と外とを分ける二元論的スタンスによって、内の深い理解を得ることもできないであろう。いずれにしても、メルロ＝ポンティの提言を現代の哲学研究に生かすには、高度に発展した生物学と格闘することが必要となる。

遺伝子機能を否定したり無視することは、それとは正反対の、遺伝子機能を絶対視したりその威力を前に無力になるスタンスと、「同じ穴の貉」である。現在の一部の教育関連領域では脳科学が極度に重視されているが、その背景にも、脳神経という「外的」要因が子どものいわゆる学びや問題行動という「内的」出来事に決定的な働きをしている、とみる素朴な生物観を認めることができる (cf.,福田2015)。こうした傾向が一方に顕著であるため、「外的」機能をあえて認めない、あるいはそれに無関心を貫くといったスタンスが他方に根強く残り続けることにもなるのだろう。我々は、遺伝子にはそこまで恐れるに足る、あるいは期待するに足る機能があるわけではない、と主張するものではない。遺伝子に限らず、生物学的機能は我々を根本から形成し、全面的に基礎づけている。このことを認めたくえで、内を外に譲り渡す場合にも、内から外を頑なに守ろうとする場合にも共通している、両者を分断してしまうスタンスを克服させてくれる知見を、生物の様々な次元に探っていきたい。

生物学では、「遺伝-環境論争」に相当するものとして、「前成説 (preformation theory)」対「後成説 (epigenesis)」論争が知られている。古典的な前成説は、「人を構成する各形態 (form) は、潜在的にはあれ、接合子 (zygote) [=受精卵] の中に完全に与えられており、環境におけるいかなるものも、成体になった人の形態に貢献していない」(Francis 2011,p.120)、とみる。前成説は遺伝学と結びつきながらバージョンアップされているが (cf.,ibid.,pp.125-126)、古典的なそれとしてはいまや完全に退けられ、受精卵の発生 (development) を、「細胞環境による遺伝子調整」(ibid.,p.124) を介して「人が現われ出る過程」(ibid.,p.120) と説明する後成説が支持されるようになってきている。ただしこのことは、現在の生物学では遺伝の対極にある環境がより重視されるようになった、ということの意味していない。両者の相互作用が問題となるようになったわけでもない。遺伝子を環境と切り離されたもの

とみる見方が否定されるようになったのである。実際、遺伝を司るものとして一般にもよく知られているDNAという物質は、むき出しのものとして我々の生命機能を決定しているのではない。これは比喻ではなく、DNA本体やDNAが巻きついているタンパク質には様々な化学修飾物が付着しており、その修飾物が遺伝に果す重要な機能と、その付着および離脱に環境が強く影響することが知られるようになってきている (cf.,Francis 2011,太田2011,太田2013,仲野2014)。端的にいうなら、現在の生物学は、生命を機能させる遺伝子要因の只中に環境要因が浸透している事態を次々と明らかにしている。前者と後者とは全く切り離せず、どこまでが遺伝の影響でどこからが環境の影響かは生物学が進めば進むほど曖昧になっている。遺伝子は、発生・発達において「指令すると同時に指令され、監督すると同時に監督され、原因であると同時に結果である」(Francis 2011,p.137)。現代は、遺伝と環境の「唯一の全体的現象」が科学的に示されるころまで来ている、といえるであろう。

上記の諸事実を精力的に明らかにしているのは、エピジェネティクス (epigenetics) という研究領域である (cf.,Francis 2011,太田2011,太田2013,仲野2014)。この領域の進展は文字通り日進月歩であり、その全体像を捉えるのは容易ではない。この課題に取り組むことは後日に期し、本論は生物学の古典的なテーマの一つ「生殖 (reproduction)」の観点から、「遺伝-環境論争」を捉え直すのに必要な論理的基盤を整備することにしたい。

この観点から取り上げるのは、ゾウリムシ研究の大家高木由臣の著書『有性生殖論』(2014)である。同書で高木が提唱している「原始有性生殖仮説」を導きに、性 (sex) とは何かを生物学的に考えていく。このことで、遺伝と環境の関係の基盤に、自 (self) と他 (other)・内 (interior) と外 (exterior) の関係を見出し、哲学が夙に追究してきたこのテーマを、「性の誕生」という科学がアプローチする問題として捉え直すことが本論の目的である。以降で我々は、高木に従い専ら生物学の視点から自他・内外について論じることになるが、生物学研究が究極で突き当たる問題が、哲学が固有の仕方論じてきた問題と緊密に対応していることを最終的には示したい。「文系」と「理系」の架橋という極めて大き

な課題を念頭におくなら、両者の接点と問題の所在を探ることが本論の役割ということになる。

第一章 無限分裂増殖と抑制

成人の身体を構成している約60兆個の細胞は、そのすべてが受精卵というただ一つの細胞に由来し、原則として同一の遺伝子をもっている (cf., Francis 2011, p.127)。例えば肝細胞も心筋細胞も錐体細胞も、「遺伝子発現 (gene expression) が違うのであって、遺伝子が違うわけではない」 (ibid.)。この遺伝子発現の違いは、遺伝子の抑制のかけられ方が違うことによる。常識では、発生とは文字通り何かが発して生まれてくること、と思われているだろう。受精卵に既に準備されているものがそのまま表に出てくるとみる古典的前成説が、まさにこの常識を体現している。ところが実際には、発生とは細胞分化につれ、遺伝子はその種類に応じて「次々と恒久的に不活性化されていく」 (ibid., p.129) 過程である。この後成説的理解は生物学界にすぐに定着したわけではなく、1960年代に入っても、受精卵の「細胞分化は『体細胞 [=卵や精子といった生殖細胞以外の細胞] の遺伝子が次第に失われていく過程』なのか、それとも『体細胞の遺伝子の働きが次第に抑制されていく過程』なのかについて論争があった」 (高木 2014, pp.181-182) ^{註1)}。1962年にJ.ガードンが行ったカエルのクローン作成研究により、後者の考えが正しいことが実証され、ガードンのノーベル賞共同受賞者山中伸弥らが今世紀に入って開発したiPS細胞が、細胞において不活性化されている遺伝子をいわば時間を巻き戻すように活性に復元しうることを示すことで、「発生過程が抑制過程であることを決定的に証明した」 (cf., p.182)。

このように、活性 (activity) と不活性 (inactivity) ないし抑制 (inhibition) は、現在の生物学では単純な対立項ではなく、両者が相俟って一つの機能を形成する極とみなされている、といえる。活性があるから抑制があり、抑制があるから活性がある。ある次元では活性にしかみえないことにも、別の次元からは抑制を認めることができる。その一例が、たった一個の細胞が分裂に分裂を重ねて60兆個もの細胞に増殖して「この私」を形成する一方、そのほぼすべての細胞が抑制過程を伴っている、という上記

の事態である。

生物界で分裂増殖を端的に体現しているのは、原核生物であるバクテリアである (cf., pp.161-163)。バクテリアは、「餌のある限り分裂し続ける」 (p.74)。1つの細胞が2つに、2つが4つに、4つが8つに、といった仕方とどまるところを知らないのが、バクテリアの細胞分裂 (cell division) すなわち無性生殖 (asexual reproduction) の特徴である ^{註2)}。分裂した細胞同士が融合することは、無性生殖過程では「タブー」 (p.144) である。

したがって、バクテリアは「寿命をもたない細胞」 (p.74) であり、死ぬことがない。より正確には、「自分で死ぬことができない」 (p.161)。生物なのに死なない、というのは、我々の一般常識に著しく反する。バクテリアにしても、紫外線やX線を浴びたり、他の生物に食われるなどといった「事故による死は避けられない」 (p.74)。また、餌も常に不足しているため (cf., p.74)、実際にはどんどん死んでいく。だが、十分な餌や捕食者の不在などの理想条件が仮に整うなら、バクテリアは永遠に分裂し続ける。このことを、例えば人間はいかなる理想条件が整おうと必ず死ぬことと比べるなら、バクテリアを原理的には不死とみなすことも納得できるであろう ^{註3)}。

バクテリアの分裂増殖は一方向的に永遠に進み、決して逆戻りすることがない、という点は、後の考察にとって極めて重要となる。有性生殖が登場するまで、地球上のすべての生物がこの方法によって生命をつないできた (cf., p.75)。この分裂増殖は「暴走」につながりかねず、生物は、「暴走系から抑制系へ」と進化した、と高木はみる (cf., p.162)。上に指摘した、活性と抑制の二極が形成する一元性は、このように生物進化というマクロな次元にも認められることになる。

以上の進化過程を念頭におきつつ、抑制系を意味する有性生殖について考察していこう。

第二章 有性生殖の起源論—生命の‘内と外’の誕生—

1 遺伝的多様性をめぐる議論—有性生殖の存在理由—
「生殖」と聞けば我々は一般に、メス (female) とオス (male) が交合して新しい個体を生み出す、といった人間の場合にも当てはまる有性生殖

(sexual reproduction) を思い浮かべるのではないだろうか。それは古くから文学などの題材となってきたように、我々の強い興味関心を引き起こす身近な出来事であり、「人間生活のほぼすべてに関わると言っても過言ではない」(cf.,pp35-36)。生物学的にみても、それは教科書のレベルで必ず取り上げられる生殖法であるため、「生物学を学んだ者なら誰もがよく知っている」(p.214) と考えられても不思議はないものである。

ところが、実際にはその存在理由は謎に満ちており、「有性生殖が進化の上で維持されている理由は〔学術上の〕重要な未解決問題である」(八杉他1996,p.1418)、とまでいわれている。生物が誕生して以来、無性生殖を行うバクテリアはおよそ38億年という途方もない期間生命をつないできており(cf.,p.161)、現在でも合算した重量で見れば地球上で最大規模を占める生物である(cf.,p.163)。生命の繁栄の点で、無性生殖が極めて優れた生殖法であることは間違いない。しかも、「有性生殖は無性生殖と比較した場合、無視できない多くのコストがかかる」(日本進化学会2012,p.157)。それにもかかわらず、生命は有性生殖という生殖法を編み出し、個体に「死=寿命」をもたらすことになった(cf.,p.79)。死は有性生殖と共に誕生し、死と性は常に背中合わせの関係にあることを、ここで明記しておこう(cf.,柳沢1997,田沼2001,田沼2008,団2010)。

上記の謎に関しては、有性生殖を「異なる性が分けもつ遺伝子を雌雄間で混ぜ合わすことにより、次世代に遺伝的多様性をもたらす仕組み」(p.37)、と説明するのが一般的である(cf.,ピンカー2003,p.60,レーン2007,p.326,田沼2008,p.210,ベラスケス=マノフ2014,p.136)。有性生殖の存在理由を「寄生物や病原菌といった外敵に対する対抗策」と説明するよく知られた説も、その多様性産出能力を前提としている(cf.,ピンカー2003,p.60,ベラスケス=マノフ2014,p.136)。つまり、分裂速度と増殖数では到底かなわない敵の変異・進化に対し、真核生物は有性生殖による多様性を生み出す戦略で応じる、ということである。この説明は、一見理に適ったものにみえる。実際、無性生殖にはみられない有性生殖の諸技法は、ことごとく遺伝的多様性の産出に寄与している。

この点を理解するのは後の議論にとって重要な

で、ここで、有性生殖のメカニズムを必要最小限押さえておこう。

真核生物の細胞には、「母親由来と父親由来の一对の染色体」(p.40)がある。染色体とは、「遺伝情報の担い手であるDNAとタンパク質の複合体」(石川他2010,p.752)である。「染色体を対でもつ細胞」が「二倍体」、「片方だけもつ細胞」が「一倍体」であり、前者で対をなしている染色体を「相同染色体」と呼ぶ(p.40)。相同染色体の一方の染色体に例えばA遺伝子が、他方の対応する位置に例えばa遺伝子が乗っている状態を、一般にA/aと表記する(cf.,40)。大文字は「優性遺伝子」、小文字は「劣性遺伝子」を意味する(cf.,p.40)。

生殖においては、相同染色体のそれぞれが「複製」(p.41)する。一对の染色体をもつ細胞の場合なら、複製によって四本の染色体ができる。複製は有性生殖にだけでなく、真核細胞が行う無性生殖にも起こる(cf.,p.40)。無性生殖の場合、複製した染色体は細胞の中央部に二本ずつ「横に並び」、細胞が真ん中から左右に二分裂することで、染色体は親細胞から娘細胞に「均等に分配される」(p.40)。そのため、「2倍体の遺伝子型〔=遺伝子の組み合わせ〕は、分裂の前後でA/aのまま、変わらない」(p.40)ことになる。それに対し、有性生殖では、複製した相同染色体が細胞の中央部に「縦に並ぶ」(p.41)。つまり、A/aが複製して、A/Aとa/aとが縦に並ぶことになる。これを「対合」(p.41)という。重要なのは、対合時に遺伝的多様化に寄与する「染色体の組換え」(p.41)が起こることである。対合に続いて、二回の「減数分裂」が起きる(cf.,pp.41-42)。すなわち、縦に並んだ二つの相同染色体が、減数第一分裂によって上下に分かれ、A/Aとa/aとがそれぞれ別の細胞に分配される(cf.,pp.41-42)。さらに減数第二分裂によって、相同染色体の各々が別の細胞に分配され、A, A, a, aといった「四つの一倍体細胞ができる」(p.42)。一倍体細胞に相当するのが卵子や精子であり、それは「配偶子」(p.42)とも呼ばれる。

配偶子は「細胞融合」すなわち「受精」によって「初めて二倍体に戻るが、このときの二倍体は、親細胞とは異なる遺伝子型になりうる」、ということが重要である(p.42)。細胞にある染色体は一对とは限らず、二三対もつ人間がそうであるように、

その数が多ければ多いほど遺伝子の組み合わせは多様になる (cf.p.42)。対合時の染色体の組換えと合わせるなら、「無限と言っても過言でない」組み合わせが有性生殖によって実現されることになる (cf.p.42)。有性生殖が、「遺伝的多様性を生み出す仕組みであると言われる所以である」(p.42)。

2 性が関与しない有性生殖—オートガミー—

こうした一般的理解に対し、高木は、有性生殖には「多様性を生まない有性生殖」、「性が関与しない有性生殖」があり、これらがむしろ「有性生殖の本質」をより明瞭に示している、と考える (cf.p.35)。

彼がこうした独自の考えをもつにいたったのは、ゾウリムシなどが行う「オートガミー」という生殖法の研究によってである。オートガミーを理解するため、まずは「接合」という生殖法を概観しよう。「ゾウリムシに限らず……いわゆる繊毛虫と呼ばれるグループに属する種が共通して行う有性生殖——それが接合である」(pp.50-51)。ゾウリムシの「性の違い」は、学術的には「接合型の違い」と呼ばれ、その違いはたとえ「高性能の電子顕微鏡を使っても」、「外見では全く区別できない」(pp.44-45)。しかも、性が固定しておらず、「性転換」(p.60)が起こる。だが、接合に「異なる性」が関与し、接合の結果「親から子へと世代交代(若返り)が起こる」(p.51)ことは、例えば人間が行う生殖と変わりが無い。また、減数分裂と受精が行われる点も、人間の生殖と同様である。ただし、「減数分裂産物である配偶核がもう一度分裂する」(p.53)点は、人間の場合には考えられない接合の特徴である。というのも、配偶子に相当する「配偶核が一倍体のまま分裂するということは、人間で言えば精子が分裂する、卵が分裂することに相当する」(p.53)からである。もっとも、生物界を広く見渡すならば、「減数分裂産物が〔さらに〕分裂するという現象〔自体〕は……ごく普通に見られる」(p.53)。接合に関して「不思議」なのは、「分裂して生じた娘核が核融合する」ことである (p.53)。つまり、分裂にさらなる分裂が重なる一方で、分裂一辺倒ではなく、再結合する力も接合には働いている、ということになる。第一章でみたように、無性生殖の分裂増殖は生命運動の基本であるが、その運動に反する運動を接合は併せ持っていることに留意しておこう。

以上の特徴を接合と共有するオートガミーは、さらに「不思議」な生殖法である。ある細胞と別の細胞との間で行われる接合の場合には、受精に際し、それぞれの配偶核が「相手細胞に移動して相手の配偶核と融合して受精核を作る」(p.57)。それに対して、「オートガミーでは同じ細胞の中で二つの配偶核が合体して受精核を作る」(pp.57-58)。つまり、「減数分裂産物である一倍体核がもう一度分裂してできた娘核同士がそのまま核融合して受精核を作る」(p.54)。オートガミーにおいてはいうなれば、せっかく分裂したものが分裂しただけで満足してそのまま再び合体する、という事態が起きている。あるいは、合体するという目的のためだけに分裂している、とみることもできるかもしれない。オートガミーでの核変化を細胞の変化に移し変えて表現するならば、それは「細胞分裂してできた二つの娘細胞が、そのまま細胞融合して一個の細胞に戻るようなもので、細胞分裂の冒涔とも言えるようなことをやっているのである」(p.54)。第一章でみたように、バクテリアの細胞分裂では、一度分裂したものが再度結合するのは「タブー」である。その「タブー」を打ち破る生命の動き、すなわち、分裂増殖の元にある斥力 (repulsion) に相対して結合を引き起こす引力 (attraction) が、オートガミーで明示されるようになっている、と高木の論の延長上にみることができよう。なお、斥力は「一を多に、および自を他に遠心的に発散させる力」と、引力は「多を一に、および他を自に求心的に還元する」力、と規定する (水野2008,p.145)。生殖における分裂と結合の運動については後により踏み込んだ考察を行う。

上の概観に示されているように、「核レベルで見れば、接合とオートガミーの違いはわずかのよう」(p.58)にみえる。我々の表現でいうと、分裂と結合の運動を核レベルで生み出している点では、両者は共通している。ただし、核分裂と核融合の運動を異なる細胞間で行っている「接合では異なる遺伝子型の異性間での一倍体遺伝子の交換になる」(p.58)。この点で、「接合は、『性の関与する遺伝的多様性を生じる』典型的な有性生殖」(p.58)である。それに対し、同じ細胞の中でその運動を生み出しているオートガミーは、異なる細胞間で遺伝子を交換しているわけではないため、遺伝的多様性を生み出すことはない。

このような、「異性を必要としない、遺伝的多様化を保証しない」(p.84) オートガミーを有性生殖の一つとみなすこと、これが高木有性生殖論の根本的発想である。本章の1から明らかなように、この発想は、有性生殖に関する生物学の古典的見解と真っ向から対立する (cf.,p.84)。そもそも、性の関与し無い生殖を有性生殖とみなすことは、形式論理的にみるなら矛盾であり、我々の一般常識にも反している^{註4)}。高木のこの著書は生物学に限定されたテーマを扱いながら、我々の思考が自明としている事柄や観点を覆す見解を随所に披露している。時には、哲学上の問題——ここでは‘で無い’と‘で有る’との関係——に鋭く迫るものともなっている。

3 生殖運動の二次元化

高木は、有性生殖の諸相を「性の分化による遺伝的多様化」と常に関連づけて考えようとする生物学の常識 (cf.,p.94,p.98) を議論の俎上に載せ、それを否定する立場を明確にし、その立場に立つことを議論の前提としたうえで、そこからみると有性生殖がどのように見直されることになるかを明らかにしていく。我々もこの論述形式に倣い、以下、有性生殖の起源および進化について考察していくことにする。

高木によると、生物学の古典的見解は、有性生殖の起源を「バクテリアの接合」(p.98) に求めている^{註5)}。なぜなら、「ゾウリムシやアメーバなどの真核生物が登場するはるか以前に、原核生物のバクテリアにすでに性の違いがあり、異性間での遺伝子DNAの移動によりゲノムの多様化がもたらされていた」(pp.98-99) からである。高木はこの古典的見解を前にして、バクテリアの接合が有性生殖ではない理由を直接的に論じるのではなく^{註6)}、遺伝的多様化を有性生殖の本質とは認めないという前提に立って、有性生殖の起源をバクテリアの接合以外のものに見出そうとしている。彼は、バクテリアが行わない「減数分裂と受精」に着眼し、それをその起源から再考していく (cf.,p.99)。

減数分裂と受精も遺伝的多様化のための仕組みと通常理解されている (cf.,p.98)。彼はこのことについても、現象を遺伝的多様化と関連づけない、という前提に立って見方を転換しようとする。彼は、二倍体 (diploid) と一倍体 (monoploid)^{註7)} に着

眼し、減数分裂を「二倍体の一倍体化」に、受精を「一倍体の二倍体化」に包含されるものとみなす (cf.,p.99)。減数分裂は、生物学的に「恐ろしく複雑な仕組み」(p.99) であり、この複雑さが遺伝的多様化を可能にしている (cf.,p.99)。だが、遺伝的多様化を無視すると、従来生物学が解明してきた精緻極まるその仕組みではなく、減数分裂と一倍体化との関係が問題となりうるのがみえてくる。前者が仮に遺伝的多様化を目的にしていたとしても、後者もそれを目的としているとは限らず、「減数分裂ではない一倍体化」(p.99) を想定することができる。この想定は、減数分裂と「二倍体の一倍体化」とをいわば素朴にイコールと捉えていた従来にはない見方である (cf.,p.113)。「減数分裂と受精という現象が見られる以前に、減数分裂と受精とは全く違ったやり方での『一倍体化と二倍体化』が行われ、それが有性生殖の原初的なプロセスであった時代があったのではないか」(p.99)。

では、このように想定すると、有性生殖の存在理由はどのように捉え直されることになるのだろうか。

この問いに答えるには、バクテリアのような原核細胞と真核細胞との生存戦略の違いを踏まえる必要がある。既に述べたように、バクテリアは、「速いDNA複製・速い細胞分裂により、短時間に自らのコピーをたくさん作る」(p.105)。その際、コピーバクテリアの一部に突然変異 (mutation) が起きる。それは、「多くの場合不都合な変化である」が、生育環境が激変した場合などに、その「現状変更が、生存に有利に働くようなこともありうる」(p.105)。突然変異したバクテリアはほとんどの場合に死滅するが、その際には他のバクテリアが生き残り、一方でごくまれに突然変異体が有利になった場合には、その他多数のバクテリアが死滅しても、生き残った変異体が猛烈な速度で分裂増殖していくことになる。「突然変異はある確率でランダムに起こるので、突然変異の起こる頻度よりも速い頻度で自分のゲノムのコピーを作っておけば、仮に大部分のコピーが死滅しても、生き延びられるコピーが出現しうる」(p.106)。このように、「より速く、より多く」(p.106) を戦略とするバクテリアにとって、突然変異は「利用する対象」(p.107) である。

この状況を一変させたのが、真核細胞におけるゲノムサイズの大規模化である。それは真核細胞に「同

じ細胞が様々な事態に対応できるという画期的な能力」(p.106)をもたらず反面、突然変異を「隠す対象」(p.107)にさせる。というのも、それによる現状変更は、バクテリアにとってもそうであるように、ほとんどの場合に生存にとって不利であり、たとえ有利である場合でも、大型化したゲノムの複製に時間がかかる真核細胞は、バクテリアのような身軽な分裂増殖戦略をとることができないからである。そこで、真核細胞は、「ゲノムを二セットもつことによって、有害な劣性突然変異の発現を抑え、もう一方の正常な遺伝子の相補性〔=対を作る性質〕により、元の機能を維持する」(p.107)戦略をとるようになった。つまり、ほとんどの場合に生存に不利な突然変異遺伝子は、さしあたり「有害」とみなされ、劣性遺伝子(recessive gene、潜性遺伝子とも訳される)として発現を抑制され、それと対応する位置にある変異していない遺伝子が優性遺伝子(dominant gene、顕性遺伝子とも訳される)として発現する、という二倍体を選択するようになったのである。

ただし、突然変異が「進化の原動力」(p.107)であるのは、バクテリアに限らず真核細胞にとっても同様である。そうである以上、それを「ただ隠しもっていたのでは意味が無い。突然変異は検証されてこそ意味がある。原核細胞は一倍体であることが〔そのまま〕検証の仕組みになっていたが、大型ゲノムをもつ二倍体の真核細胞は、一倍体化する仕組みをもつことによって検証しなければならなかった」(p.107)。ここでいう検証とは、突然変異遺伝子の発現を抑えている二倍体を一倍体化することで、その抑制を解除し、それと環境との適合性を現実問うことである。それは隠されているものを表に出すことであり、その意味では、隠すとは「安全に保管すること」(p.107)でもある。検証ないし表に出す一倍体化と、保管ないし隠す二倍体化とが循環することが「原初有性生殖」(p.107)であり、この循環が有性生殖の存在理由である、と高木は考える。

以上の考察から、有性生殖の誕生は、いわばのっぺらぼうに分裂増殖している一次元的な生殖運動が二次元化・二層化したことを意味している、と解釈できるのではないだろうか。「隠す」ことは、内に対しての外、外に対しての内があるからこそ可能

となり、その限り、原始有性生殖の隠すとは、生命にとっての内と外の同期的誕生を意味しているはずである。この解釈を基に、通説と高木仮説とをその特徴に応じて対比しよう。通説は、バクテリアなどの一次元的な生存戦略に対抗するための方策として有性生殖を無性生殖と同じ一次元的な世界に位置づけているのに対して、高木は、無性生殖から有性生殖への生命の進化過程が自らのなかに次元を設定していくさまを浮き彫りにしようとしているのではないだろうか。通説が、無性生殖と有性生殖とをいわば直線的に対置しているのに対し、高木は、無性生殖が自らの内から有性生殖という他を生み出していく過程を描き出している。あるいは、両生殖法をその著しい性格の違いに応じて別個と捉える通説に対し、高木は、誕生からダイナミックに進展していく生命の運動そのものにアプローチし、両者に連続性を認めようとしている、とみることもできる。実際、高木は、原初有性生殖を「無性生殖の変形とも言える過程」(p.119)と表現しているように、両者の境目で生起している出来事を問題にしている(cf.,pp.100-101)。有性生殖の内部に無性生殖を認めようとしている、といってもよいだろう。なお、生命の内と外は現在の生物学の一大テーマとなっていることを付言しておきたい(cf.,団1996,村瀬2000,永田2017)。

高木の議論は生物学を超える意義をもっていることにもふれておこう。内と外は人間の発達にとっても極めて重要な意味をもつ。‘私’の誕生は内と外の誕生と同期的であり、隠れる・表に現れる、ということは、精神発達の基礎にある出来事である(cf.,Piaget et Inhelder 1966,ピアジェ2007)。その限り、人間の発達を有性生殖の起源・進化の問題と関連づけて考察することが可能となるはずである。その全面的考察は今後の機会に譲るとして、生物学では自他関係がどのように論じられているかを第三章でみることで、上記の関連づけがなされうる接点を示すことにしたい。また、‘内と外’は論理学の重要テーマでもあり(cf.,福田2017)、彼の議論をそれに関わらせることが可能である。この点については、引き続き生殖における内と外の発生と展開を論じることで、論理学にとって意味をもつはずの具体的素材を生物学から提示することにしたい。

第三章 有性生殖の進化論—生命の分離と結合の運動—

1 内から外へ—保管と検証の循環運動—

高木は原初有性生殖でなされている循環を、「無性的一倍体化と無性的二倍体化」(p.116)の循環、と仮定している。第二章の1で述べたように、二倍体細胞が行う無性生殖は細胞分裂に際して染色体の複製と分配を一回ずつ行っている。生命進化のある段階で、そのうちの複製が重複して「複製・複製・分配」となるならば、「二倍体化が実現しうる」ことになる(pp.100-101)。同様に、そのうちの分配のほうも重複して「複製・分配・分配」となるならば、「一倍体化が実現しうる」ことになる(pp.100-101)。第二章の1で説明したように、通常の有性生殖における一倍体化も、複製の後に減数分裂が二回行われる限りでは、「複製・分配・分配」が起きているといえるが、複製の後に「対合」という過程が入るところが、原初有性生殖とは異なっている(cf.,p.110)。原初有性生殖は無性生殖の特徴を引き継ぐ仕方で循環を実現させるようになったため、無性生殖から有性生殖への橋渡しの役割を果たすことになった、というわけである。

このような過渡期は、一倍体化に際し、無性生殖でも通常の有性生殖でも問題とならない事態に直面しなければならなかったはずだ、と高木はみる。なぜなら、その一倍体化は、細胞の二分分裂ではない一方で、減数分裂のような「特別な分配装置」(p.112)を備えたものでもないからである。その限り、各細胞への遺伝子の分配がそれによって「うまく二等分される」かどうかは「偶然」にゆだねられ、例えば「一方〔の細胞〕がすべて」を受け取って、「他方〔の細胞〕は何も受け取らないようなケース」も生じるに違いない(pp.111-112)。これではそもそも生き残ることが困難な細胞が出てきてしまい、変異遺伝子の検証という目的も果せないことになりかねない。そのため、「有性生殖の進化は、突然変異の有用性を検証するシステムをいかに確実なものにするかという方向に向かったのではないか」(p.113)。減数分裂は、相同染色体の対合を介して遺伝子の二等分を確実に実現してくれる一倍体化として、突然変異の検証をより確実に果させてくれるものとして出現した、と考えることができる。

有性生殖の目的をこのように理解するならば、一見「不思議」な生殖法であるオートガミーが、進化の運動のなかに明瞭に位置づくことになる。

減数分裂が既に行われているオートガミーは、高木仮説によると、原始有性生殖の次に続く有性生殖である(cf.,p.157)。第二章の2で述べたことを確認・補足しよう。A/Aという遺伝子の組み合わせがA/aに突然変異した細胞を想定しよう。その細胞では、二倍体小核の減数分裂によって4つの一倍体小核A、A、a、aが生じる。その後、オートガミーの特徴として、そのうちただ一個だけが生き残り、残りは死滅する(cf.,p.115)。4つのうちどれが残るかは確率的に決まるため、aも5割の確率で生き残る(cf.,p.115)。劣性遺伝子aの形質が現実化するには、通常の有性生殖であれば、その「遺伝子をもつ配偶子が同じa遺伝子をもつ異性の配偶子」(p.115)に巡り合うことで、a/aの組み合わせにならなければならない。そのような巡り合いになるかどうかはあくまで「偶然の問題である」(p.115)ため、突然変異遺伝子aの検証も偶然の機会に委ねられることになる。ところが、「オートガミーは交配相手を必要とせず、親のA/a細胞の内部で、減数分裂過程も受精過程も済ませて」(p.115)しまう。そのため、一倍体小核aが生き残った場合には、それがもう一度分裂して配偶核を作り、それらがそのまま合体して受精核a/aになる。したがって、A/a細胞から生まれる細胞のうち確率的には必ず5割がa/a細胞になり、突然変異遺伝子aの有用性が確実に検証にさらされることになるのである(cf.,p.115)。以上のように、オートガミーは、細胞内に保管されている劣性遺伝子を表に出すという点で、非常に優れた生殖法である。有性生殖の本質を突然変異の有用性の検証とみる高木が、生物学の常識に反して、これを有性生殖に組み入れる所以である。

2 遺伝的多様性に関する論点

ところで、オートガミーは、A遺伝子の形質を現実化していた細胞からa遺伝子の形質を現実化する細胞を生み出している以上、遺伝的多様性を、少なくとも遺伝的差異を生み出している、と考えるべきなのではないだろうか。

この疑問は、有性生殖の誕生によって内と外が同期的に誕生したことに関連している。遺伝的多

様性を問題とするに際し、二倍体の場合には、内に保管されている遺伝子・ゲノムの次元と^{註8)}、表に現れる遺伝的形質の次元とを区別しなければならない。生物学では伝統的に、この区別を「遺伝子型 (genotype)」と「表現型 (phenotype)」という用語で行い、高木もこの伝統を踏まえている (cf., pp.114-116, pp.150-151)。この区別に従うなら、「遺伝的多様性を生まない」ことは、「遺伝子型の多様化には関わらない」ことを意味している、とみなせる。

だが、高木のいう「遺伝的多様性」は、上記区分に依るのでは捉えきれない含意をもっている。彼自身の論述を超えて、この含意を明確にしよう。

オートガミーは、細胞内に保管されている変異を外に生み出していくことには適しているが、「異性」に参与する生殖法ではないため、他の細胞から異なる遺伝子を取り込むことで、ゲノムを多様化していくことには貢献しえない。このような生殖法は遺伝的多様性を生まない、と高木がみなしている以上、彼にとって遺伝的多様化とは、細胞内に差異を溜め込んでいくことであり (cf., p.93)、内と外という次元が誕生した後に問題となる内の多様化を意味しているはずである。もちろん、ゲノムの多様化は突然変異によってもたらされ、オートガミーが内から外に表出して検証する差異も、突然変異である (cf., pp.114-116)。したがってより正確には、外から内へという明確な方向を伴った差異の取り込みが認められる生殖法に、高木は遺伝的多様化を認めている、ということになる。

ところが、高木は、バクテリアについてもその変異手段に遺伝的多様化を認めている (cf., p.94)。一般的にあって、バクテリアが卓越したゲノム多様化能力を備えていることは疑いえない。猛烈な速度の細胞分裂増殖において突然変異を発生させるだけでなく、第二章の3に述べた接合がバクテリアのゲノムを変異させるし、「水平遺伝」(p.94) と呼ばれる遺伝子の転移もバクテリアには頻繁に起きている。しかも、接合は「異性間」での遺伝子の移動であり、異性が関わらない水平遺伝も、「異なる細胞から」の遺伝子の移動である (cf., p.94)。その限り、それらを介したバクテリアゲノムの変化は「外から内へという明確な方向を伴った差異の取り込み」を行っているように思われる。

しかしながら、高木と共に明らかにしたように、突然変異を「隠す」必要性が、生命にとっての内と外の同期的誕生をもたらし、変異ゲノムの保管と検証の循環運動、すなわち原始有性生殖を開始させたのである。ゲノムの突然変異はバクテリアのような一倍体にとって「利用する対象」であるわけだが、見方を変えれば、隠すという選択肢をもたないバクテリアは、接合や水平移動によってもたらされるものも含めて、変異を「利用」し「検証」する他に道はない、ということでもある。バクテリアには、変異を溜め込んで保管しておく内はなく、内がなければそれと同期的に誕生する外もありえない。バクテリアが変異を利用・検証するということは、厳密にいうなら、それを利用・検証しない選択肢をもった我々真核細胞生物がバクテリアの活動に読み込んでいる意味である。バクテリアにとっての利用・検証の意味は、いわゆる種のレベルに立つか個体のレベルに立つかで変わりうるため、有性生殖との比較には慎重な議論が必要であるが、遺伝的多様化の条件を、高木のように「外から内へ」という方向を伴った差異の取り込みに置く以上は、遺伝的多様性を本当の意味で問題にできるのは、生命の運動が内と外とを同期的に誕生させた後でしかない、ということになる。

バクテリアのゲノムは、突然変異以外にも接合や水平遺伝によって「多様化」するのに対し、ゾウリムシのゲノムがオートガミー自体によって多様化することはなく、オートガミーが表出する差異は突然変異でしかない——高木の議論をこのように整理してみても、既に、ゲノムの次元と遺伝的形質の次元、すなわち内と外との区別が前提とされている。仮に両者が分かれていないとしたら、この次元区分がまだ発生していないバクテリアの場合と同様に、差異の表出は遺伝的差異そのものとしてしか捉えられないはずである。換言すれば、オートガミーについて問題となっているのは、遺伝的多様性の有無それ自体ではなく、遺伝的多様性の有無が内と外とで異なっている、ということである。そうである以上、「オートガミーは遺伝的多様化には関与しない」という考えは、内・外の区別の発生を前提とせずには意味をもたないことになる。

多様性に関する以上の議論は、そもそも内や外という概念をどのように規定し論じるか、という問題

を引き起こすことになる。無性生殖から有性生殖への連続的変容、すなわち、内から外が同期的に生み出され、一次元的世界が二次元化していく過程は、内と外とを単なる反対概念とみなす形式論理的思考では捉えきれないであろう。逆にいえば、有性生殖の誕生と進化は、その解釈をどれほど深められるかによって論理的考察の深淺を測ることのできる、格好のモデルケースになってくれるに違いない。

関連して、以上の議論には、時間と空間をどう考えるべきか、という根本問題が潜んでいることにもふれておきたい。バクテリアに次々に起きていくゲノム変異をいわゆる第三者視点から比較するならば、変異「前」と変異「後」の度合いに応じた多様性を確かに見て取ることができるであろう。この見方は、細胞という物体が空間内で時間軸に従って変化していくことを自明の出来事とみなしている。高木の議論はこれに対し、我々の細胞や思考もその一部であるところの生命の運動そのものに定位し、生殖の進化過程で内や外がどのように生み出されていくかを描出しようとしている、と解釈できる。この解釈が正当であるならば、高木理論においては、物体が位置づく「外的」な空間や空間化された時間を素朴に前提とすることはできないはずである。この点を本格的に論じるのは本論を超える課題であるが、時間については第四章で可能な範囲で論じることにはしたい。

3 性とは何か

引き続き、有性生殖の進化過程を追うことにしよう。

高木によれば、オートガミーに続く有性生殖は、「同系交配型」(p.123) と呼ばれる有性生殖である。その一例は、ゾウリムシが「性転換」して行う接合であり (cf.,p.95)、「雌雄同体種」が行う有性生殖もこれに含まれる (cf.,p.153)。これに対し、哺乳類や鳥類などが行う雌雄の固定的な区別がある有性生殖は、「異系交配型有性生殖」と呼ばれる (cf.,pp.122-123)。高木によると、有性生殖は同系交配型から異系交配型へと進化した (cf.,p.123)。同系交配はオートガミーと同様、「非親型」すなわちa/aという「劣性ホモ」を生み出しやすい (cf.,pp.133-134)。したがって、それは突然変異の有効性の検証には優れているが (cf.,p.153)、見方を変えれば、「劣性ホモが一挙に表現され、これまで問

題無くやってきた遺伝子に激変をもたらすことになりかねない」(p.155) ことにもなる。それに対し、我々哺乳類が行うような「最も進んだ異系交配型有性生殖は、……突然変異が劣性ホモとして表現型に現れるのを抑制するように働く有性生殖法と言える」(p.154)。もちろん、確率的に低くなるだけで劣性ホモは生じる。それはいわば、「ほどよく『非親型』の表現型が生じる」(p.155) 生殖法である。

このように、同系交配から異系交配へという進化過程として有性生殖を理解することで、高木においては、そもそもの「性」の意味づけが以下のように独自のものとなる。

「一般には、性とは自分とは異なる他者 (ノン・セルフ Non-self) を認識する仕掛けであるとみなされている。〔確かにそれは、〕最終的には他者の認識装置になるとしても、性が誕生した時点では、性とは、『突然変異の有効性を素早く検証するための交配相手』として、自分の分身を一時的に他者であるかのようにしつらえる仕組みだったのではないだろうか。別の表現をすれば、性は自系接合〔= 遺伝的に均質な細胞集団内の接合〕を可能にするために、仮の他者もしくは偽の自分 (シュード・セルフ Pseudo-self) を作りだす仕掛けとして生まれたのではないだろうか」(p.136)。

A/Aホモが突然変異によりA/aヘテロになった場合、遺伝的形質つまり表に現れ出る自分には変わらない。その意味では、aはA/a細胞にとって「自分の分身」でしかなく、non-selfではない。オートガミーにおいてそうであるように、aは、Aやaの「交配相手」となる限りで、A/a細胞のpseudo-selfすなわち「仮の他者・偽の自分」となる。このように、高木が定義する性は、細胞内からpseudo-selfを生み出し、それを介して他者をselfに対置させるダイナミックな過程である。「メス」と「オス」といったように固定的に二分され、互いが互いを異なる他者として認識し追求する性は、この過程の結果でしかない。

性に対する高木の意味づけを我々なりに解釈して、性の進化過程を以下の四つの過程に分類しよう。[1] 細胞にとってselfの発生以前の状態がある。[2] この状態から、self とpseudo-selfとの境界が発生してくる。この段階では両者の分断はいまだ起きておらず、selfの発生直前ないしその萌芽期にある。[3]

selfとpseudo-self とを境界が完全に分断し、後者がnon-selfとなるのと表裏一体に、non-selfではないものとしてのselfが誕生する。つまり、selfはいわば二重否定によって誕生することになる。[4] non-selfはselfと固定的に対峙するものとなり、「本当の」他者(other)に転じる。このように、生殖運動が自らの内側から生み出した、自と他を湧出させる「仕組み」が性である、と解釈できる^{註9)}。

ところで、性のこうした見方と連動して、高木は、「異系交配が遺伝的多様性を生み出す」という生物学の通説を反転させ、「同系交配こそが遺伝的多様性をもたらす」、と主張する(cf.,pp.130-134)。上に述べたように、細胞内の変異すなわち自分の分身を隠し保管しようとする異系交配に対し、同系交配はそれらを形質として表出し検証にさらそうとする。このような、変異を外に生み出していくという意味での遺伝的多様性の産出は、性がいまだ出現していないオートガミーにも、性転換して同系交配を行う有性生殖にも基本的に共通している。こうした変異検証の容易さというメリットがあるからこそ、同系交配が性の進化の過程で出現し、今日の生物界でも、「どうしても同系交配を行おうという熱意のようなものさえ感じさせる」(pp.135-136)ほど広く行われている。いわゆる近親相姦を忌避する我々は「生物一般について考える場合にも、異性間の接合＝異系交配とみなしている」(p.135)が、性は、身内同士の交配である「同系交配を可能にするために出現した」(p.142)、と高木は考える。

生殖法が、変異の検証のみを行う無性生殖から、その保管をしつつ検証に重きを置く同系交配型有性生殖に移行し、さらに検証しつつ保管に重きを置く異系交配型へと進化した、とみるのは、生殖運動の連続性を確保するという点で説得力のある仮説である、といえよう。

同系交配と異系交配との関係を前にして、高木は表現型と遺伝子型の区別に改めて論及し、遺伝的多様性を両型に応じて二区分すべきとしている(cf.,pp.150-153)。その区分に則るなら、同系交配について彼が論じている遺伝的多様性は、遺伝子型と表現型との両方に跨ってはいるが(cf.,pp.150-151)^{註10)}、主に後者に関わるものであることになる(cf.,p.151)。一方、異系交配で問題となる多様性は、遺伝子型の多様性であり、「潜在的多様性」(p.156)である。

したがって、有性生殖の進化を遺伝的多様性の側面からまとめると、「有性生殖は遺伝子型の多様性を高める方向に、表現型の多様性を抑制する方向に進化した」(p.156)、と結論付けられることになる。

このように、有性生殖において遺伝的多様性が異なる形をとる限り、その産出を高木のように同系交配に認めるか、それとも通説のように異系交配に認めるかは、多様性そのものの理解にとってはあまり本質的な問題ではないだろう。重要なのは、「有性生殖は遺伝的多様性を高める方向に進化した」(p.156)とのみ考える通説が、多様性を一次的に捉えているのに対し、高木は多様性に遺伝子型と表現型という‘内と外’の次元区分を設定したことである。「有性生殖の進化過程では同系交配型が異系交配型に先行した」、という仮説も、この次元区分を前提としてはじめて成立することになるはずである。

4 自他関係論—斥力と引力の均衡—

本章の2で我々は、高木の論述を導きに、遺伝的多様性を外から内へという方向をもった差異の取り込みと規定した。それに対し、同系・異系交配の考察における高木は、遺伝子型にも表現型にも、すなわち内にも外にも多様性を認めている。前者が、生殖の進化に定位した際に明らかとなる動的過程としての遺伝的多様性であるのに対し、後者は、遺伝的多様性にとる最終的な形態であり、内と外とを静止的に分かれたものとみる見方に対応している、といえる。

高木は遺伝的多様化を有性生殖の本質とは認めないわけだが、以上のように遺伝子型と表現型の両方に跨る多様性を認めている限り、彼が否定しているのは通説が扱うような一次的な遺伝的多様性のことである、ということになる。そうである以上、もう一步踏み込んで、遺伝的多様化の一次元性が遺伝子型と表現型とに二次元化していく動的な過程にも目配りする必要があることになろう。高木は上述のように、性についてはその動的過程を鋭く見て取っており、「メス」と「オス」が固定している現在から、性転換する流動的な状態に遡り、さらに性の誕生地点にまで思考を経巡らせている。進化(evolution)論的思考を特徴づける、起源に向けてのこうした逆進展(involution)的遡行を我々は多

多様性に適用し、その進化過程を、静止し固定した多様性から、内と外の生成を通して生み出されてくる多様性へと遡行した。この逆進展は、内と外の発生の考察へと遡及的に引き継がれることで、より徹底されることになるだろう。

高木は「自」と「他」の視点から内と外の問題を問題にしている。

本章の3において、我々は性の進化における自己関係を次の四段階に定式化した。[1] 他はもちろんいまだself（自）もない、「何ものでもない」状態に、[2] selfとpseudo-self（偽自）との境界が萌芽的に発生し、[3] その画定が後者をnon-self（非自）にすると同時に、その否定としてのselfを確立させ、[4] 最終的に両者をselfとother（他）として対峙させることになる。これは、自と分離的に非自が生み出され、それが他として確立していく過程を論述したものである。この論述は実のところ、いまだ一面的である。最終段階の[4]は、有性生殖の進化過程としてみれば「最も進んだ」異系交配型に相当する。その段階では、自と他は、例えば「メス」と「オス」、「卵子」と「精子」という形に固定され、互いが互いに変容することのない、相互排他的な状態となる。実際、ゾウリムシが頻繁に行う性転換など、人間では決して起こりえない。ところが、ゲノムの次元に立つなら、[4]の段階における自は、突然変異や異性との交合を介して、「潜在的な多様化のタネ（資産）を内包することになる」（p.154）。つまり、自が他を「差異」として、つまり、pseudo-selfにもnon-selfにもなりうる潜在的な自として、自らの中に次々と取り込んでいくことになる。その際、異性は、自との外的距離が大きければその分、自の内的多様性を強化しうる「遺伝的背景の違いの大きい他者」（p.135）として立ち現れることになる。[2]から[4]に進んでいくにつれて、他は自から生み出され、分離し、遠ざかっていくが、以上の考察に示されている通り、その裏面ではそれと真逆の、他が自に接近し、結合し、吸収されていく動きがあるのである。[2]から[4]の過程は、その過程とは反対方向の運動を下絵とすることで、現実としての厚みをもった過程となっている。性は、自から他が出ていく過程に、他が自に入り込む過程が重ね合わさったものであることになる。より一般化していこうなら、外に出ていく運動は内に回帰する運動と重

ね合わさり、外に向かって発散する斥力は、内に向かって還元する引力と均衡を保って機能している、と表現することができるであろう。

分離と結合の運動は、有性生殖の進化というマクロな側面にのみ認められるものではない。例えば生殖の方法の面からみて、原始有性生殖が行っている「一倍体化と二倍体化」の循環は、自他の分離と融合を端的に示しているし、その循環を引き継ぐ減数分裂と受精も同様である。オートガミーは、自の内の他を、異性の介入なく自と自の合体のみによって生み出している限り、分離と結合の運動をある意味最も純粹に体现している、とみなすことができる。また、ゲノム変異の面からみても、その「保管」と「検証」は、細胞内の遺伝子と細胞外の環境との分離と結合の運動を、細胞の立場から表現したものに他ならない。あるいは、異性との関係の面からみても、有性生殖は、「オス」と「メス」という性が固定している場合にさえ、人間の男女関係が一つの典型例となるように、分離と結合を繰り返す運動である。まして、ゾウリムシのように性そのものが転換する場合には、この運動の特性が一層前面に押し出されることになるだろう。このように、有性生殖においては、その様々な側面の違いを超えて、自と他、内と外とが分離と結合の運動を激しく繰り返しており、むしろその運動こそが自と他、内と外とを生み出し、それらを運動の両極として確立していくのである^{註11)}。

第四章 生殖における時間の問題

1 出発と回帰の運動

第三章では、遺伝的多様性は、自他や内外を生起させる分離と結合の運動の「結果」とみなすことができるため、その運動の一つである減数分裂と受精のほうが有性生殖のより本質的な成立条件といえる、ということが示された。

高木は、「性の分化」・「遺伝的多様化」・「世代交代」・「減数分裂と受精」という有性生殖の四つの特徴のうち、前二者を決定的に重要とみなす通説に対し、後二者をより本質的とみなしている（cf,p.94）。では、第三章の考察は、「世代交代」とどのように関係しているのだろうか。

世代交代に関する彼の考察に特徴的なのは、ゾウ

リムシが行うオートガミーと、バクテリアが行う接合とを比較し、前者では世代交代がなされているのに対し、後者ではそれがなされていない、とみなす点である (cf.,pp.93-95)。

バクテリアの接合とは、雌雄バクテリアが接着して雄バクテリアのDNAの一部などが雌バクテリアに送り込まれ、「遺伝子組換え」が起きることである (cf.,p.93)。したがって、接合「前」と「後」とでは、異なるバクテリアが生まれており、しかもそこには雌雄の差異が関わっている。それにもかかわらず、高木はそこに世代交代を認めない。彼は、「新個体の形成」という言葉を世代交代とほぼ同義に用いているが (cf.,pp.33-34)、時間が経過するにつれて個体間に差異が生み出されていても、それをもって「新しい」個体が形成されたとみなさないところに、彼の世代交代論の独創性がある、といえる。

この独創性がしかしながら、彼のいう「世代交代」がそもそも何を意味しているのか、の理解を難しくさせている。彼はこの用語の意味については特に論じていないので、これまでに明らかにしてきたことを援用しながら、彼の論述の含意を汲み取ることにしよう。

オートガミーとバクテリア接合との対比において、後者にはない前者の際立った特徴は、分裂したものの同士がそのまま融合する、ということである。このことはバクテリアにとってはタブーであり、分裂は一方的な増殖を意味する。このことを導きとするなら、生殖に性差が関わり、個体同士に変化が生じていても、分離と結合の運動が起きていない限りその変化は世代交代とは認められない、という解釈が可能となる。斥力と引力との均衡運動を実現しておらず、斥力一辺倒の場合には、そこに世代交代を認められない、と解釈することもできるかもしれない。

こうした解釈の対極にあるのが、細胞分裂による細胞の増殖にも生と死の交代を認める見方である。バクテリアを含む単細胞生物の「寿命」を「細胞分裂からつぎの分裂までの時間」(石川他2010,p.p.611)とみなしたり、「細胞分裂で子細胞2個が生じる時、親細胞が死んだとみなす」(巖佐他2013,p.555)場合、細胞分裂増殖に明確に世代交代が読み込まれている^{註12)}。

こうした見方において基準となっているのは、上

の引用中にもある「時間」である。変化は変化しないものを背景としてはじめて変化として浮き彫りになるが、上の見方においては「直線型時間」がその背景を担っている、といえる。この直線型時間が絶対的な基準となるならば、細胞の分裂増殖において教科書的に厳密なクローン集団が維持されていても、一個が二個に分裂した限りで、二個になった細胞を一個であった細胞に対して「新個体」とみなし、世代交代を認めることができるようになる。確かに二個の娘細胞のうちのどちらがより「新しい」かは判然としないにせよ、分裂「前」の母細胞に対してはそのようにみなすことができる。そもそも、細胞分裂に対して用いられる、親細胞・母細胞、子細胞・娘細胞、という生物学用語が、細胞分裂に世代交代を明確に読み込んだ表現である。

それに対し、世代交代を一方的な変異の出現とみない立場では、素朴な直線型時間を想定することができない。変異の表出を行う場合と行わない場合とがあるオートガミーが典型となるように、世代交代にとって、変異が出現するか否かはあくまで付随的なことでしかない。したがって、世代交代は、変異の継起としてそれが位置づく不変化的背景があれば捉えることができる、というものではないことになる。

このように直線型時間を想定できない我々に貴重な示唆を与えてくれるのは、高木が世代交代と全く同義の言葉として、「若返り」(p.94)という言葉を用いていることである。既に明らかにしたように、世代交代は有性生殖を介してのみなされ、有性生殖の根底には分離と結合の運動がある限り、その運動が世代交代の前提となっている、ということになる。あるいは、その運動こそが世代交代である、とみることもできるだろう。この点を改めて踏まえて「若返り」を捉えるなら、出発点から一旦外に出た運動がまた元に戻ってくる^くことが世代交代であり、この出発と回帰の運動が有性生殖の時間に対応している、と解釈できるのではないだろうか。分離と結合の「結合」とは、オートガミーが端的に示しているように、分離したものがもう一度結合することであり、出発した地点に再び戻る^くことである。直線型時間との対比でいうと、これを円環型時間と呼ぶことができるだろう。図式的・表象的な言い方になるが、前者では、出発点から発した矢印は決して回帰

することなく延び広がっていく一方であるのに対し、後者では、発出した矢印が戻ってきて、帰着点が出発点に一致し、そこが出発点という意味をはじめてもつようになる。それとともに、矢印の運動が出発点の対極をまさに対極として誕生させることにもなる (cf. 福田2017)。この誕生をまって、世代交代は世代交代という意味を明確にもつようになり、直線型時間に位置づくものともなるのではないだろうか。

円環型時間と直線型時間との関係は時間論の一大テーマであり (cf. 水野2008)、円環型時間を生殖と関連づけて本格的に論じるには、両時間の基礎づけ関係を十分に検討しなければならない。ただ、ここまでの考察から少なくとも、生殖をより深く理解していくためには、素朴な時間観から脱却した時間論が求められている、ということはいえるのではないだろうか。性は、一方向的な分裂増殖から、元に戻る引力を自らの内に発生させたことで、世代交代や若返りや新個体の形成という言葉が示すような、時間の次元を切り拓くことになった。こう解釈できるならば、生物学でいまだ最終解答が与えられていない性の存在理由を、多様性の産出にではなく、分離と結合に見出すことにした途端に、生物学では主要なテーマとなっていない時間の問題が浮上し、それとの関係において性を問い直さなければならないことになるだろう。

2 対立的一体関係

生殖と関連づけた時間論を、あくまで試論としてわずかばかりふれておくことにしたい。

第一章で述べたように、バクテリアの細胞分裂は原理的には永遠に続き、決して「死」を迎えることがない。その限り、バクテリアはその本性としては、永遠に続く「現在」を生きているようなもの、とみることができるのではないだろうか。現在とは、「これが今だ」という仕方では決して捉えられず、捉えたと思った瞬間には既に過去になっているという意味で、'無い'ものとみなしうる。一方、現在は過去でも未来でもなく、常に「今」であり、常に'有り続ける'ものともいえる。フランスのヘーゲル学者P.-J.ラバリエール・G.ヤーティックがいうように、「永遠に移行し続ける有 (être éternellement passé)」において、「無時間性 (intemporalité)」が

達成される^{註13)}。この規定を、バクテリアが行う無性生殖に適用してみよう。細胞分裂がすなわち細胞増殖であるその運動の、増殖の側に定位すれば、倍々方式で細胞が増えていくという意味で、それは無限の有を生み出すこと、といえる。一方、分裂の側に定位すれば、細胞を次々と二分裂していく境界は大きさをもたないものである限り、それは無限に無を生み出すこと、と解釈できる^{註14)}。この解釈に基づくなら、その生殖法においては、'で有る (être) 'と'で無い (ne pas être) 'とが一致している、といえることになる。細胞の永遠の分裂増殖能と生命の無時間性とは、互いが互いを保証しあう関係にある、とみることでもできるであろう。そうであるならば、有性生殖を行う生物では不可避の体細胞の寿命は、この無時間性を背景にはじめて意味をもつことになるはずである^{註15)}。

この点で、生物は「本来は無性生殖だけでやっていけるのに、有性生殖が入り込むことによって無性生殖が中断する」(p.73)、と高木が指摘しているのは、極めて重要である。個体の次元でも恐らく進化の次元でも、「有性生殖の前後には無性生殖が続く」(p.73)。この含意を明示するなら、無時間的無限分裂増殖である無性生殖が有性生殖を取り巻き、その前提や基礎となっている、ということになる。例えば、個体としては必ず死ぬ我々人間の体細胞は分裂限界が強く設定されているが、体細胞から「分裂抑制」(p.200)が解除されてしまうと、それは永遠の分裂能を獲得する。より正確にいうなら、それは「本来」の能力を取り戻してバクテリア細胞のように不死化し、原理的には永遠に続く分裂増殖運動を開始する。これが、ガンに他ならない (cf. p.200)。高木自身はガンについて踏み込んだ考察を行っていないが、これまでの考察を応用するなら、有性生殖に対する無性生殖の関係のように、ガンは我々の健康を取り巻き、ある意味では基礎づけてもいる、という見方ができるのではないだろうか。もちろん、遺伝子が傷つきガン化しそうな細胞がいわば自殺する「アポトーシス」など、ガンを「抑制」する様々なメカニズムが我々の身体には備わっている (cf. 田沼2008, pp.198-200)。その意味では、「死」は不死を前にしての貴重な「能力」である (p.175)。「生物 (細胞) は死なないのが本来の姿であった」(p.161)、という高木の指摘は、生と死との、さら

には‘で有る’と‘で無い’との根源的な関係を考えるうえで、際立った重要性を含んでいる。

ガンが我々の健康を取り巻きいわば基礎づけているという見方は、それが我々にとって極めて恐ろしい病気で治療の対象となるという、それと相反する見方と両立しえる。ガンと我々の関係を、連続していると同時に二極に分裂しているとみることが、決して突飛な発想ではないはずである。例えば、我々の身体に発生したガン細胞にあえてウイルスを感染させてガンを溶解させる治療法が知られている (cf., 村瀬2000,p.172)。この治療が成立するのは、ガン細胞に寄生したウイルスは、どこまでも分裂していく宿主細胞を上回る速度で分裂増殖することができるからである (cf.,同,p.173)。こうした寄生ウイルスは、「がんの‘がん’」(同上)という役割を果していることになる。この治療法は、ガンと我々の健康とが全くの分離関係ではなく、「ガンのガン」が健康であるという二重否定の関係によって結ばれており、一方で、その結びつきの元には二極の対立関係がある、ということを理解させてくれる。病気と健康が我々の身体・ガン細胞・ウイルスの間で二極関係を形成しているように、独立した各極が関係を形成するのではなく、各極の形成とその間の関係形成とが同期的・一体的に生起していることを、この例は明示しているだろう。よく知られているように、ウイルスと我々との間では、前者が後者の「病原体」となる仕方に関係が形成されることもあるのである。こうした病気と健康の関係は、既に考察した内と外・自と他の関係と対応しており、その一局面に他ならない。二極の発生過程を連続的にみることが、それぞれの極の存在理由をより深く理解することにつながる。同様に、無性生殖から有性生殖への進化運動を連続的に捉えることも、両者の違いを蔑ろにすることではなく、むしろ、極として対峙する二つの違いとそれぞれの内実を深く理解することにつながるはずである。

終章 科学と哲学の二極関係運動へ

1 ‘一つのもの’における違い

第三章までに明らかにしたことを、第四章で示された‘戻る’という視点から捉え直してみたい。

出発点から開始され、出発=帰着点に帰還する生

殖の円環運動において、元に戻ったところは一見以前と何も変わっていないようにでいて、生殖運動が経巡ってきた外 (exterior) を含みこむようになっていく。例えば、対立遺伝子A/aのうちのa遺伝子は元々のゲノムに定位すれば、外と解釈することができるものだろう。その機能は遺伝子の相補性によって表に現れることはない。まさに一見して何も変わっていない。高木と共に明らかにしたように、この「一見した変わらなさ」は内を豊富化していくプロセスであり、外が次々と内に入り込み、それが表には容易に現われ出ない「潜性」になることである。このような変化を介した不変化を実現することがまさしく元に戻ることである。生殖運動が自らの内側から生み出したこのメカニズムは、進化段階が進めば進むほど明確になっていく。有性生殖の「最終段階」にいる我々がそうであるように、生殖を通して元に戻れば戻るほど進化の最先端に立つことになり、内は外から成り立っているという、生命が孕む矛盾を顕にしていこう。進むことがすなわち戻ることである、というこの逆説は、進化や進歩を直線時間軸上に位置づけて考えることの愚を悟らせてくれる。

以上のことは、自と他の距離が大きければ大きいほど両者は一体となっている、という第三章の4の解明と表裏一体である。生物にとって自や他は、独立したものでもアプリオリなものでもなく、生命が本源的にもっているところの、分離しては結合し、出発しては回帰する運動を繰り返すなかで、その両極として生み出されるものである^{註16)}。

延び広がる生命運動の内から次元が湧出し、それが自と他という両極として明確になり、その間の激しい往還運動が関係を確固たるものにしていく。オートガミーでは分裂した核同士がそのまま融合する限り、無性生殖とは異なり、戻る運動を実現しているが、異性との関係がない点では、中途半端な戻り、といえるだろう。その意味で、それは無性生殖から有性生殖への過渡にある。中途半端や過渡というのはしかしながら、それが生命の機能として劣っている、という意味では全くない。生殖運動が極を確立する途上にある、という意味である。生命の運動において、進化の「最先端」が最上等であるわけではないのはもちろん、いずれの段階が重要ということもいえず、そもそもすべてが過渡のはずである。

それぞれの段階が違いを介して一つの生命を形成している。違いがあるから‘一’が生まれ、‘一’があるから違いが生まれる。生命を根本的に関係の運動と捉える我々が、最も主張したいのはこのことである。一方向的無限増殖の生命世界において、‘元に戻る’という運動は、新次元を拓く革新的な出来事だったに違いない。その「戻り方」をオートガミーに即して描くことが、有性生殖の存在理由を生殖運動のなかに位置づけることになる。つまり、‘一つの’生命運動の只中に違いが湧出する瞬間にアプローチすることになる。オートガミーを特殊な一生殖法とみるか、高木のように有性生殖の本質を体現したものとするかは、違いを「単なる違い」とみるか、それとも、同じ‘一つのもの’のなかで浮かび上がる違いとみるか、の違いでもあるのである。

2 ‘ここ’の運動

‘戻る’という言葉は、高木のいう「世代交代」「若返り」との関連において、時間論の文脈で意味をもつ用語である。用語としてこれと緊密に対応する言葉が、第一章に登場した「抑制」である。これはより空間的な表現であり、ある事象が被る経過的变化を、当該事象を成り立たせている「地層」と認める表現である、といえるだろう。

議論が抑制に戻ってくることで、「遺伝か環境か」論争が再び我々の視座に収められることになる。そしてこれまでの考察から、この論争をどのように捉えるべきか、に対する我々の解答は既に提示されている、といえる。

我々は序章において、この論争を前成説-後成説論争とつぎ合わせ、後者が支持されている現状を明らかにした。後成説は、まさに抑制機能を生命の運動の本質に認める考え方である。第一章でみたように、受精卵の細胞分化につれ、遺伝子は細胞から失われてしまうのではなく、その種類に応じたもの以外は決して発現しないように、強く抑制がかけられている。それは外に出てこようとする力に対抗した抑止力である。発生の細胞分化においてだけでなく、体細胞分裂に対してもいわば生涯を通じて抑制がかけられていることで、ガン細胞のように野放図に分裂増殖が拡がっていくことが抑止されている。だが、第四章までの考察を経た我々は、抑制を、単なる抑止ではなく、他や外を内に含み込むようにな

る力、とみる視点を手に入れている。この視点は、序章で指摘した、後成説が環境の影響を発生の根本に認めていることと対応する。生殖においては、遠くの他者に接近するほど、内の抑制は豊かになっていく。第一章でみたように、有性生殖はまさしく抑制系である。抑制を強化し洗練させることと、外へ外へと向かうこととは緊密に対応している。このように、抑制は、内へ押し込める側面と、外に発散する側面とを併せ持っている。次元の違いを超えて抑制をみるなら、それは方向の異なる運動が重ね合わさって一つの機能として成り立っているという、我々が繰り返しみてきた生命の本質の一側面であることになる。

抑制を理解することが後成説を理解することであり、後成説を理解することが「遺伝か環境か」論争に対するスタンスを確立することになるならば、その論争を前に、我々は生命がもつこの双方向的運動にこそ着眼し、それを一つの機能として解き明かさなければならないことになる。

この運動を曇りない目でみることは、しかしながら、大変に難しい。我々はこの運動を二極の関係とはみず、二つの個別的なもののみならずことにあまりに馴染んでいる。遺伝を恐れ、無視し、あるいは絶対視する、という我々の性向は、遺伝子の「科学的」理解の欠如などの問題以前に、この二極一体運動を見て取る難しさに起因するのではないだろうか。「氏か育ちか」・「遺伝か環境か」という論争が、その単純な装いに反して我々の発達観からなかなか消えてなくなるのも、それにどのように答えるにせよ、あるいは答えるに値しないとさえみなくても、その二項対立的問い方自体は我々の思考や心性にフィットしているからではないだろうか。

生命は、我々もその一極を形成することで関係運動として成立している。‘この’我々は、常に運動している。我々の身体では毎日約3000億から4000億個もの細胞が死んでおり、そのことで身体全体の約200分の1の細胞が日々入れ替わっている (cf.,田沼,2008,p.198)。この知見が示すように、我々はそのつどそのつど自らを殺しては生かしているのであり、めまぐるしく展開する生と死の関係運動によって我々となっている。運動しているのは、我々の身体というよりも、身体としてのこの私である。我々にとって、‘あそこ’にある身体ではなく‘ここ’にあ

る私の身体 (mon corps) が運動しているのである (cf.,Merleau-Ponty 1945)。

「物質」の研究を使命とする科学は、‘あそこ’にある物質を追い求める果てで、意外にも、ある面では‘ここ’に戻ってきている、といえるのではないだろうか。例えば、進化論的思考は、生命の起源に向けてできるだけ遠い過去に遡っていくことで、進化の「最先端」にいる我々自身を理解しようとしている。あるいは、我々人間のゲノムにははるか昔の夥しい生物やウイルスのゲノム侵入の痕跡が認められることが、ゲノム研究が進めば進むほど明らかになっている (cf.,山内2012,pp.66-69)。生命という‘生きた’ものをテーマとする生物学は、高木のような慧眼をもった者はもちろん、全般的傾向として、生命のプロセスを問題にし、それを‘一つのもの’と捉える傾向を強くもつ。生命は実に様々な形態を取るが、にもかかわらず一つである。より正確に言えば、違いがあるからこそ我々も含めて——時には我々の認識まで含めて (cf.,村瀬2000) ——‘一つのもの’が成立している、という体感が、生物学者にはある^{註17)}。

その体感をもってしても、我々がいるまさに‘ここ’が運動していることを認めるのは、ちょうど古代ギリシャに発する地動説が人々に容易には受け入れられなかったように、全く容易ではないだろう。科学は、その本性から、‘ここ’を‘あそこ’に置き換えることで、それを理解しようとする。高木にしても、ある機能を司る物質の発見を生物学の一大使命とみなしている (cf.,pp.45-48)。現象学や実存思想をはじめとする哲学は‘ここ’の考察に死力を尽くし、時に科学の猛威に対する防波堤の役割も果たしつつ、多くの知見を生み出してきた。その遺産を継承する我々が‘ここ’を‘ここ’とのみみて、‘あそこ’と切り離しているなら、‘あそこ’から‘ここ’に戻ってくる運動を必死に紡ぎだそうとしている科学者と同じ辛苦を共にしえない。‘ここ’に関する「先達者」として、科学者たちとできるだけ遠く離れた二極を形成する一つの関係運動を我々の側から作り出すことが、科学がこれほど進展した今日、必要であり、また可能なのではないだろうか。

註

1) 以下同書に限り、引用箇所への指示は頁数のみにより行う。なお、同書に限らず、引用文中に我々

が補足する場合には〔 〕内にそれを示すことにする。引用文における () の使用はすべて原著者によるものである。

- 2) 無性生殖は、バクテリアに限らず、細胞に明確な核がある真核生物にもみられる生殖法である。
- 3) 寿命を死と素朴にイコールと捉える生物学の考え方は、死を哲学的に考察するためには再検討が必要であるが、この点の考察は今後の課題とする。
- 4) 高木は、「性が関与しない、というのは異性が関与しないということであって、性が無くてもよいということではない」(p.159)、と述べている。ここでなされている「無い」についての議論は、哲学的には極めて微妙な問題を含んでいる。例えば、「性は潜在的には有るが、顕在的には無い」、と解釈することが高木の真意に即しているのかどうか、また即しているとして、潜在的に有るとはそもそもいかなる意味であるのか、といったことが重要な問題となるはずである。この議論は‘で無い’と‘で有る’との関係についての哲学的考察へと接続させることが可能である。Cf.,福田2017。
- 5) 実際、ある生物学辞典には「細菌……の接合は、原始的な性とみられ」(猪川2012,p.300)と書かれている。ただし、「細菌における接合は、プラスミド [=細胞内で核や染色体とは独立にある遺伝子] の交換を行うだけでありゲノム遺伝子は保たれるため、通常は有性生殖には含まれない」(石川他2010,p.1292)、と明記している生物学辞典もある。別の辞典による、「進化生物学では、遺伝子セットが他個体のもものと混ぜ合わされて、親と遺伝的に異なる子がつくられる可能性がある生殖様式を有性生殖とする」(巖佐他2013,p.1410)、という定義であれば、バクテリアの接合を有性生殖に分類することは可能であろう。ただし、この場合にも厳密には、バクテリアにとって「親」や「子」が何を意味するのかが問題になる。この点については第四章の1で議論する。
- 6) 高木は、バクテリアゲノムの多様化は「水平遺伝」によってもたらされ、バクテリア接合は水平遺伝の一例とみなするのが妥当である、という見解は述べているが (cf.,pp.93-94)、バクテリア接合を有性生殖とみるのが誤りである理由には直接言及していない。
- 7) 一倍体は「半数体 (haploid)」とも呼ばれる。

- 8) ゲノムは「DNAの塩基配列のすべて」（仲野2014,p.35）を指す。辞典を手がかりにDNAを最も簡単に定義するなら、「遺伝情報を収納する物質」（石川他2010,p.881）ということになる。塩基には、「アデニン（A）、シトシン（C）、グアニン（G）、チミン（T）」の四種類があり、その配列によって遺伝情報が決定される（cf.,仲野2014,p.33）。なお「遺伝子」は様々な定義され、多義的であるが、「遺伝する形質のそれぞれに対応して染色体上に一定の順序で配列している基本的な遺伝単位」（猪川2012,p.37）という定義が簡明である。
- 9) 本論では立ち入った考察ができないが、ここで示された性の進化における自と他の確立過程が、発達心理学が夙に明らかにしてきた、精神発達における自と他の認識過程と緊密に対応している、とみることができることを指摘しておきたい。
- 10) 同系交配によっては、遺伝子型も表現型も多様になる（cf.,pp.150-151）。
- 11) バクテリアの接合では「異性間での遺伝子DNAの移動」が起きている限り、我々がゲノムの次元に立ってそれをみるならば、分離と結合の運動をそれに認めることも不可能ではないだろう。このように、いかなる次元に立つかによって見方が全く変わってくる。いずれにしても、バクテリアの接合を有性生殖と認めるか否かは、極めて微妙な問題である。
- 12) もちろん単細胞生物はバクテリアには限らないが、バクテリアも含むその寿命や死が、以上のように定義される場合がある、ということは確かである。
- 13) これは、ヘーゲル『大論理学』の仏訳者ラバリエールらが訳書の注釈で述べていることである。Hegel 1976,p.139, note223。
- 14) この解釈に関連し、我々はヘーゲルの時空間論に基づき、無を時間に、有を空間にそれぞれ引き付けて、生物学の時空間次元について論じた。Cf.,福田2017。
- 15) 無時間性と円環型時間との関係について一言述べておくなら、前者が後者の発生の「前」にある、というよりも——それでは直線型時間が両者の前提になってしまう——円環型時間の発生から翻って無時間性が定立され、しかもそれが円環型時間の前提として定立されることになる、という

ように考える必要があるだろう。つまり、両者の関係自体が円環的である。この解釈にあたっては「定立」と「前提」についての理解が欠かせない。Cf.,福田2017。

- 16) 免疫学に即しても同様の結論にたどり着くことができる。Cf.,福田2017。
- 17) 例えば、抗生物質の乱用による我々人間にとって深刻な「薬剤耐性菌」の出現は、生命が一つのものとしてつながっていることを示す典型である（cf.,村瀬2000,pp.145-150）。地球規模でいうと、人間の目からは些細にもみえる「自然破壊」が大きな悪影響として我々の元にフィードバックしてきている事実も、同様である。生物学者はなべてこれらのことに敏感であり、他の領域に先んじて警告を発してきている（cf.,市川2008a,市川2008b,市川2008c）。iPS細胞作成という技術に対し、「寿命延長や不老不死」という夢の実現が近づいたとでもいわんばかりに「国を挙げてのお祭り騒ぎ」が起きていることを高木が強く懸念しているのも（cf.,p.204）、その一例である。この騒動が日本の生物学界に「有性生殖を軽く見る人たちを育てることになるのでは」（p.204）、と彼が懸念するのも、生命は常に双方向的であり、有性生殖が体现しているその循環運動を生物学者は常に念頭に置いておかねばならない、と考えているからであろう。

引用文献

- 安藤寿康 2011『遺伝マインド—遺伝子が織り成す行動と文化—』有斐閣
- 安藤寿康 2014『遺伝と環境の心理学—人間行動遺伝学入門—』培風館
- 団まりな 1996『生物の複雑さを読む—階層性の生物学—』平凡社
- 団まりな2010『性と進化の秘密—思考する細胞たち—』角川書店
- Francis, R. C. 2011 *Epigenetics, How Environment Shapes Our Genes*, NORTON / 『エピジェネティクス 操られる遺伝子』（野中香方子訳）ダイヤモンド社 2011
- 福田学 2015「模倣をめぐる科学と哲学の架け橋—ミラーニューロン説から後期メルロ=ポンティヘー」『理想』第694号pp.120-132 理想社
- 福田学 2017「ヘーゲル『大論理学』から迫る「歴史としての生命」の基準=ゼロ—生物学における時空間次元の問題—」『新潟大学教育学部研究紀要 人文・社会科学編』第10巻第1号pp.77-105
- Hegel, G. W. F. 1976 *Science de la logique, Premier tome Deuxième livre, La doctrine de l'essence*, traduction présentation et notes par Labarrière, P.-J. et Jarczyk, G.,

一部である。

- Aubier Montaigne
市川定夫2008a『新・環境学Ⅰ—現代の科学技術批判 生物の進化と適応の過程を忘れた科学技術—』藤原書店
市川定夫2008b『新・環境学Ⅱ—現代の科学技術批判 地球環境／第一次産業／バイオテクノロジー—』藤原書店
市川定夫2008c『新・環境学Ⅲ—現代の科学技術批判 有害人工化合物／原子力—』藤原書店
猪川倫好監修 三省堂編修所編2012『新生物小事典』三省堂
石川統他編2010『生物学辞典』東京化学同人
巖佐庸他編2013『岩波生物学辞典 第5版』岩波書店
レーン, N. 2007『ミトコンドリアが進化を決めた』(斉藤隆央訳) みすず書房
Merleau-Ponty, M. 1945 *Phénoménologie de la perception*, Gallimard / 『知覚の現象学』(中島盛夫訳) 法政大学出版局1982
Merleau-Ponty, M. 1962 *Les relations avec autrui chez l'enfant*, Les cours de Sorbonne, Centre de Documentaiton Universitaire / 「幼児の対人関係」『眼と精神』(滝浦静雄他訳) みすず書房 1966
水野道夫2008「戦争をめぐる時空間構造について—フロイト、マルクス、ヘーゲルからナーガールジュナヘー」『社会科学ジャーナル』64 COE特別号pp.143-166
村瀬雅俊2000『歴史としての生命—自己・非自己循環理論の構築—』京都大学学術出版会
永田和宏2017『生命の内と外』新潮社
仲野徹2014『エビジェネティクス—新しい生命像を描く—』岩波書店
日本進化学会編2012『進化学事典』共立出版
太田邦史2011『自己変革するDNA』みすず書房
太田邦史2013『エピゲノムと生命—DNAだけではない「遺伝」のしくみ—』講談社
Piaget, J. et Inhelder, B. 1966 *La psychologie de l'enfant*, PUF / 『新しい児童心理学』(波多野完治他訳) 白水社 1969
ピアジェ, J. 2007『ピアジェに学ぶ認知発達の科学』(中垣啓訳) 北大路書房
ピンカー, S 2003『心の仕組み—人間関係にどう関わるか—(下)』(山下篤子訳) 日本放送出版協会
ピンカー, S 2004『人間の本性を考える—心は「空白の石版」か—(上)』(山下篤子訳) 日本放送出版協会
高木由臣 2014『有性生殖論—「性」と「死」はなぜ生まれたのか—』日本放送出版協会
田沼靖一 2001『死の起源—遺伝子からの問いかけ—』朝日新聞社
田沼靖一 2008「死の遺伝子からみた未来」『死生学3—ライフサイクルと死』(武川正吾・西平直編) 東京大学出版会
ベラスケス=マノフ, M. 2014『寄生虫なき病』(赤根洋子訳) 文藝春秋
山内一也2012『ウイルスと地球生命』岩波書店
柳澤桂子1997『われわれはなぜ死ぬのか—死の生命科学—』草思社
八杉龍一他編1996『岩波生物学辞典 第4版』岩波書店

付記

本論は、日本学術振興会科学研究費助成事業、基盤研究(C)(課題番号:18K02360)の研究成果の