

アリストテレス『動物発生論』第V巻
「二次的性状の差異」における原因論

鈴木 大地

I

アリストテレスは『動物発生論』第V巻において動物部分の二次的性状 *πάθημα* とその差異が生じる原因論を主題的に論じている。本巻は動物の発生について扱った『動物発生論』の末巻にあたる。『動物発生論』においてアリストテレスは、彼の四原因説に則って動物の発生を理論的にも経験（観察）的にも論じていくが、その根底には彼の目的論的自然観が貫かれているのは疑いがない。ところが、二次的性状の差異が生じる原因については、目的ではなく必然性が原因であるとされている。すなわち、アリストテレス研究において盛んに議論されてきた、目的と必然の関係性の問題がここでも表面化するのである。特に、ここで言われている「必然」が、アリストテレスの必然性の区分、つまり従来の研究で呼ばれるところの「条件的必然性（HN: hypothetical necessity）」と「端的必然性（SN: simple necessity）」のどちらにあたるのか、それともそのどちらでもない別の必然性であるのか、といった問題がその核心にある。本稿ではこのような観点から、『動物発生論』第V巻を中心として「二次的性状の差異」の議論における原因論を分析し、アリストテレス自然学における「必然性」を再検討する。

II

まず、二次的性質がどのようなものかを確認するところから議論を始めたい。これについてアリストテレスは、『動物発生論』第V巻第1章冒頭において、「目の青さや黒さ、声の高さと低さ、色、毛あるいは羽の差異」（778^a18-20）を例に挙げている。

また『動物誌』第I巻第1章では、動物部分の同一性を3種に区分し、種あるいは形相の同一性、類における（二次的性状の）過不足に差異のある同一性、異類間の（単なる）類似としての同一性があるとした（486^a14^{-b}22）。つまり二次的性状はこのうちの第2の同一性に関連する。ここで『動物誌』第I巻第1章において二次的性状について述べた部分を以下に引用する（以下、[]は著者による補足）。

T1: 一方で、同一の類のものでは、たしかにそう[同一]であるが、過不足によって異なる。ここで類というのは、鳥や魚といったものである。すなわち、それらには類としての差異があり、また鳥や魚には数多の種があるのである。大雑把に言って、それらの動物における部分の殆どの差異は、色や形といった、二次的性状の相反関係において差異がある。すなわち、それらに良し悪しがあるとか、多少とか大小といった、全般的な過不足である。というのも実際に、それらの動物には、肉の柔らかいものや硬いもの、嘴の長いものと短いもの、羽の多いものと少ないものがあるのである（486^a21^{-b}11）。

すなわち二次的性状とは、「同じ類に属する動物間での、同一部分における、過不足に差異がある性状」を指している。現代生物学においては、こういった差異は量的形質と呼ばれ、その遺伝様式を研究する量的遺伝学は現代の「進化の総合説」の中核を担うほど進化理論の重要な要素である。しかしアリストテレスは、このような二次的性状の差異はあくまで副次的なものであると考えていた。たとえば『動物発生論』第V巻第1章で以下のように述べられている。

T2: 自然によって秩序づけられ、また定義された産物である以上、それぞれの個物は、そのようなものに生成するから、そのようなものであるのではなく、そのようなものであるから、そのようなものに生成するのだ。というのも生成は実体

に伴い、実体のためにあるのであり、実体が生成に伴うのではないのだから (778^b2-6)。

これはアリストテレスが、形相因や目的因による説明を、質料因や始動因によるものよりも上位の説明様式と考えていたことを示している。これは、二次的性状を扱った第 V 巻が、『動物発生論』の最終巻として後置されていることとも一致する。本巻において二次的性状は、形相や目的による必然性によって生成するものではなく、別の必然性によるものだとされている（たとえば、後述の 778^a29-32）。ここで問題になってくるのが、この「別の必然性」がどのようなものなのかである。この問題を分析するため、次にアリストテレスの必然性論を概観したい。

III

自然学におけるアリストテレスの必然性は、『自然学』第 II 巻第 9 章、『動物部分論』第 I 巻第 1 章で主に議論されている。これらの議論をもとに定式化すれば、アリストテレスの必然性は以下の 3 つがあると考えられる（坂下 2005 による該当部訳注および解説も参照せよ）。

① 端的必然性 (SN: simple necessity)

無条件に、それではありえないというような必然性。

「永遠なものども」に属する。つまり、天体の円運動など。

② 条件的必然性 (HN: hypothetical necessity)

前提条件にもとづく必然。

「生成する自然物」に属する。つまり生物など月下界の自然物の変化。

③ 強制による必然性

自然の性向に反する（『分析論後書』第 II 巻第 11 章）強制力による必然性。

さて二次的性質の過不足が生じる原因としての必然性は、このうちのいずれにあたるだろうか。生物における現象であることを考えれば、月下の自然界における必然である②のHNに該当しそうだが、そうではない。というのも、HNには機能や目的が措定されているためである。たとえば『自然学』第Ⅱ巻第9章に、

T3: もしそれが鋸となり、その機能を果たすのなら、それが「切るのに適した硬い材質である」鉄製 [=という質料] であることは必然である (200^a12-13)。

とあり、また『動物部分論』第Ⅰ巻第1章に、

T4: もし家やその他の何らかの終局=目的 (τέλος) をもつものがあるとすれば、質料においてこれこれという性質をもつ (ὕπαρξαι) ことは必然である。つまり最初にこれ、次にこれ、そしてこのような仕方次第に、終局=目的あるいは「それぞれが生じ存在するためのもの」に至るまで、生じ動かされる必然性がある。そしてそれは、自然の生成物においても同様である (639^b26-30)。

とあるとおりである。しかし二次的性状が生じる原因は、第Ⅰ部でも触れたように、目的によるものではない。それは『動物発生論』第Ⅴ巻第1章において、

T5: これらものや、こういったすべてのもの [二次的性状] について、もはや [これまでの] 同じ様式の原因 [目的因] によるものと考えてはならない。というのも、共通な自然の産物でも、各々に特有のものでもないのなら、そのうちのいかなるものも「なにかのために」 [なんらかの目的のために] 存在するものでも、生じるものでもない (778^a29-32)。

とあることから明らかである。

しかるに二次的性状の必然性は、それが強制によるものではないことも明らかであるので、①の SN であるとも考えられよう。しかし SN は「永遠なものどもに属す」とされている以上、この選択肢も不合理である。したがって別の選択肢を模索する必要があるが、ここで Cooper (1987) が SN とは別の必然性として区別した「デモクリトスの必然性」について次に論じたい。

IV

Cooper (1987) によれば、アリストテレスは自然界に、目的なしの、「デモクリトスのやり方」という物質的 (material) 必然を明らかに想定している。Cooper (1987) はこれを「デモクリトスの必然性 (DN: Democritean necessity)」と呼び、その根拠として『動物発生論』第 V 巻第 8 章の以下の記述を引用している。

T6: いったん [前歯が] できあがると、抜け落ちるのであるが、それは一つにはより良いこと [=目的] のためであり、鋭いものはすぐに鈍るためだ。したがって、それが機能するためには別の歯に変わらなければならない。[...] 一方で必然性によって抜け落ちるのであるが、それは [臼歯の] 歯根は、顎の広く骨が頑丈なところに入っているが、前歯は薄いところに入っているので、弱く動きやすいためである。[...] 省略... デモクリトスは「それのためのそれ [=目的]」を述べることを怠り、自然の扱うことのすべてを必然性に帰すのである。一方ではそういうものではあるが [必然性によるものだが]、それが「何かのため」ではないというわけではなく、それぞれのより良いことのためたのである。したがって、そういったように [必然的に] 抜け落ちることを妨げるものは何もないが、そう

いったものによるのではなく、終局＝目的のためなのである。そしてそういったもの [必然性] は、運動、道具、あるいは質料としての原因である (789^a8–^b8)。

確かにこの部分でアリストテレスは、デモクリトスの主張するような物質的(機械的)な必然性を自然界のある意味での原因として認めている。また、『分析論後書』第II巻第11章において、

T7: 必然性は二重になっている。一方は自然やその性向に沿ったもので、もう一方は強制によるもの、あるいはその [自然の] 性向に逆らったものである。たとえば石は必然的に上にも下にも運ばれるが、それは同じ必然性ではない (94^b37–95^a3)。

とあるように、必然性は自然に沿うものと逆らったものの2つの区分があるとしているが、Cooper (1987) はこの前者が DN にあたると指摘する (もちろん後者は強制による必然性である)。したがって上で列挙したアリストテレスの必然性の区分では明示されないものの、SN でも HN とも限らないもの、あるいはそれらの物理的基盤にあるものとして、自然界における DN の存在が暗に了解されていると考えられる。そしてそれは、物理的プロセスとしての自然 φύσις そのものを指しているとも捉えられるだろう (三浦 2008 も参照せよ)。

そこでアリストテレスの必然性論において DN の存在を認めるとすれば、二次的性状は DN によるものと考えるのが妥当なように思える。それは Cooper (1987) が引用した『動物発生論』第V巻第8章だけでなく、第1章においても以下のように述べられていることから推察できる。

T8: しかしそういったもの [目的因によるもの] ではないもの [二次的性状] は、いみじくも生成物であるのなら、その原因は運動すなわち生成において求めなければならない、「まさにその [生成の] 中でそれらがもつ差異を得たものだ」というように (778^b10-16)。

たとえば目の色の差異の原因について、アリストテレスは流動物の多寡によって説明する (779^b26-28)。つまり視覚を司る目は水質であり、水分が少なければ青く、多ければ黒くなる。それは海水が、見通しの良いところでは青く、深いところでは黒色あるいは暗青色に見えるのと同じである。こうした流動体の多寡による目の色の差異は、成長や老化、あるいは病気といったことでも変化する。

また毛の太さや細さの原因は皮膚の厚さが主原因であり、皮膚中の流動体が脂肪質か水質かといった差異が副因となる (782^a24-27)。つまり皮膚が厚い場合は土質が多く毛孔が大きいために毛が太くなり、逆に薄い場合には細くなる。また水質が含まれると皮膚から形成される毛が速やかに乾燥してしまい、太く成長せずに細いままとなる。脂肪質は容易に乾かないので、逆の結果となる。毛の長さ、巻きといった二次的性状も、こうした流動体の量・質による蒸発の仕方の差異が原因となる (782^b11-13, 782^b18-19)。

このように二次的性状の差異は、少なくともそれ自体を目的として生じたものではない。また、毛の太さの例のように、複数の原因によって生じるものであるし、同一の原因によって複数の差異が生じることもある。この多重実現性という点においても、DN が SN とは異なった必然性であると言えることができる。

さて次に問題になってくるのが、このような必然性が、動物における二次的性状だけにあるのか、それとも自然界に広く適用されるものなのかということである。そこで次では、『自然学』第 II 巻における自己偶発についての記述から、この点について議論したい。

V

『自然学』第Ⅱ巻第6章において、アリストテレスは自己偶発 αὐτόματος を以下のように説明する。

T9: 一般的に「なにかのため」に〔目的因によって〕生成するものごとのうち、実際起こったことがその「なにかのため」でははなく、また外的な原因によるとき、それを「自己偶発によって起こった」と言う（197^b18-20）。

これもまた一見 HN のようだが、そうではない。というのも既に見たように、HN は目的に適うような必然性を指すのであり、この場合は目的に適うものではない事象を指しているからだ。また自発の原因は始動因（作用因）に帰されており（198^a2-3）、自発の一例として「石が落ちて人に当たる」ことが挙げられている（197^b30-32）。まさにこの「石が落ちる」運動は、Cooper (1987) が DN であるとした『分析論後書』第Ⅱ巻第11章（T7）の「自然に沿った必然性」の具体例に合致する。

さらに『自然学』第Ⅱ巻第5章では、自己偶発は（偶運 τύχη と同じく）付帯的な原因であり（197^a32-34）、同一の原因によって無限の付帯的原因が生じること（196^b28-29）が述べられている。また逆に、付帯的原因が複数の原因によって生じることとも以下のように論じられている。

T10: 大工は家の原因であるが、他方で笛吹きも付帯的〔な原因〕であるし、またある者がどこかへ行って金を取り立てたとき、それ〔金を取り立てること〕のために行ったわけではない場合、無数〔の付帯的原因〕がありえる。というのも、他の誰かに会おうとしていたり、誰かを追っていたり、誰かから逃げていたり、あるいはそれを見物しようとしていたのかもしれないからだ（197^a14-18）。

以上のことから、自己偶発がそれ自体を目的として生じたものでもないこと、またこのような付帯的原因が複数の原因によって生じるものであるし、同一の原因によって複数の付帯的原因が生じることもあることがわかった。これは上述の二次的性状の原因論と一致する。つまり二次的性状は、自己偶発による生成の一種であると考えられ、自己偶発は自然界に広く見られるとアリストテレスが考えていたことがわかる。

VI

本論文では、二次的性状 $\pi\acute{\alpha}\theta\eta\mu\alpha$ が生じる原因について検討した。その結果、二次的性状の原因は Cooper (1987) が「デモクリトスの必然性 (DN)」と呼ぶものであり、それは端的必然性でも（目的を伴う）条件的必然性でもない、その基盤にある物理的プロセスそのもののような必然性である点を指摘した。またこういった必然性は生物界だけに見られるものではなく、自己偶発 $\alpha\upsilon\tau\acute{o}\mu\alpha\tau\omicron\varsigma$ として自然界に広く認められる点を確認した。

また、もしデモクリトスの必然性が自然界に広く認められるとするならば、自然界では目的論と機械論の二重性があることになる。これはすなわち、アリストテレスが自然について多元主義をとっていたとすることができないだろうか。実際、『動物発生論』に限ってみても、目的論と機械論を並列して述べている箇所が随所にみられる（たとえば、739^b28, 743^b3-4, 16-18 など）。またこの二重性が実際に実現されるのは、目的因が前提条件を設定する HN においてだろう。というのも、HN の根底として、デモクリトスの必然性が基盤として措定されていると考えられるためである。月下の自然界では、ほとんどが目的因に基づく条件的必然性によって支配されており、例外的に自己偶発のような条件的必然性ではない事象が起きると考えれば、アリストテレスの自然観を整合的に説明できるのではないだろうか。

とはいえアリストテレスは一貫して、機械論より目的論に存在論的・認識論的な優位性があることを認めている。それは『自然学』第 II 卷第 6 章において、

T11: また、どのような付帯的なものも自体的なものに先立つものではないので、付帯的な原因が自体的な原因に先立つのではないことも明白である。したがって自己偶発と偶運は理性 $\nu\omicron\upsilon$ と [目的論的な] 自然 $\phi\upsilon\sigma\epsilon\omega\varsigma$ よりも後のものである (198^a7-10)

と明言されているとおりである。多元主義に基づいた上で、より「十全な説明」に優位性を認める、という立場は、最近の科学哲学の議論、特に生物学の哲学の分野でさかんに取沙汰されている (Love 2008; Brigandt 2015)。アリストテレスにおける多元主義と目的論的説明の優位性は、このような動きとの類似性があるように著者には見受けられる。

また、三浦 (2008) で議論されているように、HN の生成への効力の有無についてはさまざまな解釈が提出されている。一方では、HN は生成への効力をもたないが、自然の原理的把握における説明概念としての優位性を認める立場がある。しかし HN が目的因に基づいており、かつ目的の実在性をアリストテレスが認める以上、HN は認識論のみならず存在論的にも、生成に効力をもつと考えたほうが自然であろう。それは発生生物学で「エピジェネティック・ランドスケープ」や「カナリゼーション」と呼ばれている現象と類似したものとして解釈できるかもしれない。すなわち、谷に沿ってボールが転がり落ちていくとき、その谷自体を目的因が形作っているのである。ボールが転がり落ちる運動それ自体は、物理的プロセス (DN) としても記述できる。しかし、谷があること (目的が物理プロセスを方向付けていること) は、ボールが落ちる事象が生じる以前に条件付けられている。そしてボールが落ちきったとき、「なぜその場所に落ちていったか」を答えるには、ボールが落ちるプロセスを記述するよりも谷の構造として説明したほうが、より十全な説明として優位性が認められるだろう。そして二次的性状は、谷に沿ってボールが落ちていく運動での「ぶれ」として、目的因に基づかない物理プロセスとして解釈することができるだろう。

謝辞

本論文執筆にあたり、野村雄一氏（名古屋大学）から建設的なコメントを頂きました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

参考文献

Aristotle. Bekker I, ed. 1831. *Aristoteles Graecus*. Berlin: Reimer.

アリストテレス、出隆、岩崎允胤訳（1968）『自然学』東京、岩波書店。

Aristotle. Peck AL, trans. 1942. *Aristotle Generation of Animals*. The Loeb classical library; 366. London: Heinemann.

アリストテレス、坂下浩司訳（2005）『動物部分論・動物運動論・動物進行論』京都、京都大学出版会。

アリストテレス、島崎三郎訳（1969）『動物発生論』東京、岩波書店。

Brigandt I. 2015. From developmental constraint to evolvability: how concepts figure in explanation and disciplinary identity. In: Love AC, ed. *Conceptual Change in Biology*. Cambridge: Cambridge University Press. Berlin: Springer. pp. 305–325.

Cooper JM. 1987. Hypothetical necessity and natural teleology. In: Gotthelf A, Lennox JG, eds. *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 243–274.

Love AC. Explaining evolutionary innovations and novelties: Criteria of explanatory adequacy and epistemological prerequisites. *Philosophy of Science* 75: 874–886.

三浦洋（2008）アリストテレス『自然学』第Ⅱ巻第9章における「必然性」の再検討、『西洋古典学研究』第56号、38–50頁。