



Evolutionary Theory for

CONSTRAINED & DIRECTIONAL DIVERSITIES

Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas

Constrained & Directional Evolution Newsletter Vol. 5 No. 5 (2021)

新学術領域研究

進化の制約と方向性

～微生物から多細胞生物までを貫く表現型進化原理の解明～



シンポジウム「進化の方向性と形態進化の未来」開催報告

表紙:パリの国立自然史博物館にて、並み居る骨格標本の中に紛れ込む空想上の動物、*Multispecies incroyabilis*。様々な動物の骨格を組み合わせたいわばキメラだが、詳しい人でなければ見逃してしまうかもしれない。昔の人も「こういう怪物なら居てもおかしくないかもな」と楽しく考えながらこういう標本を組んだのだろう。だが、手前に展示してあるアカウミガメの幼体の方が、現実存在するにもかかわらず、
よっぽど人間の想像を超えた怪物的な進化を遂げたようにも思える。

(東京大学 東山大毅)

目次

日本進化学会第 23 回東京大会シンポジウム「進化の方向性と形態進化のみらい」 開催概要		1
シンポジウム 「進化の方向性と形態進化のみらい」 開催報告	東山 大毅	2
原腸形成様式の進化可能性を考える	守山 裕大	3
Twin-tail 金魚の尾部形態から考える形態進化の方向性	阿部 玄武	4
哺乳類顔から考える形の進化の方向性	東山 大毅	5
拘束からコストへ	鈴木 大地	6
形態形成動態を種間で定量的に比較するための時空座標	森下 喜弘、川住 愛子	7
連載エッセイ(35) ヘッケルと反復説 – その1	倉谷 滋	8

日本進化学会第23回東京大会シンポジウム 「進化の方向性と形態進化のみらい」 開催概要

共催：新学術領域研究「進化制約方向性」

日時：2021年8月18日（水） 15:30～17:30

会場：Zoom オンライン開催

企画者：

東山大毅（東京大学）

講演者：

守山裕大（青山学院大学 理工学部 物理科学科）

阿部玄武（東北大学・生命科学）

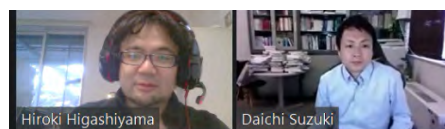
東山大毅（東京大学医学系）

鈴木大地（筑波大学・生命環境）

森下喜弘（理化学研究所 生命機能研究センター）

《企画趣旨》

形態進化の研究は、言わば歴史の記述・解釈として発展してきた面があるが、もちろん現代の動物の形態は終着点でも完成形でもない。今後も進化は続いてゆくはずであるし、ある意味、その方向を予測できるようになるというのが、我々が形態進化の方向性や拘束に関して法則的に理解したということになるのかもしれない。本会では脊椎動物の形態形成やその進化を研究する演者たちを中心に、各々の研究について討論する。その上で、今後何が分かれば形態を法則的に捉えるにおいてもっと深い考察が可能になるだろうかという問いに関し、更なる議論を進める嚆矢としたい。



日本進化学会第23回東京大会

8月18日 15:30-17:30 シンポジウム 5

題 名：進化の方向性と形態進化のみらい
企画者：東山大毅（東京大学医学系研究科）

講演者：（順不同）
守山裕大（青山学院大学・理工）
「原腸形成様式の進化可能性を考える」
阿部玄武（東北大学・生命科学）
「Twin-tail金魚の尾部形態から考える形態進化の方向性」
東山大毅（東京大学・医）
「哺乳類顔から考える形の進化の方向性」
鈴木大地（筑波大学・生命環境）
「拘束からコストへ」
森下喜弘（理研BDR）
「形態形成動態を種間で定量的に比較するための時空座標」



シンポジウム「進化の方向性と形態進化のみらい」開催報告

2021年8月18日から21日まで日本進化学会第23回東京大会がオンラインで開催されました。本大会はThe 2nd AsiaEvo Conference (8/16-19, online)とも初の合同開催であり、昨年度に引き続きのオンラインとなったことは残念にも感じるものの、振り返れば闊達な発表や議論が行われた充実の一週間であったことは確かです。本記事では、その進化学会において開催されたシンポジウム「進化の方向性と形態進化のみらい」についての報告をいたします。

「さて、厄介な企画趣旨を考えてしまったぞ…」と、開催を控えた初夏に私は頭を抱えておりました。窓の外ではアブラゼミとミンミンゼミの競い合う歌声。君たちの集団のいくつかが新曲を歌い始めるのはいったい何万年後で、どんな鳴き声で歌うのだろう。分からないなあ…。

本シンポジウムを企画する際に真っ先に考えたテーマは「将来的な進化の予測」ということ。これは本領域の目標のひとつでもあると認識していますが（初回のニュースレターにも触れられてはいるように）、これを自分のやっているような、大規模な形態進化のような分野でどうすればアプローチできるのだろう…というのが私の甚だ個人的な疑問、というより昔からこびり付いて離れない悩みのようなものを表したものでもあります。白状してしまえば、これは遡れば学生の時分、周りの先輩と何度も話していたことに端を発します。「過去に起こったことずっとやっててそれで何が分かるん?」「ほんまに知りたいことは何なん?」。当時はまだピンと来なかったかもしれないが、ただ、そんな風なことは今も脳裏に沁み付いていて、「自分はこれでいいのかなあ」ということが今やようやく自分の悩みとして定着したように思われる。そのモヤモヤした悩みのようなものを、えい、いっそ共有してやれ、というのが発端だったわけです。

そんな調子の企画だったので、本シンポジウムでは主に形態ベースでの研究を行っている4名の方々に依頼いたしました。テーマとしてはおそらく答えの出しづらいものだと思いますので、基本的には自身の考える形態の進化の方向性について喋っていただく…そのうえで、では自分の対象に関し「将来的な進化の予測」をおこなうには何が必要なのか、ということ进行考察していただくようにいたしました。

当日には時間が押すところもあり、予定していた総合討論の時間は設けられなかったのですが、記憶する限りでは100名前後の方々に参加していただき、登壇者のパワーによって意義のある時間を築けたのではないかと信ずるところです。特に、今回は領域外からも鈴木大地博士に無理を言って登壇していただき、理論的な面で引き締めていただきました。どうもありがとうございます。

このシンポジウムが成功したのかどうか…というのは終わってからも随分考えておりました。しかし、先日、「うちの学生がシンポジウムを聞いてすごく興味を持って」というふうなことを伺いました。ああ、ひょっとしたらまだ若い学生にも、何ともうまく言えない長く続くモヤモヤを持ってもらえたんじゃないかな。そうだったらいいなと思います。

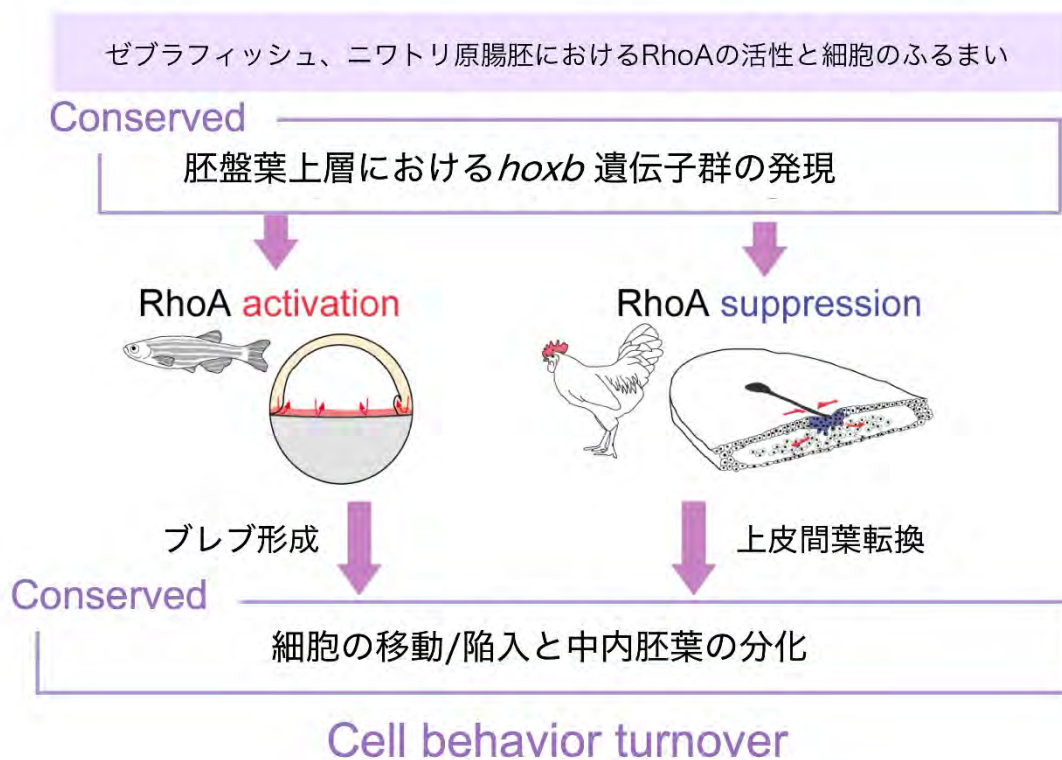
最後に、開催を打診してくださった田中幹子博士に感謝申し上げます。

シンポジウム企画者: 東山 大毅

原腸形成様式の進化可能性を考える

守山 裕大（青山学院大 理工）

原腸形成は胚葉と体軸のパターンを規定する重要な発生過程である。進化の過程において原腸形成様式は系統ごとに多様化しているが、細胞が外から内側へ移動または陥入する連続した過程であり、それに伴って胚葉が決定される、という点では極めて保存的であるとも言える。では、原腸形成様式はどのような点において進化(変化)可能なのだろうか？この点に迫るため、我々は原腸形成過程における遺伝子発現パターン、一細胞レベルでの挙動、細胞集団としての動態、そして胚の体軸パターンニングと、様々な階層から解析した。その結果、遺伝子発現パターンや胚葉の確立、体軸パターンニングが系統間で保存されている一方、細胞/細胞集団の挙動が変化しているという結論を得た。以上から我々は“Cell behaviour turnover”という概念を提唱する。また、in vitro 細胞培養系における研究結果も交えながら、原腸形成・胚葉形成とはなんぞや、ということに関しても話題提供をしたい。



Twin-tail 金魚の尾部形態から考える形態進化の方向性

阿部 玄武（東北大学 生命科学研究科）

特定品種の金魚が持つ Twin-tail 形態は、尾ヒレが左右有対化している特異な形態である。脊椎動物の尾部付属肢は通常正中に一つであり、Twin-tail 形態は 5 億年保持されたこの基本ルールを逸脱しているといえる。近年我々の研究により Twin-tail 形態の遺伝要因が同定された。その遺伝子は初期胚で背腹軸を決定する遺伝子群の一つであり、ゼブラフィッシュの変異体解析でも知られている。それらで再度正中ヒレ形態を観察した結果、ある変異体で左右有対の Twin-tail 形態が作られることが分かった。二種の共通祖先がこの特異な形態を持っていたとは考えにくい。つまりこのダイナミックな形態変化は、新しく獲得された仕組みではなく、この二種に共通する形づくりの仕組みに、元から理由が内在していた可能性が高い。最近の研究成果を交えながら、この Twin-tail 形態を作りだしえる理由や同様のメカニズムによる大規模な形態進化の方向性を議論したい。

東北大生命・阿部玄武

Twin-tail morphology shows paired anal and caudal fins



twin-tail goldfish, "Kurodemekin"



zebrafish mutant

Zebrafishの変異体にも、左右対称に尾ヒレ有対する変異体

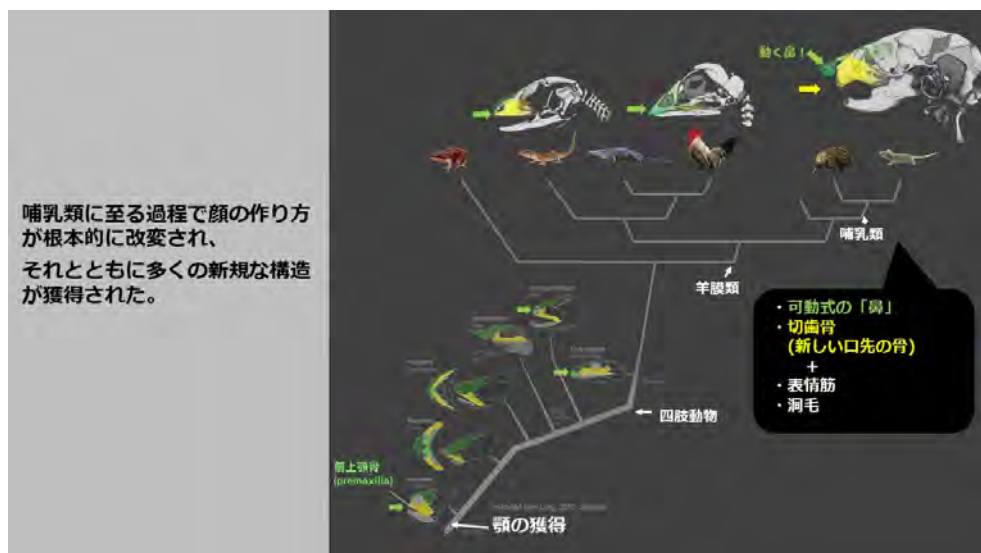
金魚とZebrafishで別個に、そして唐突に新たに尾ヒレ有対化の機構を獲得したとは考えにくい。

金魚とZebrafishに共通の発生機構の中に器官有対化のカギがあるのでは？

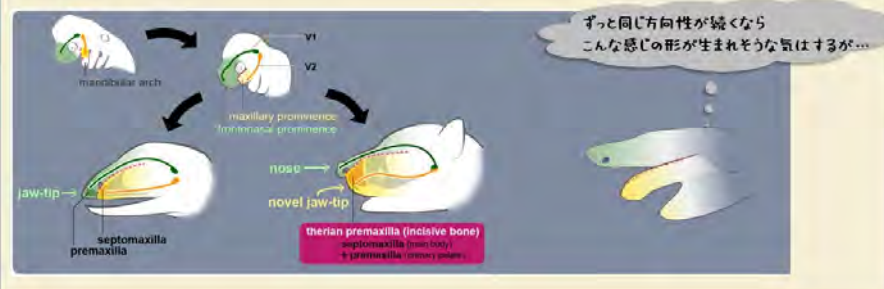
哺乳類顔から考える形の進化の方向性

東山 大毅（東京大学 医学系研究科）

哺乳類の顔の真ん中には独立した鼻があり、これをヒクヒク動かして匂いを嗅ぐ。我々は、発生の比較やマウスを用いた細胞系譜追跡実験を用い、この哺乳類特有の顔面が、顔面原基（発生モジュール）の大幅な繋ぎ変えにより生じたことを示した。つまり祖先的に口先を作る原基が哺乳類では鼻になり、代わりに上顎突起という顎の基部を作っていた原基が哺乳類では口先まで延びたのだ。このとき末梢神経や骨化点も顔面原基に付随して移動しており、このため哺乳類の解剖学的構造は発生の由来に応じて大きく組み変わったのである。ところで化石記録を検証すると、哺乳類にいたる原基の組換えは約1億年かけて徐々に生じた変化であることも示唆された。この方向性を生み出した要因は何か。今後、同様の方向性は続いてゆくのだろうか。構造と顔面原基との対応関係の裏にある機構をも含め、今後どのような検証を行えば面白いかな議論したい。



・じゃあ一億年後の哺乳類の顔はようになるか分かるか？

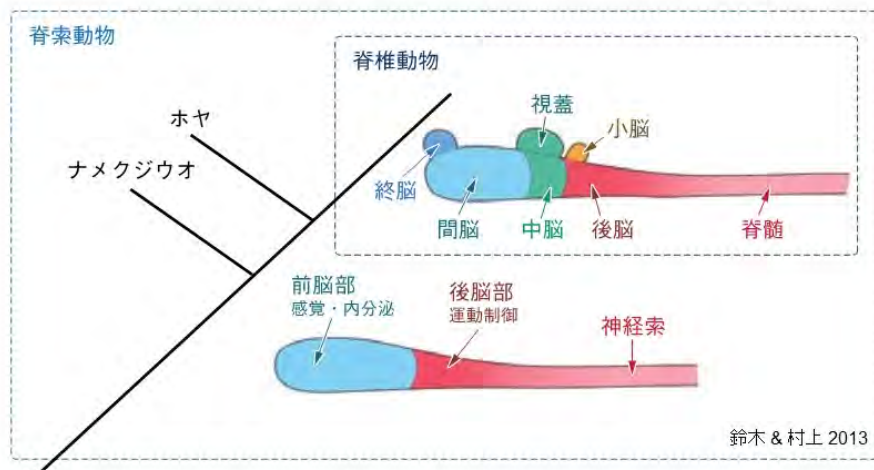


拘束からコストへ

鈴木 大地（筑波大学生命環境）

終脳外套(大脳皮質)、中脳視蓋、小脳は脊椎動物において特に顕著な発達を遂げた脳領域である。いずれも神経管の背側から派生し、層構造をとり(鳥類の外套は例外)、高度な神経機能を担う。これは偶然の一致だろうか。層構造をとるネットワークが高度な情報処理を担いうることは深層学習の知見から推測できる。しかしそれが実際に物理的に層構造をとる必要はない。可能性としては、軸索の長さを短くして神経処理の時間を節約できたり、層構造を形成する際に細胞の移動距離を節約できたりするからかもしれない。だとすれば、これまで「拘束」として定性的に理解されてきた現象は、「コストの削減、効率の最適化」として定量的に説明できるのではないか。いわゆる発生拘束も、発生メカニズムの hardwiring による効率化とみなせるだろう。ニューロンとグリアで構成される比較的均一な組織としての脳は、その探求の有用なモデルとなりうる。

脊椎動物の脳の進化的起源



終脳（大脳）・視蓋（上丘）・小脳は脊椎動物で新奇に進化

共通点：①神経管の背側領域が拡大、②層構造、③精緻な情報処理

□ 背景に「法則性」はあるか？それは何か？

形態形成動態を種間で定量的に比較するための時空座標

森下 喜弘, 川住 愛子 (理化学研究所 生命機能科学研究センター)

大きさや外形の異なる相同器官の形態形成動態(形が作られる際の組織変形や遺伝子発現の時空間パターン)が種間でどの程度保存されているかを適切に定量比較解析するために有用な時空座標を提案する。各種の組織変形動態を反映した空間座標(ξ)を定義し、時間座標(τ)は ξ 座標系で表現された組織動態の一致性を基準に、種間で時刻合わせをすることで定義される。ニワトリとアフリカツメガエルの後肢発生過程を τ - ξ 座標系で比較解析した結果を示す。本研究で提案する座標系は四肢以外の相同器官にも適用可能であり、(既に出来上がった相同器官の形ではなく)形が作られる「プロセス」の種間比較を可能とする一つの方法論を提供する。

ヘッケルと反復説 – その1

倉谷 滋

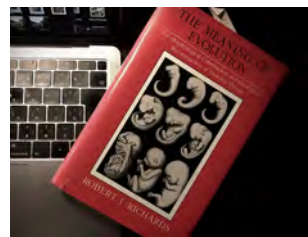
ヘッケルと言えば、いわずもがな「個体発生は系統発生を繰り返す」という、あの「反復説 recapitulation theory」の唱道者として知られる。ここでは、現在入手可能な著作から、この教義を巡る歴史について振り返ってみよう。まず、エルンスト・ヘッケル著『宇宙の謎』と、佐藤恵子著『ヘッケルと進化の夢』から。



前者は、ヘッケルが 60 代半ばの頃の著作、『Die Welträthsel』（英訳は『The Riddle of the Universe, 1901』）の翻訳。かなり凄い内容だ。どんな学者であろうと人間である以上、歳を取ると怖いものがなくなって書くことも大胆になるのかも知れない。確かに本書のタイトルにそれは伺えるが、内容はいたって常識的なものであると、このさい強調しておきたい。

私自身の興味も影響しているが、本書が敵対し批判するのは、19 世紀中盤以来の心霊主義と生気論であると理解している。現代人ですらその罠に捕らわれている者は存外多いのだ（実験の最中に、本気でお祈りしてしまう人は意外と多いのではなかろうか）。実際、しばしば生気論はいまでもまかり通っている。じつは玄黄社より出版された大正 11 年版を持っていたのだが（当時は、日本で心霊主義やメスメリズムが流行っていたから、この本の持つ意義も相当大きかったことだろう）、これがどうも読みづらく、古典を無料で公開しているサイト、「科学図書館」のプリントアウト版を購入した。活字が現代のものになっ

ているだけでも大変読みやすい。一方、佐藤恵子著『ヘッケルと進化の夢』はヘッケルの思想の現代的意義を問うた名著。是非合わせて読みたいところ。



19 世紀以来の進化生物学を俯瞰するのなら、何をおいても R. J. Richards 著の『The Meaning of Evolution: The Morphological Construction and Ideological Reconstruction of Darwin's Theory』がよいだろう。著者は科学史家で、生物学の専門家というわけではない。が、重要なのはメッケル、ゲーテから、フォン・ベーアとヘッケルへ、さらにそののちへと至る生物学史思想の変遷の本質が解説されているということである。私自身の理解がこの本に多く依っていて、出発点になってしまっているので、正直言っていまさら書評も何もあったものではない。本当に読まなきゃいけないのは同じ著者による『The Romantic Conception of Life: Science and Philosophy in the Age of Goethe』なのだが、これが数年前からちっとも進んでいない。困ったものだ。

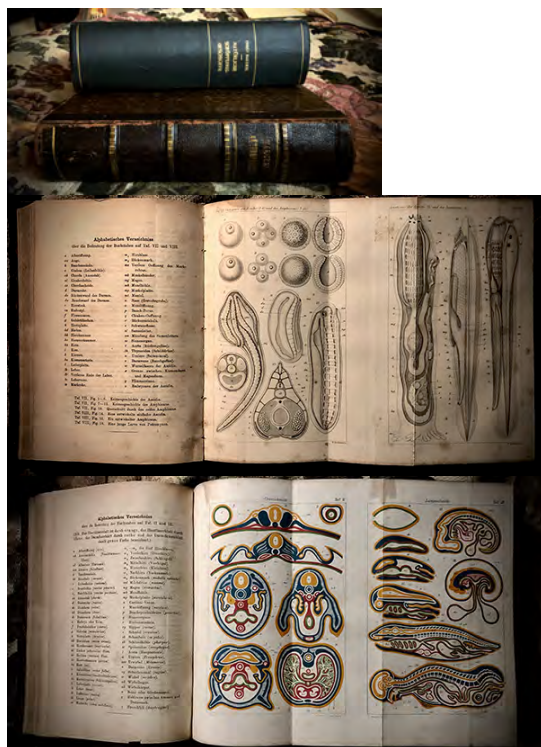
同じく Richards による『The Tragic Sense of Life: Ernst Haeckel and the Struggle over Evolutionary Thought』はタイトルの通りヘッケルの評伝である。いわゆる EvoDevo が盛り上がったところへ当て込んだかたちになったが、本来これは著者がゲーテの評伝を書くための勉強の副産物として出来たもの。ヘッケルといえば反復説がらみのスキャンダル付きまとう学者というイメージが強いが、グールドも指摘するようにヘッケル本人は反復説を使って何かを導くというような発見はあま

りしていないのである。むしろ、それを進化発生学的文脈で(リチャード・オーウェンをやり込めるために)応用したのはトマス・ハクスレーだろう。このときヘッケルの理論はまだ世に出ていなかったが、その原型というべき「ベアアの法則」は知られ、反復説が問われるだけの科学的下地はすでにできていた。ヘッケルは比較発生学者というより、総合的な生物学者というのが妥当で、ある意味、細胞生物学者にすら近い。また当時の英国において進化論が広まったのも、ヘッケルの著作の翻訳を通じてのこと。ダーウィンの『種の起源』は英国人にすら難解で、一般人が読み通すには手強すぎたのである。



この本はヘッケルの生物学理論ではなく、一学者、あるいは一人の人間としてのヘッケルの生き様を描いている。彼にまつわる毀誉褒貶や最初の妻の早すぎた死を考えると、彼の生涯は悲劇だったとも思える(個人的では、ヘッケルを攻撃する急先鋒の一人に神経発生学で名高い Wilhelm His がいたという史実が辛い)。が、見方によればヘッケルは人一倍幸せな男だったのではないかとも思えてくる。二番目の妻との間には子供にも恵まれ、幸せな家庭を築き、周囲に彼を敬愛する人は多かった。ひとつだけ確かなことは、ヘッケルは「普通」や「平凡」から最もかけ離れた人物だったということだろう。加えて、彼は情けないまでに「人間」であった。ハクスレーの奥さんが新婚早々に亡くなったヘッケルの最初の妻に良く似ていたもので、思わず一目惚れしそうになったヘッケルが、その思いをダーウィンにこっそり吐露した話とか(そのとき、英語の下手なヘッケルはドイツ語を直訳して「I like Huxley's woman」などと言っている)、登山で遭難したときに、自分を先妻の

墓に入れてくれ、今の妻には秘密にしてくれと遺書に書いた話など、人間くさい話が多く紹介されている。私はこれを読んで、以前よりもヘッケルが好きになった。それが私にとってのこの本の価値なのである。

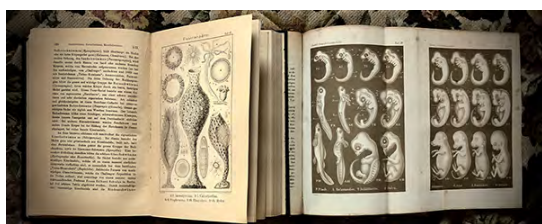


オリジナルのヘッケルの著書、『人類創成史 Anthropogenie』(1874)と『自然創造史 Natürliche Schöpfungsgeschichte』(1902)も見てみよう。前者を入手したのは国内の科学古書専門店で、それは目玉が飛び出るほど高かったが、後者はアムステルダム的一般古書店でタダ同然で売られていた。というわけで平均するとそこそこ納得のいく買い物だったことになる。が、白状するとこの2冊、どちらも英訳され、『Anthropogeny: Or, the Evolutionary History of Man, 1874』と『History of Creation, 1876』が出ており、しかも文字通りタダでダウンロードできた(今はどうか分からない)。私はかなり前にそっちを読んでしまっていて、原書のほうはまだ読み切っていない、情けないことに。そろそろ腰を据えて読み通そうかななどとも思うが、いかにせん時間が.....。

どこで読んだか忘れたが、『人類創成史』に関しては、ヘッケルが英訳に向けて書き直した際(たしか、英訳には別の人物が当たったと思う)、「も

っと簡潔で短いものにしてくれ」と言われたにも拘わらず、ついつい調子に乗ってオリジナルよりも長いものになってしまったとか。であるから、ヘッケルのアイデアの完成形に近いものに触れるには、ことによると英訳の方がいいのかも知れない。さらに、両者とも和訳が出ているが今となってはかなり入手困難であろう。少なくとも私はいまだかつてお目にかかったことがない。

『人類創成史』も『自然創造史』も決して専門書などではなく、一般読者を狙ったものだ。そして、ヘッケルがより広く読まれることを願ったのはおそらく後者だろう。じっさい、これは「聖書」に代わるものにしようと思気込んで書かれたものらしい。『Schöpfung, creation』という、およそ生物学らしからぬ語が敢えてタイトルに選ばれているのも、それを意識したうえでのメタファーなのである。確か序文にそんなことが書かれていた。そのスタイルは、ダーウィンの『種の起源』よりもむしろ、ラマルクの『動物哲学』によく似ており、実際それに影響されていたのではないかと思わせる部分も多い。



一方で、発生と進化を扱ったヘッケルらしい著書は『人類創成史』と言うべきだろう。とはいえ、これもまた一般向けである。この本には多くの脊椎動物の胚発生を比べたあの有名な絵が載っている。のちに、それが事実を反映せず、意図的に胚形態を歪曲した捏造だと糾弾された曰く付きの挿絵である。現代では、実際の胚のかたちをいくらかでも見ることができると、この絵を一種のパズルとして解釈することもできようが、当時はそうはいかなかったらしい。のちにヘッケルは改訂版でより正確な絵を提出し、その経緯を詳細に吟味した書籍『Haeckel's Embryos』も出版されている。が、今となってはあまりこだわっても仕方がないことだろう。たとえ本物の胚の写真を見せたところで、人によってはそれを「似ている」と言い、別の人は「似ていない」と言うであろうし、そもそもこの問題は非常に主

観的で認識論的性質の強いものなのだ。加えて「多少不正確でも明解さを優先」というのは、現代の多くの教科書、とりわけ入門書が採っている方針、『人類創成史』にしても決して原著論文ではないのだが、それが理解されているのかいないのか.....。



『人類創成史』に関してむしろ興味深いのは、脊椎動物の共通祖先として想定された *Protospondylus* という架空の動物の模式図だと思う。これもまたのちの版では改変されている。初版でのそれは明瞭な頭部を持たない分節的動物として描かれ、当時コワレフスキーによって脊椎動物との類縁性が指摘されたばかりのナメクジウオとの類似性が強調されているのである。ナメクジウオの発見はヘッケルの進化ヴィジョンに大きな意味を持つことになり、その発生はいきなり刺胞動物胚と比べられた。なぜなら、ナメクジウオの原腸胚は、明瞭な二胚葉状体を示すからである。これは、ヘッケルが珍しく反復説の方針で進化過程を推論した例のひとつなのだが、今にして思えばこのシナリオはかなり事実に近いところを突いていたのである。

Protospondylus の図を見ると、いかにもゲーテのセオリーが具現化したという風情であり、原型論の影響がここに垣間見える。新版では、そのゲーテ的風味が減じていて、ちょっとつまらない。また、学術的により重要なこととして、本書ではフォン・ベーアに始まる「胚葉説 (germ layer theory)」の改訂版が問われている。オリジナルのセオリーが大筋において正しくとも、胚葉の同定に関して大きな誤謬を孕んでいたのは有名な話で、ヘッケルの頃までにはそれがかなり修正されていたことが分かる。それでもまだ完璧ではなく、ヘッケルの図版

のどこが間違っているのか探し出すのは **embryology** の良い訓練になるだろう。イエナにいまも残るヘッケルの家 (Ernst Haeckel Haus) を訪ねると、ゲーテ、ダーウィン、ラマルクの肖像が飾ってある。異なった思想を持つこの三人の大学者がうまく融合し、誰も到達しなかった世界を目指していたのがヘッケルだったのだと、それを観て思うのである。

ヘッケルの『人類創成史』(1874) に関してしばしば強調されるのは、ヘッケルが生物進化の系統樹を本格的に示したこと。この背景には、彼の名優であった比較言語学者の **August Schleicher** の勧めがあったと言われる (その詳細については、三中+杉山の『系統樹曼荼羅』や、その他関連書を)。印欧語族の比較文法学を確立したこの学者は先見の明があり、「生物も言語も似たような発展の仕方を示し、どちらも樹木を思わせるようなやり方で分岐・発展して行く」と述べ、これに触発されてヘッケルはあの有名な系統樹 **Stammbaum** を描いた。が、ヘッケルのこの系統樹をよく見ると、そこにはまだ進化を階段のように捉える、グレード的進化史観が生き残っている。すなわち、哺乳類と爬虫類ならびに鳥類が分岐によって分かれるところまでは良いのだが、後者は前者の高みに登ることができないよう水平方向の破線で限界付けられているのだ。

ここには比較形態学的反復説の考え方の基盤が隠れている。すなわち、原型的、もしくは祖先的パターンから最も遠くまで発生による変形を経験できる、一種の「パワー」を持つ動物がそれだけ「高等」とであると説明されているわけなのである。意外なことにこの考え方は、反進化論者のリチャード・オーウェンのヴィジョンと極めて良く似る。分岐論的な考え方は「高等・下等」というベクトルと相容れないが、原型論と多様性を発生学的に統合する視点においては再び「高等・下等」が現れる。そもそも比較形態学は相同性の模索の結果として原始形質を重要視するきらいがあり、それによってまとめられたグループは必然的にクレードではなくグレードとなる。むしろ比較解剖学分野における多くの教科書も、これとほとんど同じフォーマットの上に記述される。これは非常に興味深くも重要な点である (もっ

とも、哺乳類が常に最上位に置かれるべきという考えにはやはり抵抗があるが.....)。



興味深いと言えば、19 世紀の『種の起源』と比較言語学から生まれたヘッケルの系統樹という表現様式は、20 世紀に至って再び人類文化の多様化を説明するために用いられたことがある。TASCHEN から先頃刊行された『The Art and Science of Ernst Haeckel』に引用されたことだが、1930 年代、「過去 60 年間にわたる美術の系統進化」と銘打った図版が紐育 MoMA 創設者、Alfred H. Barr によって描かれ、そこでは印象派がどのように成立し、さらにそれがどのように発展的に多様化していったかが示されている。これによると、ピカソに代表されるキュビズムを生み出したのは、後期印象派のセザンヌであり、その系統はの生んだ系統と融合を果たし、シュールレアリスムや、稲垣足穂お気に入りのマリネッティが属する未来派へ至った。ルドンがキリコやピカビア (そしてタリ) の属するシュールレアリスムのステムグループにされているのはちょっとだけないが、ゴッホやゴーギャンの系統はフォーヴィズムに至り、マチス、ユトリロを輩出し、さらにカンディンスキーの表現主義へと「進化」するのである。おそらく実際の美術の系統進化には、画家の活動だけではなく、文学をはじめとする他領域の芸術活動や学問の発展がさまざまに関わっており、それを正確に描写しようとする、遺伝子の水平移動のような現象を山のように描き込まなければならないことになるだろう。しかし、それはさておいても興味深い試みではある。

初出:『Facebook 衝動的に書籍紹介』(2020-21 年)

Constrained & Directional Evolution Newsletter Vol. 5 No. 5

発 行 : 2021 年 9 月 13 日

発行者 : 新学術領域研究「進化の制約と方向性～微生物から多細胞生物までを貫く表現型
進化原理の解明～」(領域代表者 倉谷 滋)

編 集 : Constrained & Directional Evolution Newsletter 編集委員会(編集責任者 深津 武馬)

領域 URL : <http://constrained-evo.org/>