



Evolutionary Theory for

CONSTRAINED & DIRECTIONAL DIVERSITIES

Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas

Constrained & Directional Evolution Newsletter Vol. 3 No. 6 (2019)

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～



討論会「発生学はどこへ向かうべきか」開催報告

表紙: 討論会「発生学はどこへ向かうべきか」におけるグループディスカッションの様子
(写真: 日本発生生物学会 桃津恵子)

目次

討論会「発生学はどこへ向かうべきか」開催報告	守野孔明	1
JSDB 夏季シンポジウムに参加しての考察と反省	吉田善哉	2
連載エッセイ(16) ギンモンスズメドキはコクワガタの夢を見るか	倉谷滋	8

討論会「発生学はどこへ向かうべきか」開催報告

筑波大学 生命環境系 守野孔明

2019 年 9 月 2-4 日に、日本両生類研究所で開催された日本発生学会夏季シンポジウム(<https://jsdbsummer2019.jimdo.free.com>)において、本領域の国際活動支援を用いてミネソタ大学より吉田善哉氏を招聘し、発生生物学の歴史とその発展に関する講演を行なっていただくとともに、討論会のファシリテーターを務めていただいた。本稿では招聘の背景と意義、吉田氏の講演および討論会の様子について報告する。

【招聘の背景】

日本発生生物学会夏季シンポジウムは、2 年に 1 度開催される日本発生生物学会の次世代育成企画であり、若手研究者がやっている・やろうとしているサイエンスに関して、シニア会員と共に少人数・合宿形式で議論する場である。本年度は私および計画班の入江氏がオーガナイザーを務め、新しい試みとして「発生生物学が今後目指すべき新しい課題は何か」、「どのようなパラダイムシフトを今後起こせるのか」といった大きなテーマについて、若手・シニア研究者が同じ目線で徹底的に議論してもらい討論会を行うことを計画した。この議論を成立させるためには、発生学の諸概念、これまで起きてきたパラダイムシフトや、未だ解かれていない課題について参加者全員で共有することが必須である。ミネソタツインシティ校の大学院生である吉田善成氏は、発生学・進化学の哲学や科学史に精通する若手研究者であり、討論会において、これまでの発生生物学の歴史と概念を俯瞰する講演、およびその後の討論のファシリテーターとしてこれ以上ない人物であると考え、本招聘を計画することになった。

【招聘の意義】

表現型を形づくる過程の理解を目指す発生生物学は、表現型の進化方向性や制約を明らかにするための土台となる学問分野の 1 つである。よって、吉田氏の招聘によって可能となる発生生物学の歴史と概念の俯瞰、およびそれを踏まえた議論は、進化の方向性と制約の理解を前進させることが期待される。また、進化制約方向性の理解には、幅広い分野の研究者の連携が必要である。さらに言えば、これから学ぶ余地の大きい若手研究者が様々な分野の研究者と繋がるのが特に重要であろう。合宿形式の本シンポジウムは、国内外の組織から集う多様な専門の若手研究者たちの間のネットワークを構築、強化する絶好の機会である。加えて、国外で活躍する吉田氏の招聘により、若手研究者に国際的な視点と繋がりをもたらすことが期待できる。以上のような理由により、本招聘は領域の目指すところに資すると考えられる。

【当日の様子】

討論会は若手研究者による個別発表がすべて終了した後の 9/3(水)16:00 より、若手研究者 9 人・パネリスト 9 人の合計 18 人によって行われた。まず、守野より本討論会の以下のような意図お

よび手順を説明した。(1) 発生生物学の一番ワクワクできた時代(例えば、発生を制御する分子の実体を探索した時代)はもう過ぎ去ったのではないか? どうしたらワクワクできる研究課題を見つけられるのか、について議論したいこと、(2) このような議論は人数の多い年会では比較的成立しづらい一方で、少人数かつモチベーションの高い若手研究者が集う夏季シンポジウムは絶好の機会であること、(3) 討論を円滑に進めるためには前提知識および考え方の枠組みの共有が必要であること、(4) そこで、新進気鋭の若手研究者であり発生生物学および進化学の哲学や歴史を専門とする吉田氏に、まずこれまでの発生生物学の発展の歴史と、これから何ができるのかということについて考え方の枠組みについて講義してもらうこと、(5) その後に若手・シニアが同じ目線で発生生物学の未来について討論する。

意図説明に続いて、吉田氏に「発生生物学はどこへ向かうか」というタイトルで講演していただいた。この発表および質疑応答の詳細は吉田氏自身の原稿に詳しいので、本稿では詳細な記述は省くが、この中で「分野に固有の問い」と「分野に固有のアプローチ」という観点から発生生物学の今後の発展を考えるという方向性をご提示いただいた。



カフェにおける討論の様子

続いて、場所をカフェに移して「どうしたら面白い研究ができるのか、どのようなトピックが今後面白いのか」というテーマで討論を行った。率直な意見を述べやすくするため 4-5 人ずつの各テーブルに分かれ、議論の硬直を防ぐために 15 分ごとにグループメンバーを入れ替えるという、ワールドカフェ形式で行った。また、各テーブルには模造紙を設置し、議論や気づいたことを書きとめることで、議論の展開を共有できるようにした。当初は何を話すべきか戸惑う参加者もいたが、2 ラウンド目、3 ラウンド目になって討論は白熱していった。全ラウンド終了後に、それぞれのグループの若手研究者より議論の結末について発表してもらった。記載的から構成的なアプローチに転換

することが必要と言った意見や、そもそも大きな目標を考えすぎると目の前の現象の観察にバイアスが入るといった意見、さらには面白いと思う研究を社会に受容してもらう方法が重要という意見まで、企画者が思ってもよらない方向まで議論は到達した。議論の成り行きを書いた用紙は後の懇親会までキープされ、参加者はそれを肴に更なる議論を展開したようだ。



若手研究者による討論のまとめの発表

直接的なフィードバックおよび事後のアンケートでは、この討論会は概ね好評であった。特に若手参加者に関しては、普段交流の少ないシニア研究者の前で、自分の言葉で討論する機会が得られたことは為になったというコメントをいくつもいただいた。この点では、本企画は有意義であったと言っているのではないかと考えている。

一方で、企画者としては反省の多い討論会でもあった。吉田氏に分野に固有のアプローチと分野に固有の問いという考え方を導入していただいたのにも関わらず、それが討論会で活かせなかった点は大きな改善点である。この考え方に沿って話すように誘導が必要であった。また、それぞれで面白いと思う研究をやればいいというのは大前提ではあるのだが、この考えで停滞してしまいがちでもあった。その前提を踏まえた上での議論である点についての説明が足りなかったことも反省点である。

本領域には多様なバックグラウンドを持つ研究者が参画しており、参加者同士が議論を交わすことは進化の制約と方向性を解き明かしていく上で極めて有意義なものだと考えられる。昨年度に行われた若手ワークショップのような形式の議論を今後行う際には、今回得ることのできた非常に

貴重な経験とその反省を還元していきたい。

最後になるが、本討論会を開催するにあたって、阿形清和先生、入江直樹先生、日本発生生物学会の桃津さま、および日本両棲類研究所の篠崎尚志所長を始めとした多くの方々の支援を受けた。また、吉田氏の招待は新学術領域の国際活動支援を受けることで実現した。この場を借りて厚くお礼申し上げる。



JSDB 夏季シンポジウムに参加しての考察と反省

ミネソタ大学哲学科 博士課程

吉田善哉



2019年3月半ば、オーガナイザーの守野さんから本討論会での発表の依頼をいただいた。テーマが発生生物学の未来という私個人の哲学的・歴史的関心と深く関わるものであり、加えてまだ大学院生の身分である私をファシリテーターとして招待していただけるということで、迷うことなく引き受けさせていただくことを決めた。発表の準備にはいくぶん苦勞した。生物学系の学会やシンポジウム等には何度も参加しているものの、自分の専門分野(科学哲学・科学史)の知識を用いつつ生物学者たちに対してこういった場で発表を行うというのは初めての経験であり、発表の方向性を決めるまでにかかなり迷うことになった。以下では私が実際にどのような発表を行ったか、それに対して参加者からどのような反応があったか、そして本討論会への参加を通じて私が考えたことを順に述べる(なお、紙幅の都合で討論会以外の部分について詳しく語ることはしないが、若手の皆さんの発表とその後のクリティカルかつ建設的な議論、最終日のフィールドワーク、懇親会や食事の時間における会話や議論などは全て非常に楽しく有意義であったことをここで述べておきたい)。

私の発表ではまず、20世紀後半に発生の研究に起こった大きな変化の例として1960～70年代

における発生生物学という分野の成立、および 70 年代後半～90 年代における現代進化発生生物学 (Evo-Devo) の成立を概観した。特に、前者が実験発生学の伝統的問題に新しい手法で取り組む運動であったのに対して後者は実験発生学の伝統の外にあった進化の問題に対して発生生物学の手法を提供したことを指摘した。さらにこの視点を今後起こりうる変化に対しても適用し、「発生生物学の伝統的問題に新しい手法で取り組む」「発生生物学の問題ではあるがあまり扱われてこなかったものに新たな手法で取り組む」「他分野の問題に取り組むために発生生物学の手法を利用する」という 3 つのカテゴリーを用いてこの分野の未来について考えることを提案した。

質疑応答およびその後の討論では様々な意見を頂いたが、中でももっとも目立ったのは「発生生物学という枠組みに注目して未来を考えることに違和感がある」という批判的なコメントであった。このコメントを私なりにまとめると以下ようになる。参加者の方々の多くは発生生物学だけでなくその他の生物学分野 (例えば進化生物学など) の要素も持つような研究を行っており、その意味において「発生生物学」という分野の括りは主たる関心事ではない。これと関連して、多くの参加者の関心は「未解明の興味深い生命現象は何か」「それらの現象にどうやってアプローチしていくか」といった点にあり、問われる問題や用いられる手法が発生生物学に固有のものか否かという点は重要ではない。そのため、発生生物学という分野に固有の要素に注目する私の枠組みは現場の研究者の関心と合致しない、というものであった。

以上のような意見が主流を占めたことは、(私が参加者の方々の関心を読み違えたという意味で反省すべきものではあったのだが、同時に) 私にとって非常に興味深いものであった。特に、こうしたコメントは以下の二つの点について考えるよいきっかけとなった。

第一に、発生生物学及びその周辺・関連領域のあり方について私は上記の批判から何を学べるか、という問いがある。例えば純粋に記述的な問いとして、分野の括りを重視しない上記のようなスタンスはどの程度広く共有されているのか。私の予想は、このようなスタンスは発生研究に携わる人々にある程度広く共有されているが、特に日本においてその傾向は比較的強いのではないかと、いうものである (この予想は私なりに日米の発生生物学者と交流したこれまでの経験にもとづくものだが、あくまで印象論にすぎず、もっとはっきりしたことを言うためには意識的な調査の必要がある)。また関連する問いとして、このようなスタンスが発生研究に特有のものなのか、あるいは他の生物学諸分野にも当てはまるものなのかも考える必要がある。前者だとすれば、とりわけ発生研究において分野という枠組みが重視されなくなりつつあることに対してどのような歴史的・社会学的説明が可能だろうか。これらはいずれも科学哲学・科学史の観点から見て非常に興味深い問題である。

第二に、どのようなやり方ならば発生生物学とその周辺領域の未来について実りのある議論ができるのか、またそれと関連して、科学哲学や科学史はそういった議論に貢献できるか、できるとす

ればどのようにしてか、などの問いがある。先述の通り、私の提示した枠組みが多くの参加者に違和感を与えてしまったのはそれが発生生物学という「分野」に焦点を当てたものだったからであると思われる。だが、それでは本討論会が目指したような議論を促進する手段として他にどのような枠組みがありうるのか、というのは難しい問題である。「生物学の未来」について議論すれば上記のような違和感は減るかも知れないが、話のスケールが最初から大きすぎるとまとまった議論をすることが困難になる可能性がある。あるいは逆に話のスケールを小さくして特定の問題や生命現象に焦点を絞ることも考えられる(例えば「形態形成研究の未来」など)。この場合、なされる議論はより具体的で突っ込んだものになりうるが、その特定のテーマに関心がない参加者にとっては実りのないセッションになってしまうかも知れない。また別の考え方として、参加者に違和感を与える枠組みを提示することをポジティブに評価することもできるかも知れない。目的はあくまでも議論を促進することであり、提示された枠組みを否定することを通じて議論が深まるのであればそれはそれで一つの達成であるとも考えられるためである。現時点で明確な答えを出すことは難しいが、議論に参加する科学者全員が関心を持てるような一般性があり、ある程度具体的な議論をするための共通の基盤を提供でき、しかも議論の方向性を過度に制限しないような枠組みとしてどのようなものがありうるか。そして、そのような枠組みを提供するために科学哲学や科学史をどう役立てることができるか。これらの問題については今後も考えていきたい。

まとめると、今回日本発生生物学会夏季シンポジウム討論会でファシリテータを務めさせていただいたことでいくつもの重要な学びを得ることができた。また今回の経験は(単に論文を読むだけでなく)生物学者の方々と交流し忌憚のない意見を交わすことの重要性を改めて実感させてくれるものでもあった。上で述べたような様々な問いや視点を念頭に置いておくことは、今後自分が生物学に関する哲学的・歴史的研究を進めていく上で非常に有意義であると考えている。最後になるが、オーガナイザーの守野さんを初め、お世話になった関係者の方々に感謝申し上げることで本稿の結びとしたい。

ギンモンスズメモドキはコクワガタの夢を見るか

倉谷 滋

そうした事実そのもののゆえに、蝶の羽面は、固定していて変わることのない昆虫の世界へ、もしかりに人間の絵画を置きかえてみるならば、それが必然的にどのようなものとなるはずであるかについて、なにかこのうえもなく炯眼な精神の持ち主が前もっていただいたであろう観念を具現しているように思われるのである。

ロジェ・カイヨワ『メドゥーサと仲間たち』より

「ギンモンスズメモドキ」という名の蛾がいる(図1)。*Tarsolepis japonica japonica* が学名で本州以南に広く棲息、幼虫はカエデの類を食べる。成虫のオスは歩脚基部に鮮やかな赤い毛を密生させ、それが非常に目立つので、メスを捕まえたときより少しだけ嬉しいのがこの蛾の特徴である(採集者にとっては、という意味)。決して希少な種ではない。夜の六甲山ホテルの駐車場とか、コンビニ、高速のパーキングエリアなどで採集可能である。おそらく兵庫県下には多数棲息しているはずだ。私の所有する5頭の標本のうち、4頭が神戸で捕獲されたものだ(図1)。



図1：私の「シャチホコガ標本箱」の中の「ギンモンスズメモドキ」。上に、枯葉を3次元的に模したことで知られる「ムラサキシヤチホコ」が見える。

むろん「モドキ」と言うからには、これは「スズメガ」の類ではない。言われなくても分かる。「人間モドキ」が人間ではないのと同じである(もう今となっては「人間モドキ」を知らない人が多だろうが……)。あるいは、ゴミムシダマシ科の「コクヌストモドキ」がコクヌスト科の「コ

クヌスト(穀盗人)」でないのと同じだ。しつこいか。で、じっさいこのギンモンスズメモドキは、シャチホコガ Notodontidae の仲間なのである。蛾の中でもかなり幅を効かせているグループだ。

なるほど幼虫は尾部に一对の突起を持ち、シャチホコガ独特の形態的特徴を示す。そういえば昼間、野外で幾度かコイツをみかけたことがある。しかし成虫を見ると、シャチホコガにしてはかなり大きく、しかも翅が細長く伸びているので、標本にすると確かにスズメガを思わせるプロポーションとなる(図1)。それで、「スズメモドキ」の名を持つわけである。それでも、本物のスズメガとは明らかに違うから、個人的には「ギンモンシャチホコ」ぐらいで丁度いいのではないかと思っている。

さて、「ギンモン」が何を意味するのかというと、その前翅に2対の銀色に輝く「紋」を持っていることに由来する(図1)。そのまんまである。ちょうど、ヤガの仲間の「キクキンウワバ *Thysanoplusia intermixta*」が持つような紋だ(むろん、この蛾の紋は金色に輝く)。せっかくだから、この際キクキンウワバもお見せしておこう(図2)。で、このギンモンスズメモドキがなぜそんな紋を持つのか、というのがテーマである。

確かに、金属光沢の紋はかなり目立つ。翅の「地」の部分は樹皮を思わせる茶褐色なのであるから、そのままじっと木に止まっていればよいものを、なぜわざわざそんなに目立つものを身に纏うのか。実は、それに関しては私なりの見解があって、「コクワガタに擬態している」というのがその答えだと思っているのである。そう、コクワガタに。

そう聞いて「まさか」とお思いの方は多いだろう。蛾のような動物が、ハチに擬態するというのならともかく、なぜわざわざコクワガ

タなどに擬態するのかと。じっさい、私だってそんなことをいきなり聞かされたら、にわかには信じられないだろうと思う。しかし、これは私の実体験に基づく仮説なのだ。



図2：私のコレクションから、キクキンウワバ。神戸産。

あれはたしか、今から十数年前、蒸し暑い8月中旬の夜のことだった。神戸市六甲山か、さもないと京都市内のどこかは忘れたが、街灯に照らされた民家の壁に、何やら硬そうなモノが止まっているではないか。捕虫網ですくい上げると簡単に入った。そして、「たぶんコクワガタか何かだろう」と思いながらつまみ上げたらそいつが、ギンモンスズメモドキだったというわけだ。これにはさすがに驚いた。

ギンモンスズメモドキは、しばしば翅をまっすぐに後方に伸ばして止まっている。これを遠目で見ると、「ギンモン」の部分、月明かりに照らされ、光を反射している何か硬質のつるりとした黒塗りの物体のように見えるのである(図3)。そして、その反射部分の輪郭が、クワガタの背中のように見えるわけだ。おそらく鳥類は、固い鞘翅を持つ昆虫だと思い込み、襲うのをためらうのであろう。

この仮説が正しいかどうか分らない。むしろ、ギンモンスズメモドキ本人はそんなことは知らない。むしろ、この蛾を見て襲わなかった鳥たちに聞いてみるしかない。「ねえねえ、どうして君はあの美味しそうな蛾を食べなかったの?」と。もし言葉が通じたなら彼女(彼)は、「え? だって、いまのはクワガタでしょ。アタシ、硬いのはダメなのよお」と言うかも知れない。そういうことになれば、「蛾を食いたいかどうか」ということとは関係なく、私の視覚も鳥と同じようなパターン認識能力を

持つということになり、ギンモンスズメモドキが鞘翅目昆虫に擬態しているという説がめでたく証明されるのである。ま、そういう実験はいまのところ不可能であるから、取りあえず、以降はこの仮説が正しいという前提で話を進める。



図3：コクワガタたち(私の「コガネムシ上科標本箱」より)。下段にコントラストを強めた写真と、ギンモンスズメモドキの右前翅を並べた。はたして、「擬態」と呼べるほど似ているのか?

金属光沢の紋が昆虫に現れることはそう珍しいことではない。しかし、それは普通ではないから、そのようなものは進化の過程で「プラス・アルファ」として二次的に獲得されてきたのだらうということは察しが付く。そして、そのパターンが適応的であれば紋は維持され、さらに個体の生存を高める方向へと最適化へ向けた淘汰が進んでゆく。つまり、(訳文が酷いことで知られる)『メドゥーサと仲間たち』におけるロジェ・カイヨワの物言いではないが(冒頭の引用)、これは「ギンモンを使ったお絵かきが上達してゆくというタイプの進化」なのである。お絵かきがうまくないと、鳥に食べられてしまうのだ。

ここで気をつけなければいけないのは、これがなかなか一筋縄ではいかないパターン形成だということだ。どういうことかという、例えば、無害な昆虫がハチを擬態するのであったら、多くの場合ハチの持つ紋様それ自体を真似ることが多い。いわば、スカシバガの仲間 *Sesiidae* や、トラカミキリの仲間 *Xylotrechus* が採っている方法だ。毒蝶を真似るタイプの擬態（例えば、ツマグロヒョウモン *Argyreus hyperbius* のメスがカバマダラ *Danaus chrysippus* を真似るとか）であってもやはり、モデルと同じか、同系統の色素を用いて黒い部分を真似るとか、場合によっては、毒蝶の翅を作る機構とかなり良く似たパターン形成プログラムを獲得することにもなるだろう。これは、「形態形成のインフラから直に真似てゆく」という方針であり、この現象は、昔の画家が特定の色を再現するための絵の具を開発しようと頑張っていた行為にもなぞらえることができる。ところが、これとはまた違った紋様形成もありうるということなのだ。

つまり、ギンモンスズメモドキは、モデルとなる鞘翅をそのまま真似るという安直なコピーの方針は採らず、鞘翅が月夜に照らされたときに反射するであろう月光の煌めきを、あるいは視覚効果そのものを再現しているわけである。しかも、鞘翅は3次元の曲面を持つが、蛾の翅は平面である。曲面ならばその光の反射パターンを、2次元の輪郭で表現する。喩えていうなら、我らがギンモンスズメモドキは、レンブラントや印象派のモネのような「光の画家」だったわけだ。

印象派なら、ちょっとやそつとで分からなくても当然だ。ルノワールがかつて、木漏れ陽の中に佇む裸女を描いたとき、肌に斑点状の光の「ムラ」を描くことで木々の葉ごしに陽が当たっている様を表現したのだが（『陽光の中の裸婦』1876年）、当時多くの人々がそれを見て、「この娘は皮膚病なのか？」「肉が腐っているのではないか？」と聞いたそう。カラー写真を見慣れている現代人はもはやそんなバカなことは言わない。が、昔の人間にとって絵を描くと言うことは、単に「対象物と同じ輪郭に同じ色を載せてゆく」ことでしかなかった。そこに二次的に「陰影」を付けることによって立体感をもたらすというロマン主義の標準技法ですら、医学上の要請と相俟って、18世紀になってやっと確立したのだ。そして、クールベに始まる写実主義を経た究極

の画法、「印象派」は、さらにその上をゆくものだった。ルノアールやモネがその革命的な絵で世間を仰天させていたのは、ちょうどヘッケルが「ガストレア説」や反復説に基づいた「人類創成史」を世に問うていた頃。芸術と科学が蜜月期にあった、あの世紀末を体現するような昆虫がこの世にいることを、むしろ当時の人間は知るよしもない。

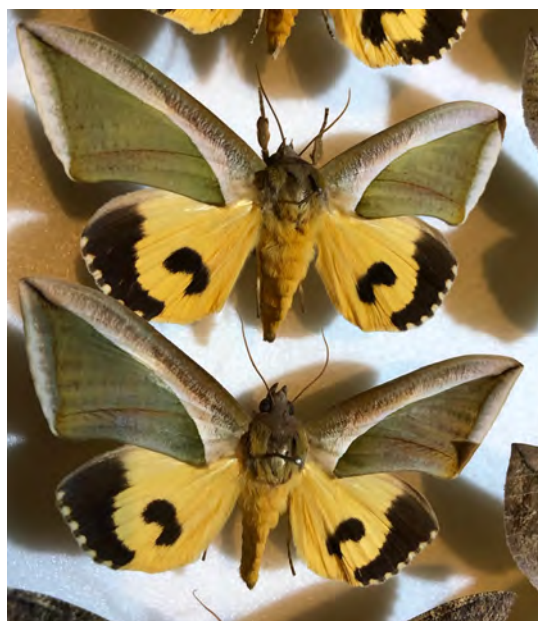


図4：私の「コノハガ類コレクション」(上)と、そのなかから自慢のキマエコノハ(下)。前翅が丸まった枯葉を立体的に模倣していることに注目。もちろんこの前翅は平面である。

蛾の仲間にはどうやら、「印象派の画家」が何人かいる。色素の配置でもって対象物そのものを再現するのではなく、光の反射による対象物の「見え方」や「質感の効果」を模倣出来る画家たちが……。ギンモンスズメモドキと同様の擬態を成し遂げた昆虫として、写真に

も示したムラサキシヤチホコ *Uropyia meticolodina* は、前翅の平面に巻き上がった枯葉のパターンを描き(図1)、我が国における果樹園の主要害虫、アケビコノハ *Eudocima tyrannus* に近縁の南国の種、キマエコノハ *E. salaminia* も同様の3次元パターンを模倣している。これはどう見ても、百合かなにか、単子葉植物の葉が枯れて巻き上がっている様子そのものだ(図4)。むろん、前翅が巻き上がっているわけではない。それはただの前翅、つまり彼らの「平らなキャンバス」なのだ。

モデルとなる動植物のパターンをそのまま再現しようというのが古典的な絵画技法であるとするれば、これらの蛾は、19世紀ヨーロッパ絵画技法のレベルに達していたといっている(一方で、アケビコノハは枯葉そのものをバカ正直に真似ているだけだし、ヒメアケビコノハも樹皮に似せているに過ぎない。とはいえ、その模倣の緻密さはクールベのような写実主義、もしくはハイパーリアリズムの域に達している)。事程左様に、蛾たちは素晴らしいほどに美しいのだ。ただ派手なだけの凡百の蝶などとは、そもそも出来が違うのだ、出来が……。わかったかね。

さらに、鱗翅目ではないが、ある種のハゴロモとかツノゼミの類は、3次元レベルでさま

ざまなモデルを「立体として」模倣していると覚しいが、そのなかにはひょっとすると現代美術の域に達しているヤツもいるのではないかなどと密かに考えている。再び、蛾の仲間に目を転ずれば、アケビコノハの終齢幼虫などもその一例かも知れない(誰かいい写真持ってませんか?)。いったい何を真似ているのか、さっぱり分らない。が、それはある種、キュビズムで描かれた奇怪な顔のようにも見える。ピカソの恐怖だ。『ゲルニカ』だ。特定のモデルがいなくても、実物と見まごうが如くに正確でなくとも、その抽象化されたパターンを鳥が怖がるのなら、それはそれで十分に適応的なのだ。

かくして擬態の進化史は、人類美術史とちょっと似ているのである。いつか誰かが、擬態昆虫の写真集ならぬ「擬態画集」でも出してくれないものかと期待している、擬態評論家の解説付きで。あ、それともうひとつ、あの可憐なキクキンウワバ君は一体何を模しているつもりなのか。大きさからすると、「闇夜に光るカメノコテントウの鞘翅」？ まさか。何か仮説をお持ちの方、どんな突拍子もない話でも構わないから、どうかご教示頂きたい。

Constrained & Directional Evolution Newsletter Vol. 3 No. 6

発 行 : 2019 年 10 月 7 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/>