

角についての考察

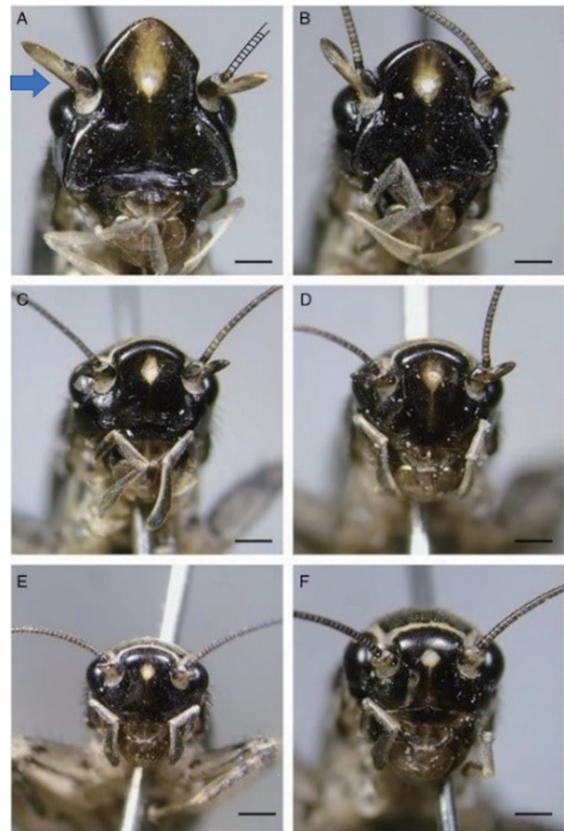
竹田 真木生

【書評】

- ①『生き物のカタチ』近藤滋著 学研 259頁 定価2090円
- ②『動物たちの武器』ダグラス・エムレン著/山田美明訳 x-knowledge 325頁 2200円
- ③『不思議だらけ カブトムシ図鑑』小島渉著 彩図社 223頁 1000円

動物の形がどのように形成されるか、発生学のこの重要な問題は、クリスティネ・ニュスライン＝フォルハルトら3人が1979年のノーベル賞を受賞するまでに明らかにされ、ショウジョウバエの突然変異系統の保存と機能解析が、この機構が独り節足動物だけに有効であるだけでなく、脊椎動物の形態形成迄敷衍しうる機構であることを明らかにした。こうして「体軸決定と体幹の分節化、そしてその整形」の基盤の上に体節と付属肢の分節と整形も説明され、それは昆虫分類学の理解にも大きな一石を投じた。「角」は付属肢ではないし、単なる表皮の部分の突出の仕方であって、垂直的な分化が付属肢の分化と同じようにいくのかという問題が別に取り上げなければならないが、今回取り上げる、3冊はその「角」をめぐる物語だ。付属肢の垂直方向への分化はちょうど縄文土器を作るように「わっか」を積み上げて引き上げていく様にするが、ただの皮膚の部分的突出も基本的な角のゾーニングは同じように、膨らむ場所はくしゃくしゃにした紙風船を膨らませるようにする①。この辺の話は虫のお話5つ星レストランに来ていただいた基生研の新美先生にも詳しくお話いただいた通りである。①は前著「波紋と螺旋とフィボナッチ」の続編で、前著から読むのが正しい読み方かもしれないが、角を含む多様な形態のでき方が広く書いてある。フィボナッチ数列というのは植物の葉序にみられる面白い数列のことである。前の数を足し算して次の数を決めるという形で作られる。東京スカイツリーの構造が偕老同穴（海綿）と同じ構造になっていたり、魚やシマウマの模様に、ナチの暗号エニグマを解読したにもかかわらず同性愛を断罪されて非業の死を遂げたアラン・チューリングの貢献等話題満載の本である。初めの話題がカブトムシの角、「折り畳み風船方式」という言葉で叙述している。シワしわのパターン形成は notch という遺伝子が重要だそうだ。Notch は Delta という受容体と相互作用をして細胞の近距離コミュニケーションを調節する。イラストも豊富。

一方、古くから、昆虫の形態においては、クワガタの雄の大顎の変異、テナガゴガネの前肢の大きな変異が注目を集めてきた。これは、ダーウィンのブルドッグを



図： *Loxoblemmus angulatus* の頭部。AからE；雄の顔を大きい順に並べた。F；雌。矢印が角。小さい雄Eは雌の顔。He and Takeda (2014) より。

自称したトマス・ハックスレイの孫ジュリアン・ハックスレーの“Allometry”という短いが名著の誉れの高い小本に結実した。コオロギの一種にも図のようになり顕著なアロメトリーがあって、私たちが *Loxoblemmus angulatus* というオカメコオロギの一種で1報 Canadian Entomologist 誌に発表した。ハックスレーの定式化した両対数表示した部品間の相関は驚くほどきれいに描き出される (He and Takeda, 2014)。回帰直線の傾きがべき数に分数表示される。部品Aの次元/部品Bの次元という形で。

②はフンコロガシを使って「角」のアロメトリーと行動の変異を調べてきた著者によるもので、眼と角の間に逆比例的な関係があり、角は体長に比例し、眼は逆比例する。糞の丘を占有する大きな雄に対して小さい雄は横穴を穿って中のメスを間男して逃げるという狡猾な戦略でバランスをとるということを明らかにして面白かったが、この本では角の生態的な意味を敷衍するあまり話を航空母艦や城郭の構造迄広げているが、核心はどのような機構でアロメトリーが実現されるか、なぜ限られた部品に起こるのか、なぜカブトムシに起こってカナブンやシデムシにはこのようなことが起こらないのか等々の重要な問いが残ったままになったのは残念である。エムレン氏はコーネルやプリンストンを出た俊英でブルー

ボックスでアメリカの進化科学の優れた教科書も書いているので期待したがやや期待はずれであった。

③は山口大学でカブトムシの様々な側面を研究対象にしている著者の作である。私もカブトムシを育てて気になった様々な疑問に分かり易く答えている。私が感じた最大の疑問は、カブトムシはもう秋のうちにかなり大きな幼虫サイズになっているが春から夏の羽化時期までさらに大きく成長を続けている様子はなく、眠に入っているのではないかと疑われる。私はいろいろな条件で加温したり光周処理を試みた、この点はっきりした結論は得られなかった。ポーベリアか何かカビによる感染死の割合が後半高かったことによる。しかし、この点については言及がなかった。秋の幼虫は大体は大きくなっているが、一部小さい幼虫がいる。これはいったい何なのか知りたいがこれも言及はなかった。秋大きな幼虫は固まっている（集合性）。この意味は何だろう。このようにカブトムシにはまだまだ不思議な出来事はたくさんある。

引用文献

He, Z.-Q., M. Takeda (2014) The influence of developmental days on body size and allometry of head width in male *Loxoblemmus angulatus* (Orthoptera: Gryllinae). *Canadian Entomologist*. 146, 1-8. doi:10.4039/tce 204.10

(Makio TAKEDA ピノキオ幼稚園 (熊谷市)
・昆虫資源研究所 (佐用町))

[書評]

『昆虫絶滅』オリバー・ミルマン著 中里京子訳 早川書房 292pp. 2023

『サイレント・アース』D. グールソン著 藤原多伽夫訳 NHK 出版 2022

竹田 真木生

ヘルマン・ヘッセやウィンストン・チャーチル、日本では北杜夫、中村哲などが少年の頃から虫好きで相当入れ込んでいたのは有名な話だが、日本のノーベル賞受賞者にも虫好きが多くいる。しかし、多くの人は適当なところで本業を見つけて立派な人たちになっていくが、私の場合のように途中で止まらなくなって職業としてしまったものもいる。今、世界中の「ムシ屋さん」たちが気になっていることが一つある。私たちの周りに虫がすっかりいいなくなってしまうということだ。私たちの子供の頃には、夜宿題をやっている電灯の周りには毎日、原子核の周りがかくあらんというような、ウンカやヨコバイの「電子雲」が渦巻いていたが、今頃は、トンボは言うに及ばず、蚊も蠅もさっぱり飛ばない。LEDは虫たちにはあまり魅力的ではないようだが、使う電球の放つ波長のせいだけではない。なぜなら私は5日に一度誘蛾灯のブラック・ライトをつけるが、そこでもガだらけ、カゲロウだらけになることはわずかな日を除いて今はもうないからだ。私が生まれた1950年頃からDDTを中心に有機塩素剤と呼ばれる殺虫剤が使われ、これが疾病を媒介する蚊やハエなどの衛生害虫の駆除に確かに一定の役割を果たした。そのような絨毯爆撃は世界をすっかり変えてしまった。しかし、それを担った塩素剤は高い残留性のため今では禁止されている。その後、いろいろな新たな殺虫剤が使われ、残留成分が環境に蓄積されてきた。しかし、新たな問題が出てくるたびに新たな薬剤で対応するやり方は、抵抗性を生み、一種の麻薬中毒のような状況を作り出し、抜け出せなくなる悪循環が出来てしまう。数年前、欧米を中心にCCD（ミツバチ巣崩壊症候群）が起こった時、警鐘が鳴らされたが、この時明らかになったことが一つある。それは、ミツバチという昆虫ただの1種が担う生態学的な重要性がいかにも重要であるかということだ。様々な要因が考えられるが、その一つは合成ニコチン（合ニコ）と呼ばれる強力な殺虫剤があり、現在ではヨーロッパでは使用禁止になっている。これは致死濃度をはるかに下回る低濃度で神経活動を妨げることで害虫を殺す場合がある。こういう新手の殺虫剤が次々に作り出されているのであることを示している。ミツバチの場合、このような濃度で採餌バチの帰巣が妨げられる。殺虫剤の市場化には国の検査基準を充たさないと許可が下りない。しかし、殺さなくても他の重要な機能が攪乱されるとCCDは起きてしまう。ミツバチは多くの植物の花粉媒介を行っているた