

昆虫——小さな世界

高家 博成



はじめに

昆虫はイヌやネコなどと同じように、私たちの身近に見られる動物です。しかし、イヌやネコなどに比べると、はるかに小さな体です。昆虫のなかでも大きいと思われるカブトムシだって六グラム位しかありません。子供の手の平に乗ってしまいます。昆虫の標準的な大きさは体長にして一センチ、ちょうど家の周りにいるクロオオアリ位です。人間に比べると身長のおよそ百分の一、体重にすれば百万分の一にしかなりません。いったい小さい世界とはどんな世界なのでしょう。私たちが昆虫ほどの大きさになったとしたら、どんな感じがするのでしょうか。昆虫の体のしくみやくらしぶりから想像してみましよう。

○大きな昆虫・小さな昆虫

一昔まえ、巨大なカイコの登場する「モスラ」という映画がありました。記憶にある方も多いでしょう。実

際にあのような大きな昆虫は存在したのでしょうか。

地質時代も含めると、かなり大きい昆虫も知られています。古生代石炭紀の地層からは、羽を広げると七十センチにも達するメガニウラというトンボが出ています。

現在知られている大きな昆虫は、チョウではニューギニアのアレクサンドラトリバネアゲハのメスで、開張（羽を拡げた大きさ）が二十二センチ、甲虫では中南米のヘルクレスオオカブトの全長（頭の角の先からおしりまで）が十八センチ、セミではボルネオなどに棲むテイオウセミで、全長十一センチ、ナナフシではアフリカのケンタウルスオオトビナフシの三十センチというものがあります。しかし、ほかの獣や鳥や魚のように、大きな昆虫というものはいません。

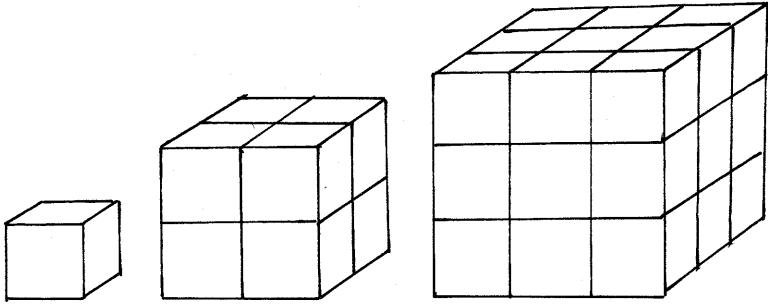
逆に、体長が一センチに満たない昆虫はたくさんいます。小さな昆虫の代表は、ほかの昆虫に寄生するヤドリバチのなかまです。なかでも昆虫の卵に寄生するホンバネヤドリバチのなかまには体長が〇・二五ミリしかないものも知られています。

○昆虫はなぜ小さいか

昆虫は体の中に骨はなく、皮膚が骨の代わりに体を支えています。筋肉は皮膚の内側についていて、体を動かします。皮膚は私たちの爪のように蛋白質でできています。その組織はベニア板を重ねたような構造になっていて、薄くても丈夫です。さらに、体や足はドーム形や筒形になっていますが、これは材料が少なくても、外からの圧力に強い構造になっています。カブトムシは高い木の上から落ちてくてもけがはしませんね。

この硬い皮膚は、成長に伴ってごくわずかしか伸びませんが、あまりにも大きいと、新しい柔らかい皮膚は内容物を支えきれず、破れてしまいます。もし、同じ形で体長が2倍になれば、体重は8倍にもなるのに、表面積（皮膚）は4倍にしかなりません。ちょうど水を入れたゴム風船を想像してみてください。重い体をささえるには、皮膚も厚くする必要があります。皮膚が厚くなるとさらに重

体長	1	:	2	:	3
表面積	1	:	4	:	9
体重	1	:	8	:	27



▲図1 体長、表面積、体重（体積）の関係

くなり動きもぶくなるでしょう。昆虫と同じ硬い皮膚をもつ海の中のエビやカニの中にはかなり大きくなるものがあります。これらの動物の脱皮のときは、海の水が重い体重を支えてくれます。

昆虫の体の大きさを制限するもう一つの大きな理由は気管による呼吸のためです。昆虫の血液は養分やホルモンは運びますが、酸素は運びません。血管も発達せず、心臓は背中を通る一本の管で、体の中を自由に流れる血液の方向を決めるぐらいの働きしかできません。体の組織は栄養やホルモンはすぐに必要としませんが、酸素はすぐに必要です。そこで、体のところどころに開いている気門という穴から空気を取り入れ、気管という管で体のすみずみまで空気を送り、酸素を吸収しています。体の関節を伸縮させて空気の流れを作るほか、自然な拡散によってひろがります。しかし、体が大きくなると、気管の枝分れもふえ、長さも増し、酸素は奥の方までとどきません。体は長い昆虫でも、幅は狭いはずで

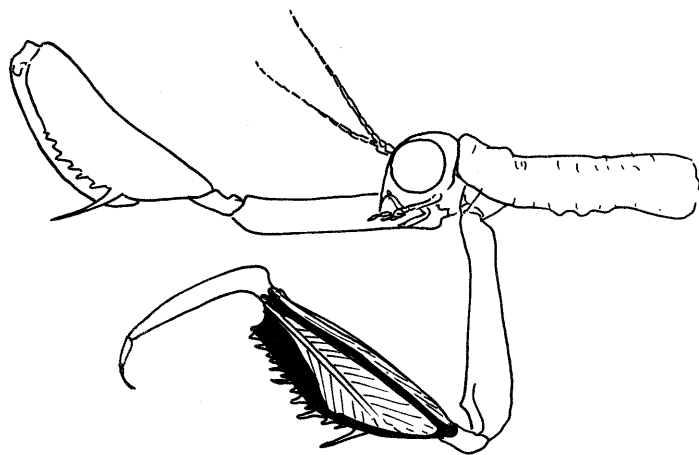
○小さくても力持ち

小さなアリが体の何倍もの大きなたべものを運んだり、カブトムシに重いおもちゃの荷車を引かせたりしているのを見ると、昆虫ってなんと力持ちだと思われることでしょう。筋肉の太さ以外の条件がみな同じだとすれば、筋肉の太い人の方が力持ちのはずです。しかし、昆虫の足はそれほど太くできていません。どこに力の秘密があるのでしょうか。

作用を受ける節のねもとから、長いけんが出ていて、そこにたくさんの筋肉の繊維がつき、固い皮膚に向かって幅広く接着しています。つまり、足は細くても、筋肉は幅広い断面をもっているといえます。もし私たちが昆虫と同じくらしいの大ききになって力比べをしたら、かんとんに負けてしまいます。

○早いスピード

昆虫は体が小さくても、丈夫な6本の足と4枚の羽を持ち軽いおかげで楽に飛んだりはねたりできる動物で



▲図2 カマキリモドキの前足の筋肉

す。そのため、広い自然を広く使うことができます。あちこちにすばやくひろがったり、餌を見つけたりできます。高い山でもビルの屋上でも昆虫の姿をみかけます。おべんとうをひろげるとすぐにやってくるのはハエですね。このようなことは、動物として誠にすぐれている性質で、ほかの小さな生きもののまねのできないことです。

○昆虫をとりまく世界

体が小さくなると、周りの世界もずいぶん違って感じられることでしょう。私たちには小さな草むらに見えても、アリたちにはジャングルのようでしょうし、水溜りだって大海原でしょう。そよかせだって台風のようにしょうし、雨粒は爆弾と同じかもしれません。人や車は巨大な怪物で、もし昆虫が知能をもち、これらの怪物の正体を知れば、恐怖のため、一歩だって巢から外には出られないでしょう。小さい世界とは、長さや重さが違うだけではありません。まったく別の世界なのです。

○昆虫と風

体が小さくなると、相対的に体表面積は大きくなり、風の力も大きく感じられるはずで、昆虫は風の強い日には、飛ぶのをやめてしまい、木や草陰で休みます。しかし、台風などのように強い風にあおられると、吹き飛ばされてしまい、思わぬほど遠くまで運ばれることがあります。九州や沖縄などの日本の南岸では、台風のあと、しばしば東南アジアの島々から運ばれてきたチョウが採集されることがあります。昆虫学者はこれを迷蝶と称し、チョウの分布の貴重な参考資料にしています。

小さな島に棲む昆虫の中には、風に飛ばされないよう羽の退化してしまった昆虫もたくさんいます。

昆虫の中には元から羽を持たない昆虫もたくさんいますが、ふしぎなことに空の高いところでも見つかります。飛行機の後ろに捕虫網をつけて、さまざまな高度で昆虫の採集を試みた学者がいます。その報告をみると、ハエ、カ、甲虫、ハチ、バッタなどのほかに、羽の

ないトビムシ、ダニ、クモまで含まれていました。クモは昆虫ではなく、羽は持っていませんが、積極的に風を利用して空中旅行をします。生れてしばらくした子グモは、微風の吹く良い天気の日、草や木の葉先に上っておしりから糸を流し、風に乗ってかなり遠くまで飛びます。ときにはこの糸がたくさん流れていくのを見ることがあります。この糸を英語ではゴッサマー（マリアの紗の意）とかエンゼルヘアと呼んでいます。

○昆虫と水

水は空気のように拡がらず、集まって膜を作ります。この膜に、水に濡れないものが触れるとおし上げようと、逆に濡れるものが触れると、中に引き込もうとする力が働きます。私たちにはさらさらとしてみえる水も、小さな昆虫にとって、この水面の力とはとても大きく大きな力となります。昆虫の体の表面は、一般にロウのような物質で覆われ、水に濡れにくくできています。さらに体表に生える細かい毛は空気を含み、水に濡れにくく

なっています。これはサトイモやハスの葉の上の水が、葉に濡れないので玉になっているのと同じ原理です。しかし、昆虫の体にも、水に濡れやすい部分があり、水面



▲図3 水にぬれないもの（左）とぬれるものの水面現象

に体がくっつき、どうしようもなくなります。これは私たちが水飴の池に落ちたようなものでしょう。

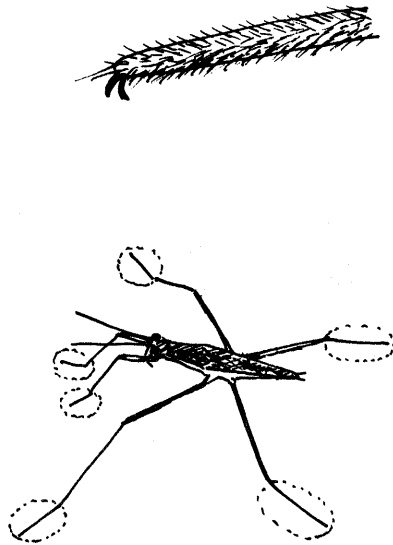
もし昆虫が水溜りに落ちたらいへんです。昆虫は息をするための気門が体の節々に開いています。この穴が水でふさがれると、息ができずに死んでしまいます。

○アメンボの水面生活

水面で生活しているアメンボやミズスマシは、このよ
うな水面に落ちた昆虫を食べて生活しています。それで
は、いったいなぜアメンボたちはおぼれないのでしょ
うか。

第一にアメンボの体はとても軽いことです。普通に見
かけるアメンボは二十〜三十ミリグラムです。もつとも
大きいオオアメンボでも四十ミリグラムしかありません。
一円玉がちょうど千ミリグラムですから、50分の1
から25分の1しかありません。

第二に足にはたくさんの水に濡れない毛が生えていて
空気を含み、水面に浮くことができます。



◀ 図 4 アメンボと足の先

私たちがアメンボになったとしたら、水面はちょうどトランポリンの上に乗ったように感じられるでしょう。

しかし、ただ水面に浮いているだけでは、泳ぐことができません。そこで、各足の先にある一对の爪はするどくどくがり、水に濡れ、これを水面につきさし、ひっかくようにして泳ぎます。泳ぐための足は長い中足で、これをオールのように使います。水面の足の接している面を見ると、丸く凹んで見え、しっかりと足を支えている様子がわかります。六本の足の先にできた丸い水面の凹みは、日光のあたるよい天気の日に見ると、水底に丸く黒い六つの影を落としていることに気がつくでしょう。この影を見ると、三つになったり、四つになったりしますが、その様子からも、アメンボのしぐさをうかがうことができるでしょう。

水面は衝撃を受けると波を生じます。アメンボはこの波も利用しています。虫が水面に落ちてもがいていると、ちいさな波ができます。アメンボの足の先には波を感じる毛が生えていて、虫が浮かんでいる場所を知りま

す。また、繁殖期になると、オオアメンボのオスは足を細かく水面で震わせ、波を起こしてメスを呼びます。波の愛の言葉と言えますね。

あとがき

私たちは自然を見ると、どうしても自分たちの目線で見たり考えたりしがちです。しかし、皆さんも子供のころ台所や父母の机や洗面台の高さがずいぶん高かった思い出があるでしょう。自然の中には、小さきまじな世界がありますが、単に大きさの大小ではなく、それぞれの異なった世界があるでしょう。私たちはより広い視野で自然を見直し、理解していききたいものです。

(多摩動物公園)