

「フジツボ」(後篇)ー不思議な体の造りとその理由ー

顧問 加戸 隆介

殻の構造

フジツボの壺型や富士山型の殻は一体、何枚から構成されているか考えてみたことがあるだろうか?実は以外に多くの枚数の殻からできている。

図5はフジツボの模型とその殻を分かりやすく展開図にしたものである。このフジツボを火山に例えると、山の斜面を形作る部分を周殻、火口を塞いでいる板を蓋板とよぶ。私達が普段目にする多くの種類ではこの周殻は6枚の板で構成されており、各板を殻板とよぶ。これら6枚の殻板にはそれぞれ名前が付いている。体の前方に位置する最も幅の広い殻板が嘴(し)板、その隣の左右一対の殻板が側板、その隣の最も幅の狭い一対の殻板が峰側板、最も後ろに位置する殻板が峰板である。各殻板の左右には糊代に相当する部分(図の赤色部と桃色部)があり、隣り合う糊代どうしが重なり合って周殻ができて上がる。この重なり合う糊代部分のうち、内側になる部分(図の桃色部)を翼部、外側になる部分(赤色部)を輻部と呼ぶ。嘴板は両側に輻部を、側板と峰側板は両側に翼部と輻部を、峰板は両側に翼部をもつ。

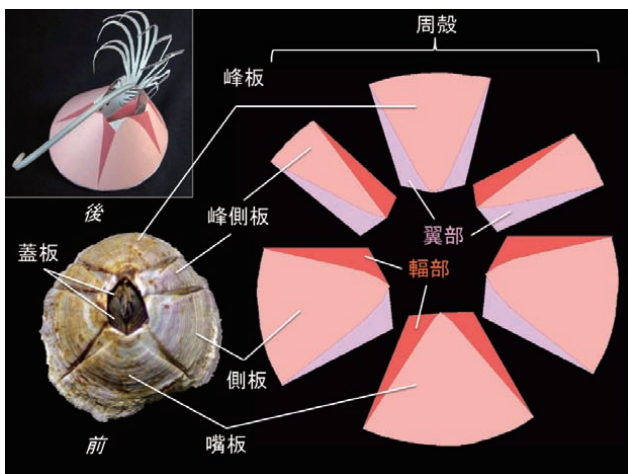


図5. フジツボ模型と周殻の展開図および各殻板の名称。

殻の成長

次に、フジツボの周殻がどのように成長するかみて

みよう。それぞれの殻板は形が少し違うが、いずれも中心角の異なった扇形をしている。フジツボの殻板では、扇形の中心部が殻頂、弧の部分が殻の底縁部に相当する。成長する際はそれぞれの殻板の弧に当たる部分と左右の直線部分に新しく炭酸カルシウムが分泌される。その結果、扇の半径が少し長くなり、中心角も少し広がることになる。これが各殻板でそれぞれ同時に起こることによって、周殻全体としては高さが増すことになる。これがフジツボの周殻が成長する主な仕組みである。なお、殻頂部分は最も初期にできた殻部分であるため、板の厚みが薄く、海水や波に浸食されて削られ易い。そのため周殻の上部の開口部(これを殻口とよぶ)の大きさは殻の成長と共に大きくなっていく傾向がある。一方、周殻の底には円盤状の炭酸カルシウムでできた殻(石灰殻底)かクチクラと呼ばれる薄く透明の膜(膜質殻底)の何れかが存在する(前編の図2)。石灰殻底も膜質殻底も周殻の成長にともない、縁辺部に炭酸カルシウムまたはクチクラが同心円状に分泌されて成長する。いずれの殻底も自らが分泌した接着物質によってその下の岩などの他物に固着している。フジツボの殻が剥離困難なのはこの接着物質のためである。ところで、この殻板は炭酸カルシウムでできているが、一層でできているものもあれば、図2(前編参照)のように二層になっているものも存在する。起源の古い種(イワフジツボなど)では一層であるが、新しい種(クロフジツボ、タテジマフジツボ、アカフジツボなど)では管状または二層になっている傾向があり、波浪や波当たりなどに対する殻の強度対策だと考えられている。

続いてフジツボの火口ならぬ殻口を塞ぐ板についてみよう(図6)。殻口のすぐ下にある板を蓋板とよび、二対の板からできている。この蓋板は、三角定規のような形をした楯板と移植ゴテのような形をした背板が前後に連結したもので、これらが殻口の左

右に位置している。左右の楯板の間には閉殻筋があり、蓋板の開閉を司っている(図7)。蓋板も成長する。楯板と背板は成長線が比較的明瞭で(図6)、写真に見られるように底辺部分に炭酸カルシウムを追加して

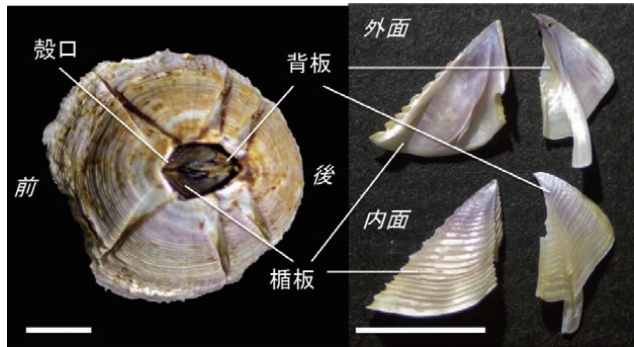


図6. ナノウフジツボとその蓋板(楯板と背板)の内面と外面。スケールバーはいずれも5 mm。

大きくなる。前出の前体部や胸部は楯板の直下に牽引筋で懸垂されている(図7)。これらの蓋板はフジツボの前、側、後に存在する3対の筋肉(嘴板楯板下掣筋、側板楯板下掣筋、背板下掣筋)を介して殻底とつながり、蓋の上下動、開閉などの複雑な動きを制御している。蓋板は種による形態差が比較的大きいため種同定の際の分類形質としてしばしば利用される。以上述べた殻(周殻、殻底、蓋板)によって、フジツボは体を外界から完全に遮蔽して、外敵、波浪、乾燥などから身を守ることが可能となっている。

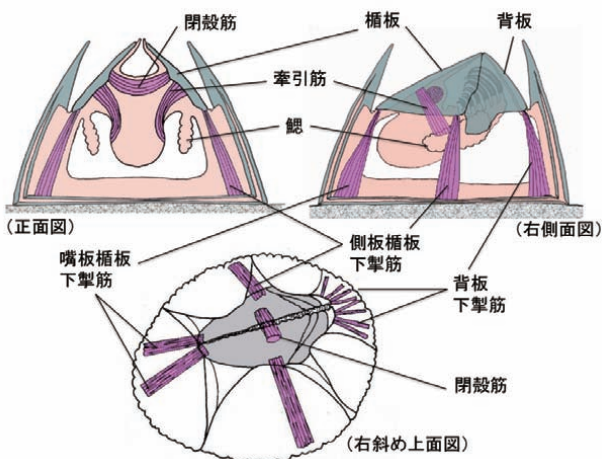


図7. フジツボの主要な筋肉(下図はAnderson, 1994より引用、一部改変)。

脱皮

ここまでの説明でフジツボが軟体動物より甲殻類と同様の特徴を多く有していることが理解できたと思う。しかし、まだ納得できない方もおられるだろう。例えば、甲殻類は脱皮を繰り返して成長するが、軟体動物は脱皮しないで炭酸カルシウムを付け足しながら殻を成長させていく。フジツボも殻を脱皮せず、炭酸カルシウムを付け足して大きくなる点で同じではないかと。確かに、殻の成長という点では軟体動物と似ていることは間違いない。しかし、それは「殻の成長」という点において両動物が採用した方法が同様で(=収斂という)、最も理にかなっていたことにほかならない。実際、フジツボは周殻や蓋板を脱ぎ捨てることは無いが、他の部分は脱皮するのである。図8はタテジマフジツボの脱皮殻で、蔓脚、雄性生殖器、胸部、外套、鰓など、殻以外の全てが見事に確認できる。フジツボの体は軟体動物と異なり、クチクラと呼ばれる薄い外皮で覆われており、それが成長にともなって脱ぎ捨てられるのである。多数のフジツボ

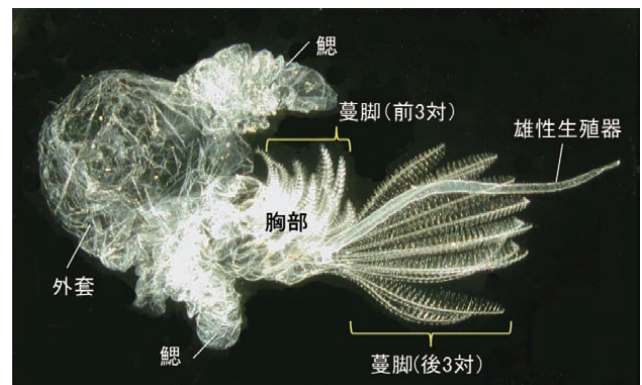


図8. タテジマフジツボの脱皮殻。後方3対の蔓脚で捕獲網が作られている。

脱皮殻がしばしば海面に浮いており、プランクトンネットに採集されることも多い。他の甲殻類もクチクラをもつが、このクチクラの中にさらに炭酸カルシウムを分泌し肥厚したものが「甲」とよばれる外骨格である。それらの甲殻類は脱皮前に外骨格内からカルシウムを一旦体内に回収し、柔らかくなった外骨格を脱皮している。フジツボ類の場合には、クチクラの外に炭酸カルシウムを分泌して殻を造っている点で他の甲殻類と異なるが、脱皮する点では同じである。

幼生

前編でも触れたが、フジツボを甲殻類の仲間に入れる決め手になった最も重要な特徴が「幼生」である。フジツボ類のこの幼生は体に第1触角、第2触角、大顎を備えた形態をもつ(図9, 右)。このような3対の付属肢だけをもつ幼生はノープリウスと呼ばれ、甲殻類の最も原始的な幼生として認識されている。橈脚類、アミ類、オキアミ類だけでなくクルマエビもこのノープリウス幼生で孵化する(図9, 左)。フジツボ類のノープリウス幼生は体の前に前側角とよばれる1対の突起をもつのが特徴である。フジツボ類がこの幼生時代をもつ事実が分かったことにより、19世紀中頃ようやく正式に甲殻類の仲間入りを果たすことになった。

付着後は動くことができないフジツボ類にとって、この幼生期は「生息場所の分散と拡大」を果たす大き

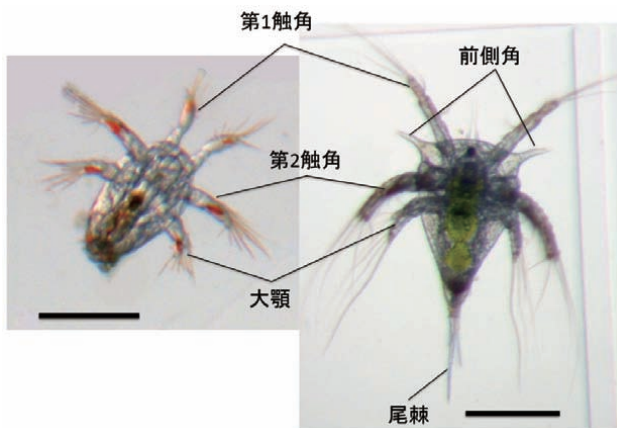


図9. 橈脚類の一種(左)とアラスカフジツボ(右)のノープリウス幼生。スケールバーは100 μm 。

な役割を担っている。孵化後に外套腔内から放出された第1期ノープリウスは摂餌することなく短時間に脱皮して第2期ノープリウスとなる。この幼生から水中の植物プランクトンを摂餌し始め、1~数日毎に脱皮を繰り返して成長を続け、5回目の脱皮後に第6期ノープリウスとなる。

フジツボ類にはもうひとつノープリウス期に続く重要なキプリスと呼ばれる幼生期がある。この幼生は、第6期ノープリウスが変態後に脱皮して左右に扁平な紡錘形に形を変えたもので、体は二枚の甲(背甲)で覆われている(図10)。この幼生はノープリウス幼生時代とは対照的に、「固着と定着(次世代を残せる状

態に達すること)」という大役を担っている。固着後は移動できないフジツボ類にとって、固着場所選択は他の移動可能な動物に比べてはるかに重要であることは言うまでもない。固着後の生残と将来の生殖に

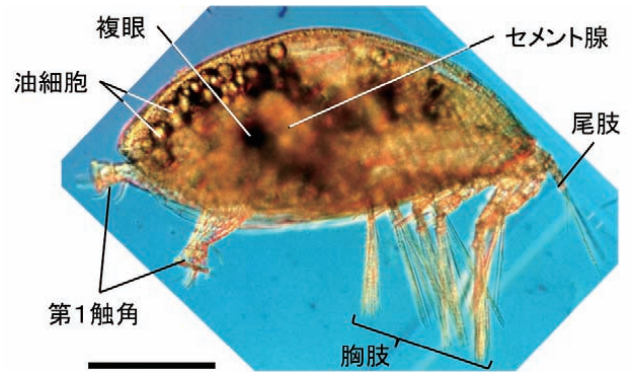


図10. チシマフジツボのキプリス幼生。スケールバーは300 μm 。

有利な場所を求めて様々な探索行動を行い、一時付着→永久接着という過程を経て固着が行われることが明らかになってきている。その探索には、吸盤様の付着器官を備えた形態に特化した第1触角、光波長受容器官としての複眼、遊泳器官として新たに発達した6対の胸肢などが重要な役割を果たす。この幼生は摂餌器官としての第2触角、大顎が退化しているため摂餌せず、ノープリウス幼生期に蓄えた油細胞内の栄養だけでこの使命を達成しなければならない。まるで、大航海時代に往きの食糧だけを積んで新大陸を目指した開拓者を連想させる幼生とも言える。

以上紹介してきたように生き物を理解するには、その生物の生活史の全てに眼を配ることが重要だとおわかり頂けたことだろう。生き物にはまだまだ未解明な部分が数限りなく残されている。既知の情報にとらわれずに、もう一度その生物に向き合ってみるときっと新たな発見につながるだろう。

参考文献

Anderson, D. T.(1994) *Barnacles. Structure, Function, Development and Evolution*. Chapman and Hall, London.