

近づきたいのに離れたいークロフジツボのジレンマー

さとう たけひろ

佐藤 武宏(学芸員)

なぜ動けない生きものが密集するのか

潮の満ち引きや波しぶきの影響を受けるような外洋に面した岩場には、クロフジツボ *Tetracita japonica* (Pilsbry, 1916) をはじめ、カキ、ゴカイ、カイメン、イソギンチャク、ホヤといった付着性生物が多数生息します。このような付着性生物は、多くの場合、海面からの高さに応じて同じ種がまとまって生息し、全体として縞模様のような見かけの帯状分布構造を形成します。動くことができない生きものが、なぜ密集するのでしょうか。一つ目の理由は、干出時間や塩分などの物理的要因です。二つ目の理由は、他の種との種間関係です。餌や空間などの資源をめぐる競争や捕食者との関係が、生息場所を制約します。三つ目の理由は、生まれた直後の幼生が“なかまのにおい”に反応し、その近くに着底して付着生活に移行する、着底誘引という現象です。成体の存在は、幼生にとって自分もおとなまで成長でき、繁殖相手を得られるかもしれないという希望に繋がるからなのです。

密度変われば△○□かたちも変わる

クロフジツボの個体群を観察してみると、同じ海岸であっても、たまたま疎に生息している場所では殻の外形はきれいな富士山状の円錐をしているのに(図1のa)、たまたま密に生息している場所では殻の外形はひしゃげて様々なかたちを

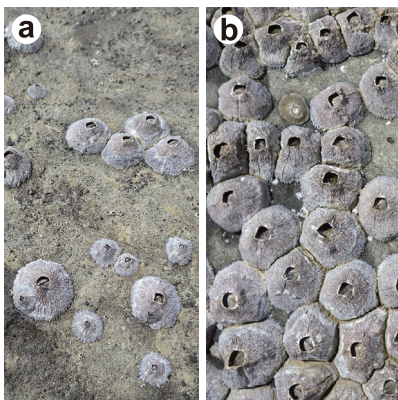


図1. a: 疎に生息するクロフジツボ、殻の外形はきれいな円錐を示す; b: 密に生息するクロフジツボ、殻の外形は不定多角錐を示す。

しています(図2のb; 本誌表紙)。このような殻をさらに詳しく観察すると、殻と殻との境界線は直線になっていて、殻の外形は三角錐、四角錐、五角錐……と、様々な数の辺を持つ多角錐になっていることがわかります(図2の黄)。そして、その多角錐の底辺は、隣接する個体の殻頂同士を結んだ直線の垂線となっています(図2の赤)。このような多角錐が作り出される理由は、クロフジツボの成長のしかたに起因しています。

着底したクロフジツボ(図3のa)は、その場で殻を大きくさせながら成長していくのですが(図3のb)、あるところで隣同士の殻がぶつかってしまいます(図3のc)。お互いが相対する方向に成長しようとする勢いがせめぎ合い(図3のd)、おしくまんじゅうをしたような結果として境界線が直線となってしまふというわけです(図3のe)。

このような、基準となる複数の点に対して任意の点がどの基準点に近いかによって領域分けされる図形は、ボロノイ図と呼ばれます。これは、このような図を研究した、現在のウクライナ出身の数学者ゲオルギ・ボロノイ(ウクライナ語ではヘオルヒ・ヴォロニイ)の名にちなむものです。ボロノイ図に近い模様は、トンボの羽の翅脈、キリンの網目模様、石鹸の泡、柱状節理など、自然界でもたくさん知られています。自然界だけではなく、学校の学区設置や、コンビニエンスストアの商圈分析、領海や排他的経済水域の画定などにも利用されています。そして、非常に大雑把に言ってしまうと、ボロノイ図とは「なわばり」を可視化したものとも言えるのです。

近くがいいのか遠くがいいのか

さて、クロフジツボにとって、隣の個体の近くに着底したほうがいいのか、遠くに着底したほうがいいのか、その答えはどちらなのでしょう。クロフジツボは、体サイズの数倍にも達する雄性生殖器官を近くの個体に挿入して交尾し、同時に近くの個体の雄性生殖器官を受け入れ交尾して受精卵を生産する、雌雄同体

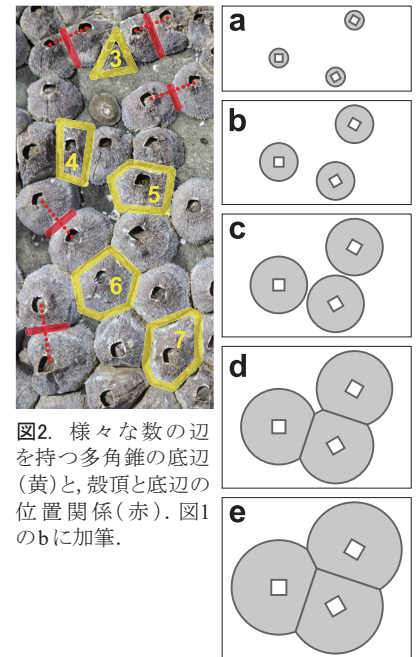


図2. 様々な数の辺を持つ多角錐の底辺(黄)と、殻頂と底辺の位置関係(赤)。図1のbに加筆。

図3. クロフジツボの成長の模式図。最初に着底した場所から移動できずに成長していく過程で、隣の個体と成長空間をめぐって競争が発生し、境界線が殻頂同士を結ぶ線の垂線となり、全体がボロノイ図に近いかたちを示すようになる。

の動物です。近くに別の個体がいなければ自分の遺伝子を残すことができます。そういう意味では隣の個体の近くに着底したほうがよさそうです。しかし、近くにたくさんの個体がいると苛烈ななわばり争いが発生します。押し合いへし合いの状況ではたくさん餌を採ることも難しいでしょうし、大きく成長することも叶わないでしょう。大きく成長できるということはおそらくたくさんの精子や卵を生産し、多数の子孫を残すことにも繋がるでしょうから、そういう意味では隣の個体のあまり近くに着底するのは都合が悪そうです。あちらを立てればこちらが立たず。近からず遠からず、ほどほどの位置に着底するのが一番よい、というのが答えと言えそうです。

クロフジツボに心があるかどうかはわかりませんが、もしもわたしたちがクロフジツボたちの声を聞くことができるのであれば、「近づきたいのに離れたい」という謎と矛盾に満ちた心の声が聞こえてくることでしょう。