

カブトエビ類の乱れた性事情

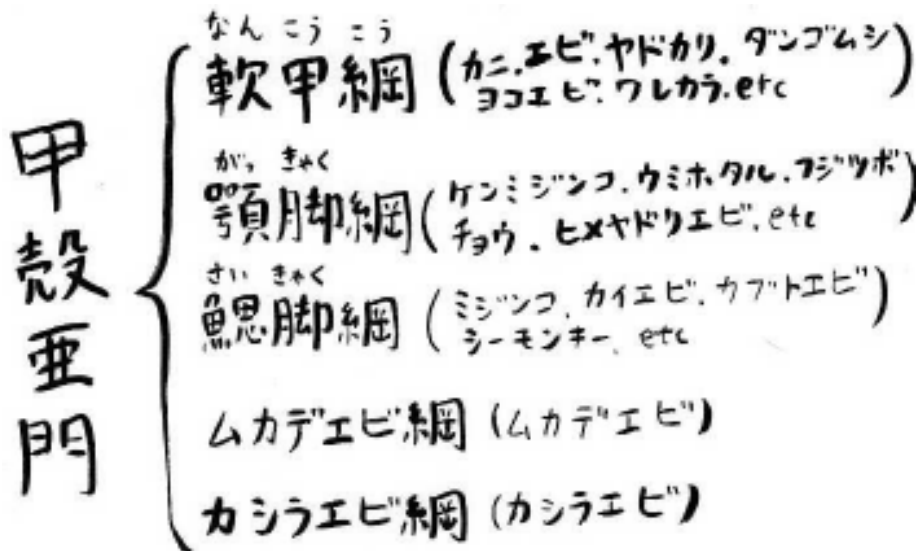
ある地方へ旅をしました。最初のうち、出会う男女の割合はほぼ1:1。しかし旅を続けると、男女の他にしゅうどうたい雌雄同体¹さんが現れる。次第に女性が減り、続いて男性が減り、最終的には雌雄同体さんしか出会わなくなってしまったとき。ええー。

今回紹介するのは、実際にそんな現象が起きている生物、カブトエビ類について。

カブトエビ類ってこんなの

まずは基本事項から勉強していきましょう。

カブトエビ類は節足動物門甲殻亜門のさいきやくこう総脚綱はいこうもくに属する生物です。総脚綱の背甲目を総称してカブトエビ類と呼びます。いわゆるエビ類とは直接の関係はないです。カブトガニ類とも関係ないです(カブトガニ類は甲殻亜門ですらない)。



甲殻類の超大ざっぱな分類

斜論1号から使いまわしている図をどーん！

¹ オスとメスの性を同時にもつこと。半陰陽・両性具有 (intersex) が先天的性分化疾患を表すのに対し、雌雄同体 (hermaphrodite) はその状態が正常である。



アジアカブトエビ
(Wikipedia より)

背甲目には1科(カブトエビ科)しかなく、カブトエビ科には2属10種²があります。けっこう小ぢんまりとした分類群ですね。日本にはこのうち、アジアカブトエビ(在来種)、ヨーロッパカブトエビ(外来種)、アメリカカブトエビ(外来種)の3種が分布しているそう。

カブトエビ類は「生きている化石」³と言われます。その根拠は、形態的に甲殻類の原始的形質を残していること(甲殻類のノープリウス幼生がもつノープリウス眼を成体になっても持っている⁴)と、ジュラ紀くらいから形態がほとんど変わっていないということによります。本記事の主演となるヨーロッパカブトエビは、(本当に同種かはともかく⁵)形態的に見分けがつかない化石がジュラ紀(約1億8000万年前)から見つかっているとか。そいつはすげえや。

カブトエビ類は淡水に棲んでいます。いつも水があるような場所ではなく、定期的に入ったり乾いたりするところにいます。日本ならば、水田のような環境です。水があるときに卵が孵化、成長、性成熟、生殖して、水がないときは卵⁶でじっと耐えます。数十年も耐えます。そうです、斜論 Vol.6 に出てきた「**クリプトビオシス**」を、この生物はやるのです。

余談ですが、鰓脚綱の間はこのパターンが多いですね。海にはほとんど棲まず、もっぱら環境が不安定な淡水域や塩湖に棲んでいて、乾燥時期にはシスト卵を形成。ミジンコ、ホウネンエビ、アルテミア(シーモンキー)なんかもみんなそうです。鰓脚綱は全体的に甲殻類の原始的形態を残しているグループなので、新参の軟甲綱や顎脚綱には正攻法で太刀打ち

² ただ、隠蔽種 (形態では区別できない種) がたくさんいるらしい(Mathers *et al.*, 2013)。

³ 「生きている化石 (living fossil)」とは、「最初に化石種が見つかっていて、あとから現生種が見つかった生物」のことじゃい、単なる原始的な生物は「遺存種 (relic)」^{いぞんしゅ}じゃい、と大学で教わったのだが、Wikipedia 大先生によると「生きている化石=遺存種」と言っても良いようですね。ええー。

⁴ カブトエビ類の成体は、1対2個の複眼と、1個のノープリウス眼をもつ。カブトエビ属 *Triops* は「3つの眼」という意味。

⁵ 「自然環境下で自然に交配して健全な子を産む集団」が「種」というもののおおよその実体である、とされる。ゆえに、現在の種と地質時代の種が同種かというのは判断がつかない。詳細は斜論 Vol.1 「フクロムシの進化」など。

⁶ こういう卵を、「シスト卵」とか「休眠卵」とかいう。

できず、このような特殊能力を身に付けたのでしょうか。

それでは次に、本記事の主役となるヨーロッパカブトエビについて紹介していきます。

ヨーロッパカブトエビの生殖～入門編～

ヨーロッパカブトエビ *Triops cancriformis* は、その和名のとおり、ヨーロッパに在来種として分布するカブトエビ類です。

本種の面白さは、その性様式にあります。**通常のおス・メスに加え、雌雄同体がいる**のです。各性別の比率は場所ごとに異なっており、分布の南方ではオス・メスがみられますが、北にいくとメスがなくなりオス・雌雄同体になり、さらに北にいくとオスの比率が減少し、ほぼ雌雄同体だけになってしまいます。

整理すると、本種は、以下のような4つの生殖をするようです。

- ・ オス×メス
- ・ オス×雌雄同体
- ・ 雌雄同体単独の生殖
- ・ メス単独の生殖

「オス×雌雄同体」という生殖様式は特に **Androdioecy** (略称:AD)と言われますが、これは動物でも植物でも非常に珍しいです。動物でこれをやるのは、カンセンチュウ科の線虫類⁷、カダヤシ類(魚)のマングローブ・リウルス、フジツボ類、鰓脚綱のカイエビ類の *Eulimnadia*(ミスジヒメカイエビ)属、そしてカブトエビ類のなかの(少なくとも)5系統、だけだそうです。ADが珍しいのは、これが生殖様式の移行段階であるから、と考えられています。つまり、「雌雄異体性→雌雄同体性」の移行段階(フジツボ類以外のパターン)、もしくはその逆である、「雌雄同体性→雌雄異体性」の移行段階(フジツボ類はこのパターン)に、ADが生じるのではないか、というわけ。

雌雄同体ばかりいるなら、雌雄同体同士で生殖すればいいじゃん、と思うところです。実際に、ミズズヤカタツムリ、ウミウシなどの雌雄同体は、互いが同時にオス役とメス役になって生殖できます。フジツボ類の場合、どちらかがオス役・メス役になって、雌雄同体同士の生殖をします。一方で、ヨーロッパカブトエビの場合は、体の構造上、雌雄同体同士の生殖はできないそうです。じゃあどうするのというと、オスに出会えなかった雌雄同体は単独で殖えるのです。この、「雌雄同体で、単独でも殖えることができる生物」という特徴は非常に珍しく⁸、いろ

⁷ モデル生物として有名な *C.elegans* はカンセンチュウ科の代表的な線虫。

⁸ 一方で、メス単独で殖える生物はそれほど珍しくない。線虫、ミジンコ、サソリ、

いろいろ文献を調べたのですが、動物での他の例としてはサカマキガイ⁹くらいしか見つかりませんでした。

いろいろあるぞ、「単独での生殖」

単独での生殖について、ここでは大きく3つに分けて¹⁰説明します。「自家受精 (selfing)」「無性生殖 (Asexual reproduction)」「単為生殖 (parthenogenesis)」です。

<自家受精>

雌雄同体は精巣も卵巣も持っているのですが、種によっては自分で受精を済ませてしまいます。これを自家受精といいます。植物では多くの種ができますが(植物の場合、自家受粉という)、動物ではまれです。たとえばフジツボ類では、どうしても近くに同種の個体がない場合に自家受精する種もいるそうですが、その場合、仔の発育が悪くなったりするそうです。近親交配のため、遺伝的に不利な形質が発現してしまう¹¹というわけ(近交弱勢)。一方で、アメリカカブトエビの雌雄同体は、自家受精して、そのうえ健康な仔を産めるらしい¹²です。

<無性生殖>

配偶子(卵や精子)とは無関係に仔が殖える生殖を、無性生殖¹³といいます。単細胞生物の分裂は全てこれになります。多細胞生物でも、分裂や出芽によって殖えるものがたくさんいます。特に植物に多い¹⁴です。

アブラムシ、ハチ、ナナフシなどなど。脊椎動物の中にもいるっちゃあいる。

⁹ 観賞魚水槽でしばしば爆発的に殖え、アクアリストに嫌われる巻貝。爆発的に殖える理由のひとつは、「単独で生殖可能」という点にある。

¹⁰ 自家受精と単為生殖は「有性生殖 (Sexual reproduction)」に含めて、「有性生殖」「無性生殖」に分けるのがより模範解答かもしれないが、本記事では便宜上、この3つに分ける。

¹¹ より専門的に言うと、「ホモ接合体となった劣性遺伝子(なかでも特に、個体の生存に不利益をもたらすもの)が発現してしまう」ということ。

¹² ソースは Wikipedia です。ヨーロッパカブトエビは自家受精しないようなので (Zierold *et al.*, 2009)、アメリカカブトエビが自家受精できるっていうのも、なーんか怪しくない？

¹³ 詳しくは、斜論 Vol.1 の鼻行類新種の記事を参照して下さい。

¹⁴ ジャガイモ、タケなどが好例。接ぎ木でしか殖やせられないソメイヨシノなども無性生殖の例。このあとの記事「食卓に残る大量絶滅の記憶」でも、植物の無性生殖がひとつの鍵となります。