

都会の川で海の生きもの観察

(公財) 科学教育研究会 研究員

早乙女 薫

はじめに

「自然観察」というと都会ではなかなか難しく、特に海の生きものの観察はまず不可能と思われる。しかし、意外と盲点なのが「川」である。以下、東京の隅田川での私自身の知見をもとに、都会の川で海の生きもの観察ができるということを紹介したい。

1. 川には海水が上がってくる

私の住まいは隅田川のそばにある。駒形橋の近くで、浅草とは川を挟んで反対側である。この大都会の隅田川でミズクラゲをよく目にする。シーバス（スズキ）の釣り人もよく見かける。川には潮の干満によって海水が上がってきて、それにともない海の生きものがかなり内陸にまで入り込んでくるのだ。



図1 隅田川

2. 驚くべきゴカイの生殖群泳

テレビの自然番組で、海の動物がある時期に大量に集まって繁殖の宴を繰り広げる光景を見ることがあるが実際に自分で見るのはなかなか難しい。

実は、これらに匹敵する現象が大都会の隅田川で毎年、人知れず行われている。釣り人の間ではよく知られた「バチ抜け」という現象で、図2は2013年2月下旬の大潮の時期（夜間）に隅田川を流下するヤマトカワゴカイの大群である。満潮から約1時間を過ぎた頃から現れ始め、雄と雌が放卵・放精を行いながら海へ下っていく。多いときは隅田川の全面を図2のように埋め尽くし、2時間以上にわたって膨大な数が延々と流れ下る。川は暗くて橋の上で気がつくものは誰一人としていない。

網ですくい取るとその場でゴカイのメスは卵を、オスは精子を放つものも多い。持って帰



図2 川を流下するヤマトカワゴカイの大群



図3 シャーレ中のヤマトカワゴカイ

り、発生の様子を簡単に観察できる。ゴカイの体をピンセットで強く挟むか傷つけると放卵・放精が起こる。両者を混ぜると簡単に受精が起こり、発生が進んでいく。ただし、真水では発生が正常に進まない。どれくらいの濃度の海水であればよいのか、研究課題としておもしろい(イトメというゴカイでの報告がある。参考文献1)。



図4 左：緑の卵を放つメス
右：白色の精子を放つオス

受精する前の卵は、油滴を多数含んでいる。ゴカイの未受精卵はまだ減数分裂をしておらず中央に大きな卵核胞がありその中に核小体が見える。受精すると減数分裂が始まり極体出現する。

やがて、油滴は植物極側へ移動し第1卵割がはじまり大きさの異なる2つの割球に分かれる(2細胞期)。24時間以内には、受精膜を貫いて繊毛が飛び出て遊泳胚となる。やがて、数日を経て幼生となる。

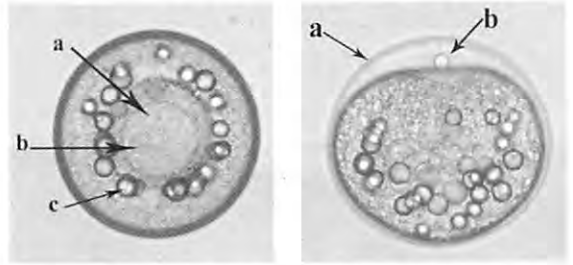


図5 未受精卵(左)と受精後の卵(右)
左(a:卵核胞、b:核小体、c:油滴)
右(a:受精膜、b:第1極体)



図6 2細胞期



図7 遊泳胚(矢印は受精膜を貫いている繊毛)



図8 幼生

3. 生殖群泳をするゴカイは他にもある

隅田川ではアシナガゴカイやホソミサシバというゴカイも出現する(冬期)。ヤマトカワゴ

カイほど大規模ではなく目立たないが間違いなく生殖のために流れ下ってくる。



図9 アシナガゴカイ (11月) 矢印：体の後半が遊泳に適するように変化している

ヤマトカワゴカイの群泳は、冬の大潮の時期(夜間)に行われるが、春から夏にかけて行うゴカイもいる。種類によっては夜間とは限らない。どのようなゴカイがいつ出現するのか、わかっていないことばかりである。

4. 生きものが向こうからやってくる

上げ潮にともない川をさかのぼってきた海水は、やがて潮がひくとともに流下し始める。海の生きものも流れ下る。そこをねらって、懐中電灯で照らしながら網で採集するのである。

付着生物は別として、浮遊性の動物は海岸でもなかなか採集するのが難しい。生息場所へ行く必要があるし、生息していてもたくさんいるわけでない。しかし、川で流れてくる生きものを待っていれば向こうから採集物がやってきてくれるのだ。しかも大量に(もちろん、季節や風向き等々で採集できる生きものは変わるし、だめなときもある)。

一番目につくのはクラゲの仲間である。ミズクラゲ、アカクラゲは特によく採れる。カミクラゲ、オワンクラゲ等は冬に多い。また、ヒドロゾアのクラゲ(シミコクラゲなど)は、網目

の小さな網、またはプランクトンネットを使うと時に大量に入ってくる。シミコクラゲは口柄という部分から子供のクラゲが出芽して付着しているのがおもしろい。



図10 カミクラゲ

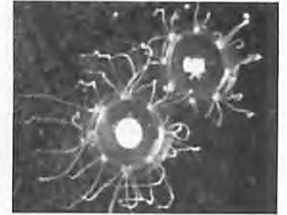


図11 シミコクラゲ

ノーベル賞を受賞したことで有名になったオワンクラゲ。特別の研究をしている人でなければ実物を見たことのある人は殆どいないだろう。まして、それが光るのを見ることなど…。ところが、隅田川では冬から春にかけて、たくさん流れ下ってくるのをたやすく採集できる。採集したオワンクラゲを水槽に入れ刺激してやると暗闇の中で光るのだ!

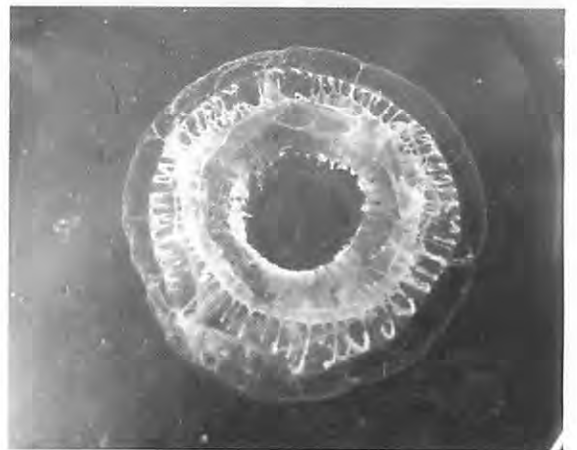


図12 オワンクラゲ

5. プランクトンの採集には最適

プランクトンネットでの採集は、特におすすめ

めである。満潮後の川の流下時にネットを使うだけで、短時間に容易に驚くほど大量のプランクトンが入る。大学の臨海実習で船を出してネットでやっと採集できるヤムシやオタマボヤがたくさん採れるのも隅田川のいいところである。

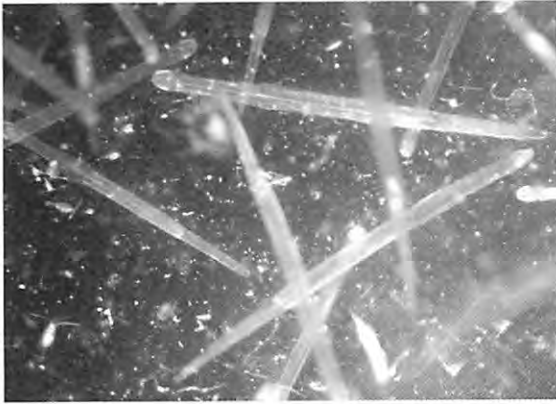


図13 ヤムシ



図14 オタマボヤ

ヤムシはたくさん採れるので成熟していると精子や卵の興味深い挙動も観察できる。図15はヤムシの体後端近くの両体側にある貯精嚢から非常に長い糸のような精子が出てくる場所である。

子供たちのプランクトンの観察には、採集物の密度が最も重要で、さらに動く動物の存在が肝になる。これらがすべて満たされる。プランクトンネットがなくても、目の細かい網があれば十分使える。双眼実体顕微鏡があればなおよ

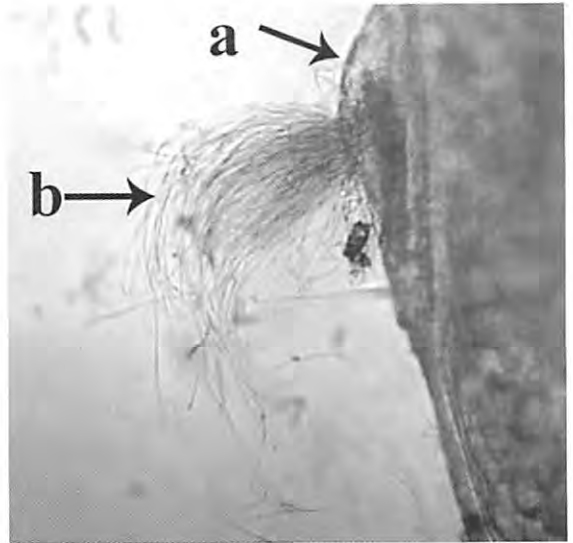


図15 ヤムシの貯精嚢 (a) と、そこから出てくる精子 (b)

い。

クモガニの精子が見つかったことがある。くるくる回転していた (これは滅多に見つからないが)。



図16 クモガニの精子

小さな人形のような幼生がいる。ホウキムシのアクチノトロカ幼生である。見つけにくいですが、冬にはけっこう多い。そもそも親を見たこ

どのない人が殆どであろうが、東京湾には何種類か生息している。



図17 ホウキムシのアクチノトロカ幼生

甲殻類のミジンコの仲間が多い。また、カニやフジツボなどのノープリウス幼生は独特の形をしていておもしろい。

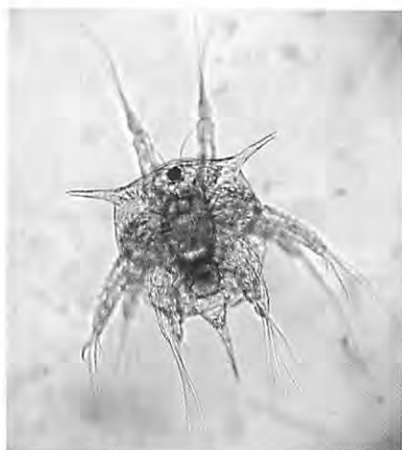


図18 フジツボのノープリウス幼生

6. 冬の夜の大潮の満潮時がいい

夜はプランクトンが水面に上がってくるので

取りやすい。風はない方がいい。東京の場合、南風が吹くと外洋のものがやってくる可能性がある。意外なものが入ることもある。しかし、ときにケイ藻がたくさん入ることがある。写真のように、水が黒褐色となりケイ藻以外のプランクトンが観察しにくいこともある。



図19 容器内のケイ藻

7. 教科書で見るクシクラゲの卵

高校の生物の教科書の発生分野で、モザイク卵の例としてクシクラゲの卵が載っている。そのクシクラゲを海でときたま見ることはあるが、卵や発生の様子を見たことのある人は殆どいないだろう。写真も殆ど無い。クシクラゲは非常にもろいので持って帰るまでに壊れてしまう上に、卵や精子を持った成熟個体が手に入りにくいからだ。

そのクシクラゲ類の一種ウリクラゲ (*Beroe cucumis*) が隅田川で採れる!! 成熟個体が採れたこともある。流下している流れを懐中電灯で照らしてみると、ミズクラゲやアカクラゲは白っぽく大きいのでよくわかる。しかし、クシクラゲはやや小さく、殆ど透明なので、逆に黒っぽいものが流れてくるものを狙って網を

出すと採集することができる。何度かやっているうちにクシクラゲかどうかがわかってくる。海から満潮時に上がってきたものが流下してくるものをとらえるので、体が傷んでいるものが結構多いが…。



図20 クシクラゲの一種ウリクラゲ

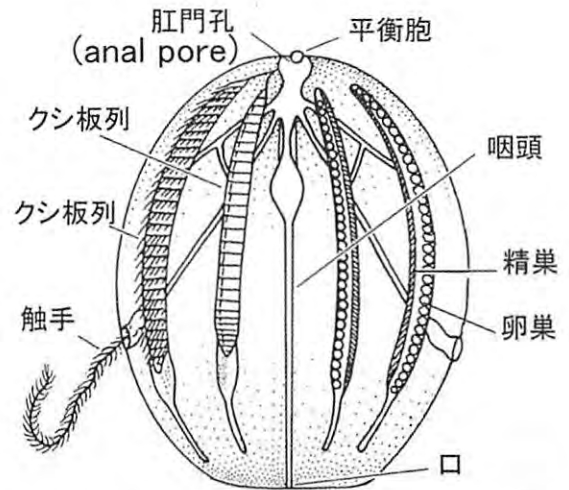


図21 クシクラゲ解剖図（ウリクラゲには触手は無い。Gilbert, Raunio 1997 を改変）

8. クシクラゲの謎

クシクラゲ卵のモザイク性には謎が多い。高校の生物教科書で、誤った記述が文部省の検定を通過していたことがある。その原因の一端を、動物学者・谷津直秀が担っていたということも興味深い。（詳しくは参考文献2参照）。

かような生きものの発生が隅田川産のウリクラゲで見られる。

クシクラゲ類はほとんどが雌雄同体である。ウリクラゲの成熟個体のクシ板列を見るとその下部（内側）に丸い卵の集まった卵巢と白色の精巢がわかる。精巢を顕微鏡で観察すると無数の精子が動いている様子が見える。

シャーレの中に成熟個体を入れて一晩おいておいたところ翌朝、産卵していた。卵の周りに寒天質の層で包まれているものも見られる（受精済みの卵だろうか？）。

これらの割球を分離して、再び組み合わせることで卵のモザイク性を巡る実験が行われ教科書に扱われてきた。その実物が目の当たりに見られたことは深い喜びであった。

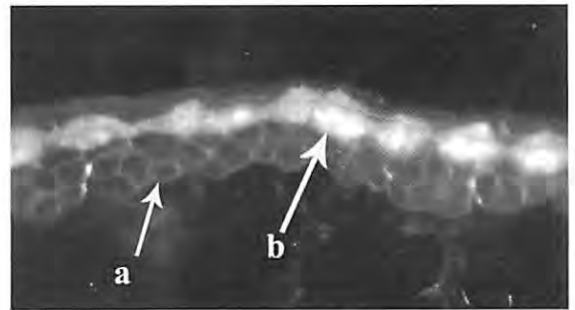


図22 卵巢および卵（a）と精巢（b）

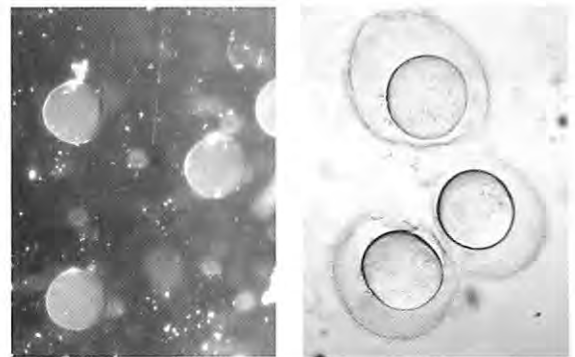


図23 産卵後のウリクラゲ卵
（右：寒天質の層で包まれている卵）

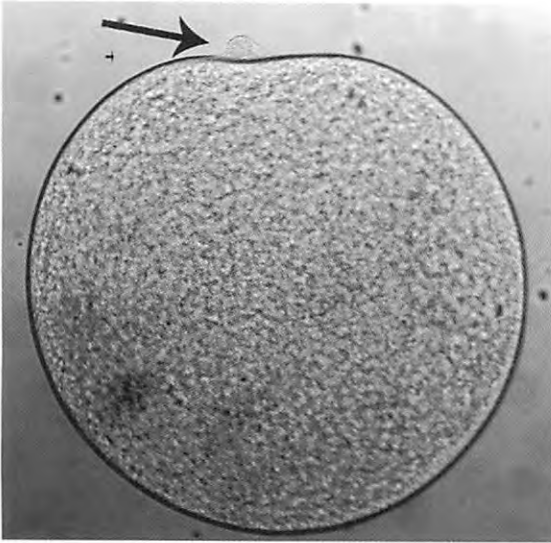


図24 受精卵（卵割開始時）（矢印： 極体）



図26 32細胞（小さな小割球がわかる）

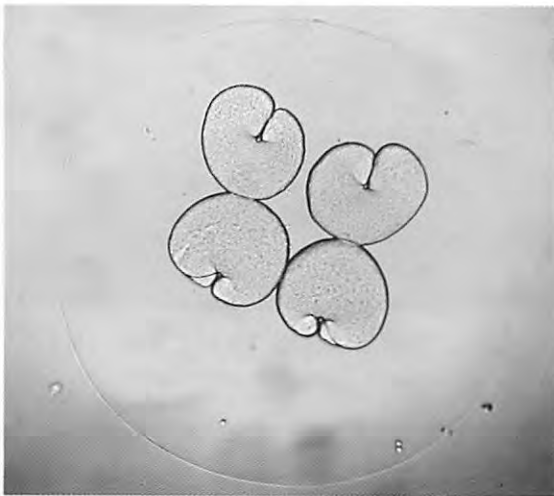


図25 4細胞から8細胞へ（ハート型卵割）

9. 珍しいクシクラゲ

ウリクラゲという種類の他に、一度だけ珍しい *Lobatolampea tetragona* というクシクラゲを採集したことがある（2014年2月2日）。

2000年に日本で新種記載されたばかりである（参考文献3）。幸い、成熟していたため、卵や発生も観察することができた。

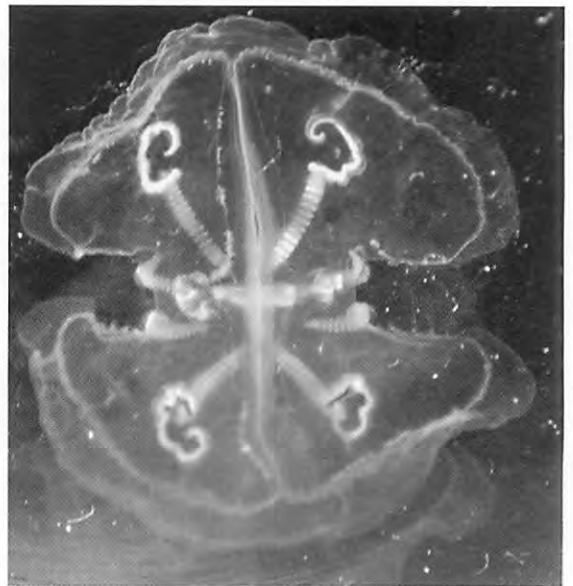


図27 *Lobatolampea tetragona*
（C型の生殖巣がよく目立つ）

10. 川のものも混じる

時に、上流から淡水性の生物がプランクトンネットに入ることがある。その代表が淡水コケムシの休芽、スタトブラストである。また、稀ではあるがコケムシの幼生が採れたことがある。

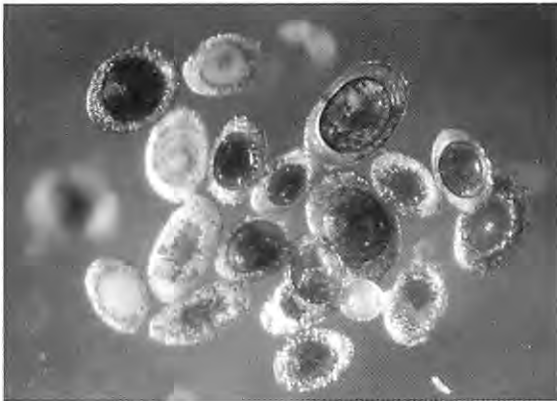


図28 淡水コケムシの休芽
(スタトブラスト)

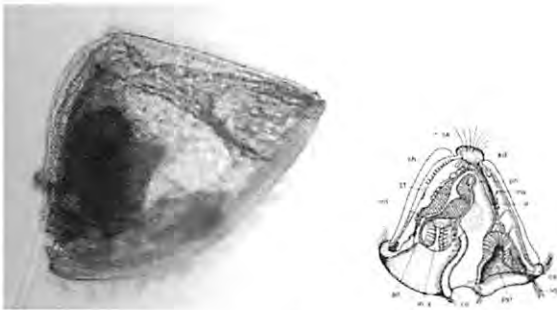


図29 コケムシの幼生と模式図

終わりに

隅田川の例を述べてきたが、河口近くの川であれば全国どこでも同じようなことは観察できるだろう。こんなに実り豊かな、生きものにあふれた場所が身近にあると言うことはもっと見直されてよいのではないかと思う。

<参考文献>

1. 古屋康則他, 2003: イトメ *Tylorrhynchus heterochaetus* (環形動物: 多毛類) の人工受精法および発生過程の観察. 岐阜大学教育学部研究報告 (自然科学), 第27巻第2号, p.85-94.
2. 早乙女薫, 2003: クシクラゲの謎〜モザイク卵をめぐる. 三高教室 161号, p.17-22.
3. Horita, T. 2000: An undescribed lobate ctenophore, *Lobatolampea tetragona* gen. nov. & spec. nov., representing a new family, from Japan. *Zoologische Mededelingen*, 73 (30): p.457-464.
4. 団勝磨 他, 1983: 無脊椎動物の発生 (上) 培風館.
5. 団勝磨 他, 1988: 無脊椎動物の発生 (下) 培風館.
6. 石川優・沼宮内隆晴共編, 1988: 海産無脊椎動物の発生実験. 培風館.
7. Gilbert, S.E. & Raunio, A. M. (ed.) 1997: *Embryology - Constructing the Organism*. Sinauer.