

平成 30 年度 第 10 回講演会 記録

日 時	平成 30 年 9 月 8 日
会 場	此花会館 梅花殿
講 師	鹿児島大学学術研究院理工学域理学系教授 佐藤正典先生
演 題	干潟の小さな生き物たちの大きな役割
備 考	参加者数 157 名（会員 155 名、聴講生 2 名）、 記録 岩佐 達

はじめに

干潟は陸と海の間位置しており、潮の満ち干（潮汐）により環境が大きく変化します。潮が引くと陸の一部となり、平坦な砂や泥の原っぱが出現します。そこにはエビ、カニ、貝、ゴカイなど多くの底生動物が住んでいます。これらの多くは、比較的小型で、普段は砂や泥の中に潜っているのであまり目立ちませんが、干潟の生態系を維持し、沿岸漁業を支えるという点で大変重要な役割を果たしています。



1. 干潟とは

(1) 干潟は、一見地味な、砂や泥の平坦な場所であるが、海の中で最も生産力の高い場所の一つである。

なぜ生産力が高いのか

① 生態系食物連鎖の土台となる生産者（光合成を行なう植物や藻類）が干潟表面で十分な光を得ることができる（干潮時の干潟は、太陽エネルギーを一杯受け取るソーラーパネルのようなもの）。

② 川や地下伏流水の流れを通して陸上から豊富な栄養塩（チッソ、リン）が干潟に流入している。

（そのためには水源の森の環境が健全に保たれていることが必要）

(2) 陸に一番近い干潟が、海の中で特別に生き物が多いところなのである。陸から遠く離れた海の深い所には生物は多くない。太陽の光が海底まで届く干潟のようなところに沢山の生物がいる。縄文時代から干潟の貝は人々にとっての重要な食料であり、干潟は、日本人にとってはとても大切な食料生産の場であった。

(3) 干潟は、陸から流れこんだ豊富な栄養を吸収するフィルターの役割も果たしている。閉鎖的な湾で栄養がそのまま海に流れ込むと栄養過多になり、赤潮が発生し、海底が酸素不足になる富栄養化の問題が起こる。干潟は、これを防ぐ自然の浄化の場なのである。

2. 有明海の干潟

(1) 日本は、瀬戸内海、東京湾、有明海などの大きな内湾に恵まれている。しかし、内湾の多くの干潟がこれまでに埋め立てられた。干潟が一番多く残っているのが有明海であり、日本の全干潟面積の 40% が有明海にある。

(2) 泥も砂も山から川を通して運ばれてくるが、潮流などの働きによって、泥と砂がある程度分離し、泥干潟は内湾の奥部にできやすい。

(3) 有明海は、干満差が日本一大大きく、最大で約 6 m ある。筑後川などから流れ込んだ泥と砂は強い潮の流れによってよく分離する。砂は河口近くに堆積したままだが、泥は水中に容易に巻き上がり、上げ潮時の強い潮流によって湾の奥部に向かって運ばれる。引き潮時の潮流が比較的緩やかなために、湾奥部で泥が堆積し、そこに泥干潟が形成される。

(4) 泥干潟と砂干潟とでは、そこに住む生物の種類もかなり異なる。砂干潟を代表する生物は、アサリ、ハ

マグリ（貝類）などである。一方、泥干潟を代表する生物は、ハイガイ（貝類）、ムツゴロウ（魚類）などである。有明海には泥と砂両方の干潟が残っている。東京湾、伊勢湾、瀬戸内海などでは、すでに多くの干潟が失われているが、とりわけ、大都会が立地している湾奥部における泥干潟の消滅が著しい。有明海の泥干潟は、ハイガイなどの泥干潟特有の絶滅危惧種の宝庫なのである。

- (5) 有明海湾奥部では大きな干満差による海水の攪拌作用により、泥の粒子が絶えず巻き上げられ、海水は強く濁っている。これを有明海の漁師は「きれいに濁っている」という。これが本来の泥干潟なのである。

3. 泥干潟と底生珪藻

- (1) 泥干潟の泥の粒子は栄養塩を多く吸着している。これが潮に巻き上げられること（浮泥という）で、海水が強く濁る。潮が引いた干潟は太陽エネルギーを吸収する天然のソーラーパネルのようなもの。
1 mm以下のミクロの藻類（底生珪藻）が太陽光を受け取って光合成し、爆発的に増えて「ミクロの大草原」になる。
- (2) 底生珪藻は、満潮時には泥の粒子とともに水中に巻き上がり、干潮時には粘液を分泌しながら滑るように自分で動いて表面に這い出て光合成する。
- (3) 底生珪藻は、さまざまな動物の食物として重要である。干潮時にはムツゴロウやカニが食べ、満潮時には二枚貝などが海水をエラでろ過して、他の水中の有機物と一緒に、こしとって食べる。

4. 干潟の生き物

- (1) 有名なムツゴロウは底生珪藻を食べるハゼ科の魚である。1 m四方に満たない縄張りの中で、体長 10 cm以上のムツゴロウが生きていけることは、泥干潟の生産性が高いことを示している。
干潮時に干潟の上で活動するムツゴロウに針をかけて捕るムツカケ漁は、江戸時代からの伝統漁法であるが、この漁師も少なくなってきた。
- (2) 有明海の熊本寄りには広大な砂干潟がある。砂干潟では、大きさ 5 mm程度の砂団子が一面に広がっていることがある。これはコメツキガニやハクセンシオマネキなどが干潮時に砂の表面をすくい取って口に入れ、栄養分以外の砂粒を丸めて吐き出したものである。潮が引いた時にはムツゴロウやカニが活動し、それを鳥などが食べる。
- (3) 潮が満ちると、ムツゴロウとカニは巣穴に潜って休み、シオフキ、マテガイ、ハマグリなどの二枚貝が活動を始める。これらの貝は、水中に巻き上がった有機物をろ過して栄養分を摂る。アサリ 1 個体が 1 時間に約 1 リッターの水をろ過する。食べきれない餌は粘液で丸めて吐き出し沈殿させる。これをゴカイなどが食べる。
- (4) 干潟の一番上の部分には、潮がかかっても枯れない塩生植物が生育している（ヨシがベルト状に生えたヨシ原など）。ここにも大きな水質浄化能力がある。この根もとに貝やゴカイが生息するが、こういうところは真っ先に埋め立てられ、有明海でも次第に減ってきている。
- (5) ゴカイ類の中には、汽水域の干潟に高密度で生息しているものがある。たとえば、釣り餌として昔から多用されているイトメは塩分の低いほぼ真水の場所でも多く生息しており、それが生殖のために集団で水中に泳ぎ出たものが「バチ」と呼ばれている（有明海では「シジナ」と呼ばれていた）。
- (6) 陸の落ち葉や動物の排泄物などが分解しながら干潟に流入する。その栄養が干潟の生態系に取り込まれ、食物連鎖によって、最後は鳥のような大きな動物に食べられる。シベリアやオーストラリアから飛来する何万羽もの渡り鳥にとって、日本の干潟は重要な採食場である。
- (7) 最近の研究によれば、熱帯の海で生まれ川で育つと思われていたニホンウナギの多くの個体は、実は海や干潟で育つ（このことを漁師は昔から知っていたという）。

歌川国芳の浮世絵には、隅田川の汽水域での「ウナギかき」の様子が描かれている。潮受け堤防で閉め切られる前の諫早湾ではさかんに行われた伝統漁法であり、今も有明海奥部では細々と維持されている。

5. 自然の循環

- (1) 豊かな降水量があり、広い海と山が川の水や地下水でつながり、その中間に干潟があるのが本来の日本の姿である。陸の生物に由来する有機物（落ち葉など）が雨水に流され分解しながらやがて海に流出する。それらの栄養物質はその多くが汽水域の広がる干潟に吸い取られる。そこでは底生珪藻や海藻、塩生植物などの生産者が水中に溶けている栄養塩（チッソやリン）を吸収し、有機物を作り出す。
- (2) それをムツゴロウや二枚貝などの小動物が食べ、それを肉食動物が食べ、さらにそれを移動能力の大きい動物（シギ、チドリなどの鳥や人間など）が捕獲することによって、大量の栄養分が干潟の外へ運び出される。人間の漁業も生態系の食物連鎖による物質循環に一役買っている。
- (3) 干潟生態系は陸から流入する豊富な栄養分を吸収し、除去する天然のフィルターの役割を果たしているが、それがなくなるとどうなるか。

富栄養化により植物プランクトンが異常増殖（赤潮）⇒ 有機物の沈積 ⇒ 海底の貧酸素化 ⇒ 有毒な硫化水素発生、溶存酸素の欠乏 ⇒ 底生生物・魚介類死滅

- (4) 干潟が消滅すると、干潟の生き物が全滅するだけでなく、干潟の外の広範囲の海の生き物も少なくなる。昔は漁獲量が多かったクルマエビが激減した主な原因は、干潟の減少と考えられている。クルマエビの稚エビは干潟で育ち、大きくなると深い場所に移動する。干潟には稚エビの食料になるものが豊富であり、捕食者が入って来にくい。干潟は稚魚や稚エビを育てる海のゆりかごであり、幼稚園である。干潟がなくなると沖合の魚介類もいなくなる事を忘れてはいけない。

6. 諫早湾干拓事業の問題

- (1) 日本中の干潟がどんどん埋め立てられ、東京湾では干潟の 90%以上が消滅した。その結果、多くの干潟の生物が絶滅の危機にひんしている。それらの絶滅危惧種が今も揃って生き残っている日本で最後の場所、それが有明海なのだ。今ここで起こっている諫早湾干拓事業の問題は、有明海だけの問題ではなく、日本全体の問題である。
- (2) 諫早湾の泥干潟は 1997 年に堤防で閉め切られた。干上がった干潟からは大量のハイガイの死骸が見つかった。ハイガイの殻は日本中の貝塚で見つかっており、日本人が昔から日常的に食べていたことがわかる。現在では、その分布が有明海奥部にほぼ限られている。
- (3) 諫早湾を潮受け堤防で閉め切り、干潟をなくしたことが漁業被害をもたらしたものとして漁業者と国・長崎県との間で大きな争点になっている。干潟の持つ機能を考慮すれば、この事業が有明海全体に相当な悪影響をもたらすことは予想できた。しかもここには絶滅の危機に瀕した干潟生物が多く生き残っていた。生物学の研究者組織は、早い時点から事業の中止や中断、諫早湾の現状復帰、あるいは長期開門調査などを求める要望書を国や地元自治体に繰り返し提出してきたが、ことごとく無視されてきた経緯がある。
- (4) 国営諫早湾干拓事業を巡り、潮受け堤防排水門の開門を強制しないよう国が漁業者に求めた請求異議訴訟の控訴審で、福岡高裁（西井和徒裁判長）は 2018 年 7 月 30 日、国の請求を退けた 1 審・佐賀地裁判決（2014 年 12 月）を取り消し、国に開門を命じた福岡高裁判決（10 年確定）を事実上無効化する逆転判決を言い渡した。確定判決に従わない国の姿勢を容認する異例の判断で、漁業者側は最高裁に上告する方針である。
- (5) 諫早湾での問題は本来、国の無謀な事業が生み出したものである。それにもかかわらず、長年の裁判で

干拓事業の是非が論じられている最中に、国は強引に事業を進め、「水門開放」の判決が確定した時には広大な干潟が農地になり、長崎県がその造成地を買い取り、入植者を募って営農がはじまった。漁業被害を放置したまま強引に農民を入植させ、「漁民と農民の対立」を作ったのは農水省と長崎県である。

(6) 諫早湾干拓の当初の目的は優良な農地をつくるという事であったが、高潮を防ぐという防災目的が加えられ、最初反対していた漁師もだまらざるを得なかった経緯がある。

(7) 防災という名目で巨大な潮受け堤防を海中につくることは、長期的にみて子孫の世代に大きな災いをもたらす恐れがある。一つは大切な干潟をなくす環境破壊であり、もう一つは長期的に巨額の維持費が必要となる潮受け堤防である。潮受け堤防に関していえば、

① 海面下に作った低い土地（干拓地）を維持するには将来も潮受け堤防を造り続ける必要がある。

（コンクリートの寿命は約 50 年）

② 潮受け堤防のある場所の地盤は軟弱な粘土層が 30m も堆積している海の中であり、ひとたび大地震が起これば津波や地盤の液状化に耐えることはできないであろう。

(8) 韓国順天湾の例

順天湾干潟を水質浄化の場、生物生産の場、魚介類の産卵保育の場として位置づけ、堤防は満潮時に海水が田畑に侵入することを防ぐ、干潟を生かした小さな堤防設置にとどめている。ここでは

「人間が一步下がって、干潟を維持することが、自然環境と豊かな漁業を守ることになり、それが結局は、長期的に子孫の安全を守ることができる『真の堤防』ではないか。

当日配布のレジュメの 4 ページの図 7「諫早湾と順天湾の干潟の堤防の位置関係の比較」図を参照。

7. ゴカイの研究から見たこと

私の専門であるゴカイ類について、最近わかったことをお伝えしたい（詳細は、レジュメの 3 ページを参照）。

日本の汽水域の干潟で最も普通にみられるカワゴカイ属の種は、従来単一種と考えられていたが、最近の研究で、形態的によく似た 3 種が含まれることがわかった。このうち 2 種は、日本に広く分布するが、泥干潟に限って生息しているアリアケカワゴカイは現在、日本の有明海奥部と韓国の西海岸にしか分布していない。日本とヨーロッパの博物館に運良く保管されていた昔の日本の生物標本を調べた結果、このアリアケカワゴカイは、約 50 年前までは瀬戸内海、伊勢湾、三河湾などにも生息していたことが明らかになった。このゴカイは、日本中の内湾で近年絶滅したのである。それが有明海の奥部にかろうじて生き残っているのである。その「最後の砦」を何とか守りたいのである。

【Q&A】

Q：諫早干拓農地には、法人を含めて現在 39 戸の農家が営農している。今多くの耕作放棄地がある中で干拓農家のメリットは何ですか。

A：長崎県の説明では平成 20 年 4 月から諫早湾干拓地での農業が開始され、現在、39 の農業経営体が 1 区画 6 ヘクタールないし 3 ヘクタールの平坦で大規模な約 670 ヘクタールの農地において、入植農業者全員がエコファーマー（土づくりや減化学肥料・減農薬などの環境に優しい農業に取り組む農業者）として環境保全型農業に取り組むとしている。平成 24 年度の収穫済面積は、1,200 ヘクタールを超え、品目も多岐に渡り、50 品目以上の作物が栽培されており、出荷された農産物は、市場関係者から高い評価を受け、農地が大規模であるからこそ、農業機械やハウス施設等も大規模になり、農家は、これまでに施設や機械の導入等に多額の投資を行い、先駆的な農業経営に懸命に取り組んでると説明している。

しかし入植後 10 年経過し、いろいろな問題が見えてきた。現在、営農者の中からも潮受け堤防を開門し、調整池を海水に戻してほしいとの声が上がってきている。その理由は、堤防閉め切り前より冬が寒く、霜による冷害に見舞われることや、冬、調整池にエサがないので越冬中のカモに畑の作物が食害されるようになったこと、また、このためハウス栽培を余儀なくされているが、コストパフォーマンスが低いことなどであるが、長崎県はこの声を無視しているようである。諫早湾干拓事業は、食料増産が必要だった時代の計画であり、農業者、漁業者双方のために、長崎県は営農政策を見直す必要があると思う。

(田中克先生補足)

2008 年に中央干拓地ができ、中規模の約 40 法人が営農を始めて 10 年になるが、土づくりが良くないので、日照りがつづく土が固まり作物ができない、地盤の沈下もあり排水が追い付かない。調整池のせいで夏暑く冬は寒くなる。営農者は諫早湾開門に反対する前提で入植しており、干拓地に問題があっても黙っていたが、現実問題として調整池に海水を入れ、環境を以前のように戻さないと農業がもたないと、二つの法人が表明した。今まで農業と漁業が対立する形で問題が論議されてきたが、表に発現し始めたのは一部の営農者ではあるが、考えに本質的な変化が見られ、漁業者と農業者が力を合わせて行動できる日が近づいてきたように思う。

【田中克先生コメント】

干潟は陸と海の間の空間であるが、日本ではその多くの面としての存在が線としての人工的な護岸になっている。その大切な空間で自然界の「縁の下の力持ち」というべきゴカイなどの底生動物が人知れず大切な働きをしている。一方、陸上では、8 月 25 日に大東文化大の橋本みのり先生に紹介していただいた、キシヤヤスデなどが人知れず大切な働きをしている。それらの「縁の下の力持ち」の価値を知ることなく、彼らの生息環境を人の目先の経済的な都合で奪うことにより自然界のバランスが崩れ、生物多様性が失われるとどうなるか、我々人間はその弊害に早く気付くべきと思う。

人間は一見強そうだが、はたしてゴカイとどちらが強いのであろうか、ゴカイは地球に誕生して以来、人間より長い期間環境に適応して生き残るすべを獲得してきた。地球上で、生物の進化の歴史を勝ち残ってきたのは必ずしも強者ではなく、変化に適応する能力をもつものが生き残ってきている。現在人間が圧倒的な力をふるって強者になっているが、人類が地球上に生き残るにはこのことを謙虚に見直す必要があると思う。

8 月 25 日のキシヤヤスデにつづいて干潟の底生動物を取り上げ、「縁の下の力持ち」のお話を聞いていただいた。普段意識しないが大切な役割を担っている生き物にも関心を持っていただきたい。

以上