水産研究・教育機構 機関リポジトリ
FRA Japan Fisheries Research and Education Agency Institutional Repository

西海　No.15

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産総合研究センター 公開日: 2024-03-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2001373

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

水産総合研究センター研究開発情報　　ISSN 1882-2711

西　海　“せいかい”

No. 15（2014. 3）

シャコガイ類の一種　ヒメジャコガイ

目　次

有明海のカキの水質浄化機能 ……2
磯の貝類に見る生態系の変化 ……3
シャコガイ類種苗生産の安定化･効率化のために ……4

編集　西海区水産研究所

独立行政法人
水産総合研究センター

有明海のカキの水質浄化機能

有明海・八代海漁場環境研究センター　環境保全グループ　八谷　三和

冬に旬を迎えるカキは，カキフライや酢ガキ，焼きガキなどの形で，私たちの食卓を彩ります。このように私たちの舌を楽しませてくれるカキですが，「海の環境改善の担い手」という別の顔も持っています。ここでは，私たちがこれまで取り組んできたカキの機能を活用した環境改善に関する研究成果の一部をご紹介します。

近年、有明海では貧酸素水塊が夏場にほぼ毎年発生しています。高温や降水により海の表面の比重が低下して海水が混ざりにくくなると、海底に酸素が供給されなくなります。これに加え、植物プランクトンなどの有機物がバクテリアに分解されて酸素が消費されると、水中の溶存酸素濃度が低下します（図１）。

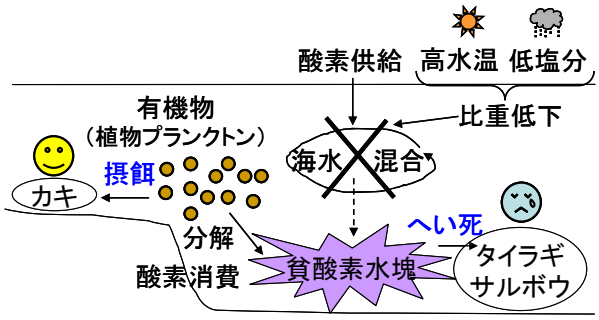

図１　貧酸素水塊の発生機構とカキによる水質浄化の概念図

貧酸素状態が継続すると生物がへい死し、それらが腐ってさらに水質が悪化してしまいます。私たちは、この悪循環を断ち切るための切り札として、カキに着目しました。

カキ、タイラギ、アサリ、サルボウなどの二枚貝は、水中の植物プランクトンをエラでろ過して食べます。例えば、ビーカーの海水に二枚貝と植物プランクトンを入れておくと、貝がプランクトンを餌として体内に取り込んで、数時間後には水がきれいになります（図２）。このように、貧酸素の原因となる有機物を貝が食べてくれればよいのですが、現状ではタイラギやサルボウなどの深場に生息する貝は貧酸素水塊によりへい死しやすいという問題点がありました。しかしカキは、貧酸素水塊が及ばないごく浅場に生息するうえ、高水温や低塩分にも強く、夏場の過酷な条件でも力を発揮する可能性があります（図１）。

図２
カキによる
植物プランクトンのろ過

有明海には、マガキ、シカメ、スミノエガキという３種類のカキが生息しています。そこで、カキの潜在的な水質浄化能力を明らかにするため、まずは、これら３種のカキが単位時間あたり、どのくらいの容積の海水をろ過する能力（ろ水量）を持っているのかを実験室で調べました。その結果、夏場の水温（30℃）条件では、いずれの種類のカキも、平均的なサイズの個体（殻長約５ cm）が１時間あたり最大で約６Ｌの海水をろ過することが分かりました。

有明海には、カキ礁と呼ばれるカキ同士が互いに付着した島のような構造物が存在しています（図３）。カキ礁の多くは明治時代以降にカキの地まき養殖のため人工的に造成されました。しかし、1977 年に 546 万㎡あったカキ礁は、ノリ養殖の振興等のため除去され、現在では約3分の1近くまで減少しています。このようなカキ礁が持つ水質浄化能力を、上述した３種のカキで得られたろ水量の結果を用いて推定したところ、カキ礁では１日に１㎡あたり 48 ㎥の海水がろ過され、有明海全体でのカキ礁（現在 161 万㎡）では、実に 7700 万㎥の海水がろ過されると見積もられました。これは、有明海の干潟域で一日に入れ替わる海水の 10～55%にあたります。また、カキ礁によるろ水量は、過去に調べられた、有明海全体での他の二枚貝類による１日あたりのろ水量（サルボウ：約６千万㎥、アサリ：約２千万～5 千万㎥）に匹敵します。

このように、カキ礁のカキは夏場に死なないうえ、その潜在的なろ水能力も大きいことが分かってきました。したがって、現在残っているカキ礁の保全を図り、その機能を活用することで、貧酸素水塊の発生を軽減させるなど、有明海の環境改善につながることが期待されます。

図３　有明海のカキ礁とカキ類３種

磯の貝類に見る生態系の変化

有明海・八代海漁場環境研究センター　資源培養グループ　栗原　健夫

いま世界中の海で温暖化や外来種侵入などの異変が報告されています。こうした生態系の異変は、しばしば水産業などに大きな害を与えるため、対策が必要です。しかし、対策を立てる前に必要なこれらの異変の実態の把握が、必ずしも正しく行われていません。特に数千km規模の広い範囲で捉えられることはまれです。

この異変の一端をつかむため、私たちはカキ類などの水産資源を含む磯の貝類相について、1978年以降の日本太平洋岸における変遷を調べています。環境省など他機関と協力し、沖縄～北海道の約20定点で、引き潮時に干上がった岩に定形の枠を10個ほど置き、中の貝類を種別に数えるという調査です(図1)。1978～2013年の計12回の調査結果をもとに次のことを明らかにしつつあります。

図1　調査風景

温暖化

種の分布域が北上しつつある、というニュースをよく聞きます（北半球では)。その真偽を検討するため、1978～2006年のデータを使い、43の優占種（図2）について分布域の重心の変化を見ました。その結果、確かに重心はこの約30年で北緯にして平均0.52度ほど、距離にして平均60kmほど北にずれていました。ただし、これはあくまで平均値であって、北方偏移の傾向は種間で大きく違い、たとえば11種の重心は南進していました。また、北方偏移の傾向は、分類学的に近縁な種の間で似通いやすいという状況も見つけました。したがって、たとえ地球の温暖化によって種それぞれの分布域が北上しやすいとしても、その度合いは種ごとに大きく異なり、しかも、種の分類学的な制約を受ける可能性を考えるべきでしょう。

図2　優占種の例（左からヒメケハダヒザラ、アマオブネ、タマキビ）

外来種ムラサキイガイ

貿易など人間の活動を介して生息地を広げる種を、外来種と呼びます。外来種は有用種の排除や人工構造物の汚損など、もろもろの害を往々にしてもたらします。その恐れのためか、外来種の密度や分布域に関するニュースは、その拡大傾向に集中しがちです。しかし、こうした情報は必ずしも正確なデータによっていません。そこで、私たちは国際自然保護連合の「世界の侵略的外来種ワースト100」にも選ばれているムラサキイガイ（図3）について、その全定点平均密度を計算してみました。すると、予想外にムラサキイガイの密度は、1970年代～2010年代と時を追って、48.9→23.5→6.2→0.4→1.2（個体/m2）とほぼ右肩下がりになっていました。調査初期にムラサキイガイと同様に優占的だった二枚貝他種は、これほどには落ち込んでいません。よって、ムラサキイガイ固有の減少要因が調査定点の多くに存在していたようです。外来種の密度や分布域を正確に評価してこそ、駆除対象種や要・対策海域を効率的に選べるものと考えられます。

図3　テトラポッド上に黒く密集するムラサキイガイ

震災

「東日本大震災の前後で貝類相はどう変化したか、その度合いは東北地方の定点で大きかったか」、ということについても私たちは解析しているところです。種別密度や種数などの震災前後の変化はあまり大きくなく、変化の度合いは東北地方でも他の地方でも似ていると、現時点では判断しています。震災前後での東北地方の海洋生物相の変化は、海草類や泥干潟では非常に大きかったことが報告されており、変化の大小は対象種やその生息域に強く依存すると考えられます。

むすび

本調査のように地味な観察調査であっても、大きな時空間規模で行えば、本当に対処するべき問題を明確にし、海洋生態系の異変への効率的な対処につなげられるでしょう。そう考え、本調査を続けています。

シャコガイ類種苗生産の安定化・効率化のために

亜熱帯研究センター・亜熱帯生態系グループ　山下　洋

「ぎぃーら」と呼ばれる生き物をご存知でしょうか?

沖縄県の居酒屋さんやスーパーで目にする機会の多い大型二枚貝「シャコガイ類」のことです。シャコガイ類は熱帯・亜熱帯の沿岸に生息し，食用はもとより外套膜の美しさから観賞用，分厚い殻は装飾品としても利用されます（表紙の写真）。さてこのシャコガイ類，アサリやホタテなど他の二枚貝とは決定的に異なる点が一つあります。シャコガイ類は外套膜の部分に藻類の一種であり，褐虫藻とも呼ばれる *Symbiodinium* 属の渦鞭毛藻を大量に共生させていて，彼らの作り出す光合成産物や褐虫藻自体を消化・吸収して成長しています（図1：茶色い球形の細胞はすべて褐虫藻）。もちろん他の二枚貝と同様に海水中のプランクトンも食べていますが，外套膜の「褐虫藻畑」からも栄養を得ているのがシャコガイ類の特徴です。

シャコガイ類と褐虫藻の共生

シャコガイ類の成長に重要な役割を果たす褐虫藻ですが，産まれたばかりのシャコガイ幼生は褐虫藻を持っていません。つまり，シャコガイ幼生は自分のまわりの環境から褐虫藻を取り込んで共生させる必要があります。幼生はまず，環境中の褐虫藻を胃に取り込み，さらに胃から外套膜へと続く「共生藻管」と呼ばれる管の中に褐虫藻を送り込みます。共生藻管は外套膜付近では毛細血管の様に細かく枝分かれしていて，褐虫藻が効率よく光を受けることができます。図2（b）は共生成立後の稚貝です。外套膜（殻の外縁付近）に茶色い粒状に見える褐虫藻が分布しているのが解ります。

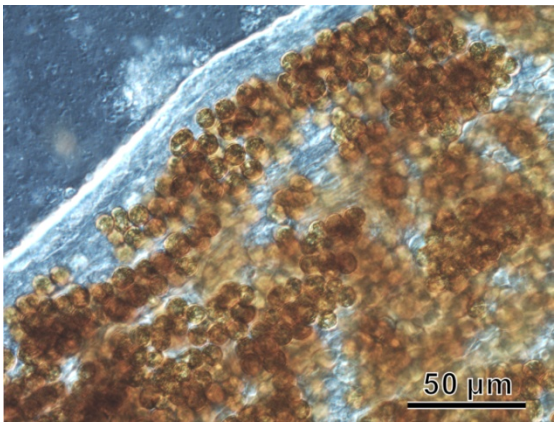

図1 シャコガイ類外套膜中の褐虫藻

シャコガイ類の種苗生産とその問題点

シャコガイ類の利用は，熱帯・亜熱帯海域における伝統的な文化です。しかし，天然シャコガイ類の漁獲量は近年著しく減少しており，天然資源の枯渇が心配されています。そのため，沖縄県ではシャコガイ類の種苗生産・配布を行い，シャコガイ類の養殖を後押ししています。シャコガイ類の種苗生産はまず，親となるシャコガイ類から採卵，人工的に授精させ，幼生を得ます。前述のとおり生まれた直後の幼生は褐虫藻を持たないため，褐虫藻を与えて取り込ませてあげなければなりません。褐虫藻と共生が成立した幼生は，殻長1cm程度になるまで飼育した後，漁業者に配布されます。しかし，シャコガイ類種苗生産は実は非常に難しく，未だに安定的かつ効率的な種苗生産の方法が見つかっていません。その原因となる大きな問題点は，幼生と褐虫藻との共生を飼育下でうまく実現できないことです。これにより約90%もの幼生が褐虫藻と共生できずに死んでしまいます。

効率的なシャコガイ類種苗生産のために

天然のシャコガイ資源が枯渇する前に，種苗生産の安定化・効率化が必要です。水産総合研究センター西海区水産研究所亜熱帯研究センターと沖縄県水産海洋技術センターは現在，効率的なシャコガイ類種苗生産技術の開発に共同で取り組んでいます。シャコガイ類種苗生産の効率化のカギは，幼生と褐虫藻との共生成立率を向上させることにあります。これまで，種苗生産時に幼生に与える褐虫藻は成体シャコガイから抽出したものでした。しかし，成体の褐虫藻が幼生にも適しているのでしょうか？　実は褐虫藻には様々な遺伝的なタイプがあります。もしかすると従来の共生成立率の低さは，与えた褐虫藻が幼生に適したタイプではなかったからなのかもしれません。幼生に適した，幼生が取り込みやすい褐虫藻を見つけることができれば，高い共生成立率が期待できるのではないかと考えています。これまでの研究から，幼生が好む褐虫藻の手がかりが掴めつつあります。今後この手がかりを基に，幼生に取り込まれやすい褐虫藻を特定し，種苗生産現場へフィードバックしていく予定です。

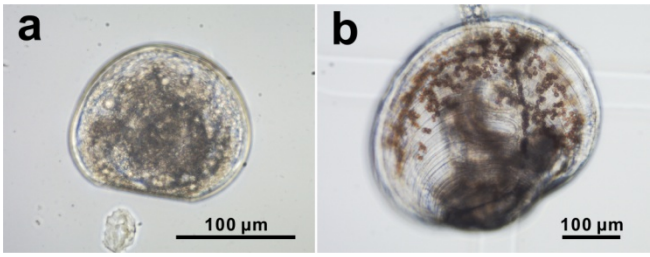

図2 共生成立前の幼生（a）と成立直後の稚貝（b）

発行：独立行政法人水産総合研究センター
編集：独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所
〒851-2213　長崎県長崎市多以良町１５５１－８
TEL　095-860-1600　FAX　095-850-7767
ホームページアドレス　http://snf.fra.affrc.go.jp/
本誌掲載の文章・画像等の無断転載を禁じます