

有明海におけるカキの窒素含有特性の把握

九州大学工学部 学生会員 坂田峻祐 九州大学工学府 学生会員 小川裕樹
 九州大学工学研究院 伊豫岡宏樹 九州大学工学研究院 久保山弘喜
 九州大学工学研究院 正会員 久場隆広 九州大学工学研究院 フェロー 楠田哲也

1. はじめに

日本の干潟面積の 40%を占め、多様な生物資源の宝庫である有明海は、以前はその広大な干潟における自然の浄化能によって、多様な生物が生息するのに良好な環境を形成していた。しかし近年、潮流の変化や、潮位差の減少、水温の経年的な増加、透明度の上昇、漁獲量の減少、赤潮・貧酸素水塊の発生など、さまざまな環境問題を抱えている。特に、ノリ養殖の増加や大規模な赤潮の発生などの 1 次生産が非常に増加する一方で、漁獲量の激減に示されるように、高次消費者が減少しており、生態系のバランスが崩れ、良好な生物生息環境を築けなくなっている。

そこで、有明海の生物生息環境の改善を図るため、濾過水量が大きく、また悪条件下でも比較的成育可能であるカキの持つ懸濁物濾過能力と、カキを収獲することによって、閉鎖的領域である有明海から窒素やリンといった富栄養化物質を取り出す効果に着目し、モデル化によって、その効果を予測してきた。

しかし、カキは生息する海域によってその生態や性質が変化し、複雑な環境条件によって異なる特徴を持つため、正確なカキの効果をモデル化するには、有明海に特化したカキのモデルを構築する必要がある。ところが、現在までの研究では有明海におけるカキの生態に関して詳しく調査しているものは少なく、そのデータが充分であるとは言いがたい。

従って、本研究では有明海におけるカキの生態のモデル化を念頭におき、有明海に生息しているカキの生息環境の調査および成分分析を中心とした、有明海産カキの特性とその季節的変動の把握を目的としている。

2. 現地踏査および試料の採集

2006 年 7 月～12 月の期間、大潮時にあわせて、毎月一回の現地踏査と分析試料となるカキを採取した。

対象とした地点は、大浦（太良町）、浜川河口（鹿島市）、筑後川河口、緑川河口、松島（天草市）の 5 地点とした。（図 1）また、カキの採集については、それぞれの対象地点において、大潮の干出時に護岸、防波堤、

岩礁等に自生しているカキを採取した。採取時はできるだけ広い範囲でランダムにサンプリングした。

採取した試料はクーラーボックスを使用して持ち帰り、即座に分析し、即座に分析出来ない場合は殻つきのまま冷凍保存した。



図 1 調査地点概略図

3. 各生息域の特徴

カキはその生息地域の環境に対応してその性質を異にする。そのため、同じ湾内でも湾奥と湾口では大きく環境が異なる有明海においては、カキの生息状況や成長、成分等において何らかの差異があることが予想できる。有明海は、富栄養な泥干潟の広がる湾奥部と富栄養で砂干潟の熊本沖、そして比較的貧栄養である湾口部に大きく分けることができる。図 2 は別途実施した成長量試験の結果である。成長量試験は鹿島および天草においてカゴ垂下式で実施し、8 月から 12 月にかけて殻長、殻幅、殻高、湿重量を測定し、その増加率を記録した。この結果より富栄養で Chl-a の多い湾奥部の鹿島の増加量が天草の 2 倍程度あることが見て取れる。実際、他調査地点における現地踏査でも同様の

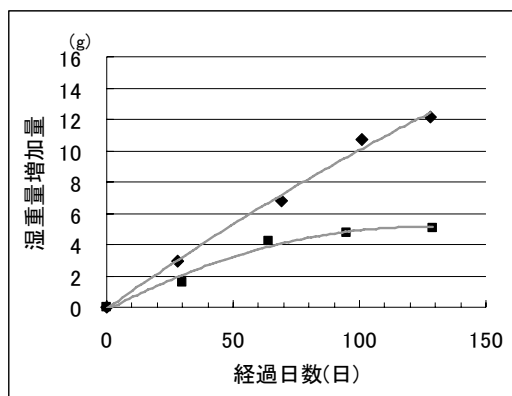


図 2 鹿島・天草における湿重量増加量

傾向が見られた。また、同じ湾奥部でも流入河川の少ない大浦地区より、浜川河口や筑後川河口に生息するカキのほうに特に夏季から秋季にかけての成長がよいという傾向が感じられた。

生息の仕方は、主に砂干潟である熊本沖から湾口にかけては、防波堤や消波ブロックなど構造物や岩礁等に付着して垂直方向の生息が主であるのに対して、湾奥部ではそれに加えて、干潟上にカキ礁を形成して生息しているものも見られ、平面的にカキが生息している。また、ほとんどがシカメと呼ばれる有明海特有の種であり、調査地域間での形状や分布形態に大きな差異は見られなかった。

4. 成分分析

有明海の生態系は窒素が大きい¹⁾といわれているため、今回はカキ中の窒素含有率の差異に注目し、分析した。

身部分の分析にはマクロコーダー (JM1000CN) を用い、試料は凍結乾燥し乳鉢ですりつぶしたものを利用した。またサイズによるばらつきをキャンセルするため、各地点採取した個体 (12~20 個体) をよく混合し、その試料から 3 度分析してその平均値を求めた。殻については乾燥炉 (105℃) で乾燥させ、その後破碎して粉末状にし、身と同様にマクロコーダーを用いて分析した。

また、比較対象として三重 (鳥羽) および宮城 (気仙沼) 産のマガキも同様に分析した。

図 3 に各地点の N 含有率の経時変化、図 4 に有明海内の各地点および三重、宮城の 12 月の N 含有率を示した。

図 3、図 4 より、有明海内で比較すると、河川流入の少ない松島及び大浦に生息しているカキは季節変化が小さく、河川流入の影響の大きい河口域に生息するカキは冬季の流入負荷が小さくなり、またノリ養殖によって海水中の窒素量が減少する時期はそれに伴い窒素

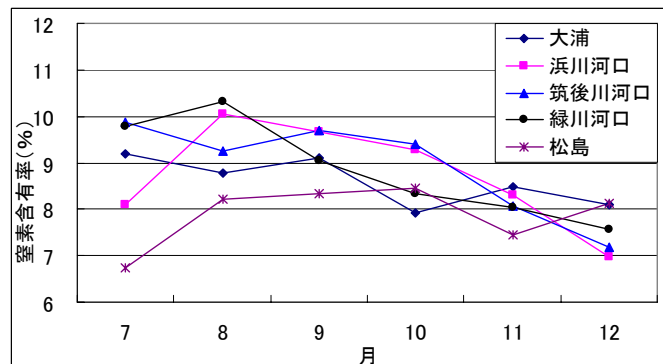


図 3 各調査地点における窒素含有量の経時変化

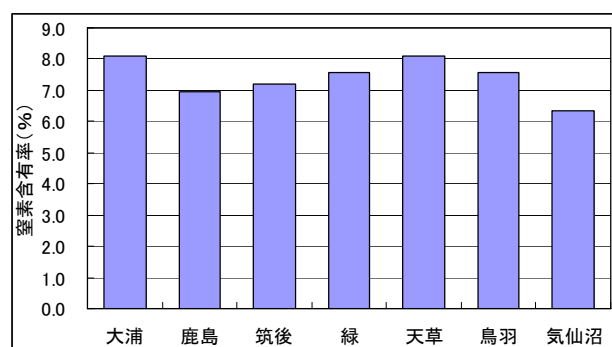


図 4 各地域のカキの窒素含有率

含有率が低下する傾向が見られ、この傾向は湾奥側へ行くほど強くなる事が分かった。

また、他の産地との比較では、有明海のカキは三重や宮城のカキに比べて窒素含有率がやや高い傾向にあることが分かる。

カキの漁獲に伴う窒素の系外取出量を昭和 10 年のカキ生産量¹⁾ 17,772t をもとにして見積もってみると、年間のカキ漁獲による窒素除去量は約 236t となる。養殖期間 (T) 中の窒素除去量 (R) の有明海の窒素現存量 (S) に対する割合 (r) は、有明海における海水の平均滞留時間を τ とすると、

$$r = R / (T \cdot S / \tau)$$

として算出することができる²⁾。柳ら是有明海の平均滞留時間を 2.1 ヶ月と見積もっており³⁾、T を 9 ヶ月 (5 月に採苗、翌年 1 月に出荷とする)、 $S_N = 407t$ ²⁾、 $R_N = 253t$ として、 $\tau = 2.1$ を用いると $r_N = 0.135$ が得られる。よって、17,772t のカキ養殖は現存量に対し、窒素で約 13.5% の削減効果があることがわかる。

5. 結論

有明海に生息するカキは、他産地に比べると窒素の含有量が多く、他地域に比べ窒素多寡の有明海環境でより有効な環境改善効果を持つものと考えられる。また、湾内で比較すると、湾口・湾央部と比べて湾奥部の方がよく成長し、また窒素含有率が高いために、総量としての窒素含有量が多く、漁獲による窒素削減効果が高いことが明らかになった。

参考文献

- 1) 農林統計研究会(1978): 水産業累年統計3 都道府県別統計
- 2) 渡辺康憲・川村嘉広・半田亮司(2004): 海苔養殖と栄養塩ダイナミクス. 沿岸海洋研究, Vol.42, pp.47 - 54 .
- 3) 柳哲雄・阿部良平(2003): 有明海の塩分と河川流量から見た海水交換の経年変動. 海の研究, Vol.12, pp.269 - 275