

沼津市平沢地先におけるヨレモクモドキの生育阻害要因について

安倍基温^{*1}・石井理香^{*2}・藤田大介^{*2}

Factors limiting growth of *Sargassum yamamotoi* off Hirasawa, Numazu

Motoharu Abe, Rika Ishii and Daisuke Fujita

キーワード：ヨレモクモドキ，生育阻害要因，ガンガゼ，移植試験

はじめに

内浦湾は駿河湾の湾奥部東側に位置している。約20年前には湾内にホンダワラ類の大きな群落があり、そこから発生する流れ藻は湾沿岸に大量に打ちあがっていた¹⁾。ホンダワラ類が主体となって構成される群落はガラモ場と呼ばれ、沿岸の一次生産の場であるとともに、水産上有用な魚介類やその他の多様な生物にとっての生息場となっている。

しかし、2004年に内浦湾沿岸で行った聞き取り調査²⁾では、大瀬崎の東から平沢を経て淡島にかけての範囲でガラモ場が消失し、現在も衰退が進んでいる可能性があると報告されている（第1図）。

そのため、静岡県水産技術研究所伊豆分場では、2005年から東京海洋大学応用藻類学研究室と共同で、ガラモ場の衰退が顕著とされる沼津市平沢地先において、ガラモ場の回復に必要な基礎的知見の集積に取り組んできた³⁾。その中で植生については、水深2m以浅にイソモク *Sargassum hemiphyllum* とわずかにヨレモクモドキ *Sargassum yamamotoi* が生育しており、1993年に水深0.5~3mに生育していたコブクロモク *Sargassum crispifolium*、アカモク *Sargassum horneri*、タマハハキモク *Sargassum muticum*、マメタワラ *Sargassum pilularium* は確認されず、2m以深でホンダワラ類が衰退したことを報告した^{1, 3)}。

藻場衰退の要因については、ウニ類や植食性魚類による食害、各種栄養塩の不足等が報告されているが、海域ごとにその要因は異なっている⁴⁾。内浦湾については、元来ガンガゼ *Diadema setosum* の多産地であるとともに⁵⁾、アイゴ *Siganus fuscescens* 等の植食性魚類も生息していることから⁶⁾、食害による藻場の衰退が懸念される。そこで、今回は、当地先においてホンダワラ類の生育が阻害される要因とガラモ場の回復手法について検討したので、報告する。

材料と方法

平沢地先水深3mの海底に、非防除区、ウニ防除区およびウニ・魚防除区の3区を設置した。ウニ防除区とウニ・魚防除区に使用した籠は、底面110cm×110cm、高さ50cmのポリエチレン製ネットで、ウニ防除区には、ウニ類が進入できないように2cm間隔でテグスを巻いた50cmの「返し」を45°の角度で取り付けた。ウニ・魚防除区の籠には長さ375cm、高さ150cmの網を被せ、上部を絞ってブイに取り付け、植食性魚類とウニ類が進入できないようにした（第2図）。移植した海藻は平沢地先でわずかに生育が認められ、かつイソモクより深い水深帯に生育するヨレモクモドキとし、成体の移植には伊豆市土肥大久保で採取したヨレモクモドキ、幼体の移植には分場内の試験池で大久保産母藻から採苗した幼体を用いた。

2007年12月26日受理

静岡県水産技術研究所伊豆分場業績第146号

*¹静岡県水産技術研究所伊豆分場

*²東京海洋大学応用藻類学研究室



- : ガラモ場分布 (平成5年度地先型増殖場造成事業 現況調査 沼津市)
- ▲ : ガラモ場消失 (平成16年3月12日 水産試験場伊豆分場聞き取り調査結果)

第1図 内浦湾南岸におけるガラモ場の分布および消失確認地点



第2図 移植試験の各試験区と移植状況
(左上：非防除区 右上：ウニ・魚防除区 左下：ウニ防除区 右下：移植ブロック)

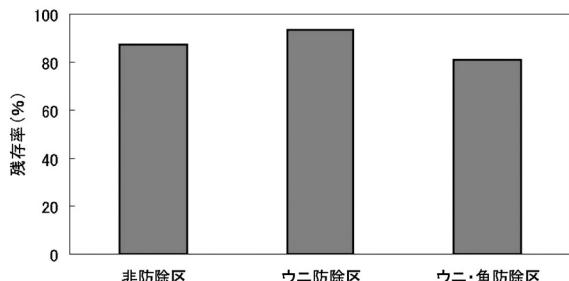
成体の移植試験は、2006年7月3日に平均全長94cmのヨレモクモドキをロープに挟み込んでコンクリートブロックに2本縛り付け、このブロックを各試験区に8基、計16株ずつ設置し、7月25日に残存した株を計数し、残存率を求めた。また、ブロック上に観察された移植株由來の幼体の個体数とウニ・魚防除区における幼体の全長を定期的に測定した。

幼体の移植試験は、10月18日に平均全長20mmの幼体を、採苗時に用いたロープごと各試験区に51~64株となるように設置し、10月24日に残存した株を計数し、残存率を求めた。

調査期間中の海水温度は、調査海域の水深2mに設置した記録式水温計の計測結果を、また1970年から1980年までの調査地の水温に関しては、静岡県水産技術研究所沼津分室（旧栽培漁業センター）の海況観測結果⁷⁾を用いた。

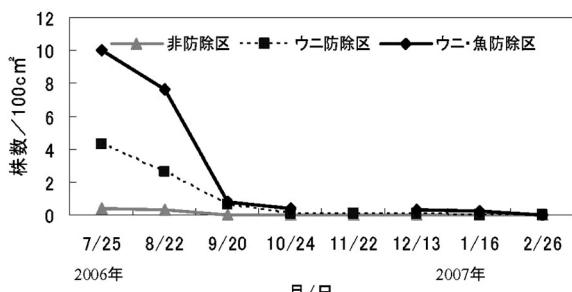
結 果

ヨレモクモドキ成体の残存率は非防除区、ウニ防除区、ウニ・魚防除区でそれぞれ88, 94, 81%となり、各試験区で差は見られなかった（第3図）。



第3図 ヨレモクモドキ成体の残存状況

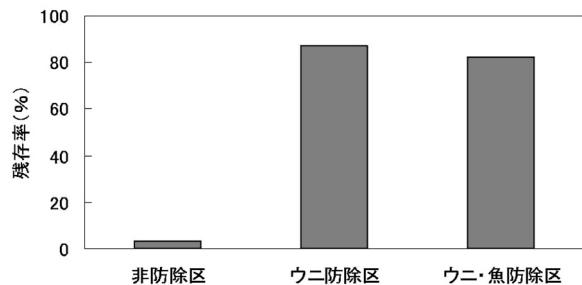
移植株に由来する幼体の個体数は、7月25日には、非防除区、ウニ防除区、ウニ・魚防除区で100cm²あたり0.4, 4.3, 10個体が確認されたが、9月20日には、0, 0.6, 0.8個体に減少し、2月26日にはウニ防除区とウニ・魚防除区で残っていた幼体も消失した（第4図）。



第4図 移植株に由来する幼体数の推移

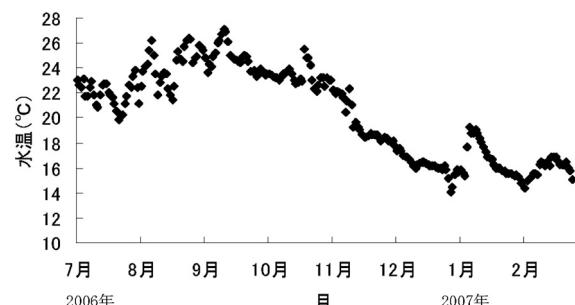
ウニ・魚防除区における幼体の平均全長は、10月24日には13mm, 12月13日には32mm, 1月16日には80mmであった。また、ブロック上では、7月25日には多数のフジボガ、8月22日には浮泥の堆積が観察された。

幼体の残存率は、非防除区、ウニ防除区、ウニ・魚防除区でそれぞれ3.1, 86.9, 82.4%となり、非防除区の残存率が他の2区に比べ低かった（第5図）。

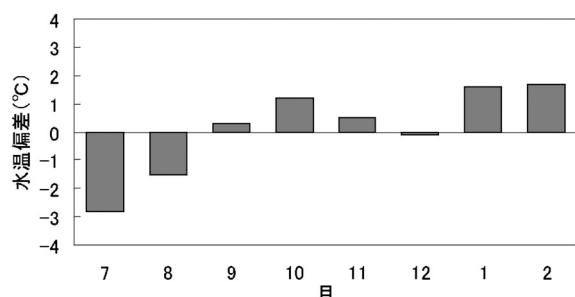


第5図 ヨレモクモドキ幼体の残存状況

調査期間中（2006年7月～2007年2月）の水温は、9月10日に最高27.1°C, 12月29日に最低14.1°Cを示し、平均水温は20.4°C、冬季（12, 1, 2月）の平均水温は16.3°Cであった（第6図）。また、同海域の1970年から1980年における水温と比較すると7, 8月は1.5°C以上低く、1, 2月は1.5°C以上高く推移した（第7図）。



第6図 平沢における水温の推移
(2006年7月～2007年2月)



第7図 平沢における水温の比較
(1970年4月～1980年3月平均)

考 察

ヨレモクモドキの移植株のうち、成体については、非防除区とウニ防除区及びウニ・魚防除区の3区において同様な残存率であったことから、植食性魚類やウニ類による食害の影響は少ないと考えられた。

幼体については、移植株に由来する幼体が非防除区で少なかったことや移植した幼体の残存率が非防除区で低かったことから、ウニ類による食害の影響が大きいと考えられた。平沢地先ではガンガゼとムラサキウニ *Acanthocidaris crassispira* が多く、前者は水深2m以深に1m²あたり0.4~5.6個体、後者は2m以浅に1.3~3.1個体が生息していることから³⁾、幼体に対する食害はガンガゼによると考えられた。

海藻類の幼体期におけるウニ類の影響については、北海道の磯焼け海域では、キタムラサキウニ *Strongylocentrotus nudus* による海藻の芽の摂餌が磯焼けの持続要因となっており、ウニを除去するとホンダワラ等の多年生海藻に遷移することが報告されている⁸⁾。また、道津らが長崎県松島沿岸で行った実験⁹⁾では、海藻植生、特に下草類や大型海藻の幼体期にはガンガゼが大きな影響を及ぼしていることが明らかにされた。これらのことから、平沢地先においてヨレモクモドキの生育を阻害する要因の1つとして、幼体期におけるガンガゼの食害による影響が大きいと結論される。

一方、移植株に由来する幼体は、1月16日には全長80mmまで生長したものの、いずれの試験区でも消失してしまったことから、ガンガゼの食害以外にも幼体の生育を阻害する要因があると考えられた。2006年7、8月の調査海域の水温は、1970年から1980年に比較して1.5°C以上低めで推移していたが、幼体の減少率は7、8月に低く、9月に高かったことから、水温による影響は少ないと考えられた(第7図)。移植試験では、移植株に由来する幼体とともに多数のフジツボが観察されたことから、着生基盤をめぐる競合¹⁰⁾が起きたことも考えられる。また、8月22日には、ブロック上に浮泥の堆積が観察された。堆積物が元来生育していた藻類の回復に影響を与えることがJosephによって示唆されている¹¹⁾。これらのことから、フジツボの発生や堆積物についてもヨレモクモドキの生育を阻害している可能性が示唆された。

平沢地先におけるガラモ場の回復手法について、磯焼け対策ガイドライン⁴⁾を参考に検討を行った。平沢地先では、ガンガゼの摂食量がホンダワラ類の生産量を上回っているため、ホンダワラ類の衰退が継続していると考えられる。ガラモ場の回復を図るために、ホンダワラ類の生産量を

増加させるとともに、ガンガゼの摂食量を減少させることが不可欠である。

ホンダワラ類を増殖するためには、生育しているイソモクやヨレモクモドキのほか、過去に生育の報告があった種を近隣海域から採取して母藻として用い、ロープや網に差し込んだものを移植して周辺に幼胚を供給する必要がある。また、ガンガゼの摂食量を減少させるためには、移植場所周辺のガンガゼを海底から除去するとともに、周辺からのガンガゼの侵入を防ぐ围いやフェンスを設置することも必要である。特にホンダワラ類は、夏から秋に幼体期で過ごすため、この期間に除去を徹底して行うことにより、生残や生長への影響を少なくすることが重要と考えられる。内浦湾では、見突きの漁業者がガンガゼを遊漁用の釣餌として漁獲していることから、漁業者の協力を得て行うことができれば高い効果が期待できる。

ガラモ場の回復手法について、ホンダワラ類の増殖方法とガンガゼの食害対策について提案したが、着生基盤をめぐり競合するフジツボの影響や浮泥が堆積しにくい基盤の開発についても、今後、検討していく必要がある。

要 約

沼津市平沢地先におけるヨレモクモドキの生育阻害要因を把握するため、成体と幼体の移植試験を行い、以下の結果を得た。

- 1) 成体に対しては、植食性魚類、ウニ類による食害の影響は少なかった。
- 2) 幼体に対しては、ウニ類による食害の影響が大きいと考えられた。
- 3) ヨレモクモドキの生育が阻害される要因の1つとして、幼体期におけるガンガゼの食害の影響が最も大きいことが予測された。

文 献

- 1) 沼津市 (1994) : 平成5年度地先型増殖場造成事業, 63~64.
- 2) 霜村胤日人・長谷川雅俊 (2005) : 本県における海藻群落の現況 聞取り調査から - IV 伊豆市・沼津市, 伊豆分場だより, 301, 2~9.
- 3) 安倍基温・石井理香 (2005) : ガラモ場の多面的機能評価及び造成に係る基礎研究, 平成17年度静岡県水産試験場事業報告, 128~131.
- 4) 磯焼け対策検討委員会 (2007) : 磯焼け対策ガイドライン, 社団法人全国漁場漁港協会, 東京, 208pp.

- 5) 鈴木克美 (1972) : 西伊豆沿岸の海岸動物, 教師の広場 (静岡県出版文化会編) 13, 182~187.
- 6) 瀬能宏・御宿昭彦・反田健児・野村智之・松沢陽士 (1997) : 魚類写真資料データベース (KPM-NR) に登録された水中写真に基づく伊豆半島大瀬崎産魚類目録, 神奈川自然誌資料, 18, 83~98.
- 7) 鈴木雄策・長谷川仁・大上皓久 (1983) : 内浦湾ハマチ養殖漁場の環境-II 主な養殖漁場の水質環境, 静岡県水産試験場研究報告, 18, 39~52.
- 8) 桑原久実 (2003) : 北海道南西沿岸における磯焼けの機構解明とその対策に関する研究, 水産工学, 39 (3), 197~204.
- 9) 道津光生・太田政隆・益原寛文 (2002) : 長崎県松島周辺の海藻植生に及ぼすガンガゼ類の食圧の影響について, 海洋生物環境研究所研究報告, 4, 1~10.
- 10) 日本水産学会 (1981) : 藻場・海中林, 恒星社厚生閣, 東京, 130~141.
- 11) Joseph P. Valentine and Craig R. Johnson (2005) : Persistence of sea urchin (*Heliocidaris erythrogramma*) barrens on the east coast of Tasmania, inhibition of macroalgal recovery in the absence of high densities of sea urchins, Botanica Marina, 48, 106~115.