

# 10. 環境変化に対応した藻類増養殖基盤技術開発

高田順司・桐山隆哉・岩永俊介・野口絵理

## I. 平成27年度ノリ養殖経過

有明海沿岸におけるノリ養殖の安定生産を図るため、県南水産業普及指導センターと連携し、漁場環境および養殖状況を調査した。

### 方法

**気象・海況の推移** 気象は、気象庁ホームページの島原市の旬別情報を用いた。調査は、10月中旬～翌年3月下旬の間毎週1回行い、ノリ養殖漁場の9調査点（図1：St.1～9）の水温、比重、栄養塩（無機態窒素：DIN）を、St.1, 3, 8ではプランクトン沈殿量（PL）を、St.8ではクロロフィル量（Chl-a）を調べた。DINとChl-aの分析は、（社）長崎県食品衛生協会食品環境検査センターへ委託した。

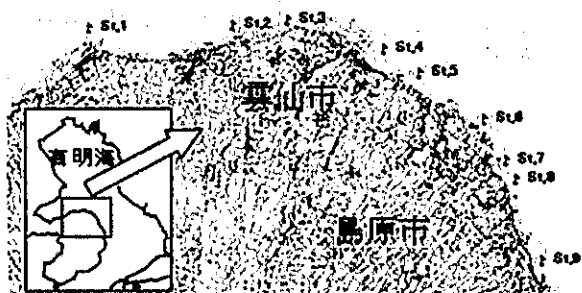


図1 ノリ養殖漁場位置図

**養殖経過** 採苗後の芽付と生育の状況、病障害や色落ち等の発生等を調べた。生産状況は、長崎県漁業協同組合連合会の入札会の結果を用いた。

**情報提供** 県南水産業普及指導センターと連携して「ノリ養殖情報」を毎週作成し、漁業関係者へ配布するとともに、総合水産試験場のホームページで、水温、比重、DIN、PLについて、St.1, 3, 8の値と全調査点の平均値を公表した。

### 結果

**気象・海況の推移** 気象・海況の推移を付表1と付図1に示す。

気温：漁期（10～3月）の平均気温は、平年より1.0℃高く、特に11月上旬～1月上旬には+1.0～+4.3℃

高い状態が続いた。降水量：漁期の総降水量は、平年の86%であったが、10月上旬、11月中旬、12月上旬、1月下旬、2月中旬に50mm以上のまとまった降雨があった。日照時間：漁期の総日照時間は、平年の93%であったが、11月中旬～12月上旬と12月下旬～1月下旬に平年より少ない期間が続いた。風速：漁期を通じて平年値より低く、1.6～3.2 m/sの範囲で推移した。

水温：漁期の平均水温は15.0℃で、平年より1.7℃高く、漁期を通じて高めで推移した。特に、10月下旬～1月中旬には+0.5～+3.0℃高い状態が続いた。比重：漁期を通じて平年値との差はなく、22.2～23.1の範囲で推移した。DIN：漁期の平均DINは8.5 μg-at/Lで、平年より1.6 μg-at/L高く、漁期を通じて高めに推移した。特に、11月上旬～12月下旬には、10 μg-at/L以上あり、11月上旬、11月下旬～12月下旬では、平年より+4.0～+5.4 μg-at/L高く推移した。PL：3月上旬の最高値37.1 ml/100 Lおよび11月下旬の2.0 ml/100 Lを除けば、漁期を通して平年より低めで推移した。特に10月下旬～翌年1月中旬では、11月下旬を除けば、0.2～0.8 ml/100 Lと低い状態が続いた。Chl-a：漁期の平均Chl-aは7.1 mg/m<sup>3</sup>で平年より1.4 mg/m<sup>3</sup>高く、漁期を通じて高めで推移し、特に10月下旬、1月上旬、2月中旬には10 mg/m<sup>3</sup>を越えた。

**養殖経過** 採苗は、平年並みの10月14日の開始で、芽付きは普通から厚めであった。11月上旬に漁場全体で芽イタミおよび芽流れがみられ、その後、St.1, 2では生育不良が発生し、St.3～9では芽流れが継続した。特に、芽流れは例年ない規模で12月下旬まで継続し、秋芽網生産と良質な冷凍網の確保に影響を及ぼした。あかぐされ病は12月11日、壺状菌病は12月14日、色調低下は1月上旬、色落ちは2月上旬にそれぞれ初認された。いずれもこれまでの発生期間内にあり、大きな生産被害には至らなかった。

共販結果は、6万枚、58百万円、平均単価9.5円で、対前年比で各々38%、40%、104%、対過去5ヶ年

表1 ノリの生産状況

	H27 年度	H26 年度	過去5か年 平均	前年度比	過去5か年 平均との 比
共販枚数(百万枚)	6.09	16.00	19.22	38%	32%
共販金額(百万円)	58.02	146.49	160.04	40%	36%
平均単価(円/枚)	9.52	9.16	8.33	104%	114%
経営体数	13.00	16.00	21.25	81%	61%
1経営体の平均枚数 (万枚)	46.87	99.97	90.46	47%	52%
1経営体の平均金額 (百万円)	4.46	9.16	7.53	49%	59%

平均比で各々32 %、36 %、114 %であった。1経営体あたりの生産は、生産枚数、生産金額ともH26年度および過去5ヶ年の平均を大きく下回り（表1）、過去20年で、生産枚数、金額では平成8年に次ぐ不作となった。

情報提供 「ノリ養殖情報」全23報および総合水産試験場ホームページに同報第1～22報の情報を公表した。

まとめ

- 1) 採苗は、平年並みの10月14日開始で、芽付きは普通から厚めであった。
- 2) 芽イタミおよび芽流れが11月中旬に全漁場で発生し、12月下旬まで継続した。被害は例年になく深刻で、生産不能な網が続出し冷凍網の生産にも影響がみられ、秋芽および冷凍網生産に甚大な被害をもたらした。
- 3) 共販結果は、6万枚、58百万円、平均単価9.5円で、過去5ヶ年平均の各々32 %、36 %、114 %で、不作の年となった。

(担当：高田)

II. ヒジキ養殖種苗の生産技術開発

養殖種苗の供給を目的に、種苗生産、育苗、群落の適正管理の技術開発を行う。野外試験は、昨年度に引き続き地元多良見町と島原半島南部漁協および県・県南水産業普及指導センターの協力により行った。

方法

種苗生産技術開発 量産化には大量発生するアオサ類の対策が課題であり、<sup>1)</sup> その生育抑制を目的に、野外水槽で照度別の4試験区（遮光率75, 85, 95, 97 %）を設け、ヒジキ種苗の成長を調べた。なお、試験には養殖後に残ったヒジキ仮根を用いた。

育苗手法の開発 昨年度の大村湾での量産化試験では、

台風により施設が崩壊したため<sup>1)</sup>、今年度は、万全な台風対策を行い、養殖後のヒジキ仮根を用いた再試験を行った。

ヒジキ群落の適正管理手法の開発 有明海南有馬町浦田地先のヒジキ群落内に平成23年12月に設けた15×10 cm、15×15 cm、15×20 cmの3剥離区3箇所（St.1～3）<sup>2)</sup>のヒジキ本数の回復状況を昨年に続き調べた。

結果

種苗生産技術開発 アオサ類の生育が抑制されたのは遮光率95 %以上であったが、これら試験区では、ヒジキ仮根の成長はみられず、基質への着生は確認できなかった。

育苗手法の開発 移植したヒジキは、2ヵ月後の8月中旬では仮根の基質への着生率は60 %であった。しかし、8月27日～28日に大型の台風15号が通過し、実験施設は維持されたが、ヒジキはほぼ消失した。台風対策は困難であるが、試験区の場所の設定や基質への確実なヒジキの着生方法など、再考する必要がある。

ヒジキ群落の適正管理手法の開発 試験区内の12月のヒジキ本数の変化を図2に示す。本数が回復したのは、St.1の15×10 cm、15×20 cm区、St.2の15×10 cmの3剥離区のみで、試験区による回復状況に違いがみられ、最小の15×10 cmの剥離面積でも、5年が経過しても元の状態に回復しない試験区がみられた。

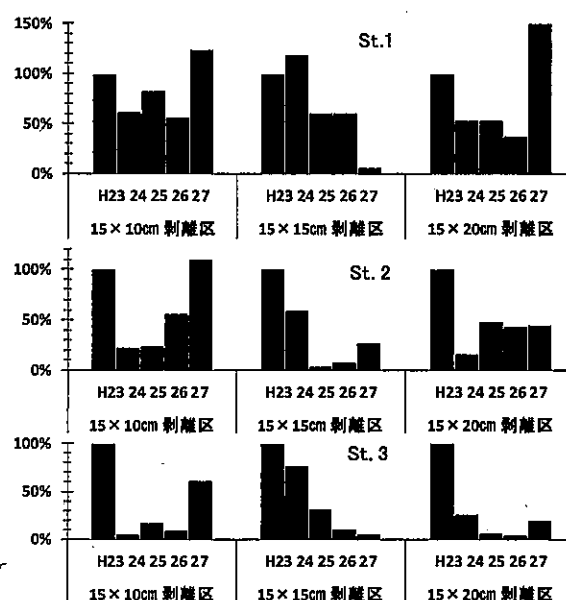


図2 南有馬町浦田地先における12月の剥離区別のヒジキ本数変化

## まとめ

- 1) 野外水槽でのヒジキ種苗量産化試験において、遮光率の異なる4試験区でアオサ類の生育抑制効果を調べた結果、遮光率95%以上が有効であった。しかし、これら試験区では、ヒジキ仮根の着生および仮根からの幼芽の生長はみられなかった。
- 2) 大村湾沿岸での種苗の量産化試験では、実験施設の台風対策を課題としたが、台風15号通過後に実験施設は維持されたものの、ヒジキ種苗はほとんど消失し、ヒジキの着生方法等に課題を残した。
- 3) ヒジキ群落内に設けた15×10 cm, 15×15 cm, 15×20 cmの剥離区では、5年を経過してもほとんどの剥離区でヒジキ本数の回復はみられなかった。

(担当：高田・桐山)

### III. 小型海藻を用いた藻場造成の効率化

本課題は加工科との連携で、小型海藻に着目し、①小型海藻の増殖による藻場造成の効率化、②ウニの身入り改善による積極的な漁獲促進と漁獲による適正なウニ密度管理、③藻場の維持・拡大とウニ漁業の振興との両立を図るための技術開発を行う。

#### 方法

小型海藻のウニに対する餌料効果試験 供試したムラサキウニ（以下、ウニ）は殻径4～6 cmで、餌料の小型海藻は、緑藻1種（ミル）、褐藻5種（フクロノリ、シワヤハズ、ヘラヤハズ、ハリアミジグサ、ウミウチワ）、紅藻2種（マクサ、クロソゾ）の8種、対照に塩蔵コンブを用い、海藻種別に8試験区と1対照区を設けた。試験は、掛け流しにした5 mFRP製水槽内に籠（80×55×35 cm）を設置してウニ40個体/籠を収容し、給餌を2ヶ月間行った。餌料効果の評価は、生殖腺重量指数（GSI）、感覚色度（L\*a\*b\*値）、遊離アミノ酸組成の分析および官能検査により行った。統計処理は、データ解析ソフト（カイエンスKyPlot 5.0）を用いて、Tukey-Kramer法の多重比較で検定した（ $p < 0.05$ ）。

#### 結果

小型海藻のウニに対する餌料効果試験 給餌2ヶ月後のGSIは、マクサおよびクロソゾで最も高く、対照区

の塩蔵コンブと同等であった。感覚色度は、試験区と対照区で差がなかった。遊離アミノ酸組成は、グルタミン酸がフクロノリ、ハリアミジグサ、ウミウチワ、マクサでそれぞれ対照区より高かった。官能検査では、ヘラヤハズを除く7試験区で対照区と同等の評価が得られた。

#### まとめ

- 1) 小型海藻8種および塩蔵コンブを、ムラサキウニに2ヶ月間給餌し、ウニのGSI、感覚色度、遊離アミノ酸組成の測定および官能検査を行った。
- 2) GSIは、マクサ、クロソゾが、グルタミン酸の含有量は、フクロノリ、ハリアミジグサ、ウミウチワ、マクサで高く、それぞれ塩蔵コンブと同等か、それ以上の値であった。
- 3) 官能試験では、ヘラヤハズを除く7種小型海藻で、塩蔵コンブと同等の評価が得られた。

(担当：高田・野口)

### IV. 藻場のモニタリング調査

高水温化に伴う藻場の変動を把握するため、H13年に長崎県野母と樺島に設けた定点<sup>3)</sup>の継続調査を行う。なお、H23年度から調査の間隔を2年毎とした。

#### 方法

調査は、5月と11月に定点（野母地区2点、樺島地区4点）において、これまでと同様に<sup>3)</sup> ライントランセクトと枠取りによる大型海藻の分布状況を調べた。

#### 結果

H24年秋にクロメとノコギリモク群落の魚の摂食による壊滅的な被害が発生し、その後の回復が危惧された。H25年5月には、クロメは野母地区で当歳のものがわずかにみられた。ノコギリモクは両地区でみられたが幼体のみであった。11月には両種の分布は確認されなかった<sup>4)</sup>。H27年5月には、クロメ幼体は両地区で確認できず、ノコギリモクは野母地区で幼体が疎らに確認された。他の大型海藻は、両地区でアントクメと、キレバモク、ツクシモク、マメタワラ等の数種ホンダワラ類がみられた。11月にはノコギリモクは両地区で確認できず、他の大型海藻では、ヒジキ、マメタワラ、トゲモク、南方系ホンダワラなどの幼体が野母

地区で、南方系ホンダワラの幼体が樺島地区でそれぞれ確認された。

#### まとめ

- 1) 平成27年5月と11月に野母地区2点、樺島地区6定点において、ライントランセクトによるモニタリング調査を行い、大型海藻の分布状況を調べた。
- 2) クロメは両地区で確認できず、平成25年11月以降みられなくなった。ノコギリモクは5月に野母地区で幼体が確認されたが、11月にはみられなかった。
- 3) 両地区に出現する大型海藻は、5月にはアントクメとキレバモク、ツクシモク、マメタワラ等の数種ホンダワラ類が、11月には野母地区でヒジキ、トゲモク、マメタワラ等の幼体が、樺島地区で南方系ホンダワラ類の幼体がみられ、四季藻場の衰退が加速しており、春藻場へと変化している。

(担当：高田)

#### V. アラメ・カジメ類の流出現象調査

平成25年8月の高水温後に発生したアラメ・カジメ類の大量流出現象について、水産研究・教育機構西海区水産研究と共同で継続調査を行った。

#### 方法

老岐市郷ノ浦地先で、平成27年12月にSCUBA潜水によるアラメ・カジメ類の分布状況を調べた。

#### 結果

郷ノ浦町の西岸では、平成26年度の調査で、アラメ・カジメ場は消失してノコギリモクもみられなくなり、磯焼けへと遷移した。一方、南西岸～南東岸では、アラメ・カジメ類は、場所により生育密度に差はある

が、回復傾向にあり、アラメ・カジメ場やガラモ場がみられた。27年度では、郷ノ浦町西岸と南西岸～南東岸での海藻の分布に大きな変化はみられず、西岸の磯焼けは回復傾向になかった。

#### まとめ

- 1) 老岐市郷ノ浦町地先で、平成25年度に発生したアラメ・カジメ類の大量流出後の藻場の状況を継続調査した。
- 2) 郷ノ浦町西岸では、平成26年以降、アラメ・カジメ類とホンダワラ類が消失し、磯焼けが継続していた。一方、南西岸～南東岸では、アラメ・カジメ類は回復傾向にあり、アラメ・カジメ場、ガラモ場が維持されていた。

(担当：桐山)

#### 文献

- 1) 桐山隆哉・高田順司・塚原淳一郎・岩永俊介・渡邊庄一・伊藤智洋：環境変化に対応した藻類増養殖基盤技術開発，平成26年度長崎水試事報，63-67(2015)。
- 2) 桐山隆哉・塚原淳一郎・大橋智志：温暖化に対応した藻類増養殖技術開発，平成24年度長崎水試事報，70-71(2013)
- 3) 桐山隆哉・大橋智志・藤井明彦・吉村拓：藻場に対する食害実態調査，平成13年度長崎水試事報，85-86(2002)
- 4) 桐山隆哉・高田順司・塚原淳一郎・岩永俊介・渡邊庄一・伊藤智洋：環境変化に対応した藻類増養殖基盤技術開発，平成24年度長崎水試事報，71-72(2014)。