

沿岸域の有用な磯根資源の増殖技術の開発

古谷尚大・清川智之・佐々木 正・寺戸稔貴・武田健二¹・
岡本 満・松林和彦²・開内 洋・別所 大³

1. 研究目的

ナマコやアカモクなど経済的に価値の高い有用な磯根資源について、静穏性の高い漁港を活用した各種の技術開発を行う。マナマコについては、種苗生産や放流技術の開発の他、天然資源も含めた資源管理方策および加工・流通対策について検討する。アカモクについては、漁港内の砂場においてアカモクを増殖させることを目的にサンドバッグを用いた増殖技術の開発を試みる他、加工・流通対策について検討する。

2. 研究方法

(1) ナマコ

① 種苗生産試験

2021（令和3）年2月16日、3月2日、3月19日、4月8日、4月26日、5月25日に浜田漁港から各10kg（15個体程度）のマナマコ（アオナマコ）を入手して成熟度調査を実施した。

5月25日（14個体、10kg）の成熟度調査において卵巣内に卵と思われる粒が確認できたことから、6月3日に浜田市浜田漁港内で漁獲されたマナマコ（アオ主体クロ混合132個体、46kg）を入手し、昨年度から水産技術センターにおいて継続飼育中の浜田漁港、七類港産のマナマコ（アオナマコ47個体、15kg）と併せて採卵試験に供した。

採卵試験は6月9日に20個体、10日に30個体、11日に60個体、14日に47個体、22日に42個体を用いて行った。採卵では事前の雌雄確認は行わず、採卵に供した全ての個体に所定量のクビフリンを接種して放卵放精を促した。用いたマナマコの体重は150～900g（平均420g）であった。

② 種苗放流試験

種苗生産試験において生産した種苗を用いて種苗放流試験を実施する。

③ 資源管理方策（漁獲可能量、漁獲サイズ等）

2021年（令和3年）4月～2022（令和4）年2月に浜田漁港内および周辺の藻場から採捕、浜田市場に水揚げされたマナマコ（アオ、クロ混合）の体長体幅を計3回測定した。また、次式によりマナマコ

の標準体長 Le を推定した。¹⁾

$$Le = 5.30 + 2.01 \times (L \times B)^{1/2} \quad (1)$$

Le : 標準体長、 L : 体長、 B : 体幅

2021年4月に漁港内の10地点に100mロープを設置し、ライントランセクト法によって200m²当たりのマナマコの個体数を計測した。さらに面積密度法により港内全体の個体数を推定し、平均体重459.7g/個を乗じて資源量に換算した。

④ 加工・流通対策

生食向けマナマコ（アカナマコ）で指摘されている春季における臭気と体壁の硬化について検討した。臭気については、松江市と浜田市で2021（令和3）年12月、2022（令和4）年2月、3月に採捕されたアカナマコの腹側体壁、背側体壁、腸についてGC-MS（ガスクロマトグラフ質量分析計）により検出された香気成分について主成分分析を行った。体壁の硬さについては、2月、3月に採捕されたアカナマコの前部体壁、中部体壁、後部体壁について、レオメーターによる突き刺し強度をそれぞれ5回測定し平均値を算出した。

(2) アカモク

① 砂場における増殖技術の開発

2020（令和2）年度の試験において、七類港（水深3m、水深8m）および五十猛港（水深7m）とも付着基質として設置したサンドバッグ上に廃棄漁具等の漂着ゴミが堆積することによりアカモクの発芽や生育が影響を受けたことから、2021（令和3）年度は試験場所を変更し、両港とも水深8mの砂場に新たに試験区を設けた。両港ともアカモクの成熟期である春季に、砂を約30kg入れたサンドバッグを1ヶ所当たり5個設置し、試験区の中央にアカモクの成熟個体数本をスポアバッグとして固定して試験を開始した。

② 加工・流通対策

採取したアカモクを利用する際に付着生物の除去に手間がかかることから、その作業の効率化を目的とした試験を実施した。

海水30Lに各種ガス（酸素、二酸化炭素、窒素）をアクアミキサー（株）松江土建を用いて通気し各種ガス海水を作製した。各種ガス海水に付着

1 西部農林水産振興センター

2 産業技術センター浜田技術センター

3 松江土建株式会社

生物としてワレカラ類を入れワレカラ類の挙動を観察した。

また、コンクリートミキサーを用いて、アカモクを攪拌することで付着生物を除去する方法も検討した。使用したコンクリートミキサーは回転ドラムのフランジ部分をボルトで広げ、ステンレスネットを張ることで、海水を注水しながら、アカモクを攪拌し、付着物を排出できるように改良したものを使用した。

炭酸ガス海水、コンクリートミキサーおよび両方の併用による付着生物の除去効果を確認した。

3. 研究結果と考察

(1) ナマコ

① 種苗生産試験

成熟度調査において2~4月の調査では成熟個体は確認されず、5月下旬の調査ではじめて成熟個体が確認された。

6月に実施した5回の採卵試験において放卵は確認されず、6月10日の試験において1個体からの放精が確認されただけであった。1、2回目の採卵試験に供した個体を全て解剖して雌雄を確認したが、雌雄が判明した個体はわずかであり、全て未熟であった。雌の個体の一部には卵巣内に直径200 μ m程度の寄生虫(コクシジウム)が確認された。

② 種苗放流試験

親ナマコからの採卵ができなかったため今年度の種苗放流試験は行わなかった。

③ 資源管理方策(漁獲可能量、漁獲サイズ等)

マナモコの標準体長 L_e 組成は、50~455mmの範囲にあった(添付資料表1)。

2021年の港内全体におけるマナモコの資源量は31.6tと推定された。

資源管理方策を検討するため、2022年度も資源調査を継続し、情報収集を行う必要があると考えられた。

④ 加工・流通対策

検出された香気成分について主成分分析を行ったところ、12月と2月が同一グループに、3月が別グループに分類された。分類に寄与する成分は高級アルコール類、アルデヒド類、アミン類であることが示された。部位別の主成分分析スコアプロットでは、12月と1月の体壁と内臓の差異は少なかったが、3月は体壁と内臓の差異が大きくなった。松江産と浜田産の比較では、高級アルコール類ならびにアルデヒド類で季節的に異なる

傾向がみられた。官能評価では1月、2月に対して3月の臭気が強かったことから、香気成分の量、種類、それらの組み合わせがナマコ特有の臭気に関与している可能性がある。

体壁の硬さは2月と3月で明らかな差は認められず、体壁の部位や大きさとの相関も認められなかった。

(2) アカモク

① 砂場における増殖技術の開発

七類港、五十猛港ともにスキューバ潜水による経過観察を行った。七類港の試験区ではサンドバッグ上にアカモクの着生を確認できたもののその着生密度は低く、3月における葉長は数十cmであり生長も不良であった。五十猛港の試験区ではサンドバッグ上にアカモクの着生は見られなかった。両試験区とも前年度と同様に漂着ゴミの堆積が見られたことから、その影響が考えられた。試験を実施した漁港内の砂場では漂着ゴミの堆積が多く、これらが常に移動していることから、アカモク場の造成における障害となっていると考えられた。

② 加工・流通対策

各種ガスを用いた試験では、炭酸ガスによる麻酔効果が顕著で、炭酸ガス海水にワレカラ類を浸漬することで速やかに麻酔状態になることがわかった。酸素ガス(過飽和)及び窒素ガス(貧酸素)海水では、ワレカラ類に顕著なダメージを与えることができなかった。

炭酸ガス海水によるアカモクの付着生物除去試験では、麻酔により約7~8割程度のワレカラ類の除去が可能であったが、2~3割はアカモク中に残った。ワレカラ類は麻酔状態となっても5~7対の脚の爪がアカモクに引っかかっており、アカモクを揺すってもワレカラ類を全て除去することは困難であった。

コンクリートミキサー(ネット改良)による試験では、10分間の海水洗浄により、わずかに数尾残ったのみで高い除去効果がみられた。更に炭酸ガス海水を併用した試験区では、更に剥離効果は高まった。しかし、併用法でもワレカラ類を完全に除去することは困難で、最終的には湯煎等によって赤変したワレカラ等の除去を手作業でする必要があると考えられた。

コンクリートミキサー(ネット改良)は、ワレカラ類等の除去に有効な手段と考えられるが、ワレカラ類の除去率はコンクリートミキサーの大きさ、投

入するアカモクの量、洗浄時間、掛け流しの海水量等によっても変化すると考えられるため、今後は、各地域のアカモクの生産量や1日の処理量、ワレカラ等の剥離率等を聞き取った上で、今後、必要となる実用的な規模のアカモクの剥離洗浄技術を検討する必要がある。

4. 研究成果

資源調査結果は、浜田地区沿岸漁業部会、磯資源を守る会、浜田の海で生活する会ならびに漁業協同組合 JF しまね浜田支所に報告した。

5. 文献

- 1) 山名祐介・五嶋聖治・浜野龍夫・遊佐貴志・古川佳道・古田奈未：北海道および本州産マナマコの体サイズ推定のための回帰式. 日水誌, 77, 989-998 (2011).