

なまこの計画的生産安定技術研究開発 (要 約)

松尾みどり・廣田 将仁*・山田 嘉暢・桐原 慎二**

目 的

本研究は、青森県のマナマコの有効な培養と管理技術を開発することを目的に、農林水産技術会議の公募研究「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の一環として取り組んだ。

材料と方法

1 市場ニーズに対応した生産体制の検討

平成 20 年 11 月、北日本産ナマコ加工製品の最終消費市場かつ中国内の最大供給地である遼寧省大連市の小売店と卸売市場で、製品毎の価格と規格を調べた。同市近郊の種苗生産、養殖、加工と販売の一貫企業（以下、一貫業者）について、生産体制を調べた。日本国内のナマコ塩蔵製品加工業者とナマコ乾燥製品流通業者から、製品の流通動向を聞き取った。

2 現場で適用可能な簡便な資源量推定手法の開発

(1) 平成 19 - 20 年の各 3 月に、陸奥湾 A 地域沿岸の水深 7.5 - 12.5m にある 18 地点から、各 20m²分のマナマコを潜水採取した。それらの体重（湿重量、以下同）を、放流効果解析プログラム（水研セ 2005）を用いて年級区分した。

(2) 陸奥湾 B 地域で、約 200g の標識こんにやく 1,000 個を漁期前にナマコ桁曳網漁場全域に均一に散布し、桁曳網への混獲割合から資源量を推定した。また、操業日毎の漁獲努力量（kg/隻/分）と B 地域の累積漁獲量から、ドゥルーリー法で資源量を推定した。漁期前に漁場内の水深 10 - 20m にある 18 地点から 20 m²分ずつ潜水採取した個体と、操業日毎に 1 樽（約 11 kg）を抽出した漁獲物の体重を測定した。潜水採取個体の体重から、潜水密度法で資源量を推定した。

3 良質な種苗を確保するための成熟制御技術の開発（親ナマコの遺伝的形質の検索）

青森県陸奥湾沿岸 2 地先、津軽海峡の陸奥湾側沿岸と太平洋側沿岸、太平洋沿岸の各 1 地先のマナマコ 24 - 30 個体を飼育し、平成 19 年 6 月 - 翌年 8 月の毎月、全長、体重、乳嘴（疣）の数と高さを測定した。平成 20 年 3 月に北海道噴火湾沿岸、8 月にオホーツク海沿岸、翌年 2 月に宗谷湾沿岸の各 1 地先のマナマコ 12 - 25 個体について上記を測定した。

4 北日本海域における天然資源の効率的添加技術の開発

(1) 平成 20 年 6 - 10 月と翌年 1 月に、体重 3.3 - 34.2g のマナマコの酸素消費量を、水温 6 - 22℃で 2 度毎に呼吸量計（タイテック製）で測定した。

(2) 平成 20 年 2 月、陸奥湾の水深 5m 地点に総重量 800 kg のホタテガイ貝殻を敷設した試験区に生息するマナマコの位置と体積を測定し、前年 8 月の結果と比較した。

(3) 平成 19 年 7 月に、陸奥湾の水深 2、5、10、15、20m 地点に直径 1m、高さ 0.3m の FRP 製円筒を 2 基ずつ埋設し、1 基に各地点の海底砂泥、他方に山砂を充填した。10m 地点に 2 基を増設し、1 基にスゲアマモを移植、他方にホタテガイ貝殻を充填した。1 齢のマナマコ人工種苗を円筒内に各 5 個体収容した。平成 20 年 4 月まで毎月、その後 6、8、10 月

* (独)水産総合研究センター中央水産研究所 ** (地独)青森県産業技術センター

発表誌：新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 乾燥ナマコ輸出のための計画的生産技術の開発 平成 20 年度報告書。(独)水産総合研究センター北海道区水産研究所, 平成 21 年 2 月。

と翌年2月に、種苗の体積、沈降物と底質の炭素と窒素、底質のクロロフィルa、海水の栄養塩、水温と光量を測定した。

結果と考察

1 市場ニーズに対応した生産体制の検討

大連市では、乾燥製品（以下、乾燥）より割高な即食（水戻し不要の商品）等新製品が市場を拓いていた。その原因は所得向上や個食化への移行に加え、一貫業者の積極的な商品投入の結果と考えられた。利益率は、加工時間の長い乾燥では極めて高いが、競合化で高回転する即食では低く、即食を中心に消費が展開していると思われた。また、即食等の原料は150g/個以下と小型で、疾病等でサイズ制約を受ける一貫業者の商品展開力が市場に強く影響したことを示した。更に、乾燥卸売価格の上限と即食原料価格が同じ3,500円/kg水準に算出され、即食等が乾燥価格を規定していると考えられた。

青森県を例に、上記が及ぼした影響を推察した。青森産乾燥はピーク期に7-7.5万円/kgと高価だったが、中国で乾燥に再加工される塩蔵製品が登場し、原料を約2,500円/kgに上げつつ、再加工作品を6-6.5万円/kgに下げて市場を席卷した。しかし、今期は中国産原料の供給安定により青森産乾燥が大連産の4.5-5万円/kgに準じ、原料を1,500円/kg以下に下げた。また、再加工作品は砂糖添加等歩留り操作が行われることが多く、日本産乾燥の評価が下落する懸念が高まった。

2 現場で適用可能な簡便な資源量推定手法の開発

(1) 年級区分から、1-5歳のマナマコの年齢(x)と体重(W(g))について $W=62.7x-41.5$ 、 $R^2=0.98$ を得た。6歳以上も同様に増重すると仮定し、加入と死亡は無視すると、漁場の生息個体と漁獲物の平均体重から均衡漁獲率を求められた。均衡漁獲率は、成長による総重量(資源量)の年間増加量と漁獲量を一致させる比(重量/重量)で、試算から、稚ナマコ添加や大型個体の選択的漁獲によって高められると考えられた。

(2) 標識こんにやくを35.6%回収した。これを漁獲率とみなし、資源量を79.9トンと推定した。標識の回収位置から実際の操業範囲は漁場の56.3%と推定し、範囲内の漁獲率を63.1%、資源量を45.1トンと再推定した。また、ドゥルーリー法で操業範囲内の漁獲率と資源量を75.9%と37.5トン、潜水密度法で同42.8%と66.4トンと推定した。均衡漁獲率が18.2%と算出され、漁獲率を下回ったため、成長による資源量回復を上回るマナマコが漁獲されたと考えられた。

3 良質な種苗を確保するための成熟制御技術の開発

青森県産マナマコの体重、体長、乳嘴の数と高さは、産地に関わらず形質毎に季節変化を示した。その傾向から、県産マナマコは夏に痩せた後、秋以降に体長が縮み、漁期中の乳嘴は11月以前に数多く、1月以降に高くなると考えられた。

乳嘴の数と高さについてのクラスター解析から、北海道3地先産、青森県の津軽海峡の太平洋側と太平洋産、津軽海峡の陸奥湾側と陸奥湾2地先産の三群に大別でき、各群内の平均乳嘴高に有意差はなかった($p<0.01$)。しかし、各群の61.8-94.6%の個体が平均乳嘴高4-10mmで、乳嘴高のみから産地を判別できなかった。

4 北日本海域における天然資源の効率的添加技術の開発

(1) 前年度の結果も合わせると、マナマコの酸素消費速度は夏、冬とも水温6°Cで最大となり、20°C以上で低下した。これから、稚ナマコは6°Cの低温で活発に呼吸するが、20°Cを超える高温下では活力が急激に低下すると思われた。

(2) 2月の試験区には157個体が生息し、体積から大半を0歳と推測した。全個体中30.5%が試験区表面に、残りは表面からの深さが平均3.9cmの貝殻の間隙に生息していた。8月には、4.7%が表面に、残りは深さ8.4cmに生息していたことから、稚ナマコは高水温期には貝殻の間隙に生息し、低水温期に表面に移動したと思われた。

(3) 海底砂泥の施設のマナマコの地点毎の平均体積は成長と季節変化を示し、最大155.1-281.9%増加した。山砂、スゲアマモと貝殻の施設の平均体積は、同水深の海底砂泥のものを下回るが同様に成長し、山砂や貝殻のような有機物の少ない基質もマナマコの増殖場に利用できると考えられた。また、最大体積比と、沈降物中の炭素、窒素量とC/N比、施設内の底質中のC/N比は有意な関係($p<0.01$)を示し、有機物が多く供給される場は種苗放流の適地になると考えられた。