

三井物産環境基金助成研究

藤川 義一・野呂 英樹*

目 的

本県の養殖マコンブの生産向上並びに漁場環境保全のため、早期に収穫できる高品質「すきこんぶ」用早熟系マコンブ種苗の開発と高収量養殖手法の確立を目指すとともに、コンブ養殖による漁場環境改善効果を把握する。

材料と方法

1 高収量養殖手法の確立

早期成熟系マコンブ種苗について、八戸市鮫地先のコンブ養殖施設に結着して沖出し、高収量のための養殖手法を検討した。

調査用のマコンブ種苗は、平成 18 年 4 月に八戸市鮫地先から採取した早期成熟系マコンブの大型藻体を 6 回選抜育種して生産した種苗（以後「F6 株種苗」とする）と、比較のため平成 23 年 10 月に八戸市鮫地先から採取したマコンブ母藻で生産した種苗（以後「F1 株種苗」とする）を用いた。種苗は水産総合研究所内で生産・培養したもので、沖出しまでの期間、全長 5 mm 程度に生長させた。コンブ養殖施設として、八戸市鮫地先に延縄式施設を設置した。種苗の沖出しは、養殖施設の幹綱部分に種苗が付いた種糸を巻き付けて行った。平成 23 年 11 月 24 日、12 月 5 日、12 月 19 日に F6 株種苗を沖出しし、このうち、12 月 19 日には F1 株種苗を併せて沖出しした。

養殖マコンブの測定は、平成 24 年 1 月から 8 月にかけての各月 1 回、各沖出し時の種苗と養殖施設に自生した天然マコンブの大型に生長した藻体をそれぞれ 20 個体前後選び出し、葉長、葉幅、葉重量を測定した。また、平成 24 年 5 月 17 日に、各沖出し時の種苗の藻体を 158～269 個体の範囲で任意に採取し、各個体の葉重量を測定し、成熟の有無を観察した。

2 大型マコンブ種苗の生産

平成 24 年 8 月 16 日に八戸市鮫地先の養殖施設で養成中の F6 株種苗のマコンブのなかから大型藻体を選んで採取し、クーラーボックスに入れて当研究所まで運搬した。搬入した藻体を濾過海水で洗浄した後に 150 ℓFRP 角型水槽に収容し、桐原らの方法¹⁾に従い水温 10℃ に調温した濾過海水をかけ流しながら週毎に PESI 栄養塩液を添加し、光量 40 μ mol/m²/s、中日条件下（12 時間明期：12 時間暗期）で培養し、成熟を誘導させた。

9 月 25 日～10 月 29 日に藻体表面に子囊斑が認められたため、藻体の子囊斑形成部分を切り取り、それを滅菌海水で洗浄し、ペーパータオルに包み 10℃ の恒温庫内に一晚保管した。翌日、保管した藻体を予め用意した 10℃ の滅菌海水が入った 2ℓ のシャーレ内に静置し、遊走子を放出させた。遊走子が入った海水を晒で濾した後に 40ℓ プラスチック水槽に注ぎ、それに約 100m のクレモナ糸を巻いた採苗器を入れて F7 株マコンブの採苗¹⁾を行った。その後、採苗器が入った水槽を 10℃ の恒温庫内で約 1 日間、暗黒条件下で静置した後、

* 青森県東青地域県民局地域農林水産部青森地方水産業改良普及所

発表誌：本研究は「三井物産環境基金」の一環として実施しており、本報告については基金設立企業である三井物産株式会社に提出した内容である。

微通気を行い、水温 10℃、光量 20 μ mol/m²/s の条件下で培養した。培地には PESI 培地を用いて、1 週間に 1 度、PEI 培地を入れた新たな水槽に採苗器を移して培養を継続した。

結果と考察

1 高収量養殖手法の確立

八戸市鮫地先に沖出しした F6 株及び F1 株種苗と養殖施設に自生した天然マコンブの生長を図 1 に示した。各マコンブの種苗と天然藻体はいずれも冬季から春季にかけて良く生長し、平成 23 年 5 月から 7 月にかけて最大値を示した。F6 株種苗は早期に沖出しした種苗ほど良く生長し、11 月 24 日に沖出しした種苗では 5 月に葉長が平均 483 cm、6 月に葉幅が平均 13.8 cm で、他の種苗に比べて大きな値を示した。なお、11 月 24 日に沖出しした F6 株種苗の葉重量は、6 月に平均 362 g で最大となったが、7 月、8 月には葉の先端の未枯れとともにそれぞれ平均 301 g、170 g と減少した。12 月 5 日に沖出しした F6 株種苗は、4 月に葉長が平均 399 cm、5 月に葉幅が平均 10.7 cm、7 月に葉重量が平均 265 g で最大となり、11 月 24 日に沖出しした種苗と概ね同様な消長を示した。一方、12 月 19 日に沖出しした F6 株種苗は、それより早期に沖出しした種苗に比べて生長が 1 カ月程度遅れ、6 月に葉長が 444 cm、7 月に葉幅が 12.3 cm で最大となった。12 月 19 日に沖出しした F6 種苗の葉重量は、6 月に平均 390 g で他の種苗に比べて高い値を示し、7 月には平均 369 g で高い値を維持した。一方、12 月 19 日に沖出しした F1 株種苗は、6 月に葉長が平均 326 cm、5 月に葉幅が平均 10.5 cm、6 月に葉重量が平均 200 g で最大となり、同時期に沖出しした F6 種苗と概ね同様な消長を示したが、生長が大きく劣った。

八戸市鮫地先で生産されているスキコンブ用マコンブには、生長、収量に優れ、葉部が幅広で、適度な葉厚を持つ藻体が必要とされる²⁾。また、八戸市地先に沖出ししたマコンブ種苗は、11 月から 12 月に沖出ししたものでは枯死することなく生長し、沖出し時期の旬平均水温が 16℃以上では枯死するが、それ以下になると生長できるものと推察されている³⁾。そこで、本試験では、八戸市鮫産種苗に高収量、早生性の付加を目的に、早期成熟系マコンブの選抜による育種と沖出し時期を検討した。その結果、早熟系 F6 株種苗は F1 株種苗に比べて良好に生長したため、選抜株種苗の養殖によるマコンブ収量増が期待できた。また、八戸市鮫地区における養殖マコンブの収穫期は 6、7 月が中心であるが、11 月の早期に沖出しした選抜株種苗の葉長が 5 月に最大となったため、5 月の早期にも収穫できる可能性が示唆された。今後、早期成熟系の大型マコンブの選抜を繰り返し行い、より多収量、早生な藻体の獲得を目指す予定である。

八戸市鮫地先に沖出しした F6 及び F1 株種苗の葉重量別出現個体数と子囊斑形成個体数を図 2 に示した。子囊斑の形成は、平成 24 年 5 月 17 日には早期成熟系株である F6 株種苗の藻体に認められた。なお、子囊斑は、葉の上部の部分にのみ形成され、葉重量が 180 g 以上の大型藻体に認められた。なお、子囊斑の形成は、11 月 24 日、12 月 19 日、12 月 25 日の沖出し種苗の順にそれぞれ全体の 5.1%、3.2%、1.9% の藻体で見られ、大型に生長した藻体が多い早期に沖出しした種苗ほど高い形成割合を示した。このことから、早期成熟マコンブの成熟藻体は、早期成熟系株の大型藻体から得た種苗を水温 16℃以下に低下する 11 月の早期に沖出しすることで、効率良く生産できると考えられた。

なお、八戸市鮫地先では平成 24 年 3 月に耐波性に優れたコンブ養殖施設が設置されたため、平成 24 年 12 月に種苗を沖出し、次年度にはその施設でのマコンブ養殖の可能性と生産量を検討する予定である。また、養殖施設周辺に集まる魚類などを調査し、養殖コンブによる水産資源の育成効果を把握するとともに、周辺の海水の栄養塩やコンブの窒素、リン、炭素固定量を調査し、コンブ養殖による水質浄化効果を把握する予定である。

2 大型マコンブ種苗の生産

八戸市鮫地先の養殖施設から採取した早期成熟系 F6 株の養殖マコンブを当研究所内の水温と光条件を調

整した流水水槽内で培養したところ、9月下旬には藻体表面に子嚢斑が形成される、いわゆる成熟藻体を得ることができた。その成熟藻体を人工採苗することで11月下旬には早熟系F6マコンブ種苗を生産することができた。

八戸市鮫地先の養殖マコンブは、夏季以降に葉の表面にヒラハコケムシが付着し、9月には藻体の損傷が著しくなり、枯死、流失が多くなる。このため、養殖施設では、マコンブが成熟する10月まで養殖を継続し、成熟母藻を生産することが困難とされてきた。また、当所におけるマコンブの選抜育種は、これまで2～6月に成熟する早期成熟系マコンブを用いて種苗を生産し、天然海域への沖出し、養成、大型藻体の選抜を繰り返して行われてきた。しかし、早期成熟系マコンブを用いた種苗生産は、成熟母藻を入手する2～6月から沖出し時期の11～12月までの長期間に渡って種苗を培養するため、培養中に藍藻やバクテリアが繁殖し、種苗の枯死が問題とされてきた。また、長期間の培養では、種苗が配偶体で生長し、発芽しにくくなる問題も生じていた。本試験では、7月に養殖施設から採取した藻体を成熟誘導で9月に成熟させ、9～11月までの短期間で種苗を生産できたため、これらの問題が解決された。また、この技術を用いて早期成熟系以外のマコンブにおいても養殖による選抜育種が可能であると考えられた。

謝 辞

八戸市鮫地先における延縄式コンブ養殖施設の維持管理、測定調査に多大なるご協力いただきました八戸鮫浦漁業協同組合の故白川一吉氏に謹んで深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 桐原慎二・藤川義一・能登谷正浩 (2003) 水槽中で培養したマコンブ胞子体の子嚢斑形成と生長に及ぼす水温及び光周期の影響. 水産増殖, **51** (4), 385-390.
- 2) Shinji Kirihara・Masahiro Notoya・Yusyo Aruga (1989) Cultivation of *Laminaria Japonica* at Hashinohe, Aomori Prefecture, Japan. *The Korean Journal of Phycology*, **4**(2), 199-206.
- 3) 桐原慎二・能登谷正浩・有賀祐勝 (1993) 青森県沿岸における養殖マコンブ種苗の沖出し時期. 日水試, **59** (3), 425-430.

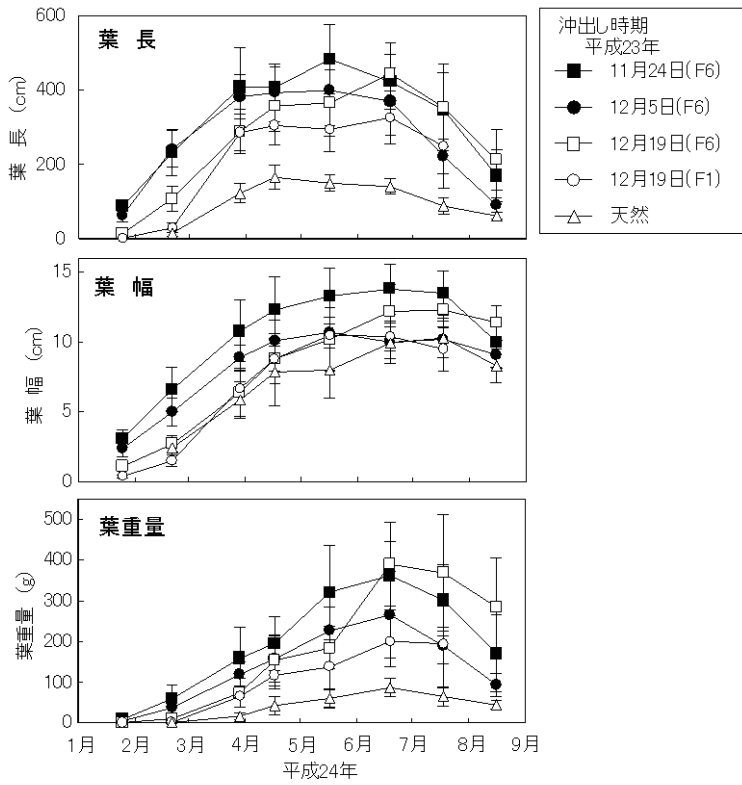


図 1 八戸市鮫地先に沖出した早期成熟系 F6 株及び F1 株マコソバ種苗と養殖施設に自生した天然マコソバの生長

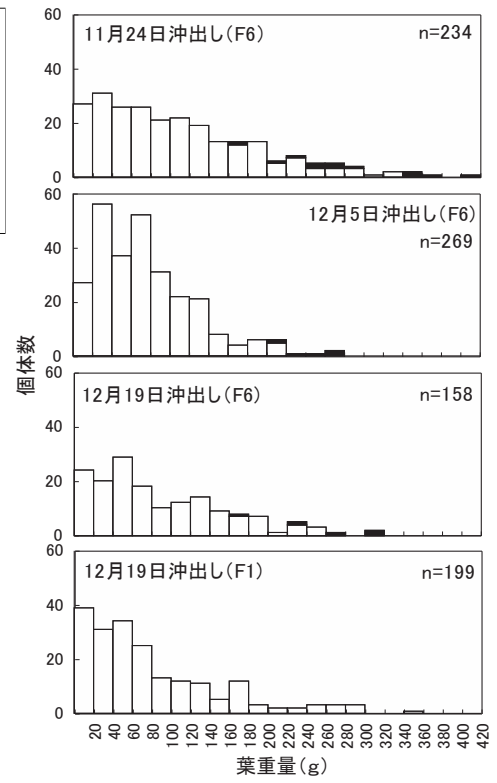


図 2 平成 24 年 5 月 17 日に調査した八戸市鮫地先に沖出した早期成熟系 F6 株及び F1 株マコソバ種苗の葉重量別出現個体数(□)と子囊斑形成個体数(■)