

日本海学研究グループ支援事業実績報告

射水市海老江練合海岸における藻場育成に関する研究

NPO 富山湾を愛する会

代表 高見貞徳

1 はじめに

射水市海老江海岸の整備事業で誕生した潜堤（人工リーフ）に海藻を移植して藻場造成試験を継続している。初年度は、海藻らしきものがほとんど見られないところに、アカモク、イソモク、クロモ、テングサを移植した（2009年）。冬から翌春にかけて養成ロープ上の海藻は順調に生長したが、ブロック移植した海藻はウニなどの食害にあい消失した。成長したアカモクなどは秋に枯れていくが、なかには孢子が落下して、ロープ付近の基質に生長した幼体も見られた。クロモは発生しなかった。次年度は上記海藻にヤツマタモクとイシモズクを加えて移植試験を行なった（2010年）。養成ロープ上のアカモク、イソモク、テングサ、クロモは順調に生長したが、ヤツマタモクとイシモズクの生育は不良であった。また付近の基質上にアカモク、イソモク、テングサの生長を認めた。成熟した海藻が放出する孢子の着生状況を調べるため中層網と土嚢を設置したところテングサとミルの付着が観察された。なお、両年とも暖候期にはアオサの盛んな繁茂が観察された。

試験海域は、潜堤深が2mと浅く光量は十分（光合成最適波長帯への濁りの影響はある）、栄養塩も豊富であるが、河川水の流入で塩分濃度が低く、冬季は寄り回り波など高波の影響を受け海水流動が強い場所である。

このような環境要因の特質と海藻移植試験の結果を考慮すると当該海域における藻場造成にはアカモク、イソモク、クロモ、テングサが適した海藻種であると考えられる。また、海藻を繁茂させて海中林をつくるには海藻幼体を生物の食害から保護する工夫が必要である。

以下は本会が実施した2012年度の藻場造成試験報告である。

2 海藻の移植

3年目は5種の海藻アカモク、クロモ、テングサ、モズク、ヤツマタモクを移植した（2011年11月29日）。10mの養成ロープ5本に海藻の幼体あるいは種苗付着の糸を取り付け、ロープが潜堤頂面へ着底しないように浮きをつけて両端を土嚢で固定し、前年の2本のロープとあわせて2個の10m四方枠を囲うように設置した。アカモク、クロモ、モズク、ヤツマタモクの種苗（幼芽）は富山県水産研究所の試験水槽で種付け・育苗して生産されたものを用い、培養が難しいテングサは海から採取した成体を用い、ロープに固定して移植した。

また、砂泥性藻場の形成を目指す新たな試みとして実験海域西側でアマモの植栽実験を行なった（2012年9月13日）。アマモは氷見地先など富山湾西部の砂質海岸で広く群落形成が見られる顕花植物（花を咲かせる種子植物）であるが、種子の発芽や栄養株の枝分かれで繁殖する。移植試験は氷見高等学校から提供を受けたアマモの栄養株を割り箸に結着し、砂質海底に差し込む方法で実施した。

4年目はアカモクとクロモの植栽実験を実施した(2012年11月12日)。種苗は富山県水産研究所から提供を受けた。ホンダワラ科アカモクの種苗は海から採取した成熟母藻の幼胚を陸上で育苗した幼体で、これを付着させたブロック3個を海底砂地へ固定するように移植した。今回は年明けの1月と2月にアカモクの種苗投入も行なった。新湊漁協海老江支所前の漁港に自生する母藻の枝葉間の茎を切って多数の供試成体(test piece)をつくり、これをロープに取付け実験海域に設置した。

ナガマツモ科クロモは成熟母藻から採取した遊走子を培養した発芽小体(恒温槽における生育状況を光学顕微鏡で確認、7月9日)を糸に着生させ、これをロープに挟み込み、浮きと土嚢を用いて試験海域に設置した。

3 食害生物の除去

現行の藻場づくりは海藻らしいものが生えていないところに人工種苗移植ないしは種苗投入することから始めた。当初からブロック移植した海藻の幼体がいち早くウニや巻貝の食害で消失する問題が起こった。海藻類が生長し安定に再生産されるためには草食動物(ウニ、サザエ、アワビ、コシダカガンガラ、ヒトデ、エビ、メジナなどの魚類ほか)の摂食から保護する必要がある。

本実験では区域を定めてウニの除去を行った。海藻植栽実験域の潜堤東側に10m×20mの食害防除効果調査区域を定め、西半分を除去域、東半分を非除去域とする2つの対照区を設けた。ウニ(ときに巻貝も)の除去は、2012年3月、4月、6月、11月、12月、2013年1月、2月と継続的に実施した。除去したウニは堀岡増殖漁業組合経由で大学など研究機関に提供されて有効に活用された。

4 移植した海藻の水中観察ならびに藻場造成にかかわる活動記録

① 海藻の生育状況を観察する(2012年3月1日)



浮きで生長するクロモ



ロープで生長するクロモ



ロープ上のアカモクとテングサ



潜堤で自生するテングサ



基質で生長するアカモク

② 海藻観察と実験資材の保守を行う(2012年4月16日)



アカモクの群落



生育するテングサ



生長するイソモク



2009年投入珪藻ブロック
のテングサ

③ 海藻観察および教育活動を実施する (2012年6月11日)



2009年ロープ付近に繁茂するアカモクとマクサ



2010年ロープ付近クロモ



潜堤のアカモク海中林



マクサ群落 (沖側)



2011年ロープのヤツマタモク



アオサの大繁殖



④ 海藻観察および海洋観測を行う (2012年7月27日)



マクサ群落とアオサ



枯れるアカモク



2009年ロープのアカモク



2010年ロープ上のマクサ



2011年のヤツマタモク



潜堤のホンダワラ



沖側のホンダワラ



同マクサ



海洋観測

⑤ アマモの植栽を試みた (2012年9月13日)

実験海域西側にアマモを移植した (氷見高校岡田洋朗氏、富山県水産研究所瀬戸陽一研究員らの協力のもと)、以下はその後の経過状況である。



高見会長と岡田先生



瀬戸氏と大田会員



実験試供アマモ幼体



植栽時 9月13日



9月14日



9月22日



10月15日

⑥ アカモクとクロモを植栽した (2012年11月12日)

射水市海老江漁協の協力をえて作業を実施した。



資器材の運搬



浜から人工リーフへ



クロモの幼芽付ロープ (10m)



アカモクブロック3個



幼体 (大は10cm)



クロモの種苗付きロープ



砂袋アンカーの補修

⑦ 冬季荒天に備えブロックを設置し直し、食害生物を除去した (2012年12月3日)



ブロック固定準備



機材の積み込み



現場へ出港



海上作業開始



ブロック再設置



固定されたブロック



固定用アンカー



除去したウニ



2011年ロープ上のヤツマタモク 磨耗ロープの補修

⑧ 海藻観察と機材の点検を行なった (2013年1月2日)



冬季も揺るがない移植ブロック



生長するアカモ



砂上から摂餌にくるコシダカガンガラ



2012年ロープ



2011年ロープのヤツマタモク



ウニの除去区画をわけるロープ

⑨ アカモク植栽、食害生物除去、水中観察を行なった (2013年1月20日)



小雪降る中の作業



アカモク付きロブ設置 (西)



海老江における作業と舟艇



潜堤のアカモク海中林



同じマクサ場



除去したウニ

⑩ アカモク植栽、食害生物除去、水中観察を実施した (2013年2月28日)



アカモク試験片の縄取り付け



ロープ2本を海水に漬置く



現場作業に向かう (山田、森田、森下各氏)

⑪ 海藻の生育状況を調査した (2013年4月2日)



生殖器床をつけるアカモク



アカモクに付着する水垢(珪藻か)



成長するアカモク (24年ロープ)



テングサ、フクロノリ、石灰藻



ヤツマタモク (23年ロープ)



テングサの群落

⑫ 海藻の生育状況を調査した (2013年4月23日)



24年ロープにクロモ生育せず



ウニ除去域のホンダワラ



非除去域では生長が悪い



除去域の20m東 食害が目立つ



天然のクロモ 10cm



ヤツマタモク



ノコギリモク



ブロックのアカモク 150cm



アカモクの雄性生殖器床



ブロック周辺の天然クロモ



海中林縁辺のクロモ



アマモ移植域で育つイソモク

5 海藻の生育状況

移植した海藻はいずれも冬から春にかけて生長するので3月および4月の写真①、②が示すようにアカモクは藻体が1m程度に伸びて海藻の森を形成し、多年生のテングサ(マクサ)も匍匐枝を伸ばして栄養繁殖し、濃密な群落をつくっている。クロモもロープや浮きで生長している。イソモクは前の世代の胞子から生長したものであろう。

6月の写真③では各海藻の生長はさらに著しくアカモクやヤツマタモクの立派な海中林の形成が確認できるし、クロモも大きく育っている。この時期にはアオサが盛んに繁殖するようになる。アオサ群落を見ていると炭素の同化量も大きいだろうと推量される。

8月の写真④には夏枯れていく海藻類の様子がみえる。ロープ上のマクサとヤツマタモクは藻長10cmに衰退している。アオサはテングサの群落に覆いかぶさるように繁茂している。

アマモの植栽は写真⑤が示すように失敗に終わった。移植して10日目にはほとんどの株が枯れてしまい、栄養株の生長で株を増やすことができなかった。水温、流れ、塩分や水質などの化学組成、砂面や底質などさまざまな環境要因の影響が考えられるが、植栽した9月の水温が30℃を超える高温であったことや大きな海水流動が原因と推測される。

前述のように4年目は11月にアカモクとクロモを移植した。アカモクの幼体を着生させたブロックを潜堤から南側にやや離して、砂質海底に直置にしたので、前回のようウニの食害はある程度回避でき、順調に生育した(写真⑦、⑧)。また1月と2月にアカモクの種苗を投入した。2年前のロープでヤツマタモクが生長している。2013年1月の写真⑨にはアカモクの海中林とテングサが小型藻類とつくる混生群落がみられる。写真⑩にはアカモクの枝葉から芽生えた生殖器床が見られるが、珪藻が水垢のように付着し繁殖を妨げているようにみえる。潜堤にはテングサが群落を形成している。

ロープ移植のクロモは写真⑫で見ると生長しなかったが、アカモク着生基質であるブロックの付近や東の離岸堤内側で天然のクロモが発見された。先に移植した海藻の子孫か新規加入かは定かでないが藻場の拡大を考えるうえで興味ある現象である。

ウニの除去効果を議論できる段階にないが、写真⑬が示すようにホンダワラ類の生長に差が認められ、除去区域から20m東の海域には食害で海藻が生長できず岩肌が剥きだしの所がある。

6 あとがき

藻場造成の活動を始めて4年が経過した。今年度はアカモクとクロモの人工種苗移植と海から採取したアカモク成熟母藻の生体部位を直接ロープに結着して海中設置する二つの方法で実施した。砂質海底に幼体付着ブロックを移植したアカモクは順調に成長した。クロモは生育を確認できなかった。原因は不明であるが、移植時期のずれや珪藻付着などが重なって枯死したのかもしれない。

この1年は、夏暑く現場水温が30℃を超え、初冬の11月からは寄り回り波が頻繁に来襲するなど海藻生育には厳しい年であった。

今期の特筆事項は地元漁協の理解と協力が得られ海上作業が能率的になったことと、除去したウニが漁協経由で大学など研究機関に提供され有効活用されたことである。

海藻移植の結果、ホンダワラ類の季節的な海中林の形成がみられるようになり、テングサ群落も観察されるようになったが、周年にわたる海藻の森をみるにいたってない。今後は海藻の現存量や生産量を測り群落面積の変化を調べるなど、海藻が安定して再生産できる環境づくりを考えていきたい。

海藻を植える活動を4年間つづけてきた。最後に、実験海域で繁る海中林の様子を示して成果報告の締めとしたい。



射水市海老江海岸潜堤におけるホンダワラ類の海中林（2013年4月23日） 撮影大田希生氏

本研究の実施にあたり多くの方々のご指導とご支援を頂戴した。とくに富山県水産研究所の松村航氏、瀬戸陽一氏、富山県立氷見高等学校の岡田洋朗氏には海藻の専門知識についてご教授いただいた。日本海学推進機構からは研究助成をいただいた。ここにあらためて感謝の意をあらわす次第である。

