

射水市海老江練合海岸における藻場育成と海浜植物に関する研究

NPO 法人 富山湾を愛する会

代表 高見貞徳

1 はじめに

本研究は射水市海老江海岸における藻場育成と海浜植物の保全を目的とする。海岸整備事業の一環として射水市海老江地先には5ヘクタールの人工リーフ（潜堤）設置を目指した建設工事が施工中である。すでに予定海域の西半分でコンクリート・ブロックと捨石が水中に埋設され、基部水深が5メートル、頂部水深が2メートルの広大な台形状構造の潜堤が完成している。2008年の海底は、平板状の岩肌表面に部分的な石灰藻とわずかな牡蠣やウニの生息が確認できる程度の状況であったが、もともと磯がない湾奥に天から岩場が降ってきたようなものである。裸の状態で出現した広大な人工リーフに藻場を造成すれば沿岸の生態系と水環境を豊かにし、海域の環境悪化に歯止めが掛かると考えられた。

2009年に最初の海藻植栽実験を行った。海藻の幼体（4種類）を付着させた10本のロープ2本と海藻（アカモク）を移植したコンクリート・ブロックを設置した。その結果、海藻の一部は順調に成長したがブロックに付着したアカモクの幼体はウニに摂食されてしまった。また、冬場の強い波でロープが損傷し、定置用土嚢が移動するなど実験機材が相当のダメージを受けた。

2010年は6種の実験用海藻を付着させたロープと中層網を設置した。翌年4月の観察では、アカモクとマクサは順調に生長した。クロモは2月に幼体が多数発生し、春には全長約1mに成長していたが、イシモズクとモズクは発生せず、多くのヤツマタモクで成長が認められなかった。

2011年は11月に5種類の実験用海藻のロープ移植を行った。2012年3月には海藻の成長を妨げる食害生物のウニと小型巻貝を除去し、実験場から約500m離れた離岸堤に移動放流した。

以下に2011年から現在に至る藻場育成実験と結果の概要について報告する。また、海浜植物の復元計画へ向けた海老江海岸における状況調査について簡単に述べる。

2 藻場育成実験

(1) 実験に用いた海藻と移植方法

2年目は6種の実験用海藻アカモク、ヤツマタモク、イシモズク、モズク、クロモおよびマクサの移植試験を行った。富山湾で天然に産する母藻体から卵を採取し水産研究所の水槽で培養成長させた幼体と、同じく母藻体の葉状体から切り取った組織を培養して成長させた小さな海藻を種苗とした。海藻の移植はロープおよびコンクリート・ブロック（39×19×10cm³）に、それぞれの小さな海藻（約5割程度）を付着（クロモは2割程度）させ、海中に設置する方法で行った。ロープは着底しないように、浮きをつけて潜堤から数10m離し

た状態にし、両端を土嚢（約20kg²/個）で固定した。

2010年11月の実海域移植では、幼体を付着させた10m²のロープを南北方向と東西方向にそれぞれ1本ずつ設置した。また、翌2011年の海藻胞子が多数放出される6月には、海藻を付着させていない10m²網目の中層網（5×5m²）と1年目に海藻の基質として効果が確認された土嚢をロープ移植の近くに数個設置した。

（2）移植した海藻の経過観察

移植した海藻の生育状態および成熟状況を把握するために定期的に潜水調査を実施した。2011年4月の観察でアカモクとマクサの生長状態は良好であった（図1）。初めて海中移植したモズク類のクロモ種苗は2月に幼体が多数発生し、3～4月にかけて全長約1mに生長していた。また、これまでこの海域の潜堤上で全く見られなかったクロモが、ロープ上だけではなく春から初夏にかけて多数見られるようになった。しかし残念ながら、イシモズクとモズクは発生せず、ヤツマタモクはほとんど生長していなかった。

1年目の移植ロープでは、岸側と沖側ともにアカモク、ヤツマタモクが消失していたが、多年藻であるマクサとイソモクは残っていた。波が荒いためアカモクなどは、次世代の種がロープ上に留まる前に振り落とされたようである。2年目移植ロープでも、夏以降は同様であったが土嚢上も含めその辺りにはアカモク、イソモクおよびマクサの生長が認められ、海藻移植の効果はあったと考えられる（図2）。また、詳細な計測等は行っていないが、海藻が増えたことにより魚も数・種類ともに増加したような感じを受けている。

中層網の状態（図3）から、設置後の秋にはマクサやミル等の網への付着が確認され（図4）、2012年3月にはクロモの幼体が多数観察された。



図1 2年目ロープ移植海藻の状態（4月）



図2 移植ロープ周辺（アカモク幼体）



図3 中層網の状態（10月）



図4 中層網に自然付着した海藻

(3) 実験海域における海洋観測

実験海域は射水市海老江海浜公園の前面に広がる人工リーフである(図5)。1990年に「ふるさと海岸モデル工事」として着工され、地域住民を波浪被害から守り、住み良い海岸環境をつくるためさまざまな協議を経て誕生した。潜堤頂部の水深は2m、南北(岸から沖に向かい)100m、東西500mの面積(現在も潜堤工事は施工中)を有する。

この海域は富山湾奥に位置するため普段は静穏であるが、強い北風の連吹時や寄り回り波のようなウネリが入るときは波が高くなる。また、庄川や神通川の河口に近いことため塩分は15~32(実用塩分濃度)で変化し、一般的に低塩分水である(図6)。近くには小川や排水口、下水処理場がある。これらから流れる生活廃水や一時処理水には窒素や磷が多く含まれるため当該海域の水質への影響が懸念される。松村⁽¹⁾は射水地先の栄養塩濃度は魚津や滑川地先よりも高い傾向にあることを報告している。山本ら⁽²⁾は当該海域の水質とかわる植物プランクトン量の目安を与える蛍光強度を測定している。

人工リーフの陸側は海水浴場になっているので、潜堤を挟んで海水交換がスムーズに行われるか否かが建設当初から問題になった。堤頂面の水深を2mにすることで何とか解決しているように見えるが、潜堤付近の流れを知ることは容易でない。2011年8月、試験的に流速計(ADCP)を海底に設置(図7、図8)して観測した結果、潮汐に対応して毎秒10m程度の南流と北流の存在を記録した(図9)。

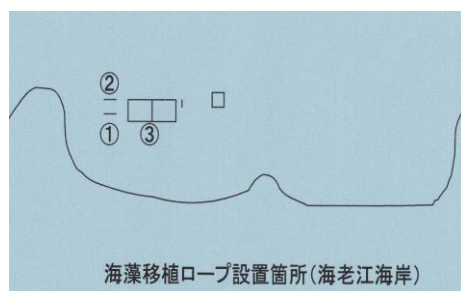


図5 海老江海岸の実験海域

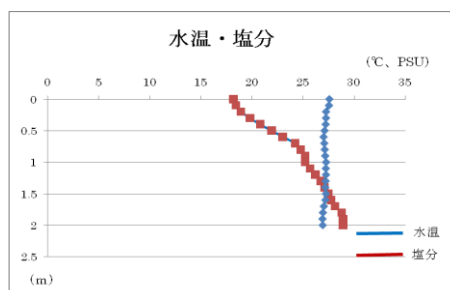


図6 観測点の水温・塩分(2011.8.3)



図7 人工リーフに ADCP を設置
(2012. 8. 3)



図8 陸上局に観測データを経由
するブイ (2012. 8. 3)

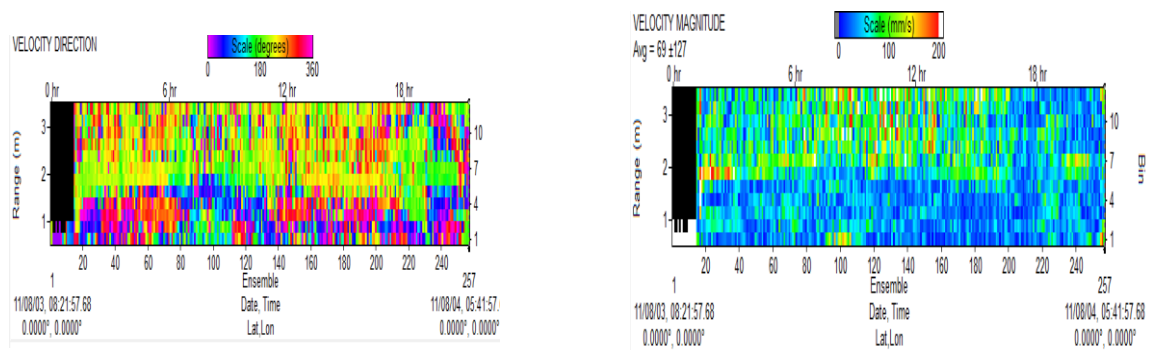


図9 ADCPによる流向（左）、流速（右）観測（海老江2012.8.3）

（4）実験結果の概要⁽¹⁾

10月に移植した岸側（図5の①）の海藻アカモク15cmとイソモク30cmは4月にはそれぞれ72cmと63cmに、7月には75cmと62cmに生長し、アカモクは9月に枯死した。イソモクは秋口に約10cmと小さくなって、11月以後に再成長した。沖側（図5の②）ではイソモクが7月に平均全長約78cmとなり、岸側と同じ季節的消長を示したが、2011年2月にはすべて流出した。同年11月には図5の③でロープ移植を行った。アカモク、ヤツマタモク、クロモ、ノコギリモクおよびマクサの生長を観察したところ、前3者の成長が顕著であった。

2011年2月の調査ではアカモクとヤツマタモクで良好な生長を示した。ノコギリモクは主枝を形成しなかった。マクサはロープ上で生息するが個体の成長はほとんど見られず9月以降は小さくなった。クロモは孢子体を形成している藻体がロープ上に多数認められた。

1年目と2年目の海藻移植試験から、潜堤上は水深が浅く、春になると河川水によってかなり塩分が減少すること、流速が早いことなどから、この海域に適した海藻（上記の条件でも生育できる海藻）に限られること、換言すれば高光量、低塩分および早い流速に耐えうる海藻のみが当該海域で生育できることが判明した。また、春になるとウニが石の下側に隠れて潜堤上からほとんど消えてしまうためか、この時期にだけ見られるアオサなどの単年藻の海藻が繁茂する。

以上のことから、この海域ではアオサやクロモなどの単年藻、テングサ（マクサとオバクサ）およびアカモクやイソモクなど比較的浅い場所でも生育可能なホンダワラ類が適していると考えられる。

食害生物のウニは初年度に多く見られたが、2010年4月以降は急激に減少した。その理由は、この海域が春にかなりの低塩分になっていたこと、夏場に水温が30℃を超えていたことが考えられる。また巻貝（コシダカガンガラ）は1年中高い密度で棲息していた。

3 海浜植物の状況調査

富山湾における海浜植物の復元計画と状況調査を実施するにあたり、富山県立植物園の学芸員と富山市科学博物館の植物担当者に計画と調査法について相談した。

射水市海老江海水浴場の海浜公園における植栽工事の様子や復元した砂浜の海浜植物の写真判読により、「新たに海浜植物を花壇や砂浜に植えることは、富山湾固有の海浜植物と交雑して生態系を乱す危険がある。」「新たな植栽を控えて現状の観察記録を重視するよう」助言を受けた。

2011年6月17日、射水市海老江の海浜公園において海浜植物の状況観察を行った。公園内に8か所の海浜植物の花壇（ハマヒルガオ、ハマエンドウ、ハマギク、ハマニガナ、ハマボウフウ）が設置されている。砂質であるが土壌が固定されているために海浜植物以外の草地のイネ科やキク科植物の侵入・繁殖が目立っていた。

一方、海面に連なる砂浜では、草地のイネ科やキク科植物等の侵入はほとんどなく、海浜植物のハマヒルガオ、ハマゴウ、コウボウムギ、ハマボウフウの群生繁殖が観察された。

浜風と波による砂かぶりも激しいが、そのことが草地の植物の侵入を防ぎ、海浜植物を育んでいると考えられた。



砂浜にコウボウムギの群生



砂浜にハマヒルガオの群生



砂浜にハマボウフウが繁殖



ハマニガナの花壇では草地雑草の侵入が顕著

図10 海老江海岸の海浜植物 (2011.6.17)

4 あとがき

3年目に向けて2011年11月に移植ロープを増設し、試験域を10畝×10畝を2面に拡げた。2012年3月には、ウニと小型巻貝の除去を行い、北西に500畝離れた離岸堤に移動放流した。今後、食害生物の除去と移植海藻の生長との関連を調査していく。

これまでの実験により移植ロープの周辺で明らかに海藻が増えてきたので、さらに実験を継続して1年中海藻が繁茂する豊かな海域にしたいと考えている。

海浜植物の調査では引き続き射水市海老江で観察するとともに浜黒崎や松田江浜などの状況を調査する計画である

文献

- (1) 松村航「海の森づくり技術開発研究」『平成22年度 富山県農林水産総合技術センター 水産研究所年報』2011、pp.92-111
- (2) 山本京、千葉元「富山湾沿岸部における藻場の育成と海洋環境調査」富山高専卒業研究予稿資料（私信）2011
- (3) NPO 法人富山湾を愛する会『富山湾』、会誌3号、2012