

環境技術実証事業

株分けによるアマモ種苗の大量生産と種苗移植によるアマモ場造成技術

国分秀樹・清水康弘

目的

近年、沿岸域の開発や埋立てにより、アマモ場は減少傾向にあり、漁業生産に影響を与えているなどの指摘もある。そこで、水産生物の幼稚魚の育成場としてのアマモ場造成の研究が全国的に進められてきた。しかし、造成された群落は長期にわたり維持された例は少ない。アマモ場造成は一般に「播種」あるいは「株移植」等の方法により実施される。「播種」の場合は、種子の定着率や発芽率が低い点で改善が必要である。一方「移植」では、他地域の健全なアマモ場から株を採取することが前提であるため、他のアマモ場が破壊される懸念がある。そこで本研究では、陸上水槽において、水温・光条件等を管理することにより、海域から採取した少数のアマモ株の分枝を促進させる方法でアマモ種苗を大量生産し、そのアマモ種苗を海域に移植し、生物生息環境の変化について検討した。

方法

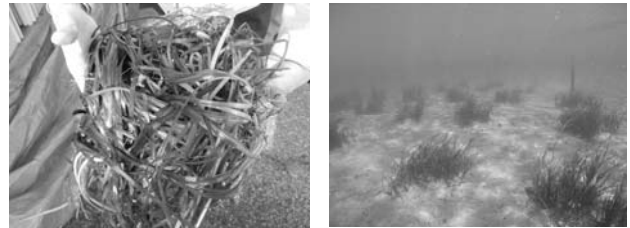
1. 株分けによるアマモ種苗の大量生産

松名瀬海岸に形成されている天然アマモ場からアマモ栄養株を約400株採取し、種苗生産における親株とした。採取は生殖株の枯死する前の平成20年5月25日に行った。移植用の種苗生産は、海水掛け流しのできる約35m³の陸上コンクリート水槽を用い、松名瀬海岸から採取

した株を均等に植え、増殖株数を毎月計測した。増殖は平成20年7月から平成21年2月まで行った。

2. アマモ種苗の移植

種苗生産を行ったアマモを御殿場海岸のDL-1mの海底に移植を行った。現場海域の概要を図1に示した。アマモ造成区を2区画（生育調査区「St. B」、底質・生物調査区「St. D」と、対照区を2区画（隣接アマモ場「St. 1」およびアマモなし「St. C」）設置した。各区画の大きさは10m×10mであり、保護策を設置した。アマモの移植は1m²あたり20株程度のアマモを根付かせたマット（20cm四方）4枚を1セットとして、チェッカーフラッグ状に移植した。アマモ種苗は、平成20年12月及び平成21年2月に、各区画に200マットずつ移植した。



移植時のアマモマット

移植直後の状況

図2. アマモ造成時の状況



図1. アマモ移植実証海域の概要（津市御殿場）

結果および考察

1. アマモ種苗の生産

平成20年7月8日に水温・光条件等を管理した陸上水槽において増殖を開始し、平成20年12月8日（5ヶ月後）に目標値である20倍を超えた。その後も増殖率は増加し、平成21年1月8日には約36倍、2月8日には約50倍に達した（図3）。自然界においてアマモは水温25℃以上となる夏季には衰退するが、実証対象技術では陸上水槽内で水温・水深・光条件等を制御して増殖させることにより、夏季においても高効率でアマモを増殖させることが実証された。

2. アマモ種苗マット移植後の残存状況

平成20年12月10～12日及び平成21年2月2～4日に200枚ずつ計400枚のマットを移植した。造成直後の平成21年1月12日および1月25日において、最大風速

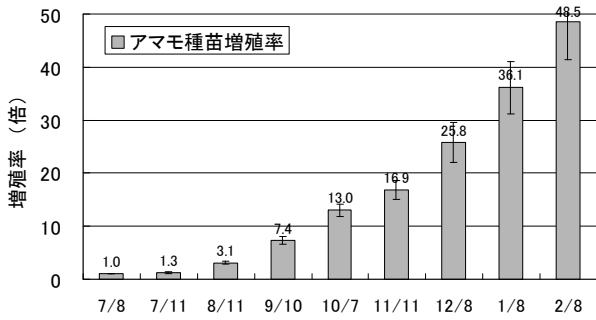


図3. 陸上水槽におけるアマモ種苗の増殖率の変化

がそれぞれ 25m, 27m, 最大波高がそれぞれ 2.5m, 3.5 m の荒天状況にさらされたが、ほとんど流出することなく残存することが確認できた。平成 21 年 2 月 23 日の調査において 94.5% のアマモ種苗マットが、5 月 22 日の調査においても 92.3% のアマモ種苗マットが残存していることを確認した (表 1)。以上より、移植後も大部分が流出することなく安定的に定着することが実証された。

表 1. 移植後のアマモマットの定着率と流出率

	H21.2.23	H21.5.22
移植マット総数	400枚	※390枚
残存マット数	378枚	360枚
定着率	94.5%	92.3%
流出率	5.5%	7.7%

※アマモ成育量調査や蜻蛉生物調査で採取したため減少

3. 移植後のアマモ場の拡大状況

移植株数は、1回目移植 (平成20年12月10~12日) では 5,700株、2回目移植 (平成21年2月2~4日) では7,560株となり、2区画合計で13,260株、1区画 (100m²) あたり平均 6,630株であった。これを目標項目の初期株数 (平成21年2月) として取り扱うこととした。

アマモ造成区および既設アマモ場対照区の総株数の変化を図4に、地上部、地下部の乾重量の変化を図5、アマモ場造成区内の被覆状況写真をそれぞれ図6に示した。アマモ造成区では、造成直後には (平成21年2月) 株数の増加は一時停滞したが以後増加し、5月の調査時において、株数は6,630株から20,840株に、生殖株率も1.9%から11.9%に増加した。乾重量は地上部で1.5kg/100m²から9.7kg/100m²に、地下部では1.0 kg/100m²から10.9kg/100m²に増加していた。

一方、隣接アマモ場対照区では、アマモの生長量が最も大きい 5 月の調査時において、事前調査時 (平成 20 年 12 月) より株数が、19,072 株から 48,660 株に増加し、その中で生殖株率が 2.6% から 19.7% に増加した。乾重量は地上部で 9.7kg/100m² から 29.1kg/100m² に、地下部

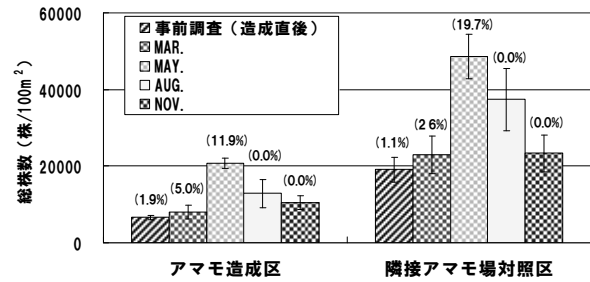


図4. 造成後の総株数の変化 (() 内は生殖株の割合)

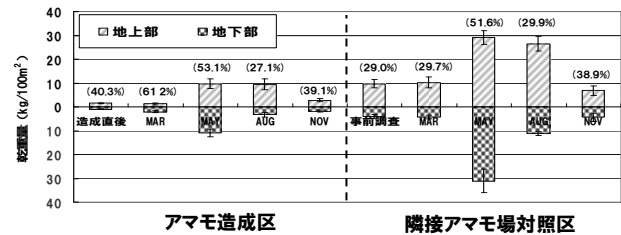


図5. 造成後の地上部、地下部の乾重量の変化

(() 内は地上部に対する地下部の割合を示す)



図6. 造成アマモ場の状況

(左: アマモ場造成区 (H22年2月撮影) ,

右: 隣接アマモ場対照区 (H21年11月撮影))

で4.0kg/100m²から31.1 kg/100m²に増加していた。また、造成後のアマモ場の被覆面積は、平成 21 年 10 月 8 日の台風 18 号 (最大風速が 37.3m, 最大波高が 6m) にさらされたにも関わらず、造成時の 12.5m²から 47.5m²まで拡大していた。以上より、本実証対象技術を用いて陸上水槽において増殖させたアマモは、現場海域へ移植後も波浪等により流出することなく、定着拡大し、種子形成も行われることが実証された。

4. アマモ場造成による生物生息環境の創出

事前調査及び1年間 (平成 20 年 12 月, 平成 21 年 2 月, 5 月, 8 月, 11 月) の調査における各区画内水柱あたりの総出現種類数を図 7 に、動物現存量 (湿重量) の 1 年間の積分値を図 8 に示した。総出現種類数は、アマモなし対照区は 96 種類であるのに対し、隣接アマモ場対照区で 226 種、アマモ場造成区で 198 種が出現した。動物現存量 (湿重量) の 1 年間の積分値については、アマモなし対照区は 100.8kg/100m²であるのに対し、隣接アマモ場対照区で 161.8kg/100m², アマモ場造成区で 231.3

kg/100m²であった。また、アマモなし対照区はバカガイやアサリ等の底生二枚貝が優占した生物相であった。隣接アマモ場対照区およびアマモ場造成区では、ホトトギスガイやアサリなどの底生生物に加え、イソギンチャクやヒゲナガヨコエビ、ワレカラといった葉上生物、ヒメイカやメバルなどのアマモ場性の蝟集生物、スズキやクロソイ等の移動性の魚類の優占した生物相であった。各実験区ともに95%以上が底生生物となった。また、アマモ造成区及び隣接アマモ場対照区では底生生物の約半分をホトトギスガイが占めた。

アマモ場造成後、造成区画水柱内に立体的な生物生息空間が創出されることにより、アマモ葉上動物が増加し、それらを捕食するアマモ場内に定住する魚類などの生物が増加し、さらに高次の移動性の大型魚類等が増加することが分かった。また、底生生物量も増加していたが、これはアマモが成育することで、波浪などの影響が抑えられることにより、周辺の堆積環境や物理的環境が安定し、底生生物の生息に適した状態に変化した可能性が考えられた。以上の結果から、アマモ場を造成することによって、アマモの成育しない海底と比較して高い生物量と多様性をもつ生物生息環境が創出されることが実証された。

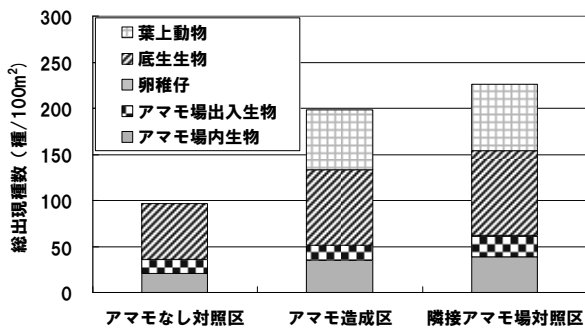


図7. 各区画内水柱あたりの総出現種類数

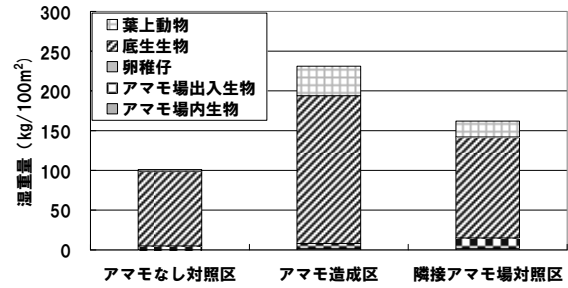


図8. 各区画内水柱あたりの動物現存量(湿重量)の1年間の積分値

5. まとめ

本技術は、陸上水槽において適正なアマモの生育環境に水温や光環境、付着物等をコントロールすることにより、6ヶ月で30倍以上の増殖率でアマモを大量増殖させることができる。また、アマモ成長体として海域に移植することから、波浪等により流出することなく定着拡大し、1年目から種子形成も行われることが実証された。これによって1年目には生殖株の形成が行われない従来の播種法と比べて造成から面積拡大までの時間が1年以上大幅に短縮される。さらに移植後約1年間でアマモの成育しない海底と比較し、高い生物量と多様性をもつ生物生息環境が創出されることが実証された。本技術を用いることで、既存の天然アマモ場へのダメージを最小限に抑え、増殖時期や移植時期を自由に設定することが可能である。