

陸奥湾海草藻場修復試験 (要約)

桐原 慎二

陸奥湾には海草藻場が広がり、漁業生産の場、魚類の保育場、ウニ、ナマコの餌料となっている。しかし、1978年以降13年間に5.1%に相当する369haが消失したため（環境庁1991）、漁業者から修復を求められている。そこで、水産基盤整備事業（漁場保全事業）としての藻場造成が展開できるよう、陸奥湾の藻場分布、造成適種、適地、及び造成手法を検討した。平成12年度から14年度までの調査結果を、「陸奥湾の海草藻場造成の手引き」としてまとめたので、以下に要点を記す。

I 陸奥湾の海草藻場と造成適種、適地

1 陸奥湾の藻場の役割

陸奥湾の藻場は、①漁場、②稚魚、稚貝の発生、涵養場、③餌料など漁業生産上の役割を果たしている。また、水質、底質浄化、底質の安定、二酸化炭素吸収と酸素供給など、環境保全上の役割がある。

2 陸奥湾の藻場分布

1999年10月から12月にかけて陸奥湾全域の水深2.5mから15mにある計1,240地点に潜水して調査した結果、4,800ヘクタールあまりの藻場がみられた。聴き取り調査と照らすと、夏泊半島全域、下北半島野辺地-横浜、川内-脇野沢などで藻場が衰退、消失した。

3 陸奥湾の藻場造成適種

陸奥湾全域の水深2.5mから15mにある計1,240地点を調査した結果、4種の海草が認められた。そのうち、藻場を形成したのは2種で、アマモは津軽半島沿岸、スゲアマモは夏泊から下北半島沿岸にかけて藻場を形成した。藻場修復には各々の海域で消失したと考えられる種を用いることが望ましいため、陸奥湾の東西で異なる種を藻場造成の適種とする。両種は地上部の判別が困難であるが、地下茎の形状が大きく異なる。

4 藻場の造成水深

陸奥湾では、アマモは水深5mで出現頻度、現存量とも最大となり、次いで2.5mで高くなった。これに対して、スゲアマモは水深10mまでそれらの値が増加したことから、深所での藻場造成に適すると言える。

5 藻場の造成適地

陸奥湾で、アマモとスゲアマモが混生する場では、いずれもアマモが北西の季節風の影響が少ない、

発表誌：平成14年度水産基盤整備技術課題調査報告書（野辺地・檜川地区、海草藻場）。青森県、平成15年3月。

離岸堤内側など静穏な場にのみ生育するのに対して、スゲアマモでは、岬の突端を含む波当たりが強い場にも生育している。したがって、アマモは海水流動が少ない場で藻場造成すべきである。スゲアマモではある程度、海水流動がある場でも造成が可能である。

6 造成場の底質の粒度

中央粒径値と現存量の関係からは、アマモが細砂場に群落を形成するのにに対して、スゲアマモは細砂から粗砂、また、粒径2mm以上の礫場にも高密度な生育がみられた。したがって、アマモは粒度が0.2mm以下の細かい底質で藻場造成する。スゲアマモでは砂層であれば特に底質の粒度に関わらず造成できる。

7 造成場の底質の砂層厚

砂層厚と現存量の関係は、アマモでは砂層厚20cm以上の場に生育し、それ以下の厚さ場には殆ど生育がみられなくなる。スゲアマモは、砂層厚が数十cmを超える場にも生育するが、砂層厚が数cmと薄い場にも1kg/m²を上回る密度で生育する。したがって、アマモは砂層厚が20cm以上ある場で、スゲアマモでは、特に砂層厚にこだわらずに造成できる。

II スゲアマモの藻場造成手法

1 播種による種子繁殖

砂層域と浮泥域に深さ3cmになるように注射器を用いて播種したが、発芽後も流失が続き、播種から一年半後に草体として生長したものは、種子の1割以内に留まった。特に、浮泥域で発芽率が低い値となった。播種から1年後には葉の枚数が20前後、高さ30cm前後まで生長した。

2 播種時期、水深による発芽の差異

水深2.5m、5m、10mに2001年9月-2002年2月にかけて播種した結果、浅所ほど高い発芽率を示し、水深10mの深所では殆ど発芽、生長しなかった。播種時期による発芽率には、水深5mでは12月に播種した種子が高い割合で発芽、草体に生長した。したがって、水深が浅いほどよく発芽、生育すると考えられた。

3 大型の基質に結着した栄養株の移植

直径3.8mの円形基質に120株のスゲアマモ栄養株を結着して浮泥域に4基、砂層域に2基設置した。砂層域では基質にウニが蝸集し、その食害のため移植株が生育しなかった。起伏のある岩盤に浮泥が堆積した場では、基質の一部が海底に接しなかったため、移植株の根や地下茎が浮泥中に埋没せず、枯死したものがあつた。したがって、大型基質は、浮泥域でも安定して設置できる利点があるが、ウニが生息する場所では基質が住み場となって移植株が食害を受け、また、起伏がある場では移植株が十分に生長しないことがあると言えた。

4 小型の基質に結着した栄養株の移植

1m四方の鉄筋製基質に5株のスゲアマモ栄養株を結着し、浮泥域に100基、砂層域に30基設置した結果、いずれも一年半後に3分の1程度が生育した。この間、ウニの蝸集や地下茎が海中に露出することはなかった。しかし、草体の生長とともに、海水流動による抵抗が増したため、一部の基質が移動し移植株の結着部分に擦れがみられた。したがって、小型基質は設置が容易で、多少の起伏があ

る基質にもなじみ、ウニも蛸集しないが、波浪で移動し移植株が十分に生長しないことがある。

5 栄養株の直接移植（基質によらない移植）

砂層域にある10m四方の海底に50cm間隔で452株のスゲアマモ栄養株を移植した結果、1年5か月後には70.4%が生育した。流失は、その大半が移植から3か月以内に認められ、それ以降は枯死・流失することなく生育した。移植できるだけの砂泥厚がない浮泥域では、敷き砂をすることによって移植できるようになる上、草体への浮泥の舞い上がりを防ぐことができるため、砂層域に移植した場合と同様に生育した。移植株の流失が移植後3か月程度の期間に限られたことから、移植から数か月後に流失した株を補填することによって、移植株の9割以上が生育する藻場を造成できると考えられる。

6 移植株のサイズ

栄養株の大きさと移植後の生残、生長には関係が認められ、大型株ほどよく生育する。砂層域、および、敷き砂をした浮泥域とも20枚以上の葉を持つ栄養株を移植すれば、1年後には8割以上の生残が期待できるので、これを移植株のサイズの目安にできる。種子は、天然海域では、播種から約1年後に20葉の株に生長した。したがって、発芽種子を天然海域、あるいは、それと同様な環境になるよう、例えば砂を敷き詰めた流水水槽中では、1年前後育成することで、移植用の栄養株を得ることができると考えられる。天然に生育する草体を移植株に供する場合、1つのシュートが数枚の葉を形成することから、クランプを根、地下茎ごと丁寧に採取し、これを3-4シュートになるよう小分けすることで、20葉前後の移植株を得ることができる。この場合、根、地下茎を傷つけないよう、土を付けたまま、小分け、移植することが望ましい。

7 施肥の効果

栄養株の移植時に、地下茎と根の部分に異なる量の堆肥を投与した結果、施肥の効果が認められなかった。むしろ、過剰な堆肥を投与した場合、根腐れに類似する状況が認められたため、施肥はしないほうがよいと考えられる。

8 敷き砂の厚さ

2002年8月に厚さ数cmの浮泥域に砂利または砂を厚さが5-20cmになるよう敷き詰め、スゲアマモ種苗を移植し、7か月後に観察した。この結果、砂利よりは砂を敷き詰めた場に移植した場合に生長、生残が優れた。また、厚さ5cm程度、浮泥と併せて10cm程度の砂泥厚の場においても8割以上の生残があった。したがって、十分に根、地下茎、茎部分が埋没できる程度に敷き砂後、移植すればよいと考えられた。

9 繁殖と移植元

2000年10月に清水川地先水深10m、5m、2.5mに生育する、葉の枚数が20枚前後の1年目個体に標識して、毎月、潜水して葉の長さ枚数を測定した。この結果、1年半後には、水深10mでは数倍、5mでは10倍、2.5mでは20倍程度まで葉の数が増加した。また、標識草体には、種子を形成する夏季をのぞき、常に3-4割の枯れ葉が認められた。したがって、スゲアマモは、新たな葉を発出すると同時に、周辺漁場に枯れ葉を供給していると考えられた。浅所では、種子繁殖も活発なことから、移植元としてスゲアマモ栄養株を用いる場合、深所より浅所の海草群落を間引くことで、早期に修復すると考えられる。

10 藻場の現存量と移植密度

天然のスゲアマモ藻場の現存量調査からは、水深によって現存量が異なり、特に浅所では年間の平均現存量が約 3 kg/m²と高い値を示した。また、地下部には地上部に匹敵する生物量が確かめられた。藻場造成後の群落も同様の現存量が期待できる。なお、天然では、m²あたり 3-5 クランプのスゲアマモが生育することから、移植においてもそれと同等になる程度、即ち、50cm間隔 (m²あたり 4 株) を目安として移植すればよい。

11 砂層域での藻場造成の手法

陸奥湾の水深10m以浅にあって砂層が堆積する場では、栄養株を土付きのまま根及び地下茎を砂層に埋没するように、おおむね50cm間隔で慎重に移植すれば、栄養繁殖によって卓越群落(藻場)を形成できる。栄養株は、天然のクランプを用いる場合は、20葉以上を持つよう3-4シュート分を、発芽種子を用いる場合は1年程度育成して20葉程度に生長したものをを用いるとよい。移植後約3か月目までに株が流失することがあるので、数カ月後にその部分を補填することにより、綻びが殆どない藻場を造成できる。栄養株の生長に伴い生殖株が形成されるため、種子繁殖によって藻場が充実する。浅所ほど、栄養繁殖、種子繁殖とも活発なため、水深を選べるなら、なるべく浅所で藻場を造成するほうがよい。

12 浮泥域での藻場造成の手法

浮泥域では、底質が不安定、砂泥が薄いなどのためスゲアマモを直接移植できないことがある。ここでは、浮泥と合わせて厚が10cm-20cmになるよう敷き砂したのち、砂層域と同様の密度、サイズの栄養株を移植することにより、藻場が形成できる。なお、敷き砂は、浮泥の舞い上がりが葉に沈着するのを防ぐため移植株の生長促進に役立つうえ、発芽率が向上し種子繁殖も活発になる。

文 献

環境庁(1991):第4回自然環境保全基礎調査. 海域生物環境調査報告書(干潟、藻場、サンゴ礁調査)、第2巻藻場.