

# アマモ場造成試験

和泉安洋・團 昭紀

アマモ場は波穏やかな内湾の干潟の沖側に多く形成されるが、比較的開放的な海域でのアマモ場造成の可能性を検討するため、平成4年度から本試験を実施している。

平成4～5年度にアマモの種子の採取、保存、播種方法について検討し、平成6年度には試験地として、鳴門市北灘町櫛木浜を選定した。櫛木浜では小規模なパッチ状のアマモは点在するものの大群落は形成されない。当試験地が北北西に面し、秋季から冬季にかけて北西よりの季節風に伴う波浪の影響を受ける地形であり、波浪による海底面の砂面変動が、アマモ群落形成の主な制限要因であることが判った。

平成7年度に砂面変動の緩和を目的に、網状のポリプロピレン繊維にうねりを持たせたマット状のもの（以下、アマモ場造成マットと言う）で播種袋を押さえながら海底に敷設する方法により、砂面が安定されマット上に砂が滞留し、造成後1年目の春季から夏季にかけてのアマモの繁茂に効果があることが判った。

平成8年度は、昨年度と同様のマットを用いた方法で、最も良好な繁茂が見られた水深5m付近に造成範囲を拡大した。

今回は、平成7年度造成マットと平成8年度造成マットについて、平成10年3月までの経過状況を報告する。

## 1. 平成7年度造成マット

アマモ場造成マットは、直径1mmのポリプロピレン繊維にうねりを持たせたヘチマ構造状で、自重をもたせるためエキスバンドメタルを融着させている。これで播種袋を押さえながら海底に敷き詰めることにより、波浪による砂の移動を緩和させ砂面の安定を図り、アマモの発芽育成を助けようとするものである。

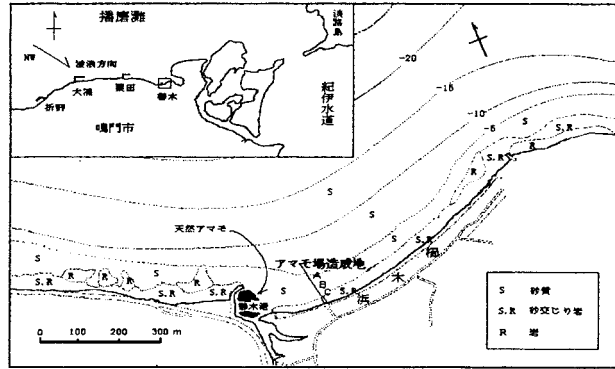


図1 鳴門市櫛木浜アマモ場造成地

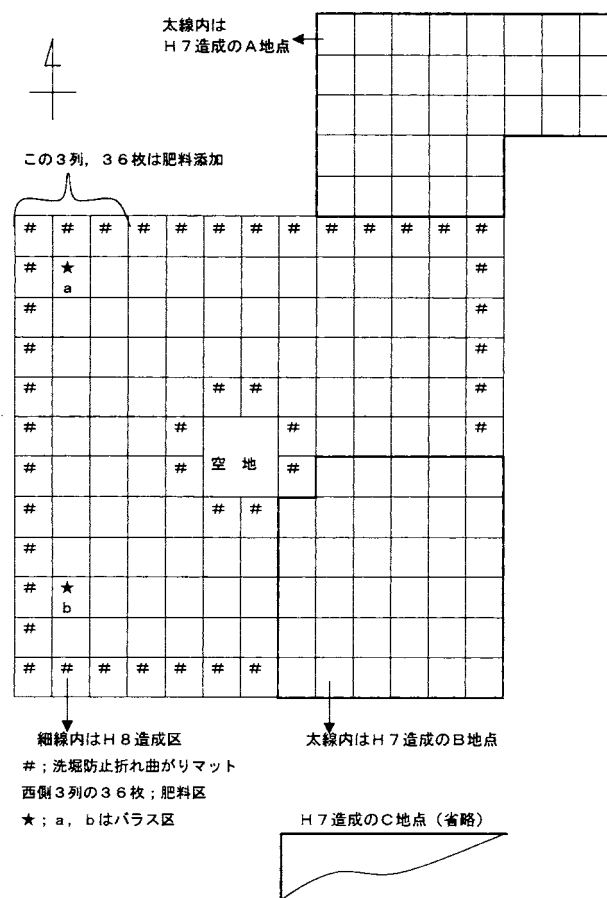


図2 櫛木浜造成地のマット配置図

## 材料と方法

播種およびマット敷設時期を平成7年11月, 12月, 平成8年1月の3回にわけて, 水深6mのA地点(距岸約60m), 5mのB地点(同50m), 4mのC地点(同40m)の3地点に造成した。(図1, 2参照) マット1枚の大きさは一辺1mの正方形である。播種量は,  $1\text{m}^2$ あたり約1,000粒で, 1袋あたり約110粒の種子が入った播種袋9個をマット1枚の下に敷き込んだ。

播種後の調査項目は、マット 1 枚ごとのアマモ株数と地点別 10 株ずつのアマモ草丈の月 1 回の計測と水中カメラおよびビデオによる月 1 回の記録である。

なお、造成面積、播種方法などの詳細については、平成 8 年度報告書を参照されたい。

## 結 果

平成 8 年 1 月から平成 10 年 3 月まで約 2 年間の、A、B 両地点のマット 1 枚あたりの平均株数と平均草丈の推移を図 3、4 に示した。平成 9 年 3 月までの経過状況については、水深別には水深 5m の B 地点が、播種時期別には 1 月播種が株数、草丈とも最も良好であることなど昨年度報告書に詳しく記載しているので、今回は同 4 月以降の状況を中心に述べ、図中には地点全体の平均のみを示す。また、C 地点については播種 1 年後の冬季に株は全く見られなくなったため、経過状況報告を省く。

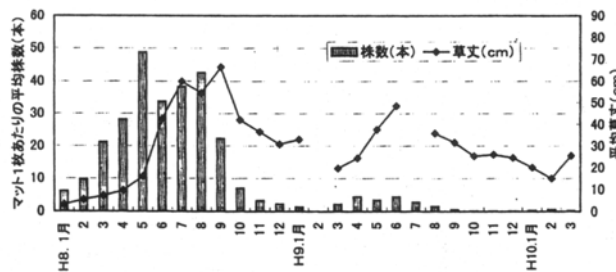


図 3 平成 7 年度配置マットの A 地点アマモ平均株数と平均草丈の推移

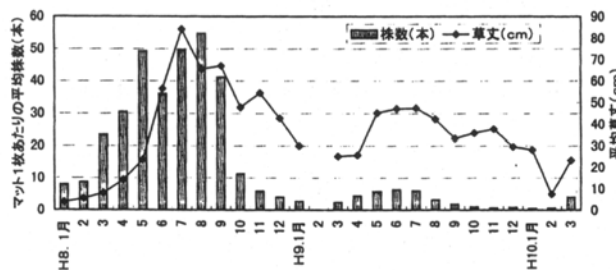


図 4 平成 7 年度配置マットの B 地点アマモ平均株数と平均草丈の推移

A 地点（水深 6m，図 3 参照）

1 年目の春季から夏季にかけて良好な繁茂が見られ、平均株数は平成 8 年 8 月に 43 本/マットまで増加し、平均草丈は 9 月に 66cm にまで成長したが、秋季からの季節風・波浪に伴う海底付近の海水流動によりマット上の砂が流され地下茎が水中に露出し、流れに耐えきれず多くの株が流失した。平均株数は平成 9 年 1 月に 1.4 本/1 マット、草丈は同 3 月に 20cm まで低下した。

その後 2 年目の春季から夏季にかけて、わずかに残った株から分枝茎が成長し、平成 9 年 6 月には平均株数 4.4 本/マット、平均草丈 49cm まで回復した。株数については、昨年同期の繁茂に比べ約 1/10 とはるかに少なくなった。

2 年目秋季からの季節風によりさらに株数を減らし、平成 9 年 10 月には A 地点全体でわずか 4

本、平均株数で0.1本/マットまで減少し、その後ほとんど回復は見られなかった。

B地点（水深5m，図4参照）

A地点と同様に、1年目の春季から夏季に良好な繁茂が見られ、平均株数は平成8年8月に55本/マットまで増加、平均草丈は7月に84cmまで成長し、3地点の中で最も良好に繁茂した。しかし、秋季からの波浪により平均株数は平成9年3月に2.4本/1マット、平均草丈は25cmまで低下した。

その後2年目の春季から夏季にかけて残った株から分枝茎を成長させ、平成9年6月には造成地全体に一樣に分布するのではなくパッチ状に占在する形で、平均株数6.4本/1マット、平均草丈47cmまでの回復がみられたが、昨年同期に比べると株数はわずかに約1/9に減少した。

秋季からさらに株数を減らし、平成9年11月にB地点全体で20本、平均株数で0.6本/マットまで減少したが、平成10年3月には平均株数4本/マットまでの再回復が見られた。

## 考 察

AB両地点とも、2年目の春季からわずかに残存した株から分枝茎を成長させて株数を増やし、若干の回復が見られた。しかし、昨年と同様に秋季からの波浪により、わずかに回復した株も脱落流失し、年々株数を減らしていく傾向にある。昨年度報告書で述べたとおり、マット上に堆積した砂が秋季からの波浪に伴う海水流動により流されると同時に、マット上で匍匐している地下茎が水中に露出し、地下茎から折れたりあるいは根からちぎれたりして流されている。マット上に堆積する砂の厚さは多いところでも10から12cm程度である。当海域でアマモを造成させ越年維持させるためには、1年目の季節風が吹く前、夏季までに、地下茎をマットより下層の、当海域の砂面変動の最高値より深くへ潜伏させ、根をさらに下層域へ伸長させ、近隣の株と互いにそれらを絡み合わせ、地盤を保持できるような形に成長させることが重要と考えられた。

A地点のマットの沖側から2列目までは、2年目の秋季から洗掘され砂は全く堆積されなくなり、平成9年10月以降ほとんどアマモは見られなくなった。しかし、B地点ではマット上の砂の移動はあると考えられるが、洗掘されるには至っていない。平成8年度の新設マットでA、B両地点をつなげたことにより、波浪が来る沖側にあるA地点のマットが新設マットとB地点のマットを洗掘から守っていると考えられた。

B地点では平成10年3月に、スパイクとして利用した鉄筋やマットとマットの継ぎ目をうまく利用して残ったわずかな株から、パッチ状に点在する形での再回復が見られたが、群落の越年維持には至らずアマモ場造成とは言い難い。

マットが存在するかぎり地下茎のより下層域への成長はあり得ない。地下茎が匍匐し始める5月頃には分解して無くなるようなマットと、パッチ状に点在する天然アマモの根がつかんでいる貝殻片に変わる支持体の補給について検討する必要がある。また、造成地の沖側には播種袋を敷き込まないマットを3列以上つなげて敷設し、造成地を洗掘から守り、砂の移動をやわらげる方法も考えられた。

## 2, 平成8年度造成マット

平成9年1月に同様のマットを用いた造成方法で, A, B, C3地点のうち昨年最も良好な繁茂がみられた水深5mのB地点の北側から西側に造成範囲を広げた。また, 播種およびマット敷設時期も昨年最も良好に繁茂した1月に実施した。造成マット数は116枚, 造成面積は116m<sup>2</sup>である。(図2参照)

### 材料と方法

マット繊維の素材, 形, 大きさやマット1枚あたりの播種量は昨年度と同じであるが, マットの構造や播種造成方法に以下のような改良を加えた。

秋季からの波浪に備えより速く成長させるため, 播種袋に海砂と腐葉土の他に, 肥料を添加したものを造成地西側のマット3列, 36枚分に使用した。(図2参照。以下肥料区と言う。肥料はチッソ, リンサン, カリを含む被覆複合肥料。)

秋季からの波浪による砂の移動で地下茎が露出し株が流失するのを防ぐため, 播種後6月に図2に示す2枚のマット(a: 沖側, b: 岸側)のアマモ地下茎の上を履うように川砂と碎石バラスを敷いた。なお, この2枚のマットは肥料区の中に含まれる。(図2参照。以下バラス区と言う。川砂は粒径3~5mm, 碎石バラスは粒径5~10mm。)

洗堀防止を目的に, 造成地の辺部に敷設するマットは中央から折れ曲がるような構造に改良した。(図2参照)

播種後の調査項目は, マット116枚のうち20枚のアマモ株数と造成地全体から10株の草丈について月1回の計測と, 水中カメラ及びビデオによる月1回の記録である。

### 結 果

肥料区およびバラス区以外の造成地, 肥料区のうちバラス区以外の造成地, 肥料区のうちバラス区のマット1枚あたりの平均株数の推移と造成地全体の平均草丈の推移を, さらにバラスを敷設したマット2枚, a, bそれぞれの株数の推移を図5に示す。

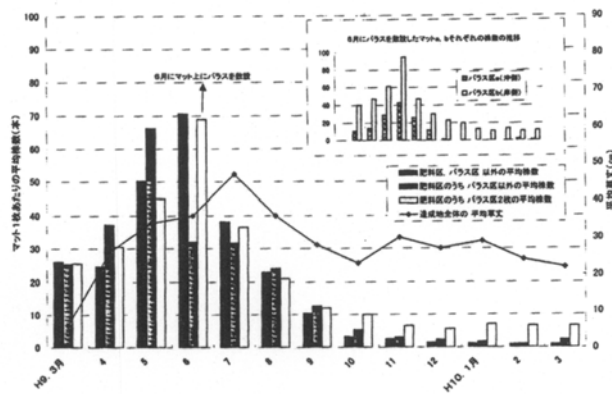


図5 平成8年度設置マットのアマモ平均株数と平均草丈の推移

#### 肥料区およびバラス区以外の造成地

平均株数の推移をみると、3月からいっせいに発芽が見られ、平成9年6月に71本/マットまで増加したが、早くも翌7月から急速に株数を減らしはじめ12月には1本/マットまで減少した。昨年は8月に最高値を示し9月から減少しはじめたのに対し、今年は約2ヶ月早く減少期を迎えた。また、平均草丈は最高でも平成9年7月の47cmで、昨年に比べ成長が劣り、株数は昨年度まで増加したものの昨年のような良好な繁茂は見られなかった。

#### 肥料区のうちバラス区以外の造成地

平均株数の推移をみると、平成9年5月に66本/マットまで増加したが、翌6月から急速に株数を減らしはじめ12月には2本/マット、翌年2月には1本/マットまで減少した。前述の肥料区以外と比べ、春から夏季の発芽成長期および秋季からの波浪による株の流失期とも、株数の推移に大きな差はなかった。

#### バラス区

6月に地下茎の上をバラス等で覆ったマット2枚の平均株数の推移をみると、他区と同様に、6月に69本/マットまで増加し、翌7月から株数を減らしはじめた。しかし秋季からの波浪による株の流失期をみると、平均株数の最低値は12月の6本/マットで、その後も平成10年3月まで6~7本/マットを維持しており、前述の肥料区以外および肥料区と比べ、株の残存状況は良好であった。さらにバラスを敷いた2枚のマットa、bそれぞれの株数の推移を比較すると、造成地沖側に位置するマットaでは、10月に早くも0本/マットに減少したのに対し、岸側に位置するマットbでは12月に11本/マットまで減少したものの、翌年3月まで11~14本/マットを維持した。

#### 造成地の辺部に設置した洗堀防止用マット

造成地沖側の東西方向の辺のうち、平成7年度に造成したA地点と接していない部分で、洗堀が見られた。洗堀がマットの中央に達した時点でマットは折れ曲がり、それ以上の洗堀を防いでいた。造成地沖側のA地点と接している辺、また造成地岸側の東西方向の辺、および造成地西側の

南北方向の辺で、洗堀は見られなかった。

また、造成地の沖側では中央部に比べ、砂の堆積量が少なかった。

## 考 察

### 今年の繁茂状況

今年は株数が約2ヶ月早く減少しはじめ、また草丈の成長も悪く、昨年のような旺盛な繁茂は見られなかった。春～夏季に海底面を覆い、光を奪うようなアオサやシオミドロの繁茂もなく、また長期間にわたる赤潮プランクトンの発生も見られなかったことから、種子の質の善し悪しなどが考えられるが、正確な原因は不明である。

### 肥料による栄養強化

前述のように、肥料区以外と比べて、春季からの発芽本数および秋季からの株の残存本数に大きな差は見られないことから、肥料による栄養強化に効果はなく、腐葉土のみで十分であることが判った。

### 砂の移動の緩和

砂より粒径が大きく重たいバラス等はそのすき間に砂を滞留させ、また波浪による砂の移動を緩和させる働きがあり、これらでアマモの地下茎を覆うことにより地下茎の露出および株の流失を防ぐのに効果があることが判った。沖側のマットaで全く効果がなかったのは、波浪の影響をより強く受けバラスもかなり流されたものと考えられる。造成地全体をみても、沖側から3列目まではそれより岸側に比べ、株の減耗が激しかった。今回使用した川砂および碎石バラスよりも、砂を滞留させ流されにくい素材を検討する必要がある。

また、前述のA地点と同様に、造成地の沖側には播種袋を敷き込まないマットや折れ曲がりマットをつなげて敷設することで、洗堀や砂の移動緩和に有効であることが、ここでも再認識された。

## 総合考察

マットによる造成方法について、平成7年度及び8年度の造成試験結果から、地下茎を波浪による露出や流失から守るために、以下のような改良を検討していく。

秋季までに地下茎をマットより下層域に潜伏および伸長させるために

- ・ マットの素材を、地下茎が匍匐しはじめる5月頃までに、分解消滅するものに改良する。約3ヶ月で分解消滅する素材について検討する。

マット上に砂を滞留させ砂の移動を緩和し、さらに根の支持体を供給するために

- ・ 播種と同時に、マット上に小石等を敷き詰める。
- ・ 季節風が吹きはじめる前に、地下茎を小石等で覆う。
- ・ 小石等は、マットが消滅し砂中に沈下したとき、根の支持体となるように。

- ・ 造成地沖側に洗堀防止，砂の移動緩和マットをつなげて敷設する。

小石等は形状，大きさ，重さ，複数種混合，支持体としての適正などについて検討する。

上記の検討課題を踏まえ，平成 10 年 1 月にマットの素材を腐食消滅する「金網」と「生分解性プラスチック」に変更した 2 種類のマットと，それらに玉砂利等の小石を組み合わせ，水深 5m 付近に造成範囲を広げた。

その経過状況は，今回報告した平成 7 年度造成マットの B 地点と平成 8 年度造成マットの平成 10 年 4 月以降の経過とあわせて，次年度に報告する。