

アマモ場造成試験 -

和泉 安洋・広澤 晃

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。過去5回にわたり、波浪による砂の移動を緩和させることを目的にマット状のものをを用いた造成手法について、マットの改良を検討しながら造成試験を実施してきたが、本年度で最終年度を向かえる。今回の報告では年度ごとに造成試験のアマモ株数、草丈などの推移を結果と考察を中心にまとめた。材料、造成方法などの詳細は各年度の事業報告書を参照されたい。

1．平成4～5年度

アマモの種子の採取、保存、播種方法について検討した。種子の採取方法は天然のアマモ場から花穂の成熟状態を見ながら花枝を採取（毎年5～6月）し、約1ヶ月間陸上水槽で培養することにより、質量ともに十分良好な種子が得られること。種子の保存方法は20℃に設定した恒温室内で保存し、海水と活性炭を月1回交換すること。播種方法はガーゼ製の袋に腐葉土と海砂とともに種子を包みこんだもの（播種袋）を海底に敷くこと。播種時期は1～2月が良いことなどが判った。

2．平成6年度

試験地として、鳴門市北灘町榎木浜を選定した。造成地の位置を図1に示す。榎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きなアマモ場は形成されない。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、アマモ場形成の主な制限要因であることが判った。

3．平成7年度造成試験

1) 目的と方法

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（1×1m、23kg/枚）のものをを用いて、播種袋を海底に押さえながら敷設する方法でアマモ場造成を試みた。造成面積は35m²（マット35枚）、造成水深は水深5m帯、播種量は1000粒/マット（1m²）で、造成時期は平成8年1月である。

2) 結果

造成マット35枚の配置図を図2に、造成後のアマモの平均株数と平均草丈の推移を図3に示す。造成後1年目の春季から夏季にかけて、平均株数50本/m²以上のアマモを繁茂



図1 鳴門市榎木地区アマモ場造成地

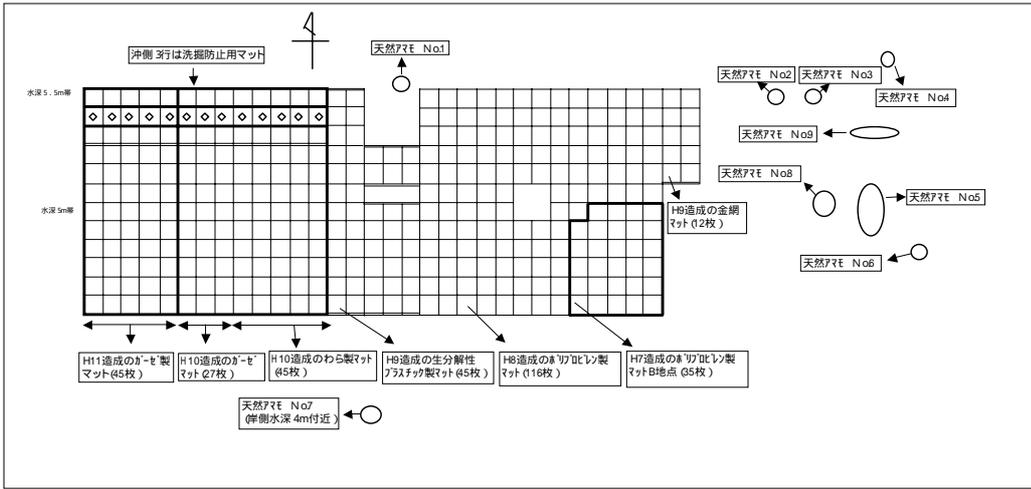


図2 平成7,8,9,10,11年度アマモ場造成養マットの配置図と周辺の天然アマモの分布図

させることができたが、秋季からの波浪によりマット上に堆積していた砂が移動するとともに地下茎が水中に露出し、波浪の圧力により多くの株が流失した。翌年の春季から夏季には残った株から分枝し、5本/m²程度の回復が見られた。以降3年目の夏季までは平均株数で5～6本/m²のアマモの回復が見られたが、4年目の夏季にはごくわずかとなり、4年目の秋季以降アマモは消滅した。

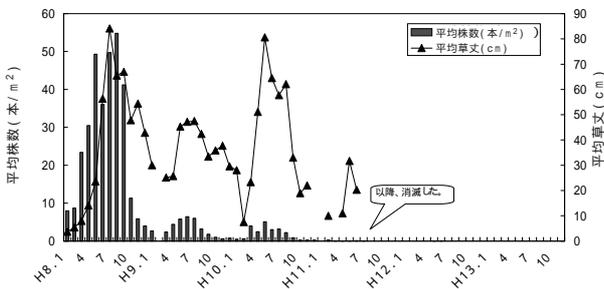


図3 平成7年度榊木地区のポリプロピレン製マットの平均株数・草丈の推移 (H8.1造成)

3) 考察

ポリプロピレン製のマットを用いた造成手法では、秋季から冬季に株数を減らしながらも造成後3年間は回復期の春季から夏季の最高平均株数で5～6本/m²のアマモを維持させることができた。また、マット上のアマモの分布状況はパッチ状のかたまりとなって数箇所にと点する様を呈した。当マットの問題点は、マットが砂面の表層に残るためマット上に堆積した砂が移動すると地下茎は水中に露呈する。播種袋を海底に押さえ発芽を助けたマットであるが、アマモの成長後は地下茎の波の影響に対する安定性を阻害するものと考えられた。

4. 平成8年度造成試験

1) 目的と方法

造成地辺部の洗掘の影響を避けるため造成面積を広くした。平成7年度と同じマット115枚(造成面積115m²)を用いて水深5m帯に、平成9年1月に造成範囲を広げた。

2) 結果

マットの配置図を図2に、造成後のアマモの平均株数と平均草丈の推移を図4に示す。造成1年目の春季から夏季にかけては、前年度試験と同じように平均株数約65本/m²の良好なアマモの繁茂が見られた。以降平成13年11月まで約5年間、冬季の波浪による減耗と春季から夏季の2～4本/m²程度の回復を繰り返している。

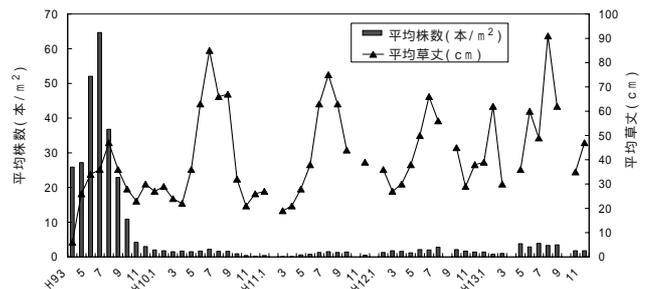


図4 平成8年度榊木地区のポリプロピレン製マットの平均株数・草丈の推移 (H9.1造成)

3) 考察

前年度と同じ造成方法であるが、平成7年度造成区では4年目にはアマモは消滅したが、平成8年度造成区では5年目現在も冬季の減耗と春季の回復を繰り返している。マット上に残ったアマモの状況は、造成地全体に一様に分布するのではなく、10～100株単位のパッチ状に分布する様を呈し

た。造成面積を35m²から115m²に広げたことと、アマモの維持年数が伸びたこととの明確な因果関係は不明であるが、造成区の辺部ではアマモは残存しておらずパッチ状に数箇所分布するアマモは全て造成地の中央よりである。造成地の辺部のマットは波の影響により洗掘を受けている。造成面積を広くすることで洗掘を受けにくい造成面積の割合が増えたことが一因と考えられる。

平成7年および8年度両試験とも、2年目以降残ったアマモは複数のマットにまたがるように分布しており、その地下茎はマットとマットの継ぎ目にできた段差やマット表面のうねり、あるいはマットを海底に固定するためのスパイクに添うように伸長し、それらをうまく利用して波の影響を避けているように観察された。

秋季からのアマモの減耗については、前年度の考察で述べたように当マットは播種袋を海底におさえ発芽を助けるためには有効であるが、地下茎の砂面変動に対する安定性を阻害しているものと考えられた。

5. 平成9年度造成試験

1) 目的と方法

平成7,8年度の造成試験結果により、マットの素材を地下茎が匍匐し始める5月頃までに分解消滅するものに改良すること、砂の移動を緩和させ地下茎の露出を防ぐために底質を改良することの2点について検討した。

平成9年度は、マットの素材を海底で自然に分解消滅する生分解性プラスチックおよび亀甲金網に改良した2種類のマットを用いて、平成10年1月に造成試験を試みた。造成面積は生分解性プラスチック製マットが45m²（マット45枚）、金網製マットが12m²（12枚）である。また、造成後の7～8月に波浪による砂の移動を緩和させるため、粒径の異なる複数種の小石を混ぜ合わせたものを、地下茎を覆うように敷設した。用いた小石は碎石パラス（10～15mm）、川砂（3～5mm）、玉砂利（20～30mm）の混合で、1マット（1m²）あたりの敷設量は碎石パラス20kg、川砂10kg、玉砂利20kgである。

2) 結果

マットの配置図を図2に、生分解性プラスチック製マットおよび金網製マットの造成後の平均株数と平均草丈の推移を図5および図6に示す。

生分解性プラスチック製マットおよび金網製マットとも、平成7,8年度造成試験と同じように、造成1年目の春季から夏季にかけては、平均株数で約45本/m²のアマモの良好な繁茂が見られ、秋季以降は前回と同じように秋季から冬季の減耗と春季から夏季の5～6本/m²の回復を繰り返している。残ったアマモの状態も前回までと同じようにパッチ状に分布する様を呈した。

また、マット上に敷設した小石の多くは、波浪により砂とともに造成地の岸側に移動し、砂の移動緩和の効果は得られなかった。

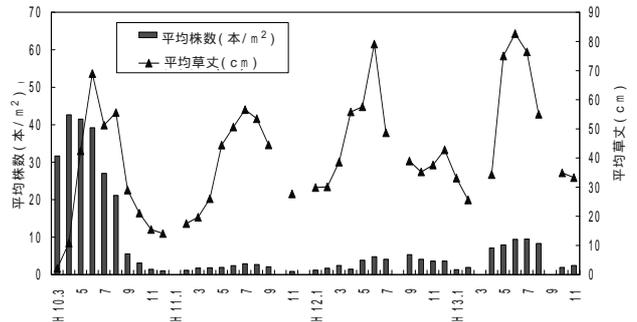


図5 平成9年度櫛木地区の生分解性プラスチック製マットの平均株数・草丈の推移（H10.1造成）

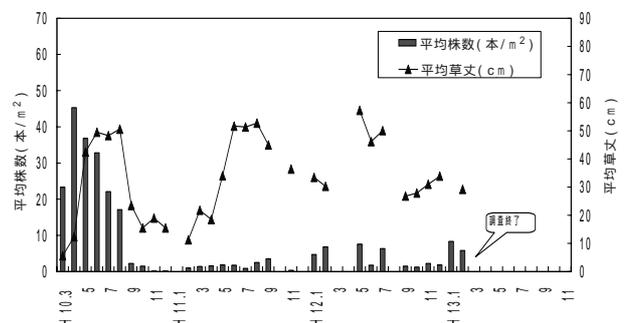


図6 平成9年度櫛木地区の金網製マットの平均株数・草丈の推移（H10.1造成）

3) 考察

造成1年目の5月頃までにマットが分解消滅し、地下茎がより地中に深く潜伏することを狙ったが、生分解性プラスチックがほぼ分解したのは約4年後、金網が腐食消滅したのは、約1年6ヶ月後であった。生分解性プラスチックおよび亀甲金網とも分解が遅く、冬季の残存株数は前回までと同程度で、砂面変動に対する地下茎の安定性に関して期待した効果は得られなかった。マットの素材について、さらに分解しやすい紙、わら、ガーゼなどを用いることが考えられた。

また、小石の敷設による砂の移動緩和については、小石はプラスチック製マットの上では波の力によりころがり易く、マットが分解消滅したあと敷設すべきであることが判った。

6. 平成10年度造成試験

目的)

前年度までの課題のもとに、マットの素材をより分解消滅しやすい「わら」および「ガーゼ」に改良した2種類のマットを製作して造成試験を実施した。また、造成地周辺に点在するパッチ状のアマモに小石を敷設し、波浪による

アマモの流失防止についてその効果を図った。

1) わら製マットとガーゼ製マットおよび小石の敷設

(1) 方法

わら製マット45枚（造成面積45m²）とガーゼ製マット27枚（造成面積27m²）を用いて水深5m帯に造成範囲を広げた。造成時期は平成11年1月である。

また、造成後1年目の8月に、波浪による砂の移動を緩和させるため、全マットに小石を敷設した。用いた小石は前年と同じものである。

なお、自県産のアマモ種子が不足していたため、岡山県から種子を譲り受け約9割を岡山県産の種子を用いて造成試験を実施した。徳島県産アマモは多年生であるが、岡山県産アマモは一年生である。播種量はこれまでと同じ1000粒/m²である。

(2) 結果

マットの配置図を図2に、わら製マットとガーゼ製マットの造成後の平均株数と平均草丈の推移を図7および図8に示す。

ガーゼ製マットの1年目6月の平均株数は40本/マットであったのに対し、わら製マットのそれは22本/マットで、造成後の発芽本数と繁茂期の株数に差が見られた。2年目以降は秋季からの減耗と春季からの約3本/m²までの回復の繰り返しであるが、前回までの試験に比べ春季に回復する株数が少なかった。

マットの分解消滅については、ガーゼは1年目の5月（約4ヶ月間）には完全に消滅したのに対し、わらは1年目の7月（約6ヶ月間）で分解消滅し、約2ヶ月間遅かった。

造成地に敷設した小石の移動については、若干の散らばりは見られるが、ほぼ敷設位置に留まり大きな移動はなかった。

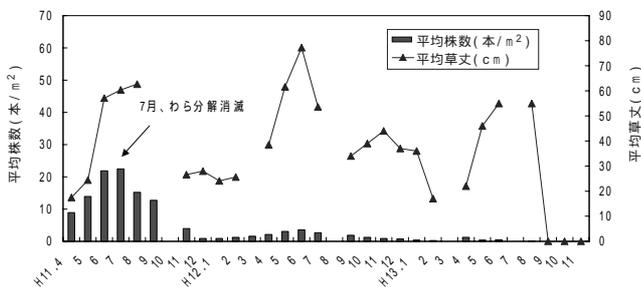


図7 平成10年度榊木地区のわら製マットの平均株数・草丈の推移（H11.1造成）

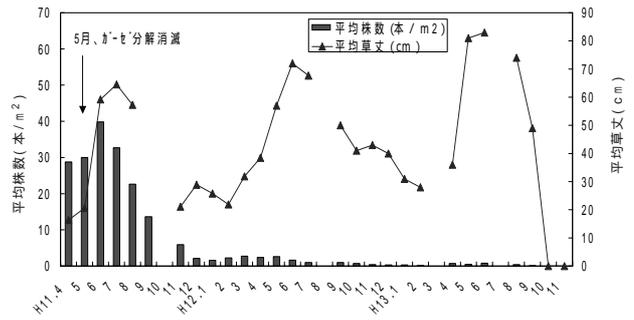


図8 平成10年度榊木地区のガーゼ製マットの平均株数・草丈の推移（H11.1造成）

(3) 考察

発芽本数の差については、わら製マットはわらの繊維がアマモの発芽を遮ったためと考えられた。また、マットの分解消滅に関しては、ガーゼはアマモの地下茎が成長し始める5月には完全に消滅した。造成1年目の発芽本数と分解消滅の両面で、ガーゼ製マットがわら製マットに比べ優れていた。

また、小石敷設によるアマモの砂面変動に対する安定性については、一年性の種子を用いたため、冬季の残存株数を指標とした効果を判定することはできなかったが、敷設した小石はマットが消滅したことにより、平成9年度試験の様にころがり移動することなく、ほぼ敷設位置で安定している。粒径の異なる複数種の小石を混ぜ合わせたもので底質を改良することは、小石の隙間に砂を滞留させ、波浪による砂の移動を緩和させる効果があることが判った。

2) 天然アマモと小石の敷設

(1) 方法

周辺にパッチ状に点在する7箇所天然アマモに小石を敷設し、その後の株数や草丈の推移をモニタリングした。用いた小石の種類および敷設量は前年度と同じである。小石の敷設時期は7～8月で、毎年同時期に新たな小石を追加した。また平成12年10月から比較のために小石を敷設しない2箇所の天然アマモのモニタリングをはじめた。

(2) 結果

モニタリングしている造成地周辺に点在する9箇所（No.1～9）の天然アマモの位置を図2に、それぞれの株数の推移を図9に示す。

平成13年11月までモニタリングを継続した結果、小石を敷設してきた7箇所のうち2箇所で約3年間、アマモが越年維持された。平成12年10月からモニタリングをはじめた小石を敷設しない2箇所のアマモも平成13年11月まで約1年間維持されている。

小石の移動については、若干の散らばりは見られるもののおおむね敷設位置に留まっている。

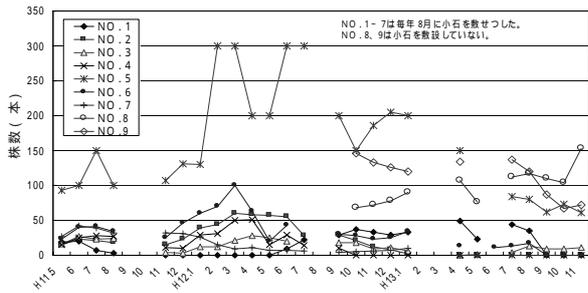


図9 周辺の天然アマモ9箇所の株数の推移

(3) 考察

海底の砂面上に敷設した粒径の異なる複数種の小石は、波の影響で移動することなく、小石の隙間に砂を滞留させ、砂の移動を緩和させる効果があると考えられた。しかし、これまでのモニタリング結果では、波浪によるアマモの流失防止についての効果は判定できない。

7. 平成11年度造成試験

目的)

自県産の多年生アマモの種子を用いて、分解消滅に関して優れていたガーゼ製マットと小石を敷設する手法で新たに造成試験を実施し、その効果を測った。造成試験地に櫛木浜より波浪の影響が小さい小松島市赤石地区と阿南市大湊地区を新たに追加した。

1) 鳴門市櫛木地区

(1) 方法

ガーゼ製マット45枚(造成面積45m²)を用いて水深5m帯に造成範囲を広げた。また、徳島県産の多年生アマモの種子を用い、造成1年目の8月には前回と同じ小石を敷設した。造成時期は平成12年1月で、播種量は前年度までと同じ1000粒/マット(1m²)ある。

(2) 結果

マットの配置図を図2に、造成後の平均株数と平均草丈の推移を図10に示す。1年目春季から夏季に良好なアマモの繁茂が見られ秋季から減耗したが、冬季の最低平均株数は6本/m²で前年度までの試験1~3本/m²に比べ多かった。また2年目の春季から夏季にかけて回復した平均株数も約11本/m²と前回までの2~6本/m²に比べ良好な結果が得られた。また、2年目に回復したアマモの分布状況は、前回までの造成試験のようにパッチ状に点々と分布するのではなく、造成地全体に一樣に分布していた。しかし、2年目の平成13年8~9月に徳島県の紀伊水道側を通過した大型の台風11号および15号により、櫛木浜を含め北灘沿岸は大荒れとなりほとんどのアマモは流失した。敷設した小石は台風通過後も大きな移動はなく敷設位置に留

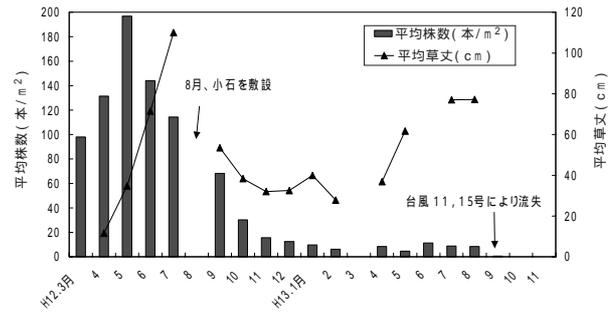


図10 平成11年度櫛木地区のガーゼ製マットの平均株数・草丈の推移(H12.1造成)

まっていた。

(3) 考察

約4ヶ月間で分解消滅するガーゼ製マットを用い、砂の移動を緩和させ地下茎を波浪に対して安定させるために粒径の異なる複数種の小石を混ぜ合わせたものを敷設する手法により、冬季の株数と2年目春季から回復した株数から、さらに2年目に回復したアマモが造成地全体に一樣に分布することから、その効果が得られたものと考えられた。

台風が徳島県の瀬戸内海側(北西側)を通過した場合、櫛木浜では主に南よりの風が吹き、海域を北に面した当海域は陸上からの風が主で波浪の影響は少ない。しかし、台風が紀伊水道側(南東側)を通過した場合、北よりの風が主になり櫛木浜沿岸の波は高くなる。今回の大型台風は2つとも紀伊水道側を通過し、また、通過速度が遅く停滞みであったため波高の高い状態が長く続いた。その波浪の程度は、北西の季節風による波高(最大有義波高1.8m)より大きく、当海域でアマモを越年維持させるための限界波高は季節風による波浪程度までと考えられた。

2) 小松島市和田島地区

(1) 方法

造成試験地とマットの配置図を図11に示す。試験海域は、北に突出しさらに西に巻き込むように張り出した和田の鼻に抱かれるような位置にあり、西に開けているが対岸からの吹走距離は短く北西の季節風にとまなう波浪の影響は受けにくい。

当試験地の海岸線は約700mあり、北側と南側で海底勾配や底質などが異なるため、図11に示すようにA, B, Cの3つの地点にわけて試験を実施した。3地点の海底の概要は下記のとおりである。

A地点

海底勾配は水深約3.5mまで緩やかであるが3.5mから急深になる。底質は貝殻や小石混じりの砂泥域である。天然アマモは水深約1.5~2mによく分布しているが、護岸直近の

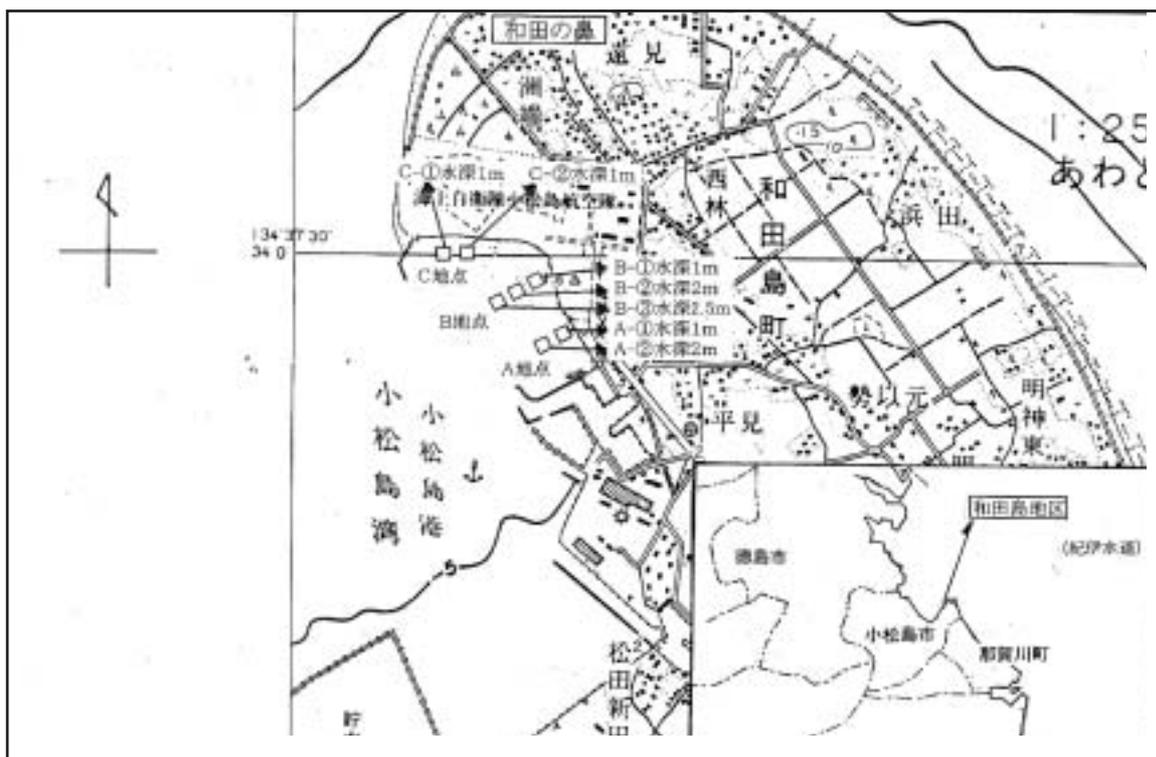


図11 小松島和田島地区アマモ場造成地

水深1m付近にはアマモは分布していない。分布する天然アマモの葉色は黄色がかっておりまた、葉鞘から葉が抜けやすく活力がないように観察された。底質に泥分が多いことから全体に波浪の影響は小さいと考えられるが、護岸直近の水深1m帯ではピッチは短いながら「砂れん」が見られることから沖からの波と護岸からの反射波が海底に影響を及ぼしアマモの分布を制限していると観察された。

B地点

海底勾配は水深約2mまで緩やかであるが2mから急深になる。底質は砂泥であるがA地区に比べ泥分は少ない。アマモは水深約1.5～2mに分布するが、水深2mの等深線が岸に迫りその分布帯の幅はA地点に比べ狭い。底質および海底勾配の状況からA地点より波浪の影響が大きいと観察された。

C地点

水深約1.5mから急深になり底質は砂である。アマモは水深約1.5～2mに分布するが、等深線がB地点よりさらに岸に迫り海底が急斜面であるため、その分布状況は海岸線に沿うように幅の狭い帯状に分布している。底質および海底勾配の状況から3地点のうち最も波浪の影響が大きいと観察された。

当試験海域でアマモの分布水深は約1.5～2mであり、それ以深では光量不足により、それ以浅では波の影響によりアマモは分布しないものと観察された。また、海底勾配の違いによりA地点からC地点へ向かうほど分布帯の幅が狭

くなる。

ガーゼ製マットを用いて、図11に示すようにA地点に2マット(A - ;水深1m、A - ;水深2m)、B地点に3マット(B - ;水深1m、B - ;水深2m、B - ;水深2.5m)、C地点に2マット(C - ;水深1m)を造成した。また、3地点それぞれの水面上と水深1mおよび水深2mの光量子を、ライカ社製水中光量子計を用いて計測した。播種量は1000粒/m²で、造成時期は平成12年3月である。

(2) 結果

3地点別のそれぞれのマットと近隣の天然アマモの平均株数および平均草丈の推移を図12～14に、3地点それぞれの水面と水深1mと水深2mとの相対光量(水面との光量子の比)の推移を図15および図16に示す。

A地点では、2枚のマットA - 、A - と4月の発芽は良好で、5月には草丈20cm程度の株が100本/m²以上確認されたが、7月以降は衰退傾向で10～12月には約3本/m²にまで減少した。近隣の天然アマモは維持されていた。B地点では、マットB - 、B - では4月の発芽から6月まで40本/m²前後の株が確認されたが、その後衰退傾向で10月には消失した。水深2.5mの最も深い位置に設置したマットB - では発芽も見られなかった。水深2m帯の天然アマモは維持されていた。

C地点ではマットC - では4～7月にかけて50本前後の株が確認されたが、その後衰退した。C - ではアマモの

発芽はほとんど見られなかった。水深1.5m帯の天然のアマモは周年を通じ繁茂していた。

水面と水深1mとの相対光量は3地点とも周年を通じおおむね15~30%、水深2mとの相対光量は3地点とも周年を通じおおむね5~20%の間で推移した。

(3) 考察

アマモが生育するために適した水面との相対光量は20%以上と考えられており、当海域の水深2mの相対光量5~20%はアマモにとって厳しい光量であると考えられた。

3地点とも水深1mおよび2mに設置した5枚のマットでは4月からの発芽と7月頃までの成長は良好であったがその後は全マットで衰退した。

水深1mに設置したマットのアマモの衰退については、光量不足ではなく、波浪の影響により流失したものと考えられた。

水深2mに設置したマットのアマモの衰退については光量不足が原因であり、5~20%の相対光量はアマモの成長および繁茂に厳しいものと考えられた。水深1.5~2mに分布する天然アマモも葉色が黄色を帯びているものが多かったことから、分布する天然アマモは光量の十分な過去に成長

し繁茂したものが衰退しない程度に現在まで維持されているものと考えられた。

3地区とも水深1m帯では波の影響が、水深2m以深では光量不足がアマモの分布の制限要因となっており、底質の違いはアマモの生育に影響していないと考えられた。

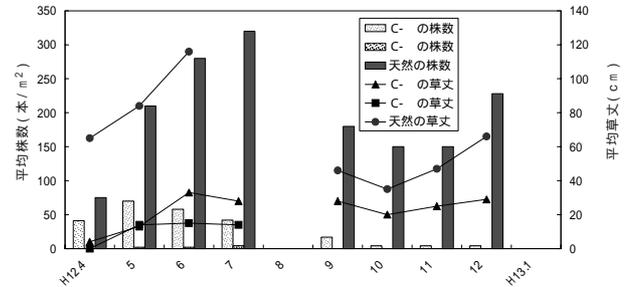


図14 平成11年度和田島地区C地点のガーゼ製マットの平均株数・草丈の推移 (H12.3造成)

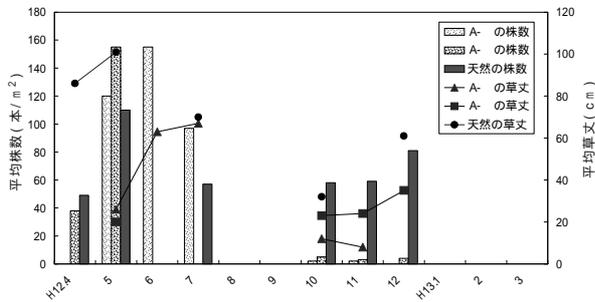


図12 平成11年度和田島地区A地点のガーゼ製マットの平均株数・草丈の推移 (H12.3造成)

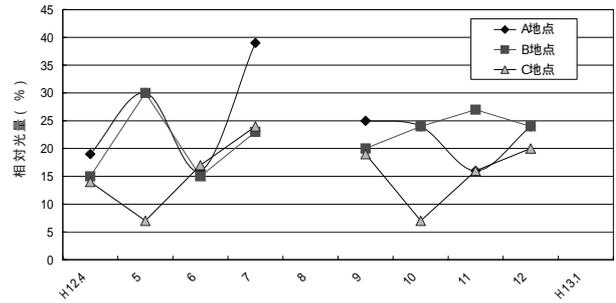


図15 和田島地区のA, B, C各地点の水面と水深1mとの相対光量

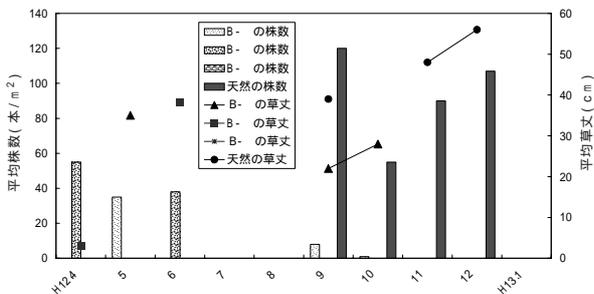


図13 平成11年度和田島地区B地点のガーゼ製マットの平均株数・草丈の推移 (H12.3造成)

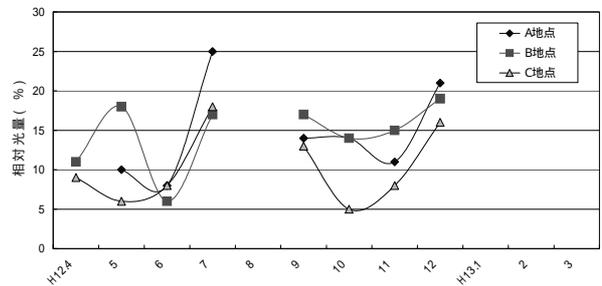


図16 和田島地区のA, B, C各地点の水面と水深2mの相対光量

3) 阿南市大湊地区

(1) 方法

阿南市大湊地区造成地とマットの配置図を図17に示す。試験海域は鵜渡島、長島に囲まれ、小松島市和田島地区よりさらに波浪の影響を受けにくい海域である。水深は最も深いところで3mまでで海底勾配はほとんど水平に近く、底質は泥分の多い砂泥である。護岸直近に「砂れん」は見られず、波浪が海底に及ぼす影響はほとんどないと観察された。大湊漁協組合長の談によると昔は一面のアマモ場であったらしいが、現在、海藻(草)はアオサがごくわずか点々と確認される程度である。

他地区と同じようにガーゼ製マットを用い、水深約1.0m帯にマット5枚(造成面積5m²)を図17に示すように配置した。また、水面と水深0.5mおよび海底約1.0mの光量子を計測した。造成時期は平成12年2月で、播種量は1000粒/m²である。

結果

造成マット5枚のアマモの平均株数および平均草丈の推移を図18に、水面と海底約1.0mおよび水深0.5mとの相対光量の推移を図19に示す。最も浅い位置に設置したマットと最も深い位置に設置したマットの水深差は約0.3mあるが、5枚のマットとも株数および草丈ともほぼ同程度の繁茂が見られた。平成12年4月に約80本/m²の発芽が確認されて以降、平成13年10月現在まで、平均株数で100本/m²前後、平均草丈で40~100cmの繁茂が維持されている。

また、平成12年7月にはマットからはみだして周辺に地下茎を広げている株が確認され、平成13年7月現在、5枚のマットともその繁茂面積を2倍程度、1m²から約2m²にそれぞれ広げている。

当海域の水面と水深0.5mおよび海底約1mとの相対光量(水面との光量の比)は、両水深とも造成直後の平成12年4~6月にかけて10~15%であったが、7月以降は水深0.5mはおおむね25~35%の範囲で、海底約1.0mではおおむね20~25%の範囲で推移した。

考察

造成から約一年半、平成13年10月現在までのところ良好なアマモの繁茂が維持され、さらにその繁茂面積を約2倍に拡大していることは、当試験海域が周年を通じ波穏やかであることと、水中の光量が十分であることの2点が考えられる。光量について、アマモの生育に必要な値20%以上から考察すると、造成直後の4月は約10%と低かったが6月から上昇し7月以降おおむね20%以上で推移したこと、また、海底から50cm上がった水深0.5m帯では7月以降25~35%で推移し、草丈が伸長することにより葉体の上部は必要十分な光量が得られたことが繁茂の一因と考えられた。

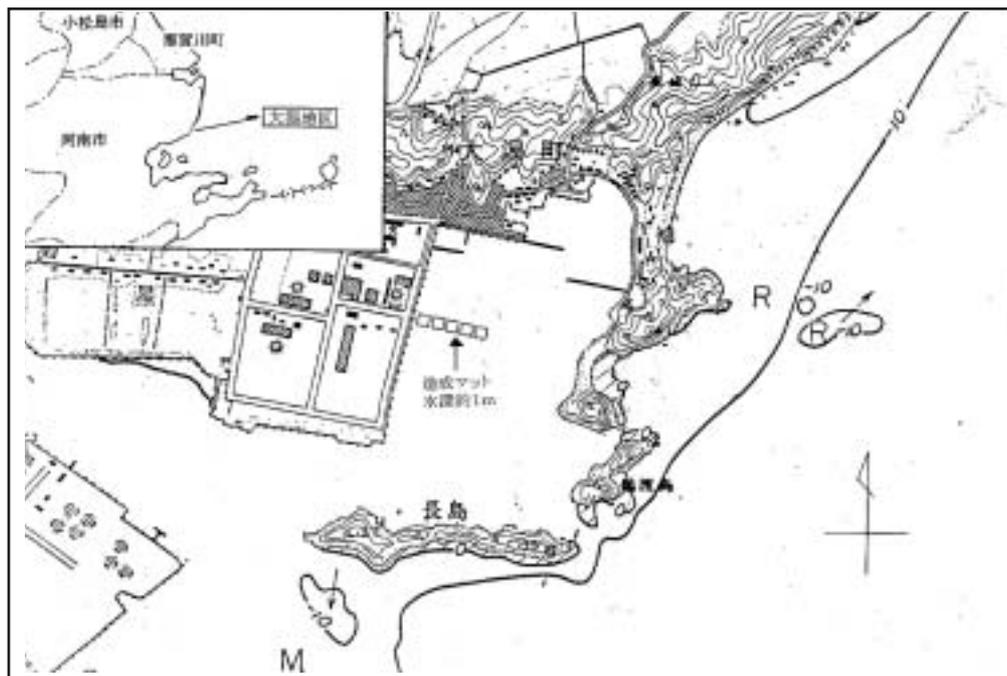


図17 阿南市大湊地区アマモ場造成地

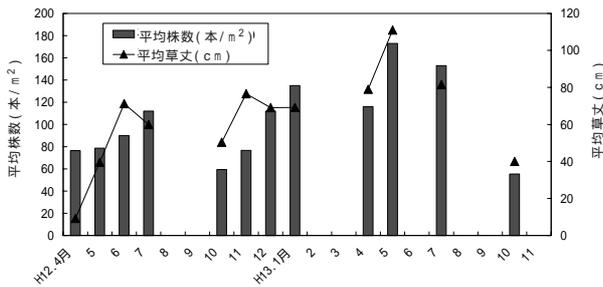


図18 平成11年度大湊地区のガーゼ製マットの平均株数・草丈の推移 (H12.2造成)

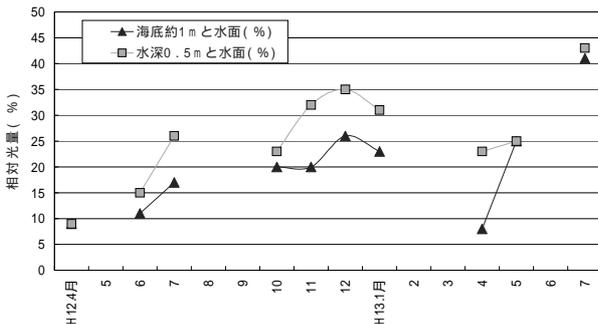


図19 大湊地区の水面と水深0.5mおよび海底約1.0mとの相対光量

8. まとめ

1) 鳴門市榑木地区

平成7年度から冬季の季節風による波浪の影響によりアマモ場の自生が困難な鳴門市榑木浜で、人工的にアマモ場を造成する技術開発を実施してきた。技術開発のポイントはアマモの発芽成長と成長したアマモを越年維持させるために波の影響による海底の砂の移動を緩和させ地下茎を安定性させることの2点である。造成直後の発芽と造成1年目の春季から夏季の成長に関しては、網目状ポリプロピレン繊維にうねりを施したマット（ポリプロピレン製マット）で播種袋を海底に押さえる手法により、株密度および草丈ともに成果が得られた。2点目の成長したアマモの維持に関しては、プラスチック製マットはマット上の砂の移動を緩和させることはできず、地下茎の波浪に対する安定性を阻害することが判ったことから、地下茎が匍匐し始める造成1年目の6月頃には分解消滅するマットの開発を進めた。マットの素材にガーゼを用いたもの（ガーゼ製マット）が分解消滅の点で最も優れていること、また、粒径の異なる複数種の小石を混ぜ合わせたもので底質を改良する手法により、砂の移動緩和と地下茎の安定性向上に成果が得られた。平成8年度造成試験のポリプロピレン製マットを用いた手法では北西の季節風による減耗期（冬季）の最低平均株数は約1本/m²、春季からの回復期の最高平均株数は約4本/m²に対し、平成11年度造成試験のガーゼ製マットと小石を用いた手法では減耗期の最低平均株数は約6本/m

²、回復期の最高平均株数は約11本/m²とその成果が得られた。

しかし、平成13年8～9月に当県の紀伊水道側を通過した2つの大型台風により、ガーゼ製マットと小石を用いた手法により残存していたアマモはほとんどが流失したのに対し、ポリプロピレン製マット上でパッチ状に残存していたアマモは、平成9年1月の造成か平成13年11月現在まで約5年間にわたり、2回の台風にも流されることなく株密度はわずかではあるがアマモが維持されている。ポリプロピレン製マット上にパッチ状に残ったアマモの地下茎は、マットとマットの段差やマット繊維のうねりなどに地下茎を添わせるように伸長させ、波の影響をうまくかわしていた。以下、当海域でのマットを用いた造成手法について考えられる改良点について記述する

と、ポリプロピレン製マットを用いる場合は前述の残存した地下茎の観察結果から、マット表面のうねり形状の改良が考えられる。一方向に山と谷が続くうねり形状からアマモの地下茎がどちらに倒れこんで伸長しても谷間に地下茎が入るように突起状の起伏に改良し、さらにその突起状起伏の高低差を5cm程度まで大きくすることで、波浪に対する地下茎の安定性が向上され、越年維持される株数が増えるものと考えられた。一方、ガーゼ製マットと小石を用いた場合は台風の波浪に備え、沖側に消波効果を持つ構造物が必要と考えられた。

2) 小松島市和田島地区および阿南市大湊地区

平成11年度に鳴門市榑木浜より季節風による波の影響が小さい小松島市和田島地区、さらに小さい阿南市大湊地区で造成試験を実施した。和田島地区は水深2m帯では光量不足により、また、水深1m帯では波の影響により、アマモを発芽成長させ維持させることは出来なかった。大湊地区では光量が不足しがちの時期が少あったものの波の影響はなく、平成13年11月現在まで約2年間にわたり高密度でアマモを維持でき、さらにその繁茂面積を2倍に広げた。

波の影響を受けにくい海域は、湾内や港内あるいは島や半島に囲まれた閉鎖的な海域になるため、造成には濁りの影響も考慮しなければならない。

平成4年度から12年度まで、種子の採取および保存方法からはじめ、比較的波の影響が強く海底の砂の移動が激しい海域での造成試験を中心に技術開発を進めてきた。発芽のためのマットや砂の移動緩和のための小石を用いた手法により、成果や知見が得られたことからアマモ場造成技術開発は平成12年度で終える。平成13年度からは付着基質の表面の構造にポイントをおいたガラモ場造成技術の開発を進めている。