

アマモ場造成試験-

團 昭紀

アマモ (*Zostera mdrind*) は、内湾の波の穏やかな地形に生息しているが、比較的開放的な地形でのアマモ場造成の可能性を検討するため本試験を行った。対象地である鳴門市北灘町櫛木浜は、北北西に面した地形であり、秋季から冬季にかけて季節風による波浪の影響を受ける場所である。しかし、波浪方向を遮る位置にある漁港防波堤内側には天然アマモ場が形成されており、波浪を防ぐことができればアマモ場ができる場所であると考えられた。このように、漁港とか離岸堤などの大規模構造物があればアマモ場を作ることができるが、藻場造成という目的上、もっと安価に造成できなければならないと考え、平成6年度から平成7年度にかけて漂砂制御ブロックと人工海藻を使ったアマモ場造成を行い、平成7年度から平成8年度にかけて人工海藻を海底に敷くアマモ場造成マットを使った試験を実施中である。今回は、平成6年度からの試験の結果と平成7年度からの実施中の結果を報告する。

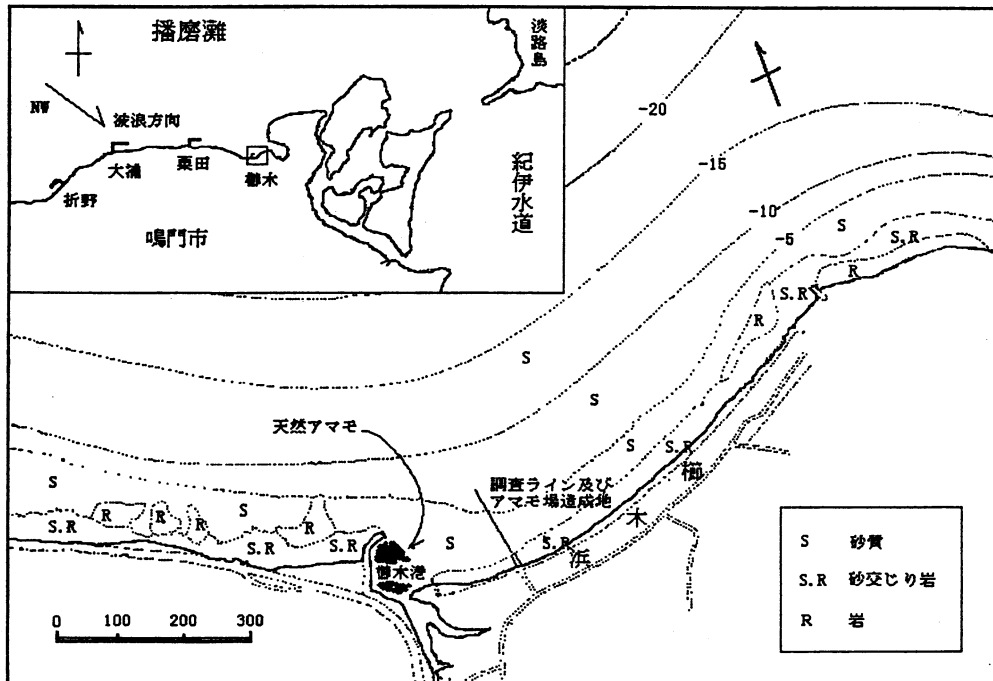


図1 鳴門市櫛木浜アマモ場造成地

1 漂砂制御ブロックと人工海藻を使ったアマモ場造成

高さ 20cm, 縦, 横 2m の底の空いた「田」の字の形をしたコンクリートブロックの上辺に, 直径 1mm のポリプロピレン繊維でヘチマ構造をした網状体(網の厚さは 2cm)の人工海藻を高さ 50cm になるように取り付けられた漂砂制御ブロック(以下, 「ブロック」という)を海底に設置し, ブロック内に砂を溜ることによりブロック内の砂面を安定させ, アマモを増殖させることにした。また, ブロック周辺も, ブロックの影響により局所的に静穏域が形成されることをねらいアマモを播種, または移植したので, 平成 7 年 4 月以降の結果を報告する。(ブロックの構造, 播種方法および設置場所等は平成 6 年度事業報告を参照。)

材料と方法

平成 6 年 10 月 24 日に, 図 1 の櫛木浜調査ライン上の水深 3m から 7m までの間 4 箇所ブロックを 2 基ずつ設置した。アマモの播種および移植は次の 3 種類の方法で行った。

1) 平成 7 年 12 月 9 日, 平成 8 年 1 月 18 日にブロック内, ブロック周辺および調査ライン上の基点(海岸線から沖に向かい 30m の地点)から St.5(同 160m)までの間に 10m ごとに播種袋を海底に埋め, 播種した。

2) 平成 7 年 12 月 9 日に St.2(海岸線から沖に向かい 60m の地点)の西に人工海藻 6m²ほ海底に敷き, その下に播種袋を入れた。なお, 人工海藻は土嚢で固定した。

3) 平成 7 年 4 月 24 日および 7 月 12 日に鳴門市北灘町折野にある, 沿整施設のクルマエビ中間育成地で農業用ジフィーポットを使い人工的に生産したアマモ株を, ブロック内, 周辺及び調査ライン上に移植した。

なお, 播種および移植後は月 1 回の割合で株数, 最大草丈を測定し, 水中カメラ, ビデオに映像を記録した。

結果と考察

ブロック内に播種したものは, ブロック内の砂面の変動が大きかったため, 種子のまま流出した場合が多かった。ブロックに取り付けた人工海藻およびブロックが逆にブロック内に乱流を起こす原因となり, ブロックの設置していない海底面よりかえって砂面変動が大きくなった。しかし, 1 月に播種したものは 9 月まで生育した場合もあった。ブロック周辺に播種したものは St.2 の岸側に播種した場合だけが発芽生育率 10%を越える値を示しただけで, 他の地点は 0~数%にすぎなかった。St.2 はブロック内外とも播種後の発芽生育率が比較的良く, この水深帯(4~5m)が比較的静穏であったと考えられた。また, ブロックのない調査ライン上に播種袋だけで播種した場合では, 岸から St.3(海岸線から沖に向かい 90m の地点, 水深 5~6m)まではアマモ種子が流出し, 発芽体は確認できなかった。St.3 より沖は 2~5%の発芽生長率であった。特に, St.4(水深 6~7m)から沖は発芽生長率が良かった。しかし, これらのライン上のアマモも夏季に向かい透明度の低下が原因と考えられたが, 株数が減少していった。平成 7 年 4 月にジフィーポットを使ったアマモ苗を移植したものは, 8 月までは良好に生育

したが、播種によるものと較べ成長は劣った。移植による方法は、アマモに少なからずダメージを与えるものと考えられた。また、7月に移植した人工生産アマモ株は葉長が50～80cmもあったが、その後の活着が悪かった。人工海藻を海底面に敷き、その下に播種袋を入れたものは、設置直後から人工海藻上に砂が溜まり、発芽成長率は3%になった。人工海藻上のアマモは夏季にかけ分枝しながら増殖し、葉長は70～110cmまでになった。

櫛木浜海岸は北北西に面しているため、冬季の季節風による波浪が強く、砂面が変動する時期は秋から冬にかけてである。春から夏にかけては波も穏やかで、ちょうどアマモの増殖の時期にも一致しており、どの方法においてもアマモは成長したが、9月以降になると砂面変動が大きくなり、アマモは急速に数を減らして行った。特に、移植によるアマモは根が充分張っておらず、ほとんどが10月までに消滅した。また、夏季の間に砂を溜めていたブロックも、冬季に向かい再びブロック内の砂が外へ吸い出され、その機能を果たさなかった。ブロック単体では効果が薄いと言われていたが、海底面へ背の高い構造物を置くことは、かえって砂面を不安定にした。

人工海藻を海底面に敷き、アマモ種子を播種した場合だけが平成7年冬季まで数を減らしながらも残ったが、これも人工海藻を押さえる土嚢が波浪によりずれ、人工海藻が浮き上がりアマモは脱落、流出した。今後、人工海藻の設置の方法について改良を加え、この方法によりアマモ場造成を進めるのが良いと思われた。

2 藻場造成マットを使ったアマモ場造成

人工海藻を取り付けたブロックは海底面の砂面変動を押さえることができず、人工海藻を海底面に敷いただけのものが砂面変動を押さえる効果があることがわかった。今回は、これに改良を加え、エキスパンドメタルと人工海藻を接着したマット状のもので強制的に砂面を安定させることにより、アマモ場を造成することができたので報告する。

材料と方法

藻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網状に加工したものにエキスパンドメタルを接着したもので、一辺1mの正方形で、重量23kgと31kgの2種類作成した。藻場造成マット110枚を、図1の造成地点の沖側から岸側に向かい、A、B、Cの順に図2に示した配置のとおり設置することとし、平成7年11月16日、12月13日、平成8年1月12日の3回にわけて播種を行いながら敷設した。A地点は岸から沖に向かい約60mの地点で、水深5～6m、C地点は同じく約40m、水深4～5mであった。播種方法は一辺30cmのガーゼ袋に川砂に腐葉土約3割を混ぜたものに播種密度が1,000粒/m²となるようにアマモ種子を入れたものを、藻場造成マットの下に敷き込んだ。

播種後の調査としては、水温をアレック電子(株)製MDS-Tメモリー水温計を使いA地点付近の海底に沈設してあるブロックに固定し、20分間隔で記録した。また、月1回の定期調査として、水中光量子をライカ社製球形水中光量子計を使い、A地点付近で船上から測定した。アマモ株数およびアマモ草丈の調査はスキューバ潜水により、月1回の割合で各地点でマット1枚ごとにアマモ株数を数え、草丈は各設

置月別に各地点ごとに 10 個体の草丈を記録した。また,水中カメラ,ビデオによりマットおよびアマモの記録を行った。

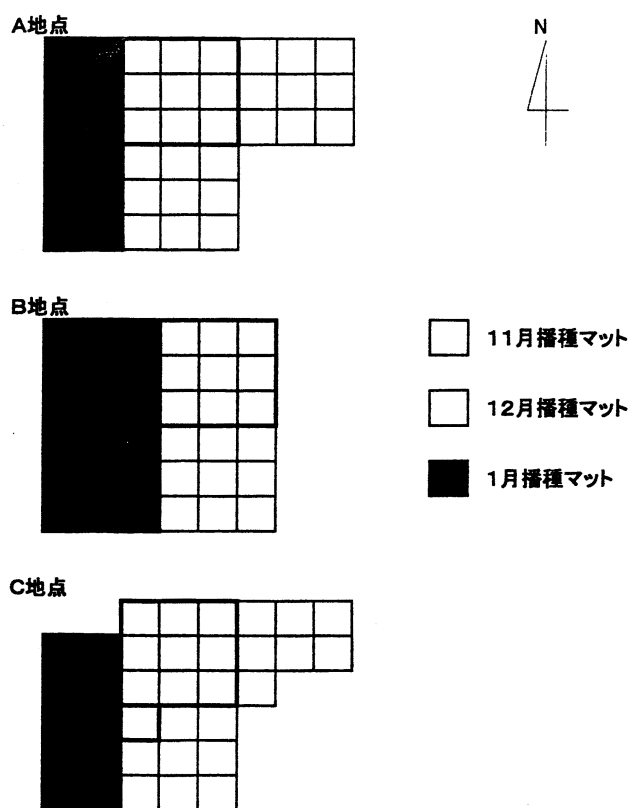


図2 藻場造成マットの播種月別配置図

結果と考察

播種月別の地点別累積発芽本数を図3から図5に示した。最も岸寄りのC地点での発芽が少ないのは,12月末に波浪により藻場造成マットの端が洗掘をうけて,マット自体が動いてしまったことが大きな原因であるが,藻場造成マットが動かなかった1月播種の場合でも,3月の調査時点で 1m^2 当たりの発芽本数はA,B地点で29.4~40.8本であるのに対し,C地点では0.61本と明らかに少なかった。播種月別により,発芽本数を比較してみると,どの地点においても1月播種が明らかに多かったが,11月,12月播種では差異は認められなかった。図6に平成8年3月18日現在のアマモ生育密度を示した。生育密度の高い部分はA,B地点とも西側であり,これは1月に播種設置した部分が西側に連結したためであったと考えられた。また,藻場造成マット上への砂の溜まり具合は東側より西側が多い傾向があったため,波浪方向は真北ではなく,やや東側に向いていると推測された。藻場造成マット郡の西側に砂が溜まる傾向があったということは,この部分が比較的静穏であったと考えられ,このことがアマモの発芽にとって好適であったと推測された。図7から図9に播種月別の地点別平均葉長を示した。播種月が早いほど葉長が長くなる傾向があるが,調査回時が後になるにつれ,その差は小さくなった。地点別に葉長をみると,B地点が,ほぼ,どの調査時においても長く,次にA地点,最も短いのはC地点で

あった。アマモの葉長は生育好適深度の範囲に生育しているものが最も長く、生育深度がこれよりも浅く、深くなると葉長は短くなってしまふといわれており、B 地点が生育好適深度であったと言える。図 10 にアマモ場造成地の水温変動を示した。11 月播種時には 13 であったが、12 月播種時には 10 となり、1 月挿種時には 8 となっていた。アマモの種子は 5 ~ 30 の範囲で発芽し、最適温度は 10 ~ 15 で、その後の成長には 12 ~ 18 が最適とされている。このことから、11 月、12 月播種では発芽には好適な水温であったが、その後の生育には条件が悪かったと考えられた。また、1 月播種では、2 月上旬から 3 月上旬まで 6 台の水温であり発芽には厳しい水温であったが、3 月中旬以降に水温が上昇に転じたため、3 月末の調査時から急激な発芽がみられたと推測された。光はアマモの成長や生育深度の下限を制限する重要な環境要因であるが、水面との相対光量が 20% 以下になるとアマモは生育できないとされており、本試験地の A 地点での測定結果では 20 ~ 35% の範囲にあり、制限要因とはなっていないと判断された。

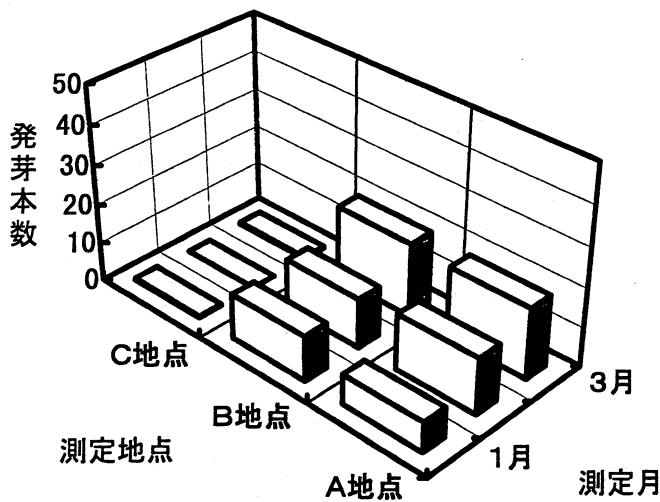


図 3 11 月播種の地点別発芽本数変動

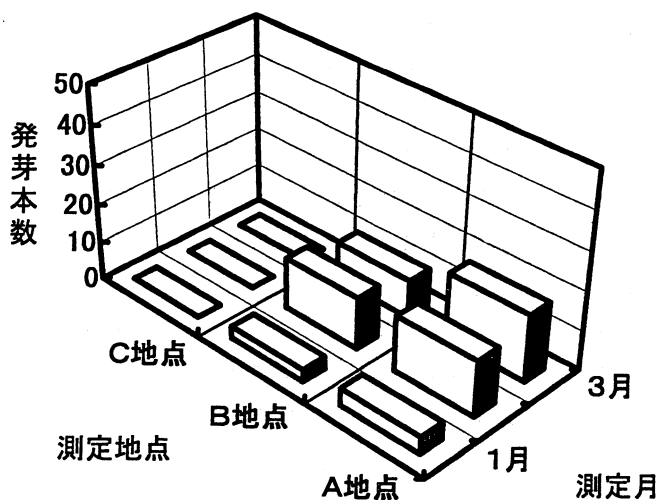


図 4 12 月播種の地点別発芽本数変動

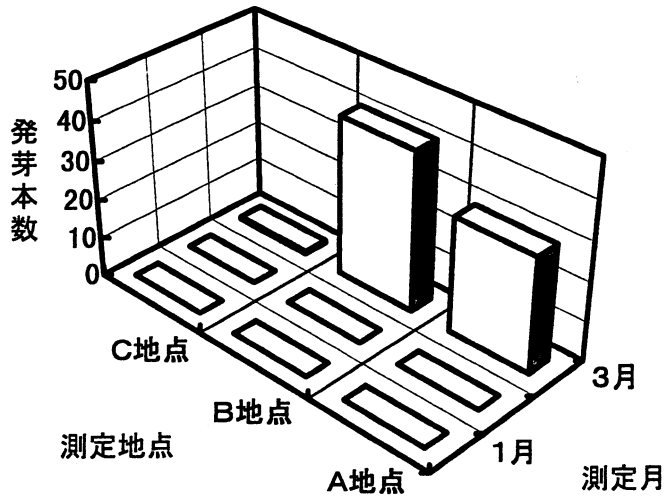


図5 1月播種の地点別発芽本数変動

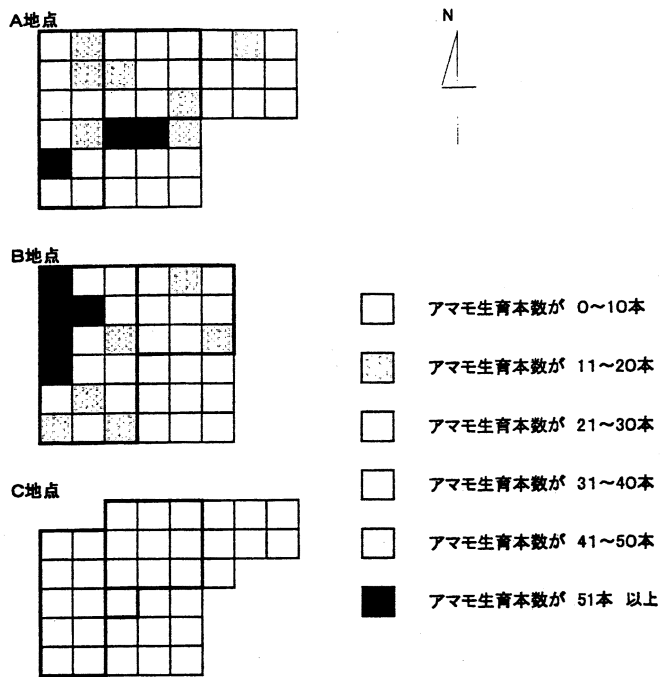


図6 平成8年3月18日現在の地点別アマモ生育密度(1m²)

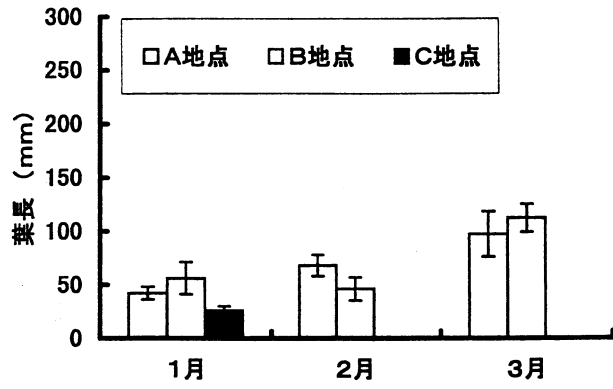


図7 11月播種の地点別平均葉長変動

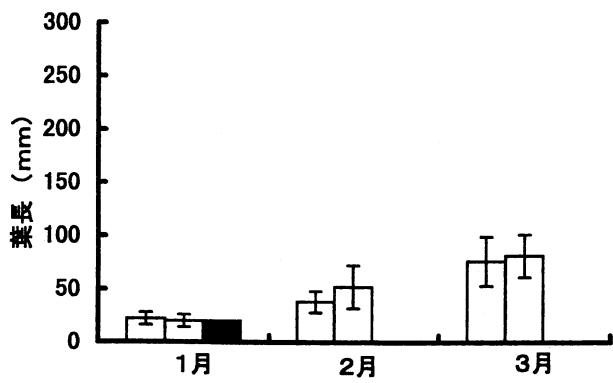


図8 12月播種の地点別平均葉長変動

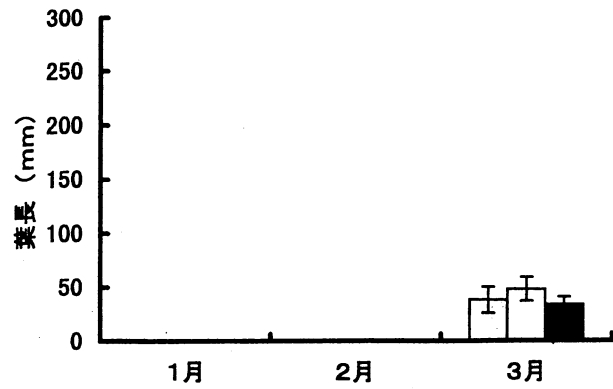


図9 12月播種の地点別平均葉長変動



図 10 藻場造地(櫛木浜)における水温変動

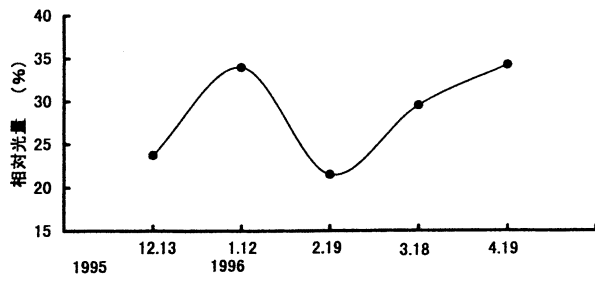


図 11 藻場造地(櫛木浜)における相対光量変動

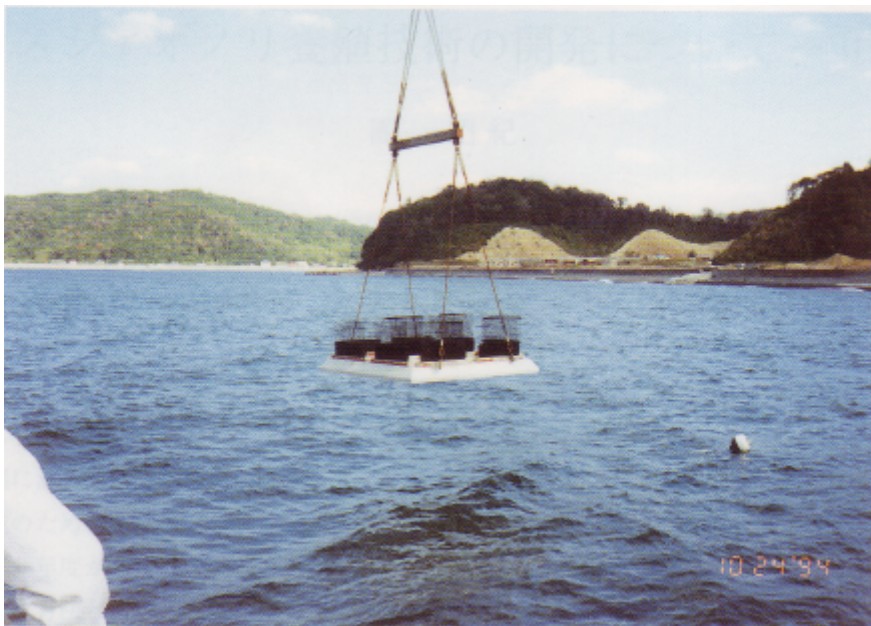


図 12 漂砂制御ブロック(平成 6 年 10 月設置)

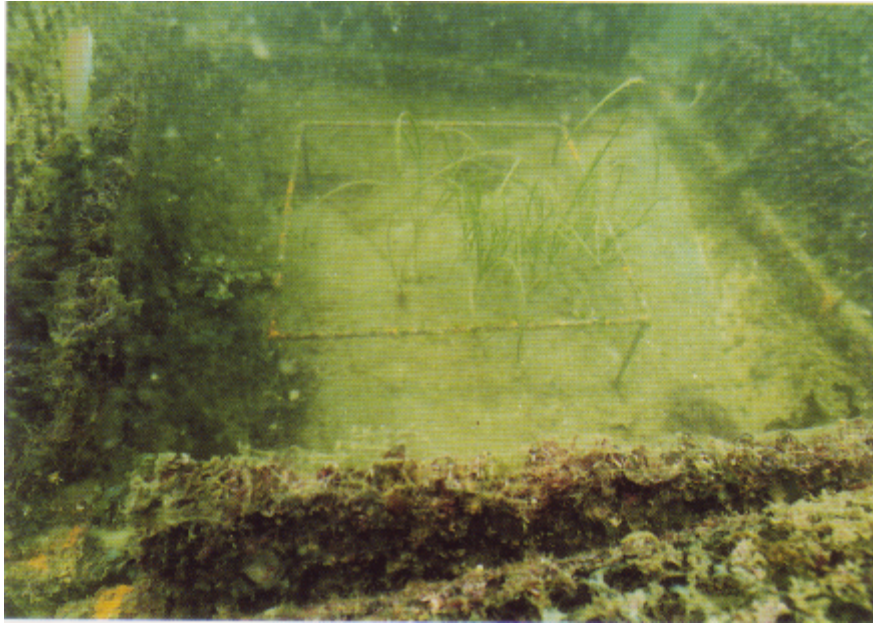


図 13 漂砂制御ブロック内のアマモ(平成 7 年 7 月)