

播種・株植が不要なアマモ移植方法の現地実験

上野 成三*・高山百合子**・前川 行幸***・原条 誠也****

従来のアマモ移植は多大な労力を要する播種法や株植法により実施されているのに対して、播種・株植が不要な新しいアマモ移植手法を提案する。本手法は、天然のアマモ場に敷設したマット上にアマモ種子を自然発芽・定着させ、このマットを本移植地へ移設するものである。本手法の実証実験として、英虞湾立神浦でマットの敷設実験と移設実験を実施した。マット敷設実験ではマット上に 1000 本/m² 以上の高密度でアマモが定着し、天然アマモ場からの種子の自然落下によるアマモマットの形成が実証できた。一方、マット移設実験では天然アマモ場に比べて移設先でのアマモの生長が鈍化した。これはマット移設時の根の損傷が原因と考えられ、今後の課題となった。

1. はじめに

近年、アマモの移植事例が増大する中、その移植方法は播種法と株植法が主として用いられている (Phillips, 1980; 港湾空間高度化センター, 1998; 國ら, 1998; Fonseca ら, 1998; Morita, 2000; 前川, 2002)。播種法は既存のアマモ場から種子を採取し移植地に播種するもので、直接海に撒く直播法、直播法の低い発芽・定着率を改良した方法として、粘土に種子を混入したコロイダルシリカ法、土壌やマットに種子、土、栄養分などを混入した土壌法、マット法などが実施されている。アマモ種子の採取は主として手作業によっており多大な労力を要するものである。一方、株植法は、既存のアマモ場から株ごとアマモを採取し移植するもので、土なし法と土付き法に大別される。土なし法では、アマモ株を田植えのように移植する田植法、竹串、鉄棒、粘土などに固定して移植する固定法などがある。土付き法では、土ごと採取したアマモを移植するプラグ法 (ポット法)、マット状に株と土を採取し移植するマット法 (芝生法) などが実施されている。一般に、株植法は播種法に比べて定着率が優れているものの、移植が主として潜水作業によるため作業効率が悪い。また、近年、アマモ移植専用のバケット機構を有した重機の開発も行われているものの、大規模な株採取が既存の天然アマモ場にダメージを与えるなどの懸念が生じている。

本研究では、多大な労力を要する播種・株植作業を全く行わないでアマモ移植を行う方法を考案し、現地海域での実証実験を実施した。本移植法の概要を述べる (図-1 参照)。まず、天然のアマモ場にマットを敷設する。このマット上に落下した種子が自然発芽・生長することによりアマモが定着したマット (アマモマット) が自然に形成される。最後に、このアマモマットを本移植地に移

設しアマモ移植を完了する。本移植法は、移植作業がマットの敷設と移設のみで効率的な移植が可能であり、かつ、既存のアマモ場破壊の懸念も無いことから、従来の移植法の問題点を解決したものと言える。

2. 現地実験の方法

現地実験は、天然のアマモ場周辺にマットを敷設し、マット上に落下する種子が自然発芽・生長してアマモが定着したマットを形成させる実験 (以下、マット敷設実験と呼ぶ) と、このアマモマットを別海域へ移設した後に本移植地先でのアマモの定着状況を調べる実験 (以下、マット移設実験と呼ぶ) の 2 つで構成される。

現地実験の位置を図-2 に示す。実験場所は英虞湾の枝湾の一つである立神浦である。マット敷設実験は立神浦の湾奥部 (水深約 5 m) に 4 種類のマットを敷設して実施した。この海域では近年、1 年生のアマモ群落が増大しており、アマモ種子の生産が活発な場所となっている (前川, 2002)。マット移設実験は、立神浦の湾口付近の入り江 (水深約 3 m) で実施した。この海域では多年生のアマモが粗生している。移設実験でのアマモマットは天然のアマモが繁茂している場所の近傍に設置した。

マット敷設実験、および、移設実験の条件を表-1 に示す。敷設実験で使用したマットは 4 種類で、ヤシ繊維製で厚さが 2, 5, 10 mm の 3 種類、および、ジュートマット 1 種類を用いた。なお、厚さ 2 mm のヤシマットにはアマモ種子をマット上に保持しやすいようにヤシ繊維のネットを重合した。1 m×1 m の大きさのマットを各ケース 3 枚、計 12 枚製作し、図-3 に示す配置で現地海底に敷設した。マットの一例として厚さ 5 mm のヤシ繊維製マットの写真を写真-1 に示す。マットの敷設時期は 2002 年 10 月である。この時期はアマモ種子の放出が完了した後であり、種子の自然落下を期待するにはマットの敷設時期が遅すぎる条件ではあるものの、後述するように、マット上に高密度のアマモの定着が確認された。敷設実験によりアマモが定着したマットを 2003 年 2 月に本移植地の基盤上へ移設した。移設実験のマットと移

* 正会員 工修 大成建設(株)技術センター土木技術研究所 主任研究員
** 正会員 大成建設(株)技術センター土木技術研究所 研究員
*** 理博 三重大学教授 生物資源学部
**** 英虞湾再生コンソーシアム 幹事長

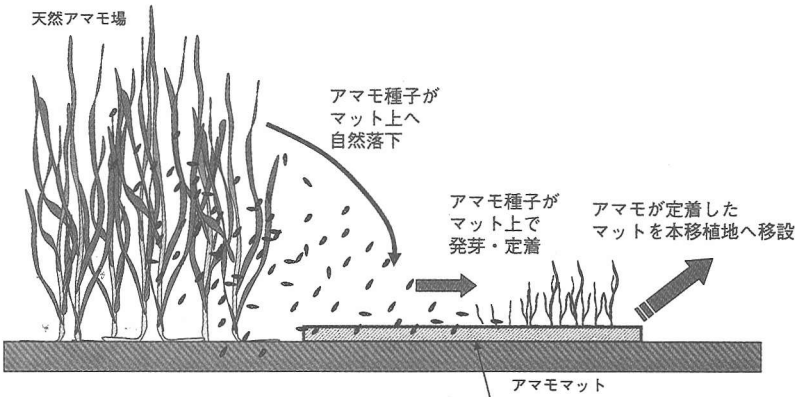


図-1 播種・株植が不要なアマモ移植方法の概念図

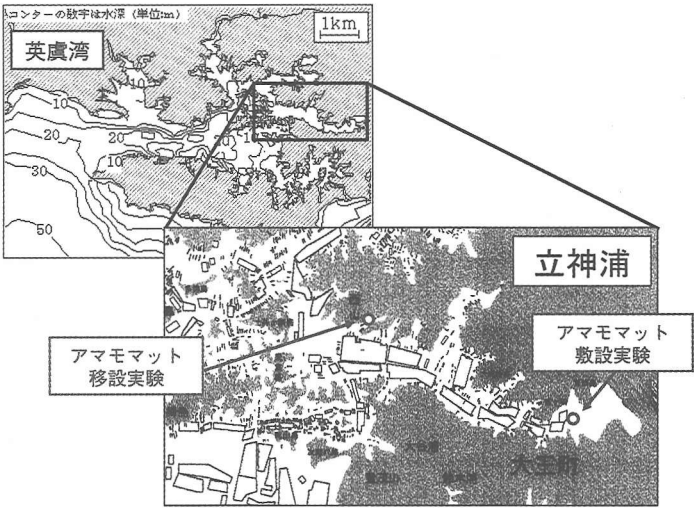


図-2 アマモ移植実験の条件一覧

表-1 アマモ移植実験の条件一覧

実験種別	項目	内容
敷設実験	場所	英虞湾立神浦湾奥部
	期間	2002年10月マット敷設, 2003年2月マット回収
	マット種別	4種類マット (1 m×1 m) を各3枚, 計12枚使用 マット1: ヤシ繊維製厚10 mm マット2: ヤシ繊維製厚5 mm マット3: ヤシ繊維製厚2 mm×ヤシ繊維製ネット マット4: ジュート製マット
	観測項目	密度, 草丈, 被度
	場所	英虞湾立神浦の湾口付近の入り江
移設実験	期間	2003年2月マット敷設, 実験継続中.
	基盤種別	3種類の基盤上にアマモマット4枚づつ移設. 基盤1: アコヤ貝殻ネット 基盤2: アコヤ貝殻直播 基盤3: 現地盤
	観測項目	密度, 草丈, 被度
		対照データとして, 敷設実験地での天然アマモ場も観測.

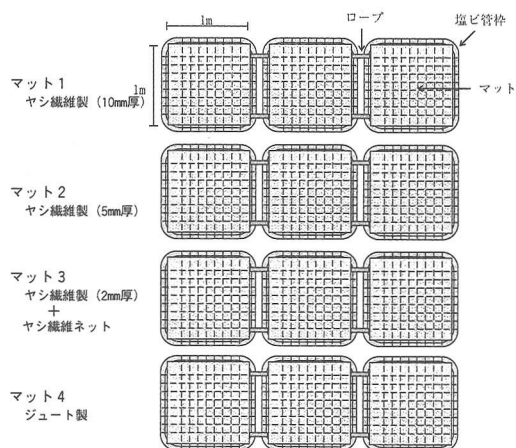


図-3 敷設実験におけるマットの平面配置

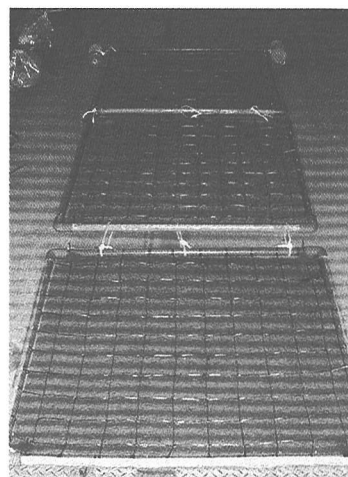


写真-1 アマモ移植マット (敷設前)

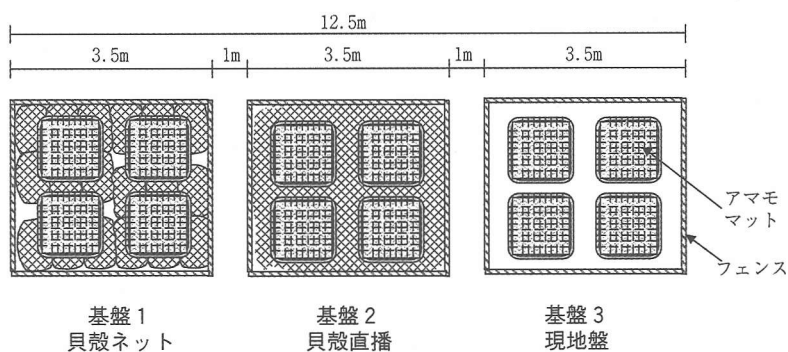


図-4 移設実験におけるマットと基盤の平面配置

植基盤の平面配置を図-4に示す。移設先の基盤は3.5m×3.5mの大きさとし、アコヤガイの貝殻をネットに詰めたもの、貝殻を直播したもの、基盤なしで現地盤に移植したものの3種類を用いた。各基盤上にはマット敷設実験によりアマモが定着した材質の異なる4つのマットを設置した。なお、貝殻を用いた移植基盤は三重大学で開発されたもので、浮泥堆積による根腐れの防止効果が確認されている(前川, 2002, 2003)。

マット敷設実験、移設実験におけるアマモ定着状況のモニタリングとして、アマモの株密度、平均草丈、被度を1ヶ月から2ヶ月毎に計測した。

3. 現地実験の結果

(1) マット敷設実験の結果

敷設実験開始後約4ヶ月(2002年2月)におけるマット上のアマモ定着状況を写真-2に示す。マット上にアマモが高密度に密生しており、播種や株植を行わずにアマモマットが形成されることが分かる。

マット敷設後のアマモ密度と草丈の時間変化を図-5に示す。マット敷設後からアマモ密度、草丈とも順調に増加し、マットの種類による差はほとんど認められなかった。また、マットの敷設時期が10月とアマモの種子放出時期よりかなり遅い時期にも関わらず、高密度のアマモが定着した。この理由として、マット表面に厚さ1cm程度の浮泥が堆積しており、海底の浮泥の巻き上げと再堆積に伴い、浮泥と共にアマモ種子がマット上に堆積して発芽したものと考えられる。

以上より、天然のアマモ場の周辺に単にマットを敷設するだけでアマモが密生したマットが形成できることが実証できた。ただし、今回の敷設実験では、マットの移設時期が遅くアマモの根がマットの下面に10~20cm程度発達していたため(写真-2(b)参照)、マット移設時に根を損傷させてしまった。そのため、後述するように、マット移設後のアマモの生長が著しく阻害される結果となった。

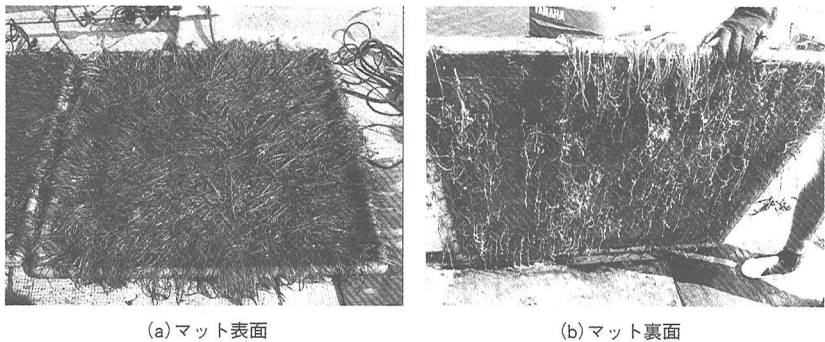


写真-2 マット敷設実験におけるアマモの定着状況

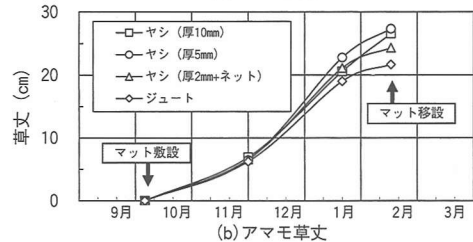
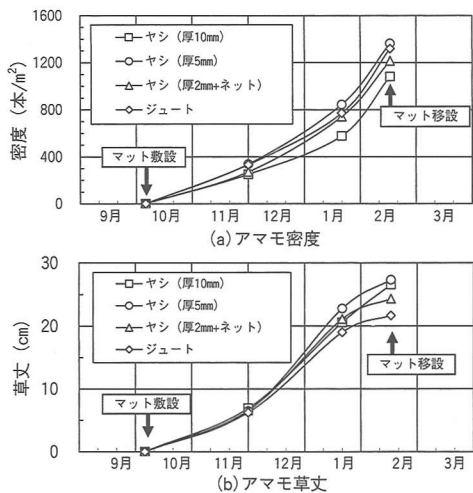


図-5 マット敷設実験におけるアマモの密度と草丈の経時変化

(2) マット移設実験の結果

マット移設後のアマモの密度、草丈、被度の時間変化を図-6に示す。同図には、マット敷設地の天然アマモ場のデータも併せて示した。なお、4種類のアマモマットに対するアマモ生長の差はほとんど生じなかったので、図-6では、各マットの平均値を各基盤毎に示した。天然のアマモ場は密度、草丈、被度も増大し、草丈は2月で25 cm程度のものが5月では120 cm程度と大きく生長した。これに対して、移設実験における各基盤上のアマモは、草丈がやや増大したものの、密度、被度が明らかに低下した。また、各基盤によるアマモ生長の差はほとんど見られなかった。潜水観察により移設後のアマモ状態を見ると、アマモが黄褐色に変色していること、根が基盤上へ十分に活着していないことが確認された。これより、移設後のアマモは根からの栄養吸収が低下して生長が阻害されている状態にあると考えられる。この原因

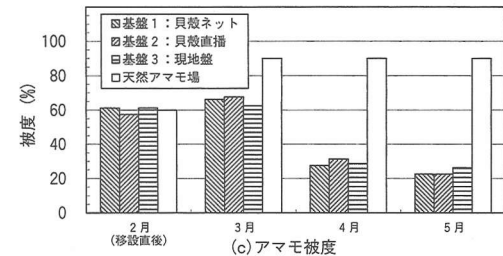
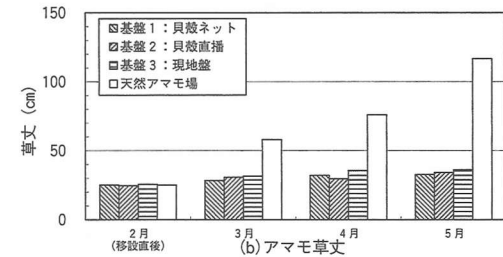
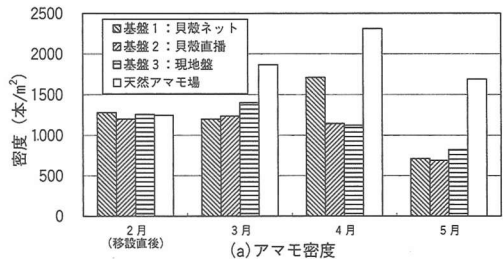


図-6 マット敷設実験におけるアマモの密度、草丈、被度の経時変化

として、今回の実験ではマット移設時にアマモの根がマット下面の10~20 cm程度伸びて海底に到達しており、マットを海底から持ち上げる際にアマモの根に損傷を与えたためと考えられる。今後の課題として、マットの移設時期をアマモの根が海底に深く到達する前に設定することが上げられる。

4. 結 論

本研究の主要な結論を以下に示す。

- ①従来、多大な労力を要していた播種・株植が不要な新しいアマモ移植方法を提案した。本手法は、天然のアマモ場にマットを敷設し、その上に落下した種子が自然発芽・生長することによりアマモマットを形成させ、このマットを移植地に移設しアマモ移植を行うものである。
- ②マット敷設実験より、天然のアマモ場にマットを敷設するだけで、高密度のアマモが定着したマットを形成できることが実証できた。
- ③マット移設実験では、アマモマットの移設後におけるアマモの生長が著しく阻害される結果となった。この原因として、マット移設時にアマモの根を損傷したことが主要因として上げられた。今後の改良点として、マットの移設時期を根が海底深く発達する前に早める必要性が明らかになった。

謝辞：本研究は三重大学・大成建設の共同研究、および、三重県地域結集型共同研究事業の一部で実施された。

また、現地実験に当たり、英虞湾再生コンソーシアム、立神真珠研究会、立神漁業協同組合、阿児町役場、芙蓉海洋開発㈱から多大な協力を得た。ここに謝意を表す。

参 考 文 献

- 港湾空間高度化センター港湾・海域環境研究所 (1998): 港湾構造物と海藻草類の共生マニュアル, 98 p.
- 國昭紀・和泉安洋・森啓介・広澤晃・寺脇利信 (1998): 底質安定化マットの播種によるアマモの繁茂, 水産工学, Vol. 35, No. 1, pp. 37-42.
- 前川行幸 (2002): アマモ場再生実験—アマモ場再生の重要性—, 第2回英虞湾の再生を考えるシンポジウム講演集, pp. 11-15.
- 前川行幸 (2003): アマモ場再生実験—英虞湾に適したアマモ移植—, 第3回英虞湾の再生を考えるシンポジウム講演集, pp. 16-19.
- Fonseca, M. S., W. J. Kenworthy and G. W. Thayer (1998): Guideline for the conservation and restoration of seagrasses in the United States and adjacent water, NOAA's coastal ocean program, Decision analysis series No. 12, National Oceanic and Atmospheric Administration, 222 p.
- Morita, K (2000): Restoration of eelgrass, Environmental Sciences, pp. 1-7.
- Phillips, R. C. (1980): Planting guideline for seagrasses, Coastal engineering technical aid, No. 80-2, Coastal engineering research center, U.S. army corps of engineers, 27 p.