

離れ島状に形成されたアマモ場の消長と 波浪環境

VICSSITUDES OF EELGRASS BED FORMED LIKE REMOTE ISLAND AND WAVE ENVIRONMENT

森口朗彦¹・高木儀昌²・寺脇利信³

MORIGUCHI Akihiko, TAKAGI Norimasa, TERAWAKI Toshinobu

1 正会員 工修 (独)水産総合研究センター 水産工学研究所

2 正会員 工博 (独)水産総合研究センター 水産工学研究所

(〒314-0421 茨城県鹿島郡波崎町海老台)

3 環科博 (独)水産総合研究センター 瀬戸内海区水産研究所

(〒739-0452 広島県佐伯郡大野町丸石 2-17-5)

In open coastal sea area in which turbulence by ocean waves constitutes severe conditions for growth of eelgrass, eelgrass grows densely and maintains its own vegetation by stabilizing the sandy substrate. The larger the scale of vegetation, the more effective is this function, but on the other hand, in forming eelgrass beds, it is more effective to allow eelgrass to form in small patchy beds interspersed with bare areas as much as possible. In order to obtain the basic data for formulating this kind of efficient eelgrass bed formation plan, the authors are conducting field observation surveys. The target site is an extremely small-scale eelgrass bed formed like a remote island in the sea, and the prosperity and decay of the eelgrass bed has been observed and surveyed several times a year for the last three years and nearly every month in 2003. In addition, a wave environment that exerts a great influence over the prosperity and decay of eelgrass was observed at that spot.

Key Words: Vicssitudes of Eelgrass bed, Wave environment, Field observation

1. はじめに

著者らは、一般的には静穏と考えられている瀬戸内海において、波浪による攪乱がアマモの生育に厳しい条件となる、四国北岸で比較的開放性の立地環境下での、アマモ場造成手法の開発に取り組んでいる¹⁾²⁾。瀬戸内海において、比較的、波浪の影響を受ける海域での天然アマモは、土壌中に点在する礫・貝殻等の集積物を核として根付き³⁾、自らが密生することにより底質を安定化させ、群落を維持しているものと考えている⁴⁾。これらの知見より、アマモ場造成を行うに際し、規模の小さい群落を散在させた方法は、対象海域の環境の多様性という観点からも有効であると考えられる。小規模な群落を散在させる方式のアマモ場造成計画を策定する上では、アマモ群落の維持・拡大が可能な最小の規模、およびその消長の要因を把握し、実現に向けて対象海域で制御すべき環境因子を明らかにする必要がある。

本研究では、著者らが行った天然アマモ場での現地観測結果から、アマモ場の消長と波浪条件との関連について検討し、小規模アマモ群落散在方式に基づく造成計画の策定手法の確立に資することを目的とする。

2. 方法

(1) 調査対象

調査対象とした山口県大島郡東和町逗子ヶ浜地先海域は、山口県南東部、周防大島の東端に位置する(図-1)。海岸は北北西方向に開いており、広島湾を挟んで対岸が厳島神社のある宮島である。この間の吹送距離は約40kmで、内海にしては比較的に長い。

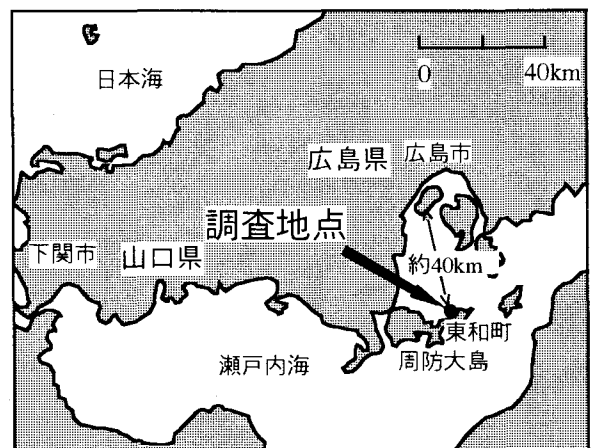


図-1 調査地点位置図

沖合 3 ～ 5km には柱島、浮島等が散在するが、主方向から± 12.5° の範囲に遮蔽物はない（図-2）。

調査対象とした対象としたアマモ場は、逗子ヶ浜と呼ばれる長さ約 600m の砂浜海岸の西端部地先の水深約 5 ～ 8m の範囲に、汀線方向 40m × 岸沖方向 20m 程度の大きさの群落を形成している。

(2) 調査内容

スキューバ潜水により、対象のアマモ場の中心を横切り、かつ、汀線方向にほぼ平行な測線を設け、

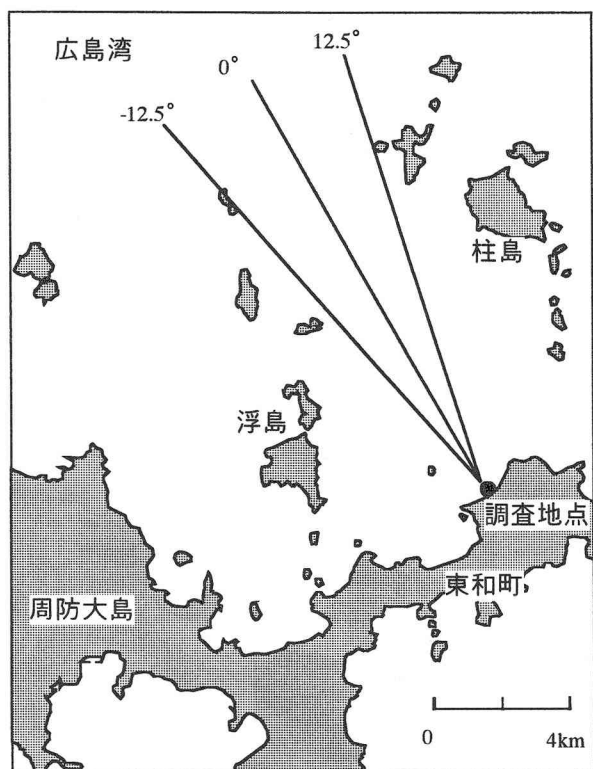


図-2 調査地点地形図

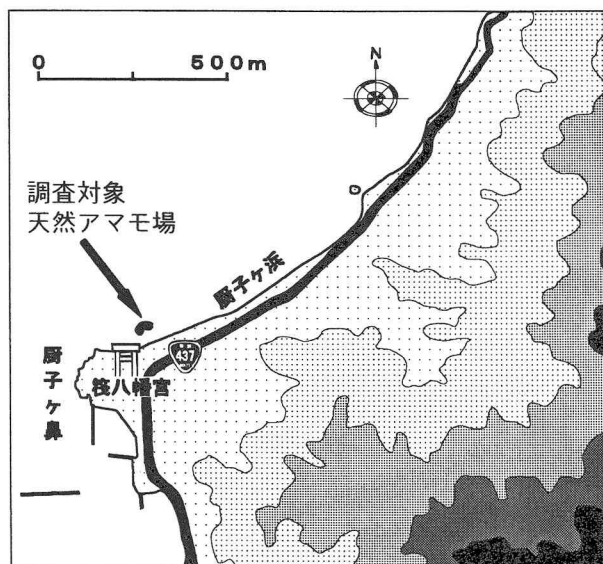


図-3 調査対象アマモ場

表-1 調査実施時期

年\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2000												
2001							○				○	
2002				○	○		○		○		○	○
2003	○	○	○	○	○		○		○	○	○	○
2004												

注) 上段○印:アマモ場生息状況調査実施月
下段矢印:波高観測実施期間

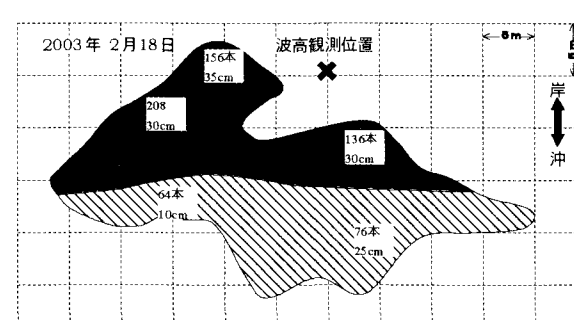
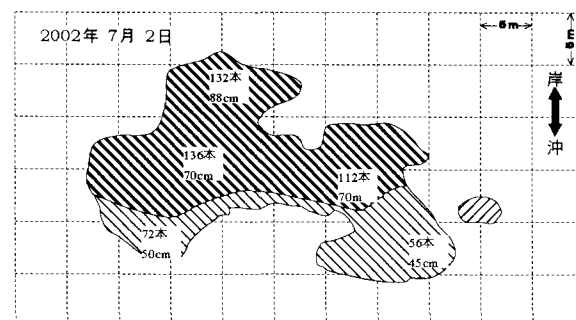
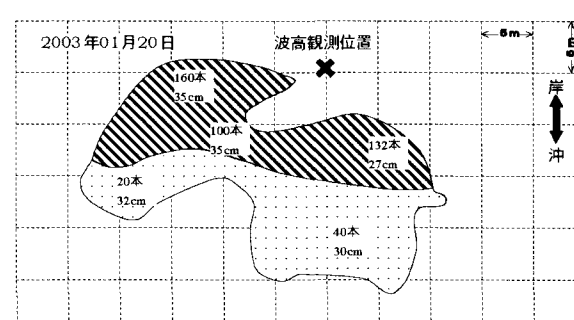
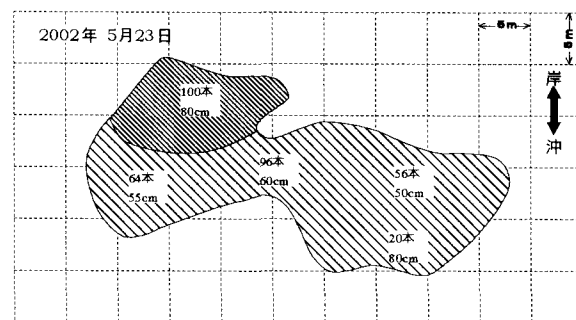
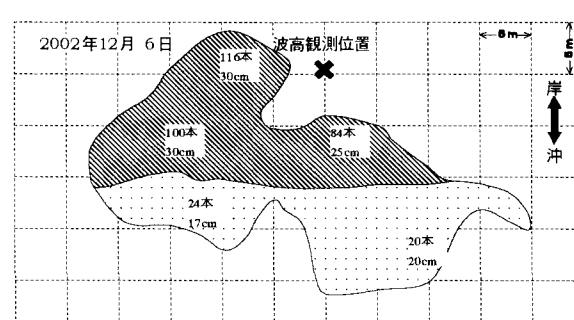
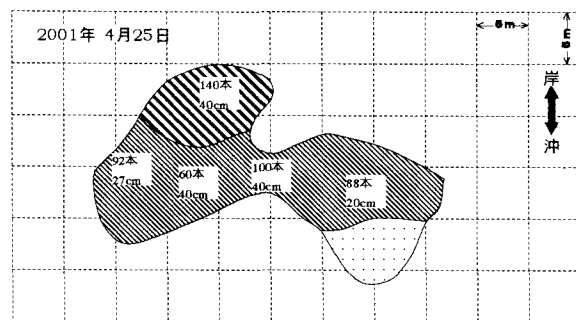
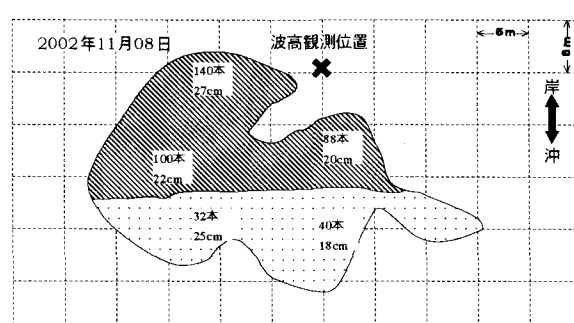
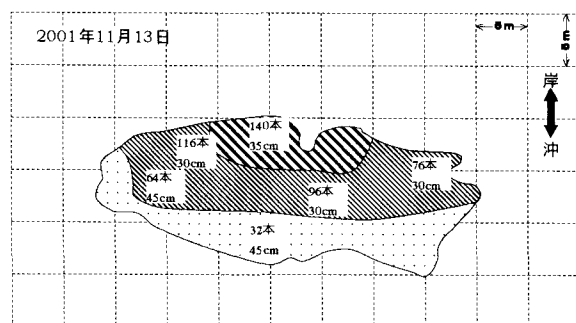
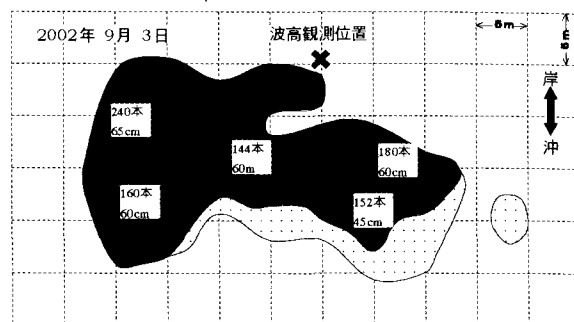
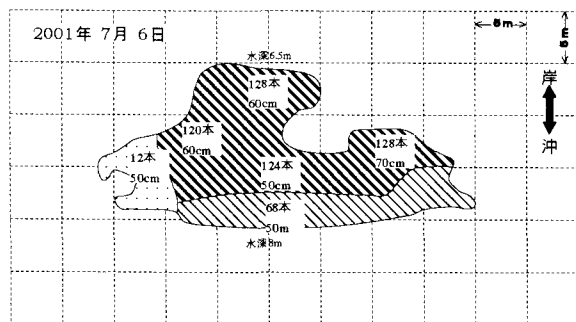
測線 5m 間隔でアマモ場外縁までの鉛直方向距離をメジャーにより測定した。これらの計測値などを参照し、目視によりアマモ場全体の形状を描いた。株密度及び葉長は代表的と思われる 5 点において、50cm × 50cm の枠内に生息するアマモの株数を計数し、そのうち平均的なアマモについて海底露出部から先端までの長さをメジャーにより測定した。また、本アマモ場は株密度の粗密の境界が明瞭に現れることから、目視によりその境界線を記録した。表-1に調査実施状況を示すが、表中の○印をつけた年月のうち 1 日をアマモの生息状況本調査にあてた。

波高観測は、アマモ場の最岸側で行った。実施状況は表-1中の矢印で示している。第 1 期観測は 2000 年 11 月 17 日から 2001 年 1 月 20 日までで使用機器としては協和商工社製 DL-2 型を、第 2 期観測は、2002 年 12 月 5 日から 2003 年 5 月 20 日まででアイオーテック社製 WH-102 型を、第 3 期観測はアレック電子社製 Compact-WH を用い、2003 年 9 月 9 日から継続中であるが、本報で示すのは 2004 年 1 月 21 日までのデータである。当該地点は内海であり、周期が小さく時間変動が大きいことが予想されることから、設定は毎正時 10 分間、0.5 秒間隔とした。なお、第 1 期使用機器は超音波による観測を併用できるが、他の 2 器が水圧式であるため、データの整合性を考慮し、水圧による計測データのみを採用した。

3. 結果

(1) アマモ場調査

対象のアマモ場は、形状、株密度、粗密分布状況が、毎回の調査時別に異なっており、二度と同様の結果はなかった（図-4）。特に、2003 年には、ほぼ毎月調査したにもかかわらず、夏季から冬季にかけて短期間で大きく変化した。本海域が瀬戸内海の中では波浪の比較的厳しい条件であること、アマモ場の形成状態が小規模で孤立した島状であること、実施期間が長く頻度が高いこと等から、アマモ場の明瞭な動的平衡状態の把握に適していた。



凡例 (株密度 株数/㎡)

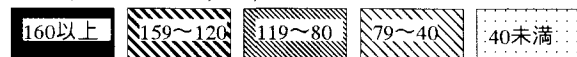


図-4(1) アマモ場育生息況調査結果

凡例 (株密度 株数/㎡)

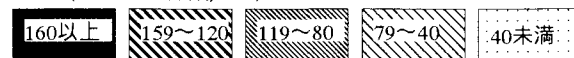


図-4(2) アマモ場育生息況調査結果

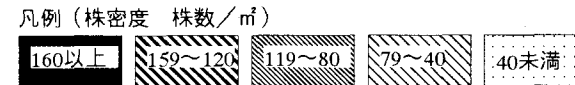
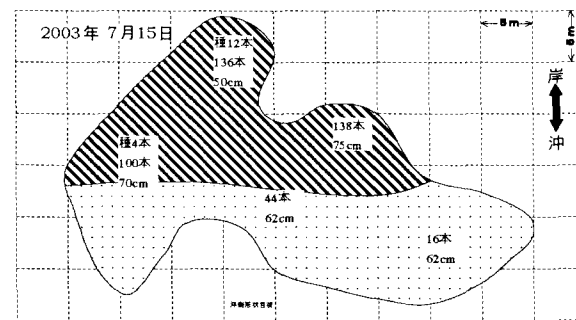
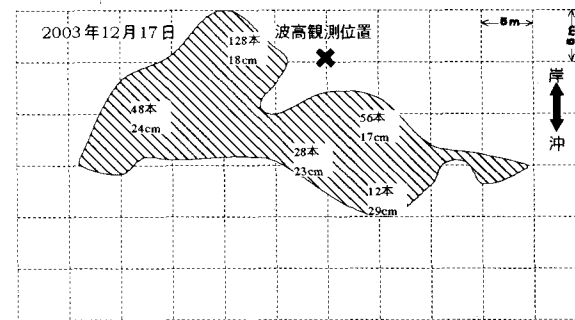
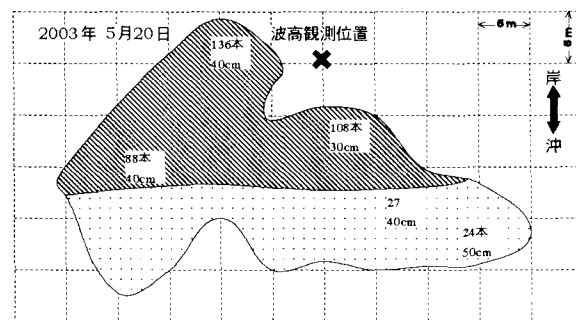
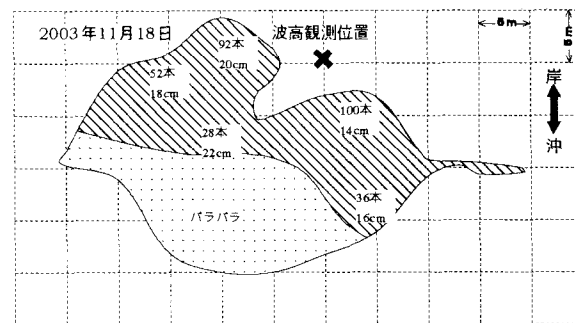
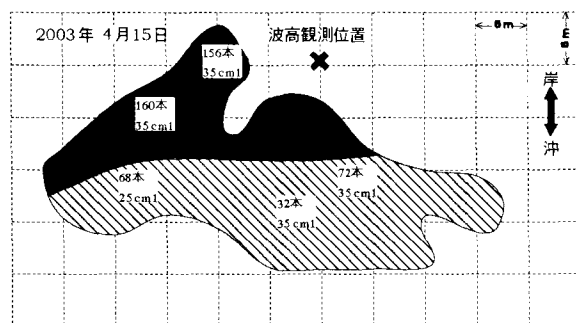
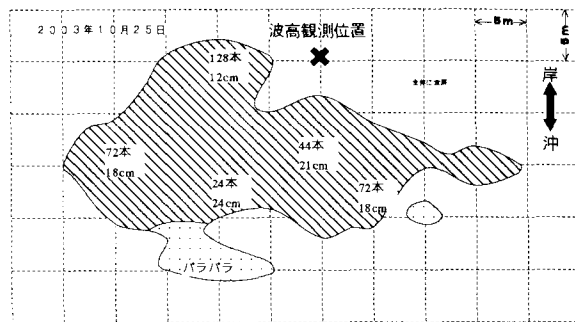
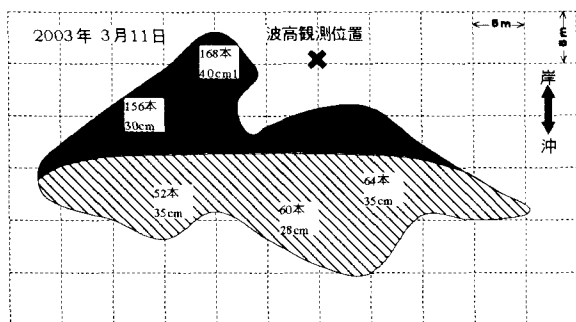


図-4(4) アマモ場育苗生息況調査結果

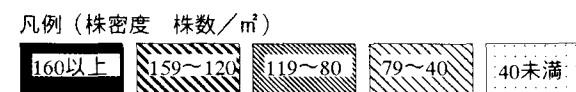
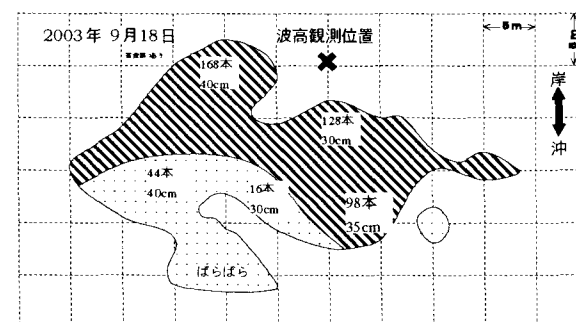


図-4(3) アマモ場育苗生息況調査結果

(2) 波浪観測調査

波浪観測は、観測期間内ほぼすべての波浪データが取得できた。結果については、通常の風波として、有義波を解析し、考察に供した。激浪時で波高 1m, 周期 4 秒前後と内海にしては比較的厳しい。

4. 考察

アマモの生殖・成長の年間サイクルに関しては、国内では川崎ら³⁾によって詳細に示された。すなわち、有性生殖過程においては初夏に花枝を形成して種子を持ち、その後種子の形で夏・秋季を熟成・休眠、冬季に出芽・成長を始める。無性生殖過程においても冬季から地下茎の分枝が始まり拡大・成長が夏季まで続き、夏季から初秋季に最盛期をむかえ、その後衰退期に入る。広島湾奥部においても、おお

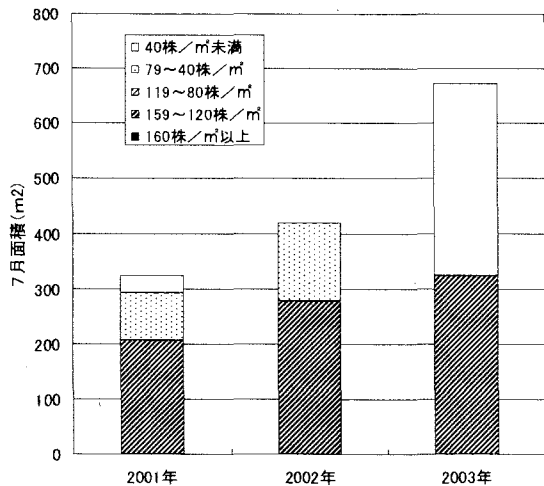


図-5 各年7月のアマモ場面積の推移

むね、同様の消長が報告されている⁶⁾。対象のアマモ場の面積は、同月の記録が得られた7月(繁茂期)及び11月(衰退期)の3年間を比較すると、毎年、値が大きくなった(図-5,6)ことから、拡大傾向にあったと考えられる。

冬季は、有性生殖過程では出芽・幼生期で、無性生殖過程では地下茎分枝期の初期から盛期初めにあたり、経年的な消長にはこの時期に受けるストレスが大きく影響することが推察されている⁷⁾。そこで、対象のアマモ場について、2000年12月から2001年1月と、2002年12月から2003年1月について、波高0.5m以上の階層別超過波高発生延べ時間を比較した(図-7)。その結果、すべての波高階層で2000年冬季の方が発生時間が大きく、2002年には波浪環境が穏やかになっており、これがアマモ場が経年的に面積を拡大していくことに有利に作用したと考えられる。

なお、アマモ場の形成や分布特性が波浪環境に影

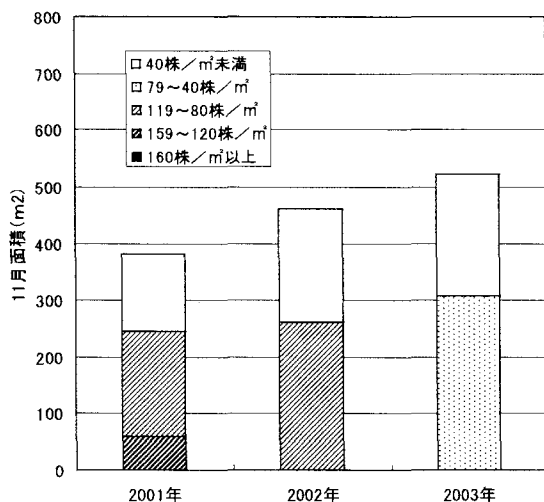


図-6 各年11月のアマモ場面積の推移

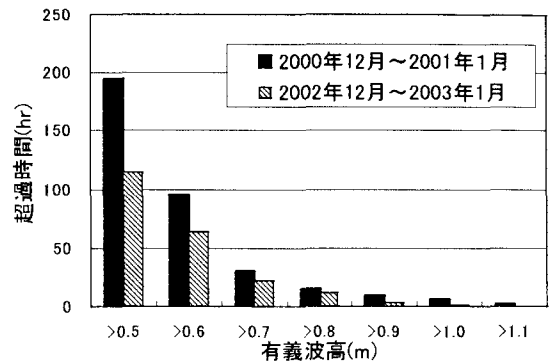


図-7 波高階層別超過波高発生時間の比較
(2000年度冬季と2002年度冬季)

響されることは様々な海域での調査結果が報告されており、それらと比較すると、対象のアマモ場では、冬季の波浪環境は、太平洋岸⁷⁾や四国南岸¹⁴⁾に比べて穏やかであり、本海域における波浪環境はアマモ場が完全に消失するなどの劇的な消長に対しては、さほど影響は及ぼさないものと考えている。

(2) アマモ場の季節的消長と波浪環境

第2期および第3期波高観測期間における全有義波高とその間のアマモ場面積の推移を図-8に示した。第2期観測期間において2002年12月(アマモ場調査日)から翌年1月に面積が縮小し、その後回復・維持された際、面積縮小期と最大波高発生期は一致しておらず、1月から2月の間に最大波高が観測されたにもかかわらずアマモ場面積は拡大していた。また、第3期観測期間においても2003年9月から続いていた拡大傾向が12月に著しく縮小へ転じた際にも、最大波高は発生していない。

この間の波浪発生状況を図-9及び図-10に示した超過波高発生延べ時間から詳細に見ると、第2期観測期間(図-9)および第3期観測期間(図-10)とも、面積縮小期は比較的低い波高が長時間作用していることがわかる。特に第2期観測期では波高0.6m

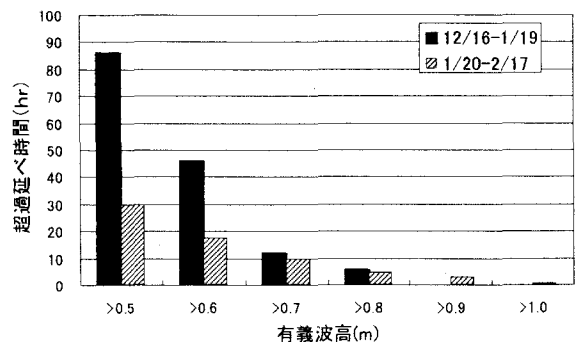


図-9 波高階層別超過波高発生時間の比較
(第2期観測期内の2002年12月及び2003年1月)

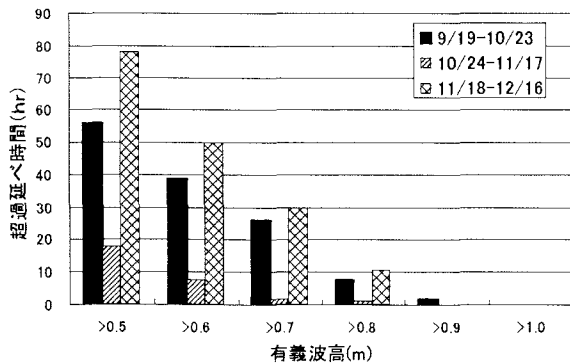


図-10 波高階層別超過波高発生時間の比較
(第3期観測期)

未満の発生時間の差異が著しい。これらのことから、高谷ら⁸⁾が広島湾の藻場の分布に関して示唆した、アマモ場の季節的消長に対して、瞬間的な大波高に加えて、比較的小さな波の長期間の作用による関与の可能性も、検討に値すると考えられた。

3) 今後の課題

過去、対象海域の東端地先には、調査しているアマモ場の数倍の規模でアマモ場が存在していた。それらのアマモ場が、4年ほど前に突如として消失し、現在も回復の兆候は見られない。なお、消失したアマモ場において、2000年時点で、アマモ草体に残る魚類の食痕が確認された⁹⁾。

今後、アマモ場の経年および季節消長について、これら魚類を含む生物環境、および底質環境など波浪に代表される物理的外力要因の長期間の積分によって大きく支配される条件の組み合わせによって、より大きく長い周期の消長として把握する方向での検討を進めたい。

5. おわりに

調査の実施にあたって多大なご協力を頂いている東和町漁業協同組合に謝意を表する。なお、本研究は(独)水産総合研究センター中期計画課題及び水産基盤整備直轄調査の一部として実施している。

参考文献

- 1) 團 昭紀, 森口朗彦, 三橋公夫, 寺脇利信: 鳴門地先におけるアマモ場と底質及び波浪との関係, 水産工学, Vo.34, pp.299-304, 1998.
- 2) 和泉安洋, 広沢 晃, 團 昭紀, 森口朗彦, 寺脇利信: 底質安定化マットによる4年間のアマモの生長と成熟. 水産工学, 39, 139-143.
- 3) 平岡喜代典, 高橋和徳, 中原敏雄, 寺脇利信, 岡田光正: 移植実験によるアマモの生育制限要因の検討. 環境科学, 13, p.391-396, 2000.
- 4) 森口朗彦, 高木儀昌, 仲宗根琢磨, 吉川浩二, 團 昭紀, 和泉安洋: 分布特性の異なる2つのアマモ場における物理環境現地観測, 水産工学研究所技報, No.21, p.1-12, 1999.
- 5) 川崎保夫, 飯塚貞二, 後藤 弘, 寺脇利信, 渡辺康憲, 菊池弘太郎: アマモ場造成手法に関する研究, 電力中央研究所報告, U14, p.1-231, 1988.
- 6) 玉置 仁, 寺脇利信, 吉田吾郎, 岡田光正: アマモの天然群落と移植群落における季節消長の比較. 藻類, 49, p.195-197, 2001.
- 7) 島谷学, 河本武, 中瀬浩太, 月館真理雄: アマモ実生株の生残条件に関する研究. 海岸工学論文集, 50, p.1096-1100, 2003.
- 8) 高谷智恵子, 齊藤 博, 玉置 仁, 森口朗彦, 吉田吾郎, 寺脇利信: 広島湾地先における風浪環境の特徴, 日本水産工学会学術講演会論文集, p.151-152, 2003.
- 9) 寺脇利信, 玉置仁, 西村真樹, 吉川浩二, 吉田吾郎: 広島湾におけるアマモ草体中の炭素および窒素総量. 水産総合研究センター研究報告, 4, p.25-32, 2002.

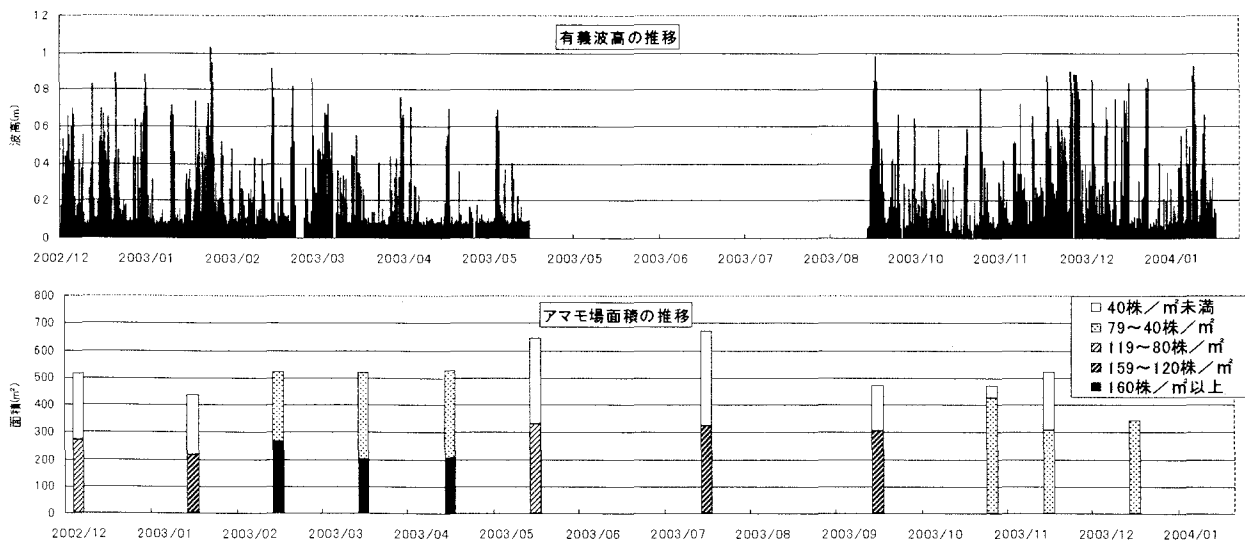


図-8 アマモ場面積と有義波高の季節変化