

## 三番瀬漁場再生調査事業について

平成17年4月27日  
農林水産部水産局漁業資源課

## 1 趣旨

三番瀬を優良な漁場として再生するため必要な調査を実施する。

## 2 調査内容

## (1) アオサ調査

三番瀬において操業及び資源の再生産に支障があるアオサの種ごとの発生量を把握し、効果的に回収、処理、有効活用できるシステムを構築するために必要な調査を行う。

## (2) アサリ調査

冬季のアサリ大量減耗の主因の一つと考えられる強波浪を軽減するための施設をアサリ漁場内に設置し、波浪減耗と砂面変動の実態を把握するとともに実証施設による保護効果を確認するための調査を行う。

## (3) 藻場造成調査

アマモ等による藻場造成の効率的手法を開発するために必要な調査を行う。

| 調 査 項 目   | 平成15年度 | 平成16年度 | 平成17年度 |
|---|--------|--------|--------|
| (1) アオサ調査<br>アオサ遺伝子解析<br>(種の特定)<br>発生量調査<br>(種類・場所・季節ごとの発生量把握)<br>効率的な回収手法の検討<br>(最適回収時期・場所、回収器具の検討)<br>マリンサイレージ化試験<br>(海藻の餌料化試験) |        |        |        |
| (2) アサリ調査<br>波浪減衰区生残試験<br>(支柱柵設置による波浪減衰効果と生残・分布状況の把握)<br>波高観測<br>(波と砂面変動の関係調査)<br>数値解析  |        |        |        |
| (3) 藻場造成調査<br>アマモ遺伝子解析<br>(種の特定)<br>生息環境調査<br>(水温、光量等の調査)<br>アマモ移植・播種試験<br>(実験区に移植・播種し成長・生残の確認)<br>アマモ種子育成試験<br>(種子の確保)           |        |        |        |

## 平成16年度 アオサ調査結果

### 1 アオサ発生量調査

#### (1) 調査方法

平成16年4月～平成17年3月にかけて、毎月1～2回、三番瀬海域の岸19点定点(図1)において、間口50cmのたも網で海底を2m引き、海底に繁茂するアオサをサンプリングする。サンプリングしたアオサは種別に湿重量を測定し、各調査点の分布密度を計算する。ここで得られた分布密度から三番瀬全域のアオサ発生量を推定する。また、各調査点では水温・塩分・DO・光量子・栄養塩類を測定し、アオサの増減と環境要因との関連を考察する。

#### (2) 結果

サンプリング結果から三番瀬全域のアオサ発生量を推定した(図2)。4月に596tだったが5・6月と減少し、その後は増加傾向を示したが、9月24日に639tとなった後、再び減少し11月15日には164tとなった。しかし11月24日には912tと調査期間中最大を示した。アオサの分布は風の影響が大きく、台風などの強風によって水深が20cm以下で船の入れない場所などへ集まることが観察された。

アオサ3種の出現割合(種類は暫定結果。種類の精査はDNA判別の後とする)を図3に示した。春はアナアオサ、夏にミナミアオサが現れ8～9月はミナミアオサが優先した。秋になって、ミナミアオサとリボンアオサがほぼ半数となり、冬に入り再びアナアオサが出現した。

栄養塩は図4,5に示した。溶存無機態窒素については夏低下傾向が見られたのに対して、リン酸態リンは調査点によって季節的な増減傾向に違いが見られた。調査期間中を通して栄養塩類はアオサ類の生長には十分な量があった物と考えられた。

底層水温については図6に示した。4月26日～11月24日の調査では、いずれの調査点でも15以上だった。アオサ類では、種類によって異なるが10では極めて低い光合成活性となるとされており、図2に示したアオサ推定現存量が11月24日をピークとしてその後急減した原因の一つとして温度低下によるものと考えられた。

底層塩分については図7に示したとおり、今調査では25.3～31.0だった。台風通過に伴い10月に2度表層塩分は低塩分化したが、この時でも、底層の塩分濃度は約25以上(船橋ブイデータ)あったため、塩分はアオサ類の生長に大きな影響はなかったものと考えられた。

測定時ごとの最低光量子について図9に示した。最低光量子は水深、日射量によって増減するが、今調査では概ね6～8月に各測定点で小さくなる傾向が見られた。

## 2 アオサ試験回収

アオサ発生量を広域的に調査する目的で、船上からオゴノリ回収用の桁(写真1)を一定距離引きアオサを回収効率の試算を試みた。しかし、調査を実施した、12月、1月は分布域が狭い範囲に限られ、十分に回収効率を調査することが出来なかった。

## 3 マリンサイレージ化試験

### (1) 試験方法

飼育装置は、100L 円形ポリカーボネイト飼育水槽中に、塩ビ管で作成した直径約60mm、高さ520mmの飼育容器を設置し、アサリ稚貝は飼育容器底面に張ったナイロンネット上に敷設した。海水の循環は閉鎖循環式アップウェリング方式(海水を飼育容器の底面から上方へ流す方式)により行った。アサリ稚貝の収容個数は200個で、平均殻長は約3mmのものを使用した。水温は自然水温(20.0~24.7)で行ない、試験期間は10月1日から21日までの20日間であった。

試験区は、無給餌区、アサリの種苗生産でプランクトン餌料として使用しているパブロバ・ルテリ(以後はパブロバと呼ぶ)のみを与えたパブロバ100%区、パブロバの給餌量を減少させたパブロバ30%と10%区、パブロバとマリンサイレージの混合比率を変えた試験区(パブロバ50%+マリンサイレージ50%、パブロバ30%+マリンサイレージ70%区、パブロバ10%+マリンサイレージ90%区)、マリンサイレージ100%区の合計8試験区とし(表1)、混合比率は餌料の体積を基準とした。

給餌は毎日の海水交換後の1日1回とした。また糞を採取して摂餌状況を観察し、終了時に成長(殻長)及び生残率を調べた。

### (2) 結果

マリンサイレージ100%区と混合区の成長はパブロバ区より劣った。生残率においてもパブロバ区よりも低く、マリンサイレージを多く給餌するにしたがって低くなる傾向が認められた(表1)。排泄物の状況からはマリンサイレージ区及び混合区ともに摂餌しているものの、未消化のマリンサイレージも認められた。またマリンサイレージの粗タンパク量はパブロバを上回ったが、粗脂肪量は少なかった。したがって、殻長約3mmのアサリ稚貝に対するマリンサイレージの餌料価値は低かったが、検討の余地があると思われた。

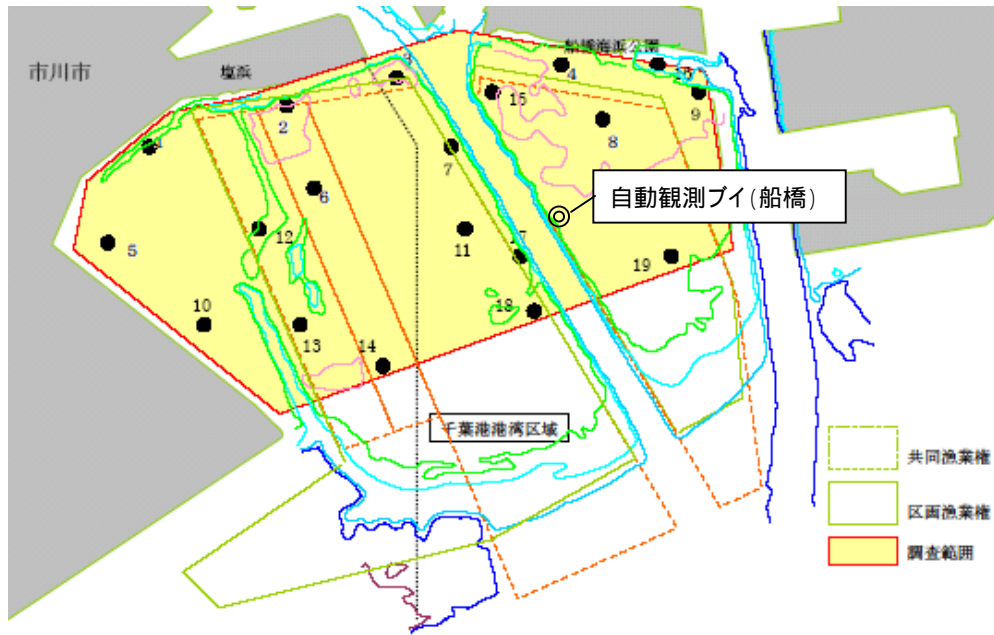


図1 平成16年度アオサ発生量調査点

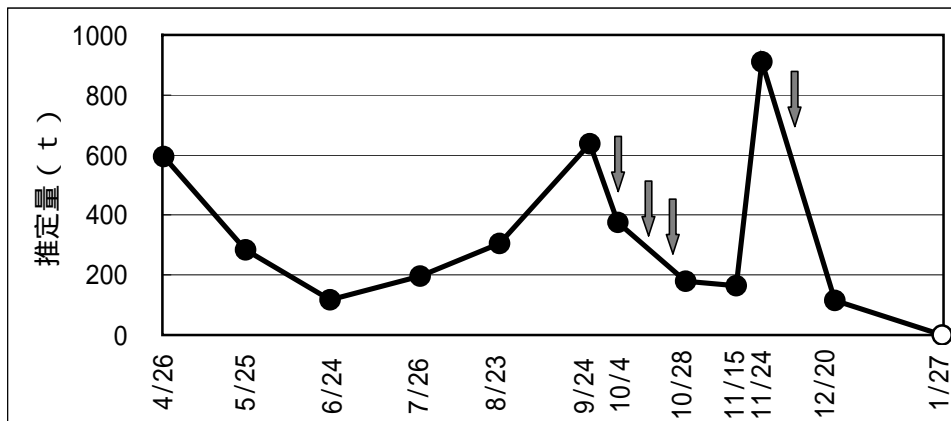


図2 三番瀬調査域内のアオサ推定現存量(湿重量, t)の推移

- \* H17.1.27のサンプリング量は各調査点0gのため推定不可。
- \* 矢印は台風及び強風の吹いたことを現す。

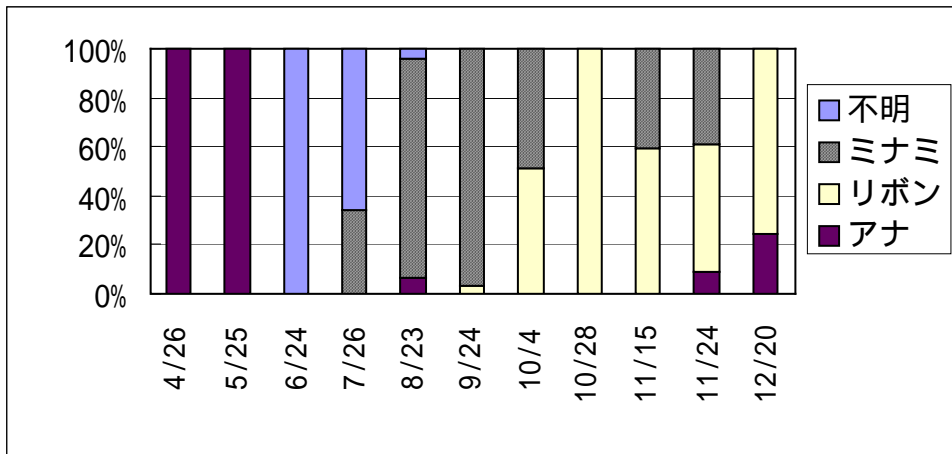


図3 アオサ三種の出現割合 (%)

\* H17.9.24 調査まで遺伝子解析により種を判別 .以降は未解析のため暫定結果 .

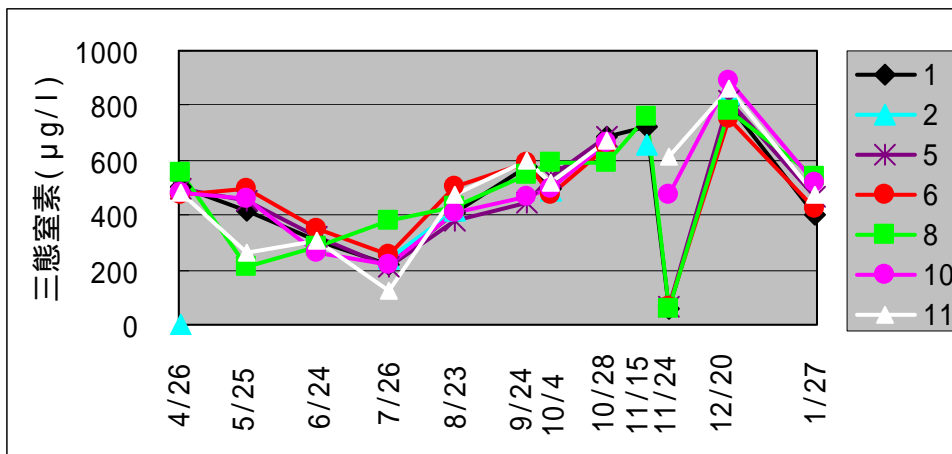


図4 底層水の無機三態窒素 ( µg/L )

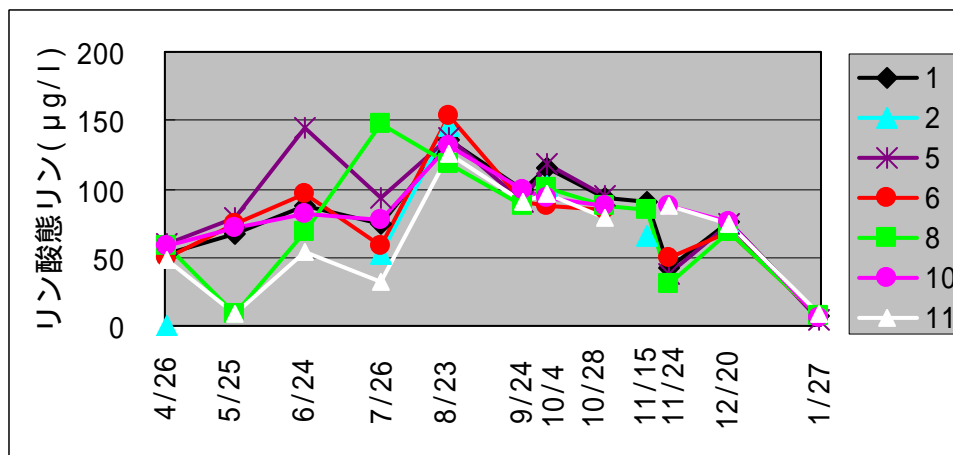


図5 底層水のリン酸態リン ( µg/L )

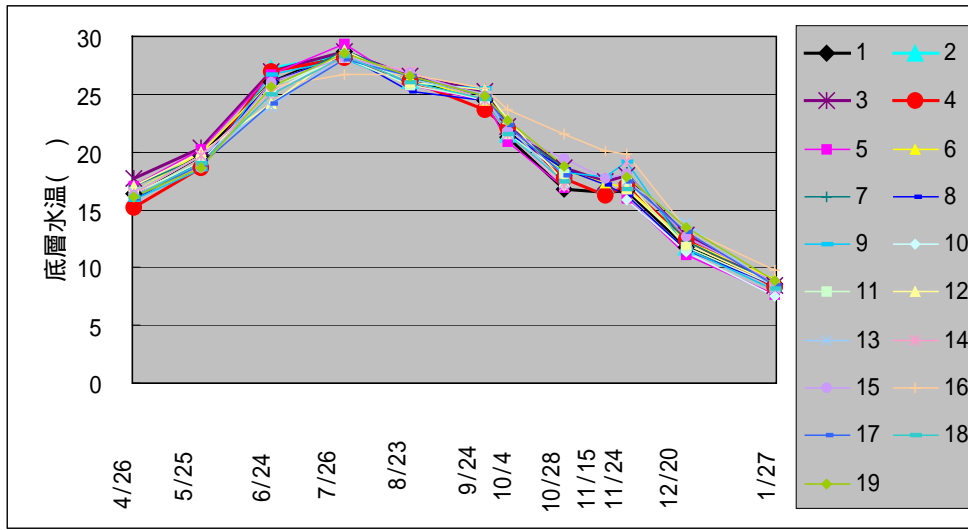


图 6 底層水温

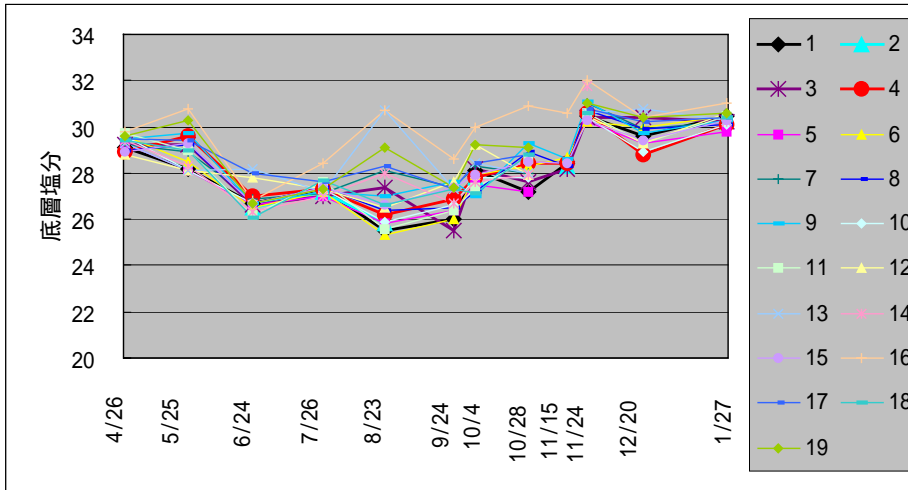


图 7 底層塩分

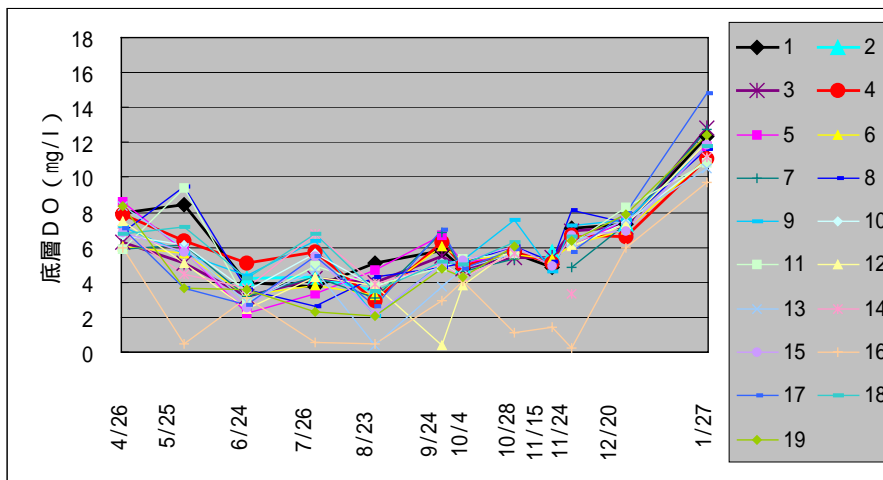


图 8 底層DO

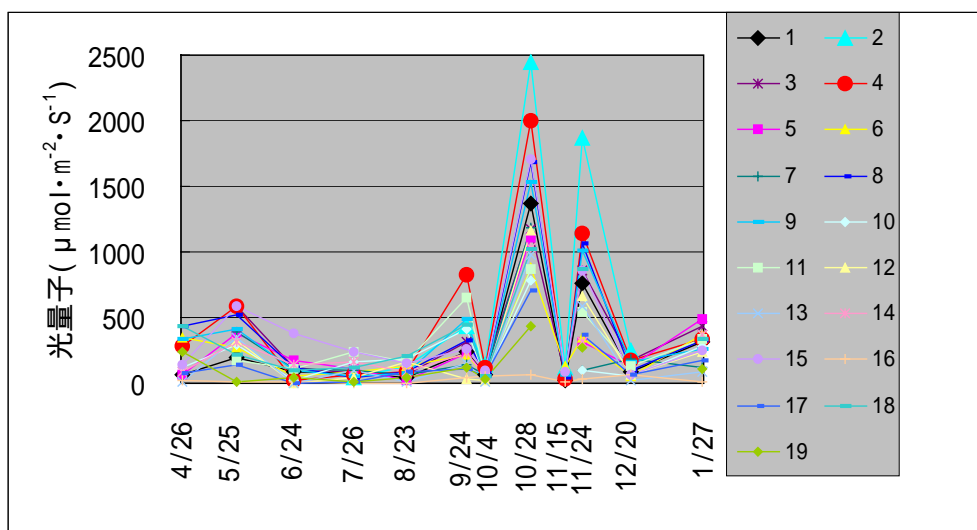


図9 測定時最低光量子



写真1 オゴノリ回収用の桁

表1 マリンサイレージ餌料化試験結果

| 試験区(給餌比率)               | 平均殻長(mm)    |             | 成長速度<br>(μm/日) | 生残率(%) |
|-------------------------|-------------|-------------|----------------|--------|
|                         | 開始時         | 終了時         |                |        |
| 無給餌                     | 3.11 ± 0.32 | 3.08 ± 0.30 | -1.3           | 96.0   |
| パプロバ 100%               | 3.11 ± 0.32 | 3.94 ± 0.57 | 41.7           | 98.0   |
| パプロバ 30%                | 3.11 ± 0.32 | 3.87 ± 0.52 | 37.9           | 79.0   |
| パプロバ 10%                | 3.11 ± 0.32 | 3.34 ± 0.41 | 11.3           | 96.0   |
| パプロバ 50% + マリンサイレージ 50% | 3.11 ± 0.32 | 3.31 ± 0.36 | 10.0           | 93.5   |
| パプロバ 30% + マリンサイレージ 70% | 3.11 ± 0.32 | 3.29 ± 0.29 | 9.1            | 77.0   |
| パプロバ 10% + マリンサイレージ 90% | 3.11 ± 0.32 | 3.32 ± 0.33 | 10.3           | 71.5   |
| マリンサイレージ 100%           | 3.11 ± 0.32 | 3.27 ± 0.29 | 8.2            | 63.0   |

## 平成 17 年度 アオサ調査計画

### 1 発生量調査

平成 16 年度の試験結果を踏まえて、調査点を追加するとともに、サンプル位置をアオサの発生が多い場所へ修正し、調査を継続する。

### 2 有効利用・回収方法の検討

#### (1) 有効利用方法の検討

これまで、アオサ有効利用の方法としてはマリンサイレージによる餌料化、畜産（養鶏）用餌料、メタン発酵などを検討してきた。引き続き、有効利用方法の情報収集を実施し大量処理に適した方法を検討する。

#### (2) 回収方法の検討

アオサは利用方法により砂などの選別の必要性や求められる鮮度が異なるため、利用方法に適した回収方法を検討する必要がある。そこで、平成 17 年度は愛知県で使用されているトンボと呼ばれる鉄製棒状の漁具を作製し、回収効率、異物の混入度合いなどを調査する。また、水草刈り取り船、ポンプ式採集機などの回収器の回収量、異物の混入度合いなどの情報を集め、最適な回収方法を検討する。

### 3 マリンサイレージ化試験

アオサのマリンサイレージ中にアサリに対して摂餌阻害作用のある物質の存在が示唆された。そこで、マリンサイレージを調製する際、摂餌阻害物質を除く方法を検討するとともに、調製したマリンサイレージをアサリに給餌し、餌料としての是非を検討する。

#### (1) マリンサイレージ化試験

アオサ藻体の熱水抽出、マリンサイレージの洗浄等、摂餌阻害物質を除くことが見込まれる処理を行ってマリンサイレージを調製する。

#### (2) マリンサイレージ給餌試験

アサリ稚貝または成貝に摂餌阻害物質を除く処理を行ったマリンサイレージを給餌し、餌料効果をみる。



## 平成16年度 アサリ調査結果

### 1 調査方法

三番瀬アサリ漁場内にアサリ保護実験区を設定し、その前面に波浪を軽減するためにノリ養殖の支柱柵施設と同様の実証施設を設置する。保護区域内外で定期的に波浪減衰および砂面変動の実態とアサリ密度減少の対応を把握し、実証施設による保護効果を確認す

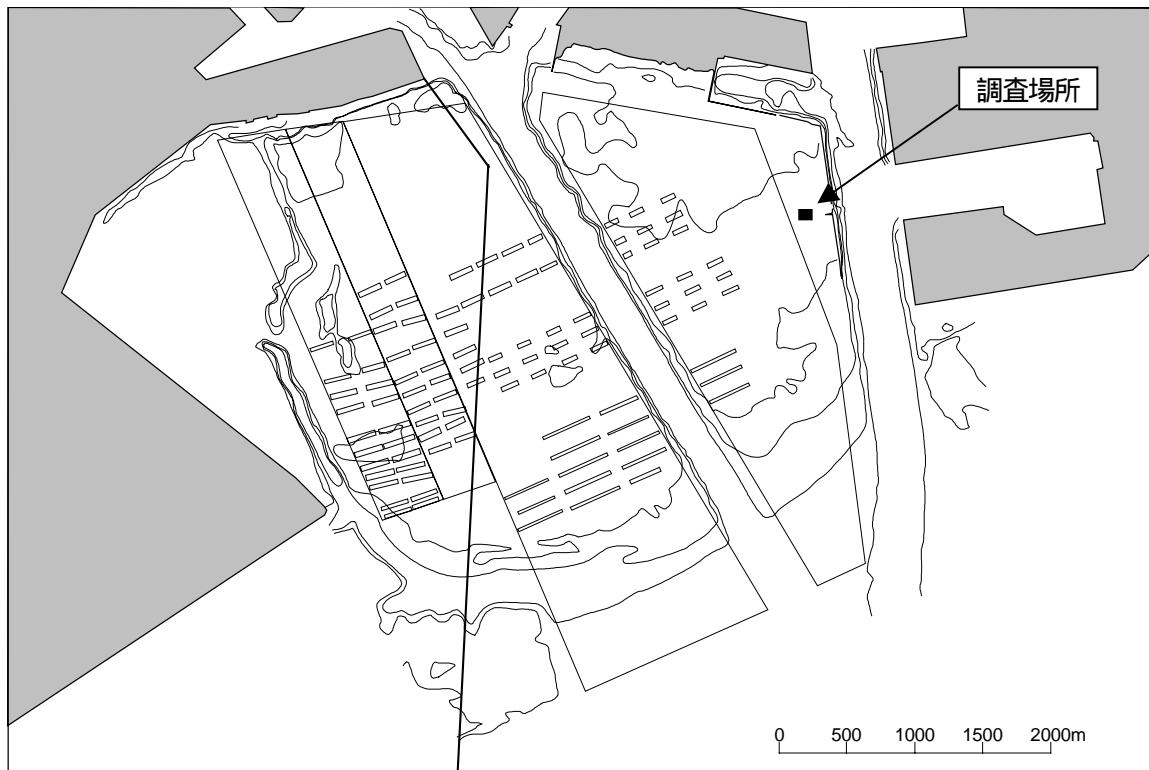


図1 調査位置図

る。

#### (1) アサリ密度変化

アサリ保護実験区域内に実証施設を設置し、10月下旬から2月下旬まで、実験区域内の12定点で枠取りによるアサリ分布密度の調査を10回実施した(図1、2)。

#### (2) 波高および砂面観測

支柱柵施設の前後で、12月9日から1月24日まで47日間の波高および砂面変動の連続観測を行った。

#### (3) 放流アサリ歩留まり変化

施設内前後に 50cm × 50cm の放流区画を設定し、1月14日にアサリを標識放流した。

2月8日に回収して、この間の歩留まりを求めた。

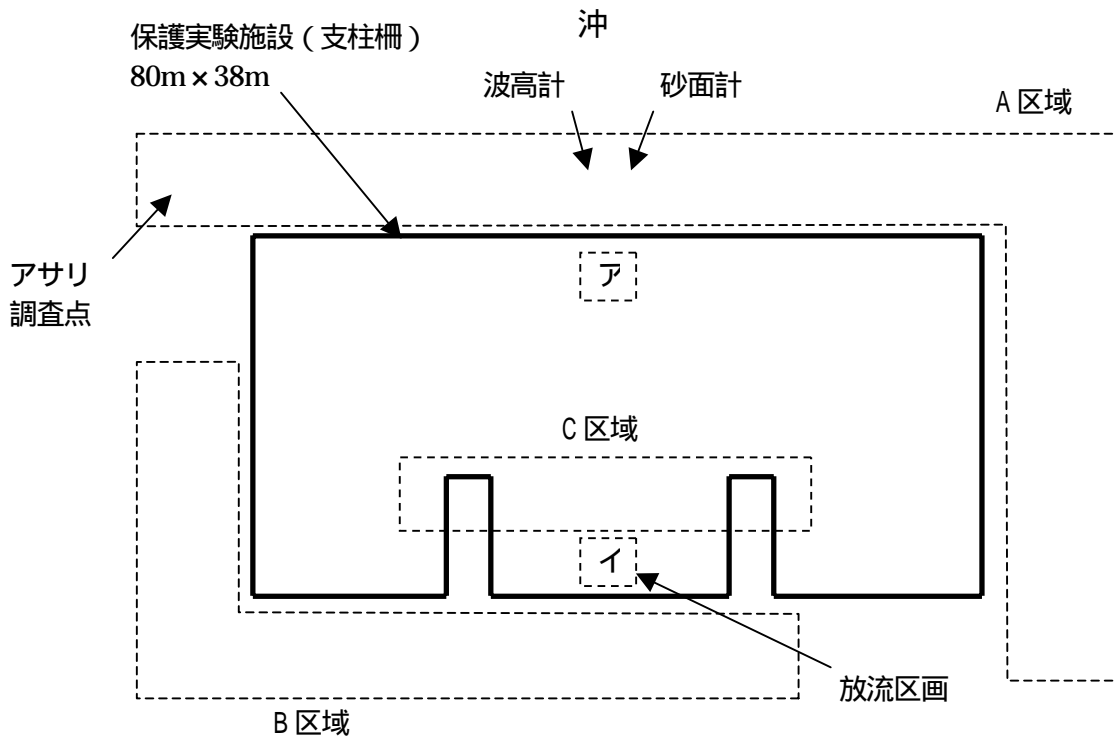


図2 調査地点配置図

## 2 結果

### (1) アサリ密度変化

調査期間中、強い南寄りの風が吹いたのは12月7日と1月3~4日であった。調査点を施設前面(A区域)、施設背面(B)、施設内(C)に区分して、強風前後のアサリ密度変化を比較すると、12月7~14日のそれぞれの区域での密度変化は-45.1、-18.8、+32.4%、また同じく1月3~4日ではそれぞれ-4.0、+23.8、-4.0%であった(表1)。両期間ともに、施設によって波浪が抑制される施設の背面あるいは内部でアサリの歩留まりが高く、

施設による保護効果が認められた。

表1 アサリの減少率

| 区域 | 12月7日 14日 | 12月21日 1月11日 |
|----|-----------|--------------|
| A  | -45.1     | -4.0         |
| B  | -18.8     | +23.8        |
| C  | +32.4     | -4.0         |

## (2) 波高および砂面観測

観測期間中、強い南寄りの風が吹いた1月3~4日の、施設の沖側と岸側での波高はそれぞれ0.41~0.70、0.38~0.67mであり、施設の背面で波浪が抑制されていた(図3)。この時、ノリ網が水面下にあるときの波浪の減衰率は約10%と推定された。

また、砂の移動の目安となるシールズ数は沖側0.16~0.31、岸側0.11~0.28であったが、ノリ網が水没している時間帯では明らかに岸側のシールズ数は小さかった(図4)。また、これと対応して、ノリ網の水没中は沖側では砂面が急激に変動していたが、岸側の変動は比較的小さかった。

## (3) 放流アサリ歩留まり変化

放流アサリの回収率は沖側区域で68%であったのに対し、岸側区域では83%であり、施設による保護効果が認められた。

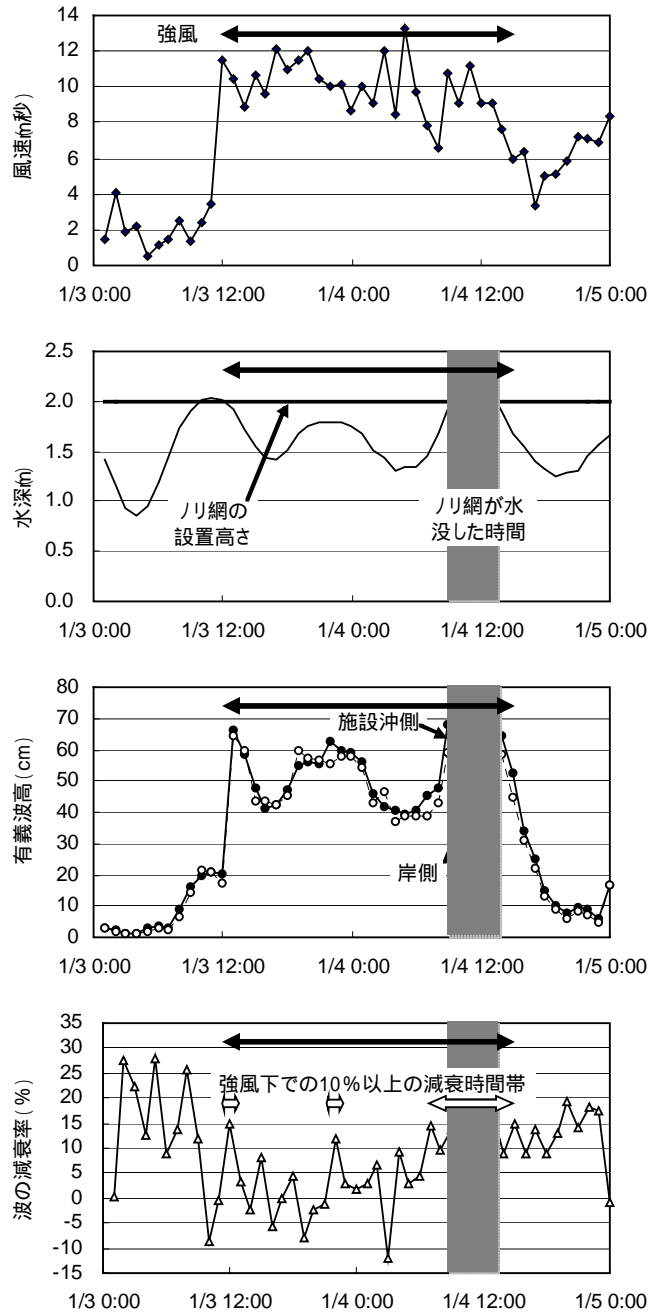


図3 強風時の波高観測結果

### 3 考察

今年度の調査によって、施設による波浪抑制およびアサリの減耗抑制が認められ、支柱柵を模した人工施設によってアサリの冬季減耗が軽減できる可能性が明らかになった。

しかし、今年度調査での効果は限定的であった。これは施設の維持管理上の都合から、藻類やごみの付着の影響を防止するため張り込み枚数を少なく（3枚重ね）したことや、ノリ網を高く張り込んだこと（網が海面下にある時間帯が限られていた）が関係していると思われる。

今回の調査から、ノリ網への付着物や施設の耐波性は管理上問題ないと推定されるため、網の展開方法を改善すればさらに高い波浪抑制効果が期待できると考えられる。

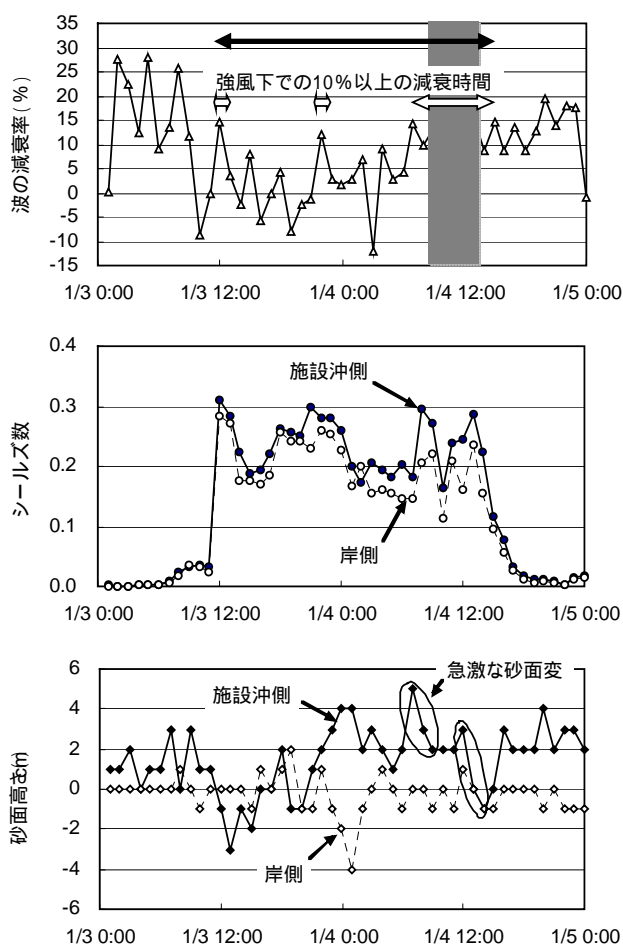


図4 強風時のシールズ数と砂面変動

## 平成17年度 アサリ調査計画

### 1 保護実験区域における波高および砂面観測

平成16年度に設置したアサリ保護実験区域において、ノリ網の設置方法を改善した上で、引き続き定期的に波高および砂面変動の観測を実施し、2の数値計算に十分な施設の波浪減衰効果データを取得する。

### 2 実用展開の数値計算

平成16年度観測結果、および1の観測結果をもとに、保護施設をアサリ漁場で最も効果的に展開する方式を数値計算によって明らかにする。

### 3 保護実験区域におけるアサリ保護実証試験

保護実験区域および無保護の対照区域にアサリを放流し、アサリ保護の実証確認を行う。