

図 13 志度湾 (Stn. S) における日積算海底光量子量と底生珪藻の細胞密度

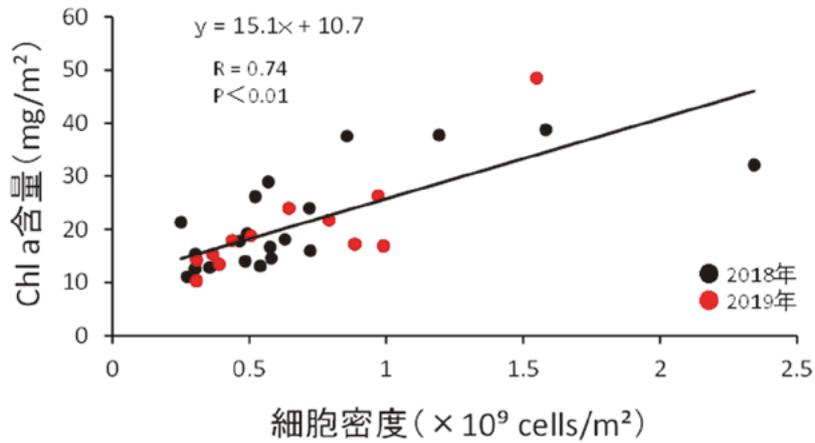


図 14 海底堆積物中の底生珪藻の細胞密度と Chl a 含量の関係

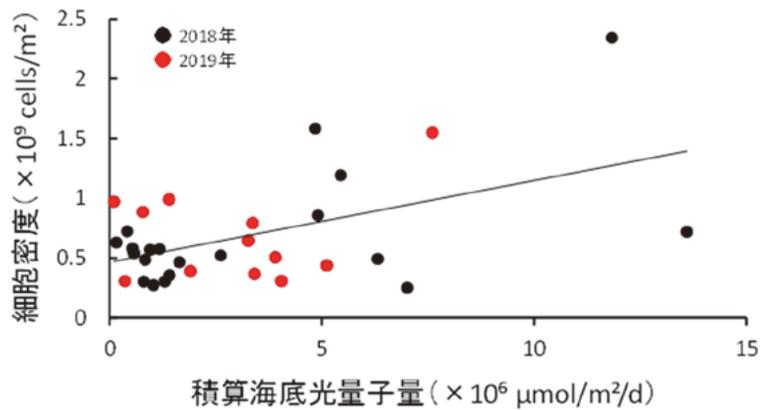


図 15 海底光量子量と底生珪藻の細胞密度の関係

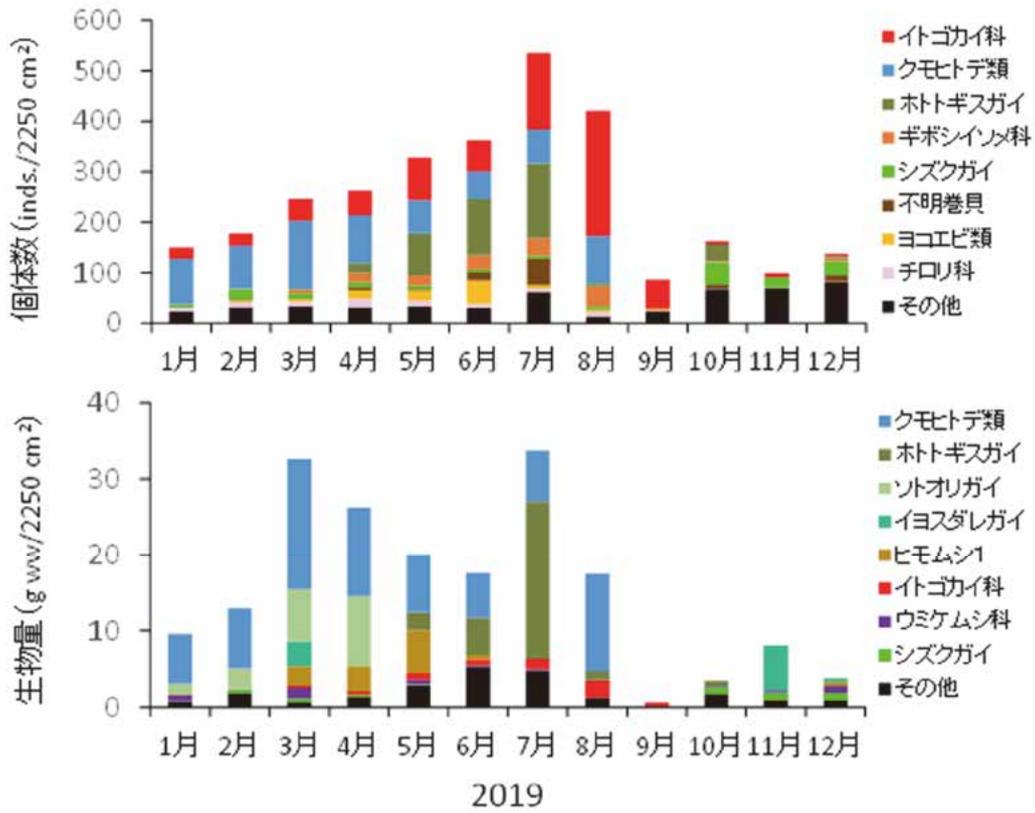


図 16 Stn. S におけるベントスの個体数および生物量（上位種）

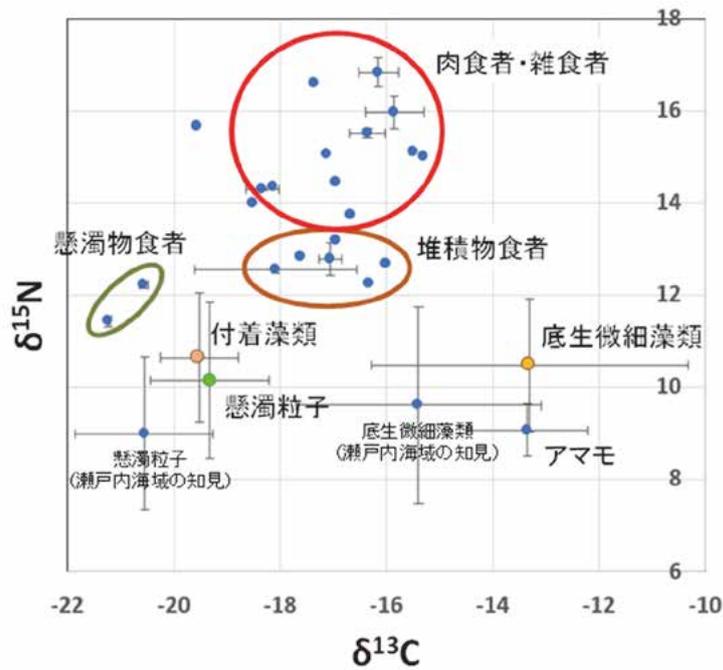


図 17 一次生産者およびベントスの安定同位体比

## 課題番号：1) -イ-①

### 課題名：播磨灘北西部における陸域からの栄養塩供給が二枚貝養殖漁場の生産力に及ぼす影響の解明

兵庫県立農林水産技術総合センター 水産技術センター  
原田和弘，宮原一隆，岡本繁好

#### 【背景・目的】

兵庫県の播磨灘北西部沿岸は，マガキやアサリ等の二枚貝類養殖が盛んである。貧栄養化が課題となっている播磨灘で，偏在的に生産性の高い二枚貝類養殖漁場の環境特性（陸域からの栄養塩供給および餌料環境等）を，現場調査や数値シミュレーション等から解析することによって，栄養塩等の水質環境が漁場の生産力に与える影響を明らかにする。本事業では当漁場の栄養塩動態のうち，陸域からの栄養塩供給に焦点を当てて調査を進める。得られた成果は，播磨灘（兵庫県海域）の水質（栄養塩）管理の検討資料として活用する。

2019年度は，播磨灘広域水質調査，二枚貝養殖漁場調査，マガキ養殖漁場比較試験および二枚貝養殖漁場の栄養塩動態に関する数値シミュレーションを実施した。なお，二枚貝養殖漁場の栄養塩動態に関する数値シミュレーションについては，本事業の他の課題「1) -イ-③瀬戸内海の栄養塩環境が二枚貝生産に及ぼす影響の評価」に記載した。

#### 【方法】

##### (1) 播磨灘広域水質調査

播磨灘全体からみた北西部沿岸域の漁場環境特性を把握するため，播磨灘の22定点(図1)において2019年4月から毎月上旬に1回，調査船を用いて水質を調査した。観測項目は，透明度，水温，塩分，栄養塩，各態窒素，各態リンおよびクロロフィル*a*である。

##### (2) 二枚貝養殖漁場調査

河川水等の陸域から供給された栄養塩が，養殖漁場の餌料環境に与える影響を把握するため，播磨灘北西部沿岸域（二枚貝養殖漁場周辺）の水質調査，連続観測および河川水調査を実施した（下記のa, b, cの調査）。

##### (a) 播磨灘北西部沿岸域（二枚貝養殖漁場周辺）の水質調査

姫路市から赤穂市沖の北西部沿岸域の27定点(図2)において2019年7月から毎月1回，調査船を用いて水質を調査した。観測項目は，透明度，水温，塩分，栄養塩，各態窒素，各態リンおよびクロロフィル*a*である。

##### (b) 養殖漁場における連続観測

たつの市御津町沖の二枚貝養殖漁場周辺の区第59号の定点(図3)において，2019年10月23日～11月8日の17日間，海面下約50cmに観測機器を設置し，流向流速，水温，塩分および硝酸塩を連続観測した。流向流速および水温，塩分は10分，硝酸塩は30分間隔で計測した。取得したデータは，調査定点の硝酸塩動態に大きな影響を与えられとされる揖保川河川水および揖保川浄化センター放流水の影響を見るため，塩分，東方分速，硝酸塩センサー値について解析を進めた。

### (c) 河川水調査

播磨灘北西部に流入する市川（永世橋）、夢前川（4～5月は京見橋付近工事のため才崎橋、6月以降は京見橋）、揖保川（王子橋）、千種川（坂越橋）および揖保川浄化センター（放流口）の5定点（浄化センター以外は何れも下流の非感潮域、橋上からの流心採水、図4）において、2019年4月から毎月1回採取した表層水の水温および栄養塩を調査した。

#### (3) マガキ養殖漁場比較試験

播磨灘北西部の養殖漁場環境が異なると推測される2海域においてマガキを飼育し、成長状況等を比較した。対象とした漁場は、北部沿岸の姫路市網干漁場（二枚貝養殖漁場区第523号内、網干区）と沖合の姫路市家島町西島の漁場である（西島区、図3）。両試験区とも広島県産種苗を用いたカゴ飼育を実施した。直径約50cmの養殖カゴ（下部に3.4kgの鉄製チェーン装着）にマガキ40個体を収容して海面下約1.5mに垂下した。網干区は延縄式ロープ、西島区は筏から垂下した。試験は当初10月から開始したが、10月中旬の台風で西島区が壊滅的打撃を受けたため、11月から再度試験を開始した。予定では2019年11月～2020年3月まで毎月1回1カゴずつ回収して成長に関する項目（殻高、殻長、殻幅、殻付き重量および軟体部重量等）を計測し、肥満度（軟体部重量／（殻高×殻長×殻幅）×10<sup>5</sup>）を算出するとともに、目詰まりを防止するため新しいカゴと交換する。

※なお、兵庫瀬戸内海域における一次生産の制限要因として窒素が重要な項目であることから、本研究における栄養塩類の調査結果の解析は窒素を主体に進めることとした。

## 【結果】

### (1) 播磨灘広域水質調査

表層塩分は昨年度の結果と同様に北部沿岸で低い傾向を示し、特に加古川および揖保川河口周辺海域で低かった（図5）。一方、塩分が高い傾向を示す海域は、明石海峡部や淡路島西岸が多かった。表層DIN濃度は、明石海峡部、加古川や揖保川河口周辺海域で高い傾向を示した（図6）。表層DIN濃度は季節変動のほか、植物プランクトンの発生状況や河川からの供給量によって変動しているものと考えられた。表層のクロロフィルaおよびTN濃度は、北部沿岸から流入する河川の河口周辺海域で顕著に高い傾向を示した（図7, 8）。表層塩分の分布と比較すると、一級河川の加古川および揖保川をはじめとする河川水の影響を受ける海域でクロロフィルaおよびTN濃度は高い傾向を示していると判断された。これらの結果から、本県瀬戸内海側の二枚貝養殖の主要漁場である姫路市以西の播磨灘北西部沿岸は、播磨灘の中でも特に一次生産性の高い海域と言え、その生産性は河川を中心とした陸域からの栄養塩供給の影響を受けていることが示唆された。

### (2) 二枚貝養殖漁場調査

#### (a) 播磨灘北西部沿岸域（二枚貝養殖漁場周辺）の水質調査

養殖漁場周辺の表層塩分は北部沿岸域で低く、特に揖保川や千種川河口周辺海域で低い傾向を示した。一方、家島諸島周辺海域の塩分は高かった（図9）。表層DIN濃度も揖保川や千種川河口周辺海域で高い傾向を示し、両河川は当海域へのDIN供給源であることが推測された（図10）。11～12月には北部沿岸域での*Eucampia zodiacus*や*Coscinodiscus wailesii*の大量発生により、DIN濃度は低下し、沖合の濃度が高くなっていた。表層SiO<sub>2</sub>濃度もDIN濃度と同様の傾向を示した（図11）。表層のクロロフィルa濃度は北部沿岸域で高く、特に揖保川や

千種川河口周辺海域および相生湾で高い傾向を示した（図 12）。表層 TN 濃度も揖保川や千種川河口周辺海域および相生湾で高い傾向を示した（図 13）。

これらの結果から、播磨灘北西部のうち二枚貝養殖漁場が集中する北部沿岸域で、DIN、クロロフィル *a* および TN 濃度が高い傾向にあることが判明し、それらは揖保川および千種川等、主要な河川の河口周辺海域で特に高い傾向を示した。この結果は、これら河川等の陸域負荷が同海域の一次生産に大きな影響を与えていることを示した結果と言える。

(b) 養殖漁場における連続観測

硝酸塩センサー値と塩分を比較すると、塩分が低下するタイミングで硝酸塩センサー値は上昇する傾向が明確に表れていた（図 14）。また、東方分速が負の値を示す時間帯（西流）に硝酸塩センサー値は上昇する傾向にあった（図 15）。これらの結果は、観測定点では西流の時間帯に塩分が低く、硝酸塩濃度が高い水の影響を受けていることを示しており、揖保川や揖保川浄化センターを主体とする観測定点東方の陸域から供給された水の影響に起因することが強く示唆された。

(c) 河川水調査

河川水の調査結果から、DIN 濃度は揖保川、千種川に比べて、市川、夢前川で高い傾向にあった。いずれの河川水の DIN 濃度も平均で  $20\mu\text{M}$  以上あり、調査期間の周辺海域の値に比べて高かった。また、揖保川浄化センターの DIN 濃度は河川水に比べて、10 倍以上の濃度があり、水温が高い傾向にあった（図 16）。

(3) マガキ養殖漁場比較試験

2019 年 12 月 18 日に 1 回目の試料を回収した。回収率は網干区が 90.0%，西島区が 97.5%，生残率は網干区が 94.4%，西島区が 100.0%であった（表 1）。成長に関する項目のうち、殻高、殻長、殻幅および全重量については網干区と西島区の間で明確な差は認められなかったが、軟体部重量および肥満度は網干区が有意に高い値を示した（ $p < 0.01$ , 図 17）。この結果は、西島区に比べて網干区周辺のクロロフィル *a* 濃度が恒常的に高い環境下にあるためと考えられた（図 12）。

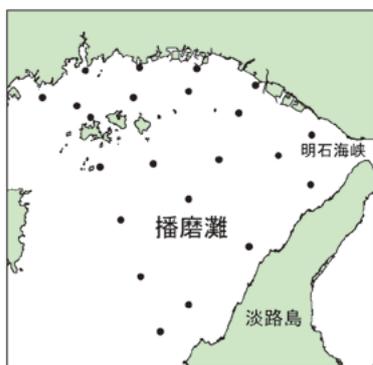


図 1 播磨灘広域水質調査定点

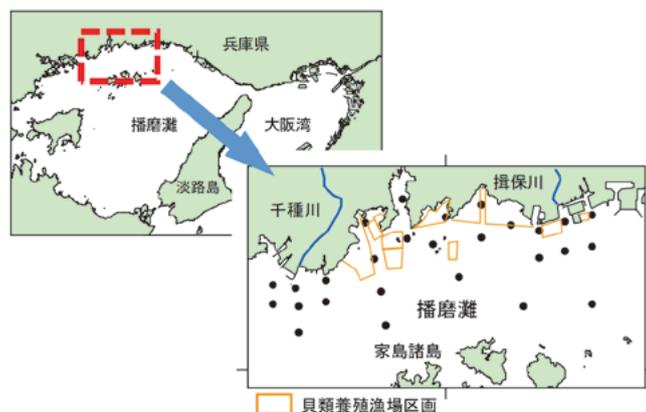


図 2 播磨灘北西部二枚貝養殖漁場調査定点



図3 連続観測，マガキ漁場比較試験定点



図4 河川水調査定点

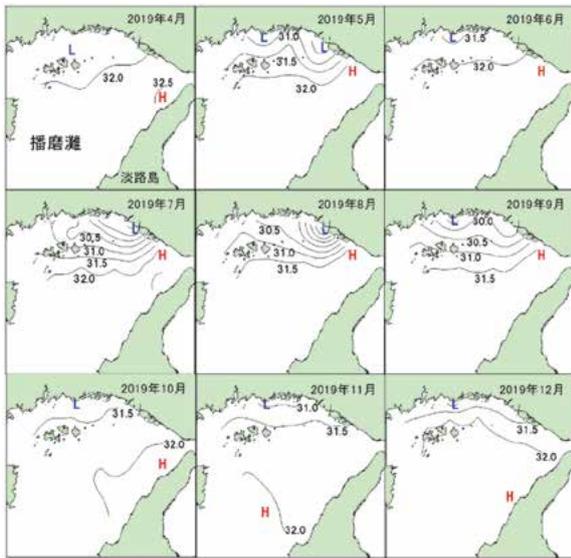


図5 播磨灘の塩分分布

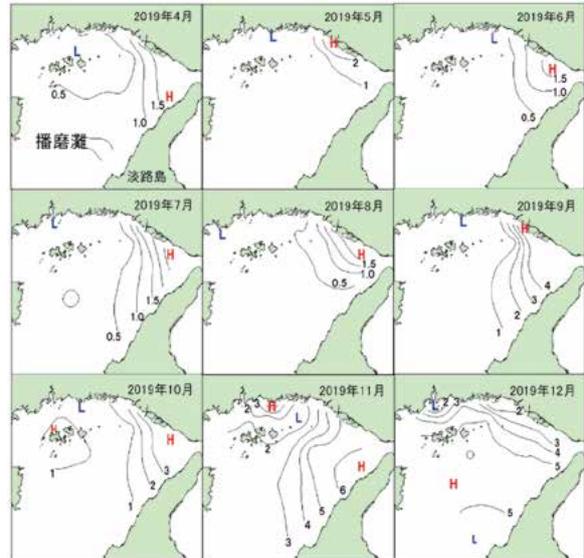


図6 播磨灘のDIN濃度分布 (μM)

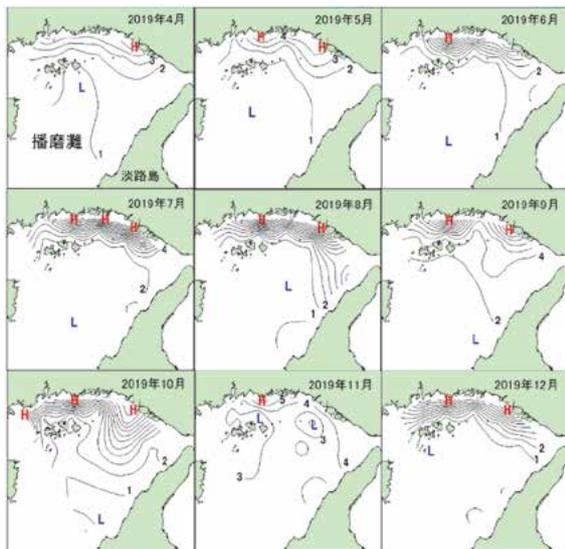


図7 播磨灘のクロロフィルa分布 (μg/L)

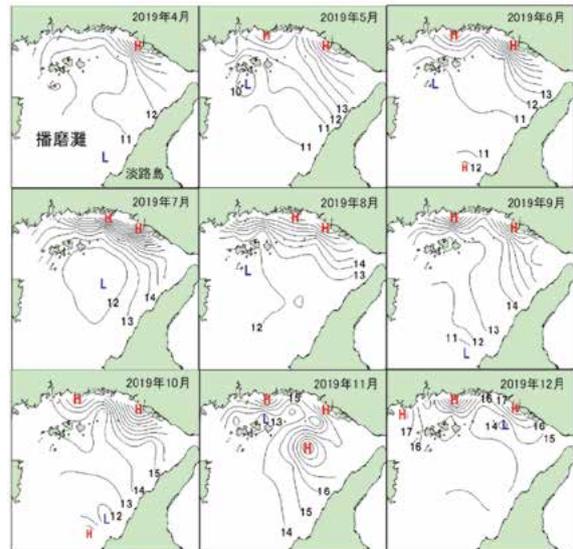


図8 播磨灘のTN濃度分布 (μM)

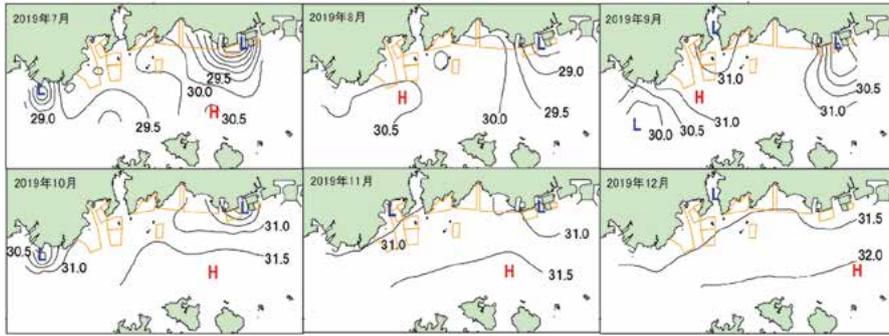


図9 二枚貝養殖漁場の塩分分布

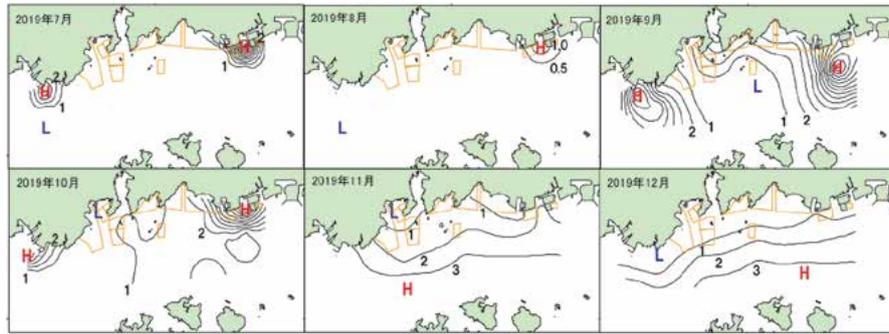


図10 二枚貝養殖漁場のDIN濃度分布 (μM)

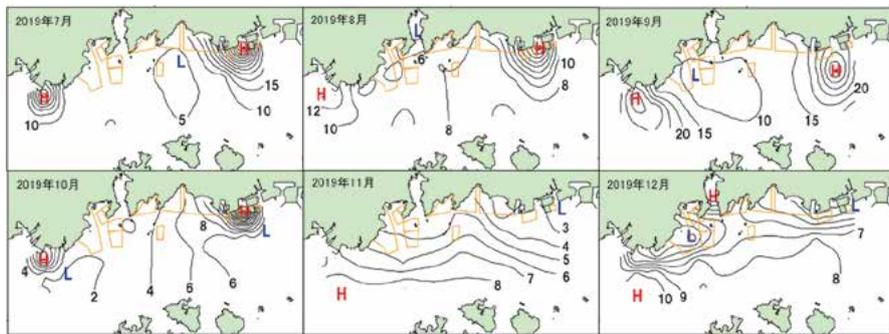


図11 二枚貝養殖漁場のSiO<sub>2</sub>濃度分布 (μM)

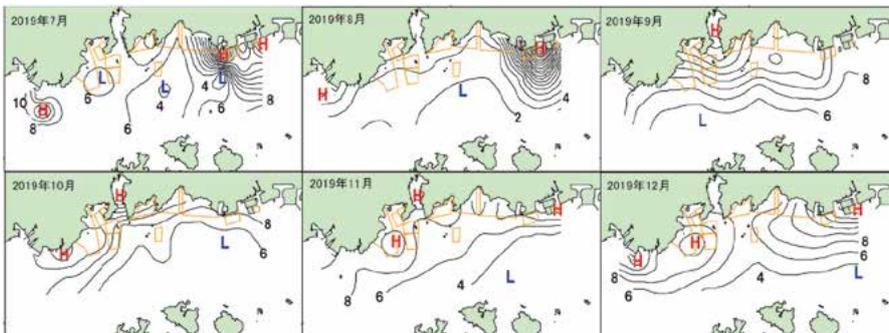


図12 二枚貝養殖漁場のクロロフィルa分布 (μg/L)

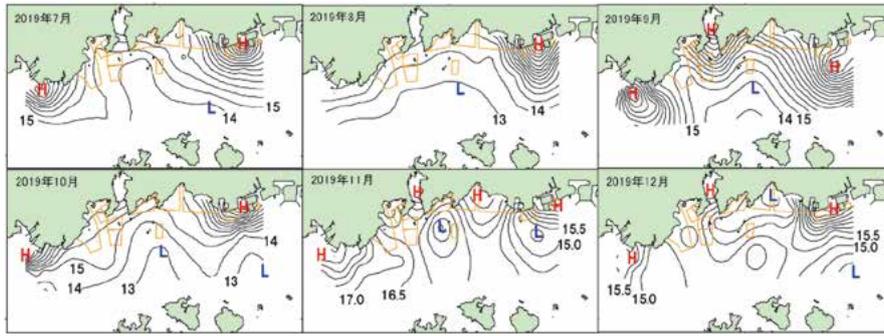


図13 二枚貝養殖漁場のTN濃度分布 (μM)

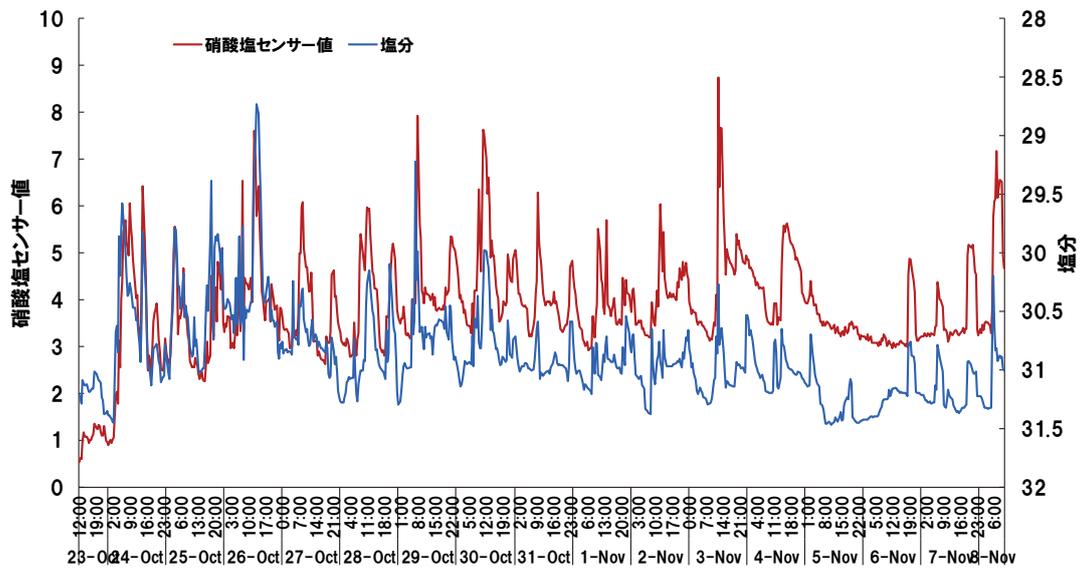


図14 たつの市御津町沖漁場の塩分と硝酸塩センサー値の関係 (塩分軸は反転)

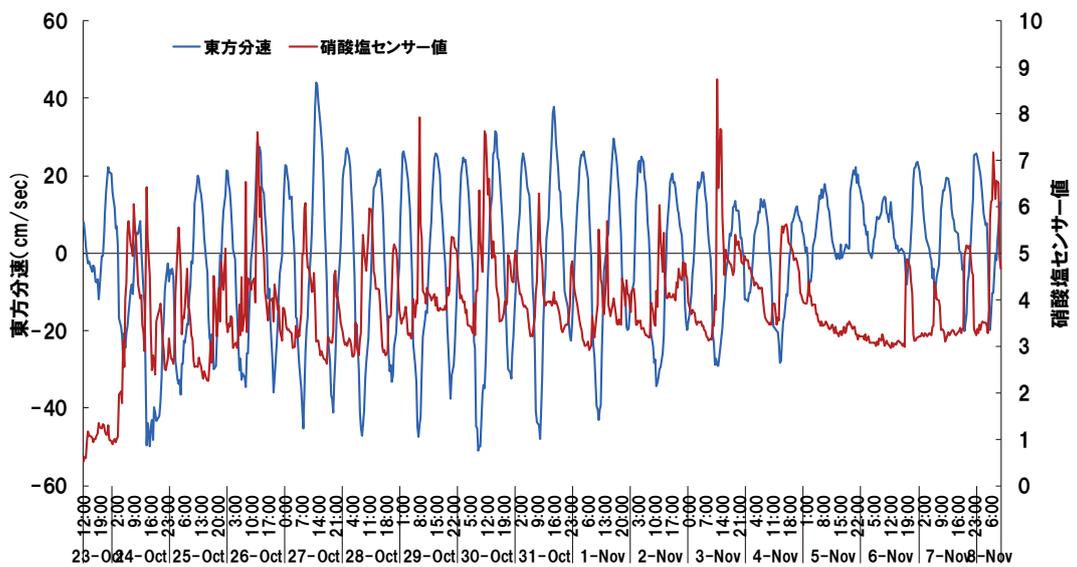


図15 たつの市御津町沖漁場の東方分速と硝酸塩センサー値の関係

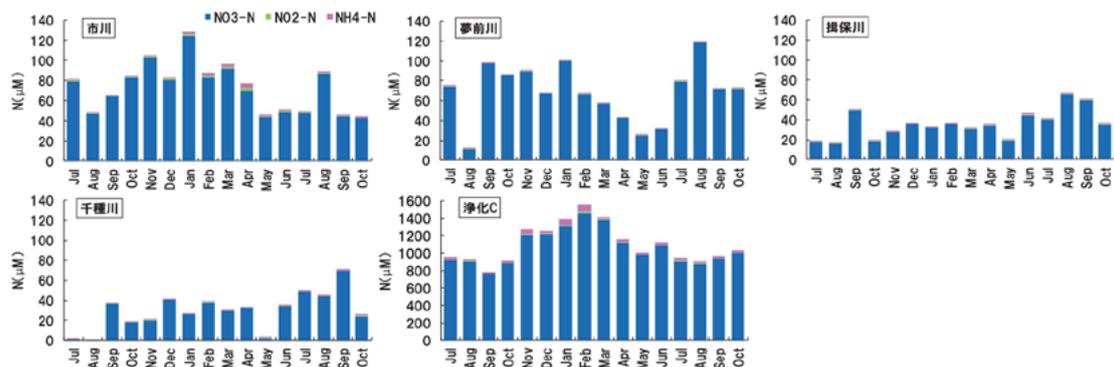


図 16 河川水の DIN 濃度 (μM, 2018 年 7 月～)

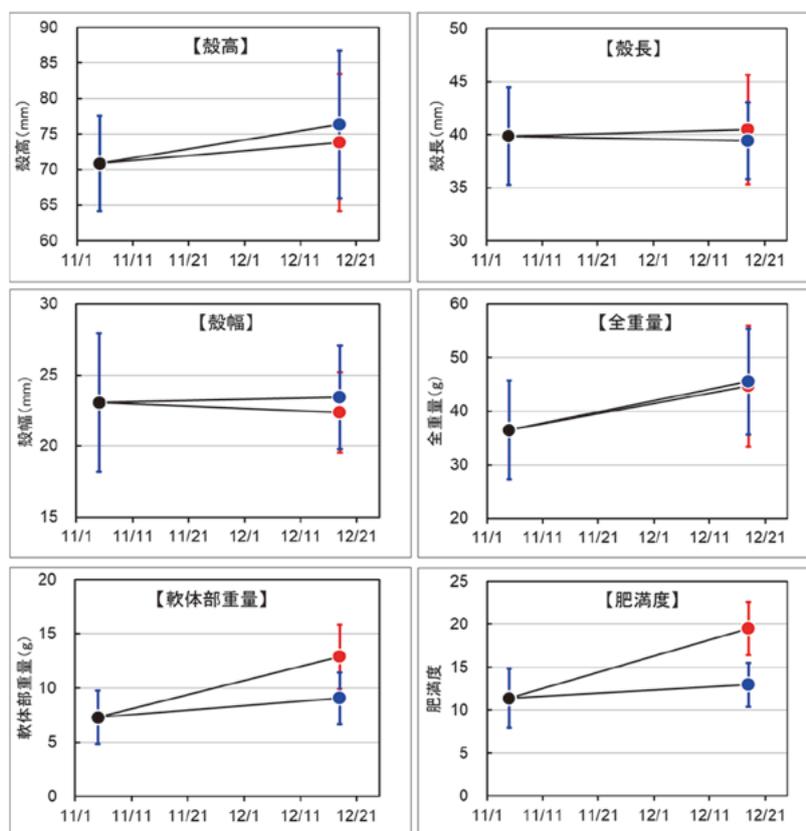


図 17 マガキ養殖漁場比較試験の計測結果

●試験開始時, ●網干区, ●西島区, エラーバーは標準偏差

表 1 2019 年 12 月の回収率と生残率

試験場所	網干区	西島区
回収年月日	2019/12/18	2019/12/18
回収率	90.0%(36/40)	97.5%(39/40)
生残率	94.4%(34/36)	100.0%(39/39)

課題番号：1) -イ-②

課題名：紀伊水道の栄養塩環境が二枚貝生産に及ぼす影響解明

和歌山県水産試験場  
北村章博，森 康雅，竜田直樹

### 【背景・目的】

近年、瀬戸内海のアサリやハマグリ生産量は減少しているが、和歌山県の干潟域でも同様である。和歌山市の和歌浦干潟は、漁業のみならず、関西随一の潮干狩り場として観光等地域の活性化に大きく貢献していたが、アサリやハマグリ生産量が低下したため、現在は漁業や潮干狩りは中止されており、アサリやハマグリ資源の復活が切望されている。浜口(2011)は、瀬戸内海の浅海定線調査によって得られた30年以上の海洋環境データとアサリ・ハマグリ漁獲量を解析した結果、アサリ・ハマグリ生産性低下の原因のひとつとして、海域の栄養塩の低下や冬季水温の上昇などの環境変化による影響を考察している。そのため、アサリやハマグリにとって適切な栄養塩濃度の解明や、その適正管理手法の開発が望まれているが、実海域において、栄養塩環境と二枚貝生産について調査・研究した事例は少ない。

そこで、本課題では、二枚貝漁場周辺海域における栄養塩などの水質等環境調査を実施するとともに、アサリ等二枚貝を用いた飼育試験を実施し、海域の栄養塩動態や餌料環境、二枚貝の成長量等を把握し、海域の栄養塩環境が二枚貝の生産性に及ぼす影響を検討する。

### 【方法】

#### (1) 水質等環境調査

和歌山市和歌浦干潟(図1)において、1回/月程度、多項目CTD(RINKO-Profiler, JFEアドバンテック株式会社)による水温、塩分の測定を行った。また、栄養塩環境およびアサリ等二枚貝の餌料環境を把握するため、採水・採泥サンプリングを実施し、自動分析機器(SWAAT, BLTEC株式会社)による栄養塩分析( $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{PO}_4\text{-P}$ ,  $\text{SiO}_2\text{-Si}$ )および蛍光分光光度計(FP-6500, 日本分光株式会社)による海水・干潟堆積物中のクロロフィル*a*分析、微細藻類分析(組成, 細胞密度)に供した。海水の採水は海底上約10cm, 干潟堆積物の採泥は表層0~5mmとした。干潟堆積物は、既設の被覆網下に設置したアサリの保護カゴ内を試験区, 通常の干潟環境を対照区として、両区から採泥を行った。また、干潟堆積物中のクロロフィル*a*分析については、採泥した干潟堆積物サンプルを1.5g秤量した後に滅菌海水を加え、上清と沈殿物に分けた。海水および干潟堆積物の上清はサイズ別(0.2~2 $\mu\text{m}$ , 2~10 $\mu\text{m}$ , 2~20 $\mu\text{m}$ , >20 $\mu\text{m}$ )に分画し、沈殿物についてはそのままクロロフィル*a*濃度を測定した。海水中の微細藻類の検鏡については、瀬戸内海区水産研究所の協力により実施した。さらに、試験区および対照区の泥温を比較するため、両区の表層1cm下に温度記録ロガー(TidbiTv2, Onset社)を設置した。

#### (2) 干潟環境調査

和歌浦干潟における被覆網下の環境と通常の干潟環境を比較するため、8月26~27日に光量子計(試験区・対照区: 海底上2cm, 空中: 海底上200cm)を設置して光環境(光量子束

密度)を調査した(図2)。また、8月26~27日および11月20日に通常の干潟環境下における上げ潮時の潮位別(水深0~50cmにおける表層0cm, 海底上10cm)の海水中クロロフィル *a*, 栄養塩濃度を分析した(図3)。

### (3) 二枚貝飼育試験

和歌浦干潟の既設のアサリ被覆網下に、アサリ稚貝60個体を収容した殻長等の成長測定用のカゴ(520×365×305mm)を4個設置した。また、別途、軟体部湿重量測定用にカゴを4個設置した。カゴの上部には、食害やアサリの流出防止のために上部網(目合い4mm)を被せ、カゴ内の基質には、篩(目合い5mm)で交雑物を除去した干潟の砂を使用した。基質が流出した場合は干潟の砂をその都度添加した。飼育試験に供したアサリ稚貝は、同干潟で4月に天然採苗したものをを用い、収容前に予めラッカーズプレー(赤色)で標識した。

アサリの成長量測定は、1回/月、試験区のアサリ20個体ずつを無作為に抽出し、殻長等、殻付総重量をデジタルノギスおよび電子秤で測定した。軟体部湿重量は、10個体を無作為に抽出し、殻長等、殻付総重量の測定後にメスで切開して電子秤で測定した。また、軟体部湿重量の測定に用いたアサリの各個体データから各月の肥満度[軟体部湿重量g/(殻長×殻高×殻幅cm)×100]を算出した。なお、生残率については、12月調査時に生残個体を計数した。

## 【結果および考察】

### (1) 水質等環境調査

各月の水温、塩分および泥温の変動を図4, 5, 6に示した。水温は13.3~30.4°Cの範囲で変動した。塩分は30.7~33.6の範囲で変動した。また、泥温(日平均)は、試験区が10.7~31.4°C, 対照区が10.5~32.0°Cの範囲で変動した。試験区および対照区の泥温の差は、最大±0.7°C程度であった。試験区の泥温は、6~10月は対照区より低く、10~1月は対照区よりも高い傾向にあった。

次に、栄養塩濃度(DIN, PO<sub>4</sub>-P, SiO<sub>2</sub>-Si)の変動を図7, 8, 9に示した。DINは5~9月は0.6~2.8μM, 10~12月は4.7~6.1μMの範囲で変動した。PO<sub>4</sub>-Pは5~9月は0.2~0.4μM, 10~12月は0.5~0.6μMの範囲で変動した。SiO<sub>2</sub>-Siは3.2~29.9μMの範囲で変動した。

続いて、海水中および試験区・対照区の干潟堆積物全体のクロロフィル *a* 濃度の変動を図10, 11, 12に示した。海水中クロロフィル *a* 濃度は、8月に最高値(8.0μg/L)を示し、他の月は1.5~2.7μg/Lで変動した。一方、干潟堆積物全体のクロロフィル *a* 濃度は、試験区では5~8月に26.7~40.0μg/cm<sup>2</sup>と高く推移し、9~12月は8.4~15.6μg/cm<sup>2</sup>で変動した。対照区は、7~9月は15.1~17.2μg/cm<sup>2</sup>, 他の月は2.9~10.7μg/cm<sup>2</sup>で変動した。

また、海水中および試験区・対照区の干潟堆積物上清に含まれる浮遊性および底生性微細藻類の細胞密度の変動と出現組成を図13, 14, 15に示した。海水中の微細藻類の細胞密度は、5~7月は401~817cells/mLで変動し、8月に5,370cells/mLと最も高い密度を示し、9~12月にかけては2~23cells/mLと低密度で変動した。5~8月および12月は、浮遊性の *Skeletonema* 属や *Chaetoceros* 属が優占し、9~11月は底生性の *Navicula* 属が優占した。一方、試験区の干潟堆積物上清の微細藻類は、5月に23,200cells/mLと最も高い密度を示し、10月および12月は1,888~1,900cells/mLに減少した。その他の月は5,738~13,413cells/mLの範囲で変動した。試験区では、6月を除く各月で *Nitzschia* 属や *Navicula* 属が優占した。また、対照区の干潟堆積物上清の微細藻類は、8月に8,513cells/mLと最も高い密度を示し、12月は888cells/mLに

減少した。その他の月は 1,813~6,950cells/mL の範囲で変動した。対照区は、7月は *Amphora* 属、11月は *Nitzschia* 属、その他の月は *Navicula* 属が優占した。試験区および対照区の干潟堆積物上清には、わずかに浮遊性の微細藻類が出現した月があるが、同定分析の結果から、主に *Thalassiosira* 属や *Chaetoceros* 属であった。

続いて、海水中および試験区・対照区の干潟堆積物上清の微細藻類の細胞サイズ別クロロフィル *a* 濃度とサイズ組成を図 16, 17, 18 に示した。海水中の細胞サイズ別クロロフィル *a* 濃度は、各月とも干潟堆積物上清（試験区・対照区）に比べて  $>20\mu\text{m}$  サイズの割合が高かった。また、9~11月は  $0.2\sim 2\mu\text{m}$  サイズの割合が増加した。一方、試験区および対照区の干潟堆積物上清は、 $2\sim 20\mu\text{m}$  サイズの割合が高かった。特に、試験区では  $2\sim 10\mu\text{m}$  サイズ、対照区では  $10\sim 20\mu\text{m}$  サイズの割合が高かった。

## (2) 干潟環境調査

8月26日正午~27日正午の和歌浦干潟における試験区、対照区および空中の光量子束密度を図 19 に示した。なお、8月26日の天候は晴れ時々曇り、27日は曇り時々雨であった。計測期間中の平均値は、試験区  $121\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、対照区  $315\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  および空中  $394\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  であった。被覆網下のカゴ内の光環境は、通常の干潟の約 4 割程度であった。

次に、8月および11月の通常の干潟環境下における上げ潮時の潮位別（水深 0~50cm における表層 0cm、海底上 10cm）の栄養塩濃度の経時変化を図 20, 21 に示した。間隙水（水深 0cm）、波打ち際および水深 10cm までの栄養塩（DIN,  $\text{PO}_4\text{-P}$ ,  $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）は高濃度であり、水深 30cm 以上では濃度が減少し、表層および海底上 10cm との間に大きな差は見られなかった。上げ潮時において、水深 10cm 程度に達する間は底質からの栄養塩の溶出によって海水中の栄養塩が高濃度になっている可能性が考えられた。

同様に、上げ潮時の潮位別（水深 0~50cm における表層 0cm、海底上 10cm）の干潟堆積物上清および海水中の微細藻類の細胞サイズ別クロロフィル *a* 濃度とサイズ組成の経時変化を図 22, 23, 24 に示した。干潟堆積物上清および海水中のクロロフィル *a* 濃度は、11月よりも8月が高い値を示した。また、クロロフィル *a* 濃度のサイズ組成は、8月は  $10\text{-}20\mu\text{m}$  サイズの割合が多かったのに対し、11月は  $0.2\text{-}2\mu\text{m}$  および  $>20\mu\text{m}$  サイズの割合が増加した。

## (3) 二枚貝飼育試験

各月のアサリの殻長、殻付重量、軟体部湿重量および肥満度の推移 12 月時点のを図 25, 26, 27, 28 に示した。試験開始時のアサリの殻長は  $10.4\pm 1.8\text{mm}$ 、軟体部湿重量は  $0.03\text{g}$  であり、試験終了時の殻長は  $30.0\pm 2.1\text{mm}$ 、軟体部湿重量は  $8.0\text{g}$  であった。なお、12月調査時点のアサリの試験区平均生残率は 87.5% であった。また、肥満度の 9~10月の減少は、測定時の生殖腺の目視観察から、9月の発達した生殖腺が10月に萎縮していることが確認できたため、この期間にアサリの産卵に伴う身痩せが起きていたと考えられた（写真 1）。

## (4) まとめ

本年度の調査結果から、海水中の栄養塩（DIN,  $\text{PO}_4\text{-P}$ ）は 10 月以降に上昇した。また、海水中の微細藻類の細胞密度は、5~8 月までは高い密度で変動し、9 月以降に低密度化した。これらの傾向は過去の調査結果（奥山他 2017；森他 2018；北村他 2019）とも一致しており、和歌浦湾では降雨直後の河川水流入による一時的な栄養塩濃度の上昇を除いて、海水中の栄養塩（DIN,  $\text{PO}_4\text{-P}$ ）は秋季~冬季にかけて上昇する傾向があると考えられる。また、海水中の微細藻類の細胞密度については、4~7 月または 8 月（春季~夏季）までは高く、9 月以

降（秋季～冬季）にかけて低く推移する傾向があると考えられ、海水中の珪藻類等の微細藻類が、栄養塩を消費して増殖しているものと推察された。

今回の調査では、干潟堆積物中の餌料環境を明らかにするため、既設の被覆網下に設置したアサリの保護カゴ内（試験区）と通常の干潟環境（対照区）を比較したところ、クロロフィル *a* 濃度（堆積物上清、堆積物全体）や微細藻類の細胞密度は、試験区が対照区よりも数倍程度高いことが判明した。また、試験区における干潟堆積物全体のクロロフィル *a* 濃度（月間平均）とアサリの軟体部湿重量（月間増加率）との間に正の相関（ $n=7$ ,  $P<0.05$ ）、干潟堆積物上清の微細藻類の細胞密度（月間平均）とアサリの軟体部湿重量（月間増加率）との間に正の相関（ $n=7$ ,  $P<0.05$ ）がそれぞれ認められた（図 29, 30）。

分析結果から、干潟堆積物中の微細藻類はその殆どが底生性微細藻類（試験区：約 7～9 割、対照区：約 9 割）であり、波浪等による再懸濁によってアサリに摂餌されていると考えられた。これらのことから、底生性微細藻類のアサリ等二枚貝の餌資源としての重要性が示唆された。さらに、被覆網等の環境下では通常の干潟環境よりも堆積物中のクロロフィル *a* 濃度や微細藻類の細胞密度が高くなることから、貧栄養化による二枚貝の生産性が低下している海域において、被覆網等によりアサリ等二枚貝の稚貝や成貝にとって良好な餌料環境を造り、二枚貝の生産性を向上させるための一手法として有効である可能性が示唆された。

餌料環境とアサリ（二枚貝）の関係性については、海域や時期によってアサリが餌として利用する浮遊性・底生性の微細藻類への依存度が異なっている可能性がある。そのため、海域の栄養塩、餌料環境（浮遊性・底生性の微細藻類）、二枚貝生産の関係性を解明するためには、アサリ等二枚貝の浮遊性・底生性の微細藻類のそれぞれの利用実態を明らかにするための調査が必要であると考えられる。また、アサリ等二枚貝は、浮遊幼生、着底初期稚貝、稚貝、成貝といった成長段階に応じて利用可能な餌のサイズが変わると推測されるため、海水・干潟堆積物中の微細藻類のサイズ・種組成を調査し、栄養塩などの水質等環境と二枚貝生産との関係性を明らかにしていく必要がある。

## 【参考文献】

- 浜口昌巳．一次生産の変化と有用種の関係（二枚貝）．水産総合研究センター研究報告，独立行政法人水産総合研究センター，神奈川．2010，39-42．
- 奥山芳生，白石智孝，北村章博，浜口昌巳，阿保勝之，松原賢．平成 28 年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業 赤潮・貧酸素水塊対策推進事業「瀬戸内海等での有害赤潮発生機構解明と予察・被害防止等技術開発」報告書．瀬戸内海赤潮共同研究機関，2017，320-336．
- 森康雅，竜田直樹，北村章博，浜口昌巳，阿保勝之，松原賢．平成 29 年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業 赤潮・貧酸素水塊対策推進事業「瀬戸内海等での有害赤潮発生機構解明と予察・被害防止等技術開発」報告書．瀬戸内海赤潮共同研究機関，2018，394-411．
- 北村章博，森康雅，竜田直樹．平成 30 年度漁場環境改善推進事業「栄養塩の水産資源の及ぼす影響の調査」報告書．国立研究開発法人 水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所，2019，26-32．



図1 調査海域定点

表1 各調査の測定項目

水質等環境調査	水温, 塩分, 泥温
	DIN, PO4-P, SiO2-Si
	海水・干潟堆積物中 Chl.a
	海水・干潟堆積物中微細藻類
干潟環境調査	光量子束密度
	DIN, PO4-P, SiO2-Si
	海水・干潟堆積物中 Chl.a
二枚貝飼育試験	殻長, 殻高, 殻幅
	殻付・軟体部湿重量
	生残率

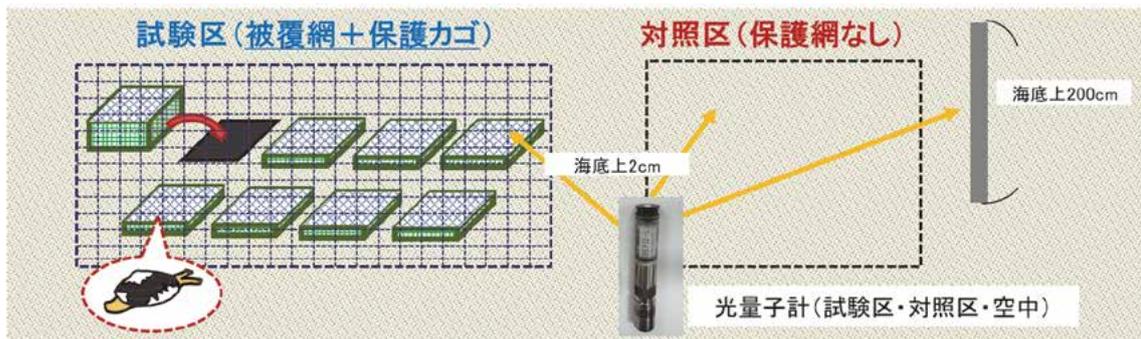


図2 干潟環境調査における光環境(光量子束密度)の調査方法

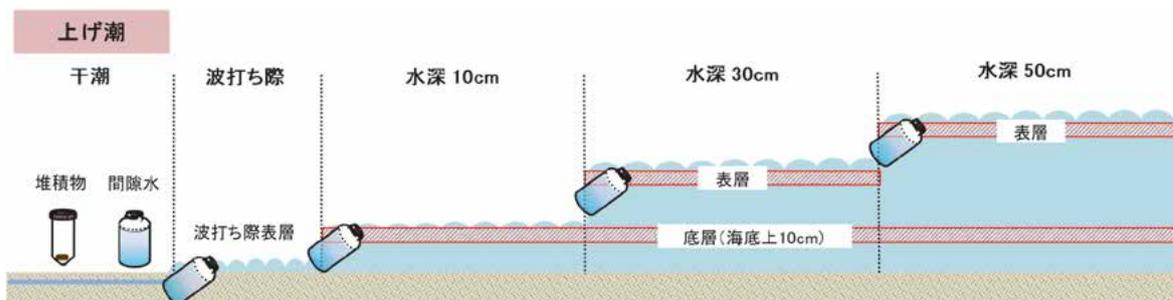


図3 干潟環境調査における潮位別 Chl.a および栄養塩の調査方法