

有明海漁場再生対策事業

(3) 二枚貝類増産事業 (ハマグリ)

長本 篤・的場 達人

福岡県有明海区は、かつてアサリを中心とした二枚貝の宝庫であり、福岡県有明海の沿岸域に形成されている干潟域では、アサリ、ハマグリ、サルボウ等の二枚貝が多く生息し重要な漁業資源になっていた。

しかし、それら二枚貝類の資源量は著しく減少し、漁獲量も不安定になっている。二枚貝の持つ底質改善や水質浄化の効果は良く知られており、生息範囲の広い二枚貝類資源の増大は漁獲量増大による漁家所得の向上だけでなく、有明海の生産性向上に極めて大きな意味を持つ。

そこで本事業では、二枚貝類であるハマグリを対象に放流技術を検討し、漁家所得の向上を目的に調査を行った。

方 法

1. 網袋収容放流試験 (秋季)

試験は、平成25年度に引き続き、平成26年11月25日までの間、図1に示した有区303号で実施した。

供試貝は、平成25年10月17日に糸島市加布里湾で採取したハマグリ稚貝を用いた。

(1) 網袋基質別試験

試験区は網袋区を基質別に3区と対照区としてかご区を設け、各試験区に平均殻長 $33 \pm 4\text{mm}$ のハマグリを100個体ずつ収容した。

網袋区は、 $30 \times 60\text{cm}$ 、網目 4.5mm のラッセル網に砕石 5kg を収容した網袋(砕石)区と同じラッセル網に砂利 4kg とケアシエル 1kg を収容した網袋(ケアシエル)区、アンスラサイトを 5kg を収容した網袋(アンスラサイト)区と網袋(基質なし)区の4区とした。

かご区は、 $46.5 \times 32.5 \times 16.5\text{mm}$ の青果用蓋付きかごを干潟上に設置して、基質は特に入れず、ハマグリのみを収容した。

2. 中間育成試験

基質を収容した網袋及びかご内のハマグリの生残及び成長を把握するため、図1に示した有区301号の高地盤の干潟域において、平成26年6月19日に試験区を設置し中間

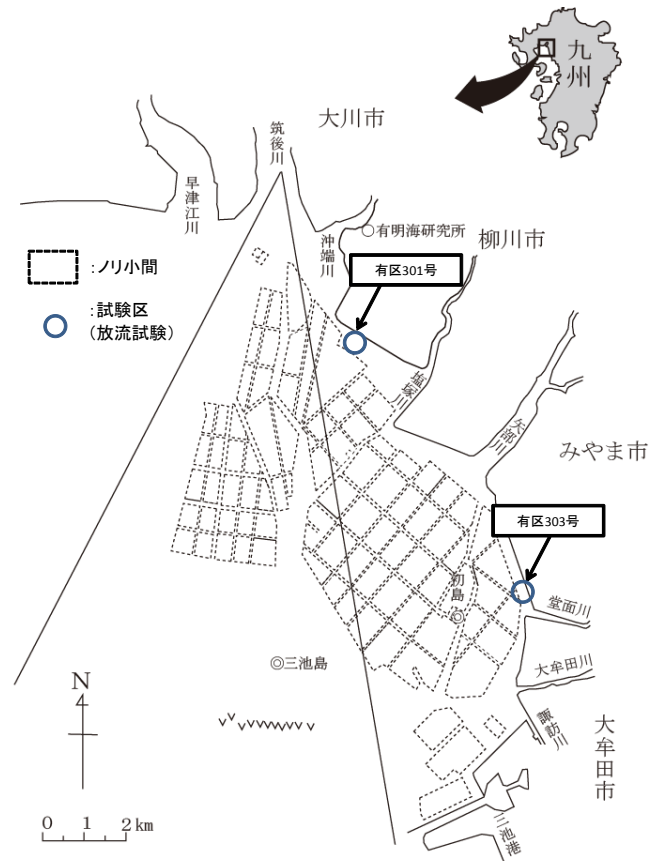


図1 調査位置図

育成試験を行った。試験区は、図2に示した野菜かごに海砂を収容したかご区、 $30 \times 60\text{cm}$ 、網目 3mm のラッセル網袋に 3mm 程度のアンスラサイト 4kg を収容したアンスラサイト区、 $30 \times 60\text{cm}$ 、網目 4.5mm のラッセル網袋に 1cm 程度の砕石を 5kg 収容した砕石区を設けた。各試験区に糸島市加布里湾で採取した平均殻長 $37.1 \pm 3.5\text{mm}$ のハマグリを $556\text{個体}/\text{m}^2$ の密度に、平均殻長 $18.9 \pm 2.2\text{mm}$ のハマグリを $1,111\text{個体}/\text{m}^2$ の密度になるように収容した。

調査は、平成26年7月23日、9月22日、11月19日、平成27年1月16日に実施し、収容施設内のハマグリを選別後、生きたハマグリの個体数を計数した。さらに、かご区のハマグリについては最大30個体の殻長を測定した。測定後は基質とともに再度収容施設に戻した。

なお、各試験区において生残率が著しく低下した場合には、該当する試験区の調査を中止した。



図2 試験区の概要

結果及び考察

1. 網袋収容放流試験（秋季）

有区303号におけるハマグリが生残率の推移を図3に示した。試験終了時の網袋（アンスラサイト）区の生残率は74%となり、網袋（砕石）区の34%、網袋（ケアシエル）区の32%、かご区の4%と比較して高かった。

有区303号におけるハマグリの平均殻長の推移を図4に示した。試験終了時の平均殻長は、網袋（砕石）区で33.2mm、網袋（ケアシエル）区で35.6mm、網袋（アンスラサイト）区で36.9mm、かご区で33.8mmとなり、網袋（アンスラサイト）区の平均殻長が最も大きかった。

これらのことから、各試験区を比較すると基質としてアンスラサイトを収容した試験区の生残率及び成長が最も良く、網袋にハマグリを収容して放流する場合は、基質が必要なことや基質はアンスラサイトが適していることが示唆された。

2. 中間育成試験

有区301号におけるハマグリの生残率の推移を図5に示した。試験開始34日後のハマグリの生残率は、殻長37.1mmのハマグリを収容したかご区で95.7%、殻長18.9mmのハマグリを収容した砕石区で51.5%であったが、その他の試験区では4.0~37.0%となり生残率が悪かった。殻長37.1mmのハマグリを収容したかご区の試験開始211日後の生残率は、68.1%となり、全ての試験区の中で最も生残率が良かった。

有区301号におけるハマグリの殻長組成の推移を図6に示した。殻長37.1mmのハマグリはほとんど成長せず、試験開始211日後の平均殻長は39.1mmであった。殻長18.9mmの

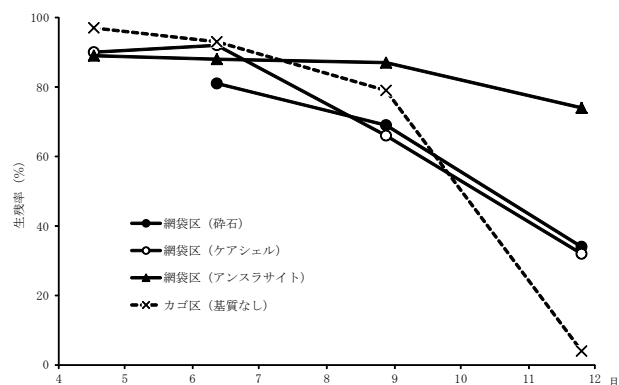


図3 生残率の推移

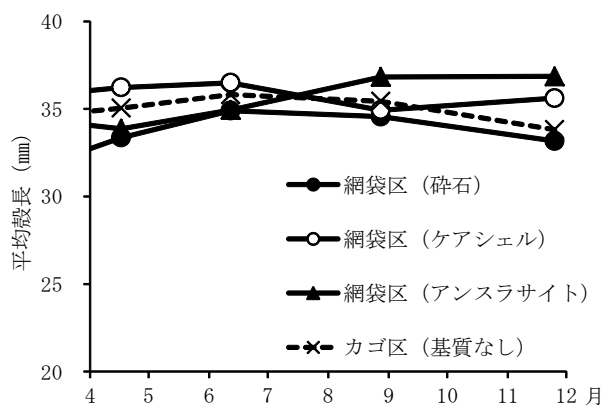


図4 平均殻長の推移

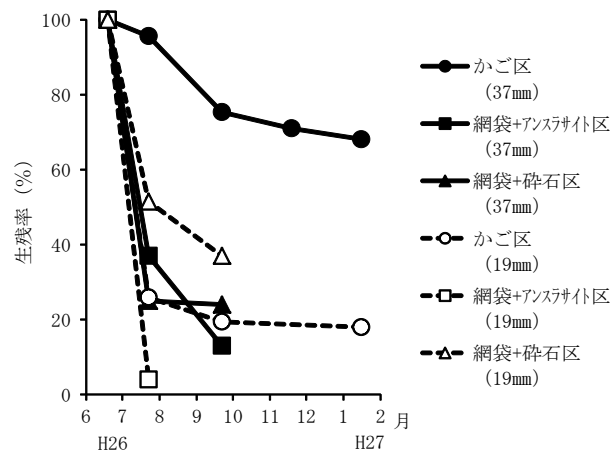


図5 生残率の推移

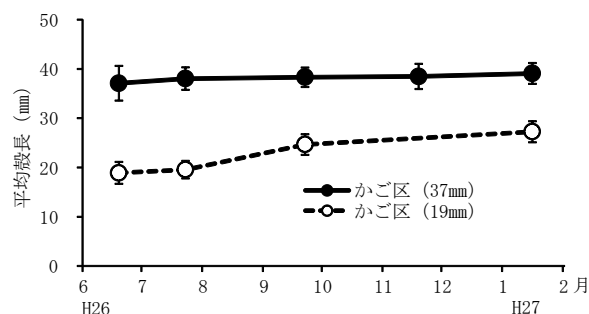


図6 平均殻長の推移

ハマグリは、7月から9月にかけて成長し、試験開始211日後の平均殻長は27.3mmであった。

網袋を用いた育成の生残率が悪かった要因として、試験期間中に網袋周辺の砂が網袋の上に堆積していたことか

ら、このことによりハマグリがへい死したと考えられる。

今回の試験結果から、有区301号でハマグリを育成する場合は、生残率の面からみて網袋を用いた育成よりもかごを用いた育成の方が適していることが示唆された。

有明海漁場再生対策事業

(4) 二枚貝類増産事業 (アサリ・サルボウ)

長本 篤・的場 達人・廣瀬 道宣・宮本 博和

有明海福岡県地先では、かつてアサリを中心とした二枚貝の宝庫であり、沿岸域に形成されている干潟域では、アサリ、ハマグリ、サルボウ等の二枚貝が多く生息し重要な漁業資源になっていた。

しかし、それら二枚貝類の資源量は著しく減少し、漁獲量も不安定になっている。二枚貝の持つ底質改善や水質浄化の効果は良く知られており、生息範囲の広い二枚貝類資源の増大は漁獲量増大による漁家所得の向上だけでなく、有明海の生産性向上に極めて大きな意味を持つ。

そこで本事業では、二枚貝類類であるアサリ及びサルボウを対象に天然採苗技術や人工種苗を用いた中間育成技術、放流技術、管理技術について検討し、漁家所得の向上を目的に調査を行った。

方 法

1. 天然採苗試験

試験は、図1に示した3カ所で平成26年5月に採苗施設を設置して行った。試験区は、30×60cm、網目4.5mmのラッセル網袋に1cm程度の碎石（以下、碎石）を5kg収容した碎石区と碎石を4kgとケアシエルを1kgを収容したケアシエル区を設けた。各試験区の網袋は、農区208号では平成26年6月、11月に、有区10号では平成26年8～11月及び平成27年1月に、有区24号では平成26年9月、11月及び平成27年1月に2袋ずつ回収した。また、対照区として各試験区周辺に分布するアサリの分布密度を把握するため、農区208号では平成26年11月に、有区10号及び24号では平成27年1月に25×25cm、深さ10cmの範囲のアサリを底質とともに3回採取した。

回収した各試験区の試料は、目合い1mmのふるいを用いてふるった残渣物を研究室に持ち帰り、アサリ、サルボウを選別した後、アサリについては個体数と殻長、サルボウについては個体数を計数、測定した。

採苗施設周辺の底質を把握するため、網袋の回収と併せて、直径36mm、長さ50cmのアクリルパイプを用いて、対照区の任意の2カ所の底質を柱状に採取した。採取した試料は、研究室に持ち帰り、表層5cmを分析に供した。

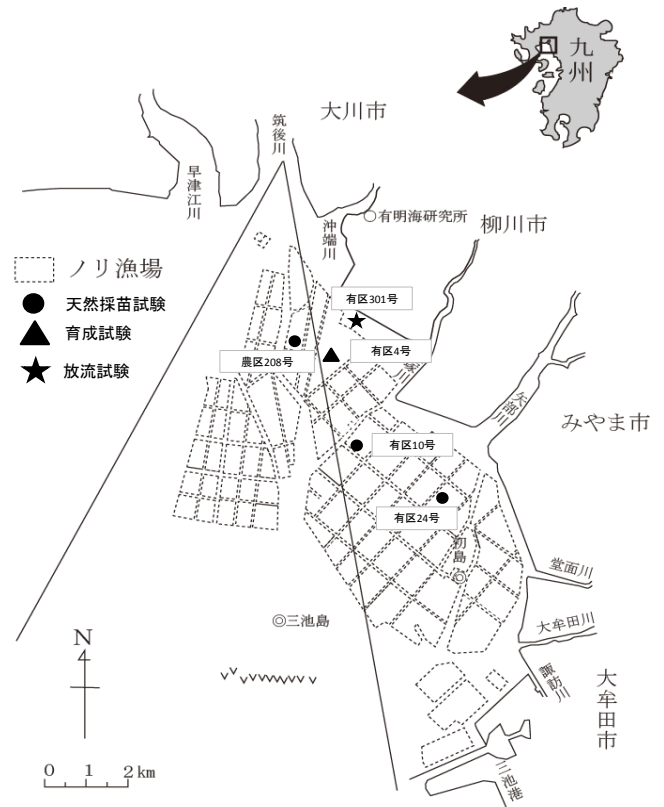


図1 調査位置図

底質の分析項目は、中央粒径値、泥分率、強熱減量及び酸揮発性硫化物とした。中央粒径値及び泥分率については、ふるい（4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.063mmの7種）を用いた粒度分析により各粒度ごとの重量パーセントから求め、その他の分析項目については、水質汚濁調査指針¹⁾に準じた。

2. 中間育成試験

干潟域でノリ養殖施設（コンボーズ）及び網袋を用いたアサリの中間育成試験を春季から冬季（春季試験）及び秋季から春季（秋季試験）にかけて行った。

(1) 春季試験

試験は、図1に示した有区4号において平成26年4月10日から平成27年2月3日までの299日間行った。試験区は30×60cm、網目3mmのラッセル網袋に基質として3mm程度のアンスラサイトを4kg収容した育成施設を作成し、平均殻長24mmのアサリを100個体（総重量285g）、200個体（同

570g), 300個体 (同854g) 収容したものを3袋ずつ設けた。アサリを収容した網袋は延縄式にロープに結び付け船上から投入して海底に設置した後、ロープの端をコンポーズに結び付けた。調査は、2か月に1回各試験区の網袋を1袋回収し、試験区別にアサリの生死を判別し、生きたアサリの個体数を計数後、任意の50個体の殻長を測定した。測定したアサリは、洗浄した基質を収容した網袋内に戻し、再度試験場所に設置した。また、試験終了時には、全ての網袋を回収し、試験区別に生死を判別し、生きたアサリの個体数を計数後、任意の50個体の殻長を測定するとともに、2か月に1回収した網袋と回収しなかった網袋内のアサリの生残率及び成長を比較した。

(2) 秋季試験

試験は、図1に示した有区4号において表1に示したアサリのサイズ別収容密度別基質別に平成26年10月23日から平成27年3月18日までの146日間行った。試験区は平均殻長12.8mmと16.6mmのアサリを用いて、網目3mmのラッセル網袋に3mm程度のアンストラサイトを4kg収容した育成施設を作成し、平均殻長12.8mmのアサリについては100個体 (総重量39g)、250個体 (同97g)、500個体 (同193g) を平均殻長16.6mmのアサリについては、100個体 (同86g)、230個体 (同198g)、460個体 (同395g) を収容したものを4袋ずつ設けた。また、基質別試験として同様の網袋に基質としてアンストラサイト、碎石を収容したもの及び基質を収容しないものに殻長12.8mm及び16.6mmのアサリを100個体収容した試験区を4袋ずつ設けた。

各試験区の網袋は、延縄式にロープに結び付け船上から投入して海底に設置した後、ロープをコンポーズに結び付けた。調査は、平成27年3月18日の回収時に、回収した全ての網袋内のアサリを網袋別に生死を判別し、生きたアサリの個体数を計数後、任意の50個体の殻長を測定し、網袋内のアサリの生残率及び成長を比較した。

測定項目の検定は、Tukey法により行った。

3. 放流試験

試験は、図1に示した有区301号で平成26年6月10日から平成27年1月16日まで行った。

試験区は、干潟の6×6mの範囲に人工アマモ区と対照区を設定した。人工アマモ区に設置した人工アマモは、長さ約1m、幅約5cmの荷造り用ポリエチレンテープを2枚に重ねて中心部で折り返し、折り返した部分をのり網 (18×1.8m、目合い30cm) の全ての結節部に結びつけ、テープの部分を1/4巾に裂いたもので、人工アマモを左右に広げるために穴を開けた伸子棒を約4.5m間隔に5本取り付け、干潟面に密着するように設置し、土嚢やステンレス製のピンを用いて動かないようにした。

試験には、平均殻長30.5mmのアサリを用い、放流したアサリが判別できるように試験区別に異なる色のラッカーで片面を着色した。この標識アサリを各試験区に約334個体/㎡ (2kg/㎡) の密度で放流した。

追跡調査は、有区301号で放流43、104、162、220日後に各試験区の任意の6点において直径106mmの塩ビパイプを用いて深さ10cmのアサリを底質ごと採取したものを1試料とし、各試験区4試料ずつ採取した。採取した試料は、研究所に持ち帰った後、標識のついたアサリの個体数の計数及び殻長を測定した。

各試験区の底質を把握するため、追跡調査と併せて直径36mm、長さ50cmの亚克力パイプを使用して各試験区の任意の2カ所の底質を柱状に採取した。試料は、研究室に持ち帰り、表層5cmを分析に供した。底質の分析項目は、泥分率とし、天然採苗試験と同様の方法で分析を行った。

結果及び考察

1. 天然採苗試験

各試験区のアサリの分布密度を図2に示した。ケアシェル区、碎石区及び対照区のアサリの分布密度は農区208号では、11.1、8.3及び0個体/㎡、有区10号では、27.8、16.7及び16.0個体/㎡、有区24号では、13.9、2.8及び0個体/㎡であった。

表1 試験区の概要

試験場所				有区4号			
試験期間		平成26年10月23日～平成27年3月18日(146日間)					
供試貝	殻長	12.8±1.7mm			16.6±1.7mm		
	個体数	100個体	250個体	500個体	100個体	230個体	460個体
	重量	39g	97g	193g	86g	198g	395g
	密度	556個体/㎡	1,389個体/㎡	2,778個体/㎡	556個体/㎡	1,278個体/㎡	2,556個体/㎡
基質	アンストライト (4kg)				アンストライト (4kg)		
	碎石 (4kg)		アンストライト (4kg)		碎石 (4kg)		アンストライト (4kg)
	なし				なし		

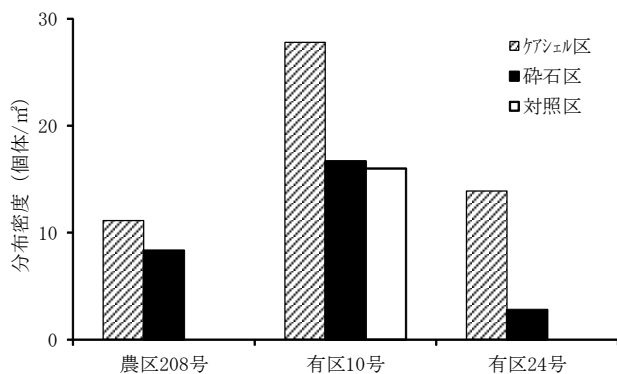


図2 各試験区におけるアサリ分布密度

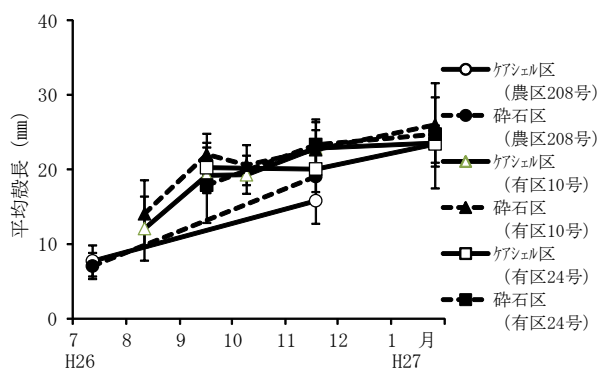


図3 各試験区におけるアサリ平均殻長の推移

各試験区のアサリの平均殻長の推移を図3に示した。平成26年5月に設置した網袋内では、平成26年7月に農区208号の各試験区で平均殻長7mm前後のアサリが確認された。試験終了時のケアシェル区及び砕石区におけるアサリの平均殻長は、農区208号で15.8mm及び19.1mm、有区10号で23.6mm及び26.0mm、有区24号で23.4mm及び24.7mmであった。

各試験場所における底質調査の結果を表2～5に示した。試験区を設置した場所の中央粒径値、泥分率、強熱減量、酸揮発性硫化物ともに良好な値を示しており、アサリの生息に悪影響を与える底質ではなかった。

今回の試験では、各漁場において網袋の埋没が確認されたことから、採苗数が少なかった要因として採苗施設の埋没が考えられる。

今後は、アサリが生息する場所や底質環境など考慮して採苗施設を設置するとともに埋没対策や設置時期の検討が必要である。

2. 中間育成試験

(1) 春季試験

各試験区の平均殻長の推移を図4に示した。平均殻長

表2 各試験漁場における中央粒径値

漁場	H26.7.12	H26.7.14	H26.8.11	H26.9.16	H26.10.9	H26.11.18	H27.1.26
農区208号	1.9	—	—	2.0	—	2.3	—
有区10号	—	1.0	1.2	1.1	1.5	1.1	0.5
有区24号	—	—	—	2.2	—	2.6	2.3

表3 各試験漁場における泥分率

漁場	H26.7.12	H26.7.14	H26.8.11	H26.9.16	H26.10.9	H26.11.18	H27.1.26
農区208号	4.1	—	—	10.9	—	15.6	—
有区10号	—	3.6	6.2	6.2	7.5	6.4	5.2
有区24号	—	—	—	15.1	—	18.6	13.4

表4 各試験漁場における強熱減量

漁場	H26.7.12	H26.7.14	H26.8.11	H26.9.16	H26.10.9	H26.11.18	H27.1.26
農区208号	1.7	—	—	4.6	—	3.7	—
有区10号	—	2.3	1.8	2.2	2.4	2.1	1.8
有区24号	—	—	—	3.3	—	3.7	3.7

表5 各試験漁場における酸揮発性硫化物

漁場	H26.7.12	H26.7.14	H26.8.11	H26.9.16	H26.10.9	H26.11.18	H27.1.26
農区208号	0.006	—	—	0.114	—	0.002	—
有区10号	—	0.111	0.027	0.001	0.002	0.010	0.000
有区24号	—	—	—	0.109	—	0.054	0.015

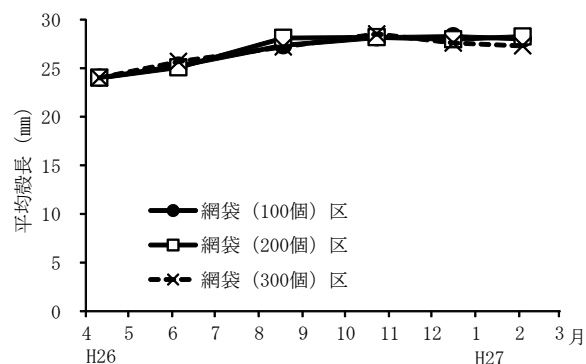


図4 各試験区の平均殻長の推移

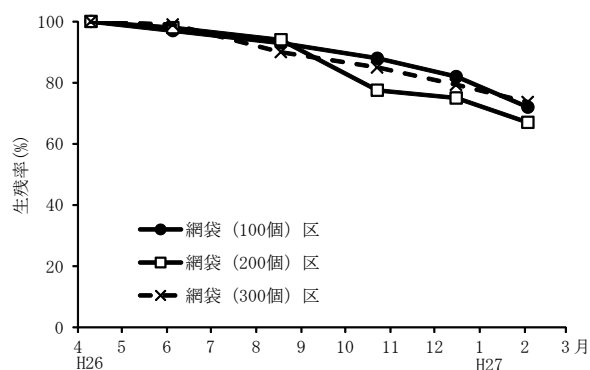


図5 各試験区の生残率の推移

24.0mmのアサリは、10月調査時には100個区で28.1mm、200個区で28.2mm、300個区で28.5mmまで成長したが、その後は成長が停滞し、試験終了の平成27年2月調査時では

100個体区で28.0mm, 200個体区で28.2mm, 300個体区で27.3mmであった。

各試験区の生残率の推移を図5に示した。各試験区とも概ね同様の推移を示し、調査終了時の平成27年2月調査時では100個区で72.0%, 200個区で67.0%, 300個区で73.7%であった。

各試験区の管理（2ヶ月に1回網袋を回収し、基質等の洗浄を行った）の有無別生残率を図6に示した。管理を行った100個区, 200個区, 300個区の試験終了時の生残率は72.0%, 67.0%, 73.7%であったが、管理を行わなかった100個区, 200個区, 300個区の試験終了時の生残率は39.0%, 47.0%, 42.0%であった。

今回の調査結果から、平均殻長24.0mmのアサリを網袋に100個, 200個, 300個収容して育成した場合、成長はほとんど変わらず、生残率は300個収容した試験区が最も良いことから、300個まで収容できることが示唆された。また、網袋を定期的に管理することにより試験終了時の生残率が高かったことから、春季から冬季の育成は管理が必要であることが示唆された。

今後は、網袋内に収容するアサリの個体数や設置する場所の検討が必要である。

（2）秋季試験

平均殻長12.8mmの調査結果を図7～9に示した。試験区別の生残率は59～69%, 平均殻長は19.8～22.0mm, 1個体あたりの重量は1.4～2.0gであった。検定の結果、生残は「基質や密度による差なし」、成長（殻長, 重量）は「基質あり>基質なし」「基質や密度による差なし」であった。

平均殻長16.6mmの調査結果を図10～12に示した。試験区別の生残率は80～90%, 平均殻長は23.2～26.4mm, 1個体あたりの重量は2.4～3.0gであった。検定の結果、生残は「基質や密度による差なし」、成長（殻長）は「基質あり>基質なし」「密度による差なし」、成長（重量）は、「基質あり>基質なし」「100個=230個>460個」であった。また、試験開始時に約200g収容したアサリは、管理することなく試験終了時には約600gであった。

これらのことから、秋季から春季のアサリの育成では、生残や成長（殻長, 重量）を考慮すると、中間育成に適したアサリのサイズは、殻長12mmより殻長16mmが良く、基質は、100個体収容時の基質は碎石が良く、アサリの収容重量は、基質としてアンスラサイトを使用した時の収容数は約200gが良いと考えられた。

今後は、効果的な設置場所の検討が必要である。

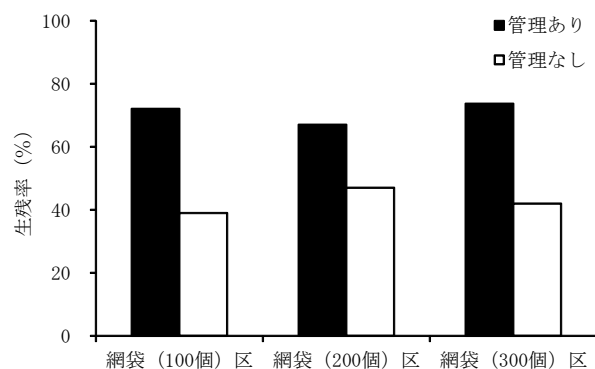


図6 各試験区の管理の有無別生残率

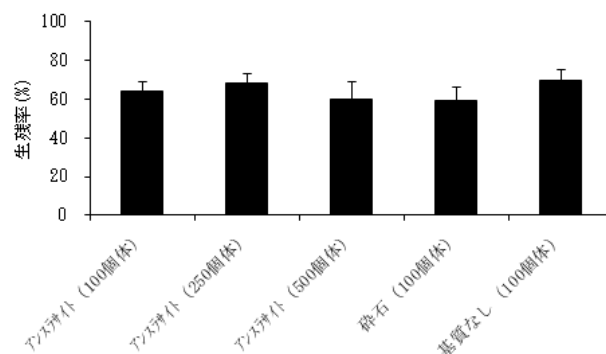


図7 試験区別生残率

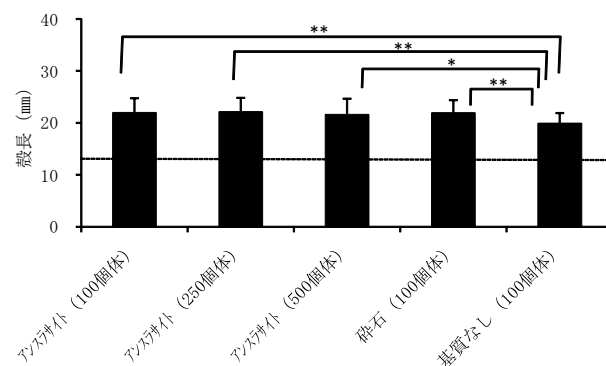


図8 試験区別殻長 * : p<0.05, ** : p<0.01

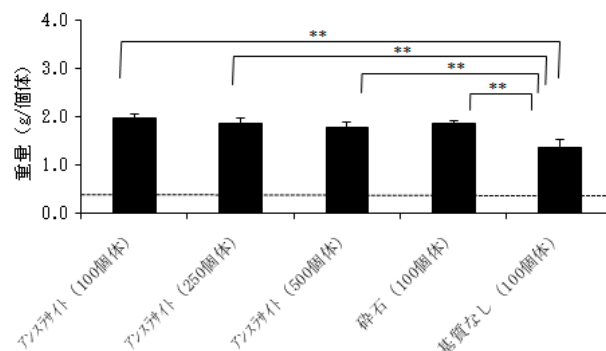


図9 試験区別重量 * : p<0.05, ** : p<0.01

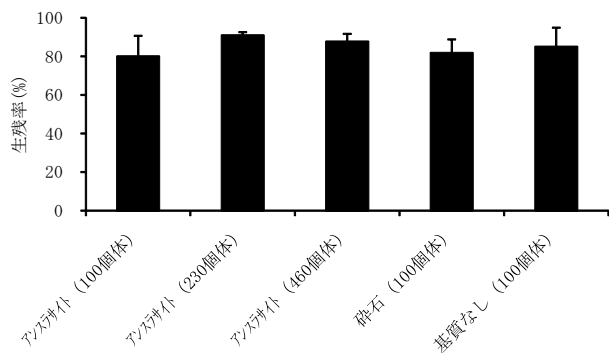


図10 試験区別生存率

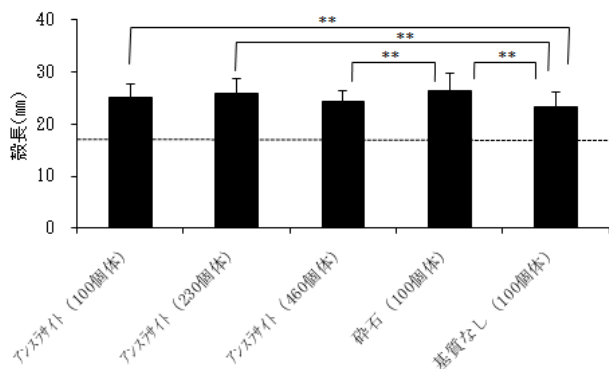


図11 試験区別殻長 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

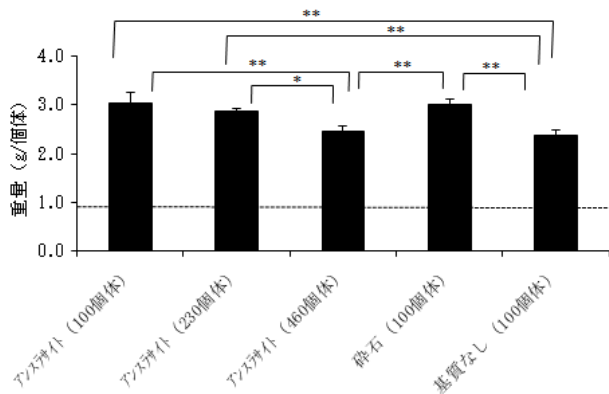


図12 試験区別重量 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

3. 放流試験

試験区別残留率の推移を図13に示した。放流104日後の残留率は、人工アマモ区で76.3%, 対照区で14.1%であり、放流220日後ではそれぞれ67.8%, 7.1%となり対照区と比較して人工アマモ区の残留率が高かった。対照区では図14のようにナルトビエイによるすり鉢状の摂餌痕や粉々になった標識アサリの殻が確認されたが、人工アマモ区では調査時に確認されることはなかった。

試験区別平均殻長の推移を図15に示した。試験開始時に平均殻長30.5mmの標識アサリは、放流220日後には人工

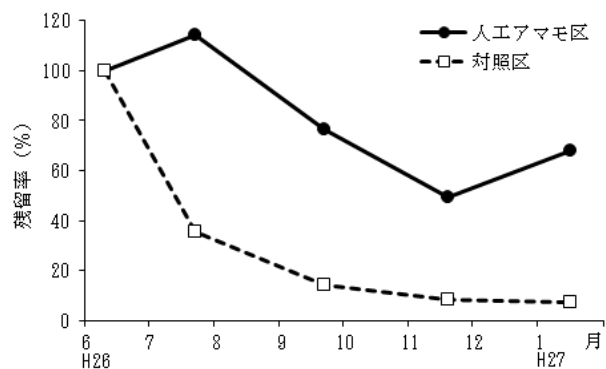


図13 試験区別残留率の推移



図14 対照区におけるナルトビエイの摂餌痕

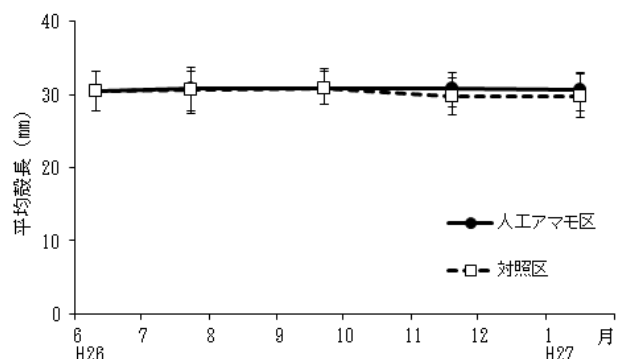


図15 各試験区における平均殻長の推移

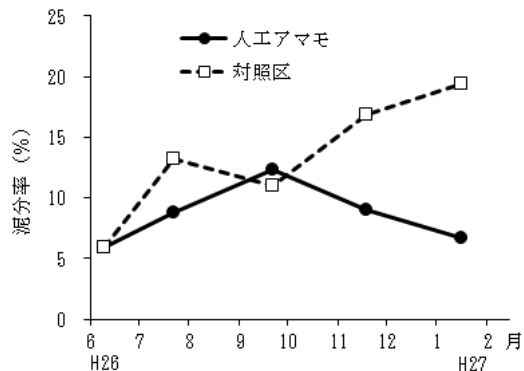


図16 各試験区における泥分率の推移

アマモ区で30.7mm, 対照区で29.8mmとなり, 両試験区ともに残留していたアサリはほとんど成長しなかった。

試験区別泥分率の推移を図16に示した。試験区設置時の泥分率は6.0%であったが, 放流43日後には人工アマモ区で8.8%, 対照区で13.2%となり, 放流220日後にはそれぞれ6.7%, 19.4%であった。

今回の調査結果から, 人工アマモによるアサリ成貝の放流効果が確認された。人工アマモ区では標識アサリの減耗期間中に泥分率の悪化がみられなかったことや対照区でナルトビエイによる摂餌痕が確認されたことから, 人

工アマモによる放流効果の要因として, 底質環境が良好に維持されていたことや食害によるアサリの減耗が防止されたことが考えられた。

今後は, 効果的な設置場所の検討や放流するアサリのサイズの検討が必要である。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会. 新編水質汚濁調査指針 (第1版). 恒星社厚生閣, 東京. 1980 ; 237-257.

有明海漁場再生対策事業

(5) 漁場環境モニタリング調査

小谷 正幸・秋元 聡

有明海において、漁場環境を把握し、赤潮・貧酸素被害を防止することを目的に、有明海沿岸4県と西海区水産研究所が共同・分担して漁場環境の周年モニタリング調査を平成20年度から実施し、夏季の貧酸素水塊発生機構の解明と冬季のノリ色落ち原因珪藻の出現特性の解明に取り組んでいる。その結果をここに報告する。

方 法

1. 貧酸素水塊による漁業被害防止対策

調査は、図1に示す調査点で、平成26年4月～26年9月に週1回の頻度で実施した。観測層は0m層（以降、表層という。）、2m層、5m層及びB+1m層（以降、底層という。）の4層であり、調査項目は、水温、塩分、濁度、溶存酸素、無機三態窒素（DIN）、磷酸態磷（P04-P）、珪酸態珪素（Si02-Si）、クロロフィルa、および植物プランクトン細胞数である。

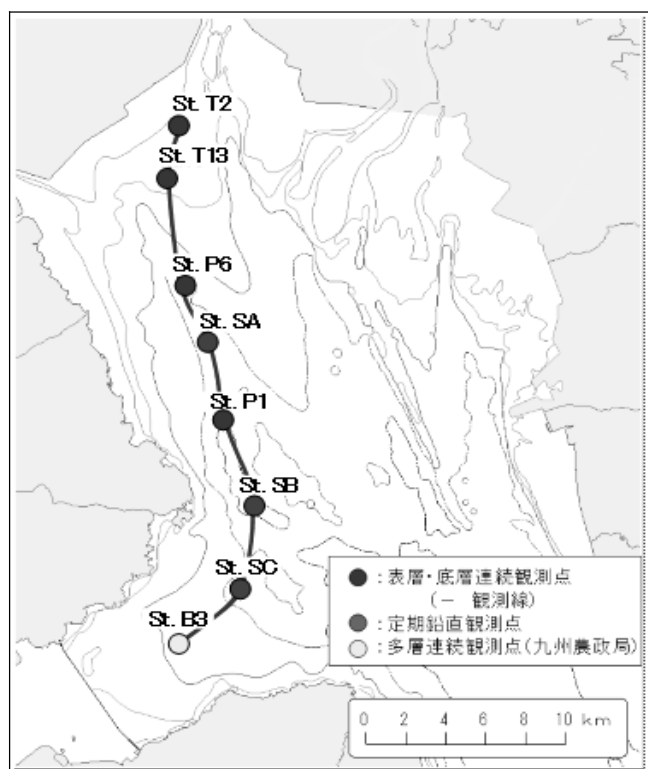


図1 調査地点図（4～9月）

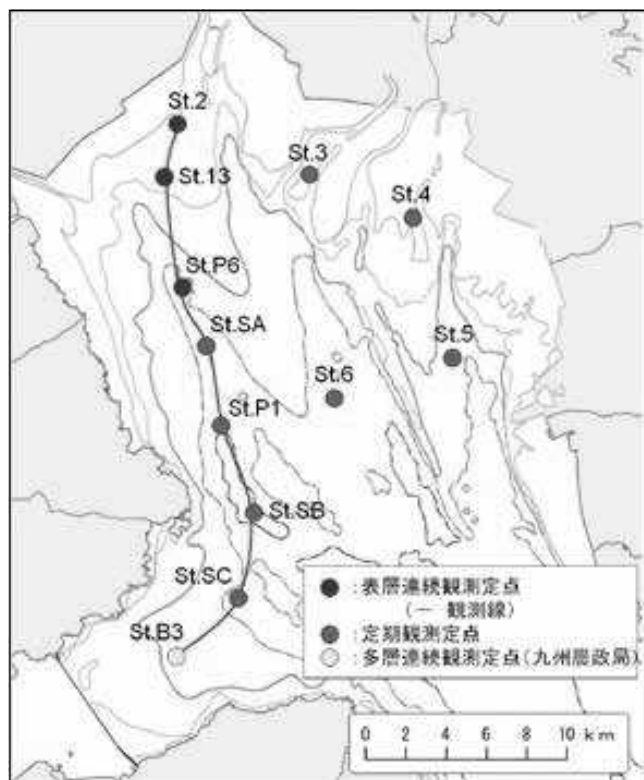


図2 調査地点図（10～2月）

2. ノリ色落ち原因ケイ藻の出現特性の解明と発生予察技術の開発

調査は、図2に示すSt. SA, St. SB, St. SCを除く9定点で、平成26年10月～27年2月に週1回の頻度で実施した。観測層は表層、及び底層の2層であり、調査項目は、水温、塩分、濁度、無機三態窒素（DIN）、磷酸態磷（P04-P）、珪酸態珪素（Si02-Si）、クロロフィルaおよび植物プランクトン細胞数である。

結 果

本県は栄養塩類の分析を担当し、4～9月は図1に示すSt. B3, St. P1, St. P6, St. T13, St. T2の5定点、10～2月は図2に示すSt. SA, St. SB, St. SCを除く9定点の結果を報告する。事業全体の結果については、平成26年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業の「赤潮・貧酸素水塊対策推進事業報告書」¹⁾を参照のこと。

1. 貧酸素水塊による漁業被害防止対策(4~9月)

(1) DIN

図3にDINの推移を示す。St. B3, St. P1, St. P6は4月下旬~6月下旬にかけては少なめで推移し、7月上旬は一時的に増加したが、表層、2m層、5m層は7月中旬・下旬と8月下旬以降は少なめで推移した。7月上旬の増加は降雨による出水で、その後の減少は植物プランクトンによる消費と推察される。

干潟縁辺域であるSt. T2, St. T13は他の3地点(St. B3, St. P1, St. P6)と比べDINの変動が大きかったが、6月中旬の増加を除くと他の3地点の表層、2m層、5m層と同様なDINの増減の推移を示した。

最大値は $40.1 \mu\text{mol/l}$ (6月22日, St. T2の表層)、最小値は $0.0 \mu\text{mol/l}$ (5月25日, St. B3の表層など)であった。

(2) $\text{PO}_4\text{-P}$

図4に $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移を示す。 $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移はDINの推移と類似しており、St. B3, St. P1, St. P6は4月下旬~6月下旬にかけては少なめで推移し、7月上旬は一時的に増加したが、表層、2m層、5m層は7月中旬・下旬と8月下旬以降は少なめで推移した。7月上旬の増加は降雨による出水で、その後の減少は植物プランクトンによる消費と推察される。

干潟縁辺域であるSt. T2, St. T13は他の3地点と比べ $\text{PO}_4\text{-P}$ の変動が大きかったが、6月中旬の増加を除くと他の3地点の表層、2m層、5m層と同様な $\text{PO}_4\text{-P}$ の増減の推移を示した。

最大値は $2.2 \mu\text{mol/l}$ (8月10日, St. T2の底層)、最小値は $0.0 \mu\text{mol/l}$ (9月10日, St. B3の表層など)であった。

(3) $\text{SiO}_2\text{-Si}$

図5に $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移を示す。 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移は、DIN、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移とやや異なっており、全地点とも5月上旬までは少なめで推移し、その後一時的に増加し、St. B3, St. P1, St. P6は8月上旬まで、干潟縁辺域であるSt. T2, St. T13は9月中旬まで概ね $50 \mu\text{mol/l}$ 以上で推移した。

最大値は $128.2 \mu\text{mol/l}$ (7月6日, St. B3の表層)、最小値は $14.8 \mu\text{mol/l}$ (4月23日, St. P1の底層)であった。

2. ノリ色落ち原因ケイ藻の出現特性の解明と発生予察技術の開発(10~2月)

(1) DIN

図6-1, 図6-2にDINの推移を示す。すべての地点で表層、底層ともに11月中旬から下旬に急減し、12月上旬に増加した。ただし、St. B3の表層では、12月に入ってもDINの上昇はみられず、低い値で推移し、他地点と若干異なる変動傾向を示した。1月に入るとDINは表層、底層ともに再び減少し、2月末まで沖合域を中心に低濃度で推移した。

最大値は $33.4 \mu\text{mol/l}$ (2/12, St. 4の表層)、最小値は $0.0 \mu\text{mol/l}$ (10/26, St. B3の表層など)であった。

(2) $\text{PO}_4\text{-P}$

図7-1, 図7-2に $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移を示す。DINと同様に $\text{PO}_4\text{-P}$ はほぼ同様の推移を示し、11月中旬から下旬に減少し、12月に増加した後、1月に再び減少した。特に諫早湾を含む西部海域では干潟縁辺域のSt. 2を除き、1月中旬以降は低い値で推移した。

最大値は $1.54 \mu\text{mol/l}$ (12/24, St. T2の表層)、最小値は $0.0 \mu\text{mol/l}$ (1/15, St. T13の底層など)であった。

(3) $\text{SiO}_2\text{-Si}$

図8-1, 図8-2に $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移を示す。 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ は、観測期間をとおして概ね高い値で推移したが、諫早湾央のSt. B3では、11月中旬および1月中旬に $2 \mu\text{mol/l}$ 程度に低下し、2月は $1 \mu\text{mol/l}$ 未満で推移した。

最大値は $123.5 \mu\text{mol/l}$ (2/26, St. 4の表層)、最小値は $0.0 \mu\text{mol/l}$ (2/4, St. B3の表層など)であった。

文 献

- 1) 九州海域赤潮・貧酸素共同研究機関. 平成26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 九州海域での有害赤潮・貧酸素水塊発生機構機構解明と予察・被害防止等技術開発報告書 2015.

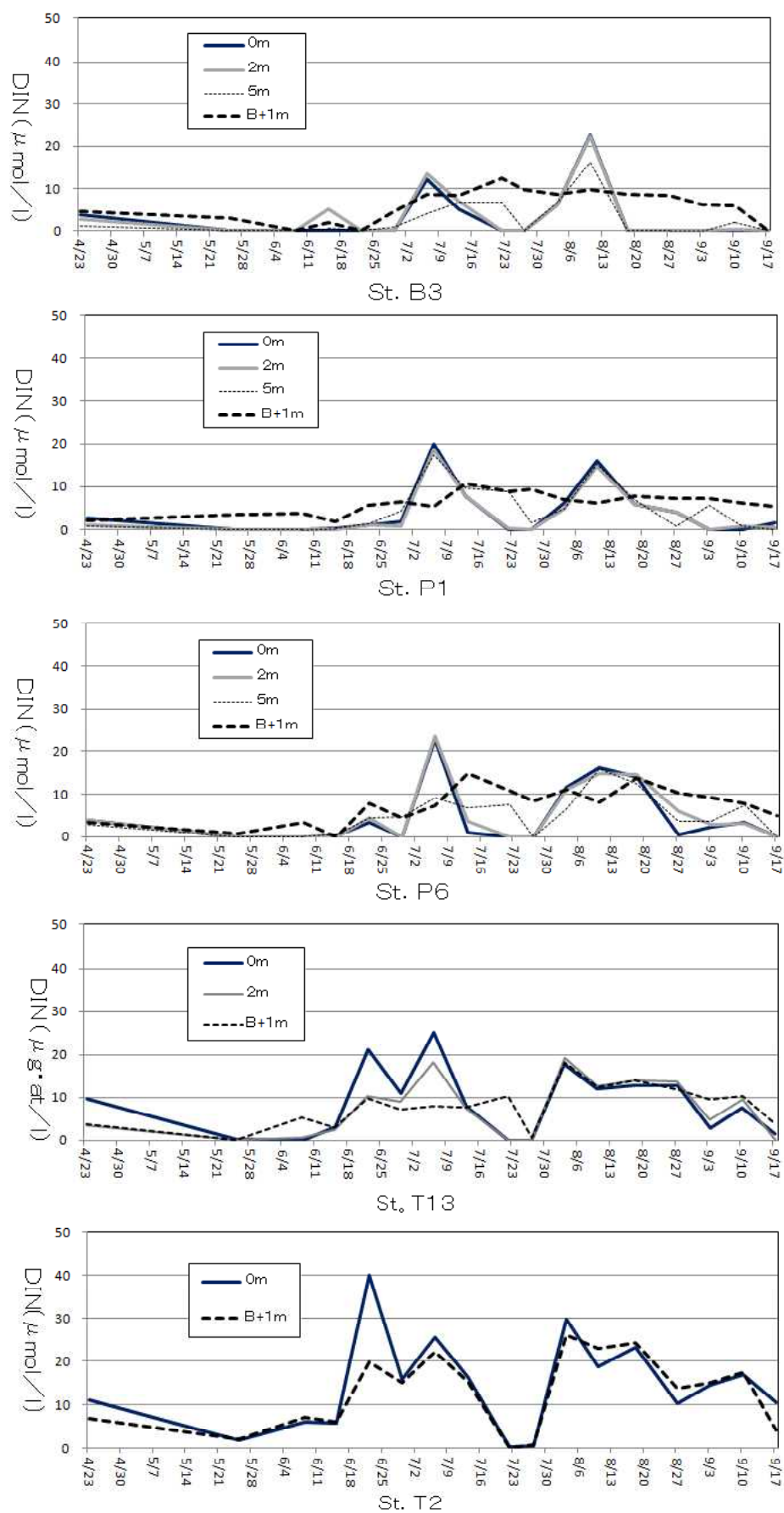


図3 DINの推移 (4月～9月)

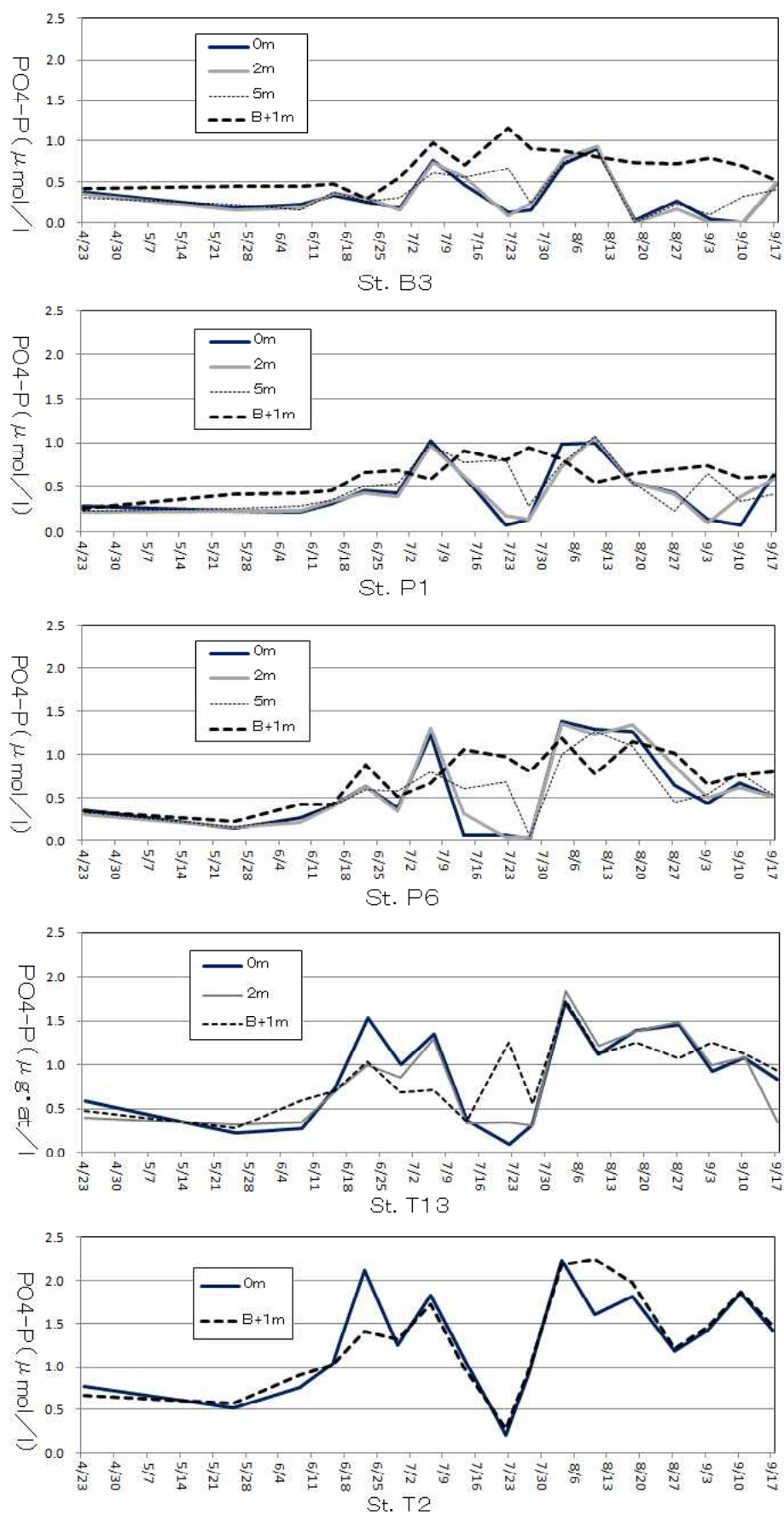


図4 PO4-Pの推移（4月～9月）

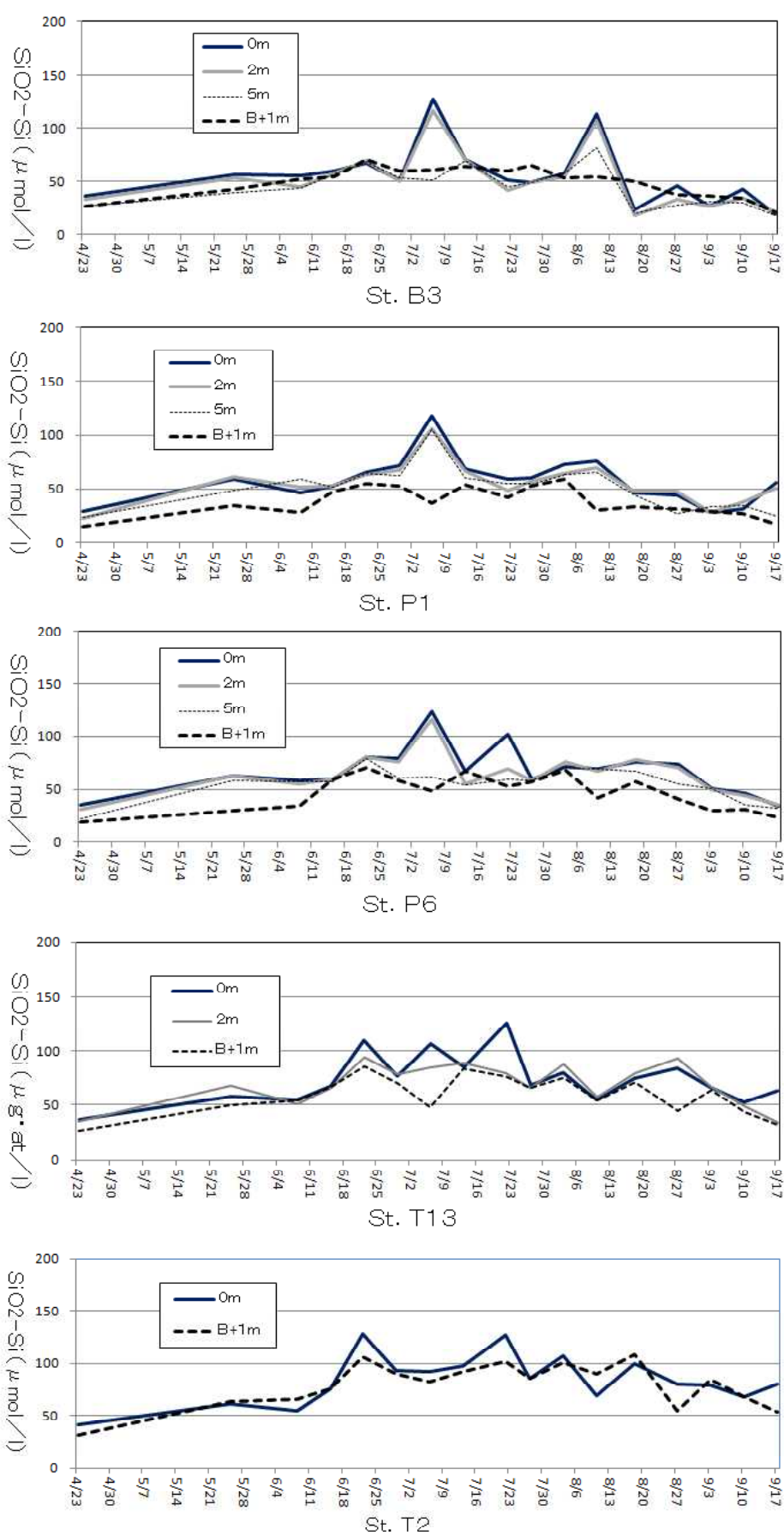


図5 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移 (4月～9月)

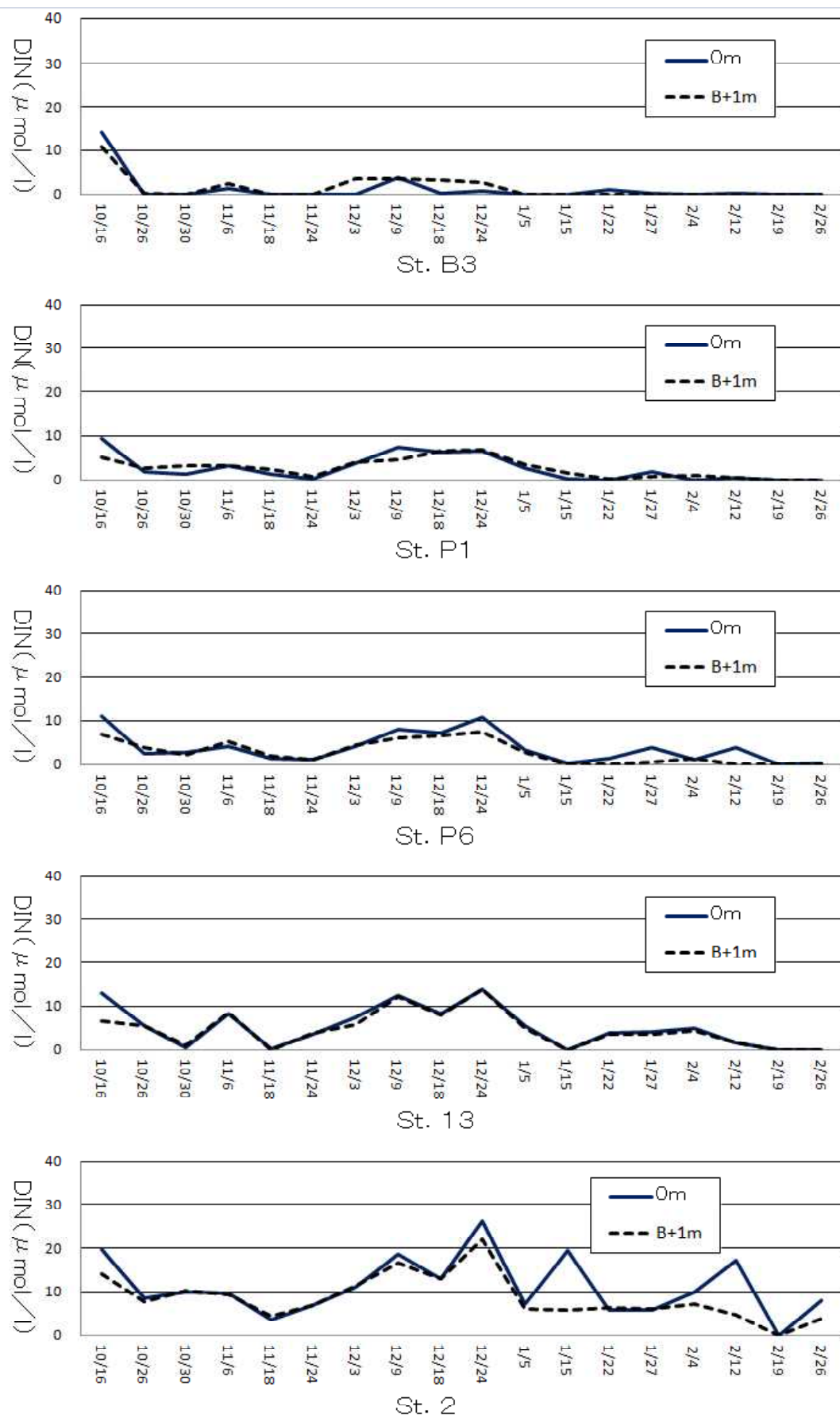


図6-1 DINの推移（10月～2月）

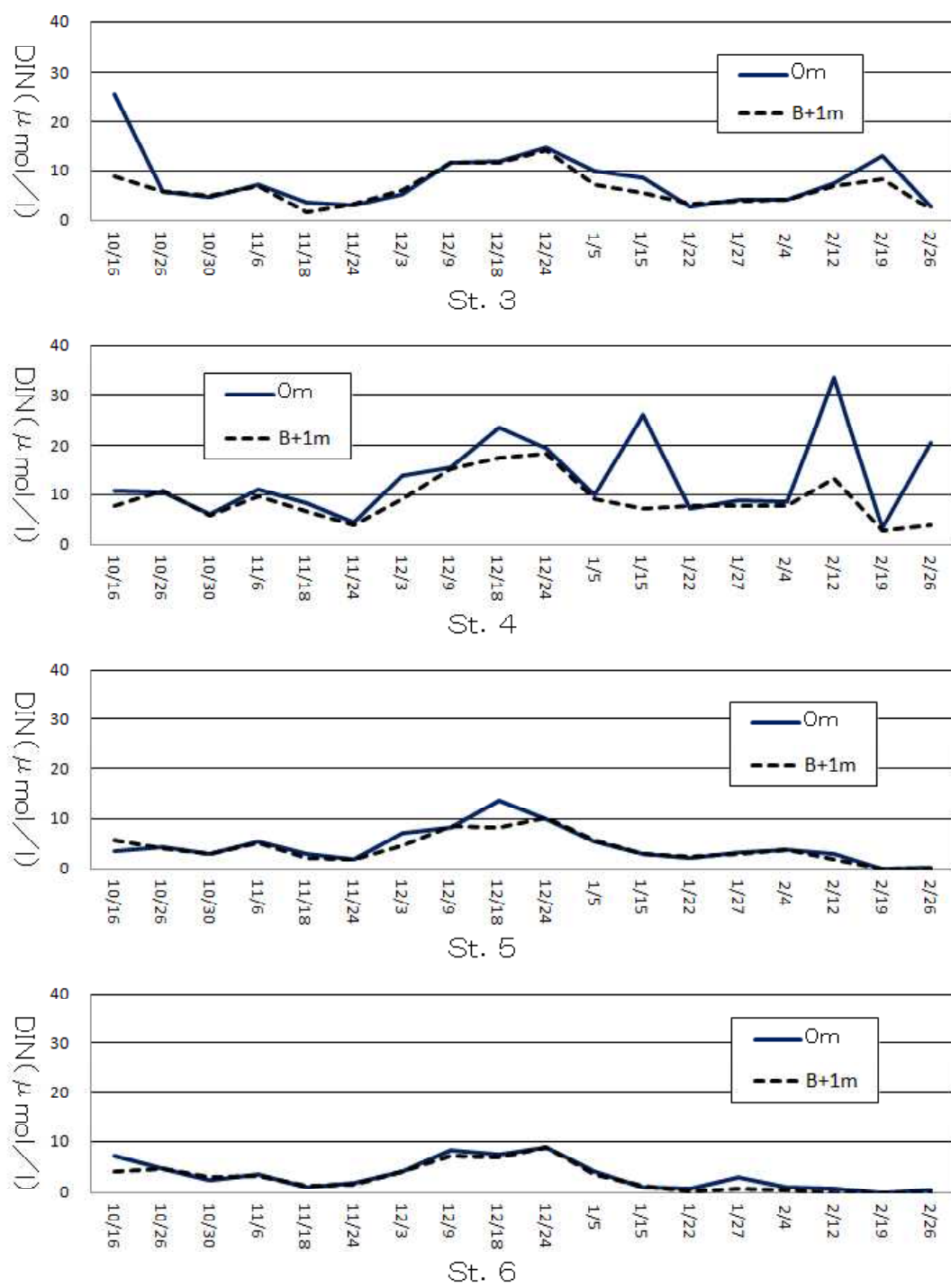


図6-2 DINの推移（10月～2月）

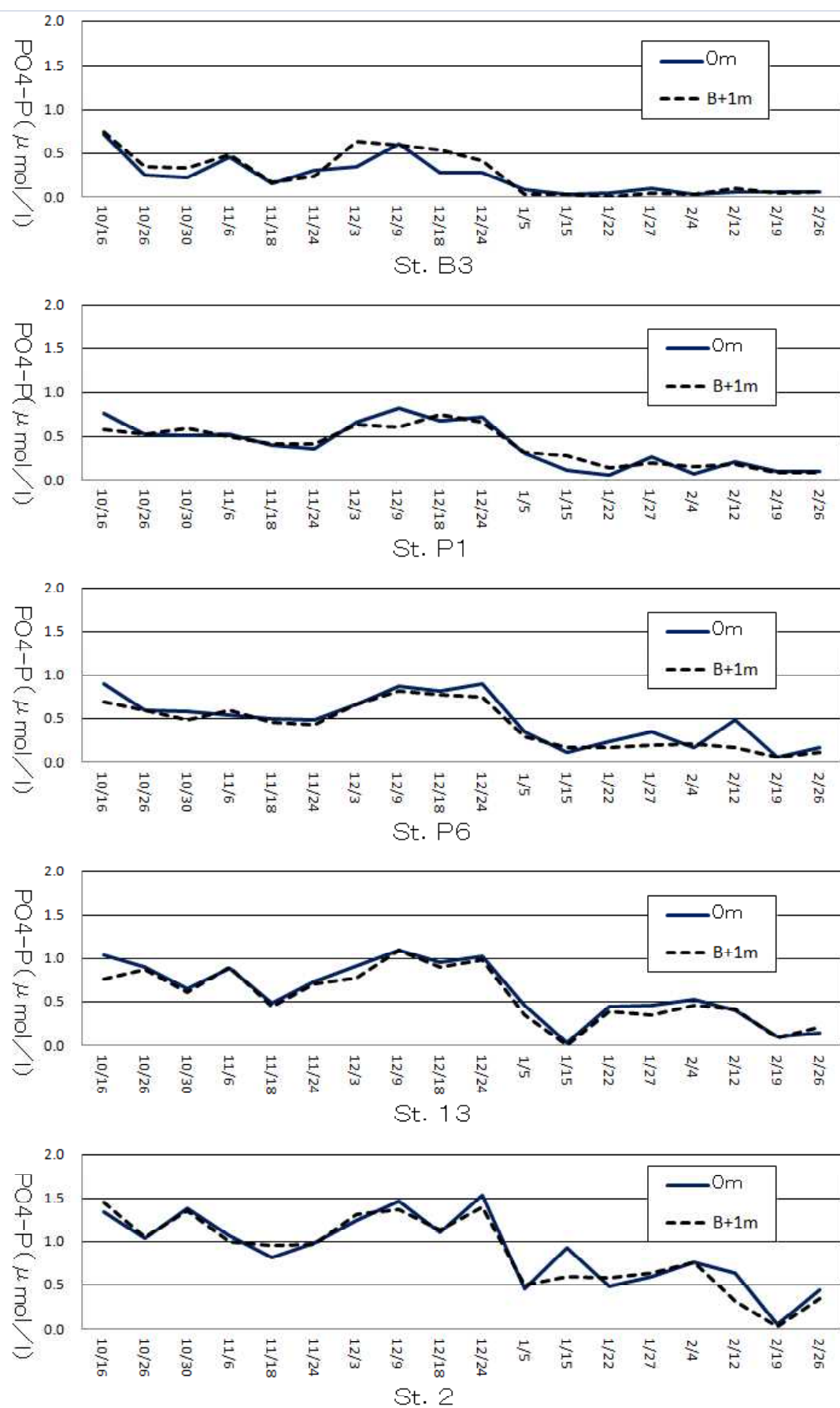


図7-1 $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移 (10月～2月)

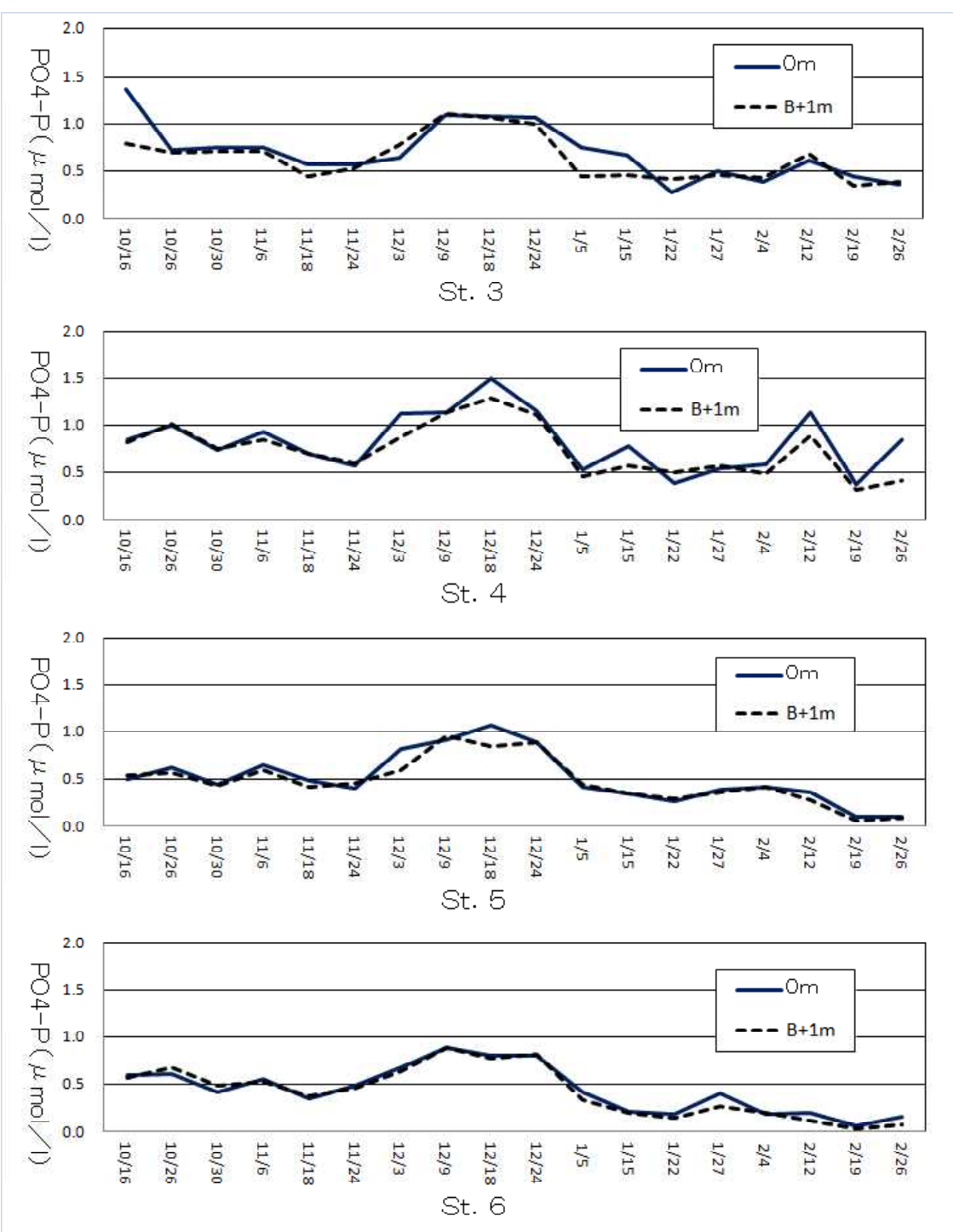


図7-2 PO4-Pの推移 (10月～2月)

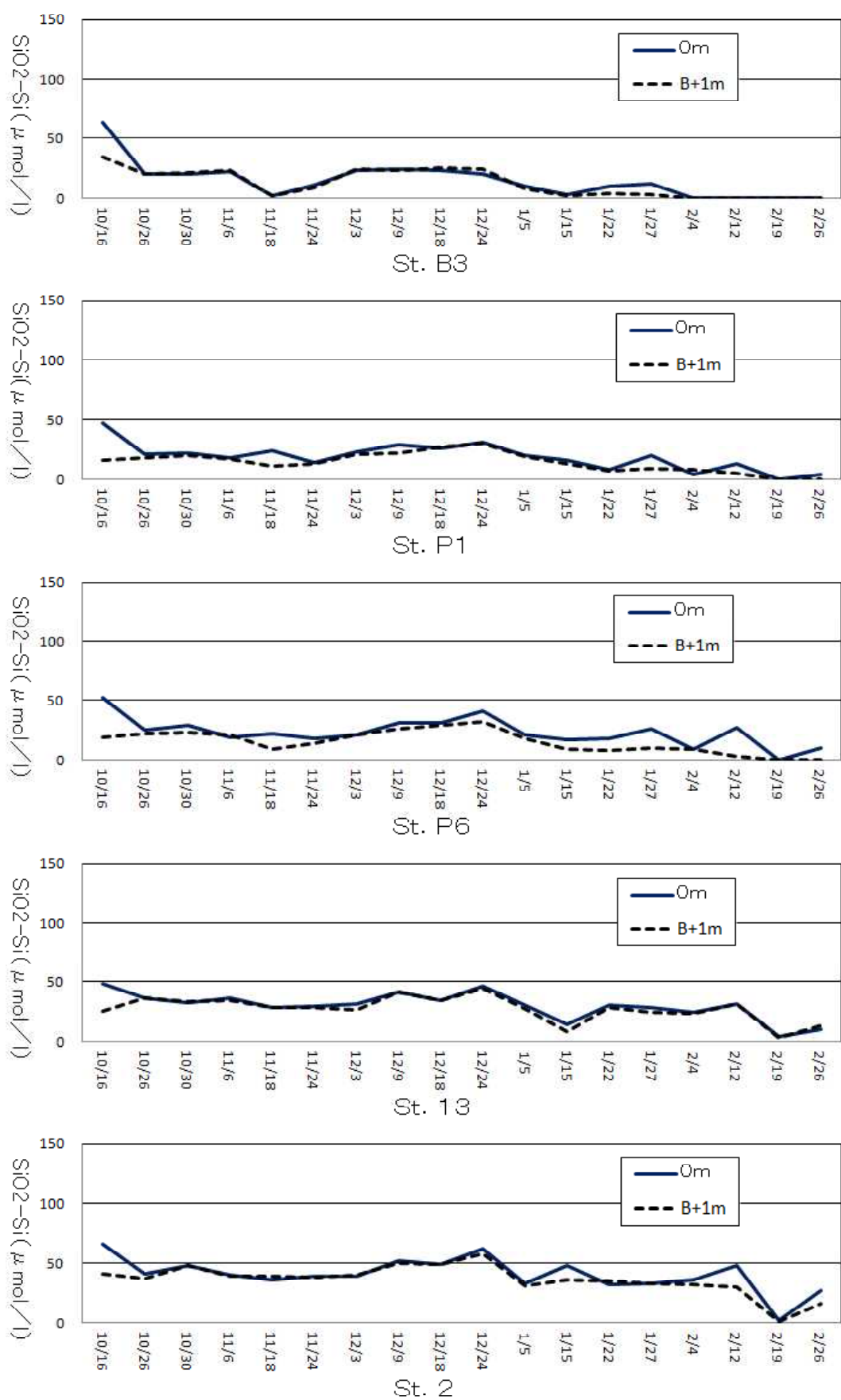


図8-1 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移 (10月～2月)

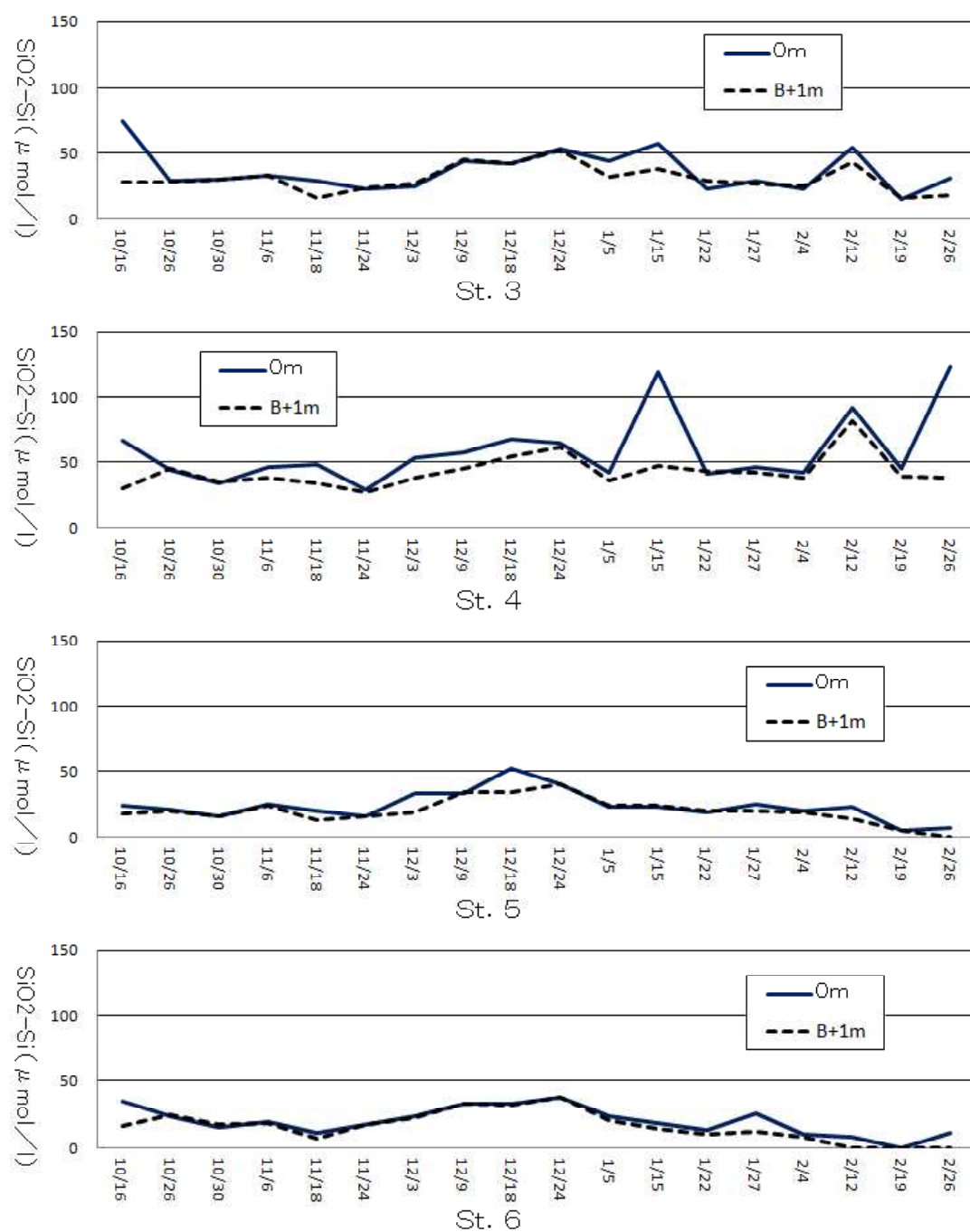


図8-2 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移 (10月～2月)

有明海漁場再生対策事業 (6) ノリ漁場利用高度化開発試験

小谷 正幸・渚上 哲・吉田 幹英・江頭 亮介・兒玉 昂幸・秋元 聡

有明海の主幹産業であるノリ養殖の安定生産を目的として、養殖漁場における気象、海況及びノリの生長・病害の状況を収集、分析し、適正な養殖管理及び病害被害防止を図るために本調査を実施した。なお、この結果は、「ノリ養殖情報」等で漁業者へ定期的に発信した。

方 法

1. 気象・海況調査

図1に示した19調査点で、平成26年9月から平成27年3月までの期間に原則として週2回、昼間満潮時に調査を実施し、表層水及びプランクトンの採取を行った。調査項目は、水温、比重、無機三態窒素、プランクトン沈殿量である。また、その他に、気象（気温、日照時間及び降水量）及び河川流量についても調査を行った。

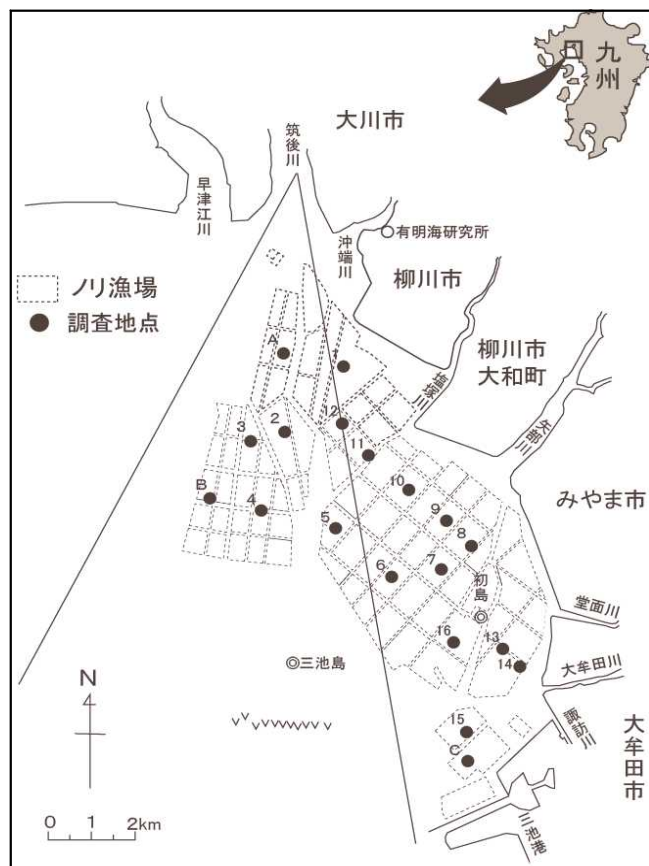


図1 ノリ養殖漁場と調査点

1) 水温・比重

水温は棒状水銀温度計を用いて現場で測定した。また、比重は現場海水を研究所に持ち帰った後、棒状比重計を用いて測定した。

2) 無機三態窒素

オートアナライザー（TRAACS800, BLTEC製）で分析を行った。なお、硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）は銅カドミカム還元法を、亜硝酸態窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）はナフチルエチレンジアミン吸光光度法を、アンモニア態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）はインドフェノール青吸光光度法を用いた。

3) プランクトン沈殿量

図1の奇数番号の地点及び地点Bの計9点で、目合い0.1mmのプランクトンネットを用いて、1.5mの鉛直曳きによって採取したプランクトンを中性ホルマリンで固定し、固定試料の24時間静置後の沈殿量を測定した。

4) 気象・河川流量

気温、日照時間は気象庁の大牟田アメダスのデータを、降水量は柳川アメダスのデータを用いた。また、河川流量は、筑後川河川事務所の筑後大堰直下流量のデータを用いた。

2. ノリの生長・病害調査

図1の19調査点でノリ葉体を採取し、芽付き状況、葉長、色調および病害の程度を観察した。観察は基本的に、目視及び顕微鏡で行った。色調についてはこれらに加えて色彩色差計（CR-200, ミノルタ社製）による計測を行い、病状の評価は既報の方法¹⁾に従った。また、育苗期におけるアオノリの付着状況とノリ芽の生長については、大和高田・大牟田地区ノリ芽検診結果を用いて検討を行った。

3. ノリ生産状況の把握

福岡有明海漁業協同組合連合会の共販結果を整理して、ノリ生産状況の把握を行った。

なお、1～3の調査結果については、原則週2回「ノリ養殖情報」等にとりまとめ、福岡有明海漁業協同組合連合会等の漁業協同組合関係者に発信するとともに、水産海洋技術センターのホームページに掲載した。

結 果

平成26年度のノリ養殖は、採苗日が当初10月10日と決定されていたが、台風の接近により予定を5日遅らせた10月15日の小潮から開始され、網撤去日の平成27年4月8日まで行われた。

1. 気象・海況調査

図2に気象（気温、日照時間、降水量）および筑後川流量を、図3に海況（水温、比重、無機三態窒素、プランクトン沈殿量）を示した。

（1）漁期前

- ・気温は8月は「かなり低め」、9月から10月上旬までは「平年並み」で推移した。
- ・水温は9月から10月上旬まで「やや低め」で推移した。
- ・降水量は8月の「かなり多め」を除いては、「やや少なめ～平年並み」で推移した。4月から10月上旬までの累積降水量は平年の85%と「やや少なめ」であった。
- ・比重は9月から10月上旬まで「平年並み」で推移した。
- ・筑後川流量は、9月は「平年並み」、10月上旬は「やや少なめ」で推移した。

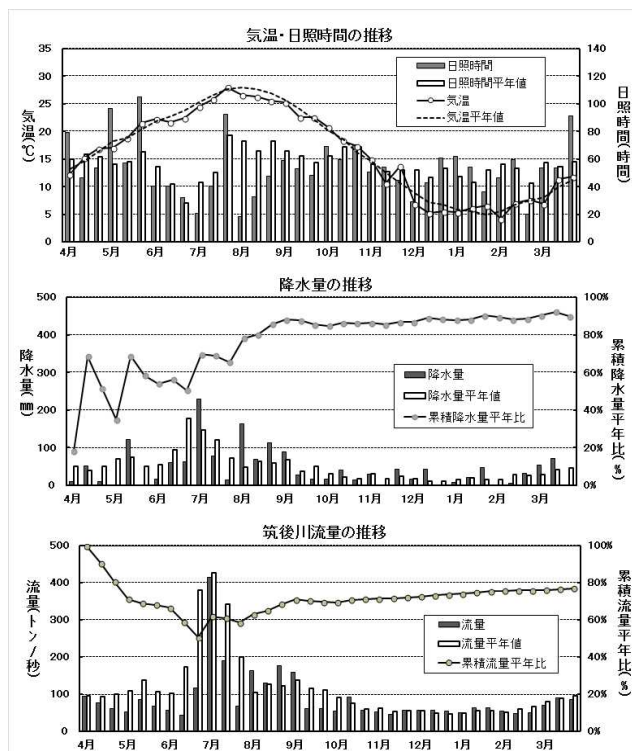


図2 平成26年度ノリ漁期における気温、日照時間、降水量及び筑後川流量の推移
（平年値：過去30年間の平均値（S56～H22））

- ・栄養塩は、9月中旬から10月上旬までは $8.8 \sim 13.4 \mu\text{M}$ で推移し、10月13日に台風が通過し、直後の14日には $21.0 \mu\text{M}$ と増加した。
- ・日照時間は、8月は「甚だ少なめ」、9月は「やや少なめ」で推移したが、10月上旬には「やや多め」となった。
- ・プランクトン沈殿量は「平年並み」で推移した。9月16日にコシノディスカスの一時的な増加($2.0\text{ml}/100\text{L}$)がみられたが、25日以降は減少した。

（2）漁期中

1) 水 温

（採苗日）

採苗当日の10月15日は、大牟田給水所で 20.5°C 、ななつばぜ観測塔で 21.1°C と適水温であった。

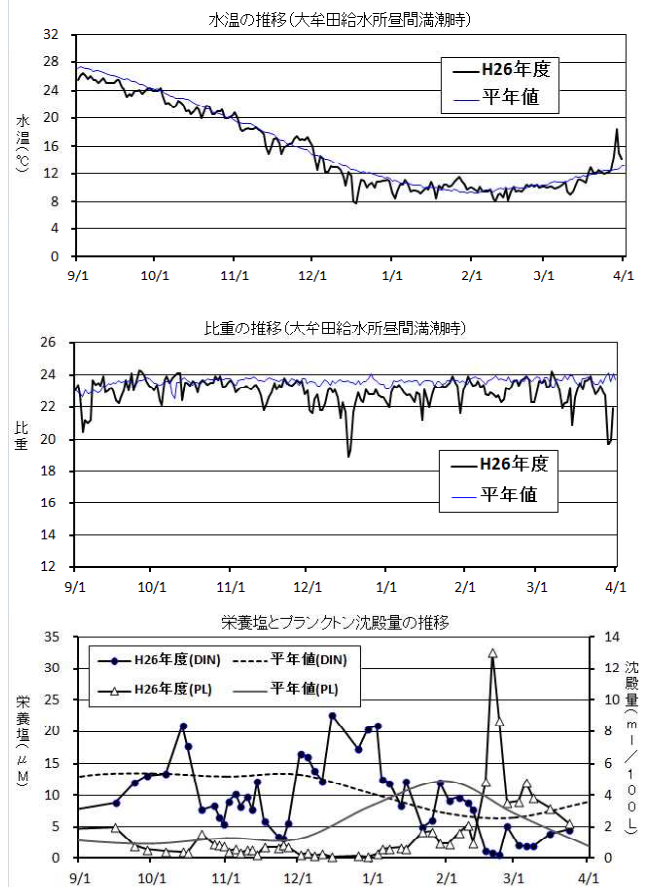


図3 平成26年度ノリ漁期における水温、比重、栄養塩量及びプランクトン沈殿量の推移
（水温・比重の平年値：過去30年間の平均値（S56～H22）、栄養塩量・プランクトン沈殿量の平年値：過去5年の旬別平均値（H13～17年））

(育苗期)

18.5～22.1℃の範囲で推移し、冷凍網入庫期間中は15～18℃台であった。入庫開始から「平年並み」で推移したが、入庫完了時には平年より3℃低くなった。

(秋芽網生産期)

7.8～17.5℃の範囲で推移し、「平年並み～かなり低め」で推移した(平年差の最大は-4.6℃)。

(冷凍網生産期)

冷凍網出庫当日は、大牟田給水所で11.0℃、ななつばぜ観測塔で10.9℃と平年よりも0.5～0.6℃低めであった。出庫から1月18日までは水温が平年よりも低い日が続いたが、1月下旬は「やや高め」、2月から3月上旬までは「平年並み」で推移した。その後、3月中旬は「やや低め」、3月下旬は「かなり高め」となった。

2) 比 重

(採苗, 秋芽網生産期)

採苗当日は「平年並み」であった。10月末までは「平年並み」で推移したが、11月9日にまとまった降雨があったことから11月中旬の比重は「かなり低め」で推移した。11月下旬にもまとまった降雨があり、12月は「はなはだ低め」で推移した。12月の比重は18.9～23.2の範囲で推移し、平年差の最大は-4.8であった。

(冷凍網生産期)

定期的な降雨の影響で、1月は「かなり低め」、2月は「やや低め」、3月は「かなり低め」で推移し、冷凍網生産期は期間を通して低めであった。比重は19.7～23.9の範囲で推移し、平年差の最大値は-4.4であった。

3) 栄養塩

(育苗期)

採苗が完了した19日以降は、アカシオ・サングイネアによる赤潮やコシノディスカスが継続して認められたことから、平均で5.4～10.2μMとやや少なめで推移した。

(秋芽網生産期)

11月末まではプランクトン沈殿量が0.5～0.9ml/100lと多くなかったものの優占種がコシノディスカスであったため、平均で3.2～12.2μMと少なめで推移した。12月以降はコシノディスカスが減少し、平均で12.3～22.6μMと十分量で推移した。

(冷凍網生産期)

冷凍網出庫前の12月26日は平均で17.3μMであり、その後1月15日までは8.3～21.0μMで推移した。1月20

日から26日まで珪藻プランクトン(リゾソレニア, キートセロス)の増殖が確認され、平均で5.0～7.1μMに低下し、軽度の色落ちが確認された。1月末から2月12日までは動物プランクトンが優先種となったため、7.8～12.0μMと回復し、色落ちはいったん解消された。しかし、2月17日以降は再び珪藻プランクトン(スケレトネマ, キートセロス等)が増殖し、色落ちが再度発生し、継続した。色落ち期間中の栄養塩は0.5～5.1μMの範囲で推移した。

4) 気温

(育苗期)

採苗日の気温は14.3℃であった。10月中旬は「平年並み」、下旬は「やや高め」で、11月上旬は「平年並み」で推移した。

(秋芽網生産期)

11月中旬は「やや低め」、下旬は「はなはだ高め」、12月は「やや低め～かなり低め」で推移した。

(冷凍網生産期)

1月中旬までは「平年並み」で推移し、1月下旬に「かなり高め」となったが、2月以降は「やや低め～平年並み」で推移した。

5) 日照時間

(育苗期)

「やや少なめ～平年並み」で推移した。

(秋芽網生産期)

「かなり少なめ」であった12月上旬を除き、「平年並み」で推移した。

(冷凍網生産期)

1月は「平年並み」、2月は「やや少なめ」、3月は「やや多め」であった。

6) 降水量

(育苗期)

まとまった降雨は10月21日の13mmのみであった。冷凍網入庫時期の半ばに当たる11月9日に25mmの降雨があり、この日の前後に冷凍網入庫が行われ、入庫網の葉長に差がみられたが、入庫作業はおおむね順調に行われた。

(秋芽網生産期)

「平年並み～やや多め」で推移した。

(冷凍網生産期)

1月上旬から中旬は「やや少なめ～平年並み」、1月下旬は「甚だ多め」で、2月は「やや少なめ～平年並み」、3月上旬から中旬は「やや多め」で推移した。

7) 筑後川流量

(育苗期)

「平年並み」で推移した。

(秋芽網生産期)

「平年並み」で推移した。

(冷凍網生産期)

「平年並み」で推移した。

2. ノリの生長・病害

(1) 採苗・育苗・秋芽網生産

- ・本年度の採苗は、台風の接近により当初の採苗予定日の2日前に急遽5日間延期されたため、養殖漁業者は胞子の熟度調節（主に放出を抑制すること）に苦慮した。
- ・採苗は10月15日から開始され、平成15年度以来の小潮時の採苗となった。胞子の放出が始まる日の出頃がノリ網の干出時刻と重なるため、夜明け前にノリ網とカキ殻を一旦干出させ、日の出前にノリ網とカキ殻を海面に浸かるように網を上下させる等の操作が必要となった。採苗作業は概ね10月19日で完了し、芽付きは「適正～やや厚め」であった。
- ・ノリ網への珪藻等の付着が多かったため、網洗い作業が十分に行われた。
- ・アオノリは10月21日（採苗後6日目）に初認された。初認時の着生割合は27%で、24日には着生率は58%となり、過去5年と比較すると「多い」状況であった（大和高田大牟田地区ノリ芽検診結果）。
- ・アオノリ対策の活性処理期間は10月29～11月8日で、小潮を中心に行われた。
- ・育苗期における日照時間は「やや少なめ～平年並み」であったが、ノリ芽の生長は過去7年平均より約1日早かった（大和高田大牟田地区ノリ芽検診結果）。
- ・11月7日から冷凍網の入庫が開始され、14日にほぼ終了した。9日にまとまった降雨があったが、作業は概ね順調に進んだ。
- ・冷凍入庫期間中の11月12日にあかぐされ病が調査点2（えどなかつ）で初認され、25日にほぼ全域へ拡大した。27日には重症化したが、12月1～2日に強風と寒波があり、あかぐされ菌は多くが乾燥により枯死した。また、寒波による水温低下と網の干出管理が適切に行われたことにより、あかぐされ病の病勢は小康状態となった。
- ・11月19日から栄養塩が徐々に減少し、ノリの色落ちが11月23日に初認され、11月末まで継続したが、12月1～2日の強風及び寒波により、栄養塩が増加し、ノリ

の色落ちは解消した。

- ・12月4日の組合長会で秋芽網の撤去日が決定され、冷凍網への切り替えに向けて、摘採後網の撤去が適宜開始された。
- ・あかぐされ病対策の活性処理期間は、11月14～21日と11月27日～12月8日であった。
- ・壺状菌病は発生しなかった。
- ・摘採は11月13日から開始された。
- ・網の撤去は12月23日までに行われ、摘採回数は4～5回であった。
- (2) 冷凍網生産・三期作
- ・冷凍網の出庫は12月28日から開始され、出庫後の「戻り」は良好であった。
- ・摘採は1月3日から開始された。付着細菌は1点で軽微に認められ、原形質吐出は2点で軽微に認められた。5日以降は付着細菌はほとんど認められず、原形質吐出は重度のものは認められなかった。
- ・第4～7回入札（冷凍第1～4回）まで、平均単価が10円以上を維持した。
- ・あかぐされ病は1月16日に感染が確認された。1月29日に大量感染が発生したが、2月中旬までは大きな被害とならなかった。2月23日に河口域を除く全域で色落ちが広がり、2月26日には病害が拡大し、摘採を行いながら網の撤去が開始された。
- ・壺状菌病は1月29日に調査点6（22(1)号）、7（25号）で初認され、2月26日にはほぼ全域へ拡大したが、壺状菌病による生産被害は小さかった。
- ・珪藻プランクトン（リゾソレニア、キートセロス等）の増加により、1月22日にノリの軽度の色落ちが発生し、1月末まで軽度で推移したが、1月29日に動物プランクトンが増加し、栄養塩が増加したため、ノリの色落ちは一旦解消した。2月12日から再び、珪藻プランクトンが増加したため、ノリの色落ちが発生し、2月23日には河口域を除き、ほぼ全域で色落ちとなった。優占種はスケルトネマ、キートセロス、リゾソレニア等であった。
- ・冷凍網の摘採回数は8～11回であった。
- ・三期作は3月13日頃から一部の漁場で開始され、3月24日頃から摘採が行われた。摘採回数は1～2回であった。
- ・冷凍網生産期の活性処理期間は12月28日～3月31日であった。
- ・網の撤去は4月8日までに行われた。
- ・支柱撤去は4月11～24日に行われ、漁期を終了した。

3. 共販結果

秋芽3回、冷凍7回の計10回の共販が行われた。生産枚数、生産金額及び平均単価は表1、2のとおりであった。

文 献

- 1) 半田亮司. ノリの病害データの指数化について. 西海区ブロック藻類・介類研究報告1989; 6: 35-36.

表1 生産時期別の生産実績

生産時期	平成26年度	対前年比	対5年平均比
秋芽 枚数(枚)	434,241,500	1.15	1.20
単価(円)	11.36	+1.72	+0.82
金額(円)	4,932,516,610	1.36	1.30
冷凍 枚数(枚)	996,207,400	1.39	1.10
単価(円)	12.17	+2.22	+2.54
金額(円)	12,122,528,755	1.70	1.39
漁期 枚数(枚)	1,430,448,900	1.31	1.13
単価(円)	11.92	+2.08	+2.03
金額(円)	17,055,045,365	1.58	1.36

表2 平成26年度ノリ共販実績

入札会		秋芽1回	秋芽2回	秋芽3回	冷凍1回	冷凍2回	冷凍3回	冷凍4回	冷凍5回	冷凍6回	冷凍7回	地区別 前年度実績	地区別 対前年 比
地区	区分	第1回 11/25	第2回 12/9	第3回 12/25	第4回 1/15	第5回 1/28	第6回 2/10	第7回 2/24	第8回 3/10	第9回 3/24	第10回 4/14		
柳川 大川	枚数	48,622,700	72,745,400	82,672,800	47,371,400	84,727,700	94,855,500	116,519,000	86,777,300	35,407,700	21,853,200	561,476,400 9.70	1.23 2.11
	単価	14.44	11.39	9.63	10.25	15.07	14.05	10.15	0.24	7.95	0.49		
	金額	702,144,839	828,702,908	796,191,165	864,568,634	1,276,815,822	1,332,799,547	1,182,433,115	715,243,632	281,321,588	185,527,536		
	累計	48,622,700	121,368,100	204,040,900	251,412,300	336,140,000	430,995,500	547,514,500	634,291,800	669,699,500	691,552,700		
大和 高田	枚数	58,057,600	63,495,000	90,081,500	52,300,700	90,225,400	101,194,800	132,218,600	55,975,000	19,693,300	16,497,600	492,562,800 9.97	1.38 2.08
	単価	14.28	10.80	9.88	18.16	15.15	14.61	9.90	7.39	7.67	7.38		
	金額	829,248,833	685,528,533	889,997,881	949,669,870	1,367,049,608	1,478,898,955	1,309,599,545	413,721,895	151,122,500	121,814,854		
	累計	58,057,600	121,552,600	211,634,100	263,934,800	354,160,200	455,355,000	587,573,600	643,548,600	663,241,900	679,739,500		
大牟田	枚数	5,821,500	5,837,600	6,907,400	4,678,300	8,371,800	8,945,100	10,966,200	6,068,800	1,540,000	0	40,975,900 10.22	1.44 1.48
	単価	14.46	9.57	8.78	17.29	14.48	13.80	10.14	7.28	6.97	0		
	金額	84,173,773	55,873,871	60,654,807	80,904,476	121,255,082	123,484,548	111,217,929	44,351,354	10,728,165	0		
	累計	5,821,500	11,659,100	18,566,500	23,244,800	31,616,600	40,561,700	51,527,900	57,616,700	59,156,700	59,156,700		
海 区 合 計	枚数	112,501,800	142,078,000	179,661,700	104,350,400	183,324,900	204,995,400	259,703,800	148,841,100	56,641,000	38,350,800	1,095,015,100 9.84	1.31 2.08
	単価	14.36	11.05	9.72	18.16	15.08	14.32	10.02	7.88	7.82	8.01		
	金額	1,615,567,445	1,570,105,312	1,746,843,853	1,895,142,980	2,765,120,512	2,935,183,050	2,603,250,589	1,173,316,881	443,172,253	307,342,390		
	累計	112,501,800	254,579,800	434,241,500	538,591,900	721,916,800	926,912,200	1,186,616,000	1,335,457,100	1,392,098,100	1,430,448,900		
累計の 前年比	枚数比率	1.00	0.86	1.15	1.08	0.96	0.97	1.14	1.24	1.27	1.31	10,776,266,763 1.58	
	単価差	1.67	2.04	1.72	2.06	2.35	3.15	2.72	2.31	2.19	2.08		
	金額比率	1.13	1.03	1.06	1.29	1.17	1.27	1.45	1.53	1.55	1.50		
	枚数比率	0.93	0.91	1.20	1.15	1.06	1.03	1.10	1.12	1.12	1.13		
累計の 過去5年 比	単価差	1.18	1.19	0.82	1.10	1.73	2.41	2.24	2.12	2.07	2.03		
	金額比率	1.01	1.00	1.30	1.26	1.22	1.25	1.34	1.35	1.35	1.36		

付表1 漁場調査結果 水温

観測点	(単位:℃)																			平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	
2014/9/29	25.6	24.8	24.9	24.8	24.7	24.8	25.1	25.0	24.9	24.9	24.9	25.1	24.8	24.8	24.8	24.7	24.7	24.8	24.7	24.9
2014/10/7	22.0	21.4	21.6	21.8	21.8	22.2	22.1	21.7	21.8	21.8	21.9	22.2	22.3	21.4	22.4	22.3	21.4	21.8	22.3	21.9
2014/10/14	20.9	21.3	21.0	21.1	21.3	21.4	21.2	20.9	21.0	21.3	21.2	21.3	21.1	20.5	21.7	21.1	21.1	21.0	21.0	21.1
2014/10/16	21.5	21.5	21.3	21.7	20.8	20.8	21.1	21.7	21.7	21.2	21.1	21.1	21.4	21.1	21.5	21.6	21.5	22.2	21.6	21.4
2014/10/22	21.9	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	22.1	22.3	22.3	22.2	22.1	22.2	21.9	22.2	21.4	22.1	22.2	22.1	22.2	22.1
2014/10/27	21.5	21.4	21.4	21.7	21.5	21.7	21.9	22.0	21.8	21.9	21.7	21.8	22.0	22.0	21.8	21.9	21.2	21.5	22.1	21.7
2014/10/29	20.3	20.1	20.0	20.0	20.4	20.3	20.2	20.1	19.6	19.6	20.1	20.2	20.4	19.5	20.6	20.2	19.8	20.1	20.5	20.1
2014/10/31	19.8	20.0	19.9	20.2	20.4	20.7	20.1	19.9	19.9	20.0	20.2	20.2	20.9	20.1	20.8	20.6	19.9	20.3	20.7	20.2
2014/11/2	19.3	19.8	19.8	20.1	20.2	20.1	20.2	20.0	19.6	19.8	19.9	19.9	20.0	20.0	欠測	欠測	20.0	20.1	欠測	19.9
2014/11/5	16.6	17.9	18.0	18.6	18.7	19.1	18.8	18.5	18.5	18.2	18.9	18.9	19.0	18.4	19.1	19.1	17.7	18.5	19.1	18.5
2014/11/7	17.7	18.0	18.2	18.5	18.8	19.0	19.0	18.9	18.7	18.7	19.1	19.1	19.2	19.1	19.1	19.1	18.0	18.2	19.2	18.7
2014/11/10	17.9	18.4	18.4	18.5	18.6	18.9	18.8	18.7	18.6	18.5	18.9	18.8	19.0	18.8	19.1	19.0	18.1	18.5	19.1	18.7
2014/11/12	17.9	17.7	17.7	17.9	17.9	18.4	18.2	17.8	17.7	17.7	18.1	18.4	18.4	17.8	18.5	18.3	17.4	17.7	18.3	18.0
2014/11/14	15.3	15.3	14.8	15.7	15.8	15.5	14.9	15.1	15.3	15.4	15.9	16.2	14.9	13.9	14.4	16.4	14.8	15.8	14.1	15.2
2014/11/17	16.2	16.1	15.7	15.7	15.8	16.5	16.2	15.8	15.9	15.6	15.5	16.3	16.2	15.7	15.7	17.0	15.7	16.4	17.8	16.1
2014/11/23	15.5	16.3	16.3	16.5	16.6	16.9	16.9	16.9	16.8	16.8	16.8	17.0	17.1	17.0	17.0	17.0	16.0	16.3	17.1	16.7
2014/11/25	16.9	17.6	17.6	17.3	17.4	17.6	17.6	17.6	17.6	17.4	17.4	17.4	17.7	17.7	17.8	17.6	17.2	17.4	18.0	17.5
2014/11/27	16.5	16.9	17.0	17.0	16.9	17.2	17.4	17.2	17.2	17.1	17.2	17.2	17.4	17.1	17.4	17.4	16.5	16.9	17.5	17.1
2014/12/2	13.0	13.6	13.6	13.6	14.5	14.5	13.1	12.6	13.0	12.8	14.1	14.0	13.0	12.5	13.2	14.5	14.3	14.4	12.7	13.5
2014/12/5	11.3	13.2	13.0	12.9	13.6	14.1	13.6	13.4	13.2	12.9	13.2	13.3	14.1	12.6	14.2	14.3	12.6	12.9	14.3	13.3
2014/12/8	10.0	12.1	12.0	12.8	13.2	13.5	13.5	12.9	12.7	12.8	13.2	13.1	13.7	13.1	13.6	13.8	11.2	12.8	13.7	12.8
2014/12/11	13.1	12.7	12.5	12.6	12.9	13.2	13.3	12.9	12.5	12.5	13.0	13.3	13.5	13.5	13.5	13.3	12.6	12.7	13.7	13.0
2014/12/15	11.0	10.8	10.4	10.2	10.9	10.8	10.6	10.7	10.8	10.2	11.1	11.2	10.9	10.3	10.9	11.5	10.5	11.3	11.1	10.8
2014/12/26	9.7	10.2	10.2	10.8	11.2	11.1	11.1	11.0	10.8	10.9	11.1	10.8	11.2	11.2	11.3	11.2	9.8	10.6	11.2	10.8
2014/12/30	10.8	10.9	10.7	11.1	11.2	11.3	11.0	10.8	10.6	10.8	11.1	10.9	11.2	11.0	11.7	11.4	10.7	11.1	11.5	11.0
2015/1/3	6.7	7.9	7.9	8.5	9.3	9.7	9.0	8.2	8.1	7.8	8.8	9.1	8.1	8.0	7.2	9.9	7.5	8.0	7.7	8.2
2015/1/5	8.1	9.5	9.5	9.7	10.0	10.4	10.6	10.5	10.5	10.1	10.2	10.3	10.8	10.6	10.9	10.8	8.7	9.4	11.0	10.1
2015/1/8	9.2	9.5	9.3	9.4	9.5	9.8	9.7	9.7	9.7	9.6	9.6	10.0	10.1	10.1	10.0	10.1	8.8	9.4	欠測	9.6
2015/1/13	9.6	9.4	9.2	9.5	9.8	10.0	9.7	9.7	9.7	9.5	9.8	9.8	9.9	9.0	9.7	10.2	9.2	9.8	10.6	9.7
2015/1/15	9.0	9.5	9.2	9.6	9.9	9.9	9.8	9.5	9.5	9.4	9.4	9.4	10.0	9.6	9.7	10.2	9.5	9.5	9.7	9.6
2015/1/22	10.1	10.2	10.2	10.5	10.6	10.7	10.6	10.7	10.6	10.6	10.5	10.5	10.7	10.6	10.8	10.7	10.0	10.2	10.8	10.5
2015/1/26	10.3	10.6	10.6	10.7	10.8	10.8	10.9	10.8	10.7	10.7	10.8	10.8	11.1	11.1	11.1	11.0	10.3	10.7	11.2	10.8
2015/1/29	9.0	10.1	9.6	9.8	9.6	9.7	9.6	9.3	9.4	9.5	9.4	9.6	10.0	9.9	9.8	9.8	10.1	9.6	10.2	9.7
2015/2/2	8.2	9.3	9.5	9.7	10.0	10.1	10.0	10.8	9.7	9.4	9.8	9.8	10.3	9.7	10.4	10.5	9.1	9.3	10.6	9.8
2015/2/6	8.9	9.0	9.1	9.6	9.9	10.0	9.9	9.0	9.7	9.6	9.9	10.0	10.1	9.7	9.9	10.1	8.0	9.4	10.1	9.7
2015/2/10	7.7	7.8	7.8	7.9	8.2	8.5	8.3	7.7	7.7	7.8	8.3	8.5	8.4	7.0	8.5	8.8	7.5	8.1	8.6	8.1
2015/2/12	9.3	9.3	9.3	9.5	9.6	9.5	9.1	8.8	9.1	9.1	9.5	9.7	9.5	9.3	9.4	9.5	9.5	9.3	9.6	9.4
2015/2/17	9.9	9.6	9.4	9.4	9.5	9.8	10.1	10.1	9.9	9.7	9.7	9.9	10.1	9.9	10.3	10.1	9.4	9.4	10.3	9.8
2015/2/20	9.7	9.6	9.6	9.7	9.7	9.9	9.8	9.9	10.0	9.9	9.9	9.8	9.9	9.9	10.0	9.9	9.3	9.7	10.1	9.8
2015/2/23	10.1	10.1	9.8	10.1	10.0	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.1	10.2	10.2	10.3	10.2	9.9	10.2	10.4	10.1
2015/2/26	10.1	10.0	10.0	10.2	10.2	10.3	10.2	10.0	10.1	10.0	10.1	10.5	10.3	10.2	10.4	10.5	10.1	10.2	10.5	10.2
2015/3/3	9.8	10.0	10.2	10.0	10.6	10.5	10.4	10.4	10.1	10.2	10.5	10.5	10.7	10.2	9.4	10.7	10.1	10.0	10.9	10.3
2015/3/6	9.4	10.1	10.1	10.2	10.3	10.3	10.2	10.1	10.1	10.1	10.2	10.3	10.5	10.2	10.3	10.4	10.0	10.2	10.5	10.2
2015/3/9	10.5	10.6	10.7	10.6	10.5	10.6	10.7	10.7	10.6	10.6	10.6	10.6	10.8	10.7	10.8	10.6	10.6	10.6	10.8	10.6
2015/3/16	12.3	12.4	12.3	12.6	12.6	12.7	12.7	12.9	12.7	12.7	12.7	12.3	12.5	13.4	12.9	12.6	12.3	12.5	12.9	12.6
2015/3/24	12.4	12.6	12.7	12.7	12.7	12.6	12.6	12.9	12.8	12.8	12.4	12.5	12.3	12.5	12.7	12.4	12.7	12.6	12.5	12.6

付表2 漁場調査結果 比重

観測点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	平均
2014/9/29	19.6	22.0	21.3	22.0	22.2	22.6	22.7	22.4	22.3	21.8	22.7	22.2	22.7	22.2	22.7	22.6	20.1	21.7	22.8	22.0
2014/10/7	22.4	22.5	21.7	22.6	22.7	22.8	22.9	22.7	22.7	22.8	22.6	22.8	23.0	22.2	23.0	22.9	20.5	22.1	23.3	22.5
2014/10/14	13.7	20.5	18.9	19.6	22.4	22.5	21.2	19.1	19.8	20.5	22.1	16.8	21.2	21.1	22.8	21.3	14.7	19.8	21.8	20.0
2014/10/16	16.8	17.7	17.5	18.3	21.1	20.8	21.1	20.4	20.1	20.1	19.1	18.1	21.5	21.6	21.6	22.0	16.4	19.5	22.1	19.8
2014/10/22	19.8	22.3	21.6	22.2	22.5	22.7	22.7	22.8	22.5	22.3	22.9	22.7	22.4	21.8	13.8	22.8	20.9	20.9	23.3	21.7
2014/10/27	16.9	22.3	21.6	21.8	22.1	22.6	22.7	22.6	22.6	22.3	22.3	21.8	22.9	22.1	22.9	22.7	20.2	21.2	23.3	21.9
2014/10/29	22.9	22.4	22.3	22.3	22.3	22.5	22.8	23.1	22.3	22.0	22.3	22.4	22.9	22.2	22.9	22.8	19.9	21.7	23.2	22.4
2014/10/31	19.0	20.0	20.5	21.6	22.2	23.0	22.1	21.6	21.4	21.0	22.0	22.5	23.1	22.1	23.2	23.2	19.6	22.0	23.2	21.8
2014/11/2	20.8	21.6	21.9	22.8	23.1	23.0	22.9	22.3	21.4	21.4	22.7	22.1	23.4	22.7	欠測	欠測	19.8	22.9	欠測	22.2
2014/11/5	18.2	21.6	21.3	21.9	22.3	22.4	22.4	22.0	22.0	22.1	22.2	22.3	22.7	22.1	22.9	22.8	20.0	21.9	23.0	21.9
2014/11/7	17.4	21.7	21.4	21.9	22.1	22.3	22.3	22.5	22.0	22.4	22.3	22.1	22.5	22.4	22.6	22.5	19.7	21.4	22.8	21.8
2014/11/10	17.0	20.1	19.8	20.8	20.8	21.0	21.3	21.3	20.9	20.3	21.3	21.3	21.3	20.8	21.4	21.3	17.9	20.1	21.4	20.5
2014/11/12	20.4	21.1	21.4	21.4	21.6	22.2	22.4	21.6	21.4	20.8	21.8	22.0	22.4	21.9	22.4	22.0	19.1	21.1	22.6	21.6
2014/11/14	16.2	19.0	19.7	20.3	21.3	20.9	19.9	19.4	19.3	18.5	20.0	20.9	20.4	18.8	19.6	21.8	17.7	21.7	18.9	19.7
2014/11/17	20.6	20.2	19.5	20.0	21.8	22.0	21.1	20.6	20.5	20.5	20.4	21.9	21.4	21.3	21.1	22.0	18.5	21.4	23.5	21.0
2014/11/23	17.8	22.7	22.4	23.0	23.3	23.4	23.6	23.5	23.3	23.3	23.0	23.3	23.6	23.6	23.8	23.7	21.1	22.5	23.8	22.9
2014/11/25	15.6	22.2	22.1	22.3	22.6	23.1	22.6	22.6	22.5	22.5	22.5	22.5	23.0	22.4	22.9	22.7	20.4	22.5	23.5	22.1
2014/11/27	15.2	22.2	22.0	21.9	22.6	23.2	23.1	22.9	22.0	21.9	22.0	23.0	23.0	22.3	23.2	23.2	19.1	21.5	23.2	22.1
2014/12/2	17.6	19.8	20.8	20.4	21.2	21.9	19.8	18.8	18.3	18.7	20.8	21.3	20.0	18.9	20.3	21.9	17.8	21.8	19.3	20.0
2014/12/5	14.9	20.0	19.9	19.6	20.9	21.6	21.7	21.2	21.0	20.1	20.4	20.4	21.7	20.5	22.1	22.0	17.8	20.1	22.1	20.4
2014/12/8	14.5	21.3	20.4	21.8	22.2	22.3	22.3	22.3	21.8	21.8	22.2	22.2	22.8	22.3	22.8	22.8	18.8	21.8	22.9	21.5
2014/12/11	22.9	21.9	21.6	21.8	22.2	22.6	22.8	22.6	22.3	21.6	22.2	22.7	22.9	22.8	23.2	22.8	19.8	21.8	23.0	22.3
2014/12/15	19.4	19.7	19.2	19.7	21.0	20.4	20.0	19.5	19.7	19.2	20.1	21.1	20.6	20.0	20.4	21.0	18.1	20.5	20.5	19.9
2014/12/26	15.5	21.3	21.2	22.1	22.3	22.5	22.4	22.6	22.3	22.3	22.3	22.3	22.5	22.7	22.7	22.7	18.9	21.7	22.9	21.7
2014/12/30	19.4	21.1	22.0	22.0	22.9	22.9	23.1	22.2	22.0	21.7	22.5	23.0	22.0	21.8	23.1	23.0	18.5	21.9	22.5	22.0
2015/1/3	18.1	20.9	20.6	21.9	22.8	23.0	22.7	21.9	21.7	21.2	22.5	22.6	19.8	21.4	21.2	23.2	19.0	21.7	21.8	21.5
2015/1/5	15.4	22.5	22.0	22.8	23.1	23.6	23.7	23.7	23.4	23.4	23.3	23.4	23.8	23.8	23.9	23.9	20.3	22.4	24.0	22.7
2015/1/8	17.8	21.2	21.6	21.8	22.1	22.6	22.6	22.6	22.6	21.2	22.1	22.6	22.7	23.0	23.1	22.8	20.2	22.8	欠測	22.0
2015/1/13	20.9	21.5	21.1	21.9	22.7	23.2	22.5	22.1	21.7	21.8	21.7	23.1	22.7	22.1	22.5	23.1	17.9	22.1	23.6	22.0
2015/1/15	13.1	16.0	18.1	20.1	22.5	22.4	22.0	21.5	21.9	20.5	18.7	15.6	22.4	22.0	22.0	22.7	13.0	20.6	22.6	19.9
2015/1/22	18.1	22.5	21.9	23.3	23.2	23.4	23.4	23.4	23.5	23.4	23.8	23.4	23.6	23.5	23.7	23.8	20.6	22.6	24.2	22.9
2015/1/26	19.6	22.5	22.5	23.0	23.1	23.4	23.5	23.0	23.0	23.0	23.5	23.5	23.5	22.5	23.6	23.5	20.5	22.2	23.6	22.8
2015/1/29	19.7	21.3	20.1	21.6	22.1	22.2	21.6	19.7	20.6	21.2	21.2	22.2	22.9	22.7	23.1	22.6	15.6	21.5	22.8	21.3
2015/2/2	18.1	21.9	22.0	22.7	23.2	23.5	24.0	23.4	23.3	22.1	23.5	23.3	24.1	22.8	24.1	24.0	19.1	21.7	24.2	22.7
2015/2/6	15.9	22.3	21.6	22.6	23.1	23.3	23.2	23.0	23.0	22.7	23.1	23.1	23.4	22.6	23.7	23.6	20.2	22.6	23.7	22.5
2015/2/10	20.3	21.6	21.5	21.4	22.0	22.4	22.8	21.9	21.7	21.5	22.4	22.5	22.5	21.0	22.8	22.6	19.7	21.8	21.3	21.8
2015/2/12	19.1	21.0	20.4	21.3	22.0	22.5	22.0	20.9	21.3	21.3	21.4	22.7	21.0	21.0	23.0	23.3	15.5	21.7	23.9	21.5
2015/2/17	22.9	21.8	21.8	21.6	22.1	23.1	23.6	23.2	22.8	22.2	22.6	23.2	23.3	22.7	23.7	23.6	20.4	21.9	23.7	22.6
2015/2/20	20.3	22.7	21.8	23.0	23.2	23.9	23.2	23.2	23.2	23.1	23.1	23.0	23.4	23.5	23.5	23.4	20.1	22.5	23.7	22.8
2015/2/23	23.1	22.8	21.9	22.9	23.0	23.2	23.4	23.2	23.1	23.4	23.1	23.3	23.7	23.6	23.7	23.5	20.9	22.7	23.3	23.0
2015/2/26	16.6	15.8	19.4	22.7	22.0	22.9	22.3	20.8	20.9	21.4	21.3	21.4	23.0	21.3	23.3	23.4	13.0	22.7	23.5	20.9
2015/3/3	17.8	22.3	22.4	23.0	23.5	23.6	23.5	23.2	22.8	22.3	23.7	23.6	23.7	22.6	22.6	23.7	19.9	22.3	24.3	22.7
2015/3/6	17.7	22.7	23.1	23.4	23.1	23.8	23.7	23.7	23.4	23.3	23.3	23.4	23.8	23.2	24.2	24.2	20.2	22.8	24.3	23.0
2015/3/9	19.0	23.0	22.4	22.5	23.0	23.5	23.6	23.4	23.2	22.7	23.2	23.5	23.9	23.2	23.7	23.6	21.1	22.2	24.1	22.9
2015/3/16	18.9	20.2	19.6	20.8	21.1	21.5	21.4	20.5	20.6	20.0	19.6	21.1	21.9	20.0	21.9	22.0	19.0	20.6	22.1	20.7
2015/3/24	16.2	21.3	20.8	22.2	22.4	22.7	22.9	22.4	22.2	21.2	22.6	22.6	22.9	22.1	23.2	23.1	18.8	22.1	21.7	21.8

付表3 漁場調査結果 無機三態窒素 (DIN)

観測点	(単位: μM)																			平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	
2014/9/29	25.6	17.0	15.3	12.6	10.3	8.6	7.2	10.0	10.5	14.5	9.5	10.3	8.0	19.5	7.4	8.1	34.3	13.3	6.7	13.1
2014/10/7	12.8	15.1	16.8	13.6	11.4	11.2	11.1	15.3	13.6	12.5	12.2	12.3	11.0	21.1	10.3	11.0	21.1	13.5	9.3	13.4
2014/10/14	41.1	24.7	24.2	21.5	11.1	11.6	14.8	26.0	22.7	20.3	13.1	31.4	16.7	18.6	9.0	15.3	38.8	22.2	15.4	21.0
2014/10/16	25.0	22.2	20.7	19.7	12.0	13.6	12.0	15.7	17.6	15.0	19.9	20.2	28.0	13.5	21.8	15.7	24.6	14.2	7.5	17.8
2014/10/22	18.0	5.0	4.1	3.9	3.7	2.6	1.2	5.3	5.1	5.1	2.2	2.0	1.8	21.6	46.4	1.4	10.1	5.3	1.4	7.7
2014/10/27	33.1	8.0	7.4	7.9	5.0	3.5	3.0	6.4	6.3	7.0	5.5	6.4	4.2	19.6	3.7	3.4	15.8	8.2	4.9	8.4
2014/10/29	5.0	8.1	8.3	7.2	5.1	3.1	2.8	5.6	8.1	8.5	4.7	4.2	2.5	14.3	3.1	3.3	18.1	8.0	3.6	6.6
2014/10/31	17.5	10.8	7.5	2.4	1.6	0.9	3.4	8.1	8.7	9.9	2.8	2.3	0.7	7.2	2.7	1.4	17.3	1.6	1.6	5.7
2014/11/2	14.8	12.7	8.3	5.5	5.7	3.8	5.2	9.0	10.1	11.7	5.3	8.5	5.1	13.4	欠測	欠測	18.8	6.7	欠測	9.0
2014/11/5	24.5	11.4	11.7	9.7	8.4	6.9	7.0	11.8	9.9	9.6	7.8	7.8	6.8	16.4	6.4	6.6	16.3	9.3	5.1	10.2
2014/11/7	26.5	9.4	10.5	6.9	7.0	5.8	5.0	5.0	9.1	7.5	5.9	6.3	5.1	5.5	5.0	5.5	17.6	9.8	5.0	8.3
2014/11/10	24.6	9.5	11.6	8.4	7.7	6.5	6.4	10.0	9.0	8.5	6.6	6.4	6.6	12.9	5.6	6.8	20.0	9.9	6.5	9.7
2014/11/12	11.9	8.9	8.5	7.7	7.4	5.5	6.3	7.3	7.0	9.5	6.2	5.8	5.7	7.9	5.7	5.6	18.1	7.7	5.6	7.8
2014/11/14	24.4	15.3	11.8	8.0	5.2	4.3	6.4	11.0	11.0	14.0	7.1	6.7	8.9	21.4	15.2	5.2	22.3	7.0	26.8	12.2
2014/11/17	3.3	7.0	9.1	5.8	2.8	1.7	1.9	3.8	4.1	4.1	3.2	2.2	7.1	2.5	27.9	6.0	16.0	3.5	2.6	6.0
2014/11/23	23.3	2.5	5.0	2.5	1.9	1.4	1.0	1.9	3.4	1.5	1.7	1.4	0.9	1.1	0.8	0.9	9.7	4.0	0.9	3.4
2014/11/25	25.0	1.5	1.6	1.5	1.7	1.1	0.8	0.5	4.6	1.5	1.0	0.9	0.5	3.9	0.4	0.8	9.9	1.5	1.6	3.2
2014/11/27	29.6	5.2	5.2	4.5	3.9	1.9	0.6	4.1	2.0	3.9	2.0	1.5	1.9	13.8	1.2	1.6	16.3	5.5	1.9	5.6
2014/12/2	25.3	17.0	12.9	13.5	9.5	9.2	14.9	21.0	22.2	21.2	11.2	10.2	17.1	24.4	16.7	8.0	25.5	8.3	26.8	16.6
2014/12/5	37.8	18.2	17.0	19.5	14.0	10.7	11.5	14.4	14.5	17.2	15.2	15.1	10.0	17.9	9.5	10.1	26.3	16.3	9.5	16.0
2014/12/8	47.0	15.7	17.7	10.7	10.0	8.6	9.3	12.3	12.9	11.8	9.7	9.7	9.2	11.9	9.1	9.2	27.8	11.6	8.7	13.8
2014/12/11	11.3	12.9	14.3	14.6	12.8	10.6	10.5	11.1	11.8	14.7	11.8	12.0	9.5	9.5	9.8	9.8	24.2	13.7	8.8	12.3
2014/12/15	24.0	24.1	23.4	19.1	16.3	18.8	20.2	22.6	20.5	22.1	15.7	14.6	19.5	26.1	33.8	22.9	36.2	18.0	31.0	22.6
2014/12/26	50.0	21.4	20.7	14.4	13.4	12.3	12.5	14.7	19.3	15.7	13.5	13.1	11.9	12.0	11.8	11.9	30.9	17.3	11.4	17.3
2014/12/30	31.3	23.4	19.5	17.1	14.5	13.3	15.3	21.2	19.3	19.5	15.5	14.3	35.0	35.3	17.6	12.5	34.5	16.5	12.1	20.4
2015/1/3	34.6	21.2	21.6	15.9	11.1	10.4	12.2	16.4	17.3	18.7	12.1	10.7	43.2	23.7	41.8	10.5	29.9	16.6	30.8	21.0
2015/1/5	42.2	14.5	14.5	11.3	9.3	7.7	8.1	14.3	12.4	10.5	9.6	8.7	8.3	8.5	8.3	8.3	23.2	11.6	8.4	12.6
2015/1/8	27.5	15.0	12.4	11.5	11.0	8.9	8.7	10.2	9.9	14.7	11.6	9.5	8.7	8.5	8.3	8.7	20.0	10.3	欠測	12.0
2015/1/13	10.7	9.4	8.6	7.3	6.2	7.6	4.4	6.3	5.3	7.4	5.7	5.7	8.2	9.3	15.3	6.5	22.2	7.9	4.4	8.3
2015/1/15	39.5	27.4	18.6	9.2	4.7	3.3	2.4	3.1	3.9	5.7	15.1	27.0	4.7	4.5	5.8	3.2	39.2	10.0	6.1	12.3
2015/1/22	24.8	5.9	7.0	4.0	2.7	2.3	2.1	2.3	2.1	3.7	2.5	2.7	2.5	2.5	2.2	2.6	14.0	5.9	3.1	5.0
2015/1/28	19.1	6.1	5.6	4.3	5.8	3.0	3.6	4.2	2.8	3.1	2.6	3.0	2.4	16.1	3.1	6.6	14.9	5.8	2.2	6.0
2015/1/29	18.7	9.2	12.1	8.3	3.2	6.5	9.9	25.2	20.7	11.5	8.6	5.2	5.2	6.3	4.9	7.7	34.0	6.1	25.7	12.0
2015/2/2	28.5	10.1	9.2	7.3	5.5	4.9	5.3	7.1	6.8	9.4	6.2	6.1	4.7	13.8	4.8	5.4	23.6	12.6	3.9	9.2
2015/2/6	37.6	10.6	12.6	7.0	5.2	5.0	4.8	8.0	8.4	7.0	5.9	5.8	6.0	18.4	4.7	4.7	20.4	7.9	4.0	9.7
2015/2/10	14.9	9.1	0.6	9.1	7.3	5.6	6.1	9.2	6.0	0.1	6.0	5.0	4.7	26.2	4.7	4.9	17.0	7.0	5.0	0.0
2015/2/12	14.7	7.9	7.5	5.0	2.9	3.1	4.3	8.0	4.0	4.6	5.1	2.7	14.9	17.6	5.0	2.7	31.2	5.2	1.9	7.8
2015/2/17	0.0	1.4	0.8	2.4	1.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	2.3	0.0	0.2	6.8	0.0	0.0	6.0	0.9	0.0	1.2
2015/2/20	7.7	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	1.4	0.0	0.9
2015/2/23	0.0	0.3	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.7	0.0	0.5
2015/2/26	15.8	16.7	2.6	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.4	0.9	0.0	9.7	0.9	0.0	35.6	0.0	11.9	5.1
2015/3/3	12.4	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	6.1	11.4	0.0	6.7	0.8	0.0	2.1
2015/3/6	19.1	0.5	3.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	9.5	0.9	0.0	2.0
2015/3/9	13.0	0.6	2.2	1.1	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	0.0	7.0	2.2	0.1	1.9
2015/3/16	5.8	3.5	3.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	2.4	3.4	0.6	0.0	36.1	2.0	0.0	7.7	1.8	5.5	3.9
2015/3/24	27.9	5.0	8.6	2.1	0.5	0.1	0.0	0.4	0.3	5.0	0.3	0.6	0.0	4.5	0.0	0.0	17.7	2.5	12.4	4.6

付表4 漁場調査結果 プランクトン沈殿量

(単位：ml/100L)										
調査点	1	3	5	7	9	11	13	15	8	平均
2014/9/29	0.37	0.39	0.95	0.55	0.43	0.82	0.45	0.50	0.58	0.56
2014/10/7	0.50	0.42	0.45	0.65	0.27	0.30	0.38	0.60	0.30	0.43
2014/10/14	0.20	0.35	0.45	0.45	0.30	0.38	0.38	0.65	0.28	0.38
2014/10/16	0.20	0.30	0.40	0.45	0.35	0.45	0.45	0.50	0.13	0.36
2014/10/22	1.85	1.25	1.35	2.00	0.65	1.60	1.35	2.20	1.80	1.56
2014/10/27	0.80	1.10	1.00	1.10	0.30	1.25	0.75	0.80	1.10	0.91
2014/10/29	0.73	0.62	0.90	1.49	0.46	0.90	1.50	0.58	0.45	0.85
2014/10/31	0.45	0.70	0.70	0.75	0.50	0.90	1.10	0.75	1.00	0.76
2014/11/2	0.30	0.20	0.45	0.30	0.23	0.50	0.35	欠測	1.15	0.44
2014/11/5	0.45	0.47	0.51	0.55	0.30	1.72	0.35	0.43	0.45	0.50
2014/11/7	0.33	0.35	0.43	0.50	0.43	0.40	0.25	0.20	0.33	0.36
2014/11/10	0.78	0.80	0.65	0.38	0.35	0.60	0.45	0.48	0.40	0.54
2014/11/12	0.33	0.48	0.55	0.65	0.13	0.68	0.73	0.55	0.45	0.51
2014/11/14	0.08	0.20	0.28	0.18	0.15	0.25	0.23	0.18	0.30	0.21
2014/11/17	0.50	0.48	0.70	0.75	0.38	0.63	0.88	1.50	0.65	0.72
2014/11/23	1.15	0.50	0.60	0.60	0.60	0.80	0.70	0.58	0.48	0.67
2014/11/25	0.95	1.08	0.65	0.70	0.70	0.75	0.90	1.00	1.00	0.86
2014/11/27	0.60	0.50	0.85	1.10	0.45	1.08	0.50	0.80	0.45	0.70
2014/12/2	0.09	0.12	0.35	0.13	0.07	0.25	0.47	0.41	0.10	0.22
2014/12/5	0.33	0.18	0.35	0.45	0.15	0.70	0.43	0.28	0.20	0.34
2014/12/8	0.29	0.22	0.17	0.14	0.11	0.16	0.12	0.19	0.17	0.17
2014/12/11	0.32	0.15	0.14	0.96	0.11	0.25	0.19	0.20	0.16	0.28
2014/12/15	0.06	0.02	0.12	0.10	0.04	0.10	0.10	0.08	0.06	0.08
2014/12/26	0.18	0.15	0.08	0.20	0.13	0.18	0.13	0.10	0.13	0.14
2014/12/30	0.07	0.12	0.15	0.08	0.02	0.15	0.10	0.12	0.10	0.10
2015/1/3	0.18	0.12	0.60	0.45	0.16	0.39	0.36	0.28	0.16	0.30
2015/1/5	0.72	0.44	0.80	0.60	0.34	0.55	0.53	0.45	0.66	0.57
2015/1/8	0.85	0.53	0.60	0.80	0.50	0.53	0.75	0.49	0.48	0.61
2015/1/13	0.68	0.38	1.35	0.68	0.33	0.80	0.63	0.60	0.60	0.67
2015/1/15	0.23	0.35	1.10	0.58	0.33	1.35	0.53	0.55	0.35	0.60
2015/1/22	2.10	1.30	3.40	1.35	1.25	1.95	1.20	1.05	1.80	1.71
2015/1/26	1.80	1.95	2.80	2.05	0.78	1.70	1.25	1.85	1.35	1.73
2015/1/29	0.53	0.68	1.30	1.00	0.78	1.40	1.00	0.50	1.30	0.94
2015/2/2	1.42	1.15	1.67	0.90	0.50	0.85	0.65	0.44	0.80	0.93
2015/2/6	2.10	1.10	2.45	2.05	0.95	1.85	1.39	1.23	1.62	1.64
2015/2/10	3.00	1.15	2.25	2.10	1.50	2.00	2.10	3.00	2.20	2.14
2015/2/12	0.27	0.56	2.00	0.76	0.34	0.65	1.25	1.70	1.30	0.98
2015/2/17	4.85	6.25	4.20	6.50	4.10	4.65	5.05	4.35	4.15	4.90
2015/2/20	8.30	15.00	14.60	11.40	16.60	12.00	14.40	8.30	16.60	13.02
2015/2/23	9.50	9.50	9.50	11.00	6.50	7.00	9.50	8.50	7.00	8.67
2015/2/26	1.40	2.20	2.60	6.50	6.00	2.40	4.50	4.00	2.30	3.54
2015/3/3	3.80	4.70	4.00	4.40	2.90	3.90	2.70	2.50	3.70	3.62
2015/3/6	4.90	4.70	6.00	5.50	5.50	6.00	4.00	3.40	3.70	4.86
2015/3/9	4.10	4.30	4.80	4.00	3.40	4.40	3.50	2.40	3.70	3.84
2015/3/16	2.30	2.90	3.70	4.00	3.50	2.80	2.70	3.70	3.10	3.19
2015/3/24	1.20	1.70	1.90	3.10	2.70	1.60	3.70	2.10	2.00	2.22