

陸奥湾で育む豊かな魚介の里づくり推進事業

小谷健二・吉田達・伊藤良博・森恭子

目 的

陸奥湾内に生息するマガキ、アカガイ、ミネフジツボを対象にフランス式のマガキ用採苗器(以下、「クペール」と称す)を用いた天然採苗試験を行い、クペールへの付着状況を調査した。

材料と方法

1. 浮遊幼生調査

(1) マガキ

マガキの浮遊幼生の出現状況を把握するため、当研究所の川内実験漁場、横浜漁港、浜奥内漁港、宿野部漁港(図1)の4地点において、川内実験漁場では平成27年7月から11月にかけて、横浜漁港、浜奥内漁港、宿野部漁港では平成27年8月から11月にかけてそれぞれ1ヵ月に2回調査を行った。

浮遊幼生を、川内実験漁場では北原式定量プランクトンネット(網地：NXX13、口径：225mm、採水口面積：0.04m²)を用いて海面の3m下方から海面まで鉛直曳きして採取し、横浜漁港、浜奥内漁港、宿野部漁港では200トスロンタンクを用いて港内の表層の海水を1000汲み上げ、13XXメッシュのプランクトンネットで濾して採取し、それぞれ1%ホルマリンで固定した。検体を万能投影機で観察し、浮遊幼生の個体数を計数した後、海水1m³当たりの密度を求めた。以上の結果を、平成26年度マガキ浮遊幼生調査¹⁾および宮城県仙台湾の平成27年度マガキ浮遊幼生調査²⁾の結果と比較した。

(2) アカガイ

アカガイの浮遊幼生の出現状況を把握するため、川内実験漁場(図1)において平成27年7月から11月にかけて1ヵ月に2回調査を行った。

浮遊幼生を、北原式定量プランクトンネットを用いて海底の1m上方から海面まで鉛直曳きして採取し、1%ホルマリンで固定した。検体を万能投影機で観察し、浮遊幼生の個体数を計数した後、海水1m³当たりの密度を求めた。以上の結果を、平成26年度アカガイ浮遊幼生調査¹⁾および平成21年度から平成23年度に実施したアカガイ浮遊幼生調査^{3~5)}のうち川内実験漁場に最も近い調査地点の3ヶ年の平均値と比較した。

(3) ミネフジツボ

ミネフジツボの浮遊幼生の出現状況を把握するため、川内実験漁場(図1)において平成27年12月から平成28年3月にかけて1ヵ月に2回調査を行った。

浮遊幼生を、北原式定量プランクトンネットを用いて海底の1m上方から海面まで鉛直曳きして採取し、1%ホルマリンで固定した。検体を万能投影機で観察し、浮遊幼生の発生段階別に個体数を計数した後、海水1m³当たりの密度を求めた。以上の結果を、平成26年度ミネフジツボ浮遊幼生調査¹⁾および平成11年度、

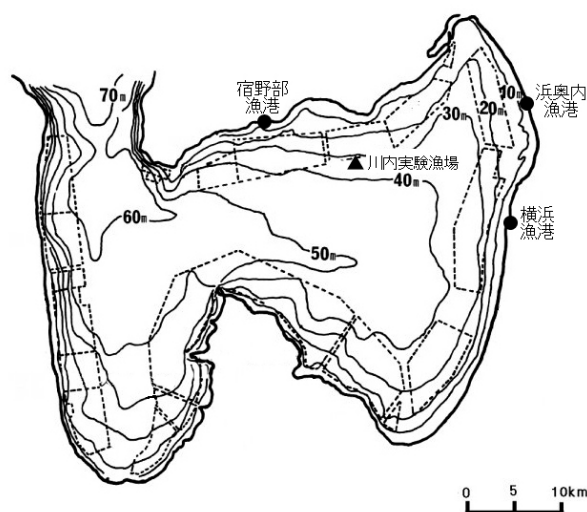


図1. 浮遊幼生調査地点

平成13年度、平成14年度に実施したミネフジツボ浮遊幼生調査^{6~8)}において川内実験漁場に最も近い調査地点の最大出現密度と比較した。

2. 付着状況調査

(1) マガキ

陸奥湾内におけるクペールへのマガキの付着状況を把握するため、川内実験漁場、むつ市浜奥内沖、横浜漁港、浜奥内漁港、宿野部漁港の5地点(図2)において平成27年8月から平成28年2月にかけて調査を行った。

クペールを、平成27年8月に、当研究所の川内実験漁場に設置した縦縄式ロープ(図3、表1)、むつ市浜奥内沖に設置した漁業者の延縄式ホタテガイ養殖施設(図4、表1)と、横浜漁港、浜奥内漁港、宿野部漁港の港内の岸壁(図5、表1)に投入し、翌年2月に回収(表2)した。

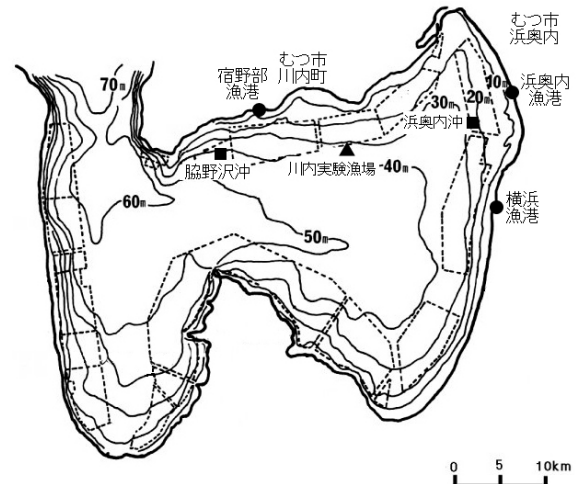


図2. 付着状況調査地点(●: 漁港、■: 漁業者の養殖施設、▲: 当研究所の養殖施設)

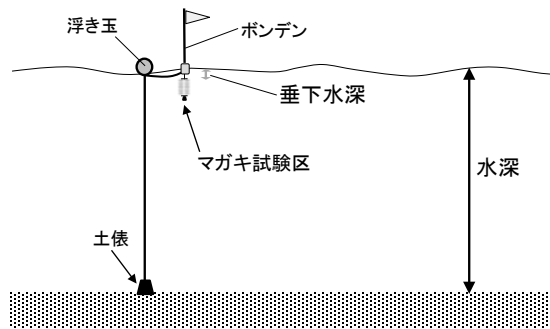


図3. 川内実験漁場におけるマガキ付着状況調査のイメージ図

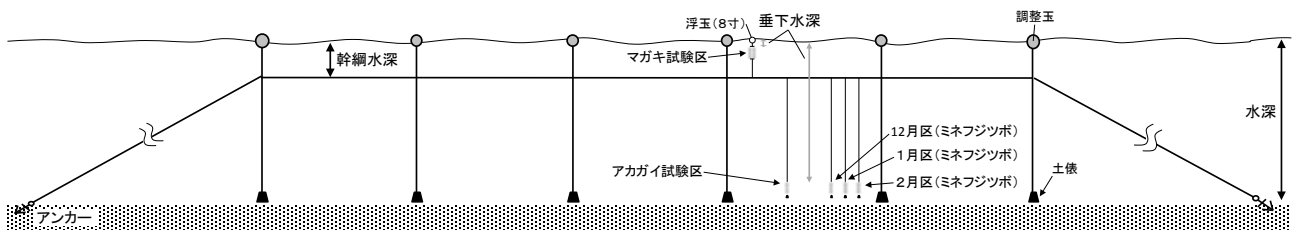


図4. むつ市浜奥内沖の養殖施設における付着状況調査のイメージ図

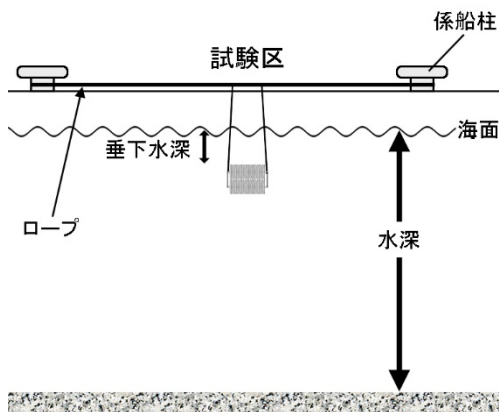


図5. 漁港におけるマガキ付着状況調査のイメージ図

表1. マガキ付着状況調査における調査地点の各水深とクペールの垂下水深

調査地点	水深 (m)	幹綱水深 (m)	クペールの 垂下水深(m)
川内実験漁場	33	—	1
浜奥内沖	27	10	1
横浜漁港	4	—	1
浜奥内漁港	3	—	0.5
宿野部漁港	4	—	0.5

表2. マガキ付着状況調査におけるクペールの状況

調査地点	採苗器の 投入年月日	採苗器の 回収年月日	クペール1連当り の枚数(枚)	1試験区当りの クペールの構成
川内実験漁場	H27.8.20	H28.2.19	40	2連/束
浜奥内沖	H27.8.25	H28.2.19	40	2連/束
横浜漁港	H27.8.25	H28.2.25	40	2連/束
浜奥内漁港	H27.8.25	H28.2.25	40	2連/束
宿野部漁港	H27.8.31	H28.2.25	40	2連/束

クペールは株式会社中村化学工業製の直径12cmを用い、ステンレス製の棒に40枚を通したものを1連(図6)とし、1試験区当り採苗器2連を1つに束ねて使用した(表2)。

回収したクペールはステンレス製の棒から1枚ずつ取り外してクペールに付着したマガキ稚貝の全付着数と殻高を計測、測定した。得られたデータをもとに次で示す指標値を求め、平成26年度マガキ付着状況調査¹⁾および宮城県のマガキ採苗時における貝殻原盤へのマガキ稚貝の適正付着密度⁹⁾と比較した。

$$\text{付着率(\%)} = \text{マガキ稚貝が付着した採苗器の枚数} \div \text{観察した採苗器の総枚数} \times 100$$

$$\text{採苗器1枚当りの平均付着密度(個/枚)} = \text{マガキ稚貝の総付着数} \div \text{観察した採苗器の総枚数}$$

$$\text{採苗器1連当りの平均付着密度(個/連)} = \text{マガキ稚貝の総付着数} \div \text{観察した採苗器の総連数}$$

$$100\text{cm}^2\text{当りの平均付着密度(個/100cm}^2\text{)} = \text{採苗器1枚当りの平均付着密度} \div \text{採苗器1枚の両面の表面積(cm}^2\text{)} \times 100$$

(2) アカガイ

陸奥湾内におけるクペールへのアカガイの付着状況を把握するため、川内実験漁場とむつ市浜奥内沖、の2地点(図2)において平成27年8月から平成28年4月にかけて調査を行った。

当研究所の川内実験漁場およびむつ市浜奥内沖に設置した漁業者の延縄式ホタテガイ養殖施設(図4、7、表3)において、クペールを平成27年8月にそれぞれ投入し、翌年4月に回収(表4)した。

表3. アカガイ付着状況調査における養殖施設の水深とクペールの垂下水深

調査地点	水深 (m)	幹綱水深 (m)	クペールの 垂下水深(m)
川内実験漁場	33	8	30
浜奥内沖	27	10	24

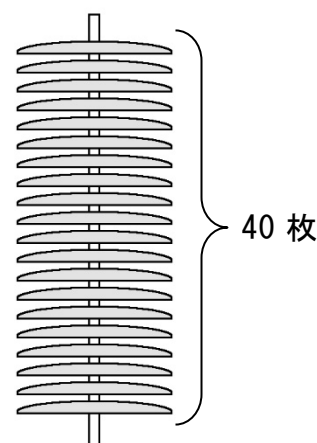


図6. 採苗器1連のイメージ図

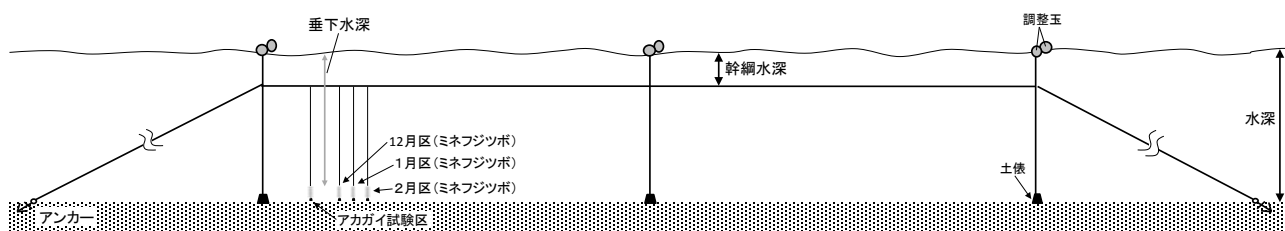


図7. 川内実験漁場におけるアカガイおよびミネフジツボ付着状況調査のイメージ図

表4. アカガイ付着状況調査におけるクペールの状況

調査地点	採苗器の投入年月日	採苗器の回収年月日	クペール1連当りの枚数(枚)	1試験区当りのクペールの構成
川内実験漁場	H27.8.20	H28.4.20	40	1連
浜奥内沖	H27.8.25	H28.4.27	40	1連

クペールは、マガキの付着状況調査と同様にステンレス製の棒に40枚を通したものを1連(図6)とし、1試験区当り1連を使用した(表4)。

回収したクペールはステンレス製の棒から1枚ずつ取り外してクペールに付着したアカガイ稚貝の全付着数と殻長を計測、測定した。得られたデータをもとに次で示す指標値を求め、平成26年度アカガイ付着状況調査¹⁾および平成22年度と平成23年度に川内実験漁場とむつ市大湊沖で実施したアカガイ付着稚貝調査^{4~5)}の平均付着密度と比較した。

付着率(%) = アカガイ稚貝が付着した採苗器の枚数 ÷ 観察した採苗器の総枚数 × 100

採苗器1枚当りの平均付着密度(個/枚) = アカガイ稚貝の総付着数 ÷ 観察した採苗器の総枚数

採苗器1連当りの平均付着密度(個/連) = アカガイ稚貝の総付着数 ÷ 観察した採苗器の総連数

100cm²当りの平均付着密度(個/100cm²) = 採苗器1枚当りの平均付着密度 ÷ 採苗器1枚の両面の表面積(cm²) × 100

(3) ミネフジツボ

陸奥湾内におけるクペールへのミネフジツボの付着状況を把握するため、川内実験漁場、むつ市浜奥内沖と脇野沢沖の3地点(図2)において平成27年12月～平成28年8月にかけて調査を行った。

クペールの投入時期別に12月区、1月区、2月区の3つの試験区を設定し、当研究所の川内実験漁場、むつ市浜奥内沖と脇野沢沖に設置した漁業者の延縄式ホタテガイ養殖施設(図4、7、8、表5)において、平成27年12月、翌年1月と2月の中旬に1回ずつそれぞれクペールを投入し、翌年7月～8月に回収(表6)した。

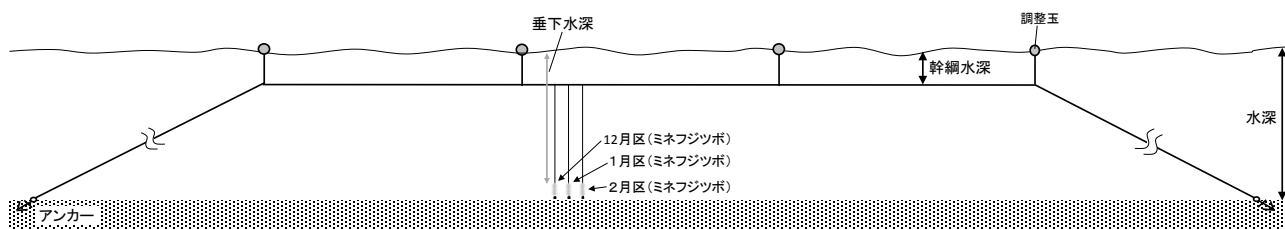


図8. むつ市脇野沢沖の養殖施設におけるミネフジツボ付着状況調査のイメージ図

表5. ミネフジツボ付着状況調査における養殖施設の水深とクペールの垂下水深

調査地点	水深(m)	幹網水深(m)	クペールの垂下水深(m)
川内実験漁場	33	8.0	30
浜奥内沖	27	10.0	24
脇野沢沖	41	10.5	38

表6. ミネフジツボ付着状況調査におけるクペールの状況

調査地点	クペールの投入年月日			クペールの回収年月日	クペール1連当りの枚数(枚)	1試験区当りのクペールの構成
	12月区	1月区	2月区			
川内実験漁場	H27.12.15	H28.1.17	H28.2.19	H28.8.1	40	1連
浜奥内沖	H27.12.14	H28.1.19	H28.2.19	H28.7.26	40	1連
脇野沢沖	H27.12.22	H28.1.20	H28.2.25	H28.8.3	40	1連

クペールは、マガキの付着状況調査と同様にステンレス製の棒に40枚を通したものを1連(図6)とし、1試験区当たり1連を使用した(表6)。

回収したクペールはステンレス製の棒から1枚ずつ取り外し、1段目から4段目、19段目から22段目、37段目から40段目のクペール計12枚(図9)に付着したミネフジツボの全付着数と殻底長径を計数、測定した。得られたデータをもとに次で示す指標値を求め、平成26年度ミネフジツボ付着状況調査¹⁾の平均付着密度と比較した。

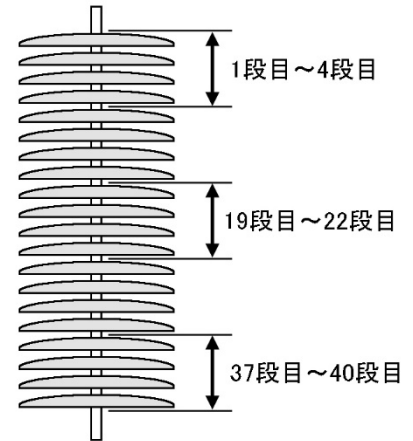


図9. ミネフジツボクペールの計測部のイメージ図

$$\text{付着率(\%)} = \frac{\text{ミネフジツボが付着した採苗器の枚数}}{\text{観察した採苗器の総枚数}} \times 100$$

$$\text{採苗器1枚当りの平均付着密度(個/枚)} = \frac{\text{ミネフジツボの総付着数}}{\text{観察した採苗器の総枚数}}$$

$$\text{採苗器1連当りの平均付着密度(個/連)} = \text{採苗器1枚当りの平均付着密度} \times \text{採苗器1連分の採苗器の枚数}$$

$$\text{100cm}^2\text{当りの平均付着密度(個/100cm}^2\text{)} = \frac{\text{採苗器1枚当りの平均付着密度}}{\text{採苗器1枚の両面の表面積(cm}^2\text{)}} \times 100$$

結果と考察

1. 浮遊幼生調査

(1) マガキ

陸奥湾内の各調査地点におけるマガキ浮遊幼生の殻長別出現密度を図10~13に、宮城県仙台湾の平成27年度マガキ浮遊幼生調査¹⁾におけるマガキ浮遊幼生の殻長別出現密度を図14に示した。浮遊幼生は、宿野部漁港では確認されなかったが、川内実験漁場では8月上旬から10月上旬にかけて、横浜漁港では8月中旬のみ、浜奥内漁港では9月上旬から下旬にかけてそれぞれ確認され、横浜漁港を除く各地区で平成26年度の出現時期と概ね一致した。出現のピークは、川内実験漁場では9月下旬、横浜漁港では8月中旬、浜奥内漁港では9月上旬に見られ、平成26年度に比べ川内実験漁場では遅く、浜奥内漁港では早かった。200 μ m以上の大型の浮遊幼生は、横浜漁港では確認されなかったが、川内実験漁場では9月下旬、浜奥内漁港では9月上旬に確認され、付着直前の250 μ m以上の浮遊幼生は、浜奥内漁港のみで9月中旬に確認された。出現密度は、川内実験漁場では0~17個体/m³、横浜漁港では0~10個体/m³、浜奥内漁港では0~40個体/m³でそれぞれ推移し、平成26年度(表7)に比べ川内実験漁場では少なく、浜奥内漁港では概ね一致した。宮城県仙台湾の平成27年度マガキ浮遊幼生調査¹⁾における最大出現密度は75,723個体/m³であり、川内実験漁場はその5,000分の1、横浜漁港は10,000分の1、浜奥内漁港は2,000分の1と非常に低かった。

表7. 平成26年度のマガキ浮遊幼生調査における各地点の出現密度

	出現密度 (個体/m ³)
川内実験漁場	0~151
浜奥内漁港	0~30
宿野部漁港	0

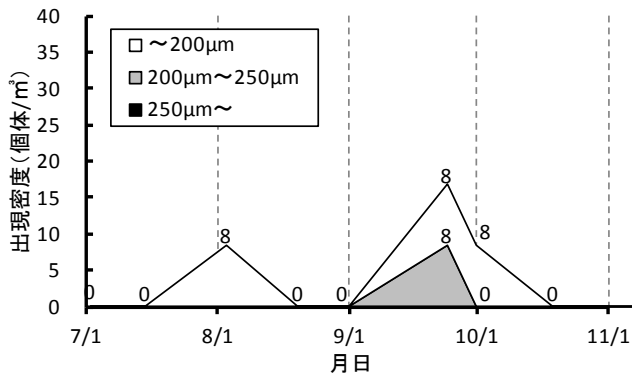


図10. 川内実験漁場のマガキ浮遊幼生の出現密度

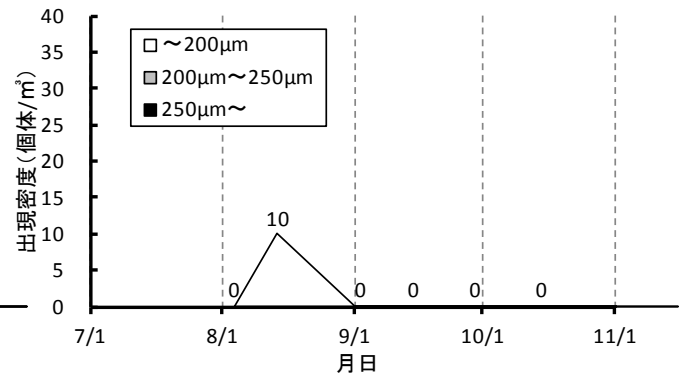


図11. 横浜漁港のマガキ浮遊幼生の出現密度

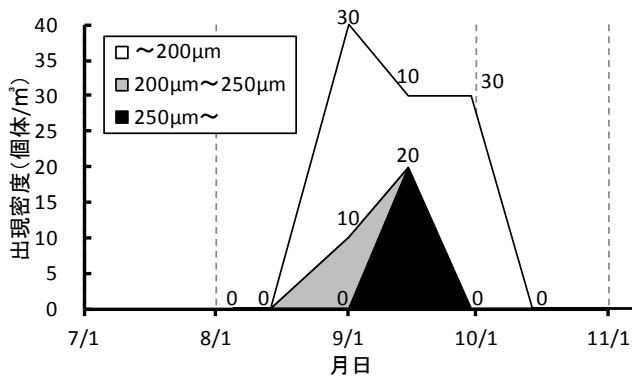


図12. 浜奥内漁港のマガキ浮遊幼生の出現密度

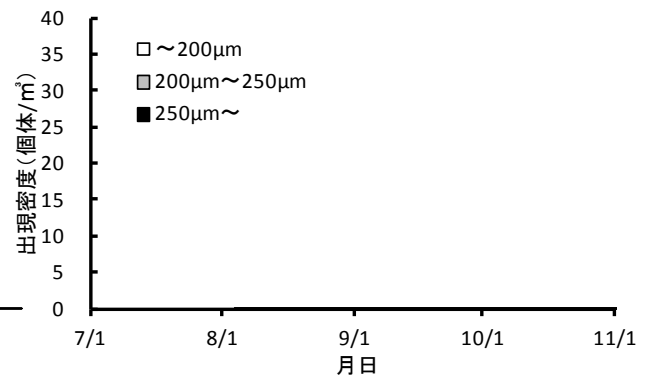


図13. 宿野部漁港のマガキ浮遊幼生の出現密度

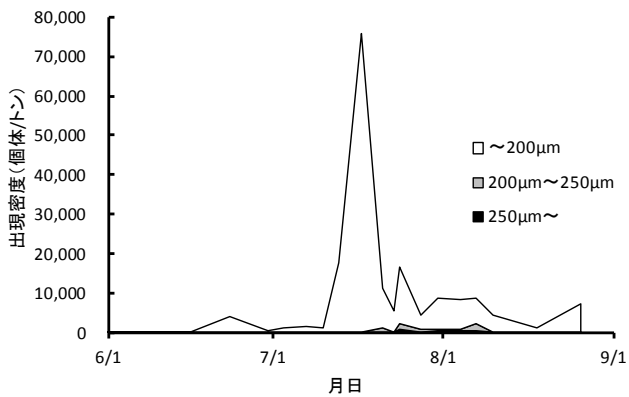


図14. 宮城県仙台湾におけるマガキ浮遊幼生の出現密度(平成27年度)

(2) アカガイ

アカガイ浮遊幼生の殻長別出現密度を図15、過去のアカガイ浮遊幼生の最大出現密度を表8に示した。浮遊幼生は、9月下旬から11月上旬にかけて確認され、平成26年度の出現時期に比べやや遅く、出現のピークが10月上旬と、平成26年度に比べ遅かった。200μm未満の小型の浮遊幼生は認められず、200μm以上の大型の浮遊幼生は、9月下旬から11月上旬にかけて、付着直前の260μm以上の浮遊幼生は、10月上旬のみ確認された。最大出現密度は6個体/m³と、過去の最大出現密度5~47個体/m³の範囲内であった。

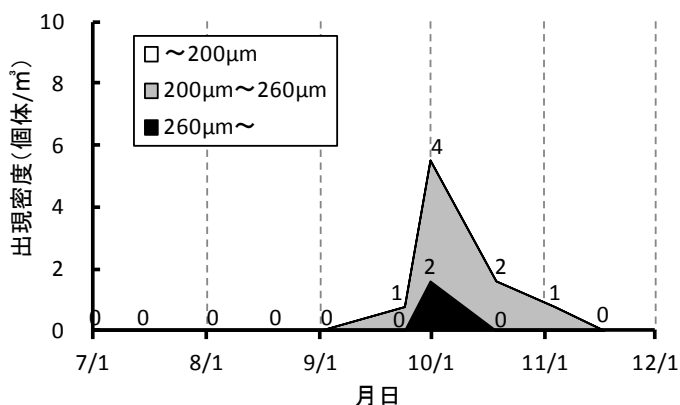


図15. 川内実験漁場のアカガイ浮遊幼生の出現密度

表8. 過去のアカガイ浮遊幼生調査における最大出現密度

最大出現密度 (個体/m ³)	
平成21年度	7
平成22年度	47
平成23年度	5
平成26年度	17

(3) ミネフジツボ

ミネフジツボ浮遊幼生のノープリウス期幼生とキプリス期幼生の出現密度を図16に示した。ノープリウス期幼生は11月中旬から3月上旬、キプリス期幼生は1月上旬から3月上旬にかけて確認され、平成26年度の出現時期と概ね一致し、出現のピークは、ノープリウス期幼生では12月中旬、キプリス期幼生では2月上旬と、いずれも平成26年度に比べ早かった。最大出現密度は133個体/m³で推移し、過去の浮遊幼生調査^{1, 5~7)}の最大出現密度(表9)に比べ高い値を示した。

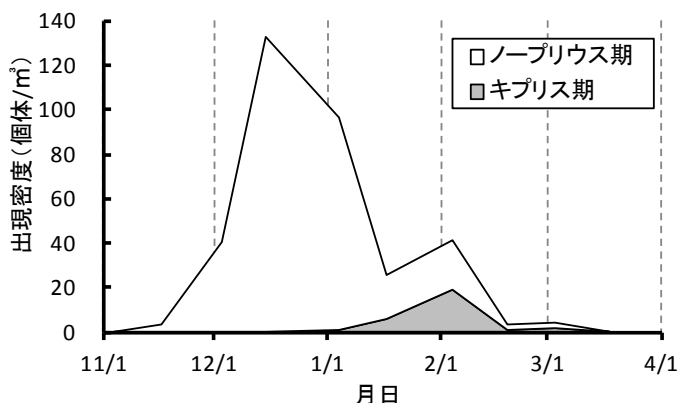


図16. 川内実験漁場のミネフジツボ浮遊幼生の出現密度

表9. 過去のミネフジツボ浮遊幼生調査における最大出現密度

最大出現密度 (個体/m ³)	
平成11年度	9.2
平成13年度	50.3
平成14年度	64.2
平成26年度	88.9

2. 付着状況調査

(1) マガキ

浜奥内沖から回収したクペールを図17に、各調査地点におけるマガキ稚貝の採苗器への付着率および付着密度を表10~11に、平均殻高を図18に示した。マガキの付着稚貝は、浜奥内沖を除く各調査地点で確認された。

採苗器への付着率は、川内実験漁場が11.3%、浜奥内沖が0%、横浜漁港が23.8%、浜奥内漁港が66.3%、宿野部漁港が22.5%と、平成26年度に比べ浜奥内漁港と宿野部漁港で高かった。浜奥内沖で稚貝が付着しなかった要因として、ステンレス製の棒にクペールを固定するために取り付けられていたナットが波浪による養殖施設の上下動で緩んでしまい、クペールが上下動したためと考えられた(図17)。

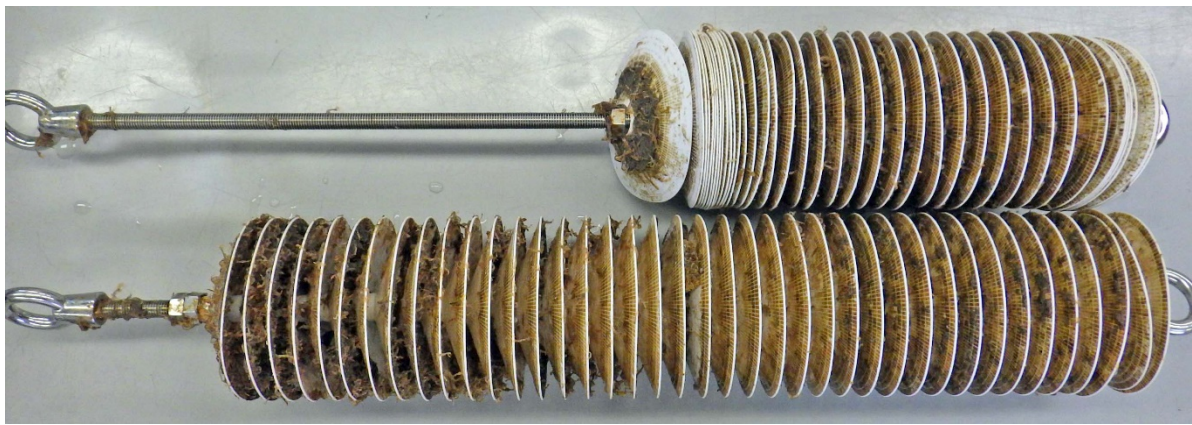


図17. 浜奥内沖から回収したクペール

採苗器1枚当りの平均付着密度は、川内実験漁場が0.14個/枚、浜奥内沖が0個/枚、横浜漁港が0.34個/枚、浜奥内漁港が1.33個/枚、宿野部漁港が0.23個/枚であった。また、100cm²当りの平均付着密度は、川内実験漁場が0.07個/100cm²、浜奥内沖が0個/100cm²、横浜漁港が0.16個/100cm²、浜奥内漁港が0.64個/100cm²、宿野部漁港が0.11個/100cm²と、平成26年度に比べ浜奥内沖で低く、浜奥内漁港と宿野部漁港で高い値を示した(表11)。クペールの表面積が206.6cm²、貝殻原盤の表面積は91.3cm²と差はあるものの、宮城県における貝殻原盤1枚当りの採苗に適正な付着密度である15~20個/枚⁸⁾に比べるといずれも著しく低い値を示した。付着密度が低かった要因として、陸奥湾内に生息するマガキ親貝の資源量が少ないためと考えられた。

付着稚貝の平均殻高は、川内実験漁場が4.3mm、横浜漁港が5.6mm、浜奥内漁港が9.2mm、宿野部漁港が9.1mmと(図18)、平成26年度の比較データがある浜奥内漁港と宿野部漁港では昨年度と概ね一致した。

表10. 各調査地点におけるマガキ稚貝の採苗器への付着率および付着密度

調査地点	採苗器への付着率 (%)	採苗器1連当りの平均付着密度 (個/連)	採苗器1枚当りの平均付着密度 (個/枚)	100cm ² 当りの平均付着密度 (個/100cm ²)
川内実験漁場	11.3	6	0.14	0.07
浜奥内沖	0.0	0	0.00	0.00
横浜漁港	23.8	14	0.34	0.16
浜奥内漁港	66.3	53	1.33	0.64
宿野部漁港	22.5	9	0.23	0.11

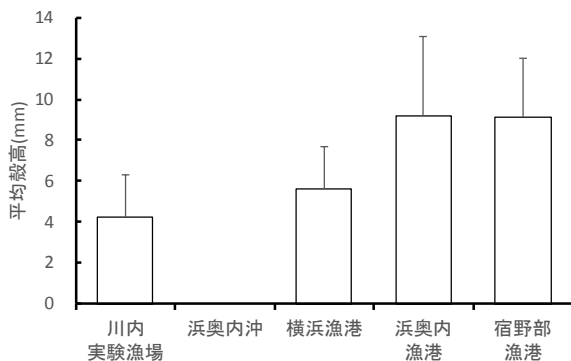


図18. 各調査地点におけるマガキ稚貝の平均殻高

表11. 平成26年度の各調査地点におけるマガキ稚貝の採苗器への付着率および付着密度

調査地点	採苗器への付着率 (%)	100cm ² 当りの平均付着密度 (個/100cm ²)
川内実験漁場	-	-
浜奥内沖	32.5	0.10
浜奥内漁港	25.8	0.21
宿野部漁港	12.5	0.05

-:クペール流失のため、データなし

また、回収したクペールを観察したところ、調査地点に関わらずクペールの表面にマガキ以外の付着生

物、特に付着珪藻類、フクロノリ、イタボヤ類、オペリア類、コケムシ類、カサネカンザシの付着が多く(図19～21)、これらが付着することでマガキ稚貝の付着が阻害される、もしくは付着後のマガキ稚貝の成長が阻害されることが示唆された。



図19. 川内実験漁場のクペールに付着した付着生物



図20. 浜奥内漁港のクペールに付着した付着生物



図21. 横浜漁港のクペールに付着した付着生物

(2) アカガイ

各調査地点におけるアカガイ稚貝のクペールへの付着率、付着密度および平均殻長を表12に、過去のアカガイ付着稚貝調査における川内実験漁場とむつ市沖の稚貝の採苗器の種類、稚貝の付着密度および平均殻長を表13に示した。アカガイの付着稚貝は、川内実験漁場のみで確認された。

採苗器への付着率は、川内実験漁場が2.5%、浜奥内沖が0%と、平成26年度のそれぞれの付着率39.2%、6.3%に比べいずれも低い値を示した。採苗器1枚当りの平均付着密度は、川内実験漁場が0.03個/枚、浜奥内沖が0個/枚であった。また、100cm²当りの平均付着密度は、川内実験漁場が0.01個/100cm²、浜奥内沖が0個/100cm²と、過去の付着稚貝調査における100cm²当りの平均付着密度に比べ、いずれも低い値を示した。付着率と付着密度が低かった要因として、平成27年度のアカガイ浮遊幼生の出現密度が低かったこと、クペールの投入時期が8月下旬だったのに対し、浮遊幼生の出現のピークが10月上旬と遅かったため、クペール表面にアカガイ以外の付着生物が付着し、アカガイ稚貝の付着が阻害されたことが考えられた。

川内実験漁場における付着稚貝の平均殻長は6.6mmと、過去のアカガイ付着稚貝調査の平均殻長と比べると小さい値を示した(表13)。この要因として、後述のアカガイ以外の付着生物がクペール表面に付着したことによる影響が考えられた。

表12. 各調査地点におけるアカガイ稚貝のクペールへの付着率、付着密度および平均殻長

調査地点	採苗器への付着率 (%)	採苗器1連当りの平均付着密度 (個/枚)	採苗器1枚当りの平均付着密度 (個/枚)	100cm ² 当りの平均付着密度 (個/100cm ²)	平均殻長 (mm)
川内実験漁場	2.5	1.0	0.03	0.01	6.6
浜奥内沖	0	0	0	0	—

—:測定個体なし

表13. 過去のアカガイ付着稚貝調査の採苗器の種類と稚貝の付着密度および平均殻長

調査地点	年度	採苗器の種類	付着器質の種類	100cm ² 当りの平均付着密度 (個/100cm ²)	平均殻長 (mm)
川内実験漁場	H22	パールネット内に付着器質を収容	ネトロンネット 38cm×70cm	0.36	17.4
	H23	パールネット内に付着器質を収容	ネトロンネット 38cm×70cm	0.62	11.2
	H26	クペール	クペール	0.19	10.5
むつ市大湊沖	H22	パールネット内に付着器質を収容	ネトロンネット 38cm×70cm	0.60	12.8
	H23	パールネット内に付着器質を収容	ネトロンネット 38cm×70cm	2.27	10.0
むつ市浜奥内沖	H26	クペール	クペール	0.01	未測定

また、回収したクペールを観察したところ、マガキと同様に調査地点に関わらずクペールの表面にアカガイ以外の付着生物が付着しており、特にユウレイボヤ、オベリア類、アズマニシキガイ、キヌマトイガイが多く(図22~23)、これらが付着することでアカガイ稚貝の付着や成長が阻害される、もしくは付着後にクペールから脱落することが示唆された。



図22. 川内実験漁場のクペールに付着した付着生物



図23. 浜奥内沖のクペールに付着した付着生物

(3) ミネフジツボ

各調査地点におけるミネフジツボのクペールへの付着率および付着密度を表14に、平成26年度のミネフジツボ付着状況調査の付着率、付着密度、平均殻底長径を表15に、各調査地点におけるミネフジツボの平均殻底長径を図24に、各調査地点の調査期間中における12月から2月の試験区の水温の推移を図25～27に示した。なお、平均殻底長径については、各調査地点の2月区の測定個体がいずれも10個体未満と少なかったため、各調査地点で2月区を除いて統計的な検定を行った。ミネフジツボの付着は、浜奥内沖の2月区を除く各調査地点の試験区で確認され、いずれの地点も投入時期が早いほど多かった(表14)。

採苗器への付着率は、川内実験漁場では12月区が100%、1月区が75.0%、2月区が16.7%、浜奥内沖では12月区が100%、1月区が58.3%、2月区が0%、脇野沢沖では12月区が100%、1月区が100%、2月区が33.3%と、平成26年度に比べいずれの地点も1月区と2月区の付着率が低かった。この要因として、ミネフジツボ浮遊幼生の出現のピークが12月中旬と平成26年度よりも早く、出現ピーク以降の浮遊幼生の出現密度が急激に減少したことが考えられた。

クペール1枚当りの平均付着密度は、川内実験漁場の12月区が7.0個/枚、1月区が2.3個/枚、2月区が0.2個/枚、浜奥内沖の12月区が12.5個/枚、1月区が1.4個/枚、2月区が0.0個/枚、脇野沢沖の12月区が26.3個/枚、1月区が3.1個/枚、2月区が0.4個/枚であった。調査地点による付着密度の相異は、陸奥湾内のミネフジツボが東湾の湾中央部に多く生息^{11~14)}していること、矢幅ら¹⁵⁾が陸奥湾東湾の北側に特徴的な渦状の流れがあるこ

とを報告していることから、調査地点におけるミネフジツボの親個体の生息密度の差ならびに浮遊幼生がこの流れに乗って移動しているためと考えられた。また、100cm²当りの平均付着密度は、川内実験漁場の12月区が3.4個/100cm²、1月区が1.1個/100cm²、2月区が0.1個/100cm²、浜奥内沖の12月区が6.0個/100cm²、1月区が0.7個/100cm²、2月区が0.0個/100cm²、脇野沢沖の12月区が12.7個/100cm²、1月区が1.5個/100cm²、2月区が0.2個/100cm²と、平成26年度(表15)に比べ、各調査地点の全試験区で低かった。この要因として、加戸¹⁶⁾は、ミネフジツボが孵化から付着直前のキプリス幼生に変態するまでに水温12℃で18～22日、5℃で42日程度必要であることを示していること、浮遊幼生の出現のピークが12月区のクペール投入時期と概ね一致しており、その後浮遊幼生の出現密度が急激に減少している(表6、図16)こと、浮遊幼生の出現密度が高い12月から1月上旬の水温が平成26年度に比べ高く推移していた(図25～27)ことから、最も早い12月区のクペールを投入した時点でミネフジツボの浮遊幼生の多くがクペール以外の付着器質に付着してしまっていたためと考えられた。

平均殻底長径は、川内実験漁場の12月区が5.5mm、1月区が5.2mm、2月区が5.6mm、浜奥内沖の12月区が4.9mm、1月区が5.5mm、2月区が5.8mm、脇野沢沖の12月区が5.7mm、1月区が6.7mm、2月区が7.3mmであった。また、殻底長径は、12月区と比べると脇野沢沖の1月区の方が大きかった。これは、12月区が1月区に比べミネフジツボの付着密度が高かったためと考えられた。さらに平成26年度と比べるといずれも大きい値を示した。この要因として、全般にクペールへの付着密度が低かったことが考えられた。

表14. 各調査地点におけるミネフジツボのクペールへの付着率および付着密度

調査地点	試験区	採苗器への	採苗器1連当りの	採苗器1枚当りの	100cm ² 当りの
		付着率 (%)	平均付着密度 (個/連)	平均付着密度 (個/枚)	平均付着密度 (個/100cm ²)
川内実験漁場	12月区	100	280	7.0	3.4
	1月区	75.0	90	2.3	1.1
	2月区	16.7	7	0.2	0.1
浜奥内沖	12月区	100	500	12.5	6.0
	1月区	58.3	57	1.4	0.7
	2月区	0	0	0.0	0.0
脇野沢沖	12月区	100	1,050	26.3	12.7
	1月区	100	123	3.1	1.5
	2月区	33.3	17	0.4	0.2

表15. 平成26年度のミネフジツボ付着状況調査の付着率および付着密度

調査地点	試験区	採苗器への	採苗器1連当りの	採苗器1枚当りの	100cm ² 当りの	平均殻底長径 (mm)
		付着率 (%)	平均付着密度 (個/連)	平均付着密度 (個/枚)	平均付着密度 (個/100cm ²)	
川内実験漁場	12月区	100	13,433	672	225.0	2.4
	1月区	100	18,233	912	305.4	2.5
	2月区	100	9,893	495	165.7	2.6
浜奥内沖	12月区	100	2,267	113	38.0	3.0
	1月区	100	1,700	85	28.5	4.2
	2月区	100	833	42	14.0	5.8
脇野沢沖	12月区	100	2,850	143	47.7	3.0
	1月区	100	5,817	291	97.4	2.9
	2月区	100	5,763	288	96.5	3.6

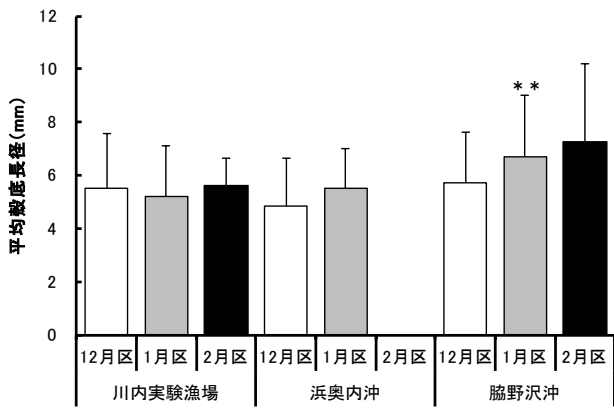


図24. 各調査地点におけるミネフジツボの平均殻底長径 (バーは標準偏差、**は12月区と比べて $p < 0.01$ で有意差あり)

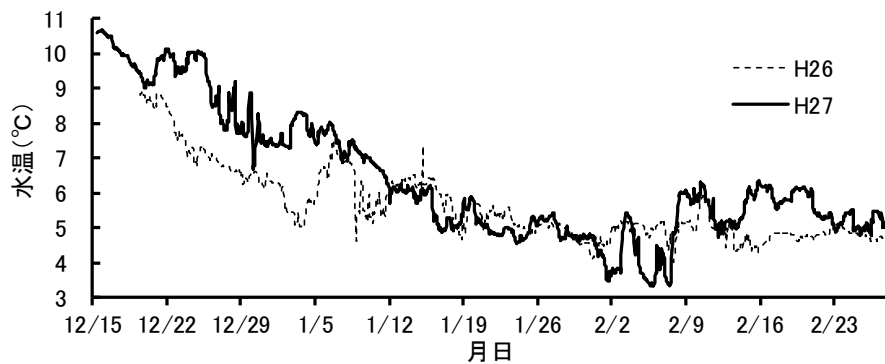


図25. 川内実験漁場の試験期間中における12月～2月の水温の推移

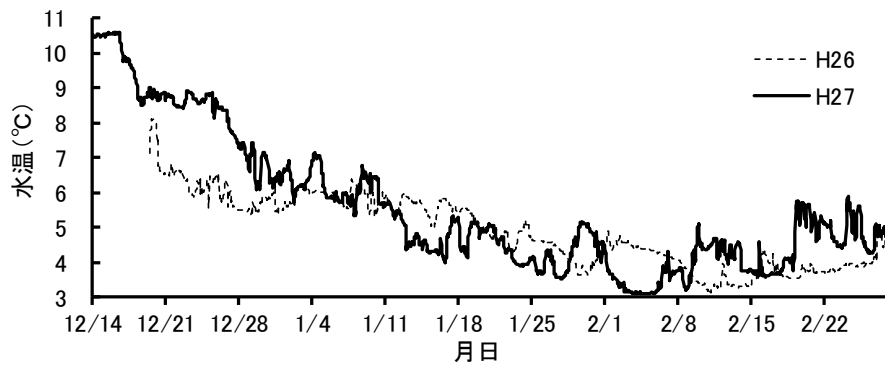


図26. 浜奥内沖の試験期間中における12月～2月の水温の推移 (H27のデータ: 試験区に記録式水温計を設置し忘れたため、平成26年度時の浜奥内沖の試験区の水温とほぼ同じ推移を示した浜奥内ブイの底層からデータを代用した)

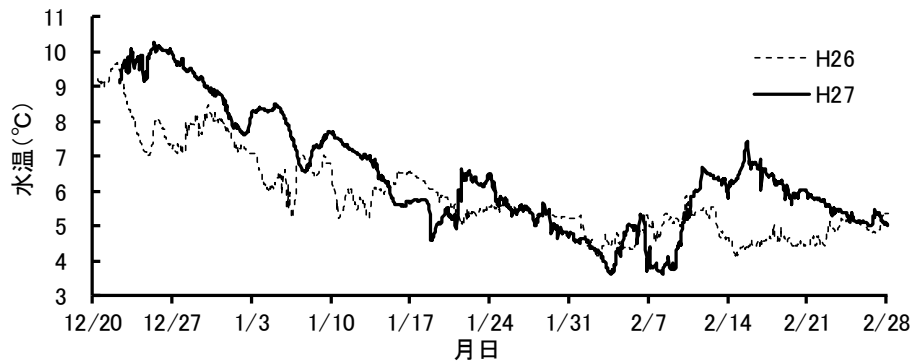


図27. 脇野沢沖の試験期間中における12月～2月の水温の推移

また、回収したクペールを観察したところ、マガキやアカガイと同様に調査地点に関わらずクペールの表面にミネフジツボ以外の付着生物が付着しており(図28~30)、特にオベリア類とキヌマトイガイの付着が非常に多く、これらが付着することでミネフジツボの付着が阻害される、もしくは付着したミネフジツボの成長が阻害されることが示唆された。



図28. 川内実験漁場のクペールに付着した付着生物



図29. 浜奥内沖のクペールに付着した付着生物

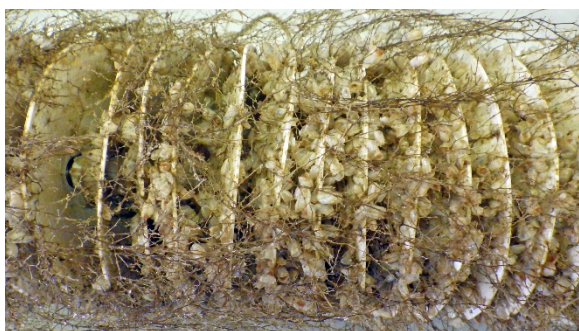


図30. 脇野沢沖のクペールに付着した付着生物

文 献

- 1) 小谷健二・伊藤欣吾・伊藤良博・森恭子・川村要 (2016) 陸奥湾で育む豊かな魚介の里づくり推進事業. 平成26年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 413-424.
- 2) 宮城県 (2015) 平成27年度沿岸養殖通報 (種がき). <http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/mtsc/yoshokutuho.html>.
- 3) 吉田達・工藤敏博・山田嘉暢・小谷健二・川村要 (2011) 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発(アカガイ増養殖手法開発試験). 平成21年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 320-331.
- 4) 吉田達・工藤敏博・松尾みどり・小谷健二・小倉大二郎・川村要 (2012) 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発(アカガイ増養殖手法開発試験). 平成22年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 399-418.
- 5) 吉田達・伊藤良博・東野敏及・小谷健二・小倉大二郎・川村要 (2013) 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発(アカガイ増養殖手法開発試験). 平成23年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 546-560.
- 6) 川村要・小坂善信・木村博聲(2001) ミネフジツボ養殖手法開発試験. 平成11年度青森県水産増殖センター事業報告, 232-236.
- 7) 中西廣義・小坂善信・吉田達・大水理晴・鹿内満春(2003) ミネフジツボ養殖手法開発試験. 平成13

年度青森県水産増殖センター事業報告, 255-260.

- 8) 中西廣義・小坂善信・吉田達・篠原由香・鹿内満春(2003) ミネフジツボ養殖手法開発試験. 平成14年度青森県水産増殖センター事業報告, 229-242.
- 9) 宮城県(1994) 宮城県の伝統的漁具漁法Ⅶ養殖編(かき), 1-55.
- 10) 柳谷智・田中淳也(2002) ミネフジツボ養殖手法開発試験. 平成12年度青森県水産増殖センター事業報告, 273-277.
- 11) 小川弘毅・佐藤敦・早川豊(1973) アカガイ資源調査(3). 昭和45, 46年度青森県水産増殖センター事業報告, 292-303.
- 12) 高橋克成・富永裕二・本堂太郎・浜田勝男・工藤秀雄・伊藤進・菅野溥記・横山勝幸・青山宝蔵・西山勝蔵・塩垣優(1974) 浅海漁場開発調査(ホタテガイ漁場の環境とへい死実態調査). 昭和47年度青森県水産増殖センター事業報告, 48-56.
- 13) 高橋克成・佐藤敦・田中俊輔・塩垣優(1975) アカガイ資源調査. 昭和48年度青森県水産増殖センター事業報告, 56-66.
- 14) 塩垣優・植村康・鈴木勝男(1977) アカガイ資源調査. 昭和50年度青森県水産増殖センター事業報告, 514-521.
- 15) 矢幅寛・磯田豊・吉田達・小坂善信(2009) 陸奥湾における表層水平循環流の季節変化. 北海道大学水産科学研究彙報, 59, 59-65.
- 16) 加戸隆介(1996) 新しい食用水産物としてのミネフジツボの増養殖に関する基礎的研究. 平成7年度科学研究費補助金(一般研究C) 研究成果報告書, 33pp.