

中間取りまとめ(第2章)案 有用二枚貝に関する資料の収集・整理・分析状況(タイラギ)

1. 小委員会資料番号・タイトル等

- ・小委員会資料番号：第4回水産資源再生方策作業小委員会 資料2-2
- ・タイトル：有用二枚貝に関する資料の収集・整理・分析状況(タイラギ)
- ・発表者：国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所、福岡県水産海洋技術センター有明海研究所、佐賀県有明水産振興センター
- ・実施年度：平成27年度～平成30年度

2. テーマ

- ①タイラギ稚貝～成貝期における大量死の調査
- ②タイラギ減耗要因と食害、水質・底質要因の構図

3. 背景・目的

天然貝の追跡調査及び移植試験による大量死現象の把握を目的とする。

4. 対象海域

有明海奥部(福岡県沖～佐賀県沖)

5. 内容・方法・結果

以下のデータを用いてタイラギ資源の現状について整理を行った。

- ・東部海域に発生した稚貝の移植試験および東部海域の場と発生した貝そのものを評価する試験(佐賀県有明水産振興センター)
- ・タイラギ減耗要因と食害、水質・底質要因の構図(福岡県水産海洋技術センター有明海研究所)

5.1 タイラギ稚貝～成貝期における大量死の調査

5.1.1 東部海域に発生した稚貝の移植試験 (佐賀県有明水産振興センター)

1) 内容・方法

斃死が起きやすい東部海域で発生した稚貝を西部海域に移植し、移植元と移植先において、タイラギの成育状況等の比較を実施→東部海域の場所の評価を行った。

移植試験位置は図 1 に示すとおりである。

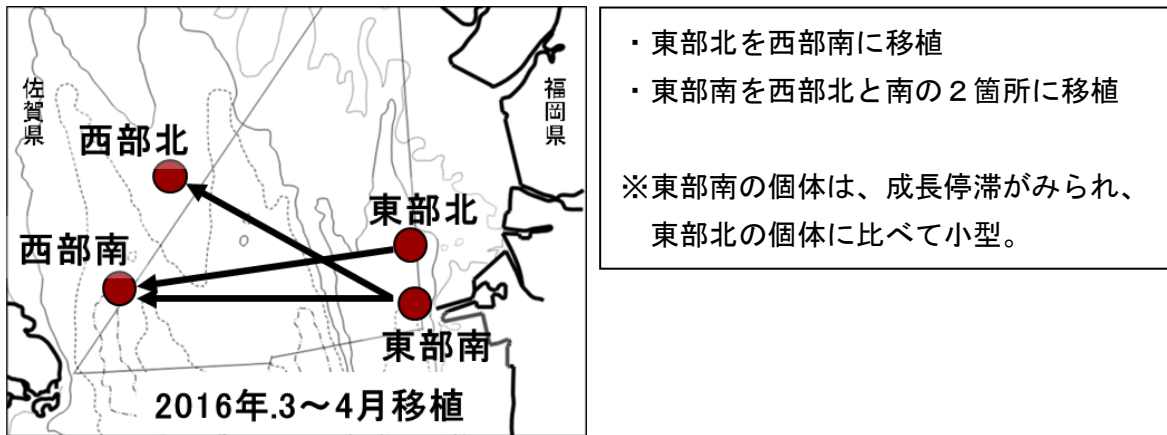


図 1 移植試験位置

2) 結果

【生残状況】

東部北の着底貝、及び東部南の着底貝の生息密度の推移は図 2 に示すとおりである。

- ・ 西部海域に移植した東部北、東部南の個体は、ネット等により食害対策を施すと、その年の 10 月まで大量死は確認されなかった。
- ・ 移植元の東部海域の個体は、6 月および 10 月にナルトビエイの食害を受けたことにより、生息がほとんど確認されなくなった（砕かれた貝殻が海底に散在）。
- ・ 2016 年は、立ち枯れ斃死は確認されなかった。

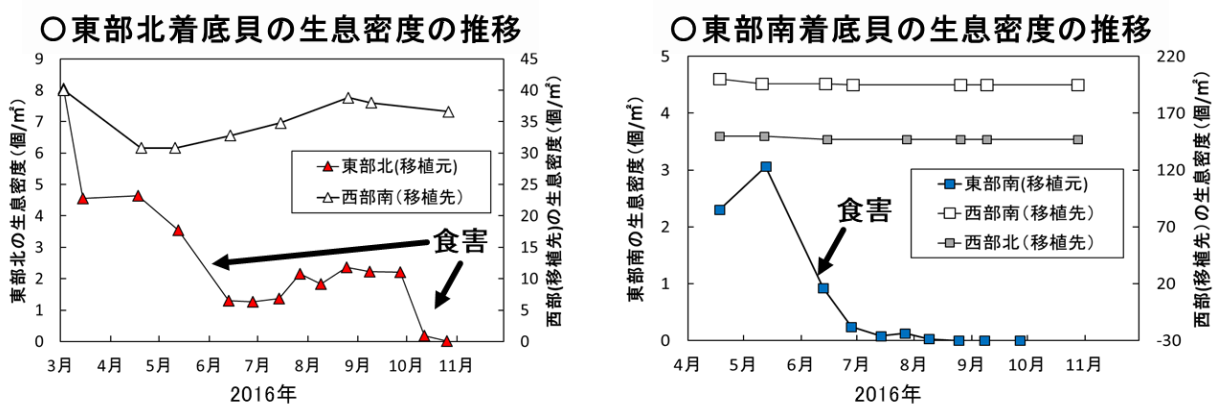


図 2 東部北の着底貝、及び東部南の生息密度の推移

【成長】

東部北の着底貝、及び東部南の着底貝の殻長の推移は図 3 に示すとおりである。

- ・西部海域に移植した東部北の個体は、移植元の東部北と同等の成長を示した。
- ・移植元の東部南の個体は、試験開始後も成長が停滞したのに対し、西部海域に移植した個体は、移植後、成長停滞が解消され、順調に成長した。

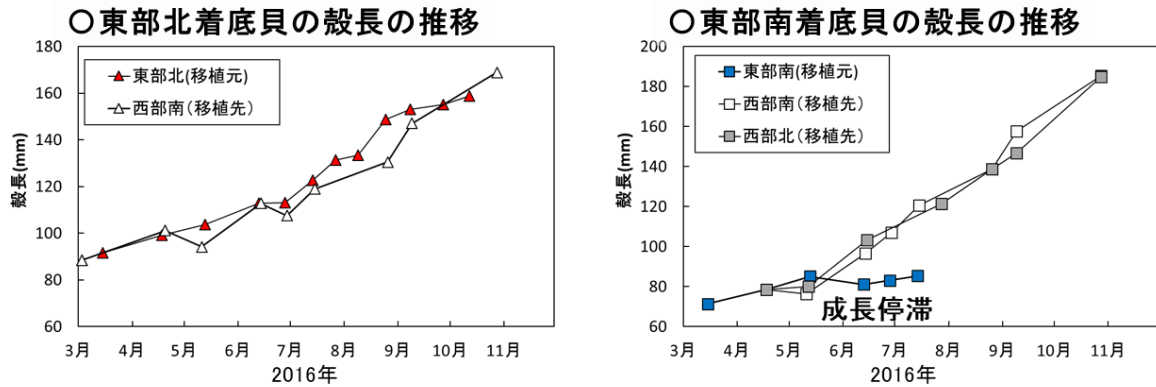


図 3 東部北の着底貝、及び東部南の着底貝の殻長の推移

5.1.2 東部海域の場と発生した貝そのものを評価する試験（佐賀県有明水産振興センター）

1) 内容・方法

東部北に着底し西部海域に移植していた稚貝を、1年後に再度東部海域に移植（地植え、垂下）してタイラギの成育状況等を比較することにより、東部海域の場所および貝そのものの評価を行った。

移植試験位置は図 4 に示すとおりである。

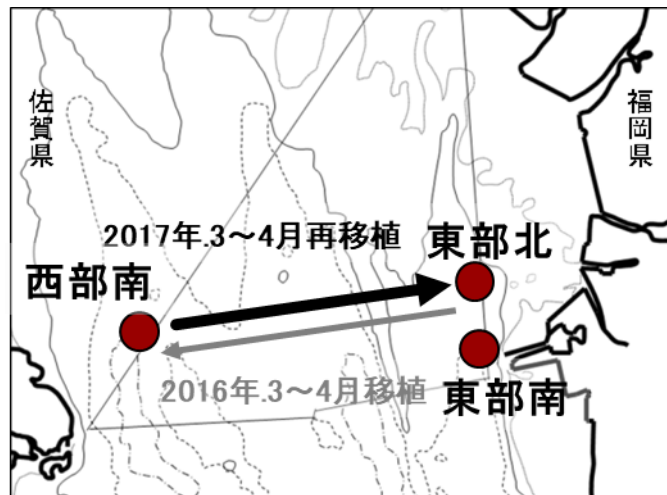


図 4 移植試験位置

2) 結果

試験区ごとの移植方法は表 1 に、生存率の推移は図 5 に示すとおりである。

- ・両海域ともに5～6月にかけて、急激に稚貝の密度が低下し、7月には生残個体は僅かとなった。
- ・この間、貧酸素、塩分低下、餌料の減少などの異常は見られなかった。
- ・なお、東部南から西部海域に移植し、順調に成長していた個体も、翌年の7月には生残個体は僅かとなった。

表 1 試験区ごとの移植方法

○ 試験区の設定

試験区	西部	東部再移植①	東部再移植②
移植方法	地植え	地植え	垂下
※食害対策	被覆網	被覆カゴ	垂下ネット

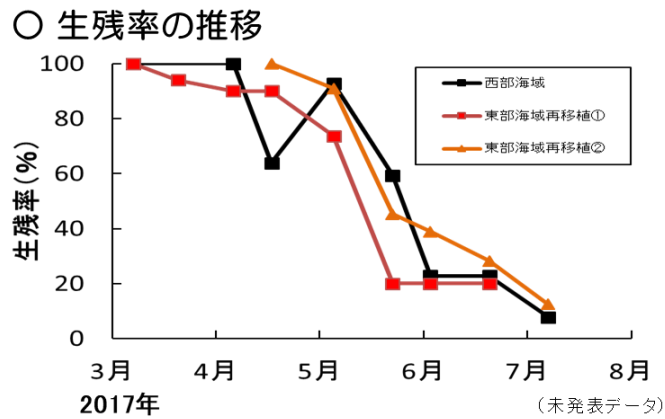


図 5 生残率の推移

5.1.3 まとめ

以上より、東部海域の個体は、着底直後から海底環境に起因する何らかの要因によって障害を受けている可能性が示唆された。

また、障害を受けた個体は、成育環境を改善すると一時的に回復するものの、その障害は、継続している可能性が示唆された。

5.2 タイラギ減耗要因と食害、水質・底質要因の構図(福岡県水産海洋技術センター有明海研究所)

1) 内容・方法

想定される要因の検証に向けた試験区(稚貝の移植)を設けた移植試験を実施した。設定した3つの試験区は以下のとおりである。

- ・直植え区：カゴ等の保護がなく、天然のタイラギと同様に食害や底質に起因する悪影響を受ける試験区
- ・被覆カゴ区：被覆カゴで覆うことで食害は防止するが、底質に起因する悪影響を受ける試験区
- ・海中育成ネット区・上架カゴ区：海中育成ネットや上架カゴにより食害防止するとともに、海底から切り離すことで、底質に起因する悪影響を排除する。

移植試験方法の概要は図 1 に示すとおりである。

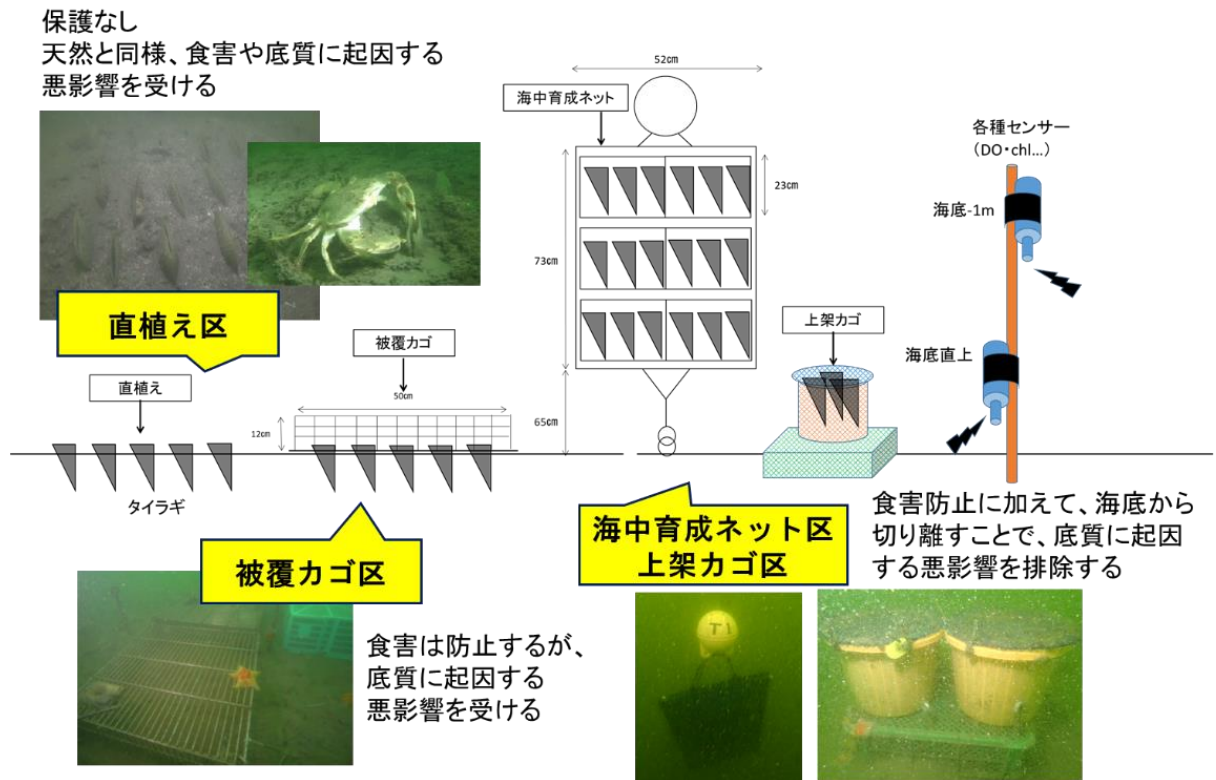


図 6 移植試験方法の概要

2) 結果

(a) 海底の環境と生残状況の突き合わせ (①H27 三池島)

平成 26 年級群 0～1 歳貝の直植え区、被覆カゴ区、育成ネット区の稚貝の生残率の推移、及び海底直上と海底上 1m の酸素飽和度の推移は図 7 に示すとおりである。

直植え区は春季に全滅し、被覆カゴは夏季から秋季にへい死した。この時期は海底直上では短期間の貧酸素状態が発生したが、長期間の継続はみられなかった。また、海底上 1m の育成ネット区の稚貝は顕著なへい死はみられなかった。

これらの事項より、稚貝の生残率の向上のためには、海底から切り離しての生育が効果的であることが示唆された。

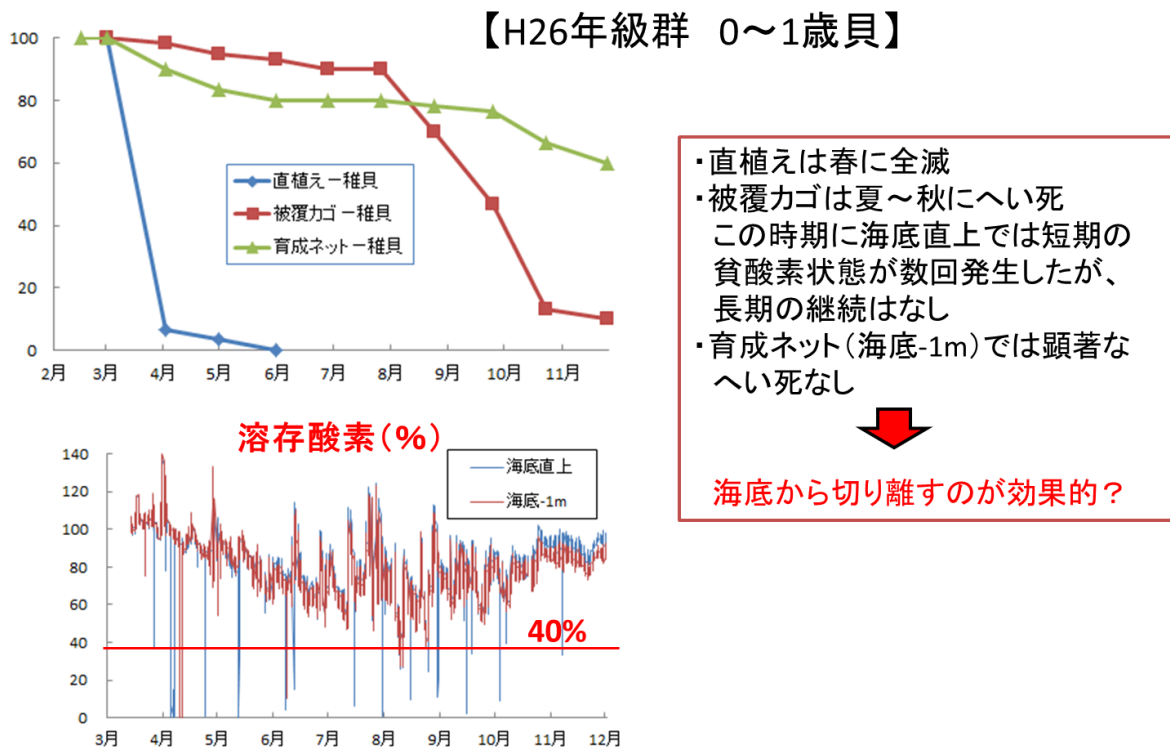


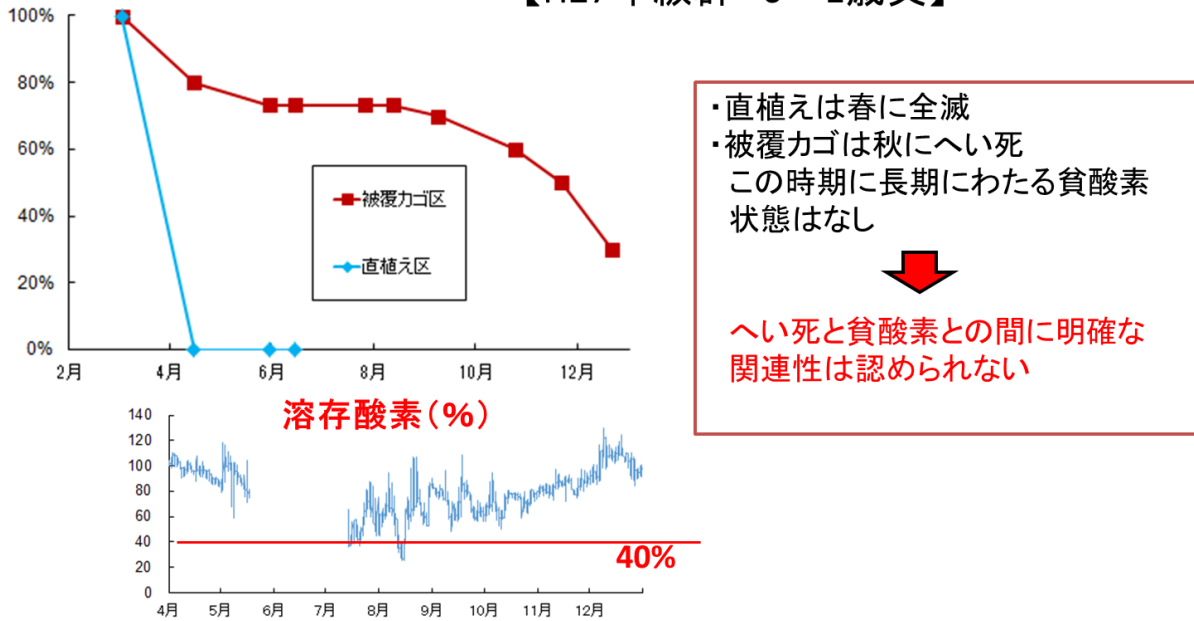
図 7 各試験区の稚貝の生残率の推移、及び酸素飽和度の推移(平成 27 年度)

(b) 海底の環境と生残状況の突き合わせ (②H28 三池島)

平成 27 年級群 0～1 歳貝の直植え区、被覆カゴ区の稚貝の生残率の推移、及び海底直上と海底上 1m の酸素飽和度の推移は図 8 に示すとおりである。

直植え区は春季に全滅し、被覆カゴ区は秋季にへい死が見られたが、この時期に長期にわたる貧酸素状態は確認されていない。このことから、へい死と貧酸素との間に明確な関係性は認められないことが示唆された。

【H27年級群 0～1歳貝】



・直植えは春に全滅
 ・被覆カゴは秋にへい死
 この時期に長期にわたる貧酸素状態はなし

↓

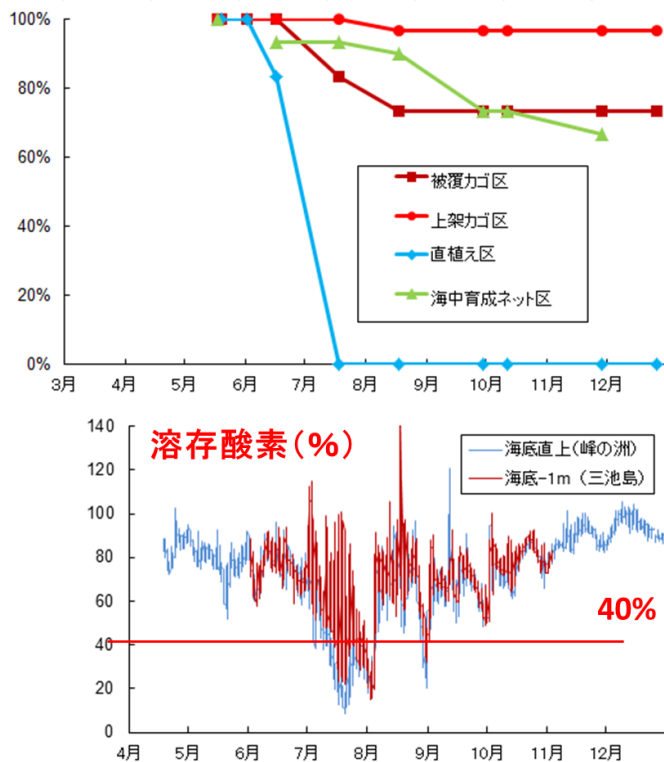
へい死と貧酸素との間に明確な
 関連性は認められない

図 8 各試験区の稚貝の生残率の推移、及び酸素飽和度の推移(平成 28 年度)

(c) 海底の環境と生残状況の突き合わせ (③H29 峰の洲)

平成 28 年級群 0～1 歳貝の直植え区、被覆カゴ区、育成ネット区、上架カゴ区の稚貝の生残率の推移、及び海底直上と海底上 1m の酸素飽和度の推移は図 9 に示すとおりである。

直植えは夏季までに全滅した。7～8 月にかけて長期間の貧酸素状態にあったものの、被覆カゴ区は顕著なへい死はみられなかった。海底上 1m(三池島)においても貧酸素状態であったものの、育成ネット区、上架カゴ区もへい死は認められなかった。このことより、タイラギ稚貝のへい死と貧酸素との間に明確な関連性は認められないことが示唆された。



【H28年級群 0～1歳貝】

- ・直植えは夏までに全滅
- ・7～8月にかけて長期間の貧酸素状態にあったが、被覆カゴに顕著なへい死なし
- ・-1m層も同様に貧酸素(三池島)であったが、育成ネット・上架カゴにもへい死なし



へい死と貧酸素との間に明確な関連性は認められない

図 9 各試験区の稚貝の生残率の推移、及び酸素飽和度の推移(平成 29 年度)

(d) 海底の環境と生残状況の突き合わせ (④H30 峰の洲)

平成 29 年級群 0～1 歳貝の直植え区、被覆カゴ区、育成ネット区、上架カゴ区の稚貝の生残率の推移、及び海底直上と海底上 1m の酸素飽和度の推移は図 10 に示すとおりである。

直植えは夏季までに全滅した。6～8 月にかけて長期間の貧酸素状態にあったものの、被覆カゴ区は顕著なへい死はみられなかった。また、育成ネット区、上架カゴ区においてもへい死は認められなかった。このことより、タイラギ稚貝のへい死と貧酸素との間に明確な関連性は認められないことが示唆された。

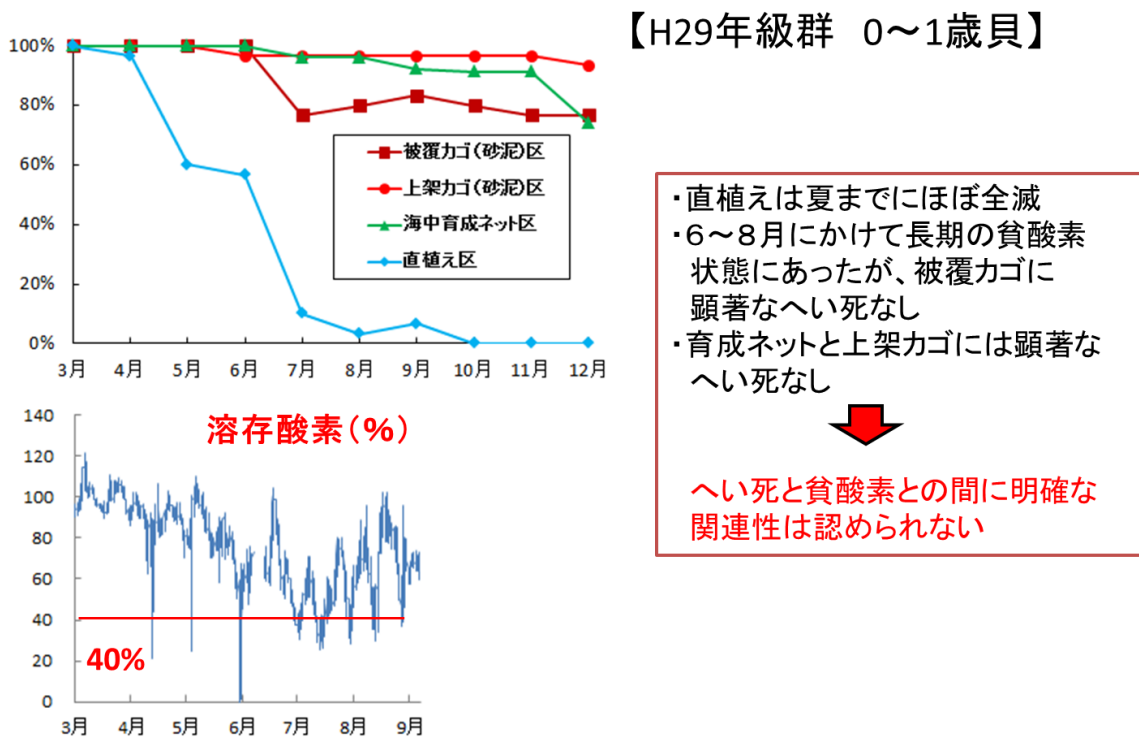


図 10 各試験区の稚貝の生残率の推移、及び酸素飽和度の推移(平成 30 年度)

(e) 直近 4 カ年のまとめ

平成 27 年度から平成 30 年度までの 4 年間の試験結果のまとめは表 2 に示すとおりである。

4 年間の試験の結果、直植え区はいずれの年も夏季までに食害により全滅した。

被覆カゴ区においては、平成 27 年度、平成 28 年度に長期の貧酸素がなかったものの、へい死が認められ、平成 29 年度、平成 30 年度には貧酸素があったものの生残していたことから、貧酸素との明確な関連は認められなかった。

育成ネット区、上架カゴ区においては、顕著なへい死は認められなかった。

表 2 4年間の試験結果のまとめ

年度	試験場所	夏季の貧酸素	直植え区のへい死(春期)	被覆カゴ区のへい死(秋期)	育成ネット・上架カゴ区のへい死
H27 26年級群	三池島	海底直上では短期が数回 海底-1mではほぼ無し	あり	あり	なし
H28 27年級群	三池島	短期	あり	あり	—
H29 28年級群	峰の洲	海底直上・-1mとも長期	あり	なし	なし
H30 29年級群	峰の洲	短期が数回	あり	なし	なし

- ・直植え区は夏までに全滅(食害)
- ・被覆カゴ区のへい死と貧酸素との間に明確な関連性はなし
(H27-28: 長期の貧酸素がなくてもへい死 H29-30: 貧酸素があっても生残)
- ・育成ネット区と上架カゴ区は、顕著なへい死なし



被覆カゴ区のへい死の発生／非発生の理由？
海底から切り離すこと(育成ネット)で生残する理由？

6. 成果、新たな知見等

以上の結果より、得られた成果は以下のとおりである。

- ・大量死は引き続き発生しているが、発生時期や要因は異なると推察される。
- ・現地海底に直植えした場合、春期から秋期にかけて食害等によって短期間に移植員が減耗する。
- ・食害防止のためネットやカゴで保護すると減耗が緩やかになるが、夏期から秋期に緩やかながら大量死が発生する(いわゆる立ち枯れへい死)。
- ・食害防止を行った上で海底から切り離して海底直上に移植員を静置すると、立ち枯れへい死の発生がほとんどみられなくなる。
- ・海底直上は海底-1mよりも濁度が高いことから、これにより、何らかの摂餌障害を受けている可能性が示唆された。
- ・東部の一部の海域の個体は、着底直後から海底環境に起因する何らかの要因によって障害を受けている可能性が示唆され、移植等により成育環境を改善すると一時的に回復するものの、その障害は、継続している可能性が示唆された。

7. その他(課題、今後の方針・計画等)

7.1 課題

今回得られた成果をふまえ、考えられる課題は以下のとおりである。

- ・エイ以外の食害生物の長期的な資源量変動が不明瞭である。また、食害の影響がタイラギの資源量あるいは他のベントス資源量によって影響を受ける可能性も想定した検討が必要である。
- ・稚貝の着生量低下について、着底前後の底質（浮泥堆積など）や水質（溶存酸素濃度）に関する影響評価が定量的ではなく、不十分である。
- ・食害を除いても稚貝～成貝期の大量死が発生している。その原因・要因として、濁度がタイラギの摂餌阻害要因として推定されたが、その評価が不十分である。
- ・餌料環境の評価に関して、クロロフィル量による評価以外の検証方法が必要と判断される（懸濁粒子の質的評価）。
- ・令和2年の豪雨による干潟域の移植稚貝のへい死、大型台風による沖合域の育成施設の破損逸散が発生した経緯を踏まえ、これらに代わる新しい移植場所・方法を検討する必要がある。
- ・現在の育成場所の環境評価に加え、経年的な環境の変動傾向を検証する必要がある。

7.2 今後の方針・計画

今後の方針・計画は以下のとおりである。

- ・現場の食害生物や生息環境データの収集・解析の継続
- ・環境が安定し育成管理が容易な干潟縁辺部における育成方法（垂下式・延縄式等）の検討
- ・長期的な環境変化の解析
プランクトン沈殿量（デトリタス量）
T-N/T-P（懸濁有機物）の海域現存量+陸域からの流入負荷量等
- ・国や各県が協調して母貝団地造成や漁場造成を実施して資源の回復に取り組むとともに、移植タイラギの現地モニタリング結果等を通じてタイラギ斃死原因の究明、豪雨等災害の影響を軽減できる適地の評価・選定についても実施する。