

ホタテガイ適正養殖管理のためのチェックシート（採苗～中間育成）

	採苗（天然種苗）			中間育成
	幼生調査	採苗器投入	稚貝の回収	仮分散
北海道	5月	5～7月	7月	7～8月
青森県	2～4月	4～5月	7月	7月

作業工程とポイント

幼生調査：
採苗器（ホタテ殻）
垂下のタイミング
・水試等による幼生
調査結果の提供



採苗器の投入

中間育成の開始
・容器：パールネット籠
・実施時の天候
・収容密度：貝サイズとの関係
・垂下深度（幹縄の深度）
・水温
・動揺



パールネット籠

留意点
・仮分散の密度
パールネット1籠あたり
200枚以下が目安
・分散時期（早めに実施）

リスク・問題

【採苗不良】
・数年に1回程度採苗数の少ない年を生ずる
・親貝の成熟期の餌環境や流動環境による幼生の移送によって影響を受ける

【食害生物】
ウミセミ（ニホンコツブムシ）
・採苗器内での稚貝減耗の一因
・殻長3mmまでの稚貝を捕食
ヒトデ
・採苗器内に着底し稚貝を捕食
・腕長2mmまでは腕長の2倍の殻長の稚貝を捕食



ウミセミ

【付着生物】
ポリドラ
・貝殻に穿孔して商品価値を低下
ヨーロッパザラボヤ
・大型で静穏海域に多くみられる
・餌競合による身入り減少
・施設沈降
・ホタテガイ脱落及び付着物処理費の増大



ポリドラ



ヨーロッパザラボヤ

対策

・各道県から提供されるホタテガイ採苗情報を活用し、採苗器投入のタイミングを決定する

ウミセミ
・網替えの際に、ウミセミの大きさを確認し、適正な目合いの袋を使用
ヒトデ
・採苗器の間引き作業による稚ヒトデの除去

ポリドラ
・パールネットの養殖期間を短くし、早めに耳吊りに移す
・海底にホタテガイを近づけない
ヨーロッパザラボヤ
・ザラボヤがなるべく小さいうちに本種であるか確認する
・早めに除去作業を実施する
・種苗の移入時には付着物に注意する

ホタテガイ適正養殖管理のためのチェックシート（中間育成～本養成）

	中間育成			本養成
	仮分散	(二次分散)	本分散	丸籠・耳吊り
北海道	7～8月		9～10月	3、4月～
青森	7月	9月	1～2月	2月～

作業工程とポイント

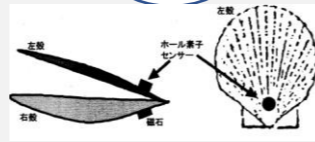


パールネット籠

- ・容器：丸籠、パールネット籠
- ・実施時の天候
- ・収容密度の調整
- ・垂下深度（幹縄の深度）
- ・水温モニタリング
- ・動揺

ICT による
環境モニタリング

生体情報を得るための
貝リングル導入も
検討の余地あり

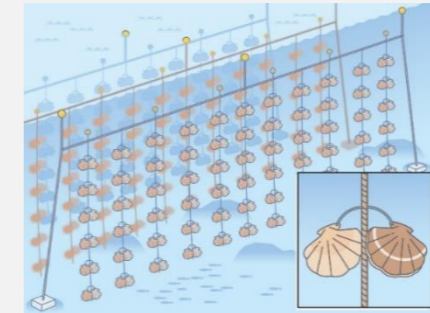


貝リングル

育成中のホタテガイの
状態を知ることが大切



丸籠



耳吊り

リスク・問題

【高密度の影響・作業時期の遅れ】

- ・ホタテ稚貝の収容密度と成長率との間には高い相関関係
- ・遅い本分散は、仮分散の段階で高密度となる期間が長くなるので好ましくない

【動揺による影響】

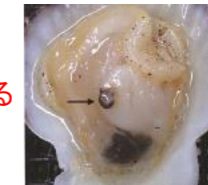
- ・時化による振動はホタテ稚貝の成長、異常貝出現率、生残に影響を与えている
- ・丸籠を鉛直的に振動させる外力は調整玉の浮力と深海波に伴う上昇下降流

【高水温による影響】

- ・1～2歳貝は 20℃、稚貝は 25℃で成長が停止
- ・26℃ではへい死の危険が非常に高まり、27℃では呼吸機能等が停止し急死
- ・気象海象条件による高温水の侵入

【疾病のリスク】

- ・フランシセラ感染症
- ・高水温期に感染率・へい死率とも高くなる
- ・膿瘍は肉眼では見えないことも多い
- ・稚貝から耳吊り後まで感染がみられる
- ・パーキンサスクグワディ
- ・カナダの養殖場で発生している特定疾病
- ・稚貝では9割へい死例もある
- ・カキヘルペス
- ・海外のホタテ種苗生産でへい死例がみられる



周囲がメラニン化した閉殻筋の腫瘍患部
中腸線に腫瘍患部が形成された個体

対策

分散・本養成時の管理

- ・収容数の目安
仮分散：200枚以下/パールネット籠
本分散：50枚以下/丸籠1段
30枚以下/パールネット籠
- ・分散時期（早めに実施）
- ・耳吊りの際は、6cm以上の大きさ、変形貝・欠殻貝などを除く
- ・耳吊りの作業は2月下旬から4月下旬までの産卵期前に行う

動揺による影響の緩和

- ・幹縄の水深を10m以上にする
- ・幹縄と丸籠を繋ぐロープ（テボ）を長くする（テボ長5mで効果確認事例）
- ・調整玉の改良

- ・観測ブイによる水温のモニタリング

- ・「水温経験的予測システム」の活用



海況自動観測装置

フランシセラ感染症の予防のために

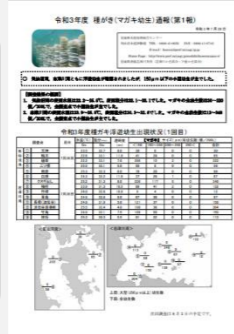
- ・適切な管理により健康な貝を育てる（収容密度を低くして餌を十分にとれるようにする、本分散の時期が遅くならないようにする、深吊りにより水温の低い水深帯に移動させる）
- ・感染海域のホタテ貝やアワビ、ムラサキガイを養殖場に持ち込まない
- 【疫学情報の収集】
- ・PCRの実施により疫学情報を充実させ、感染がみられる海域を把握
- ・へい死前の温度が高い頃(6,7月)に疫学調査を実施
- ・パーキンサスクグワディ、カキヘルペス：日本での感染未報告、情報共有が重要

マガキ適正養殖管理のためのチェックシート（本養殖前）

7~8月			~10月	10月~3月(~5月)
採苗(天然種苗)	カルチ垂下(ホタテ殻)	稚貝育成	抑制	種ガキ(自前・購入) ⇒ 種さし
				抑制の継続

作業工程とポイント

幼生調査・種見調査：
カルチ盤（ホタテ殻）
垂下のタイミング
・水試等による幼生調査結果の提供



カルチ盤(ホタテ殻) 【他の事例】
樹脂板・ペットボトル再利用品を用いたカルチ、ケアシエル
⇒シングルシードの採苗用に主に活用



抑制棚

種々の抑制飼育方法：
地先の条件に合う方法を選択
・深吊り育成(広島、宮城など)
・抑制棚の継続使用
・垂下ロープの結束による密植
・湾内への密集

リスク・問題

【採苗不良】

- ・コレクターの投入場所、投入時期が付着期幼生来遊のタイミングに合っていない
- ・海域によっては付着期の幼生がほとんど出現しないこともある
- ・幼生期の餌不足の可能性もあり

【参考情報】

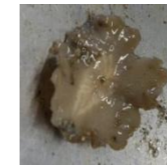
カキヘルペスウイルス1型 OsHV-1
・欧米で大量死の原因、浮遊幼生・稚貝に対する病原性が高い

【不十分な抑制】

- ・抑制が十分にできないと、弱い種苗になってしまう
- ・抑制期間中に成熟してしまうこともある

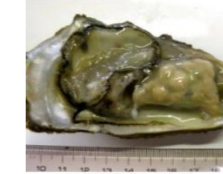
【食害生物】

- ・稚貝にも注意が必要
- ・ヒラムシ、クロダイ、フグ等



ヒラムシ

【卵巣肥大症】



異常卵巣を呈したマガキ
外観が非常に悪くなり商品価値を失う

寄生虫：マルテイリオイデス・チュンムエンシスの卵細胞への寄生
・養殖筏の外側(外周)ほど感染率が高く、内側ほど低い
・湾奥、餌環境が良いところで出やすい傾向

対策

- ・幼生調査、種見盤調査、幼生輸送シミュレーション等で採苗器投入のタイミングを適正化
- ・潮間帯にカルチ盤を垂下して累積的に採苗を行うのも効果的



【情報収集】

- ・稚貝の大量へい死など、採苗不良の際には、カキヘルペスの調査も検討するなど、情報を蓄積しておく

- ・干出時間を十分にとる
(小潮時の満潮線を越えない程度の高さが目安)

- ・カルチ盤の間隔を詰めて狭くする
- ・干出時間を長くする

【状況把握・情報収集】

- ・種苗移動の際に検査(PCRで検出可能)するなど拡散しないように留意が必要
- ・卵巣肥大症の発生しやすい海域を把握する

マガキ適正養殖管理のためのチェックシート（本養殖）

3~5月	6月頃~	10月頃~
通しかえ、分結 (ホタテ盤の間隔を 空ける)	本養殖(本垂下)	収穫

作業工程とポイント



カルチ盤を 20cm
~30cm 間隔に広
げて垂下ロープま
たは針金に通す

筏、延縄に垂下する垂下連
の調整

- ・カルチ盤の間隔
- ・垂下連の長さ
- ・垂下連の
⇒密植を避ける

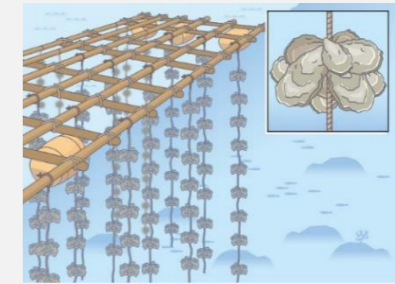
夏季の成熟抑制も必要

育成中のカキの状態把握

- ・定期的に観察し、へい死
等問題発生の時期を把握
- * チェック用垂下連の活用
(長く重い垂下連の上げ下
げは面倒)
- ・環境条件の把握
水温・塩分・溶存酸素・
餌の量が適正か？



延縄式

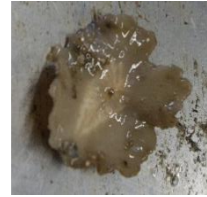


筏式

育成中のカキの状態を知ることが大切

リスク・問題

【食害生物】
ヒラムシ、クロダイ、ナ
ルトビエイ



ヒラムシ

【付着生物】
ユウレイボヤ、シロ
ボヤ、群体ボヤ、ム
ラサキイガイ、ポリ
ドラ

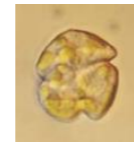


ムラサキ
イガイ

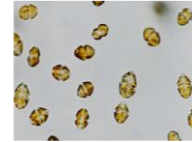


ポリドラ

【赤潮生物】
ヘテロカプサ サーキュラリス
カーマ、カレニアミキモトイ
・カキのへい死を引き起こす
ドラ



カレニアミキモイ



ヘテロカプ
サ
サーキュラリスカーマ

【育成中・収穫期のへい死】
6~10月：産卵期における生理的負荷
⇒その後の高水温・餌料不足による影響
(エネルギー枯渇)

【生産性の低下】
・海域の収容力を超えて
養殖されている恐れ

対策

【食害生物】
・ヒラムシ
⇒淡水浴
高塩分水浴(1/2 飽和食
塩水に2分間)
干出
(籠収容の場合に適用可)

・クロダイ、ナルトビエイ
⇒網囲い

【付着生物】
・温湯処理
65℃、10秒で効
果を発揮
・高塩分水浴、淡水
浴もホヤ類等には
有効の可能性あり

【赤潮生物】
・モニタリングと退避
海洋観測で早期に赤潮生物
の発生を把握し、細胞数の
増加が予測される場合、移
動可能な筏や垂下連、籠を
移動してカキを退避させる
* RNA ウィルス (HcRNAV) に
よる防除法も開発中

【抑制の継続】
・産卵期前の成熟を
抑えるために、深
吊り、干出、タマ
ネギ袋等の覆いを用いて、餌の摂取
を抑制し、産卵期
後の水ガキ発生を
抑止する

【生育環境とカキのモニタリング】
・ICT ブイ等により、水温、塩分、
DO、クロロフィル等の環境項目
及びカキの生体モニタリング
(貝リングル、心拍などによる
活力・生死判別)
⇒リアルタイムの観測データ提供
ができなくても、メモリー式計
測器での環境把握は、へい死原
因の究明に有効



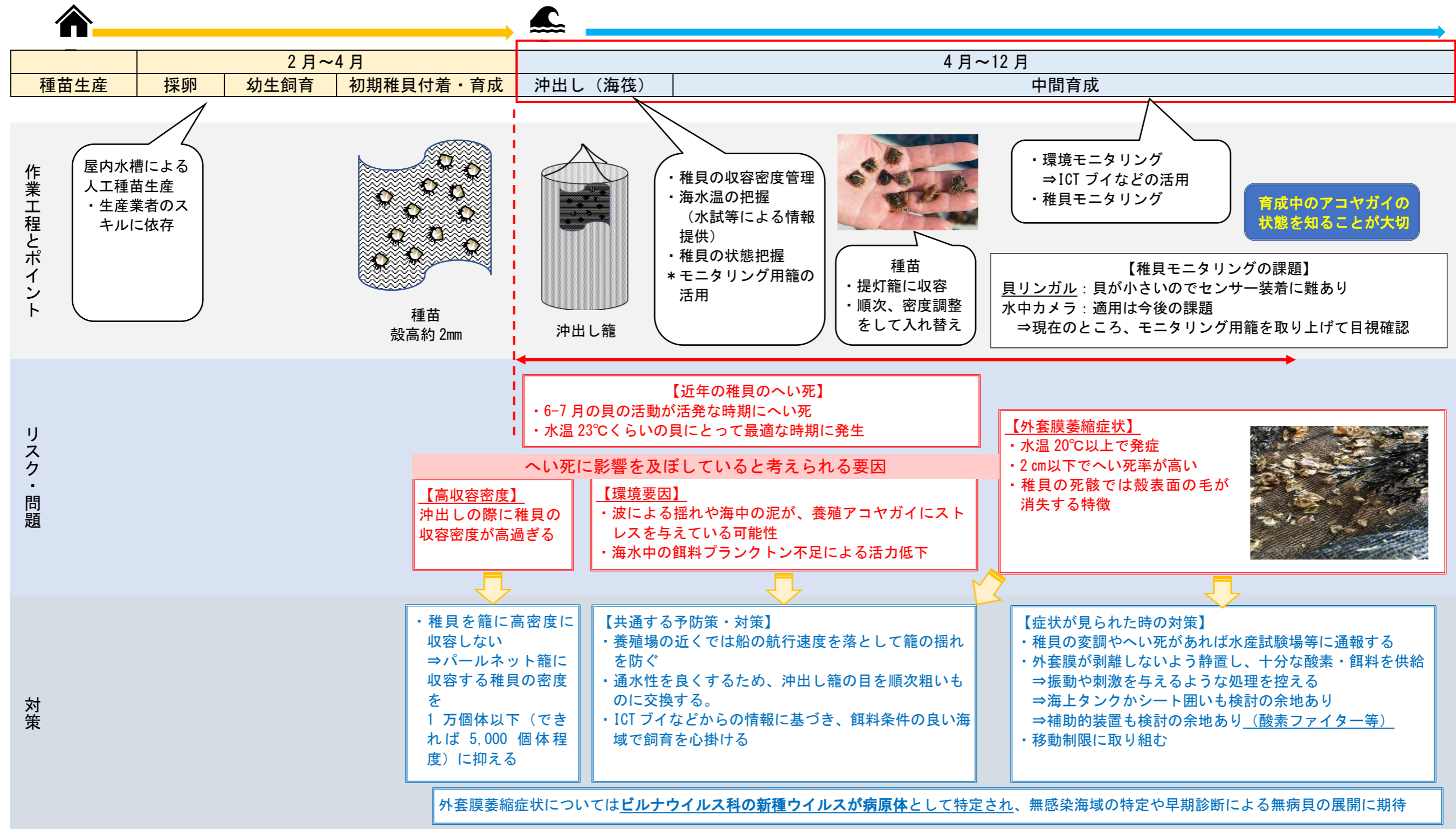
テレメーター設置例



貝リングルの応用等

【収容量の見直し】
・筏の数や垂下連の本数
などを減らして海域の
生産力に合った収容量
に調整
・カキ成長モデルや流動
シミュレーションなど
を適用
・シングルシード(SEAP
A, BST)、フリップフ
ームシステムなど新し
い養殖法の導入も検討

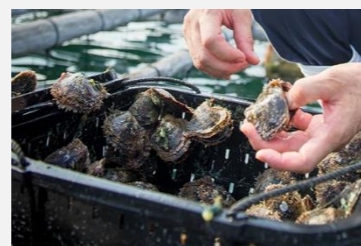
アコヤガイ適正養殖管理のためのチェックシート（母貝育成）



アコヤガイ適正養殖管理のためのチェックシート（母貝養殖、真珠養殖）

1月～10月	11月～4月	4月～6月、6月～10月	7月、11月	8月～
母貝育成 (ポケット・丸籠)	卵抜き・仕立て	挿核	養生	珠貝養成・浜上げ

作業工程とポイント



卵抜き



挿核

リスク・問題

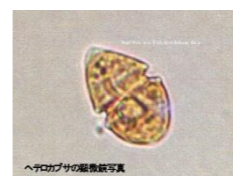
【外套膜萎縮症状】
(母貝養殖への影響)

- ・ 5 cm以上の大きになると死亡率減少
- ・ 水温が 20℃以下になると発症は見られない



【赤潮生物】【貧酸素水塊】

- ヘテロカプサ・サーキュラリスマ
- ・ アコヤガイなど貝類のへい死を引き起こす強力な有害プランクトン
- カレニア・ミキモトイ (*Karenia mikimotoi*)
- ・ 魚介類に毒性を示す有害プランクトン、高密度でアコヤガイが死ななかった事例もある
- 繊毛虫 (ミリオネクタ・ルブラ=旧 *Mesodinium rubrum*)
- ・ 基本的に無害であるが、濃密な赤潮が発生すると生育環境への悪影響が懸念される



ヘテロカプサ



【アコヤガイ赤変病】

- ・ 1990年代真珠養殖に壊滅的打撃
- ・ 水温 20℃以上で発症
- ・ 中国産との交雑貝は耐性が高い
- ・ 病原体はスピロヘータの一種
- ・ 現在は大きな被害は報告されていないが、病原体は存在しているので要注意



対策

- ・ へい死や萎縮症状が見られた時の通報、情報共有
- ・ 水温が 20℃を越えた時には引き続き注意
- ・ 移動制限に取り組む
- ・ 症状が現れた貝では、貝殻の再生痕が大きいと真珠の商品珠率が低い傾向にあるので、挿核の際に外套膜萎縮している貝は直ちに除外すること、挿核後は貝へのストレスを少なくし、外套膜萎縮をできるだけ発症させない飼育管理を行う

- ICT ブイと貝リングルの活用
- ・ 水温、塩分、溶存酸素などの環境データをリアルタイムで配信 (水試等で実施中)
- ⇒ 垂下深度の調整
- ・ 貝リングルでヘテロカプサの出現を早期に検知が可能
- ⇒ 速やかに筏や養殖籠を移動して退避する
- * ヘテロカプサを殺す RNA ウイルス (HcRNAV) による防除法も開発中



貝リングル

- モニタリングの継続
- ・ 赤変病発祥のリスクを常に意識して、罹患貝の移動を避ける
- ・ 日本産アコヤガイは避寒時に適切に低水温下で飼育すればへい死を減らすことができる