

# アコヤガイ飼育管理の手引 (第3版)

令和6年3月21日

アコヤガイへい死対策協議会

## 【はじめに】

令和元年の夏季以降、国内各地の養殖アコヤガイで特徴的な異常（稚貝へい死や貝殻内面の褐変等）が発生し、本県においても真珠・真珠母貝養殖業に大きなダメージを与えています。これを受けて本県では、同年9月に、全県を挙げて対応するための組織として、業界団体、大学・研究機関、行政機関で構成する「アコヤガイへい死対策協議会」を立ち上げ、被害状況や海況等、原因の究明につながると思われる情報を収集・共有し、対応策等について協議してきました。

この間、国や県の研究機関において実施された、異常貝を用いた感染試験により、特徴的な異常が再現されることが確認され、何らかの病原体が関与していることが示されました。その後国立研究開発法人水産研究・教育機構と愛媛県農林水産研究所水産研究センターの研究により、新種のウイルス（ビルナウイルス科）の感染によるものであることを特定し、令和4年2月にプレスリリースしました。

しかしながら、感染の仕組みや病原性の強さ等、解明されていない点が多いことから断定はできないものの、モニタリング調査結果や養殖現場からの情報により、感染から異常発生、死亡に至る過程には、ウイルスの感染のほか水温や餌料環境等の要因も複合的に関与していると推察されています。

そこで、これまでに得られた知見を踏まえて、以下に、現場における今後の養殖管理において留意すべき事項をまとめました。また、アコヤガイの飼育管理の一助となるよう、貝の生理と水温との関連性を示した模式図、今般のアコヤガイ異常の特徴を示した資料を添付しましたので、これらを、今後の養殖作業の参考にして下さい。

なお、本手引きは、暫定版であり、今後も新しい知見が得られ次第、追加・修正して随時更新することを申し添えます。

**細やかな観察により異常の早期発見に努めてください。**

（知見）

- ・令和元年は7月から異常が明らかになりましたが、聞き取りでは、一部で6月中旬から貝の様子に違和感があったという話もありました。令和2年に実施した養殖場におけるモニタリングでは、6月16日に初めて異常が観察されました。
- ・稚貝では貝殻の端先が伸びた状態で死んでいる個体が多かったことから、異常は急速に進むと考えられます。
- ・海域によって異常の程度に差がありますが、さまざまな系統の貝で同様な症状及びへい死が観察されています。
- ・症状としては、外套膜の萎縮（別添写真参照）が特徴的で、その後、へい死に至らず回復したと思われる個体には、貝殻内側の真珠層の変調（褐変、隆起等）が観察されます。

## 【対応】

早期に原因を解明するため、また、へい死率を低減させるためには、へい死が始まってから対応するのではなく、初期異常をいかに早く捉えるかが重要になります。ついては、可能な限り頻繁かつ広範囲に観察するよう努めてください。

協議会では、別途モニタリング調査も実施していますが、モニタリングしている限られた貝だけではなく、漁業者自らが保有している貝の状態の把握に努めてください。なお、貝の異常を発見した際には、県水産研究センターや漁協等に連絡をお願いします。

連絡先：県水産研究センター	(0895-29-0236)
南予地方局水産課	(0895-28-6148)
南予地方局愛南水産課	(0895-72-1322)
愛南町海洋資源開発センター	(0895-85-0585)

好適な餌料環境が維持できるよう、飼育管理を再検討してください。

## (知見)

- ・さまざまな成長段階の貝で異常の症状が見られましたが、貝が小さいほどへい死率が高い傾向にあります。
- ・全容解明には至っていませんが、急速にへい死に至っていることから、貝が窒息死した可能性があります。
- ・近年、貝の餌となる植物プランクトンの少ない状況で推移することが多く、餌不足が貝の抵抗力を弱めている可能性も考えられます。

## 【対応】

餌料環境によって異なりますが、稚貝の収容密度は通常1籠に1~2万個の稚貝を収容して飼育し始め、その後、成長に合わせて密度調整されています。これまでよりも飼育密度を下げるなど、密度管理の改良も検討してください。

稚貝になるべく多くの餌料プランクトンが供給されるような飼育環境を保つことが、貝の抵抗力を高めると考えられますので、ネットの網目が詰まらないよう、配慮して下さい。

高水温かつ低餌料といった厳しい環境にさらされた場合でも、これを乗り越えたと、回復に向かうと考えられます。異常から回復した母貝が、通常の母貝と同等の真珠を産出することが確認されており、少なくとも、より多くの母貝が手元に残るよう、飼育管理の基準やスケジュールを再検討してください。

令和3年度に、主要漁場3カ所に、テレメータ-型クロロフィル計を新設しました。水温だけでなく、餌料プランクトン量もリアルタイムで確認できるよう、モニタリング状況を確認できますので、これらのデータも飼育管理に活用して下さい。

貝に与えるストレスを最小限に抑えるよう、作業工程を工夫して下さい。

(知見)

- ・二枚貝は十分な餌料が供給されても、鰓における換水が活発に行われないと、効率的に栄養を摂取できません。
- ・淡水処理、塩水処理、オゾン処理及び貝掃除は、貝にとってストレスになり、また、産卵直後の母貝は、一時的に衰弱しています。
- ・へい死が発生し始める時期（水温 20℃超、6月中旬）以降に、これらの作業を行うと、へい死が急増することが確認されています。

【対応】

貝に与えるストレスを最小限に抑えつつ、手際よく作業を進めるため、今一度、**各作業工程を見直して**みてください。

特に、外套膜委縮の出現割合が高い時期に水漬けや塩水処理など、ストレスの大きい作業は避けてください。

また、作業を行う際には、養殖スケジュールだけに縛られるのではなく、随時、貝の状態や餌料環境にも配慮してください。

抑制は、人為的にアコヤガイの体力を低下させる作業なので、抑制の効き具合をこまめに確認するなど、十分に貝の状態を観察・把握したうえで、母貝へのダメージを必要最小限にとどめる工夫を施し、**挿核後はしっかり養生**させてください。

稚貝の沖出し時期の早期化に努めてください。

(知見)

- ・稚貝の死亡は新種のビルナウイルスの感染によるものであることが特定されており、海水温が 19℃以上で漁場や貝から多くのウイルスが検出されます。
- ・海水中のウイルス量が多い時期に沖出しされた稚貝は、少ない時期の稚貝に比較して死亡が多く、生残した個体にも貝殻の異常が見られます。
- ・稚貝のサイズに関係なく感染しますが、小さい稚貝ほどウイルス感染の影響を受けやすい傾向が認められます。

- ・ 1～2月ふ化と3～5月ふ化の稚貝時期の死亡率を比較すると、1～2月ふ化の生残率が高く、ふ化時期による違いが見られました。
- ・ 水温 17℃以下で稚貝を漁場に出すと、低水温により死亡することがあります。
- ・ 死亡は稚貝期に集中して発生し、成長に従い死亡は減少します。

【対応】

水温が 19℃（南部 5 月中旬頃、中北部 5 月下旬頃）以上に上昇する、5 月上旬までの沖出しを目標にして、種苗生産等の養殖スケジュールを調整してください。

大きな稚貝ほど死亡が少なくなることや、低水温では死亡が発生することがあるため、陸上水槽での飼育期間を長くすることも有効です。

感染による死亡を防ぐため漁場移動を検討してください。

（知見）

- ・ 6 月中旬から 7 月上旬頃に由良半島周辺漁場で感染が初確認され、2～3 週間で由良半島周辺全海域に拡大し、その後漁場全体で死亡が発生します。
- ・ 宇和海北部の「移動漁場」に移動させて養殖した稚貝は、死亡が抑えられる一方で、南部と比較して成長が劣りますが、秋以降に再び南部に戻すことにより、翌年秋までには成長差が小さくなります。
- ・ 瀬戸内海側に移動した稚貝は、感染の症状は確認されないものの、潮流の影響や管理が不十分になりやすいため、数か月で生残率が 20%程度に低下することがあります。

【対応】

稚貝を南部で養殖後、水温が 19℃を超えるまでに北部の「移動漁場」に移動させることを検討してください。また、水温が低下する 11 月末を目途に南部に再度移動させることにより、成長の促進が期待できます。

移動先での管理を省力化するため、養殖網へのシリコン系防汚剤の塗布も有効です。

外国からの貝を移入しないでください。

（知見）

- ・ 今回のアコヤ貝の大量へい死は、新種のウイルス（ビルナウイルス科）の感染によるものであることが特定されましたが、このウイルスの由来はわかってい

ません。

- ・国内のアコヤガイ養殖漁場において、このような症状でのアコヤ貝の大量へい死の報告はないことから、外部から持ち込まれた可能性が高いと考えられます。

**【対応】**

水産防疫の観点から、海外から国内へのアコヤガイの種苗導入はしないでください。

原因究明に係る調査・研究に対して、積極的に協力してください。

**【対応】**

アコヤガイへい死対策協議会では、下部組織として専門部会を設け、関係機関が連携して実施する調査や試験から得られる知見及び他の産地の情報などを分析・検討して、協議結果を公表していくことにしています。

現在も感染による貝の死亡は継続しており、原因究明には、現場の状況ができるだけ広範囲かつ詳細に把握することが重要になります。そのため、愛媛大学、県水産研究センターなどでは、6～9月の高水温期を中心に、貝のモニタリングをはじめ漁場環境、疫学的解析、効果的な防除技術の開発や病気に強い貝づくりの推進等、様々な調査や試験を実施していく予定ですので、ご協力をお願いします。

貝のモニタリングや漁場環境調査の結果については、定期的にホームページで公表します。

「愛媛県アコヤガイ調査・クロロフィル a 濃度」

URL : <https://www.pref.ehime.jp/h35115/akoya/akoya.html>

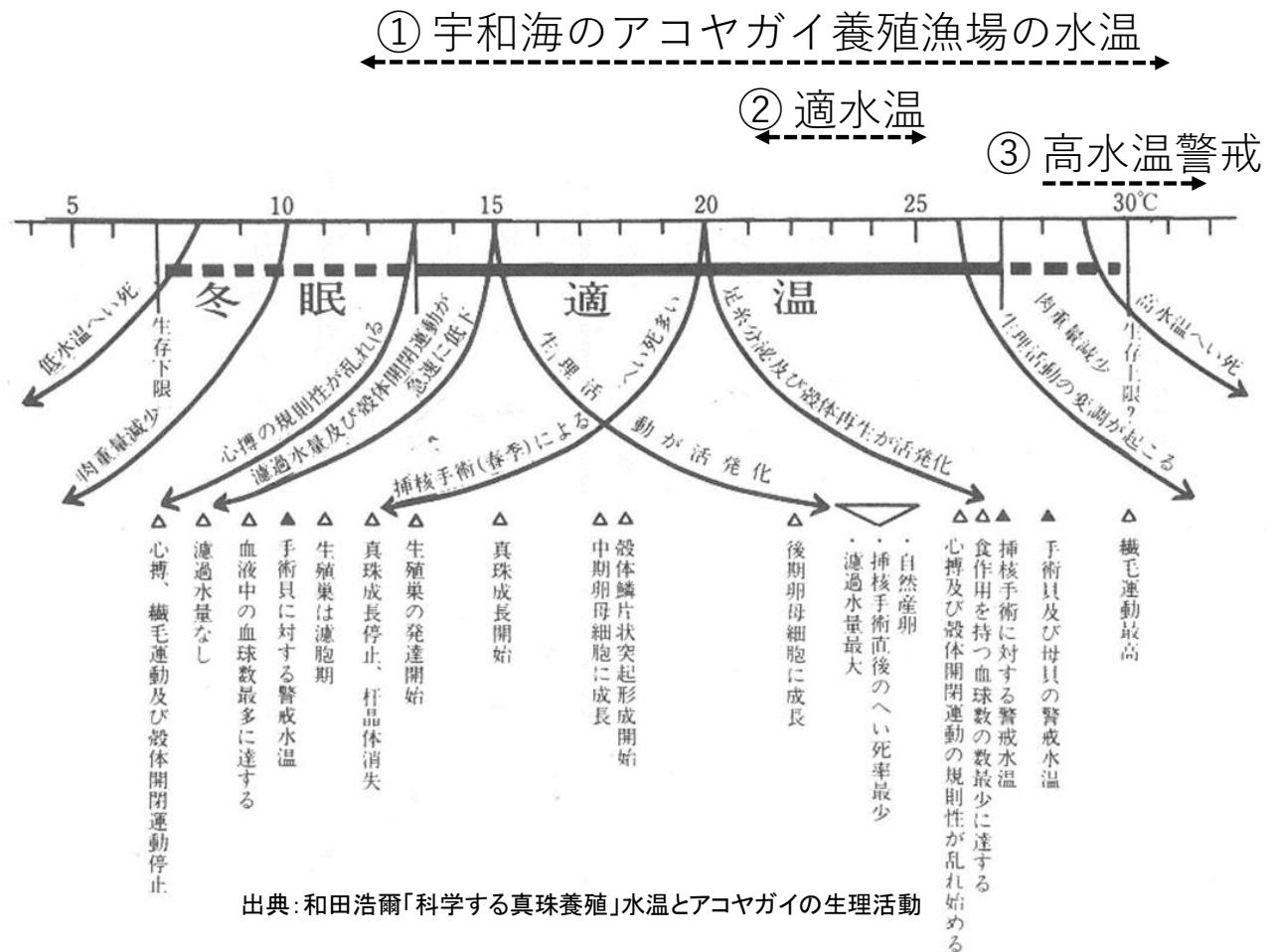
「宇和海海況情報サービス『You see U-Sea』」

URL : <https://akashio.jp/>

~~~~ 注意喚起！ ~~~~~

一次原因として病原体の関与が示されていることから、病気の拡散を抑えるため、他地域からの貝の移入、特に、これまで病気の発生が認められていない地域への貝の移動は極力避けてください。

## 【参考】水温とアコヤガイの生理との関係



### ① 宇和海のアコヤガイ養殖漁場の水温(13～31°C)

近年、地球温暖化や黒潮流軸の変化により、冬季水温が上昇し低水温によるへい死は見られなくなりましたが、冬季にも貝の活動が活発になり成熟も進むためエネルギーを消費するので、冬季も餌不足や溶存酸素量の低下の影響を受けやすくなっています。

### ② 適水温(21～25°C)

アコヤガイの生理活動が最も活発になり産卵行動が見られ、最もエネルギーを消費します。挿核後の回復も早く、真珠層の形成も盛んにおこなわれます。この時期の餌不足や漁場環境の悪化は、アコヤガイの生育や真珠の品質に深刻な影響を与えるのでより細かな飼育管理を心がけてください。

挿核前の卵抜きにオゾン処理を行う事例が多くなっていますが、適水温以下では卵の抜けが悪く、長時間のオゾン曝気では鰓の損傷が発生し貝が衰弱するので注意が必要です。

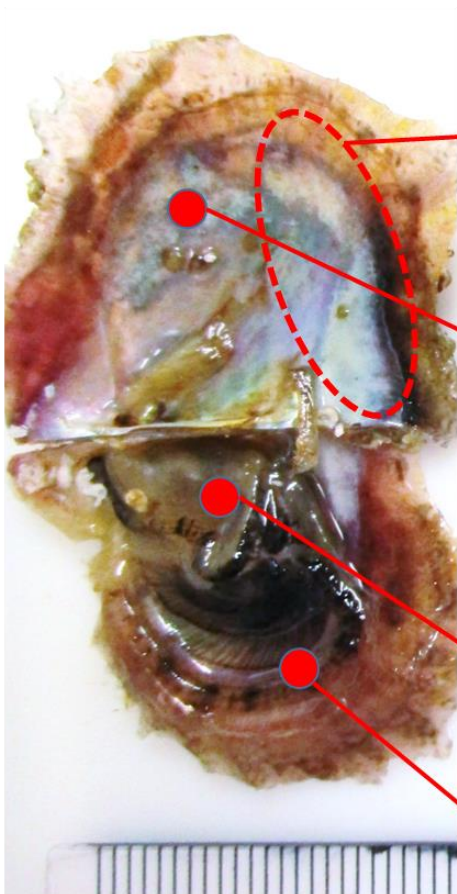
### ③ 高水温(28°C以上)

28°C以上の水温では、アコヤガイの生理活動に変調をきたし、濾水量の減少や殻体の異常開閉が確認されます。この時期は産卵後の最も体力が低下する時期とも重なるので、貝にとってストレスとなる、塩水処理、淡水処理、オゾン処理及び貝掃除は必要最低限に控え、深吊りなどによる避暑も心がけてください。

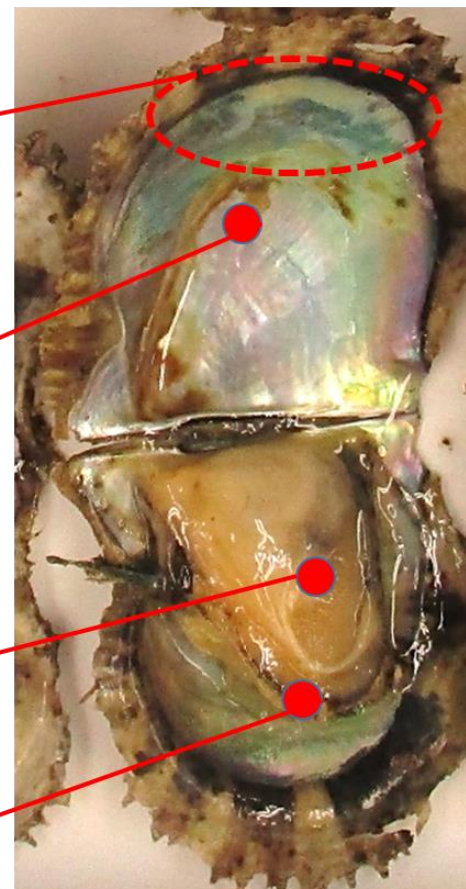
(注意) 貝の種類によって特性は異なりますので、本資料は目安として活用して下さい

【参考】アコヤガイ異常の特徴

稚貝



母貝



真珠層の異常分泌

真珠層の脱灰

外套膜と貝殻（内側）  
の癒着跡

+

褐変（稜柱層の分泌）

貝肉質の悪化  
（身落ち）

外套膜の萎縮  
（薄膜化）