R3-2 カキの付着生物

カキや筏に付く生き物は、いつどこに付き、カキのへい死や費用、手間とどう関わっているのか。

読み手	漁協や自治体（水産の担当）、研究機関、投資家など、専門の知識がない方。カキや筏に付く生き物が、へい死や費用、手間とどう関わるのか、どこまでが数字で分かっているのかを確かめたい方。
持って帰ってもらうこと	1. 付着生物は、カキや筏に付いて育つ生き物です。筏は、カキを吊るすために海に浮かべた台です。広島湾の主な付着生物はムラサキイガイ、フジツボ類、カンザシゴカイ類、ホヤ類で、種類によって付く深さが違うとされます。1973年の県の手引きでは、付着は6月に増え、7〜8月に最も多くなります。 2. 2025年秋、瀬戸内海を中心に、育てているカキが大量に死にました（へい死）。国と広島県は、高い水温を中心とする複合的な要因と暫定的にみており、付着生物を要因に挙げていません。国の一般向けの説明資料は、育ちの悪さやへい死の理由に付着物の増加も挙げますが、量や割合の記載はありません。2025年の漁場の付着の量のデータも見つかっておらず、公式の要因にないことは、付着が関わらなかった証拠ではありません。 3. 付着生物がへい死や費用のどれだけを占めるかを示す公的な数字は、見つかりません。本書の発行者は、2019年ごろから広島のカキの生産者に話を聞いてきました。その中には、「フジツボの付着で4割ほど、場所によって変わるが確実に死ぬ」という声と、場所によっては9割という声があります。数えた値ではないことは、県や国の聞き取りと同じです。聞いた時期・場所・人数の記録はないため、確かさは低〜中です。 4. 付着生物が大きな被害に関わったとされる記録は、1969年の広島湾などにあります。1969年はカンザシゴカイ類の一種が大発生し、県内のカキ筏の6割近くが被害を受けたと報じられました。ただし、1969年は付着の量と死亡率に相関が見られず、どの記録もほかの要因と分けられていません。一方で、付着が多かった2021年と2022年の広島湾のように、本書が見た資料に大量へい死の記録がない年もあります。 5. 深く吊るす、干す、湯に浸けるなど、付着を避けたり落としたりする方法は昔からあり、付着を減らした試験もあります。ただし、付着を除いたカキと除かないカキを比べて、へい死が減ることを確かめた試験は、日本のカキでは見つかりません。対策の手間を示す公的な数字も、見つかったのは1973年の広島県の手引きと、京都府のイワガキの手引きの例だけです。イワガキは、広島などで育てるマガキとは別の種です。
読んだ後に	自分の地域でカキの付着生物を記録するときは、次のことを書いておく。数えた日、吊るした深さ、付いた生き物の種類とその量、落とした日・方法・人数・時間。同じ筏のカキの、生きている数と死んだ数も付けておく。数え方も書く（殻だけの個体を死んだと数える、など）。

2026年11月　第1版　株式会社シーテックヒロシマ

1. 要点

- 付着生物は、カキや筏に付いて育つ生き物です。筏は、カキを吊るすために海に浮かべた台です。広島湾の主な付着生物はムラサキイガイ、フジツボ類、カンザシゴカイ類、ホヤ類で、種類によって付く深さが違うとされます。1973年の県の手引きでは、付着は6月に増え、7〜8月に最も多くなります。[S1]
- 2025年秋、瀬戸内海を中心に、育てているカキが大量に死にました（へい死）。国と広島県は、高い水温を中心とする複合的な要因と暫定的にみており、付着生物を要因に挙げていません。国の一般向けの説明資料は、育ち

の悪さやへい死の理由に付着物の増加も挙げますが、量や割合の記載はありません。2025年の漁場の付着の量のデータも見つかっておらず、公式の要因にないことは、付着が関わらなかった証拠ではありません。[S2・S3・S4・S5・S6]

- 付着生物がへい死や費用のどれだけを占めるかを示す公的な数字は、見つかりません。本書の発行者は、2019年ごろから広島のカキの生産者に話を聞いてきました。その中には、「フジツボの付着で4割ほど、場所によって変わるが確実に死ぬ」という声と、場所によっては9割という声があります。数えた値ではないことは、県や国の聞き取りと同じです。聞いた時期・場所・人数の記録はないため、確かさは低〜中です。[S2・S6]
- 付着生物が大きな被害に関わったとされる記録は、1969年の広島湾などにあります。1969年はカンザシゴカイ類の一種が大発生し、県内のカキ筏の6割近くが被害を受けたと報じられました。ただし、1969年は付着の量と死亡率に相関が見られず、どの記録もほかの要因と分けられていません。一方で、付着が多かった2021年と2022年の広島湾のように、本書が見た資料に大量へい死の記録がない年もあります。[S7・S8・S5・S9・S10・S11]
- 深く吊るす、干す、湯に浸けるなど、付着を避けたり落としたりする方法は昔からあり、付着を減らした試験もあります。ただし、付着を除いたカキと除かないカキを比べて、へい死が減ることを確かめた試験は、日本のカキでは見つかりません。対策の手間を示す公的な数字も、見つかったのは1973年の広島県の手引きと、京都府のイワガキの手引きの例だけです。イワガキは、広島などで育てるマガキとは別の種です。[S2・S9・S11・S1・S12]

2. 何が起きているか

全国：カキ養殖のやり方

本書で扱う付着生物は、カキや筏に付いて育つ生き物です。筏は、カキを吊るすために海に浮かべた台です。付着生物には、殻を固めて付くフジツボ、二枚貝のムラサキイガイ、石灰質の管をつくるカンザシゴカイ類などがあります。へい死は、育てているカキが死ぬことです。

カキの養殖には、海中に吊るして育てる方法と、かごに入れて育てる方法があります。水産庁の資料は、主な方法を、垂下式（すいかしき。カキを付けた縄を海中に吊るす方法）と、かごで1個ずつ育てるバスケット式（シングルシード）に分けています。垂下式には、筏から吊るす筏式と、浮きを付けた長い縄から吊るす延縄式（はえなわしき）があります。筏式は筏を動かせる一方で、壊れやすく波に弱いとされ、広島・宮城・岡山・兵庫など全国で行われています。延縄式は波に強く、宮城・岩手など風や波の強い一部の地域で使われます。バスケット式は形がそろいやすい一方で、海を平面的に使うため生産量が限られ、徳島・大分などの一部で行われています。どの方式でどれだけ作られているかの内訳は示されていません（資料の表の出典には、公的でないウェブページも含まれる）。[S4]

カキの養殖は、夏に種を採ってから、秋から春の出荷までに1年以上かかる作業です。水産庁のチェックシート（2026年）は、垂下式の作業の流れを次のように示します。7〜8月に、海中を漂うカキの幼生（卵からかえり、物に付く前の子ども）をホタテガイの殻に付けて種を採ります（採苗〔さいびょう〕）。採苗の後は、稚貝（小さな貝）を育てる段階を経て、翌春（3〜5月）まで育ちをわざと抑えて丈夫な種にします（抑制）。その間に種ガキ（養殖のもとにする小さなカキ）を縄に差し、3〜5月に殻の間隔を20〜30cmに広げます。6月ごろから本格的に海中に吊るし（本垂下）、秋（10月ごろ）以降に収穫します。抑制のやり方には、棚（抑制棚）を使う方法、深く吊るす方法、縄を束ねて密に吊るす方法などが挙げられています。同じ水産庁の別の資料の例では、1年目の5〜9月に採苗、10〜3月に抑制、2年目の4月から養殖、3年目の10月から出荷です。宮城県のちらし（2019年）は、1年半〜3年程度で水揚げするとしています。カキは6〜8月に産卵し、幼生は約2週間漂ってから物に付き、2〜3年で成熟するとされます（国の別の指針からの引用）。[S4・S9]

全国：へい死の公式の見方と付着生物

2025年秋には、瀬戸内海を中心にカキの大量のへい死が起きました。水産庁が各府県から聞き取ったまとめ（2026年7月6日時点）は、瀬戸内海の各県で、多いところで7〜9割のへい死が起きたとしています。数えた値ではなく、聞き取りの幅です（詳しくはR3-1の2章）。[S2]

国は、2025年のへい死を、高い水温を共通の要因とする複合的なものと推定しています。水産庁の整理（2026年1月23日時点）は、高い水温がどの海域にも共通して確認され、海域ごとの別の要因と重なって大量へい死が起きたと推定しています。既知の病原体が死因だという報告はない、としています。表に挙げた要因は、高水温、貧酸素（海水の酸素が足りない状態）、餌不足、過剰な養殖密度、高塩分（海水の塩分が高い状態）、赤潮（プランクトンが増えて海の色が変わる現象）の6つで、付着生物は入っていません。府県からの聞き取りのまとめ（2026年7月）でも、推測される要因は高水温が共通で、ほかに高塩分、エサ不足、貧酸素などが挙げられています。[S2]

国の対処方法の表は、付着生物の除去を、餌不足への対処の一つとして挙げています。根拠に示されたのは宮城県松島湾の試験（2018年）の1件で、水産庁はこの研究から、除去がカキの生き残りに有効と考えられたと要約しています。ただし元の研究の試験の年には大量へい死が起きておらず、処理による生き残りの差は示されていません（3章）。2026年に向けた国の取組のイメージでは、餌不足への対応は、栄養塩類（窒素やリンなど植物プランクトンの栄養）の管理（下水処理場などから海に入る窒素などを増やす仕組み）による栄養の供給だけです。[S2・S9]

一方で、国の一般向けの説明資料は、付着物の増加をへい死の理由の一つに挙げています。水産庁の「カキ養殖をめぐる情勢について」（2025年11月）は、近年の海水温の上昇や付着物の増加などで、育ちの悪さやへい死が起きているとしています。対策には、温湯処理（湯に短い時間浸けること）、淡水浴（真水に浸けること）、干出（かんしゅつ。空気中にさらすこと）で付着物を除き、育ちを良くしてへい死のリスクを下げる方法を挙げています。量や割合、地域や年の記載はありません。同じ欄には、高水温の対策として深吊り（深く吊るすこと）、産卵が続くことによる衰弱の対策として三倍体（染色体を3組もつカキ）の活用も並んでいます。[S4]

水産庁のチェックシート（2026年3月）は、付着生物としてホヤ類（袋のような体で物に付く動物）とムラサキイガイなどを挙げ、フジツボは挙げていません。挙げているのは、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（貝の殻に穴をあけるゴカイの仲間）です。温湯処理は65℃・10秒で効果があるとし、高塩分の水や淡水に浸ける方法は、ホヤ類などには有効の可能性があるとしています。育てている間のへい死は、産卵の負担と、その後の高水温や餌不足による体力の消耗で説明しています。[S4]

2026年について、水産庁の10月のまとめ（府県からの聞き取り）は、2025年秋の大量へい死を受けて各府県が監視の強化やへい死を減らす取組を行い、「現時点で、生産者のカキが大規模にへい死したとの情報なし」としています。何を大規模と呼ぶかは書かれておらず、同じまとめには、平時の目安（3〜5割）を超えるへい死があった海域も載っています（広島県はR3-1の2章）。また、岩手県の一部の海域では、温湯処理で付着物を除いた後に5割程度のへい死があったとされます（条件の記載なし）。資料は、このへい死を処理と結びつけておらず、処理しなかったカキとの比較もありません。5割は、この目安の上の端です。水産庁と水産研究・教育機構（国の水産の研究機関）などの連絡協議会（2026年10月14日）も、大規模なへい死はないものの、複数の地域で若干のへい死があったと整理しています。漁期はまだ途中です。[S2・S13]

全国：付着生物の例（瀬戸内の外）と海外の調査

瀬戸内の外で本書が見つけた、付着生物が損失に関わったとされる例は、特定の場所と年のものです。どの例も、ほかの要因と分けて測られてはいません。付着とへい死の関係を続けて記録する仕組みはなく、例は被害が出て誰かが調べた所に偏ります（本書の見方）。

佐賀県の有明海（太良町大浦）の筏の調査（2011〜2012年）では、浅く吊ったカキほど、生き残りと収量が少なくなりました。浅い層（水深1.0〜1.9m）は深い層（3.1〜3.7m）より水温が高く、付着生物も多くありました（付着器〔カキを付けた殻〕1枚あたり上層約365g、下層約80g。図の読み取り）。県の報告は付着生物の大半がフジツボ類だとしていますが、図では上層の約365gのうちフジツボ類は約165g（約45%。割合は図の読み取りからの本書の計算）で、最も多い群でも半分を超えていません。2012年2月の生残率は上層約4%、中層約9%、下層約16%で、収量は付着器1枚あたり上層約140〜145g、中層約285g、下層約610gでした（図の読み取り）。どの層も6月に生残率が約45〜55%から約17〜22%に下がっており、層による差が開くのは8月下旬以降です。県は、大量へい死には高水温と付着生物の大量付着が密接に関わると推測しましたが、水温と付着量はどちらも深さとともに変わるため、どちらが効いたかは分けられていません（水温のデータは民間の会社のもの）。[S10]

佐賀県は、その後も付着生物を問題としています。県の2020年度の報告は、2018年度以降、大浦の筏でフジツボなどの大量付着がカキの大量へい死を誘発するようになったと背景に書いていますが、この報告に確かめたデータはありません。同じ報告は、2019年度にイソギンチャク（チギレイソギンチャク）を先に付けて付着を防ぐ試験で、付着生物を防ぐ高い効果とカキの生産量の増加が得られたと書いています（雑誌に投稿中で、データはない）。2020年の同じ試験は、豪雨の後の塩分の低下で中止になりました。[S10]

宮城県の松島湾では、高水温の年のへい死のほかに、付着物が生き残りに悪い影響を与えたと推定された年があります。この湾（水深おおむね5m以浅の閉じた湾）では、2012年度の9月にカキの7〜8割が死にました。長く続いた高水温と、産卵を繰り返したことによる衰弱が原因と考えられました。2013年度は水温が平年並みでもへい死が起き、カキに大量に付いたコケムシ類（小さな群体をつくる動物）やヒドロ虫類（クラゲの仲間）と泥が、生き残りに悪い影響を与えたと推定されました（死んだ割合は記載なし）。どちらも県の別の報告からの引用です。この湾の付着物の中心はコケムシ類とホトトギスガイ（泥のマットをつくる小さな二枚貝）で、フジツボではありません。[S9]

福岡県の筑前海（玄界灘側）の唐泊の漁場の調査（2011年7月〜2012年1月）では、付着物が廃棄物の大部分を占めました。調べたのは、2011年6月14日にムラサキイガイを除くための処理（後で述べる温湯処理と干出）をしたうえで、ふだん収穫前に行う付着物の除去やかご入れ（コレクター〔採苗器。種を採るときにカキの幼生を付ける殻〕から外したカキをかごに入れて育てること）をしていない垂下連（カキを付けた殻を通して吊るした縄）です。生きたカキを除く廃棄物の重さの90%以上を、ムラサキイガイ、フジツボ、シロボヤ、カイメン（海綿）などの付着物が占めました。この漁場では、ムラサキイガイを除くために、夏に高温の高圧洗浄機による温湯処理と干出を組み合わせて行っています。県の研究機関は、この処理には、手入れをしない垂下連に比べて付着物が増えないなど、廃棄物を減らす一定の効果があるとしています（考察での記述で、比べたデータは示されていない。唐泊では処理した垂下連だけを測った）。一方で、暑い時期の重労働で、漁船漁業の時期とも重なり、人手の費用が増えるとしています。[S11]

廃棄物の中身は漁場と手入れによって違い、その処理の費用は漁業者が負担しています。付着物は水揚げのときに除かれ、運搬と処理の費用がかかりますが、付着物の分の金額は示されていません（同じ報告は、糸島で処分場の処理量が減った分の費用を、漁業者の負担を1トン3,000円と仮定して見積もっています）。同じ報告は、収穫前のかご入れは主に出荷の便のための作業ですが、付着物（特にシロボヤ）が育つ前に行えば、廃棄物を減らし、カキの育ちをよくする効果もあると考えています（比べたデータは示されていません）。同じ調査のもう一つの漁場、糸島（岐志地区）では、付着物の防除はほとんど行われておらず、8月以降は死んだカキの殻の割合が唐泊より高く、廃棄物全体の27〜77%を占めました。[S11]

付着生物は、カキの育ちだけでなく、吊るした物の重さや施設の浮きを通じて、収量と経費にも響くとされます。宮城県の論文（2018年）は前置きで、カキと餌を取り合うムラサキイガイやホヤ類などの付着生物がカキの成長や生

き残りに影響し、吊るした物が重くなって落ちたり、施設に付ける浮きを増やす必要が出たりして、収量と品質の低下や経費の増加を招くとしています。京都府のイワガキ（マガキとは別の種）の養殖の手引き（2006年）も、ムラサキイガイがカキだけでなくロープなどにも付いて非常に重くなり、取り上げる作業が大変になるうえ、施設の浮力が下がって壊れる事故の原因にもなるとしています。どちらも一般的な説明で、量や費用、起きる頻度は書かれていません。[S9・S12]

日本で、付着の対策費が費用に占める割合を示す数字は見つかりませんでした。業者に聞いた調査は海外のものだけです。米国の7地域の貝類の養殖業者への調査（2011年発表。要旨のみ確認）では、付着生物の対策費は年間の操業費の平均14.7%と回答されましたが、回答は地域によって大きく違っていたとされます（地域ごとの値は要旨に記載なし）。調査票は1,375件配られ、回答率は37%で、付着に困っている業者ほど答えた可能性があります（本書の見方）。調べた地域の業者全体の対策費は2,100万ドルを超えると推計され、回答者の40%超が、付着生物が製品の売れ行きに影響したと答えました。カキのほかアサリやホタテなども含む値です。海外の総説（2012年）が引く「生産費の5〜10%」は別の研究（2004年）からの引用で、元の研究を確かめていないため、本書では使っていません（5章。この数字の出どころはR1の5章）。[S14]

地域（広島・瀬戸内）：筏

広島県の筏の数には公式の統計がなく、研究報告の「約1万台」という記述があるだけです。県立総合技術研究所の報告（2020年）は、県内の養殖漁場のかき筏を約1万台としていますが、台数の調べ方と時点は書かれていません。2009年の同じ研究所の報告も同じ記述で、繰り返しとみられます（独立の確認ではない。本書の推論）。県の指針は、筏に標識を付け、漁業権（決まった水面で漁業や養殖をする権利）の行使規則（漁協が漁業権の使い方を決めた規則）で決めた台数と垂下連の数を守るよう求めていますが、台数の合計は公表されていません。[S7・S15]

県内で一般的な筏は、竹を縦横に組んで針金で結び、浮きに発泡スチロールを付けたものです。同じ報告（2020年）によると、筏はおおむね5年使った後、一部の発泡スチロールを除いて産業廃棄物になります。筏1台には、カキが付いたホタテガイの殻とプラスチックの筒（スペーサー）を針金に交互に約35組通した垂下連を、700本弱吊るします。[S15]

地域（広島・瀬戸内）：付着生物

広島湾の主な付着生物は、ムラサキイガイ、フジツボ類、カンザシゴカイ類、ホヤ類で、付く深さと季節が違うとされます。1973年に広島県水産試験場が出した付着生物の手引き（英訳〔1980年〕で確認。日本語の原本は未見）は、次のように書いています。ムラサキイガイとフジツボ類は水深3mまでに、カサネカンザシ（カンザシゴカイ類の一種）は3〜6mに、ホヤ類は約5〜10mに多く付く傾向があります（大発生の年にはどの層にも付く）。付着は12〜5月は少なく、6月に増え、7〜8月に最も多くなります。フジツボ類の付着の時期はカキの産卵期と重なり、採苗の妨げになります。[S1]

同じ手引きは、ムラサキイガイがカキの育ちを妨げるとし、数字の例も挙げています。カキ1個にムラサキイガイが平均3個付くと成長が約20%、7個では約40%落ちるとしています。そのうえで、筏1台のむき身の生産を3トンと仮定すると40%の減少は1.2トンにあたる、という仮定の計算の例を示しています。ただし、成長が落ちる数字の元の研究の名前、場所、年、方法は書かれておらず（参考文献に1958〜1965年の県水産試験場の資料がある）、今の広島湾にそのまま当てはまるかは分かりません。[S1]

一方で同じ手引きは、少しの付着がいつも悪いとは限らないとしています。経験のある生産者は、少しのカンザシゴカイ類やホヤ類の付着を良い兆しとみる（殻の縁の付着が育ちを促すため、とされる）が、異常に増えれば害だけに

なる、と書いています。[S1]

同じ手引きは、採苗では採苗器（幼生を付けるための殻など）を入れる時期が大切だとしています。早く入れすぎると、ホヤ類やフジツボ類が付くうえ、細菌と珪藻（けいそう。小さな藻）の膜ができて稚貝の付着が減る、という実験の結果を挙げています（カキの付着が始まる6〜9日前に入れると新しい採苗器の60〜70%、12〜15日前で40〜60%。実験の出典の記載なし）。[S1]

発行者（株式会社シーテックヒロシマ）は、2019年ごろから広島のカキの生産者に話を聞いてきました。その聞き取りでは、「フジツボの付着で4割ほど、場所によって変わるが確実に死ぬ」という声があり、場所によっては9割という声もあります。県や国の聞き取り（R3-1の表4・表5）と同じく、数えた値ではありません。聞いた時期・場所・相手の人数の記録はありません。聞いた本人が時期と場所を覚えているものに、2019年ごろの広島市の似島の生産者への聞き取りがあります（確かさは5章）。

本書が見つけた中で、付着生物が大きな被害に関わったとされる最も大きな記録は、1969年の広島湾のカサネカンザシの大発生です（ただし付着の量と死亡率に相関はなく、赤潮と分布が重なった。次の段落）。荒川（1971年）によると、1969年の秋、広島湾の内湾の沿岸の漁場（地御前・五日市・草津・海田など）でカサネカンザシが異常に増え、県内のカキ筏の6割近く（約6,000台）が被害を受けたと報じられています。生産は当初の見込み（むき身3万2,000トン）の約63%（2万トン前後）に減ると見込まれ、損害は25〜30億円（当時）と推定されました。音戸・倉橋より東では、発生の兆しはありませんでした。著者は、この虫は平年は発生が小さく、カキ養殖ではほとんど問題にならないとしています。[S8]

ただし1969年の被害も、付着だけの影響とは分けられていません。1969年10月の調査では、発生した漁場のカキの死亡率は平均19.0%（漁場により5.4〜39.4%）、発生しない漁場は6.2%（4.4〜7.7%）で、肉の重さは約2割少なくなっていました。一方で、カサネカンザシの付着量と死亡率には相関が見られず、著者は再検討の余地があるとしています。12月の県水産課の資料（論文の引用）では、発生した漁場の死亡率は平均40%、最大60%に達しました。著者は、同じ夏の赤潮（プロトユートレプチア）の分布とカサネカンザシの分布がほぼ重なることから、共通する環境の要因を疑っています。島の周りでは、ヒラムシ類（体の平たい小さな虫）や環境の悪化によるとみられる被害も目立ちました。[S8]

今の広島湾の付着生物は、広島市の財団が毎年調べています。公益財団法人広島市農林水産振興センターは、カキの育ちに悪い影響を与える付着生物の幼生と付着の数を、広島湾内（津久根、江波、似島、三高、長浜、江田島湾など）と大黒神島の周りの調査点で調べています（呉市の地先や県東部は含まない）。ムラサキイガイは、1月から幼生を海中で採り（2024年は1月9日から）、付着はパーム縄（ヤシの繊維の縄。2019年3月から径10mm・長さ32cm）を水深5m（2地点は0mと5m）に原則1週間吊るして、1日あたりの付着の数を数えます。フジツボ類、稚ガキ（後から付く天然のカキの稚貝）、カンザシゴカイ類は、ホタテガイの殻3枚をつないだ付着器を水深1mと5mに原則1週間吊るし、殻1枚・1日あたりの数を数えます（2024年は8月26日から10月7日または12月2日まで）。夏の採苗の時期には、試しに吊るす採苗連（種見連）に付いたカキの稚貝とフジツボの数も数え（2024年は広島湾内で53回、大黒神島海域で52回）、種見速報と養殖情報を出して指導しています。[S5]

最近の年のムラサキイガイの付着は少なめで、財団は大きな影響はなかったとしています（表1）。ムラサキイガイの指標（調査1回あたりの平均の1日あたりの付着数）は、2024年が1個で、平年（2014〜2023年の平均15個）を下回り、過去10年で2番目に少ない値でした。2023年は過去10年で最も少なく、財団は2023年と2024年の付着を「カキ養殖に大きな影響を及ぼすものではなかった」としています。一方、2022年は広島湾内28個（平年16個）、大黒神島海域8個（平年8個）で、どちらも過去10年で3番目に多い値でした（順位はR1の2章と同じ）。ただし縄の種類が

2019年に変わり、平年と順位は2種類の縄の値を混ぜたもので、補正の記載はありません。「大きな影響」の判断の基準も書かれていません。[S5]

表1　広島湾の付着の数と、財団の判断（広島市農林水産振興センターの調査）

年	ムラサキイガイ（広島湾内）	フジツボ類・カンザシゴカイ類	付着を避ける指導を始めた時期など
2018	21個（平年21個）。過去10年で5番目に多い（大黒神島海域は2番目）	—	2月中旬
2019	平年を下回る	カンザシゴカイ類が増えた	3月上旬
2020	平年を下回る	大きな影響なし	2月上旬
2021	—	フジツボ類が一部の漁場でまとまった数（1m層11.8個、5m層2.3個。江波の1m層で最大101.6個）	3月上旬
2022	28個（平年16個）。過去10年で3番目に多い	大きな影響なし	1月中旬
2023	過去10年で最も少ない。大きな影響なし	カンザシゴカイ類が増えた	4月下旬。筏の移動と吊るす作業に注意するよう指導
2024	1個（平年15個）。2番目に少ない。大きな影響なし	フジツボ類 1m層2.6個、5m層0.8個、カンザシゴカイ類3.9個（一部の地点で増えた）	5月上旬。筏の移動と吊るす作業に注意するよう指導

注：ムラサキイガイは調査1回あたりの平均の、縄1本・1日あたりの付着数です（2019年3月に縄の太さと長さが変わった）。フジツボ類とカンザシゴカイ類は、付着器の殻1枚・1日あたりの、全地点の平均です。指導を始めたきっかけは、2018〜2022年は中くらいの大きさの幼生が増え始めた時期、2023年は初期の幼生、2024年は付着の数の増加です。「—」は本書で調べていない値です。[S5]

稚ガキ（後から付く天然のカキの稚貝）は、2018〜2023年の毎年、9月上旬（年により中旬まで）にまとまった数の付着が確かめられ（2022年と2023年は三高の地点）、財団は、すでに吊るしている垂下連に後から稚ガキが付く「追い付き」に注意するよう指導しました。2024年は、財団は稚ガキの付着がカキ養殖に大きな影響を及ぼすものではなかったとしています。どの年も、追い付きによる損失や、その対応の手間の数字は示されていません。[S5]

県の研究機関の測定では、収穫するカキの連の全重量の16〜40%が、付着生物、海藻、殻の破片などの残渣（ざんさ。むき身と殻以外の残り）でした。県水産海洋技術センターの2014年度の事業報告では、県内2か所の漁場の筏のカキを11月・1月・3月に連単位で測りました。フジツボ、ムラサキイガイ、ホヤ、海藻、殻の破片などの残渣の湿重量（水を含んだままの重さ）は9,444〜21,129gで、全重量の16〜40%でした。筏1台（垂下連688本と仮定）あたりでは、残渣が6.5〜14.5トン、むき身が2.0〜5.0トンと推定されています。残渣には海藻と殻の破片も入り、付着生物だけの重さではなく、2か所の漁場の名前も書かれていません。資料は、この量が多いか少ないかの評価はしていません。[S16]

県の公式の資料では、付着生物は主に「育ちを妨げるもの」として扱われ、へい死の原因としては扱われていません。広島市の財団は、付着生物を「カキの成育に悪影響」を与えるものとして調べています。県水産海洋技術センターの事業報告（2018年度、2020〜2025年度）には付着生物の幼生や付着を調べる事業は載っておらず、技術支援の分類の「付着生物」は2024年度が20件中1件、2025年度が22件中0件でした。県の生産者向けのサイト（水産プラットフォーム）が扱う情報（水温などの観測、採苗のための幼生の調査、生産と出荷の情報など）にも、付着生物の情

報は書かれていません。一方で、1973年の県水産試験場の研究報告には付着生物の防除の研究（I〜III）が載り、1968年には広島湾のムラサキイガイの付着の論文もあるなど、古い研究はあります（本書では本文を読んでいない）。2012年度の事業報告は、試験の中でかき連を「付着物を回避するため」下層に吊るしたと書いています。[S5・S16]

瀬戸内海の西の端の豊前海（福岡県）では、1997年にムラサキイガイがカキに大量に付きました。福岡県の研究報告（1999年）によると、10月下旬のコレクター1枚あたりのムラサキイガイは、1995〜1996年は5〜308gでした。1997年は全漁場で600g以上、多い漁場では1,500gを超え、豊前海でカキ養殖が始まってから初めての大規模な付着でした。10月のカキのへい死率は例年40%未満ですが、1997年は付着が比較的少なかった2漁場（40.9%と37.7%）を除いて57.1〜73.0%でした。1997年12月の調べでは、付着のない筏のむき身1個の平均は15.5gで、付着の多い筏（1枚あたり1,100〜2,500g）は約8.5〜11g（図の読み取り）と、平年（14.3g）の80%に届きませんでした。生き残ったカキの殻は細長く変形して商品の価値が下がり、ムラサキイガイの重みで海中に沈んだ筏もありました。[S11]

ただし豊前海では、付着が少なかった1995年にも、3つの漁場で66〜70%のへい死がありました（苅田67.4%、八屋69.8%、宇島66.4%）。付着だけで、へい死の大きさを説明することはできません。この地域では、1998年12月の時点で、カキを取り上げる作業の機械（脱殻機）の普及が5割未満で人の手の作業が多く、付着が労働の負担を大きくしたと報告されています。[S11]

2026年は、瀬戸内のいくつかの県が付着生物の多さを書き留めていますが、量は示していません。水産庁がまとめた府県の取り組み計画（2026年8月）の備考には、香川県「今年はムラサキイガイが多い」、徳島県「今年はフジツボが多い」とあります。10月版には、福岡県の一部の海区で「シロボヤの付着が多い」とあります。山口県は、かご（バスケット）養殖の2漁協で付着物の除去の徹底を計画に入れています。その一部の海域では、2025年に始めた三倍体の種苗の7割が死んだとされます。広島県の欄に、付着生物の記載はありません。へい死との関係は、どれも書かれていません。愛媛県の欄にも付着についての記述がありますが、このシリーズのR7-C05（宇和海：貝の養殖に付く生き物〔真珠母貝・カキ〕）で扱うため載せていません。[S2]

付着が多くても、大きな被害が報告されなかった年もあります。広島湾では、2022年にムラサキイガイの付着が過去10年で3番目に多く、2021年には一部の漁場でフジツボ類がまとまった数付きました（表1）。しかし本書が見た資料に、この2年の大量へい死の記録はありません（県水産課の調べで、生産量は2021年度〔2021年7月〜2022年6月〕が1万8,200トン、2022年度が1万7,100トンで、2018〜2024年度はどの年度も1万6,100〜1万8,200トンの範囲。R3-1の表3）。2026年に「ムラサキイガイが多い」「フジツボが多い」と書き留めた香川県と徳島県について、水産庁の10月のまとめは、香川県の一部の海域で2〜5割程度、徳島県で平年並みかそれ以下のへい死としています（平時の目安は3〜5割）。福岡県の豊前海研究所の生産者向けの情報は、2023年と2024年の秋に、全域でホヤやフジツボなどの付着を記録しています。2024年は成育を「おおむね順調」とし、2023年は9月と10月に2〜4割程度、11月に3〜5割のへい死を記録しながら（11月の号は、現場ではへい死が収まっているとする）、へい死を付着によるとはせず、カゴ入れなどの管理を勧めています（付着の量の数値はない）。付着の報告は被害が出た年に偏りやすく、こうした年は記録に残りにくいと考えられます（本書の見方）。[S7・S2・S5・S11]

地域（広島・瀬戸内）：2025年秋の大量へい死と、挙げられた要因

広島県では、2025年9月以降、県内全域でカキのへい死が起きました（へい死の大きさはR3-1の2章）。[S7・S6]

県と国は、地区ごとに違う環境の要因を挙げ、付着生物は挙げていません。県は2025年11〜12月の資料で、県中東部の主な原因を、高水温と高塩分に同時にさらされたことによる生理障害（体の働きの障害）と推定しました（文献

にもとづく推定)。県西部では、高水温に加えて貧酸素が影響したと推察しています（要検証)。水産庁が県から聞き取った漁協別の表（2026年1月、「推定される要因（県へのヒアリングによる)」）は、次のとおりです。[S2・S6]

- 高水温の長期化と貧酸素：廿日市市、広島市、坂町の漁場 [S2]
- 高水温と高塩分：呉市の7漁協（早瀬・阿賀・倉橋西部・広・音戸・安浦・倉橋島)、東広島市・竹原市・大崎上島町、尾道市・福山市、江田島市の4漁協（沖・鹿川・深江・大柿町） [S2]
- 高水温の長期化だけ：大竹市、江田島市の6漁協（三高・東江・美能・江田島・内能美・切串)、呉市の吉浦・田原 [S2]

どの地区でも、付着生物は要因に挙げられていません。同じ資料の岡山・兵庫・山口・香川・徳島・大阪の表にも、付着生物はありません。[S2]

県の有識者会議は2026年5月に暫定の意見をまとめ、付着生物には触れていません（R1の5章と同じ)。会議の委員は6人で、福井県立大学と広島大学から各1人、水産研究・教育機構から3人、民間のコンサルタント1人です。会議は対面・非公開（冒頭のみ公開）で開かれ、県が概要を公表しています。2026年5月26日の暫定意見は、外からの要因が影響した可能性を挙げました。高水温の期間が長かったこと、梅雨の時期の雨が少なかったこと（過去50年で4番目に少ないとするが、地点と期間は書かれていない)、それによる餌の環境の変化、海域ごとの貧酸素や高塩分です。カキの側の要因としては、雨が少なく産卵の刺激が少なかったため成熟した状態が続いた可能性と、軟体部（殻の中の身）が大きいカキほど死にやすいことを挙げています。赤潮や病気による可能性は「極めて低い」とされ、最終の意見は2027年3月にまとめる予定です。2026年1月から9月までの4回の会議の概要に、付着生物についての記載はありません。[S3]

餌不足は、直接の原因ではなく環境のストレスの一つとされています。2026年3月25日の会議では、高水温期にカキの重さが増えるとへい死のリスクが高まる、という報告がありました。これを踏まえて専門家は、餌不足を直接のへい死の要因とせず、環境のストレスの一つとして扱うよう助言しました。同じ会議で、病気と赤潮の可能性を否定する根拠は十分にそろったとされました。県の2026年度の指針の生産出荷対策にも、「付着」という語は出てきません（指針全体では、廃棄物の表の「付着物残渣」〔付着物の残りかす〕だけ)。[S7・S3]

2025年の漁場の付着の量を示すデータは見つかっていません（5章)。公式の要因にないことは、付着が関わらなかった証拠ではありません。

3. 既にある対策と、その評価

既にある対策は、付着生物、へい死、人手のそれぞれにあり、多くは現場で長く使われてきたものです。付着生物を減らす方法には効いた試験がありますが、へい死を減らす効果や、費用と手間を数字で確かめた記録はわずかです。へい死と人手への対策も、効果の大きさはほとんど確かめられていません（へい死はR3-1の3章、人手はR3-3の3章)。

付着生物への対策：時期と深さで避ける

付着を避ける基本の方法は、付着が多い時期と深さを避けることです。2011年の県の報告は、広島湾では主にムラサキイガイなどの付着を避けるために、垂下連を4〜5m深く吊るす深吊りが行われているとしています。報告は、深吊りは表層の高い水温を避けるのにも役立つが、へい死の対策としては十分ではないとしています。広島市の財団は、幼生と付着の調査をもとに、付着が増え始める時期から、深吊育成（深く吊るして育てること）などで付着を避

けるよう指導しています（R1の3章と同じ）。指導を始めた時期は、2018〜2024年に1月中旬から5月上旬まで、年によって違いました（表1）。財団は、採苗の調査の結果などをもとに、カキ養殖業者向けの研修会も開いています。2024年度のカキ養殖研修会は4回で、参加者は延べ34人（各回の参加者を足した数）でした。研修の内容と、付着生物を扱ったかどうかは、報告書に書かれていません。[S5・S16]

深くすると付着が減ることは、最近の数字でも見えます。財団の付着器では、フジツボ類の付着は水深5mの方が1mより少なく、2024年の全地点の平均は1m層2.6個、5m層0.8個でした（2021年は1m層11.8個、5m層2.3個。殻1枚・1日あたり）。2008年の県の研究所の広報誌は、夏に赤潮や付着生物などを避けるため、筏を沖合へ移す養殖法が一般的だと書いています。1973年の手引きは、付着の多い季節には付着の少ない漁場で育て、10月ごろに身入りのよい漁場へ筏を移す使い分けを勧めています。[S5・S16・S1]

吊るし方と時期を変えた試験でも、付着は減りました。豊前海の1998年の試験では、垂下ロープを3本束ねて深く吊るすと、ムラサキイガイの付着はコレクター1枚あたり40個で、通常の約4分の1になりました。カキの殻の伸びもよくなりました（恒見の1か月で29.9mm対17.2mm、宇島の11日で6.1mm対1.6mm）。例年3〜4月に吊るすところを5月中旬に吊るした筏には、ムラサキイガイが付いていませんでした（聞き取りで分かったもので、計画した試験ではない）。[S11]

限界は、漁場の深さ、育ちの遅れ、そして深さだけでは防げないへい死です。豊前海の漁場は水深8m以浅で、広島や宮城のような5〜10mの深吊りはできず、吊るす時期を遅らせるとカキの成長も遅れるとされます。佐賀県の大浦も漁場が浅く、他県のような10m以深の深吊りはできないとしています。佐賀県は、夏から秋に潮間帯（潮が引くと海面の上に出る場所）でカキを育てる試験もしました。太良町の牟田地先の潮間帯で2012年2月21日から10月11日まで育ててから沖に出した区は、試験の終わり（2013年2月28日）の生残率が37.8%でした。5月15日に沖に出した区（対照）の5.7%より高い値です。ただし育ちは遅く、平均の殻の高さは51mm対87mm、平均の重さは18.6g対58.2gで、出荷の大きさの40gに届きませんでした（重さが殻付きかどうか、試験の個体数と繰り返しの数は記載なし）。県は、10月まで潮間帯を使えば夏の大量へい死を減らせるが成長が遅れるとし、使う期間などの有効な使い方を課題としています。1年・1か所の試験で、報告は付着生物に触れておらず、広島の値でもありません。2025年の広島では、生産者への聞き取りで、沖合では吊る深さに関係なくへい死し、沿岸では下の層でへい死率が高く、廿日市では貧酸素で垂下連の下側が全滅したとされます。深吊りの費用や手間の記録は、公開の資料では見つかりませんでした。財団の監視は、広島湾の北部・江田島湾・大黒神島の周りに限られます。[S3・S5・S10・S11・S6]

付着生物への対策：温湯処理

湯に短い時間浸ける温湯処理は、付着物をよく落とします。宮城県松島湾の2015年の試験（水産庁の補助事業）では、65℃の海水に10秒浸す処理を7月に1回行うと、湾奥側の地点の10月の付着物（湿重量）は、処理しない区の19.0%（247.6g対1,301.8g）でした。7月と9月の2回処理した区は27.1%で、1回との差ははっきりしませんでした。湾口側の地点では付着物が12月に最も多くなり、1回処理の区は処理しない区の約47%（313.3g対663.4g）、2回処理の区は約26%（174.2g）でした（本書の計算）。水道水に1分浸す淡水処理は、湾奥側の地点の10月には、付着物が処理しない区の約45%（591.6g対1,301.8g、本書の計算。論文の本文の「22.4%」とは合いません。5章）でした。一方、湾口側の地点の12月には、淡水処理で除けなかったムラサキイガイが育ち、付着物が処理しない区より多くなりました（1,150g対663.4g）。著者は、ムラサキイガイを除けば淡水処理でも一定の効果があったとしています。[S9]

ただし、この処理でカキの生き残りがよくなったことは示されていません。試験の年には大量へい死が起きず、12月の生存率はどの区も74〜94%（湾奥側）と77〜91%（湾口側）でした。湾奥側の12月では、1回処理の区（約74%）

が処理しない区（約80%）より低い値でした（図の読み取り）。各区・各回の試料は原則1株で、繰り返しがありません。身入り度（身の水分を除いた重さの割合）は、地点によって処理した区が高い場合と、処理しない区が高い場合がありました。著者は、付着物の除去には温湯処理が最も効果が高く、7月の処理がよいとしています。[S9]

広島でも、1970年代から温湯処理の条件が示されていました。1973年の県の手引きは、沖へ移す前の採苗連のムラサキイガイやフジツボ類の稚貝に対し、55〜60℃の湯に10〜15秒浸してすぐ常温の海水に戻す方法を挙げています。殻の高さ1〜2cmまでのムラサキイガイはほぼすべて死に、カキの稚貝には害がないとしつつ、温度や時間を誤ると損失が出ると注意しています。同書の表（1972年の業界誌の記事による。試験の場所や個体数の記載なし）では、60℃の湯で1〜2cmのムラサキイガイは5秒ですべて死にました。同じ60℃で、殻の高さ1〜2.5cmのカキの死亡率は、10秒まで0%、15秒で8%、30秒で20%、60秒で60%でした。55℃なら、ムラサキイガイは15秒ですべて死に、カキは30秒まで0%、60秒で10%でした。殻の高さ4〜5cmのムラサキイガイをすべて殺すには、60℃で60秒かかりました。[S1]

宮城県でも、熱を使って付着物を落とす方法が現場で行われています。宮城県では、湯を60〜70℃にして30〜10秒ほど浸す方法のほか、吊り上げた原盤（カキの付いた殻）に熱湯をかける方法やバーナーで焼く方法も行われています。1999年の福岡県の論文は、温湯処理を70℃の湯に3秒浸ける方法として挙げ、カキとともにワカメの養殖も盛んな宮城県では、ワカメをゆでる釜を使った温湯処理が普及しているとしていました（ゆで釜を使う方法の今の実施状況は、本書では確かめていません）。宮城県の2002年の資料は、収穫の1〜2か月前に温水・干出・手作業で付着物を除くよう勧めています。[S9・S11]

限界は、温度と時間の幅の狭さ（上の1973年の手引きの表）、設備、そして産卵への影響です。佐賀県は、温湯処理や焼く処理には専用の設備が要るため、県では実施できていないとしています。宮城県の水槽の試験（2017年、1歳のカキ、1回10個で各区3回）では、60℃・30秒と70℃・10秒の処理で、3回の試験すべてで処理の10〜30分後にカキが産卵しました。処理しない区では産卵がなく、処理したカキは1か月飼っても死にませんでした。著者は、この産卵を促す働きを、生殖巣が残って出荷が遅れる「卵持ち」の対策に使える可能性があるとみています。[S9・S10・S1]

付着生物への対策：干出、焼く、洗う

干出は、設備がほとんど要らない一方で、天候と人手に左右されます。1973年の手引きは、干出はムラサキイガイが体温38〜40℃で、カキが44〜48℃で死ぬ差を使う方法だとしています。晴れて乾いた風のある日なら2〜3時間で若いムラサキイガイの多くが死ぬが、曇って湿った日は5〜6時間でもあまり死なないとしています（潮間帯の採苗器の場合）。沖の筏のカサネカンザシを干出で除く作業は、筏の上に連を並べて3分の1ずつ処理し、秋の晴天で1〜2日かかります。同書は、筏1台（約600連）を6人（男性2人・女性4人）と船1隻で扱うとし、費用を155ドル（英訳の表示）としています。冬の晴天の実験では、カンザシゴカイ類の死亡は1時間で17.5%、3時間で92.0%、6時間で96.2%でしたが、実際には3〜4倍の時間が要るとされます。[S1]

干出には、効いた記録があります。1969年には、半日以上（普通は1〜2日）の日干しが、草津・五日市など一部の養殖場で「かなりよい成績」を収めました。一方で、場所を取り、落ちるカキの損失もあったとされます。手引きは、焼く処理と干出の後にはカキの育ちがよくなるとも書いています。宮城県の2002年の資料の図では、干出処理の区も温水処理の区と同じくらい身入りが高くなっています（条件や数の記載なし）。2026年の国のまとめでは、広島県の東部の干出は稚貝を熱に強くする種苗の強化の手段として、中部の干出は目的を示さずに挙がっています（へい死への対策の項）。生産者が付着の対策として干出をどれだけ使っているかの資料は、見つかりませんでした。[S2・S8・S9・S1]

1971年と1999年の論文は、広島で焼く処理が広く行われているとしていましたが、今の広島での実施状況の資料は見つかりませんでした。1971年の論文は、バーナーで焼く方法がムラサキイガイの対策として広島地方で一般に行われているとしています（焼いた後に育ちがよいといわれるが、熱の刺激か付着の除去の効果かは不明）。1999年の福岡県の論文も、広島県ではコレクターを針金でつなぐため、焼く方法が普及しているとしています。[S8・S11]

焼く方法は、コレクターをロープで吊るす福岡県の豊前海でも、十分に有効とされました。同じ1999年の論文によると、1998年7月1日に恒見の漁場で、携帯用のガスバーナーでコレクターの付着生物を焼くと、2週間後には、焼いたコレクターのシロボヤがすべて落ちていました（写真による観察で、数の記載はない）。炎が当たったロープも、2か月後まで切れて落ちることはありませんでした。ロープを直接焼く試験では、乾いたロープは5秒以内に焼き切れましたが、湿ったロープは20秒では変わらず、30秒で一部が切れました。著者は、炎がロープに当たる時間は短く、ロープへの影響は極めて低いとして、ムラサキイガイが大量に付いたときの除去の方法として、焼く方法は十分に有効だとしています。ただし観察は1か所の漁場のもので、焼いた後のカキの生き残りや育ちは書かれていません。[S11]

京都府のイワガキ（マガキとは別の種）の養殖では、大型のガスバーナーで焼く処理は、ヘラなどの手作業の半分以下の時間で済みました。処理には採苗器1,000枚あたり42時間・人（3人×14時間）かかり、手作業では多く落ちたイワガキも、ほとんど落ちませんでした。カキを死なせずムラサキイガイだけを死なせる火の当て方は、採苗器1枚分の塊あたり15秒（片面約7秒）でした。京都の手引きは、付着生物の少ない年にはバーナーの処理は要らないとしています。[S12]

京都府のイワガキの手引きの概算では、付着物の除去だけにかかる時間は分けられていません。手引きでは、採苗器1,250枚の筏で3年養殖する場合の作業時間は、合計768時間・人と見積もられています（概算）。そのうちバーナーの処理は1年目（吊り直しを含む）と2年目に各54時間・人（計108時間・人、本書の計算）で、付着物の除去を含む「原盤を割って付着物を除き出荷する作業」が330時間・人です。付着に関わる時間はこの両方に入っており、別の種（イワガキ）と別の地域の例です。[S12]

こすり落としや洗浄は効きますが、手間が大きくなります。1973年の手引きは、ブラシでこする作業は約30連を同時に吊って5〜6人で行い、筏1台135〜150ドル（英訳の表示）としています。高圧の水（1平方センチメートルに約28kgの力）では、カンザシゴカイ類の管の先だけが落ちて虫が残るとしています。淡水浴はムラサキイガイに15〜20°Cで50時間、20〜25°Cで30時間かかり、飽和食塩水は効くが長い連では手間がかかるとされます。筏を引いて振り落とす方法では、多くのカキが落ち、除去は一部でした。福岡県の筑前海では、高温の高圧洗浄機と干出を組み合わせており、廃棄物を減らす一定の効果があるとされる一方で、暑い時期の重労働です（2章）。[S11・S1]

付着生物を除くための薬剤で、勧められているものはありません。1973年の手引きは、DDTやBHCを吹きつけた採苗器にはフジツボがほとんど付かないという試験を紹介したうえで、農薬の使用は勧めないとしていました。安く、汚染を起こさず、付着生物だけに効く薬剤はない、ともしていました。DDTとBHCに含まれる成分（α・β・γ-ヘキサクロロシクロヘキサン）は、今は化学物質審査規制法（化審法）の第一種特定化学物質（製造や使用が原則として禁じられる物質）で、政令で定める用途以外には使えません（試験研究を除く）。同じ施行令（法律の細かいことを定めた政令）は、付着防止の塗料や漁網に使われた有機スズの化合物も規制しています（R1の3章）。カキの付着生物を除くために使ってよい薬剤を定めた国や県の資料は、見つかりませんでした。[S1・S17]

付着生物を除くと、へい死は減るのか

付着生物を除けばへい死が減ることを、日本のカキで確かめた対照試験は見つかりませんでした。国の対処方法の表が根拠にした宮城の試験は、大量へい死のない年のもので、生き残りの差は示していません（温湯処理の項）。国が

深吊りの根拠に挙げる広島県の研究（平田ほか、2011年。本書では原典を確かめていない）も、深吊りで身入りが進んだという研究です。どちらも、大量へい死の年の生き残りを比べたものではありません。[S2・S9]

海外の研究のまとめも、除去の効果ははっきりしないとしています。二枚貝の養殖の33の研究をまとめた分析（2017年。要旨と補足資料で確認）は、付着生物はふつう貝の成長や生き残りなどを下げるとしました。そのうえで、付着を除いた貝の成績は付着したままの貝と同じか低いことが多く、よく使われる対策の多くは生産性を上げていないとしました。対象の33研究に、日本のマガキの研究と温湯処理の研究は入っていません（日本の研究はホタテガイの1件）。2019年の総説は、証拠の多くは観察の研究で、はじめの条件の違いが混ざるおそれがあるとしています。一方で、観察と経験からの多くの証拠が付着の影響を強く示しているとし、付着生物を加えた操作実験（ムラサキイガイの仲間）では、商売の上で意味のある成長と身の重さの低下が見られたと紹介しています。2つのまとめには同じ研究者が入っており、独立した証拠ではありません。[S14]

県の指針と付着生物の対策

県の指針は、法律にもとづく義務ではなく、生産と出荷の参考資料です。広島かき生産出荷指針は、県が毎年、出荷の季節に合わせて作る文書で、2021年度版を県議会に報告した資料では、根拠の法令の欄が「ー」（なし）でした。ただし、表示、漁業権の行使規則、廃棄物の法律など、ほかの決まりの義務を書き写した項目もあります（指針そのものには法の根拠がない、という意味）。毎年秋に、県議会の農林水産委員会に報告されています。[S7]

指針には、付着生物への対策の項目がなく、垂下の時期の定めもありません。筏の規格と垂下連の数は漁業権の行使規則に従うよう求め、かき殻と「かき洗浄残渣」は県の処理要領に沿って処理するとしています（洗浄の残りかすには落とした付着生物が入りうるが、指針はそう書いていない）。[S7]

4. 変化

県の2026年度の指針と2030年の計画には、付着生物の対策の項目がありません（3章・5章）。2025年のへい死の後の国と県の支援の資料にも、付着生物に結びついた項目はありません（R3-1の3章）。[S7・S18・S19・S20] 一方で、国の一般向けの説明資料は、近年の海水温の上昇と付着物の増加を並べて、育ちの悪さやへい死の理由に挙げています。量や割合の記載はありません（2章）。[S4] 付着を防ぐ成分（防汚剤）の規制の動きは、R1の4章で扱っています。次の節の水温の値は、R3-1の4章にも載せています。

海の環境

日本の近くの海の水温は、世界の平均より大きく上がっています。気象庁の解析では、日本近海の年平均の海面水温は、1908〜2025年の統計で100年あたり1.36℃の割合で上がり、世界平均の0.63℃より大きな上昇です（約2.2倍、本書の計算）。水産庁の審議会の資料（2026年4月）も、世界平均の2倍を超える割合で上昇としています。年平均の平年（1991〜2020年の平均）との差は、2024年が＋1.44℃、2023年が＋1.10℃、2025年が＋1.00℃で、この3年がデータのある年の上位3つです（本書の計算）。7〜9月の平年との差は、2025年が＋1.84℃で、データのある年の中で最も大きい値でした（本書の計算）。10〜12月（気象庁の海面水温の区分の秋。気温の秋〔9〜11月〕とは1か月ずれる）の平年との差も、2024年が＋1.49℃、2025年が＋1.30℃、2023年が＋1.16℃で、この3年が、1908〜2025年のうちデータのある108年の上位3つでした（4番目は2022年の＋0.76℃。順位は本書の計算）。ただし気象庁の海域の区分に瀬戸内海はなく、瀬戸内海の傾向はこの数字からは分かりません。[S21・S22]

呉の観測では、1年で最も高い水温と、20℃を超える日が増えています。県の2030年の計画は、県水産海洋技術センターの地先（呉市）の定置の観測（同じ地点で続ける観測）の結果を示しています。年ごとの水温の最大値は1980〜2025年に1.8℃上がり、水温が20℃を超える日数は19.5日（約13%）増えた、としています。どちらも直線で当てはめた傾向の線による値で、観測の水深や時刻、最大値の求め方、元のデータは公開の資料で確かめられません。「約13%」が何に対する割合かも書かれていません（2025年側の約152日に対してなら約13%、1980年側の約133日に対してなら約15%。図の読み取りと本書の計算）。図では、2025年の20℃を超える日数は2024年より少なくなっています。同じ計画は、海水温の上昇でカキの基礎代謝（生きるために使うエネルギー）が高まり、産卵から身入りに切り替わる時期が遅れてきているとしています（県の見方）。[S18]

5. まだ分かっていないこと

数字がないもの

- 付着生物が、へい死や費用のどれだけを占めるかを示す公的な数字や査読論文は、広島・瀬戸内でも全国でも見つかりませんでした（国・県・研究機関の資料と論文、英訳の手引きまで、日本語と英語で探した）。へい死の原因に占めるフジツボの付着の割合も、フジツボが付いたカキが死ぬ割合も、公開の資料には見つかりませんでした。発行者の生産者への聞き取りでは「4割ほど」「場所によっては9割」という声がありますが、県や国の聞き取りと同じく数えた値ではありません（2章）。公開の資料にある近い数字は、どれも別の意味です。1969年の大発生の漁場での死亡率の平均40%はカサネカンザシ（フジツボではない）の年の値で、赤潮とも重なっていました。手引きの「ムラサキイガイ7個で成長が約40%落ちる」は育ちの値で、佐賀県の上層の付着物の約45%（本書の計算）がフジツボ類というのは付着物の内訳です。2025年の阿多田島周辺の約4割は「平年並み」のへい死で（R3-1の表6）、豊前海の「例年40%未満」は10月のへい死率です。豊前海研究所の2023年9月と10月の情報の「2〜4割程度のへい死」と11月の情報の「3〜5割」は、同じ号に付着の記録がありますが、へい死を付着によるとはしていません。4割以上や9割が死んだ例も、付着だけの影響とは分けられていません。1997年の豊前海の10月のへい死率（付着が比較的少なかった2漁場〔40.9%と37.7%〕を除く6漁場で57.1〜73.0%）は、ムラサキイガイ（フジツボではない）が大量に付いた年の値で、付着の少なかった1995年にも66〜70%の漁場がありました。佐賀県の大浦の試験の浅い層の生残率（約4%。図の読み取り）は、付着が多いうえに水温も高い層の値で、深い層でも約16%でした。同県の2020年度の報告の、フジツボなどの大量付着が大量へい死を誘発するようになったという記述には、確かめたデータがありません。2025年に地区によって9割に達したへい死も、県と国は付着生物を要因に挙げていません（2章）。[S2・S8・S10・S11・S6・S1]
- 2025年の広島の漁場に付着生物がどれだけ付いていたか、それがへい死とどう関わったかを調べたデータは見つかりませんでした。広島市の財団の2025年の調査の報告（2025年度版）は、2026年11月3日時点で公開されていません。[S5]
- 日本のカキ養殖で、付着生物による損失の額や対策の費用の公的な数字で見つかったのは、1969年の大発生の推定（25〜30億円、当時）と、1970年代の手引きの筏1台あたりの例だけでした。海外の総説（2012年）が引く付着の費用の割合は、元の研究を確かめておらず、使っていません。広島の生産者が今どの方法（深吊り、筏の移動、干出、温湯、焼く、洗う）を、どれだけの頻度と時間で使っているかの資料も見つかりませんでした。[S8・S14・S1]
- 対策の手間を示す公的な数字で見つかったのは、1973年の広島県の手引きの筏1台あたりの例と、京都府のイワガキ（広島などで育てるマガキとは別の種）の手引きの例だけです（3章）。[S1・S12]

- これらの損失の額、費用、手間の例は、1969年の推定、1973年の手引き（英訳は1980年）、2006年の京都府の手引きのもので、今の広島の値ではありません。漁網や養殖の容器の付着の費用と手間は、R1の2章・3章・5章で扱っています。[S8・S1・S12]
- 呉市の地先と県東部で、付着生物を今、定期的に調べて公開している監視は見つかっていません（呉市の海域についてはR1の2章と同じ）。過去の記録はあります。1971年の論文によると、県水産試験場は1969年10月に県内の主なカキの養殖場を調べました。カサネカンザシの被害は東の呉水道（天応・吉浦〔今の呉市〕など）まで及び、音戸・倉橋（今の呉市）より東の養殖場では大発生の兆しはありませんでした（吉浦などでは付着の量も測っている）。1973年の手引きの英訳の参考文献には、音戸付近でムラサキイガイとの競合によりカキが受けた被害の報告（荒川、1974年。県水産試験場研究報告5号とされるが、県の研究報告の目録の5号には見当たらない）も挙がっています。広島の古い研究（1973年の県水産試験場の防除の研究I〜III、1968年のムラサキイガイの付着の論文、1958〜1965年の県水産試験場の記録〔1963年度のへい死と付着の状況を含む〕、1974年の音戸付近の報告）はあることが分かっていますが、本書では本文を読んでいません。[S8・S16・S1]

比べ方の限界

- 付着生物が損失に関わったとされる例は、どれもほかの要因と分けられていません。逆に、付着が多くても被害の報告がない年（2021・2022年の広島湾など）もあり、報告は被害が出た年に偏りえます。1969年は付着量と死亡率に相関がなく、赤潮と分布が重なりました。豊前海では付着が少なかった1995年にも同じくらいのへい死があり、佐賀県では水温と付着量が深さとともに一緒に変わり、松島湾の2013年は「推定」です。[S8・S9・S10・S11]

数字が食い違うもの

- 1969年の大発生の減産は、論文（1971年）では当初の見込みの約63%（2万トン前後）になる見込みで、手引きの英訳（1980年）は「約60%減った」としています。[S8・S1]
- 宮城県の論文（2018年）の淡水処理の結果は、本文が「処理しない区の22.4%」とする一方、示された値（591.6g÷1,301.8g）では約45%です（本書の計算）。[S9]
- 広島市の財団の2024年の大黒神島海域のムラサキイガイは、本文では付着数4個（平年42個）、表では2個（平年8個）で、本文は幼生の値を写した誤りとみられます（本書の見方。本書は表の値を使った）。[S5]
- 佐賀県の報告の本文は、浅い層の付着生物の「大半」がフジツボ類だとしますが、図では約45%です（図の読み取りからの本書の計算）。[S10]

新しい付着対策や省力化の手段にとって不利なデータ

- 2025年の大量へい死について、県の資料、県の有識者会議の4回の概要、水産庁の要因の表、漁協ごとの推定の要因の一覧のどれも、付着生物を原因に挙げていません。公式の説明は、高水温を中心とした複合的なストレスです。本書で扱った瀬戸内のほかの府県の推測の要因にも、付着生物はありません（2章。愛媛県はR7-C06とR7-C29で扱うため除く）。[S2・S3・S6]
- 2025年のへい死は、沖合では吊る深さに関係なく起き、二倍体でも三倍体でも、2年養殖でも3年養殖でも起きたとの聞き取りがあります（生産者への聞き取り）。ただし、養殖の年数が長いほど、また沿岸の下の層で多く、三倍体の例では少なめだったとの報告もあります。カキの体全体にかかる生理的なストレスと合う形ですが、確かめられてはいません（本書の解釈）。[S3・S6]

- 身の大きいカキほど死にやすいとされています（県の有識者会議。2011年の県の研究では中層と下層のカキだけで見られた。研究の著者は会議の委員でもあり、独立した確認ではない。岡山県の研究所は一般論として書いている）。国の一般向けの説明資料は、付着物を除いて育ちを良くすれば、へい死のリスクが下がるとしています。一方で県の会議は、高水温期に重さが増えるとへい死のリスクが高まるという報告を踏まえています。育ちを良くすることが、へい死を減らすとは限りません（本書の解釈）。[S3・S4・S23・S16]
- 平時でも、カキの一部は死にます。広島県の研究機関は収穫時に2〜3割、水産庁は一般の目安として3〜5割（根拠と数え方の記載なし）、福岡県の豊前海では10月に例年40%未満としています（定義が違う。R3-1の表6）。付着生物がその中でどれだけかを示すデータは見つかりません。[S2・S11・S16]
- 付着を避けたり落としたりする方法は、すでにあります。深吊りや干出のように設備のほとんど要らない方法もあります（費用と手間の今の記録は見つかっていない）。深吊りは昔から広島で行われ、1973年の手引きの温湯処理、1969年の日干しの「かなりよい成績」、2015年の宮城の温湯処理の試験（付着物は処理しない区の約2割〜5割。各区1株ずつで繰り返しなし）、1998年の豊前海の焼く処理（焼いたコレクターのシロボヤが2週間後にすべて落ちた。1か所の写真による観察）があります。経験のある生産者は少しの付着を良い兆しとみる、という記述もあります（1973年の手引き）。[S8・S9・S11・S16・S1]
- 付着を除いても、成長や生き残りがよくならない研究が多いとされます（海外の33研究のまとめ）。宮城の試験でも、生き残りの差は示されず、身入りは地点によって逆でした。[S9・S14]
- 広島市の財団は、2023年と2024年のムラサキイガイの付着を「カキ養殖に大きな影響を及ぼすものではなかった」とし、フジツボ類も2020年と2022年は大きな影響なしとしています。県の2026年度の指針と2030年の計画に、付着生物の対策の項目はなく、2025年度に県の研究機関に寄せられた技術の相談22件に付着生物のものはありませんでした。[S7・S5・S16・S18]
- 2026年は梅雨の雨が多い年でした。広島県の西部と中部の一部の海域では6〜7割前後のへい死がありましたが（R3-1の2章）、水産庁の10月のまとめは、生産者のカキが大規模にへい死したとの情報はないとしています。何を大規模と呼ぶかは書かれていません。大量へい死は、天候による年ごとの出来事である可能性があります。[S2・S3]
- 広島県のカキ養殖は、規模を広げ（平均の面積は全国の約4倍、面積は2018〜2023年に12%増。増加は本書の計算）、会社の経営が多く、瀬戸内の個人経営体の所得は2021〜2024年に増えていました。修繕費（造船所などに頼んだ船・機器・漁網・漁具の修理だけで、筏の修理や自分で行う手入れは入らない）は漁労支出の3〜4%台です（R3-3の表1の2021〜2024年。割合は本書の計算）。付着の対策の費用は、この統計からは分かりません。[S7・S24・S25]
- 瀬戸内の個人経営体の労働時間の約8割は陸上の作業で、海上の作業は約2割です（2024年は5,192時間で20.6%、本書の計算）。海の上の作業だけを減らす方法では、減らせる手間に上限があります（本書の解釈。ただし殻の掃除も陸上の作業に入りうる）。[S25]

確かさと資料の立場

確かさは、項目ごとに違います。センサスは国の統計で、確かさは高いと言えます。経営の統計も国の統計ですが、瀬戸内の値は2024年で17経営体の単純な平均で、誤差が示されておらず、確かさは中です。2025年の公式の見方が高水温を中心とする複合要因で、付着生物を挙げていないことは、確かさが高い事実です。ただし原因そのものは暫定で、最終の意見は2027年3月です。地区別のへい死の大きさは聞き取りのため、確かさは中です。発行者の聞き取りの値（付着で4割ほど、場所によっては9割）も聞き取りです。2019年ごろから重ねてきた聞き取りですが、聞いた時期・場所・人数の記録がないため、確かさは低〜中です。付着生物がへい死や費用に占める割合はデータが見つか

らず、分かりません。付着生物が大発生した年に被害が重なった報告は日本に複数ありますが、付着が多くても被害の報告がない年もあり、どれもほかの要因と分けられておらず、確かさは低〜中です。既存の付着の対策が付着を減らす効果は、宮城（2015年）と豊前海（1998年）の試験で示されています（確かさは中。宮城は各区1株で繰り返しなし）。既存の対策がへい死や費用を減らす効果と、県の監視や警報の効果は、対照のある比較で確かめられておらず（自己の報告、対照のない比較、天候との重なり）、確かさは低いと言えます。

資料の立場にも、注意が要ります。広島の古い研究と今の見方の一致は、同じ専門家の筋道を含みます。2006年の報告の共著者で、2011年の報告の著者は、2014年の残渣の測定（本書が付着の量の手がかりとして使った測定）の担当者でもあります。この人は今の県の有識者会議の6人の委員のうちの1人で、独立した確認とは言えません（会議には大学と水産研究・教育機構の委員もいる）。付着の側の証拠にも、同じことがあります。1969年の被害の論文（1971年）と付着生物の手引き（1973年）は同じ著者で、手引きの1969年の数字は独立した確認ではありません。国の対処の表は、付着生物の除去と深吊りの根拠をそれぞれ1件の研究に頼り、要約は元の研究が示した範囲を超えています。1969年の死亡率と被害額は、論文が引く県の資料の値です。海外の2つのまとめには、同じ研究者が入っています。

本書の発行者（株式会社シーテックヒロシマ）は、材料の表面処理で付着を制御する事業を行っており、本書が扱う既存の対策と競合しうる立場です。カキ筏の位置を把握して船に知らせる仕組みの開発も行っています。本書では、自社の技術や結果は扱いません。5章の「新しい付着対策や省力化の手段」には、発行者の事業も含まれます。本書で取り上げた団体との関係は、次のとおりです（2026年11月3日時点。発行者が公開している情報、発行者の契約と記録、本書の調査による）。広島県とは、県のスタートアップ支援事業「HIROSHIMA UNICORN 10」に2022・2023年度に採択された関係があります（R2と同じ）。広島大学とは、同大学の研究拠点（JST COI-NEXT）に、コンソーシアムの一企業として2025年10月から参画しています。発行者の共同代表CEOの今井道夫は、2026年11月1日から、同大学の研究所（海洋・海事未来研究所）の研究員（パートタイム）を務めています（発行者の共同代表CEOとの兼業）。また、発行者は、呉市・広島大学のTown & Gown構想（市と大学が連携する構想）の共同研究に加わりました（研究期間は2025年10月〜2026年8月で、2026年3月に契約）。この共同研究は呉市の研究助成によるもので、発行者は、その助成から研究費の配分を受けました（2026年4月）。2年目（2026年9月から）も、呉市の研究助成に選ばれています。発行者が共同研究の相手の会社に頼んだ実証の作業の費用には、作業を手伝った漁業者への謝金も含まれています（2026年）。本書は、この共同研究のデータや結果を使っていません。筏の台数（2章）や、筏の移動と県の見張りの仕組み（R3-1の3章）の記述は、公開の資料によります。なお、本書が取り上げた県の有識者会議（2章）の委員6人のうち1人は、広島大学の人です。呉市とは、2021年6月から2025年4月まで、市のインキュベーション施設（創業して間もない会社に部屋を貸す施設）に入居し、市に部屋の使用料を払っていた関係もあります。発行者が関わる地域のうち、石川県（七尾湾）と愛媛県の数字は、このシリーズのR7-A（七尾湾）とR7-C（愛媛）で扱い、本書には載せていません。上のほかに、本書で取り上げた団体（国の機関、県と市の研究機関と財団、漁協と漁業共済の団体、本書で名前を挙げた企業など）と発行者との間に、本書の中身に影響するような関係はありません。ここでの関係は、取引、資金、共同研究と、発行者の役員や職員がその団体の職員や役員を兼ねていることです。これは、発行者が公開している情報、発行者の契約と記録、本書の調査で確かめたうえでの、発行者の判断です。

6. 出典

調べたのは、2026年11月3日までに公開されていた資料です。国の統計と法令、国・県・市の資料、府県の研究機関の報告、査読論文を中心に、別の調査者が、出典に挙げた資料そのもので確かめた数字を使いました（海外の論文の

一部は要旨のみ。確かめていない値を使った所は、本文でそう示しました)。総説や国の資料がほかの研究から引いた数字には、元の研究まで確かめていないものがあり、本文で「引用」と示しました。図から読み取った値は「図の読み取り」と書きました。確かさ：A＝法令・統計・国や県の資料、B＝論文・方法を示した研究機関の報告、C＝一般向けの解説・団体の説明・方法の記載が少ない手引き、D＝報道。

ID	資料（発行元・年）	種類	確かさ	この資料で使った所
S1	荒川（広島県水産試験場）：養殖カキの付着生物の予防と駆除の手引き（英訳）（原本1973、英訳1980。多くの数字に元の研究の記載なし）	手引	C	1〜3・5章
S2	水産庁：カキ養殖に関する情報・推定要因と対処方法（2026年1月）・瀬戸内海各地の推定要因・へい死の状況（2026年7月・10月）・府県の取り組み計画（8月・10月）（府県からの聞き取りのまとめ）	資料	A	1〜3・5章
S3	広島県：かきへい死に関する有識者会議（概要：2026年1月・3月・5月・9月）（非公開の会議を県がまとめた概要）	会議	A	1〜3・5章
S4	水産庁：カキ養殖をめぐる情勢について（2025年11月）・マガキ適正養殖管理のためのチェックシート（2026年3月）（一般向けの説明。表の出典に公的でないページを含む）	解説	C	1・2・4・5章
S5	広島市農林水産振興センター：業務報告書（平成30年度・平成31年度・令和2年度・令和3年度・令和4年度・令和5年度・令和6年度・一覧）、広島市：広島かきの養殖指導等（2020〜2026）	報告	B	1〜3・5章
S6	広島県：県議会 農林水産委員会の資料「広島かきのへい死状況」（2025年11月19日・12月9日・2026年2月16日・4月17日）（聞き取りとむき身の調査）	資料	A	1〜3・5章
S7	広島県：令和8年度 広島かき生産出荷指針（はじめに・生産出荷対策・出荷状況・統計資料・処理の流れ・一括版）、過去の版（令和2年度・令和3年度の県議会資料・令和4年度・令和5年度・令和6年度・令和7年度）（2020〜2026）	指針	A	1〜5章
S8	荒川：1969年に広島湾で異常発生したカサネカンザシによる養殖カキの被害（VENUS 30(2)・1971。死亡率と被害額は県の資料の引用）	論文	B	1〜3・5章
S9	宮城県水産技術総合センター：伊藤・押野：松島湾の付着生物と除去方法・田邉ほか：温湯処理の産卵誘発（2018）、宮城県：生かき生産管理の注意点（2002、C）・みやぎ水産の日（カキ）（2019、C）	論文	B	1〜3・5章
S10	佐賀県：大浦マガキ養殖の現状と対策（2012。数値が図だけの2ページの成果情報で、Cとする評価もある）・大浦マガキ養殖の安定生産に向けて（平成24年度研究成果情報、2013）・有明水産振興センター業務報告（2020年度）	報告	B	1〜3・5章
S11	福岡県水産海洋技術センター：佐藤：カキ養殖におけるムラサキイガイの防除（1999）・内藤・松井：カキ養殖廃棄物の削減（2013）、同 豊前海研究所：カキ養殖情報（2023年9月15日・10月20日・11月17日・2024年10月11日・11月6日。生産者向けの情報、A）	論文	B	1〜3・5章
S12	京都府立海洋センター：イワガキ養殖作業マニュアル（大型バーナーによる付着生物の除去）（2006）	手引	B	1〜3・5章
S13	農研機構：緊急研究の課題 07026c5（2026）、農林水産省：公募の発表（2026）、水産庁：マガキ大量死に関する連絡協議会（2025〜26）	研究	A	2章
S14	Adamsほか：貝類養殖の付着対策の費用の調査（2011、要旨のみ）・Sieversほか：除去は必要か（2017、要旨と補足資料）・Fitridgeほか（総説）（2012）・Bannisterほか（総説）（2019）	論文	B	2・3・5章
S15	広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター：PE管を用いたかき養殖筏の開発（2020）・自動牡蠣打ちの把持・固定機構・研究成果シート（2025。企業と協力）	報告	B	2章
S16	広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センター：赤繁ほか：大量へい死と水温・降水量（2006）・平田：2004〜06年のへい死（2011）・事業報告（2014年度・2016年度・2020年度・2024年度・2025年度・一覧）・研究報告の一覧・追跡評価（2009、自己評価）・広報誌（No.11・No.12、2008）・採苗の研究成果（2008）・技術支援（2016）	報告	B	2・3・5章
S17	e-Gov：化審法・化審法施行令（現行）	法令	A	3章

ID	資料（発行元・年）	種類	確かさ	この資料で使った所
S18	広島県：2030広島県農林水産業アクションプログラム（第4章 水産業）（2026年10月策定）	計画	A	4・5章
S19	水産庁ほか9府省庁：高水温等によるカキへい死被害への政策パッケージ（2025年12月）	施策	A	4章
S20	広島県：かきへい死被害に対する主な支援策（2026年4月1日時点）・令和8年度の施策と事業の概要（2026年4月・7月）・提案見込事項（2025年12月）、広島県議会：県議会だより 第82号（2026）	施策	A	4章
S21	水産庁：水産基本計画（2022）・水産政策審議会の資料（諮問・日程・背景）（2026）・水産政策の改革について（2026年7月、総合戦略の要約）	計画	A	4章
S22	気象庁：広島の月ごとの降水量（2025年・2026年）・平年値・海面水温の長期変化傾向（日本近海）・時系列データ（2026年3月発表、2026年11月閲覧）	観測	A	4章
S23	岡山県農林水産総合センター水産研究所：カキ養殖概況（2018年度・2021年度・2024年度）・水質環境とマガキ成長・成果の図（2020〜2026）	報告	B	5章
S24	農林水産省：漁業センサス（2023年の経営体階層別・地域別・かき類養殖・海上作業従事者・陸上作業（販売金額1位別）・陸上作業（個人経営体）・陸上作業の人数（個人経営体）・後継者・就業者の累年・男女別・年齢階層別の就業者・自家漁業のみ・漁業雇われ別の就業者・漁業共済の加入（販売金額1位別）・用語の解説、2018年の同じ表）、広島県：2023年漁業センサスの県の結果・県の統計表・市町の表（2020〜2025）	統計	A	5章
S25	農林水産省：漁業経営統計調査 個人経営体調査の確報（概要：令和3年・令和4年・令和5年・令和6年、令和6年の操業状況・支出・表の一覧）・令和7年 第1報（2023〜2026。2024年の瀬戸内は17経営体の単純な平均、5つの主産地の平均は加重平均）	統計	A	5章

関連する資料：R1 海の付着がもたらす負担、R2 藻場と海の生き物、R3-1 カキのへい死、R3-3 カキ養殖の担い手と手作業、R5-2 カキ筏の位置の伝わり方、R6 変化（なぜ今か）、R7-A13 トリガイ養殖かごの付着生物、R7-C05 宇和海：貝の養殖に付く生き物（真珠母貝・カキ）、R7-C06 宇和海：愛南町のカキのへい死、R7-C29 瀬戸内海側：今治市のカキのへい死、R7-D16 ノリ食害防除網に付く付着物、I1 見立ての一覧