# R7-A03 七尾湾のアマモ場の減少

七尾湾のアマモ場は、いつから、どれだけ減ったのか。地震の前と後で何が分かっていて、原因と対策について、資料は何を示しているのか。

| | |
|---|---|
| 読み手 | 漁業者や漁協、自治体（水産・環境の担当）、研究機関、藻場を守る活動をしている団体など、専門の知識がない方。七尾湾のアマモ場がいつから、どれだけ減ったのか、その値がどこまで確かで、原因と対策について何が分かっているのかを、数字と出典で確かめたい方。 |
| 持って帰ってもらうこと | 1. 七尾湾のアマモ場は、大きく減りました。アマモは、海の中で花を咲かせる海草です。国の1990年ごろの調べでは、七尾湾地区に1,923haのアマモ場がありました。県の2018年度の調べでは、768.8haでした。県は、調べ方が違うので単純には比べられないとしています。湾の西側の西湾では、1990年ごろの1,258haが、2011年に1,042haになりました。<br>2. 減り方は、2024年の地震の前に、すでに急になっていました。研究機関の衛星画像の解析では、西湾を中心とする範囲の初夏のアマモ場は、2015年の1,005haから、2019年に464ha、2023年5月に6haになりました。県の研究者は、2023年9月1日の水温を32℃と記録しています。アマモは水深1〜1.5mの所にだけ残り、10月には、もとのアマモ場が泥地になっていました。<br>3. 地震の後の調べでも、アマモ場はほとんど見つかりませんでした。経済団体の金沢経済同友会の調査では、2025年3月の衛星画像で4haでした。同会は、2018年度の769haから99.5%減ったとしています。2025年5月に63地点を水中カメラで見たところ、アマモがあったのは1地点だけでした。七尾湾では、地震による隆起は認められていません。地震と豪雨がアマモ場にどれだけ響いたかを測った資料は、見つかりません。<br>4. 原因として資料が挙げるのは、主に夏の高い水温と、濁りによる光の不足です。2012年の夏は、西湾の中央で水温が30℃を超え、調べたすべての地点でアマモが地下茎まで枯れました。七尾湾のアマモは、年によって、1年で枯れる一年生になります。アマモが育つ深さの下限は、1990年ごろは約8mとされ、2011年には3〜5mほどに浅くなっていました。国の事業は、西湾の夏の水温が、今世紀の末に今より2〜4℃程度上がると予測しています。原因ごとの割合を確かめた研究は、見つかりません。<br>5. アマモ場を戻した対策の記録は、まだ見つかりません。市民団体の種まきは、2019〜2023年に5回行われました。翌年の夏まで育ったのは、初年度だけでした。県の藻場ビジョンは、種まきと年1回以上の見張りを掲げていますが、見張りの結果は、公開された資料では見つかりません。2025年度からは、環境省の里海づくりの事業が和倉で始まりました。この事業は、高い水温に強いとされるコアマモ（小形のアマモの仲間）を、当面の重点にしています。 |
| 読んだ後に | 七尾湾のアマモ場の面積を書類や計画に使うときは、どの資料の値かと、調べた時期と季節、方法、範囲を添える。方法は、聞き取りや潜水、衛星画像、水中カメラなど。範囲は、七尾湾地区か、西湾か。1990年ごろ、2018年度、2025年の値は調べ方が違うので、差をそのまま減った量とは読まない。 |

2026年11月　第1版　株式会社シーテックヒロシマ

## 1. 要点

- 七尾湾のアマモ場は、大きく減りました。アマモは、海の中で花を咲かせる海草です。国の1990年ごろの調べでは、七尾湾地区に1,923haのアマモ場がありました。県の2018年度の調べでは、768.8haでした。県は、調べ方が

違うので単純には比べられないとしています。湾の西側の西湾では、1990年ごろの1,258haが、2011年に1,042haになりました。[S7・S9・S5・S6]

- 減り方は、2024年の地震の前に、すでに急になっていました。研究機関の衛星画像の解析では、西湾を中心とする範囲の初夏のアマモ場は、2015年の1,005haから、2019年に464ha、2023年5月に6haになりました。県の研究者は、2023年9月1日の水温を32℃と記録しています。アマモは水深1〜1.5mの所にだけ残り、10月には、もとのアマモ場が泥地になっていました。[S4・S2]
- 地震の後の調べでも、アマモ場はほとんど見つかりませんでした。経済団体の金沢経済同友会の調査では、2025年3月の衛星画像で4haでした。同会は、2018年度の769haから99.5%減ったとしています。2025年5月に63地点を水中カメラで見たところ、アマモがあったのは1地点だけでした。七尾湾では、地震による隆起は認められていません。地震と豪雨がアマモ場にどれだけ響いたかを測った資料は、見つかりません。[S1・S21]
- 原因として資料が挙げるのは、主に夏の高い水温と、濁りによる光の不足です。2012年の夏は、西湾の中央で水温が30℃を超え、調べたすべての地点でアマモが地下茎まで枯れました。七尾湾のアマモは、年によって、1年で枯れる一年生になります。アマモが育つ深さの下限は、1990年ごろは約8mとされ、2011年には3〜5mほどに浅くなっていました。国の事業は、西湾の夏の水温が、今世紀の末に今より2〜4℃程度上がると予測しています。原因ごとの割合を確かめた研究は、見つかりません。[S5・S6・S8]
- アマモ場を戻した対策の記録は、まだ見つかりません。市民団体の種まきは、2019〜2023年に5回行われました。翌年の夏まで育ったのは、初年度だけでした。県の藻場ビジョンは、種まきと年1回以上の見張りを掲げていますが、見張りの結果は、公開された資料では見つかりません。2025年度からは、環境省の里海づくりの事業が和倉で始まりました。この事業は、高い水温に強いとされるコアマモ（小形のアマモの仲間）を、当面の重点にしています。[S27・S7・S3]

## 2. 何が起きているか

### 全国・世界：アマモ場とは

アマモ場は、海草のアマモ類が茂る浅い海です。アマモ類は、海の中で花を咲かせ、種を作る植物で、岩に付く海藻とは違い、砂や泥の海底に地下茎（地中を横に伸びる茎）を張って、群れて生えます。魚やエビ、イカなどが、育つ場所、餌をとる場所、卵を産む場所として使い、地下茎は海底の砂を落ち着かせ、葉は光合成で二酸化炭素を吸います（環境省の説明）。藻場の働きと、藻場にたまる炭素の値は、R2「藻場と海の生き物」が扱います。[S19]

アマモは、ふつうは何年も生き続ける多年生ですが、暑い海では、1年で枯れる一年生になります。秋に種から芽を出し、冬から春に育ち、初夏に花を咲かせて種を作ったあと、夏に枯れる型です。国内では、鹿児島湾や浜名湖などに一年生のアマモ場が知られており、アマモの分布の南の端に近い鹿児島県指宿のアマモは、すべて一年生です。米国の東岸でも、分布の南の端に近い所では、夏に地上部をすべて失って種から戻る集団と、1年中残る集団、その両方の性質を持つ集団が見られ、夏の水温への応答とみられています。[S5・S19・S24]

アマモは、暑さに弱い植物です。電力中央研究所が、小田和湾（神奈川県）のアマモで行った室内の実験（1987年の報告）では、水温を夏に6℃上げて最高を32℃にすると、葉や地下茎を持つ株（栄養株）がすべて枯れました。冬に6℃上げて最低を18℃にすると、種の芽の出る割合（発芽率）が下がりました。三重県の英虞湾では、アマモが育つ水温の上限を28℃とする報告があります（引用）。[S22・S5]

アマモが育つ深さは、届く光の量で決まります。水が濁ると、光が深い所まで届かず、深い所のアマモから消えていきます。国の事業で聞き取りを受けた研究者は、水が澄んでいれば、水温が上がっても、アマモは涼しい深い所へ逃げられると話しています。逆に、濁った海では、暑さと光の不足に挟まれて、育つ深さの幅が狭くなります（本書のまとめ）。[S8・S11]

## 全国・世界：アマモ場が減った例と、その後に分かったこと

世界でも国内でも、アマモ場を含む海草の藻場は減ってきました。215件の研究をまとめた論文（2009年）は、記録のある海草の藻場の面積の29%が、1879年以降に失われたとしています。別の論文（2021年）は、調べた面積の19.1%（5,602km$^2$）が、1880年以降に差し引きで失われたとしています。後の論文は、調べた藻場は世界の藻場の1割ほどで、時代と地域に偏りがあるとしています。国内では、環境庁の第4回自然環境保全基礎調査（1990年ごろ。1994年に報告）が、約13年の間に全国の藻場の3.2%（6,403ha）が消えたとし、アマモ場は全国の藻場の15.7%でした。くわしくはR2「藻場と海の生き物」で扱います。[S23・S9]

暑さと濁りが重なって、アマモ場が大きく減った例があります。米国東部のチェサピーク湾では、31年分の航空写真と水質のデータから、アマモの面積が1991年以降に29%減ったと分かり、主な原因は、透明度の低下と水温の上昇が重なったことでした。同じ湾のヨーク川では、異常に暑かった2005年の夏に、30℃を超える日が多く続き、アマモの株がほぼすべて枯れました。減り方は、藻場の深い所と、光の少ない上流で大きくなりました。[S24]

一度枯れたあとの戻り方も、調べられています。チェサピーク湾の2005年の大きな枯死のあと、2006年には、戻った株の大部分が種から出た芽（実生）でした。ただし、戻った1年目には、海底に残る生きた種がほぼ尽きており、実生は2年目まで花を咲かせないため、種のたくわえはすぐには戻りません。研究者は、こうした暑さの年がくり返すと、もっと長く消えたままになりうるとしています。[S24]

国内でも、高い水温の年にアマモが夏を越せなかった例や、アマモが別の種に置き換わった例が記録されています（表1）。鹿児島県指宿のアマモ場は2018年度から消え、2024年度まで7年続けて見られませんでした。一方、地元の協力者が、海藻や海草を食べる魚を防ぐ囲い網の中で再生を試したところ、昔と同じくらいの密度と草丈のアマモ場ができ、2025年度には、調べる線の上でもアマモが自然に生えました。千葉県の富津（東京湾）では、2025年度に、アマモとコアマモが混ざっていた地点が、ほぼコアマモだけになりました。[S19]

大きな地震の津波で、アマモ場が消えた例もあります。2011年の東日本大震災の津波では、岩手県の船越湾と大槌湾のアマモ場の大部分が、数年の間消えました。2024年度には、浅い所でアマモの群落が戻っている一方、深い所のタチアマモ（大形のアマモの仲間）は少ないままです。[S19]

海の熱波で、海草が一度に広く失われた例もあります。西オーストラリアのシャーク湾では、平年より2〜5℃高い夏が続いた2010〜2011年の海洋熱波のあと、海草の藻場の36%が傷み、濃く茂る海草の1,310km$^2$が失われました。条件の仮定によって、その後の3年で、二酸化炭素にして2〜9百万トン（Tg）が大気に出た可能性があるとされます。ここで失われたのは、アマモとは別の種類の海草です。[S26]

**表1　アマモ場などの海草の藻場が減った、国内外の主な例**

| 場所 | 時期 | 起きたこと | 分かったこと |
|---|---|---|---|
| 鹿児島県 指宿（アマモの南の端） | 2017年ごろから縮小、2018年度から消失 | 一年生のアマモ場が7年続けて見られない | 魚を防ぐ囲い網の中の再生でアマモ場ができ、2025年度は自然にも生えた |
| 鹿児島県 笠沙 | 2022年以降に減少、2024年度に消失 | アマモが消え、コアマモとウミヒルモだけに | 指宿と似た衰え方。葉に食べられた跡が多い |
| 千葉県 富津（東京湾） | 2025年度 | アマモとコアマモの混ざった地点が、ほぼコアマモだけに | 種の置き換わりが起きている |
| 長崎県 大村湾 | 2016年（高い水温の年） | 前の年よりアマモが少なく、9月以降に消えた | 暑い年に夏を越せない |
| 瀬戸内海 | 近年 | 南の海の魚アイゴがアマモを食べた報告 | 水温の上昇で、食べる魚の影響が出る |
| 岩手県 船越湾・大槌湾 | 2011年の津波 | アマモ場の大部分が数年の間消えた | 浅い所から戻った。深い所のタチアマモは少ないまま |
| 米国 チェサピーク湾 | 1991年以降、2005年の猛暑 | 1991年以降に29%減。2005年に株がほぼすべて枯れた | 濁りと暑さの重なり。戻りは種から。種のたくわえは1年目に尽きる |
| 西オーストラリア シャーク湾 | 2010〜2011年の海洋熱波 | 藻場の36%が傷み、濃い海草の1,310km²が失われた | 急な暑さで一度に広く失われる |

注：測り方も規模も違うので、値の大小をそのまま比べることはできません。笠沙の「葉に食べられた跡」は、報告書の推察です。[S19・S20・S24・S26]

戻すための試みからも、分かったことがあります。世界の再生の試み1,786件をまとめた論文（2016年）は、植える前に、減った原因を取り除くことが大事だとしています。水質の悪化（主に海の栄養の多すぎ）が原因の所は、成功しにくく、試みの多くは小さく、試みのうち続いて残ったものの割合は、全体で約37%と推定されました。一方、米国の大西洋岸の中部の浅い潟では、1999年から7,000万粒を超える種をまき、3,612haの海草が戻りました。チェサピーク湾では、1984年から湾の水の窒素の濃度を23%下げたことで、水中の植物（R2によると、淡水の種を含む）が1万7,000ha戻りました。くわしくはR2「藻場と海の生き物」で扱います。[S25・S24]

## 地域（七尾湾）：七尾湾と、そのアマモ場

七尾湾は、能登半島の内側にある、閉じた形の湾です。本書では、能登島で分けられた北湾・西湾・南湾と、その沿岸の七尾市と穴水町を指します。七尾市の富山湾側（灘浦）、能登町、珠洲市の飯田湾、外浦の数は、本書の数として使いません。湾の面積は約183km²、平均の水深は北湾22.2m、西湾6.3m、南湾10.0mで、北湾の入口の最も深い所は60mです。三方を陸に囲まれた西湾がいちばん閉じた形で、熊木川・二宮川などの川が流れ込みます。[S13・S11・S6]

七尾湾のアマモ場は、湾の西側、とくに西湾に広がってきました。国の1990年ごろの調べで、西湾（小谷鼻と屏風岬を結ぶ線より西）のアマモ場は1,258haで、七尾湾地区の1,923haの約65%にあたります（本書の計算）。この調べの石川県の表では、西湾のアマモ場は、和倉796ha、唐島430ha、藤吉鼻25ha、種ヶ島7haで、合わせると1,258haになります（本書の計算。資料はこの足し方を書いていない）。県全体のアマモ場（2,403.0ha）のうち、七尾湾地区は80.0%を占めていました（県の表の値からの本書の計算）。[S5・S9・S7]

資料は、七尾湾のアマモ場を大きなものとして書いてきました。富山県の研究所のサイトに載った研究機関の要旨（2024年）は「日本海側最大のアマモ場」、同じ機関の別の英語の発表（2025年）は「日本海側で最大級の一つ」（本書の訳）、環境省は「日本海内湾の大規模なアマモ場」、県の研究者は「県内最大」と書いています。これらは、それぞれの資料の言い方で、日本海側のほかのアマモ場と面積を比べた資料は、見つかりませんでした。全国の大きなアマモ場として、国の第4回の調べが挙げたのは、陸奥湾の3,497ha、釧路の2,800haなどです。これらの値は、国の調べの藻場の区切りごとの値で、県が区分をそろえて編集した七尾湾地区の合計とは、数える単位が違います。[S2・S12・S14・S6・S9]

七尾湾には、何種類かのアマモの仲間が生えます。アマモのほか、コアマモ、スゲアマモ、ウミヒルモの仲間（ノトウミヒルモ）が記録されています。スゲアマモは、国の第5次レッドデータブック（2025年3月）で準絶滅危惧で、石川県でも準絶滅危惧です。環境省は、七尾湾を含む海域を「生物多様性の観点から重要度の高い海域」に選び、スゲアマモが多いと書いています。能登島の周りの2020年6月の国の調べでは、砂地のアマモは被度（海底を覆う割合）5%未満、スゲアマモは最大で被度30%でした。[S4・S14・S18]

アマモ場は、七尾湾の魚の育つ場所でもあります。水産庁の資料（2023年）は、七尾湾で生まれたマダイの稚魚が、水深5〜15mの、アマモが群れて生える砂の海底にとどまって育つとしています。県の藻場ビジョン（2022年）は、七尾湾などの波の静かな海のアマモ場に、タイ類などが卵を産み、稚魚が育つ場所としての働きと、水質を安定させる働きを期待しています。アマモ場が減って、魚がどれだけ減ったかを数で示した資料は、見つかりませんでした。[S16・S7]

## 地域（七尾湾）：アマモ場の面積の移り変わり

七尾湾のアマモ場の面積は、資料によって、範囲も、調べた季節も、方法も違います（表2）。それでも、どの資料も、減ってきたことでは合っています。

いちばん古い面積は、国の1990年ごろの調べです。環境庁が県に頼んで、平成元〜3年度に行った第4回自然環境保全基礎調査で、前の回の資料、空中写真、聞き取りを基本に、必要な所で現地を確かめました。石川県では、前の回の報告書の地点を海面を泳いで確かめ、聞き取りも行いました。七尾湾地区のアマモ場は1,923haで、西湾は1,258haでした。七尾湾地区の値は、県が藻場の区分をそろえて編集し直した値で、七尾市の七尾湾の沿岸の分です。穴水町の分（170ha）は、県の表では別の地区です。[S9・S7]

2011年12月には、県の研究者が潜水で西湾を調べ、アマモ場は1,042haでした。1990年ごろの83%で、21年間で216ha（約17%）減り、深い所のアマモ場が消えていました。[S5・S6・S11]

2018年度には、県が水産庁の補助で、衛星画像と、船からの水中カメラと音波の機器（スキャンソナー）で調べました。七尾湾地区のアマモ場は768.8haでした。県は、1990年ごろの調べとは方法と区分が違うので、単純には比べられないとしています。県の研究者の発表資料は、2018年の西湾のアマモ場を746ha（2011年の72%）としています（県の調べの値とみられるが、資料に方法は書かれていない）。西湾は七尾湾地区の約97%にあたり、西湾の外には、アマモ場がほとんど残っていなかったことになります（本書の計算と見方。範囲の線が同じかは分からない）。穴水町の地区は、1990年ごろの170haが、2018年度は0.0haです。ただし県の表は、データのない所を0.0として計算しており、2018年度の調べで穴水町にアマモ場が区分されなかったことは分かりますが、いつ、なぜなくなったかは分かりません。[S7・S4]

2015年以降は、研究機関の公益財団法人環日本海環境協力センター（NPEC。富山市）が、西湾を見張ってきました。船から水中カメラで海底を見て、被度を6段階で判定する方法で、2023年の秋は約130地点を調べました。初夏に被度3以上の濃いアマモが見られた地点の割合は、2015年の35%から、2023年は9%に下がりました。

2021〜2023年に初夏のアマモが見られたのは、湾の南部の浅い所だけでした。要旨は、減ったアマモ場を「数百ha規模」としています。[S2]

同じ機関は、衛星画像でも面積を出しました。2025年9月の発表資料では、西湾を中心とする範囲の初夏のアマモ場は、2015年6月1日の1,005ha（米国の衛星ランドサット8号の画像）、2019年7月25日の464ha、2023年5月10日の6ha（どちらも欧州の衛星センチネル2号の画像）でした。範囲は、図から読んだ本書の見方で、北湾と南湾は解析の外とみられます。秋から初冬は、2015年12月10日の111ha、2019年9月8日の17ha、2023年11月1日の0haです。画像の中の海底を、現地の観察を手本に機械学習（ランダムフォレストという方法）で分けた値で、方法の説明は図の注だけです。[S4]

地震のあとの面積は、金沢経済同友会の調査（2026年3月の報告書）にあります。七尾湾は、2025年3月14日の衛星（SPOT6。1.5mの細かさ）の画像で調べ、七尾市の七尾湾地区のアマモ場は4haでした。同会は、県の2018年度の調べを当時のデータから計算し直した769haと比べ、99.5%の減少としています。この調査では、藻場を、海藻や海草が海底の25%以上を覆う所としています。穴水町の地区では、前回も今回も、アマモ場は区分されていません。[S1]

**表2　七尾湾のアマモ場の面積（資料と方法による違い）**

| 調べた時期 | 範囲 | アマモ場の面積 | 方法と資料 |
|---|---|---|---|
| 1990年ごろ | 七尾湾地区 | 1,923ha | 国の第4回自然環境保全基礎調査（石川県では、前の回の地点を海面を泳いで確かめ、聞き取りも行った）。県が区分をそろえて編集 |
| 1990年ごろ | 西湾 | 1,258ha | 同じ調べ |
| 2011年12月 | 西湾 | 1,042ha | 県の研究者の潜水の調べ |
| 2015年6月1日 | 西湾を中心とする範囲 | 1,005ha、846.6ha | 衛星画像（同じ画像とみられる）。NPECの機械学習の分類（2025年の発表）と、国際機関の報告の別の分類（2018年） |
| 2018年度 | 七尾湾地区 | 768.8ha（同友会の計算し直しで769ha） | 県の調べ（衛星画像、船からのカメラと音波） |
| 2018年 | 西湾 | 746ha | 県の研究者の発表資料（県の調べの値とみられる） |
| 2019年7月25日 | 西湾を中心とする範囲 | 464ha | 衛星画像（NPEC） |
| 2023年5月10日 | 西湾を中心とする範囲 | 6ha | 衛星画像（NPEC） |
| 2025年3月14日 | 七尾市の七尾湾地区 | 4ha | 衛星画像（金沢経済同友会。被度25%以上を藻場とする） |

注：方法、季節、範囲が違うので、表の値の差を、そのまま減った量とは読めません（5章）。七尾湾のアマモは初夏に最も茂り、秋に減ります。秋から初冬のNPECの値（2015年111ha、2019年17ha、2023年0ha）は、表に入れていません。[S9・S7・S5・S6・S4・S11・S1]

## 地域（七尾湾）：地震の前に起きていたこと

七尾湾のアマモの減り方は、1990年ごろの調べで、すでに記録されていました。国の第4回の調べの石川県の章（1994年）は、1978年度の前の回と比べて、七尾湾で多く見られたスゲアマモの量の減り方が著しく、内浦の海で

はアマモの密度がかなり低くなったと書いています。原因は「不明」とされました。面積ではなく、海面を泳いで見た観察と、聞き取りの記録です。[S9]

2012年の夏には、西湾のアマモが、地下茎まで枯れました。県の研究者が西湾の5地点（水深約1.6〜3.3m）を調べたところ、春に濃く茂っていたアマモ場が、10月には広い範囲で地下茎まで枯れ、芽を出したばかりの実生だけになっていました。西湾の中央（水深5m）の水温は、2012年の8〜9月に30℃を超えていました。研究者は、多年生のアマモが夏の高い水温ですべて枯れ、一時的にアマモ場が消える「不安定な藻場」ではないかと考えました。翌年の2013年と2014年は、夏の最高が28.8℃と27.9℃で30℃を超えず、夏を越して残る株もありました。[S5・S6]

七尾湾のアマモは、年によって、一年生にも多年生にもなります。2015年春に西湾の4地点で株を採ると、その年に種から育った実生の割合は、熊木川の河口沖で96.3%、田鶴浜沖で85.1%、白崎沖で56.3%、唐島沖で10.0%と、場所によって大きく違いました（比べた能登町の九里川尻湾は16.0%）。実生のうち夏を越して多年生になりうる割合は、熊木川の河口沖と田鶴浜沖で17%、白崎沖で約44%と見積もられています。県の研究者は2017年に、七尾湾のアマモが多年生から単年生（一年生）になる様子が見られると国の事業の聞き取りで話し、NPECの年報（2025年10月掲載）も、七尾湾のアマモ場が多年生から一年生に切り替わっている可能性を書いています。[S5・S8・S12]

アマモが育つ深さの下限は、だんだん浅くなりました。1990年ごろは、最も深い所で水深約8mまで生えていたとされますが、2011年には3〜5m程度になっていました。県の研究者は、海水の透明度が下がって、光が深くまで届かなくなったためと考えています。2015〜2016年の衛星画像と現地の調べを使った国際機関の報告（2018年）では、濃い海草は主に水深5mより浅い所でした。2019年の国の事業の観測では、水深3.7mの地点の株が、4.7mと6.3mの地点より多く、報告書は、深い所ほど光が足りないことを理由の一つとしています。資料ごとに方法が違うので、この並べ方は本書のまとめです。[S6・S11・S8]

2018〜2019年には、国の事業が、西湾の水温とアマモを続けて測りました。環境省の地域適応コンソーシアム中部地域事業（2017〜2019年度）です。西湾の3地点（水深3.7m・4.7m・6.3m）で水温を測り続けると、最高は約32℃でした（報告書の本文は「32℃前後」。時期は図の読み取りでは8月前半ごろで、本文の「3月前半頃」は誤記とみられる）。4〜8月は、水深5.3mの水温が水深1mより3〜4℃低いことが多くありました。2019年は、どの地点でも、暑い日が続いた夏にアマモの株の数と重さが減り、9月には見られなくなりました。[S8]

2023年には、西湾のアマモ場は、ほぼ消えていました。衛星の解析では、初夏の面積が6ha、11月が0haでした。水中カメラでも、濃い地点は9%でした。県の研究者の発表資料は、2023年9月1日の七尾湾の水温を32℃とし、アマモが見られたのは水深1〜1.5mだけで、手の先が見えないほど濁り、地下茎や根が黒くなって枯れかけていたとしています（測った場所と深さは書かれていない）。10月には、前の年に種をまいた場所のアマモも消え、以前からのアマモ場は泥地になっていました。コアマモは、水深1m未満で生き残っていました。[S4・S2]

## 地域（七尾湾）：地震の後の様子

2024年1月1日の能登半島地震で、七尾湾では、海岸の隆起は認められませんでした。広島大学・金沢大学などの研究者の論文の発表文（2026年1月）は、能登半島の北岸では隆起がはっきり確かめられた一方、七尾湾や富山湾では隆起は認められなかったとしています。七尾湾のアマモ場は、外浦の浅い藻場のように干上がって消えたのではありません。七尾湾の地盤の沈下と冠水は、R7-A19「七尾湾の地盤沈下と冠水」で扱います。外浦の藻場が干上がったことは、R7-B08「隆起で干上がった浅い藻場と、外浦の藻場面積の減少」で扱います。[S21]

地震の半年後の観察でも、アマモは少ない状態でした。県ののと海洋ふれあいセンターは、2024年6月26日に、西湾の最も西の七尾市唐島と、穴水町新崎の海岸を調べました。唐島では、砂泥の海底にアマモとスゲアマモが生えてい

ましたが「生育密度は低かった」、新崎では「かなり少なかった」としています。岸から水深約0.5mまでを箱メガネなどで見た、岩場の生き物の調べで、アマモ場の面積を測ったものではありません。同じ報告の表では、2021年と比べて、新崎は「よく見つかる」から「探せば見つかる」に下がり、唐島は「よく見つかる」のままです。[S10]

2025年の調べでは、アマモ場はほとんど見つかりませんでした。金沢経済同友会の調査は、2025年3月の衛星画像で七尾湾地区のアマモ場を4haとし、2025年5月2日には、七尾湾の63地点で、船から水中カメラ（ROV）を下ろして海底を見ました。アマモが記録されたのは、湾の入口に近い1地点（水深7.4m、被度5%）だけで、西湾の9地点（水深0.9〜6.0m）にはアマモがなく、そのうち1地点の写真には「アマモ消滅」と書かれています。報告書のまとめは、七尾湾の湾奥に分布していたアマモ場は消失していたとしています。この「消失」は、海底の25%以上を覆うアマモ場が見られなくなったという意味で、アマモが1本もないという意味ではありません（本書の読み方。報告書は被度25%以上を藻場とし、1地点で被度5%のアマモを記録している）。[S1]

同じ調査では、七尾湾のガラモ場（ホンダワラ類などの大きな海藻の藻場）は、逆に増えていました。七尾市の七尾湾地区の藻場の合計は742ha（前回1,276ha、41.8%減）でした。ガラモ場は507haから733haに増えましたが、アマモ場の減り（769haから4ha）がそれを上回りました（同友会の表の値）。ガラモ場のことは、R7-A04「七尾湾のガラモ場の衰え」で扱います。七尾湾の外では、珠洲市の飯田湾で、2025年4月28日に、海底を70〜90%覆う濃いアマモが複数の地点で記録されています（七尾湾の数ではない）。[S1]

地震と、2024年9月の奥能登豪雨が、七尾湾のアマモ場にどれだけ響いたかを測った資料は、見つかりませんでした。同友会の報告書の総括（団長の藤田大介。日本海藻協会の会長）は、この海域のアマモ場は震災と豪雨の約10年前から衰えていたとし、前回の調査から5〜8年あいていることなどから、直接の被害の程度は明らかではないが、地震と豪雨が「追い打ちをかけた可能性が非常に大きい」としています。これは見方で、測った値ではありません。同じ総括は、地震の津波（最大4m）の影響は、震源に近い半島の先の部分に限られたとしています。[S1]

## 地域（七尾湾）：原因として挙げられていること

資料が挙げる原因は、いくつもあります（表3）。どれも、七尾湾で原因ごとの割合を確かめた研究は、見つかりませんでした。

いちばん強い根拠があるのは、夏の高い水温です。2012年に30°Cを超えた夏に、調べたすべての地点でアマモが地下茎まで枯れ、30°Cを超えなかった2013年と2014年には、夏を越す株がありました。国の中部地域事業は、七尾西湾について、30°Cをアマモの枯死が起きる目安の水温、28°Cを多年生のアマモが消えてアマモ場の衰えがはっきりする水温としました。どちらも目安で、超えるとすぐに枯れるわけではありません。七尾湾の水温の長い間の変化は、R7-A02「七尾湾の海水温の上昇」で扱います。[S5・S8]

秋の水温が、翌年のアマモの量に響いている可能性も、示されています。NPECの要旨は、前の年の11月の水温が高いと、初夏のアマモ場が少ない関係があったとし、アマモは高い水温で発芽率が下がるので、秋の高い水温で芽が減ったことが、減った原因の一つの可能性があるとしています。ただし、比べた水温は、富山県氷見市の施設が水深7mからくみ上げた水の値で、七尾湾の値ではありません。関係は、要旨の図にある7年分（2015・2016・2019〜2023年。本書の数え）で見た傾向で、原因を確かめたものではありません。[S2]

濁りによる光の不足も、挙げられています。育つ深さの下限が約8mから3〜5mに浅くなったことは、透明度が下がったためと考えられています。漁業者からは、海底にたまる細かい泥（浮泥）による透明度の低下も指摘されています。西湾は、県の研究者が「県内でも特に富栄養化が進んでいる海域」と書く所で、底は泥で浮泥が多く、2014年秋の熊木川の河口沖は、濁りがひどくて写真が撮れませんでした。濁りと浮泥はR7-A05「七尾湾の濁りと浮泥」で、海底の泥はR7-A06「七尾湾の海底の泥化と有機汚濁」で扱います。[S6・S2・S5]

海藻や海草を食べる魚も、心配されています。ただし、七尾湾でアイゴなどがアマモを食べた記録は、見つかりませんでした。同友会の報告書の総括は、アイゴの食害も認められていると書きますが、引いている文献は、能登町の九十九湾で、2000年と2002年にアイゴの群れがタチアマモなどを食べた観察です。水産庁の資料（2023年）は、七尾湾を含む能登・内浦地区で、海藻を食べる魚による藻場の食害を「懸念」としています。[S1・S33・S16]

**表3　七尾湾のアマモ場が減った原因として、資料が挙げるもの**

| 挙げられた原因 | 根拠 | 根拠の強さ（本書の見方） |
|---|---|---|
| 夏の高い水温 | 2012年に30℃を超え、全地点で地下茎まで枯れた。30℃を超えない年は株が残った。2019年は9月に見られなくなった。室内の実験 | 強い。七尾湾で観察と水温がそろう。割合を確かめた研究はない |
| 秋の高い水温（芽が減る） | 前の年の11月の水温と初夏のアマモ場の量の関係 | 弱い。氷見の水温で、7年分の傾向 |
| 濁り・浮泥による光の不足 | 育つ深さの下限が浅くなった。漁業者の指摘。2023年9月のひどい濁り | 中。測った光や透明度との比べはない |
| 海の栄養の多すぎ・海底の泥 | 研究者と市民団体の見方 | 弱い。七尾湾のアマモで量を示した資料はない |
| 海藻や海草を食べる魚 | 国の資料の「懸念」。能登町の九十九湾の観察 | 弱い。七尾湾の記録はない |
| 地震・豪雨 | 同友会の総括の見方 | 弱い。測った資料はない。七尾湾では隆起は認められていない |

注：原因の強さは、本書が資料を並べて付けた目安です。[S5・S8・S22・S2・S6・S1・S16・S33・S21]

### 地域（七尾湾）：アマモ場が減って変わること

アマモ場が減ると、そこを使う生き物の場所が減ります。県の研究者は、2012年に夏から秋の間アマモ場がなくなり、そこにすむ生き物が、その間すみかを奪われただろうと書いています。マダイの稚魚が育つ場所としての働きは、この章の初めの節のとおりです。七尾市の石崎の漁業者の団体は、ナマコやトリガイの資源が減り、とくにアマモ場やガラモ場の減少が地域の大きな課題だとしていますが、アマモ場と資源の関係を確かめた資料ではありません。トリガイとナマコは、R7-A14「天然トリガイの減少」とR7-A16「七尾湾のナマコの不漁」で扱います。[S6・S30]

アマモ場が減って使われなくなった海の栄養で、別の海藻が増えた、という見方もあります。七尾湾の研究者などの解説（2021年）は、藻場の減少で余った栄養で、ツルシラモやナガミルが大量に生えたとしており、このことはR7-A17「七尾湾の海藻の大量発生」で扱います。[S13]

2014年の七尾市の広報（8月号）は、各地でアマモを植える活動が盛んな中、七尾の里海は「その必要がないほど豊かに群生している」と書いていました。2019年には、市民団体が西湾でアマモの種まきを始めています（3章）。[S31・S27]

## 3. 既にある対策と、その評価

七尾湾のアマモ場で行われてきた対策は、見張り（モニタリング）と、市民団体の種まきが中心です。2025年度からは、国の里海づくりの事業も始まりました。七尾湾のアマモ場を戻した対策の記録は、見つかりませんでした。

## 見張り

アマモ場は、国、県、研究機関、経済団体が、別々の方法で調べてきました（表2）。県の研究者の潜水の調べ（2011〜2015年）、NPECの水中カメラの見張り（2015年から）、国の中部地域事業の観測（2018〜2019年）、県の衛星の調べ（2018年度）、同友会の衛星と水中カメラの調べ（2025年）です。どの調べも、減ってきたことを示しましたが、方法と範囲が違うため、続けて比べられる面積の記録にはなっていません（5章）。[S5・S2・S8・S7・S1]

NPECは、2025年度に、新しい見張りの方法も試しました。小さな船やボードに付けられる魚群探知機（Deeper）で現地を測り、それを手本に衛星画像を分けて、浅い所に残るアマモ場を高い精度で取り出せたと、自らの年報（2026年8月掲載）に書いています。面積の数は載っていません。2025年8月27日には、立って漕ぐボード（SUP）とシュノーケリングで、二宮川の河口の右岸の水深1mの所に、濃いアマモ（たぶんコアマモ）があることを確かめました。[S12・S4]

国の資料は、見張りの費用に課題があるとしています。国の中部地域事業の報告書（2020年）は、アマモは漁の対象ではなく、利益を受ける人がいないため、見張りの費用をどう確保するかが課題だとしています。[S8]

## 県の計画

県の藻場ビジョン（2022年3月）は、七尾湾のアマモ場について、種まきと見張りを掲げています。衰えの見られる七尾湾のアマモの群落の周りで、種をまいてアマモ場を守るとし、市民団体の能登の森里海研究会の種まきを、その取組として載せています。また、2024年度に県全体の藻場を調べ、アマモを増やす活動をしている七尾市の地区では年1回以上の見張りをし、県・市町・専門家・漁業者の協議会を毎年度1回以上開いて評価するとしています。見張りの結果と協議会の記録は、公開された資料では見つかりませんでした。アマモ場の面積の目標は置かれていません。[S7]

県が工事で造る藻場は、ホンダワラ類の藻場で、アマモ場は対象になっていません。県の七尾湾圏域の計画（2022〜2026年度）は、藻場の衰えの一因として、海水の濁りが増えて透明度が下がったことを挙げ、光の届く浅い所に藻場を造るとしていますが、アマモの記述はありません。県の令和8年度（2026年度）の予算説明資料の水産課の項目にも、七尾湾のアマモ場の事業は見当たりませんでした。工事で造る藻場は、R7-A04「七尾湾のガラモ場の衰え」で扱います。[S7・S28]

## 地元の計画と、漁業者の活動

七尾湾の漁業と市の計画で、アマモ場の対策の記述は見つかりませんでした。七尾地区の浜の活力再生プラン（第3期、2025〜2029年度）、七尾市の戦略的復興プラン（2025年2月）、復興アクションプラン（2026年3月）、第2次環境基本計画（2019年3月）を、藻場とアマモの文字で探しました。[S29]

七尾湾で、国の水産多面的機能発揮対策（漁業者などが藻場や干潟を守る活動への国の支え）の活動組織として、水産庁の委託事業のサイト（ひとうみ.jp）の一覧に載っているのは、石崎里海保全会だけでした。漁業者と石川県漁協七尾支所の27名で、海底のごみや堆積物を網で引き揚げ、海藻の種を付けたブロックを置く活動をしていますが、アマモの種まきや移植の記載はありません。2025年5月16日には、国の委託事業の専門家が、藻場について個別の指導に入りました。指導の中身と結果は、書かれていません。[S30]

## 市民団体の種まき

市民団体の能登の森里海研究会は、2019〜2023年に5回、西湾の舟尾川の河口の水深1m前後の砂泥に、アマモの種をまきました。砂を入れた麻袋に種をまいて沈める方法で、毎回、約1か月後に芽が出ました。しかし、翌年の夏ま

で育ったのは2019年にまいた分だけで、2020年以降は芽がわずかしか出ず、伸びませんでした。研究会は、その原因は分からないとしています。地震で活動の拠点が倒れるなどして、組織としての活動は2024年から止まっています。2024年からは、有志が、海に吊るした小さな容器でアマモを育てる試験をしており、2025年春までに約10%の芽が出たとしています。くわしくはR7-A26「アマモ場を再生する活動の中断（地震）」で扱います。[S27]

2020年以降に種まきが育たなかったことと、NPECの言う秋の高い水温の影響を結び付けた資料は、見つかりませんでした。国の中部地域事業の報告書は、環境が変わって適さなくなった海に種をまくことは勧められないという東京大学の研究者の意見を引いたうえで、今あるアマモ場の周りなら根付く可能性があるとしています。水産庁の藻場・干潟ビジョン（2023年改訂）は、アマモの種は潮に乗って遠くへ運ばれるので、種の動きを考えて場所を選び、造るときは種と砂が波で流れないようにするとしています。[S8・S17]

### 国の里海づくりの事業（和倉）

2025年度からは、環境省の事業が、七尾湾で始まりました。環境省は2025年4月25日に、「令和の里海づくり」の基盤を作る支援の事業（2025〜2027年度の3か年）に、37件の応募から8団体を選び、石川県では和倉温泉創造的復興まちづくり推進協議会が選ばれました。1年目の報告書（2026年2月）によると、県水産総合センター、NPEC、県漁協七尾支所、観光や旅館の関係者などが加わる意見交換会を、2025年9月19日、10月20日、12月1日に、和倉温泉で開きました。[S3]

この事業は、コアマモを当面の重点にしています。報告書は、第1回の会の結果として、アマモを全面的に戻すのは難しい一方、コアマモを守って広げることは実現の見込みが高い、という仮説を立てたとしています。見張りは、NPECの年2回（6月と10月）の広い範囲の観測と、協議会の市民参加の観測（3〜9月が中心）を組み合わせ、ボード（SUP）に魚群探知機と水中カメラを付けて測る方法を標準にしました。市民参加の観測は15地点、NPECの観測は137地点程度です。2026年1月19日には、里海のガイドの研修を開き、5名が参加しました。[S3]

この事業の効き目は、まだ分かりません。報告書は、コアマモの今の正確な分布と、移植で増やせる場所がつかめていないこと、ヘドロのたまり方や透明度も考えた再生の方法を確かめる必要があることを、課題に挙げています。2年目の2026年度の結果は、2026年11月12日時点で、公開された資料では見つかりませんでした。[S3]

### ほかの海の対策から分かること

国内外の例は、原因が残ったままでは、植えても戻りにくいことを示しています。世界の1,786件の解析は、植える前に原因を取り除くことと、海の栄養の多すぎが原因の所は成功しにくいことを示しました（2章）。チェサピーク湾では窒素を減らしたことで、米国の大西洋岸の中部の浅い潟では種まきで、広い面積が戻りました。指宿では、魚を防ぐ囲い網の中で、アマモ場ができました。七尾湾では、夏の高い水温と濁りが原因として挙げられており、海の水温は地域の対策だけでは下げられません。国の中部地域事業は、適応の方法として、見張りと、水を濁らせるもとを減らすこと、今あるアマモ場の周りでの種まきを挙げています。[S25・S24・S19・S8]

## 4. 変化

七尾湾のアマモ場は、2023年までにほぼ消え、2025年の調べでもほとんど見つかりませんでした。これから水温がさらに上がる予測がある一方、国と県の新しい事業や計画が動いています（2026年11月12日時点）。

### 海とアマモ場の見通し

夏の水温は、これからも上がると予測されています。国の中部地域事業は、西湾の水温と七尾の気温の関係（相関係数0.96以上）から、夏の水温が、今世紀の半ばに今より1℃程度、今世紀の末に2〜4℃程度上がると予測しました。温室効果ガスの出し方が多いままの例では、水深1mで目安の温度を超える日が、今の2〜3倍になります。アマモは、水温の面では深い所へ移るとみられますが、光の量で深さに限りがあるため、報告書は、さらなる衰えが心配されるとしています。この予測は、水温の影響だけを扱い、水中の光や、食べる生き物、海の栄養は入れていません。[S8]

コアマモは、暑さに強い様子です。2023年9月の32℃の海でも、コアマモは水深1m未満で根も正常に育っていたとみられ、10月にアマモが消えたあとも生き残っていました。2025年夏には、二宮川の河口の水深1mの所に、濃いアマモ（たぶんコアマモ）が見つかりました。ほかの海でも、富津や笠沙のように、アマモがコアマモに置き換わる例が出ています（2章）。七尾湾のコアマモの面積を示す資料は、見つかりませんでした。[S4・S19]

### 国・県・地域の計画と予定

- 2022年3月：県の藻場ビジョン（2022〜2031年度）。七尾湾のアマモの群落の周りでの種まき、七尾市の地区での年1回以上の見張り、毎年度の協議会。2026年度が中間の目標の年。[S7]
- 2025年4月25日：環境省が、和倉温泉創造的復興まちづくり推進協議会を、里海づくりの支援の事業（2025〜2027年度）に選んだ。[S3]
- 2025年9月〜2026年2月：和倉の事業の1年目。意見交換会3回、市民参加の見張りの方法、ガイドの研修。[S3]
- 2026年2月16日：環境省の第3次気候変動影響評価報告書。これを踏まえて、国の気候変動適応計画を2026年度内に見直す予定。見直しの資料は、沿岸の施策の例に、指宿のアマモの保全を挙げている。[S20]
- 2026年8月7日：北國新聞が、東京大学大学院の教授らが和倉の沿岸で藻場を調べたと報じた（見出しとリードによる）。[S34]
- 2026年9月4日：県の新しい「いしかわの水産業振興ビジョン」の検討委員会の第1回。方向の一つに「藻場保全等による健全な漁場づくり」を挙げ、2026年度中に作る予定（第2回の素案は12月ごろ、最終案は3月ごろ）。[S28]
- 2026年度（予定）：和倉の事業の2年目。市民参加の見張りを続け、コンテナでアマモを育てる試験を始め、自然共生サイト（国が認める、民間などの取組で生物多様性が守られている場所）の登録を検討する。事業の概要は、コアマモの生息域を広げる面積の目標を2026年度に決めるとしている。県の七尾湾圏域の計画（2022〜2026年度）も、この年度で終わる。[S3・S28]
- 2027年度（予定）：和倉の事業の3年目。藻場の炭素の吸収をクレジットにする「Jブルークレジット」の認証の取得と販売を始め、和倉温泉の護岸の復旧と合わせて、里山里海の活動の拠点を始める計画。護岸のことはR7-A21「和倉温泉の護岸の復旧」で、Jブルークレジットのしくみと値段はR2で扱う。[S3]

## 5. まだ分かっていないこと

### 数字がないもの

- 2024年以降のNPECの水中カメラの見張りの結果と、2024年度・2025年度の衛星の解析の面積は、見つかりませんでした。NPECの年報は、2020年の観測から「夏以降にアマモ場が激減」したことが分かったとしています

が、数は載せていません。[S12]

- 県の藻場ビジョンの七尾市の地区の見張りの結果と、協議会の記録は、見つかりませんでした。県の新しい水産業振興ビジョンの会議資料は、震災の後の藻場の調べで県の沿岸の藻場の衰えが確かめられたとしていますが、七尾湾の値は載せていません。[S7・S28]
- 地震と2024年9月の豪雨が、七尾湾のアマモ場に直接与えた影響を測った資料は、見つかりませんでした。[S1]
- 七尾湾のコアマモの面積と分布は、見つかりませんでした。和倉の事業も、これをつかむことを課題にしています。[S3]
- 七尾湾で、海藻や海草を食べる魚がアマモを食べた記録と、水温・光・泥のそれぞれがどれだけ効いたかを分けて確かめた研究は、見つかりませんでした。[S1・S16]
- アマモ場が減って、マダイなどの魚や、ナマコ・トリガイの漁がどれだけ変わったかを数で示した資料は、見つかりませんでした。[S16・S30]
- 県の研究者などの2016年の論文（『日本海域研究』47号）は、所蔵する大学のサイトが保守中で、本書は原文を読めていません。中身は、同じ研究者の報告と、引いたほかの資料で確かめました。[S5・S6・S14]

## 比べ方の限界

- 面積の値は、調べ方が違います。1990年ごろの国の調べは、石川県では前の回の地点を海面を泳いで確かめ、聞き取りを加えたもので、2018年度の県の調べと2025年の同友会の調べは、衛星画像と現地の確かめです。水産庁の手引き（2021年）は、昔の聞き取りの面積と衛星の面積をそのまま比べると、差が年の変化か方法の違いか区別できず、誤った結論になりかねないとしています。瀬戸内海の国の調べ（2015〜2017年）では、衛星の面積は聞き取りの面積の0.5〜0.8倍でした。県も、1990年ごろと2018年度は単純には比べられないとしています。[S17・S9・S7]
- 衛星の面積には、幅があります。水産庁の手引きは、衛星の画像で藻場の有無を見分ける正しさを60〜90%程度としています。環境省の全国の藻場の調べ（2018〜2020年度）では、正解の割合は海の区域ごとに53.42〜85.91%で、画像の撮影の年と現地の調べの年が最大で9年ずれていました。同友会の調べの正しさは、全体の355地点で82.3%ですが、この地点は見分けの手本にも使われており、別に確かめた値ではありません。七尾湾だけの正しさは書かれていません。[S17・S15・S1]
- 調べた季節も違います。七尾湾のアマモは、秋に芽を出し、初夏に最も茂り、夏から秋に枯れます。2025年の同友会の画像は3月14日で、最も茂る前の時期です（本書の見方。報告書にこの検討はない）。2018年度の県の調べは、春の画像と、主にホンダワラ類を対象にした8〜10月の現地の調べでした。ただし、2023年5月の衛星、2023年9〜10月の観察、2024年6月の観察、2025年5月の63地点が、どれも少ないか消えた状態を示しており、大きく減ったことは、資料が合っています。[S1・S2・S32・S4・S10]
- 範囲も違います。七尾湾地区（県の表）、七尾市の七尾湾地区（同友会）、西湾（小谷鼻と屏風岬を結ぶ線より西）、西湾を中心とする範囲（NPECの衛星）、西湾の水中カメラの地点です。NPECの衛星の図に添えられた百分率（78.43%など）には、説明がありません。[S7・S1・S5・S4]
- 衛星の面積は、分類の方法でも変わります。2015年6月1日の同じ画像とみられるものから、NPECの機械学習の分類（2025年の発表）は1,005ha、国際機関の報告の分類（2018年）は846.6ha（濃い海草と、ホンダワラ類と混ざった海草の合計）を出しており、NPECの値は国際機関の値の約1.2倍です（本書の計算）。国際機関の報告は、分類の正しさを0.73としています。[S4・S11]
- NPECの初夏の3つの値は、衛星も、撮った日も違います。2015年はランドサット8号、2019年と2023年はセンチネル2号の画像で、日付は6月1日、7月25日、5月10日です。衛星の違いと、最も茂る時期との前後で、値は変わ

りえます（本書の見方）。ただし、水中カメラで見た濃い地点の割合も、同じ向きに下がっています。[S4・S2]

- 濃い地点の割合（35%から9%）は、湾の全域に均等に置いた地点の割合で、面積の代わりにはなりません。衛星の2023年5月の6haとの違いは、時期（5月と6〜7月）と、衛星が濁った水の中や小さな群落を見落としうることで説明できる可能性があります（本書の見方）。[S2・S4・S17]

## 数字が食い違うもの

- 同じことを書いた資料でも、年や値が食い違うものがあります（表4）。使うときは、どの資料の値かを示す必要があります。

**表4　資料によって違う、七尾湾のアマモ場の値と書き方**

| 項目 | 資料による違い | 本書の扱い |
|---|---|---|
| 西湾1,258haの年 | 1990年ごろの国の調べ（県の研究者の報告など）、「1999年」（2021年の解説） | 1990年ごろとした。1999年は誤りとみられる |
| 2015年の西湾の衛星の面積 | 1,005ha（NPEC、2025年の発表）、846.6ha（国際機関の報告、2018年）。画像の日付も、報告の本文は2016年、図は2015年 | 同じ2015年6月1日の画像を、別の方法で分けた違いとみた |
| 2018年度の七尾湾地区 | 768.8ha（県の藻場ビジョン）、769ha（同友会の計算し直し）。西湾は746ha（県の研究者の発表資料） | 99.5%の減少は同友会の値どうしの計算で、県の値と混ぜていない |
| 西湾の濃い地点の割合 | 2015年35%から2023年9%（NPECの要旨、被度3以上）、2020年31%、2021年13%、2022・2023年7%（市民団体の会長の記事、6月、被度26%以上） | NPECの要旨の値を使った。記事の値は、同じ見張りを別の数え方で引いた値とみられる |
| 多年生のアマモが枯れた年と範囲 | 2011年の調べの翌年に「全ての地点で」（県の研究者）、2011年の調べで「場所によっては」（市民団体の会長の記事） | 2012年に、調べたすべての地点で枯れたとした |
| 2013年春の株 | 2012年秋に全地点で枯れた。2013年春に、田鶴浜沖と白崎沖で栄養株を確かめた | 調べた地点の外に株が残ったか、実生が育った可能性があり、両立する（理由は資料にない） |
| 秋に見える藻場が小さくなること | 2012年の全地点の枯死を新しいこととして書く資料と、1991年秋にも衛星で見える海草が小さかったとする国際機関の報告 | 秋に葉が減るのは昔からで、地下茎まで夏に枯れる年が記録されるようになった、と読むのが両方と合う（本書の見方） |
| 発芽の時期 | 10月下旬（NPECの要旨の引用）、10月末（2014年の報告）、2015年は9月中（2015年の報告） | 年によって違うとした |
| 事業の期間 | 2025〜2027年度の3か年（環境省の選定）、2025〜2029年度（NPECの国際会議の発表） | 環境省の選定の期間を使った |
| 和倉の第3回の意見交換会の日 | 報告書の日程の表は11月18日、実施の記録は12月1日 | 実施の記録の日付を使った |
| 自然共生サイトの時期 | 2026年度に登録を「検討」（報告書）、2026年度に「登録申請」（事業の概要） | どちらも予定で、報告書の書き方を使った |
| 同友会が引く2016年の論文の書誌 | 「日本海域研究 4, 27-33」（同友会）、「47号, 29〜33」（ほかの多くの資料） | 47号とした |
| 唐島のアマモ（2024年6月） | 本文は「生育密度は低かった」、表は4段階の「よく見つかる」 | 表は見つかりやすさの段階で密度ではないので、本文の言い方を使った |

注：[S5・S6・S13・S4・S11・S7・S1・S2・S27・S3・S12・S10]

- 「日本海側最大」は、資料の言い方です。研究機関の要旨（2024年）と市民団体の会長の記事は「日本海側最大」「かつて日本海側で最大規模」、同じ研究機関の英語の発表（2025年）は「日本海側で最大級の一つ」、環境省は「日本海内湾の大規模なアマモ場」と書いています。日本海側のほかのアマモ場と比べて確かめた資料は見つからず、2025年の4haは、今の状態としてこの言い方に当てはまりません。本書は、比べた資料のない「最大」を、本書の言葉としては使っていません。[S2・S27・S12・S14・S1]
- 国際機関の報告（2018年）は、国内の専門家の文献の整理として、2008年の七尾湾の海草の消失と、その原因の埋め立てと桟橋の補修を表に載せていますが、元の資料の名前は書かれておらず、本書は使っていません。[S11]

## 確かさと資料の立場

確かさは、項目ごとに違います。七尾湾のアマモ場が、2015年ごろから2023年までに大きく減り、2023年にはほぼ消えていたことは、NPECの水中カメラと衛星、県の研究者の現地の観察という、方法の違う記録が合っており、確かさは高いと言えます。地震の後の2025年に、アマモ場がほとんど見つからなかったことは、同友会の衛星の解析と63地点の水中カメラが合っており、地震の前の2023年の記録ともつながるので、確かさは高いと言えます。ただし、この2つは同じ調査の中の調べです。2024年6月の県の施設の観察は、岸の近くの2地点で、アマモが少ないながら生えていたことを示しています。一方、面積の値そのものは、方法、季節、範囲で大きく変わり、同じ画像でも分類の方法で1.2倍ほど違うので、確かさは中です。1990年ごろから2018年度への減り方の大きさ（1,923haから768.8ha）は、調べ方が違うため、確かさは中から低です。原因のうち、夏の高い水温が効いていることは、七尾湾での観察と水温がそろっており、確かさは高いと言えます。ただし、原因ごとの割合は確かめられていません。濁りによる光の不足は中、秋の水温、海の栄養、食べる魚、地震と豪雨の影響は、七尾湾で確かめた資料がなく、確かさは低いと言えます。将来の水温の予測は、モデルによる見通しで、報告書自身が扱わなかった要因を挙げており、確かさは中です。

資料の立場にも、注意が要ります。2011〜2015年の西湾の調べ、2019年の講演の紹介、2025年の発表資料は、県水産総合センターと県ののと海洋ふれあいセンターの同じ研究者のグループのもので、独立した確かめではありません。この研究者の1人は、同友会の調査のオブザーバーと、和倉の事業の意見交換会の構成員でもあります。NPECの要旨、衛星の発表資料、年報、国際会議の発表、国際機関の報告（NPECが事務局）も、同じ機関の流れのものです。市民団体の能登の森里海研究会の会長は、もと県の研究者で、国の中部地域事業の助言者でもあります。金沢経済同友会の報告書は、経済団体が日本財団の助成と北國新聞社の特別協力で行った調査の報告で、査読はなく、衛星の解析は測量の会社が行いました。和倉の事業の報告書は、事業をした団体の報告で、本書は、団体の自らの評価の言葉は引いていません。世界の論文は、要旨だけを読みました。北國新聞の記事は、見出しとリードだけを読みました。

本書の発行者（株式会社シーテックヒロシマ）は、材料の表面処理で生き物の付着を制御する事業を行っています。汚れが付くのを防ぐこと（防汚）と、藻場の再生のためにアマモ（海草の一種）を根付きやすくすることの両方です。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。本書は七尾湾のアマモ場の減少そのものを扱っており、アマモ場の再生は、発行者の事業の分野と重なります。本書は、衛星の画像で調べたアマモ場の面積と、その確かさにも触れます。発行者は、広島大学などとの共同研究で、衛星のデータを使ってカキ筏の位置を把握する仕組みを開発しており、衛星の画像の解析は、発行者の開発の分野と重なります。本書で取り上げた団体や、七尾湾で活動する団体との関係は、次のとおりです（2026年11月12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）。石川県とは、県（商工労働部 産業政策課）の「能登へのスタートアップ誘致調査事業」（令和7年度）に選ばれた関係があります（2025年9月）。この事

業は、選ばれた会社に、専門の人が事業計画づくりや能登でのつながりづくりを伴走して支えるものです（県の発表による）。本書が引いた金沢経済同友会の報告書の調査には、県の水産課と水産総合センターがオブザーバーとして加わっています。2026年10月には、石川県と公益財団法人石川県産業創出支援機構による「スタートアップビジネスプランコンテストいしかわ2026」で、七尾湾のアマモを題にした計画で最優秀起業家賞を受けました（受賞は機構のサイトの発表による）。機構のサイトは、この賞に、補助金と、創業して間もない会社に部屋を貸す施設の3年間の無償の貸与などが伴うとしています。能登では、七尾市のナナイベ合同会社と山口水産、金沢大学の中村温雅、能登水産収益向上協議会と、秘密保持契約を結んで協業しています。石川県漁業協同組合（代表理事専務は県の新しい水産業振興ビジョンの検討委員会の委員で、本書が引いた石崎里海保全会と、和倉の事業の意見交換会には、同組合の七尾支所が加わっている）とは、協業の相手のナナイベ合同会社を通じて、発行者の実証の場所を確保した関係があります。同友会の報告書の聞き取りでは、同組合の各支所に協力が依頼されました。発行者は、能登水産収益向上協議会の会員ではありません。発行者が石川県で関わってきた地域は主に七尾湾で、本書が扱う海と重なります。外浦（志賀町・輪島市・珠洲市の北岸〜寺家）では、発行者は活動していません。本書は、和倉の事業がJブルークレジットの取得を目指していることに触れます。このクレジットを認証するジャパンブルーエコノミー技術研究組合（JBE）は、発行者の共同代表CEOの今井道夫が、2026年10月の東北大学の研究拠点（ネイチャーポジティブ）への研究の応募で、協力先の候補（未調整）として名前を挙げた団体です。本書が引いた資料のうち、西湾の2014年と2015年の報告には、金沢大学の臨海実験施設の研究者が著者に加わっており、2014年の報告は同大学のプロジェクトで一部を行ったとしています。七尾湾で隆起が認められなかったとする発表文も、金沢大学などのものです。県の新しい水産業振興ビジョンの検討委員会の委員の1人も、同大学の人です。中村温雅の名前は、これらの資料の著者や、この委員会と同友会の報告書の調査団の名簿には出てきません。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。本書が引いた隆起の発表文の論文には、広島大学の著者がいますが、発行者の共同研究の相手の研究者は、著者に入っていません。本書は、この共同研究のデータや結果を使っていません。名古屋大学については、発行者の技術を、黒田健介（ナゴヤサーフェステクノロジー 代表、名古屋大学 未来社会創造機構 特任教授）が個人として監修しています。同じ論文には、名古屋大学の著者が1人いますが、黒田健介は著者ではありません。上のほかに、本書で取り上げた団体（国の機関、県と市町、大学と研究機関、経済団体とその調査団、本書で名前を挙げた企業と団体、海外の大学と研究機関など）や、七尾湾で活動する団体（漁協や地元の団体など）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12日までに公開されていた資料です。国と県の資料、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（世界の論文は要旨のみ。北國新聞の記事は見出しとリードのみ）。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

や市の資料、B＝論文・方法を示した研究機関の報告、C＝一般向けの解説・団体の説明や報告・発表資料、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 | 金沢経済同友会：令和7年度 能登半島沿岸震災影響調査報告書（2026年3月24日。経済団体の調査の報告。日本財団の助成、北國新聞社の特別協力。衛星画像の解析は国際航業。査読はない） | 報告 | C | 1〜3・5章 |
| S2 | 小塚（環日本海環境協力センター）：七尾湾西湾のアマモ場の変化とその要因（富山県農林水産総合技術センター水産研究所 研究発表会の要旨・令和5年度、2024年9月掲載） | 要旨 | B | 1〜3・5章 |
| S3 | 環境省：令和7年度 戦略的「令和の里海づくり」基盤構築支援事業の選定団体（別添、2025年4月25日）、和倉温泉創造的復興まちづくり推進協議会：モデル事業実施報告書（2026年2月、C）・事業の概要（2026年3月、C） | 事業 | A | 1・3〜5章 |
| S4 | 和倉の事業の意見交換会（2025年9月19日）の発表資料：池森（石川県水産総合センター）「七尾湾のアマモ場と気候変動」、寺内（環日本海環境協力センター）「衛星リモートセンシングが捉えた七尾湾の藻場の季節変動及び経年変化と小型音響デバイスの活用」（S3の報告書の参考資料。方法の説明は少ない） | 発表 | C | 1〜5章 |
| S5 | のと海洋ふれあいセンター：東出・小木曽・池森：能登半島七尾湾西湾におけるアマモ類の生育状況について（研究報告 20・2014）・坂井・東出・小木曽：能登半島の七尾西湾に生育するアマモの特徴（研究報告 21・2015） | 報告 | B | 1〜3・5章 |
| S6 | 坂井（のと海洋ふれあいセンター）：特異的な季節的消長を示す能登半島七尾西湾のアマモ場（能登の海中林 46・2017、C）、石川県水産総合センター：漁海況情報 第425号（2019年4月26日。池森の講演の紹介、A） | 解説 | C | 1・2・5章 |
| S7 | 石川県：石川県藻場ビジョン（2022年3月） | 計画 | A | 1〜5章 |
| S8 | 環境省 地域適応コンソーシアム 中部地域事業（日本気象協会・日本ミクニヤ）：気候変動による水産業及び生物生息基盤への影響調査 最終報告（2020）・平成29年度の成果概要（2018）、石川県：アマモの適応策の要約（2020） | 報告 | A | 1〜4章 |
| S9 | 環境庁：第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書（1994）の藻場の解析・石川県の章・調査要項（生物多様性センターのサイト） | 調査 | A | 1・2・5章 |
| S10 | 東出・荒川・中出：令和6年能登半島地震後の岩礁海岸における底生無脊椎動物および海藻草類のモニタリング調査（のと海洋ふれあいセンター 研究報告 30・2025） | 報告 | B | 2・5章 |
| S11 | NOWPAP CEARAC：Feasibility Study for Assessment of Seagrass Distribution in the NOWPAP Region（2018。国際機関の報告。事務局は環日本海環境協力センター） | 報告 | B | 2・5章 |
| S12 | 環日本海環境協力センター：事業報告（2023年度・2024年度・2025年度）、Yoshida：SATOUMI creation in the Nanao Bay, Japan（PICES-2025 の発表資料） | 年報 | C | 2・3・5章 |
| S13 | 原田ほか：内湾域の環境と漁業の現状と課題―七尾湾の事例（システム／制御／情報 65(1)・2021。学会誌の解説） | 解説 | C | 2・5章 |
| S14 | 環境省：生物多様性の観点から重要度の高い海域 七尾湾・富山湾南部、生物多様性センター：藻場調査 七尾湾（2020年6月の調査） | 資料 | A | 2・5章 |
| S15 | 環境省：藻場調査（2018〜2020年度）結果（2021年8月31日）・結果概要、生物多様性センター：衛星画像の仕様・精度検証 | 調査 | A | 5章 |
| S16 | 水産庁：石川県 能登・内浦地区 水産環境整備事業 事前評価（資料4-2）（2023年3月8日） | 資料 | A | 2・5章 |
| S17 | 水産庁：広域藻場モニタリングの手引き（2021年3月）・藻場・干潟ビジョン（2023年12月改訂） | 指針 | A | 3・5章 |
| S18 | 環境省：第5次レッドデータブック スゲアマモ（2025年3月） | 資料 | A | 2章 |
| S19 | 環境省 生物多様性センター：2024年度 モニタリングサイト1000 アマモ場・藻場調査報告書（2025年3月）・2025年度 アマモ場 調査速報（2026年3月） | 調査 | A | 2〜4章 |
| S20 | 環境省：第3次気候変動影響評価報告書（2026年2月16日。詳細）・気候変動適応計画の見直しの資料（2026） | 評価 | A | 2・4章 |

| ID | 資料（発行元・年） | 種類 | 確かさ | この資料で使った所 |
|---|---|---|---|---|
| S21 | 金沢大学・広島大学ほか：発表文（2026年1月20日。論文は Geomorphology 493, 110069。本書は発表文のみ確認） | 解説 | C | 1・2章 |
| S22 | 川崎（電力中央研究所）：アマモへの温度の影響3．昇温によるライフサイクルの変化（電力中央研究所報告 U87046・1987。概要のみ確認） | 報告 | B | 2章 |
| S23 | 世界の海草の藻場の減少：Waycottほか（PNAS 106・2009）・Dunicほか（Global Change Biology 27・2021） | 論文 | B | 2章 |
| S24 | チェサピーク湾などのアマモ：Moore・Jarvis（Journal of Coastal Research SI 55・2008）・Jarvis・Moore（Hydrobiologia 649・2010）・Jarvisほか（Marine Ecology Progress Series 444・2012）・Lefcheckほか（Global Change Biology 23・2017）・Lefcheckほか（PNAS 115・2018）・Orthほか（Science Advances 6・2020） | 論文 | B | 2・3章 |
| S25 | van Katwijkほか：海草の再生の試みの世界の解析（Journal of Applied Ecology 53・2016） | 論文 | B | 2・3章 |
| S26 | シャーク湾の海洋熱波：Arias-Ortizほか（Nature Climate Change 8・2018）・Strydomほか（Global Change Biology 26・2020） | 論文 | B | 2章 |
| S27 | 大慶（能登の森里海研究会 会長）：七尾湾におけるアマモの増殖活動（CAINES Journal 6。大阪公立大学 養殖場高度化推進研究センター。掲載日の記載はない。活動の報告で査読はない） | 解説 | C | 1〜3・5章 |
| S28 | 石川県：七尾湾圏域 総合水産基盤整備事業計画（2022〜2026年度）・令和8年度 予算説明資料（2026年1月）・新たな「いしかわの水産業振興ビジョン」策定検討委員会 第1回資料（2026年9月4日） | 計画 | A | 3〜5章 |
| S29 | 七尾地域水産業再生委員会：浜の活力再生プラン 第3期（2025〜2029年度）、七尾市：戦略的復興プラン（2025年2月）・復興アクションプラン（2026年3月）・第2次環境基本計画（2019年3月） | 計画 | A | 3章 |
| S30 | ひとうみ.jp（水産庁の委託事業のサイト）：石崎里海保全会（2025年4月18日、C）、全国漁業協同組合連合会ほか：令和7年度 漁場生産力・水産多面的機能強化対策支援委託事業調査報告書（2026年3月、水産庁の委託） | 報告 | A | 2・3・5章 |
| S31 | 七尾市：広報ななお 2014年8月号 特集「七尾の里海、再発見！」（市の広報誌の特集記事。一般向けの記事で、市の当時の書き方を引くためだけに使った） | 広報 | C | 2章 |
| S32 | 水産庁：衛星画像解析技術を活用した藻場分布調査（石川県の平成30年度の藻場の調査の仕様書） | 資料 | A | 5章 |
| S33 | 東出（のと海洋ふれあいセンター）：アマモも食べるアイゴ（能登の海中林 18・2003。能登町の九十九湾の観察） | 解説 | C | 2章 |
| S34 | 北國新聞：和倉沿岸で藻場調査 東大大学院教授ら（2026年8月7日。有料の記事で、見出しとリードのみ確認） | 報道 | D | 4章 |

関連する資料：R2 藻場と海の生き物、R7-A02 七尾湾の海水温の上昇、R7-A04 七尾湾のガラモ場の衰え、R7-A05 七尾湾の濁りと浮泥、R7-A06 七尾湾の海底の泥化と有機汚濁、R7-A14 天然トリガイの減少、R7-A16 七尾湾のナマコの不漁、R7-A17 七尾湾の海藻の大量発生、R7-A19 七尾湾の地盤沈下と冠水、R7-A21 和倉温泉の護岸の復旧、R7-A26 アマモ場を再生する活動の中断（地震）、R7-B08 隆起で干上がった浅い藻場と、外浦の藻場面積の減少、I1 見立ての一覧