R7-A04 七尾湾のガラモ場の衰え

七尾湾のホンダワラ類の藻場（ガラモ場）は、いつから、どれだけ減ったのか。地震の後はどうなり、その値はどこまで確かで、理由として何が挙げられているのか。

読み手	漁業者や漁協、自治体（水産・環境の担当）、研究機関など、専門の知識がない方。七尾湾のガラモ場がどれだけ減ったのか、地震の後の値がどこまで確かなのか、何が理由と考えられているのかを、数字と出典で確かめたい方。
持って帰ってもらうこと	1. ガラモ場は、ホンダワラ類という大きな海藻が茂る藻場です。県の表では、七尾湾地区のガラモ場は1,473haから508.4haに、穴水町の地区は780haから338.9haになりました。比べたのは、1990年ごろの国の調べと、2018年度の県の調べです。県は、方法が違うので単純には比べられないとしています。そのうえで、湾の内側で衰えの傾向がみられると判断しています。 2. 西湾の奥では、ガラモ場が44haから6haになりました（1990年と2011年12月の調べの比べ）。能登半島の内浦全体では、ガラモ場の広がる深さが、約20mから約10mまでになりました。県は、深い所で藻場が衰えたとみています。1990年ごろの国の調べの石川県の記録も、すでに湾内のホンダワラ類に減る傾向があると書いていました。 3. 地震の後の面積は、経済団体の金沢経済同友会が、2025年3月14日の衛星の画像で測りました。七尾湾地区のガラモ場は733haで、前回の507haより44.6%多い値でした。穴水町の地区も、324haから485haに増えています。前回の値は、2018年度の県の調べを、報告書が計算し直したものです。画像の時期と細かさ、現地の調べの時期が違うため、増えた分がそのまま実際の変化とは言えません。 4. 衰えの理由は、はっきりしていません。県は、水温の上昇、海の濁り、海底に積もる細かい泥（浮泥）を、理由の候補に挙げています。海藻を食べる魚の食害について、国は2023年に「懸念」とし、アイゴに食べられた藻場の写真を載せました。県は、確かめられた食害は、藻場の衰えに結び付くほどの量ではないとしています。七尾湾を「磯焼け」とした公的な資料は、見つかりませんでした。 5. 県は、2006〜2022年度に、七尾市と穴水町の17か所で、合わせて24.4haの増殖場を造りました（本書の計算。灘浦の側に見える数か所を含む）。どれだけガラモ場ができたかを示す評価は、見つかりません。2023年度からは、能登半島の内浦で14haの、ホンダワラ類の藻場を造る工事が進んでいます。2026年度は、能登島の向田と日出ケ島で、それぞれ0.2haを造ります。地元の漁業者の会も、海藻のタネを出す袋を付けたブロックを置いており、一部のブロックに小さな海藻が付いたとしています。
読んだ後に	七尾湾のガラモ場の面積を書類や計画に使うときは、地区の名前（七尾湾地区か穴水町か）、比べた調べの年（1990年ごろ、2018年度、2025年）、調べ方（衛星の画像か、泳いで見る調べか）を添え、方法の違う調べの値どうしの増減は目安として扱う。

2026年11月　第1版　株式会社シーテックヒロシマ

1. 要点

- ガラモ場は、ホンダワラ類という大きな海藻が茂る藻場です。県の表では、七尾湾地区のガラモ場は1,473haから508.4haに、穴水町の地区は780haから338.9haになりました。比べたのは、1990年ごろの国の調べと、

2018年度の県の調べです。県は、方法が違うので単純には比べられないとしています。そのうえで、湾の内側で衰えの傾向がみられると判断しています。[S1・S6]

- 西湾の奥では、ガラモ場が44haから6haになりました（1990年と2011年12月の調べの比べ）。能登半島の内浦全体では、ガラモ場の広がる深さが、約20mから約10mまでになりました。県は、深い所で藻場が衰えたとみています。1990年ごろの国の調べの石川県の記録も、すでに湾内のホンダワラ類に減る傾向があると書いていました。[S3・S1・S6]
- 地震の後の面積は、経済団体の金沢経済同友会が、2025年3月14日の衛星の画像で測りました。七尾湾地区のガラモ場は733haで、前回の507haより44.6%多い値でした。穴水町の地区も、324haから485haに増えています。前回の値は、2018年度の県の調べを、報告書が計算し直したものです。画像の時期と細かさ、現地の調べの時期が違うため、増えた分がそのまま実際の変化とは言えません。[S2・S8]
- 衰えの理由は、はっきりしていません。県は、水温の上昇、海の濁り、海底に積もる細かい泥（浮泥）を、理由の候補に挙げています。海藻を食べる魚の食害について、国は2023年に「懸念」とし、アイゴに食べられた藻場の写真を載せました。県は、確かめられた食害は、藻場の衰えに結び付くほどの量ではないとしています。七尾湾を「磯焼け」とした公的な資料は、見つかりませんでした。[S1・S7・S11・S2・S14]
- 県は、2006〜2022年度に、七尾市と穴水町の17か所で、合わせて24.4haの増殖場を造りました（本書の計算。灘浦の側に見える数か所を含む）。どれだけガラモ場ができたかを示す評価は、見つかりません。2023年度からは、能登半島の内浦で14haの、ホンダワラ類の藻場を造る工事が進んでいます。2026年度は、能登島の向田と日出ケ島で、それぞれ0.2haを造ります。地元の漁業者の会も、海藻のタネを出す袋を付けたブロックを置いており、一部のブロックに小さな海藻が付いたとしています。[S1・S7・S12・S17]

2. 何が起きているか

全国・世界：ガラモ場と、日本の藻場の減り方

藻場は、海藻や海草が林のように茂る浅い海の場所です。魚や貝が卵を産み、稚魚が育つ場所として、大切な役目を持ちます。藻場のうち、ホンダワラ類が茂る所を、ガラモ場と言います。ホンダワラ類は、茶色の大きな海藻（褐藻）の仲間で、マメタワラ、ヤツマタモク、ノコギリモクなど、多くの種類があります。砂や泥の海底に生える海草のアマモの藻場（アマモ場）とは別で、ガラモ場は、主に岩や石の海底にできます。[S16・S1・S21]

日本の藻場の広さを国が全国でまとめた調べに、環境庁（今の環境省）の第4回自然環境保全基礎調査があります（報告は1994年）。この調べは、全国の藻場を201,212haとしました。種類別では、ガラモ場が最も大きく、27.1%を占めました（85,682ha。2つ以上の種類が示された藻場をそれぞれの種類に数えた、合計315,876haに対する割合）。前回の調べからの約13年の間に、6,403ha（藻場の3.2%）が消えたとしています。消えた理由は、埋め立てなどの直接の改変が28.1%、磯焼けが14.7%、そのほかの海の状態の変化などが16.2%、不明が40.6%でした。報告書は、磯焼けと海の状態の変化も原因がはっきりせず、不明と合わせると71.5%になるとしています。[S6]

この調べで、石川県は、藻場の広い県の1つでした。石川県の藻場は14,761haで、北海道の43,167ha（全国の21.5%）と青森県の19,969haに次いで、県別で3番目でした。石川県の海は、この調べでは「能登半島」という1つの海域として数えられ、海域別でも14,761ha（全国の7.3%）で最も大きい値でした。ガラモ場は、石川県が全国の13.8%を占め、県別で最大でした。これらは、石川県全体と能登半島全体の値で、七尾湾だけの値ではありません。石川県の調べは1990〜1991年度に行われ、県は、調べた範囲を水深20mより浅い所としています。[S6・S1]

その後の調べでは、順位の示し方が変わります。県の水産業振興ビジョン（2017年）は、次の第5回の調べの値として、石川県の藻場を9,424ha（全国の142,459haの7%）とし、全国で2番目としています。全国の合計が第4回の調べ（201,212ha）と違うので、2つの調べの値は、そのままは比べられません。県の水産総合センターの研究者は、2017年に、第4回の調べの値として、石川県の藻場を約148km^{2}で全国3位、ホンダワラ類の藻場を約118km^{2}で全国1位と紹介しています。どちらも県全体の値です（5章）。[S14・S16]

藻場が減っている所は、今も全国に広くあります。水産庁の磯焼け対策ガイドライン（2021年）は、2020年の都道府県へのアンケートで、藻場の衰えが認められると答えた都道府県が31あったとしています（2013年は34）。衰えが続く理由（複数回答）は、ウニの食害が26%、海藻を食べる魚（植食性魚類）の食害が21%、海水温の上昇が21%、濁りと浮泥の堆積が11%などでした。ガイドラインは、植食性魚類が、1990年ごろから、南日本の沿岸を中心に、アラメ・カジメ類の藻場やガラモ場の衰えの理由として、しばしば報告されるようになったとしています。[S21]

全国・世界：ホンダワラ類などの藻場が減った例と、その理由

ホンダワラ類は、温度に弱い時期があります。海洋生物環境研究所の研究者の発表（2022年）は、新潟県のホンダワラ類の実験などから、よく育つ温度を14〜30℃、生きられる上限の温度を27〜33℃としています。同じ発表は、土佐湾の沿岸では、1990年代から、温帯のホンダワラ類の分布が狭まり、亜熱帯の種類（ヒイラギモク）が広がったとしています。2013年の夏には、西日本の日本海沿岸で、平年より2℃以上高い水温が続き、アラメ・カジメ類が大量に枯れて流れたとも紹介しています。[S22]

温暖化と結び付けた例は、ほかにもあります。高知県の沿岸を調べた論文（2012年）は、過去40年で年平均の海面水温が10年あたり0.3℃上がり、温帯の海藻の分布が狭まって、熱帯の種類の分布が広がったとしています。1970年代に広く茂った温帯のホンダワラ類は、水温の上昇とともに減ったとしています。別の論文（2014年）は、熱帯の海藻を食べる魚が温帯の海に広がり、温帯の大型の海藻を食べ尽くすことが、日本と地中海ですでに起きたとしています。[S23・S24]

濁りで、藻場が浅い所に追いやられた例もあります。北欧のバルト海では、1943〜1944年と1984年に同じ潜水地点を調べた論文（1986年）が、ヒバマタ（ホンダワラ類に近い褐藻）の生える下の端が、水深11.5mから8.5mに上がったとしています。最もよく茂る深さも、5〜6mから3〜4mに上がりました。論文は、海の栄養が増えすぎて（富栄養化）、水の透明度が下がったためとみています。[S26]

地中海のフランスの沿岸では、19世紀の終わりに記録された14種のヒバマタ目（ホンダワラ類を含む仲間）のうち、今も見られるのは5種だけです（2005年の論文）。論文は、浅い所の種類はウニの食べ過ぎや生息場所の壊れなどで、深い所の種類は水の濁りの増加などで減ったとしています。また、受精した卵が遠くまで広がれないため、消えた種類が自然に戻ることは難しいとみています。オーストラリアのシドニーの都市の沿岸では、約70kmの岩場で大型の褐藻が見つからず、昔は生えていた証拠があるとする論文（2008年）もあります。南オーストラリアの論文（2009年）は、芝のような小さな海藻に置き換わった所では、大型の海藻が戻りにくく、その小さな海藻を取り除くと、大型の海藻の若い株が付くようになったとしています。[S25・S27・S28]

海藻を詰めた袋からホンダワラ類のタネが広がる範囲は、狭いとされます。国のガイドラインは、海藻を詰めた袋（スポアバッグ）を海に置いたとき、幼い株が付く範囲を、流れの状況によって違うとしたうえで、ホンダワラ類で半径数m、コンブ類・カジメ類で半径10〜20m程度としています。別の方法（母藻を網に差して海底から浮かべる中層網）では、たくさんのホンダワラ類の母藻を流れの速い場所に置いて、約2haに広がった例もあるとしています。[S21]

表1　ホンダワラ類などの藻場が減った、国内外の主な例

場所（資料）	何が変わったか	理由として挙げられたこと
日本全国（国の第4回の調べ、1994年）	約13年で藻場の3.2%（6,403ha）が消えた	埋め立てなど28.1%、磯焼け14.7%、不明40.6%など
日本全国（国のガイドライン、2020年のアンケート）	31の都道府県で、藻場の衰えが認められた	ウニの食害26%、植食性魚類の食害21%、海水温の上昇21%、濁りと浮泥11%など（複数回答）
高知県の沿岸（2012年の論文）	温帯のホンダワラ類が減り、熱帯の種類が広がった	海面水温の上昇（10年あたり0.3℃）
バルト海（1986年の論文）	ヒバマタの生える下の端が、水深11.5mから8.5mに上がった	富栄養化による透明度の低下（論文の見方）
地中海のフランスの沿岸（2005年の論文）	ヒバマタ目の14種のうち、残るのは5種	浅い所はウニの食べ過ぎなど、深い所は濁りの増加など
シドニーの都市の沿岸（2008年の論文）	約70kmの岩場で、大型の褐藻が見つからない	論文の要旨は、昔は生えていた証拠を示す

注：値は、それぞれの資料の言い方のままです。海も時代も調べ方も違うので、七尾湾とそのまま比べることはできません。地中海とシドニーの論文は要旨だけを読みました。[S6・S21・S23・S26・S25・S27]

地域（七尾湾）：七尾湾のガラモ場

本書の七尾湾は、能登島を囲む北湾・西湾・南湾で、七尾市と穴水町の沿岸です。県の藻場の資料は、七尾市の海を「七尾湾地区」と、富山湾に面した東側の「灘浦地区」に分けています。本書の数は、七尾湾地区と穴水町の地区の値で、灘浦地区は入れません。[S1・S2]

七尾湾のガラモ場の主な種類には、マメタワラ、ヤツマタモク、ノコギリモクなどが挙げられています。1990年ごろの国の調べの石川県の記録は、県全体の記述として、外の海の水の影響が少ない湾の奥では、浅い所でもヤツマタモクとマメタワラが優占する場所が多いとしています。水深1mより深い所では、ヤツマタモク、マメタワラ、フシスジモク、ヨレモク、トゲモクが優占するとしています。西湾の種ヶ島の沖では、2012〜2014年の調べで、水深2mより浅い石と岩の上に、ヨレモク、マメタワラ、ヤツマタモクが茂り、アカモクも混じっていました。環境省が2020年6月に能登島の北西部（祖母ケ浦町の周り）で調べた所では、西岸の岩と石の上に、ヤツマタモクやマメタワラなどが茂っていました（最大の被度は80%。被度は、海底を海藻が覆う割合）。[S2・S6・S3・S9]

七尾湾は、珍しい海藻の場所としても挙げられています。環境省は、七尾湾を「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」の1つとし、選んだ理由に、大きなアマモ場とともに、イトヨレモク、ウスイロモク、スギモクなどの珍しい種類が多いことを挙げています。[S10]

県は、七尾湾のガラモ場に、魚の役に立つことを期待しています。県の藻場ビジョン（2022年）は、七尾湾の周りの海では、魚が集まる場所、卵を産み付ける場所、稚魚が育つ場所となるガラモ場を造ることが期待されているとしています。国の評価の資料（2023年）によると、マダイの稚魚は、七尾湾では水深5〜15mのアマモが茂る砂の海底で育ち、大きくなると、石や岩場の海底に移ります。[S1・S7]

地域（七尾湾）：1990年ごろから2018年度までの面積

七尾湾のガラモ場の面積は、県の藻場ビジョン（2022年）の表で比べられます（表2）。この表は、国の第4回の調べ（石川県は1990〜1991年度）の値と、県の2018年度（平成30年度）の調べの値を並べています。七尾湾地区のガラ

モ場は1,473.0haから508.4haに、穴水町の地区は780.0haから338.9haになりました。減った割合は、七尾湾地区で約65%、穴水町で約57%です（本書の計算）。[S1]

表2　七尾湾の藻場の面積（調べごとの値）

地区	藻場	1990年ごろ	2018年度	2025年
七尾湾地区（七尾市）	ガラモ場	1,473.0ha	508.4ha（同友会の計算し直しでは507ha）	733ha
七尾湾地区（七尾市）	アマモ場	1,923.0ha	768.8ha（同769ha）	4ha
七尾湾地区（七尾市）	藻場の計	3,396.0ha	1,277.3ha（同1,276ha）	742ha
穴水町	ガラモ場	780.0ha	338.9ha（同324ha）	485ha
穴水町	藻場の計	950.0ha	340.0ha（同326ha）	486ha

注：1990年ごろと2018年度は、県の藻場ビジョンの表の値です。1990年ごろは国の第4回の調べの値を、県が2018年度の分け方にそろえて編集した値です。2025年と、かっこの中の値は、金沢経済同友会の報告書の表の値で、2018年度（報告書は「平成30年＋平成31年」の調べとする）の値は、報告書が地区の区切りを直して計算し直したものです。調べ方は、3つとも違います（この章と5章）。藻場の計には、小さな海藻の藻場も入ります。[S1・S2]

県は、この比べに注意を書いています。藻場ビジョンは、2つの調べは方法も分け方も違うので、単純には比べられないとしています。1990年ごろの国の調べは、前の調べの報告をもとに、同じ地点を泳いで種類と被度を見て回る方法でした。2018年度の県の調べは、衛星の画像の解析と、船の上からの水中カメラとソナーによる調べでした。そのうえで県は、外の海に面した珠洲地区と灘浦地区の大型の褐藻はよい状態を保っているが、能登地区から七尾湾地区までの湾の内側では、衰えの傾向がみられると判断しています。同じ表で、本書の範囲の外の灘浦地区のガラモ場は、695.0haから778.7haでした。[S1・S6]

七尾湾地区では、藻場の中のガラモ場の割合はあまり変わっていません。県の図では、七尾湾地区の藻場に占めるガラモ場の割合は、43.4%（1990年）から39.8%（2018年）でした。アマモ場とガラモ場が、ともに減った形です。穴水町の地区は、ガラモ場が82.1%から99.7%になりました。2018年度の表では、穴水町のアマモ場は0haです（県は、データがない所を0として計算したとしています）。アマモ場の減り方は、R7-A03「七尾湾のアマモ場の減少」で扱います。[S1]

減る傾向は、1990年ごろの調べのときから書かれていました。国の第4回の調べの石川県の記録は、磯焼けなど自然の現象で消えた藻場はないとしながら、前回の調べ（約13年前）と比べて、海藻の群れの組み立てが少し変わったとしています。その1つとして、湾内のホンダワラ類にも減る傾向がみられ、原因は不明だとしています（石川県全体の記録で、どの湾かは書かれていない）。聞き取りでも、ホンダワラ類の減少を示す意見が多かったとしています。[S6]

地域（七尾湾）：西湾の奥と、深い所の藻場

西湾の奥では、ガラモ場がとくに小さくなりました。県ののと海洋ふれあいセンターの研究報告（2014年）によると、西湾の小谷鼻と屏風岬を結んだ線より西の海で、国の第4回の調べ（1990年）は44haのガラモ場を記録していました。2011年12月の県の研究者の調べでは、同じ海のガラモ場は6haでした。同じ間に、アマモ場は1,258haから1,042haになりました。県の研究者の解説（2021年）も、この海のガラモ場が44haから6ha（14%）に減ったとしています。ただし、その期間を「1999年から2011年」と書いており、研究報告の年と違います（5章）。[S3・S4・S16]

2025年5月の現地の調べでも、西湾の浅い所にガラモ場はわずかでした。金沢経済同友会の報告書の水中カメラの調べでは、表の位置から本書が西湾の地点と読んだ9地点（N-55〜N-63、水深0.9〜6.0m）のうち、ガラモ場とされたのは、水深0.9mの1地点（マメタワラの被度50%など）だけでした。ほかの地点は、小さな海藻が少しあるか、海藻がありませんでした。9地点は、面積の比べに使える数ではありません。[S2]

能登半島の内浦では、ガラモ場の広がる深さも浅くなりました。県の藻場ビジョンは、1990年ごろの調べでは水深約20mまでガラモ場が広がっていたが、2018年度の調べでは水深約10mまでで、深い所で藻場の衰えがみられるとしています。また、水深10mより浅い所でも、藻場が減っていると推察しています。これは、七尾湾を含む能登半島の内浦全体についての県の見方で、七尾湾だけで深さを比べた資料は見つかりませんでした。県の研究者は、能登町の沿岸でも、2011年の調べで、以前は水深20mまで広がっていたガラモ場が水深10mまでになっていたとしています（本書の範囲の外）。一方、同友会の報告書は、2025年5月の現地の調べで、七尾湾の湾の入口の付近では、水深15m付近までガラモ場ができていたとしています。表では、水深15.4mと15.8mの地点がガラモ場でした。どちらも、灘浦の側の地点とも読める並びにあります（5章）。1回の点の調べで、県の見方と同じ方法の比べではありません。[S1・S16・S2]

地域（七尾湾）：地震の後の面積

2024年1月1日の能登半島地震の後、七尾湾の藻場を面で調べた資料は、1つあります。経済団体の金沢経済同友会が、日本財団の助成を受けて行った調べの報告書（2026年3月。以下、同友会の報告書）です。七尾湾は、2025年3月14日に人工衛星SPOT6で撮った画像（細かさ1.5m）で解析されました。報告書は、海底を海藻や海草が25%以上覆う、水深20mより浅い所を藻場としました（20mより深い所で見つかった藻場も加える）。ガラモ場、アマモ場、小さな海藻の藻場などの区別は、画像だけでは難しいとして、現地の調べ、これまでの資料、海藻の茂る時期などをもとに、技術者が判読しています。画像の解析の結果は、前回の調べの結果なども使って直されています。地震による海岸の動きは、R7-B01「外浦の地震隆起」とR7-A19「七尾湾の地盤沈下と冠水」で扱います。[S2]

地震の後の七尾湾のガラモ場の面積は、前回の調べより大きい値でした（表2）。七尾湾地区のガラモ場は733haで、前回の507haより44.6%多く、穴水町の地区は485haで、前回の324haより49.7%多い値です。報告書は、七尾湾地区では、能登島の東部の付近でガラモ場が増えたとしています。穴水町の地区では、ガラモ場のある場所は前回とおおむね同じで、地区全体として藻場が増えたとしています。報告書は、増えた理由を書いていません。[S2]

前回の値は、県の2018年度の調べのデータを、報告書が計算し直したものです。報告書は、地区の区切りを直したことなどに伴い、当時のデータで面積を計算し直したとしています。そのため、表2の前回の値は、県の藻場ビジョンの値と少し違います（七尾湾地区のガラモ場は507haと508.4ha、穴水町は324haと338.9ha）。[S2・S1]

同じ七尾湾地区でも、藻場全体の面積は減りました。七尾湾地区の藻場の計は742haで、前回の1,276haより41.8%少なく、報告書が40%以上の大きな減少とした地区の1つです。これは、湾の奥に広くあったアマモ場が、769haから4haになったためです。アマモ場の減少は、R7-A03「七尾湾のアマモ場の減少」で扱います。[S2]

前回と今回は、同じ方法の調べではありません。県の2018年度の調べの仕様書によると、前回は、過去3年以内に撮った春の画像（細かさ5m以下）を使い、現地の調べは、主に何年も生きるホンダワラ類を対象に、8月下旬から10月下旬に120地点で行うことになっていました。今回は、2025年3月14日の画像（細かさ1.5m）を使い、七尾湾の現地の調べは2025年5月2日でした。報告書の藻場の決め方（被度25%以上）が、前回と同じかどうかは、資料からは分かりません（5章）。[S8・S2]

地域（七尾湾）：地震の後の、海の中の様子

2025年5月の現地の調べでも、ガラモ場は湾の中に広くありました。同友会の報告書は、2025年5月2日に、七尾湾の沿岸の63地点で、水中カメラで海藻の種類と被度を調べました。能登島の周り、北湾、南湾の、波打ち際から水深10m前後までの岩場と石の海底で、ガラモ場が見られたとしています。報告書の本文は、主な種類をマメタワラやヤツマタモクなど、波打ち際の近くではウミトラノオなどとしています。湾の入口の付近では、水深15m付近まで、ガラモ場ができていました。ガラモ場は、浅い所ほど密に茂る傾向で、水深10mより浅い藻場の主な種類は、ジョロモク、ノコギリモク、マメタワラ、ヤツマタモク、ヨレモクなどとしています。[S2]

63地点の表を本書で数えると、ガラモ場とされたのは16地点でした。16地点のうち11地点では、ノコギリモクの被度が最も高く、マメタワラが3地点、ヤツマタモクとヨレモクが各1地点でした（本書が表から数えた）。被度が最も高かったのは、水深6.1mの地点の95%（ノコギリモクが85%）です。水深15m台でも、被度60%と75%のガラモ場の地点がありました。ただし、報告書の図3-4は、N-18・N-24・N-37もN-36と同じく「七尾湾内（灘浦）」の地点として示しています。被度95%の地点（N-16）や水深15m台の地点（N-33・N-37）は、これらと同じ並びの地点で、灘浦の側の地点とも読めます（5章）。[S2]

一方で、砂や石が藻場を覆った所もありました。報告書は、浅い所のガラモ場で、高い波や津波などの力で砂や石が動き、もとの藻場を覆う状態が、一部の地点で見られたとしています。例に挙げた1地点（N-36）の写真には、「津波の影響で衰退？」と、疑問の印を付けて書いています。この地点は、能登島の北東の沖（表の位置は北緯37度9分・東経137度3分）の水深17.9mで、ヤツマタモクとマメタワラがまばらに生え（被度15%）、藻場ではないとされました。報告書は、この地点を、図では「七尾湾内（灘浦）」の地点として示しています（5章）。報告書のまとめは、内浦では、津波の影響を受けた水深5mより浅い、海藻の付く土台が不安定な海底で、藻場のよくない所が見られたとしています。場所は示されていません。[S2]

地震の約半年後の岩場の観察も、ホンダワラ類が残っていたことを示します。県ののと海洋ふれあいセンターは、2024年6月26日に、穴水町の新崎と、西湾の最も西にある七尾市の唐島の岩場を調べました。新崎では、潮が引いても海の中にある所（潮下帯）に、フシスジモクとウミトラノオが多く、マメタワラ、ヨレモク、ヤツマタモクもよく見つかりました。唐島では、潮下帯にウミトラノオとヨレモクが多く、前回（2020〜2021年）に見られたミル、イソモク、ワカメは見つかりませんでした。唐島は、調べたときに潮が高く濁っていて、潮下帯は観察しにくかったとしています。この報告は、種類を記録したもので、面積や被度の数はありません。[S5]

地域（七尾湾）：衰えの理由として挙げられていること

県は、理由を1つに決められないとしています。県の藻場ビジョンは、能登半島の内浦の藻場の衰えについて、今の段階で原因を特定するのは難しいとしたうえで、次の3つを考えられる理由に挙げています。海水温の上昇などで育ちが悪くなって消えること、海の中の細かい粒子が増えて透明度が下がり、光合成が妨げられること、降り積もった浮泥が、海藻の光合成と、幼い株が海底に付くことを妨げることです。国の評価書（2023年）も、能登半島の内浦の藻場は、海水温の上昇や、陸から入る細かい粒子の増加で光合成が妨げられ、衰える傾向にあるとしています。県の七尾湾の圏域の計画（2022年度から）も、県内で藻場の衰えがみられる海について、その一因に、海水の濁りが増えて透明度が下がったことを挙げています。どの資料も、七尾湾のガラモ場で、理由ごとの割合を確かめたものではありません。[S1・S7・S11]

水温と濁りには、それぞれの本があります。七尾湾の水温の上昇は、R7-A02「七尾湾の海水温の上昇」で扱います。濁りと浮泥は、R7-A05「七尾湾の濁りと浮泥」で扱います。[S1]

海藻を食べる生き物の害は、「懸念」の段階です。県の藻場ビジョンは、県内で食害が確かめられている生き物として、アイゴ、コシダカガンガラなどの小さな巻貝、ムラサキウニを挙げ、藻場の衰えに結び付くほどの量ではないとしています（県全体の見方）。そのうえで、水温が上がると、これらの生き物の食べる力が強まることや、ブダイ、ニザダイ、ガンガゼのすむ海が北へ広がることを、懸念しています。ビジョンは、この3つは今は県内で生息が確かめられていないとしています。水産庁の評価の資料（2023年3月）は、七尾湾を含む能登半島の内浦の地区で、植食性魚類による藻場の食害が「懸念されている」とし、「アイゴに食害される藻場」の写真を載せています（撮った場所と日は書かれていない）。同じ会議で、事業を説明した水産庁の担当者は、藻場の減少が著しい場所として七尾湾を挙げ、近くの飯田湾とともに増殖場を造るとしています。[S1・S7]

同友会の報告書の総括は、能登半島の沿岸では、内浦でガンガゼ類が現れたことや、アイゴがアマモ類を食べたことの報告はあるが、目立った食害や海藻の大量の枯れと流失による藻場の衰えは知られていない、としています。アイゴが群れで海藻を食べる様子は、県ののと海洋ふれあいセンターが、能登町の九十九湾の周りで、2000年と2022年に数百匹の群れを観察しています（本書の範囲の外）。同じ記事は、ブダイの仲間も、それまでの1〜数匹に対して、2022年には30匹以上の群れを見たとしています。県の藻場ビジョンの書き方とは合いません（5章）。七尾湾で、ガラモ場の食害を数で示した資料は、見つかりませんでした。[S2・S19]

七尾湾を「磯焼け」とした公的な資料は、見つかりませんでした。磯焼けは、岩や石の浅い海で、藻場が、季節や年ごとの変わり方の範囲を超えて大きく衰えたり消えたりする現象です（国のガイドラインの説明）。1990年ごろの国の調べは、石川県では、磯焼けなど自然の現象で消えた藻場はないとしていました。県の水産業振興ビジョン（2017年）も、県の沿岸ではこれまで大規模な磯焼けは確かめられていないが、一部の海で藻場が消えているとしています。外浦の磯焼けは、R7-B11「地震の前から続く磯焼けと、沖の島の藻場の衰え」で扱います。[S21・S6・S14]

藻場の減少と、ほかの海藻の増え方を結び付ける見方もあります。県の研究者の解説（2021年）は、西湾で藻場が減ったことを書いた後、ツルシラモやナガミルなどの海藻が大量に生えて、漁の邪魔になっていると書いています。この話は、R7-A17「七尾湾の海藻の大量発生」で扱います。[S4]

3. 既にある対策と、その評価

七尾湾のガラモ場に向けた取組は、県が海底に石やブロックを置いて藻場の土台を造る工事と、地元の漁業者の会の活動が中心です。本書が見た資料には、取組で七尾湾のガラモ場がどれだけ増えたかを示す評価は、ありませんでした。

増殖場を造る工事（2006〜2022年度）

県は、七尾湾の周りで、増殖場を造ってきました。増殖場は、海底に石や、海藻が付きやすいブロックを置いて、稚魚などが育つ場所を造る工事です。県の藻場ビジョンの表によると、2006〜2022年度（平成18年度〜令和4年度）に、穴水町の古君・岩車・甲の3か所と、七尾市の須曽・通・大泊・鰀目・七尾西湾・久木・佐々波・野崎・鵜浦・庵・田尻・曲・黒崎・長崎の14か所で、1か所1.4〜1.6haの増殖場が造られました。合わせて17か所、24.4haです（本書の計算）。対象の魚は、クロダイとマダイでした。県の図では、このうち数か所は、灘浦の側にあるように見えます（本書の図の読み取り）。[S1]

これらの工事で、どれだけガラモ場ができたかは、分かりません。表の「効果」の欄には「藻、魚」と書かれていますが、測った値ではありません。県の藻場ビジョンは、2021年度までに完成した6つの増殖場の9haを、能登半島の

内浦の藻場の今の面積に足していますが、これは計算のための見込みです。工区ごとに藻場の付き方を調べた資料は、見つかりませんでした。[S1]

ホンダワラ類の藻場を造る工事（2023〜2031年度）

県は、2023年度から、能登半島の内浦で、ホンダワラ類の藻場を造る工事を進めています。県の藻場ビジョンは、ホンダワラ類の幼い株が広く散らばるように、潮の流れの上（潮上）にあたる七尾湾の周りに、重点的に増殖場を造るとしています。造る場所は、海藻が育つのに合った深さなのに、石や岩がないため藻場ができていない所で、石と、海藻や小さな生き物が付くブロック（餌料培養礁）を置きます。2025年度以降に完成する増殖場には、周りの海のホンダワラ類を母藻として置き、育ち方を見守る（モニタリング）予定です。[S1]

工事の大きさは、国の評価の資料にあります。水産庁の評価書（2023年）によると、この事業（能登・内浦地区 水産環境整備事業）は、2023〜2031年度（令和5〜13年度）に、増殖場14.0ha、魚礁、急な潮の流れを見る観測ブイを造るもので、事業費は12億8,800万円、費用に対する便益の比は1.18です（便益の見込みの値）。増殖場は、能登半島の内浦の10か所（谷崎・宝立・中居・新崎・閨・無関・向田・日出ケ島・大野木・東浜）で、各1.4haです。谷崎と宝立は、珠洲市で、本書の範囲の外です。観測ブイは、R7-A25「七尾湾の急潮による定置網と養殖施設の被害」で扱います。[S7・S1・S12]

2026年度は、能登島で工事があります。県の図（2026年6月）によると、2026年度（令和8年度）は、七尾市能登島向田町の地先と、能登島日出ケ島町の地先で、それぞれ0.2haの増殖場を造り、ブロック10基（1基3.4m×3.4m×2.2m）と石を置きます。県の2026年度の予算には、日出ヶ島地区の広域型増殖場造成事業費として、2,889万6千円が入っています（国の負担の割合は2分の1）。[S12・S13]

県は、潮上に造って幼い株を広く散らばらせるとしています。国のガイドラインは、袋から幼い株が付く範囲を、流れの状況によって違うとしたうえで、ホンダワラ類で半径数mとしています。同じガイドラインは、別の方法（中層網）で、たくさんの母藻を流れの速い場所に置いて約2haに広がった例も挙げています（2章）。県の藻場ビジョンは、能登半島の内浦の4地点（小泊・小浦・鵜川・岸端）の観測ブイで測った2018年の月ごとの潮の流れを載せています。小泊・小浦・鵜川では半島に沿って北へ向かう流れが1年を通じて多く、岸端では、冬は北へ、夏は富山県の氷見の方へ南に向かう流れがあったとしています。表の位置では、4地点はどれも七尾湾の外です（本書の読み取り）。七尾湾の中の潮の流れのデータは、藻場ビジョンには載っていません。七尾湾でのホンダワラ類の幼い株の散らばり方を示した資料は、見つかりませんでした。[S1・S21]

地元の漁業者の活動

七尾湾では、漁業者の会が、藻場を守る活動をしています。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を国が支える仕組み）の情報サイトによると、七尾市の石崎里海保全会（漁業者と、石川県漁協七尾支所の27名）は、底びき網の船で海底のごみを引き揚げたり、海岸と漁港を掃除したりしています。藻場では、海藻のタネを出させる袋（スポアバッグ）を付けたブロックを海底に置いて、母藻を入れています。小学校とも連携しています。会は、アマモ場やガラモ場の減少を、地域の大きな課題としています。[S17]

会の報告は、一部のブロックに小さな海藻が付いたとしています。会は、今後は、大型の海藻が付くことを目標に、袋に入れる海藻と置く時期を直すとしています。2025年5月16日には、国の委託事業から派遣された専門家が、この会の藻場の活動を個別に指導しました。[S17・S18]

藻場を調べて見守る

県の藻場ビジョンは、見守りの仕組みも計画しました。県、市町、県の水産総合センター、漁業者と漁協による協議会（仮の名前）を毎年1回開くこと、2024年度に県の全域で藻場の分布を調べること、増殖場のモニタリングを県と県漁協で分けて受け持つことです。協議会が開かれた記録は、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検討委員会の資料（2026年9月）は、地震の前（2018〜2019年度）と後（2025〜2026年度）の県の沿岸の藻場の分布図を比べ、出典に県の令和7年度の加賀・能登外浦地区の藻場の調べの報告書を挙げていますが、示された数は県の沿岸全体の値です（本書では使いません）。[S1・S15]

同友会の報告書は、続けて藻場を見守ることが欠かせないとしています。七尾湾では、環境省のモデル事業として、和倉温泉の団体などが2025年度に、市民が参加して藻場を見る仕組みづくりを始めましたが、対象はアマモです（R7-A03）。[S2・S20]

取組の評価

七尾湾のガラモ場を取り戻したことを示す記録は、見つかりませんでした。2018年度から2025年にかけてガラモ場の面積が増えたという値（2章）を、増殖場の工事や地元の活動の効果と結び付けた資料もありません。本書も、結び付けません。増殖場の工事は、県の計画で年ごとの量が決まっていますが、工事のあとの藻場の付き方の記録は、公開されていません。[S1・S2・S12]

4. 変化

七尾湾のガラモ場について、この数年で動いたのは、地震の後の1回の面積の調べと、藻場を造る工事の計画です（2026年11月12日時点）。この章で扱うものの多くは、県の計画と予定です。

藻場の移り変わり

県は、能登半島の内浦の藻場が、これからも減り続けると見込んでいます。県の藻場ビジョンは、1990年から2018年までの28年間に、能登半島の内浦全体で藻場が3,735ha減ったとして、1年あたり133haの減少が今後も続くと想定しています。この想定から、内浦全体の藻場の面積の趨勢の値（2021年度までに完成した増殖場の9haは足し、その後の工事の分は足さない値）を2026年度に4,026haとし、2031年度の目標を3,380haとしています。これは、七尾湾だけの値ではなく、ガラモ場とアマモ場を合わせた値です。[S1]

地震の後の値は、この見込みと違う動きを示します。同友会の報告書の2025年の値では、七尾湾地区と穴水町のガラモ場は、2018年度より大きい値でした（2章）。ただし、1回の比べで、方法も違うため、これが続く変化かどうかは分かりません。2025年の値も、1990年ごろの値と比べると、七尾湾地区で約5割、穴水町で約6割です（本書の計算。方法の違う調べどうしの比べ）。[S2・S1]

ホンダワラ類には、よく育つ温度と、生きられる上限の温度があります（2章）。七尾湾の水温の変わり方は、R7-A02「七尾湾の海水温の上昇」で扱います。[S22]

計画と予定

- 2022年3月：県が藻場ビジョンを作る。七尾湾の周りに、ホンダワラ類の増殖場を重点的に造るとした。中間の目標は2026年度、目標の年は2031年度。[S1]

- 2022〜2026年度：県の七尾湾の圏域の計画（総合水産基盤整備事業計画）。ホンダワラ類の母藻の設置とモニタリング、カキ殻を使ったブロック、藻場を造ってブルーカーボン（海の生き物が取り込む炭素）を増やすことを挙げる。[S11]
- 2023年3月8日：水産庁の会議で、能登・内浦地区の事業の事前の評価。2023〜2031年度、増殖場14.0ha、事業費12億8,800万円。[S7]
- 2025年3月14日・5月2日：同友会の報告書の衛星の画像と、七尾湾の63地点の現地の調べ。[S2]
- 2025年5月16日：石崎里海保全会に、国の委託事業の専門家が藻場の活動を指導。[S18]
- 2026年3月：同友会の報告書の公表。[S2]
- 2026年度：能登島の向田と日出ケ島で、それぞれ0.2haの増殖場を造る（2026年6月の県の図）。日出ヶ島地区の予算は2,889万6千円。[S12・S13]
- 2026年度：県が新しい水産業振興ビジョンを作る（検討委員会は2026年9月4日に第1回、12月ごろと2027年3月ごろに第2回と第3回の予定）。今のビジョンは、漁業者の行う母藻の設置などの藻場を守る活動を支えるとしており、新しいビジョンの方向にも、藻場を守ることなどによる健全な漁場づくりが挙がっている。[S15]
- 2027〜2031年度：残りの増殖場の工事（2023年の評価の資料では、中居・新崎・向田が2029〜2031年度）。藻場ビジョンの目標の年は2031年度。[S7・S1]

工事の予定は、資料の間で変わっています。2023年の評価の資料では、向田の工区は2029〜2031年度、日出ケ島の工区は2027〜2029年度の予定でしたが、2026年6月の県の図では、どちらも2026年度に工事があります。観測ブイの数も、4基から3基になっています（5章）。[S7・S12]

5. まだ分かっていないこと

数字がないもの

- 地震の後の七尾湾のガラモ場の面積は、2025年3月の画像による1回分だけです。県の検討委員会の資料（2026年9月）には、2025〜2026年度の県の藻場の調べが出てきますが、示された数は県の沿岸全体の値で、七尾湾の値は見つかりませんでした。[S2・S15]
- 七尾湾だけで、ガラモ場の広がる深さを、昔と今で比べた資料は、見つかりませんでした。水深約20mから約10mへの変化は、能登半島の内浦全体についての県の見方です。[S1]
- 七尾湾で、アイゴなどがガラモ場を食べた量を示す資料は、見つかりませんでした。[S1・S7・S2]
- 衰えの理由（水温、濁り、浮泥、食害）ごとの割合を、七尾湾のガラモ場で確かめた資料は、見つかりませんでした。[S1]
- 2006〜2022年度に造った増殖場で、ガラモ場がどれだけできたかの調べと、2025年度以降の母藻の設置とモニタリングの記録は、見つかりませんでした。藻場ビジョンの協議会が開かれた記録も、見つかりませんでした。[S1]
- 西湾のガラモ場の6ha（2011年12月）の調べの元の報告は、学会の講演で、本書は読んでいません。値は、県の研究報告と解説が引いたものです。[S3・S4]
- 2018年度以降の、ホンダワラ類の種類ごとの量や、季節による変わり方を測った資料は、見つかりませんでした。[S2・S5]

比べ方の限界

- 1990年ごろ、2018年度、2025年の3つの値は、調べ方が違います。1990年ごろは、前の調べをもとに泳いで見て回る調べで、範囲は水深20mより浅い所でした。2018年度は、県の仕様書によると、衛星の画像（過去3年以内の春の画像、細かさ5m以下）と、8月下旬から10月下旬の120地点の現地の調べを行うことになっていました。2025年は、3月14日の画像（細かさ1.5m）と、5月の現地の調べでした。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。[S6・S1・S8・S2]
- 藻場の決め方が、3つの調べで同じかどうかは分かりません。2025年の報告書は被度25%以上を藻場としましたが、1990年ごろと2018年度の調べで、どの被度から藻場としたかは、県の藻場ビジョンには書かれていません。1990年ごろの値は、県が2018年度の分け方にそろえて編集した値です。県の表の1990年ごろの石川県のガラモ場（11,888.0ha）は、国の調べの付表2の値（11,838ha）と50ha違います（数字が食い違うもの）。[S2・S1・S6]
- 水深約20mから約10mへの比べにも、方法の違いが入りえます。1990年ごろの調べは水深20mより浅い所を範囲とし、2018年度は衛星の画像を使いました。同友会の報告書は、衛星の画像で解析できる深さは、水質がよいときで最大20m程度だったとしています。[S1・S8・S2]
- 画像の時期は、ホンダワラ類の育ち方に関わります。県の2018年度の調べの仕様書は、藻場がよく茂る春の画像を使うとし、現地の調べは主に何年も生きるホンダワラ類を対象にしています。2025年の画像は3月14日のものです。前回の画像がいつ撮られたかは、報告書にも県の藻場ビジョンにも書かれていません。[S8・S2・S1]
- 衛星の画像による藻場の見分けには、外れがあります。同友会の報告書は、調べた海の全体で、現地の355地点と照らし合わせて、藻場のある所とない所を82.3%で正しく見分けたとしています。この地点は、見分けの手本にも使われています。報告書は、沖側の藻場で外れが多い傾向があったとしています。七尾湾だけの正しさの値と、ガラモ場とアマモ場の区別の正しさの値は、ありません。外浦の3地区の衛星の調べは、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。[S2]
- 2025年の値と比べた前回の値は、地区の区切りを直して計算し直した値で、県の藻場ビジョンの値と違います（表2）。増えた割合（44.6%と49.7%）は、報告書の値どうしで求めたものです。[S2・S1]
- 2025年の現地の63地点は、湾の中の点の調べで、地点ごとに1回だけです。地震の前の同じ地点の記録とは、比べられていません。[S2]
- 国内外の例（表1）は、海も時代も調べ方も違い、七尾湾とそのまま比べることはできません。高知県、シドニー、地中海、バルト海の論文は、要旨などで読んだ範囲で書きました。[S23・S27・S25・S26]

数字が食い違うもの

- 同じことについて、資料によって値や言い方が違う所があります（表3）。

表3　資料によって違う値と言い方

項目	値・言い方	資料
西湾のガラモ場44ha→6haの期間	1990年（国の第4回の調べ）から2011年12月	県ののと海洋ふれあいセンターの研究報告（2014年）
西湾のガラモ場44ha→6haの期間	1999年から2011年	県の研究者の解説（2021年）
2018年度の七尾湾地区のガラモ場	508.4ha、507ha	県の藻場ビジョン、同友会の報告書（計算し直した値）
2018年度の穴水町のガラモ場	338.9ha、324ha	同じ
2018年度の穴水町の藻場の計	340.0ha、326ha	同じ。報告書の表は、ガラモ場324haと小さな海藻1haで計326ha（四捨五入による差）
石川県の藻場の全国の順位	14,761haで県別3位	国の第4回の調べ（1994年の報告）
石川県の藻場の全国の順位	9,424haで2位	県の水産業振興ビジョン（2017年。第5回の調べの値）
石川県のガラモ場（1990年ごろ）	11,838haで、全国のガラモ場85,682haの13.8%（県別で最大）	国の第4回の調べの付表2（2つ以上の種類が示された藻場は、それぞれの種類に数えた値）
石川県のガラモ場（1990年ごろ）	約118km^{2}で全国1位、11,888.0ha	県の水産総合センターの紹介（2017年）、県の藻場ビジョンの表（県が編集した値）
ガラモ場の広がる深さ	約10mまで（2018年度。能登半島の内浦全体）	県の藻場ビジョン
ガラモ場の広がる深さ	湾の入口の付近では15m付近まで。15.4mと15.8mの地点がガラモ場（2025年5月の点の調べ）	同友会の報告書の本文と表
ブダイ・ガンガゼが県内にいるか	今は生息が確かめられていない	県の藻場ビジョン（2022年）
ブダイ・ガンガゼが県内にいるか	九十九湾の周りでブダイの仲間を1〜数匹、2022年は30匹以上の群れ。内浦でガンガゼ類が現れた報告がある	のと海洋ふれあいセンターの記事（2023年）、同友会の報告書の総括
N-18・24・36・37の地点	N-36は浅い所のガラモ場の例	同友会の報告書の本文
N-18・24・36・37の地点	N-36は水深17.9m・藻場ではない。4地点とも「七尾湾内（灘浦）」の図	同友会の報告書の表と図
能登・内浦地区の事業の量	魚礁15,021空m^3、増殖場14.0ha、観測ブイ4基	水産庁の評価書（2023年）
能登・内浦地区の事業の量	魚礁15,078空m^3、増殖場14.0ha、観測ブイ3基	県の図（2026年6月）
向田の工区の時期	2029〜2031年度の予定	水産庁の評価の資料（2023年）
向田の工区の時期	2026年度に工事	県の図（2026年6月）
日出ケ島の工区の時期	2027〜2029年度の予定	水産庁の評価の資料（2023年）

項目	値・言い方	資料
日出ケ島の工区の時期	2026年度に工事	県の図（2026年6月）・県の2026年度の予算

注：値は、それぞれの資料の言い方のままです。[S3・S4・S1・S2・S6・S14・S16・S19・S7・S12・S13]

- 西湾の期間は、研究報告の「1990年」を採りました。研究報告は、44haを国の第4回の調べ（1990年）の値と明記し、県の水産総合センターの紹介（2017年）も、同じ海のアマモ場を1990年から2011年の比べとしています。解説の「1999年」は、引いた論文（2016年）の元の値を本書が確かめていないため、誤りとは言い切れませんが、ほかの2つの資料と合いません。[S3・S16・S4]
- 1990年ごろの石川県のガラモ場は、国の調べの付表2では11,838ha、県の藻場ビジョンの表では11,888.0haで、50haの違いがあります。国の付表2は、2つ以上の種類が示された藻場を、それぞれの種類に数えています。県は、国の調べの藻場の種類の分け方が2018年度の調べと違うので、同じになるように編集したとしています。七尾湾地区の1,473.0haも、県が編集した表の値です。[S6・S1]
- N-18・N-24・N-36・N-37の地点は、報告書の中で、七尾湾の地点とも灘浦の地点とも読めます。被度95%や水深15m台の地点も同じ並びにあり、本書は、これらを七尾湾のガラモ場が衰えた証拠や、七尾湾だけの値としては使っていません。[S2]
- 2018年度から2025年にかけて、ガラモ場は増えた値（同友会の報告書）で、1990年ごろから2018年度にかけては減った値（県の藻場ビジョン）です。2つの比べは、方法も期間も違い、どちらかが誤りという関係ではありません。どちらの比べにも、方法の違いの分が入りえます。[S2・S1]
- 食害の見方は、資料の年と立場で言い方が違います。県の藻場ビジョン（2022年）は「藻場の衰退に結び付くほどの量ではない」、水産庁の資料（2023年）は「懸念されている」、同友会の報告書（2026年）は能登の沿岸で目立った食害による衰えは「知られていない」としています。どれも、量を示した資料ではありません。ブダイの仲間とガンガゼ類が県内にいるかどうかも、資料によって書き方が違います（表3）。[S1・S7・S2・S19]

確かさと資料の立場

確かさは、項目ごとに違います。七尾湾地区と穴水町のガラモ場が、1990年ごろから2018年度にかけて大きく減ったことは、県の公式の表の値で、県も衰えの傾向を判断していますが、県自身が方法が違うので単純には比べられないとしており、確かさは中です。減った割合（約65%と約57%）は、方法の違いの分を含むので、目安です。西湾の奥のガラモ場が44haから6haになったことは、県の研究報告に書かれた2つの調べの比べで、2011年の調べの元の報告は講演のため、確かさは中です。内浦でガラモ場の広がる深さが約20mから約10mになったことは、県の見方で、七尾湾だけの比べではないため、確かさは中です。2018年度から2025年にかけてガラモ場の面積が増えたことは、査読のない1つの報告の、方法の違う2つの調べの比べで、確かさは低いと言えます。一方、2025年5月に、湾の中の水深10m前後までの岩場と石の海底にガラモ場があったことは、63地点の現地の調べと、2024年6月の岩場の観察が合っており、確かさは中です。衰えの理由（水温、濁り、浮泥）は、県が特定は難しいとしており、確かさは低いと言えます。食害が衰えの理由になっているかも、量の資料がなく、確かさは低いと言えます。七尾湾を磯焼けとした公的な資料が見つからないことは、国と県の記述（どちらも県全体についてのもの）と合っていますが、新しいものが2017年の記述のため、確かさは中です。増殖場の工事の効果は、評価の資料がないため、分かりません。

資料の立場にも、注意が要ります。同友会の報告書は、経済団体の金沢経済同友会が、日本財団の助成と北國新聞社の特別協力を受けて行った調査の報告で、査読はありません。調査団の団長は日本海藻協会の会長で、衛星の解析は測量の会社（国際航業）が受け持ち、県の水産課と水産総合センターの人がオブザーバーに入っています。潜水の調

べの7地点に七尾湾の地点はなく、漁業者への聞き取り（32名。穴水町が2名で、七尾市の人はいない）にも、七尾湾のガラモ場の話は出てきません。七尾湾のガラモ場の資料は、衛星の解析と水中カメラの調べだけです。報告書の前回の値は、県の2018年度の調べのデータを使っているので、2018年度の値と2025年の値は、一部、同じ県の調べに頼っています。県の藻場ビジョンの1990年ごろの値は、国の調べの値を県が編集したものです。のと海洋ふれあいセンターは県の施設で、その研究報告と、県の研究者の解説、県の水産総合センターの紹介は、どれも県の研究者が書いたもので、西湾の値は同じ県の調べ（2011年）にもとづきます。解説（2021年）は学会誌の解説の記事で、著者には県の研究者が含まれます。水産庁の評価の資料は、県の事業の必要を説明する資料（会議では水産庁の担当者が説明）で、便益の値は見込みです。海外の論文のうち、地中海、シドニー、南オーストラリアの論文は、要旨だけを読みました。

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。本書は七尾湾のガラモ場の衰えと、藻場を造る県の工事と地元の活動を扱っており、藻場の再生は、発行者の事業の分野と重なります。本書は、衛星の画像で藻場を見分ける方法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）。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、七尾湾を題にした計画で最優秀起業家賞を受けました（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（七尾湾にも支所があり、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）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。本書が引いた石崎里海保全会には、同組合の七尾支所が加わっています。和倉温泉の団体などによる環境省のモデル事業の会議にも、同組合の七尾支所の課長と運営委員長、購買事業部の職員が出ており、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、本書の地域と重なります。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。本書が引いた資料のうち、のと海洋ふれあいセンターの2014年の研究報告には、当時、金沢大学の臨海実験施設にいた研究者が加わっています。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、本書が引いた資料の著者や、その検討委員会と、同友会の報告書の委員会と調査団の名簿には出てきません。上のほかに、本書で取り上げた団体（国の機関、県と市町、県の研究機関、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、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。表の「種類」の欄の後ろに書きました）。資料がほかの調べから引いた数字には、元の調べまで確かめていないものがあり、本文でそう示しました。本書が出典の値から計算した値は「本書の計算」、図から読み取ったことは「本書の図の読み取り」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・団体の説明や報告・方法の記載が少ない資料、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	石川県：石川県藻場ビジョン（石川県藻場造成計画）（2022年3月。地区ごとの面積は表2、比べ方の注意と県の見方はPDFのp.5、潮の流れは表4と図14（p.24〜25）、食害と環境の要因はp.26、これまでの増殖場は表6、深さと目標はp.28〜29、計画は表8）	計画	A	1〜5章
S2	金沢経済同友会 能登半島沿岸震災影響調査特別委員会：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日発行。団長は藤田大介〔日本海藻協会会長〕。日本財団の助成、北國新聞社の特別協力。県の水産課と水産総合センターがオブザーバー。査読はない。本書の「同友会の報告書」。七尾湾の面積は表3-10・3-11、現地の調べは表3-4・3-5と図3-3・3-4、食害の見方は総括）	報告	C	1〜5章
S3	東出幸真（のと海洋ふれあいセンター）・小木曽正造（金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設）・池森貴彦（石川県水産総合センター）：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（のと海洋ふれあいセンター研究報告 20：17-23・2014。2011年12月の調べは、池森〔2013〕の講演の引用）	報告	B	1・2・5章
S4	原田浩太朗・大慶則之・仙北屋圭・奥野充一：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)：3-6・2021。学会誌の解説の記事。西湾の値は池森・東出・坂井〔2016〕の引用）	解説	C	2・5章
S5	東出幸真・荒川裕亮・中出悠介：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 30：83-102・2025）	報告	B	2・5章
S6	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 第2巻 藻場（1994年。全国の結果・石川県・総括・付表。石川県の調べは1990〜1991年度）	調査	A	1・2・5章
S7	水産庁：水産関係公共事業の事業評価（事前評価 資料4-2 石川県 能登・内浦地区 水産環境整備事業・議事の速記録、2023年3月8日。事前評価書（整理番号8）、令和4年度）	資料	A	1〜5章
S8	水産庁：資料編 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 能登・内浦地区の藻場の調べの仕様書。PDFの作成は2020年6月）	資料	A	1・2・5章
S9	環境省 生物多様性センター：藻場調査 本州南部日本海沿岸海区 七尾湾（2020年6月18〜19日の調べ）	調査	A	2章
S10	環境省：生物多様性の観点から重要度の高い湿地（重要湿地）の一覧（No.251 七尾湾。2016年4月の版）	資料	A	2章
S11	石川県：七尾湾圏域（石川県）総合水産基盤整備事業計画（R4-R8）（2022年度から。母藻の設置とモニタリングはp.5、濁りと藻場の方針はp.7、カキ殻とブルーカーボンはp.10）	計画	A	1・2・4章
S12	石川県：水産環境整備事業 能登・内浦地区（一般）漁場平面図・詳細位置図（PDFの作成は2026年6月12日）	計画	A	1・3〜5章
S13	石川県：令和8年度予算説明資料（2026年1月。水産課の広域型増殖場造成事業費）	予算	A	3〜5章
S14	石川県：いしかわの水産業振興ビジョン（2017年。磯焼けの記述と、藻場の面積の順位の表）	計画	A	1・2・5章
S15	石川県：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 会議資料（2026年9月4日。藻場の分布図の値は県の沿岸全体）・委員名簿	会議	A	3〜5章

ID	資料（発行元・年）	種類	確かさ	この資料で使った所
S16	池森貴彦（石川県水産総合センター）：石川の藻場の現状（水産総合センターだより No.52：12・2017年5月）	解説	C	2・5章
S17	ひとうみ.jp（水産多面的機能発揮対策情報サイト。水産庁の委託事業）：石崎里海保全会（石川県七尾市）・石川県の活動状況一覧（2026年11月閲覧。活動と効果は会の記述）	解説	C	1・3章
S18	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（水産庁の委託事業、2026年3月。専門家の派遣の表）	報告	C	3・4章
S19	のと海洋ふれあいセンター：能登の海中林 No.58（2023年3月。アイゴとブダイ類の記事）	解説	C	2・5章
S20	和倉温泉創造的復興まちづくり推進協議会：令和7年度 里海づくりを通じた藻場干潟の保全と利活用 基盤構築支援業務におけるモデル事業実施報告書（「和倉温泉めぐる七尾湾里海プロジェクト」、2026年2月。環境省の事業）	報告	C	3・5章
S21	水産庁：磯焼け対策ガイドライン 第三版（2021年3月。2020年のアンケートはp.60、植食性魚類はp.31、スポアバッグの広がりはp.143）	指針	A	2・3章
S22	馬場将輔（海洋生物環境研究所）：温暖化による大型褐藻類の生育反応及び分布変動（令和3年度 磯焼け対策全国協議会の発表・2022年3月）	発表	C	2・4章
S23	Tanakaほか：Warming off southwestern Japan linked to distributional shifts of subtidal canopy-forming seaweeds（Ecology and Evolution 2(11)：2854-2865・2012。CC BY。要旨を確認）	論文	B	2・5章
S24	Vergésほか：The tropicalization of temperate marine ecosystems（Proceedings of the Royal Society B 281：20140846・2014。要旨を確認）	論文	B	2章
S25	Thibautほか：Long-term decline of the populations of Fucales (Cystoseira spp. and Sargassum spp.) in the Albères coast（Marine Pollution Bulletin 50(12)：1472-1489・2005。要旨のみ確認）	論文	B	2・5章
S26	Kautskyほか：Decreased depth penetration of Fucus vesiculosus since the 1940's indicates eutrophication of the Baltic Sea（Marine Ecology Progress Series 28：1-8・1986。要旨を確認）	論文	B	2・5章
S27	Colemanほか：Absence of a large brown macroalga on urbanized rocky reefs around Sydney, Australia, and evidence for historical decline（Journal of Phycology 44(4)：897-901・2008。要旨のみ確認）	論文	B	2・5章
S28	Gorman・Connell：Recovering subtidal forests in human-dominated landscapes（Journal of Applied Ecology 46(6)：1258-1265・2009。要旨のみ確認）	論文	B	2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-A03 七尾湾のアマモ場の減少、R7-A05 七尾湾の濁りと浮泥、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-A25 七尾湾の急潮による定置網と養殖施設の被害、R7-B01 外浦の地震隆起、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、R7-B11 地震の前から続く磯焼けと、沖の島の藻場の衰え、I1 見立ての一覧