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

2024年1月1日の地震の隆起で、外浦の浅い藻場はどこでどれだけ干上がり、外浦の藻場の面積は地震の前と比べてどれだけ変わったのか。その値は、どこまで確かなのか。

読み手	漁業者や漁協、自治体（水産・海岸の担当）、研究機関など、専門の知識がない方。外浦の浅い藻場が隆起で何を失い、藻場の面積がどれだけ減ったのか、その値がどこまで確かなのかを、数字と出典で確かめたい方。
持って帰ってもらうこと	1. 2024年1月1日の能登半島地震で、外浦（能登半島の日本海側）の海岸が持ち上がりました。これを隆起と言います。波打ち際のすぐ沖にあった浅い藻場（海藻などが茂る場所）が、海の外に出て干上がりました。2025年6月の潜水調査では、外浦の5地点で海岸線が15〜100mほど沖へ移り、その幅にあった藻場が消えていました。外浦は潮の満ち引きの差が小さく、輪島では最大50cmほどです。そのため、5地点の0.8〜4.1mの隆起でも、浅い藻場はまとめて干上がりました。 2. 輪島市の3地区で干上がった藻場は、ホンダワラ類という大型の海藻が茂るガラモ場だったとみられます。2024年2〜3月に調べると、干上がった藻場の海藻は、ほとんどが枯れていました。同じ種類の多くは、今の海の中で生き残っています。今の海岸線の近くに残る、もっと深い所に合った海藻は、やがて枯れるとみられています。 3. 経済団体の調査は、衛星の画像で、外浦の藻場の面積を地震の前の調査と比べました。2025年の面積は、輪島地区が1,915ha、門前地区が416ha、西海地区が1,362haでした。報告書が2019年度の県の調査のデータから計算し直した値より、それぞれ47.0%、61.4%、43.0%少ない値です。haは面積の単位で、1haは100m四方です。 4. 減った面積の多くは、深い所の、ホンダワラ類とカジメ類が混ざった藻場の分でした。隆起で陸になった海底は、外浦の北岸と北西岸で約4.4km²です。これは約440haで、3地区の外の珠洲市の北岸の分を含めても、3地区で減った面積の合計の1割余りです（本書の計算）。報告書は、外浦では隆起による藻場の減少が各地で見られたとしています。調べた海の全体の減少は、隆起を含むいくつかの理由が重なったものとみています。 5. 面積の減り方は、確かさが中ほどの値です。前回の調査は地震の4年ほど前の2019年度で、藻場の種類の分け方などが今回と違います。衛星の判別は、沖側の藻場で外れが多かったとされます。新しく海底に出た岩場では、1年で育つ海藻から、顔ぶれの移り変わりが始まっています。報告書は、浅い所を中心に、続けて測ることを求めています。
読んだ後に	外浦の藻場の面積の値を書類や計画に使うときは、地区の名前、比べた2つの調査の年度（2019年度と2025年）、藻場の決め方（2025年は被度25%以上）、衛星の画像の解析の値であることを添え、隆起で干上がった浅い藻場の話とは分けて扱う。

2026年11月　第1版　株式会社シーテックヒロシマ

1. 要点

- 2024年1月1日の能登半島地震で、外浦（能登半島の日本海側）の海岸が持ち上がりました。これを隆起と言います。波打ち際のすぐ沖にあった浅い藻場（海藻などが茂る場所）が、海の外に出て干上がりました。2025年6月の潜水調査では、外浦の5地点で海岸線が15〜100mほど沖へ移り、その幅にあった藻場が消えていました。外浦

は潮の満ち引きの差が小さく、輪島では最大50cmほどです。そのため、5地点の0.8〜4.1mの隆起でも、浅い藻場はまとめて干上がりました。[S1・S5]

- 輪島市の3地区で干上がった藻場は、ホンダワラ類という大型の海藻が茂るガラモ場だったとみられます。2024年2〜3月に調べると、干上がった藻場の海藻は、ほとんどが枯れていました。同じ種類の多くは、今の海の中で生き残っています。今の海岸線の近くに残る、もっと深い所に合った海藻は、やがて枯れるとみられています。[S2・S1]
- 経済団体の調査は、衛星の画像で、外浦の藻場の面積を地震の前の調査と比べました。2025年の面積は、輪島地区が1,915ha、門前地区が416ha、西海地区が1,362haでした。報告書が2019年度の県の調査のデータから計算し直した値より、それぞれ47.0%、61.4%、43.0%少ない値です。haは面積の単位で、1haは100m四方です。[S1]
- 減った面積の多くは、深い所の、ホンダワラ類とカジメ類が混ざった藻場の分でした。隆起で陸になった海底は、外浦の北岸と北西岸で約4.4km^{2}です。これは約440haで、3地区の外の珠洲市の北岸の分を含めても、3地区で減った面積の合計の1割余りです（本書の計算）。報告書は、外浦では隆起による藻場の減少が各地で見られたとしています。調べた海の全体の減少は、隆起を含むいくつかの理由が重なったものとみています。[S1・S4]
- 面積の減り方は、確かさが中ほどの値です。前回の調査は地震の4年ほど前の2019年度で、藻場の種類の分け方などが今回と違います。衛星の判別は、沖側の藻場で外れが多かったとされます。新しく海底に出た岩場では、1年で育つ海藻から、顔ぶれの移り変わりが始まっています。報告書は、浅い所を中心に、続けて測ることを求めています。[S1・S6]

2. 何が起きているか

全国・世界：藻場と、浅い所の藻場の役目

藻場は、海藻や海草（海の中で花を咲かせる植物）が茂る場所です。茂る種類で呼び名が変わり、ホンダワラ類が茂る所をガラモ場、カジメ類（ツルアラメやクロメなど）が茂る所をカジメ場、海草のアマモが茂る所をアマモ場と呼びます。[S1]

浅い所の藻場は、貝の子どもの住みかになります。能登半島の沿岸の藻場を調べた経済団体の報告書（金沢経済同友会、2026年3月。以下、同友会の報告書）は、ごく浅い所にできた藻場が、アワビ類やサザエの稚貝（子どもの貝）の主な住みかであることが知られているとしています。[S1]

日本の藻場は、全国で衰えてきています。水産庁の磯焼け対策ガイドライン（2021年）によると、2020年のアンケートでは、沿岸の39都道府県のうち31（図の値）が、岩場の藻場の衰えが続くと答えました。要因は、回答の件数のうちウニの食害が26%、海藻を食べる魚の食害と海水温の上昇が各21%でした（担当者の見方）。同友会の報告書は、本州の日本海側でも、近年の水温の上昇が目立ち、南の方では、ウニや海藻を食べる魚による食害、夏の高水温のときの藻場の流失が見られ、北の方ではムラサキウニが北へ広がっているとしています。全国の藻場の減り方は、R2「藻場と海の生き物」で扱います。[S23・S1]

広い範囲の藻場の広さは、衛星や航空機、無人機の画像などで測られます。画像の色から藻場のある所を見分け、船や潜水で調べた現地の結果と照らし合わせます。同友会の報告書は、国の手引き（水産庁の広域藻場モニタリングの手引き、2021年）と、環境省の藻場分布図作成業務マニュアル（2021年）を参考にしたとしています。[S1]

水産庁の手引きは、衛星の画像の使い方と、その限りを示しています。衛星の画像で藻場の有無を見分ける正しさは60〜90%程度で、70〜80%程度を目標にします。正しさは、見分ける計算の手本に使った所とは別の、潜水や船の

上からの現地の調べと比べて確かめます。温帯の海で、衛星の画像で藻場を調べる対象になるのは、水面から海藻が見える限界の、水深10m程度より浅い範囲です。藻場とする被度（海藻が海底を覆う割合）の境は決まっておらず、1〜50%のどこかを境にすることが多いとしています。また、方法の違う昔の調べと今の面積を、確かめずにそのまま比べると、誤った結論を導きかねないとしています。同友会の報告書は、正しさの目安として、環境省の瀬戸内海の藻場・干潟の分布の調査結果（2018年）の60〜80%も挙げています。[S15・S1]

全国・世界：地震で海岸が持ち上がったとき、藻場に起きたこと

海岸が隆起すると、それまで海の中にあった藻場が、一度に空気にさらされます。干上がった海藻は枯れ、岩を覆う石灰質の海藻は白くなります。生き物は、新しい波打ち際とその沖に、入り直すことになります。[S1・S11]

国内では、1923年の関東地震でも、海藻が干上がりました。神奈川県の水産試験場の1924年の報告によると、湘南の海岸は最大2m隆起し、岩場の潮間帯（満潮のときに海に沈み、干潮のときに陸に出る部分）に生えていたヒジキ、フノリ、ツノマタが干上がって枯れ、岩を覆う石灰藻も枯れて白くなりました（同友会の報告書による引用）。同友会の報告書は、能登半島地震の隆起の影響は、これよりはるかに大きかったとしています。能登半島でも、2007年のマグニチュード6.9の地震で、輪島市門前町赤神の海岸が最大41cm隆起しました（県ののと海洋ふれあいセンターの2025年の研究報告による引用）。この研究報告は、そのときに沿岸の生き物が死んだ記録は残っていないとしています。[S1・S14]

チリでは、1985年3月3日の地震で、ラス・クルセスの臨海研究所の海岸が約40〜60cm隆起し、潮間帯の生き物が広く死にました。特に被害を受けたのは、コンブの仲間（Lessonia nigrescens）の帯でした（要旨による）。[S18]

チリでは、2010年2月27日のマグニチュード8.8の地震でも、海岸が隆起しました。地震の数週間後に、帯状に付く生き物の高さで測った研究は、アラウコ湾などの海岸の隆起を約0.2〜3.1mとしています。大きく隆起した所では、石灰質の海藻、コンブの仲間などの大型の褐藻（茶色の海藻）、イガイなど、潮間帯と浅い海の主な生き物が、大量に死にました。調べた9か所のうち5か所では、帯状に付く潮間帯と浅い海の生き物が、すべて死んでいました。この海の潮の満ち引きの差は最大約2mで、隆起した所の多くは、潮の届く上限より上に出ました。隆起が0.2〜0.3mと小さかった2か所では、潮間帯と浅い海の生き物の群れは、普段どおりに見えました。[S10]

ニュージーランドのカイコウラでは、2016年のモーメントマグニチュード7.8の地震で、海岸が最大6m隆起しました。約130kmの海岸で、潮間帯の海藻と動物が広く死にました。この海岸の潮の満ち引きの差は、およそ2mです。16地点を隆起の大きさで4つ（要旨の値で、隆起なし、0.4〜1m、1.5〜2.5m、4.5〜6m。方法の節では、隆起の小さい所を0.5〜1.4m、中ほどを1.5〜2.5m、大きい所を4〜5.5mとしている）に分けて調べた研究によると、大型の褐藻（茂みを作る種類は、ほとんどがヒバマタの仲間）の群れは隆起で大きく損なわれ、4年後でも、隆起が1m未満の所を除いて、戻りは乏しいままでした。干上がった岩の上は、しばしば35℃を超え、50℃に達することもあって、残った海藻と新しく付いた海藻を死なせました。柔らかい岩が大きく削られ、嵐のときには低い岩場の一部を砂や小石が覆い、海の中の光も足りない日が多くありました。隆起の小さい所でも、地震の前の群れのかなりの部分が戻ったのは、低い潮間帯だけでした。隆起したすべての所で、中ほどと高い潮間帯は、生き物の乏しいままでした。隆起の小さい所の低い潮間帯では、大型の褐藻がよく付きましたが、地震の1年後の強い熱波で減り、その後に大きく増えた肉質の紅藻（赤い色の海藻）が、大型の褐藻が新しく付くのを妨げました。[S11]

カイコウラでは、隆起が小さくても海藻が失われました。海岸を50mの区間に分け、隆起をレーザ測量のデータで比べた研究によると、隆起した10地点のうち9地点で、茂みを作る海藻が80%を超えて失われ、その中には、隆起が0.6mと最も小さい地点も入っていました。研究者は、潮の満ち引きの差（約2m）の4分の1ほどを超える隆起で、大

きな被害が出たとみています。もとは潮間帯より下にいて、隆起で低い潮間帯に移った海藻も、残るはずの所で残りませんでした。[S19]

カイコウラの別の研究は、コンブに似た大型の褐藻のダービレアが、隆起で茂みの75%を失ったとしています。隆起を生き延びた茂みも、その後の熱波で、さらに35%減りました。4年後も戻っておらず、潮間帯の多くは、小さな芝のような海藻や、葉の薄い海藻に覆われていました（この研究の範囲の隆起は、最大2m。要旨による）。同じ研究者を含む2024年の研究も、ダービレアの茂みは戻っておらず、地震の前は劣勢だった、茂みを作る別の褐藻が増えて、今はダービレアより多いとしています（要旨による）。[S12・S20]

津波が藻場を変えた例もあります。2011年の東日本大震災では、宮城県女川町で津波の高さが15mに達しました。ウニが増えて海藻が少なくなっていた浅い海で、ウニが沖へ運ばれ、コンブなどが一時的に戻った所もありました。一方で、がれきや土砂が積もり、砂泥の海底のアマモ場は衰えました（同友会の報告書による、日本海藻協会の2011年の講演要旨集の引用）。外浦の珠洲市で津波などが藻場を変えた可能性は、R7-B10「珠洲の外浦の、沖側の藻場の衰え（津波か冬の波か）」で扱います。[S1]

表1　地震で海岸が持ち上がったときの、藻場と海藻の主な例

地震	海岸の隆起	藻場と海藻に起きたこと	資料
1923年 関東地震	湘南の海岸で最大2m	潮間帯のヒジキ、フノリ、ツノマタが枯れ、石灰藻が白くなった	神奈川県の水産試験場の報告（1924年）の引用
1985年 チリの地震（ラス・クルセス）	約40〜60cm	潮間帯の生き物が広く死に、コンブの仲間の帯が特に被害を受けた	論文の要旨（1988年）
2007年 能登半島地震	輪島市門前町赤神で最大41cm	沿岸の生き物が死んだ記録は残っていない	研究報告（2025年）。隆起の値は研究紀要（2007年）の引用
2010年 マウレ地震（チリ）	約0.2〜3.1m	石灰質の海藻、大型の褐藻、イガイなどが大量に死んだ	論文（2010年）
2016年 カイコウラ地震（ニュージーランド）	最大6m	大型の褐藻の群れが大きく損なわれ、4年後も、隆起1m未満の所を除いて戻りは乏しい。隆起した10地点のうち9地点で、茂みを作る海藻の80%超が失われた（0.6mの地点を含む）。ダービレアは茂みの75%を隆起で失い、その後も戻っていない	論文（2021年2本）、論文の要旨（2021年、2024年）
2024年 能登半島地震	0.1〜5.2m（510地点）	この章の「地域（外浦）」の節	論文（2026年）など

注：値は、それぞれの資料の言い方のままです。測り方、時代、潮の満ち引きの差が違うので、そのまま比べることはできません（5章）。2011年の東日本大震災は、津波の例なので、表には入れていません。[S1・S18・S14・S10・S11・S19・S12・S20・S4]

地域（外浦）：外浦の藻場（地震の前）

外浦は、能登半島の日本海側の海岸です。本書では、志賀町の海岸、輪島市（門前・舳倉島・七ツ島を含む）、珠洲市の北岸から寺家までを指します。同友会の報告書は、能登半島の沿岸は岩場が広がり、対馬暖流に洗われて海の透明度が高く、冬の季節風で海がかき混ぜられ、雪解けの水が山から栄養を運ぶため、広い藻場が育ってきたとしてい

ます。外浦は外海に面し、冬の荒波が厳しい海です。同友会の報告書によると、内浦を含む能登半島の沿岸では、約300種の海藻が知られています。地震の前は、輪島の朝市に多くの海藻が並んでいました。輪島市曽々木と珠洲市真浦では、海藻祭りが毎年開かれていた時期もありました。朝市の焼失と売り場のことは、R7-B28「輪島朝市の焼失と、魚や海藻の売り場」で扱います。[S1]

外浦の藻場の主な海藻は、ホンダワラ類とカジメ類です。報告書の2025年の現地調査では、輪島の沿岸で、ノコギリモク、ヨレモク、ヤツマタモク、マメタワラ、ヤナギモクなどのホンダワラ類と、カジメ類のクロメとツルアラメが主な種類でした。海藻が育つ下の限りは、場所によって違いますが、おおむね水深20〜35mとされ、輪島港より東では岩場の幅が広く、西では狭いとされます。志賀町の富来港のまわりでは、水深5〜10m付近までにホンダワラ類とワカメが混ざって茂り、10〜20mでノコギリモクやヤナギモクなどのガラモ場になり、20mより深い所では大型の褐藻が少なくなっていました。これらは地震の後の2025年の調べですが、報告書は、今の海の中の藻場について、輪島の沿岸（輪島港の東側を除く）と富来港の周りでは、海藻の育ち方や水深ごとの藻場の分かれ方が、地震の前と大きく変わっていないとしています。[S1]

地震の前の藻場の面積は、県が調べていました。県は2019年度（平成31年度）に、衛星の画像の解析と、船の上からの水中カメラや、音で海底を探る機械（スキャンソナー）による現地の調べで、外浦の藻場の分布を調べました。水深20mより深い所でも、見つかった藻場は数えています。県の石川県藻場ビジョン（2022年3月）が示したこの調べの値は、輪島地区が3,441.0ha、門前地区が1,078.0ha、西海地区が2,224.3haです。同友会の報告書は、地区の範囲を一部直し、当時のデータで計算し直して、輪島地区を3,611ha、門前地区を1,078ha、西海地区を2,389haとしています。輪島地区で170ha、西海地区で約165ha、県の値と違います（差は本書の計算）。本書の表3と減り方の割合は、報告書の計算し直した値によります。地区の範囲は5章で説明します。[S13・S1]

県は、地震の前、外浦を含む地区の藻場を、おおむね良い状態とみていました。県の藻場ビジョンは、1990〜91年度の環境庁の調べとは方法や分け方が違うので単純には比べられないとしたうえで、西海と門前の一部ではやや減ったものの、全体として概ね良好な状態を保っているとしています。[S13]

地震の前の浅い藻場は、豊かでした。輪島市の光浦・輪島崎・南志見の3地区では、2013年から、水産庁の事業（水産多面的機能発揮対策）の活動組織の「輪島の里海を守る会」が、ウニを除き、藻場を調べてきました。地震の前の会の資料（2016年ごろ）によると、南志見と光浦で会が守っていたのは水深5mまでの浅い藻場で、比較的密生したガラモ場の海藻の被度は、活動の前後を通して60〜100%で安定していました。門前町の鹿磯の干上がった岩場を調べた金沢大学などの研究者は、残った生き物の遺骸から、地震の前の鹿磯の岩場が、豊かな海藻の「森」で多くの種類の生き物を支えていたとしています。一方で、輪島崎の西の光浦では、地震の前の2023年に、すでにツルアラメが減っていたという報告もあり、地震の前からの衰えは、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。[S2・S22・S5・S1]

地域（外浦）：隆起で干上がった浅い藻場

外浦は、潮の満ち引きの差が小さい海です。金沢大学などの研究者の発表によると、太平洋側の東京では潮位の差が最大2m程度あるのに対し、輪島では1年を通して最大50cm程度です。そのため、数mの隆起は、潮間帯の幅をはるかに超えます。浅い藻場は、潮が引くのを待つのではなく、そのまま海の外に出ました。隆起の大きさと場所は、R7-B01「外浦の地震隆起」で扱います。[S5]

同友会の報告書の潜水調査は、外浦の5地点で、干上がった藻場を確かめました。経済団体の金沢経済同友会は、日本財団の助成を受け、石川県の水産課と水産総合センターをオブザーバーとして、2025年に能登半島の沿岸の藻場を調べ、2026年3月に報告書を出しました。潜水の調べは、2025年6月6〜19日に、地震の前の汀線（波打ち際の線）

から、海女漁の下限とされる水深8mまでの線に沿って、両側1mの海藻と動物を10mごとに記録したものです。外浦の鹿磯・輪島崎・長橋・木ノ浦・狼煙の5地点では、どこも海岸線が沖へ移り、その幅にあった藻場が干上がって消えていました（表2）。[S1]

表2　外浦の5地点で、干上がった浅い藻場（2025年6月の潜水調査）

地点	隆起	海岸線が沖へ移った幅	調べた日	地震の前の資料との比べ
鹿磯（輪島市門前町）	4.1m	100m程度	2025年6月19日	地震の前の記録はない。ワカメが多く、多年生のホンダワラ類は少ない。岩の各所が厚さ1〜2mmの泥に覆われていた
輪島崎（輪島市）	1.5m	50m程度	2025年6月6日	2023年6月の調査と比べ、ホンダワラ類はほとんど変わらず、ツルアラメは大きく減っていた
長橋（珠洲市）	2.8m	60m程度	2025年6月8日	2020年6月の調査と比べ、波の静かな所が干上がり、ウミトラノオが消えていた
木ノ浦（珠洲市）	1.8m	15m程度	2025年6月9日	2020年6月の調査と比べ、潮間帯と波の静かな所が干上がり、ナラサモとスギモクが消えていた
狼煙（珠洲市）	0.8m	65m程度	2025年6月7日	地震の前の記録はない。干上がった所のタイドプールに、ノコギリモクなどが残っていた

注：同友会の報告書の潜水調査の表と本文から。多年生は、何年も生き続ける種類です。隆起の値は報告書が示した値です。鹿磯・長橋・狼煙は同じ名前の漁港（狼煙は狼煙漁港の狼煙地区）の、輪島崎は輪島港の、県の暫定値と同じ値です。木ノ浦の1.8mは狼煙漁港の高屋地区の値と同じで、木ノ浦がある折戸町の、同じ漁港の折戸地区の県の値は1.2mです（本書の照らし合わせ。R7-B01）。長橋・木ノ浦・狼煙の海の中で、1年で枯れる海藻が多かったことはR7-B10で、鹿磯の泥はR7-B09「河口から入り続ける泥と濁り（輪島沿岸の藻場と磯の漁場）」で扱います。[S1]

輪島市の3地区では、干上がった藻場の海藻を、地震の直後に調べた記録があります。個人事務所わじま海藻ラボの石川竜子は、水産庁の漁場復旧対策支援事業で、海女を中心とした漁業者とともに、光浦・輪島崎・南志見の3地区の干上がった藻場を調べました（2025年の報文）。2024年2月下旬から3月上旬に、石灰質の海藻を除く海藻を集めたところ、ほとんどが枯れたホンダワラ類で、ヤツマタモクなど13種でした。種ごとの乾いた重さ（その場で自然に乾いた状態）の合計は、3地区で1m^{2}あたり315.3〜764.5gで、3地区とも、地震の前はガラモ場だったとみられます。生きていた海藻は、光浦の波打ち際のセイヨウハバノリだけで、毎年春に生えてくる種類なので、地震の後に新しく生えたものと考えられました。[S2]

干上がった藻場の動物も、わずかなタイドプール（潮だまり）を除いて、すべて死んでいました（同じ3地区、2024年3月下旬〜6月上旬の調べ）。サザエ、ムラサキウニ、クロアワビなどの死骸が多く、石川竜子は、干上がった浅い藻場はサザエの漁場でもあったとしています。貝が大量に死んだことと漁への影響は、R7-B13「アワビ・サザエの大量死と、何年か続く漁獲減」で扱います。潮間帯の動物については、R7-B07「潮間帯と浅い岩礁の生き物の全滅と、その後の回復」で扱います。[S2]

干上がった種類の多くは、今の海の中で生き残っています。石川竜子は、干上がって枯れたホンダワラ類の多くの種類が、その後の潜水調査で今の海の中に生き残り、群れを作っていることも確かめました。今の水深に合わせて海藻の顔ぶれが移り変わり、藻場が入れ替わっていくと期待しています。県ののと海洋ふれあいセンターなどの研究者の発表（2024年11月）でも、木ノ浦（約2m隆起）と鹿磯（約4m隆起）の新しい潮間帯では、ヤナギモクやヤツマタモクなど、もとは潮間帯より下に育つ海藻が、ちぎれて短くなりながらも成熟して生えていました。一方で、発表のまとめが潮間帯を主な住みかとする種として挙げたナラサモ、ウミトラノオ、トゲモクなどは、新しい潮間帯で見ら

れませんでした。まとめは、同じ種としてフシスジモクも挙げ、見られなかったとしていますが、同じスライドの表では、フシスジモクは約2m隆起の木ノ浦で見られたとされています。同センターの研究報告（2025年）は、すべて枯れて消えた種類としてナラサモとウミトラノオだけを挙げ、表でも、木ノ浦の地点のフシスジモクは地震の後も見られています。[S2・S3・S14]

今の海岸線の近くに残る海藻の一部は、これから枯れるとみられています。同友会の報告書は、今の海岸線の近くに、地震の前に付いて育った海藻が残っているものの、浅い所に合わないノコギリモクなどは、遠からず枯れて流れてしまうと予想しています。狼煙では、干上がった岩場にできた深さ30cmほどのタイドプールに、地震の前に付いたとみられるノコギリモクやヤツマタモクが残っていましたが、いずれは、こうした場所を好むウミトラノオなどに移り変わると予想しています。[S1]

隆起の大きさで、浅い藻場の失われ方は違います。同友会の報告書の衛星の班の現地調査では、門前町の周りの海岸では、隆起が大きかったため、水深5mより浅い岩場などにあった藻場が消えていました。隆起の影響が少ない志賀町の富来港の周りでは、水深20mより浅い岩場と石の海底に、ホンダワラ類やカジメ類などの藻場があり、水深ごとの藻場の分かれ方も、地震の前と大きく変わっていませんでした。[S1]

漁業者も、波打ち際の海藻を失ったと話しています。同友会の報告書の聞き取り（奥能登の4市町の、海藻や貝を採る漁業者32人。2025年10月〜2026年1月）では、波打ち際に育つカスカモとウミゾウメンを2025年に採った人は、いませんでした。理由は、隆起で漁場が干上がって消えたことでした。波打ち際の岩ノリを摘む磯と、門前町の人工のノリ畑が干上がったことは、R7-B14「岩ノリ・ワカメの磯（ノリ畑の干出、足場、加工場）」で扱います。[S1]

地域（外浦）：衛星で見た、外浦の藻場の面積

同友会の報告書は、衛星の画像で、地震の後の藻場の面積を測りました。外浦の3地区は、主に2025年3月14日に撮った人工衛星SPOT6の画像（細かさ1.5m）で解析されています（画像の範囲は図からの本書の読み取り）。半島の部分は2025年4〜5月に、沖の島は11月に、合わせて355地点で水中カメラなどを使って藻場の有無と被度を調べ、この結果を手がかりに、画像の色から藻場を見分けました。被度25%以上の所を藻場とし、技術者が地震の前の資料や水深なども見ながら直しています。画像から藻場を見分けられる水深は、水がきれいなときで最大20m程度で、それより深い所で見つかった藻場も加えたとしています。[S1]

外浦の3地区の藻場は、2019年度の調査より4〜6割少なくなっていました（表3）。2025年の面積は、輪島地区が1,915ha（2019年度は3,611ha）、門前地区が416ha（1,078ha）、西海地区が1,362ha（2,389ha）です。3地区を合わせると3,693haで、2019年度の7,078haより3,385ha、47.8%少ない値です（3地区の合計と割合は本書の計算）。報告書は、40%以上減った地区として、この3地区のほかに、七尾湾と沖の島の地区を挙げています。七尾湾の地区の値はR7-A03「七尾湾のアマモ場の減少」とR7-A04「七尾湾のガラモ場の衰え」で、舳倉島・七ッ島・嫁礁の値はR7-B11で扱います。珠洲市の地区は、内浦と外浦を合わせた値しかないため、R7-B10で扱います。[S1]

表3　外浦の3地区の藻場の面積（衛星の画像の解析。2025年は被度25%以上を藻場とした）

地区	藻場の種類	2019年度	2025年	変わった割合
輪島	カジメ場	43ha	6ha	−86.0%
輪島	ガラモ・カジメ混生	2,340ha	281ha	−88.0%
輪島	ガラモ場	1,223ha	1,628ha	＋33.1%
輪島	小型の海藻	5ha	区分なし	—
輪島	計	3,611ha	1,915ha	−47.0%
門前	カジメ場	27ha	104ha	＋285.2%
門前	ガラモ・カジメ混生	598ha	52ha	−91.3%
門前	ガラモ場	452ha	261ha	−42.3%
門前	計	1,078ha	416ha	−61.4%
西海	カジメ場	区分なし	505ha	—
西海	ガラモ・カジメ混生	1,352ha	142ha	−89.5%
西海	ガラモ場	1,035ha	715ha	−30.9%
西海	アマモ場と小型の海藻	2ha	区分なし	—
西海	計	2,389ha	1,362ha	−43.0%

注：同友会の報告書の表から。2019年度の値は、県の2019年度（平成31年度）の調査のデータを、報告書が計算し直した値です。県の藻場ビジョン（2022年）が示した同じ調査の値は、輪島3,441.0ha、門前1,078.0ha、西海2,224.3haで、輪島と西海は表の値と違います。種類ごとの値は、種類の分け方も改めています（報告書は「再計算・改変」と書いています）。2019年度の調査の藻場の決め方は、報告書にも県の藻場ビジョンにも書かれていません。種類ごとの増減は、分け方の違いを受けやすく、計の増減より確かさが低いとみられます（本書の見方）。各値は小数点以下を四捨五入しているため、内訳の合計が計と合わない所があります。「区分なし」は、その年の解析でその種類に分けていないことを示します。ガラモ・カジメ混生は、ホンダワラ類とカジメ類が混ざって茂る藻場です。[S1・S13]

減った面積の多くは、深い所の混生藻場の分です。報告書は、輪島地区では深い所のガラモ・カジメ混生藻場が大きく減った一方で、ガラモ場は増えたとしています。門前地区と西海地区では、岸に近いカジメ場が大きく増えた一方で、深い所の混生藻場とガラモ場が大きく減ったとしています。ただし、西海地区は、地震の前の調査ではカジメ場を分けていません（表3）。3地区の混生藻場は、合わせて3,815ha減りました（本書の計算）。これは、3地区で減った面積の合計（3,385ha）より大きく、ほかの種類の藻場が増えた分を差し引いて、全体が減った形です。[S1]

干上がった浅い所だけでは、減った面積の大部分を説明できません。隆起で海底が陸になった面積は、510地点で隆起を測った論文（2026年。以下、510地点の論文）で、外浦の北岸と北西岸の合わせて約4.4km²です。これは約440haで、3地区で減った面積の合計（3,385ha）の1割余りにあたります（本書の計算）。この約4.4km²には、3地区の外の珠洲市の北岸の分も入っているので、3地区の中で陸になった面積と、その割合は、これより小さくなります（本書の見方）。陸になった所がすべて藻場だったとしても、減った面積の大部分は、干上がった所の外で起きたことになります（本書の見方）。[S4・S1]

報告書は、外浦について、各地で隆起による藻場の減少が見られたとしています。輪島の沿岸では、洪水で流れ出た土砂が藻場に積もり、波のときに濁りが出ていたことも確かめたとしています。また、調べた海の全体（七尾湾と内浦を含む）の減少については、いくつかの理由が重なったものと推察し、その1つとして、隆起で海岸線が沖へ移ったことを挙げ、隆起の特に大きかった珠洲市の付近などでは、藻場の分布が地震の前より沖へ移ったことが、衛星の画像でも確かめられたとしています。七尾湾のアマモ場の減少について報告書が挙げる理由は、R7-A03で扱います。外浦の3地区の減り方のうち、隆起によるものと、ほかの理由によるものを分けた値は、報告書にありません。[S1]

外浦の3地区の数は、外浦の分だけの値です。同じ報告書は、七尾湾や内浦を含む調べた海の全体の面積も示していますが、外浦だけの値ではないので、本書では使いません（R7-A03・R7-A04）。県の水産の計画の検討委員会の資料（2026年9月）も、地震の後の藻場の分布の調査で、沿岸の藻場の衰えが確かめられたとしていますが、その数は県の沿岸全体の値です。[S1・S8]

地域（外浦）：新しく海底に出た岩場と、藻場のでき直し

隆起で、沖の砂の下に埋もれていた岩が、海底に出ました。同友会の報告書は、潜水と衛星の調べで、隆起の影響として新しく確かめられたのは、藻場の沖側で砂に埋もれていた岩場が出てきたことだとしています。出てきた岩場では、1年で育つ小型の海藻から、海藻の顔ぶれの移り変わりが始まっており、砂が積もったり波で削られたりしながら、時間をかけて新しい藻場ができると考えられるので、焦らずに見守る必要があるとしています。県の海岸保全基本計画の検討委員会の資料（2025年11月）も、門前町の沖で新しい岩場が現れたことを、日本財団の「海の地図」の測量の緊急調査報告から挙げています（浅い海の地形は、R7-B04「変わった浅い海の地形と、漁業者が使える地図・観測の不足」で扱います）。[S1・S6]

新しい岩場で増えた海藻もあります。同友会の報告書の聞き取りでは、答えた31人のうち、ワカメの資源が増えたと答えた人が39%で最も多く、次が岩ノリでした（複数回答。内浦の人を含む）。新しく出た岩に、1年で育つ岩ノリ、ハバノリ、ワカメがいち早く付いたことが理由に挙げられました。ただし、加工の場所が被災したことなどから、増えた分は採られていないとされ、このことはR7-B14で扱います。[S1]

隆起した岩場の海岸では、潮間帯に育つ多年生の海藻のうちナラサモとウミトラノオが消え、一生が1年に満たない海藻は大きく変わりませんでした。県ののと海洋ふれあいセンターの研究報告（2025年）は、2024年5〜6月に、地震の前から調べてきた10地点と、隆起した海岸に加えた6地点を調べました。隆起した海岸では、潮間帯に育つ多年生の海藻のナラサモとウミトラノオが、すべて枯れて消えていました。一生が1年に満たない海藻は、地震の前後で大きく変わらず、見られた種類の減り方も、底の動物ほど目立ちませんでした。主な海藻と海草の37種のうち見られた種類の数は、外浦の長橋で24種（2020年）から13種（2024年）に、木ノ浦の調査地点（表ではシャク崎）で25種から17種に減っていました。鹿磯の新しい潮間帯では、もとは潮間帯より下に育っていた多年生のヤナギモクが、本来より浅い所に移ったため、体の一部が干上がり、群れの一部が枯れていました。報告は、ほかの地点の多年生のホンダワラ類も同じ負担を受けているとみて、急な変化に対応できるかを調べていく必要があるとしています。県の海岸保全基本計画の検討委員会の資料は、この研究報告から、海藻の種類が増えた地点もあったとしていますが、増えたのは外浦の外の越坂（能登町）と黒崎（七尾市）です。[S14・S6]

地域（外浦）：隆起のほかに、藻場に重なっているもの

外浦の藻場には、隆起のほかにも、いくつかのことが重なっています。どれも、このシリーズの別の資料で扱います。

- 泥：地震で崩れた山の土砂が雨で川から海に出て、2024年7月以降、河口の周りを中心に、海の中に残った藻場も大きく悪くなったとされます。鹿磯では、泥に覆われた所が小さな磯焼け（海藻がなくなった状態）になっていました（R7-B09「河口から入り続ける泥と濁り（輪島沿岸の藻場と磯の漁場）」）。[S1・S2]
- 津波と冬の波：珠洲市の長橋では調べた線の全体で、木ノ浦では線の中ほどより沖側で、狼煙では今の汀線から沖へ100mほどの区間で、1年で枯れる海藻が多く、大きな多年生の海藻が少なくなっていました。報告書は、津波か冬の高い波で石が転がった可能性を挙げています（R7-B10）。[S1]
- 地震の前からの衰えと水温：輪島崎で大きく減っていたツルアラメについて、報告書は、近くで地震の前から減っていたことから、地震の影響はほとんどなかった可能性が高いとしつつ、隆起による可能性も否定できないとしています。地震の前からの衰えと沖の島の藻場はR7-B11で、夏の高い水温はR7-B12「夏の高い水温（外浦の浅い海）」で扱います。[S1]

漁業者は、資源が減った理由に、泥を最も多く挙げています。同友会の報告書の聞き取りで、資源が減った理由を答えた31人のうち58%が、泥の流入と堆積を挙げ、次いで温暖化と、隆起による生育場所の消失が挙げられました。聞き取りの相手には、内浦の漁業者も入っています（5章）。[S1]

3. 既にある対策と、その評価

隆起で陸になった所の藻場は、元の場所には戻りません（本書の見方）。本書が見た資料が挙げる取組は、藻場を調べて記録すること、藻場を守りつくり直す活動、港や海岸の工事と計画に藻場を入れることの3つです。取組の数や予定はありますが、干上がった藻場に対する取組の効果を評価した資料は、見つかりませんでした。

藻場を調べて記録する

地震の後の藻場は、いくつもの組織が別々に調べてきました。県の海岸保全基本計画の検討委員会（2025年11月5日）でも、委員から、地震の後に生き物や生態系の調べがいろいろ行われているが、ばらばらに行われているので、県の環境部などとも連携して整理してほしいという意見が出されました。委員長も、整理して、役に立つデータを今後の委員会で示すよう求めました。[S6]

漁業者も、国の事業で、漁場を調べてきました。石川竜子は、2024年2月から、水産庁の漁場復旧対策支援事業で、海女を中心とした漁業者とともに輪島の藻場を調べてきました（2025年3月に受け付けられた報文による）。ただし、本人は報文で、主観的で、数で表せないデータが多いことは否めないとし、被害を量で示すには科学的な調査を充実させる必要があるとしています。石川県漁協の保全活動の報告（県が掲載）によると、輪島市の地先では、2024年度に、この事業で延べ3,747人が漁場のモニタリング調査（漁場の様子を続けて調べること）を、延べ4,932人が漂着物などの除去を行いました（人数の合計は本書の計算）。同友会の報告書は、この事業が2025年度で終わる予定としています。支援の切れ目は、R7-B24「被災した漁業者の収入と、支援の切れ目」で扱います。[S2・S21・S1]

県ののと海洋ふれあいセンターは、岩場の海岸の動植物を、2008年から約5年おきに12地点で調べてきました（最新は2020〜2021年）。2024年は、地震の影響を見るため、隆起した海岸に6地点を加え、16地点を調べました（加賀市の片野は調べず、輪島市の小鵜入には行けなかった）。[S14・S3]

同友会の報告書は、広い範囲と細かい点の両方を調べました。衛星の画像の解析、355地点の水中カメラなどの調査、海底を音で探る3か所の線（合わせて約12,000m）、7地点の潜水調査、32人の漁業者への聞き取りです。衛星の判別は、355地点の現地の結果と比べて、82.3%の地点で藻場の有無が合っていました（現地で藻場があった136地

点のうち111地点、なかった219地点のうち181地点。七尾湾と内浦、沖の島を含む調べた海の全体の値で、外浦の3地区だけの値は示されていません)。報告書の方法の説明では、この355地点の結果は、画像から藻場を見分ける計算の手本（教師データ）を作るのにも使われています。水産庁の手引きは、正しさを、手本に使った所とは別の現地の調べで確かめるとしており、82.3%は、そうして確かめた値ではありません。報告書は、82.3%を環境省の調査結果と水産庁の手引きの目安（60〜80%、70〜80%程度）と比べて、必要な正しさを確保できたとしています。一方で、沖側の藻場で判別の誤りが多い傾向があったとしています。[S1・S15]

県も、地震の後の藻場の分布を調べています。県の水産の計画の検討委員会の資料（2026年9月）は、地震の前後の石川県の沿岸の藻場の分布図を、県の令和7年度の藻場の調査業務の報告書から示しています。図は、地震の後の調べを「R7〜R8調査」（2025〜2026年度の調べ）としています。この報告書そのものは、本書では見つけられませんでした。県の藻場ビジョン（2022年3月）は、前の調査から5年たつ2024年度に、県の全域の藻場の分布を調べる予定としていました。[S8・S13]

藻場を守り、つくり直す活動

輪島では、地元の会が、藻場を守る活動を組み直しています。輪島の里海を守る会が活動の協定の対象としてきた藻場（ツルアラメとガラモ場）は81haで、2024年の地震と豪雨で、この地域の藻場が大規模に消えたと、水産庁の委託事業の報告書（2026年3月）は書いています。会は2026年度から、県や専門家と相談して、カジメの種苗（海藻の苗）づくりと、母藻（種を出す親の海藻）と種苗の移植、岩の上に1cm以上積もった泥の清掃を始める計画です。県も、2026年度の当初予算（2026年1月20日発表）に「海女漁再建に向けた支援」として350万円を入れ、流入木の除去や海藻の増殖などの、藻場を守る活動を支えるとしました。県水産課の新聞の広告（2026年2月22日）は、2026年度から国や輪島市とも連携し、外浦の沿岸の海女の漁場で、海藻の種苗の植え付けや流木の除去などを支えるとしています。この支援が行われたかを示す資料は、見つかりませんでした。会の活動と県の支援の中身は、R7-B26「輪島の藻場を守る地元の活動の立て直し」で扱います。[S7・S16・S1]

県は、これまでの水産の計画で、藻場を守る活動を支えてきました。2017年の「いしかわの水産業振興ビジョン」は、重点課題の1つに「藻場の保全と有効活用」を挙げ、漁業者が行う母藻の設置などの藻場を守る活動を支援するとしてきました。地震の後の藻場の衰えを、新しい計画でどう扱うかは、4章で示すとおり、検討が始まった段階です。[S8]

港と海岸の工事と計画に藻場を入れる

輪島港の復旧では、浚渫（港の底をさらうこと）で出る土砂を使って、藻場をつくる計画があります。国・県・市の輪島港の復旧・復興プラン（2026年1月30日変更）は、第4防波堤の背後に浚渫土砂を受け入れて浅い場所を造り、生き物の住みかの維持とCO2の削減のための藻場をつくるとしています。計画の中身と、海女の漁場への影響は、R7-B18「輪島港の浚渫土砂の行き先（海に造る処分場と藻場の造成）」で扱います。[S9]

水産庁も、被災した漁港の復旧の方法を選ぶときに、藻場への影響を考えるとしています。水産庁の技術検討資料（2024年7月）は、仮の復旧と本格的な復旧の案を比べる項目に、周りの環境（藻場など）に悪い影響があるかを入れ、復旧しない漁港の使い方の例に、漁港の中の藻場の活用を挙げています。外浦の小さな漁港のことは、R7-B19「外浦の小さな漁港（使えない港と、集約の方針）」で扱います。[S25]

県は、海岸を守る計画でも、藻場を考えるとしています。県の海岸保全基本計画の検討委員会の資料（2025年11月）は、地震による環境の変化を踏まえ、砂浜、岩場、藻場などの海岸の特性に応じて、海岸を守る施設を整える必要が

あるとしています。計画の作り直しは、R7-B05「海岸保全基本計画の作り直し（隆起と大きくなる波）」で扱います。[S6]

効果の評価

干上がった藻場への取組の効果を評価した資料は、見つかりませんでした。資料が示すのは、見通しと求めです。同友会の報告書は、海岸線の近くに残った藻場が衰えて消えても、時間がたてば移り変わりが進み、いずれは元の顔ぶれに戻ると推測し、浅い所を中心に定期的に調べ、必要に応じて藻場の造成や貝の種苗の放流を考えることを求めています。カイコウラでは、隆起から4年後でも、隆起が1m未満の所を除いて大型の褐藻の戻りが乏しかったと報告されています（2章）。同じ研究は、土砂の流出や採りすぎなど、人が手を打てる負担を減らすことが戻りを助けるとし、影響の小さかった所や、漁を控えてきた所が、茂みを作る主な海藻の種を出す源になりうるとしています。本書が見た資料では、隆起のあとの海藻の戻りを何年も追って示した例は、カイコウラの研究だけでした。[S1・S11]

4. 変化

藻場は、隆起から2年10か月たった今も、移り変わりの途中にあるとみられます（2026年11月5日時点。藻場を調べた資料の最新の調べは2025年）。この章で扱うものの多くは、資料の見通しと、計画と予定です。[S1・S2]

藻場の移り変わり

今の海岸線の近くと、新しく出た岩場では、藻場の顔ぶれが入れ替わっていく途中です。同友会の報告書は、浅い所に合わないノコギリモクなどが遠からず枯れて流れると予想し、狼煙のタイドプールでは、ウミトラノオなどに移り変わると予想しています。新しく出た岩場では、1年で育つ小型の海藻から移り変わりが始まり、時間をかけて新しい藻場ができると考えています。石川竜子も、今の水深に応じて海藻の顔ぶれが移り変わり、藻場が入れ替わっていくと期待しています。何年でどこまで戻るかを、調べた結果から示した見通しは、見つかりませんでした。報道では、2024年6月に、新聞社の潜水調査に加わった金沢大学の生物学者が、隆起した沿岸の生き物が元通りになるには、少なくとも3〜5年かかる可能性を示しています（藻場に限った見方ではない）。[S1・S2・S24]

輪島市の南志見では、泥の積もった所が、2025年の夏の終わりにも、また広がりました。同友会の報告書は、夏の終わりに多かった局地的な大雨によるものとし、泥が積もり続ける限り、浅い海の藻場は戻れないとしています（R7-B09）。[S1]

計画と予定

- 2024年11月20日：県ののと海洋ふれあいセンターなどが、隆起した潮間帯の動植物の調べを発表した。[S3]
- 2025年3月14日：同友会の報告書が外浦の3地区の解析に主に使った衛星の画像の撮影日。現地の調査は4〜5月、潜水調査は6月。[S1]
- 2025年6月15日：石川竜子の報文（水産工学）の発行。輪島の干上がった藻場と、泥と豪雨の被害を報告した。[S2]
- 2025年11月5日：県の海岸保全基本計画の検討委員会（第2回）。藻場などの海岸の特性に応じた施設の整備が必要とした。計画は2026年度に、委員会を2回程度開き、意見の募集を経て策定する予定。[S6]
- 2026年1月20日：県の2026年度当初予算の発表。「海女漁再建に向けた支援」（350万円）で、流入木の除去や海藻の増殖などの、藻場を守る活動を支える。[S16]

- 2026年1月30日：輪島港の復旧・復興プランの変更。第4防波堤の背後への浚渫土砂の受け入れは2026年度末まで、藻場を育てる環境づくりは2027〜2034年度（令和9〜16年度）の予定。[S9]
- 2026年3月24日：同友会の報告書の発行。[S1]
- 2026年度：輪島の里海を守る会が、カジメの種苗づくり、母藻と種苗の移植、岩の上の泥の清掃を始める計画（水産庁の委託事業の報告書、2026年3月）。[S7]
- 2026年9月4日：県の新しい水産業振興ビジョンの検討委員会（第1回）。2026年度中を目途に、今後10年程度の水産の施策の方向を示す新しいビジョンを作る予定。[S8]

5. まだ分かっていないこと

数字がないもの

- 隆起で干上がった藻場の面積は、見つかりませんでした。資料にあるのは、5地点の潜水調査で海岸線が沖へ移った幅（15〜100m程度）と、陸になった海底全体の面積（約4.4km^2。藻場以外も含む）です。[S1・S4]
- 外浦の3地区で減った面積のうち、隆起によるものと、ほかの理由によるものの内訳は、見つかりませんでした。[S1]
- 県の令和7年度の藻場の調査業務の報告書は、本書では見つけられませんでした。県の資料に示された数は、県の沿岸全体の値です。[S8]
- 地震の後の外浦の藻場の面積は、2025年の1回分だけです。それより後の変化を示す値は、見つかりませんでした。県の調べは「R7〜R8調査」とされており、2026年度にも続いているとみられます（本書の見方）。[S1・S8]
- 国（環境省）の令和7年度の能登半島の自然環境の調べの報告書（2026年3月）には、藻場についての記述はありません。[S26]
- 潜水調査の5地点のうち、鹿磯と狼煙には、地震の前の記録がありません。[S1]
- 珠洲市の外浦の藻場の面積は、内浦と分けた値が見つかりませんでした（R7-B10）。[S1]

比べ方の限界

- 比べた2つの調査は、時期が離れています。2019年度の調査から2025年3月の画像までは5〜6年あり、そのうち4年ほどは地震の前です。ただし、前回の調査の画像の撮影日は、報告書にも県の藻場ビジョンにも書かれていません。県の2018年度（平成30年度）の内浦の調査の仕様書は、過去3年以内に撮った春の画像を使うとしており、外浦の画像も、調査の年度より前のものでありえます。そうであれば、間はもっと長くなります（本書の見方）。そのため、減った分には、地震の前からの変化（R7-B11）と、地震の後の豪雨と泥による変化（R7-B09）も入りえます。同友会の報告書も、今回の調査は被災の直後ではなく、地震と豪雨の直前との比べは十分にできていないとしています。[S1・S13・S17]
- 比べた2つの調査は、値の出し方も藻場の分け方も違います。地震の前の値は、2019年度の県の調査のデータを報告書が計算し直したもので、地区の区画も一部直されており、県の藻場ビジョンの値とは、輪島地区と西海地区で違います（2章）。藻場の種類の分け方も違い、西海地区のカジメ場のように、地震の前の調査では分けていなかった種類があります。県の藻場ビジョンによると、地震の前の調査も、衛星の画像の解析と、船の上からの現地の調べで行われました。しかし、報告書も藻場ビジョンも、地震の前の調査の画像の細かさや、藻場とした被度の境を書いておらず、本書は、同じ方法かどうかを確かめられませんでした。水産庁の手引きは、方法の違

う昔の調べと今の面積を、確かめずにそのまま比べると、誤った結論を導きかねないとし、藻場とする被度の境も決まっていないとしています（2章）。[S1・S13・S15]

- 衛星で見分けられる水深は、報告書によると、水がきれいなときで最大20m程度で、濁り、雲、波があると見分けにくくなります。水産庁の手引きは、温帯の海で衛星の画像で藻場を調べる対象を、水深10m程度より浅い範囲としています。報告書は、沖側の藻場で判別の誤りが多い傾向があったとしています。減った面積の多くが深い所の混生藻場であることから、深い所の増減には、画像の写り方の違いも入りうる、と本書はみています（本書の見方）。[S1・S15]
- 地区は、県の地震の前の調査の地区をもとに報告書が決めた枠で、市町の境と同じではありません。西海地区は志賀町の海岸、門前地区は輪島市門前町の海岸、輪島地区は輪島市の北岸にあたるとみられます（報告書の図からの本書の読み取り）。県の藻場ビジョンでは、西海地区とは別に「志賀・羽咋」の地区があります。報告書は、西海地区の区画を直したとしていますが、どう直したかの細かい説明はありません。[S1・S13]
- 潜水調査は、2025年6月の1回だけで、1地点で1本の線（160〜200m）です。地震の前の比べる相手も、地点ごとに年と調べた人が違います（輪島崎は2023年、長橋と木ノ浦は2020年）。[S1]
- 聞き取りの32人は、県の水産の担当と相談して選んだ、震災の前から熱心に操業していた人で、住まいは輪島市16人、珠洲市8人、能登町6人、穴水町2人です。内浦の人も含むので、割合は外浦だけの値ではありません。[S1]
- 石川竜子の調べは、本人が、主観的で数で表せないデータが多いことは否めない、としています。[S2]
- 国内外の例は、潮の満ち引きの差も違います。カイコウラはおよそ2m、チリのマウレ地震の海は最大約2m（どちらも論文の値）、輪島は1年を通して最大50cm程度（発表文の値）で、示し方も違います。同じ隆起でも、潮間帯の幅に比べた大きさが違うので、そのまま比べることはできません。カイコウラの研究の「潮の満ち引きの差の4分の1ほど」という目安を、外浦に当てはめて調べた資料は、見つかりませんでした。[S11・S10・S19・S5]

数字が食い違うもの

- 同じ地名の場所の、海岸線が沖へ移った幅と隆起の値は、資料によって違います（表4）。測った時期、測った線の位置、何を海岸線としたかが違うためとみられますが、資料からは確かめられません。

表4　同じ地名の場所で、資料によって違う値

地点	値	資料と測り方
鹿磯	海岸線が沖へ100m程度、隆起4.1m	同友会の報告書（2025年6月の潜水調査。隆起は県の漁港の暫定値と同じ値）
鹿磯	海岸線が116m前進、約4m隆起	県ののと海洋ふれあいセンターなどの発表（旧海岸線から新海岸線までの線の調べ。2024年11月の発表）
鹿磯	隆起400cm	同センターの研究報告（2024年6月の調べ）
鹿磯	隆起3.6〜3.9m	金沢大学などの発表（鹿磯漁港の周り）
長橋	海岸線が沖へ60m程度、隆起2.8m	同友会の報告書（2025年6月の潜水調査。隆起は県の漁港の暫定値と同じ値）
長橋	汀線が44m前進、隆起226cm	同センターの研究報告（2024年5月の調べ）
木ノ浦	海岸線が沖へ15m程度、隆起1.8m	同友会の報告書（2025年6月の潜水調査）。隆起の1.8mは、県の漁港の暫定値では狼煙漁港の高屋地区の値と同じで、木ノ浦がある折戸町の折戸地区の値は1.2m（R7-B01）
木ノ浦	海岸線が33m前進、約2m隆起	県ののと海洋ふれあいセンターなどの発表（2024年11月の発表）
木ノ浦	汀線が33m前進（表ではシャク崎）、隆起171cm	同センターの研究報告（2024年5月の調べ）
狼煙	海岸線が沖へ65m程度、隆起0.8m	同友会の報告書（2025年6月の潜水調査。隆起は県の漁港の暫定値の狼煙地区と同じ値）
狼煙	隆起117〜147cm	同センターの研究報告（2024年6月の調べ）

注：値は、それぞれの資料の言い方のままです。研究報告の隆起の値は、隆起の写真集（2024年）からの引用です。[S1・S3・S14・S5]

- 衛星の面積と、現地の観察の言い方が、合わない所があります。輪島の沿岸の現地調査について、報告書は、海藻の育ち方は地震の前と比べて全体には大きな変化はなく、輪島港の東側の沿岸では、豪雨の土砂と濁りで悪くなっていたとしています。一方、衛星の面積では、輪島地区は47.0%減っています。西海地区でも、富来港の周りの水深ごとの藻場の分かれ方は地震の前と大きく変わっていないとする一方、面積は43.0%減っています。現地の観察は浅い所の点の調べで、面積の減少の多くは深い所の混生藻場の分なので、見ている場所が違うためとみられます（本書の見方）。[S1]
- 新しい潮間帯の海藻は、資料によって言い方が違います。県ののと海洋ふれあいセンターなどの発表（2024年11月）のまとめは、短い期間で育つ海藻は変わらず、潮間帯より下に育つ海藻にも大きな影響は見られないとしています。一方、県の検討委員会の資料の図では、長橋の海藻の種類の数が減っています。同センターの研究報告（2025年）は、長橋と木ノ浦の地点で種類の数が減った一方、一生が1年に満たない海藻は大きく変わらなかったとしています。まとめの言い方と種類の数は、食い違いではなく、別のことを言っているとみられます（本書の見方）。ただし、研究報告は、鹿磯で、潮間帯より下に育っていたヤナギモクの群れの一部が枯れていたともしています。[S3・S6・S14]
- 3地区の面積の合計は、本書の計算です。報告書の各地区の値は四捨五入した値なので、合計と割合には、四捨五入による小さな差がありえます。[S1]

確かさと資料の立場

確かさは、項目ごとに違います。外浦の浅い藻場が隆起で干上がって消えたことは、同友会の報告書の5地点の潜水調査、石川竜子の輪島の3地区の調べ、県ののと海洋ふれあいセンターの研究報告と発表が、別々に確かめており、確かさは高いと言えます。干上がった幅は、資料と時期で15mと33m、60mと44m、100mと116mのように違い、狼煙の隆起も0.8mと117〜147cmのように違うため、値の確かさは中です。外浦の3地区の藻場の面積が2019年度の調査より4〜6割減ったことは、衛星の判別を現地の355地点と照らし合わせた1つの調査の結果で（照らし合わせた地点は、判別の手本にも使われています）、方法は詳しく書かれています。ただし、地震の前の調査とは藻場の分け方などが違い、地震の前の値は、県の藻場ビジョンの値と輪島と西海で違う、報告書の計算し直した値です。間の5〜6年には地震の前の4年ほどが入り、前回の画像の撮影日によっては、もっと長いこともありえます。沖側の判別の誤りも残るため、確かさは中です。減った理由のうち、隆起の分とほかの分の割合は、数がなく、確かさは低いと言えます。藻場がいつ、どこまで戻るかは、資料の見通しと期待だけで、確かさは低いと言えます。国内外の例は、論文と、報告書や研究報告が引いた古い報告によるもので、外浦にそのまま当てはめることはできません。

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）、潜水調査は調査の会社、聞き取りは石川竜子が受け持ち、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。石川竜子の報文と、同友会の報告書の聞き取りは、同じ人が書いたもので、同友会の報告書は、石川竜子の2024年の講演の論文も引いています。そのため、輪島の干上がった藻場についての両者の一致は、独立した確かめとは言えません。地震の前の輪島の里海を守る会の資料も、石川竜子が書いたものです。県ののと海洋ふれあいセンターなどの発表の著者の1人は、同友会の報告書の調査にオブザーバーとして加わった県の水産総合センターの人です。県の資料が示す令和7年度の藻場の調査と、同友会の報告書の衛星の解析が、同じ調査かどうかは、資料からは分かりません。県ののと海洋ふれあいセンターなどの発表は、会議のスライドです。同センターの研究報告は、調べた日と方法を示していますが、箱メガネで海面から約0.5mの深さまでを見て、量を4段階で記録したもので、報告自身が、今後は枠を置いて量を測る調べを続ける必要があるとしています。カイコウラの研究は、どれも同じ研究者を含みます。1985年のチリの研究と、ダービレアの2つの研究は、要旨だけを読みました。1923年の関東地震と2011年の東日本大震災の例は同友会の報告書の引用、2007年の能登半島地震の隆起の値は同センターの研究報告の引用で、本書は元の資料を確かめていません。

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。本書は藻場の衰えそのものを扱っており、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、外浦で活動する団体との関係は、次のとおりです（2026年11月5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（外浦にも支所があり、組合長は県の海岸保全基本計画の検討委員会の、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。本書が引いた輪島の藻場の調べには同組合の輪島支所の漁業者と職員が加わり、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。本書は、同組合が出した保全活動の報告も引いています。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、七尾湾のことはこのシリーズのR7-A（七尾湾）で扱います。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、510地点の論文と、金沢大学などの海辺の生き物の発表には、金沢大学の研究者が加わっており、本書が引いた報道で話した研究者も、同大学の人です。県の海岸保全基本計画の検討委員会の委員長と委員の1人、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、2つ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510地点の論文には、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。510地点の論文には、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、外浦で活動する団体（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5日までに公開されていた資料です。国と県の資料、査読論文、研究機関の報告を中心に、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（1985年のチリの研究と、ダービレアの2つの研究は要旨のみ）。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。本書が出典の値から計算した値は「本書の計算」、図から読んだことは「図からの本書の読み取り」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・会議の発表、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 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」。県水産課の広告は資料編p.198）	報告	C	1〜5章
S2	石川竜子：能登半島地震の輪島海岸の隆起に伴う藻場資源の変化について（水産工学 62(1)：39-42・2025年6月15日。報文。受付2025年3月27日、受理3月31日で、査読の有無の記載はない。水産庁の漁場復旧対策支援事業による調べ）	報告	B	1〜5章

ID	資料（発行元・年）	種類	確かさ	この資料で使った所
S3	東出幸真・荒川裕亮・中出悠介（石川県のと海洋ふれあいセンター）・池森貴彦（石川県水産総合センター）：能登半島地震における隆起と潮間帯動植物への影響について（第27回自然系調査研究機関連絡会議〔NORNAC27〕の口頭発表の資料・2024年11月20日。会議の案内は環境省生物多様性センター）	発表	C	2〜5章
S4	後藤ほか（広島大学・金沢大学ほか）：Coast uplifted by nearby shore-parallel active submarine faults during the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula earthquake（Geomorphology 493, 110069・2026。CC BY。本書の「510地点の論文」）、金沢大学・広島大学ほか：発表文（2026年1月20日）	論文	B	1・2・5章
S5	金沢大学・千葉県立中央博物館・九州大学：2024年能登半島地震の海岸隆起によって“露出”した日本海の沿岸生態系が明らかに（発表文、2026年3月3日。論文は Plankton and Benthos Research 21）	解説	C	1・2・5章
S6	石川県：能登半島沿岸海岸保全基本計画検討委員会（第2回 資料3・会議概要・委員名簿、2025年11月5日。岩場の動植物の種類の数は、のと海洋ふれあいセンター研究報告第30号から作った図）	会議	A	1〜5章
S7	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（水産庁委託事業、2026年3月）	報告	A	3・4章
S8	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。藻場の分布図の出典は、県の令和7年度 水産環境整備事業 加賀・能登外浦地区藻場調査業務報告書）	会議	A	2〜5章
S9	北陸地方整備局・石川県・輪島市：輪島港復旧・復興プラン（2025年6月策定、2026年1月30日変更。タイムラインはp.25）	計画	A	3・4章
S10	Castillaほか：Effects of rocky shore coseismic uplift and the 2010 Chilean mega-earthquake on intertidal biomarker species（Marine Ecology Progress Series 418：17-23・2010）	論文	B	2・5章
S11	Schielほか：Cataclysmic Disturbances to an Intertidal Ecosystem: Loss of Ecological Infrastructure Slows Recovery of Biogenic Habitats and Diversity（Frontiers in Ecology and Evolution 9, 767548・2021。CC BY）	論文	B	2・3・5章
S12	Thomsenほか：Cascading impacts of earthquakes and extreme heatwaves have destroyed populations of an iconic marine foundation species（Diversity and Distributions 27(12)：2369-2383・2021。CC BY。要旨のみ確認）	論文	B	2章
S13	石川県：石川県藻場ビジョン（2022年3月。2019年度〔平成31年度〕の地区ごとの値は表2、p.5。方法と県の見方はp.3。全域の藻場の調べの予定はp.29）	計画	A	2・3・5章
S14	東出幸真・荒川裕亮・中出悠介（石川県のと海洋ふれあいセンター）：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。調べた日は表1、海藻の種類の数は表3-1、p.100）	報告	B	2・3・5章
S15	水産庁：広域藻場モニタリングの手引き（2021年3月。正しさの目安と確かめ方はp.24・p.28、昔の調べとの比べはp.29）	指針	A	2・3・5章
S16	石川県：令和8年度当初予算主要事業（2026年1月20日。海女漁再建に向けた支援はPDFのp.7）	予算	A	3・4章
S17	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 水産環境整備事業 能登・内浦地区 藻場保全・創造・活用調査業務委託の仕様書。PDFの作成は2020年6月）	資料	A	5章
S18	Castilla：Earthquake-caused coastal uplift and its effects on rocky intertidal kelp communities（Science 242：440-443・1988。要旨のみ確認）	論文	B	2章
S19	Orchardほか：Threshold Effects of Relative Sea-Level Change in Intertidal Ecosystems: Empirical Evidence from Earthquake-Induced Uplift on a Rocky Coast（GeoHazards 2(4)：302-320・2021。CC BY）	論文	B	2・5章

ID	資料（発行元・年）	種類	確かさ	この資料で使った所
S20	Montieほか：Shifts in foundation species dominance and altered interaction networks after compounding seismic uplift and extreme marine heatwaves（Marine Environmental Research 202, 106738・2024。CC BY。要旨のみ確認）	論文	B	2章
S21	石川県漁業協同組合（沿岸漁場管理団体）：沿岸漁場管理団体による保全活動の実施状況の報告（令和6年度分、輪島市地先）（県が掲載、2025年11月）	報告	A	3章
S22	石川竜子（海洋プランニング株式会社）：輪島の里海を守る会の取組について（日付の記載なし。PDFの作成は2016年2月）	解説	C	2・5章
S23	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）	指針	A	2章
S24	北陸中日新聞：隆起した能登半島北部の沿岸の潜水調査（金沢大学の研究者が加わった）（2024年6月27日、中日新聞Web）	報道	D	4章
S25	水産庁：令和6年能登半島地震 漁業地域復旧・復興技術検討資料〈詳細版〉（2024年7月。評価の項目はp.21、復旧しない漁港の活用はp.40）	資料	A	3章
S26	環境省 自然環境局 生物多様性センター：令和7年度 能登半島自然環境調査業務 調査報告書（2026年3月）	報告	A	5章

関連する資料：R2 藻場と海の生き物、R7-A03 七尾湾のアマモ場の減少、R7-A04 七尾湾のガラモ場の衰え、R7-B01 外浦の地震隆起、R7-B04 変わった浅い海の地形と、漁業者が使える地図・観測の不足、R7-B05 海岸保全基本計画の作り直し（隆起と大きくなる波）、R7-B07 潮間帯と浅い岩礁の生き物の全滅と、その後の回復、R7-B09 河口から入り続ける泥と濁り（輪島沿岸の藻場と磯の漁場）、R7-B10 珠洲の外浦の、沖側の藻場の衰え（津波か冬の波か）、R7-B11 地震の前から続く磯焼けと、沖の島の藻場の衰え、R7-B12 夏の高い水温（外浦の浅い海）、R7-B13 アワビ・サザエの大量死と、何年か続く漁獲減、R7-B14 岩ノリ・ワカメの磯（ノリ畑の干出、足場、加工場）、R7-B18 輪島港の浚渫土砂の行き先（海に造る処分場と藻場の造成）、R7-B19 外浦の小さな漁港（使えない港と、集約の方針）、R7-B24 被災した漁業者の収入と、支援の切れ目、R7-B26 輪島の藻場を守る地元の活動の立て直し、R7-B28 輪島朝市の焼失と、魚や海藻の売り場、I1 見立ての一覧