

能登半島地震による水産資源への 影響調査結果（とりまとめ）

富山県農林水産総合技術センター
水産研究所

1 令和6年能登半島地震

2024年1月1日16時10分頃に、石川県能登半島においてマグニチュード7.6、最大震度7の地震が発生しました。富山県では、最大震度5強を観測し、富山検潮所（富山市）では波高79cmの津波が観測されました。

2 海底地すべり

富山県沿岸では、地震発生後2～3分後に津波が観測されました。能登半島地震の震源から伝播した津波の場合、富山県沿岸に到着するのに約20分を要すると算出されていることから、津波の波源は富山湾奥部で発生した海底地すべりと推定されています（Yanagisawa et al. 2024）。

このため、令和6年1月15日～17日に、海上保安庁の測量船「昭洋」により、富山市沖の海底谷で海底地形調査が実施され、海底谷の斜面が一部崩壊したことが確認されました（海上保安庁 2024a）。また、令和6年2月27日～28日に、同庁の測量船「天洋」によって、前回調査よりも沿岸域を重点的に調査したところ、富山市沖の海底谷の斜面（水深30～370m）が南北約3.5km、東西約1kmにわたって崩れ、最大40m程度深くなっていることが明らかにされました（海上保安庁 2024b、Minami et al. 2024）。

令和6年7月26日～8月20日には、新湊漁業協同組合が水産庁の令和6年能登半島地震漁場等機能回復対策事業を活用し、民間測量会社に委託して庄川・小矢部川河口沖の海底地形調査を実施しました。また、令和6年10月31日～11月2日には、海上保安庁の測量船「海洋」によって庄川・小矢部川河口沖周辺海域の調査が実施されました。これらの測量結果を統合し、庄川・小矢部川河口沖においても、海底谷の斜面（水深約15～350m）が南北約3km、東西0.5kmにわたって崩れ、最大10m程度深くなっていることが明らかにされました（海上保安庁 2024c）。

なお、富山大学等の研究チームによって水中ドローンで撮影された海底地すべりの映像がYoutubeで公開されています（富山大学ら 2024）。

3 水産関係被害状況

富山県では、地震による強い揺れ、津波および海底地すべりにより、漁港、共同利用施設、漁船、漁具および漁場などに様々な被害が生じました。富山県には16漁港があり、県管理漁港2港と市管理漁港8港において合計66件の被害が確認されまし

た。

富山県内の漁業協同組合が所有する共同利用施設では、県漁連が所有する新湊給油所と氷見給油所でタンクの傾倒や防油堤の損壊などの被害が確認されました。県内 10 沿海漁協のうち 4 漁協において共同利用施設に損壊が認められ、荷捌き所や製氷施設、漁具倉庫などの被害が多くみられました。

漁船では、沈没 3 隻および破損 5 隻が確認されました。いずれの漁船も 5 トン未満の小型 3 級漁船でした。

漁具では、沿岸漁協に聞き取り調査した結果、100 件の被害が報告されました。このうち、定置網の破損または流失が 45 件報告されました。富山県の漁獲量のうち 8 割以上が定置網で漁獲されることから、定置漁業は本県の主要な漁業種となっています。定置網では、海底谷に近い漁場や急峻な斜面に面した漁場で大きな被害が認められました（図 1）。定置網の破網やロープの破断、絡まりがみられましたが、垣網や身網を固定する土嚢やアンカーが海底地すべりに伴い深海側に沈み込み、それらを水中に引き込んだことが大きな被害をもたらした要因と考えられます。また、かにかごなわ・ばいかごなわ・刺網などの漁具の流失、小型底びき網の破損などが 55 件ありました。図 1 の矢印には、損傷が大きかった定置網の箇所のほか、海上保安庁が確認した海底斜面崩壊^{*1,2}、新湊漁協所属漁業者が所有した GPS 波高計付きかにかご漁具の流失位置^{*3}、当所が曳航式深海中カメラで把握した海底地すべり^{*4}、および入善海洋深層水取水管の破断位置^{*5}を記載しました。漁具等の被害状況から、富山湾沿岸の広い範囲で、大小さまざまな海底地すべりが 50 箇所以上発生したと推定されます。

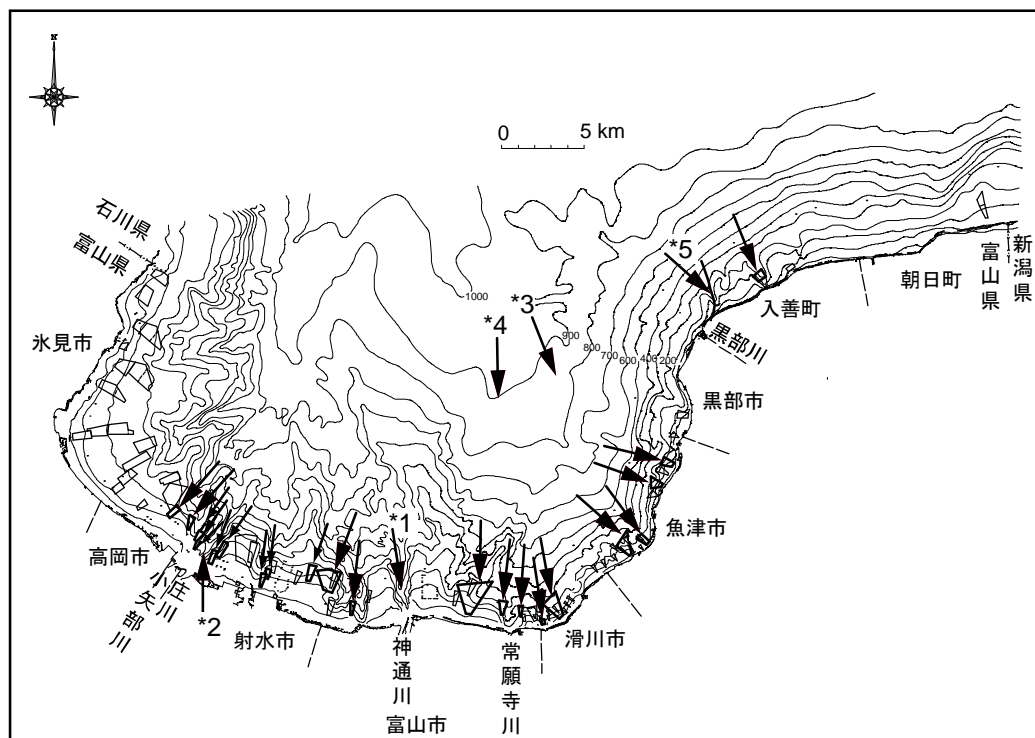


図 1 令和 6 年能登半島地震後に富山湾において比較的大きな被害にあった大型定置網の設置場所
台形の枠内が定置漁業権で、このなかに定置網が敷設されます。

4 令和6年の漁獲状況

能登半島地震や海底地すべりにより、富山県沿岸の定置網やかごなわ漁具などに大きな被害が生じました。震災直後は、漁具の復旧のため漁獲量の低迷がみられましたが、主に定置網の復旧とともに漁獲量が回復していきました。

令和6年の富山県における年間漁獲量は、20,803 トンで前年の19,240 トンと平年の19,715 トンをそれぞれ108%と106%で上回りました。ホタルイカ、ブリ・ガンド、マイワシ、サワラなどが豊漁となり、特に、令和6年漁期のホタルイカは4,088 トンと、過去の年間漁獲量の最大値（平成4年3,895 トン）を上回る大豊漁でした。このように、日本海の中層を回遊する魚介類に対しては、能登半島地震の影響は小さかったといえます。一方、能登半島地震を引き金とした海底地すべり等の影響を受けたベニズワイガニは、230 トン（前年比80%、平年比54%）に減少しました。同様に、シロエビは193 トン（前年比35%、平年比37%）と大幅に減少しました。

5 富山湾全域の底質調査

(1) 調査方法

令和6年5月13日～23日に、富山湾の水深6～600 mの74定点（図2）から採泥器を用いて海底堆積物を採集し、有機汚濁の程度を表す硫化物、堆積物の粒度組成およびマクロベントス（湿重量1g未満の底生生物）の出現状況について分析しました。

(2) 調査結果

硫化物は、74定点中18定点（24.3%）で水産用水基準（0.2 mg/g 乾泥以下）を上回っており、過去に実施した調査（H13, H18, H23, H28, R3）の結果（基準値超え定点の割合：0～17.1%）と比較して高い結果となりました。特に、定点13（庄川・小矢部川河口沖）および定点28（富山市浜黒崎沖）では、過去と比較して著しく高い値（定点13：0.783 mg/g 乾泥、定点28：1.118 mg/g 乾泥）を示しました（図3）。これは、海底地すべりにより地震前に海底表層にあった堆積物が流失し、深い層の堆積物が露出して低酸素下に多い硫化物が検出されたためと考えられます。

泥率（粒径0.063 mm以下の堆積物の割合）は、定点14（庄川・小矢部川河口沖）、定点15（同河口沖）および定点20（神通川河口沖）において、過去の調査に比べ低い値となりました（図4）。また、定点15で採取した海底堆積物の断面を観察したところ、海底面下に約6 cmの粒径の粗い砂層がみられました（写真1）。砂層については、海底地すべりにより発生した乱泥流により新たに堆積した痕跡と考えられます。なお、乱泥流（らんでいりゅう）とは、海底の堆積物が、地震を引き金とする海底地すべりなどによって攪拌され、海水と泥・砂・礫などが混じりあって高密度の懸濁水塊となって海底斜面を流れ下る現象です（川村 2022、図5）。混濁流（こんだくりゅう）とも呼ばれます。

マクロベントスの生息が確認できなかった定点は74定点中9定点（12.2%）であり、その割合は過去の調査結果（0～5.0%）と比較して最も高い結果となりました（図6, 7、表1）。なお、マクロベントスの生息が確認できなかった9定点のうち5定点は、比較的高い濃度の硫化物が確認された場所（定点13, 28, 72、図7の黄丸）、過去の調査と比較して粒径が粗くなった場所（定点14, 15、図7の赤丸）、および地震後に新た

な土砂が堆積した痕跡がみられた場所（定点 15）でした。マクロベントスの生息が確認できなかった要因として、乱泥流によりマクロベントスが埋もれてしまった等の短期的な底質環境の変化が影響したと考えられます。

今回の調査結果から、海底谷の周辺など複数の調査定点で硫化物の増加、泥率の減少およびマクロベントスの減少が確認されました。能登半島地震を引き金とする海底地すべりが富山湾の底質環境に大きな影響を与えたと考えられます。

(3) 今後の予定

来年度以降も、能登半島地震の影響が比較的大きかったと考えられる水深 100 m 以上の 45 定点に絞り、引き続き海底堆積物の性状（硫化物、粒度組成等）やマクロベントスの出現状況を調査し、海底環境の回復過程を把握していきます。

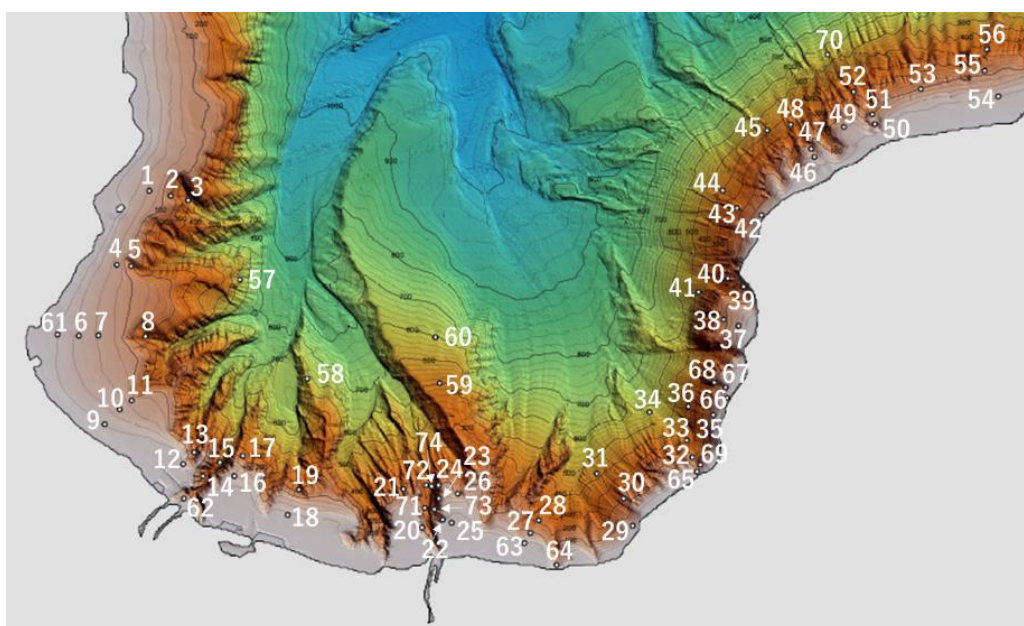


図 2 底質調査の定点

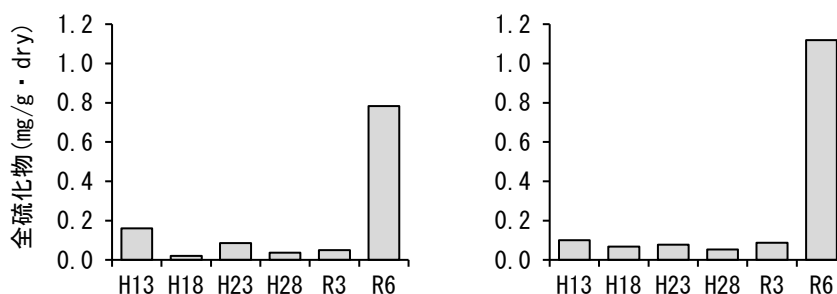


図 3 全硫化物の過去との比較（左：定点 13、右：定点 28）

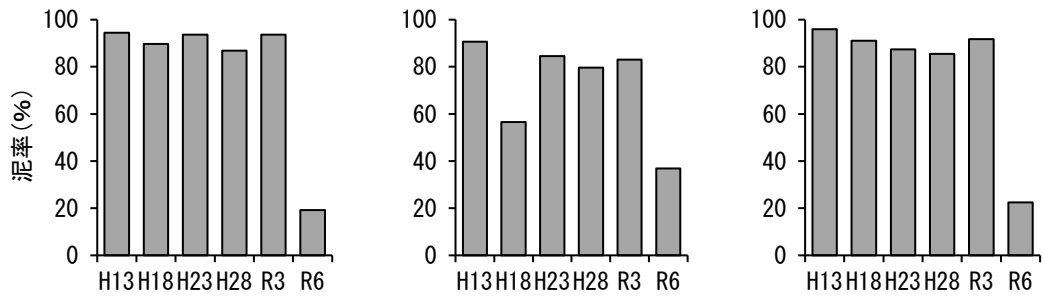


図4 泥率の過去との比較 (左: 定点14、中: 定点15、右: 定点20)

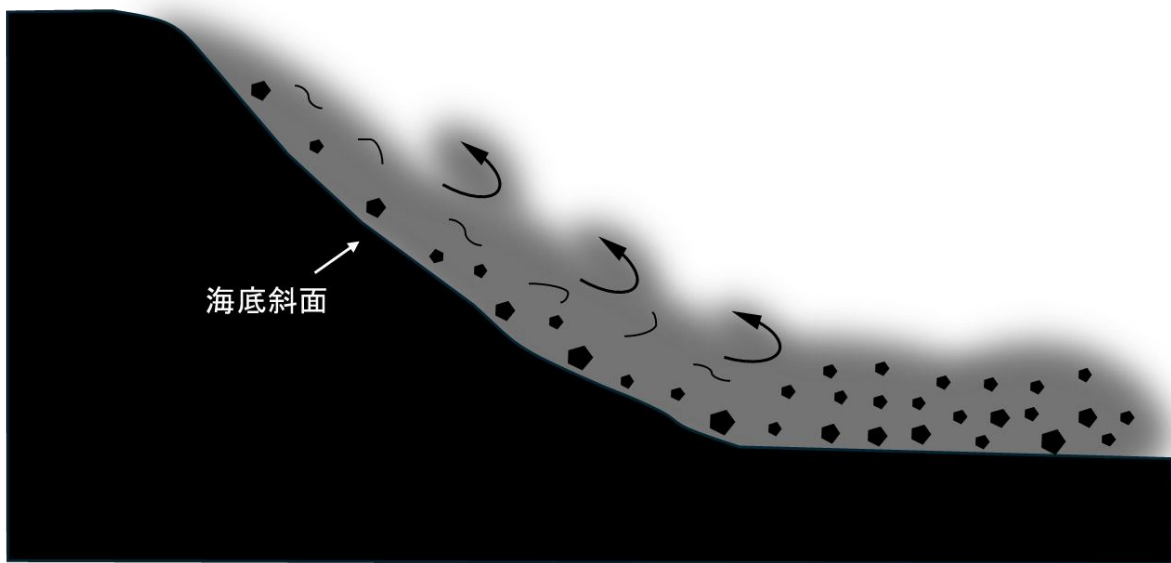


図5 乱泥流の模式図

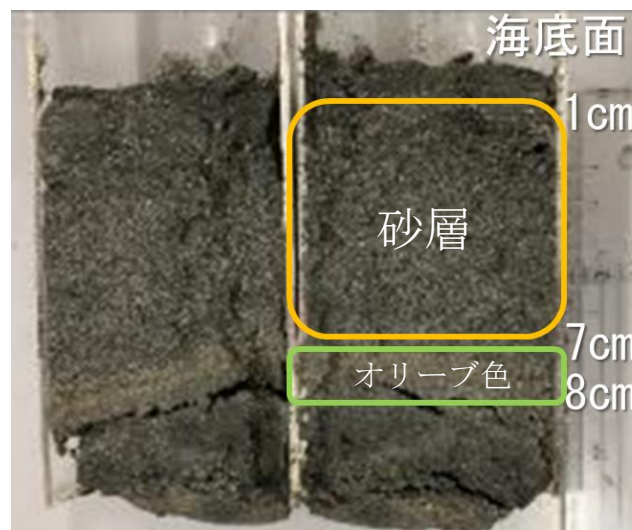


写真1 定点15で採取した海底堆積物の断面

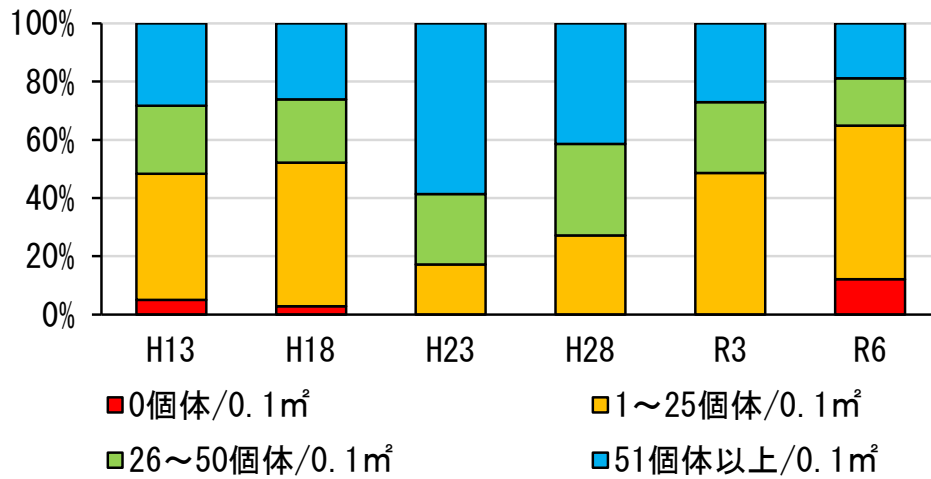


図6 マクロベントスの個体数別の定点数の割合

表1 マクロベントスが確認されなかった定点数

調査年度	調査定点数	定点数	定点の割合 (%)
H13	60	3	5.0
H18	69	2	2.9
H23	70	0	0.0
H28	70	0	0.0
R3	70	0	0.0
R6	74	9	12.2

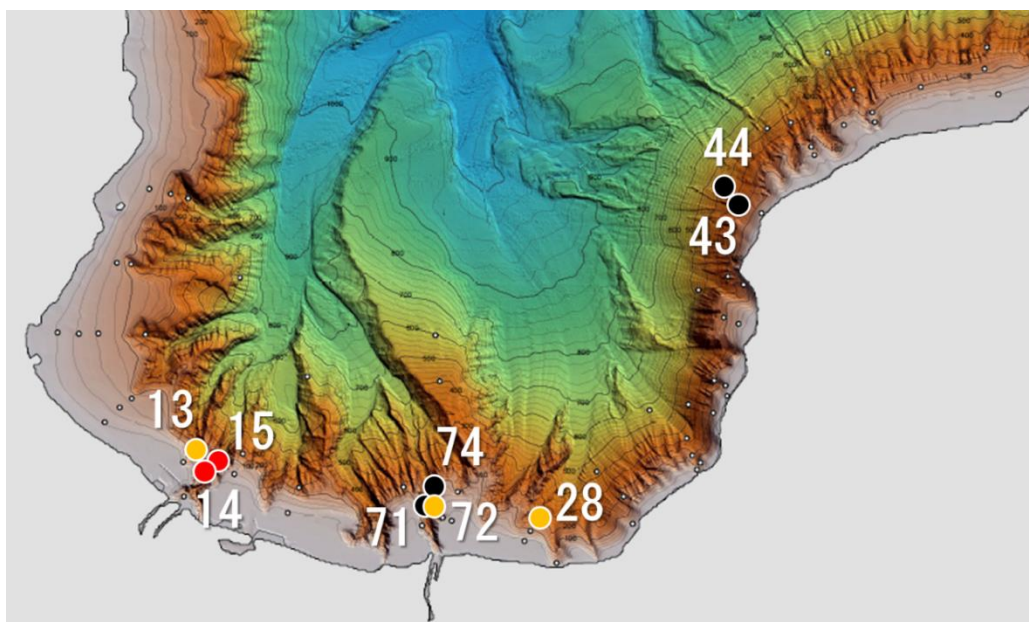


図7 マクロベントスの生息が確認できなかった定点

(●は高濃度の硫化物、●は粒径が粗くなったことを確認)

6 ベニズワイガニ調査

(1) 調査方法

令和 6 年能登半島地震やそれに伴う海底地すべり等によるベニズワイガニ資源に与えた影響を把握するため、以下の①～⑤の調査を実施しました。

- ①令和 6 年のベニズワイガニ漁獲量を集計し、過去の漁獲量と比較しました。
- ②令和 6 年 6 月 3 日～4 日に、富山湾奥部の水深 900 m 付近の海域（新湊漁協のかにかご漁場、図 7）において、深海中カメラにより海底を調査しました。
- ③令和 6 年 7 月 23 日に、富山湾中央部水深 1100 m 付近の海域（平成 12 年度以降、調査を継続している場所、図 8）において、深海中カメラにより海底を調査しました。
- ④令和 6 年 7 月 22 日～25 日に、富山湾中央部水深 1100 m 付近の海域（平成 21 年度以降、調査を継続している場所、図 8）において、桁網を用いた採集調査を実施しました。
- ⑤令和 6 年 2 月 2 日～8 日および令和 7 年 1 月 24 日～2 月 3 日に、富山湾中央部の水深約 1200 m の海域（平成 26 年度以降、調査を継続している場所、図 8）において、かにかご漁具を用いた採捕調査を実施しました。

(2) 調査結果

- ①令和 6 年 1 月～12 月までのベニズワイガニ漁獲量は 230 トンで、前年 287 トンの 80%でした（表 2）。特に、新湊漁協では対前年比 48%で低い値となりました。ただし、令和 6 年の後半にかけて漁獲量は地震前の水準まで回復しており、11 月および 12 月の漁獲量は前年比 93%および 91%でした。
- ②令和 6 年 6 月に実施した富山湾奥部の水深 900 m 付近の深海中カメラ調査では、深海においても海底地すべりの痕跡を確認しました（写真 2）。
- ③令和 6 年 7 月に実施した富山湾中央部の水深 1100 m 付近の深海中カメラ調査では、乱泥流の痕跡と考えられる海底地形の変化が確認されました（写真 3）。また、映像から算出した生息密度は 13.4 個体/1000 m²と対前年比 43%であり、低い値でした（図 9）。
- ④令和 6 年 7 月に実施した桁網調査で採集された雄の生息密度は、2.28 個体/1000 m²と過去 10 年平均の 48%にまで減少していました（図 10）。未成体の雌の生息密度も 1.26 個体/1000 m²と過去 10 年平均の 41%にまで減少していました（図 10）。特に、成体雌の生息密度は 0.16 個体/1000 m²と、過去 10 年平均の 6%にまで激減していました（図 10）。また、雌雄ともに甲幅 40 mm 以下の生息密度が過去 10 年平均の 26%にまで減少していました。
- ⑤過去 10 年間の 1 かごあたり平均採捕数は 31.4 個体でしたが、令和 6 年 2 月に実施した調査では 5.55 個体と約 6 分の 1 に減少していました（図 11）。ただし、令和 7 年 1 月～2 月に実施した調査では 29.4 個体と地震前の水準まで回復していました（図 11）。

(3) 今後の予定

令和 6 年の後半にかけて、ベニズワイガニ漁獲量は回復しており（表 2）、令和 7 年

に入ってから実施したかにかご調査の結果も地震前の水準に近づきつつあります。今後、引き続き調査することで、能登半島地震による影響とベニズワイガニ資源の回復状況を適正に把握し、漁業者に情報提供していきます。

表2 ベニズワイガニの地区別漁獲量

		氷見	新湊	とやま市	滑川	魚津	黒部	合計
R5	1月	0.0	7.0	0.0	3.6	11.0	1.3	23.0
	2月	0.0	5.6	0.0	6.8	14.3	1.0	27.8
	3月	0.0	6.5	0.0	7.6	21.2	1.9	37.2
	4月	0.0	6.4	0.0	6.4	13.0	0.6	26.3
	5月	0.0	2.3	0.0	6.8	17.3	3.2	29.6
	9月	0.0	7.5	0.0	7.3	13.5	1.0	29.3
	10月	0.0	6.9	0.0	13.4	21.7	3.6	45.6
	11月	0.0	5.2	0.0	12.5	14.5	3.1	35.3
	12月	0.0	7.4	0.0	10.1	11.2	3.8	32.5
		計 (A)	0	54.8	0.0	74.5	137.7	19.6
R6	1月	0.0	0.9	0.0	0.0	7.3	1.0	9.1
	2月	0.0	1.7	0.0	3.5	11.5	0.6	17.3
	3月	0.0	2.9	0.0	4.9	10.2	1.3	19.2
	4月	0.0	2.9	0.0	7.3	20.6	2.0	32.7
	5月	0.0	1.0	0.0	7.5	19.2	2.1	29.8
	9月	0.0	2.8	0.0	4.1	14.2	2.1	23.1
	10月	0.0	4.3	0.0	9.6	20.6	1.6	36.2
	11月	0.0	5.1	0.0	11.1	13.1	3.4	32.7
	12月	0.0	4.7	0.0	8.9	13.7	2.3	29.6
		計 (B)	0.0	26.4	0.0	56.8	130.3	16.1
B/A×100		—	48%	—	76%	95%	83%	80%

(単位：トン)

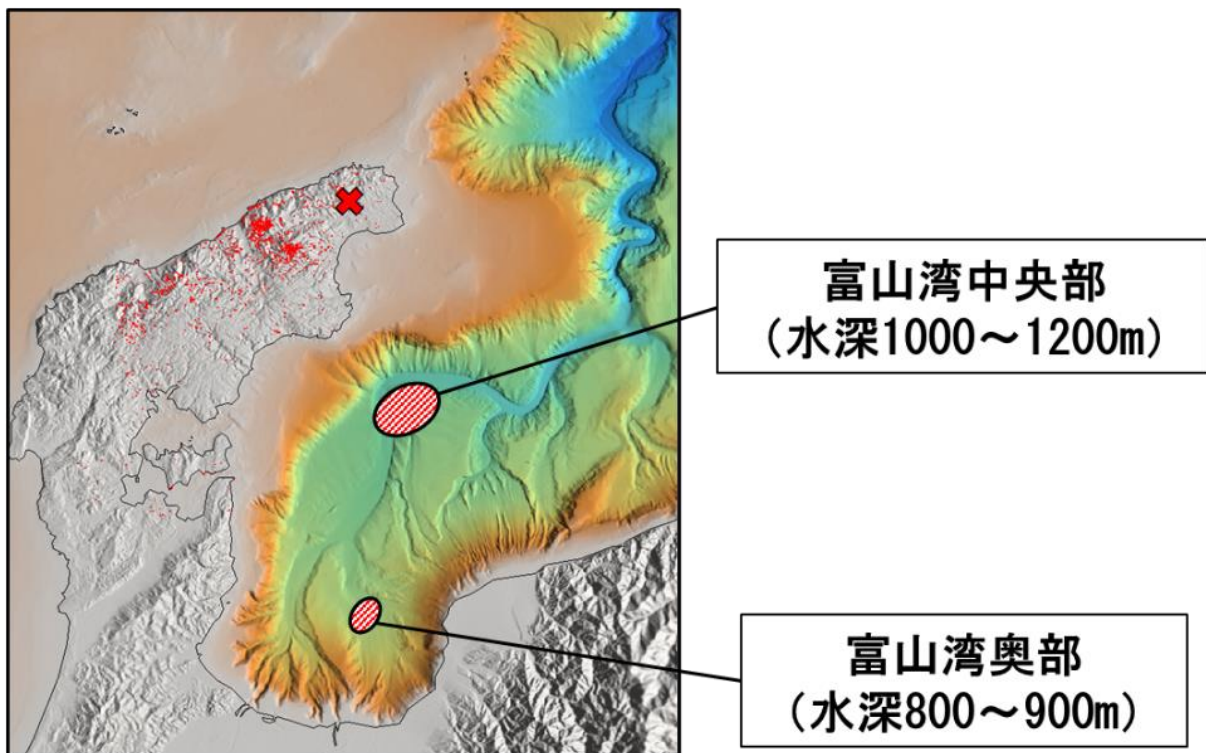


図8 ベニズワイガニ調査海域

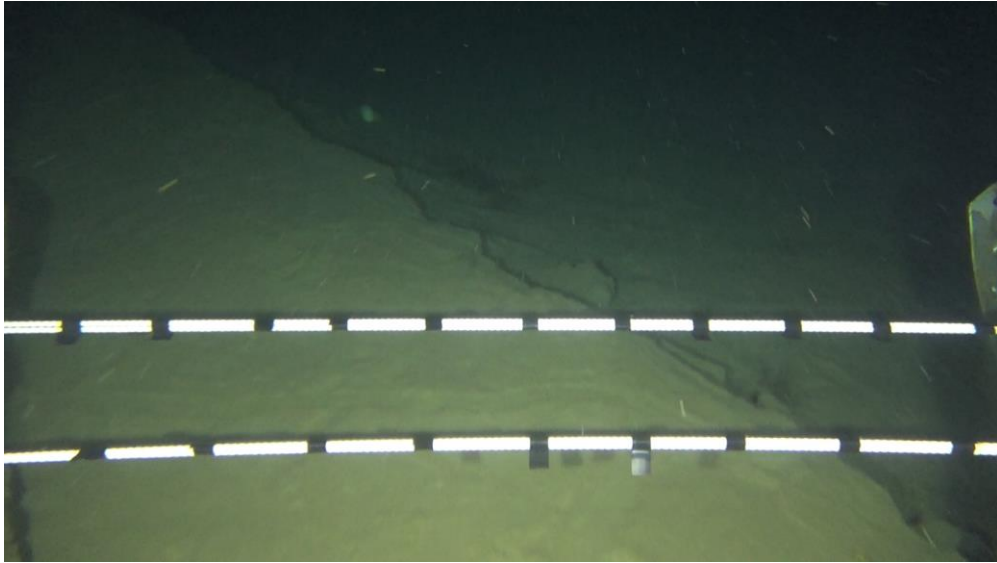


写真2 富山湾奥部水深 900 m の海底画像（海底に段差を確認）



写真3 富山湾中央部水深 1100 m の海底画像（海底地形が平坦に変化）
上：令和5年度、下：令和6年度

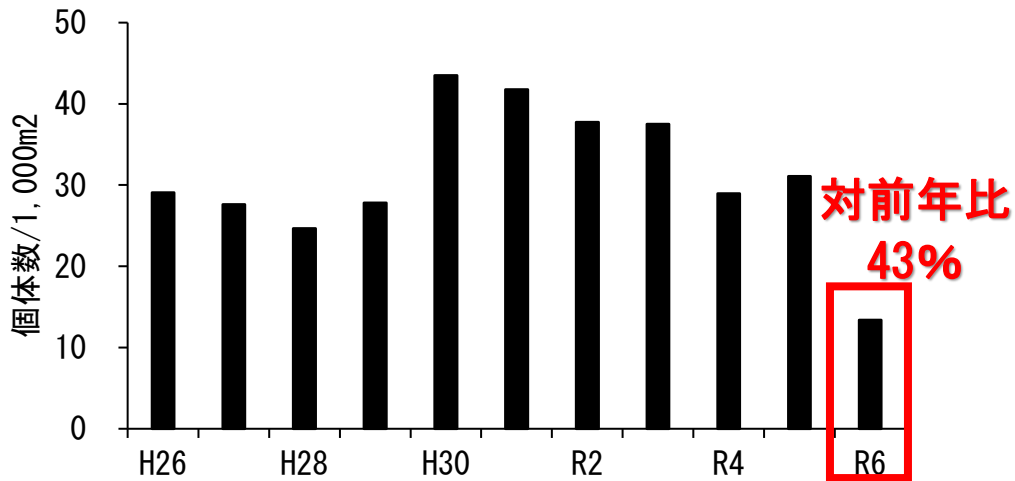


図9 富山湾中央部における深海水下カメラ映像から算出した
ベニズワイガニの生息密度 (個体/1000 m²)

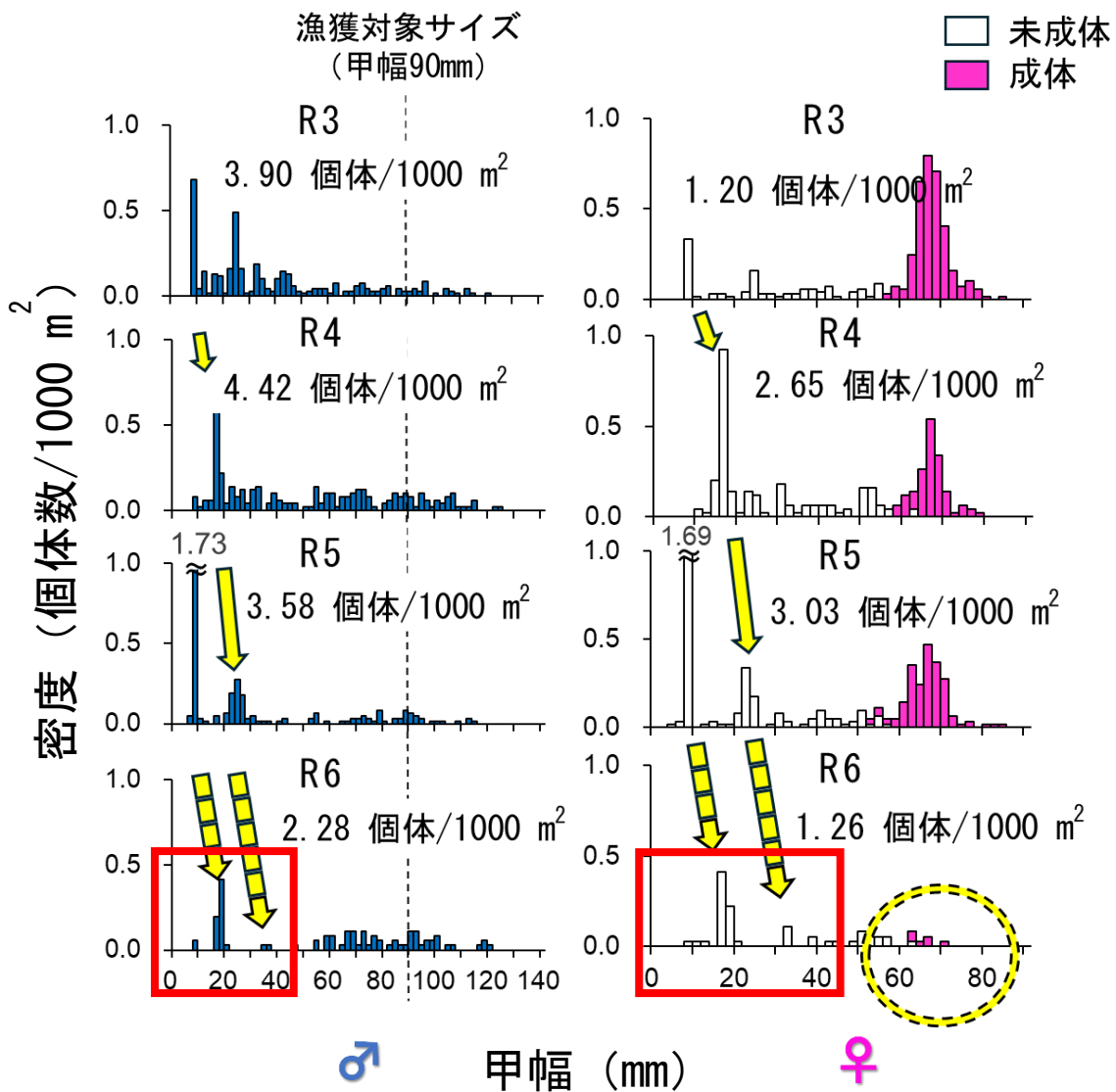


図10 富山湾中央部におけるベニズワイガニの甲幅組成と生息密度 (個体/1000 m²)
(左:雄、右:雌)

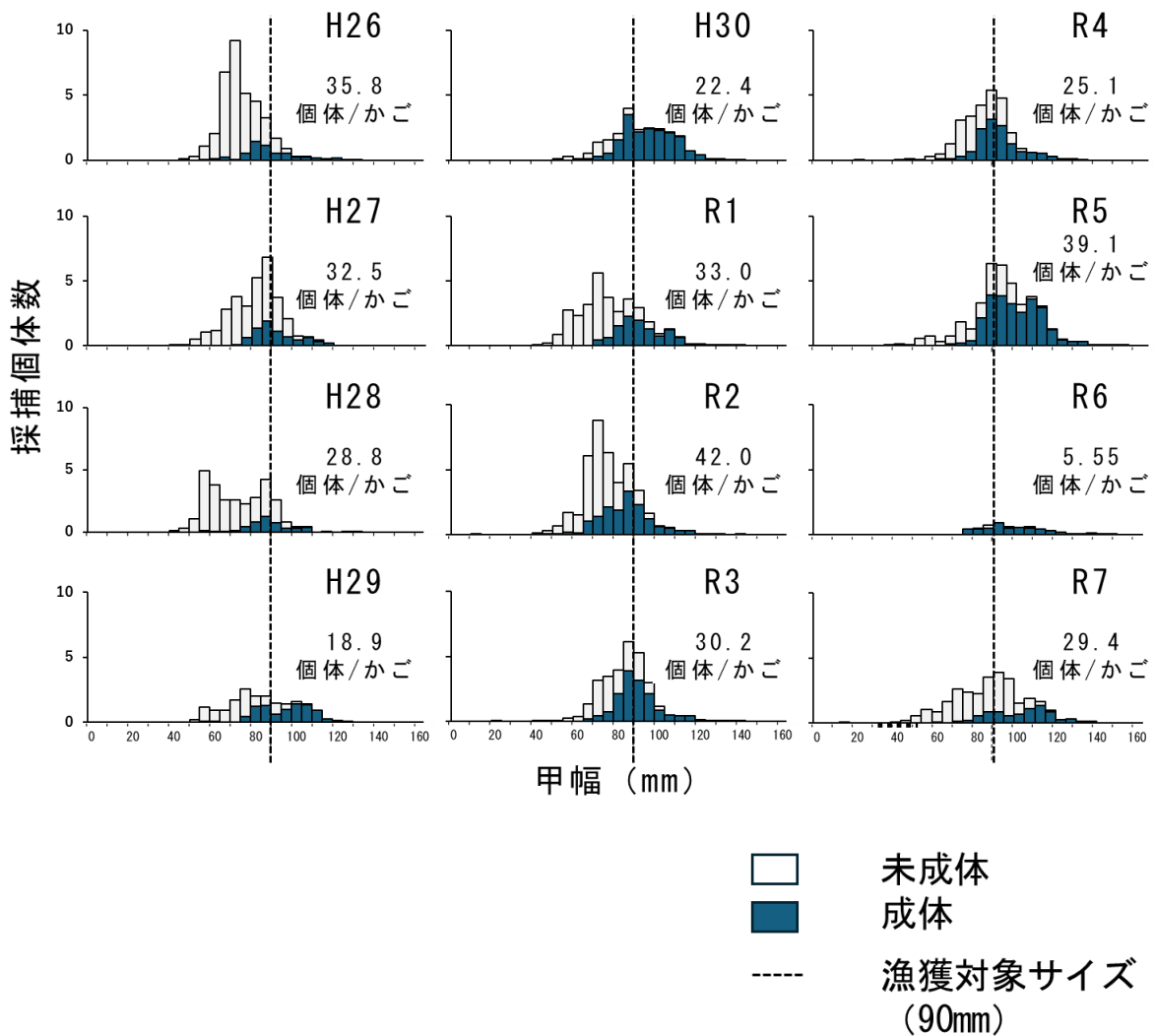


図 11 富山湾中央部におけるベニズワイガニ（雄）の甲幅組成と採捕個体数

7 シロエビ調査

(1) 調査方法

令和 6 年能登半島地震やそれに伴う海底地すべり等によるシロエビ資源に与えた影響を把握するため、以下の①～③の調査を実施しました。

- ①シロエビ漁期である令和 6 年 4 月から 11 月までの漁獲量を集計し、過去の漁獲量と比較しました。
- ②令和 6 年 1 月、5 月、8 月、11 月、令和 7 年 1 月に、神通川河口沖において、プランクトンネットを用いてシロエビ幼生の生息密度調査し、過去の調査結果と比較しました。
- ③庄川・小矢部川河口沖においても、令和 6 年 5 月、6 月、7 月、8 月、10 月、11 月に同様の調査を実施し、平成 29 年の調査結果と比較しました。

(2) 調査結果

- ①令和6年4月～11月までのシロエビ漁獲量は193トンで、前年同期551トンの35%に低迷しています(表3)。ただし、シロエビ漁期後半にかけて回復傾向にあり、11月は38トンと対前年比199%でした(表3)。
- ②神通川河口沖でのシロエビ幼生の生息密度は、令和6年1月には昨年同期と同レベルでしたが、5月には昨年同期の4%まで減少していました(図12)。シロエビ漁期後半にかけて幼生の生息密度は回復傾向にあり、8月および11月は地震前の水準まで回復していました。ただし、令和7年1月の調査では、令和5年同期と比較して44%の生息密度となっていました。
- ③庄川・小矢部川河口沖でのシロエビ幼生の分布密度は、平成29年度の調査結果と比較して、5月で27%、6月で64%に減少していました(図13)。ただし、シロエビ漁期後半にかけて幼生の生息密度は回復傾向にあり、7月、8月および11月は地震前の水準まで回復していました。

(3) 今後の予定

令和6年の後半にかけて、シロエビ漁獲量や幼生の生息密度が地震前の水準に近づきつつありますが、令和7年1月に、神通川河口沖で調査したシロエビ幼生の生息密度は令和5年同期の44%となっていました。引き続き調査することで、能登半島地震による影響とその後の回復状況を適正に把握し、漁業者に情報提供していきます。

表3 シロエビの地区別漁獲量

		新湊	とやま市	合計
R5	4月	40.9	104.2	145.0
	5月	26.7	84.8	111.5
	6月	11.3	61.1	72.5
	7月	20.4	40.4	60.8
	8月	16.5	21.6	38.1
	9月	20.3	47.9	68.2
	10月	9.9	25.5	35.4
	11月	4.8	14.2	19.1
	計(A)	150.8	399.8	550.5
R6	4月	3.2	25.2	28.4
	5月	0.6	4.4	5.0
	6月	3.0	23.4	26.4
	7月	4.2	13.4	17.5
	8月	5.6	6.2	11.8
	9月	11.0	17.6	28.7
	10月	6.9	30.3	37.2
	11月	6.6	31.5	38.0
	計(B)	41.1	152.0	193.0
B/A×100		27%	38%	35%

(単位：トン)

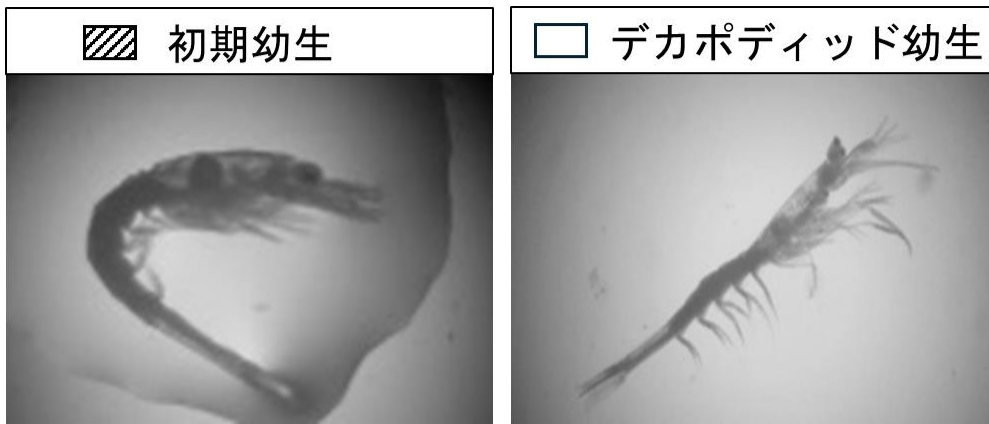
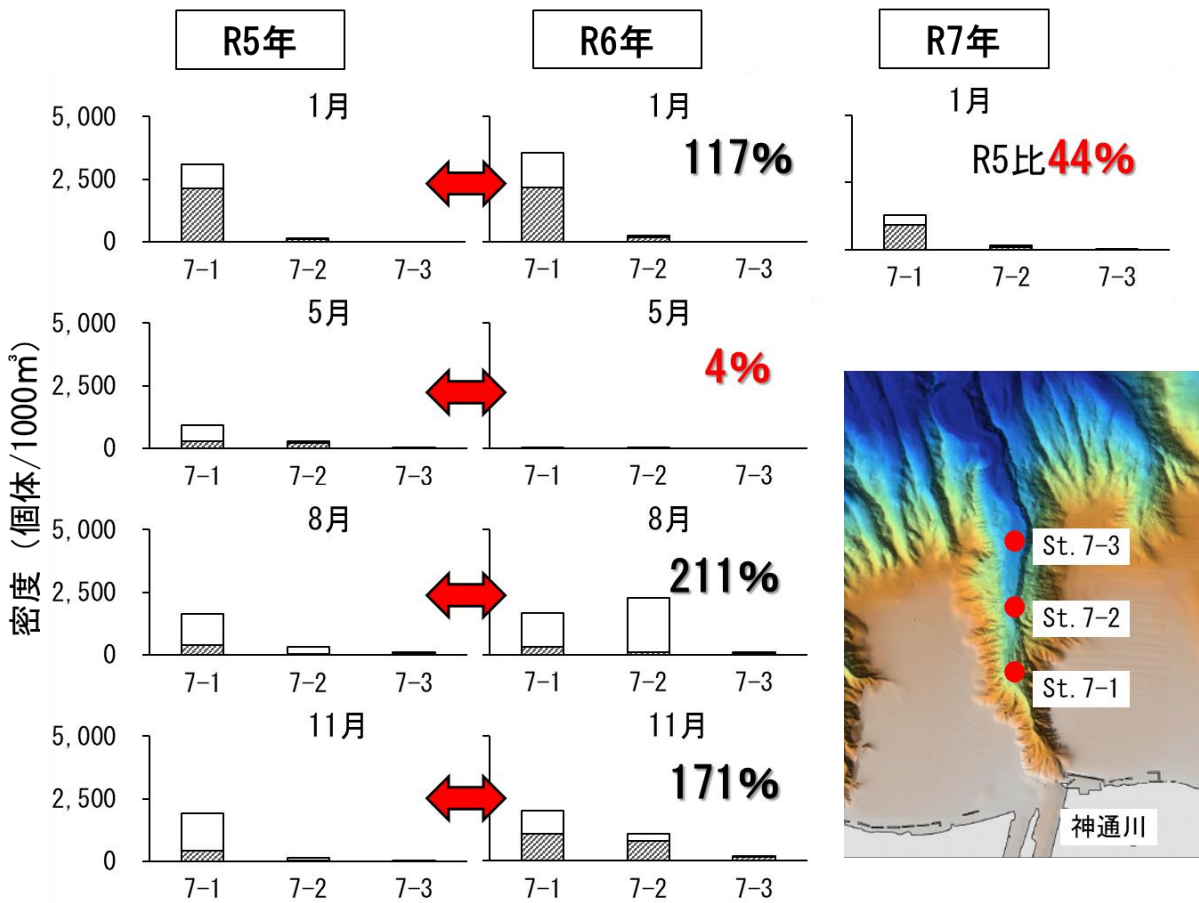


図 12 神通川河口沖におけるシロエビ幼生の分布密度

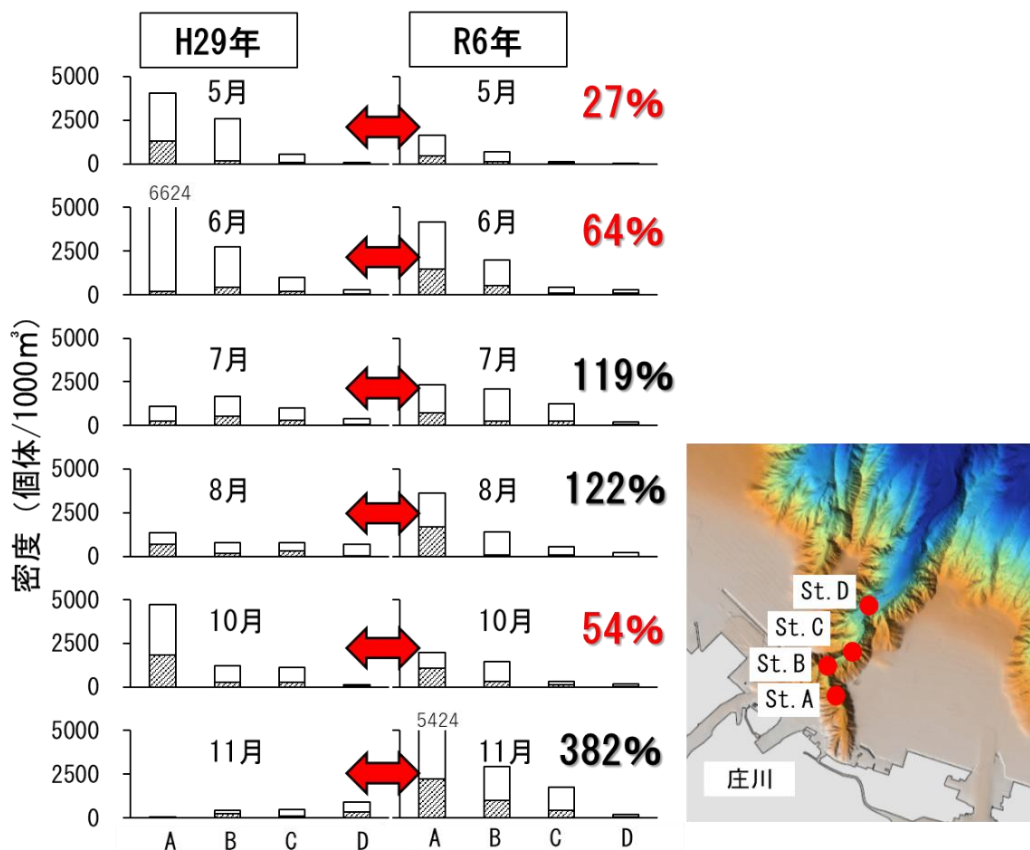


図 13 庄川・小矢部川沖におけるシロエビ幼生の分布密度

8 まとめ

令和 6 年能登半島地震と海底地すべり等による本県水産業への影響を明らかにするため、底質環境およびベニズワイガニやシロエビの資源調査を実施しました。

今回の調査結果や海上保安庁などによる調査結果を踏まえると、富山湾の複数の箇所海底地すべり等により海底地形の変化が生じていると判断されます。また、このような海底地形の変化により、海底堆積物の性状にも変化が生じていることが明らかとなりました。

ベニズワイガニは、令和 6 年の後半にかけて漁獲量や生息密度の回復傾向が認められますが、ふ化から漁獲サイズ（甲幅 9 cm 超）まで成長するのに 9 年以上を要することから、生息数の減少した海域では、資源の回復には長期間を要すると考えられます。今後、海底地すべりの影響が少なく、ベニズワイガニの多い場所を探索しながら操業し、過度な漁獲とならないよう資源管理に努めることが重要です。

シロエビでは、漁獲対象となる親エビの分布量が海底谷に形成される漁場付近で減少していると推定され、親エビは生息場所を移動させた可能性が考えられます。今回、令和 6 年 6 月までは幼生の分布密度の減少が確認されましたが、7 月以降は回復傾向が確認できました。シロエビ幼生は成長して 2~3 年後に漁獲対象となりますが、今後のシロエビ資源の回復に影響することもあるため、資源の持続的な利用を図るためには、過度な漁獲とならないよう資源管理が重要です。

水産研究所としても、引き続き海底環境の回復状況やシロエビやベニズワイガニの資源状態を適正に把握し情報提供に努めていきます。

9 参考文献

- 海上保安庁 (2024a) : 富山湾の海底で斜面崩壊の痕跡を確認.
<https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k240124/k240124.pdf>
- 海上保安庁 (2024b) : 富山湾の海底で斜面崩壊の痕跡を確認 (第2報).
https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k240311_2/k240311_2.pdf
- 海上保安庁 (2024c) : 富山湾の海底で斜面崩壊の痕跡を確認 (第3報) ~高岡市伏木沖の海底でも斜面崩壊~.
https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k241202_1/k241202_1.pdf
- 川村喜一郎 (2022) : 海底地すべり研究の最近の動向. 物理探査, 75 : 86-94.
- Minami, H., K. Umino, R. Tateishi, N. Kawamura and N. Seo (2024): Detecting submarine landslides caused by the 2024 Noto Peninsula Earthquake through repeat bathymetric surveys in Toyama Bay, Japan. Landslides. <https://doi.org/10.1007/s10346-024-02434-2>
- 富山大学・京都大学・金沢大学 (2024) : 水中ドローンを用いた、富山湾南部における「海底地すべり」跡の直接観察 ~令和6年能登半島地震時の津波と漁業被害の実態解明を目指して~
<https://www.u-toyama.ac.jp/wp/wp-content/uploads/20250116.pdf>
- Yanagisawa, H., I. Abe and T. Baba (2024) What was the source of the nonseismic tsunami that occurred in Toyama Bay during the 2024 Noto Peninsula earthquake. Scientific Reports, 14: 18245. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-69097-w>