

## 能登町九十九湾沿岸でのドレッジを用いた海底の動物相と粒度組成調査

小木曾正造<sup>1</sup>・鷹巢真琳<sup>1</sup>・幸塚久典<sup>2</sup>・木谷洋一郎<sup>1</sup>・関口俊男<sup>1</sup>・鈴木信雄<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設、石川県鳳珠郡能登町字小木ム 4-1 (〒927-0553)

<sup>2</sup> 東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所、神奈川県三浦市三崎町小網代 1024 (〒238-0225)

## Survey of seabed fauna and grain size distribution using a dredge around Tsukumo Bay, Sea of Japan

Shouzo OGISO<sup>1</sup>, Marin TAKASU<sup>1</sup>, Hisanori KOHTSUKA<sup>2</sup>, Yoichiro KITANI<sup>1</sup>, Tosiho SEKIGUCHI<sup>1</sup>, Nobuo SUZUKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Noto Marine Laboratory, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, 4-1, Ogi, Noto, Ishikawa Pref., 927-0553, Japan

<sup>2</sup>Misaki Marine Biological Station, School of Science, The University of Tokyo, 1024 Misaki-Koajiro, Miura, Kanagawa Pref., 238-0225, Japan

### はじめに

石川県鳳珠郡能登町にある九十九湾は湾口幅約 200 m、奥行き約 1,200 m の屈曲に富んだリアス式海岸の特徴を有する (鮎野, 1965)。ここから沖合に向かって幅の狭い海底のくぼみが沖合へ続き、小木沖海底谷がある (畠中, 1981; 桜井ら, 1972)。九十九湾周辺の沿岸には岩礁地帯、砂底地帯、転石・砂礫地帯があり、岩礁にはガラモ場、砂底にはアマモ場が見られる所もある (藤原, 1978)。九十九湾沿岸の生物相は海産魚類、無脊椎動物、海藻、海産種子植物でリスト化されており、個別の分類群や種でも多くの研究報告がなされている(荒川ら, 2025; 荒川・木村, 2024; 東出ら, 2025; 東出ら, 2001; 池森・東出, 2024; 池森ら, 2012; 川村ら, 2021; 木戸屋・加藤, 2010; 幸塚ら, 2019; 幸塚ら, 2021; 又多ら, 1995; 村元ら, 1999; 村山ら, 2020; 中山・柳井, 2020; 小木曾ら, 2019; 小木曾・又多, 2016; 小木曾ら, 2015; 小木曾・坂井, 2016; 坂井, 1995; 坂井, 1997; 坂井, 2019; 坂井・橋本, 2018; 坂井ら, 1996a; 坂井ら, 1996b; 佐野, 1995; 新谷, 1981; 寺下, 1981; 豊田ら, 2025a; 豊田ら, 2025b; 角田ら, 2025a; 角田ら, 2025b; 筒井・新井, 1996; 筒井ら, 1998; 山岸・坂井, 1996)。一方、これらの調査のほとんどは波打ち際から水深数十 m の浅海域で行われており、それよりも深い海域における調査報告は多くない。海底堆積物の粒度組成では、片山(2007)により能登半島沿岸の広域な調査が実施されており、九十九湾沖では数地点で実施されている。著者らは深海域を含めた九十九湾沿岸海底の動物相と粒度組成をより詳細に明らかにするため、2023 年 5 月よりドレッジを用いた調査を開始し、2025 年 6 月までに 15 回の調査を行ったので報告する。

### 材料と方法

調査は九十九湾にある金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設の調査実習船「あおさぎ」を用いて実施した(図 1)。「あおさぎ」は 2023 年 4 月に 42 年ぶりに更新され、水深 450 m までの海底地形を測れるマルチビームソナーと 1,000 m ワイヤーウインチを備え、これにより水深 400 m 程度までのドレッジ調査が可能となった。ドレッジは開口部幅 50 cm、高さ 20 cm、バッグ長 100 cm の株式会社離合社製簡易ドレッジ大型を用いた。調査ではドレッジ前方に 10 kg の錘を取り付け、調査地点の水深の 2 倍から 3 倍の長さのワイヤーを伸ばしてドレッジを曳航した。曳航時間は水深 200 m までは 5 分間、それ以深では 10 分間を目安とした。2023 年 5 月 8 日から 2025 年 6 月 3 日までに 15 回の調査を実施し、実施順に NML ドレッジ No. 1-15 とした。各調査ではドレッジの投入時、着底時、曳航開始時、曳航終了時、離底時、回収時にそれぞれ時刻と位置情報、水深を記録した(表 1)。ドレッジの着底から離底までの距離は、位置情報を基に国土地理院の測量計算サイトの「距離と方位角の計算」



図 1 調査実習船「あおさぎ」。全長 13.59 m, 総トン数 6.6 トン, 最大搭載人員 22 名。

(<https://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/surveycalc/bl2stf.html>)を用いて算出した。採取した堆積物の中央部から約 300 g の堆積物を標本瓶に取り、粒度組成分析用の試料とした。残りの堆積物は目開き 4.75 mm と 1 mm のふるいを用いて仕分けて生物を採集した。採集した生物は実験室へ持ち帰り、撮影と同定を行い、99%エタノールで固定して標本とした。種同定できなかった生物は分類可能な分類群までの分類とした。粒度組成分析用試料は実験室内でバットに薄く広げて自然乾燥させた。粒度組成分析はのと海洋ふれあいセンター(2010)に習い、乾燥した試料をマイクロ形電磁振動ふるい器(筒井理化学器株式会社製 M-2 形)を用いて WENTWORTH の分類に従って 8 段階にふるい分けた。1 回の分析には約 10 g の試料を用い、40 分間以上かけて分別し、各調査地点で 5 回の分析を行った。ふるい分けた試料の重量を計測(最小 0.01 g)して粒度組成(質量百分率)を算出し、5 回の平均値から積算分布を作成し質量中位径を求めた。分析試料の一部を乾燥標本として保存した。

NML ドレッジ No. 1 は調査試行として実施したため、各データを取得できなかった。NML ドレッジ No. 3, 4, 8 は臨海実習の一環として行ったため、採集した動物のデータと標本を得られなかった。NML ドレッジ No. 2 では粒度分析用試料を採取しておらず、NML ドレッジ No. 4 では粒度分析試料が不足したため 2 回の分析結果から平均値を求めた。NML ドレッジ No. 7, 15 は別の船舶とドレッジを用いて実施したため、本結果に含めなかった。

表 1 ドレッジの調査データ。日時、緯度経度、水深情報、曳航距離などを示す

NML ドレッジ No.	調査日	投入			着底			曳航				離底			回収							
		時間	北緯	東経	水深 (m)	時間	北緯	東経	水深 (m)	ワイヤー 長(m)	開始 時間	曳航 (分)	終了 時間	距離 (m)	時間	北緯	東経	水深 (m)				
2	2023/8/7	9:21	37° 16.811'	137° 15.437'	216				400	5												
3	2023/9/13	14:55	37° 17.869'	137° 14.820'	55.1					5				15:08	37° 17.913'	137° 15.536'	167	53.6				
4	2023/9/13	15:51	37° 18.297'	137° 14.140'	24.3					3				15:59	37° 18.352'	137° 14.208'	24.1					
5	2023/11/22	9:14	37° 16.449'	137° 15.258'	229	9:19	37° 16.472'	137° 15.269'	224	450	9:23	5	9:28	282	9:34	37° 16.321'	137° 15.245'	257				
6	2023/12/5	9:34	37° 16.909'	137° 16.293'	228	9:38	37° 16.903'	137° 16.292'	227	500	9:44	5	9:49	387	9:53	37° 16.694'	137° 16.289'	338	10:01	37° 16.734'	137° 16.304'	313
8	2024/10/2	9:44	37° 18.260'	137° 14.196'	24.8	9:44	37° 18.264'	137° 14.198'	24.7	50	9:45	3	9:48	136	9:49	37° 18.336'	137° 14.216'	23.7				
9	2024/11/8	13:52	37° 16.092'	137° 13.167'	216	13:56	37° 16.134'	137° 13.228'	208	450	14:01	5	14:06		14:10			199				
10	2024/12/25	10:12	37° 17.400'	137° 15.813'	110	10:14	37° 17.430'	137° 15.833'	109	250	10:17	5	10:22	381	10:25	37° 17.629'	137° 15.916'	105				
11	2025/1/22	9:28	37° 15.957'	137° 15.005'	313	9:35	37° 15.992'	137° 15.105'	312	700	9:44	5	9:50	165	10:00	37° 15.903'	137° 15.098'	330	10:10	37° 15.969'	137° 15.157'	
12	2025/2/20	10:02	37° 16.144'	137° 12.644'	205	10:06	37° 16.116'	137° 12.654'	209	500	10:12	5	10:17	372	10:24	37° 15.920'	137° 12.597'	238				
13	2025/3/14	9:19	37° 15.333'	137° 14.493'	370	9:25	37° 15.301'	137° 14.460'	366	800	9:35	10	9:45	840	9:56	37° 15.026'	137° 14.008'	383				
14	2025/5/9	9:30	37° 15.789'	137° 14.047'	280	9:35	37° 15.774'	137° 14.036'	281	600	9:42	7	9:50	429	9:57	37° 15.584'	137° 13.870'	299	10:05	37° 15.579'	137° 13.878'	299

## 結果

### 動物相調査

各調査で得られた動物の一覧を表 2 に示す。環形動物門多毛綱は体が切れて断片となったものも多く、種同定が困難な場合は多毛綱としてまとめて扱い、断片の数をカウントし、非常に多い場合は「多」とした。9 回のドレッジ調査を行った結果、採集された生物の種数が最も多かった動物群は軟体動物門であり、次いで棘皮動物門、節足動物門の順であった。特に NML ドレッジ No. 10 では種多様性が最も高く、多くの動物種が採集された。その内訳は、確認された 37 種のうち、節足動物門が 12 種、軟体動物門および棘皮動物門がそれぞれ 10 種、環形動物門が 4 種、脊索動物門が 1 種であった。

### 粒度組成分析

各調査で得られた海底堆積物の粒度組成分析結果を表 3 および図 2 に示す。ふるい分けによる分析試料の回収率の平均は 98.8–99.5% だった。質量中位径と最多粒径区分は九十九湾内の NML ドレッジ No. 4 と 8 では 115  $\mu\text{m}$  と 124  $\mu\text{m}$  で極細砂と細砂だったが、湾外の九十九湾から比較的近い NML ドレッジ No. 3、10 では質量中位径は 247  $\mu\text{m}$ 、296  $\mu\text{m}$  と大きくなり、最多粒径区分はいずれも細砂だった。九十九湾から少し離れた水深 208–227 m の NML ドレッジ No. 5、6、9、12 では最多粒径区分は細砂だったが、質量中位径は 164–190  $\mu\text{m}$  とやや小さくなり、九十九湾から離れた水深 281–366 m の NML ドレッジ No. 11、13、14 では極細砂で 85–107  $\mu\text{m}$  とより小さくなった。

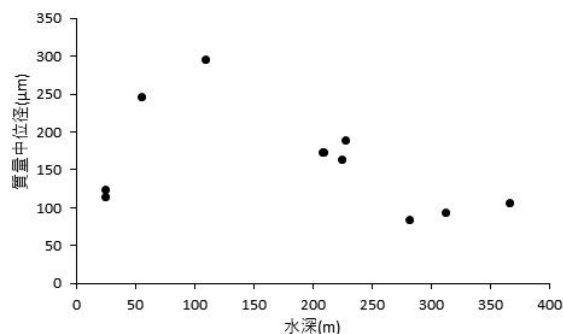


図 2 海底堆積物の質量中位径と水深の関係。

## 考察

令和 6 年 1 月 1 日に発生した令和 6 年能登半島地震では九十九湾周辺にも津波が到来し (IWASA *et al.*, 2025)、海岸の崩落による土砂の流入と堆積による底生生物への影響が心配されている (東出・荒川, 2024)。NML ドレッジ No. 4 と 8 はこの地震の前後に九十九湾内の最深部付近のほぼ同じ地点で行った調査で、粒度組成分析では質量中位径が 115  $\mu\text{m}$  から 124  $\mu\text{m}$  へ若干大きくなり、最多粒径区分は極細砂から細砂に変わっていた。特に中砂と粘土の割合が下がり、細砂の割合が上がっていた。上述の通りこの 2 点の調査では動物種リストを得ていないが、いずれもマシコヒゲムシは多数採集されたことを確認している。マシコヒゲムシは九十九湾の水深 20–25 m で発見され新種記載された種で (今島, 1973)、これまでに九十九湾内の水深 10 m 前後にも本種が多数生息する生息地が見つかっている (小木曾・又多, 2016)。一方、地震による海岸の崩落により、この浅い生息地は礫と泥の下敷きとなり、生存個体が見つかからないほどの壊滅的なダメージを受けたことを確認している (小木曾, 私信)。しかしながら、本調査により九十九湾最深部付近では地震後にもマシコヒゲムシが引き続き多数生存していることが確認できた。

一般に、日本海の底質は水深 150 m 以浅では砂質が混じり、200 m 以深では概ね泥質となるとされる (宇田, 1934)。本調査結果の質量中位径は、九十九湾外では概ね水深が増すにつれて徐々に小さくなり、水深 281 m で最小となり、水深 366 m まで近い値を示した。底質と生物の関係性については、底生生物の構成種は基質変化に伴い変化するとされ (木暮, 2014)、海底堆積物は海況や地形などに影響されて底生魚類では直接的、間接的に底質と密接な関係を持つことが報告されている (浜田・満塩, 1987)。その要因の一つとして、海岸沿いでは堆積物の粒径と有機物含有率の間には負の相関関係があるとされ (Keil & Cowie, 1999)、底質の有機物含有量は底生動物の現存量に関与する可能性が指摘されている (木暮, 2014)。一方で、本調査では質量中位径が最大の値を示した水深 109 m で行った NML ドレッジ

表 2 各ドレッジ調査で採集された動物リスト。動物の種名は分析中のものも含めているため、種名まで落としていないものが多い。

NMLドレッジNo.	2	5	6	9	10	11	12	13	14
年月日	2023/8/7	2023/11/22	2023/12/5	2024/11/8	2024/12/25	2025/1/22	2025/2/20	2025/3/14	2025/5/9
着底(投入)水深	216 m	224 m	227 m	208 m	109 m	312 m	209 m	366 m	281 m
トキマンデガイ	1	1	1	1	1	1	1	1	1
オオキラガイ	13	1	1	1	1	1	1	1	1
キタタシノハクモヒトデ	32	1	1	1	1	1	1	1	1
プンプク目	1	1	1	1	1	1	1	1	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
採集動物									

表 3 海底堆積物の粒度組成(質量, %)と最多粒径区分, 質量中位径.

NMLドレッジ	No.3	No.4	No.5	No.6	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14
礫(>2000 μm)	1.68	1.81	6.98	2.62	0.09	0.25	2.26	0.00	0.74	0.07	0.05
極粗砂(2000-1000 μm)	3.24	1.15	2.47	3.53	0.49	1.59	5.83	0.28	1.09	0.67	0.25
粗砂(1000-500 μm)	9.59	2.47	4.97	12.97	3.50	6.86	17.54	2.83	5.36	4.75	1.61
中砂(500-250 μm)	34.85	18.39	10.35	19.56	11.21	17.29	33.00	7.94	18.53	17.79	6.37
細砂(250-125 μm)	46.71	23.34	42.15	30.22	34.44	46.29	36.92	22.84	46.70	20.80	19.61
極細砂(125-63 μm)	2.69	28.16	24.69	20.52	29.94	17.44	2.96	40.66	16.90	29.53	39.83
シルト(63-38 μm)	0.79	12.88	6.08	6.59	11.88	5.87	0.79	13.35	5.49	19.33	17.59
粘土(38 μm>)	0.45	11.80	2.30	3.99	8.44	4.40	0.70	12.10	5.20	7.05	14.70
最多粒径区分	細砂	極細砂	細砂	細砂	細砂	細砂	細砂	極細砂	細砂	極細砂	極細砂
質量中位径値(μm)	247	115	164	190	124	174	296	94	174	107	85

No. 10 で最も多様で多数の動物が採集された。日本海の 200 m 以深には水温 0°C から 1°C の均質な日本海固有水があり(宇田, 1934)、深海域における底生生物は低温で季節変化のない領域に生息し、生物相は極めて単調であるとされる(長沼, 2000)。このため、対馬海流の影響を受ける本地点では多様な生物が採集されたのかもしれない。

本調査は今後も継続して行い、得られたデータは金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設の Web サイトで公開する予定である。得られた標本や基礎データは可能な限り研究者へ提供し、データを積み重ねることにより能登町沿岸域の動物相と粒度組成の経時的、季節的変動を明らかにしていきたい。

謝辞

金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設の元技術専門職員の故又多政博氏には十九湾周辺の動物相やドレッジの方法などについて多大なご指導ご鞭撻を頂いた。同施設の元技術補佐員の志茂龍太郎氏にはドレッジ調査を補助頂いた。のと海洋ふれあいセンターの坂井恵一博士(当時)、東出幸真氏には粒度組成分析の方法をご指導頂いた。金沢大学理工研究域地球社会基盤学系の佐川拓也准教授、ジェンキンズ ロバート准教授には能登半島周辺の地質調査についての文献と助言を頂いた。本研究は、JSPS 科研費奨励研究 JP25H00237、日本海学推進機構日本海学グルー

プ支援事業の助成を受けて実施した。心より深く御礼申し上げます。

## 文献

- 荒川裕亮, 東出幸真, 中出悠介, 2025. 九十九湾におけるアラサキガンガゼの定着状況. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 30: 73–76.
- 荒川裕亮, 木村知晴, 2024. 富山湾沿岸で越冬したガンガゼ類の初記録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 29: 25–32.
- 藤原秀一, 1978. 第4章 海中景観, I 緒. Pp 50–53 in 石川県, 海中公園センター調査報告 第66号 能登半島国定公園海中公園調査報告書.
- 浜田七郎, 満塩大洗, 1987. 東シナ海・黄海域における堆積物の海底地質学的区分. 西海区水産研究所研究報告, 64: 25–34.
- 島中清吾, 1981. 第三章 動物, 第一節 動物相概観. Pp 165–166 in 内浦町史編纂専門委員会(編), 内浦町史, 1. 石川県珠洲郡内浦町役場, 石川.
- 東出幸真, 荒川裕亮, 2024. 能登半島地震による被害状況. 能登の海中林, 61: 2–6.
- 東出幸真, 荒川裕亮, 中出悠介, 2025. 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.
- 東出幸真, 福島広行, 坂井恵一, 2001. 九十九湾湾口部に生育するタチアマモ(アマモ科)の季節変化. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 7: 35–42.
- 池森貴彦, 東出幸真, 2024. 能登半島東岸におけるガラモ場の現存量と種組成. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 29: 15–17.
- 池森貴彦, 東出幸真, 大慶則之, 仙北屋圭, 2012. 能登町沿岸におけるガラモ場の現存量とガラモ場とアマモ場の分布域の再検討. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 17: 7–14.
- 今島実, 1973. 能登半島の九十九湾から得られた有鬚動物(Pogonophora), *Oligobrachia* 属の一新種について. 能登臨海実験所年報, 13: 7–12.
- Iwasa, Y., Nakata, T., Kumahara, Y., Sugita, S., Hama, A., Aoki, T., 2025. Distribution of tsunami inundation area and tsunami height associated with the 2024 Noto Peninsula earthquake, central Japan. *Earth, Planets and Space*, 77, 105.
- 鮎野義夫・市川渡, 1965. V 海岸の地質と景観, 2 内浦海岸. Pp 69–73 in 石川県, 能登半島学術調査書.
- 片山肇, 2007. 能登半島東方表層堆積図説明書. 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター 海洋地質図, 1–56.
- 川村龍矢, 中町健, 小木曾正造, 岡村隆行, 鈴木信雄, 2021. 能登半島の九十九湾沿岸林周辺に生息するアカテガニ *Chiromantes haematocheir* の食性に関する研究. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 26: 13–18.
- Keil, R. G., Cowie, G. L., 1999. Organic matter preservation through the oxygen-deficient zone of the NE Arabian Sea as discerned by organic carbon: mineral surface area ratios. *Marine Geology*, 161(1): 13–22.
- 木戸屋昌亨, 加藤道雄, 2010. 能登半島九十九湾から産出した大型有孔虫. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 15: 9–17.
- 木暮陽一, 2014. 長崎県対馬北東及び南部海域間の底質・底生動物相の顕著な海域差. 日本生物地理学会会報, 69: 37–44.
- 幸塚久典, 小木曾正造, 又多政博, 2019. 能登半島の浅海から新たに得られたライオンブンプク属の1種 *Metalia* sp. (棘皮動物門, ウニ綱)の裸殻の記録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 24: 13–18.
- 幸塚久典, 小木曾正造, 中野裕昭, 2021. 能登沿岸で実施されたJAMBIO沿岸生物合同調査で得られたウニ類(棘皮動物門:ウニ綱). のと海洋ふれあいセンター研究報告, 26: 1–11.
- 又多政博, 岡本武, 山岸裕一, 1995. 能登九十九湾周辺の海産無脊椎動物. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 1: 31–38.

- 村元宏徳, 坂井恵一, 又多政博, 鈴木信雄, 笹山雄一, 1999. 九十九湾において集魚灯で採集された仔稚魚について. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 5: 19-30.
- 村山寛記, 小木曾正造, 岡村隆行, 柳井清治, 関本愛香, 丸山雄介, 服部淳彦, 鈴木信雄, 2020. 能登半島九十九湾に生息するアカテガニの生態学的研究. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 25: 19-28.
- 長沼光亮, 2000. 生物の生息環境としての日本海. 日本海区水産研究所研究報告, 50:1-42.
- 中山貴将, 柳井清治, 2020. 九十九湾におけるアカテガニ類幼生とそれを捕食する魚類. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 25: 29-42.
- のと海洋ふれあいセンター, 2010. III-石川県の砂浜海岸におけるモニタリング調査. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 15: 49-56.
- 小木曾正造, 池森貴彦, 東出幸真, 浦田慎, 2019. 石川県鳳珠郡能登町沿岸で見られたクイロカメガイ *Cavolinia uncinata* の大量漂着. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 24: 19-23.
- 小木曾正造, 又多政博, 2016. 能登半島九十九湾におけるマシコヒゲムシ *Oligobrachia mashikoi* IMAJIMA, 1973 (Annelida, Siboglinidae) の生息状況の記録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 21: 15-22.
- 小木曾正造, 又多政博, 幸塚久典, 広瀬雅人, 2015. 石川県における腕足動物スゲガサチョウチンの初記録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 20: 11-16.
- 小木曾正造, 坂井恵一, 2016. 能登半島の九十九湾で新たに見つかったアカハゼ *Amblychaeturichthys hexanema* (BLEEKER, 1853) (Pisces, Gobiidae)について. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 21: 10-14.
- 坂井恵一, 1995. 九十九湾産魚類目録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 1: 39-42.
- 坂井恵一, 1997. 九十九湾で採集されたイチモンジハゼ *Trimma grammistes* (Pisces, Gobiidae). のと海洋ふれあいセンター研究報告, 3: 43-44.
- 坂井恵一, 2019. 能登九十九湾におけるヒライソガニ *Gaetice depressus* の形態変化と繁殖生態. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 24: 1-12.
- 坂井恵一, 橋本達夫, 2018. 能登九十九湾におけるイソガニ *Hemigrapsus sanguineus* の繁殖について. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 23: 31-38.
- 坂井恵一, 筒井功, 山岸裕一, 又多政博, 小川数也, 矢島孝昭, 1996a. 九十九湾で確認されたジュズサンゴ属の一種 *Culicia* sp.について. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 2: 1-5.
- 坂井恵一, 山岸裕一, 筒井功, 又多政博, 1996b. 九十九湾周辺におけるムツサンゴ *Rhizopsammia minuta mutsuensis* YABE et EGUCHI の分布状況. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 2: 61-63.
- 桜井操, 佐藤任弘, 田口広, 永野真男, 内田摩利夫, 浜本文隆, 1972. 富山湾北方海域の地質構造と海底谷. 地質学雑誌, 78(9); 475-484.
- 佐野修, 1995. 九十九湾周辺の高藻と海産種子植物. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 1: 27-30.
- 新谷力, 1981. 第三章 動物, 第四節 海産動物. Pp 188-226 in 内浦町史編纂専門委員会(編), 内浦町史, 1. 石川県珠洲郡内浦町役場, 石川.
- 寺下友三郎, 1981. 第二章 植物, 第四節 海藻. Pp 143-149 in 内浦町史編纂専門委員会(編), 内浦町史, 1. 石川県珠洲郡内浦町役場, 石川.
- 豊田賢治, 片岡理子, 角田啓斗, 篠田晏希, 2025a. ヤドカリ寄生性甲殻類(等脚目:エビヤドリムシ科)の石川県と広島県からの初記録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 30: 53-60.
- 豊田賢治, 角田啓斗, 小木曾正造, 近藤裕介, 2025b. 能登町沿岸のタコクラゲの成長パターンとその共生種について. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 30: 43-51.
- 角田啓斗, 新井優太郎, 邊見由美, 西崎政則, 吉田真明, 小木曾正造, 関口俊男, 豊田賢治, 2025a. アカホシコブシ *Urnalana parahaematostica* の京都府と島根県からの初

- 記録及び石川県からの追加記録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 30: 1-5.
- 角田啓斗, 有村拓真, 豊田賢治, 2025b. 石川県からムラサキウニの共生性甲殻類 2 種の初記録. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 30: 7-11.
- 筒井功, 新井章吾, 1996. 九十九湾城ヶ崎で観察された秋に成熟するフシスジモク. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 2: 71-75.
- 筒井功, 新井章吾, 藤田大介, 佐野修, 1998. 能登半島九十九湾で採集したヒラムチモ. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 4: 23-26.
- 宇田道隆, 1934. 日本海及び其の隣接海區の海況. 水産試験場報告, 5: 57-190.
- 山岸裕一, 坂井恵一, 1996. 九十九湾周辺海岸の後鰓類について. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 2: 77-80.

