

「しんかい 2000」によるトヤマエビの生態観察

村上 恵祐*¹ 小谷口正樹*² 野上 欣也*³
友田 努*³ 加畑 裕康*³

「しんかい 2000」と「ドルフィン 3K」により、トヤマエビ標識個体の放流後の行動及び天然個体の生息状況について観察するために、潜航調査を実施した。本調査は富山湾の滑川市沖合において 1995 年 9 月 7 日～9 日の間に行った。

標識個体は、放流器を用いて海底近くで放流されたが、放流器の着底から放流までが 1 時間 35 分後であったため、放流直後には極端に衰弱している状態で、行動観察は行えなかった。

天然個体は合計 9 尾視認することができ、大きさは約 50～100mm と推定された。天然個体が確認できたのは、水深 242～274m のほぼ垂直に近い斜面で、底質は茶褐色の粘土質であった。視認された天然個体は、斜面の窪みや直径数 cm の穴の中、崩落部分の亀裂の中またはその周辺であった。

キーワード：生息生態、生息環境、トヤマエビ、「しんかい 2000」、富山湾

Observations on the Behavior after Release and the Habitat of Coon Stripe Shrimp, *Pandalus hypsinotus* BRANDT, Using the Submersible "Shinkai 2000" in Toyama Bay

Keisuke MURAKAMI*⁴ Masaki KOTANIGUCHI*⁵ Kinya NOGAMI*⁶
Tsutomu TOMODA*⁶ Hiroyasu KAHATA*⁶

An underwater survey of coon strip shrimp, *Pandalus hypsinotus* BRANDT was carried out by means of the submersible "Shinkai 2000" and the remotely operated vehicle "Dolphin-3K" in depths of about 250 to 300m in Toyama Bay, the Sea of Japan. The objects of this investigation were to observe the behavior of marked adult coon stripe shrimps after release and the habitat of wild population.

The behavior of marked shrimps released by using the container with releasing system did not enable to observe unfortunately, because the shrimps had already weakened and were dead at this time.

The wild shrimps were found out total 9 individuals and their sizes were estimated

* 1 (社)日本栽培漁業協会小浜事業場 (現在：(社)日本栽培漁業協会企画課)

* 2 富山県水産試験場

* 3 (社)日本栽培漁業協会小浜事業場

* 4 Japan Sea Farming Association, Obama Station (Present : Planning Section)

* 5 Toyama Prefectural Fisheries Research Institute

* 6 Japan Sea Farming Association, Obama Station

about 50 to 100mm. The wild ones inhabited nearly perpendicular steep-slope in depths of 242 to 274m. The quality of the habitat was clayey. The points of the habitat were inside about several cm hole, in crack of crumbling portion and their area.

Key words : Ecology of habitat, Environment of habitat, *Pandalus hypsinotus*, "Shinkai 2000", Toyama Bay

1. はじめに

トヤマエビ *Pandalus hypsinotus* BRANDT は比較的棲息範囲が広く、北太平洋北部海域やベーリング海に分布している (Berkeley, 1931)。我が国では、北海道近海や日本海での分布が知られており、棲息水深は 100~400 m である。本種は、北海道でボタンエビと呼ばれていることから、一般的には「トヤマエビ」よりも「ボタンエビ」(和名ボタンエビは別の種類である)として知られることが多い。

本種は特に北海道周辺海域で多く漁獲されており、漁獲量の年変動は大きいものの、1990 年には約 1,100t もの水揚げがあった。しかし、本州の日本海側では、単独では漁獲統計に集計されない程、漁獲量が少ないものと考えられ、福井、石川、富山の各県では、年間の漁獲量が数百 kg~数 t 程度と推定される。

本種の資源及び生態調査については、1950 年~1960 年代に北海道近海において数例行われているのみで (五十嵐, 1951; 倉田, 1957; 倉田, 1964)、この際に得られたまたは推定された生態的知見以外は、近年でも報告例が見られず、本種の生態的特徴は不明な点が多い。特に天然海域における棲息生態については、漁獲 (調査) 水深や水温等が報告されているのみで、棲息場所の底質や棲息状況に関して報告されている例はほとんどみられない。

(社)日本栽培漁業協会小浜事業場と富山県水産試験場では、トヤマエビの資源増加と漁獲安定を目的に、1985 年以降、富山湾の滑川市沖合を調査フィールドとして、種苗放流や標識放流を行い、資源添加技術の開発を進めてきた。また、1992 年以降はカゴ網による漁獲調査を行っており、移動や成長についての知見が徐々に集積されつつある。

1994 年 (小谷口, 1994) に引き続いて 1995 年 9 月に、放流直後の標識個体の行動及び天然個体の棲息状況を、海洋科学技術センター所属の「しんかい 2000」と無人探査艇「ドルフィン 3K」によって観察する機会が得られ、若干の知見が得られたので報告する。

2. 材料と調査方法

海底における観察は、「しんかい 2000」及び「ドルフィン 3K」を使用して、目視または VTR 画面で行った。調査地点は本種の主な漁場である 36°46.5'~47.0'N, 137°17.7'~18.5'E とし、潜航は 1995 年 9 月に計 3 回行った。観察は、放流したトヤマエビの放流直後の行動と天然トヤマエビの棲息状況及び底質や海底の起伏状況等を中心に行った。また、「しんかい 2000」の調査時には、付属の観測機器により、水温及び塩分濃度を測定した。

1995 年に行った調査の日時や海域及びその調査状況を表 1、図 1 に示した。なお、以下の記述では、各調査に対して日時順に番号を付け、調査 No. 1~3 で示す (表 1)。

(1) 放流直後のトヤマエビの行動観察

表 1 調査状況

Table 1 The details of the investigation.

調査No.	年月日	観測方法	若船回航	調査水深	観測時間	観測内容
1	1995.9/7	DOLPHIN-3K	2	257~300m	57分	天然個体
2				270~315m	57分	天然個体
3	9/9	しんかい2000	1	239~319m	観測37分	天然及び標識個体
計			3	257~319m	観測31分	

調査海域: 36°46.5'~47.0' N, 137°17.7'~18.5' E

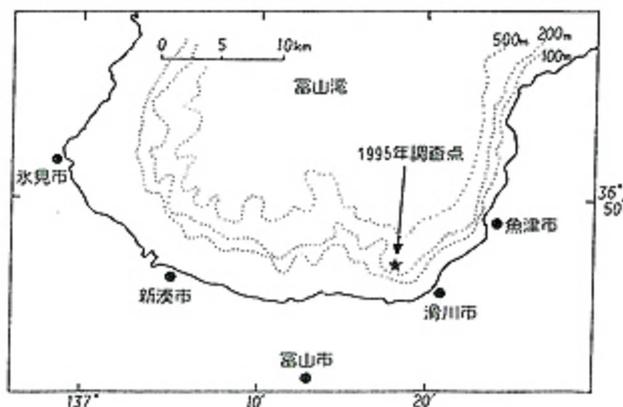


図 1 トヤマエビの調査地点

Fig. 1 Diving location of "Dolphin-3K" and "Shinkai 200" in Toyama bay.

調査 No. 3 で標識エビを放流し、行動観察を行った。放流エビの行動観察は、「しんかい 2000」が放流予定地点付近で着底した時点で、放流器を 2 個つないだ状態で海底に沈め、1 個目を放流した後、「しんかい 2000」が近づき、2 個目を放流して観察を行った。なお、放流時には放流後の標識エビの付着器として、シダ類で作製した人工藻も同時に放流した。

放流エビは、能登半島西岸沖のカゴ網で漁獲された後、陸上水槽で約 6 か月間飼育したものを使用した。放流エビの大きさ及び尾数は、体長 134.5mm (119~151 mm) で 185 尾であった。標識は、白色で番号付き (No. 701~904) のリボンタグを使用した。

(2) 天然トヤマエビの棲息生態の観察

天然エビの観察は、「ドルフィン 3K」では着底から離底まで、「しんかい 2000」では放流エビの観察の後、離底までの間行った。観察場所は、海底の谷や山の部分、特に谷からのかけ上がりの急斜面で、水深 257~319m の海底を中心とした。

3. 調査結果

調査 No. 1~3 における海底への着底から離底までの観察時間は、「ドルフィン 3K」が 2 潜航で計 1 時間 54 分、「しんかい 2000」が 1 潜航で 4 時間 37 分であった。調査 No. 1・2 と 3 の航跡図を図 2 と図 3 に示した。

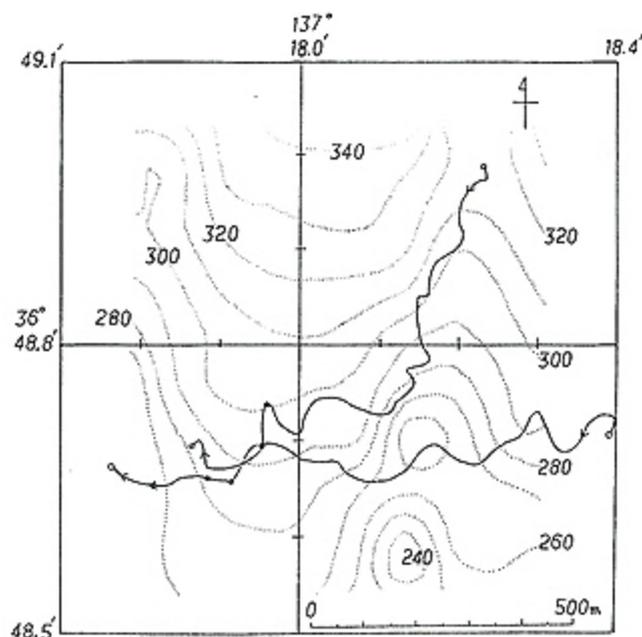


図 2 1995 年「ドルフィン 3K」調査時の航海図
Fig. 2 Bottom topography and track chart of "Dolphin-3K" in 1995.

(1) 放流直後のトヤマエビの行動観察

調査 No. 3 における放流器着底地点と放流エビの視認地点は、図 2、図 3 に示す通りである。

調査 No. 3 では、水深 287~290m 地点で標識エビの放流が行われ、「しんかい 2000」で標識エビを視認することができた。「しんかい 2000」が放流器を捕捉できたのは、放流器の着底から約 1 時間 35 分後で、この時点で標識エビの放流を行った。観察時間は約 1 時間であった。視認できた標識エビは、すべての個体が人工藻にからまって横臥しており、衰弱した状態で、腹肢や胸脚を

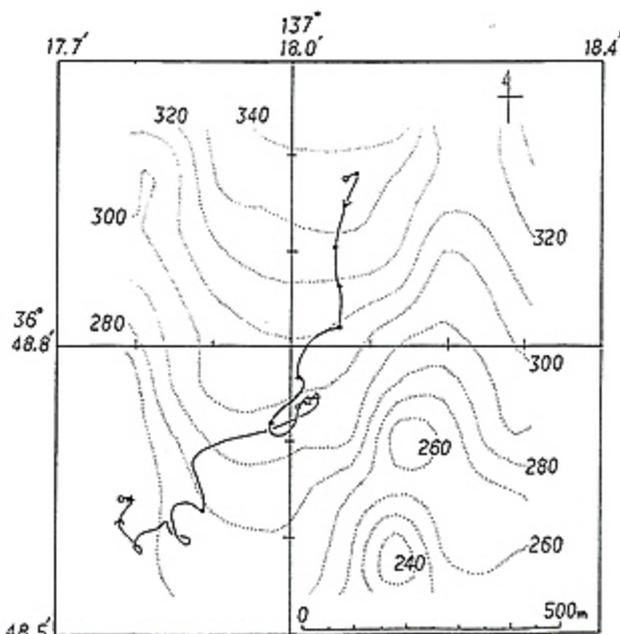


図 3 1995 年「しんかい 2000」調査時の航海図。○：着底点及び離底点、★：天然トヤマエビの視認点、☆：標識(放流)したトヤマエビの視認点、□：放流器の視認点、△：放流した人工藻の視認点、●：ホッコクアカエビの視認点

Fig. 3 Bottom topography and track chart of "Shinkai 2000" in 1995. ○: Landing and ascending points. ★: Visually observed points of wild coon stripe shrimps. ☆: Visually identified points of marked coon stripe shrimps after released. □: Landing point of the container with releasing system. △: Found out point of artificial seaweeds. ●: Visually observed points of wild northern red shrimps.

表 2 各調査における天然トヤマエビの観察結果
Table 2 Numbers of wild coon stripe shrimps detected and the environment of habitat.

調査No.	視認尾数	視認水深(m)	水温(°C)	塩分(‰)	底質	調査
1	1	274			粘土質	ほぼ垂直な崖の深み
2	0					
3	8	242~247	2.0~2.1	34	粘土質	ほぼ垂直な崖の穴及び陥没
計	9	242~274	2.0~2.1			

動かしている個体も認められなかった。また、標識エビの周辺に「しんかい2000」のライトに集まったホッケが群泳していたが、標識エビは捕食されなかった。放流地点の水温は1.4~1.5°Cで、塩分濃度は34.0~34.1‰であった。

(2) 天然トヤマエビの棲息生態の観察

天然のトヤマエビを探索した時間は、調査No. 1~3で計6時間31分であった。各調査ごとの天然エビの観察結果を表2に、天然エビ視認地点を図2、3に示した。

今回の調査では、調査No. 1で1尾、調査No. 3で8尾の天然エビを視認した。調査No. 1で視認した個体は、水深274mの急な崖の途中の窪みの中で確認された。調査No. 3で視認した天然エビは体長50~100mmで、ほぼ垂直な崖にある直径数cmの穴の中や長さ約50cm深さ数cmの亀裂部分またはその周辺で確認した。穴の中の個体は、頭胸甲の形や額角と第2触角及び胸脚の色や模様でトヤマエビと判断した。視認した水深は242~247mで、底質は茶褐色の粘土質、水温は2.0~2.1°C、塩分濃度は34.0‰であった。

調査地点の海底は大小の崖や斜面が連続しており、起伏の激しい場所であった。底質は山と谷及び斜面の部分が泥であったのに対し、ほぼ垂直な崖は粘土質のようであった。トヤマエビのほかに確認されたエビ類は、ホッコクアカエビ、クロザコエビ、エビジャコ類、シラエビ等で、特にホッコクアカエビは谷の部分で（底質は泥）多数視認できた。また、「しんかい2000」のライトに群集して群泳していたホッケが、ホッコクアカエビやゲンゲ類を盛んに捕食し、腹部がみるみる膨満していく様子が観察された。

4. 考 察

標識エビの放流直後の行動観察については、放流した個体が衰弱していたため、観察することができなかった。放流時の表面水温は、27.0°Cであり、2°C前後が適水温と考えられる本種にとっては高すぎたものと考えられる。さらに、放流器（容量約270ℓ）内に185尾と高密度で標識エビを収容していた上に、放流器の着底から放流まで、海水の流れがない状態で、約1.5時間経過していたため、餓乏状態となり、標識エビが衰弱したものと考えられる。

過去に行った標識放流は、表面水温の比較的低い4~5月及び10月下旬に実施しており、特に近年では、漁業者の積極的な協力を得て、再捕率は10~26%と良好な結果を得ている。このことから、放流したエビはかなりの数が生残しているものと考えられるため、今後放流後の行

動観察を行う場合は、表面水温の低い時期を選定するとともに、「しんかい2000」がより短時間で放流器を探し出す方法を検討すれば、観察が可能になるものと考えられる。

天然個体の棲息生態については、海底斜面がほぼ垂直な崖の途中にある穴の中や亀裂周辺にいたエビが、トヤマエビであると判断されたことから、少なくとも体長50~100mm程度の個体は、断崖絶壁のような粘土質の崖に巣穴を掘って棲息するものと推察される。このことは、漁業者からの聞き取り調査や現在実施しているカゴ網による調査において、比較的急な斜面の海底が存在する海域でのみ、トヤマエビが多数採捕されることと一致している。これらの生態的特徴は、今後本種の資源保護や資源増大を計画する際に、対照海域の選定や海底に設置する魚礁の形態などを検討する上で、重要な知見となり得るものと考えられる。

謝 辞

本潜航調査を進めるに当たり、段野洲興司令ほか「しんかい2000」運航チームの方々及び「なつしま」の乗組員の方々の多大なるご支援に対し深謝します。また、調査を計画する際に貴重な助言をいただいたカゴ網漁業者の川村孝一氏、調査・放流の実施に当たり協力いただいた富山県水産試験場及び日本栽培漁業協会小浜事業場の各職員の方々に深く感謝いたします。

引用文献

- Berkeley, A.A. (1931): The post-embryonic development of the common Pandalids of British Columbia. *Contr. Canad. Biol. Fish., N.S.*, 6 (6), 81-163.
- 五十嵐孝夫 (1951): 北海道噴火湾に於けるボタンエビ (*Pandalus hypsinotus* BRANDT) の研究 (第1報). *北大水産彙報*, 2 (1), 1-9.
- 小谷口正樹 (1995): 富山湾におけるトヤマエビ親エビの放流後の行動生態及び天然トヤマエビの棲息生態. *JAMSREC 深海研究*, 11, 411-414.
- 倉田 博 (1957): 増毛沖におけるトヤマエビの生態. *北水試月報*, 14 (1), 8-21.
- 倉田 博 (1964): 北海道十脚甲殻類の幼生期, 3 *Pandalidae*. *北水研報告*, 28, 23-34.

(原稿受理: 1996年7月12日)

(注) 写真は次ページ以降に掲載



写真 1 水槽内で飼育している天然トヤマエビ (雄)
Photo 1 Male of wild coon stripe shrimp in keeping tank.

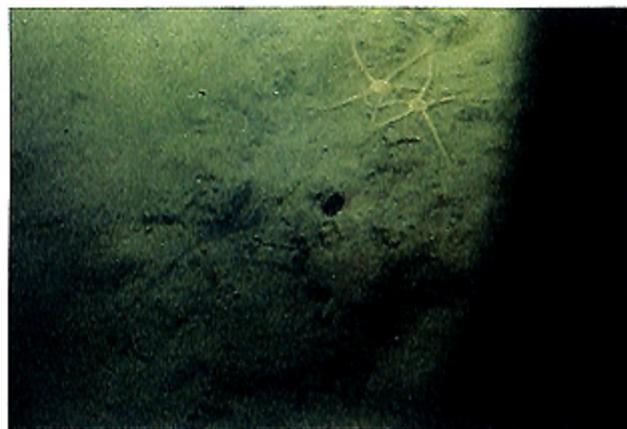


写真 2 急斜面にある巣穴
Photo 2 The nest hole on the nearly perpendicular steep-slope.



写真 3 視認された天然トヤマエビ (雄)
Photo 3 Visually observed male of wild coon stripe shrimp.