

## 庄川・小矢部川沖の海底谷におけるシラエビ幼生の分布

北川慎介\*<sup>1</sup>・南條暢聡\*<sup>2</sup>

(2021年7月9日受理)

### Distribution of larvae of glass shrimp *Pasiphaea japonica* in a submarine canyon off the Shou and Oyabe Rivers.

KITAGAWA Shinsuke and NANJO Nobuaki

In the submarine canyon off the Shou and Oyabe rivers, which is one of the main fishing grounds for *Pasiphaea japonica* in Toyama Bay, we investigated the distribution of *Pasiphaea japonica* larvae, which included larval and later stages by oblique hauls from 10 m above the sea-bottom to the surface using a Remodeled NORPAC net (LNP net) at four stations from May to November 2017. In this area, early stage larvae and decapodids with a carapace length of 2-3 mm densely aggregated at the canyon head in depths from about 150 to 200 m, and the distribution pattern is similar to that of the submarine canyon off the Jinzu River.

Key words: *Pasiphaea japonica*, larvae, submarine canyon, Shou, Oyabe, Toyama Bay

シラエビ *Pasiphaea japonica* は、十脚目オキエビ科シラエビ属の遊泳性のエビで、駿河湾、相模湾、遠州灘、糸井川沖、富山湾、インド洋および台湾近海等で分布が確認されているが、シラエビ専門の漁業が営まれているのは富山湾だけである(土井 1990, 林 2007)。

富山湾のシラエビは、河川が流入している海底谷付近の海域に多く分布する傾向があり(土井 1990)、シラエビ漁業は、海底谷が存在する庄川・小矢部川、神通川および常願寺川の河口周辺海域で営まれている(土井 1976)。また、これらの海域では、シラエビ幼生の分布密度が突出して高く、神通川沖では、水深約 150~200m の海底谷谷頭付近の海域でシラエビ幼生が集中して分布している(Nanjo & Katayama 2014)。

シラエビは、ふ出して稚エビに成長するまでの期間、主に海底谷内で生息すると考えられており(南條 2018)、海底谷内における幼生の分布の詳細を把握することは、富山湾におけるシラエビの資源変動要因を解明するうえで重要である。

本研究では、これまで知見がなかった庄川・小矢部川沖の海底谷内におけるシラエビ幼生の分布状況について調査し、若干の知見が得られたので報告する。

\*<sup>1</sup> 現所属 富山県農林水産部水産漁港課 (Toyama Prefectural Fisheries and Fishing ports Division, 5-13, Sakurabashi-dori, Toyama, Toyama 930-0004, Japan)

\*<sup>2</sup> 富山県農林水産総合技術センター水産研究所 (Fisheries Research Institute, Toyama Prefectural Agricultural, Forestry and Fisheries Research Center, Namerikawa, Toyama 936-8536, Japan)

## 材料と方法

神通川沖の漁場周辺の海底谷で実施されたシラエビ幼生分布調査 (Nanjo & Katayama 2014) における調査地点の水深と地形を基に、庄川・小矢部川沖の海域で調査地点を選定し、シラエビ漁場 (土井 1976) 周辺の海底谷内に St.A (庄川河口から約 1 km 沖で水深約 150 m の海域), St.B (同 1.3 km, 200 m), St.C (同 1.8 km, 250 m) および St.D (同 2.3 km, 300 m) を設けた (図 1).

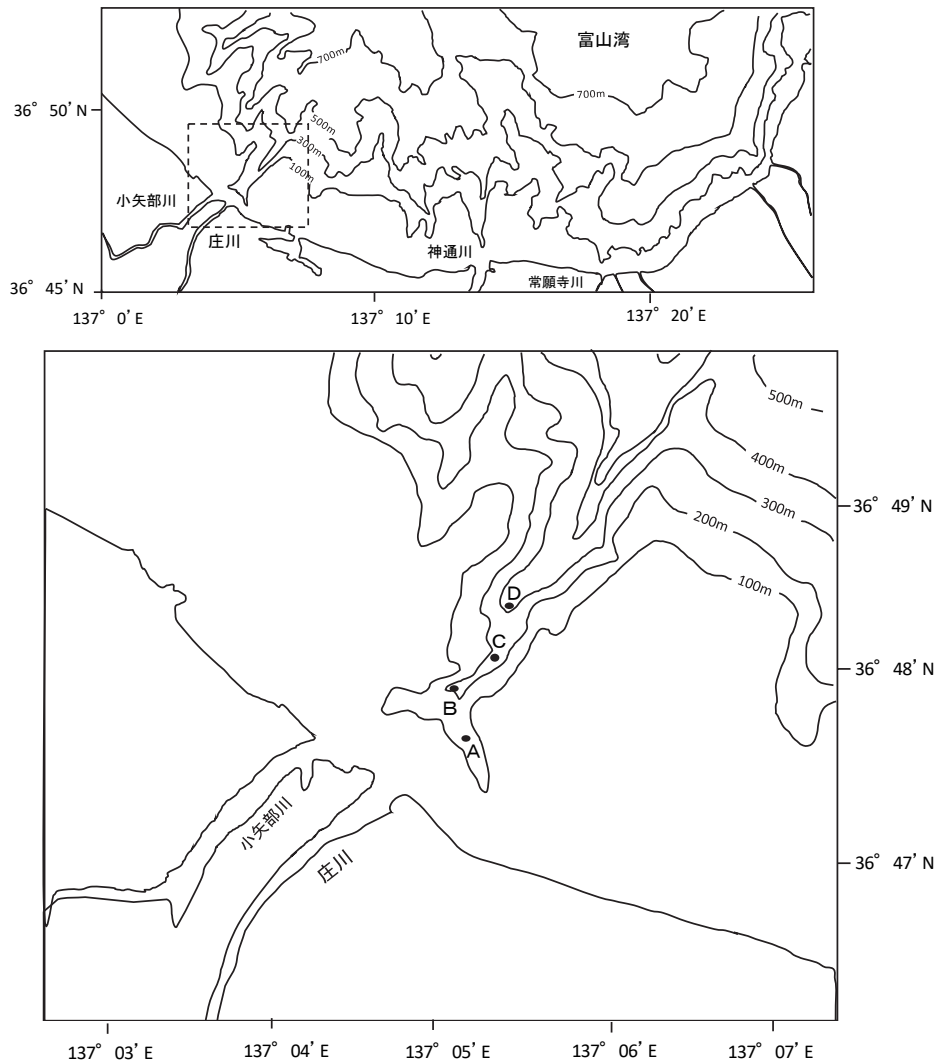


図 1 庄川・小矢部川沖シラエビ幼生採集調査地点

2017年5月25日, 6月22日, 7月20日, 8月18日, 10月20日および11月16日の昼間にシラエビ幼生の採集調査を実施した. 幼生の採集は, Nanjo & Katayama (2014) と同様の方法により行った. 栽培漁業調査船「はやつき (19 トン)」を用いて, 濾水計を取り付けた LNP ネット(直径 0.45 m, 目合 0.335 mm)を海底直上 10 m から水面までワイヤーの傾角を 45° に保ち斜行曳きする方法により, 各調査地点で 1 回実施した. 得られたサンプルは, 船上で 5%海水ホルマリン溶液を用いて固定し, 研究室に持ち帰った. 固定されたサンプルの中から, 実体顕微鏡(Olympus 社製 SZX10)下でシラエビを抽出し, Nanjo & Konishi (2009) による変態前の第 1~第 4 幼生 (以下, 初期幼生と呼

ぶ)と変態後の個体(以下,便宜的にデカポディッドと呼ぶ)に分類して計数した.また,各個体の頭胸甲長(額棘の先端から頭胸甲の背中後端までの長さ)について,実体顕微鏡下でマイクロメーターを利用して測定した.なお,各調査地点における幼生採集の前に,JFEアドバンテック社製RINKO-Profler ASTD102を使用し,海面から海底までの水温の鉛直分布を観測した.

庄川・小矢部川沖の幼生の分布密度を神通川沖の海底谷内と比較するため,2007年4~9月,11~12月,2008年1~3月に神通川沖海域で採集したシラエビ幼生の計数結果について(調査地点と具体的な採集方法はNanjo & Katayama, 2014参照),調査地点ごとにまとめて解析を行った.

## 結 果

図2に,調査時における水深10m毎の水温鉛直分布を示した.いずれの月も,調査地点間の水温分布はほぼ同じであった.初期幼生の主な分布水深帯とされる(Nanjo & Katayama 2014)100~150mの水温は,5月が11.5~10.2°C,6月が12.2~9.8°C,7月が16.7~11.8°C,8月が16.6~10.4°C,10月が14.4~6.2°Cおよび11月が18.6~11.3°Cであった.

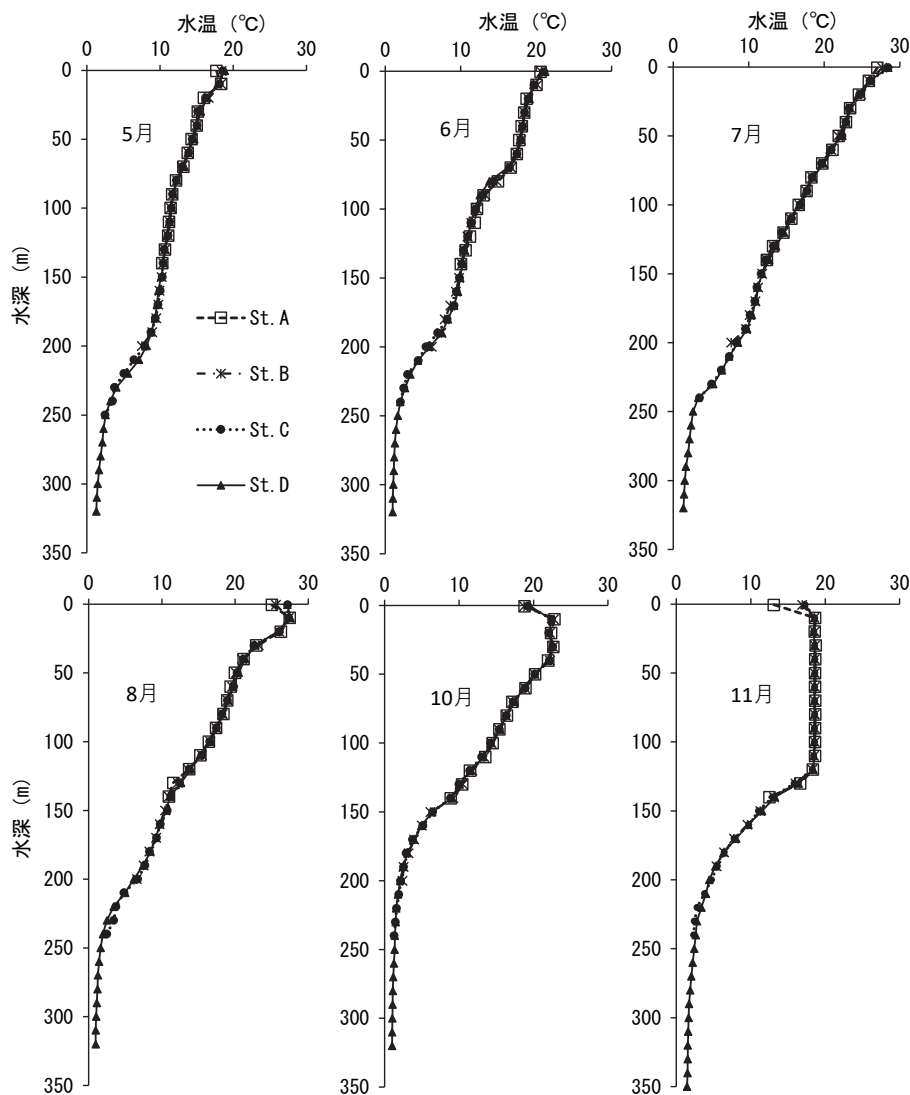


図2 調査時における水温の鉛直分布

各月および調査地点におけるシラエビ幼生の密度（個体数/1000 m<sup>3</sup>）を図3に示した。シラエビ幼生は、初期幼生、デカポディッドともに全ての月で採集された。

初期幼生の密度の平均値は、10月が最も高く（617.2 個体/1000 m<sup>3</sup>）、次いで5月（396.8 個体/1000 m<sup>3</sup>）および8月（317.2 個体/1000 m<sup>3</sup>）に高い値を示した。デカポディッドでは、6月が最も高く（2,451.7 個体/1000 m<sup>3</sup>）、次いで5月（1,426.6 個体/1000 m<sup>3</sup>）および10月（1,182.1 個体/1000 m<sup>3</sup>）で高い値を示した。また、初期幼生、デカポディッドともに、11月が最も低かった。

調査地点別の密度は、初期幼生、デカポディッドともに、11月を除き、海底谷谷頭付近である St.A または St.B が最も高かった。

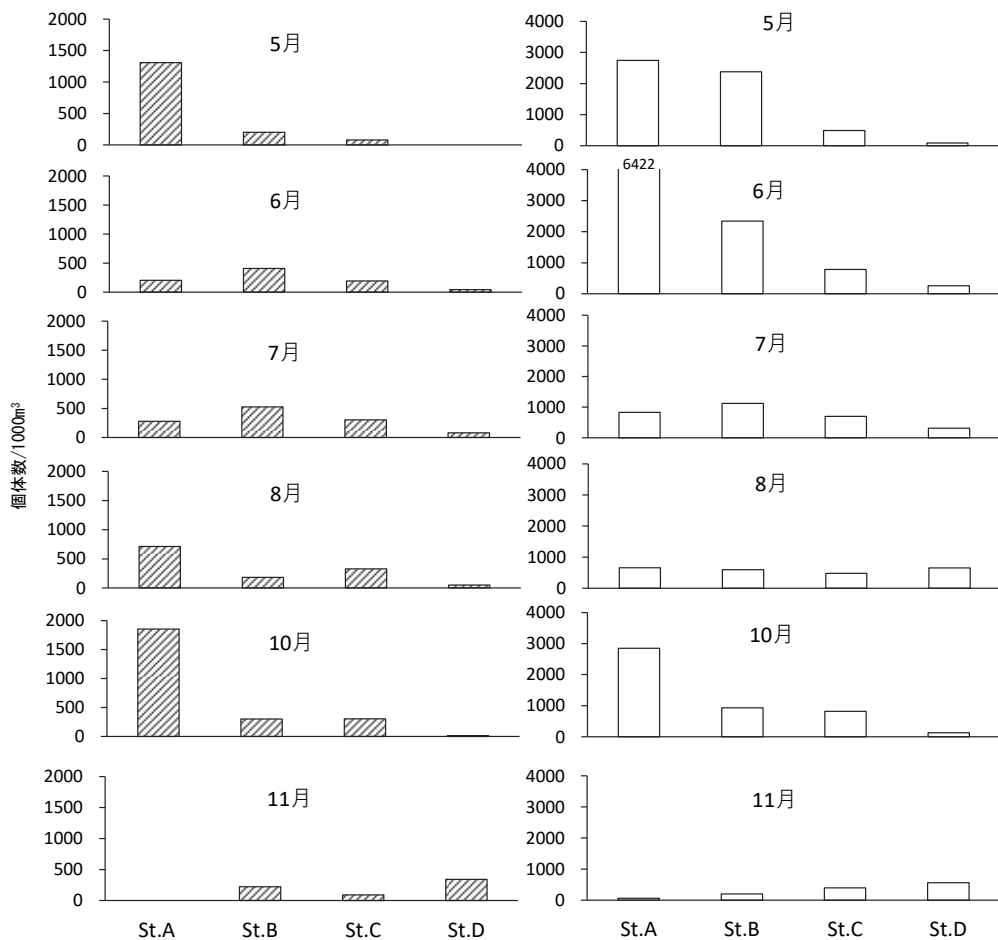


図3 庄川・小矢部川沖海域におけるシラエビ初期幼生(左)およびデカポディッド(右)の月別、調査地点別密度

図4にシラエビ幼生の調査地点別の平均密度を示した。また、比較のため、神通川沖の海底谷内の調査地点別の平均密度を示した。

初期幼生の平均密度と標準偏差は、庄川・小矢部川沖では、St.A で 724.6 ± 722.7 個体/1000 m<sup>3</sup>、St.B で 306.4 ± 136.1 個体/1000 m<sup>3</sup>、St.C で 215.8 ± 111.7 個体/1000 m<sup>3</sup>、St.D で 88.7 ± 128.2 個体/1000 m<sup>3</sup>であった。神通川沖では、水深約 150m 地点の St.7-1 で 859.3 ± 707.8 個体/1000 m<sup>3</sup>、そこから約 0.8 km 沖合で水深約 250 m 地点の St.7-2 で 322.4 ± 247.9 個体/1000 m<sup>3</sup>、さらに約 0.8 km 沖合

で水深約 300 m 地点の St.7-3 で  $102.7 \pm 127.9$  個体/1000 m<sup>3</sup>であった。デカポディッドでは、庄川・小矢部川沖の St.A で  $2,261.9 \pm 2,338.4$  個体/1000 m<sup>3</sup>，St.B で  $1,262.9 \pm 906.1$  個体/1000 m<sup>3</sup>，St.C で  $613.6 \pm 177.7$  個体/1000 m<sup>3</sup> および St.D で  $333.7 \pm 229.5$  個体/1000 m<sup>3</sup>，神通川沖の St.7-1 で  $1,701.4 \pm 1,339.0$  個体/1000 m<sup>3</sup>，St.7-2 で  $434.6 \pm 424.0$  個体/1000 m<sup>3</sup> および St.7-3 で  $116.9 \pm 134.0$  個体/1000 m<sup>3</sup>であった。このように、庄川・小矢部川沖では、初期幼生、デカポディッドともに、密度は沿岸寄りの水深約 150 m 地点で高く、そこから沖合にいくと低くなる傾向が認められた。また、いずれの調査地点においても、初期幼生と比較してデカポディッドの密度が高い傾向がみられた。庄川・小矢部川沖の海底谷内における地点間および幼生の発育段階に応じた密度の変化は、神通川沖のそれとかなり類似していた。

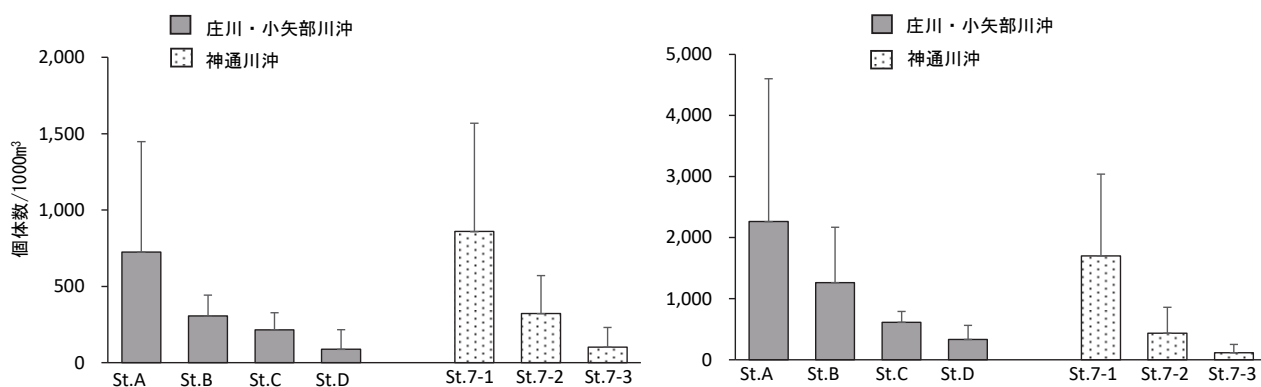


図4 庄川・小矢部川沖海域及び神通川沖海域におけるシラエビの初期幼生(左)およびデカポディッド(右)の調査点別平均密度(エラーバー:標準偏差)

採集されたシラエビ幼生の頭胸甲長組成を図5に示した。頭胸甲長は、初期幼生が 1.0~2.0 mm，デカポディッドが 1.0~9.0mm の範囲であった。

デカポディッドの頭胸甲長組成をみると、5月と6月には、St.Aではそれぞれ 2.2~2.4 mm と 3.6~3.8 mm に、St.Bではそれぞれ 4.2~4.4 mm と 4.0~4.2 mm にモードが認められた。また、St.CとSt.Dでは 5 mm以上の大型個体の頻度が高くなった。7月には、2.8~3.4 mm の範囲でモードがみられ、調査地点間での組成の違いはほとんど認められなかった。8月と10月には、St.A~St.Cで 2.2~3.2mm の範囲で峰モードが認められた。また、St.Dでは 4 mm以上の個体の頻度が高くなった。11月は、St.AとSt.Bでは 3 mm未満の個体が認められず、沖合にいくほど 3 mm未満の個体の頻度が高くなった。このように、11月を除き、デカポディッドは、沿岸寄りの調査地点では、頭胸甲長 2.0~4.0 mm の小型個体为中心で、沖合の調査地点では 4.0 mmを超える大型個体の頻度が高くなる傾向がみられた。

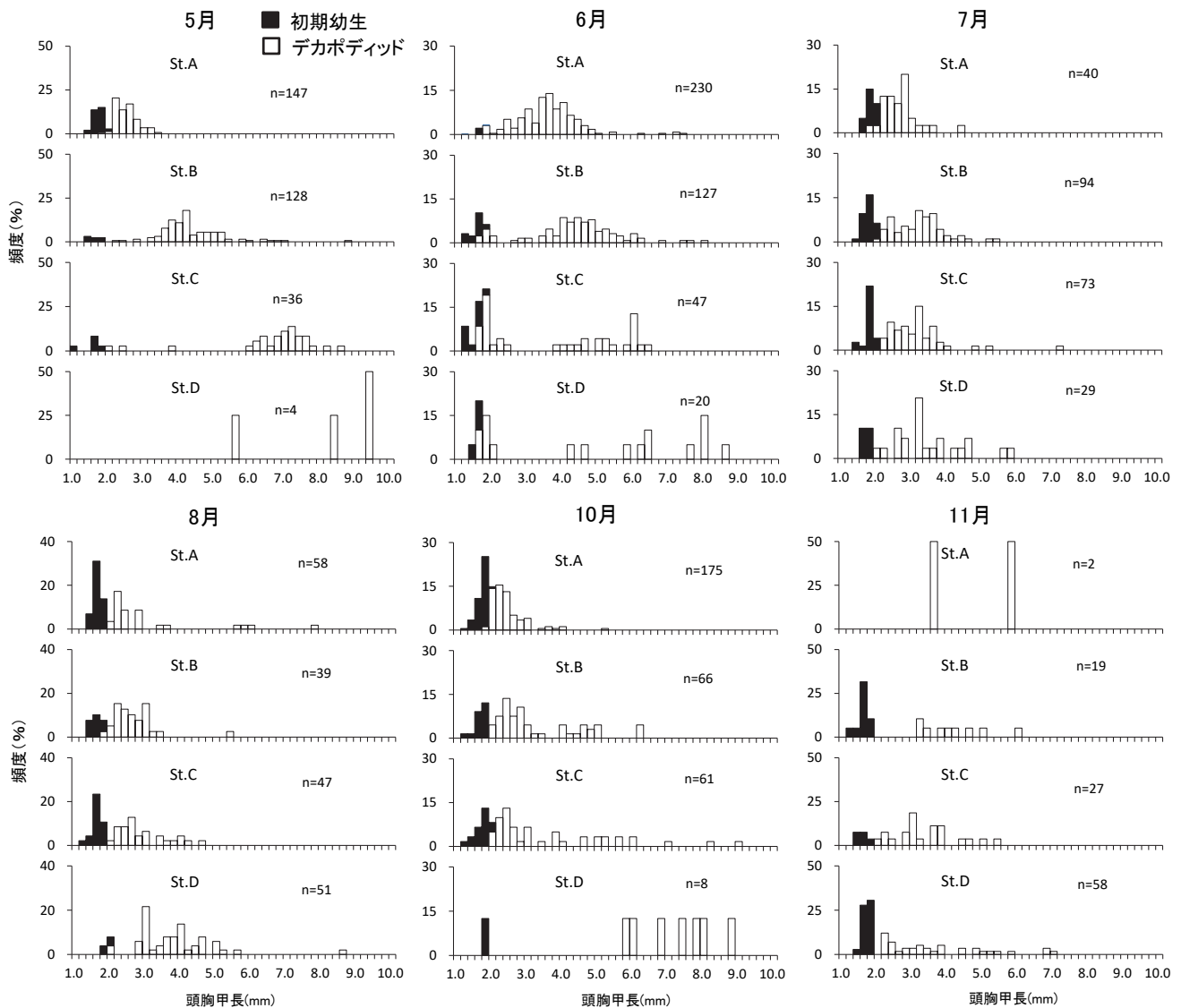


図5 採集したシラエビ幼生の頭胸甲長組成

## 考 察

本研究により、庄川・小矢部川沖の海底谷内では、シラエビの初期幼生とデカポディッドが水深150～200 mの谷頭付近の海域で高い密度で分布していることが明らかになった。また、谷頭付近に分布するデカポディッドは、主に頭胸甲長2.0～4.0 mmの小型個体が占め、沖合海域に向かうほど4.0 mm以上の大型個体の割合が高くなる傾向があった。これらの傾向は、神通川沖の海底谷における幼生の分布パターン (Nanjo & Katayama 2014) と概ね一致していた。

密度が谷頭付近から沖合海域に向かうほど徐々に低くなる傾向が初期幼生と小型のデカポディッドで共通していたことを踏まえると、シラエビ幼生は、ふ出からデカポディッドに変態するまで谷頭付近を中心にあまり分散することなく分布していると考えられる。また、谷頭付近に分布していたデカポディッドの頭胸甲長範囲が2.0～4.0 mmと広く、密度が初期幼生と比較して2～3倍高かったことを踏まえると、デカポディッドに変態後もすぐには分散せず、しばらくの期間、成長しな

がら谷頭付近にとどまっていると考えられる。一方、4.0 mm以上の個体については、沖合の調査地点で多くみられており、成長した個体は沖合に分布を広げていくとみられる。

海底谷谷頭付近は、シラエビがふ出してから頭胸甲長 2.0~4.0 mm のデカポディッドに成長するまでの期間の主な生育場と考えられる。シラエビの初期幼生には卵黄があるため、飢餓による死亡の危険性は低いですが、卵黄は発達につれて減少し、変態後は摂餌が必要と考えられる (Nanjo & Konishi.2009)。小型のデカポディッドが分布していた谷頭は、生産性が高い河口付近に位置しており (笠井 2008, 小路 2008)、変態後も谷頭付近に分布することが卵黄吸収後の生残と関連しているのかも知れない。今後は海底谷における生産性についてさらなる調査が必要と思われる。

本調査では、11月に、初期幼生、デカポディッドとも谷頭付近での分布がほとんど認められなかったが、沖にいくほど密度が高くなり、他の月とは傾向が大きく異なった。11月は、水温鉛直分布の傾向が他の月と異なり、鉛直混合により、水温 18°C以上の水深帯が 120 m深まで広がっていた。シラエビ初期幼生の生息適水温は 10~16°Cの範囲であること (南條 2018) を踏まえると、11月における幼生の特異的な分布は、水温環境が関係している可能性がある。ただし、いずれの調査月においても、調査地点間の水温鉛直分布はほぼ同じであったことから、地点間のシラエビ幼生の分布の変化の主因が水温環境であることは考えにくい。今後は、多項目の海洋環境データとシラエビ幼生の分布の関係についても分析を行い、海底谷における幼生の分布のメカニズムを明らかにすることが、富山湾におけるシラエビの資源変動要因の解明に繋がることと期待される。

## 要 約

富山湾におけるシラエビの主要漁場の1つである庄川・小矢部川沖の海底谷内で、2017年5~11月の期間で計6回、LNP ネットを用いて海底 10 m から水面までの斜行曳きにより、当該海域におけるシラエビ幼生の分布を調査した。

当該海域では、水深約 150~200 m の海底谷谷頭付近の海域に初期幼生と頭胸甲長 2.0~4.0 mm のデカポディッドが高密度で分布し、神通川沖の海底谷と分布の様相が類似していた。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、富山県農林水産総合技術センター水産研究所の栽培漁業調査船「はやつき」の乗組員の方々には、シラエビ幼生の採集でご協力いただきました。株式会社 北陸環境科学研究所の方々には、採集したシラエビ幼生の分析でご協力いただきました。新湊漁業協同組合の皆様、富山県農林水産総合技術センター水産研究所の皆様には多くのご助力並びにご助言を賜りました。この場を借りて厚くお礼を申し上げます。

## 文 献

土井捷三郎 1976. 富山湾のシラエビ漁業. 富山湾の水産資源及び漁業に関する調査研究報告書 (第1報) pp.1-6.

- 土井捷三郎 1990. 富山湾内におけるシラエビの分布. 富山県水産試験場研究報告, 2 : 27-31
- 林 健一 2007. オキエビ上科 *Pasipheoidea Dana*, 1852. 「日本産エビ類の分類と生態 2 コエビ下目 1」生物研究社, 東京 ; 199-232.
- 笠井亮秀 2008. 河口・沿岸域での陸上有機物の挙動. 森川海のつながりと河口・沿岸域の生物生産. 山下 洋・田中 克(編), 水産学シリーズ, 157, 恒星社厚生閣 : 23-34.
- Nanjo, N., K. Konishi 2009. Complete larval development of the Japanese glass shrimp *Pasiphaea japonica* Omori, 1976 (Decapoda: Pasiphaeidae) under laboratory conditions. Crustacean Research, 38:77-89
- Nanjo, N., S. Katayama 2014. Distribution of *Pasiphaea japonica* larvae in submarine canyons and adjacent continental slope areas in Toyama Bay, Sea of Japan. Journal of Marine Systems, 137:28-34
- 南條暢聡 2018. シラエビの資源変動要因に関する研究 (シラエビの資源生態特性について). 海洋と生物, 237:394-401.
- 小路 淳 2008. 稚仔魚成育場としての河口域高濁度水塊. 森川海のつながりと河口・沿岸域の生物生産. 山下 洋・田中 克(編), 水産学シリーズ, 157, 恒星社厚生閣 : 11-22.