鹿児島湾における暖海性タラバエビ科の1種 *Plesionika semilaevis* の分布と個体群構造

中畑 勝見,¹ 大富 潤,^{2*} 永井のぞみ²

(2007年6月18日受付, 2007年12月4日受理)

¹鹿児島大学大学院水産学研究科, ²鹿児島大学水産学部

Distribution and population structure of the deep-water pandalid shrimp

Plesionika semilaevis in Kagoshima Bay, southern Japan

KATSUMI NAKAHATA,^{1*} JUN OHTOMI^{2*} AND NOZOMI NAGAI²

¹Graduate School of Fisheries, ²Faculty of Fisheries, Kagoshima University, Shimoarata, Kagoshima 890-0056, Japan

The distribution and population structure of the deep-water pandalid shrimp *Plesionika semilaevis* were studied by experimental sampling surveys at 8 stations in Kagoshima Bay, southern Japan, from May 2003 to January 2007. A simple trawl net measuring 27.9 mm and 20.2 mm mesh size at the net body and cod end respectively was used. All individuals belonging to pisces, crustaceans (Decapoda, Stomatopoda, Mysidacea and Euphausiacea) and molluscs (Cephalopoda, Bivalvia and Gastropoda) were sorted at each haul and identified to species level, then counted and weighed in the laboratory. *P. semilaevis* was the most dominant species by number and weight of individuals collected in the current survey. Further, 98% of the individuals of *P. semilaevis* occurred at Stations 4 and 5 (180 m and 220 m depth respectively) located in the deepest part of the central bay, all year round. However, significant differences were observed in sex ratio and body size composition of *P. semilaevis* from these two stations. In Kagoshima Bay, the spawning and hatching grounds of *P. semilaevis* were estimated to cover the entire areas of its distribution.

キーワード : *Plesionika semilaevis*, 鹿児島湾, 性比, 体サイズ組成, タラバエビ科, 繁殖, 分布

Plesionika semilaevis は十脚目タラバエビ科に属し, 主に東南アジアから北西オーストラリアの水深 176–800 m の大陸棚縁辺から陸棚斜面にかけて棲息する深海性の甲殻類である。^{1,2)} 鹿児島湾では, 形態的に類似するジンケンエビ *P. martia* が優占種の 1 つとして報告されていたが,³⁾ 同種群の分類学的再検討により, *P. martia* の分布域は大西洋に限定され, インド–西太平洋産は *P. martia orientalis*, *P. parvimartia*, *P. semilaevis* の 2 種 1 亜種とされた。¹⁾ その後, Ohtomi and Hayashi⁴⁾ は鹿児島湾に棲息する種の形態を詳しく調べ, 眼の形状と大きさ, 眼窩縁の形状, 最前の額角上縁歯の位置, 付属肢の比較長から *P. martia* とは別種の *P. semilaevis* であることを明らかにした。

P. semilaevis は, 鹿児島湾の代表的な漁業資源であるナミクダヒゲエビ *Solenocera melanthera* (クダヒゲエビ科)

などとともにトントコ網と呼ばれる小型底曳網で漁獲されている。⁵⁾ しかしながら, 本種はナミクダヒゲエビに比べると小型で, 現状では市場価値が低いため, 当該漁業者からはナミクダヒゲエビの混獲種として認識される傾向が強いが, 水産資源としての潜在価値は高く, 今後の有効利用が望まれている。⁶⁾

寒海性のタラバエビ科には, ホッコクアカエビ *Pandalus eous*, ホッカイエビ *P. latirostris* など, 重要な水産資源が多く含まれていることもあり, これまで数多くの研究が行われてきた。⁷⁾ これに対して, 暖海性のタラバエビ科では, イズミエビ *Plesionika izumiae* などのごく限られた種について, 分類学的, 生態学的な側面からいくつかの研究が行われているに過ぎない。^{8–12)} 本種については, 鹿児島湾の小型底曳網の漁場内で採集した標本をもとに, 産卵期が 5–11 月 (盛期は 7–10 月) で

* Tel. : 81-99-286-4152. Fax : 81-99-286-4133. Email : ohtomi@fish.kagoshima-u.ac.jp

一産卵期中に同一個体が複数回産卵すること、寿命が約3年で雄よりも雌のほうが成長が良いことなどが明らかにされているものの^{13,14)} 浮遊幼生期から加入前の稚エビ期にかけての生態や食性等については未だ不明である。また、漁場外をも含めた湾内全域における本種の分布や個体群構造など、時空間的側面からの研究については行われていない。

本研究では、鹿児島湾内の広範囲に設定した定点において定期的に試験底曳網を行い、各定点における単位努力当たり採集量、性比、体サイズ組成、雌の抱卵の有無を調査することによって、本種の分布および個体群構造を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

試験底曳網調査 本研究に用いた標本は、2003年5月から2007年1月にかけて、鹿児島湾内に設定した定点において、鹿児島大学水産学部附属練習船南星丸(175 t)の簡易型トロールネット(ニチモウ社製 LC-VI型)により採集した。ネットの全長は23.5 m、曳網時の設計網口幅は8 mで、目合は身網が27.9 mm、袋網が20.2 mmである。¹⁵⁾ 定点は、湾奥部に3点(Sts. 1~3)、湾中央部に4点(Sts. 4~7)、湾口部に1点(St. 8)、計8点とした(Fig. 1)。各定点の平均水深は、湾奥部のSt. 1が130 m、St. 2が140 m、St. 3が130 m、湾中央部のSt. 4が180 m、St. 5が220 m、St. 6が80 m、St. 7が130 m、湾口部のSt. 8が100 mであった。

荒天などで曳網できなかった一部の定点を除き、概ね2~3ヵ月間隔で年4回、計16回、全定点において曳網を行った(Table 1)。曳網速度は2ノット、曳網時間は2003年5, 8, 11月および2004年2月は20分間、それ以降は10分間とした。曳網時には、ネットのヘッドロープに小型メモリー水温深度計(アレック電子社製 COMPACT-TD)を装着し、Sts. 2, 4, 5, 7において底層水温を測定した。

標本処理 採集した全ての魚類、甲殻類(十脚類, ショコ類, アミ類, オキアミ類)および軟体類(頭足類, 二枚貝類, 巻貝類)を氷蔵して研究室へ持ち帰り、種の同定を行った。なお、各定点における1曳網当たりの採集量が多量であった種については、船上で無作為抽出(分割)して一部を標本として持ち帰った。種ごとに各定点における1曳網当たりの採集個体数と重量を求めたが、曳網時間を10分間に統一するために、ここでは20分間曳網した定点については1曳網当たりの採集量を実際の採集量の1/2とした。

また、2006年4月から2007年1月に採集した本種個体については、研究室へ持ち帰った後、直ちに10%ホルマリンで固定し、第1腹肢内肢の形態および第2腹肢の雄性突起の有無によって雌雄を判別し、頭胸甲長

Fig. 1 Map showing the location of the 8 stations for the experimental sampling survey in Kagoshima Bay.

Table 1 Sampling date and hauling duration (minutes) at each station in Kagoshima Bay in the present study

Sampling date	Station							
	1	2	3	4	5	6	7	8
22-23 May 2003	ns	20	20	20	20	20	20	20
25-26 August	ns	20	20	20	20	20	20	20
27-28 November	ns	20	20	20	20	20	20	20
16-17 February 2004	20	20	20	20	20	20	20	20
26-27 April	ns	10	10	10	10	10	10	ns
28-29 June	10	10	10	10	10	10	10	10
8-9 December	10	10	10	10	10	10	10	10
25-28 February 2005	10	10	10	10	10	10	10	10
21-22 April	10	10	10	10	10	10	10	10
15-18 July	10	10	10	10	10	10	10	ns
11-12 October	10	10	10	10	10	10	10	10
19-30 January 2006	10	10	10	10	10	10	10	10
18-20 April	10	10	10	10	10	10	10	10
20-21 July	10	10	10	10	10	10	10	10
11-12 October	10	10	10	10	10	10	10	10
15-16 January 2007	10	10	10	10	10	10	10	10

ns: not sampled.

(CL) を、デジタルノギス (ミットヨ社製 CD-15PS) を用いて 0.01 mm の精度で測定した。さらに、雌については抱卵の有無を肉眼で観察した。抱卵雌については、実体顕微鏡 (Leica Microsystems 社製 MZ12.5) の下で外卵 (胚) を観察し、Ohtomi¹³⁾ に従って 4 つの発生段階 (Stages I, II, III, IV) に区分した。Stage I は鮮やかな青色の卵黄が充満した産卵直後のもの、Stage II は腹溝の出現が認められたもの、Stage III は発眼が確認されたもの、Stage IV は眼に色素が沈着するとともに節の形成が完了した孵化直前のものである。本種雌の成熟サイズである CL10.4 mm¹³⁾ を上回る個体を用い、月別定点別に未抱卵個体および各発生段階の胚を有する抱卵個体の出現率を求めた。

結 果

優占種 本研究で行った計 122 回 (St. 1 で 12 回, Sts. 2~7 で各 16 回, St. 8 で 14 回) の曳網で採集された種の数、魚類 156 種、甲殻類 91 種、軟体類 22 種、計 269 種であった。総採集個体数および重量について、上位優占 5 種をそれぞれ Table 2 と Table 3 に示す。個体数では上位 5 種で全体の 76% を占め、5 位のキュウシュウヒゲ *Caelorinchus jordani* (ソコダラ科) 以外の上位 4 種は全て甲殻類であった (Table 2)。重量では上位 5 種で全体の 43% を占め、そのうち 2 種が魚

類であったが、1, 3, 4 位は甲殻類であった (Table 3)。本種の 1 曳網 (10 分間) 当たり平均採集個体数は 780 個体/網、平均重量は 1,627 g/網で、個体数、重量ともに第 1 位であった。

分布 Fig. 2 に、調査期間中の各定点における本種の 1 曳網当たり平均採集個体数を示す。平均採集個体数は湾中央の最深部に位置する St. 5 (水深 220 m) と、2 番目に深い St. 4 (水深 180 m) で顕著に多く、それぞれ 2,369 個体/網と 3,474 個体/網であった。より水深の浅い定点では、St. 7 (130 m) で 100 個体/網が採集されたものの、湾奥部や湾口部を含むその他の定点は 0~2 個体/網で、極めて少ないか、あるいは全く採集されなかった。本種個体の 98% は、Sts. 4, 5 で採集された。

Kruskal-Wallis 検定の結果、本種の調査ごとの採集個体数は全定点で均一とはいえなかった ($p < 0.001$)。そこで、Steel-Dwass の方法¹⁶⁾により対比較を行ったところ、St. 4 と St. 5 の間には有意差がなく、両定点ともに他の全ての定点との間には有意差が認められた。また、Sts. 4, 5 以外の定点 (Sts. 1, 2, 3, 6, 7, 8) では全て互いに有意差が認められなかった。

次に、採集個体数の多かった Sts. 4, 5, 7 について採集個体数の季節変化を Fig. 3 に示す。採集個体数が最大を示したのは、St. 4 では 2006 年 4 月 (9,360 個体/網)、St. 5 では 2005 年 2 月 (7,452 個体/網) であった。

Table 2 Higher ranking species in number of individuals collected by the experimental sampling survey conducted at 8 stations in Kagoshima Bay (see Fig. 1) from May 2003 to January 2007

Rank	Species		Total number of individuals	Mean number of individuals /haul	Percentage
	Scientific name	Japanese name			
1	<i>Plesionika semilaevis</i>		95,144	780	45
2	<i>Plesionika izumiae</i>	Izumiebi	32,016	262	15
3	<i>Crangon affinis</i>	Ebijako	16,672	137	8
4	<i>Charybdis bimaculata</i>	Futahoshiishigani	8,027	66	4
5	<i>Caelorinchus jordani</i>	Kyushuhige	7,288	60	4
	Others		50,365	413	24
	Total		209,512	1,717	100

Table 3 Higher ranking species in weight collected by the experimental sampling survey conducted at 8 stations in Kagoshima Bay (see Fig. 1) from May 2003 to January 2007

Rank	Species		Total weight (g)	Mean weight (g) /haul	Percentage
	Scientific name	Japanese name			
1	<i>Plesionika semilaevis</i>		200,004	1,627	22
2	<i>Caelorinchus jordani</i>	Kyushuhige	67,446	553	7
3	<i>Solenocera melanthera</i>	Namikudahigeebi	49,582	406	6
4	<i>Plesionika izumiae</i>	Izumiebi	38,546	316	4
5	<i>Malakichthys griseus</i>	Omehata	36,380	298	4
	Others		511,802	4,195	57
	Total		903,762	7,396	100

Fig. 2 Mean number of individuals of *Plesionika semilaevis* collected per haul (10 minutes) from May 2003 to January 2007 at each station.

Fig. 3 Seasonal change in number of individuals of *Plesionika semilaevis* collected per haul (10 minutes) at Stations 4, 5 and 7 (see Fig. 1).

調査期間中, St. 4 では 559~9,360 個体/網, St. 5 では 486~7,452 個体/網の範囲で変動が見られたが, 両定点ともに明瞭な季節的傾向は認められなかった。他の定点では, St. 7 で 2005 年 7 月に 1,088 個体/網, 2006 年 10 月に 410 個体/網と比較的多数採集されることがあった。

本研究で用いたネットの曳網時の網口幅 (8 m), 曳網速度 (2 ノット), 曳網時間 (10 分間) から各曳網時

Table 4 Sex ratio of *Plesionika semilaevis* at stations 4 and 5 (see Fig. 1) in Kagoshima Bay at each sampling date and the results of the χ^2 -test

Sampling date	Station 4			Station 5		
	Male	Female	χ^2	Male	Female	χ^2
18-20 April 2006	304	136	64.15**	148	183	3.70-
20-21 July	182	117	14.13**	42	136	49.64**
11-12 October	66	312	160.10**	141	148	0.17-
15-16 January 2007	328	276	4.48*	177	214	3.50-

** significant at 1% level; * significant at 5% level; - not significant.

のネットの掃過面積を計算すると, 4,939 m^2 となった。各定点における本種の採集密度 (掃過面積 1 m^2 当たりの採集個体数) は, St. 4 では平均 0.70 個体/ m^2 , St. 5 では 0.48 個体/ m^2 , St. 7 では 0.02 個体/ m^2 であった。また, 1 曳網当たり採集個体数が最も多かった 2006 年 4 月の St. 4 における採集密度は, 1.90 個体/ m^2 という極めて高い値となった。

性比 本種の採集個体数が顕著に多かった St. 4 と St. 5 について, 2006 年 4, 7, 10 月および 2007 年 1 月における性比を Table 4 に示す。なお, 船上で分割して一部の標本を持ち帰った定点があることから, Table 4 に示す雌雄の個体数は必ずしも 1 曳網当たりの採集個体数とは一致はしない。St. 4 では, 4 月と 7 月には有意に雄が多かったが, 10 月は雌が多くなり, 1 月になると再び雄が多くなった。一方, St. 5 では, 周年雌が多い傾向があったが, 有意差が認められたのは 7 月のみであった。月ごとに両定点間で性比を比較すると, 4, 7, 1 月は St. 4 のほうが雄の割合が高く (Fisher の正確確率検定, 4, 7 月は $p < 0.001$, 1 月は $p < 0.01$), 逆に 10 月は St. 5 のほうが雄の割合が高かった ($p < 0.001$)。

体サイズ組成 本研究で採集された *P. semilaevis* の体サイズは, 雄は CL 5.0~17.1 mm, 雌は CL 5.4~19.2 mm であった。本種の CL 組成の時系列を雌雄別に作成し, 採集個体数が多かった St. 4 と St. 5 で比較した (Fig. 4)。雄では, 両定点ともに 2006 年 4 月には CL 10 mm 前後に小さなピーク, 13 mm 前後に大きなピークが見られた。これらのピークは, 7 月にはそれぞれ 11 mm と 14 mm, 10 月には 12 mm と 14 mm になり, 両者とも 2007 年 1 月まで追跡することができた。また, 2007 年 1 月には 7 mm 前後にピークを持つ新規加入個体が出現した。雌も雄と同様にピークの追跡が可能であった。1 月の新規加入個体では雌雄の CL の差は不明瞭であるが, それ以外では同時期のピークの位置は雄よりも雌のほうが 1~2 mm 大きかった。

雌雄それぞれについて St. 4 と St. 5 で CL 組成を比

Fig. 4 Comparison of the frequency distributions in carapace length of male and female *Plesionika semilaevis* between Stations 4 and 5 (see Fig. 1) from April 2006 to January 2007.

較すると、4、7、10月にはCL組成中に占める小型個体、すなわち雄の10~12 mmのピーク、雌の10~14 mmのピークを形成する個体の割合がSt. 5よりもSt. 4で高かった。また、2007年1月に出現したCL10 mm未満の新規加入個体の割合もSt. 4のほうが顕著に高かった。

抱卵個体の出現率と胚の発生段階 本種雌の成熟サイズであるCL10.4 mm¹³⁾を上回る個体について、2006年4月から2007年1月にかけてのSts. 4, 5, 7における未抱卵個体および抱卵個体の出現率を調べた結果をFig. 5に示す。抱卵個体については胚の発生段階別に示した。なお、本研究の期間中にこれら3つの定点以外で雌が採集されたのは、St. 2で4個体、St. 6で3個体のみであった。いずれの定点においても、抱卵個体が出現したのは7月か10月であった。この時期の抱卵率（100×抱卵個体の数/雌の数）は、St. 4の7月が86%、10月が87%、St. 5の7月が86%、10月が95%、St. 7の7月が100%（ただし採集された雌は3個体のみ）、10月が96%と、いずれも80%を上回る高い値を示した。

さらに、抱卵個体について胚の発生段階別に出現率を調べたところ（Fig. 5）、産卵期の指標となる産卵直後

Fig. 5 Seasonal changes in percent occurrence of non-ovigerous females and ovigerous females with Stage I, Stage II, Stage III and Stage IV in developmental stage of embryo (see text) for Stations 4, 5 and 7 (see Fig. 1) from April 2006 to January 2007. Data for females smaller than the size at sexual maturity (10.4 mm in carapace length¹³⁾) were not included in the analysis. The numbers of females examined are shown at the top of each figure.

のStage IはSts. 4, 5, 7ともに7月、10月のいずれの月にも出現し、特にSt. 7で高い割合を示した。孵化期の指標となる発眼後のStage IIIおよび孵化直前のStage IVはSts. 4, 5, 7の全てで出現したが、St. 4では7月に高い割合、St. 5では7月と10月がほぼ同じ割合で出

Fig. 6 Seasonal change in bottom water temperature at Stations 2 (140 m), 4 (180 m), 5 (220 m) and 7 (130 m in water depth). The location of each station is shown in Fig. 1.

現し, St. 7では10月にのみ出現した。

底層水温 曳網地点の底層水温は14.0～17.5°Cで推移し, 湾奥のSt. 2では特に2003年と2005年に他の定点に比べて顕著に高かった (Fig. 6)。本種の分布密度が高かったSt. 4とSt. 5の底層水温は, 2003年から2004年にかけて上昇し, 2005年4月に14°C付近まで下がった後に再び上昇傾向が見られた。

考 察

本研究の試験底曳網調査で採集された上位優占種は, 甲殻類が多かった (Tables 2, 3)。特に, *P. semilaevis* が個体数, 重量ともに第1位, イズミエビが個体数で2位, 重量で4位と, 暖海性のタラバエビ科ジンケンエビ属が優占した。鹿児島湾における小型底曳網の主対象種は, ナミクダヒゲエビを筆頭に, サルエビ *Trachysalambria curvirostris* (クルマエビ科), オオメハタ *Malakichthys griseus* (スズキ科), ヨロイイタチウオ *Hoplobrotula armata* (アシロ科) などであるが,¹⁷⁾ 本種の1曳網当たりの採集個体数と重量は, これらの種を大きく上回った (Tables 2, 3)。本種は採集個体数で全体の45%, 重量で22%を占め, どちらも第2位の種の約3倍に相当した。種ごとの漁具能率が異なる可能性はあるものの, 現段階では小型底曳網漁業の主対象種ではない本種が, 量的には鹿児島湾の底棲魚介類群集の中で圧倒的優位に位置していると考えられる。

分類に関する既往の文献^{1,2)}によると, 本種は水深176～800 mで採集されている。本研究では湾内の広範囲を網羅した定点で採集を試みたが, 周年にわたって水深180 mのSt. 4と220 mのSt. 5で多数採集された。本種の総採集個体数の98%がこれら2つの定点で採集され, 他の定点との間に有意差が認められたことから, 鹿児島湾における本種の主分布域はSts. 4, 5の位置する水深180 m以深の湾中央部と考えられる。しかしな

がら, 水深130 mのSt. 7において突発的に多数採集されることがあったため, 何らかの原因による南北移動あるいは深浅移動の可能性も捨てきれない。なお, 本研究では水深80 mのSt. 6で複数回にわたり本種が採集されたが, このような浅い地点での採集記録は過去には見られない。今後は底質や水塊構造などの物理的環境を調べ, 本種の分布との関連について検討したい。

性比についてSt. 4とSt. 5を比較すると, 年間を通して最深部のSt. 5では雄のほうが雌よりも高い割合になることはなかったが, より水深の浅いSt. 4では10月以外の月において有意に雄が多い現象が見られた (Table 4)。水深による性比の差異は鹿児島湾のキュウシュウヒゲでも報告されており,¹⁸⁾ 本種についても, 雌雄の主分布域が水深によって異なることが考えられる。また, St. 5では2006年4月から7月にかけて, St. 4では7月から10月にかけて雄の割合が減少している。それらの時期には両定点ともに採集個体数が減少していることから (Fig. 3), この性比の変動は高齢群の雄の一部の死亡, すなわち雌雄の寿命の違いによるものかもしれない。しかしながら, 雌雄の行動等の違いも考えられるので, 今後さらに詳しく検討していく必要があろう。なお, St. 4における2007年1月の採集個体数の増加は, 主に新規加入個体の出現によるものと考えられる。

Ohtomi¹³⁾によると, 本種は生後1年で成熟, 産卵し, 寿命は3年である。また, 雄は生後1年でCL12.3 mm, 2年で14.6 mm, 3年で15.2 mm, 雌は生後1年でCL13.3 mm, 2年で16.3 mm, 3年で17.3 mmになる。このことからFig. 4に見られる, 2006年4～10月の左側のピークを形成する小型個体は2005年生まれの当歳から1歳になる群, St. 4で2007年1月に出現したCL10 mm未満の極小個体は2006年生まれの当歳群と考えられる。St. 4ではSt. 5に比べてこれらの若齢個体の割合が高いことから, 加入後の若齢個体はSt. 4付近に分布の中心があり, 成長に伴って分布を広げた結果, St. 5 (湾中央の最深部) でも分布量が増大すると考えてよからう。甲殻類では, いくつかの種において, 成長に伴う水平移動や浅深移動が報告されている。¹⁹⁻²¹⁾ 本種と同科のホッコクアカエビでは, 生活史を通じて水平距離50 km, 水深差300 m以上の範囲を移動する。¹⁹⁾ 本研究のSt. 4とSt. 5の間は水平距離9 km, 水深差40 m, St. 5とSt. 7の間は水平距離11 km, 水深差80 mであり, 移動が見られるとしても規模は小さい。しかしながら, 本種の移動は当該漁業者にとって漁場選択のための重要な知見となることから, 今後精査すべきであろう。

本種の産卵期は5～11月, 孵化期は6～12月である。¹³⁾ 本研究では抱卵個体は7月と10月に採集され,

湾中央部の Sts. 4, 5, 7 ではいずれも抱卵率は 80% を上回っていた (Fig. 5)。半閉鎖的内湾でありながら水深が深く、海底の勾配が急峻な鹿児島湾に棲息する魚種について、他に繁殖に関する時空間的解析が行われた例は極めて少ないが、キュウシュウヒゲでは水深帯による成熟個体の出現率の違いが報告されている。²²⁾ 本種では、産卵直後の Stage I の胚を有する個体および孵化直前の Stage IV の胚を有する個体の出現状況より、産卵も孵化も湾中央部の主分布域を中心に分布域一帯で起こると考えられる。ただし、定点間で Stage IV の出現のピークに違いが見られたため (Fig. 4)、この点については本種が一産卵期中に複数回産卵を行うことや年齢による抱卵率の違いの有無も考慮しつつ、今後詳細に検討する必要がある。

本研究では、*P. semilaevis* は湾中央の最深部およびその周辺に集中分布するが、水深の異なる定点間で性比や体サイズ組成に違いがあることがわかった。各定点における底層水温の季節変化を検討したが (Fig. 6)、本種資源の分布や組成との関連を見出すことはできなかった。今後は他の物理的環境要因等も考慮した上で、鹿児島湾外の隣接海域における本種の棲息の有無、あるいは湾内外の交流の可能性を含め、本種の移動のメカニズムを明らかにしたい。さらに、本種に対する漁具能率を求め、各定点における採集密度をもとに、鹿児島湾内における資源量の推定も行いたい。

謝 辞

本研究を行うに当たり、定点の設定や採集方法の検討を行う段階からご助力いただいた鹿児島大学水産学部附属練習船南星丸の東 政能船長、幅野明正一等航海士をはじめ、乗組員の皆様に心からお礼申し上げます。また、標本の採集や測定においてご協力いただいた鹿児島大学水産学部の児玉正二技術職員、同学部資源育成科学講座の大学院、学部学生諸氏に心から感謝いたします。なお、本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究(C): 17580166) により実施したことを記し、謝意を表します。

文 献

- 1) Chace FA Jr. The caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine Expedition, 1907-1910, Part 3: Families Thalassocarididae and Pandalidae. *Smiths. Contr. Zool.* 1985; **411**: 1-143.
- 2) Chan TY, Crosnier A. Crustacea Decapoda: deep-sea shrimps of the genus *Plesionika* Bate, 1888 (Pandalidae) from French Polynesia, with descriptions of five new species. In: Crosnier A. (ed). *Résultats des campagnes MUSORSTOM*, vol. 18. *Mém. Mus. Natn. Hist. nat.* 1997; **176**: 187-234.
- 3) 瓜田友衛. 鹿児島県に産する蝦類乃其分布に就て. 動物学雑誌 1921; **33**: 214-220.
- 4) Ohtomi J, Hayashi K. Some morphological characters of the deep-water shrimp from Kagoshima Bay, southern Japan (Crustacea, Decapoda, Caridea). *Fish. Sci.* 1995; **61**: 1035-1036.
- 5) 大富 潤. 鹿児島湾のナミクダヒゲエビ. 「水産学シリーズ138 エビ・カニ類資源の多様性」(大富 潤・渡邊精一編) 恒星社厚生閣, 東京. 2003; 54-67.
- 6) Ohtomi J, Shindo J, Sakuma Y. Studies on effective utilization of local fisheries resources in Kagoshima Bay, southern Japan: Preliminary research on present status of the pandalid shrimp *Plesionika semilaevis* stock. *Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ.* 2005; **54**: 15-20.
- 7) Bergström BI. The biology of *Pandalus*. In: Southward AJ, Tyler PA, Young CM, Fuiman L. (eds). *Advances in marine biology* 38. Academic Press, New York. 2000; 55-245.
- 8) Omori M. Taxonomy and some notes on the biology of a new caridean shrimp, *Plesionika izumiae* (Decapoda, Pandalidae). *Crustaceana*. 1971; **20**: 241-256.
- 9) King MG, Moffitt RB. The sexuality of tropical deepwater shrimps (Decapoda: Pandalidae). *J. Crust. Biol.* 1984; **4**: 567-571.
- 10) King MG, Butler AJ. Relationship of life-history patterns to depth in deep-water caridean shrimps (Crustacea: Natantia). *Mar. Biol.* 1985; **86**: 129-138.
- 11) Hendrickx ME. Los Pandalidae (Crustacea: Caridea) del Pacifico mexicano, con una clave para su identificación. *Cadaxia* 1989; **16**: 71-86.
- 12) Li X. Report on some pandalid shrimp from the East China Sea (Decapoda, Caridea). *Crustaceana* 2006; **79**: 1281-1296.
- 13) Ohtomi J. Reproductive biology and growth of the deep-water pandalid shrimp *Plesionika semilaevis* (Decapoda: Caridea). *J. Crust. Biol.* 1997; **17**: 81-89.
- 14) 大富 潤. 暖海性タラバエビ科の一種 *Plesionika semilaevis* の繁殖と成長. 月刊海洋号外 2001; **26**: 119-124.
- 15) 大富 潤, 藤枝 繁, 東 政能, 幅野明正. 簡易型トロールネットによる鹿児島湾の底生動物および海底堆積ゴミの分布調査. 水産海洋研究 2004; **68**: 158-164.
- 16) Neuhauser M, Bretz F. Nonparametric all-pairs multiple comparisons. *Biometric. J.* 2001; **43**: 571-580.
- 17) 大富 潤. 鹿児島湾の小型底曳網漁業資源の研究. *Bull. Mar. Resour. Environ., Kagoshima Univ.* 2001; **9**: 19-23.
- 18) 大富 潤. 鹿児島湾産キュウシュウヒゲ (ソコダラ科) の個体群構造, 肥満度および相対成長. 日水誌 2006; **72**: 217-222.
- 19) 貞方 勉. 日本海能登半島近海産ホッコクアカエビの海深別の分布と移動. 日水誌 2000; **66**: 969-976.
- 20) 阪地 英男, 小松 章博. 土佐湾におけるヨシエビ *Metapenaeus ensis* の成長と移動. 日水誌 2004; **70**: 530-536.
- 21) 厚地 伸, 大富 潤. 八代海南部におけるクルマエビの水深帯別体長組成, 分布および移動について. 水産海洋研究 2003; **67**: 29-36.
- 22) 大富 潤, 坂田竜一. 鹿児島湾産キュウシュウヒゲ (ソコダラ科) の繁殖特性. 日水誌 2006; **72**: 210-216.