

かご漁法による紀伊海底谷の深海生物調査

住友 寿明^{*1}, 上田 幸男^{*2,3}

Research of the abyssal fauna of the Kii canyon by trap fishing

Toshiaki SUMITOMO^{*1} and Yukio UETA^{*2,3}

In 2000 to 2001, experimental trap fishings were carried out around the Kii canyon's bottom where the depth of the sea was about 300-800 meters. The results obtained here are summarized as follows: Trapped in a large quantity was the *Bathynomus doederleini* Ortmann. But, it has low value for fisheries. Eight species were suitable for human consumption among caught animals which were *Lithodes aequispina* Benedict, *Paralomis multispina* Benedict, *Chaceon granulatus* (Sakai), *Macrocheira kaempferi* (Temminck), *Plesionika martia* (A. Milne Edwards), *Buccinum leucostoma* (Lischke), *Physiculus japonicus* Hilgendorf and *Eptatretus okinoseanus* (Dean). *L. aequispina* and *P. multispina* were the most important species among the caught animals. Although, these resources are may be a little. In these fishings, mostly *L. aequispina* and *P. multispina* consisted of males, and some females had egg. *P. multispina* inhabits in deeper areas than *L. aequispina*. Depth, geographical features and the change of season influenced the distribution of *L. aequispina* and *P. multispina*.

Keywords: Trap fishing かご漁法; *Lithodes aequispina* イバラガニモドキ; *Paralomis multispina* エゾイバラガニ

紀伊水道外域には、水深1,000 m以上に達する紀伊海底谷(通称「かばち」と呼ばれる落ち込みがある。その表・中層は徳島県の最も重要な漁場のひとつになっている一方、底層は漁場として活用されていない。しかしながら、紀伊海底谷の地形は複雑で変化に富んでいることから、紀伊水道や播磨灘ではみられない産業的に価値の高い深海性の生物が棲息している可能性が考えられる。

1980年代後半には、阿南市にある椿泊漁業協同組合の漁業者が、アカザエビ *Metanephrops japonicus* やイバラガニモドキ *Lithodes aequispina* を漁獲しようと、深海かご漁業を試みたことがある。当時は、これらの生物に関する販売経路、地理的分布や資源量の十分な情報がなかったことから本格的な操業はおこなわれず、十分な知見も得られないまま中止に至った。平成12年には、海部郡内の漁業協同組合の代表で構成される海部郡水産振興会からの依頼を受け、これまで利用の実態がない紀伊海底谷周辺における水産資源の調査をおこなった。本研究では、徳島県における新たな漁業の可能性を検討するため、かご漁法による試験操業をおこない、一部の知見が得られたので報告する。

材料と方法

2000年11月から2001年5月にかけて、紀伊海底谷周辺の水深約300～800 mの海域で、計6回の調査を実施した

(Fig. 1)。調査で使用したかごは、かにかご大、かにかご小、えびかご、たこかご、あなごかご、小型の生物を採集するために独自に製作した角かご、およびうつばかごである(Fig. 2)。かにかご大はベニズワイガニ *Chionoecetes japonicus*、えびかごは北海道のポタンエビ *Pandalus nipponensis* の漁で使われているものである。それらの目合はかにかご大が135 mm、かにかご小が53 mm、えびかごが30 mm、たこかごが24 mm、あなごかごが20 mm、角かごが15～20 mmとした(Fig. 2)。生物を誘引するための餌は、冷凍されたマイワシ *Sardinops melanosticta* を利用し、それらをナイロン製のネットあるいは小さな穴を開けた樹脂製の瓶に詰めて、かごの内部に設置した。ただし、うつばかごおよびたこかごについては、マイワシを直接かごの内部に入れた。

各調査ごとに使用したかごの種類と数量は、調査をおこなう場所や前回の調査結果をもとに、適宜変更した(Table 1)。漁具の配置は、幹縄(直径20 mmのペルラインロープ)に大型のフロート(長さ1,100 mm、直径800 mm)をとりつけ、フロートから一番最初のかごまでの幹縄の長さは水深の1.5倍程度、幹縄にかごを取り付ける間隔は25 mまたは50 mとした。枝縄の長さは5 m(Fig. 3)、フロートと幹縄に鎖を取り付けて重りとした。フロートには35 kg、幹縄には

*1 徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所 (Fisheries Research Institute, Tokushima Agriculture, Forestry, and Fisheries Technology Center, Hiwasa, Kaifu, Tokushima 779-2304, Japan)

*2 徳島県水産課 (Fisheries Section, Tokushima Prefectural Office, Bandai, Tokushima 770-8570, Japan)

*3 現所属: 独立行政法人 水産総合研究センター西海区水産研究所 (Seikai National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, Tairamachi 1551-8, Nagasaki 851-2213, Japan)

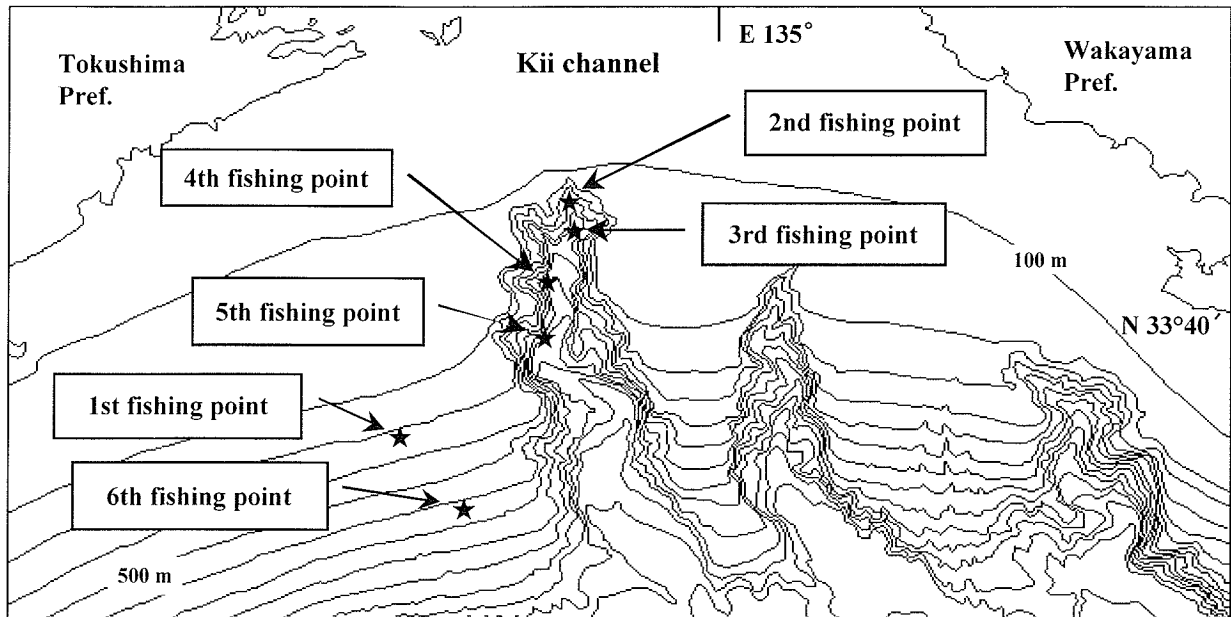


Fig. 1 Experimental trap fishing points in the around of Kii canyon's bottom. ★ : Fishing point.

10.5 ~ 13.5 kg の重りを付けた。

第2回目から第4回目の調査では、CTDを用いてかごを設置した場所の水温を観測した。かごは漁業調査船「とくしま」(80トン, 883 kw)の船尾から投入し、回収は船首部分に設置されているウインドラスのローラーを用いて、船首甲板にかごを取り込んだ。採集された生物のうち、大型のかに類については、かご毎に個体識別できるように番号を記した札を装着し、それらの体重と甲幅を測定した。その他の生物は、かご毎に各種類の重量と個体数を記録した。

結果

第1回調査は、水深307~330 mの紀伊海底谷の西方外側の海域でおこなった。この調査では2000年11月30日にかごを投入し、2000年12月5日に回収した(Table 2)。この調査では、イバラガニモドキのような大型のかに類は採集できなかった。このときの調査で数、量ともに最も多く採集できた生物は、オオグソクムシ *Bathynomus doederleini* であった。オオグソクムシに次いで多く採集された生物は、ムラサキヌタウナギ *Eptatretus okinoseanus* であった。その他に、ミノエビ *Heterocarpus hayashii* とひとで類 *Asteroidea* が1個体ずつ採集された。第1回目の調査では、たこかごおよびあなごかごの中に多くの生物が入り過ぎたため、取り込み作業中にかごが開口または破損し、かご中の生物の一部が逃避した。

第2回調査は、水深460 mの紀伊海底谷の中の海域でおこなった。この調査では、2000年12月20日にかごを投入し、2000年12月22日に回収した(Table 2)。このときの調査で

もオオグソクムシとムラサキヌタウナギが多く採集されたが、このときはじめてイバラガニモドキとオオエンコウガニ *Chaceon granulatus* が1個体ずつ採集された。このイバラガニモドキは甲幅21 cm, 体重5 kg, オオエンコウガニは甲幅18 cm, 体重2.3 kgであった。また、スルガバイ *Buccinum leucostoma* 等の貝類, トゲナシシンカイコシオリエビ *Munidopsis debilis* やさんご類 *Anthozoa* が採集された。CTD観測の結果、水深299 mの水温は8.8℃であった(Fig. 4)。

第3回調査は、水深565 mの紀伊海底谷の中の海域でおこなった。この調査では、2001年2月22日にかごを投入し、2001年2月26日に回収した(Table 2)。このとき採集された大型のかニ類はイバラガニモドキ, オオエンコウガニ, エゾイバラガニ *Paralomis multispina*, タカアシガニ *Macrocheira kaempferi* であった。うつばかごで採集されたコンゴウアナゴ *Simenchelys parasiticus* は、そのほとんどがオオグソクムシによる食害を受けていた。CTD観測の結果、水深566 mの水温は5.0℃であった(Fig. 4)。

第4回調査は、水深800 mの紀伊海底谷内の第3回調査より南の海域でおこなった。この調査では、2001年3月26日にかごを投入し、2001年3月30日に回収した(Table 2)。このときはオオエンコウガニとタカアシガニは採集されず、かに類ではエゾイバラガニが最も多く、次いでイバラガニモドキが採集された。このイバラガニモドキとエゾイバラガニの性別を調べたところ、34個体中28個体が雄であり、残り6個体の雌の中に抱卵した1個体が出現した。このときの調査では、生物の他に劣化したビニール片が採集された。

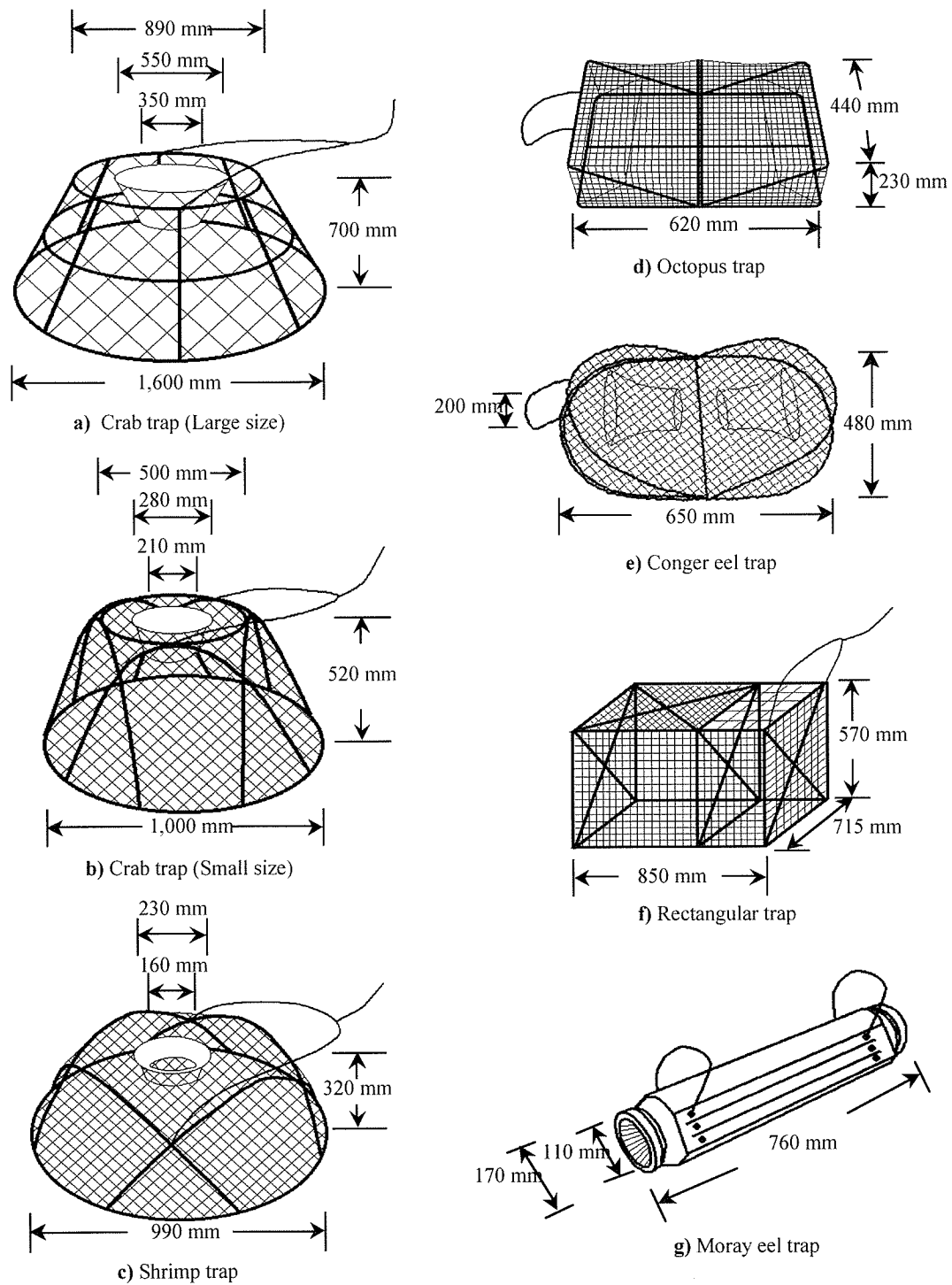


Fig. 2 Sizes and shapes of the traps. **a)** Crab trap (Large size, mesh size 130 mm), **b)** Crab trap (Small size, mesh size 55 mm), **c)** Shrimp trap (Mesh size 30 mm), **d)** Octopus trap (Mesh size 24 mm), **e)** Conger eel trap (Mesh size 20 mm), **f)** Rectangular trap (Mesh size 20 mm (Side and bottom), 15 mm (Top), 85 mm -100 mm (Entrance of top), **g)** Moray eel trap.

Table 1 The results of the experimental cultivation in the Mugi area in the period from 17 July to 17 Sep. 2001.

	1st fishing	2nd fishing	3rd fishing	4th fishing	5th fishing	6th fishing
Crab trap (Large size)	3	3	10	10	9	14
Crab trap (Small size)		1	5	5	5	3
Shrimp trap		1	5	5	4	3
Octopus trap	3	3				
Conger eel trap	3	2				
Rectangular trap			1		1	1
Moray eel trap	3	3	3			
Total	12	13	24	20	19	21

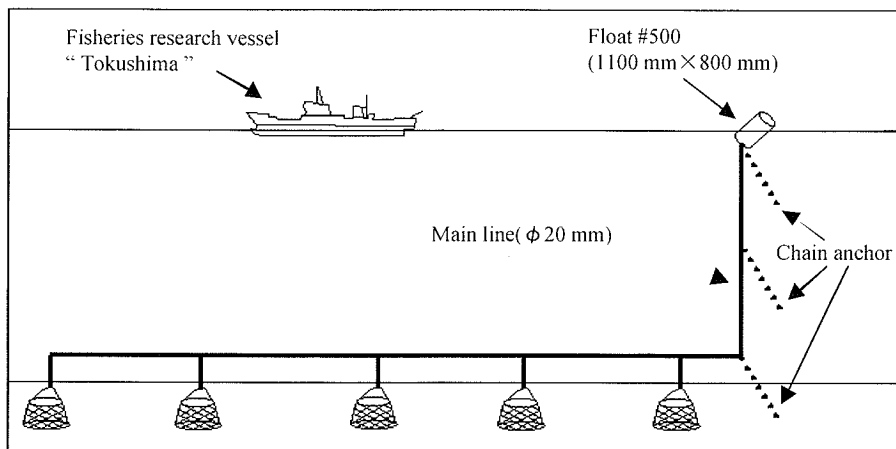


Fig. 3 Schematic diagram of the fishing gear. Distance between traps: 25 m or 50 m. Main line length between float and first trap: about 1.5 times of the sea depth. Branch line length: about 5 m. Chain anchor weight: 35 kg(Connected to float), 10.5-13.5 kg(Connected to main line).

CTD 観測の結果、水深 745 m の水温は 4.9 °C であった (Fig. 4)。

第 5 回調査は、前回よりさらに南に位置した、水深 800 m の紀伊海底谷の中でおこなった。この調査では、2001 年 4 月 20 日にかごを投入し、2001 年 4 月 27 日に回収した (Table 2)。このときは、第 4 回調査と同様にエゾイバラガニが最も多く、次いでイバラガニモドキが採集された。その数は第 4 回調査より少なく、イバラガニモドキとエゾイバラガニの性別は 14 個体中 13 個体が雄、残り 1 個体の雌は抱卵していた。また、このときの調査ではハリイバラガニ *Lithodes longispina* が 1 個体と布きれが採集された。

第 6 回調査は、第 1 回調査と同じく紀伊海底谷の西方外側に位置した水深 600 ~ 650 m の海域でおこなった。この調査では、2001 年 5 月 24 日にかごを投入し、2001 年 5 月 31 日に回収した (Table 2)。このときは大型のかに類は採集で

きず、その他の生物も以前の調査より少なかった。また、オグソクムシは小型の個体が多かった。この調査では、ひとりで類が 15 個体採集され、一連の調査では最も多かった。その他にオニブンブク *Metalia sternalis*、ビニール片や布きれが採集された。オニブンブクは中身が空になっていた。

考察

一連の調査で採集された生物のうち、漁業資源として利用可能な生物はイバラガニモドキ、エゾイバラガニ、オオエンコウガニ、タカアシガニ、ジンケンエビ *Plesionika martia*、スルガバイ、チゴダラ *Physiculus japonicus*、ムラサキヌタウナギである。これらのうち、経済的な価値や分布量を考慮すると、イバラガニモドキとエゾイバラガニがとくに重要であると考えられる。

大型のかに類が採集された水深と個体数は、イバラガニモドキが水深 460 m、565 m、および 800 m で 24 個体 (3 回

Table 2 Number and weight of the main aquatic animals caught for each fishing ground.

		1st. fishing		2nd. fishing		3rd. fishing		4th fishing		5th fishing		6th fishing	
Date	Set	30-Nov-00		20-Dec-00		22-Feb-01		26-Mar-01		20-Apr-01		24-May-01	
	Recovery	05-Dec-00		22-Dec-00		26-Feb-01		30-Mar-01		27-Apr-01		31-May-01	
Fishing points	*Lat.	N. 33°34′		N. 33°43.4′		N. 33°42.1′		N. 33°39.8′		N. 33°38.1′		N. 33°31.7′	
	*Long.	E. 134°44.5′		E. 134°54′		E. 134°54′		E. 134°53.4′		E. 134°51.9′		E. 134°49.5′	
Depth		307 m~330 m		460 m		565 m		800 m		800 m		600 m~650 m	
Sample	No. of indivi.	Weight (g)	No. of indivi.	Weight (g)	No. of indivi.	Weight (g)	No. of indivi.	Weight (g)	No. of indivi.	Weight (g)	No. of indivi.	Weight (g)	
<i>Bathynomus doederlein</i>	583	14,229	450	13,346	415	10,660	8	170	3	60		225	
<i>Lithodes aequispina</i>			1	5,000	12	21,520	9	21,280	2	6,050			
<i>Paralomis multispina</i>					3	3,460	25	28,290	12	14,130			
<i>Lithodes longspina</i>									1	1,230			
<i>Geryon granulatus</i>			1	2,300	2	1,960							
<i>Macrocheira kaempferi</i>					4	8,780							
<i>Plesionika martia</i>			1	2									
<i>Heterocarpus sibogae</i>	1	10			1	25							
<i>Pandalopsis miyakei</i>							1	41					
<i>Munidopsis debilis</i>			1										
<i>Eptatretus okinoseanus</i>	51	10,168	66	3,365									
<i>Simenchelys parasiticus</i>			11	188	123	1,580	1	1	2	2.2			
<i>Synaphobranchus kaupii</i>					1	442							
<i>Physiculus japonicus</i>			3	1,141									
<i>Fusitriton galea</i>			6	436									
<i>Ginebis argenteonitens</i>			3										
<i>Buccinum leucostoma</i>			34	890	76	663	33	195	10	69.2			
<i>Fulgoraria hirasei</i>			1	70									
<i>Metalia sternalis</i>											3	254	

*WGS-84 (World Geodetic System 1984)

の調査合計)が採集され、エゾイバラガニが水深565mで3個体、水深800mで37個体(2回の調査合計)が採集された。オオエンコウガニは水深460mと565mでそれぞれ1および2個体、タカアシガニは水深565mで4個体が採集された。これらの結果から、エゾイバラガニはイバラガニモドキと比較して深い海域に多く分布し、タカアシガニとオオエンコウガニはイバラガニモドキやエゾイバラガニと比較して浅い海域に分布するものと考えられる。また、CTDによる水温観測では、第3回(水深565m)と第4回(水深800m)の調査における海底付近の水温は、それぞれ4.9℃、5.0℃であり大きな差がない。そのため、イバラガニモドキとエゾイバラガニの分布水深の違いは、水温より水深そのものか、あるいは他の要因に起因すると考えられる。

服部ら(1980)は相模湾で深海生物相の調査をおこない、イバラガニモドキは水深500~900m、エゾイバラガニは水深550~1000m、オオエンコウガニは水深500~700m、タ

カアシガニは水深150~600mで採集した。イバラガニモドキは水深600~650mに多く分布し、エゾイバラガニはさらに深い水深800m以深で多く分布することを報告しており、本調査においてもこれと類似した結果が得られた。服部ら(1980)の調査では、漁獲生物の水深および地域別の分布状況を考察した。それによると、エゾイバラガニの分布は地形より水深と強い相関があることが示されたが、今回の調査では、水深だけでなく地形等の要因も影響すると考えられた。この理由として、紀伊海底谷の中とその周辺海域は、同水深でも地形に大きな差があり、これらによって分布が制限されていることが考えられる。

今回採集されたイバラガニモドキの大きさは体重が300~5,140g(平均2,564g)、甲幅が82~218mm(平均160mm)、エゾイバラガニの大きさは体重が580~1,760g(平均1,176g)、甲幅が92~136mm(平均121mm)であった。鈴木・沢田(1978)は、今回の調査で採集されたイバラガニモドキの

大きさを上回る体重 6.2 kg の個体を採集しているが、全体としては今回採集されたイバラガニモドキの体サイズは、鈴木・沢田(1978)が駿河湾で採集したイバラガニモドキと比較して大きい傾向にある。今回の調査で採集されたイバラガニモドキとエゾイバラガニはオスの個体が大半を占め、メスはわずかであり、そのほとんどは抱卵していた。深海性のかに類であるタカアシガニは、産卵期になると浅海域へ移動するが、今回の調査でオスの個体が多く採集された一因は、イバラガニモドキやエゾイバラガニも類似した行動をとった可能性が考えられる。

今回の調査において、イバラガニモドキとエゾイバラガニの多くは、かにかご大で採集された。小池・小倉(1977)は、ベニズワイガニのかにかごについて、その網目や入口の選択性を解析し、かごの漁獲効率をあげるには、網目やかごの構造を考慮する必要があると指摘した。イバラガニモドキやエゾイバラガニなどについても、効率の良い採集方法を検討するためには、かごの構造や網目を考慮する必要があるだろう。また、今回の調査ではアカザエビをはじめとするえび類の採集も期待したが、結果としてほとんど漁獲されなかった。神田ら(1979)の相模湾北西部海域におけるかご漁法による調査では、アカザエビは水深 400 m 以深ではほとんど採集されなかったことから、今回の調査場所がこれらえび類の棲息範囲外であったか、あるいは生息密度そのものが極めて低かったものと考えられる。その他にも、井上(1981)の調査をもとに考えると、調査で用いたかごの入口の位置が不適切だったこと、かごの網部分の材質がえび類の走触性に適さなかった可能性も示唆された。

今回の調査で多く採集されたオオグソクムシは等脚類 Isopodae に属する生物で、海底の掃除屋的な存在として知られ、大きなものは体長 12 cm 程度に達する(Sekiguchi *et al.* 1982)。Sekiguchi *et al.* (1982)はオオグソクムシが水深 150 m 以深、とくに水深 250 ~ 550 m に多く分布することを報告している。徳島県牟岐地区の漁業者が深海かご漁業を試みたとき、かごの中に入ったアカザエビがオオグソクムシの食害をうけ、このことが本格的な操業を断念した原因の一つとなった(私信)。Sekiguchi *et al.* (1981)は、オオグソクムシが深海刺網に羅網したヨロイザメ *Dalatias licha* の内臓を食害(損傷)したことを報告したことから、深海かご漁業においても、オオグソクムシによる漁獲物の食害を考慮する必要があるだろう。今回使用したかごのうち、うつぼかごにはかなり多数のオオグソクムシが入っており、かにかごにはほとんど入っていなかった。かにかごに入っていない

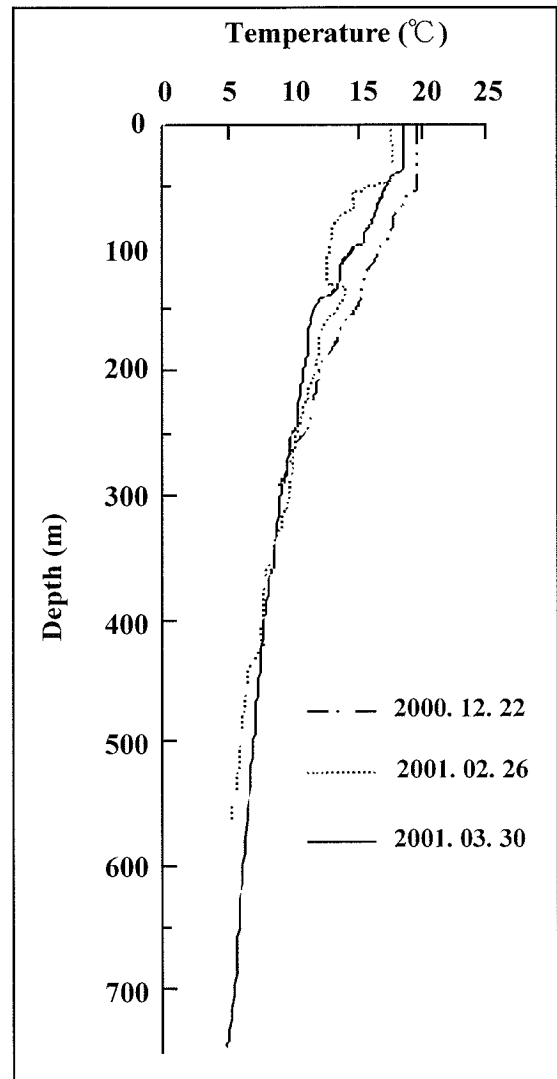


Fig. 4 Vertical profiles of water temperature at the fishing points.

かった原因としては、網目が大きいためオオグソクムシが逃避したことが考えられる。また、側面に入口を設けたうつぼかご、たこかご、およびあなごかごで多く採集され、上部に入口を設けたかにかごではほとんど採集されなかったことから、入口の形状や位置が影響したことも考えられる。その他に、かご内に入ったイバラガニモドキ等の大型のカニ類により、オオグソクムシが捕食された可能性も考えられる。実際、短期間イバラガニモドキを飼育し、同じ水槽内に生きたオオグソクムシを入れたところ、イバラガニモドキがオオグソクムシを捕食する様子が観察できた(住友 未発表)。また、オオグソクムシがタカアシガニに捕食された可能性があるという報告(私信)もある。このことから、オオグソクムシは大型のかに類による捕食を受けているものと考えられる。

Hiramoto *et al.* (1986)は、浦賀水道や相模湾でイバラガニ

モドキの本格的な漁業を開始したところ、数年で漁獲が著しく減少したことを報告した。紀伊水道外域に分布する大型かに類は、今回の調査で確認されたように急深な海底谷内に棲息が限定されると考えられ、その資源量は小さいものと推測される。このことからイバラガニモドキとエゾイバラガニを対象とした本格的なかご漁法をおこなう場合、漁獲量や漁獲サイズの制限等を徹底して管理しない限り、短期間で資源が枯渇することは明らかである。したがって、イバラガニモドキやエゾイバラガニは決して大量に漁獲、消費されるものでなく、地方の特産品的な存在として利用されることが好ましいと考えられる。今後、徳島県において深海かご漁業がおこなわれるか否かは不明であるが、本格的におこなう場合は、事前にかごを入れる場所や深さ、かごの種類などを変えて多くの知見を得るとともに、有用種の資源量を推定し、資源管理方を検討することが重要である。

謝辞

今回の調査に関して、資料を提供していただきました千葉県水産試験場の平本 紀久雄博士、貝類の同定にご協力くださった徳島県立博物館の主任学芸員 中尾 賢一氏、コシオリエビの同定にご協力くださった熊本大学の馬場 敬次博士、漁法についてご指導いただいた椿泊漁業協同組合所属の山下 正人氏および竹内優一氏に深謝します。また、非常に波浪の強い海域で危険な業務に従事くださった漁業調査船「とくしま」乗組員の皆様に厚くお礼申しあげます。

文献

- 服部 仁, 藤田 清, 竹内 正一, 神田 献二: 籠漁法による深海漁業資源の開発に関する基礎的研究 III. 相模湾における漁獲生物相. *J. Tokyo Univ. Fish.*, **66** (2), 153-170 (1980).
- 鈴木 雄策, 沢田 貴義: 駿河湾のイバラガニモドキ *Lithodes aequispina* BENEDICT について. 静岡水試研報, **12**, 1-10 (1978).
- 小池 篤, 小倉 通男: エビ籠, カニ籠における網目, 入口の選択作用について. *J. Tokyo Univ. Fish.*, **64** (1), 1-11 (1977).
- 神田 献二, 竹内 正一, 小池 篤, 小倉 通男, 三次 信輔: 籠漁法による深海漁業資源の開発に関する基礎的研究 II. 相模湾北西部海域の籠漁場. *J. Tokyo Univ. Fish.*, **65** (2), 189-195 (1979).
- 井上 実: 2-2 かごに対する水族の行動「かご漁業」. 恒星社 恒星閣, 東京, 37-50 pp. (1981).
- Sekiguchi H., Y. Yamaguchi and H. Kobayashi: Geographical Distribution of Scavenging Giant Isopods Bathynomids in the Northwestern Pacific. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **48** (4), 499-504 (1982).
- Sekiguchi H., Y. Yamaguchi and H. Kobayashi: *Bathynomus* (Isopoda: Cirolanidae) Attacking Sharks Caught in a Gill-net. *Bull. Fac. Fish., Mie Univ.*, **8**, 11-17 (1981).
- Hiramoto K.: Overview of the golden king crab, *Lithodes aequispina*, fishery and its fisheries biology in the Pacific waters of Central Japan. *Proc. Int. King Crab Symp. Jan. 1985, Anchorage, Ak.*, 297-317 (1986).