

## 富山湾及びその周辺海域におけるスルメイカ幼体の分布

原田恭行・林 清志  
(1994年1月10日受理)

Horizontal and Vertical Distribution of Young Japanese Common Squid,  
*Todarodes pacificus* in Toyama Bay and its Adjacent Waters of the Sea of Japan

Yasuyuki HARADA and Seishi HAYASHI\*

Samplings of young *Todarodes pacificus* in Toyama Bay and its adjacent waters were conducted by using midwater trawl during the period from October 1988 to October 1992. Young squids occurred mostly from August to December, and in all area of Toyama Bay and its adjacent waters examined. It was found that young squids occur dispersedly in the layer between 60 and 500 meters deep during the daytime, but abundantly between 40 and 100 meters deep during the nighttime. The mode of mantle length of the squid collected was 15 mm during the period from August to November, and 25 mm in December.

Key words: *Todarodes pacificus*, Toyama Bay, vertical distribution, young squid

スルメイカ (*Todarodes pacificus*) は、わが国周辺海域における重要な漁業資源の一つであり、資源・漁況 (今村 1977; 笠原 1987; 村山・笠原 1988), 生態 (浜部・清水 1966; 笠原ら 1969; 安達 1988), 仔稚期の分布・生活史 (奥谷 1965; Okutani 1968; 沖山・笠原 1975), 成熟 (林 1970, 1971a, 1971b), 移動 (笠原 1967; 笠原・伊東 1968; 内山 1988) 等, 数多くの報告がなされている。しかし, その大部分は釣漁業の対象となる未成体期から成熟期のスルメイカに関するものか, 調査船によってプランクトンネットで採集された仔稚期のスルメイカの分布・生活史に関するもので, その中間の大きさに関する情報は極めて少ない。日本海においては, 外套背長 1 cm 以下の仔稚期の分布調査はかなり以前から行われており, その結果を水産庁日本海区水産研究所 (1974) では来遊量予測の根拠の一つとして利用しているが, 1~12 cm 前後の幼体期の分布・生態に関する報告は太平洋側の群と同様に日本海においても極めて少ない (村田 1983; 涌坪 1986)。そこで, 富山湾及びその周辺海域において, 中層トロール網を用いてスルメイカ幼体の採集調査を行い, その出現状況と分布特性を検討したので報告する。

---

\* 富山県水産試験場 (Toyama Prefectural Fisheries Experiment Station, Namerikawa, Toyama 936, Japan)  
富山県水産試験場業績A第31号

## 材 料 と 方 法

1988年10月から1992年10月までの間に、富山湾およびその周辺海域においてA～Kまでの11海域を設定し (Fig. 1), 漁業指導調査船「立山丸」(156.38トン, 1000馬力) を使用して, 中層トロール網 (Fig. 2) による161回の曳網採集調査を実施した。1989年8～9月の調査と10月のF海域, 1990年8～9月の調査と11月のG海域, 1991年6～10月の調査, 1992年8月の調査時の曳網は, 目合20mmの内網を10mmのそれに替えて行った。採集されたスルメイカは船上で約5%ホルマリン海水で固定した後, 実験室に持ち帰り, 個体数を計数し, 外套背長 (以下, 「外套長」という。) を測定した。

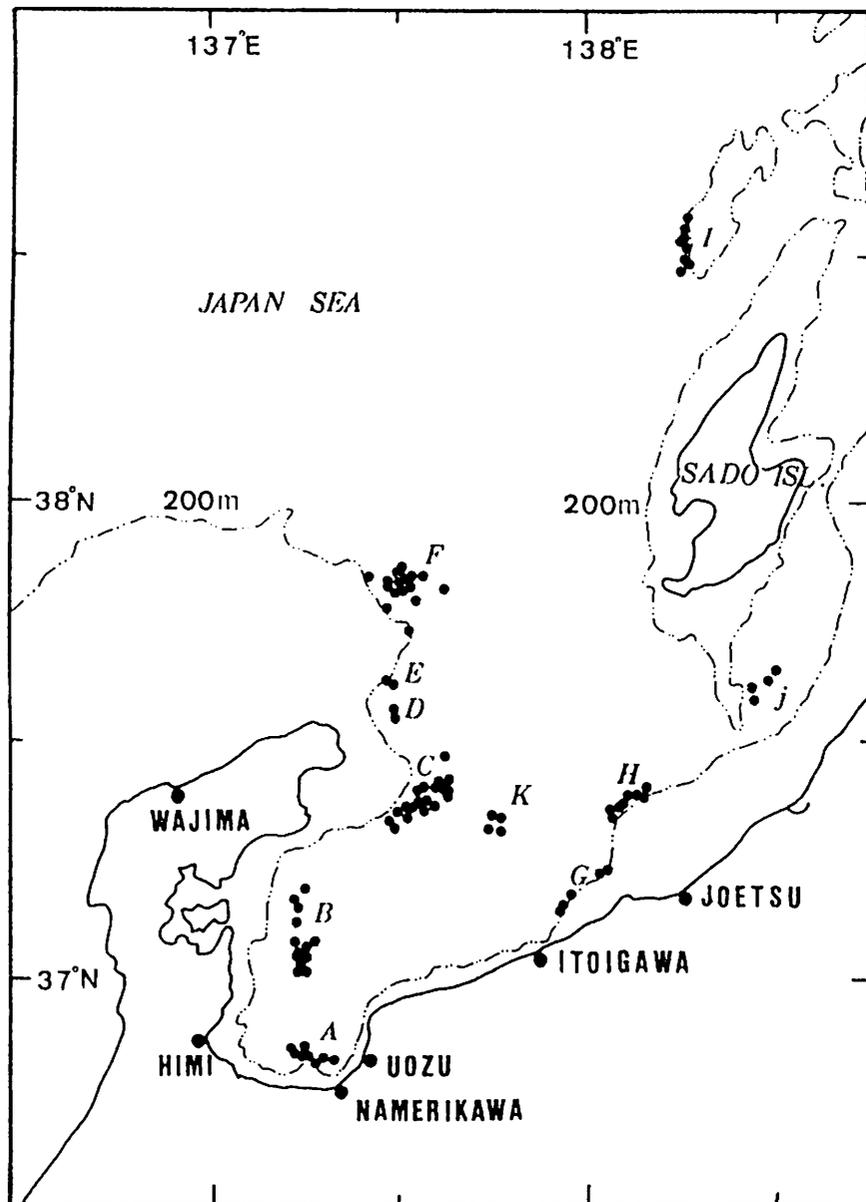


Fig. 1 Map showing sampling sites indicating the areas A to K.

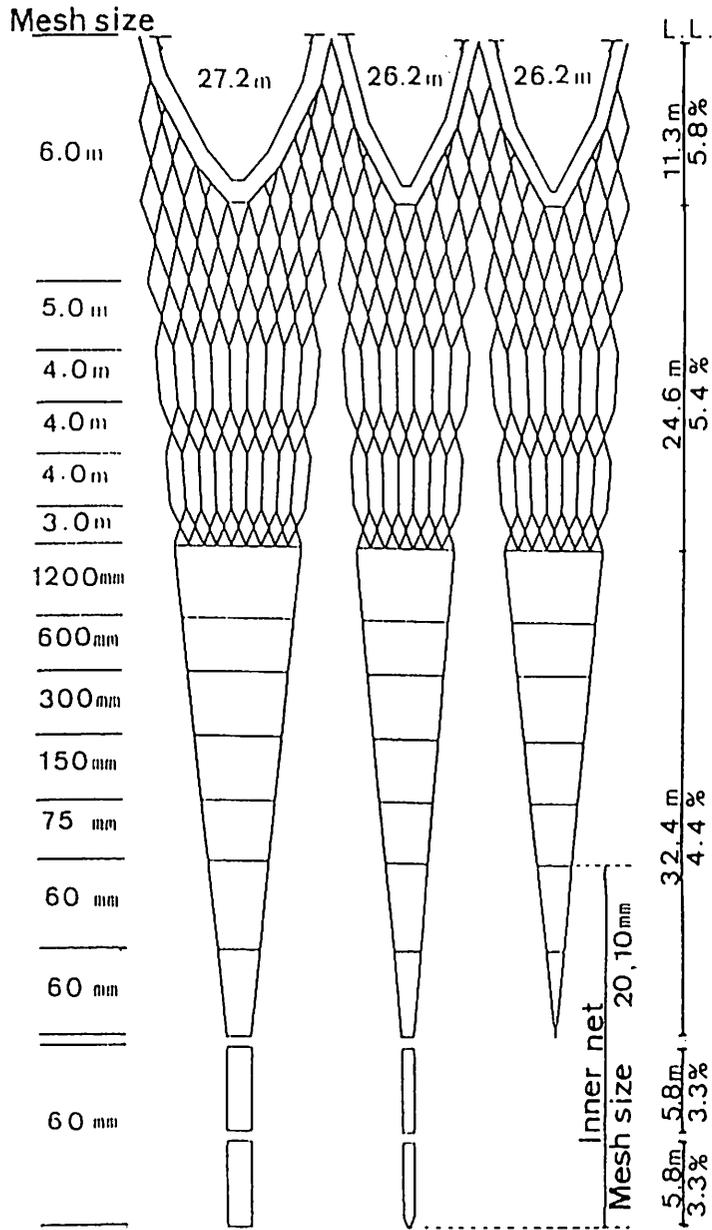


Fig. 2 Midwater trawl used in the present sampling.

スルメイカの発育段階は、水産庁調査研究部（1973）と笠原（1975）が定義している。両者は、触腕の左右の柄部が相合して1本の吻状を呈するRhynchoteuthion期の特徴を示す個体を仔稚期と定義し、その最大外套長は15mm前後としている。しかしながら、浜部（1962）は外套長15mm前後で触腕は完全に分離し、Rhynchoteuthion期を脱するとしているが、山本（1946）は外套長7.4mm以下をRhynchoteuthion期とし、Okutani(1968)はRhynchoteuthion期の最大外套長を11.5mmとしている。

今回採集されたスルメイカのうち外套長6~15mm台の35個体を精密測定したところ、7.3mmで触腕が完全に分離したものが1個体あったものの、それ以外の個体のうち触腕が完全に分離していない個体の最大外套長は7.5mmで、7.8mm以上の個体は全て触腕が完全に分離していた。

以上のことから、本論文では、仔稚期を外套長で7mm台までとした。さらに、村田(1983)は外部形態が外套長5cmの前後で不連続的に変化し、その結果、遊泳力や群行動などの生態面でも大きな変化が生じると報告していることから、8~50mmを幼体期I、50~120mmを幼体期IIと定義し、その他の発育段階については笠原(1975)に準じた。

## 結 果

**月別海域別採集個体数** 試験操業は1988年10月から1992年10月までの間に161回実施され、2,217個体のスルメイカ仔稚及び幼体が採集された(Table 1)。月別操業回数は、10月の39回が最も多く、次いで8月の32回で、3月は操業されなかった。採集個体数は、操業回数の多い8~12月に55~716個体と多く、6月には14回の操業によって5個体が採集されたが、1~5月と7月には2~11回の操業が行われたものの標本は採集されなかった。

操業回数と採集個体数を主要海域別にみると、富山湾奥部(A海域)では、3、7月を除くすべての月で操業が行われ、合計41回の操業で404個体が採集されたが、1~6月では採集されず、8~12月の間に採集された。能登半島の飯田湾沖(C海域)では、3、5月及び7月には操業されなかったが、その他の月で合計43回操業され、746個体が採集された。6月に3個体採集された以外は、すべて8~12月に採集された。能登半島禄剛崎沖(F海域)では、2、6月及び8~11月に25回の操業が行われ、2月と11月以外の月に合計275個体採集され、その内で8月の採集回数と採集個体数がそれぞれ8回、165個体であり最も多かった。新潟県糸魚川沖(G海域)では、6、7、9月及び11月に合計9回操業が行われ、6月と7月には採集されず、9月に3回の操業で46個体と11月に4回の操業で173個体が採集された。瓢箪礁付近(I海域)では8~10月に16回の操業が行われ、314個体が採集された。

**水平分布** 操業回数や採集深度等の採集方法が時期、海域により異なるため、全ての海域を同時期で比較することはできない。そこで、操業回数、調査海域数及び採集個体数の最も多い10月について、全操業中の各海域における曳網1分間当りの最高採集個体数(以下、「採集量」という。)を求めた(Fig. 3)。採集量はC海域の6.9個体/分が最も多く、次いでA海域の2.6個体/分、F海域の1.4個体/分で、その他の海域では1個体/分以下であった。その他の月も同様の方法で採集量を求めると、採集量が3個体/分以上の比較的多かった海域はA海域の8月、富山湾中央部(B海域)の11月、C海域の9、11月、F海域の8月、G海域の11月及びI海域の9月であった。

Table 1. Numbers of hauls and specimens (in parentheses) collected with the midwater trawl during October 1988 to October 1992 in Toyama Bay and its adjacent waters.

Area	Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
A	1988										1( 0)	1( 0)		2( 0)
	1989	2( 0)	1( 0)		2( 0)	4( 0)							3( 26)	12( 26)
	1990								2( 3)	4( 18)		4( 31)		10( 52)
	1991						3( 0)				4(148)			7( 148)
	1992		3( 0)						3(152)		4( 26)			10( 178)
	Subtotal	2( 0)	4( 0)		2( 0)	4( 0)	3( 0)			5(155)	4( 18)	9(174)	5( 31)	3( 26)
B	1988										1( 5)			1( 5)
	1989		1( 0)											1( 0)
	1990											3(126)		3( 126)
Subtotal		1( 0)								1( 5)	3(126)			5( 131)
C	1988										5( 41)	2( 2)		7( 43)
	1989	4( 0)	3( 0)		4( 0)								3( 1)	14( 1)
	1990									4(132)		4(155)	3( 28)	11( 315)
	1991						4( 3)				3(346)			7( 349)
	1992								4( 38)					4( 38)
	Subtotal	4( 0)	3( 0)		4( 0)		4( 3)			4( 38)	4(132)	8(387)	6(157)	6( 29)
D	1988										1( 1)			1( 1)
E	1988										1( 3)			1( 3)
	1989		1( 0)											1( 0)
Subtotal		1( 0)									1( 3)			2( 3)
F	1988										3( 3)	3( 0)		6( 3)
	1989		2( 0)						5(155)	2( 22)	3( 83)			12( 260)
	1991						4( 2)							4( 2)
	1992								3( 10)					3( 10)
	Subtotal		2( 0)				4( 2)		8(165)	2( 22)	6( 86)	3( 0)		25( 275)
G	1989						1( 0)	1( 0)						2( 0)
	1990									3( 46)		4(173)		7( 219)
Subtotal						1( 0)	1( 0)			3( 46)		4(173)		9( 219)
H	1989						2( 0)	1( 0)	5( 70)		3( 49)			11( 119)
I	1989								5( 23)	4(220)	2( 6)			11( 249)
	1990								2( 62)					2( 62)
	1992								3( 3)					3( 3)
Subtotal									10( 88)	4(220)	2( 6)			16( 314)
J	1992										4( 2)			4( 2)
K	1992										4( 3)			4( 3)
Total		6( 0)	11( 0)	0( 0)	6( 0)	4( 0)	14( 5)	2( 0)	32(516)	17(438)	39(716)	21(487)	9( 55)	161(2217)

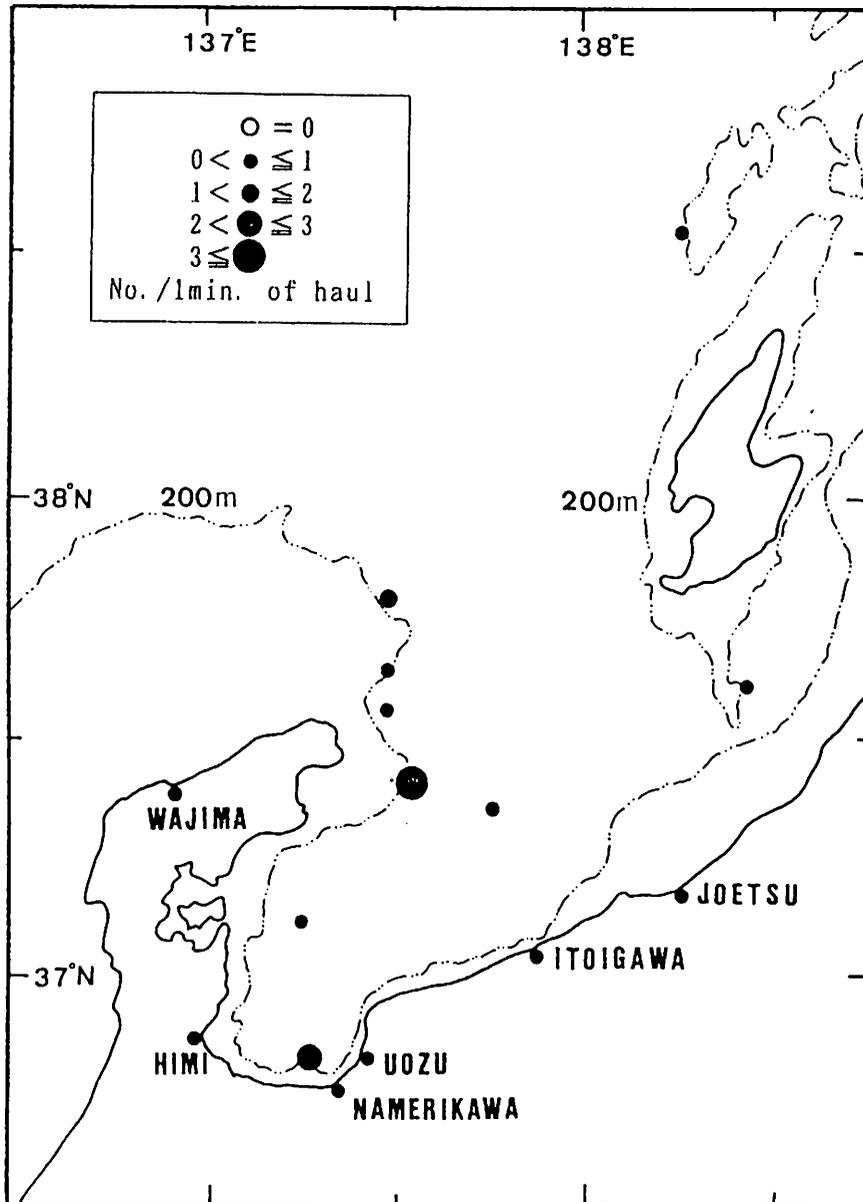


Fig. 3 Maximum number of *T. pacificus* per 1 minute of haul in October from 1988 to 1992.

**鉛直分布** 年別月別海域別には、それぞれ1～4回の操業を曳網方法を変えて実施しているが、そのすべての曳網でスルメイカが採集されなかった場合を除いて、曳網1分間当りの採集個体数を曳網時刻別に曳網層の水深別に求めた (Fig. 4)。昼間には水深57～519m層で操業が行われたが、幼体が採集された層も、水深57～519mと操業の行われた層と同じであった。曳網1分間当りの採集個体数の範囲は0～0.5個体/分で、昼間に採集された採集量の夜間に採集された個体を含めた全採集量に対する割合は5.6%と低く、水深別の採集量に大きな違いはみられなかった。夜間には水深30～368m層で操業が行われ、幼体が採集された層は水深39～368m層であった。曳網1分間当りの採集個体数は39～93

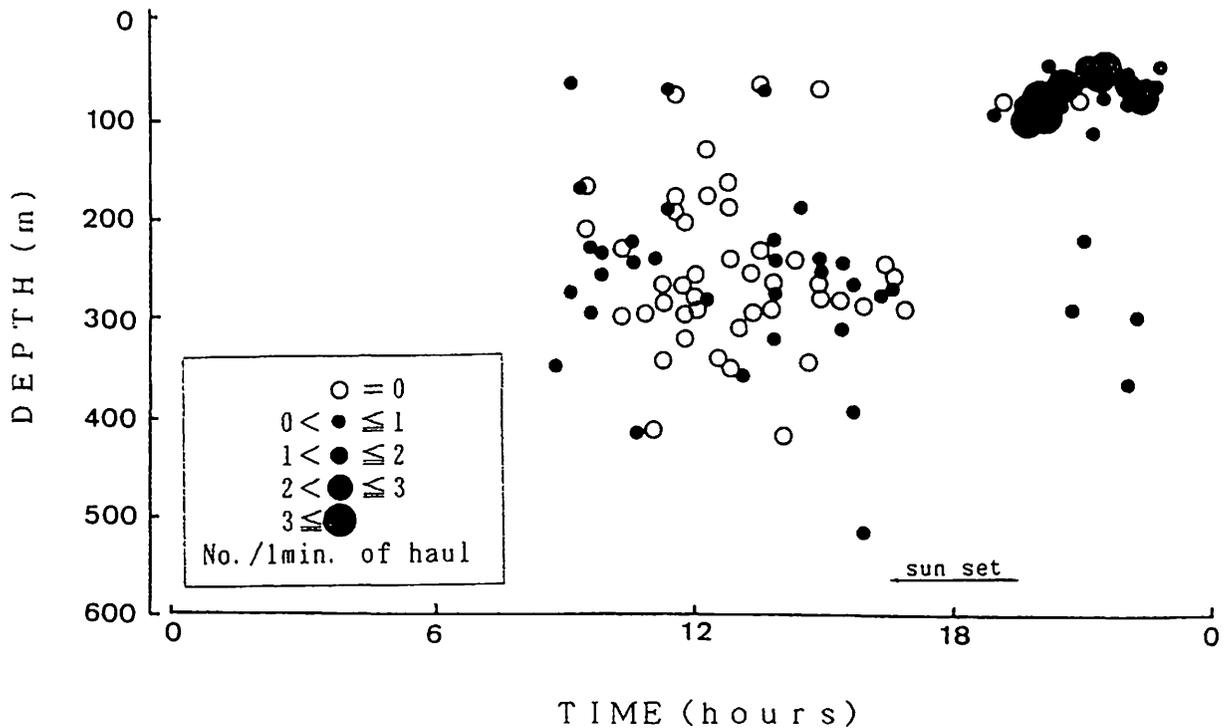


Fig. 4 Vertical and temporal distribution of young *T. pacificus*.

mの浅い層で1個体/分以上の値がみられたが、それより深い層では1個体/分未満であった。

**採集されたスルメイカの外套長** 全採集個体中、外套長が測定されたスルメイカの個体数は1,696個体、そしてその外套長範囲は6~123mmであった。このうち、前節で仔稚と定義した外套長8mm未満の個体数は5個体であった (Table 2)。

外套長を月別海域別にみると (Table 2)、6月は3個体が測定され、その外套長範囲は36~70mmであった。

8月は410個体が測定され、外套長範囲は6~46mmであり、海域別の外套長のモードはC海域が25mmと大きかったが、A、F、新潟県上越市沖 (H海域)、I海域では全て15mmであった。

9月は291個体が測定され、外套長範囲は9~123mmであった。海域別の外套長のモードは、A、G海域が25mm、C、F、I海域が15mmであった。また、8月にはみられなかった外套長50mm以上の個体が、A、G、F、Iでみられ、特にG海域では100mm以上の個体もみられた。

10月では659個体が測定され、外套長範囲は7~86mmであった。測定された海域は、G及びI海域を除くすべての海域であり、最も広範囲であった。海域別のモードはB海域と越佐海峡 (J海域) が35mm、A海域、能登半島緑剛崎沖 (D海域)、H海域、K海域が25

Table 2. Mode and range of mantle length and numbers of specimen (in parentheses) of young *T. pacificus*.

Month	Area											Total	Range(mm)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
June	-	-	35 ( 1)	-	-	55,75(2)	-	-	-	-	-	35,55,75(3)	36- 70
July	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aug.	15( 69)	-	25( 35)	-	-	15(160)	-	15( 68)	15( 78)	-	-	15( 410)	6- 46
Sept.	25( 18)	-	15(105)	-	-	15( 22)	25( 46)	-	15(100)	-	-	15( 291)	10-123
Oct.	25(166)	35( 5)	15(357)	25( 1)	35( 3)	15( 76)	-	25( 44)	-	35( 3)	25( 4)	15( 659)	7- 86
Nov.	25( 26)	25( 75)	25(102)	-	-	-	15( 80)	-	-	-	-	15( 283)	7- 54
Dec.	25( 24)	-	25( 26)	-	-	-	-	-	-	-	-	25( 50)	11- 89
Total	25(303)	25( 80)	15(626)	25( 1)	35( 3)	15(260)	15(126)	15(112)	15(178)	35( 3)	25( 4)	15(1696)	
Range(mm)	6-89	9-48	7-86	20	30-39	8-70	7-123	11-46	7-67	29-37	16-30		6-123

mm, C 海域, 能登半島禄剛崎沖 (E 海域), F 海域が15mmであった。

11月は283個体が測定され, 外套長範囲は7~54mmであった。海域別の外套長のモードは, G 海域が15mmで, A, B, C 海域が25mmであった。

12月には50個体が測定され, その外套長範囲は11~89mmであった。海域別の外套長のモードはA, C 海域で25mmであった。

8~12月の全測定個体中の外套長10mm未満の個体の割合は1.8%であり, 10~19mmが47.0%, 20~29mmが36.5%, 30~39mmが9.9%, 40~49mmが2.7%, 50mm以上が2.2%, そして, 10~29mmの個体が全体の83.5%を占めていた。

## 考 察

**スルメイカ幼体の出現時期** 富山湾及びその周辺海域におけるスルメイカ幼体の出現時期は6~12月で, 出現量は8~12月に多かった。また, スルメイカの初期成長(水産庁調査研究部 1973)や富山湾における流れ(今村ら 1985)から, これらの幼体は5~11月に富山湾及びそれ以西の海域で産まれた個体と推定される。一方, 富山湾におけるスルメイカ仔稚の出現時期は8~11月であり, 出現量は10月に最も多かったと報告されている(林 1991)。さらに, 沖山(1965)は佐渡海峡における仔稚の出現時期は6~12月であり, 出現量は8~10月に多かったと報告している。これらのことから富山湾及びその周辺海域におけるスルメイカ幼体及び仔稚の出現時期は6~12月に限られるといえる。

富山県沿岸ではスルメイカは冬季における重要な漁獲対象種であり(内山 1987), その漁獲量は4,000トンを超える年もある(北陸農政局富山統計情報事務所 1987)。冬季のスルメイカの来遊群について, 笠原ら(1969)が1月から2月中旬に成熟群が富山湾に来遊し, その成熟した雌の中に抱卵器官重量が35~90gのものが散見され, この群れが冬季富山湾内で産卵する可能性も考えられるが, この点については, 今後, 資料の蓄積を得た上で検討したいと報告している。その後, 内山(1987)は冬季の富山湾のスルメイカ来遊群について, 漁獲される主群は成熟状態にあるかあるいはまもなく成熟するものであると報告しているが, 富山湾内で産卵するか否かについては言及していない。今回の幼体の出現時期や林(1991), 沖山(1965)の仔稚の出現時期から考えると, 富山湾及びその周辺海域における, スルメイカは春から秋にかけてのみ産卵しており, 冬季の来遊群はそこでは産卵をしていないものと結論できる。

**スルメイカ幼体の鉛直分布** スルメイカ仔稚の鉛直分布については, 水深0~100m層付近まで分布し, 水深25~50m層が分布の中心であると考えられ(林 1991), 日出, 日没時には, 表層にまで出現するが, その日周期活動は小さい(渡部 1965)と報告されている。また未成体あるいは成体は, 漁獲状況や魚探反応記録から, 昼間には水深60~200m付近に分布するが夜間には水深20~50m層に浮上すると報告されている(伊東 1972)。今回の幼体の採集調査では, 中層トロール網を用いたため, 深い層での採集時に

はより浅い層に分布していた個体の混入の可能性が考えられ、特に集中分布している層を通過する際には混入量も多くなることが予想される。これらのことを考慮すると、仔稚期と比較して、スルメイカ幼体の昼間の分布層はやや深い層まで広がり、より分散して分布しているものと考えられ、夜間では仔稚期のそれよりもやや深い水深、40~100m位の層に集中して分布する傾向があるものと考えられる。このような幼体の昼夜における分布層の変化は、未成体や成体とはその分布層の広がりには違いはあるものの、採集方法による問題点を考慮すると基本的な違いはないと考えられる。

**スルメイカ幼体の出現海域及び外套長** 富山湾及びその周辺海域における幼体期のスルメイカの出現する水平的範囲はかなり広く、出現量の多い海域も年や月によって異なっている。8~12月に出現した幼体の外套長は、8~11月ではモードが15mmで月別変化は認められないが、12月には個体数は少ないもののモードは25mmと大きくなった。このことは、8~11月までは富山湾及びその周辺海域においてスルメイカの産卵が行われており、また他海域で生まれた個体の富山湾及びその周辺海域への移入があり、12月には産卵や移入が終了することを示している。

今回の中層トロール網による採集調査では外套長30mm以上の個体の採集個体数が少なく、したがってこのことから大型個体の網からの逃避行動の結果とも考えられることから、当該海域で産出・移入した個体のその後の分布については明らかにすることができなかった。

日本海における幼体期のスルメイカの出現については、村田(1973)は北部日本海沖合海域において冬生まれ群に属するものが4~6月に極前線帯周辺水域に多いことを示し、沿岸水域では水産庁調査研究部(1973)が3~6月に九州北西部から北海道南部の広い海域にみられ、その大部分は冬生まれ群に属すると報告している。

富山湾及びその周辺海域で8~12月に出現したスルメイカ幼体は、主として秋生まれ群に属するものと考えられるが、これまで日本海における秋生まれ群の幼体期の分布についての知見はない。秋生まれ群は、日本海におけるイカ釣り漁業の主漁獲対象群となっており(笠原 1987)、その資源動態を明らかにするためには発育段階毎の分布特性を解明することが不可欠であり、富山湾及びその周辺海域に出現した幼体のその後の分布状況の解明は今後の課題である。

## 謝 辞

本論文の御校閲を賜りました東京水産大学教授奥谷喬司博士と当水産試験場長正木康昭博士に深謝の意を表するとともに、本研究の遂行に当り様々な御協力、御支援をいただいた富山県水産試験場の研究員、職員の皆様方に厚く御礼申し上げる。また、スルメイカ幼体の採集に際して、多大な労力を費やしていただいた当水産試験場の漁業指導調査船立山丸の乗組員の皆様方に感謝いたします。

## 文 献

- 安達二郎 1988. 日本海西部海域におけるスルメイカ, *Todarodes pacificus* STEENSTRUP, の漁業生物学的研究. 島根県水試研報 5:1-93.
- 浜部基次 1962. 日本海西南海域におけるスルメイカの発生学的研究. 日水研報告 10:1-45.
- 浜部基次・清水虎雄 1966. 日本海西南海域を主にしたスルメイカの生態学的研究. 同誌 16:13-55.
- 林 清志 1991. 富山湾に出現する頭足類の卵及び稚仔の分布の季節変化. 水産海洋研究 55:315-322.
- 林 泰行 1970. スルメイカの熟度に関する研究—I. 成熟状態数量化の一方法. 日水誌 36:995-999.
- 林 泰行 1971a. スルメイカの熟度に関する研究—II. 日本海における秋生まれ群の熟度. 同誌 37:387-390.
- 林 泰行 1971b. スルメイカの熟度に関する研究—III. 成熟と衰弱に伴う肥満度と内臓諸器官重量比の変化. 同誌 37:960-963.
- 北陸農政局富山統計情報事務所 1987. 富山農林水産統計年報. 昭和60~61年.
- 今村 明 1977. 富山県のスルメイカ漁業について. 日本海スルメイカ共同調査報告集 pp.67-72, 水産庁日本海区水産研究所.
- 今村 明・石森繁樹・川崎賢一 1985. 富山湾 II物理. pp.990-1,000, 日本全国沿岸海洋誌(日本海洋学会 沿岸海洋研究部会編). 東海大学出版会, 東京.
- 伊東祐方 1972. スルメイカの漁業, 生活史および資源の現状の概要. スルメイカ漁況予測精度向上のための資源変動機構に関する研究. 農林水産技術会議事務局, 研究成果 57:4-9.
- 笠原昭吾 1967. 日本海におけるスルメイカ群の移動に関する研究. I. 1965年夏季に佐渡近海へ来遊した群の性状とその移動. 日水研報告 17:99-110.
- 笠原昭吾 1975. 近年の日本海におけるスルメイカ資源と沖合いイカ釣漁業の動向. pp.32-64, 繁栄をもとめて. いか釣漁業. 東和電機製作所, 北海道.
- 笠原昭吾 1987. 日本海スルメイカの資源評価と漁況予測. 日本海ブロック試験研究集録 9:29-42.
- 笠原昭吾・伊東祐方 1987. 日本海におけるスルメイカ群の移動に関する研究. II. 1966・1967年秋季の沖合分布群の性状とその移動. 日水研報告 20:49-69.
- 笠原昭吾・萩野 昭・浜谷 忠 1969. 1967年冬季に富山湾へ来遊したスルメイカ群について. 日水研報告 21:55-65.
- 村田 守 1973. 1971, 1972年初夏の本邦北部沖合域におけるスルメイカ幼生の分布. pp.13-14, スルメイカ資源・漁海況検討会議議事録. 北海道区水産研究所.
- 村田 守 1983. 春~初夏の本邦北部沖合海域におけるスルメイカ若令群の分布および集

- 魚灯下での行動. 北水研報告 48:37-52.
- 村山達朗・笠原昭吾 1988. 日本海のスルメイカの資源構造. イカ類資源・漁海況検討会議研究報告 pp.22-30. 北海道区水産研究所.
- 沖山宗雄 1965. 佐渡海峡に出現する魚卵・稚子に関する予察的研究. 日水研報告 15:13-37.
- 沖山宗雄・笠原昭吾 1975. いわゆる“スルメイカ天然卵”の再検討. 同誌 26:35-40.
- 奥谷喬司 1965. イカ類の初期生活史に関する研究—I. 東海水研報告 41:23-29.
- Okutani, T 1968. Studies on Early Life History of Decapodan Mollusca—III. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 55:9-57.
- 水産庁日本海区水産研究所 1974. 日本海および九州近海におけるスルメイカ稚子分布調査報告—II.
- 水産庁調査研究部 1973. IV いか釣り漁業資源. pp.131-150, 日本近海主要漁業資源.
- 内山 勇 1987. 富山県沿岸漁場におけるスルメイカ冬漁について. 日本海ブロック試験研究集録 9:53-61.
- 内山 勇 1988. 1987年に実施した日本海におけるスルメイカの標識放流再捕結果について. pp.87-93, イカ類資源・漁海況検討会議研究報告. 北海道区水産研究所.
- 涌坪敏明 1986. 津軽海峡沿岸の定置網に出現する幼体スルメイカについて. pp.1-8, イカ釣り漁場開発調査資料 X I. 青森県水産試験場.
- 渡部泰輔 1965. 1959～1962年冬季本邦南西海域におけるスルメイカ稚子の分布生態について. 東海水研報告 43:1-12.
- 山本孝治 1946. 朝鮮近海より得たスルメイカの卵及び稚子に就いて. 貝類学雑誌 14:228-240.