

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

林 清志*

Seasonal Changes in Distribution of Eggs and Paralarvae of Cephalopoda in Toyama Bay, the Japan Sea

Seishi HAYASHI*

Abstract

Vertically discrete samples of cephalopod eggs and paralarvae were monthly taken using a MTD net from the upper 300m at three stations in Toyama Bay during the period from October 1986 to September 1987.

Eggs of only two enoploteuthid species and paralarvae of seven species were collected. Eggs of *Enoploteuthis chunii* were obtained during the period from July to September, mainly in the upper 25m. In contrast those of *Watasenia scintillans* occurred mostly in March to June at depths between 0 to 150m. Occurrences of four common paralarval species were *Todarodes pacificus* in August to November, Enoploteuthidae in March to October, *Octopus vulgaris* in July to September and *Argonauta argo* in October to November, respectively. These paralarvae were all concentrated in the upper 75m of the water column.

1. はじめに

日本近海に分布する頭足類は176種が知られており(奥谷, 1987), 日本海では50数種の分布が報告されている(窪寺, 1986)が, 成体の分布に関する知見や産卵生態情報の一部を示す浮遊性の卵及び稚仔の分布に関する報告は比較的少ない(SHIMOMURA and FUKATAKI, 1957; OKUTANI, 1966; 1968; 1969; 深滝, 1972)。

日本海沿岸のほぼ中央に位置し, 急深であるという特徴をもつ富山湾における頭足類については, 菊池(1931)が25種を報告しているが, ホタルイカをはじめとする浮遊性の卵及び稚仔の分布についてはまだ組織的な調査が行われていない。今回富山湾内における周年にわたる頭足類の卵及び稚仔の出現量と鉛直分布の特性を明らかにすることを目的として, MTDネット(元田式プランクトンネット)による多層水平曳採集調査を行ったのでその結果を報告する。

2. 材料及び方法

1986年10月から1987年9月までの間に, 富山湾内に湾

奥から湾口に向かって3定点(Fig. 1)を定めて, 頭足類の卵及び稚仔の採集調査を実施した(Table 1)。なお, 採集方法及び採集物の処理については, 林(1990)に示した。頭足類のコウイカ目及びツツイカ目は外套背長を, 八腕形目については外套腹長を測定した。

ホタルイカ *Watasenia scintillans* 及びホタルイカモドキ *Enoploteuthis chunii* の稚仔については, 識別の基準となるホタルイカの第IV腕の発光器形成が始まるのが外

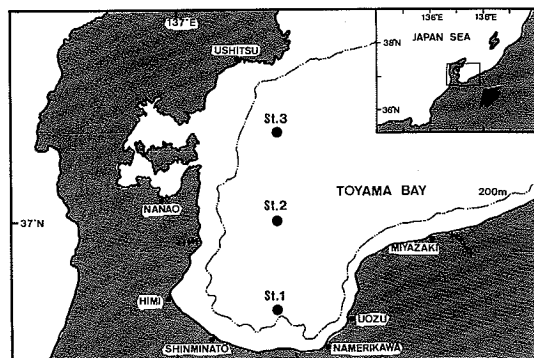


Fig. 1. Location of three stations in Toyama Bay.

1991年8月2日受理

* 富山県水産試験場 Toyama Prefectural Fisheries Experiment Station, Namerikawa, Toyama 936, Japan

Table 1. Sampling date and numbers of hauls.

Date	St. 1								St. 2								St. 3								Total
	0m	25m	50m	75m	100m	150m	200m	300m	0m	25m	50m	75m	100m	150m	200m	300m	0m	25m	50m	75m	100m	150m	200m	300m	
1986.10.28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	23
11.20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
12.26	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
1987.01.26	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
03.05	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	22
03.30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
04.27	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
05.28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
06.29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
07.30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
08.27	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
09.24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23

◎ : Samplings was made during the night.

外套背長 5 mm 以上の大きさである (OKUTANI, 1968) ので、それ以下の大きさのものについては形態学的には識別が極めて困難である。しかし、今回の調査ではホタルイカモドキの卵の出現時期が 7~9 月と限定されていることと、ふ化稚仔の外套背長がホタルイカが 1.4 mm である (沖山, 1978; 林, 1989) ことから、8 月と 9 月の外套背長 1.4 mm 未満の個体はホタルイカモドキとし、7 月の外套背長 3 mm 以上の個体はホタルイカとみなした。

八腕形目稚仔の形態については、日本近海でネット採集されたものに基づくものは KUBODERA and OKUTANI (1981) が太平洋産の 1 種について記述しているのみで、TSUCHIYA *et al.* (1991) も日本海に出現する八腕形目浮遊稚仔を図示しているが、種名の確立は行っておらず、ほとんどの種が不明である。今回採集された八腕形目稚仔は 2 種ある。富山湾に分布する八腕形目のすべての種が明らかになってはいないが、量的に多く漁獲される種はマダコ *Octopus vulgaris*、ミズダコ *Paroctopus dofleini* 及びイダコ *O. ocellatus* であるので、この 3 種のいずれかである可能性が最も大きい。今回の調査で採集された 1 種は 7~9 月に出現し、外套腹長が 1.4~3.8 mm であったので、ミズダコとは出現時期が異なり、ふ化時の外套長も異なる (山下, 1974; 山下・鳥澤, 1983)。また、イダコは匍匐幼生としてふ化する (山本, 1943) ことから、除外される。これに対してマダコの産卵期はこれまで調査された海域によりやや違いはあるが、今回の稚仔の出現時期とはほぼ適合し、ふ化時の外套長も一致する (久保, 1935; 山本, 1943; 秋元・佐藤, 1980)。また、1990 年 9 月 7 日富山県滑川市沖合にお

いて採集したマダコの卵塊を飼育し、ふ化した個体の外套腹長を測定したところ 1.3~1.5 mm であった。以上のことからこの種のマダコと同定した。

もう 1 種の八腕形目稚仔は 10 月及び 11 月に出現し、外套腹長が 0.5~1.0 mm であった。外套腹長から考えて、マダコでもミズダコでもありえない。これら以外で大量に富山湾内に分布する底生八腕形目はいないが、時々大量に出現することで知られている種に浮遊性のアオイガイ *Argonauta argo* がある (NISHIMURA, 1968)。この種のふ化稚仔については、NAEF (1923) が詳細に報告し、ふ化時の全長は 1 mm よりやや大きいとしている。また、日本海では、池原 (1965) がふ化時で全長 1.5 mm 位で比較的大きな眼と墨汁囊をもつと報告している。1990 年 12 月 11 日に滑川市沖合の定置網に入網した本種の卵塊を飼育し、ふ化した個体の外套腹長を測定したところ 0.5~0.7 mm であった。以上のこと及び今回採集された全長 1.4 mm の稚仔の眼と墨汁囊の径を測定したところ、それぞれ 0.3 mm 及び 0.2 mm と比較的大きいという特徴がみられたので、この種をアオイガイとした。

3. 結 果

出現種と出現個体数 (Table 2) : 卵はホタルイカモドキとホタルイカの 2 種のみが出現し、出現個体数はほとんど同じであった。稚仔ではスルメイカ *Todarodes pacificus* が最も多く出現し、次いでアオイガイ、ホタルイカまたはホタルイカモドキの“ホタルイカモドキ科稚仔” *Enoploteuthidae* spp. 及びホタルイカモドキが多かった。その他、マダコ、ホタルイカ、ヒメイカ

頭足類卵・稚子の鉛直分布

Table 2. Comparison of relative abundance of cephalopod eggs and paralarvae.

Rank	Eggs			Paralarvae		
	Species	Number collected	Percent to total	Species	Number collected	Percent to total
1	<i>Enoploteuthis chunii</i>	743	50.1	<i>Todarodes pacificus</i>	75	51.0
2	<i>Watasenia scintillans</i>	741	49.9	<i>Argonauta argo</i>	22	15.0
3	—	—	—	Enoploteuthidae spp.	16	10.9
4	—	—	—	<i>Enoploteuthis chunii</i>	15	10.2
5	—	—	—	<i>Octopus vulgaris</i>	9	6.1
6	—	—	—	<i>Watasenia scintillans</i>	7	4.8
7	—	—	—	<i>Idiosepius pygmaeus paradoxus</i>	2	1.3
8	—	—	—	Loliginidae sp.	1	0.7
Total		1,484	100.0		147	100.0

Idiosepius pygmaeus paradoxus 及びジンドウイカ科の稚子 Loliginidae sp. が出現した。

出現個体数の月別変化 (Fig. 2) : 卵では, ホタルイカモドキが7~9月に出現し, 7月の出現数が最も多かった。また, ホタルイカは, 1月と9月を除くすべての月に出現し, 3~6月が他の月より多かった。稚子の

中では, スルメイカが最も多く出現し, その時期は8~11月で10月の出現数が最も多かった。アオイガイは10月と11月に出現し, 11月の方が10月より多かった。“ホタルイカモドキ科稚子” 及びマダコは7~9月に出現し, 前者は8月が最も多く後者は9月が多かった。ホタルイカは5~7月に出現し, 7月の出現数が最も多かった。

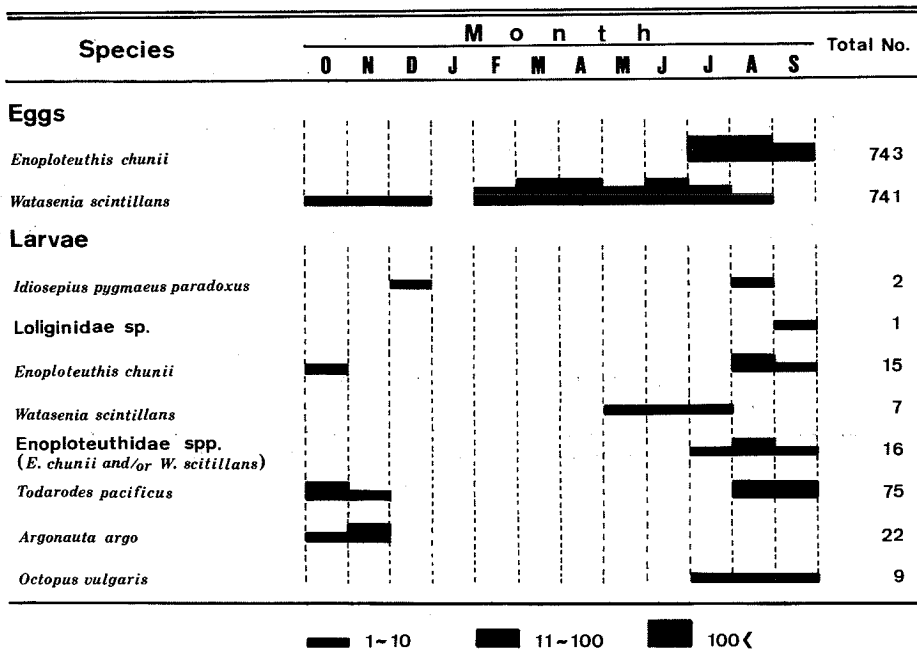


Fig. 2. The species composition and monthly changes in numbers of cephalopod eggs and paralarvae collected.

また、ヒメイカは8月と12月に、ジンドウイカ科稚仔は9月に出現した。

出現した頭足類稚仔の外套長：スルメイカの外套背長範囲 (Fig. 3) は0.9~3.2mmで、8~11月のどの月も1mm前後の外套背長のものが最も多かった。ホタルイカモドキ、ホタルイカ及び“ホタルイカモドキ科稚仔”の外套背長 (Table 3) をみると、前述のとおり、外套背長1.4mm以下のものをホタルイカモドキとしたことからホタルイカモドキの外套背長は0.8~1.2mmの範囲で、ホタルイカの外套背長は3.3~5.3mmの範囲であった。“ホタルイカモドキ科稚仔”の外套背長範囲は、1.4~4.4mmであった。アオイガイの外套腹長範囲は0.5~1.0mmで、マダコの外套腹長範囲は1.4~3.8mmであった (Table 4)。ヒメイカの外套背長は12月に出現したものが3.6mmで、8月のものは1.0mmであった。1個体しか出現しなかったジンドウイカ科稚仔の外套背長は1.9mmであった。

卵及び稚仔の鉛直分布：ホタルイカモドキ卵 (Fig. 4) は各月とも50m層以深にはほとんど出現せず、ほとんどが25m層以浅に出現し、0m層での出現が最も多かった。ホタルイカ卵の鉛直分布 (Fig. 5) は3月と6月は0m層での出現が最も多かったが、4月は75m層の出現数が0m層の出現数をやや上回り、150m層での出現数も多かった。5月は50m層での出現数が最も多く、次いで0m層、25m層の順であった。

スルメイカ稚仔 (Fig. 6) は各月とも75m層以浅に出現し、0m層は10月にわずかに1個体出現したのみで他の月では出現しなかった。各月の鉛直分布には大きな違いはみられず、全期間でみると25m層での出現が最も多かった。ホタルイカモドキ、ホタルイカ及び“ホタルイカモドキ科稚仔”とも75m層以浅に出現した (Table 5)。ホタルイカモドキは0m層及び25m層に、ホタル

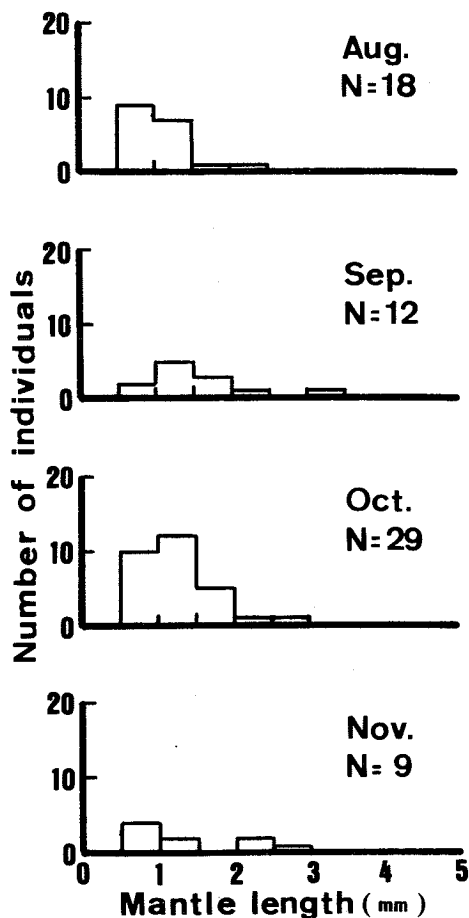


Fig. 3. Mantle length compositions of *Todarodes pacificus* collected in October–November 1986, and August–September 1987.

Table 3. Range of mantle length of *Watasenia scintillans*, *Enoploteuthis chunii* and Enoploteuthidae spp., collected.

Month	<i>W.scintillans</i>	<i>E.chunii</i>	Enoploteuthidae spp.
	Range(mm) (N)	Range(mm) (N)	Range(mm) (N)
May–Jul.,1987	3.3–5.3 (7)	—	—
Aug.,1987	—	0.8–1.2 (11)	1.4–3.6 (10)
Sep.,1987	—	1.2 (1)	3.2–4.4 (3)

Table 4. Range of mantle length of Octopoda collected.

Month	<i>Argonauta argo</i>	<i>Octopus vulgaris</i>
	Range(mm) (N)	Range(mm) (N)
Aug., 1987	—	1.4-2.2 (2)
Sep., 1987	—	1.4-3.8 (5)
Oct., 1986	0.5-0.7 (4)	—
Nov., 1986	0.6-1.0 (9)	—

イカは50m層と75m層に出現した。“ホタルイカモドキ科稚仔”は75m層以浅の全層に出現した。八腕形目2種(Table 6)とも75m以浅の層に出現し、アオイガイ稚仔は全層に、マダコ稚仔は0m層を除く各層に出現した。ヒメイカ稚仔は0m層と25m層に出現し、ジンドウイカ科稚仔は50m層に出現した。

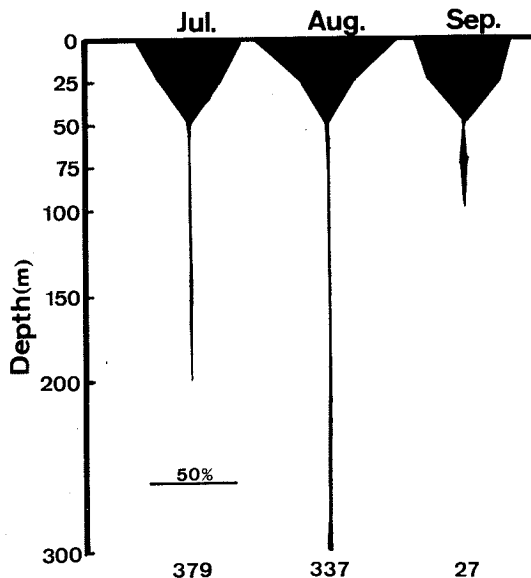


Fig. 4. Vertical distribution of *Enoploteuthis chunii* eggs shown in percent to the total catches which are indicated below each polygon.

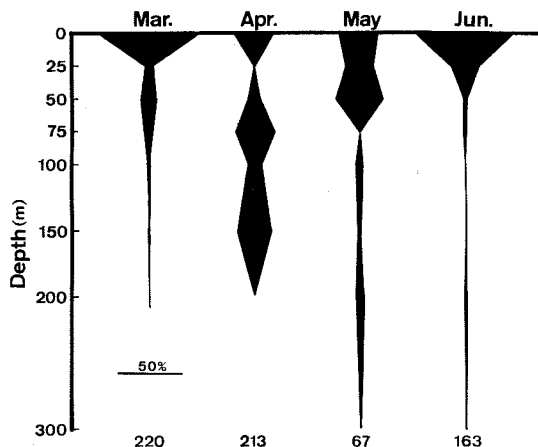


Fig. 5. Vertical distribution of *Watasenia scintillans* eggs in percent to the total catches which are indicated below each polygon.

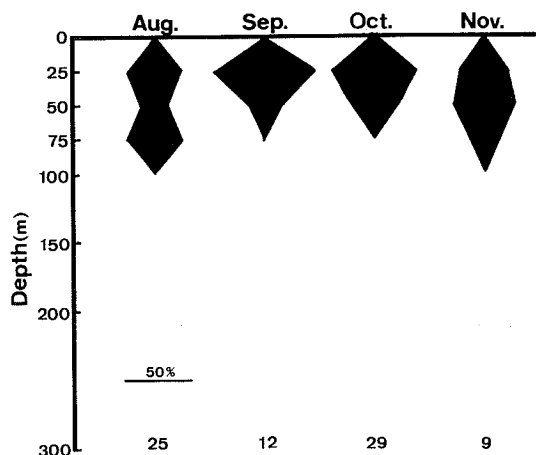


Fig. 6. Vertical distribution of *Todarodes pacificus* paralarvae in percent to the total catches which are indicated below each polygon.

4. 考 察

卵の出現時期とその鉛直分布：日本海におけるホタルイカモドキ卵の出現については、深滝(1972)が日本海の月例定線海洋観測点において稚魚網の表層曳で採集された資料を用い報告している。それによると、卵の出現時期は6月から10月までに限られており、その中でも7月及び8月に多く、特に8月での出現が圧倒的に多いと

Table 5. Number of paralarvae of *Enoplateuthis chunii*, *Watasenia scintillans* and *Enoplateuthidae* spp., collected at depths of 0m, 25m, 50m and 75m.

Depth (m)	<i>E. chunii</i>	<i>W. scintillans</i>	<i>Enoplateuthidae</i> spp.	Total
0	2	—	4	6
25	13	—	6	19
50	—	2	5	7
75	—	5	1	6
Total	15	7	16	38

している。また、富山湾での出現は7月から始まり、他の海域と同じで8月が最も多かったとしている。沖山 (1965)、沖山・笠原 (1975) は佐渡海峡で深度50m層までの採集調査を行い、本種の卵が8月と9月に出現し、出現数は8月のほうが圧倒的に多かったとしている。今回の調査結果はこれらの報告とほぼ同じであったが、7月の出現数が最も多かった点で異なっている。しかし、深滝 (1972) は出現盛期をさらに詳しく7月下旬から8月上旬であると報告していること、沖山 (1965) の7月の調査は上旬に行われていること、そして今回の調査は7月30日に行ったことを考えると矛盾はなく、富山湾における本種の産卵盛期は7~8月であるといえる。

ホタルイカモドキ卵の鉛直分布については、沖山 (1965)、沖山・笠原 (1975) が0m層では少なく、深い層ほど多く50m層が最も多かったことを報告している。今回の結果はそれとは全く逆で、50m層以深ではほとんど出現せずに浅い層ほど多く0m層が最も多かった。この違いを説明することはできないが、採集方法の違いによる可能性が考えられる。

日本海におけるホタルイカ卵の1年を通じた出現状況は SHIMOMURA and FUKATAKI (1957) が報告しており、それによると日本海全体では1月を除くすべての月にホタルイカ卵が出現し、富山湾では8月の調査はないが、1月、9月及び10月を除くすべての月に卵の出現があり、4月及び5月に最も出現が多かった。今回の調査でもほぼ同じ結果が得られた。

ホタルイカ卵の鉛直分布については、林ほか (1987) は昼夜であまり変化せず、0m層から130m層までの層で採集されたが、70m層より浅い層で採集量が多かったとしている。今回の調査結果では、3月と6月が50m以浅に多く、4月と5月がやや深い層での出現が多

Table 6. Number of octopod paralarvae collected at depths of 0m, 25m, 50m and 75m.

Depth (m)	<i>Argonauta argo</i>	<i>Octopus vulgaris</i>
0	2	—
25	13	4
50	6	4
75	1	1
Total	22	9

く、月毎に微妙な違いがあったものの、林ほか (1987) と基本的な違いはみられなかった。ホタルイカモドキ卵とホタルイカ卵の出現時期を比較すると、その盛期がホタルイカモドキは7~8月でありホタルイカが3~6月であるので、この2種の盛期が重なりあうことはない。さらに、ホタルイカモドキ卵は25m層以浅が多いのに対し、ホタルイカ卵は50m層以深での分布もみられ、卵の鉛直分布についても違いがみられる。沖山 (1978) は、ホタルイカモドキの分布はホタルイカに比べやや南西部海域にかたよる傾向があり、両種の地理的分布に異なりがあると指摘している。これらのことから、ホタルイカモドキは亜熱帯型であるのに対し、ホタルイカは温帯型に該当するものと考えられ、両種の産卵盛期の違いや産卵期間の長さ及び鉛直分布の違いはその特徴が現れているものと考えられる。

稚子の出現時期とその鉛直分布：日本海におけるスルメイカ稚子の出現については、沖山 (1965) が佐渡海峡において6~12月に出現し、8~10月に多かったと報告している。富山湾での今回の調査結果では8~11月に出現しており、佐渡海峡の結果と大きな違いはみられなかった。本州中部の日本海沿岸において、この時期にしかスルメイカの稚子が出現しないということは、スルメイカについて想定されている3系群 (笠原, 1987) のうち富山湾においてはそれらの一部すなわち秋生まれ群の再生産にしか寄与していないことを示唆するものと考えられ、日本海全体のスルメイカ資源の再生産に関し、富山湾の位置付けが明らかになったものと考えられる。

スルメイカ稚子の鉛直分布については、沖山 (1965) が8~10月にかけて50m層までの鉛直分布を示し、50m層まで深度を増すにしたがって多く出現する傾向があるとしている。今回の調査結果では、0m層にほとんど出現しないという点や8月は75m層が多く11月は50m層が

最も多いという点では一致したが、全期間で見ると25m層が最も多く50m層より深いところに分布の中心がみられなかった点で違いがみられた。渡部(1965)は、九州南方海域におけるスルメイカ稚仔が25m層に最も多く、次いで50m層で、0m層、100m層の出現個体数は極めて少ないと報告しており、笠原・名角(1978)は、隠岐島陸棚縁辺海域において、スルメイカ稚仔は0m層から75m層前後まで分布し、20~50m層付近で分布密度の高くなる傾向が認められたとしている。これらのことから考えると、スルメイカ稚仔は0m層から100m層付近まで分布するが、25m層から50m層が分布の中心であると考えられる。

日本海におけるホタルイカモドキ科のホタルイカモドキとホタルイカについてはそれぞれの産卵盛期が異なることから、それらの稚仔の出現盛期についても時期が異なるものと考えられるが、外套長5mm以下ではこの両種の同定は困難である。そこでこの2種について今回出現したものを一応出現時期とサイズによって分けたが、本報告では一括して“ホタルイカモドキ科稚仔”として取り扱った。“ホタルイカモドキ科稚仔”の鉛直分布については、YAMAMOTO and OKUTANI (1975)が九州南方海域において今回調査した2種以外の6種について報告している。この6種についてみると種によって最も多く出現する層が異なるが、0m層から100m層にかけて多く出現している。今回の調査結果では100m層以深では全く出現せず、75m層以浅に限られ25m層での出現が最も多く、やや鉛直分布に違いがみられた。この違いは同じ科に属しているが別種であることや海洋構造の全く異なる太平洋の高温の海域で、しかも同所分布する種類が日本海に比べ多いことなどに起因しているものと考えられる。

八腕形目の浮遊期の生態については、僅かを除きほとんど情報がなくて今回の調査で出現した八腕形目の出現状況についてまとめる。出現種は2種でその出現時期は7~11月であった。アオイガイの出現時期はマダコが7~9月であるのに対し10~11月と遅く、しかも、外套腹長がマダコより小さいという特徴があった。また、その鉛直分布にはマダコが0m層に出現しなかったほかは大きな違いはみられず、両種とも75m層以浅に出現し25m層及び50m層での出現数が多かった。

マダコの産卵期については、茨城県以南で3~6月及び9~10月頃であるとされ(秋元・佐藤, 1980)、瀬戸内海では7月下旬から9月上旬であるとされている(久保, 1935)。今回の稚仔の採集結果と産卵からふ化まで

の日数(井上, 1969)を考慮すると、富山湾でのマダコの産卵期は6~9月頃ではないかと考えられる。

アオイガイの産卵期は長く、おそらく周年にわたるものと考えられている(NISHIMURA, 1968)。富山湾では1961~1962年の冬期に大量採集されたことが報告されているが、親から産出された大部分の稚仔は日本海内で成長することは不可能であろうと考えられている(西村, 1962)。

5. 謝 辞

卵及び稚仔の同定にご指導をいただいたうえ、本論文の校閲をしていただいた東京大学海洋研究所教授の沖山宗雄博士に深謝の意を表するとともに、とりまとめに当たって有益な助言とご指導をいただいた富山県水産試験場の新井茂前場長及び今村明次長にお礼申し上げる。また、卵及び稚仔の採集に際して、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お礼申し上げる。

文 献

- 秋元義正・佐藤 照(1980) マダコの生態-I. 漁獲量の変動と移動. 福島県水試研報, 6, 11-19.
- 深滝 弘(1972) 卵の採集結果からみた日本海におけるスルメイカの夏季産卵. 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. 農水技成, 57, 50-60.
- 林 清志(1989) ホタルイカの産卵行動と卵発生及び卵の発生速度. 富山水試研報, 1, 1-14.
- 林 清志(1990) 富山湾に出現する魚卵及び仔稚魚の季節変化と鉛直分布. 富山水試研報, 2, 1-17.
- 林 清志・内山 勇・笠原昭吾・南 卓志(1987) 富山湾におけるホタルイカおよび数種の魚類の卵の鉛直分布. 水試研報, 37, 163-174.
- 池原宏二(1965) 両津湾でとれたカイダコ. 日本海水産試験連絡ニュース, 165, 2-2.
- 井上喜平治(1969) タコの増殖. 水産増養殖叢書, 20, 1-50.
- 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, 日本海区水産研究所, 29-42.
- 笠原昭吾・名角辰郎(1978) 秋季日本海におけるスルメイカ稚仔の垂直的分布. 昭和53年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 128.
- 菊池勘左衛門(1931) 富山湾軟体動物目録, 40pp.
- 久保伊津男(1935) 瀬戸内海に於ける鮪の漁獲高と降水量及び気温との関係に就いて. 日水誌, 4, 253-258.
- 窪寺恒己(1986) 島根県敬川沖の沿岸性頭足類相. 国立科専報, 19, 159-166.

- KUBODERA, T. and T. OKUTANI (1981) The systematics and identification of larval cephalopods from the northern North Pacific. Res. Inst. North Pac. Fish., Sp. Vol., 131-159.
- NAEF, A. (1923) Cephalopoda (systematics). *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, No.35. 863pp. [In Germany : translated into English by A. MERCADO (1972)].
- 西村三郎 (1962) カイダコの大発生. 日本海水産試験連絡ニュース, 132, 2-2.
- NISHIMURA, S. (1968) Grimpse of the biology of *Argonauta argo* Linnaeus (Cephalopoda : Octopoda) in the Japanese waters. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 16, 61-70.
- 沖山宗雄 (1965) スルメイカ, *Todarodes pacificus* Steenstrupの卵・稚仔に関する2, 3の知見. 日本研報告, 15, 39-53.
- 沖山宗雄 (1978) 日本海における中・深層性魚類・いか類マイクロネクトンの生物学. 海洋科学, 10, 895-900.
- 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. 日本研報告, 26, 35-40.
- OKUTANI, T. (1966) Studies on early life hisotry of decapodan Mollusca- II. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 45, 61-86.
- OKUTANI, T. (1968) Studies on early life hisotry of decapodan Mollusca- III. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 55, 9-57.
- OKUTANI, T. (1969) Studies on early life hisotry of decapodan Mollusca-IV. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 58, 83-96.
- 奥谷喬司・田川 勝・堀川博史 (1987) 日本陸棚周辺の頭足類. 日本水産資源保護協会, 194pp.
- SHIMOMURA, T. and H. FUKATAKI (1957) On the year round occurrence and ecology of eggs and larvae of the principal fishes in the Japan Sea-1. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Lab., 6, 155-290.
- TSUCHIYA, K., T. NAGASAWA and S. KASAHARA (1991) Cephalopod paralarvae (excluding Omastrephidae) collected from western Japan Sea and northern sector of the East China Sea during 1987-1988 : Preliminary classification and distribution. Bull. Japan Sea Natl. Fish. Res. Inst., 41, 43-71.
- 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仔の分布生態について. 東海水研報, 43, 1-12.
- 山本孝治 (1943) イカ・タコ. 海洋の科学, 3, 55-59.
- YAMAMOTO, K. and T. OKUTANI (1969) Studies on early life history of decapodan Mollusca-V. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 83, 45-96.
- 山下 豊 (1974) ミズダコ *Paroctopus dofleini* (WÜLKER) の産卵とふ化について. 北水試月報, 31, 10-22.
- 山下 豊・鳥澤 雅 (1983) 道東海域で採集されたミズダコの浮遊稚仔について. 北水試月報, 40, 65-73.