

スルメイカ, *Todarodes pacificus* STEENSTRUP の
卵・稚仔に関する 2・3 の知見

沖 山 宗 雄

**Some Considerations on the Eggs and Larvae of the
Common Squid *Todarodes pacificus* STEENSTRUP**

MUNEO OKIYAMA

Abstract

The early life history of the common squid, *Todarodes pacificus* STEENSTRUP, including the embryonic developmental stages, was studied based on the materials collected from the Sado Strait during the period from June of 1962 to April of 1963 by means of the horizontal plankton towings. Special attentions were paid to the so-called pre-rhynchoteuthis problem as well as to the ecological aspects of the eggs.

The major points obtained from this survey are summarized as follows: -

- (1) Eggs are ovoidal in shape with (0.76-0.90mm)×(0.63-0.78mm) in length at the early developmental stage (A), covered with a gelatinous layer of slight adhesive nature, while those at the later stages especially just before hatching exhibit almost spherical features with somewhat larger dimension of about 1.00-1.15 mm in diameter and rather transparent appearances.
- (2) It should be mentioned that this report is probably the first one on the egg collection of the common squid in the field as the planktonic material, suggesting also that whilst the eggs are normally spawned as the demersal adhesive egg masses on the bottom layer, they can, it is supposed, become small floating egg masses secondarily.
- (3) Close examinations of the morphological aspects of the rhynchoteuthis larvae disclosed that the pre-rhynchoteuthis stage which was proposed by HAYASHI & IIZUKA (1953) as the distinct stage preceding the rhynchoteuthis stage should be included in the latter one, for the conspicuous features of the so-called pre-rhynchoteuthis larvae were reasonably explained by thinking that they were abnormally shrunk specimens presumably caused by the action of the preservative.
- (4) The larvae of the common squid are born in such an advanced stage as already equipped with the small buds of three arms from the first to the third along with that of the spout. The fourth arm seems to appear by the time when the larvae attain about 1.5 mm to 2.0 mm in mantle length and the typical arrangement of the larval pigments are also established at the time those length are reached. Although there still remain some disagreements concerning the termination size of the rhynchoteuthis stage, may be considered that it varies to some extent in mantle length ranging from about 7 mm to 15 mm according to the environmental conditions.
- (5) In both eggs and larvae, a clear tendency was detected in the vertical distribution with denser

occurrences in accordance with increasing depths down to the 50 meter layer during the daytime, suggesting that their abundance may be greater below that depth.

(6) Environmental condition of the eggs and larvae, while restricted to somewhat high temperature and high salinity ranges, were adjusted to the common water masses characteristics to the Tsushima warm current region and the Kuroshio region as well, so that the common squids have a very wide of life even in their early life phase.

I. 緒 言

スルメイカ *Todarodes pacificus* STEENSTRUP の初期生活史は、山本 (1946)、林・飯塚 (1953)、添田 (1956)、林 (1960) および浜部 (1962) らの研究によつて、その概要があきらかになつた。しかし、これまでに天然においてスルメイカ卵が採集されたという確実な記録がない点をはじめとして、稚仔の形態に関しても、たとえば、林・飯塚 (1953) によつて提唱されたプレリノコトイチス期 (Pre-rhynchoteuthis stage) をめぐる問題のように、まだ疑問の残された点が多い。したがつて、卵・稚仔の生態のこととなると、現在、ほとんどわかつていないといつてよい。

筆者は、近年、新潟近海において、多数の頭足類の卵・稚仔を得て、これらにいろいろの角度から検討を加えた結果、あきらかにスルメイカのものと思われる個体を多数見出したので、ここに天然においてはじめて採集されたスルメイカ卵の記録をとどめるとともに、それらの生態について若干の議論を加えた。さらに、プレリノコトイチスをめぐつて残されていた疑義についても解決があたえられたと考え、ここに報告しておきたい。

II. 材 料 と 方 法

標本は 1962 から 1963 年にかけて佐渡海峡の 0~50m 深の間で採集されたものである。採集の方法と海域に関してはすでに詳述したので (沖山, 1965)、ここでは省略する。なお、標本の固定には 10% のホルマリン溶液を使用したがつ、この濃度はあまり厳密なものではなかつたので、濃度差が体組織の軟弱なスルメイカの卵・稚仔に対して影響をおよぼしたおそれがあるがつ、この点を無視して作業を進めた。また、卵の発生段階の区分にあつては、浜部 (1962) の記載にしたがつて、外部形態から比較的区別しやすい時期をめやすとして、便宜上、次の 3 段階にわけた。

- A: 産卵時からレモン胚体形成まで。
- B: レモン胚体形成から腕原基出現まで。
- C: 腕原基出現から孵出まで。

III. 卵・稚仔の形態

1. 卵の形態 (図版 I 参照)

発生初期(A)の卵は、ほぼ鶏卵状をなし、卵径は長径0.76~0.90mm、短径0.63~0.78mmで、围卵腔はきわめてせまい。動物極は先端部に位置する。卵はやや透明で黄色をおびた餡色をしている。卵膜と卵黄には特殊な構造は認められないがつ、卵黄内の性状はやや不均一である。卵膜の外部は、軽い粘着力を有するゼラチンよりの物質でおおわれ、このために卵はたがいに接着して、小さい卵塊をなす。発生が進行するにつれて卵の性状は変化し、卵は次第

に球形に近づきながら、同時にその大きさを増す（第1図）。この変化は発生段階BからCへ移行する過程、すなわち、頭腕部の形態が分化をみせる時期にとくに著しい。そして、発生段階Cの後期、つまり孵化直前には、ほぼ球形となる。この時の卵径はだいたい1.00~1.15mmである。この卵径の増大は、かならずしも胚体の成長に起因したものではなく、围卵腔の拡大によるもので、ために卵は発生が進むにつれて次第に透明度を増す。なお、この間において、胚体の色素は眼球部に淡褐色の色素胞が認められるのみである*。

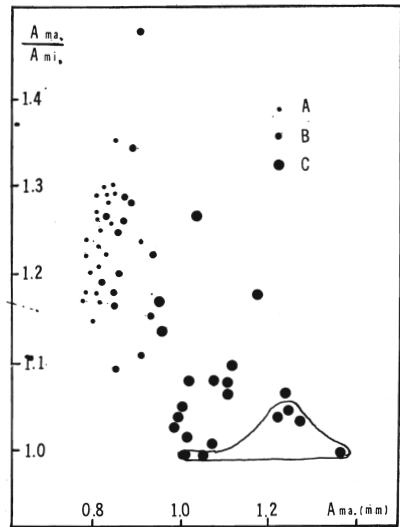
2. スルメイカの卵と査定する根拠

頭足類のなかでも開眼類（Oegopsida）に属するイカ類の天然産出卵（塊）を同定することはきわめてむづかしく、これまでにわが国においてスルメイカ卵として報告された天然産出卵（塊）のいずれの場合でも、同定に疑義を残さないものはない（この点については浜部（1962）に詳しい）。これは卵の構造が比較的単純であり、また、卵が不透明であることや、卵径の変異が大きいことなどの理由で、形態上の査定の手を欠くことが大きな原因となっているものと考えられる。そこで、筆者は形態をはじめとして、次のようないくつかの事実から、今回得た卵をスルメイカ卵と同定した。

(1): 胚体が卵黄を外套腔の内部に貯えていることは、この卵が開眼類イカ類のものであることを示す。

(2): 第1表に示したように、過去において報告されたスルメイカ卵の記載と比較した場合、筆者の検鏡した卵はやや小形であるにしても、ホルマリン溶液による固定の影響や、スルメイカ卵の卵径の変異が大きいという点（浜部、1962）、季節によつて成熟卵径に変異がみられる点（加藤、1960）等を考慮すれば、これまでにスルメイカ卵として記録された卵径の範囲内におさまる。さらに卵膜をおおうゼラチンよう物質の存在は、スルメイカ卵の形態的特性と合致する。また卵内発生の概略においても浜部（1962）に一致する。

(3): 日本海において知られている開眼類のイカは、第2表にあげたものである（SASAKI, 1929; 浜部, 1962; АКИМУШКИН 1963; NISHIMURA, 1964; 水沢, 1964; ТАКИ, 1964）。表中に示したように、(1)(5)(7)の3種はきわめて稀にしか採集されないものである。ホタルイカ科（Euploteuthidae）に属する(2)(3)(4)の3種の卵に関しては、その査定上にいまだ多くの問題が残されてはいるが、これまでに本科のイカ卵と考えられた卵のいずれも（西川, 1906; 山田, 1938; SHIMOMURA & FUKATAKI, 1957）、その形態的特徴（たとえば、卵膜外にゼラチンよう物質を欠くことなど）が筆者の卵と相違するので、今回の卵がこれらのホタルイ



第1図 卵内発生にともなう卵径の変化。線でかこまれたものは孵化直前であることを示す。

Fig. 1. Exchanges in size and shape of the eggs in accordance with the embryonic development. Large spots encircled by the line denote the eggs presumably just before hatching.

* 浜部（1962）によると、卵内発生後期の胚体ではいくつかの色素胞が外套部に分布するが、筆者の標本では、これが認められない。これはホルマリン固定による影響ではないかと考えられる。

第 1 表 スルメイカ卵の報告例

Table 1 Summary of hitherto known records on the common squid egg.

Sources	Shape	Size	Remarks
ISHII (1924) 石井	ovoidal	1.0×0.8	matured
ISAHARA & KAWAKAMI (1934) 諫早, 川上	ovoidal	1.0×0.8	matured and unfertilized
YAMAMOTO (1946) 山本	almost spherical	0.78~0.84	unfertilized
SOEDA (1956) 添田	slightly ovoidal	0.78~0.75	unfertilized
HAYASHI (1960) 林	ovoidal	(0.90~0.92)× (0.77~0.80)	fertilized
KATO (1960) 加藤	ovoidal	(0.79~0.92)× (0.69~0.75)	matured and unfertilized
HAMABE (1962) 浜部	elliptical	(0.89±0.06)× (0.73±0.04)	unfertilized
HAMABE (1960) 浜部	elliptical	(0.71~0.83)× (0.70~0.77)	fertilized
OKIYAMA (present article) 沖山	ovoidal	(0.76~0.90)× (0.63~0.78)	fertilized (developmental stage A)

第 2 表 日本海産開眼類イカ

Table 2 Oegopsidan fauna of the Japan Sea.

species name	abundance
Cranchidae	
(1) <i>Cranchia scabra</i> LEACH (サメハダホオズキ)	rr
Enoploteuthidae	
(2) <i>Enoploteuthis chunii</i> ISHIKAWA (ホタルイカモドキ)	cc
(3) <i>Enoploteuthis theragrae</i> TAKI (タラバホタルイカモドキ)	cc(?)
(4) <i>Watasenia scintillans</i> (BERRY) (ホタルイカ)	cc
(5) <i>Abraliopsis morsii</i> (VERANY)	rr
Gonatidae	
(6) <i>Gonatus magister</i> BERRY (ドスイカ)	c
Onychoteuthidae	
(7) <i>Onychoteuthis banksi boreali japonica</i> OKADA (ツメイカ)	r(?)
Ommastrephidae	
†(8) <i>Todarodes pacificus</i> STEENSTRUP (スルメイカ)	cc
†(9) <i>Ommastrephes bartrami</i> (LESUEUR) (バカイカ)	r
Thysanoteuthidae	
(10) <i>Thysanoteuthis rhombus</i> TROSCHEL (ソデイカ)	c

cc: vary common, c: common, r: rare, rr: very rare

† Those names were after OKUTANI (1962) and VOSS (1960)

カ科に属するイカ類の卵でないことは確かであろう。したがって、筆者の卵は日本海において比較的多量に生息していると思われる(6)(8)(9)(10)の4種のいずれかにその産卵種を求めることができるはずである。浜部(1962)によると、(10)のソデイカの輪卵管内成熟卵は、スルメイカ卵よりもはるかに大きいことが述べられており、また筆者が調べた結果では(8)のドスイ

カ卵巢内卵もスルメイカ卵に比較していちじるしく大きい*。そして(9)のパカイカ** については、新潟近海においては、ほとんど出現をみないし、卵はスルメイカより大きいと思われる。(浜部, 1962)。つまり、佐渡海峡から得た今回の卵が(8)のスルメイカをのぞく、他の開眼類の卵に該当する可能性は、きわめて少ないといわねばならない。

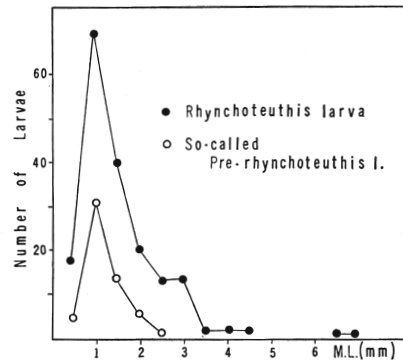
(4): 卵の出現と時期をあい前後して、多数のスルメイカのリンコトイチス期 (Rhynchoteuthis stage) 幼生が出現しているという対応と、佐渡近海においてスルメイカ——いわゆる“夏イカ”——が7月～9月頃産卵するという事実があり(添田・新谷, 1958), これらは今回の卵・稚仔の出現とうまく合致する。

3. いわゆるプレリンコトイチス期幼生の形態

筆者が得た開眼類幼生のなかで、触腕にみられる特徴からスルメイカ科 (Ommastrephidae) に属する同定された個体は、既往の形態に関する知見(山本, 1946; 林・飯塚, 1953; 浜部, 1962), ならびに先に卵の項で述べた理由などから判断して、すべてスルメイカの幼生と考えられる。そして、前にも触れたようにスルメイカの稚仔については、プレリンコトイチス期の存在をめぐって疑義が残されたままになっている(浜部, 1962)。今回筆者が得た標本中にも、いわゆるプレリンコトイチス幼生と考えられる個体が多数みとめられたので、これらに検討を加えた結果を述べる。

孵化直後の幼生が外界に求める基本的な要求は食物と酸素(呼吸)であるといつてよい。孵出当初の幼生にとって、前者の要求は外套腔内に貯えられた卵黄に依存することでしばらくは満足されるが、後者については、鰓呼吸を開始することによって外界に酸素を求めなければならない。とすれば、林・飯塚(1953)の提唱したプレリンコトイチス幼生——とくに前期の個体では、鰓の存在する外套腔内と外界との連絡は外套部前端に開口する非常に微小な穴しかない——の有する形態は、ことスルメイカ幼生の呼吸運動の面から考えると不合理なものといわねばならない。すなわち、どんな種類でも正常な状態で、このような形態の頭足類幼生が存在することには疑問が残る。

第2図は筆者が得たリンコトイチス期の幼生を、強いていわゆるプレリンコトイチス幼生とその他のものとに分け、それら2群の外套背長組成を示したものである。この図からすると、両群ともに



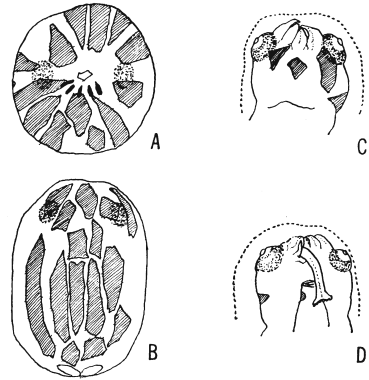
第2図 リンコトイチス幼生とプレリンコトイチス幼生の外套背長組成の比較。
Fig. 2. The mantle length composition of the rhynchoteuthis larvae and the so-called pre-rhynchoteuthis larvae.

* 1965年1月に佐渡海峡における底曳網によつて漁獲されたドスイカを調べたところ、外套背長190mmの雌個体では鰓卵腺長64mmに達し、ほぼ成熟した状態にあつた。そして卵巢内卵の最大のものは卵径3.7mmであつたことから判断して、本種の卵は非常に大きく、産卵期は冬季であろうと考えられる。

** 太平洋側においては、パカイカ(アカイカ)が多量に分布しているといわれるが、岩井(1962年3月13日付私信)によると三陸沖合での釣獲結果では、スルメイカの約1/10～1/20程度のパカイカの混獲がみられたという。また奥谷(1964年11月16日付私信)によると、太平洋の東海方面ではパカイカの量は俗説ほど多いものではなく、かつ、スルメイカに比べて沖合に分布する傾向があり、両者が同一地点でとれることは稀であるという。一方、日本海においては、本種は西南海域で時々捕獲されはしても(浜部, 1962)、佐渡近海ではほとんどみられない。また、近年、夏期に日本海沖合の大和堆付近で大量に漁獲されているスルメイカの中にも本種の混在は知られていない。すなわち、日本海におけるパカイカの出現域は西南海域に限られているようである。

モードはほぼ一致し、わずかに、プレリンコイチス幼生の方が外套背長範囲の上限が小さく、かつ、その個体数も少ないという程度の相違がみられるだけである。つまりリンコイチス期に先行する時期として設けられたプレリンコイチス期の存在に関しては否定的なものしか得られない。また、第3図は外套背長2.1mmの典型的なプレリンコイチス幼生の外部形態と内部の頭腕部の形態を描いたもので、すでに顕著な棒状の触腕が存在していることがわかる。この事実も、林・飯塚(1953)の示す発育が進むにつれて触腕が外套腔外に伸長するという説明と矛盾する。さらに第3表に示した幼生の測定結果をみると、いわゆるプレリンコイチス幼生では、やや触腕長が短い傾向はあるが(これはプレリンコイチス幼生特有の収縮形態に関連したものである)、だいたい外套背長と触腕長の変化は類似しており、プレリンコイチス幼生を分離することはできない。これまで述べてきたいくつかの事実から、いわゆるプレリンコイチス期はリンコイチス期に先行するステージとして存在するものではなく、その中に含まれるべきものであることがわかる。そこで筆者はプレリンコイチス幼生の出現は幼生が刺激に反応し、頭腕部を外套腔中へ収縮することに起因したものと解釈する。

こう考えることによつて、先述の筆者の観察結果と林・飯塚(1953)との間にみられた食い違いはすべて説明がつき、また、いわゆるプレリンコイチス幼生が出現する大きさの上限*は、成長にともなう頭腕部の発達ならびに形態の分化などの体制上の問題に帰することができよう。さらに、プレリンコイチス幼生の外套開口部をとりまく顕著な5個(筆者の調べたものでは、この数は3から5個の変異を示し、その中でも5個の場合がもつとも多い)の色素胞も外套膜縁の異常な収縮によつて形成されたものと思われる。なお、浜部(1962)の孵化直後の幼生が生時、外部刺激に対して頭腕部を完全に外套腔中に収めたという観察例、ならびに、筆者のみたリンコイチス幼生中の3個体で、一方の眼球域が外套腔外、他方は外套腔内にあるという例がみられ、これらの個体では、外套腔外に裸出した眼部と、その部分の外套膜縁の示す形状は頭腕部の収縮という動的過程で形成されたものであることを示しており、いずれも先の筆者の推定に積極的な支持を与えるものである。このように、いわゆるプレリンコイチス幼生はリンコイチス期の初期において幼生が外界の刺激に反応した結果生じた特異な形態で、天然の状態では幼生がこのような形態をとつていないとは考えられない。したがつて、これにプレリンコイチス期という名称を使うことは妥当ではない。な



第3図 典型的なプレリンコイチス幼生の外部形態ならびに頭腕部の形態

A 外套開口部 B 腹面
C 頭腕部背面 D 頭腕部腹面

Fig. 3. Diagrammatic figures showing the external features of the well-developed arm and tentacle of the typical pre-rhynchoteuthis larva.

A. Upper view, B. Ventral view, C. Dorsal side of the head and arm part, D. Ventral side of the head and arm part.

* 林・飯塚(1953)は外套背長3.3mmの個体を後期プレリンコイチス期幼生として図示しているが、この図から判断するにすぎず、脚式では筆者の調査結果と一致するものの、触腕長の点で著しい相違がみられ、これをスルメイカ幼生と同定するには多少疑問がのこる。なお、筆者の得た、いわゆるプレリンコイチス幼生の最大個体は外套背長2.9mmで、この大きさはほぼ後期プレリンコイチス期の大きさに該当するようである。つまり、スルメイカ幼生がいわゆるプレリンコイチス幼生の形態をとりうるのは外套背長3mm程度の大きさまでということができよう。

第 3 表 リンコトイチス幼生の測定値
Table 3 Measurements of the rhynchoteuthis larvae

Total Length	Eye Length†	Mantle Length	Tentacle Length	Arm Formula
11.9	8.7	7.4	1.91	2>1≐3>4
8.4	6.5	4.8	1.73	2>1≐3>4
5.5	4.3	3.8	1.49	2>1>3>4
5.1	3.9	3.3	1.43	2>1≐3>4
4.7	3.8	3.0	1.43	2>1≐3>4
4.5	3.5	2.9	1.37	2>1≐3>4
—††	—	2.8	1.13	2>1≐3>4
4.5	3.2	2.4	1.31	2>1>3>4
—††	—	2.1	1.15	2>1>3>4
—††	—	2.1	0.90	
2.9	2.4	1.9	0.76	1≐2>3>4
—††	—	1.8	0.76	
—††	—	1.8	0.80	
2.5	2.0	1.6	0.75	1≐2>3>4
—††	—	1.6	0.85	
—††	—	1.4	0.48	
2.3	1.8	1.4	0.73	
2.1	1.4	1.3	0.78	

† Distance from the center of the eye to the posteriormost part of mantle
†† So-called pre-rhynchoteuthis larva

お、浜部 (1962) は林・飯塚 (1953) のプレリンコトイチス期は「暗に浮游性卵・稚仔を前提として考えられた」ものであることを理由として、これをスルメイカ幼生とすることに疑問を投げ、スルメイカ科に属する他のイカ類の幼生であろうとしているが、これまでに述べてきたことと、後述するようにスルメイカの浮游性卵および稚仔が多量に採集された現在、その疑義は解消されたものと考えらる。

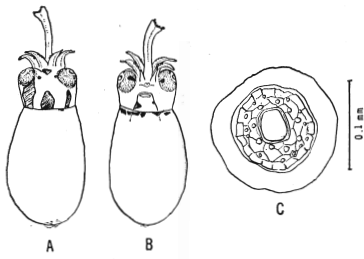
4. リンコトイチス期幼生の形態

(1) 外套背長 1.6mm (第4図の1)

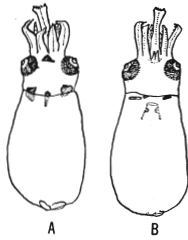
外套部はほぼ卵形に近く、そのやや後端よりで最大巾を示す。小さい膜状鰭が外套部最後端にある。眼部の発育も顕著である。第4腕はきわめて小さく痕跡的であるが、棒状の触腕は著しく発達し、その先端部には、直径約0.1mmの吸盤が並ぶ。この吸盤にはすでに環歯の起源を思わせる角質部が認められる。すなわち、角質部の最外域は約16個のやや方形に近い花卉状物によつて構成され、その内方には顆粒状の微小体がほぼ同心円状に2列に並び、その周辺には不規則な亀裂がある。これらの微小体は内側のものがやや大きい傾向がある。色素胞は背面部では、第1腕基部に1個、眼窩部に2個、頭腕基部に3個あり、腹面部では、眼窩部に2個、漏斗開口部近くに2個存在する。なお、外套部の色素胞の分布は非常に不規則、不明瞭で、わずかに外套膜腹面前縁部に5個の比較的明瞭なものが認められる程度である。脚式は $1 \equiv 2 \gg 3 \gg 4$ 。

(2) 外套背長 1.9mm (第4図の2)

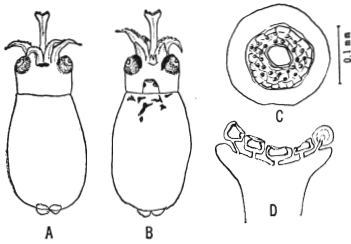
この個体では漏斗部は完全に外套腔内にかくれている。とくに変化した点は認められないが、第4腕はやや発達し、他の各腕も多少強大となる。色素胞は背面部では第1腕基部に1



第4図の1



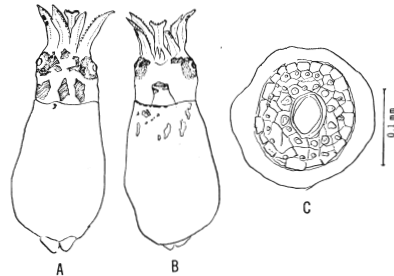
第4図の2



第4図の3



第4図の4



第4図の5

第4図 リンコトイテス幼生の外部形態
A: 背面 B: 腹面
C: 触腕部の吸盤 D: 触腕先端部
なお、外套部の色素胞はその縁辺部以外省略してある。

Fig. 4 External figures of the rhyncho-teuthis larvae.

A. Dorsal view, B. Ventral view, C. Horny ring of the spout. D. Side view of the tip of the spout
Distributions of the pigments over the mantle region are obliterated except the marginal part.

個，頭腕部基部に3個，腹面部では，眼窩部に2個，外套膜前縁に5個存在する．他の外套部色素胞は不規則である．脚式は $2 > 3 \gg 1 \gg 4$ ．

(3) 外套背長 2.1mm (第4図の3)

外部形態にはほとんど変化がない．触腕先端部の吸盤は図(3D)に示したような配列をなし，各吸盤の形状は部位によつて，わずかながら変異をみせる．つまり，吸盤は基部から離れるにしたがつて，その対称の度合が低下する．吸盤角質部の方形花弁状物の数は約17~18枚である．色素胞は背面部では，第1腕基部に1個，腹面部では，眼窩部に2個，漏斗開口部近くに2個，外套膜前縁に不規則なもの数個が認められる．脚式は $2 > 3 \gg 1 \gg 4$ ．

(4) 外套背長 3.0mm (第4図の4)

第4腕がわずかに伸長したほかに，とくに変化していない．色素胞は背面部では第1腕基部に1個，眼窩部に2個，頭腕部基部に3個，腹面部では，眼窩部2個，外套膜前縁に3個ある．なお漏斗部は完全に外套腔内に入っているが，外套膜を透して，漏斗開口部近くに2個の色素胞が存在していることがわかる．脚式は $2 > 1 \approx 3 \gg 4$ ．

(5) 外套背長 4.6mm (第4図の5)

各腕ともに著しく発達し、棒状触腕の長さは第1腕、第2腕におよばない。触腕先端部の吸盤は多少大きさを増すが、基本的構造はこれまでとほとんど変つていない。わずかに角質部の方形花卉状物の数が増加し、約23個を数える(この数は吸盤によつてわずかな変異がある)。色素胞も、前者の場合とだいたい同じであるが、さらに、第2腕および第3腕の外側部に各2個ずつの小色素胞が認められる。脚式は $2 > 1 \approx 3 \geq 4$ 。

このように、スルメイカ幼生は外套背長1mm前後の大ききで孵出し、その時すでに第1、第2、第3の各腕と棒状触腕の原基は形成されており、外套背長1.5~2.0mmの頃に第4腕の原基の発現をみる。そして、ほぼ同じ頃までに、リンコイチス幼生特有の色素胞も出せようである。その後、各腕の発達にともない、脚式もやや変化する(第3表)、筆者の場合、外套背長7.4mmの個体が棒状触腕を有する最大のものであつたが、この大きさは、山本(1946)が示した最大のリンコイチス期幼生が外套背長7.4mmである点と一致する。しかし、浜部(1962)が外套背長15mm前後をリンコイチス期の終りとしている点とはかなり相違する。これはリンコイチス期が終了する時期に相当の変異があることを示すものと考えられる。

IV. 卵・稚仔の生態

第4表には、筆者がこの1年間に得た卵・稚仔(リンコイチス幼生)の月別採集状況を示した。卵の出現は8月と9月だけにみられたが、その大半は8月に採集されている。そこで、8月を例にとつて卵の発生段階別の分布のようすを第5図に模式的に示してみた。卵は粘着性卵塊を作るものと考えられるので採集卵数がそのまま海中における卵の分布密度を代表するものとはいえないにしても、水平的には佐渡寄りの水域、つまり St. 4から6にかけて大量に出現した傾向があり、また垂直的にみた場合、表層にはほとんど出現せず、10m層

第4表 スルメイカ卵・稚仔の採集記録
Table 4 Collecting records of the eggs and larvae of the common squid

Date of capture	Eggs				Larvae												
	Developmental Stages			Total	Mantle Length (mm)										Total		
	A	B	C Unid.		<1.0~	1.0~	1.5~	2.0~	2.5~	3.0~	3.5~	4.0~	4.5~	5.0~			
VI 13						1†	1	1	1	1							5
						(0)	(0)	(0)	(0)	(0)							(0)
VII 9~10						1	2	1			1		1	1			7
						(1)	(2)	(1)			(0)		(0)	(0)			(4)
VIII 12~13	266	189	154	26	638	15	19	7	3	2		1				4	50
						(1)	(5)	(1)	(0)	(0)		(0)					(5)
IX 12~13					18	4	19	4	1					1			25
						(3)	(10)	(1)	(1)					(0)			(12)
X 17~18						3	58	42	22	6	7	1			1	5	130
						(0)	(13)	(10)	(5)	(1)	(0)	(0)			(0)		(25)
XII 7~8							2				1		1		1		4
							(0)				(0)		(0)		(0)		(0)

†: ()内は「いわゆるプレリンコイチス幼生」の個体数

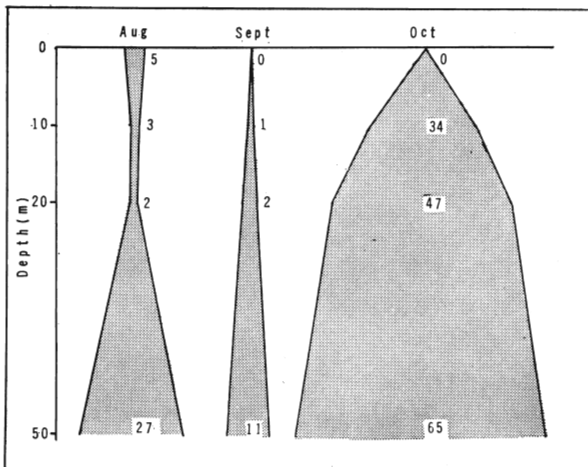
Figures in each parenthesis indicate the numbers of the so-called pre-rhynchoteuthis larvae

から50m層にかけて深い層ほど多量に分布する傾向がみられた。そして、これらの傾向と環境条件を対比させると、卵分布の中心は50m層より深いところにあるものと思われる。なお、発生段階別にみると、後期のものほど50mに多く出現する傾向がみられることは注目すべきことである。

一方、リンコトイチス幼生は非常に長期間にわたって採集されているが、多量にみられたのは8月から10月までの3カ月間で、この間における稚仔の垂直分布を月別にみると(第6図)卵の場合と同様、表層ではほとんど採集されず、50m層まで水深を増すにしたがって多く出現する傾向があり、やはり、稚仔

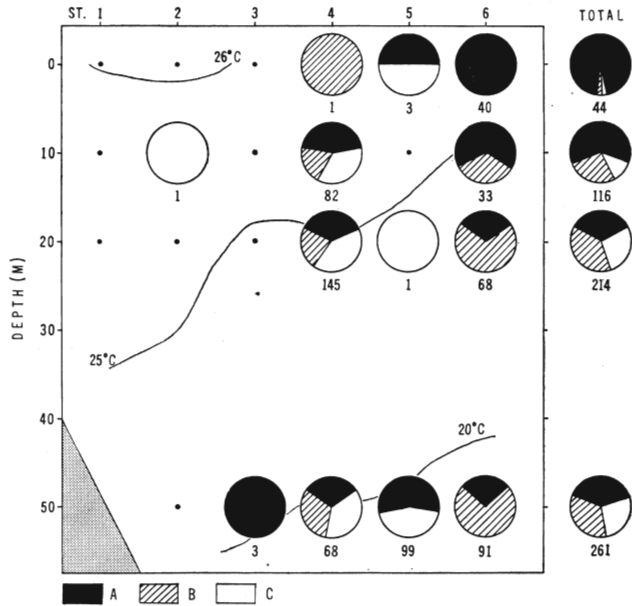
の分布の中心も50m以深に存在するらしい。この点は、林・飯塚(1953)の稚仔は深層性らしいという推定と合致するが、夜間の分布の状態については不明である。

つぎに卵・稚仔の生息環境を知るためにそれらの出現点を T-CI ダイアグラム上にプロット



第6図 リンコトイチス幼生の垂直分布
数字は採集個体数を示す。

Fig. 6 Vertical distribution of the rhynchoteuthis larvae.
Each numeral in the figure denotes the number of larvae.



第5図 卵の发育段階別分布を示す模式図
(1962年8月の採集結果による)

Fig. 5 Diagrammatic figures showing the egg distributions on August, 1962.

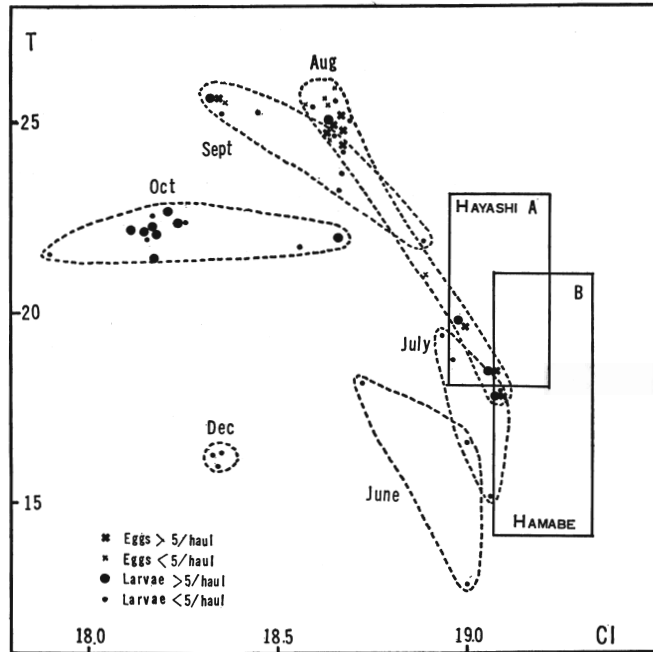
したのが第7図である。採集のおこなわれた環境は図示された範囲よりも、はるかに低温低鹹域にまで拡がりをもせたが、卵・稚仔の出現した環境は月によってかなりの変化を示しており、ほぼ、水温12~26℃、塩素量18.0~19.1%の範囲内にあつた。この中で卵が多量に出現したのは水温18~25℃、塩素量18.6~19.1%の間にあり、稚仔の場合は水温18~26℃、塩素量18.1~19.1%の間で多量出現をみている。このように卵は稚仔に比較して、やや高温高鹹の比較的せまい範囲に出現するというずれがみられたが、これは卵の出現時期が稚仔に比して短期間であつたことに起因したものであり、

必ずしも両者の間に環境に対する適応範囲に差があったためとは考えられない。また、図(第7図)中のA、Bの示す範囲はそれぞれ林・飯塚(1953)がスルメイカ幼生を採集したと推定される環境と、浜部(1962)が正常発生を観察した際の環境を略示したもので、いずれも、筆者の得た結果よりも、わずかに低温高鹹域にかたよっているが、これらの結果はすべて連続的な範囲、つまり同一の環境に包含されるものである。そして、これらの環境は千田(1964)の示すハイドロクライモグラフのタイプ区分によると、A(黒潮流域) B(対馬暖流水域)の属する高温高鹹の表層水塊に該当する。このようにスルメイカ卵・稚仔の環境に対する適応範囲はかなり広く、対馬暖流水系は、それらにきわめて広い

生活の場を提供しているといえよう。したがって、スルメイカの産卵場の選択は、水温等の物理的条件よりもむしろ沈性粘着卵塊を産むための条件、すなわち地形的要因に左右されることが多いのではないかと考えられる。

最後に、スルメイカ卵が浮游性をうる可能性について議論を加えよう。開眼類イカの卵が浮游性卵塊として出現することは古くから知られていたし(NAEF, 1923)、浜部(1964)も実験室内での観察からスルメイカ卵塊が二次的に浮游卵塊となる可能性を述べている。しかし、それは輸卵管腺物質を欠く異常産卵がおこなわれた場合であつて、その場合、卵内発生は囊胚期までしか進行していない。筆者が今回得た卵の大部分は正常発生をしていると考えられるから、それらは異常産出卵塊に由来したものとは思われない。つまり、正常産出卵塊も浮游性卵(塊)となることがあると推測される。さらに、卵の出現状況は、卵塊が非常に小さい単位に分離されていることを物語る。すなわち、スルメイカ卵は基本的には、沈性付着卵塊として産出されたとしても、媒体の運動によつて容易に分解し、二次的の浮游卵となるものであろう。

以上述べてきたところから、卵は定量採集の対象とはなり得ないが、産卵期や産卵場を知



第7図 卵・稚仔(リンコトイチス幼生)の分布を示すクライモグラフ

Aは林、飯塚(1953)がプレリンコトイチス幼生を採集したと考えられる環境

Bは浜部(1963)が正常発生を観察した環境

Fig. 7 Glimograph showing the occurrence of eggs and larvae of the common squid.

A. Supposed environment where HAYASHI & IZUKA (1953) obtained the pre-rhynchoteuthis larvae.

B. Environment at which HAMABE (1963) observed the normal development of the common squid in the laboratory.

る上での手がかりを与えてくれよう。これに対して、稚仔、とくにリンコトイチス幼生はいまだ比較的運動力も弱いので、定量採集が期待できる。したがって、現在、スルメイカ資源研究上の大きな問題である発生量、補給量などを予測するために、リンコトイチス幼生を対象とした調査がおこなわれてもよいと考える。

終りに、常に御指導をいただき本稿をご校閲下さった資源部長加藤源治氏に厚くお礼申し上げます。また貴重なご助言をいただいた東京大学、岩井英次氏、東海区水産研究所、奥谷喬司氏をはじめ、採集その他の面でお世話になった、当水研の大内明（現・熊本水試）、西村三郎（現・京大瀬戸臨海実験所）、および長沼光亮の各技官。ならびに、みずほ丸船員各位に深く感謝する。写真撮影および作図にあたっては深滝弘技官と笠原美智子技官のご協力を得たことを記し深謝する。

V. 摘 要

1962年5月から翌年の4月の間に佐渡海峡でのプランクトン採集によって得られた標本をもとにスルメイカの初期生活史について、特に卵の生態といわゆるプレリンコトイチス期に重点をおいて論述した。得られた主な結果は次のようなものである。

(1) 卵は発生初期には卵径(0.76~0.90)×(0.60~0.78mm)の鶏卵状をなし、外面は軽い粘着力を有するゼラチンよう物質でおおわれている。しかし、卵の発生後期、とくに孵化直前のは卵径1.00~1.15mmほどの球形卵となり、透明度もます。

(2) ここで報告するものが浮游性スルメイカ卵採集の初記録であることは注目してよい。そして、このことは、正常に沈性粘着卵塊として産出されたものが二次的に小さな浮游性卵(塊)となる可能性があることを示唆する。

(3) 林・飯塚(1953)の提唱したプレリンコトイチス期は、いろいろの点からみて、リンコトイチス期に含まれるべきものである。そしていわゆるプレリンコトイチス幼生は固定時の刺激によって幼生が異常に収縮したものと考えられる。

(4) スルメイカ幼生は孵化時にすでに第1~第3腕および棒状触腕の原基を有し、第4腕は外套背長1.5~2.0mmの頃に出現するらしい。そして稚仔期特有の色素胞もほぼこの時までに出現する。リンコトイチス期の終りについてはいまだ意見の一致をみていないが、環境の相異によって約7~15mm程度まで変化をするものらしい。

(5) 卵・稚仔の場合ともに、50m層までは深度を増すにつれて分布密度が高い傾向が認められた。これはその分布の中心が50m層以深にあることを示している。

(6) 卵・稚仔の出現した環境は高温、高鹹域に限られたが、この範囲は対馬暖流域および黒潮流域の環境に該当するもので、スルメイカは初期生活期からかなり広範な生活領域を有するといえよう。

引 用 文 献

- АКИМУШКИН, И.И. (1963). Головоногие моллюски морей СССР. Издательство Академии Наук СССР. Москва. 234pp.
- 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.
- (1963). 室内飼育水槽におけるスルメイカの産卵実験, 日水誌, 29(10): 930~934.

- 諫早隆夫・川上四郎 (1934). スルメイカ飼育試験. 北水試旬報. 236.
- 石井四郎 (1924). 隠岐近海産二番柔魚業基本調査報告書. 島根水試報告 (1): 1~9.
- 林 秀朗・飯塚昭二 (1953). スルメイカ *Ommastrephes sloani pacificus* (STEENSTRUP) の發育初期の稚仔について. 長崎大報告 (1): 1~9.
- 林 秀朗 (1960). スルメイカの發生. 同誌, (9): 43~47.
- 加藤源治 (1960). 生態面からみたスルメイカ系統群の追跡—II. 日水研年報 (6): 127-137.
- 水沢六郎 (1964). サメハダホオヅキの採集, 採集と飼育 26(11): 334.
- NAEF, A. (1923). Die Cephalopoden. Fauna e Flora del Golfo di Napoli. Monogr. 35.
- 西川藤吉 (1906). 浮游性イカ卵の1例. 動雜 18(218): 310~314 .pl. 1.
- NISHIMURA, S. (1964). Additional information on the biology of the dealfish, *Trachipterus ishikawai* JORDAN & SNYDER. *Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Lab.*, (13): 127-129.
- 沖山宗雄 (1965). 佐渡海峡に出現する魚卵・稚仔に関する予察的研究. 日水研報告 (15): 13-37.
- 奥谷喬司 (1962). スルメイカの学名. *Venus*, 22(1): 92~93.
- SASAKI, M. (1929). A Monograph of the Dibranchiate Cephalopods of the Japanese and adjacent waters. *J. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ.*, 20. Suppl. no. 357pp. pls. 1-30, textfigs. 1-159.
- 千田哲資 (1964). 西日本海域における魚卵・稚魚の分布の研究. 岡山水試, 昭和39年度臨時報告: 1~80.
- 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.
- 添田潤助 (1956). スルメイカ *Ommastrephes sloani pacificus* (STEENSTRUP) の生態並びに繁殖に関する研究. 北水研報告. (14): 1~24.
- 新谷久男 (1958). スルメイカに関する研究. 第2章 繁殖. 対馬暖流開発調査報告. 4: 10~25. 水産庁.
- TAKI, I. (1964). On Eleven New Species of the Cephalopoda from Japan. *Jour. Fac. Fish. Anim. Husb. Hiroshima Univ.*, 5 (2): 277-330. pls. 1-7.
- VOSS, G. L. (1963). Cephalopods of the Philippine Islands. *U. S. Nat. Mus. Bull.*, (234) 180 pp. pls. 1-4.
- 山田鉄雄 (1937). 朝鮮東岸におけるホタルイカの産卵に関する一考察. 日水会誌 6(2): 75~78.
- 山本孝治 (1946). 朝鮮近海より得たるスルメイカ卵及び稚仔について. 貝雜 14(5~8): 228-240.

付 記

本報脱稿直後, 次の論文が発表されたのでつけ加えておく.

奥谷喬司 (1965): イカ類の初期生活史に関する研究—I. スルメイカのリンコトウチオン期 (Rhynchotheuthion) 幼生. 東海水研報. 41: 23~31.

この中では, 従来用いられて来たスルメイカ幼生の名前リンコトイチス (Rhynchoteuthis) はリンコトウチオン (Rhynchotheuthion) とすべきであることが述べられた. 林・飯塚 (1953) の Prerhynchoteuthion (Prerhynchoteuthis) については, それが固定によつて生じた形態であることを示すとともに, スルメイカ幼生の形態に関する詳細な検討を加え, 日本近海に出現する可能性のつよい他種の Rhynchotheuthion 幼生の形態比較までも述べられた.

図 版 説 明

図版 I-1

1962年8月12日 St. 5. 50m 層で採集されたスルメイカ卵、稚仔

図版 I-2

1962年8月13日 St. 6. 50m 層で採集されたスルメイカ卵、稚仔

A : 発生段階 A の卵

B : " B "

C : " C "

D : リンコトイチス幼生

E : いわゆるプレリンコトイチス幼生

EXPLANATION OF THE PLATE

I-1. Photograph showing the eggs and larvae obtained from 50 meter depth of the station 5, on August 12th, 1962.

I-2. Photograph showing the eggs and larvae obtained from 50 meter depth of the station 6, on August 13rd, 1962.

A : Eggs at the developmental stage A.

B : " " B.

C : " " C.

D : Rhynchoteuthis larvae

E : So-called pre-rhynchoteuthis larvae.

