

# 平衡石の日齢査定法によるスルメイカの若齢期における 成長とその年変動の解析

Estimation of Growth and Its Inter-annual Variation of Young Japanese Common Squid (*Todarodes pacificus*) Based on Statoliths Analysis

木所英昭<sup>1</sup>・和田洋藏<sup>2</sup>  
Hideaki Kidokoro and Yozo Wada

<sup>1</sup> 日本海区水産研究所

<sup>2</sup> 京都府立海洋センター

## 要 旨

若狭湾西部、丹後海の定置網において 1993, 1995, 1996 年の 3 月中旬から 5 月中旬にかけて採集したスルメイカの若齢個体(外套背長 20~150mm)を対象に平衡石による日齢査定を行い、スルメイカの若齢期における成長を検討した。対象とした個体は各年とも採集月日の経過と共に大型になっており、3 月中下旬に採集した試料では外套背長の平均値が、36.4~53.6mm, 4 月の中旬の試料では、73.1~94.5mm, 5 月の試料では、120.2~136.5mm であった。また、平衡石の日周輪より推定した孵化後の日数の平均値も外套背長と同様に、3 月中下旬では 110~120 日、4 月の中旬では約 140 日、5 月では 147~178 日と月日の経過と共に増加していった。以上の結果をもとにスルメイカの若齢期の成長を検討したところ、1993 年に採集した個体は孵化後 120 日で外套背長 50mm、体重約 4g、孵化後 160 日では外套背長 120~150mm、体重 30~80g に成長していた。しかし 1995 年および 1996 年に採集した個体では、1993 年と比較して成長が遅い傾向が認められ、孵化後 120 日で外套背長 40mm、体重 2~3g、孵化後 160 日でも外套背長 70~110mm、体重 10~30g までにしか成長しておらず、年によって成長が異なる傾向が見られた。

## はじめに

これまでスルメイカの成長は主にイカ釣りによる漁獲物の外套背長組成の経月変化をもとに推定されてきた(例えば、新谷 1967; 安達 1988)。

しかしこの方法では、孵化後の月数および日数を特定できないため、年による外套背長組成の違いが年による成長の差によるものか、または主発生時期の変化によるものかを検出することが

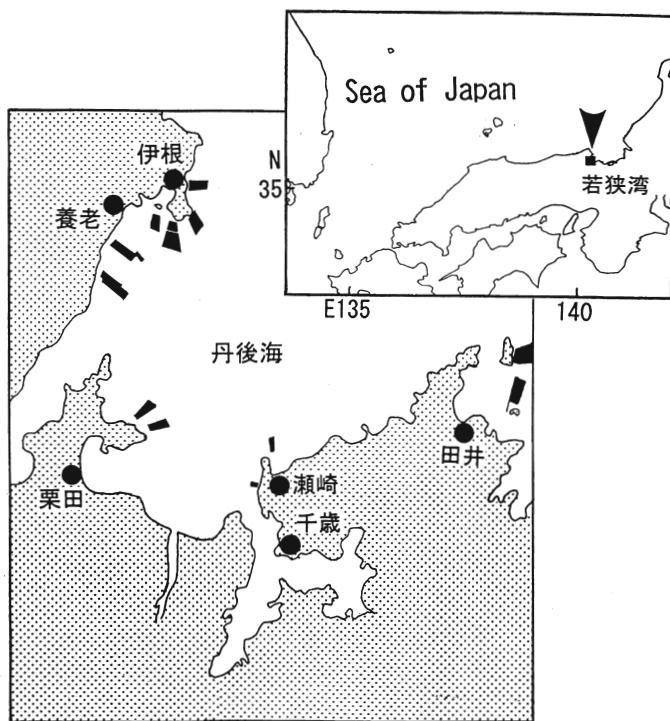


図1. 標本を採集した海域および定置網の位置

困難であった。また、イカ釣りで対象となる以前の、若齢期の成長についても以上のようにして推定された成長率を当てはめて検討している報告も見られる(浜部 1962; 浜部・清水 1966; 新谷・石井 1972; 村田 1983; 田中 1990; 原田・林 1994)。若齢期の成長については、この他、津軽海峡や対馬海峡の定置網などで漁獲される若齢個体の外套背長組成の推移をもとに検討されているもの(新谷 1967; 田代 1984; 涌坪 1985), 若齢期の成長を把握するには到っていない。

1980年代になると、平衡石の日齢査定法を用いて、イカ類の孵化後の日数が推定されるようになり、この手法をもとにイカ類の成長解析が行われるようになった(Natsukari et al. 1988; 木下 1989; 増田ら 1996; Yatsu et al. 1997)。スルメイカについてもこの解析手法をもとに季節発生群の解析や、分布海域による成長の違いが報告されるようになり(Nakamura and Sakurai 1993; 木所・桧山 1996), これまで困難であった若齢個体の

孵化後の日数も推定されようになった(飴・中村 1987; 中村 1987; 山本 1996; 木所・和田 1997)。本研究では、この平衡石の日齢査定法を用いて若齢期のスルメイカの成長について解析し、これまで把握が困難であった若齢期における成長様式、およびその年変動の知見が得られたので報告する。

## 材料と方法

検討試料として、本研究では若狭湾西部の丹後海において、1993, 1995年および1996年の3月中旬から5月中旬に、定置網(図1)で採集された個体を用いた。試料の採集は1~2週間の間隔で、定置網の網上げ時、または選別場にて実施し、1993, 1995年は6回、1996年は4回の計16回行った。試料は各調査において採集し、速やかに冷凍保存した個体の中からから20~30個体抽出して用い、外套背長、体重を測定した。なお、日齢査定に用いた平衡石は魚

表1 各調査における測定結果の平均値(±S.E.)および平衡石より推定した  
孵化後の日数の平均値(±S.E.)

年	月日	位置	個体数	外套背長	体重	孵化後の日数
93	03/31	養老	23	52.6±1.9	3.88±0.27	118±2.7
93	04/09	栗田	21	82.9±1.6	13.04±0.69	133±1.8
93	04/16	千歳	22	94.5±2.5	18.98±1.33	140±1.7
93	04/23	栗田	19	110.3±1.8	32.5±1.8	144±2.8
93	05/07	千歳	24	120.2±2.3	43.5±2.5	147±2.0
93	05/13	栗田	21	136.5±2.3	59.1±3.1	154±1.7
95	03/17	田井	21	41.7±2.1	2.48±1.3	120±2.7
95	03/31	栗田	21	53.6±3.1	4.54±0.64	119±3.0
95	04/12	栗田	20	73.1±2.1	9.07±0.63	142±1.8
95	04/26	栗田	24	89.9±2.0	14.39±1.24	156±2.3
95	04/28	田井	23	109.7±3.3	27.3±2.4	160±2.7
95	05/16	栗田	31	124.5±2.6	45.5±2.7	175±2.4
96	03/19	田井	22	36.4±0.9	1.20±0.07	110±2.0
96	04/03	伊根	23	59.6±1.5	4.11±0.24	133±2.0
96	04/25	養老	24	88.0±2.0	10.05±0.73	150±2.0
96	05/09	瀬崎	24	123.8±2.1	42.5±2.6	178±1.6

体測定後、スルメイカの頭部から摘出し、アルコールで洗浄した後、乾燥状態で保存した。

平衡石を用いた日齢査定の手順は以下の通りである。まず、スライドグラス上に平衡石の後部面が上になるようにエポキシ系の接着剤(2液混合型)で固定し、1晩以上静置した。その後、酸化アルミニウムをコーティングした研磨シート(粒度9,3,1,0.3μmの4種類)で平衡石の後部面、背丘から側丘部にかけて研磨した。研磨処理した平衡石は光学顕微鏡に装着したCCDカメラを用いて、倍率500倍、または1000倍の画像をテレビモニター(テレビモニター上での倍率、約1700、または3400倍)に映して観察した。

輪紋の計数はオリンパス社製ビデオマイクロメーターを用い、核に最も近い輪紋から平衡石の後部面、背丘から側丘部の輪紋を原則として3回行い、差の少ない2回の計数結果の平均を孵化後の日数(日齢)とした。また、研磨処理が不十分で、計数が困難な縁辺付近の計数は、すぐ内側の計数可能な部位の輪紋間隔を外挿して行った。

## 結果

各試料の測定結果、および推定した孵化後の日数の平均値を表1に示す。採集した年により差が見られるが、採集した個体は調査を実施した月日の経過と共に大きくなっている。3月中下旬の試料の平均値は、外套背長36.4~53.6mm、体重1.20~4.54g、4月中旬の試料の平均値は、外套背長73.1~94.5mm、体重9.07~18.98g、そして5月の試料の平均値は、外套背長120.2~136.5mm、体重42.5~59.1gであった。また、平衡石の日周輪より推定した孵化後の日数も外套背長、体重と同様に、3月中下旬の試料では平均110~120日、4月中旬の試料では平均約140日、5月の試料は平均147~178日と月日の経過と共に増加していく。

推定した孵化後の日数について図2に示す。1993年に採集した個体は前年の12月上旬に孵化した個体が最も多かったが、1995年に採集した個体は前年の11月中旬、1996年に採集した個体は前年の11月下旬に孵化した個体が最も多かった。このように調査を行った年によって推定した孵化日のモードは10~20日異なる傾

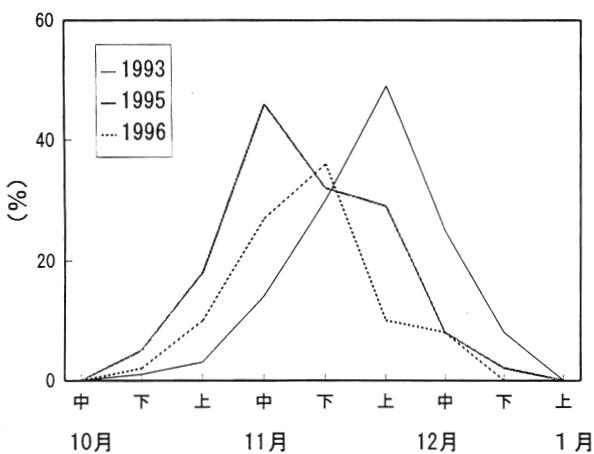


図2. 平衡石の日周輪を基に推定した、1993, 1995, 1996年の3～5月に若狭湾で採集したスルメイカ若齢個体の孵化日

向がみられたが、どの年もおおよそ前年の11月から12月に孵化したと推定された個体によって構成されていた。

試料に用いたスルメイカ若齢個体の成長について、平衡石より推定した孵化後の日数と、外套背長、及び体重との関係をもとに図3に示す。1993年に採集した個体は孵化後120日で外套背長50mm、体重約4gであったが、孵化後140日には外套背長90～120mm、体重10～40gに達していた。そして孵化後160日には外套背長120～150mm、体重30～80gとなり、イカ釣りで採集されはじめる大きさに成長していた。

一方、1995年および1996年に採集した個体では、孵化後100日で外套背長30mm、体重約1g、孵化後120日には外套背長40mm、体重2～3gと、1993年の個体と比較して多少成長の遅れが認められた。その後、孵化後140日になっても外套背長50～80mm、体重10～30gまでにしか達せず、1993年にはイカ釣りで採集され始める大きさに達していた孵化後160日の個体でも外套背長70～110mm、体重10～30gであった。なお、1995年および1996年にイカ釣りの採集され始める外套背長120～150mmに成長していた個体は孵化後約180日経過していた。以

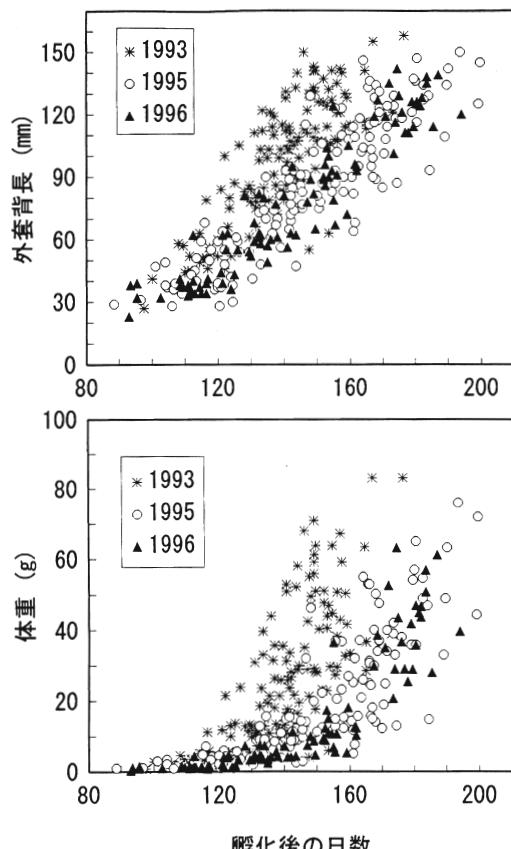


図3. 平衡石の日周輪を基に解析した、1993, 1995, 1996年の3～5月に若狭湾で採集したスルメイカ若齢個体の成長

上のように、本研究の解析ではスルメイカの若齢期における成長様式が示された他、1995, 1996年に採集した個体と1993年に採集した個体では成長が異なる傾向を示し、年による変動も認められた。

### 考 察

従来、イカ釣りで採集された個体の解析結果では未成熟個体の1ヶ月あたりの成長率は外套背長で約20～40mmと推定され、この結果をもとに rhynchoteuthion 期を脱した外套背長15mmの個体では孵化後約15日、外套背長30～60mmの若齢個体では孵化後約1から2ヶ月経過したと推定されてきた(浜部 1962; 田中 1988)。しかし、平衡石の日周輪より解析した本

研究の結果では、年により成長に差がみられるものの、外套背長 40~50mm の個体でも、すでに孵化後約 4 ヶ月経過していることが示された。これはこれまで検討されてきた値と比較して孵化後の経過日数が約 2 ヶ月も多い結果である。つまり従来の、未成熟個体の成長率を基にした推定結果では、若齢個体の孵化後の日数を過小評価してしまい、対象とした若齢個体の発生時期を約 2 ヶ月遅く評価していたことを示すものである。

さらに本研究の結果では若齢期における成長は年によって変動し、イカ釣りで漁獲されはじめた外套背長 120~150mm の大きさに達するまでに約 20 日の差が生じていた。一般に成長の年変動は、年による環境の変化や、資源水準による分布密度の違いが要因としてあげられ、環境条件が良好な年や、資源水準が低く、分布密度が低い年には良好な成長を示すとされている。ここで 1996 年の若齢個体の若狭湾への来遊状況をみると、1996 年は 3 月中旬より若狭湾へ大量的スルメイカの若齢個体が来遊していることが和田・木所(1997)によって報告されており、この年は例年になく前年の 11 月から 12 月に発生した若齢個体の分布量が多かったと推定される。同様な成長を示していた 1995 年は若狭湾に若齢個体が大量に来遊した情報はないため、日本海における若齢個体の分布量と若狭湾への若齢個体の来遊量との関係を検討する必要があるが、若狭湾への来遊量を基にすると、1996 年は 11~12 月に発生したスルメイカの分布量が多く、この年のスルメイカの若齢個体の成長が悪かつた要因として分布密度による影響が考えられた。

本報告では特に考察を加えてないが、当然のことながら成長に影響を与える分布密度以外の要因として、水温や餌条件等の環境条件も考慮

に入れて検討する必要もある。今後、若齢個体の分布密度と成長との関係を経年的にモニタリングすることによって明らかにするとともに、水温や餌条件が与える影響についても評価し、スルメイカの若齢期における成長の年変動を解析する必要がある。

## 参考文献

- 安達二朗. 1988: 日本海西部海域におけるスルメイカ, *Todarodes pacificus* Stenstrup, の漁業生物学的研究. 島根県水産試験場研究報告, 5: 1-93.
- 鈴俊博・中村好和. 1987: 1984・1985 に三陸・道東海域で漁獲されたスルメイカの平衡石による日齢査定および成長解析の試み. pp.75-80, イカ類資源・漁海況検討会議研究報告 (昭和 61 年度), 東北水研.
- 新谷久男. 1967: スルメイカの資源. 水産研究叢書 16, 日本水産資源保護協会, 東京, 60pp.
- 新谷久男・石井 正. 1972: 北海道周辺海域におけるスルメイカの系統群. pp.192-205. 農林水産技術会議編 スルメイカの漁況予測精度向上のための資源変動機構に関する研究, 研究成果 57.
- 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: 1-47.
- 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. 日水研報告, 16: 13-55.
- 原田恭行・林 清志. 1994: 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. 富山県水産試験場研究報告, 5: 1-12.
- 木所英昭・桧山義明. 1996: 日本海におけるスルメイカの分布海域による成長の差異. 日

- 水研報告 46: 77–86.
- 木所英昭・和田洋藏. 1997: 春季に若狭湾に来遊するスルメイカ若齢個体の平衡石による発生時期の推定. 日水研報告 47: 105–110.
- 木下貴裕. 1989: ヤリイカの日齢と成長について. 西水研報告, 67: 69–68.
- 増田 傑・余川浩太郎・川原重幸・谷津明彦. 1996: ペルー沖アメリカオオアカイカ中型個体の日齢査定. pp.123–132, イカ類資源・漁海況検討会議研究報告 (平成 6 年度), 北水研.
- 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齢個体の分布及び集魚灯下での行動. 北水研報告, 48: 37–52.
- 中村好和. 1987: 岩手県沿岸定置網で漁獲された若令スルメイカの平衡石の観察. pp.73–76, イカ類資源・漁海況検討会議研究報告 (昭和 60 年度), 日水研.
- Nakamura, Y. and Y. Sakurai. 1993: Age determination from daily growth increments in statoliths of some group of Japanese common squid *Todarodes pacificus*. pp337–342. in T.Okutani, R.K.O'Dor and T.Kubodera eds., Recent Advances in Cephalopod Fisheries Biology, ed. by Tokai Univ. Press, Tokyo.
- Natsukari, Y., T. Nakanose, and K. Oda. 1988: Age and growth of the loliginid squid *Photololigo edulis* (Hoyle, 1885). J. Exp. Mar. Ecol., 116: 177–190.
- 田中祐志. 1988: 北海道北部海域におけるスルメイカの生態 第 1 報 冬季に沿岸域でサクラマスに捕食される幼体スルメイカについて. 北水試研報, 30: 19–23.
- 田代征秋. 1981: 主要漁業資源の漁況と漁場スルメイカ. pp32–37. 対馬周辺海域資源調査総合報告書 昭和 41～54 年度, 長崎水試.
- 和田洋藏・木所英昭. 1997: 若狭湾でのスルメイカの大量漁獲について. イカ類資源・漁海況検討会議研究報告 (平成 8 年度), 8 – 12. 遠水研.
- 涌坪敏明. 1986: 津軽海峡沿岸の定置網に出現在する幼体スルメイカについて. pp1–8. 青森県水産試験場イカ釣漁場開発調査資料 XI, 青森県.
- 山本 裕. 1996: 岩手県南部沿岸で漁獲されたスルメイカの平衡石による日齢査定. pp.51–56, イカ類資源・漁海況検討会議研究報告 (平成 6 年度), 北水研.
- Yatsu, A., S. Midorikawa, T. shimada, and Y. Uozumi. 1997: Age and growth of the neon flying squid *Ommastrephes bartrami*, in the North Pacific Ocean. Fisheries Research, 29: 257–270.