

ケンサキイカ孵化稚仔の65日令までの人工飼育

江口勝久

Artificial Rearing of the Swordtip Squid *Uroteuthis edulis* Hatchlings up to 65 days-old

Katsuhisa EGUCHI

The swordtip squid *Uroteuthis edulis* was reared for up to 65 days after hatching from eggs spawned in tanks, which was the first successful artificial rearing result on this species. The main reason of this success could be live zooplankton to be fed. However, the survival days and rate of *U. edulis* were shorter and lower than those of the other closely-related six species. The smaller body size of this species could make the rearing more difficult compared with the other species. Not only other rearing conditions but also more suitable foods for the juveniles should be cleared in the near future.

キーワード：ケンサキイカ，孵化稚仔，人工飼育，天然動物プランクトン，65日間

ケンサキイカ *Uroteuthis edulis* はヤリイカ科に属するイカの1種で、佐賀県玄海地区においては600トン前後の水揚げがある¹⁾ 重要な水産資源の一つである。当センターでは、本種の資源・生態解明に関する試験・研究を実施しており²⁻⁴⁾、その一環として、本種の孵化稚仔の飼育技術開発に取り組んでいる。本種の初期飼育に関しては餌料の捕捉状況からみた摂餌嗜好性に関する研究例⁵⁾は知られているが、これまで長期間にわたる人工飼育成功事例がなかった。今回、この飼育技術開発の過程において、最長で65日間の飼育を行うことができたので報告する。

材料および方法

飼育試験に用いた孵化稚仔は、2012年7月3日に玄海活魚(株)より購入した産卵用ケンサキイカが、7月11日に産卵した卵を自然水温(22℃前後)下で約2週間かけて孵化させたものである。7月23日から孵化が確認され、7月25日にはその数が増加したため、7月25日に孵化した個体を用いて飼育を開始した。

飼育試験の本来の目的は飼育容器の色がケンサキイカ

孵化稚仔の生残に及ぼす影響を明らかにすることであったため、飼育容器はほぼ同様の形状で500L容の透明、青、黒、橙色の円形水槽8基(各色2基)を用いて開始した。その試験は日令20日目で終了し、生存個体を取り上げ、黒色の1水槽に集約し、飼育を継続した。なお、本来の目的であった飼育容器の色別の飼育試験結果は他に投稿中であり、本報告では詳細は省く。飼育には砂濾過後紫外線殺菌処理をした飼育水を用い、換水は2回転/日とした。飼育水温は飼育室内を20℃程度に保つことで、22℃前後に保つようにした。飼育密度は、1個体/Lすなわち500個体/水槽とした。餌料は当センター地先の海岸から灯火採集により採集した天然の動物プランクトン(以下、天然プランクトン)を用いた。餌料の組成としては、全長2-3mm程度のカイアシ類(カラヌス目の1種)が優占していた。給餌密度は飼育水中の餌個体密度が2個体/ml程度となるように10:00と12:00、16:00の3回に分けて給餌した。また、飼育水槽内での餌料生物の饑餓防止を目的に、DHA含有濃縮淡水クロレラ(スーパー生クロレラV12, クロレラ工業社製)を10:00と16:00の2回、それぞれ5 ml/水槽添加し

た。飼育開始（収容日）の翌日から毎日底掃除を行い、死亡数を全数計測し、その値から生残尾数（生残率）の推定を行った。また、適宜死亡個体の外套背長を0.1mm単位で計測し、成長式を算出した。

結 果

試験期間中水温は20.9～22.2℃の範囲で推移した。生残率の推移（全飼育水槽の平均）を図1に示す。日令3から斃死個体数が増加し、日令6時点の生残率は43.7%となった。日令10時点で9.8%と10%を下回った。その後次第に生存個体数は減少し、飼育開始後日令20の生残個体数は25尾、日令40では13尾、日令50では5尾となり、その後日令65で全個体の斃死を確認し、飼育を終了した。飼育開始の外套背長（平均値±標準偏差）は2.19±0.24mmであり、期間中に確認された最大個体は日令57日で斃死した個体の19.1mmであった（図2）。この間の成長は、

$Y = 2.19e^{0.0337X}$ （Y；外套背長， X；日令， $R^2 = 0.8775$ ）で表され、日間成長率は約3.4%と計算された。

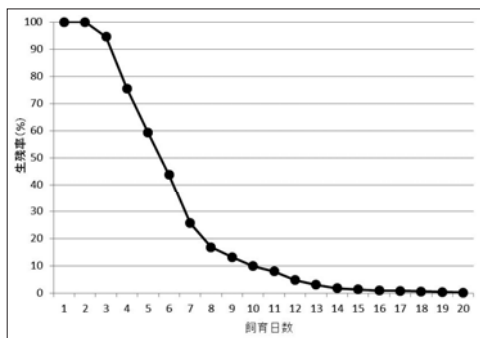


図1 生残率の推移（日令20日まで）

観察により得られた、ケンサキイカの水槽内での行動様式、餌生物の捕食状況等は次の通りである。

孵化直後から5日令程度までは多くの個体が水面付近に蟄集していた。孵化直後から餌料生物を捕捉し、活発に摂食の様子が確認された。

捕食された餌料生物は採集した天然プランクトンの優占種である全長2-3mmのカラス目目の1種が多く、その他には全長2-3mm程度のカニ類のゾエア、全長5mm程度のアミ類も捕食されていた。それらよりもサイズの



図2 期間中の最大個体（外套背長19.1mm）

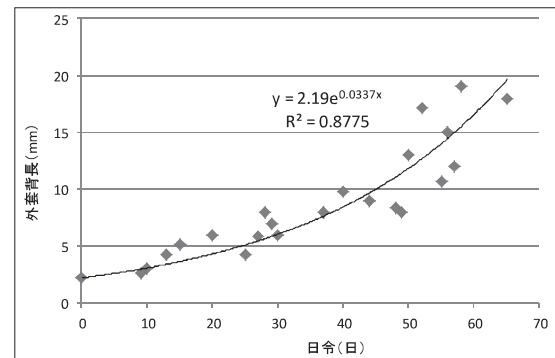


図3 飼育期間中のケンサキイカ外套背長の推移

小さい種類（全長1mm程度のチグリオパスの1種等）については捕食を確認できなかった。

5日令以降は水面付近に蟄集する個体が徐々に少なくなり、水槽の中層で定位する個体の割合が多くなった。

その後、成長に伴って、捕食する餌生物も大きくなる傾向がみられた。

40日令頃になると、大型の個体（外套長10mm程度）が数個体で群れを作り水槽底層に定位の様子が確認された。

考 察

本報は、初のケンサキイカ孵化稚仔の飼育事例である。本種と近縁のヤリイカ科でこれまでに長期間の飼育例がある種類としては、アメリカケンサキイカ *Loligo pealei*（最長飼育日数172日）、カリフォルニアヤリイカ

L. opalescens (累代飼育可能), ヤリイカ *L. bleekeri* (最長飼育日数67日), ヨーロッパヤリイカ *L. vulgaris* (最長飼育日数140日), ヨーロッパオオヤリイカ *L. forbesi* (最長飼育日数478日) 等が知られている⁶⁻¹¹⁾。これら飼育事例の中で, 良好な飼育回次における15日令での生残率は, アメリカケンサキイカが1%以下, カリフォルニアヤリイカが約70%, ヤリイカが約50%, ヨーロッパヤリイカが約40%, ヨーロッパオオヤリイカが約40%であり, 本報のケンサキイカは2.2%である。これらの孵化時の外套背長は, アメリカケンサキイカは1.84mm, カリフォルニアヤリイカ2.7mm, ヤリイカ3.3-3.38mm, ヨーロッパヤリイカは3.45mm, ヨーロッパオオヤリイカは3.4-4.9mm, 本報のケンサキイカが2.19mmである。飼育試行回数や飼育方法が異なるため, 単純な比較は難しいが, 最長の飼育日数, 生残率と外套背長の関係を見ると, 外套背長が小さいほど飼育期間が短く, 生残率が低い傾向があるといえる。ヤリイカ科の飼育に関しては, 孵化後の数週間の死亡率が高いことが問題となっており, カリフォルニアヤリイカでは日令15までの死亡率が高いことが知られている⁸⁾。これは内部卵黄の吸収から外部栄養獲得への切り替えの成否によると推察されている。ケンサキイカにおいても内部卵黄は概ね5日程度で吸収され, その時期は本試験で確認された大量斃死時期にあたる。よって孵化サイズの小さい種類では内部卵黄吸収から外部栄養獲得に移行するまでの期間が短く, より短期間で切り替える必要があるため初期の死亡率が高く, 結果的に飼育が困難となるのではないかと推察される。ケンサキイカは上記の種の中でも孵化サイズが小さく, 本種の飼育は近縁種の中でも比較的困難であると考えられる。

今回の結果に至るまで, 当センターでは様々な餌料を用いた本種の初期飼育試験を行ってきた²⁻⁴⁾。ほとんどの餌料種類で捕捉は確認され, 中には消化管内に吸収されている様子を確認できるものもあった。しかし, いずれも内部卵黄の吸収が終了する1週間程度の生残にとどまっていた。このような中, 2011年に今回と同様に天然プランクトンを給餌した回次で最長25日間の飼育を行うことができた⁴⁾。今回はそれを上回る, 最長で65日間の飼育を行い, 天然プランクトンの餌料としての有効性を確認することができた。天然プランクトンがケンサキイ

カの餌料として有効である理由は, 餌料生物の大きさ, 動きおよび栄養価が適しているためと考えられる。

これまでの飼育結果をもとに総合的に考察を行うと, 孵化直後のケンサキイカ稚仔は全長が2-3mm程度(外套長と同程度の大きさ)で, 動きが緩慢な生物を捕捉する頻度が高い。今回用いた天然プランクトンの組成はその適したサイズおよび動きを持つ種類の割合が多く, 他の餌料と比べると, 捕捉される頻度が高いように思われた。また, 栄養価に関しては今後の検討課題であるが, 過去の飼育事例で, 比較的捕捉頻度が高かった養成アルテミア(全長2-5mm)を用いた回次においても生残日数は1週間程度にとどまっていたことから, 栄養価に関しても適性を持つ可能性が高いと考えられる。今後, 餌生物のサイズ・動きの選択性や栄養価に関して詳細を検討していく必要がある。

成長に関しては, 推定式より日間約3.4%の成長が確認された。今回の試験では生残率がかなり低く, また飼育方法が異なるため単純に比較することは難しいが, 近縁のヤリイカの飼育事例⁹⁾による $Y = 2.948e^{0.02237X}$ (Y : 外套背長, X : 日令, $R^2 = 0.779$) から計算される日間成長率約2.3%と比べると成長が良かった。

今回天然プランクトンを餌料として用いることである程度の期間の飼育は可能となった。しかしながら, 生残率はかなり低く, 検討の余地は多分に残されている。今後は, 天然プランクトンを餌料として, 餌料以外の要因である飼育環境(水温, 流速, 飼育容器の色・形状・容積, 照度等)について検討を進めるとともに, 天然プランクトン組成種の中でのサイズ・動き・栄養価の観点から好適な種類の解明, また天然プランクトン以外の好適な初期餌料の探索を進めていく必要がある。

文 献

- 1) 山口忠則 (2013): 佐賀県松浦海区のコウイカ類とケンサキイカの漁獲量推定方法. 佐玄水振セ研報, **6**, 129-130.
- 2) 山口忠則・江口勝久・寺田雅彦・野田進治・青戸 泉 (2011): シンクロトロン光を利用したケンサキイカの生態解明に関する研究. 平成21年度佐玄水振セ業報, 61-62.
- 3) 山口忠則・江口勝久・寺田雅彦・野口浩介・青戸 泉 (2012): 放射線利用・原子力基盤技術試験研究推進事業シンクロトロン光を利用したケンサキイカの生態解明に関

- する研究. 平成22年度佐玄水振セ業報, 62-65.
- 4) 山口忠則・寺田雅彦・江口勝久・大津安夫・野田進治 (2013): シンクロトン光を利用したケンサキイカの生態解明に関する研究. 平成23年度佐玄水振セ業報, 63-65.
 - 5) Yagi, M. Takeda, T. Matsuyama, M. and Oikawa, S. (2011): Prey Capture by Paralarvae of the Squid *Uroteuthis (Photololigo) edulis* (Cephalopoda: Loliginidae) in Captivity. *Aquaculture Sci*, **59**(4): 643-647
 - 6) Hanlon RT, Turk PE, Yang WT. (1987): Laboratory rearing of the squid *Loligo pealei* to the juvenile stage: growth comparisons with fishery data. *Fish Bull (Wash DC)*, **85**: 163-167.
 - 7) Young WT, Hanlon RT, Krejci ME, Hixon RF, Hulet WH. (1983): Laboratory rearing of *Loligo Opalescens*, the market squid of California. *Aquaculture* **31**: 77-88.
 - 8) Vidal, E. A. G., F. P. DiMarco, J. H. Wormuth and P. G. Lee. (2002): Optimizing rearing conditions of hatchling loliginid squid. *Mar. Biol.*, **140**: 117-127.
 - 9) Ikeda, Y., I. Sakurazawa, K. Ito, Y. Sakurai and G. Matsumoto. (2005): Rearing of squid hatchlings, *Heterololigo bleekeri* (Kefestein 1866) up to 2 months in a closed seawater system. *Aquac. Res.*, **36**: 409-412.
 - 10) Turk PE, Hanlon RT, Bradford LA, Yang WT. (1986): Aspects of feeding, growth and survival of the European squid *Loligo vulgaris* Lamarck, 1799, reared through the early growth stages. *Vie Milieu*, **36**: 9-13.
 - 11) Hanlon RT, Yang WT, Turk PE, Lee PG, Hixon RF. (1989): Laboratory culture and estimated life span of the eastern Atlantic squid *Loligo forbesi* (Mollusca: Cephalopod). *Aquacult Fish Manag*, **20**: 15-33.