

ω3-HUFA を用いて栄養強化したアルテミア幼生の投与による アマクサクラゲの未成熟クラゲへの成長効果

上野俊士郎*・池田 至*・藤井 直紀*・野田 幹雄*・久保田 信**

Shunshiro UENO, Itaru IKEDA, Naoki FUJII, Mikio NODA, and Shin KUBOTA :

Effect of *Artemia* nauplii enriched with ω 3 -HUFA on growth of the
immature medusae of *Sanderia malayensis* (Cnidaria: Scyphozoa)

はじめに

アマクサクラゲ *Sanderia malayensis* GOETTE (刺胞動物門, 鉢虫綱, 旗口クラゲ目) は本州中部から九州にかけての沿岸域に棲息し, 淡紫紅色の扁平な傘と強い刺胞毒をもち, 成体の傘径が 8 cm 前後の小型のクラゲである。近年, わが国の水族館ではアマクサクラゲを含む 100 種近くのクラゲ類が飼育されており (志村ほか, 1993), これらのクラゲの飼育餌料として, アルテミアの孵化直後のノープリウス幼生が最もふつうに使用されている。しかし, アマクサクラゲや同じ旗口クラゲ目のアカクラゲではアルテミア幼生だけでは順調な成長が難しく, カタクチイワシ稚魚やマアジ肉片などを与え, 栄養補充している (志村ほか, 1993; 谷村, 1996)。この成長不良の原因は, アルテミア幼生だけでは ω 3 系 (リノレン酸系列) 高度不飽和脂肪酸 (以下, ω 3-HUFA と略す) が不足することによると言われている (渡辺, 1978; COUTTEAU & MOURENTE, 1997)。実際に ω 3-HUFA が多く含まれるスケトウダラ精製肝油 (フィードオイル) を添加した初期餌料が海産魚養殖で効果を上げている (上原, 1978; WATANABE *et al.*, 1983)。この ω 3-HUFA は, イコサペンタエン酸 (EPA) やドコサヘキサエン酸 (DHA) などとして魚肉などに豊富に含まれ, 多くの水棲動物の正常な成長に欠くことが出来ない必須脂肪酸として知られている (鹿山, 1983)。

本研究では, スケトウダラ精製肝油を付着させ, ω 3-HUFA 強化したアルテミア幼生をアマクサクラゲの未成熟クラゲに投与して, クラゲ類で初めて ω 3-HUFA の添加効果について飼育実験を行い, その結果について報告する。

材料と方法

実験生物として, アマクサクラゲのポリプから遊離後 3 週目の未成熟な幼クラゲ (傘径約 3 mm) を用いた。海水約 100mℓ にフィードオイル Ω (理研ビタミン(株)製) を滴下し, ミキサー攪拌により乳化させた。これにふ化後 2 日以内のアルテミア幼生 (アメリカ合衆国産, ミヤコ化学(株)製) を加え, 通気攪拌によりフィードオイルをアルテミア幼生の体表面に付着させ, 栄養強化餌料とした。飼育実験では, 全期間の 18 日間にわたり栄養強化幼生のみを投与した強化区と, 実験開始後 5 日間は強化区と同じく強化幼生のみを餌料として与え, その後は非強化幼生のみを与えた対照区 1 と, 全期間に非強化幼生のみを投与した対照区 2 の 3 試験区を設定した。給餌は 1 日 1 回の飽食とし, 5 ℓ の自然海水を満たした 5 ℓ 容量ガラスビーカーにアマクサクラゲを 3 実験区のそれぞれに 15 個体ずつ入れ, 水温 23-24℃ で飼育した。実験開始後, 5 日目, 10 日目と 18 日目にアマクサクラゲの傘径を測定した。

結果および考察

実験期間中, いずれの試験区においてもアマクサクラゲの斃死はまったくなかった。実験開始して 5 日目において (Fig. 1), 栄養強化区と対照区 1 (5 日目まで栄養強化) の平均傘径がそれぞれ 6.9 mm (n=15) と 6.7 mm (n=15) まで増大し, 非強化である対照区 2 の平均傘径値 (4.3 mm, n=15) との間に有意な差違が得られた (t 検定, 危険率 1% 以下)。18 日目には栄養強化区の傘径平均値は 13.5mm まで増加した。一方, 対照区 2 では 18 日目の傘径平均値は僅かに 8.0mm にすぎなく, 両試験区のアマクサクラゲの成長に明らかな差違が認められた。また,

* 水産大学校生物生産学科 (〒759-6595 下関市永田本町) Department of Applied Aquabiology, National Fisheries University, Shimonoseki, Yamaguchi 759-6595, Japan. e-mail: uenos@fish-u.ac.jp

** 京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所 (〒649-2211 和歌山県西牟婁郡白浜町) Seto Marine Biological Laboratory, Field Science Education and Research Center, Kyoto University, Shirahama, Nishimuro, Wakayama 649-2211, Japan

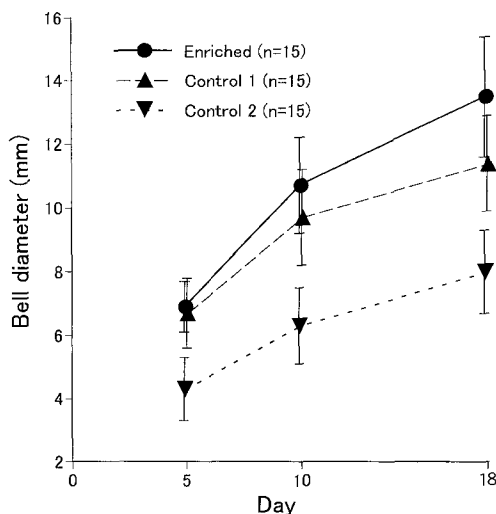


図1 栄養強化したアルテミアのノープリウス期幼生を給餌させた未成熟アマサクラゲの成長曲線（平均値±標準偏差）。●-●：飼育実験の全期間を通して栄養強化したアルテミア幼生を給餌，▲-▲：実験開始して5日目まで栄養強化したアルテミア幼生を給餌，その後は非栄養強化のアルテミア幼生を給餌，▼-▼：飼育実験の全期間を通して非栄養強化のアルテミア幼生を給餌。

Fig.1. Growth curves (mean $\pm$ SD) of *Sanderia malayensis* fed on *Artemia* nauplii enriched with walleye pollack liver oil. "Enriched": enriched *Artemia* were fed throughout experiment period, "Control 1": enriched *Artemia* were fed only in the first 5 days and thereafter un-enriched *Artemia* were fed, and "Control 2": only un-enriched *Artemia* were fed throughout entire experiment period.

対照区1では非強化アルテミア幼生投与後5日目（飼育実験開始後10日目）で強化区の傘径平均値間に有意な差が認められなかったが、13日目（飼育実験開始後18日目）に傘径平均値が11.4mmまでしか増加せず、強化区との間に有意な差違が得られた（t検定，危険率5%以下）。

上記の実験結果から，フィードオイルを添加して栄養強化したアルテミア幼生がアマサクラゲの未成熟クラゲの成長に明瞭な効果を与えたといえる。これは，渡辺（1988）による魚類での成長効果と同じく，フィードオイルに含まれる ω 3-HUFAがクラゲ類の成長に有効であることを示唆している。

本研究は， ω 3-HUFAによるアルテミアの栄養強化が旗口クラゲの成長に効果があることを初めて示したも

のであり，今後のクラゲ類の飼育繁殖及び飼育研究が ω 3-HUFAによる栄養強化アルテミア幼生を使用することにより活発に行えることが期待される。

引用文献

- COUTTEAU, P. & G. MOURENTE. 1997: Lipid classes and their content of n-3 highly unsaturated fatty acids (HUFA) in *Artemia franciscana* after hatching, HUFA-enrichment and subsequent starvation. *Mar. Biol.*, **130**, 81-91.
- 鹿山 光. 1983: 水界・陸界動物の必須脂肪酸とその代謝. *油化学*, **32**, 719-725.
- 志村和子・竹嶋徹夫・足立 文・谷村俊介. 1993: 江戸島水族館におけるクラゲ類の飼育繁殖. *動水誌*, **34**, 57-70.
- 谷村俊介. 1996: 水族館におけるクラゲ類の飼育繁殖. *海洋と生物*, **18** (2), 97-103.
- 上原良吾. 1978: 養魚飼料油脂の製造における諸問題. *水産学シリーズ22*, 養魚と飼料脂質（日本水産学会編）, 123-134, 恒星社厚生閣, 東京.
- 渡辺 武. 1978: 脂質からみた仔稚魚用生物餌料の栄養価. *水産学シリーズ22*, 養魚と飼料脂質（日本水産学会編）, 93-111, 恒星社厚生閣, 東京.
- . 1988: 養魚飼料としての水産油脂. *水産油糧学*（外山他編）, 171-186, 恒星社厚生閣, 東京.
- WATANABE, T., T. TAMIYA, A. OKA, M. HIRATA, C. KITAJIMA and S. FUJITA. 1983: Improvement of dietary value of live foods for fish larvae by feeding them on (ω 3 highly unsaturated fatty acids and fat-soluble vitamins). *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **49**, 471-479.

Summary

The juvenile medusae of *Sanderia malayensis* fed on *Artemia* nauplii enriched with a walleye pollack liver oil significantly grew up more rapidly than the medusae fed on the un-enriched *Artemia*. It is suggested that ω 3 highly unsaturated fatty acids (ω 3-HUFA) might play an effective role on the growth of scyphomedusan larvae, since *Artemia* nauplii had not sufficient ω 3-HUFA. This report is the first study showing that *Artemia* nauplii enriched with a walleye pollack liver oil was much effective for the growth of scyphozoan medusae.