

アルテミア幼生を介した稚魚へのフロルフェニコール経口投与の可能性

栩野元秀・加賀田 薫*・三木勝洋*

The Possibility of Florfenicol Oral Administration
to the Juvenile Fish through *Artemia sarina* Larva.

Motohide TOCHINO・Kaoru KAGATA*・Katsuhiko MIKI*

For the purpose of the medicine administration to the juvenile fish which eats only a live bait, it was considered that *Artemia.sarina* larva was utilized as a dosing capsule of Florfenicol (FF). FF pharmaceutical "AQUAFEN" (the 25mg/g FF content) becomes of about 10 μ m granules, that is suspended in sea water. *A.sarina* larva was cultivated in 27°C "AQUAFEN" suspension sea water for 6 hours, and ate the "AQUAFEN" granules. After the cultivation the survival rate of *A.sarina* larva and FF quantity which *A.sarina* larva took in were examined. As the result, when the "AQUAFEN" concentration rose, the survival rate of *A.sarina* larva lowered, and FF quantity which *A.sarina* larva took in increased. It was proven that FF of 24.03×10^{-9} g per *A.sarina* larva of 1 individual was taken in, when it was cultivated at the concentration of the "AQUAFEN" 50g/l. FF standard dosage are 10mg/kg (fish) · day. So that 0.1g juvenile fish may take the standard dosage, first *A.sarina* larva of 41.6 individuals may. Therefore, that the dosing of FF was possible by this method indicated.

キーワード：アルテミア，稚魚，フロルフェニコール，経口投与

配合飼料に餌付いていない稚魚に病気が発症した場合には、薬浴以外の処置方法は採り難い。香川県下で行われているクロソイ種苗の海上小割での生産のように、小割網で産仔させ、直接そこで天然プランクトンやアルテミア幼生を餌料として育てる場合にはその方法も使用し難い。そこで、生物餌料であるアルテミア幼生を介して稚魚に投薬できるかどうかを検討するために、アルテミア幼生の薬剤取り込み量を調べた。

餌料生物であるシオミズツボワムシやアルテミア幼生が感染源であると予測される場合には、*Vibrio*の殺菌効果を期待してニフルスチレン産ナトリウムなどによる餌料生物の薬浴がこれまでも行われている^{1, 2)}。そしてそれを食した稚魚の消化管内の細菌叢も変化することが知られている^{3, 4)}。しかしながらこれら餌料生物の薬浴は、

あくまで餌料生物の殺菌が目的であり、それらを捕食する魚類に十分な効能を発揮するだけの薬剤を取り込ませることが目的ではなかった。今回実施した実験ではフロルフェニコール（以下FFと称する）の高濃度の懸濁海水中でアルテミア幼生を培養した。その結果、十分に稚魚への投薬が可能であるだけのアルテミア幼生のFF取り込み値が得られたので報告する。

方 法

使用する薬品には、広く抗菌活性を示し⁵⁾、かつ水中で約10 μ mの粒子状となって懸濁し、濾過食性のアルテミア幼生が取り込み易い水産用FF製剤：薬品名“アクアフェン”（武田薬品工業 FF含量25mg/g）を用いた。アルテミア *Artemia sarina* は、水温27°Cの海水に卵を入

*現 香川県水産課

れ、28時間後の孵化幼生を使用した。“アクアフェン”濃度20, 30, 40, 50g/lの4区（ともにポリカーボネイト25l水槽で水量20lで使用）を設けて、それぞれの中にアルテミア幼生を密度100個体/ml（投入後の計数値90.8～100.2個体/ml）で投入した。その後6時間，“アクアフェン”粒子ができるだけ水中に漂うように、強いエアレーションおよび2時間毎の攪拌を実施しながら培養した。

投入6時間後、各区それぞれアルテミア幼生をネットによって回収し、よく洗浄した後、水を切り-60℃で凍結保存した。凍結したアルテミアは(財)日本食品分析センターに送付し、FF含有量を液体クロマトグラフィーによって測定した。送付したアルテミアは、個体数、重量を控え、後にアルテミア幼生1個体あたりのFF含量を計算するために用いた。

なお回収の前には検鏡によってアルテミア幼生を観察し、生存個体、死亡個体を数え生残率を算出した。

結 果

アルテミア幼生の生残：観察では“アクアフェン”濃度の高い区ほどアルテミア幼生の動きが鈍かった。Table 1にはアルテミア幼生の生残率を示した。“アクアフェン”濃度の高い区ほど生残率が低く50g/l区では87.0%となった。

アルテミア幼生のFFの取り込み状況：“アクアフェン”の顆粒はアルテミアの消化管に充満しており（Fig. 1）、餌としてアルテミア幼生が“アクアフェン”を食していることが判った。Table 2にはFFの取り込み状況を示した。凍結送付したアルテミア幼生の個体数、重量、およびFF分析値からアルテミア幼生1個体当たりのFF含量

を算出すると、濃度の高い区ほどアルテミア幼生1個体当たりのFF含量が高いことが判った。“アクアフェン”50g/l区ではこの試験で最高値の 24.03×10^{-9} g/個体のFF含量を有していた。

考 察

FFの基準投薬量は魚体重1kg当たり10mg/日とされている（動物用医薬品の使用の規制に関する省令）。よって体重0.1gの稚魚で考えると、1日のFF投薬量は 1×10^{-6} gとなる。今回の実験で最もアルテミア幼生のFF含量が多かった“アクアフェン”濃度50g/l区の値は、アルテミア幼生1個体当たり 24.03×10^{-9} であった。このアルテミア幼生を稚魚に投与する場合、0.1gの稚魚がFFの基準投薬量を摂取するには41.6個体のアルテミア幼生を摂餌すればよいことになる。実験で最もアルテミア幼生のFF含量が少なかった“アクアフェン”濃度20g/l区の場合でも177.0個体のアルテミア幼生を摂餌すればよい。

筆者らは全長9.3mmの飼育中のクロソイ稚魚の消化管内に65個体のアルテミア幼生の存在を観察したことがある。クロソイにおいては0.1gの稚魚の全長は22mmであることから、FFの基準投薬量を摂取するために必要なアルテミア幼生の数は、実験で設定したどの“アクアフェン”濃度区のものであっても余裕を持って摂餌すると考えられる。

なお今回の実験では強い通気と2時間に一回の攪拌を実施したにもかかわらず“アクアフェン”懸濁液はいずれの区にも沈殿が認められた。このことから懸濁液の攪拌状況によってはアルテミア幼生のFF含量が今回求めた値と異なることも予想される。したがって実際に飼育

表1 アクアフェン濃度とアルテミア幼生の生残率

Table 1 Survibal rate of *A.sarina* by the “AQUAFEN” concentration

AQUAFEN(g/l)	Survibal rate (%)	Observed no.
20	98.2	N=501
30	94.5	N=458
40	91.8	N=463
50	87	N=454

表2 アルテミア幼生のアクアフェン取り込み状況

Table 2 Measured value of sample and calculated value of florfenicol(FF) concentration in a *A.sarina*

AQUAFEN (g/l)	Each values of sample			
	No. of <i>A.sarina</i> (ind.)	Weight of sample	FF concentration in sample(ppm)	Calculated FF concentration in a <i>A.sarina</i> ($\times 10^{-9}$ g)
20	1,706,000	31.1	310	5.65
30	1,426,000	27.1	690	13.11
40	1,542,000	21.0	1,000	13.62
50	1,558,000	23.4	1,600	24.03

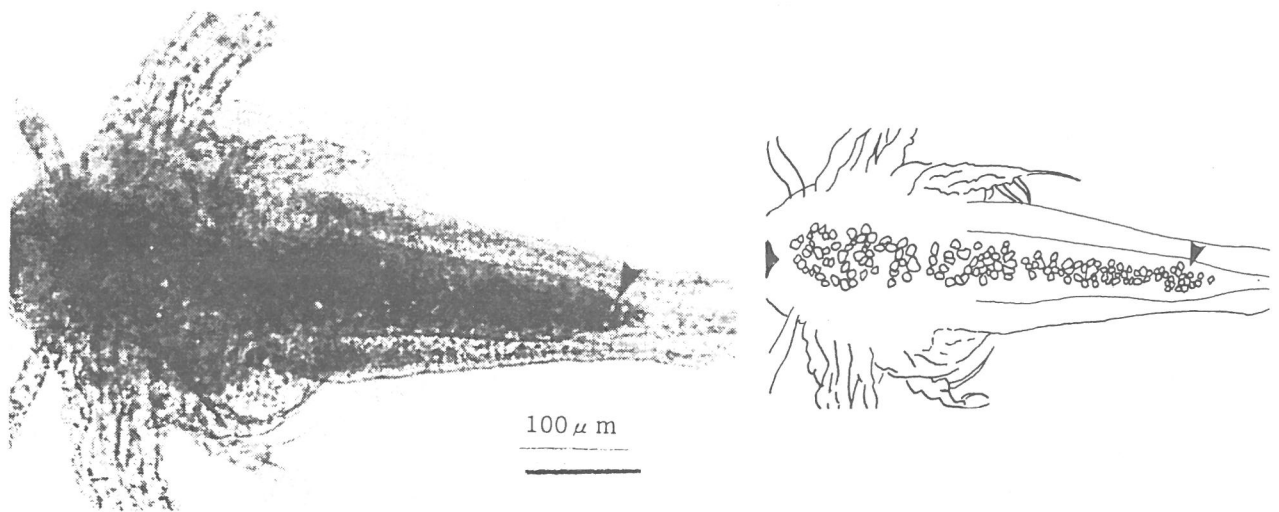


図1 アルデミア幼生の消化管内に充満する“アクアフェン”顆粒
 Fig. 1 Alimentary canal of *A. sarina* filled with “AQUAFEN” granule.
 ▼: “AQUAFEN” granule

現場で利用するには、前もってアルテミア幼生の培養環境を整えて、稚魚を使った小規模な実験を実施することが望ましい。このようにすべきことは有るものの、今回の実験はアルテミア幼生を介した稚魚への投薬が可能であることを示せたものと考えられる。

要 約

生き餌しか食さない稚魚への薬の経口投与を目的に、アルテミアをフロルフェニコール (FF) の投薬カプセルとして利用することを考えた。海水中で $10\mu\text{m}$ 程度の顆粒となって懸濁するFF製剤“アクアフェン”(FF含量 25mg/g)をアルテミアに摂餌させ、アルテミアが取り込むFF量を調べた。孵化したアルテミア幼生を 27°C の“アクアフェン”懸濁海水中で、6時間培養した結果、“アクアフェン”濃度が高くなるとアルテミアの生残率が低下したが、アルテミアが取り込むFF量は増加した。“アクアフェン” 50g/l の濃度で培養すると、アルテミア1個体あたり $24.03 \times 10^{-9}\text{g}$ のFFが取り込まれることが判った。通常のFF基準投薬量 10mg/kg 魚体重・日から計算すると、一日当たり、 0.1g の稚魚で41.6個体のアルテミアを食せばよい結果となり、十分投薬可能なレベルであると考えられた。

謝 辞

本研究におけるフロルフェニコールの分析にあたっては、(株)武田薬品工業 小林恒夫氏、(財)日本食品分析センター 渡井正俊氏に便宜を図っていただいた。お礼申し上げます。なお本研究の一部は香川県水産増養殖研究会の平成4年度試験研究費により実施された。

文 献

- 1) V. TANASOMWANG, and K. MUROGA : 1989, Effects of Sodium Nifurstyrenate and Tetracycline on the Bacterial Flora of Rotifers (*Brachionus plicatilis*). *Fish Pathol.*, 24(1), 29-35.
- 2) 山野井英夫・杉山瑛之・片山勝介 : 1988, アユの人工種苗生産における餌料と大量斃死に関するアンケート調査結果. *水産増殖*, 35(4), 213-222.
- 3) V. TANASOMWANG, and K. MUROGA : 1989, Intestinal Microflora of Rockfish *Sebastes schlegeli*, Tiger Puffer *Takifugu rubripes* and Red Grouper *Epinephelus akaara* at their Larval and Juvenile Stages. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 55(8), 1371-1377.
- 4) 山野井英夫・萱野泰久・尾田 正 : 1990, クロダイ仔稚魚の成長, 生残, 及び消化管内細菌叢等に基づき餌料生物のニフルスチレン酸ナトリウム浴と冷凍保存の影響. *水産増殖*, 38(1), 13-22.
- 5) 福井春朗・藤原善三・加納照正 : 1987, 新規チアンフェニコール誘導体, フロルフェニコールの魚病菌に対する *in vitro*, *in vivo* 抗菌活性 (英文). *魚病研究*, 22(4), 201-207.

