

カタクチイワシに対する2-フェノキシエタノールを使用した麻醉の有効性と種苗生産の省力化

林和希・多田武夫

Efficacy of 2-Phenoxyethanol on Japanese Anchovy And labor saving in seed production

Kazuki HAYASHI, Takeo TADA

Regarding the anchovy, which is an important source of income as "iriko" in this prefecture, seedlings were produced from a small number of parents, and a test was conducted to raise the anchovy stably and efficiently.

In order to confirm the effect of anesthesia, 2-phenoxyethanol was adjusted to a concentration of 150 ppm, 300 ppm, and 600 ppm, and after adding 15 2-year-old fish each, the time during which the anesthesia was effective was measured. In the seedling production process, in order to confirm the effectiveness of feeding rotifers alone, fertilized eggs obtained by collecting eggs from 100 1-year-old fish for 2 days were collected from 0 days to S-type rotifers, from 20 days to Artemia, and 35 days. From age to compound feed (normal group) and 0 to 34 days old, only S-type rotifers were fed, and after that, rotifers were bred up to 66 days in the compound feed (rotifer single feeding group) to achieve growth and survival. Compared. Anesthesia with 2-phenoxyethanol was considered to be effective at 300 ppm based on the duration of effect and mortality. Regarding seedling production, although the survival rate was slightly lower when rotifers were fed alone, there was no significant difference in growth, suggesting that it is possible to switch from rotifers to compound feeds.

キーワード：カタクチイワシ，フェノキシエタノール，ワムシ，アルテミア

カタクチイワシ *Engraulis japonicus* は、日本周辺から朝鮮半島・中国に広く分布しており、施網、定置網、曳網などで漁獲されている¹⁾。本県では、カタクチイワシは「いりこ」として重要な収入源となっており、卵稚仔調査や粗脂肪含量調査、品質に対する様々な試験が行われている^{2,4)}。特に品質（鮮度）に関する試験の際には、必要な時に安定して生きた魚が手に入ることが望ましいとされている。そこで有効となるのが、水槽や生簀での飼育である。しかし、カタクチイワシはハンドリングに非常に弱く、生きたまま輸送し、大規模飼育をすることは非常に困難である⁵⁾。そこで、少数の親魚から種苗生産を行い、安定的かつ効率的にカタクチイワシを飼育するため2つの試験を行った。試験1ではカタクチイワシに対する麻醉の効果を把握し、試験2ではカタクチイワシの種苗生産時にS型ワ

ムシを単独給餌する有効性を調べた。

本報告にあたり、飼育管理にご協力いただいた香川県水産試験場職員に深謝する。

材料と方法

試験1 2-フェノキシエタノールを用いた麻醉試験

カタクチイワシに対して、麻醉の効果を確かめた。試験には、4kL円形FRP水槽にて香川水試で継代飼育をしているカタクチイワシ2歳魚被鱗体長 $103.4\text{mm}\pm 6.4\text{mm}$ 、体重 $15.1\text{g}\pm 2.9\text{g}$ （平均値 \pm 標準偏差）を用いた。2020年6月16日に10Lバケツ3個にろ過海水10Lを入れ、2-フェノキシエタノール（富士フィルム和光純薬株式会社）を150ppm、300ppm、600ppmの濃度になるように調整した。そこへ、供試魚を各15

尾投入し、麻酔が効く時間を計測した。麻酔が効いた供試魚は、エアーストーン φ25 により微通気をした 30L パンライト水槽（水量 20L）へ直ちに移し、麻酔が覚めるのを待った。そして、1 時間後と 2 時間後のへい死状況を確認した。

試験 2 ワムシ単独給餌試験

種苗生産過程において、ワムシ単独給餌の有効性を確かめた。4kL 円形 FRP 水槽に 1 歳魚被鱗体長 $91.3\text{mm} \pm 10.1\text{mm}$ 、体重 $10.1\text{g} \pm 2.2\text{g}$ （平均値 \pm 標準偏差）100 尾を收容し、採卵をした。採卵は、2020 年 6 月 25 日、26 日の 2 日間連続で行い、得られた受精卵は、4kL 角型 FRP 水槽（水量 3kL）2 基に等分して收容した。收容 2 日目までは止水飼育とし、移行 3 日目からは 100%、6 日目からは 200%、41 日目からは 400% の換水率でろ過海水かけ流した。給餌は、0 日齢からスーパー生クロレラ V-12（クロレラ工業株式会社）で前日から強化をした S 型ワムシを 10 個/cc の割合で毎日給餌し、給餌後は水槽へスーパー生クロレラ V-12（クロレラ工業株式会社）を 50mL 添加した。20 日齢からアルテミアを 0.2~1 個/cc、35 日齢から配合飼料おとひめ B1~C1（日清丸紅株式会社）を成長に合わせて粒径を変え、毎日 5g を DF100S（株式会社中部海洋開発）により自動給餌した（通常区）。一方の水槽は、0 から 34 日齢まで上記と同様の方法で S 型ワムシのみを給餌し、以降は上記と同様の方法で配合飼料を与えた（ワムシ単独給餌区）。收容後は 5 日毎に 20 尾を取り上げ、全長を測定した。66 日齢まで飼育し、成長と生残を比較した。

結果と考察

試験 1 2-フェノキシエタノールを用いた麻酔試験

2-フェノキシエタノールによる麻酔の効果調べたところ、150ppm では 20 分経過後も 4 尾に対して効果がなかった。また、300ppm では 3 分後、600ppm は 1 分後に全個体に対して麻酔の効果があった。また、へい死は 1 時間後に 150ppm で 0 尾、300ppm で 1 尾、600ppm で 5 尾となり、2 時間後には、150ppm と 300ppm で 2 尾、600ppm は 6 尾となった。なお、試験時の水温は 21.6°C であった。

2-フェノキシエタノールによる麻酔導入時間は麻酔濃度に依存し、高濃度になるほど短くなるとされており⁹⁾今回も同様に高濃度ほど早く麻酔の効果が表れた。また、2-フェノキシエタノールを用いた麻酔の鎮静濃度は、マダイ（500g~1,000g）で水温が 20.0°C の際に 200~300ppm、キンギョ（10~30g）は 21.3°C の際に 300ppm、のドジョウ（10~15g）は 18.5°C の際に 200~300ppm であると報告があり⁹⁾、魚種は異なるもののカタクチイワシに対しても同様の麻酔効果が得られたと考えられる。そして、アイゴ⁷⁾やスジアラ⁸⁾では、飼育試験の際に 300ppm の濃度で 2-フェノキシエタノールが使用されていることから、カタクチイワシに対しても麻酔の効く時間やへい死尾数から 300ppm の濃度が有効であると示唆された。今後は、異なる水温で 2-フェノキシエタノールによる麻酔効果の検証をすることで、よりの確な使用が可能になると思われる。

表 1. 2-フェノキシエタノール濃度別の麻酔効果

濃度 (ppm)	麻酔導入開始時間	反応尾数 (尾)	麻酔導入時間	1時間後のへい死尾数	2時間後のへい死尾数
150	1分50秒	1	20分以上	0	2
300	44秒	12	3分12秒	1	2
600	20秒	13	1分05秒	5	6

試験 2 ワムシ単独給餌試験

採卵 1 日目は、7.81g の卵のうち、受精卵は 3.82g であり、3.50g を等分し收容した。この時の卵数は 1g あたり 3290 粒、2 日後のふ化率は 44%、ふ化仔魚のサイズは 3.38mm であった。採卵 2 日目は、12.13g のうち受精卵は 9.34g であり、8.88g を等分し收容した。この時の卵数は 1g あたり 2785 粒、2 日後のふ化率は 51%、

ふ化仔魚のサイズは 3.42mm であった。全長については、30 日齢までどちらの水槽もほぼ同サイズであった。しかしながら、34 日齢以降は通常区で大きくなった。その後、試験終了前の 65 日齢には通常区で $52.6\text{mm} \pm 6.3\text{mm}$ ワムシ単独給餌区で $55.0\text{mm} \pm 6.8\text{mm}$ となった。66 日齢の取上げ時の生残率は、通常区で 11.7%、ワムシ単独給餌区で 9.3% となった。

海産魚類の種苗生産の場合には、ワムシ、アルテミア、

配合飼料といった餌料系列が一般的である。今回の試験ではワムシ単独給餌区のほうが、生残率は低くなったものの、成長に有意差がなかった (TTEST) ことから、ワムシ単独給餌から配合飼料への移行でも飼育が可能であると考えられた。カタクチイワシはプランクトン食で仔稚魚は小型甲殻類の幼生を 40mm 前後まで捕食し、45mm を超えると 1:1 の割合で動物プランクトンと植物プランクトンを捕食している⁹⁾ことから今回のような飼育が可能であったと考えられる。ワムシ・アルテミアを培養する際には、それぞれの飼育槽が必

要であり、計数についてもそれぞれ行う必要もあることから培養スペースの確保や管理に時間がかかる。さらに、アルテミアは卵殻と幼生を分離する作業には多くの時間を要する。そこで、ワムシのみを培養することで、ワムシの餌代はかかるものの、アルテミア卵代や培養スペースの削減、管理に要する時間の削減が可能であり、ワムシの培養規模や人件費などの試算によっては、効率的かつ省力化が見込まれる。今後は、成魚までの成長過程での影響や他魚種への応用も視野に入れ検討をしたい。

表 3. 飼育期間中の全長変化と生残率

	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	生残率(%)
通常区	3.93	6.91	10.66	13.64	17.97	19.87	33.90	36.38	40.32	45.61	46.83	49.46	52.55	11.7
ワムシ単独給餌区	4.09	6.72	11.18	13.40	15.44	19.36	22.99	33.01	35.62	41.06	46.57	47.72	55.01	9.3

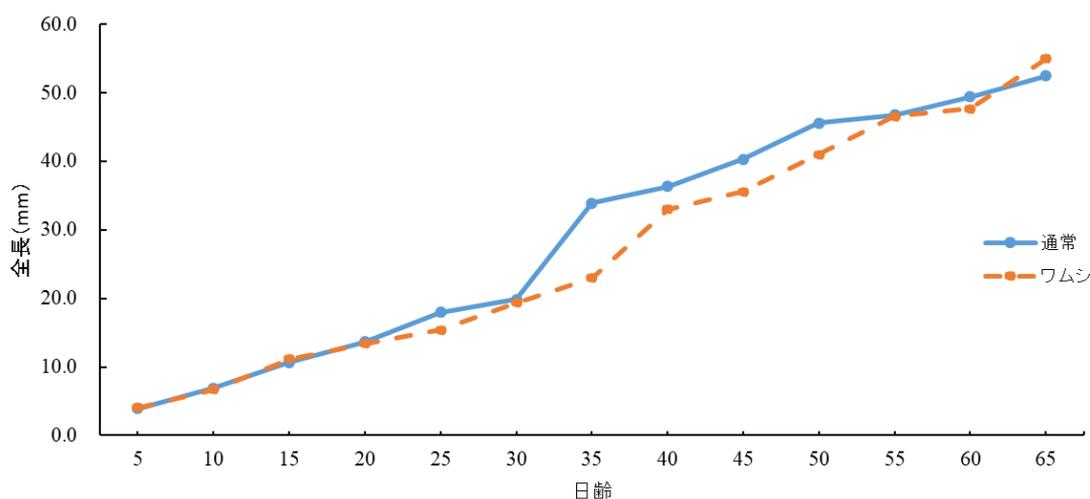


図 1. 飼育期間中の全長変化

文 献

- 益田一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫：1988. 日本産魚類大図鑑 <解説>. 東海大学出版会, 東京, p. 20
- 安部昌明・龍満直起・赤井紀子・藤田辰徳・宮川昌志・香川哲・下間剛：2020, 資源調査・評価等推進事業. 平成 30 年度香水試事報, 15.
- 山本昌幸・本田恵二：2008. 瀬戸内海燧灘東部におけるカタクチイワシ成魚の粗脂肪含量と脂肪酸組成. 香水試研報, 9, 5-9
- 山本昌幸：2008. 瀬戸内海燧灘東部におけるカタクチイワシのサイズ別の粗脂肪含量. 香水試研報, 9, 11-12
- 村上恵美・船木修・三谷勇：2002. 飼育によるカタクチイワシの斃死率と成熟. 神水研研報, 7
- 渡辺研一・高橋誠・中川雅弘・太田健吾・佐藤純・堀田卓朗：2006. 主要海産魚類に対する 2-フェノキシエタノールの麻酔効果. 水産増殖, 54 (3), 255-263
- 長谷川一幸・磯野良介・島隆夫・渡邊幸彦・渡邊裕介・箕輪康：2018. 低水温期におけるアイゴ未成魚のアラメ摂餌と水温の関係. 海生研研報, 23, 65-68
- 篠田理仁・山口智史・小磯雅彦：2015. 高塩分海水を用いたスジアラ稚魚の鰾形成の判別手法の開発に向けて. 西海区水産研究所主要研究成果集, 20, 24

- 9) 真木長影・寺島裕晃・中村啓美：1997．カタクチイワシ．現代おさかな事典（伊勢直人編）．NTS, 東京, pp. 171-173

要 旨

本県で「いりこ」として重要な収入源となっているカタクチイワシに関して、少数の親から種苗生産を行い、安定的かつ効率的にカタクチイワシを飼育するため試験をした。

麻酔の効果を確かめるため、2-フェノキシエタノールを 150ppm, 300ppm, 600ppm の濃度になるように調整し、2 歳魚を各 15 尾投入後、麻酔が効く時間を計測した。種苗生産過程においては、ワムシ単独給餌の有効性を確かめるため、1 歳魚 100 尾より、2 日間の採卵で得た受精卵を、0 日齢から S 型ワムシ、20 日齢からアルテミア、35 日齢から配合餌料（通常区）と 0 から 34 日齢まで S 型ワムシのみを給餌し、以降は配合餌料を与えた（ワムシ単独給餌区）にて 66 日齢まで飼育し、成長と生残を比較した。2-フェノキシエタノールによる麻酔は効果時間とへい死状況から 300ppm が有効であると考えられた。種苗生産については、ワムシ単独給餌で生残率は少し低くなったものの、成長に有意差がなかったことからワムシから配合餌料への移行も可能であると考えられた。