

カサゴ稚魚に対するアリザリン・コンプレクソンによる標識の有効性

岡本 昭・安元 進・蛭子 亮制・森川 晃

Marking by Alizarin Complexone on Scorpion fish *Sebastes marmoratus* Fingerlings

Akira Okamoto, Susumu Yasumoto, Ryousei Ebisu, and Akira Morikawa

Conditions for marking by alizarin complexone, ALC, and validity of the marking to scorpion fish fingerling were examined. The fishes were kept in 25 to 200ppm of ALC solution for 24 hours, and fluorescent mark on several tissue was microscopically under UV light irradiation 7, 35, 120, 193 days after the treatment. From the present results, 25ppm ALC solution was sufficient for saggita and lapills, 100ppm for dorsal spine even, and the mark was recognized clearly 193 days after the treatment. On the other hand, the mark was disappeared on the scales after 7 days and detected on dorsal fin rays. Furthermore, it become clear that there were no problems in mass treatment of 5,000 individuals per 500 ℓ of 100ppm ALC solution.

放流魚の標識として着色、標識票、鱗の切除、放射性同位元素や種苗生産魚の形態的特徴等が利用されてきた。^{1,2)}しかし、これらの方法は装着に伴う生残率や成長への影響、標識としての保有期間等に問題を残している。そのため、近年になって蛍光物質を用いる耳石標識法が開発^{3,4)}され、アリザリン・コンプレクソン（以下、ALCとする）の実用性が示された。^{5,6)}この標識法によれば卵、ふ化仔魚および小型種苗への耳石標識が可能となり、大量の標識作業が容易になった。⁵⁻¹⁰⁾

今回、筆者らはカサゴ稚魚について ALC を標識剤として用い、標識部位、標識保有期間を検討した。また、大量標識を行って、作業時に発生する問題についても検討したので報告する。

材料および方法

供試魚は長崎県水産試験場増養殖研究所で1993年2月に生産されたものを用いた。

実験1 適正な ALC 濃度を把握する目的で行った。ALC 濃度25, 50, 100, 200ppm の海水2リットルを1N NaOH を用いて pH 8 に調整した。これに平均全長35.5mmの稚魚20尾を止水、通気状態で24時間収容した。なお、実験当日および処理中に給餌は行わなかった。処理が終了した供試魚は、試験区ごとに50cm角生簀に移し、流水下で飼育した。処理後7日、35日、77日、193日目に1区当たり3尾を無作為に抽出し、全長、体重を測定後、耳石（扁平石、星状石、礫石）、背鰭棘、背鰭軟条、鱗を採取した。観察はB励起フィルターを使用した蛍光顕微

鏡を用い、各組織上における蛍光の有無について行った。なお、観察は原則として耳石は左右、棘は第1、2棘、軟条は前部、鱗は両体側部からそれぞれ10枚について行った。標識としての評価は蛍光が明瞭に識別できるもの、判別可能なもの、判別不可能なものとの3段階とした。

実験2 種苗の安全な収容密度を把握する目的で行った。ALC濃度100ppm、pH8に調整した海水2リットル中に、10尾、20尾、40尾(平均全長35.5mm)の稚魚を通気しながら収容し、24時間後に、生残尾数を計数した。

実験3 多重染色の可能性をみるため、1回目の処理終了後8日目に2回目の処理を行った。なお、ALC濃度は100ppmとした。

実験4 平均全長44.0mm(32.0mm~52.5mm)の稚魚5,000尾を実験1に準じ、ALC濃度100ppm 500リッ

トル中で2回、合計10,000尾を処理し、海面に設置した3m角生簀に収容した。蛍光の確認は処理後7日目に行った。

実験5 実験4においてALCで標識した稚魚を6月13日に長崎県西彼杵郡高島町飛島へ運搬し放流した。放流尾数は10,000尾、平均全長44.5mm(37.7mm~56.7mm)であった。放流翌日に延縄による試験操業を行い、漁獲した天然カサゴの胃内容を調査した。放流後68日、99日、134日、155日後に潜水してタモ網で放流サイズに近い体長のカサゴを捕獲した。胃内容物に出現したカサゴ稚魚の耳石および潜水により捕獲したカサゴは実験1で観察した6つの組織を採集し、蛍光の有無を確認した。

結果と考察

ALC濃度別、部位別の蛍光の有無を表1に示す。

表1 カサゴの各組織におけるALC染色の状況

Table 1 Retention period of the fluorescent mark on the tissue of the scorpion fish treated in 25-200ppm ALC solution for 24 hours

Days after treatment	ALC Concentration (ppm)	Total length mean(mm) (max.~min.)	Total weight mean(g) (max.~min.)	Tissue					
				Otolith			Dorsal fin		Scale
				Saggita	Asteriscus	Lappills	Spine	Fin ray	
7	200			+	±	+	+	±	+
	100	39.6	1.03	+	±	+	+	±	+
	50	(32~50)	(0.6~1.8)	+	±	+	+	±	+
	25			+	±	+	+	±	+
35	200			+	±	+	+	-	+
	100	55.8	3.18	+	±	+	+	-	-
	50	(48~68)	(1.9~5.7)	+	-	+	+	-	-
	25			+	-	+	+	-	±
77	200			+	+	+	+	-	±
	100	70.7	7.26	+	-	+	+	-	±
	50	(62~78)	(4.8~9.8)	+	-	+	+	-	±
	25			+	-	+	±	-	±
193	200			+	-	+	+	-	-
	100	96.7	20.33	+	-	+	+	-	-
	50	(78~106)	(10.5~30.5)	+	-	+	±	-	-
	25			+	-	+	±	-	-

+, clear ; ±, faint ; -, no mark

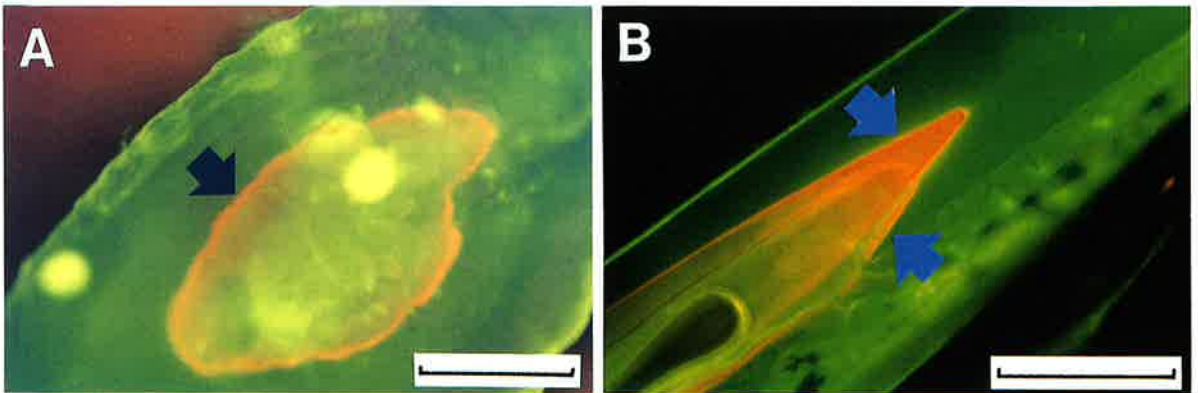


図1 ALCで染色したカサゴ稚魚の各組織

Fig. 1. Microphotographs of tissue of tissue of the scorpion fish treated by ALC under UV light. A:sagitta B:dorsal sapine ray Arrows;marking by ALC. Bars=0.5mm

6種の組織のうち、処理後193日目に明瞭な蛍光が認められたのは、扁平石(図1A)、礫石、背鰭棘(図1B)であった。このうち扁平石と礫石は処理したALC濃度25ppm以上で蛍光が認められた。また、背鰭棘では処理後35日目まではALC濃度25ppm以上、77日目は50ppm以上、193日目は100ppm以上で蛍光が認められ、50ppm以下では扁平石、礫石に比較して標識保有期間が短かった。鱗は処理後7日目はALC濃度25ppm以上、35日目は200ppmで認められたが、77日目以降は認められず、星状石、背鰭条では明瞭ではなかった。

収容密度と斃死の関係は表2に示す。ALC濃度100ppmにおいて、40尾/21の密度までは斃死はなかった。

多重染色の結果は図1Bに示したように、背鰭棘には2重の蛍光が認められた。同様に扁平石、礫石にも2重の蛍光が認められ、多重標識は可能と思われた。

大量標識実験では、処理した10,000尾のうち斃死は13尾のみであった。これは処理中の取扱いによる

表2 収容密度別のカサゴへの死数

Table 2 Mortality occurred in the treatment of different density of scorpion fish treatment in 100ppm ALC solution for 24 hours

No. of fish per 2ℓ	No. of dead fish after treatment
10	0
20	0
40	0

ものと考えられ、ALCによる斃死はほとんどなかった。標識率について、標識後、48尾を調べたところ、すべての個体で蛍光を認めた。

次に、天然の海域に放流後、採捕したカサゴについて標識を調べた結果を表3に示す。4回の潜水により39尾のカサゴ当歳魚を採捕した。そのうち、29尾から標識が認められ、これらを放流魚と判断した。各部位の蛍光は扁平石、礫石、背鰭棘で認められ、鱗でははっきりとせず、星状石、背鰭条では認められず、室内の飼育と同様の結果を得た。また、放流翌日の成魚のカサゴ胃内容物から、ALC標識のあ

表3 放流カサゴの各組織における ALC 染色の状況

Table 3 Retention period of the fluorescent mark on the tissue of scorpion fish released after treatment in 100ppm ALC solution for 24 hours

Days after treatment	Total length mean(mm) (max.~min.)	Total weight mean(g) (max.~min.)	Tissue					
			Otolith			Dorsal fin		Scale
			Saggita	Asteriscus	Lappills	Spine	Fin ray	
68	59.4 (46~74)	3.4 (1.3~4.6)	+	-	+	+	-	-
99	64.5 (55~71)	4.7 (2.8~5.9)	+	-	+	+	-	-
134	65.3 (59~73)	5.1 (4.0~6.7)	+	-	+	+	-	-
155	66.0 (63~68)	5.9 (5.0~6.3)	+	-	+	±	-	-

+, clear; ±, faint; -, no mark

る4尾の稚魚が確認され、放流直後の稚魚はカサゴの成魚からも捕食されることが確認された。

これまで、カサゴ稚魚を放流する際の標識として、食品添加物による染色、鰭切除、表皮の焼剥、標識票の装着が試みられているが、組織が再生することや標識票では装着しにくいこと等に問題が残されている。¹¹⁾ これに対し、ALCによる標識は、標識率は100%で、魚体への安全性も問題なく、極めて高い実用性を持つと思われた。ただし、ALCによる耳石の標識を用いる場合、摘出や研磨等が必要となる。前述したように、ALCはカサゴでは扁平石、礫石の他、保有期間はやや短いものの棘も染色する。大量の個体数を扱う必要がある放流種苗の回収率についての調査では、処理に手数を要する耳石よりは、標識としての保有期間は若干短いとしても、多数の観察が可能な棘を用いる方がより実用的と考えられる。

標識の保有期間については、今回の実験では、処理後半年までは確認できている。マダイの場合では、半年後に蛍光が確認されれば保有期間が数年間に及

ぶことがわかっており、¹²⁾ 確認の必要はあるものの、カサゴでもマダイと同様に数年間にわたって活用できる可能性がある。

文 献

- 1) 久保伊津男, 吉原友吉: 水産資源学改訂版, 共立出版, 東京, 1969, pp369—401.
- 2) 松宮義晴, 金丸彦一郎, 岡正雄, 立石賢: 判別関数を用いた外部形態によるマダイ人工放流魚と天然当歳魚の識別. 日水誌, 50(7), 1179—1185 (1984).
- 3) 塚本勝巳: 魚卵・稚仔魚の耳石標識法. 海洋と生物, 9, 103—105 (1987).
- 4) K. Tsukamoto: Mass-Marking of Ayu Egge and Larvae by Tetracycline-Tagging of Otoliths, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 51, 903—911, (1985).
- 5) 桑田博, 塚本勝巳: アリザリン・コンプレクソンによるマダイ仔稚魚の耳石標識—I, 標識液の濃度と標識保有期間. 栽培技研, 16(2), 93—104 (1987).
- 6) 桑田博, 塚本勝巳: アリザリン・コンプレクソンによるマダイ仔稚魚の耳石標識-II 大量標識. 栽培技研, 17(2), 115—128 (1989).
- 7) K. Tsukamoto: Otolith Tagging of Ayu

- Embryo with Fluorescent Substances, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 54, 1289—1295 (1988).
- 8) Tsukamoto, K., H. Kuwada, J. Hirokawa, M. Oya, S. Sekiya, H. Fujimoto and K. Imaizumi : Size-dependent mortality of red sea bream, *Pagrus major*, juveniles released with fluorescent otolith-tags in News Bay, Japan, *J. Fish. Biol.* 35 (Supplement A), 59—69.
- 9) 工藤智, 笠原昇 : アリザリン・コンプレクソンによるシシャモ卵の耳石標識. 北海道水産試験場孵化場研報, 45, 77—80 (1991)
- 10) 小池利通, 塚本勝巳, 大矢真知子 : サクラマス稚魚の耳石標識法, 新潟内水試調研究報, 16, 45—49 (1990).
- 11) カサゴ放流技術開発研究会 : 昭和47年度魚類放流技術開発調査報告 (カサゴ), (社) 瀬戸内海栽培漁業協会, 1973 pp 1—41.
- 12) (社) 日本栽培漁業協会 : 耳石染色による標識法の開発, 平成3年度日本栽培漁業協会事業年報, 1993 pp355—356.

