

トラフグ *Takifugu rubripes* 幼魚における イラストマー蛍光標識*¹ の有効性について

宮木 廉夫, 新山 洋, 安元 進
池田 義弘, 多部田 修*²

Usefulness of Fluorescent Elastomer Internal Tag for Juvenile Puffer,
Takifugu rubripes, under Rearing Conditions

Kadoo Miyaki, Hiroshi Niiyama, Susumu Yasumoto,
Yoshihiro Ikeda, and Osame Tabeta

The fluorescent elastomer tag was injected into the eyelids which are usually removed together with the eyes in the preparation for cooking. Five hundred juveniles tagged and another 500 control juveniles were reared in indoor tanks for 5 months.

Growth and survival rates showed no significant differences between tagged and control juveniles. Tag retention rates were 92% in the right eyelid, and 72% in the left eyelid. The difference between right and left eyelid was thought to be caused by tagging operation in the both sides. Histological examinations showed no inflammation and scarring at the parts of tag injection. From these results, the fluorescent elastomer internal tag injected into the eyelids is thought to be a useful marking method.

有明海は西日本におけるトラフグ *Takifugu rubripes* 産卵場の一つとして、またその浅海域は幼稚仔魚の生育場として知られている。^{1,2)} 長崎県水産試験場島原分場はこれまで有明海に放流したトラフグ人工種苗の移動、分散および回収率を明らかにするためアリザリンコンプレクソン (ALC) またはテトラサイクリン (TC) を用いて耳石標識を施し、同海域に放流してきた。³⁾ この ALC による耳石標識方法は、標識率が100%であることやふ化仔魚サイズの小型種苗においても標識が可能など優れた面を有している。しかし、放流追跡調査においては標識確認のために魚体を買収しなければならず、加えて魚

体から耳石を摘出後に蛍光顕微鏡下で蛍光リングを確認する必要がある等、水揚げ現場における標識の確認が困難であるという欠点をもっている。最近、イラストマー蛍光タグ (Fluorescent Elastomer Tag) 標識法が Northwest Marine Technology Inc. によって開発され、魚類では、Bull trout *Salvelinus confluentus*, Cut throat trout *Oncorhynchus clarki*, ブルーギル *Lepomis macrochirus* およびサクラマス *Salmo masou* 等でその有効性が報告されている。⁴⁻⁶⁾ 今回、著者らはトラフグ幼魚に対するイラストマー蛍光標識の有効性について室内飼育試験によって検討したのでその概要を報告する。

* 1 ノースウエスト・マリン・テクノロジー(株)製

* 2 長崎大学水産学部

材料および方法

供試魚 供試したトラフグ幼魚は、長崎水試島原分場において種苗生産したもので、標準体長 60.8 ± 6.6 mm (mean \pm SD) であった。

標識方法 本実験に用いたイラストマー蛍光標識は赤色とした。標識はトラフグ幼魚を200ppm フェノキシエタノール溶液中で麻酔後、29G1/2の注射針を用いて両眼球後方部位に肉眼で明らかに確認できる分量を目安に注入した。

飼育試験 飼育は1996年7月26日～11月10日に行った。試験区として2区(各区500個体収容)を設定し、1区を標識区、2区を対照区とした。飼育開始時の水槽は各区20kl キャンバス円形水槽で、その後、魚の成長に従って30klFRP 円形水槽に収容した。飼育期間中は市販の配合飼料を自動給餌器によって毎日2～3回与えた。飼育期間中は毎日水温を測定し、併せてへい死魚を取り上げ計数した。また、体長の測定は1ヶ月毎に各区50個体について行った。試験終了時には標識区100個体について両眼における標識保持率を算出した。さらにイラストマー蛍光標識の魚体組織への影響を調べるために、注入部位組織をブアン固定後、定法に従って組織切片を作製し、ヘマトキシリン・エオシン2重染色を施して、生物顕微鏡下で観察した。

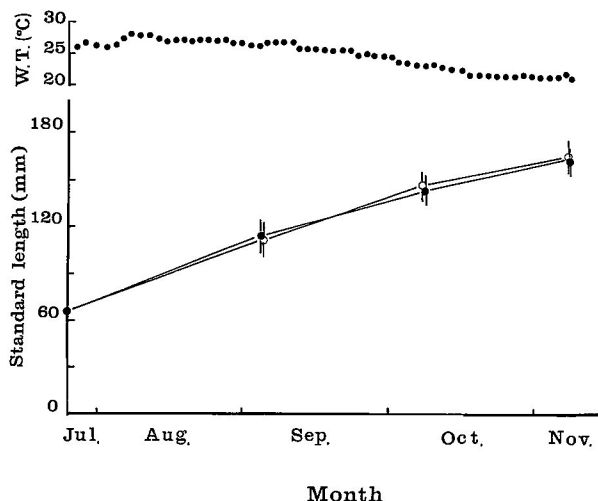


図1 トラフグ幼魚イラストマー標識区(●)および対照区(○)における標準体長と飼育期間中の水温の推移
縦棒は標準偏差を示す。

Fig. 1. Average standard length of the tagged (solid circles) and control (open circles) fish reared in the same conditions, and change of water temperature during the experimental period. Vertical bars indicate range of standard deviations.

結果および考察

試験期間中のトラフグ幼魚の成長および飼育水温の推移を図1に示した。また、実験開始時および終了時における両区の標準体長、生残率および標識魚の左右眼球後方部位における標識保持率を表1に示した。飼育魚の成長および生残率は両区で同様であり、両区間における有意差($P > 0.05$)は認められなかった。また、標識注入部位の組織像を顕微鏡下で観察した結果、標識に隣接した組織には炎症等の異

表1 標識魚および対照魚の試験開始時および終了時の体長と生残率および試験終了時における左右眼球後方部位における標識装着率の比較

Table 1. Comparison of standard length and survival rate between tagged and control fish, and mark retention between right eye side and left eye side of tagged fish.

Group	Standard length(mm)		Survival rate(%)	Mark retention(%)	
	Initial	Final		left	right
Marked	66.8 ± 6.7 (mean \pm SD)	162.2 ± 9.4 (mean \pm SD)	98.4	72.0	92.0
Control	66.8 ± 6.7 (mean \pm SD)	160.6 ± 9.7 (mean \pm SD)	99.4	—	—

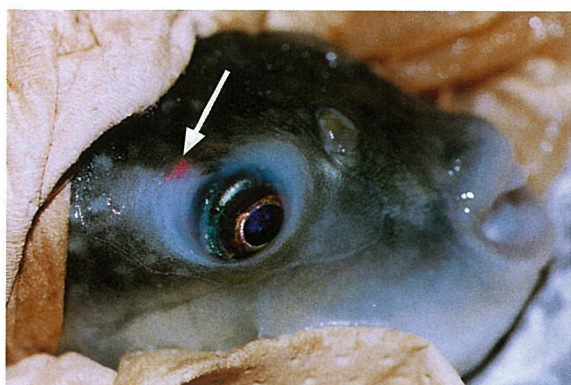


図2 イラストマー蛍光標識を注入し、5ヶ月間飼育したトラフグ当歳魚 矢印はイラストマー蛍光標識を示す。

Fig. 2. A young puffer having fluorescent elastomer internal tag after 5 months rearing in the tank. Allow shows the injected tag.

常は認められなかった。これらのことから、イラストマー蛍光タグの注入はトラフグ幼魚の成長および生残率等に影響を与えなかったものと考えられた。Godin *et al.* はクルマエビの一種 *Penaeus vannamei* を用いてイラストマー標識を行い、標識部位に軽い炎症が認められたと報告している。⁷⁾ しかし、崔らはサクラマス幼稚魚におけるイラストマー蛍光タグの標識方法を検討し、今回と同様の試験結果を報告しており、⁶⁾ イラストマー蛍光タグは魚類に対しては毒性を示さず、成長および生残率等に影響がないものと考えられる。なお、今回の実験においてイラストマー標識の保持率が左右の眼球後方部位で相違したが、これは標識注入の際、注射針を右眼側では腹面から背面に、左眼側では背面から腹面に挿入することになり、右眼側の方が操作が容易であり、このことが保持率へ影響を及ぼしたものと考えられた。イラストマー蛍光タグを注入したトラフグ若魚の眼部を図2に示した。このように眼球後方部位に赤色のイラストマー蛍光タグが確認できる。なお、この部分は調理の際に不可食部である眼球と共に摘出されることから人体への直接的な影響は考えられない。これらのことから本標識をトラフグの

眼球後方部位に注入する方法は水揚げ現場で簡単に標識魚を確認でき、また魚体に対する影響がないこと、さらに調理の際に不可食部として摘出されることから有効な標識方法と考えられる。今後は標識を注入したトラフグの飼育を続け、本標識が確認可能な期間について把握することとしている。

謝 辞

本研究を行うにあたり長崎県水産試験場浦賢二郎研究員には組織切片の作製等に御協力を頂いた。また、長崎大学水産学部吉越一馬教授には組織像観察にあたり貴重な御助言を頂いた、併せて感謝の意を表す。

文 献

- 1) 藤田矢郎：トラフグの生物学。さいばい、(79), 15-18(1996)。
- 2) 松浦修平：生物学的特性、トラフグの漁業と資源管理(多部田修編)、恒星社厚生閣、1997、pp.16-26。
- 3) 長崎県水産試験場：平成6年度放流技術開発事業報告書トラフグ、長崎県、長1-22 (1995)。
- 4) Bonneau, J. L., R. F. Thurow and D. L. Scarnecchia : Capture, marking, and enumeration of juvenile bull trout and cutthroat trout in small, low conductivity streams. *North American Journal of Fisheries Management*, 15, 563-568(1995)。
- 5) Dewey, M. R. and S. J. Zigler : An evaluation of fluorescent elastomer for making bluegill sunfish in experimental studies. *Prog. Fish-Culturist*, 58, 219-220(1996)。
- 6) 崔美敬, 山崎文雄：イラストマー蛍光タグによるサクラマス幼稚魚の標識法について。水産育種, 23, 41-50(1996)。
- 7) Godin, D. M., W. H. Carr, G. Hagino, F. Segura, J. N. Sweeney and L. Blankenship : Evaluation of a fluorescent elastomer internal tag in juvenile and adult shrimp *Penaeus vannamei*. *Aquaculture*, 139, 243-248(1996)。