

マアジ標識としてのアーカイバルタグの有効性確認試験

誌名	山口県水産研究センター研究報告
ISSN	13472003
著者名	安部,謙 國森,拓也 藤岡,紘
発行元	山口県水産研究センター
巻/号	12号
巻号補足	
掲載ページ	p. 45-48
発行年月	2015年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



マアジ標識としてのアーカイバルタグの有効性確認試験

安部 謙・國森 拓也・藤岡 紘^{*1}

Experiments to Confirm the Effectiveness of Archival tags for Jack mackerel, *Trachurus japonicus*

Yuzuru ABE • Takuya KUNIMORI • Ko FUJIOKA

Key words : Jack mackerel (*Trachurus japonicus*) ; Archival tag

Tagging experiments by using archival tags were conducted to clarify the effectiveness of the tags for jack mackerel, *Trachurus japonicus*.

We firstly conducted tank experiments using six tagged fish (18-25cm) to check the tolerance of jack mackerel for the archival tag by body size. The smallest fish (18cmTL) died two days after being equipped with an archival tag. All of the other fish (19-25cm) survived for two weeks, suggesting that using the tagged fish larger than 18cm TL is preferable.

Eleven tagged fish (27-41cmTL) with archival and dart tags, and forty nine tagged fish (25-43cmTL) with dummy archival and dart tags were released in waters off Senzaki, north of Yamaguchi Prefecture on 9 June, 2014. One of the released fish with dummy archival tag was recaptured in waters off Futami, west of Yamaguchi Prefecture on 19 June, 2014. This result suggests that capture and recapture experiment by using archival tags will become an effective technique to clarify the migration patterns and fishing grounds of jack mackerel.

マアジ (*Trachurus japonicus*) は、山口県日本海側において中型まき網漁業の重要な漁獲対象魚種である。しかし、近年の漁獲量の減少 (Fig.1) と燃油の高騰が漁業者の経営を圧迫している。山口県水産研究センターではその対策としてマアジの漁場予測技術の開発に取り組んでいるが、本種の漁場形成要因と回遊経路については不明な点が多く¹⁻³⁾、取り組みの足かせとなっている。

アーカイバルタグは、水温及び水深の環境情報と照度から計算される位置情報、そのデータを記録するメモリを内蔵した記録型標識である。記録計本体は魚体の腹腔内に挿入され、本体から伸びるセンサーは魚体外部に出して用いられる。このタグを装着した個体が再捕されれば、再捕されるまでの経験水温、遊泳深度の連続的なデータ及び照度記録から推定される1日1

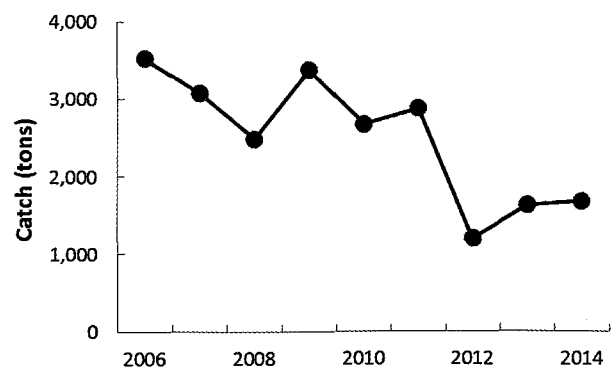


Fig.1 Annual catch of jack mackerel by purse seine fishing boats of Yamaguchi Prefecture during 2006-2014.

^{*1} (独)水産総合研究センター国際水産資源研究所

点の位置（回遊経路）が把握できる。アーカイバルタグはこれまでマグロ類やブリ等^{4,6)}の大型魚の回遊や行動研究に汎用されてきたが、近年のテクノロジーの発達に伴い小型のタグが開発され、より小型の魚類への適用も可能になりつつある。しかし、小型魚類の装着放流事例は少なく、マアジではタグの装着事例の報告はおろか魚体への影響さえも報告されていない。

そこで本研究は、マアジの標識としてのアーカイバルタグの有効性を確認することを目的とした。はじめに飼育試験でアーカイバルタグのマアジ魚体への影響を検討し、適用可能なマアジのサイズを明らかにした。そして、アーカイバルタグを装着したマアジの放流試験により、マアジでもアーカイバルタグ調査が有効であることを明らかにしたので報告する。

材料および方法

標識装着による魚体への影響確認試験

アーカイバルタグで調査可能なマアジのサイズを検討するため、山口県水産研究センターにおいて、アーカイバルタグを挿入したマアジの飼育試験を行った。

アーカイバルタグは、カナダ LOTEK 社製の LAT 2910（本体部の長さ 7.8 × 26mm、重さ 2.5g）を用いた。本タグは、30 秒毎の外部水温、内部温度（魚体の腹腔内温度）、圧力（深度）および照度を記録でき、照度から推定された日の出・日没の時刻を用いて位置が計算される。

供試魚は、2014 年 5 月 9 日に山口県漁業調査船「第 2 くろしお（16 トン）」により山口県長門市沖で釣獲されたマアジを使用した。アーカイバルタグ挿入に際して魚体への負荷を最小限に抑えるため、国際水産資源研究所でクロマグロ当歳魚（以下、ヨコワ）に適用されている手術台を参照し、山口県水産研究センターでマアジ用にサイズを小さく改良した（Fig.2）。これにより、魚体の測定、腹部の切開、アーカイバルタグの挿入までの一連の作業を短時間でいった。



Fig.2 Operating and measuring table used in this study.

2014 年 5 月 13 日、このうちの 6 尾（全長 18～25cm）の腹腔にアーカイバルタグを挿入した。タグ挿入後は速やかに 500 リットル円形水槽に移し、タグ挿入の影響を判断するのに十分と考えられる 14 日間飼育を行った。挿入後は 3 日に 1 回、解凍したカタクチイワシを給餌し、マアジの状態とアーカイバルタグの脱落の有無を毎日観察した。

標識魚の野外への放流試験

標識は、発見率を高めるためダートタグと併用し、①アーカイバルタグ（LAT2910）+ダートタグ（Fig.3）、②アーカイバルタグのレプリカ+ダートタグの 2 パターンとした。標識尾数は、①が 11 尾（平均全長 33cm）、②が 50 尾（平均全長 29cm）とした（Table 1）。

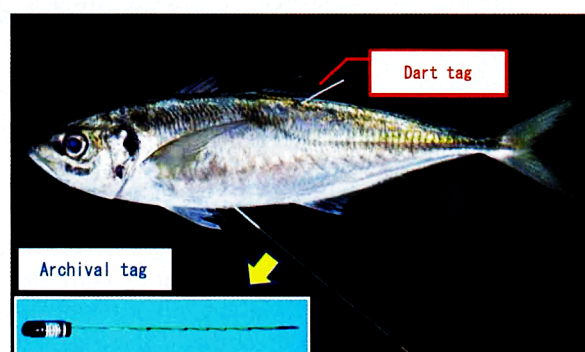


Fig.3 Photograph of jack mackerel tagged both archival and dart tags.

Table1 The outline of tagging experiments using jack mackerel.

Date of release	Number of fish released	Average total length (range)	Tagging method
June 9, 2014	11	33cm (27-41cm)	Archival tag and dart tag
Ditto	49	29cm (25-43cm)	Dummy archival tag and dart tag

標識作業は、①は 2014 年 5 月 30 日、②は 2014 年 5 月 21 日及び 5 月 26 日に行い、放流するまで 500 リットル円形水槽で飼育を行った（Fig.4）。飼育期間中は 3 日に 1 回、解凍したカタクチイワシの給餌を行い、マアジの



Fig.4 Photograph of jack mackerel with archival and dart tags in the tank.

状態とアーカイバルタグの脱落の有無を毎日観察した。なお、アーカイバルタグの魚体への長期的な影響をみるため、②のうち1尾(全長29cm)を放流せずに継続して飼育した。

標識放流に用いた60尾は、500リットル円形水槽から「第2くろしお」の船上に設置された500リットルパンライト水槽に輸送し、2014年6月9日、山口県長門市仙崎沖水深83.5mの人工魚礁付近で放流した(Fig.5)。

放流後は、山口県内および近隣県の漁業関係団体へポスターを配布し、放流情報の周知とタグの回収に努めた。

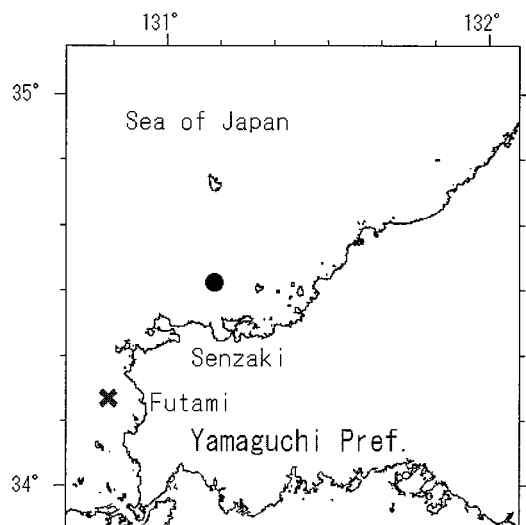


Fig.5 Release point (●) and recapture point (×) of tagged jack mackerel.

結 果

標識装着の魚体への影響

供試した6尾の中で最も小さかった1尾(全長18cm)は、タグ挿入の翌日に水槽内で横転し、翌々日に死亡した。全長19cm以上のその他の個体は餌食いも良く、試験終了の14日後も異常が認められなかった(Table 2)。また、タグの脱落も見られなかった。飼育期間中の水温は17.6~20.6℃であった。

Table 2 Number of tagged fish and the died fish by elapsed day during tank experiment.

Total length(cm)	N. of tagged fish	Elapsed days				
		1	2	5	10	14
18	1	0	1	-	-	-
19	2	0	0	0	0	0
21	1	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0
25	1	0	0	0	0	0

最も長く飼育を継続していたマアジ1尾は、飼育開始日から98日後の8月27日に死亡した。死因は外観症状

および細菌培養検査の結果から連鎖球菌による感染症と診断された。

標識放流魚の再捕状況

放流した60尾のうち1尾(全長27cm)が2014年6月19日午後11時頃に山口県下関市二見沖で中型まき網漁業により再捕された(Fig.5)。放流から再捕までの期間は10日間であり、再捕個体は放流場所から南西へ約27マイル移動していた。再捕個体の装着タグがアーカイバルタグのレプリカとダートタグであったため、回遊履歴のデータは取得できなかった。その後の再捕報告はなく、放流魚の再捕率は1.7%であった。

考 察

標識装着の魚体への影響

これまで小型魚の回遊生態の解明には主にスパゲティータグなどの外部標識が使われ、再捕されても断片的な位置情報しか得られなかった。ところが、アーカイバルタグの小型化、手術台の開発などにより開腹手術後の生残率が飛躍的に向上したことから、尾叉長18cm以上のヨコワでアーカイバルタグの標識放流が可能となっている⁷⁾。当試験で用いたマアジでも14日間の飼育試験の結果、全長19cm以上の個体でタグ装着による異常が認められなかった(Table 2)ことから、全長19cm以上のマアジではアーカイバルタグの魚体への影響は小さいと考えられた。さらに、最も長く飼育を継続していたマアジ1尾(全長29cm)が、98日間生存したことも魚体への影響は小さいことを支持している。

野外放流魚の再捕率

今回のアーカイバルタグ標識放流の再捕率1.7%は、伊藤ら⁸⁾がスパゲティータグを用いて行ったマアジの先行研究の再捕率0.9%よりやや高かったが、ヒラメやトラフグなどの他魚種⁹⁻¹⁰⁾と比べると低い数字であった。先述のとおりタグ装着による魚体への影響は小さいと考えられるので、再捕率の低い原因としては、マアジが他魚種に捕食されやすいことや、主に網漁業で多獲されるため水揚げ時に標識魚が発見されにくいことなど、マアジの生態的地位や漁獲特性が大きく関与していると推察された。

したがって、今後、例えばマアジの盛漁期は5~7月であるので盛漁期初めの5月に放流したり、現在の中型まき網漁業の主漁場である島根県境の海域に放流したり、放流情報の周知を徹底すれば、より高い再捕率が期待できるであろう。さらに、アーカイバルタグを装着したマアジの放流尾数を増やすことで再捕率の向

上が見込めるが、アーカイバルタグが約10万円/本と高価なことが放流尾数増加の大きな制約となっている。現在、国内でより安価なアーカイバルタグが開発されつつあるため、アーカイバルタグの低価格化とともにアーカイバルタグを装着したマアジが多く放流されることで、マアジの回遊と生息環境に関する情報が飛躍的に増加することが期待される。

文 献

- 1) 山田鉄雄 (1969) : 日本海におけるマアジの分布と漁場に関する考察. 長崎大学水産学部研究報告, (28), 111-130.
- 2) 志村健 (2003) : 山陰海域のマアジの分布と移動. 鳥取水試報告, (37), 112-117.
- 3) 安藤朗彦・石坂丞二・中田英昭 (2011) : 玄界灘のマアジ漁場に及ぼす対馬暖流の影響. 水産海洋研究, 75 (3), 154-160.
- 4) 北川貴士 (2008) : アーカイバルタグ・データ解析による西部太平洋でのクロマグロ未成魚の分布・鉛直遊泳行動の解明. 水産海洋研究, 72 (3), 244-246.
- 5) 岡本俊・清藤秀理・竹井光広・福田漠生・石川洋一・五十嵐弘道・増田周平・杉浦望実 (2013) : アーカイバルタグデータに基づいた冬季北太平洋亜熱帯海域でのカツオ当歳魚の鉛直遊泳行動と生息環境. 水産海洋研究, 77 (3), 155-163.
- 6) 久野正博・阪地英男 (2006) : 2004年3月に熊野灘で行ったブリのアーカイバルタグ放流調査. 黒潮の資源海洋研究, (7), 81-87.
- 7) 藤岡紘・福田漠生 (2014) : 特集: まぐろ資源をめぐる最近の調査研究の動き-その2-I. 最新機器で迫る! 未知なるクロマグロ幼少期の生態. ななつの海から, 水産総合研究センター研究開発情報, (6), 3-8.
- 8) 伊藤靖・三浦浩・吉田司・中村憲司 (2008) : 標識放流による人工魚礁を起点としたマアジの滞留状況. 漁港漁場漁村技術研究所調査研究論文集, (20), 83-87.
- 9) 柴田玲奈・武智昭彦・福永辰廣・新田朗 (2009) : 瀬戸内海中西部におけるヒラメ成魚の周年の行動特性. 水産海洋研究, 73 (2), 67-79.
- 10) 中島博司・新田朗 (2005) : 標識放流試験から見たトラフグ親魚の伊勢湾口部産卵場への回帰. 日本水産学会誌, 71 (5), 736-745.