

若狭湾におけるブリ漁況の研究—I

— 標識放流結果からみたブリ幼魚(モジャコ)の移動¹ —

内 野 憲

(京都府立海洋センター)

Studies on Fishing Condition of Amberfish in the Wakasa Bay-I
Movement of the Juvenile Amberfish (Mojako), Inferred
from the Results of Tagging Experiments

Ken UCHINO

(Kyoto Institute of Oceanic and Fishery Science, Miyazu City, Kyoto Prefecture)

Abstract

A Study was made on the movement of the juvenile amberfish, *Seriola quinqueradiata*, ("mojako" in Japanese) basing on the results of tagging experiments made in the water around the Oki Islands in July, 1975 and 1976. A total of 2,961 individuals of the juvenile amberfish were tagged. Among them 26 fishes were recovered. The fishes were recovered within areas extending eastward from the release position to the coastal waters of Yamagata Prefecture. All of juvenile amberfishes released north of 37°N were recovered in water east of the Noto Peninsula, while all of the fishes released south of 36°N were recovered in water west of the Noto Peninsula. Fishes released from 36°N to 37°N were found either east or west of the Noto Peninsula. This pattern of recoveries corresponds to the surface currents measured by GEK (Figs. 1 and 3). Some 69% of the recovered fishes were caught within 30 days after release (Table 1). Among the recovered fishes 42% moved 3~6 miles per day. The tagged juvenile amberfishes recovered east of the Noto Peninsula tended to move more rapidly than fish recovered west of the Noto Peninsula. Fish under 20 cm in fork length have a tendency to move more rapidly than fish larger than 20 cm (Fig. 4). The author pointed out that the northward transportation of the juvenile fish by the second Tsushima Current could not be neglected.

緒 言

ブリ *Seriola quinqueradiata* TEMMINCK et SCHLEGEL は、若狭湾における主要漁獲対象資源であるが、その漁況は各年級群とも他海域からの来遊資源量に左右されている。

ブリの移動・回遊についての調査研究は、三谷¹⁾、栗田²⁾の報文の中に整理されているように、日本海・若狭湾に関しても数多く行われてきた。しかし、その多くは成魚についてであった。近年、若年ブリ(0歳~1歳

魚)を対象とした漁獲努力量が増加する中において、若年ブリの移動・回遊状況を解明することが重要になっている。

日本海に來遊するブリ幼魚は、東シナ海南部の魚釣島近海、中部のクチミノセ近海、および九州西岸でふ化し、流れ藻につきながら対馬暖流に輸送されて日本海に入る³⁾。その後については、浅見等⁴⁾が言うように、モジャコ期に沿岸水帯、沖合水帯のどの水域に補給されていたのが重要な役割を果すものと思われる。

今回、筆者は、日本海に加入した後のブリ幼魚(モジャコ)の移動・回遊状況を解明するため、隠岐諸島周辺

¹ 本論文の概要は第16回北陸ブリ漁況予報技術連絡会で発表した。

海域において、モジャコ標識放流を実施したのでその結果について報告する。

報告にさきだち、本稿の御校閲をいただいた京都府立海洋センター所長畑中正吉博士に謝意を表す。また、研究の機会を与えられ、種々の協力をいただいた同所海洋調査部の方々、標識放流実施にあたり便宜をはかっていただいた島根県浦郷漁協道前房雄参事、海上での困難な作業に従事していただいた調査船平安丸乗組員の各位にお礼申しあげる。

方 法

1975年7月24日～25日と1976年7月21日～22日に隠岐諸島周辺海域において計2,961尾の標識放流を実施した。

供試魚は、島根県浦郷漁協が、隠岐諸島周辺で捕獲し、蓄養していた尾又長8～14.5cm(モード10～11.5cm)(1975年), 12.5～19cm(モード15.5～16cm)(1976年)

のモジャコである。朝投餌しないまま、1975年3カ所、1976年5カ所で放流した(Fig. 1)。標識放流点は、対象魚種のそれぞれの発育段階毎の分布域を代表する地点が望ましい。今回の実施にあたってはモジャコの移動・回遊と海況との対応をみる目的のため、沿岸から沖合にかけて、等間隔に放流点を設定した。

標識は、ウレタン(0.6%)溶液で麻酔した後、第一背鰭前方にセルロイド板標識をつけた銀線及び銅線をモメン針でさし通し装着した(Fig. 2)。

結果および考察

再捕は、1977年2月までに、釣(竿釣, 曳釣, 曳縄釣)により10尾, 定置網により11尾, タモ網により3尾, 小型まき網により1尾, 地曳網により1尾の計26尾である。Table 1に再捕結果, Fig. 1に移動結果を示す。

1) 移動状況

標識魚の移動範囲は、放流点より東の沿岸域で、隠岐

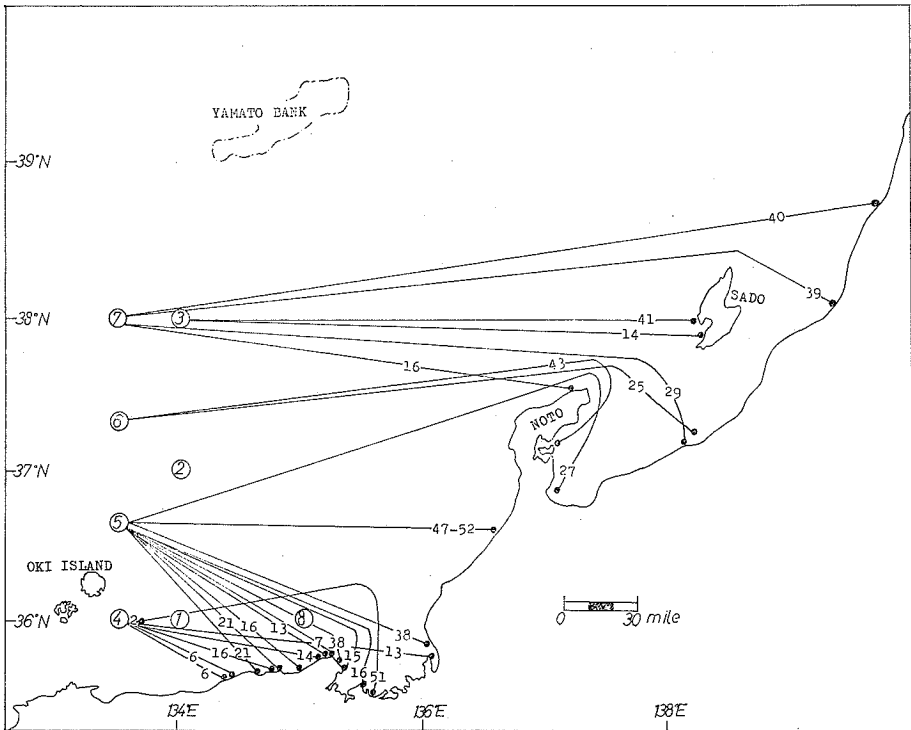


Fig. 1. Movement of juvenile amberfish released at eight stations. Positions of release and recovery are connected by an arbitrary line. Numerals on the line show the days elapsed after release.

- Location of recovery
- ①～⑧ Location of release (1～3: 1975, 4～8: 1976)

諸島から山形沿岸におよび、能登半島以西で65%，以東で35%が再捕されている。放流点ごとにみると、37°N以北で放流したもの（放流点3, 6, 7）はすべて能登半島以東で、36°N以南で放流したもの（放流点4）はすべて能登半島以西で再捕されている。36°N~37°Nの間で放流したもの（放流点5）は、10%が能登半島以東、90%が以西で再捕されている。

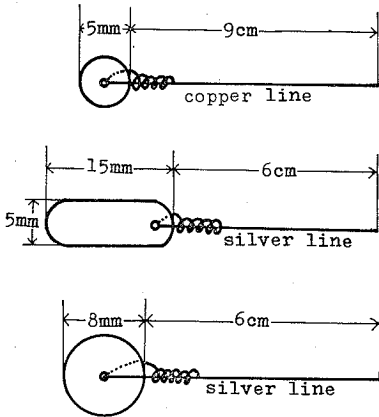


Fig. 2. The type of tags.

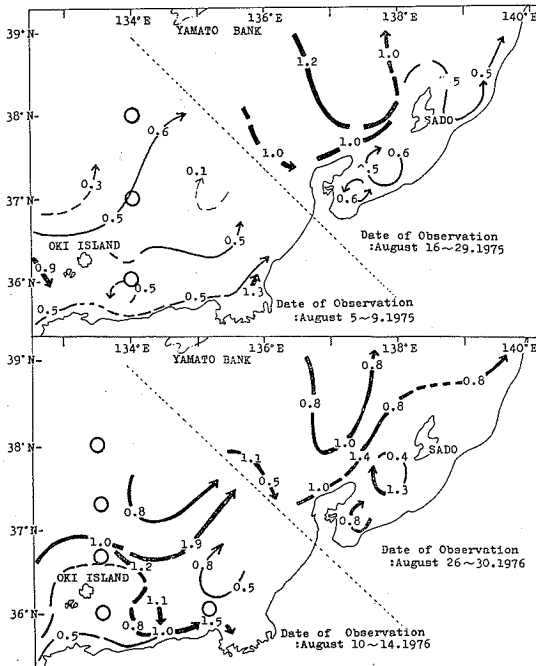


Fig. 3. Surface currents (in knot) measured by GEK.⁷⁻¹⁰⁾
○ Location of release

モジャコは、摂餌に直接の恩恵を受けるより食害を軽減するうえに効果があるため、流れ藻につくといわれる⁵⁾。しかし、遊泳能力の増大する体長16cm(全長16.9cm)位になると流れ藻を離れる¹⁾。今回供試した放流魚は、尾叉長8~19cmの魚体である。そのため、標識魚は、魚体損耗により死亡率・再捕率に影響を受けたとしても、移動・回遊については、無標識魚と変わらず、流れ藻を輸送する海流に大きく影響されると考えられる。そこで、今回標識放流を実施した、1975年、1976年の7月下旬~8月下旬にかけての日本海中部の海流を、第八・九管区海上保安部によるGEK観測結果⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾からみている(Fig. 3)。これらの観測結果によれば、1975年の放流海域においては、隠岐諸島の北方を通り北東方の沖合に向う流れ、それが隠岐諸島北沖で分離し、東方に向う流れ、及び対馬暖流沿岸分枝流と認められる。1976年においては、隠岐諸島の北方を通り北東方の沖合に向う流れ、それが隠岐諸島東方で分離南下し、沿岸分枝流と合流する流れ、及び沿岸分枝流があったと想定される。この結果は、先に述べた放流点別再捕結果とよく対応している。

2) 移動速度

再捕までの経過日数は1~10日のものが再捕魚の15%である。以下、11~20日のもの30%，21~30日のもの19%，31~40日のもの19%，41~50日のもの8%，51~60日のもの4%である。移動距離(放流点と再捕点の陸をさけた直線距離)では、90~120哩移動したものが一番多く27%，0~30哩のものは4%である(Table 1)。

放流魚の移動速度(移動距離/経過日数)は、1日につき3~6哩移動したものが42%，6~9哩のものが31%，12哩以上のもの8%である(Fig. 4-A)。これらのうちで、最も速くまで移動した放流魚(放流点 133°30'E, 38°00'N; 再捕地点 山形県鶴岡市金沢沖 100 m; 経過日数 40日)の移動速度は1日につき7.5哩、最も移動速度の速かった(放流点 134°00'E, 38°00'N; 再捕地点 新潟県佐渡郡真野町大津; 経過日数 14日)のは、14.6哩、最も移動速度の遅かった(放流点 133°30'E, 36°00'N; 再捕地点 福井県高浜湾内; 経過日数 51日)のは、2.1哩である。再捕地域別にみると(Fig. 4A)、能登半島以東で再捕された放流魚の方が、以西で再捕されたものより移動速度が速い傾向を示している。Fig. 3 から明らかなように、隠岐諸島北方を通り北東方の沖合に向う流れの方が、対馬暖流沿岸分枝流より速かったことと対応している。

日本海中部海域におけるブリ幼魚の成長は7月に14~

Table 1. Releases and recoveries of tagged juvenile amberfish

Date	Location	Number of fish released	Number of fish recovered by days elapsed						Number of fish recovered by distance of movement* (miles)											
			~10	~20	~30	~40	~50	~60	Total	~30	~60	~90	~120	~150	~180	~210	~240	>240	Total	
July. 24. 1975	1 (134°E 36°N)	281																		
July. 25. 1975	2 (134°E 37°N)	297																		
"	3 (134°E 38°N)	300	1			1						2								2
July. 21. 1976	4 (133°30'E 36°N)	500	3	3		1	7	1	2	2	1	1								7
July. 22. 1976	5 (133°30'E 36°40'N)	500	1	4	3	2	1	11	2	2	6	2							1	11
"	6 (133°30'E 37°20'N)	500			1		2												2	2
"	7 (133°30'E 38°N)	500			1	1	2					4							1	1
"	8 (135°E 36°N)	73																		4
Total		2961	4	9	5	5	2	1	26	1	2	4	7	3	3	3	3	3	3	26
(Percentage)			(15)	(35)	(19)	(8)	(4)	(4)	(27)	(18)	(15)	(27)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)

* The distance of movement is calculated by a straight line (around the land) from released position to recovered position.

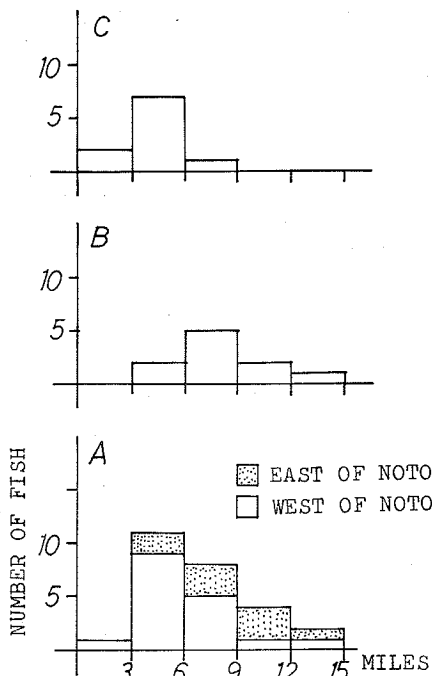


Fig. 4. Distance of movement per day.

A: All fish recovered
 B: Fish under 20 cm in fork length when recovered
 C: Fish over 20 cm in fork length when recovered
 (B and C, only for fish of known length.)
 (Conversion of total length into fork length,)
 by formula¹⁾: F.L. = 0.91 × T.L. + 0.67

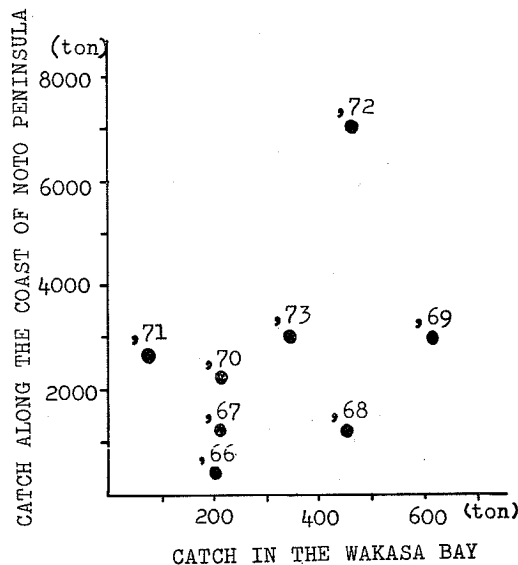


Fig. 5. Correlation between catch of the juvenile amberfish in the Wakasa Bay and that along the coast of Noto Peninsula, during the period from July to October.

29 cm (F. L.) であったものは、8月には、17~34 cm、9月には22~37 cm になる¹¹⁾。Table 1 に示すように、放流後40日以内に大部分(88%)が再捕されている。そのため、再捕時体長が20cm以下と、それ以上のブリ幼魚の間には、流れ藻につく、流れ藻から離れるという生活様式上の差があると思われる。そこで再捕時体長20cm以下と以上の再捕魚の移動速度をみってみる(Fig. 4B・C)。体長20cm以下の再捕魚の方が移動速度は速い。この点からも、ブリ幼魚と海流との対応がうかがわれる。

3) 論議

今回の標識放流の結果は、再捕数が少なく、また、隠岐諸島東方海域の沖合においてモジャコ期ブリを捕獲する漁業がないため、再捕がすべて沿岸域であり、モジャコの移動・回遊途中の経過が不明であるという問題もっている。しかしながらブリ幼魚の移動・回遊が、対馬暖流との対応を示すこと、とりわけ、36°N以南、37°N以北という放流場所の差が、能登半島以西、以東という再捕場所の差になって現われている事実は注目し値にする。日本海における対馬暖流の流動については諸説¹²⁾¹³⁾があるが、少なくとも夏季においては、対馬海峡を通過したのち、本土ぞいに北上する流れ(第1分枝流)、隠岐諸島の北側から能登半島に至り、そこから佐渡島沖を通過して入道崎沖へ向う流れ(第2分枝流)、及び朝鮮半島の東岸ぞいに北上し、38.5°N付近で東へ折れてウツリョウ島の北側から大和堆付近を通り、入道崎付近へ向う流れ(第3分枝流)の三つの流れがみられる¹⁴⁾。とすれば、標識放流結果が示すように、対馬暖流第2分枝流によるブリ幼魚の移送の可能性を我々は無視できないからである。今まで、モジャコは流れ藻について移動するといわれていた。そして流れ藻は、沿岸と沖合に一樣に分布しているだけでなく、どの海域でも沿岸部に集中している¹⁵⁾。そのため、各地域へのモジャコの補給は暖流流動にそっての群の順次加入であるとされてきた。しかし、今回の標識放流の結果をみた場合、流れ藻の役割は、基本的に稚魚の“維持効果”であって¹⁵⁾、流れ藻に依存しないブリ幼魚が沖合域に存在し、それらが各地各地で沿岸に進入し、流れ藻があればそれにつく⁶⁾と考えることが妥当のように思われる。久保¹⁶⁾は、富山湾内の8~10月の各月暖流流量総計と、7~10月のブリ0歳魚の漁獲量との間に、0.977の高い相関があると報告している。一方、ブリ0歳魚の7~10月の若狭湾内漁獲量と能登周辺域(富山湾内を含む)の漁獲量との間には相関がみられない(Fig. 5)。これらの関係も、能登以西、以東のブリ0歳魚の来遊が、対馬暖流の流動に大きく影響されてお

り、かつ、対馬暖流第2分枝流によるブリ幼魚の移動・回遊が一定の役割を果しているとの考えにたてば説明できる。

相関関係そのものは、両者の因果関係についての原因・理由を示すものではない。ましてや、今回の標識放流結果は対馬暖流との対応がみられたという結果でしかない。しかし、現象を解析していくうえで一つの推論を与えたことになる。その点で、今後、沖合ブリ幼魚の存在の如何、ブリ幼魚接岸の機構解明とともに、ブリ幼魚の地域的漁獲量相関が、現象を解明しうるに足る時空間スケールでもって検討される必要がある。

要 約

1975年、1976年の7月に、隠岐諸島周辺海域でブリ幼魚(モジャコ)の標識放流を実施し、次の結果を得た。

- 1) ブリ幼魚2,961尾を放流したが再捕は26尾であった。
- 2) 標識魚の再捕は、放流点より東、山形沿岸域まで及んだ。37°N以北で放流したものはすべて能登半島以東で再捕された。36°N以南で放流したものはすべて能登半島以西で再捕され、36°N~37°Nの間で放流したものは両地域で再捕された。この再捕状況は、標識放流実施時の表層海流と対応していた(Fig. 1, Fig. 3)。
- 3) 再捕魚の69%が経過日数30日以内に捕獲された(Table 1)。
- 4) 1日につき、3~6遡り移動したものが42%である。能登半島以東で再捕された放流魚は、以西で再捕されたものより移動速度が速い傾向を示した。また、再捕時体長20cm以下の再捕魚の方が、以上のものより移動速度が速い傾向を示した(Fig. 4)。
- 5) 対馬暖流第2分枝流によるブリ幼魚の移送を無視することができないのではないかとの問題を提起した。

文 献

- 1) 三谷文夫(1961) ブリの漁業生物学的研究。近大農学部紀要, 1, 81-300。
- 2) 栗田 晋(1961) ブリの漁況と海況に関する統計的研究。東海水研報, 31, 1-130。
- 3) 水産庁(1972) 日本近海主要漁業資源, pp. 169-170。
- 4) 浅見忠彦, 松田星二(1971) モジャコ(ブリ幼魚)標識放流の経過と問題点。漁業資源研究会議報, 第12号, 55-70。
- 5) 安楽正照, 畔田正格(1965) 流れ藻に付随するブリ稚仔魚の食性。西海水研報, 33, 15-45。

- 6) 東海・南西水研 (1970) モジャコ採捕のブリ資源に及ぼす影響に関する研究報告書, 統報, pp. 29-80.
- 7) 第八管区海上保安本部 (1975) 海洋概報, 昭和50年第3号.
- 8) 第八管区海上保安本部 (1976) 海洋概報, 昭和51年第3号.
- 9) 第九管区海上保安本部 (1975) 海洋概報, 昭和50年第3号.
- 10) 第九管区海上保安本部 (1976) 海洋概報, 昭和51年第3号.
- 11) 渡辺和春 (1964) 日本海中部海域におけるブリ若年魚に関する研究-I. 日水研報, 13, 43-51.
- 12) 川合英夫 (1974) 日本海における海洋像の変遷. 水産学シリーズ (5) 対馬暖流, 恒星社厚生閣, pp. 7-26.
- 13) 長沼光亮 (1973) 対馬暖流第3分枝の存否に関する論議について. 日水研連絡ニュース, 266, 1-3.
- 14) 長沼光亮 (1977) 日本海の家況変動. 海洋科学, 9 (2), 65-69.
- 15) 千田哲資 (1965) 流れ藻の水産的効用. 水産研究叢書13, 日本水産資源保護協会, pp. 1-56.
- 16) 久保治良 (1968) 暖流の流入量と, 若齡魚の漁況についてフクラギ級と水温の関係をj知るための一つのこころみ. 第8回北陸ブリ漁況予報会議議事録, pp. 22-24.