

佐渡周辺における標識放流の再捕 結果からみたブリの分布と移動

渡 辺 和 春

Considerations on Distribution and Migration of the Amber Fish in the Waters around Sado Island in the Japan Sea, based on the Results of the Tagging Experiments

KAZUHARU WATANABE

Abstract

Some ecological aspects are discussed on the amber fish, *Seriola quinqueradiata* (TEMMINCK et SCHLEGEL), such as the distribution and the migration in relation to their ontogenetical stages, chiefly based on the results of the tagging experiments carried out from December 1952 to November 1964 in the waters around Sado Island in the Japan Sea.

Results obtained are as follows:

(1) Of 500 specimens tagged in the summer seasons, 102 were recovered giving the recovery rate of 20.4 per cent being similar to 19.9 per cent for those released in the winter seasons (130 from 657 released). It is remarkable that the recovery rates which were low and rather constant ranging between 1.8 and 8.3 per cent throughout the years before 1959, abruptly increased over 20 per cent since 1960. Although the present investigation could not clear the reason, this may partly be due to the annual variations of the released site as well as of the ontogenetical stages of the tagging specimens.

(2) As a whole, about half of the recovered specimens were caught by set net, and the other half by varieties of fishing gears with progressively smaller portions as follows: long line (30.6%), trolling (6.9%), trinal net and pole and line (3.0%) and others. This status, however, slightly differed according to the seasons of tagging experiments; the long line occupied 63 per cent of the total recaptures in the summer experiments, contrary to 74 per cent by the set net in the winter experiments.

(3) If the standard of subdivisions of the days-out currently used for the amber fishes were applied to the present investigation, 48.7 per cent of the recovered specimens were attributable to the short term days-out (shorter than 90 days), and subsequently 41.4 per cent to the middle term days-out (91-270 days), the rest being of the long term days-out (over 271 days), respectively. It took 597 days in the winter experiments as the longest days-out, whereas 374 days in the summer experiments. It seems worthwhile to mention that the present investigation revealed a very high rate for the middle term days-out as compared with those found in the researches in the early days.

(4) In the present investigation, the released sites of the summer tagging experiments were distributed in Mano Bay and the more northern localities close to the Bay as shown in the Text-Figures. The summer tagging specimens were chiefly recovered centering in summer and winter fishing seasons of the same years from the same or neighbouring locations of the released sites, such as the most numerous from Mano Bay (49%), with rather considerable numbers

from Sado Strait as well as the northwestern coast of the Island, and very scarce from Ryotsu Bay and other regions. From these results, it would appear that in summer the amber fishes migrated around the Island seasonally, while there were specimens migrating to more northern regions and almost reaching the western coast of Hokkaido. In addition, some of them entered the Pacific Ocean through the Tsugaru Strait, because a few specimens were recaptured in the seas along the eastern coast of the Sanriku Districts.

(5) On the other hand, the winter tagging experiments were all carried out in Ryotsu Bay. As is the same case with the results of the summer experiments, more than half of the recovered specimens were recorded from the released sites (53%), although not uncommon recaptures were also from the seas around the Island, exclusive of Mano Bay and the northwestern regions of the Island, such as from the Sado Strait and the coasts other than of Niigata Pref.. They were chiefly caught in the fishing seasons of December and January immediately after releasing and in the next Spring as well. In general, it seems that 0 year fishes migrated in the somewhat limited areas with rather complicated distributional features as there was one group that migrated southwardly along the coast of the Island, and others that possibly passed the winter seasons in the Strait close to the Island. On the contrary, fishes more than one years old were considered to migrate along the coast of Ryotsu Bay to Washizaki Point where they turned abruptly to southward direction. Among of them, one year groups were known to approach as far south as the seas around the islets and banks off the west coast of the Noto Peninsula and even to the coast of Echizen Province, Fukui Pref.. As to the specimens older than 4 years, much broader areas were known to be visited by them, almost extending to the most southwestern regions of the Japan Sea.

(6) The conclusion is that 0-1 year old amber fishes occurring in the Sado regions migrate seasonally around the Island and their living spaces become broader as they become older.

1. は し が き

対馬暖流水域における最近のブリの多獲県は対馬列島と五島列島周辺漁場を県下に有する長崎県を第1位とし、ついで新潟・島根県である。この両県にはそれぞれ佐渡島、隠岐島があり、外洋に離島を有する地域が、ブリの主要な生産県としてあげられるのが、最近の特徴である。

新潟県下の1953—1964年にわたる年間平均ブリ漁獲量は2,300トンで、最高は1961年の3,970トン、最低は1954年の1,360トンである。1958年以降1962年まで2,400トン以上の漁獲量を示したが、1963年は1,780トンに減少した。その後、1964年にやや上昇し、2,100トンに達した。

ブリ漁獲量の77%は定置網類で占め、ついで延縄・釣(15%)、まき網・敷網類(5%)の順となつている。各種漁業とも周年にわたり佐渡周辺海域や新潟県本土沿岸で行なわれ、その最盛期は5～7月と10～12月の春秋2期である。曳釣漁業のみ8—11月に盛期を示しているのは他の漁業と異なつている。

佐渡周辺海域における定置網には夏網と冬網があり、県下大型定置網着業統数28統のうち佐渡周辺漁場で24カ統を占めている。

夏網は佐渡南西岸と両津湾内に20カ統着業し、その漁期は4月から8月上旬で最盛期は5、6月である。

冬網は佐渡北東湾口に開けた両津湾に敷設され、中でも西側4カ統は優良漁場である。

漁期は毎年10月中旬から3月中旬までで、その最盛期は11、12、1月である。このように、漁期が長期にわたつているのは日本海でもあまりみられない。そのほか佐渡周辺では小型定置網(通称小網)が69統着業している。このように、佐渡は地理的条件に恵まれ、定置漁業に対

する依存度はきわめて高い。

戦後、対馬暖流開発調査や漁海況調査等の組織的な調査の一環として、また、関係機関の独自の計画として、佐渡周辺のブリ標識放流試験を継続的に実施してきた。

筆者は日本海の主要漁場である佐渡周辺をモデル海域として、ブリの成長段階別の移動・分布・越冬場を明らかにし、今後の漁況予測の研究の発展に役立てようとする意図のもとに現在までの標識放流再捕結果を総括して、ここに報告することとした。

報告にさきだち、この調査は第1表に示す新潟県水産試験場実施担当官並びに日本海区水産研究所の多くの研究員やみずほ丸船員各位の協力によるものであり、ここに衷心から感謝する。この原稿のご校閲の労を煩わした日本海区水産研究所資源部長加藤源治氏や本文に種々ご助言とご援助をいただいた同所の伊東祐方博士・沖山宗雄技官に深く謝意を表する。さらに作図の労をとられた柴田玲子技官に厚く御礼申し上げる。

第1表 佐渡周辺におけるブリ標識放流試験実施機関および担当者

実施機関	実施海域	実施期間	放流尾数	実施担当者氏名	
新潟県水試	佐渡外海	1958. VI. 4—9	100 ^尾	新潟県水試 黒岩護 土屋保 吉田昭喜知 日本海区水研 深滝弘 伊東祐方 伊東弘 池原宏二 笠原昭吾 岡地伊佐雄 渡辺和春	
		1959. VI. 11—13	55		
	真野湾	1960. VI. 8—9	100		
		1961. VI. 12—14	45		
		1962. VI. 5	100		
		1963. VI. 10—11	100		
		両津湾	1956. XII. 2		7
			1957. I. 10—19		95
	1958. I. 9—16		70		
	1958. XII. 12—20		50		
	1959. XII. 10—11		60		
	1960. XII. 9		10		
	1961. XII. 6		60		
	1961. I. 24		29		
1962. XII. 4—7	20				
1963. I. 29	10				
1964. II. 27	20				
日本海区水研	両津湾	1962. XI. 27—30	20		
		“ XII. 1—4	16		
		“ II. 5—6	8		
		1964. XI. 19—25	182		

II. 放流魚と標識方法

佐渡周辺における1956年から1964年までの資料を扱い、そのうち6月に放流したものを夏ブリ、10月より翌年2月までに放流したものを冬ブリとして、その実施状況を第2・3表に示した。

夏ブリは佐渡外海、ならびに真野湾内の定置網漁場で総計500尾放流し、その69%は真野湾内の大立、二見漁場で実施している。再捕魚も両漁場で放流したものが全体の96%を占めている。放流魚は1～3年魚の範囲にわたるが、体重2.0kg前後にモードをもつ2年魚が主体であ

る。一方、冬ブリは両津湾内で657尾実施し、そのうち白瀬・和木両漁場で全体の83%を放流している。再捕尾数もこの漁場によるものが91%を占めている。放流魚の魚体は0、1年魚が75%を占めている。このように、夏ブリ・冬ブリとも放流の主体は若年魚である。

今回使用した標識票は長径1.5cm、短径0.8cmの楕円形で赤・桃・白の3色のセルロイド板に銅線あるいはビニール管を通した標識票を尾柄に縛着したものである。ごく一部の1年魚以上のブリでは直径1.8cmの円形桃色セルロイド板を第2背鱗にナイロンテグスを貫通し固縛する方法をとった。

Ⅲ. 再捕および再捕率

1958～1963年を総括した夏ブリの放流尾数は500尾で再捕尾数は102尾、再捕率は20.4%でか

第2表 佐渡周辺における夏期標識ブリの放流・再捕尾数

放流地点	年 月 日	放 流	再 捕	再 捕 率	魚 体
相川町 高瀬	1958. VI. 4	40尾	— 尾	%	1.5 ~ 2.7 kg
	〃 〃 5	20	1		
	〃 〃 9	40	2		1.5 ~ 2.7
	計	100	3(2)	3.0(2.0)	
相川町 達者	1959. VI. 11	15	—		3.5 ~ 6.0
	〃 〃 12	8	—		3.5 ~ 6.0
	〃 〃 13	32	1		0.8 ~ 1.5
	計	55	1(0)	1.8(0)	
真野町 大立	1960. VI. 8	50	15		2.0 ~ 5.0
	〃 〃 9	50	13		2.0 ~ 5.0
	計	100	28(15)	29.0(15.0)	
真野町 大立	1961. VI. 12	28	10		0.5 ~ 6.0
	〃 〃 13	5	3		
	〃 〃 14	12	4		0.8 ~ 2.0
	計	45	17(8)	37.8(17.8)	
相川町 二見	1962. VI. 5	100	23(22)	23.0(22.0)	0.3 ~ 1.0
相川町 二見	1963. VI. 10	50	15		1.5 ~ 3.5
	〃 〃 11	50	15		0.8 ~ 3.5
	計	100	30(21)	30.0(21.0)	
総 計		500	102(68)	20.4(13.6)	

括弧内は経過日数31日以上の再捕尾数および再捕率

なり高い(第2表)。これを経年的にみると、1958、1959年では1.8~3.0%の再捕率であつたものが、1960年以降から23%以上の高い再捕率に上昇している。ブリの場合一般に放流後30日以内の短期間再捕が多いことが既往資料で明らかにされているので、一応再捕経過日数31日以上の再捕率についても検討してみた。この結果、やはり前述と同様な傾向を示し、1958、1959年には2.0%以下であつたものが、1960年以降15.0%以上の高い再捕率に上昇している。

一方、冬ブリについては1956年以降現在(1966年8月31日)までに657尾を放流し、再捕尾数130尾、再捕率は19.9%を示している(第3表)。冬ブリの場合も1956~1959年まで3.9~8.3

第3表 佐渡周辺における冬期標識ブリの放流・再捕尾数

放流地点	年月日	放流	再捕	再捕率	魚体
両津市 和木	1956. XII. 12	7尾	— 尾	%	1.1kg前後
〃 〃	1957. I. 10	20	—		2.2 〃
〃 白瀬	〃 〃 14	40	4		2.2 〃
〃 〃	〃 〃 19	35	—		2.2 ~ 3.7
計		102	4(0)	3.9(0)	
両津市 鷺崎	1958. I. 9	10	—		
〃 白瀬	〃 〃 12	40	3		
〃 水津	〃 〃 16	20	—		
計		70	3(0)	4.3(0)	
両津市 白瀬	1958. XII. 12	30	1		0.7 ~ 1.3
〃 黒姫	〃 〃 14	10	1		8.0 ~ 11.0
〃 白瀬	〃 〃 20	10	2		6.0 ~ 7.5
計		50	4(2)	8.0(4.0)	
両津市 黒姫	1959. XII. 10	16	2		0.8 ~ 1.4
〃 〃	〃 〃 11	44	3		0.7 ~ 4.0
計		60	5(1)	8.3(1.7)	
両津市 黒姫	1960. XII. 9	10	7(1)	70.0(1.0)	7.5 ~ 11.0
両津市 白瀬	1961. XII. 6	60	22		0.6 ~ 0.7
〃 〃	1962. I. 24	29	13		6.0
計		89	35(13)	30.8(14.6)	
両津市 和木	1962. XI. 27	5	2		8.5 前後
〃 白瀬	〃 〃 29	5	2		8.5 〃
〃 和木	〃 〃 30	10	1		2.5 〃
〃 〃	〃 XII. 1	10	5		2.5 〃
〃 白瀬	〃 〃 4	6	1		8.5 〃
〃 和木	〃 XII. 4	10	6		2.0 〃
〃 〃	〃 〃 7	10	3		2.5 〃 6.0
〃 〃	1963. I. 29	10	2		2.0 前後
〃 白瀬	〃 II. 5	3	—		8.5 〃
〃 〃	〃 〃 6	5	1		2.5 〃
計		74	23(14)	31.2(18.9)	
両津市 和木	1964. II. 29	20	4(3)	20.0(15.0)	2.0 前後
両津市 白瀬	1964. XI. 19	58	17		0.8 前後
〃 〃	〃 〃 20	53	13		0.8 〃
〃 和木	〃 〃 21	1	—		2.5 〃
〃 〃	〃 〃 22	5	1		2.5 〃
〃 白瀬	〃 〃 24	6	2		0.8 〃
〃 〃	〃 〃 25	59	12		0.8 〃 2.5
計		182	45(41)	24.7(22.5)	
総計		657	130(75)	19.9(11.4)	

括弧内は経過日数31日以上での再捕尾数および再捕率

％の再捕率であつたものが、1960年から再捕率が高くなり、20％以上を示している。また、再捕経過日数31日以上の再捕率についても、やはり1956～1960年までは4％以下であつたものが1961～1964年までの場合は15％以上の高い再捕率に変化している。このように、1960、1961年ごろから夏・冬ブリとも共通して再捕率が上昇していることは注目してよい。

既往資料による戦前の日本海における夏ブリの再捕率は8.8％、冬ブリは10.5％で、それに比較して戦後（1955—1958年）の再捕率は永田（1959）によると夏ブリ、冬ブリとも2.6％とでかなり低い。当時対象となつた放流魚体や海域について問題はあるが、佐渡周辺における再捕率は日本海における夏・冬ブリとも戦前および永田の戦後におけるものよりはるかに上廻つている。

つぎに、漁具別再捕状況を第4表に示した。佐渡全島についてみると、定置網における再捕尾数が全体の49％を占め、ついで延縄（30.6％）、曳釣（6.9％）、三重刺網・一本釣（2.6％）、

第4表 佐渡周辺における標識ブリの漁具別再捕尾数

漁具	全島		真野湾		両津湾	
	再捕尾	比率％	再捕尾	比率％	再捕尾	比率％
定置網	113(57)	48.8(40.7)	17(12)	16.6(17.7)	96(45)	73.8(62.5)
延縄	71(50)	30.6(35.8)	62(43)	62.9(63.1)	9(7)	6.9(9.7)
曳釣	16(6)	6.9(4.3)	9(4)	7.8(5.9)	7(2)	5.4(2.8)
三重刺網	6(6)	2.6(4.3)	2(2)	1.9(3.0)	4(4)	3.1(5.5)
一本釣	6(3)	2.6(2.1)	4(1)	3.0(1.5)	2(2)	1.5(2.8)
立縄	1(1)	0.4(0.7)	—	—	1(1)	0.8(1.4)
底刺網	1(1)	0.4(0.7)	—	—	1(1)	0.8(1.4)
地曳網	1(1)	0.4(0.7)	—	—	1(1)	0.8(1.4)
不明	17(15)	7.3(10.7)	8(6)	7.8(8.8)	9(9)	6.9(12.5)

括弧内は経過日数31日以上の再捕尾数および再捕率

その他の漁具の順となつている。再捕経過日数31日以上の再捕比率をみると、漁具別再捕比率の順位はかわらないが、定置網がやや全再捕率に比べて減少し、延縄の比率がやや増加している。これを夏ブリ、冬ブリに類別し漁具別再捕率に比較すると、真野湾（佐渡外海を含む）で放流した夏ブリでは延縄が主体で63％を占めているのに対し、両津湾における冬ブリでは定置網によるものが圧倒的に多く、全体で74％、再捕経過日数31日以上のもので63％を占めている。また、冬ブリは各成長段階のものを放流した関係か、夏ブリに比較して各種の漁業で再捕されている。

このように明らかに夏・冬ブリの漁具による再捕状況が異なつていることは両時期における再捕に至るまでの漁業の実態やブリの生態的側面をよく反映しているものと思われる。つぎに、年令別にみた再捕率について検討してみた（第5表）。夏ブリについては明瞭な年令区分は不可能であるので巨視的に類別すると、見掛上2、3年魚および1～3年魚を含めたものは再捕率が高く、2年魚のみの場合もつとも低い。一方、冬ブリは3年魚以上の再捕率は高く、33～37％を示している。しかし、若年魚は低く、とくに1年魚の再捕率もつとも低い。しかし、これは見掛上のもので放流尾数や年令区分に問題もあるので、今後さらに検討する必要がある。

今回の佐渡周辺における1960年および1961年以降のブリ再捕率の上昇は如何なる原因によるものであろうか、まず、放流対象海域や魚体の年次変化が考えられる。また、近年における対馬暖流強勢に伴う温帯性魚類分布の北偏化と関連して、ブリ若年魚の来遊量の増加や佐渡周辺

第5表 佐渡周辺における標識ブリの年令別放流・再捕尾数

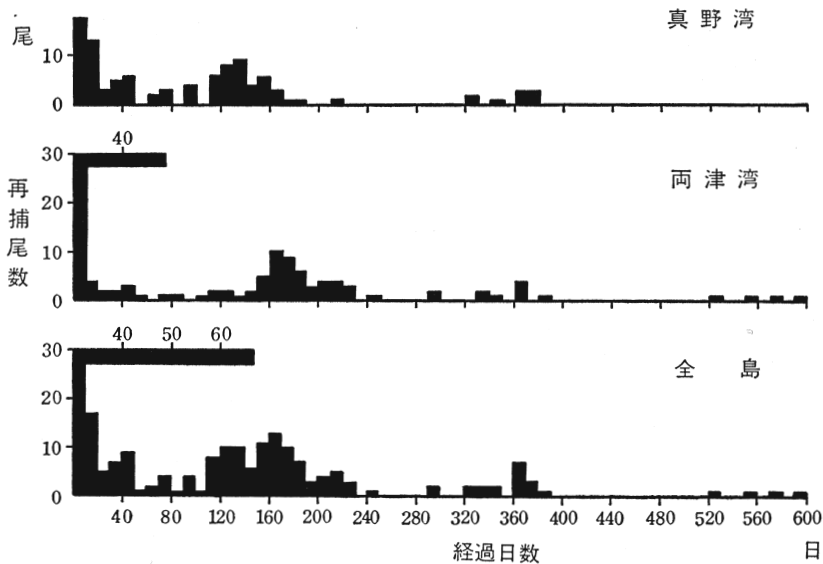
海 域	年 令	魚 体	放 流		再 捕		再 捕 率
			尾	%	尾	%	
真 野 湾	I	0.3 ~ 2.0	144	28.8	28	27.5	19.4
	II	1.5 ~ 3.5	150	30.0	18	17.5	12.0
	II・III	2.0 ~ 6.0	123	24.6	28	27.5	22.7
	I ~ III	0.5 ~ 0.6	83	16.6	28	27.5	33.8
両 津 湾	0	0.7 ~ 1.4	287	43.7	69	53.0	24.0
	I	2.0 ~ 3.5	212	32.2	27	20.8	12.8
	III	6.0 ~ 7.0	49	7.5	18	13.9	36.7
	IV・V	7.5 ~ 11.0	39	5.9	13	10.0	33.3
	不 明		70	10.7	3	2.3	

海域以西の北方水域における若年魚の越冬群が目立つてきたこと、および最近高級魚を対象に撰択的に漁業が行なわれるようになってきた、いわゆる社会経済的な影響等によつてブリ若年魚に対する漁獲努力の増加などが考えられる。そのほかの要因として標識放流魚に対する認識啓蒙指導の効果もみのがすことはできない。

以上のように、種々の原因が考えられるが、主因は明らかでない。ただ、夏ブリについては放流海域と供試魚体の年次変化によるものと思われる。

IV. 経 過 日 数

佐渡周辺における放流海域ごとの再捕経過日数別の再捕尾数を第1図、第6表に示した。佐渡全島を総括してみると、大体放流後10日以内と160日および360日後後に再捕尾数の山がある。そして、10日以内の再捕尾数は全体の29%を占めている。海域別にみた場合もこれと類似した傾向を示し、真野湾（佐渡外海を含む）、両津湾とも3つの再捕尾数の山があり、再捕経



第1図 佐渡周辺における標識ブリの経過日数ごとの再捕尾数

第6表 佐渡周辺における標識ブリの経過日数ごとの再捕尾数

経過日数	全 島		真 野 湾		両 津 湾	
	再 捕	比 率	再 捕	比 率	再 捕	比 率
	尾	%	尾	%	尾	%
10 日 以 内	67	28.8	18	17.6	49	37.8
30 日 〃	89	38.4	34	33.4	55	42.2
90 日 〃	113	48.7	50	49.0	63	48.5
91 日 ~ 270日	96	41.4	43	42.3	53	40.7
271 日 以 上	23	9.9	9	8.7	14	10.8

過日数の短期なほどその山は大きい。ただ、若干異なるのは第2の再捕尾数の山の出現である。すなわち、真野湾では140日前後にみられるのに対し、両津湾では160日前後に出現している。これは放流後140日前後は夏ブリ放流魚の秋漁期に当り、後者は翌年の春漁の盛期にあたるためである。また、両海域における相違は10日以内の短期再捕が、夏ブリよりも冬ブリで圧倒的に多いことである。これは木村(1937)、永田(1959)がすでに指摘しているように、定置網漁場で漁獲された冬ブリはその場ですぐ放流する機会が多いので、放流地点付近に相接して敷設される4統の冬網に再び入網する機会が多いためと判断される。また、夏ブリの場合、放流後380日以上長期再捕がみられないのに、冬ブリでは520日以上経過したものもあり、長期間再捕では両者間に若干の相違がある。

木村(1937)による区分に従い再捕期間別にみると、90日以内の短期再捕は48.7%を占め、中間期(91~270日)が41.4%、長期(271日以上)は9.9%となっている。この期間別再捕状況では夏ブリ・冬ブリ両者の相違があまりみられない。

既往資料による日本海の経過日数ごとの再捕尾数の比率を今回のものと対比したものが第7表である。これによると、10日以内の短期再捕比率は戦後の永田によるものもつとも高く55

第7表 日本海における戦前・戦後の標識ブリの経過日数ごとの再捕率

経過日数	年 次	戦 前		戦 後	
		日 本 海 1918—1937	日 本 海 1955—1958	日 本 海 1955—1958	佐 渡 周 辺 1956—1964
		%	%	%	%
10 日 以 内		44	55	55	29
11 — 30 日		2	25	25	9
31 — 100 日		9	12	12	13
101 — 364 日		28	8	8	43
365 日 以 上		17	0	0	6

%を占め、ついで戦前の順で、今回の佐渡周辺のもの29%ともつとも低率であつた。すなわち、今回の佐渡周辺のものは戦前、戦後の永田のものに比較して中間期再捕(101~364日)のものが多かつたのが特徴である。これは放流魚の魚体にも関係するが、戦前の様子によると移動距離の大きいものは概して長期間再捕が多い。今回の佐渡周辺の最大経過日数は夏ブリで374日であり、冬ブリで597日である。そして長期間(271日以上)再捕では一部大きく移動する場合もみられるが、大部分は佐渡周辺海域で再捕され、また、後述するように中間期再捕もほとんどこの海域に限られている。

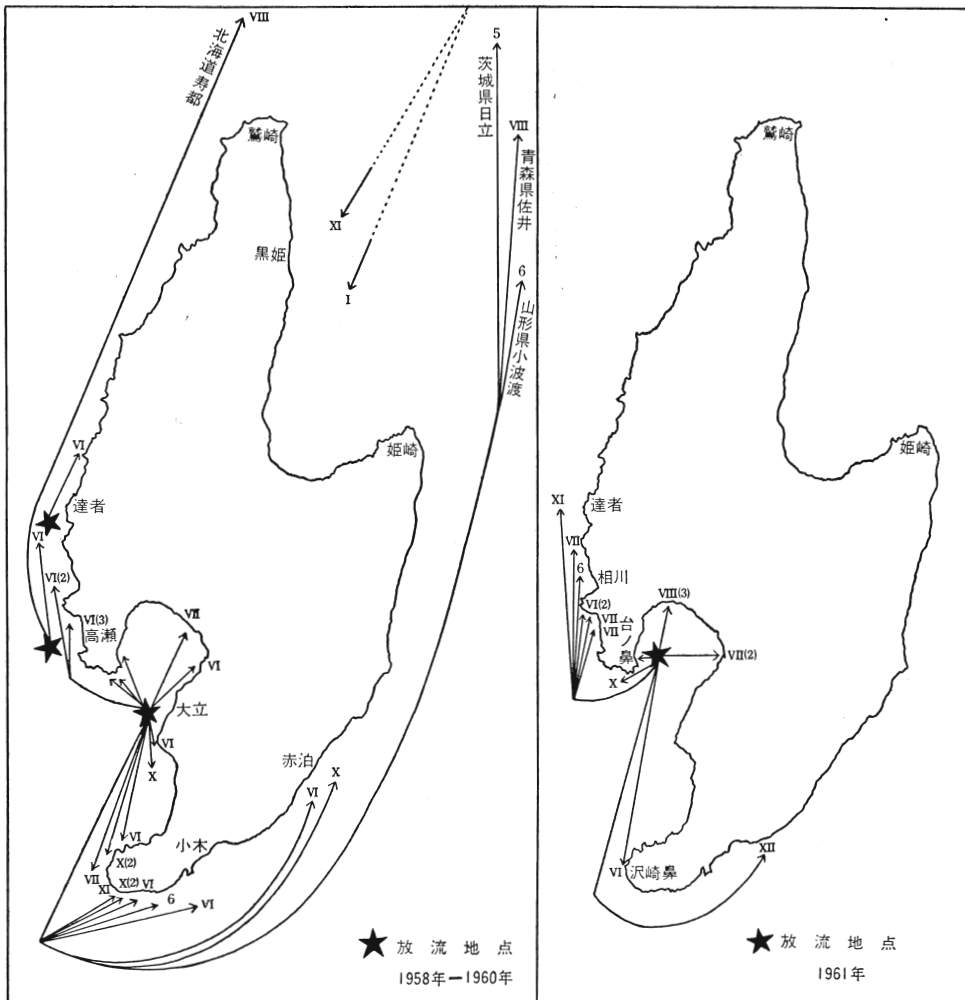
V. 放流魚の移動

総括的にみた夏ブリの移動

夏ブリの移動について総括的に検討することとした(付表1)。そこで佐渡周辺海域を佐渡外海(弾崎—台ノ鼻), 真野湾(台ノ鼻—沢崎鼻), 佐渡海峡(沢崎鼻—姫崎), 両津湾(姫崎—鷲崎)の4海域とし, 佐渡周辺海域外を便宜上一応県外とした。

海域別の再捕状況をみると, 放流海域の主体となつた真野湾は全体の49%を占めもつとも多い。ついで, その周辺の佐渡海峡, 佐渡外海の順となつており, 両津湾および県外海域の再捕は全体の10%にすぎない。

再捕は放流後の年末までのものが圧倒的に多く, 全体の91%を占めている。そして, 再捕時期も6, 7月と9月中旬から11月中旬に多くみられており, 各種沿岸漁業の春・秋の最盛期に集中している。年内再捕のものは大部分佐渡周辺に限られていることからこの海域を中心に小



第2図 佐渡周辺における夏期のブリの標識放流位置および再捕位置
 ローマ数字は再捕月, アラビア数字は271日以上の再捕月を表わす。括弧内の数字は再捕尾数を表わす。

範囲の季節的回遊を示す群が多いが、一部は日本海本土沿岸を北上してその年の8月北海道西岸および津軽海峡を通過し、青森県下北半島に達するものもある。そして、さらに太平洋を南下し、翌年に茨城県日立沖合に1尾再捕されている。日本海本土側ではその年の10月新潟県北部で再捕され、秋期南下したと思われるものが11～1月に両津湾の冬網で漁獲されている。一方、佐渡周辺以西のあまり遠くない海域で越冬したと思われるものが翌年の4～6月に佐渡周辺海域で再捕され、一部は山形県沖合に北上するものもある。これはいずれも1～3年魚を総括したものであるが、さらに具体的に成長段階別の分布・移動について明らかにするため年次別に検討することとした。

年次別にみた夏ブリの移動

1958・1959年

佐渡外海の高瀬漁場で1958年6月上旬100尾放流し、再捕は1、2年魚が3尾、また、達者漁場で1959年6月中旬55尾放流し、2年魚が1尾再捕されている。しかし、放流魚は前者の漁場で1、2年魚、後者の漁場では2、3年魚を主体に実施している。

両漁場とも再捕尾数は少ないが、再捕魚は一応佐渡外海ぞいに北上傾向を示し、放流後まもなくその近海で再捕されているほか、遠くはその年の8月北海道西岸寿都湾に達している。また、その年11月に両津湾の冬網に入網している(第2図)。

1960年

真野湾大立定置網で6月上旬100尾放流し、28尾再捕している。魚体は2年魚主体である。移動は真野湾奥部と佐渡外海に面する相川の方向に北上する群と真野湾ぞいに南下し、佐渡海峡を北上する2つのコースが考えられる(第2図)。いずれも大きな移動はなく、佐渡周辺海域で6、7月と10、11、1月に再捕され、この近海を中心に季節的な回遊を示す群が多い。ごく一部は日本海本土沿岸を北上し、津軽海峡を通過して青森県下北半島でその年8月に再捕され、さらに、太平洋岸を南下し、翌年5月茨城県日立沖合に達している。また、佐渡周辺以西のあまり遠くない海域で越冬したものが翌年佐渡海峡で再捕され、さらに北上して山形県小波渡沖合に再捕されたものもある。いずれにしても放流対象群の移動系路は佐渡海峡を北上するものが多かつたことがこの年の再捕状態から推定される。

1961年

真野湾大立漁場で6月中旬1年魚を主体に45尾放流し、17尾再捕されている。

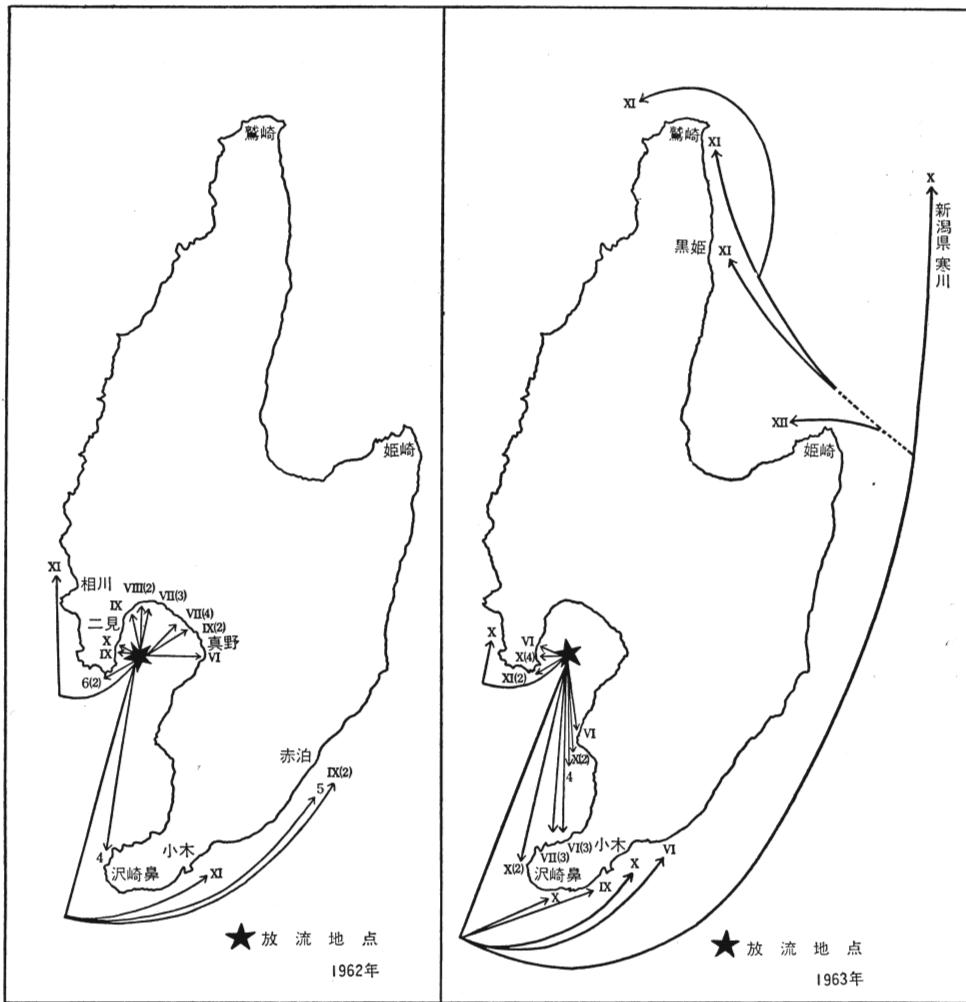
真野湾の放流地点を中心に佐渡外海に北上する群と真野湾ぞいに南下し佐渡海峡に達する2つの移動コースにわけられる(第2図)。真野湾奥部と佐渡外海の高瀬一達者沿岸地先に多く再捕され、佐渡海峡の沢崎一三瀬沿岸地先へ回遊するものは比較的に少ないようである。また、遠距離での再捕はなく、放流海域周辺に集中しているのが特徴である。再捕期間も6～8月と10～11月の年内再捕が圧倒的に多く、翌年の再捕はわずか1尾にすぎなかつた。

1962年

真野湾二見漁場で6月上旬1年魚を主体に100尾放流し、23尾の再捕を得ている。大部分は真野湾奥部で6～10月にわたり再捕されている(第3図)。この年は相川沿岸の方向に移動するものよりも真野湾ぞいを南下し、佐渡海峡(沢崎～赤泊沿岸)で9、11月再捕されるものが多い。しかし、一部は翌年の4～6月再びこの海域で漁獲されるものもある。概して大きな移

* 年令は暦年で推定した。したがって、夏ブリの各年令は冬ブリの各年令に+1年したものである。

** 作図の関係上、第2～5図における標識魚の追跡図は本文中の回遊想定とは若干異なっている。



第3図 佐渡周辺における夏期のブリの標識放流位置および再捕位置

動はなく、年内再捕が圧倒的に多かつたのが特徴である。

1963年

真野湾二見漁場で6月中旬2年魚を主体に100尾放流し、再捕尾数は30尾である。放流地点の二見沿岸や真野湾西三川、素浜沿岸一帯に集中されている(第3図)。一方佐渡外海への移動は少なく、この年は佐渡海峡、両津湾さらに新潟県北部沿岸でも再捕され、かなり広範囲な移動を示している。いずれも年内での再捕が多く、真野湾、佐渡海峡とも6、7月と10月に集中している。また、翌年4月に真野湾に再捕されるものがあつた。このことから放流対象群は佐渡外海への北上は少なく、放流地点から真野湾ぞいに南下し佐渡海峡への系路をたどり季節的な回遊を示すものと思われる。そして、北上したものは秋冬期両津湾に來遊し、湾ぞいに鷲崎の方向に移動し、佐渡外海を南下する傾向をたどっている。

以上のように放流対象群は年によつて佐渡外海を北上する場合と真野湾ぞいに南下し、佐渡海峡ぞいに北上する場合の2つの移動コースが推定される。そして、放流対象群は一般に後者の海域へ移動する年が多い。これは放流地点やこの近海の海洋条件にも支配されよう。1958～

1963年6月の日本海海況概報の50m層水温の水平分布から巨視的に真野湾周辺海域の流動を推定すると、大体真野湾から佐渡海峡の方向に南下流を示す年が多い。北東沖合の方向へ流れたと推定される年は1958年と1962年のみであつた。これらの流動と放流魚の移動方向と一致する年が多いが資料が不十分なので、さらに検討する必要がある。

一般に佐渡外海、真野湾に敷設される夏網はブリ、マグロが主体であり、量的にも多く、両津湾はブリ、サバであり、佐渡海峡ではタイ、サバが主体でブリは比較的少ない。一方、延縄、釣漁場は佐渡外海相川あたりから真野湾、佐渡海峡赤泊にかけて形成され、その中心は真野湾周辺である。したがつて、放流対象群の移動方向も海域的な漁業の操業状態にも反映されよう。さらに、魚の生物学的状態や対象餌料の分布にも関係あると思われるので、今後十分検討する必要がある。

一般に成長段階によつて移動分布範囲が異なつていようである。すなわち、1年魚を主体に放流した場合は1961、1962年のように放流海域周辺に移動分布が限られているが、2年魚主体の1958～1960年および1963年ではかなり広範囲にわたり移動している。そして、3年魚では長期間再捕や長距離移動がかなり目立つてくる。このように若年魚ほど移動範囲は狭く、放流地点を中心に季節的な回遊をするが、年令が進むほどその回遊範囲が広がるようである。

総括的にみた冬ブリの移動

冬ブリの移動について総括的に検討することとした(付表2)。前述の再捕海域別にみると、放流海域内の両津湾で全体の53%が再捕され、ついで佐渡海峡、佐渡以外の県外の順で、真野湾、佐渡外海の世界では比較的少ない。県外では一応南下、北上のいずれもの様相を呈している。再捕魚は放流後まもなく12～1月の短期間再捕が多く、ほとんど放流海域内の両津湾で占めている。しかし、一部は佐渡海峡や石川県波並沖合に達したものもある。つぎに、翌年の4～6月につぎの再捕のピークがみられ、再捕はほとんど佐渡海峡を中心とした周辺海域である。一部は南下し、新潟県寺泊地先や富山湾、能登西岸や越前沿岸で再捕されている。これはいずれも1年魚以下の若年魚に相当するものである。2、3年魚の南下過程のものは再捕されないが、4年魚以上は大きく移動し、遠くは山口県宇田沖合に達したものもある。このように1年魚以下の若年魚は越前沿岸、能登西岸、佐渡海峡にみられることからこの周辺およびこの海域からあまり遠くないところで越冬する群もあろうし、2・3年魚はさらに南方水域であると推定される。これらの水域で越冬したものが翌春佐渡海峡を中心に戻され、一部は北上し、新潟県北部海域で、さらに遠くは北海道噴火湾に達したものもある。7月以降の再捕は減少するが、一部は佐渡周辺を中心に季節的な回遊を続けながら11～12月に再び両津湾内に来遊している。

長期にわたりこの周辺海域を中心に季節的な回遊を続ける群は放流後2年目の4～7月に佐渡周辺でそれぞれ再捕され(放流後560日と597日目)、また、放流後529日目に新潟県北部沿岸で、578日目で秋田県男鹿沿岸で再捕されている。これらは今回放流魚中もつとも長期にわたった再捕魚である。

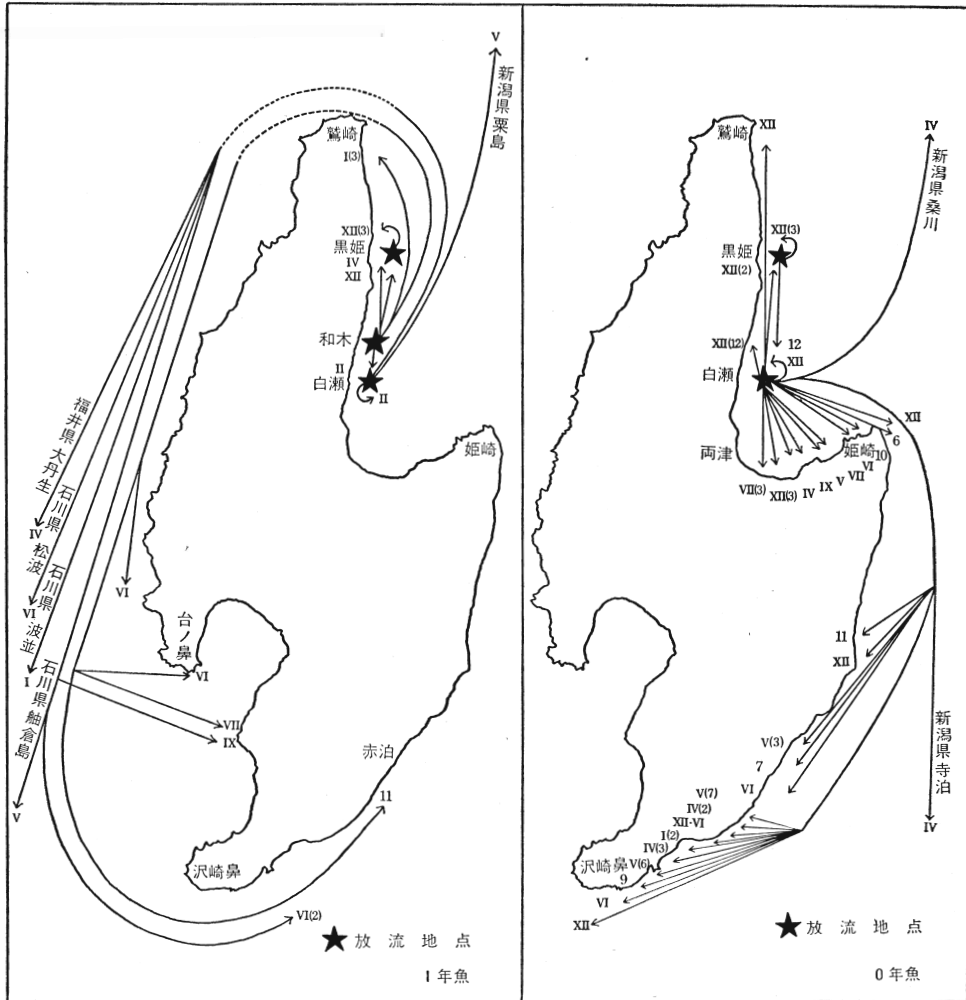
以上の移動状況は冬ブリ全体の動きであるが成長段階によつて越冬や移動・分布の様相が異なるので、さらに、具体的に成長段階別に検討する必要がある。

成長段階別にみた冬ブリの移動

0年魚

佐渡両津湾内の白瀬・黒姫定置漁場で11月中旬から12月上旬に放流を実施している。白瀬漁

場で放流したものは一部両津湾西岸ぞいに鷺崎の方向に移動し、放流後まもない12月に和木・黒姫・鷺崎の各定置網漁場で再捕されている。これらの群は佐渡外海を南下するものと思われる。しかし、大部分は湾ぞいに南下し、姫崎の方向に移動し、さらに、佐渡海峡の佐渡沿岸寄りでは12、1月と翌年4~11月にわたって再捕されたものが多く、長期間にわたるものは2年目の越冬後この周辺で再捕されたものもある。また、若干移動したものは新潟県寺泊地先に1尾、さらに、北上して新潟県北部沿岸で4月それぞれ再捕されている(第4図)。



第4図 佐渡周辺における秋冬期のブリの標識放流位置および再捕位置

以上のことから0年魚は一般に移動範囲がせまく、移動方向も必ずしも同様でない。

移動は放流地点から両津湾西岸ぞいに鷺崎の方向に移動し、佐渡外海を南下する群と湾ぞいに南下し、姫崎から佐渡海峡を南下する群がある。そして、佐渡海峡の佐渡沿岸寄りに越冬する群があると推定される。

今回の放流対象群が両津湾南端や佐渡海峡の佐渡沿岸よりも多いのは地形的に冬・春期に定置網以外の延縄・釣漁業の可能海域の反映であろう。0年魚の漁獲量の比重は両津湾に敷設される4統の冬網が遙かに大きい。したがって、放流魚の再捕状況から魚の量的な動きまですべ

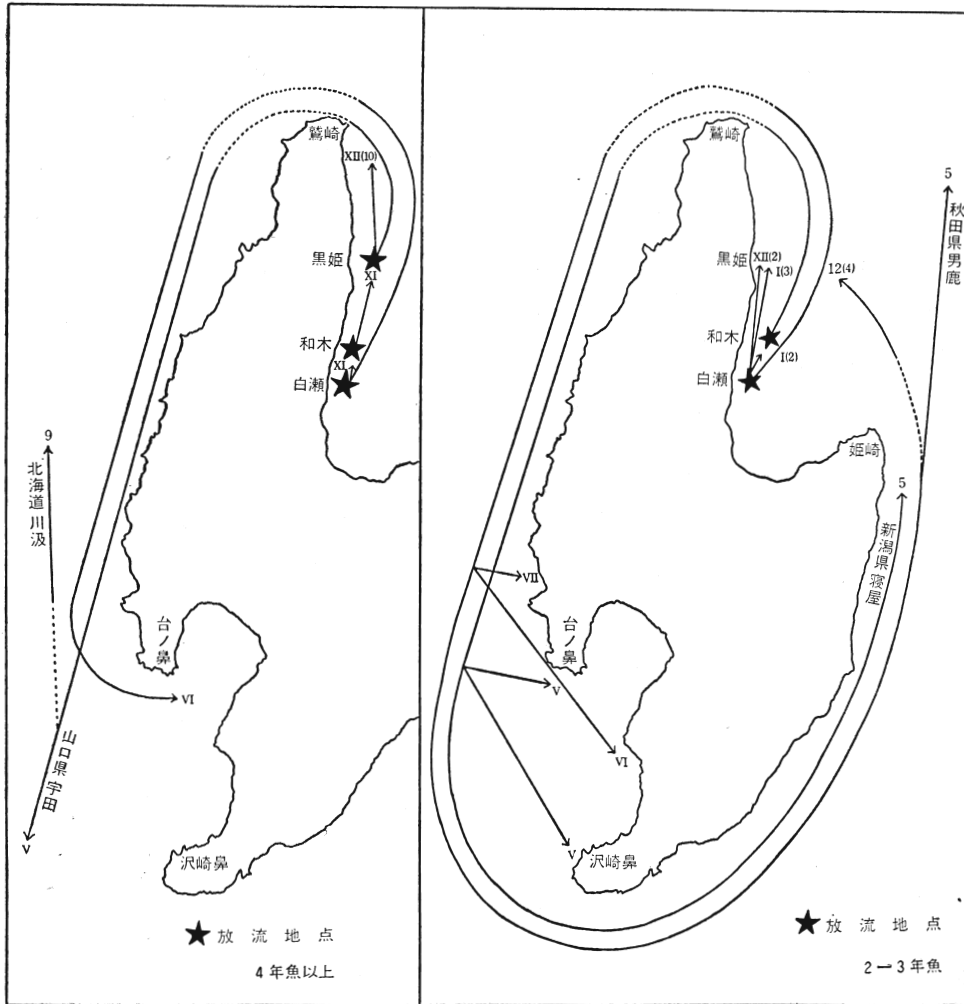
て推定することは問題がある。

1 年魚

両津湾の白瀬・和木・黒姫漁場で11～2月の期間に放流を実施している。各漁場とも放流漁場付近で再捕されているほか、大部分は湾内ぞいに鷺崎の方向に移動し、佐渡外海を南下するものと推定される(第4図)。南下群は1月に富山湾の石川県側に達しているが、多くは5、6月に越前、能登西岸、富山湾で再捕されている。南下は0年魚より範囲は広く、越前や能登西岸以南の海域で越冬するものと推定される。そして、翌春6月に真野湾や佐渡海峡に達し、季節的な回遊を続け、11月に佐渡海峡で再捕された群もある。このように、0年魚よりも1年魚は移動範囲が広く、回遊も外洋水の影響する水域に限られ、一定の方向に移動するものと思われる。そして、越冬海域は外洋の島・堆礁を中心とした暖水域に一部形成されるものと判断される。

2, 3 年魚

両津湾内の白瀬漁場で放流したものが放流後まもなく、和木・黒姫定置網漁場で再捕され湾



第5図 佐渡周辺における秋冬期のブリの標識放流位置および再捕位置

内を西岸ぞいに北上傾向を示している（第5図）。この年令群も佐渡外海を南下するものと推定される。南下過程のものの再捕はみられなかつたが、1年魚より南方水域で越冬すると推定される。そして翌年の春期に再び北上し、5～7月に真野湾に再捕されている。一部はさらに日本海を北上し、秋期南下したと思われるものが両津湾の冬網に入網し、長期にわたり季節的な回遊を続けるものは2年目の越冬後北上し、5月に新潟県北部沿岸にさらに秋田県男鹿半島周辺に達するものもある。このように、2、3年魚は1年魚よりもさらに回遊範囲が広がるものと思われる。

4年魚以上

白瀬・和木・黒姫各漁場で放流しているが、大部分は放流漁場から北上し、つぎの漁場に放流後まもなく再捕されている（第5図）。いずれも両津湾西岸ぞいに鷺崎の方向に移動し、佐渡外海を南下するものと推定される。再捕尾数は少ないが、遠くは山口県宇田沖合まで南下している。また、日本海西南海域で越冬したと思われるものが春期北上し、北海道噴火湾で9月再捕されている。このように4年魚以上では広範な季節回遊を示す。

ま と め

佐渡周辺海域における夏ブリ・冬ブリの時期別・成長段階別の移動についてのべた。これをまとめると、佐渡周辺における若年魚（0、1年魚）は佐渡周辺およびこの海域以西の水域で越冬し、春期は北上、秋冬期は南下というような季節回遊を続けている。そして、佐渡周辺を中心にその移動は若年魚ほど分布範囲がせまく、高年魚ほど回遊範囲が大きくなる。

今回放流の主体となつたのは3年魚以下であり、いずれも生殖腺が未熟状態にあると推定される（三谷、1960より）。したがって、大部分は索餌期にあてはめて取扱うことが可能であろう。事実、夏ブリの再捕魚のうち、全体の70%が延縄、曳釣によるものであり、この時期のものは活発な索餌行動を示すものと思われる。冬ブリの3年魚以下では一般に肥満度が大きくなり、脂肪量が多いのが特徴で、夏ブリに比較して移動も早い。このことから夏ブリは索餌回遊であり、3年魚以下の冬ブリは索餌から越冬回遊に入るものと思われる。3年魚ではさらに産卵回遊に移行するものもあろう。

冬ブリは一般に佐渡両津湾西岸ぞいに鷺崎の方向に移動し、佐渡外海を南下すると推定されるが、0年魚に限って両津湾ぞいに姫崎の方向に移動し、佐渡海峡の佐渡沿岸寄りを南下する群もある。1年魚以上の移動方向は同一であるが、0年魚の動きはさまざまである。このように成長段階によつて、魚の動きが異なるのは成長に伴い魚自体の求める棲息環境の適応範囲の相違によるものであろう。

京都府水試（1965）の府下奥丹後の調査結果によると、春と秋漁期では若干異なるが、一般にハマチ（0、1年魚）は水温15～23℃、塩分18.70～19.00%の高温低かん期に沿岸定置網で多獲され、また、一般に低かん水にはマルゴ、ブリ、マグロに比較してそれほど敏感でなく、表層を遊泳するので環境的にみてその分布範囲が広いといわれている。しかし、マルゴ級（2、3年魚）はとくに春漁期において塩分19.00%以上の高かん域で水温12.0℃の外洋水の影響のある環境で盛んに延縄・釣で漁獲されるが、水温18℃、塩分19.00%以下になると漁獲は減少し、低かん水にはかなり敏感である。また、一般にハマチ級よりも深い水深を遊泳し、しかも沖合魚礁によく集るといわれている。

以上の結果からみて明らかのように冬ブリの0年魚から夏ブリの1年魚に至る成長段階のものは比較的高温、低かん域に広く分布し、生態的にも沿岸性で適応範囲が広がる。しかし、

冬ブリの1年魚以上の成長段階のものは外洋性になり、環境的にも外洋水の影響のある低温、高かん水域を主な生活の場として求めるようになる。

0年魚は適応範囲が広く、移動方向は必ずしも同様でなくてもよく、沿岸線や沿岸表層流のほか環境条件によつて移動コースが定められるものと思われる。1年魚以上のものは外洋水の影響にも左右され、魚の遊泳水深が深くなり、回遊のさい沿岸線や海底の起伏によつて移動方向が定められるのが一般のようである。

越冬場も今回の0年魚では佐渡海峡の佐渡沿岸域に一部形成され、1年魚は越前～能登西岸の外洋の島・堆礁を中心とした暖水域に一部存在するものと思われる。これらの海域以南で越冬したものは翌春、佐渡周辺海域へ1～3年魚として来遊する。このような季節回遊を続けながら活発な索餌生態を示し、延縄・曳釣・定置網の各種漁業の対象となつているものと判断される。移動コースはその年の放流位置や環境条件、漁業の実態にも支配されるが、佐渡真野湾に来遊したものは佐渡外海と湾ぞいに南下し、佐渡海峡を北上する。比較的沖合から佐渡外海に接岸したものはそのまま佐渡外海ぞいに北上するものと推定される。一般に年令が進むと移動範囲は大きくなり、新潟県北部沿岸一男鹿半島一北海道西岸へと移動し、さらに一部津軽海峡を通過し、噴火湾や青森県下北半島、さらに太平洋を南下して、茨城県日立沖合に達したものもある。このように、津軽海峡から太平洋との交流も十分考えられる。

日本海域内を季節的に回遊し続けるものは秋冬期再び両津湾に来遊する。両津湾における魚群は一般に湾内西岸ぞいに鶯崎の方向に移動し、佐渡外海を南下をする。0年魚に限つて湾ぞいに姫崎の方向に移動し、佐渡海峡を南下する群もある。

1年以上佐渡周辺を中心の小範囲な季節回遊する群もあるが、2年目の越冬後の春から夏に日本海沿岸をひろく北上回遊する群もある。

冬ブリで4年魚以上の大型群は山口県下までも南下し、移動も早く、主産卵場海域付近まで広範囲にわたり移動する。これは生理的に越冬から産卵回遊に移行することを示すものであろう。

VI. 要 約

1956年12月から1964年11月までの間に佐渡周辺海域でブリ標識放流試験が実施された資料に基づいてブリの成長段階別の分布と移動について考察を加えた。

1. 放流海域別・時期別（夏ブリ・冬ブリ）に実施した今回の再捕状況をみると、夏ブリの放流数は500尾で、再捕数102尾、再捕率20.4%であり、冬ブリの放流尾数は657尾で、再捕数は130尾で再捕率は19.9%であつた。また、経年的な再捕率は夏ブリ・冬ブリとも1959年まで1.8～8.3%であつたものが、1960年以降から20%以上に上昇している。この原因は明らかでないが、夏ブリについては放流海域や供試魚体の年次変化によるものと思われる。

2. 漁具別再捕割合をみると、再捕尾数の49%が定置網によつて占められ、もつとも多く、ついで延縄（30.6%）、曳釣（6.9%）、三重刺網・一本釣（3%）、その他の漁具の順となつている。しかし、夏ブリでは延縄が主体で63%を占め、冬ブリでは定置網が圧倒的に多く74%であつた。

3. 今回の再捕結果ではその48.7%が90日以内の短期再捕であり、ついで中間期（91～270日）再捕であり、長期間（271日以上）の再捕は9.9%でもつとも少ない。最大経過日数で夏ブリ374日、冬ブリでは597日である。また、既往報告のものに比べて中間期再捕が多いのが特徴

である。

4. 夏ブリは佐渡外海と真野湾定置漁場で放流し、真野湾での再捕がもつとも多く49%を占め、ついで佐渡海峡、佐渡外海の順となつており、両津湾および県外海域での再捕は少ない。再捕も放流年内の夏、秋漁期に集中される。このように、大部分は佐渡周辺を中心に季節的な回遊を示す群が多かつた。一部佐渡外海および佐渡海峡を通つて日本海本土沿岸を北上し、北海道西岸に達した。また、津軽海峡に入り、太平洋を南下する群もあつた。
5. 冬ブリは放流海域内の両津湾で全体の53%が再捕され、もつとも多く、ついで佐渡海峡、県外海域の順で、真野湾、佐渡外海の再捕は少ない。放流後まもない12、1月の短期再捕が多く、ついで翌春の漁期に再捕が集中されている。移動は両津湾西岸ぞいに鷺崎の方向に移動し、佐渡外海を南下するのが一般であるようである。しかし、0年魚に限り、両津湾南端から佐渡海峡を南下する群もあり、一部は佐渡沿岸寄り越冬するものと思われる。1年魚は能登西岸～越前沿岸まで移動し、この付近の島・堆礁付近で越冬する群もあると推定される。4年魚以上は大きく移動し、産卵場近くの海域へ南下する。
6. 佐渡周辺におけるブリ若年魚(0、1年魚)はこの海域を中心に季節的な回遊を示す群が多い。そして成長段階別にみて若年魚ほど分布や移動範囲が小さく、高年魚ほどその範囲は大きい。

文 献

- 木村喜之助(1937). 標識放流試験よりみたる「ブリ」の移動. 水試報告, (8): 51—69.
京都府水産試験場(1963). 魚礁設置環境研究. 京都府水試業績, (23): 1—59.
三谷文夫(1960). ブリの漁業生物学的研究. 近畿大学農学部紀要, (1): 81—300.
永田俊一(1959). 日本海におけるブリ標識放流結果について. 日水研報告, (7): 43—55.

