

日本海中部海域におけるブリ若年魚に関する研究

Ⅳ. 佐渡両津湾における標識放流再捕結果からみた ブリ 0 年魚の分布と移動

渡 辺 和 春

Studies on the Juvenile Stage of the Amber Fish in the Eastern Japan Sea IV. The Recovery of Tagged Yearlings in the Ryotsu Bay of Sado Island, with Special Reference to their Migratory Behaviour

Kazuharu WATANABE

Abstract

Tagging experiments were carried out on Yearling amber fish, *Seriola quinqueradiata* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL), in the Ryotsu Bay of Sado Island, the Japan Sea, in the fall of 1964 and 1967 through 1969. The tagged specimens were released from four set-net sites along the northern coast of the bay.

The recovery records were interpreted, and the moving and distributional characteristics of Juveniles (0-1 Year-old) of the fish were discussed in reference to the isotherms at a depth of 100 m in early and middle November of each year. The results obtained can be summarized as follows.

1. The tagged fish were totaled 923, and of which 228 were recovered throughout the period of the experiments. The recovery rate came to 24.7% as a whole: the highest, 34.9% in 1967, and the lowest, 19.7% in 1969.

2. Most part of the fish are recaptured by set-net, 83%; and other various gears refished the tagged ones in smaller numbers, gill net (4.8%), trolling (3.9%), long-line (2.6%), and so on.

3. Some of them were recovered by set-net in the bay within 0.5 days, and a couple of specimens were found again in the Sado Strait after 597 days. The number of specimens recovered within 20 days occupied about 50% of the whole recovery, and a not so small number was caught in the period of 150-180 days after release.

4. The migratory pathways of juveniles in fall and winter as well as their over-wintering grounds shift from year to year, being very likely related to the water temperature. The northern boundary of over-wintering grounds seem to be defined by 16°-17°C isotherm zones in every November. Referring the isotherm patterns in November, it seems probable to some extent to

predict the moving and over-wintering areas of one-year-old juveniles because the pattern are known to be rather stable in general throughout the winter season.

5. The juvenile over-wintering grounds of 1969-1970 slid southwards remarkably in comparison with the average. This may be attributed to the unusually low temperature, 2°-3°C lower than normal, in the vicinity of the Sado Island. The noteworthy southward shift of the over-wintering grounds of juvenile amber fish has been considered as one of the unusual series of phenomena in the spring of 1970 such as mass mortality of fishes and shells in the coastal zones from the Hokuriku District upto the Nyudo-zaki.

I. は し が き

筆者はさきに1962年秋期および1963年夏期に局地的な水域において多量のブリ0年魚を主体に標識放流を実施し、その時期の魚群の分布・移動についての知見を報告した。

ここでは佐渡両津湾において秋期標識放流の再捕結果から推定したブリ0年魚の分布・移動と環境との関連について経年的にのべ、漁況予察の可能性について検討した。

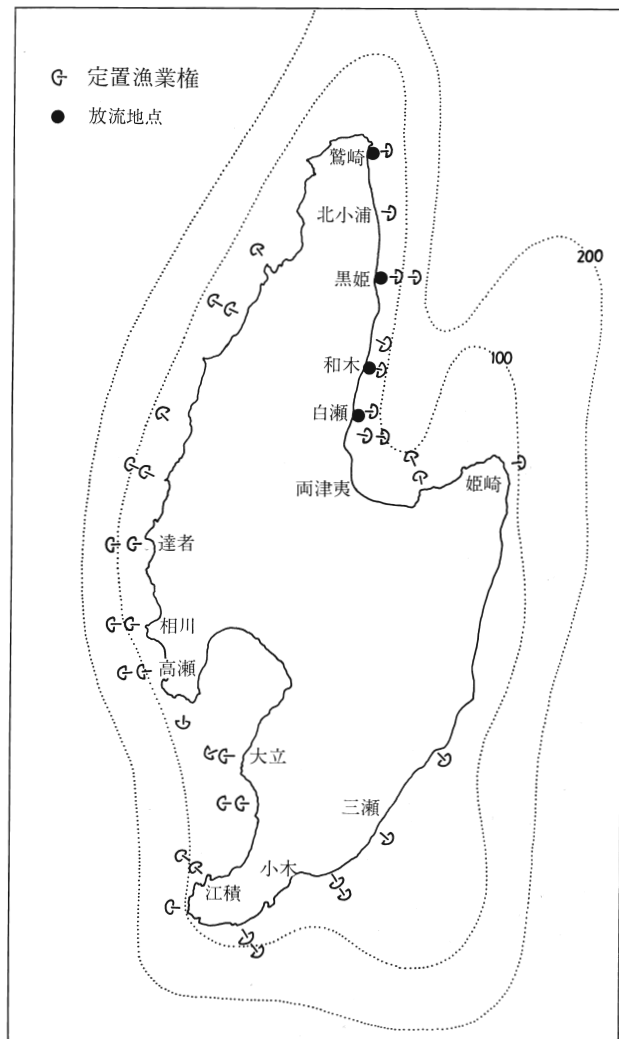
報告にさきだち、標識放流実施の作業に協力下された新潟県両津市内浦定置組合、内海府漁業生産組合管内の各漁場の方々および当所浅海開発部池原宏二技官に謝意を表す。

原稿の御校閲をいただいた当所浜部所長、最首資源部長および作図を援助された当所渡辺まゆみ技官に対し厚くお礼申し上げる。

II. 放流魚と標識方法

放流魚はすべて0年魚を対象として実施した。標識放流試験は1964年および1967~1969年の4カ年にわたり、いずれも11, 12月に新潟県佐渡島両津湾内の白瀬、和木、黒姫、鷺崎の各定置網漁場で放流したものである(第1図)。

放流尾数は4カ年間で923尾



第1図 佐渡周辺における定置漁業権と標識放流地点

第1表 プリ0年魚標識放流実施要約

放 流 地 点	年 月 日	放 流	再 捕	再 捕 率
白 瀬・和木漁場	1964. XI. 19~25	174尾	44尾	25.3%
白瀬漁場	1967. XII. 2~5	169	59	34.9
白 瀬・鷺崎漁場	1968. XII. 11~16	169	44	26.0
白 瀬・黒姫漁場	1969. XI. 14~20	411	81	19.7
	計	923	228	24.7

に達し、そのうち228尾の再捕を得た。実施したプリ0年魚の標識魚の放流漁場と放流尾数を年次別に要約して第1表に示した。

標識票ならびに標識方法は1964年および1967、1968年においては従来から使用している長径1.6cm、短径1.0cmの楕円形をした桃色のセルロイド板にビニール・チューブを通した標識票を用い、尾柄に縛着した後放流した。しかし、1969年からは新たに「タツギング・ガン」による標識を試みた。標識票は長さ1.0cm、横0.4cmの矩形をした赤色または橙色のセルロイド板である。取り付部位は第二背鱗下部を中心に標識票を挿入した。

III. 再捕および再捕率

新潟県佐渡両津湾で1964年および1967、1968、1969年に実施した放流魚の再捕率を検討すると(第1表)、年による変動がある。すなわち、1967年は34.9%で高く、1969年は19.7%でもつとも低い。

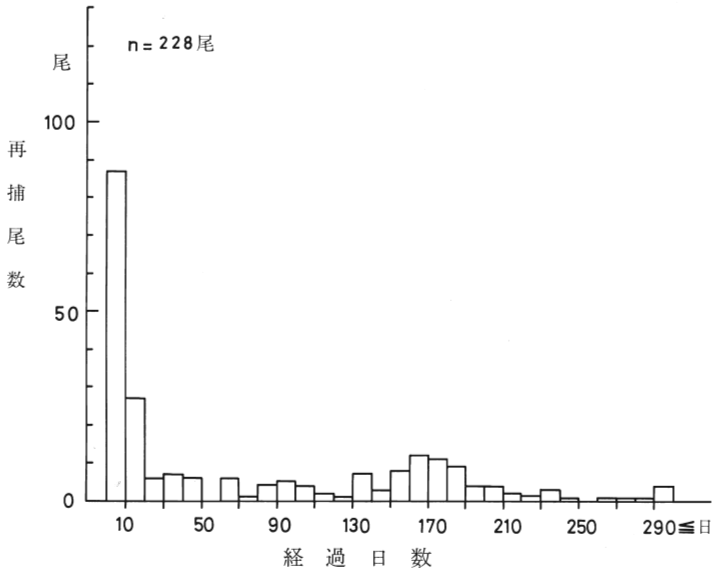
4カ年間の放流尾数は923尾で、再捕尾数228尾、再捕率24.7%でかなり高い再捕結果が得られている。また、これを漁具別にみると(第2表)、全再捕魚の83%が定置網で再捕されており、ついで刺網類、曳釣、延縄、旋網、その他の漁具の順となつている。これらの結果は既往資料のもの(渡辺、1964、1967)比較して大きな変化はない。要するに漁業の操業実態が経年的にあまり変化していないことを示唆している。

第2表 漁 具 別 再 捕 状 況

漁 具	年 漁場	1964	1967	1968	1969	計	比 率
		白 瀬	白 瀬	白瀬・鷺崎	白瀬・黒姫		
定 置 網		28尾	41尾	41尾	78尾	188尾	82.5%
三 枚 網		2	9			11	4.8
曳 釣		6		2	1	9	3.9
延 縄		4	2			6	2.6
旋 網			2	1	1	4	1.8
一 本 釣		1	1			2	0.9
底 刺 網		1				1	0.4
毛 釣					1	1	0.4
地 曳 網		1				1	0.4
不 明		1	4			5	2.2
	計	44	59	44	81	228	

IV. 経過日数

佐渡両津湾で放流したブリ0年魚の放流から再捕までの経過日数は最低半日，最高597日であり，20日以内の短期再捕が圧倒的に多く，全体の50%を占めている（第2図）．ついで150～180日にも1つのピークがある．このように，10日以内の短期再捕が多いのは既往資料で明らかのように（木村，1937・永田，1959・渡辺，1967），定置網漁場で漁獲された秋冬のブリ0



第2図 標識ブリの経過日数ごとの再捕尾数 (1964・1967～1969年)

年魚はその場ですぐ放流するので，放流地点付近に相接して敷設されている佐渡両津湾内の5カ統の大型定置網に再び入網する機会が多くなるためと判断される．その後翌年4～5月の春期にも再捕のピークがみられる．

以上が4カ年にわたる佐渡両津湾で放流したブリ0年魚の再捕までの全般的な経過日数の様相である．しかし，年により若干異なっているが，これについては年次別に後述したい．

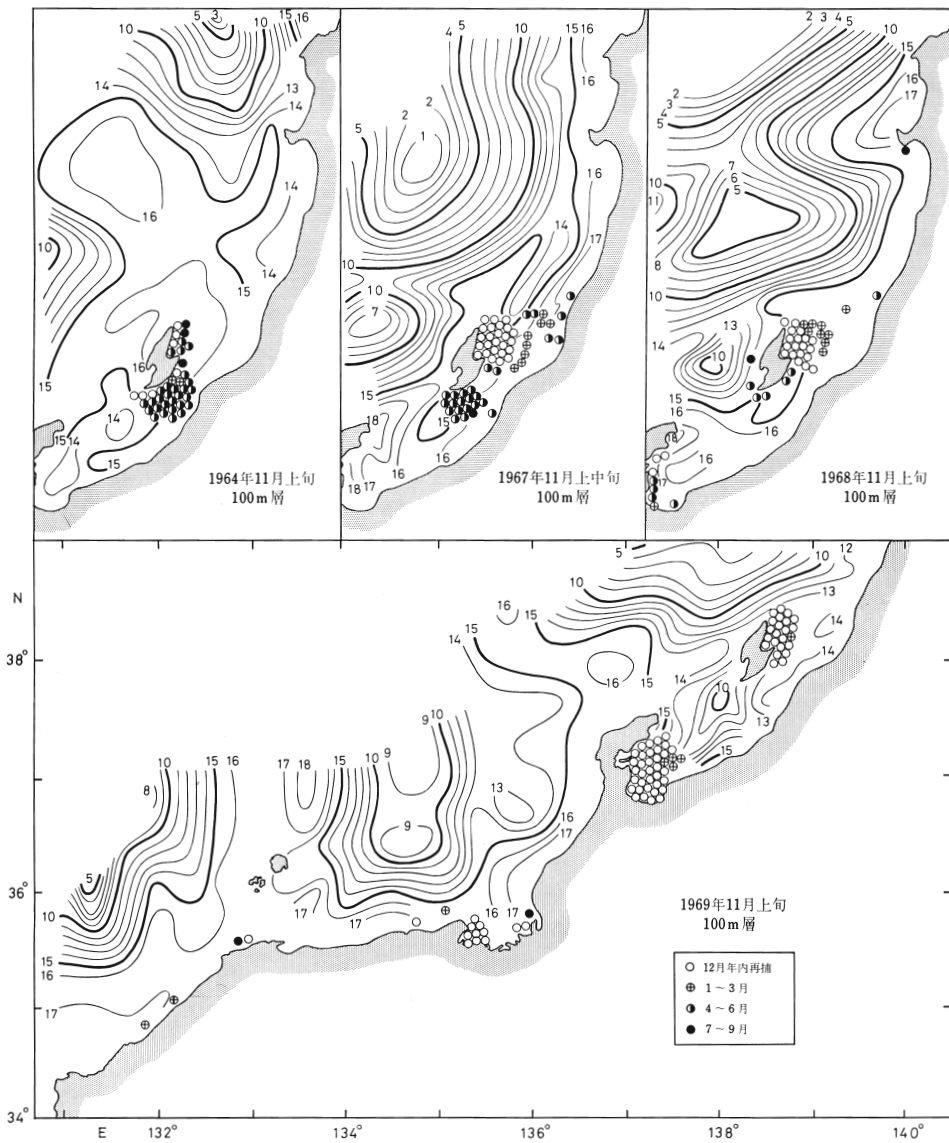
V. 放流魚の移動と水温分布

1964年および1967～1969年11月上・中旬の日本海における100m層の水温分布と佐渡両津湾で秋期標識放流したブリ0年魚の再捕結果を対置させ第3図に示した．一方，第3表に日本海中部海域におけるブリ若年魚の漁獲量の経年変化を示した．

関連資料として，日本海における1964年および1967～1969年11月上・中旬100m層水温分布を付図1，2に，標識魚の再捕状況の詳細について付表1に掲載した．

これらに基づいて標識放流再捕結果から推定したブリ0年魚の索餌期から越冬期に入る時期の魚群の分布・移動と環境との関連について年次別に検討することとした．*

*年令区分は歴年とし，発生当年を0年魚，生活第2年目を1年魚とした．



第3図 秋期標識放流によるブリ0年魚の移動と水温分布

1964年

この年の放流したブリ0年魚は放流年内の12月までに佐渡両津湾および佐渡海峡でそれぞれ再捕されている。そして、佐渡海峡では佐渡前浜一帯で1月の冬期に一部と4～6月の春期に集中的に再捕されている。また、ひきつづき7～9月に両津湾や佐渡海峡で一部とさらに長期間にわたるものは335～597日を経過し、同じこの海域で再捕されているものもある(第3図, 付表1)。

佐渡周辺の11月上・中旬の100m層水温は16℃の高温帯におおわれ、冬期から春期にわたる放流魚の再捕位置はこれらの水温帯に対応している。

以上の標識ブリの再捕状況や水温分布からみて、1964年の日本海北部での越冬場は、佐渡海峡、佐渡沿岸から両津湾にかけて形成されたものと推定される。

1967年

この年は放流後 0.5～2 日の短期間再捕が約50%近く占め、そのうちの大部分は放流地点の白瀬漁場、一部は湾の沿岸にそつて 鷲崎方向に移動し、和木および黒姫漁場で再捕されている。

そして、3～4 カ月経過した翌年2～3 月の水温最低期には佐渡両津湾および新潟県粟島周辺で、4～6 月には佐渡南端の小木近海および佐渡海峡本土側の寺泊沖合、新潟北部沿岸でそれぞれ再捕され、分布域が広範囲にわたつてゐることを示す。一方、11月上旬・中旬の 100 m 層水温分布をみると、新潟県南部から山形県沿岸にかけて16～17℃の高温域が沿岸ぞいに形成され、これと冬から春にかけて標識ブリが再捕された範囲の広がりによく対応している。

以上標識ブリの再捕状況や水温分布からみて越年した1年魚の分布域は佐渡海峡から新潟県北部沿岸にかけて1964年よりも広い範囲に形成されたものと推定される。

実際、日本海中・北部海域では、この年級群がひきつづき1968年春漁期に1年魚として多く出現し、また、その年の秋冬期にも再び南下群として多量に漁獲された（第3表）。以上のよう傾向および一両年の比較からみて、ブリ0年魚の南下期における越冬場の位置とその魚群

第3表 日本海中部海域におけるブリ若年魚の漁獲量の経年変化

(1) 北陸3県ブリ0年魚の漁獲量

年次	石川 県	富 山 県	新 潟 県	計	3 県 平 均
1961	1,700	2,865	285	4,850	1,617トン
1962	1,400	2,008	85	3,493	1,164
1963	800	1,604	178	2,582	861
1964	463	963	289	1,715	572
1965	493	1,919	270	2,682	894
1966	388	464	201	1,053	351
1967	1,267	1,164	338	2,769	923
1968	766	993	412	2,171	727
1969	1,801	2,549	502	4,852	1,617

(2) 0年魚の漁獲量

年次	京 都	福 井	石 川	富 山	新 潟	計	5 県平均
1967	259	877	1,267	1,164	338	3,905	781トン
1968	353	667	766	993	412	3,141	628
1969	842	1,020	1,801	2,549	502	6,714	1,343

(3) 1年魚の漁獲量

年次	春 漁 期 (4～7月)			秋 漁 期 (10～3月)		
	石 川	京 都	計	石 川	新 潟	計
1965	48		トン	27	139	166トン
1966	167	236	403	305	918	1,223
1967	63	127	190	129	63	192
1968	181	291	472	220	89	309
1969	48	113	161	124	196	320

量は、翌年の1年魚の来遊量やその地域的な出現状況を予測するうえで有力な手がかりになると思われる。

1968年

この年の標識ブリの再捕状況をみると、年内に佐渡両津湾で集中的に再捕されているほか、一部は富山湾の石川県側で再捕されている。翌年の1～3月には佐渡両津湾から粟島近海におよび一部は富山湾内で再捕され、さらに4～6月の春期浮上期になると佐渡海峡、新潟北部沿岸、富山湾で再捕されている。また、11月上旬の海況をみると、100m層水温分布は富山湾から青森県鱸作埼一帯にわたり16℃以上の高温帯におおわれていた。このような水温分布と再捕状況からみて日本海北部海域の越冬場は全般に1967年より南に位置し、富山湾から佐渡海峡へとかなり広範囲にわたって形成されていたものと推定される。

1959年

例年佐渡島周辺における11月上旬の100m層水温分布をみると、大体16～17℃の水温帯でおおわれているが、この年は13～14℃で異常な低温を示した。とくに、佐渡南端よりが低く、10℃の冷水域になっていた。また、表面水温は沿岸域全般にわたって半年より低く、とくに佐渡北北西で3℃(100m層で2～3℃)低めとなつている。そしてこのような水温分布に対応するかのようになり、この年の標識ブリの再捕は従来とまったく異なる分布を示した。

標識ブリは放流年内に大部分が再捕され、その状況を漁場別にみるとつぎのとおりである(付表1)。

まず、再捕結果から佐渡両津湾内における標識ブリの動きを推定すると放流地点の白瀬漁場から湾の沿岸ぞいに鷲崎の方向に移動し、放流後1～2日と3～4日後につぎつぎとこの方面に敷設された定置網に波状的に入網した。そして湾内に滞留したと思われる一部の群も一週間後に再捕された。

富山湾へは放流後4～5日経過して出現し、早いものは放流後1日で湾中央部の新湊に達した。富山湾内における再捕は湾西部の水見沖から宇出津沖合にかけてのものが多く、これらの再捕は放流後5～8日後と9～14日後の2つの時期にまとまって再捕される傾向がみられる。

若狭湾で再捕されたものは放流後13～14日を経過しており、年内の12月末には山陰東部海域に達するものもあつた。

以上の再捕経過からその移動経路を推定すると、両津湾内の放流地点から魚群は湾の沿岸ぞいに波状的に鷲崎方向に移動し、佐渡外海を南下して富山湾に達する群と一部両津湾内に滞留する群とにわかれ、そして後者もまもなく湾外へ移動したものである。

佐渡両津湾から富山湾に移動した魚群は富山湾中央部から湾西部に接岸し、湾の沿岸ぞいに石川県内浦側に移動したものと推定される。

これに対応して富山湾内の漁況は富山市を中心に湾西部で好漁となり、富山県側1895トン、石川県側1,425トンの漁獲があげられた。これに対し湾東部では654トンでやや不振に経過した。この年は富山湾だけでなく、日本海全般にわたってブリ0年魚の加入量は多く、各地とも好漁を呈した(第3表)。

つぎに、若狭湾および山陰東部、島根半島で年内に再捕されたものは放流漁場から佐渡外海を出て富山湾沖合を通過し、能登西岸から若狭湾経ヶ岬沖へとかなり早い速度で南下したと思われる。翌年の1～3月には富山湾や佐渡両津湾で多少再捕されているほか、大きく移動したものは山陰西部海域および京都府沖合の再捕があり、その漁場は17℃以上の高温域となつてい

る。そして続く7～9月にはこの南下群の一部として若狭湾や山陰東部に長期滞留したものと推定される群の再捕もあつた。このように過去の例にみられないほど南下速度が早く、しかもその分布・移動が広範囲にわたり、越冬場が若狭湾以西海域に著しく南偏したのが1969年の特徴であつたが、このような広域拡散は前述した佐渡周辺における水温分布で明らかのように、11月上旬にみられた異常低温によるものと思われる。

この異常低温は日本海において1970年春期にまでおよんだ（長沼，1970）。また、この異常低温は1970年春期における北陸地方を中心とした若狭湾から入道崎にかけての魚・貝類の斃死現象や異常漁況の原因ともなつている（渡辺，1970）。1969年級のブリ0～1年魚にみられた異常と思われる分布・移動はこれらの異常現象が起る前兆として注目されてよい。

以上のべたように1969年級のブリ0年魚の日本海への添加量は全般に多く、しかもその越冬場が著しく南偏したことにより1970年春期は対馬周辺から日本海南西海域にかけて1年魚の出現量は例年になく多く、近年にない好漁をもたらした。この事実は今後の漁況予測の根拠として有効と思われる。

VI. ま と め

以上11月上・中旬の100 m層の水温分布と標識放流再捕結果からみたブリ0年魚の分布・移動および日本海における越冬場の位置と範囲との関連について年次別に検討した。その結果、ブリ0年魚の分布・移動・越冬場等の時空間的の変動の経年変化は日本海における11月上・中旬の100 m層における16～17℃の水温の分布パターンによく対応している。とくに、1970年春期は日本海北部に異常低温現象が起り、魚・貝類の仮死、斃死などの特異現象があつた年であるが、すでに1969年12月の時点でブリ0年魚の分布・移動や越冬場に例年と著しく異なる現象があらわれていた。このことは異常海況の前兆を示すものとして注目されてよい。

漁況の関係をみると、越冬場がより北偏した翌年は日本海北部海域への1年魚の配分量が多く、また、逆に南偏した翌年は日本海西部海域で1年魚が好漁するという傾向がみられた。

日本海で漁獲対象になるブリ0年魚は未熟で秋から冬にかけての期間はちょうど索餌滞留期から南下回遊期に入り、さらに、越冬滞留期に移行する生活周期にあたる。

ブリ未成魚（0～1年魚）の南下回遊期から越冬滞留期に移行する移動回遊はその生活領域における水温に規制されよう。したがつて、生活領域をめぐる海洋構造、すなわち、水温分布を通じてブリの生活に適した水塊配置を知ることが越冬場を解明し予察する要点であるといえよう。

しかし、現象上の経験則に依存する漁海況予報で、法則性を確めかつ体系化をすすめる“生物”と“環境”の両者を実証的につなぐ研究に発展させるためにはその基礎によこたわる生態学的あるいは環境生理学的な多くの問題があり、そのために、今後も地道で執拗な調査の積み重ねが望まれる。

VII. 要 約

1964年および1967～1969年の4カ年にわたり、佐渡両津湾において秋期ブリ0年魚の標識放流を実施した。これらの再捕結果と11月上・中旬の100 m層水温分布とを対置させ、ブリ未成魚（0～1年魚）の分布、移動を推定することにより漁況予察の可能性を検討した。

1. 佐渡両津湾で4カ年間のブリ0年魚の標識放流尾数は923尾で、そのうち、再捕尾数は

228尾、再捕率は24.7%であつた。経年的には1967年は34.9%でもつとも高く、1969年は19.7%で最低であつた。

2. 漁具別再捕割合をみると、再捕尾数83%が定置網によつて占められ、もつとも多く、ついで刺網(4.8%)、曳釣(3.9%)、延縄(2.6%)、その他の漁具の順となつている。

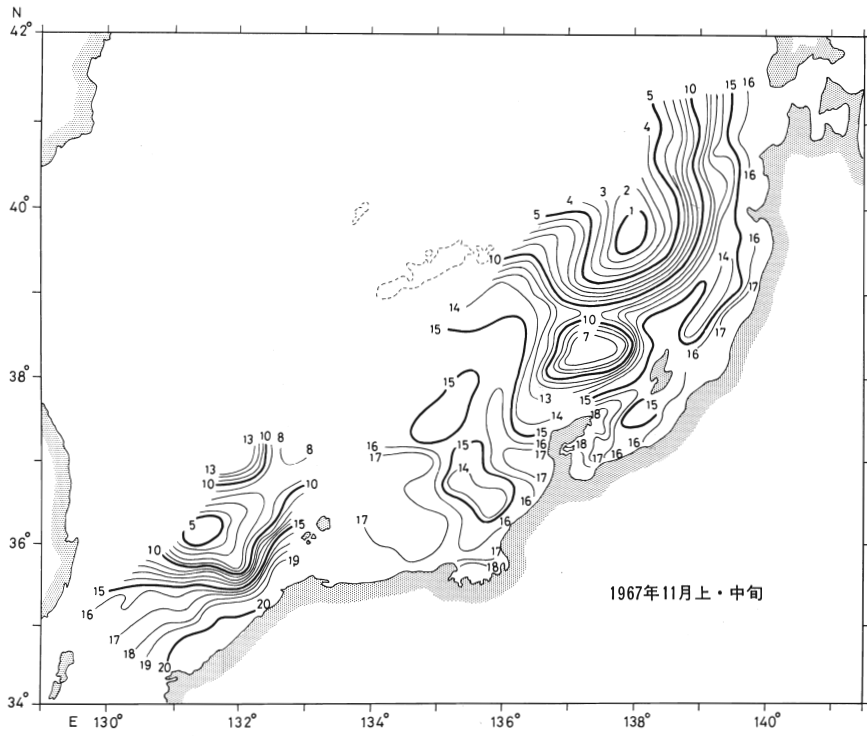
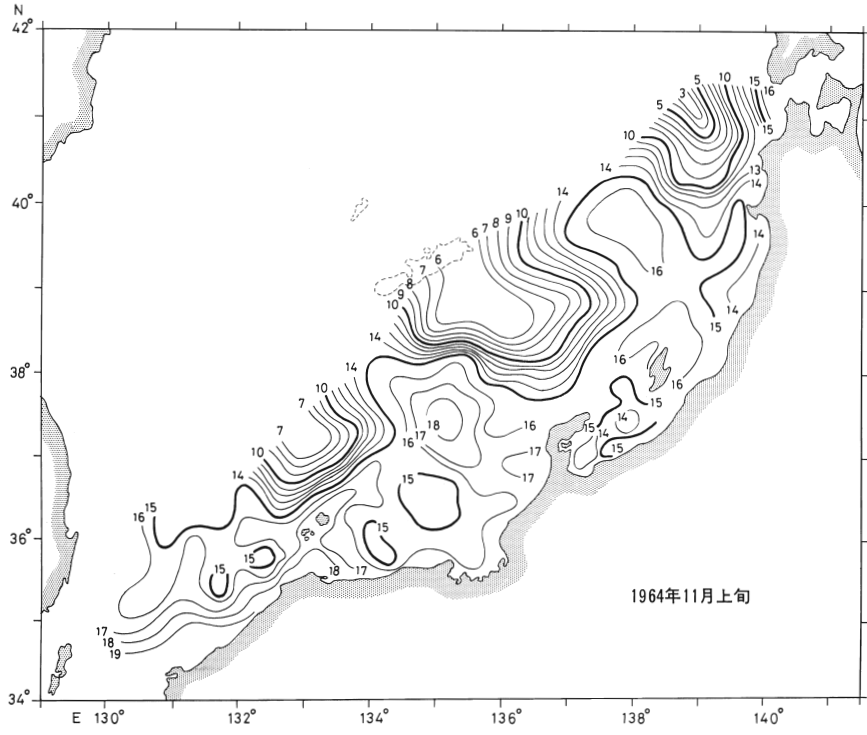
3. 放流魚の再捕経過日数は最低0.5日、最高597日で、放流後20日以内の短期再捕が多く、全体の約50%を占め、ついで150~180日に再捕尾数のピークがみられた。

4. 再捕結果から推定したブリ未成魚(0~1年魚)の秋冬期における分布・移動および越冬場は年により変動がある。越冬場の形成される北限は11月上・中旬の100m層における水温分布が16~17℃の水帯で示される。そして11月の海況パターンからブリ未成魚(1年魚)の冬期における分布・移動および越冬場の推定がある程度可能と思われる。また、越冬場の位置を知ることにより1年魚の漁況を予測する有力な手がかりが得られる。

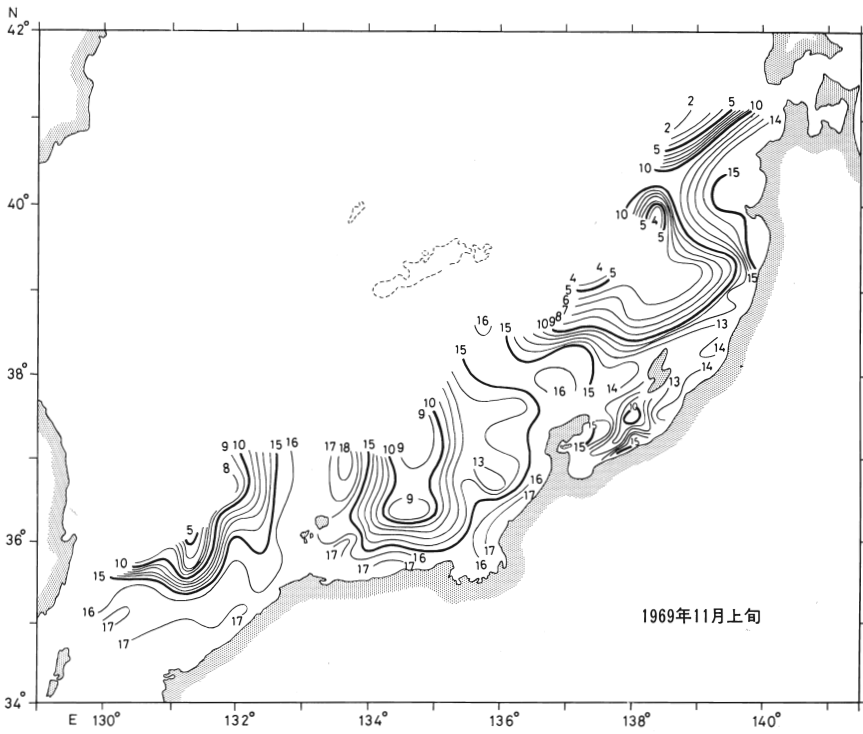
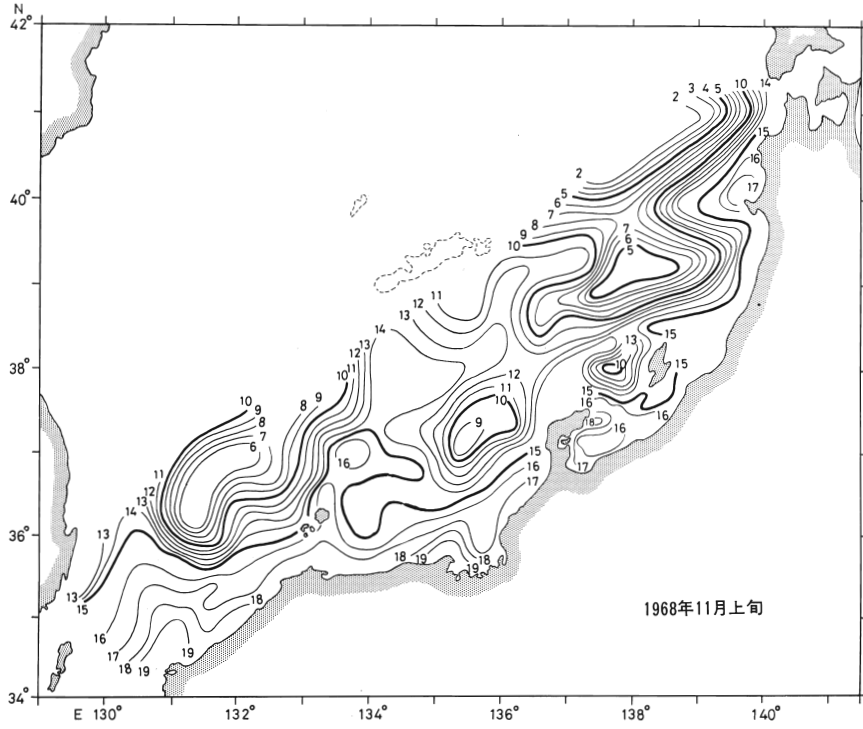
5. 佐渡周辺海域の1969年11月上旬の100m層水温は例年に比較して2~3℃低温のため、ブリ未成魚(0~1年魚)の越冬場は著しく南偏した。これらの分布・移動状態は1976年春期日本海北部海域の異常海況および漁況や魚・貝類の斃死現象の起る前兆として注目された。

引 用 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.
- 永田俊一(1959). 日本海におけるブリ標識放流結果について. 日本水産報告, (7): 43-55.
- 日本海区水産研究所(1964)・(1967~1969). 日本海漁場海況概報, No. 163, 200, 212, 224号.
- 永原正信・長沼光亮(1966). 南下流機構調査について. 日本海区水産試験研究連絡ニュース, (186).
- 長沼光亮(1970). 日本海における今春の異常低温について. 日本海区水産試験研究連絡ニュース, (227).
- 岡地伊佐雄(1965). 日本海におけるマサバ資源ならびに漁業の現状と漁況予報. 漁業資源研究会議報, (2): 45-48.
- 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. II. 1962年秋期の標識放流再捕結果からみた若年魚の移動. 日本水産報告, (13): 53-62.
- (1965). 日本海中部海域におけるブリ若年魚に関する研究. III. 1963年夏期の標識放流再捕結果からみた若年魚の移動. 日本水産報告, (15): 71-78.
- (1967). 佐渡周辺における標識放流再捕結果からみたブリの分布と移動. 日本水産報告, (17): 13-31.
- (1970). 異常低温による魚・貝類などの特異現象について. 日本海区水産試験研究連絡ニュース, (227).



付図1 100m層水温水平分布(°C)



付図2 100m層水温水平分布 (°C)