

## 標識放流再捕結果からみたマサバの分布と移動\*

長谷川 誠三<sup>1)</sup>・永澤 亨<sup>1)</sup>・渡辺 まゆみ<sup>1)</sup>

### Investigation of the Migration and Distribution Patterns of Common Mackerel, *Scomber japonicus*, as Viewed from Tagging Experiments

Seizo HASEGAWA<sup>1)</sup>, Toru NAGASAWA<sup>1)</sup> and Mayumi WATANABE<sup>1)</sup>

#### Abstract

These tagging experiments were carried out for the purpose of studying the migration and distribution of the common mackerel, *Scomber japonicus* HOUTTUYN, in the Sea of Japan. In all 14,522 tagged fish were released in July, August and September from 1984 to 1989. The total recoveries are 211 in number and the percentage of recapture is 1.45%. For more than 2 months from release, the percentage of recapture is 1.05%.

Most of the fish were recovered in the western area of the Sea of Japan. The next largest number were recovered in the central area of the Sea of Japan, and next largest were recovered in an area off the west coast of Kyushu. The common mackerel passes the winter in these areas. Some fish were recovered in the Pacific.

**Key words** common mackerel, tagging experiments, migration, distribution, Sea of Japan

#### はじめに

日本海におけるマサバ *Scomber japonicus* HOUTTUYN の標識放流調査は、1920年代から1940年代にかけて島根県水産試験場をはじめとして多くの道府県水産試験場によって行なわれた。これらの結果については木村(1953)が詳細な検討を行っている。その後、高野(1957)は津軽海峡西口において8月に、町中(1960)は1952~1959年にかけて、隠岐諸島周辺から佐渡島周辺にいたる本州沿岸域で、標識放流を実施した、また、渡辺(1966)は1962,63の両年に佐渡島を含む新潟県沿岸および、富山湾で標識放流を実施している。これらの標識方法は、いずれもセルロイド板にビニール・チューブ(もしくは銀線)を通し、尾柄部に巻き付けた迷子札であった。大川(1975)は1970年に隠岐諸島南西海域で、1971年には見島周辺海域でアンカー

---

1990年12月10日受理, 日本海区水産研究所業績A第472号

1) 〒951 新潟市水道町1丁目5939-22 日本海区水産研究所

(Japan Sea National Fisheries Research Institute, Suido-cho, Niigata 951, Japan)

\*本研究の一部は、平成2年7月、1990年水産海洋学会研究発表大会で発表した。

タグと迷子札の両者を用いて標識放流を行った。その結果、アンカータグが標識放流として優位であるとしている。また、これらの標識放流調査はいずれも短期再捕が多く、結果的には大きな移動・回遊を解明するにはいたらなかった。また、アンカータグの有効性が認められたにもかかわらず、その後の調査例はない。

筆者らは、日本海北部沖合で夏を越すマサバの南下回遊路および越冬場を解明する目的で標識放流調査を実施し、その結果を取りまとめたので報告する。但し、これまでの放流から再捕までの経過日数を考慮すると本報告以降も再捕が生ずる可能性もあるが、最終放流から一年以上経過したので報告を行うこととした。なお、この調査は「漁業資源評価システム高度化調査」の一環として行った。

本報をまとめるにあたり、標識魚の採集に格別の御配慮と御協力をいただいた島根県立隠岐水産高等学校の、鵬丸（旧船名おおとり）船長三島紀久氏ほか乗組員の方々、兵庫県立香住高等学校の但州丸元船長和田哲史氏ほか乗組員の方々に心からお礼申し上げる。また、再捕報告を丁寧に取り継いでいただいた、各試験・研究機関の多くの方々の御好意には、この場を借りて深謝の意を表す。資料の整理、図化を手伝っていただいた江口倫麿には、お礼申し上げる。

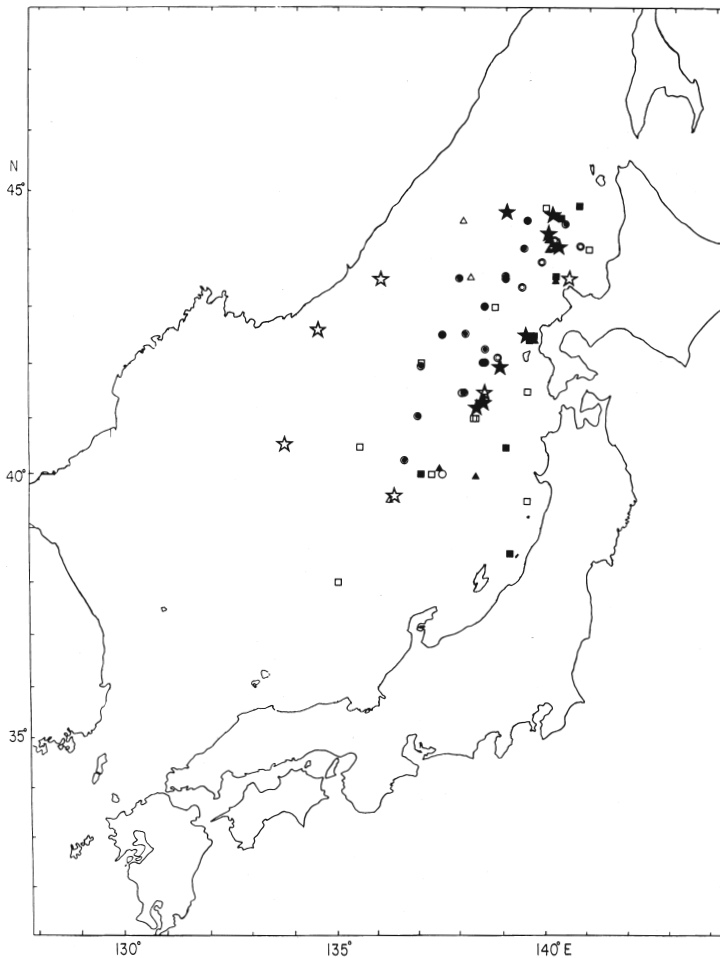


Fig. 1. Point of release, by year.

原稿の校閲をしていただいた日本海区水産研究所の伊東弘資源管理部長に感謝の意を表す。

### 材料と方法

標識放流は1984年から1989年にかけての7～9月に、日本海北部海域で、主に北海道西部海域を中心に行った(図1)。放流に供したマサバは、スルメイカ釣獲用の船上灯火で集魚し、一本釣りでもしくは毛針を使用した立縄で漁獲したものうち、活力ある個体に35～55mmの赤色アンカータグを取り付けて放流した。魚体の大きさは、放流年次、放流月によって差はあったが、7～8月期は小さく9月期は大きい傾向にあった(表1)。標識部位は第一背鰭前方基底部で、大川(1975)に従い担鰭骨と担鰭骨の間にタグの鈎部が引っ掛かるように行った。一方、再捕時には、年月日、位置、魚法、体重または体長(尾叉長)について報告を受けるよう努めた。再捕海域を区別するために日本周辺をA～Hの8海区にわけた。海区区分はつぎのとおりである(図2)。

A海区：北緯41°30′以北の日本海

B海区：北緯41°30′以南で、佐渡島沢崎と犬吠埼を結ぶ延長線以北の日本海

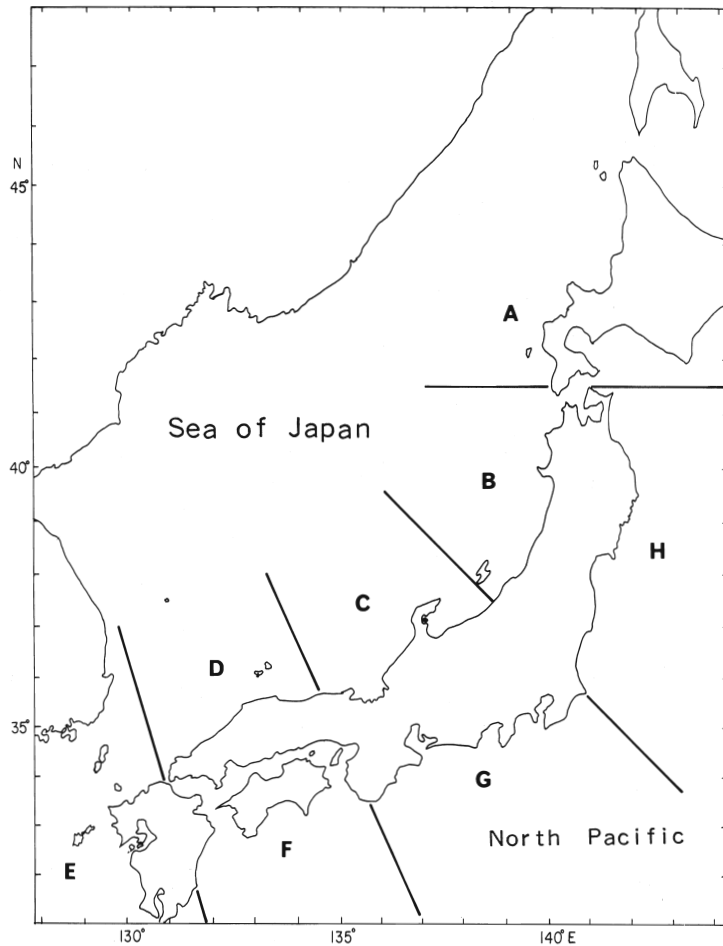


Fig. 2. Region of recapture.

- C海区：佐渡島沢崎と犬吠崎を結ぶ延長線以西で，余部崎と潮岬を結ぶ延長線以東の日本海  
 D海区：余部崎と潮岬を結ぶ延長線以西で，福岡県田ノ首と戸崎鼻を結ぶ延長線以東の日本海  
 E海区：福岡県田ノ首と宮崎県戸崎鼻を結ぶ延長線以西の日本海，東シナ海，太平洋  
 F海区：福岡県田ノ首と宮崎県戸崎鼻を結ぶ延長線以東で，余部崎と潮岬を結ぶ延長線以西の太平洋  
 G海区：余部崎と潮岬を結ぶ延長線以東で，佐渡島沢崎と犬吠崎を結ぶ延長線以西の太平洋  
 H海区：佐渡島沢崎と犬吠崎を結ぶ延長線以北で，北緯41°30′以南の太平洋

結 果

期間の全放流尾数は14,522尾であった。これに対し，全再捕尾数は211尾で通算した再捕率は1.45%であった(表1)。これらの再捕魚について各海区毎の再捕尾数を放流年別，再捕までの経過日数別，再捕年別，再捕漁具別，再捕月別および再捕時の体長について検討した。

1 放流年別海区別再捕尾数と再捕率

表2に放流年別海区別再捕尾数と再捕率を示した。1987年の放流を除けば，いずれの年の放流もD海区での再捕尾数が最も多かった。しかし，1989年については，全再捕尾数が少ないので詳細な検討は困難である。次に多かったのはC海区で，但し1987年の放流についてはここで再捕尾数が最も多かった。続いてE海区での再捕尾数が多かった。また，1986年放流以降，

Table 1. Summary of common mackerel tag release by year.

Year of release	Date of release	Average fork length (cm)	Numbers released	Numbers recaptured	Recoveries percentage	Mark in Fig. 1
1984	9/3 ~ 9/27	32.1	1786	18	1.01	◎
1985	7/8 ~ 7/10	28.7	159	2	1.26	○
	9/3 ~ 9/12	31.0	945	10	1.06	●
1986	7/25 ~ 8/9	27.3	2116	37	1.75	□
	9/5 ~ 9/16	32.2	1064	16	1.50	■
1987	7/24 ~ 8/5	33.9	485	14	2.89	△
	9/4 ~ 9/14	34.3	1707	49	2.87	▲
1988	8/19 ~ 8/29	31.2	887	2	0.23	☆
	9/9 ~ 9/20	32.4	4139	60	1.45	★
1989	9/6 ~ 9/12	34.0	1234	3	0.24	◎
Total			14522	211	1.45	

Table 2. Recovery frequency in the region and percentage by year of release.

Year of release	A	B	C	D	E	F	G	H	Unknown	%
1984	—	—	6	9	3	—	—	—	—	1.01
1985	—	—	3	6	3	—	—	—	—	1.09
1986	2	—	15	28	5	1	1	—	1	1.67
1987	1	2	32	24	3	—	1	—	—	2.87
1988	2	5	9	34	8	2	—	1	1	1.23
1989	—	2	—	1	—	—	—	—	—	0.24
Total	5	9	65	102	22	3	2	1	2	1.45

再捕海区が広がっていく傾向があったものの、D海区を中心にその両側の海区での再捕尾数が多かったという結果は1989年放流を除いて各放流年ともほぼ共通していると言える。また、再捕率が一番高かったのは、1987年放流のもので2.87%であった。一方、再捕率が一番低かったのは、1989年放流のもので0.23%であった。

## 2 経過日数別海区別再捕尾数

表3に放流後の経過日数別海区別再捕尾数を示した。経過日数は250～300日のものがもっとも多く、300日を超えての再捕は急激に少なくなっている。放流から一年以内に再捕されせたものが、全再捕尾数の82.7%を占めている。経過日数が最も短かったものは、1985年に放流されたもので66日であった。一方、最も長いものは1986年に放流されたもので748日(1990年9月30日現在)である。また、放流から250日以内はC、D、E海区を中心にして再捕されているが、それ以上になると経過日数が長くなるにしたがい、再捕海区も拡大する傾向がうかがえる。

## 3 再捕年別海区別再捕尾数

表4に再捕年別海区別再捕尾数を示した。1985年、1988年の再捕尾数はC海区がD海区をやや上回っていたものの、1989年までの他の年についてはD海区での再捕尾数が最も多かった。1990年についてはB海区での再捕尾数が最も多かった。また、1987年以降年を追うにしたがって、再捕海区が広がっていく傾向が認められた。太平洋側の海区で再捕されたものについて月

**Table 3.** Recovery frequency classed by number of days from release to recapture in the region.

Class of days	A	B	C	D	E	F	G	H	Unknown	%
100 days>	—	—	1	9	1	—	—	—	—	5.2
100～150 days	—	—	4	15	6	—	—	—	1	12.4
150～200 days	—	1	4	7	9	—	—	—	—	10.1
200～250 days	—	1	12	29	3	—	—	—	—	21.4
250～300 days	1	3	29	27	—	2	—	—	1	30.0
300～350 days	2	—	9	6	—	—	—	—	—	8.1
350～400 days	—	—	—	—	—	—	—	1	—	0.5
400～500 days	1	1	2	1	—	—	—	—	—	2.4
500～600 days	—	3	2	4	3	—	—	—	—	5.7
600～700 days	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1.4
700 days≤	1	—	—	—	—	—	2	—	—	1.4
Unknown	—	—	—	2	—	1	—	—	—	1.4
Total	5	9	65	102	22	3	2	1	2	100

**Table 4.** Recovery frequency by year of recapture in the region.

Year of recapture	A	B	C	D	E	F	G	H	Unknown	Total
1984	—	—	1	5	—	—	—	—	—	6
1985	—	—	5	4	4	—	—	—	—	13
1986	—	—	2	11	2	—	—	—	—	15
1987	1	—	16	21	4	1	—	—	1	44
1988	2	2	32	29	3	—	1	—	—	69
1989	2	1	7	29	9	2	1	1	1	53
1990	—	6	2	2	—	—	—	—	—	10
Unknown	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Total	5	9	65	102	22	3	2	1	2	211
%	2.4	4.3	30.8	48.4	10.4	1.4	0.9	0.5	0.9	100

別海区別再捕結果とあわせて検討すると、E海区からF, G, H海区へと再捕域が広がっていくことから、九州の南側を通り移動したものと推察される。

各海区毎の合計再捕尾数を見てみると、D海区がもっとも多く、次いでC海区、E海区の順でC, D, E海区の3つの海区で再捕尾数全体の89.6%を占めている。

#### 4 再捕漁具別海区別再捕尾数

表5に再捕漁具別海区別再捕尾数を示した。まき網の中には、大中型、中型、小型まき網が含まれている。また、まき網による再捕報告の通例として、再捕位置を200海里漁区番号で記す場合が多い。このことを考慮し再捕漁具が報告されなかったものの中で、月日・位置等を検討して「まき網」と断定したものが一部含まれている。定置網の中には、大型、小型、底建網が含まれている。釣りの中には、一本釣り、毛針釣りが含まれ、巾着網の中には和船巾着網、機船巾着網、他に「豆巾」と報告されたものをまとめた。

もっとも再捕が多かった漁業種類は、まき網で次に定置網、釣りの順であった。また、全再捕が多かった、C, D, E海区は80%近くが、まき網で再捕されている。A区は、マサバを対象とした、まき網漁業が事実上存在しない海区である。

#### 5 再捕月別海区別再捕尾数

表6に再捕月別海区別再捕尾数を示した。再捕尾数をもっとも多かったのは5月で全再捕尾数の28.9%を占めた。次に、多かったのは4月で全再捕尾数の15.2%を占め、次いで6月が

**Table 5.** Recovery frequency by type of fisheries recapture in the region.

Type of fisheries	A	B	C	D	E	F	G	H	Unknown	Total
Surrounding nets	—	4	52	77	21	—	—	1	2	157
Set nets	4	4	8	5	1	2	—	—	—	24
Anglings	1	1	1	6	—	1	1	—	—	11
Purse seine	—	—	—	10	—	—	—	—	—	10
Small trawls	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Gill nets	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Unknown	—	—	4	3	—	—	—	—	—	7
Total	5	9	65	102	22	3	2	1	2	211

**Table 6.** Recovery frequency by month of recapture in the region.

Month of recapture	A	B	C	D	E	F	G	H	Unknown	%
1	—	1	4	12	5	—	—	—	1	10.9
2	—	1	1	5	6	—	—	—	—	6.2
3	—	4	2	—	5	—	—	—	—	5.2
4	—	—	9	20	2	1	—	—	—	15.2
5	—	—	28	30	2	1	—	—	—	28.9
6	1	2	14	11	—	1	—	—	—	13.7
7	—	1	4	2	—	—	1	—	—	3.8
8	3	—	—	1	—	—	1	—	—	2.4
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	1	—	—	—	—	—	—	1	—	0.9
11	—	—	2	7	—	—	—	—	—	4.3
12	—	—	1	12	2	—	—	—	—	7.1
Unknown	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1.4
Total	5	9	65	102	22	3	2	1	2	100.0

13.7%占めた。また1月も10.9%とやや多かった。海区別に見ると、12月から1月にかけてはD海区での再捕が、2月から3月にかけてはE海区での再捕の頻度が高い。また、4、5月にはD海区での、5、6月にはC海区での頻度が高まる。8～10月は、北での再捕が認められるが、9月の再捕はどこの海区でも認められなかった。

### 6 再捕海区別にみた魚体の大きさ

図3に再捕海区別の尾叉長頻度を示した。C、D、E海区では30cm以下のものも再捕されている。日本海側、太平洋側もこれらの海区から遠ざかるにつれより大型魚が再捕される傾向にある。

## 考 察

放流年によって再捕率にかなりの変動が認められるが、これは放流後の漁場への加入状態の違いによるもので、年による漁獲のされやすさの違いを反映していると考えられる。また、過去に行なわれた標識放流調査と比較すると、全平均再捕率を見る限り低い値となっている。たとえば、町中(1960)の場合には7,276尾の放流で2.58%、渡辺(1966)の場合には992尾の放流で4.2%、大川(1975)の場合には26,129尾の放流で9.46%である。しかし、これらの調査の殆どが、短期再捕に依っているからであろう。なぜなら、再捕までの経過日数が2ヶ月ないしは60

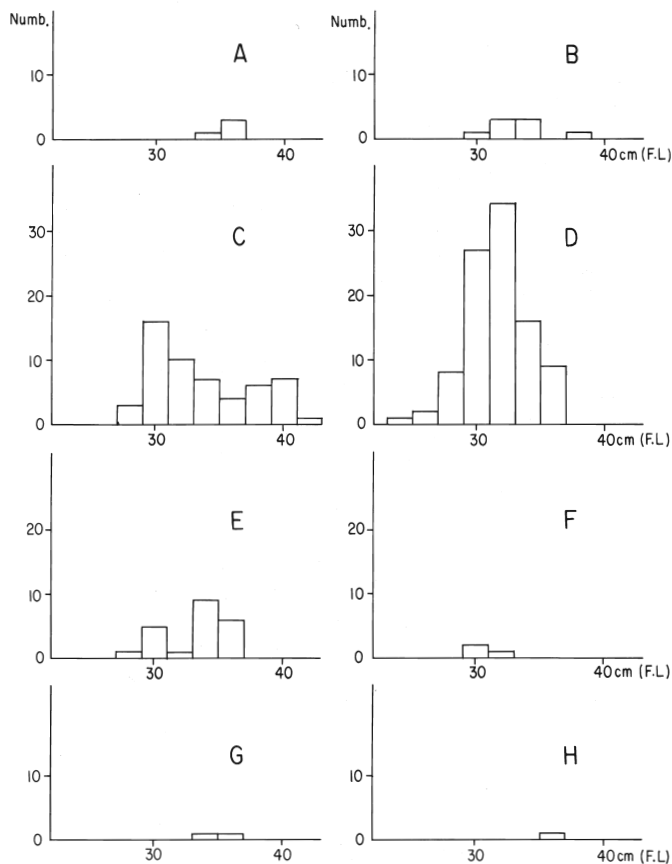


Fig. 3. The frequency of fork length in the region.

日以上の再捕率は町中（1960）の場合が0.51%，渡辺（1966）の場合が1.61%，大川（1975）の場合が0.49%となり，本調査の最短経過日数でさえ2ヶ月以上あることを考慮するとけっして低い再捕率とは言えない。さらに，経過日数が6ヶ月ないしは180日以上の場合の再捕率になると町中（1960）で0.22%以下，渡辺（1966）が0.60%，大川（1975）が0.15%となるのに対し，本調査では200日以上の場合でも1.03%となり，長期にわたるマサバの移動を検討するに十分な結果であると言えよう。本調査でこのように短期再捕が少なかった理由としては，放流海域付近に，マサバを集中的に漁獲対象とした漁業がなかったことに依ると考えられる。

海区による再捕尾数の違いからサバの移動・回遊を検討する場合，漁業の状態や標識魚の発見を保証する人為的環境に留意する必要がある。標識放流の再捕率が漁獲圧力に比例すると考えると，まき網漁業が発達した海域では再捕率も高くなる。本結果で日本海中部海域から東シナ海にかけて再捕尾数が多いのは，表5からも明らかのように，まき網漁業が発達した海域だからである。しかし，これらの海域では魚の選別が自動化されているなど，魚体が人の目にふれる機会が少なくなっており，このことは逆に発見率を下げる原因となる。実際，本調査でも標識魚が塩蔵された状態で，九州の小売業者や消費者によって発見された例があった。とくに，九州のまき網漁業基地では，水揚げ作業の合理化が進んでおり，漁獲圧力が高いわりに発見率が低く，結果的に再捕率が高くないとも考えられる。また，九州～東シナ海での再捕が冬季から春季に限られていることも考慮すると，日本海北部で越冬するマサバ魚群のうち，かなりのものが九州西岸から東シナ海でも越冬することは明らかであろう。岡地（1982）は，日本海のマサバの系統群について，「時空間的に発生を異にするものが混在しており，越冬場の分離にもとづく回遊系群としては，対馬暖流系北方群，南方群と分離される時もあるが，生物学的な系統群としては九州西岸等の隣接海域発生群をふくめ対馬暖流系のマサバは1系統群として認識することが妥当であろう」と述べているが，本調査の結果は，これを支持するものである。ただし，大内・濱崎（1979）らが述べているところの，東シナ海西部系群の分布する東経126度以西での再捕がなかったことから，これとの交流については不明である。

一方，太平洋側でもまき網漁業が発達した海域はあるにもかかわらず，日本海中部海域から東シナ海と比べて再捕尾数が少ないことは，移動の割合が少ないことによるのであろう。今回の調査では6尾が太平洋で再捕されたが，過去の知見とともに，太平洋との交流経路について検討を加える。笠原・伊東（1953）は，1928年10月に小樽港沖で放流されたものが1929年9月に噴火湾で，1932年11月に佐渡海峡で放流されたものが1934年8月に室戸沖で再捕された例について，「少なくとも日本海から太平洋へ多少の移入のあることを示しているが，その経路や程度については全く推定することができない」と述べている。この2例に関して前者の場合は，再捕まで210日あり越冬期を九州南部で過ごした可能性も否定できない。また後者の場合も，11月以降日本海を北上すると考えるよりも，新潟以南で越冬したと考えるほうが妥当であり，再捕までに630日という期間があることも考慮すると，必ずしも津軽海峡を抜けたとは言いきれない。高野（1957）は，津軽海峡西口において289尾の標識放流調査を実施しているが，海峡を抜けての太平洋への移動は確認できなかったと述べている。また，花村（1958）は，対馬暖流開発調査の総括として津軽海峡を挟んで日本海と太平洋の交流の実態を把握すべく指摘している一方で，牟田ら（1958）はこの点について言及していないことから，対馬暖流開発調査期間中にこの点を明らかにできなかったようである。佐藤（1968）は，津軽海峡周辺を対象として1950年代の漁況の推移等から「海洋条件としては密接な関連のある日本海・太平洋両海域であるがサバ資源の混合は少ない」と述べている。本調査においても，全て，九州の南側を通り太平洋へ移動したと考えられ，津軽海峡を経て太平洋へ移動する例は認められなかったが，越冬期



から北上期にかけての標識放流調査をも行う必要がある。

逆に、太平洋から日本海へ移動した例として、牟田ら（1958）は、1956年11月に噴火湾で放流され、1957年3月に富山県魚津市沖で再捕されたものについて（太平洋マサバ資源研究協議会1969）、津軽海峡を経て日本海へ移動したとしている。秋季後半から春季前半にかけての再捕であることから南下・越冬したものが再捕されたものと考えられる。仮に、九州の南を経由したとするならば、日本海を冬季に北上したことになり説明は困難になる。また、宇佐美（1986）は、1985年6月に金華山東100湊沖で放流したものが、翌1986年2月に石川県珠州市で再捕された例を報告し、津軽海峡を経て日本海に入ったと推定している。6月以降、日本周辺は昇温期に入るために九州の南を通る南下移動は考え難い。この2例は、太平洋から日本海へ移動の際、津軽海峡を抜けたものとして貴重であろう。

いずれにしても、日本海と太平洋の交流を示す過去の事例数に比べ、本調査では、交流を示す事例数がかなり多かったといえる。これが、調査期間に起きた特有の現象なのか調査方法の違いによるのかは明確にできないが、仮に後者であるとすれば交流の頻度は、今まで認められてきた割合よりもかなり多いと推定される。宇佐美（1986）は、日本海と太平洋とのマサバの移動について、過去の例を含めて「何れもマサバ資源が全国的に低水準の年代におきた現象として共通している」と述べていることは興味深く、今後の調査研究の方向として考慮すべきであろう。

## 要 約

1984年から1989年の7～9月にかけて、日本海北部に分布するマサバ14,522尾にアンカータグ方式の標識をつけて放流した。再捕は全部で211尾あり通算した再捕率は1.453%であった。日本周辺を8つの海区にわけて再捕結果を検討した。再捕がもっとも多かったのは、日本海西部で次に能登半島を中心とする日本海中部、次いで対馬海峡以西の九州西部であった。これらの海区で90%の再捕があった。再捕の月別尾数をもっとも多かったのは、5月で次に4月、次いで6月の順であった。この3ヶ月で62%の再捕があった。これらの結果から、日本海北部で越冬するマサバは、主に日本海西部から九州西部海域で越冬し、この間を季節的に回遊すると考えられる。こうしたことから、日本海に分布するマサバの系群構造は、対馬暖流系の一群としてとらえるのが妥当であると結論される。また、太平洋への移動も幾つか確認され、現在、太平洋系群と呼ばれているものとの間にかなりの交流があると考えられる。

## 文 献

- 花村宣彦（1958）マサバの回遊。対馬暖流開発調査報告書（漁業資源編）、水産庁、4、53-68。  
笠原 昊・伊東 英世（1953）サバの生態。漁業科学叢書、7、82。  
木村善之助（1953）サバの回遊路（サバ標識放流試験結果）。日水誌、19（4）、415-423。  
町中 茂（1960）日本海における1952～1959年のサバ標識放流調査結果について。日水研年報、（6）、105-126。  
牟田 邦甫・北片 正章・町中 茂（1958）サバの標識放流。対馬暖流開発調査報告書（漁業資源編）、水産庁、4、80-91。  
岡地伊佐雄（1982）日本海におけるマサバの漁況、資源の動向。昭和56年度漁業資源研究会議、第14回浮魚部会議事録、漁業資源研究会議事務局、36-41。  
大川 浩（1975）東シナ海および日本海南海域における大中型まき網の漁獲物による標識放流結果について—I。マサバの標識放流について。西水研報告、（47）、15-50。  
大内 明・濱崎 清一（1979）日本海西部・東シナ海におけるマサバの系統群。西水研報告、（53）、125-152。  
佐藤祐二（1968）津軽海峡周辺におけるマサバ太平洋系群と対馬暖流北方系群の相互関連について、東

北水研報告, (28), 51-71.

太平洋マサバ資源研究協議会 (1969) 「さば類標識放流・再捕の記録」資料・第1集. 東海水研資料集, (3), 28.

高野 秀昭 (1957) 津軽海峡西口附近のサバのはね釣. 東海水研報告, (16), 1-5.

宇佐美修造 (1986) マサバ太平洋系群の標識魚日本海で再捕!. JAMARC, (31), 61-63.

渡辺 和春 (1966) 標識放流試験によるアジ・サバ類資源の研究 (昭和38・39年度「東支那海アジ・サバ漁業対策調査」結果). 東支那海アジ・サバ漁業対策調査研究報告, (2), 81-94.