

新潟県上越地方沿岸におけるマガレイの 資源生物学的研究-Ⅱ

標識放流再捕結果からみた分布と移動

長谷川 誠 三¹⁾・加藤 史彦²⁾

渡辺 まゆみ¹⁾・伊東 弘¹⁾

Studies on the Population Biology of Small-mouthed Sole, *Limanda herzensteini* JORDAN et SNYDER, along the Coastal Region of Johetsu, Niigata Prefecture-Ⅱ Migration and Distribution Patterns as Viewed from Tagg Recoveries

Seizo HASEGAWA¹⁾, Fumihiko KATO²⁾, Mayumi WATANABE¹⁾
and Hiroshi ITO¹⁾

Abstract

The migration and distribution of small-mouthed sole (*L. herzensteini*) are considered through examination of 1,159 recapture data records from tagging experiments conducted between 1975 and 1981 along the coastal region of Niigata Prefecture. This species migrates over a limited region, and moves southwest parallel to the coast. They migrate to shallow water in the spring moving to deep water during and after summer. The horizontal movement is farther in the spring and autumn than in other seasons. It is suggested that the southwestward migration is compensation the loss of resources caused by transport and diffusion due to northeastward current. The present results were discussed to establish a rational fishery management scheme for this species.

Key words small-mouthed sole, tagging experiments, migration, distribution, Japan sea

はじめに

さまざまな魚類の分布や移動生態を研究する方法として、標識放流を利用することは、古くから行われている。日本海において標識放流から、マガレイ *Limanda herzensteini* JORDAN et SNYDER の分布、移動を考察したものとしては柿元 (1971)、村山・植野 (1972)、植野 (1977)

1988年11月4日受理, 日本海区水産研究所業績A第455号

- 〒951 新潟市水道町1丁目5939-22 日本海区水産研究所
(Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory, Suido-cho, Niigata 951, Japan)
- 〒850 長崎市国分町49 西海区水産研究所
(Seikai Regional Fisheries Research Laboratory, Kokubu-machi, Nagasaki 850, Japan)

などの報告がある。筆者らは新潟県上越沿海のマガレイの分布、移動を把握するために、1975～1981年にかけて標識放流を行い、前報において漁獲死亡係数、自然死亡係数の推定を行った（長谷川ら1982）。本研究において得られた再捕報告を、整理、検討することにより、本海域のマガレイの分布、移動生態について若干の知見を得たのでここに報告する。

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新潟県名立漁業協同組合の喜洋丸船長高津整氏ほか乗組員の方々、再捕の報告に格段の御協力をいただいた能生、筒石両漁業協同組合の職員の方々に心から御礼申しあげる。放流を手伝っていただいた、早川陵穂、石高賢治、栗山典夫、春日井信治氏に深く御礼を申しあげる。また、航法計算のプログラム化に際して多くの助言をいただいた、日本海区水産研究所所属調査船みずほ丸の中尾律雄氏には感謝の意を表す。

材 料 と 方 法

放流に供したマガレイ及び標識放流の方法については前報（長谷川ら1982）に述べたとおりである。

放流地点については、使用した船舶が位置決定装置を有していなかったため、野帳に記載された事項から海上保安庁水路部発行の海底地形図（五万分の一）を用い次のように決定した。野帳に記載された事項は、『(地名)沖、何マイル』もしくは『(地名)沖、水深何メートル』のいずれかであり、前者の場合は、地名を含んだ地域の中央部海岸に接する海岸線と平行な線を描き、それと直交する線を記載された距離だけ沖側に延長した地点の緯度、経度を求め放流地点とした。また、後者の場合は、地名を含んだ地域の中央部海岸に接する等深線と平行な線を描き、それと直交する線を延長し記載された水深に至った地点の緯度、経度をもって放流位置とした。

再捕については、再捕報告の中から、緯度、経度を特定できた1,159件について、上記の方法に準じて位置を特定した。これら、二地点の緯度、経度から、中分緯度航法で、放流地点からの方位、距離を計算した。また、再捕地点の水深が記載されていない報告については、海底地形図からその水深を読みとった。

ここで、同海域の海底地形の特徴について述べる（図1）。川上・柿元（1980）によると、鳥ヶ首以西の海域では急深で、大陸棚は5～7km以内にあるが、鳥ヶ首以東では大陸棚が広く、大潟町沖出線で最大巾を示し、距離23kmに達し、大陸棚をはずれると急激に深度を増す。また、等深線は陸岸にほぼ平行に走り、水深100mに達する地点は、鳥ヶ首付近では距岸4km、能生付近では3.5kmで、青海付近では距岸1.5kmと、富山県寄りに行くにつれ非常に急深になっているのが特徴である。

結 果

放流地点と再捕地点間の直線距離別に見た、移動方向別の結果を表1に示した。直線距離は20マイル（M）未満を4つの段階に区分し、移動方向については、放流地点を中心とした8方向で示した。1M未満の極く短距離を移動したものについては、殆どが北西方向に移動していた。1M以上5M未満の移動については、南および南西方向へ移動していた。5M以上10M未満の移動について、南西方向の移動が多く、一部は北東方向へも移動していた。10M以上20M未満の移動については、半分以上が南西方向に移動していた。20M以上移動したものは非常に

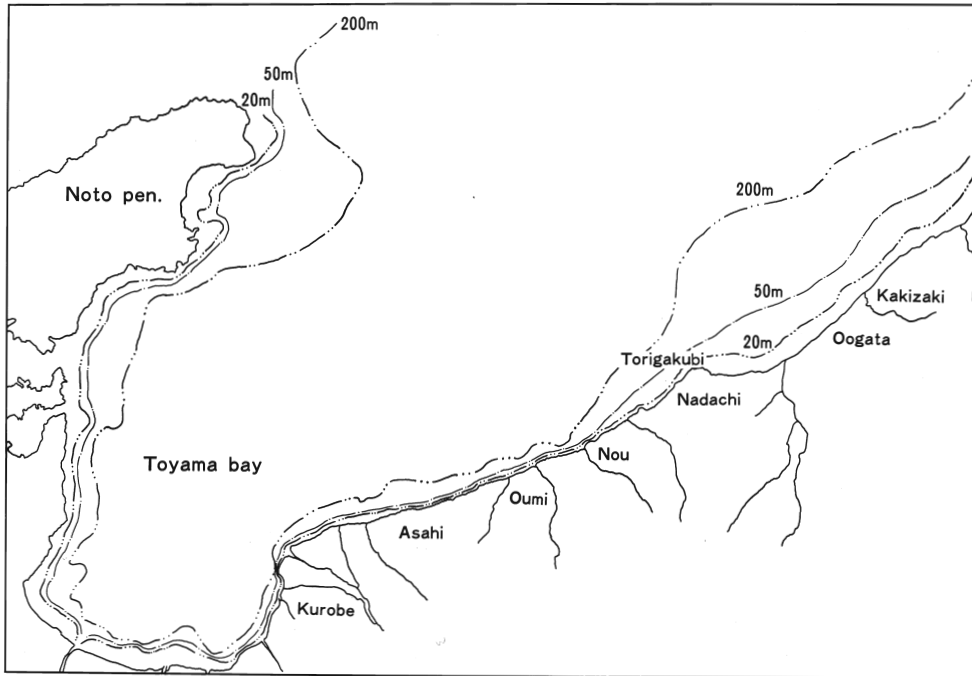


図1 調査海域付近の海底地形
 Fig. 1. Study area and depth contour

少なかったが、すべてが南西方向であった。全体的に見ると、南から南西方向が60%近くを占めており、移動方向としては南下が主と見てよいであろう。しかし、移動距離は、10M以上のものが2.5%程度しかなく、その移動範囲は極めて狭い。

次に、放流から再捕までの経過日数別、移動方向別の再捕尾数を表2に示した。経過日数については800日で区切り、800日未満のものについては、さらに5つの階段に区分した。再捕までの経過日数が50日未満のものは、南から北西方向に及び、北東から東方向への移動は少なかった。50日以上100日未満の移動は、南から南西方向が主体であった。100日以上200日未満のものは、南から南西方向に移動したものが多く、一部のものが北北西及び東北東方向に移動していた。200日以上400日未満のものは、南から南西方向に移動したものが多く、一部のものは東北東に移動していた。800日以上経過したものは少なかったが、北北東、南南東、西南西及び北北西方向に移動していた。

日数を経るに従い移動方向が多岐にわたる傾向が若干見受けられるものの、全般的な傾向としては南から南西方向への移動が卓越していると見てよいであろう。また、放流後の経過日数が50日未満の再捕個体は、西方向へ移動する傾向が見られるが、放流が夏季に行われ、再捕が集中するのが9月であること(長谷川ら1982)を考慮すると季節的要素が強いことが示唆される。

なお、経過日数の最大のものは1,599日だったが、移動方向は南東で距離は僅か0.3Mに過ぎなかった。また、最大移動距離は29.6Mで経過日数が427日、移動方向は南西であった。

月別の再捕水深別の再捕尾数を表3に示した。再捕深度は、200mで区切り、200m未満のものについては、さらに7つの段階に区分した。4~6月にかけては、比較的浅い場所でも再

表3 月毎の水深別再捕尾数

Table 3. The recoveries frequency with depth by every month

month	depth (m)						total
	<20	20-40	40-80	80-160	160-240	240>	
1	1	8	9	3	7	3	31
2	-	7	13	2	8	1	31
3	2	8	13	6	2	-	31
4	15	3	11	15	1	1	46
5	4	2	1	3	-	-	10
6	8	-	1	6	2	-	17
7	2	7	3	8	-	-	20
8	1	9	9	13	-	-	32
9	-	154	41	106	221	9	531
10	-	50	28	45	31	11	165
11	2	41	80	20	24	-	167
12	-	11	18	40	7	2	78
	percentage of the above-mentioned						
1	3.22	25.81	29.03	9.68	22.58	9.68	100.
2	-	22.58	41.94	6.45	25.81	3.22	100.
3	6.45	25.81	41.94	19.35	6.45	-	100.
4	32.61	6.52	23.91	32.62	2.17	2.17	100.
5	40.00	20.00	10.00	30.00	-	-	100.
6	47.07	-	5.88	35.29	11.76	-	100.
7	10.00	35.00	15.00	40.00	-	-	100.
8	3.12	28.13	28.13	40.62	-	-	100.
9	-	29.00	7.72	19.96	41.62	1.70	100.
10	-	30.30	16.97	27.27	18.79	6.67	100.
11	1.20	24.55	47.90	11.98	14.37	-	100.
12	-	14.10	23.08	51.29	8.97	2.56	100.

捕されているが、9～10月にかけては、割合深い場所で再捕されていた。20m以浅及び240m以深で再捕された例は少なかった。

月別、移動距離別の再捕尾数を表4に示した。移動距離の範囲は、表1に示したものと同様である。3～6月に遠くまで移動している傾向が見受けられる。しかし、これについては、前述の月別、水深別の再捕尾数分布の場合と同様に、再捕する漁業の季節的特徴も考慮する必要がある。つまり、7～8月は底曳の禁漁期にあたり、一方、春季、秋季は漁業がかなり広い範囲にわたって展開されるために、必然的に漁業を通した見掛け上の分布である可能性が残されていると言うことは否めないであろう。

考 察

柿元(1971)は、佐渡の真野湾における標識放流調査結果から、マガレイの移動範囲は非常に小さいことを述べている。そして、その距離は直線にして最大5.4M、殆どが1.6M以内であったことを報告している。また、植野(1977)は新潟県北部の岩船沖海域、県中部の柏崎・

表4 月毎の移動距離別再捕尾数

Table 4. The recoveries frequency with lineal distance that moving monthly

month	distance (miles)					total
	<1	1-5	5-10	10-20	20≧	
1	8	14	8	1	-	31
2	7	20	3	1	-	31
3	5	12	10	4	-	31
4	5	26	9	5	1	46
5	-	4	4	2	-	10
6	1	7	5	4	-	17
7	7	10	3	-	-	20
8	4	17	9	1	1	32
9	125	286	119	-	1	531
10	13	86	62	4	-	165
11	25	102	36	4	-	167
12	25	38	14	1	-	78
1	percentage of the above-mentioned					100.
	25.81	45.16	25.81	3.23	-	
2	22.58	64.52	9.68	3.23	-	100.
3	16.13	38.71	32.26	12.90	-	100.
4	10.87	56.52	19.57	10.87	2.17	100.
5	-	40.00	40.00	20.00	-	100.
6	5.88	41.18	29.41	23.53	-	100.
7	35.00	50.00	15.00	-	-	100.
8	12.50	53.13	28.13	3.13	3.13	100.
9	23.54	53.86	22.41	-	0.19	100.
10	7.88	52.12	37.58	2.42	-	100.
11	14.97	61.08	21.56	2.40	-	100.
12	32.05	48.72	17.95	1.28	-	100.

刈羽沖海域、及び真野湾で、やはり標識放流調査を実施し、その結果、岩船沖のものでマガレイの移動距離は直線距離にして最大27M（282日経過）、柏崎沖のものが最大16M（293日経過）、真野湾のものが16M（265日経過）程度であったことを報告している。

本研究においても同様の結果が得られており、マガレイの移動は季節による深淺移動が専ら主体になっており、大規模な移動回遊は殆どないと考えて差し支えない。山淵・樋田（1981）は、山形県沿岸の産卵期におけるマガレイの群行動について、冬に隣接を開始した生殖集団は3月始めには浅海域に集結し、30~60m水深の砂質帯に産卵場を形成し、それが4月まで持続されるとしている。そして、6月に入ると底層水温の上昇がきっかけとなって沖合の深みへの移動分散を開始し、7月以降は水温の比較的低い水深帯を中心に分布するようになると述べている。これらのことから、本海域における季節的な深淺移動も、産卵行動と水温の昇降にともなう生活域の変化とが組み合わさった結果によるものであろう。そして、こうした事実は、マガレイの系群構造を考える場合、重要な示唆をあたえる。

日本海本州沿岸におけるマガレイの系群構造を詳細に述べた報告はないが、福井県糸ヶ岬から能登半島北部沿岸にかけて一群が、富山県宮崎沿岸から男鹿半島にかけて一群が、佐渡島北

部沿岸に一群が、男鹿半島北部から青森県竜飛岬にかけて一群が分布していると見られている(日本海区水産研究所1979)。仮にこれらを系群と見做しても、マガレイの移動距離からすると、同一系群内の中でその交流は非常に小さなものであろう。このことは、資源量の変動を含め、生態的には、いくつかの地方群が存在しているかのような現象を示す可能性も、示唆されるであろう。また、僅かながらも全体に南西への移動傾向が認められることは、本海域での再生産を維持する上でかなり興味ある事実と言える。即ち、マガレイの産卵盛期から推定して(大内・尾形・1960; 和田1970; 植野1977)、卵から浮遊期にあたると見られる春季は、佐渡海峡内では北東の流れが多く(長沼1985)、それに伴う輸送、拡散を補償する意味で注目すべきであろう。それと同時に移動範囲が狭いという事実は、漁業を行いながら資源を維持する上で重要な問題を投げかけている。つまり、分布域と、漁場がその生涯を通じ一致する割合が高い事から、再生産の保障を徹底しなければ、すぐさま乱獲につながることを十分に認識しなければならない。

要 約

1975年から1981年にかけて、新潟県上越地方沿海で行ったマガレイ標識放流試験の結果から、位置が特定できた1,159尾分の再捕報告に基づき、マガレイの分布、移動生態を考察した。この海域におけるマガレイの移動範囲は狭く、また、歴年にわたる移動方向は、あまり明確ではないが、陸岸に平行に南西方向へ移動する傾向が認められた。また、春季には水深の浅い所へ、夏～秋季には水深の深い所へ回遊する季節的な、深淺移動も認められた。移動距離は春季および秋季に遠距離まで移動する傾向が認められた。これらのことから、マガレイ浮遊期の北東方向への輸送、拡散にともなう資源減耗の補償が、南西方向への移動によって支えられている可能性を示唆し、また、マガレイ分布域と漁場と広がりから、再生産を確保するための資源管理を徹底しなければ乱獲に陥りやすいことを言及した。

文 献

- 長谷川誠三・加藤史彦・伊東 弘・岡地伊佐雄(1982)新潟県上越地方沿海におけるマガレイの資源生物学的研究Ⅰ。標識放流結果による漁獲死亡係数と自然死亡係数の推定。日本研報告,(33), 81-87.
- 楠元 皓(1971)標識放流の結果。昭和45年度人工魚礁効果研究報告書,新潟水試資料71-1, 35-36.
- 川上英雄・楠元 皓(1980)海底状況。昭和53・54年度大規模増殖場開発事業調査報告書(上越地区・マダイ), 5-11.
- 村山秀男・植野敏之(1972)標識放流。昭和46年度原子力発電所温排水漁業影響調査報告書,新潟水試資料72-4, 9-13.
- 長沼光亮(1985)佐渡海峡。Ⅱ物理。日本全国沿岸海洋誌,日本海洋学会沿岸海洋研究会編,東海大学出版会,東京, 1029-1036.
- 日本海区水産研究所(1979)マガレイ・日本海。我が国漁船の漁獲対象種の漁獲量と生物特性(Ⅱ)。水産庁研究部(所取), 57-59.
- 大内 明・尾形哲男(1960)北部日本海底曳網漁区の動物分布に関する研究Ⅰ。底棲幼魚。日本研年報,(6), 157-171.
- 山岡 仁・植田陽治(1981)昭和52～54年度浅海漁場重要資源生態調査(マガレイ)。山形水試資料No. 130, 25-30.
- 植野敏之(1977)小型機船曳網漁業資源に関する研究—Ⅱ(マガレイの生態について)。新潟水試研報, 6, 51-65.
- 和田克彦(1970)。新潟県沖合産マガレイの資源生物学的研究Ⅱ。成熟と産卵。日本研報告,(22), 45-57.