

1. 日本海における成長段階別の回遊様式の把握

(1) 年齢別の分布・回遊様式の把握

1) 年齢別回遊群について

方 法

0～1歳の若齢魚を対象として、2006年5月から2008年12月にかけて、秋田県男鹿市沖、新潟県粟島沖、石川県輪島沖、福井県菜崎沖および美浜沖においてアーカイバルタグ（記録型標識）およびダートタグ（通常標識）を使用した標識放流調査を実施した（Fig. 1-1-1-1）。供試魚は井野ら（2008）と同様、当該海域で定置網によって漁獲されたものであり、漁獲後LOTEC社製アーカイバルタグの本体部を手術により腹腔内に埋め込むとともに尾叉長（cm）を測定し、直ちに放流した。またダートタグは、全ての個体の背部に2本V字状に装着した。

再捕位置からみた現在の回遊範囲を解析するため、

再捕された標識魚の放流結果と過去の標識放流結果（渡辺，1979；村山，1992）を比較し、年代による移動状況の違いを比較した。

また、アーカイバルタグのデータから得られた日出および日没の時刻、日ごとの遊泳位置（経度）、遊泳水深と水温をあわせ、井野ら（2008）の手法で処理および解析することによって、標識魚の遊泳位置を月ごとに推定した。

結 果

標識放流の実施状況 ダートタグを使用した標識放流は1,759個体に行い、再捕されたのは256個体、再捕率は15%であった。アーカイバルタグを使用した

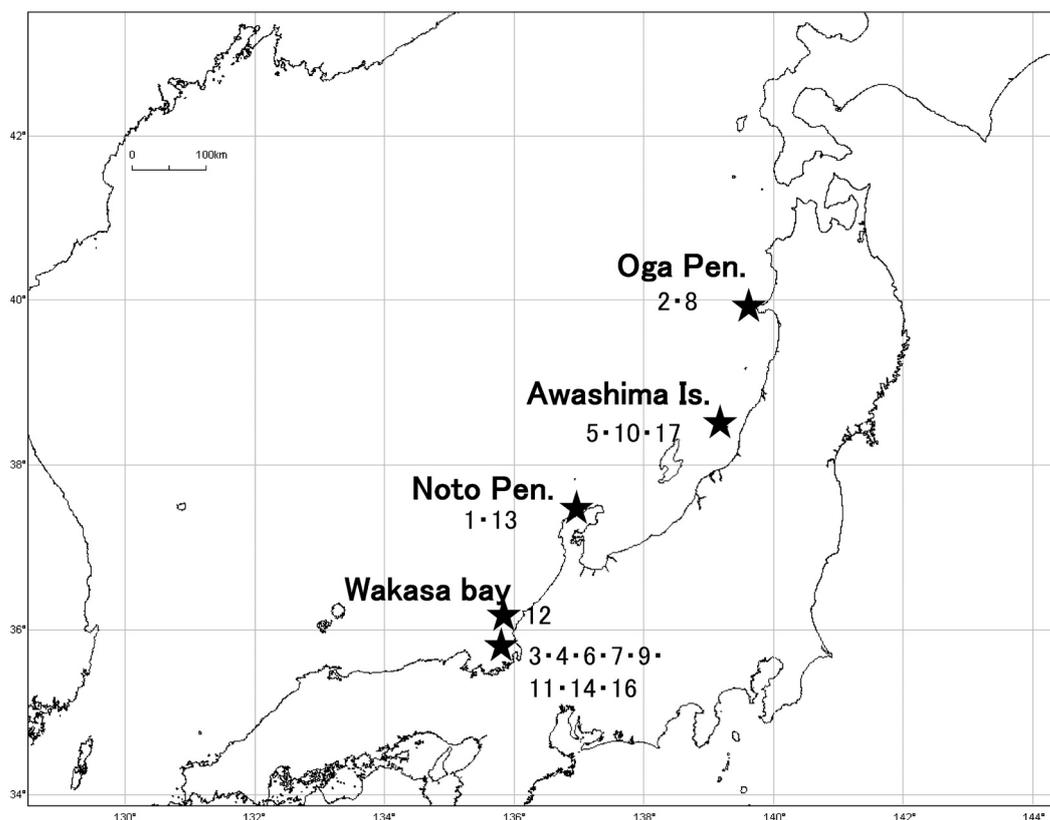


Fig. 1-1-1-1. 標識放流場所

Locations of release points of tagged yellowtail. Numerals 1 to 17 correspond to the number of tagging experiment shown in Table 1-1-1-1.

Table 1-1-1-1. 標識放流実施状況 A はアーカイバルタグ, D はダートタグ
Data of tagging experiment for yellowtail carried out in the Japan Sea from 2006 to 2008.

No. of tagging exp.	Area	Date	Release			No. released	Type of tag	No. recaptured (recapture rate)
			FL(ave.) (cm)	Age				
1	North coast of Noto Pen.	24 May 06	39.7	1	13	Archival	9 (0.69)	
			38.9	1	31	Dart	13 (0.42)	
2	Oga Pen.	02 Aug. 06	45.4	1	20	Archival	9 (0.45)	
3	Wakasa Bay	28 Sep. 06	32.6	0	75	Dart	5 (0.07)	
4	Wakasa Bay	30 Oct. 06	36.0	0	96	Dart	16 (0.17)	
5	Awashima Is.	01 Nov. 06	36.7	0	19	Archival	4 (0.21)	
6	Wakasa Bay	20 Nov. 06	37.7	0	10	Archival	3 (0.30)	
			37.4	0	72	Dart	9 (0.13)	
7	Wakasa Bay	21 Dec. 06	37.5	0	132	Dart	21 (0.16)	
8	Oga Pen.	05 June 07	36.8	1	9	Archival	2 (0.22)	
9	Wakasa Bay	19 Oct. 07	32.6	0	100	Dart	13 (0.13)	
10	Awashima Is.	16 Nov. 07	36.4	0	12	Archival	1 (0.08)	
			37.1	0	12	Dart	0 (0.00)	
11	Wakasa Bay	21 Dec. 07	38.7	0	12	Archival	1 (0.08)	
			37.1	0	144	Dart	15 (0.10)	
12	Wakasa Bay	09 Aug. 08	36.7	1	157	Dart	14 (0.09)	
13	North coast of Noto Pen.	15 Aug. 08	58.0	2	90	Dart	16 (0.18)	
14	Wakasa Bay	15 Aug. 08	38.8	1	565	Dart	109 (0.19)	
15	Oga Pen.	11 June 08	40.0	1	7	Archival	3 (0.43)	
16	Wakasa Bay	27 June 08	38.5	1	85	Dart	17 (0.20)	
17	Wakasa Bay	27 June 08	41.1	1	100	Dart	11(0.11)	
17	Awashima Is.	02 Dec. 08	38.9	0	19	Archival	0 (0.00)	
			03 Dec. 08	38.1	0	100	Dart	5 (0.05)

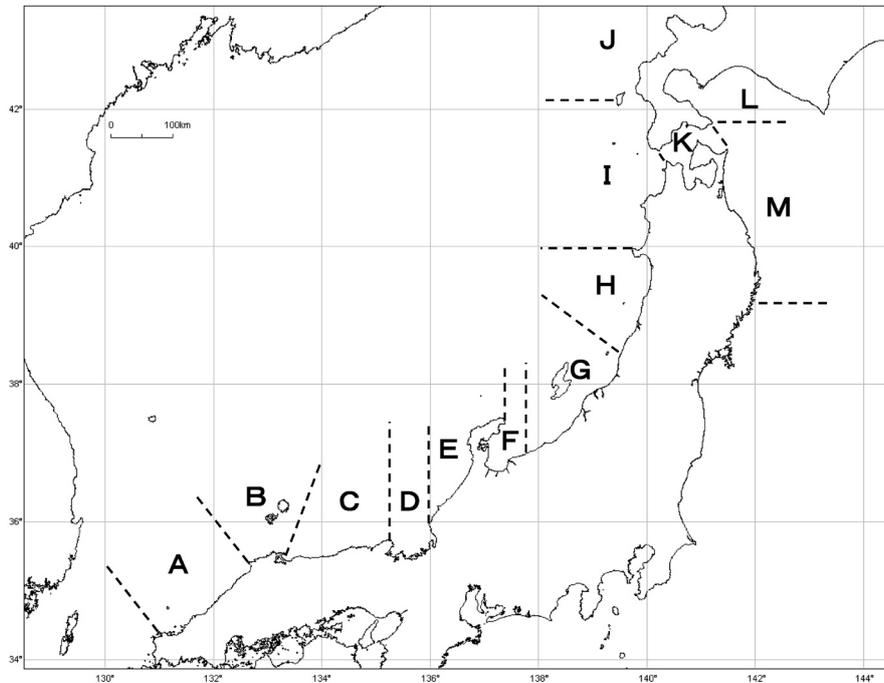


Fig. 1-1-1-2. 再捕海域

Recapture regions used in Fir. 1-1-1-3, 4 and text.

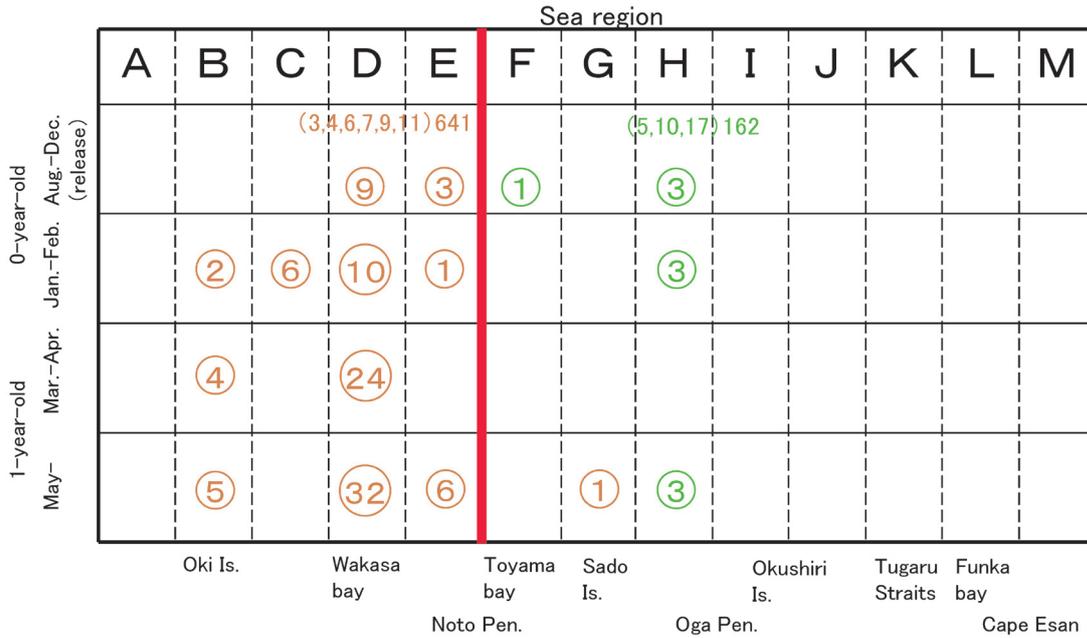


Fig. 1-1-1-3. 0歳魚の秋季における標識放流結果
 括弧内の数字は Table 1-1-1-1に示した標識放流調査番号，横の数字は放流尾数，丸囲みの数字はエリアごとの再捕尾数を示す。A～Mは Fig. 1-1-1-2に示す海域を表す。
 Relationship between release and recapture region of 0-year old yellowtail by tagging experiments. Regions A-M is shown in Fig. 1-1-1-2. Numerals in parentheses represent No. of release experiment shown in Fig. 1-1-1-1. Numerals fixed to parentheses and in circle represent total numbers of fish released and number of recaptured, respectively.

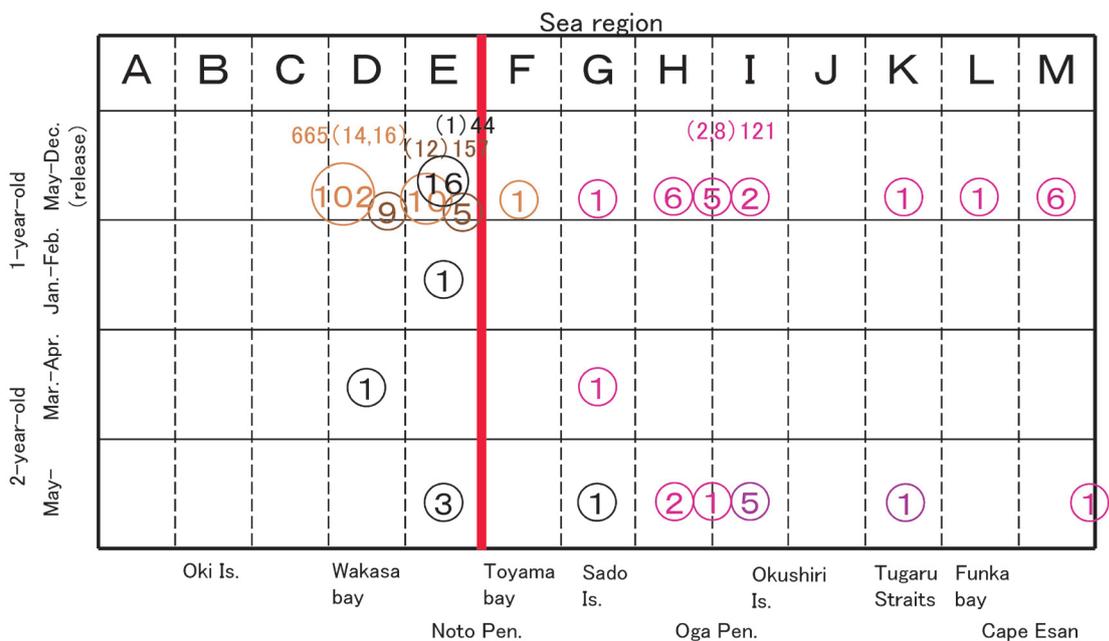


Fig. 1-1-1-4. 1歳魚の春季から秋季における標識放流結果
 説明は Fig. 1-1-1-3に同じ。
 Relationship between release and recapture region of 1-year old yellowtail by tagging experiments. Captions are the same as Fig. 1-1-1-3.

標識放流は121個体に行い、再捕は34個体、再捕率は28%であった (Table 1-1-1-1)。

再捕位置からみた移動範囲の解析 過去の標識放流結果 (渡辺, 1979; 村山, 1992, 井野ら (未発表)) を参考に、分布海域を13に区分し (Fig. 1-1-1-2), 新潟県粟島沖, および福井県美浜沖で2006年9月から2008年12月に放流を行った0歳魚の再捕結果を示した (Fig. 1-1-1-3)。図に記す数字は放流尾数, 丸囲みの数字は再捕尾数, 括弧内の数字は表1に記載した標識放流調査番号を表している (以下同じ)。

2006年11月, 2007年11月, 2008年12月に新潟県粟島沖 (H) で放流を行った標識魚は, ほとんどが放流海域で再捕されたが, 一部は放流海域の西の隣接海域で再捕された。また越冬期以降 (5月以降, 以下同じ) では, 3個体が放流海域で再捕された。

2006年9月, 10月, 11月, 12月, 2007年10月, 12月に福井県美浜沖 (D) で放流を行った標識魚は, 一部は東および西の隣接海域でも再捕されたが, ほとんどが若狭湾付近で再捕された。また越冬期以降も同様の傾向を示した。

以上のように, 0歳魚の再捕位置は, 放流海域とその隣接海域にほぼ限られていた。また, 能登半島以北で放流した個体については, 越冬期以降にも能登半島以西への移動はみられなかった。

Fig. 1-1-1-4に秋田県男鹿沖, 石川県輪島沖, 福井県栄崎沖および美浜沖で2006年5月から2008年12月に放流を行った1歳魚の再捕結果を示した。

2006年8月, 2007年6月, 2008年6月に秋田県男鹿沖 (HとIの境) で放流を行った標識魚は, 放流海域で多く再捕されたが, 新潟県佐渡島から岩手県宮古までの, 他放流海域に比べ広い海域でも再捕された。また, 越冬期以降の再捕も広い海域で再捕された。

2006年5月に石川県輪島沖 (E) で放流を行った標識魚は, 越冬期以降でその一部が西の隣接海域である若狭湾で再捕されたが, その他のほとんどは放流海域で再捕された。

2008年5月に福井県栄崎沖 (E) で放流を行った標識魚は, 一部は東および西の隣接海域でも再捕されたが, ほとんどが放流海域で再捕された。

2008年5月, 6月に福井県美浜沖 (D) で放流を行った標識魚は, 一部は東の隣接海域でも再捕されたが, ほとんどが若狭湾付近で再捕された。

以上のように, 1歳魚の再捕位置は, 秋田県男鹿沖で放流した場合のみ広い範囲に渡っていたが, 他の放流海域では, 放流海域とその隣接海域にほぼ限られていた。また, 能登半島以北で放流した個体については, 越冬期以降にも能登半島以西への移動はみられなかつ

Tag ID D0661:Aug.2006—Jun.2008

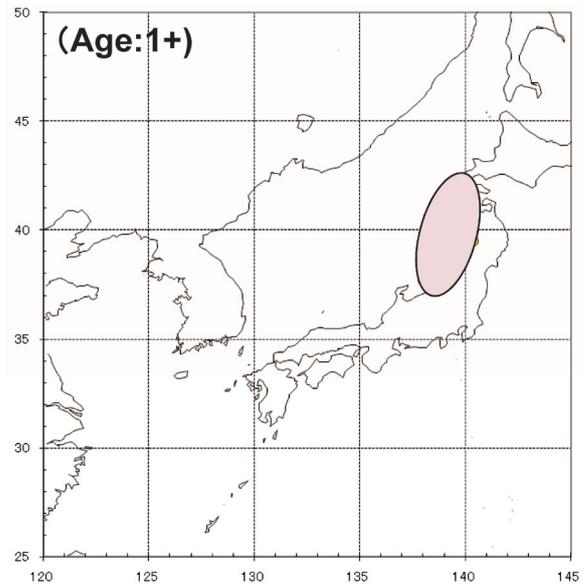


Fig. 1-1-1-5. 秋田県男鹿沖放流魚 (D0661) の10日ごとの回遊位置

Distributed area of ID D0661 yellowtail from August 2006 to June 2008. The tagged fish was released at Oga, Akita Pref., and recaptured at west coast of Aomori Pref.

Tag ID D0896:Nov.2006—Jun.2007

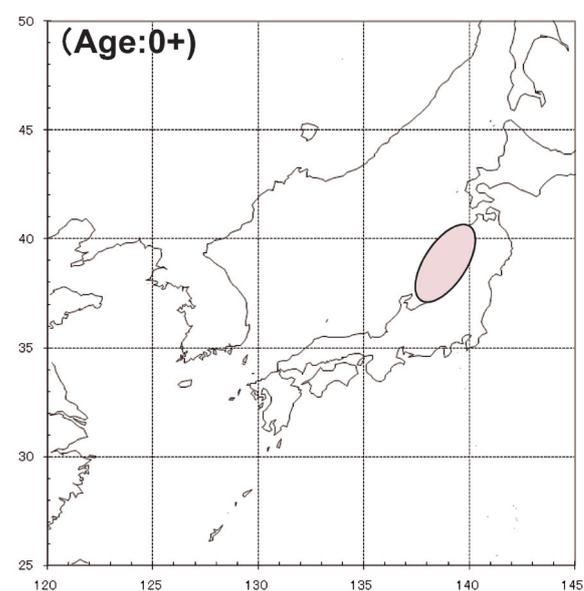


Fig. 1-1-1-6. 新潟県粟島沖放流魚 (D0896) の10日ごとの回遊位置

Distributed area of ID D0896 yellowtail from November 2006 to June 2007. The tagged fish was released at Awashima Is., Niigata Pref. and recaptured at Akita Pref.

Tag ID D0236:May 2006—May 2008

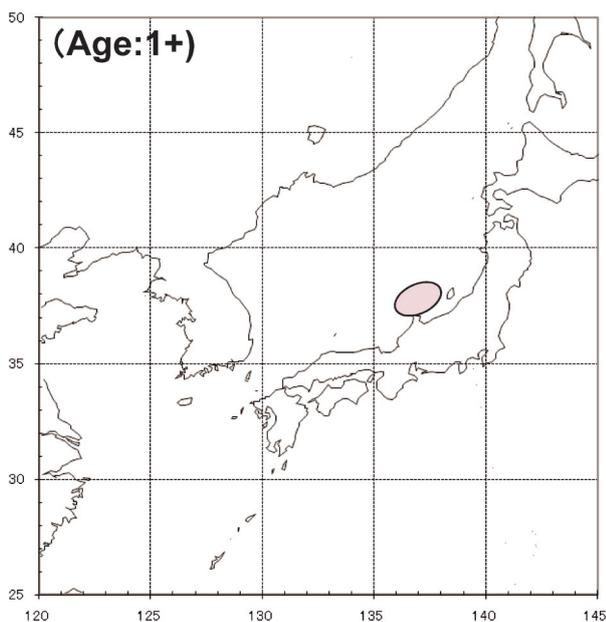


Fig. 1-1-1-7. 石川県輪島沖放流魚 (D0236) の回遊位置
Distributed area of ID D0236 yellowtail from May 2006 to May 2008. The tagged fish was released and recaptured at Wajima, Ishikawa Pref.

Tag ID D1719:Nov.2006—Aug.2008

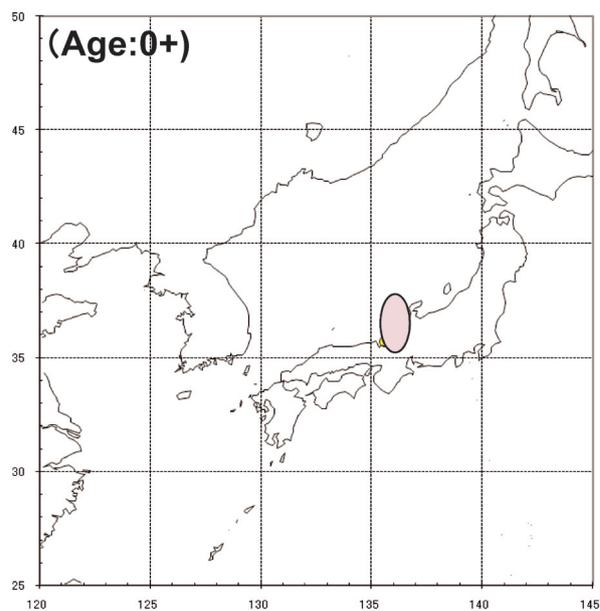


Fig. 1-1-1-8. 福井県美浜沖放流魚 (D1719) の回遊位置
Distributed area of ID D1719 yellowtail from November 2006 to August 2007. The tagged fish was released and recaptured at Mihama, Fukui Pref.

た。

アーカイバルタグ標識魚の遊泳位置の解析 日本海中北部の4海域で、アーカイバルタグを使用した標識放流調査を実施した。新潟県粟島沖および福井県美浜沖では0歳魚、石川県輪島沖および秋田県男鹿沖では1歳魚をそれぞれ対象に、計9回で延べ121尾にアーカイバルタグを装着して放流した。2009年3月末までの再捕は34個体、再捕率は28%であった (Table 1-1-1-1)。そのうち越冬個体数は、1歳魚が3個体、2歳魚が14個体であった。

標識魚の遊泳位置を月ごとに推定し、地図上にプロットしたもの (井野ら, 未発表) から、標識魚の代表的な移動範囲を図示すると以下の通りである。

Fig. 1-1-1-5は、8月に秋田県男鹿沖で標識放流を行った1歳魚の移動状況を示している。タグ番号D0661の個体は、青森県深浦で再捕される3歳の6月までの約2年の間、北海道道南から新潟県佐渡沖の範囲を移動していた。

Fig. 1-1-1-6は、11月に新潟県粟島沖で標識放流を行った0歳魚の移動状況を示している。タグ番号D0896の個体は、秋田県男鹿で再捕される1歳の6月までの約半年の間、秋田沖から新潟県佐渡沖の範囲を移動し、越冬場所は新潟県佐渡沖であると考えられた。

Fig. 1-1-1-7は、5月に石川県輪島沖で標識放流を行った1歳魚の移動状況を示している。タグ番号D0236の個体は、石川県輪島で再捕される3歳の5月までの約2年の間、データが読み取れた6月～翌3月の10ヶ月間は石川県輪島沖を滞留し、1歳時の越冬場所は輪島沖であると考えられた。

Fig 1-1-1-8は、11月に福井県美浜沖で標識放流を行った0歳魚の移動状況を示している。タグ番号D1719の個体は、福井県美浜で再捕される1歳の8月までの約9ヶ月の間、福井県沖を滞留し、越冬場所は若狭湾沖であったと考えられる。

以上のように、0～1歳魚の分布・移動範囲を検討すると、新潟県および秋田県で放流した群はこの両県沖合、能登半島沖で放流した群は概ね石川県沖合、福井県沖の群は若狭湾内で滞留しており、若齢期の移動範囲はあまり広くなく、ほぼ1～2県程度の範囲に留まっていた。また、能登半島以北で放流した群については、能登半島以北での越冬が確認され、それ以降も能登半島以西へ移動した個体がみられず、移動範囲は能登半島以北に限られていた。

考 察

本研究で標識放流された2006年から2008年の0～1歳魚の移動範囲は放流海域および隣接海域にとどまることが殆どであり、能登半島以西の日本海中西部では隠岐～能登半島西岸、能登半島以北では能登半島（輪島）～佐渡の範囲であり、両者の間に交流は殆ど見られなかった。なお、本研究では扱えなかったが、井野ら（未発表）によれば日本海西部の隠岐以西については、対馬～隠岐の範囲で同様に小規模な回遊を行う未成魚群が存在する可能性がある。

日本海中・北部の0，1歳魚の回遊パターンについて年代ごとの変化をみると、村山（1992）は対馬暖流域における1960年代と1980年代の標識放流の結果を比較し、日本海中西部（少なくとも対馬周辺海域から山陰沿岸）では、1980年代は1960年代以前と同様、大きな移動を示さなかったのに対し、日本海北部（能登半島以北）では、1960年代は能登半島以北で越冬したが、1980年代は能登半島以北では越冬せず、能登半島を超えて南下し、成長後も能登半島以北へ北上しないことを報告し、その原因として水温分布の変化が関係する

ことを示唆している。

今回の結果では、能登半島以北の群は越冬季においても能登半島以西に越冬回遊せず、0～1歳魚が能登半島以西に移動していた1970年代～1980年代とは異なり、1960年代以前の回遊様式と同様であったと考えられた。一方、能登半島以西の若狭湾付近～隠岐諸島では、年代による移動状況に変化が見られないと考えられた。これらのことから日本海におけるブリの0，1歳魚は能登半島以北の北部群の回遊パターンが年代によって大きく変化することが明らかとなった。その原因は環境要因の変化と考えられているが後の節で更に考察を行う。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、揺光水産、(有)粟島定置、大沢定置網組合、日向定置網漁業組合、丹生大敷網組合、菜崎定置網組合の方々にご協力を頂きました。深謝いたします

（前田英章，渡辺 健，井野慎吾，奥野充一）

執筆者連絡先

前田英章 (Hideaki Maeda) 福井県水産試験場 〒914-0843 敦賀市浦底23-1 (Fukui Pref. Fish. Exp. Station, Urazoko Tsuruga, Fukui 914-0843 Japan)

渡辺 健 (Ken Watanabe) 富山県農林水産総合技術センター水産研究所 〒936-8536 滑川市高塚364 (Toyama Pref. Agri. Forest. Fish. Res. Center, Fish. Res. Inst., Takatsuka, Namerikawa, Toyama 936-8536 Japan)

井野慎吾 (Shingo Ino) 富山県農林水産総合技術センター水産研究所 〒936-8536 滑川市高塚364 (Toyama Pref. Agri. Forest. Fish. Res. Center, Fish. Res. Inst., Takatsuka, Namerikawa, Toyama 936-8536 Japan)

現所属：富山県農林水産部 (present address: Toyama Pref. Agri. Forest. Fish. Division, Shin-Sougawa Toyama, Toyama 930-8501 Japan)

奥野充一 (Jun-ichi Okuno) 石川県水産総合センター 〒927-0435 石川県鳳珠郡能登町字宇出津新港3-7 (Ishikawa Pref. Fish. Res. Center, Ushitsu-shinko, Noto, Housu, Ishikawa 927-0435 Japan)