

# 標識放流結果からみた 若狭湾西部海域産ヒラ メの若齢期の分布と移 動

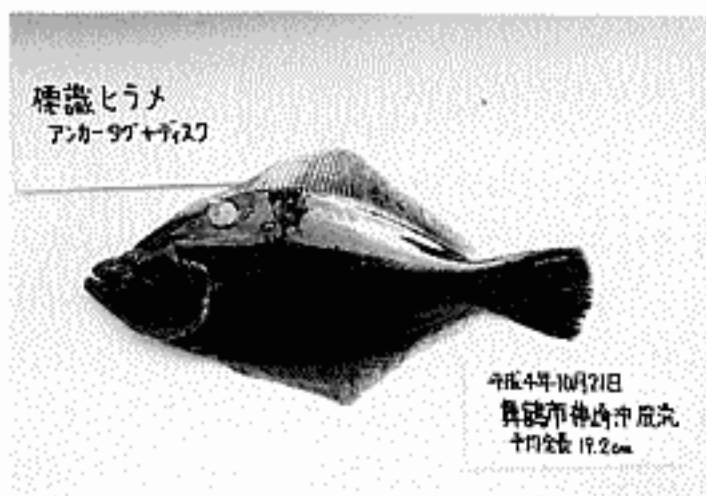
竹野 功 聖  
葎 矢 護  
宮 嶋 俊 明

若狭湾西部海域で着底したヒラメの若齢期の分布・移動パターンを解明するため、種苗生産されたヒラメ当歳魚4,800尾を、1992年10月に同海域で標識放流した。放流翌年の8月までは、放流点から10 km 以内の浅海域で多数の標識魚が再捕された。放流翌年の9月以降には、放流点付近での再捕が減少し、一部は放流点から西方へ100 km 以上離れた場所でも再捕された。これらのことから、若狭湾西部海域で着底したヒラメは、翌年の夏までは成育場付近に分布しており、1歳の秋から冬にかけて沖合方向へ分散し、なかには西方海域へ長距離移動する個体もいることが示唆された。

若狭湾西部海域における若齢期のヒラメ *Paralichthys olivaceus* の分布や移動については、これまで仔稚魚期や未成魚期を中心に、種々の調査、研究が行われてきた。その結果、浮遊生活を送る仔魚期には、沖合域を中心に若狭湾西部海域のほぼ全域に広く分布しているが、変態が進み底生生活に適した段階になると、多くのヒラメ仔魚が由良川河口域などの砂質底の浅海域に着底し、同海域の水深5 m 前後を成育場として稚魚期を過ごすことが明らかとなっている（清野・坂野，1972；清野ほか，1977；桑原・鈴木，1982；南，1982，1987；浜中・桑原，1992）。その後、ヒラメは全長10 cm になる頃から分布範囲を拡大し始め、全長14~15 cm 以上の個体は成育場から他海域へ移動するとされている（清野・坂野，1972）。一方、若狭湾西部海域では、ヒラメは満1歳に当たる全長25 cm 位から漁獲されはじめ（内野・中西，1983；竹野ほか，1999）、秋から冬に多獲される。それら1歳以上の未成魚期のヒラメは、標識放流実験により西方への長距離移動を行うことが確認されており、その生息範囲は同海域内のみならず、日本海西部海域沿岸に広がるとされている（清野ほか，1977；竹野・浜中，1994）。

しかし、成育場から移出後のヒラメの動向については断片的な情報があるのみで、若狭湾西部海域で着底、成長したヒラメの若齢期の分布や移動は必ずしも明らかではない。そのため、若狭湾西部海域で着底したヒラメが、成育場移出後も同海域内に留まり、満1歳になって同海域で漁獲されるかどうかは不明確であり、さらに1歳の秋以降に長距離移動して西方の他海域まで分布域を拡大することも確認されていない。

近年、ヒラメの種苗生産技術が確立され、若狭湾西部海域においても種苗生産された多数の人工種苗の放流が行われている。ヒラメの人工種苗は、放流後まもなく天然魚と同様の分布様式を示すようになり（古田ほか，1997）、そ



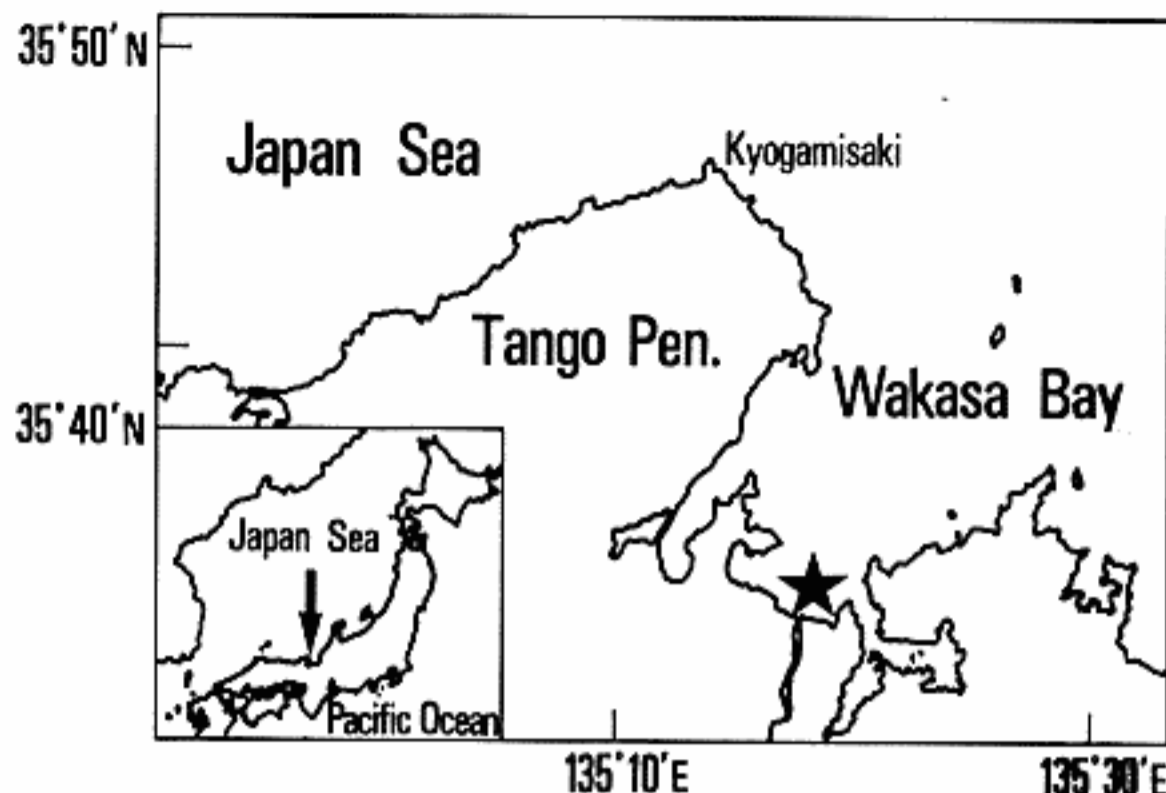


Fig. 1. Site of tagging experiment for hatchery-reared Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, in western Wakasa Bay. Asterisk indicate release site.

の後も天然魚と同じ海域を生息域とすることが示唆されている(内野・中西, 1983; 富永ほか, 1994)。

そこで, 本研究では, 若狭湾西部海域で着底したヒラメの成育場移出後の動向を把握するため, 種苗生産されたヒラメ人工種苗を用いて標識放流実験を行い, その再捕結果から若齢期のヒラメの分布・移動について検討した。

### 材料および方法

1992年10月21日に, ヒラメの成育場とされている若狭湾西部海域の由良川河口域(清野・坂野, 1972; 南, 1982, 1987)の水深10m地点で, 標識放流実験を実施した(Fig. 1)。実験には, 京都府栽培漁業センターで1992年5月8日にふ化し, 同所で放流直前まで飼育されていた平均全長19.2cmのヒラメ人工種苗4,800尾を用いた(Fig. 2)。供試魚には有眼側の背鰭基部に標識票を装着して, 船上からタモ網で海面付近に放流した。標識票には, 柄の長さ17mmのプラスチック製アンカータグに, 直径12mm, 厚さ0.5mmのプラスチック製ディスクを通したものをを用いた。

標識放流魚の再捕記録は, 漁業者などからの再捕報告によった。また, 放流点から再捕場所までの距離として, 地形上の最短距離を地図上で計測した。なお, 放流点から50km以内の範囲を, 「若狭湾西部海域」とした。さらに, 再捕記録については, 再捕の期間を, 若狭湾西部海域の水温の年変化(橋本, 1973)に基づき, 水温が急激に低下する時期に当たる放流時(1992年10月)～1993年2月, 最低水温から上昇に転じる時期に当たる1993年3～5月, 急激に昇温する時期に当たる1993年6～8月, 最高水温から再

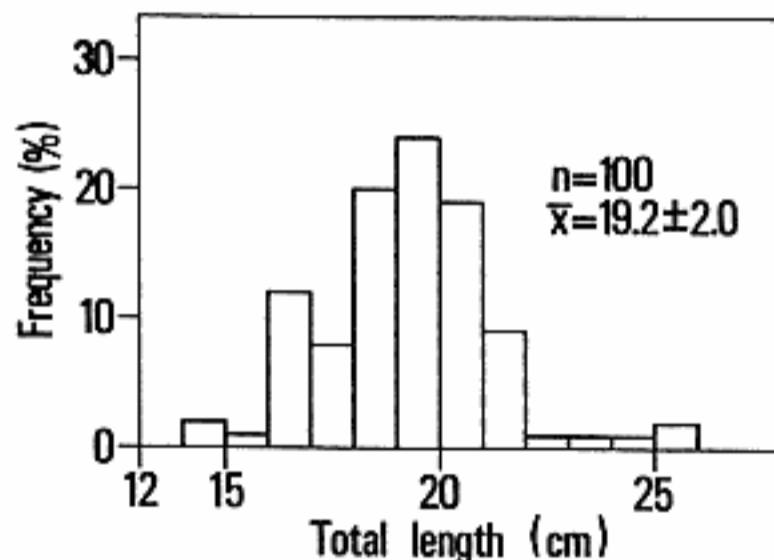


Fig. 2. Frequency distribution of total length of hatchery-reared Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, released with a tag in western Wakasa Bay.

び降温する時期に当たる1993年9月～1994年2月および1994年3月以降の5つの期間に分けて整理した。

### 結果

標識放流魚は, 放流直後の1992年10月下旬から1994年11月上旬までに730尾が再捕され, その再捕率は15.2%であった。

時期別の再捕状況(Table 1, Fig. 3)をみると, 1992年10月～1993年2月には477尾が再捕され, それらの再捕場所はすべて若狭湾西部海域であった。同海域内での再捕状況を詳しくみると, 放流点から10km以内で431尾が再捕されており, 再捕総数の90%を占めていた。なお, 放流点から10km以内の海域は, 概ね水深50m以浅であった。

1993年3～5月には128尾が再捕され, それらの再捕場

Table 1. Number of recovered Japanese flounder released in western Wakasa Bay

Period of recoveries	Area of recoveries							
	Western Wakasa Bay				Eastern Wakasa Bay	Off north coast of Hyogo Prefecture	Off east coast of Tottori Prefecture	Offshore of Tottori-Shimane prefectural border
	Distance from release site							
	10 km $\geq$	11 km $\leq$	Unknown	Total				
Oct. 1992–Feb. 1993	431	40	6	477				
Mar.–May 1993	90	37	1	128				
June–Aug. 1993	54	25	1	80	1	2	1	
Sept. 1993–Feb. 1994	9	13	2	24		2	2	
Mar. 1994–Nov. 1994	2	7		9			1	

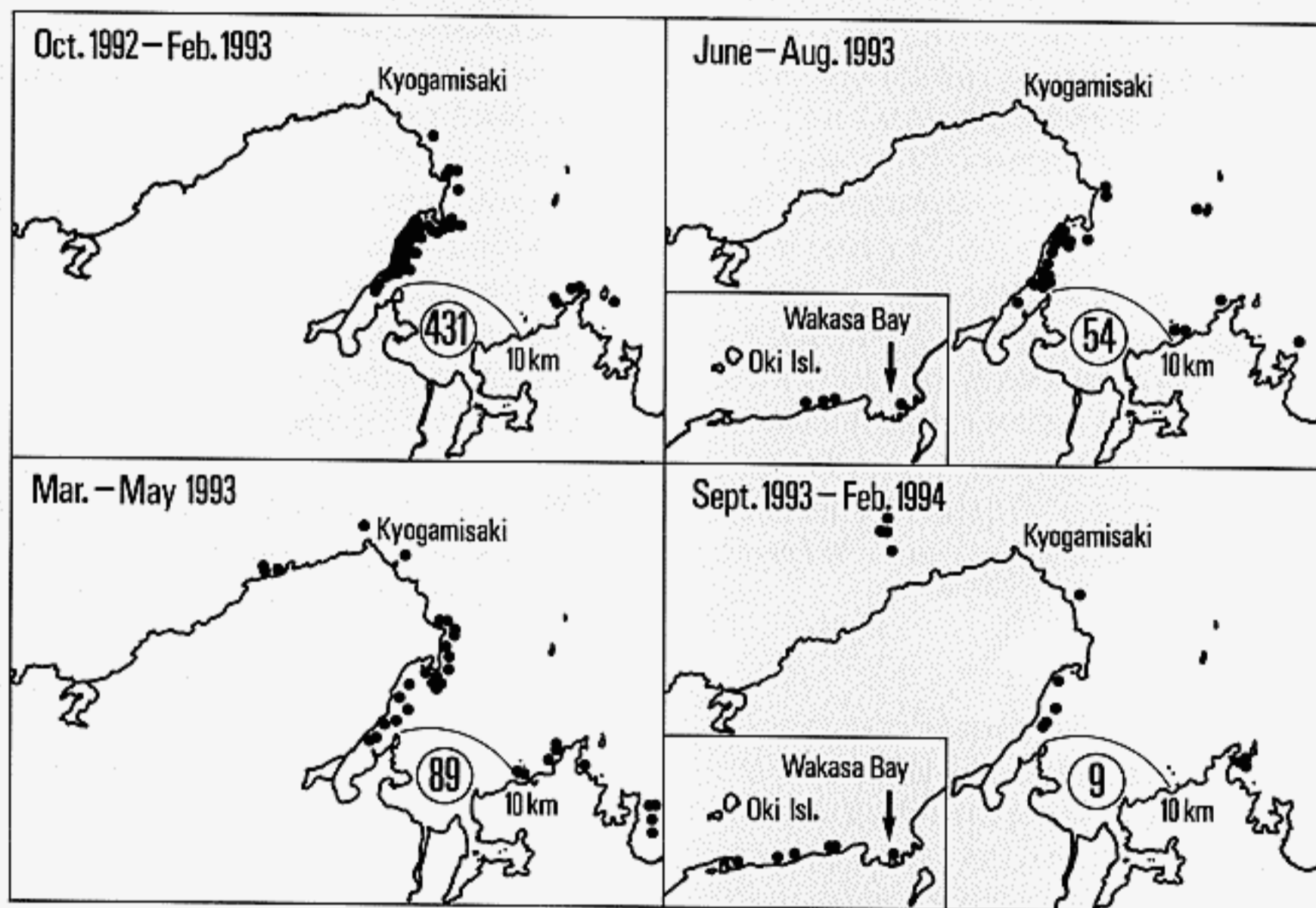


Fig. 3. Recovery sites and the number of recovered Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, released with a tag in western Wakasa Bay. Closed small circles indicate recovery sites located more than 11 km from the release site. Figures in open circles indicate the number of fishes recovered in the area located less than 10 km from the release site.

所はすべて若狭湾西部海域であった。場所別の再捕尾数の内訳は、放流点から 10 km 以内で 90 尾、放流点から 11 km 以遠で 37 尾であり、再捕総数の 70% が放流点付近で再捕されていた。

1993 年 6 ~ 8 月には 84 尾が再捕され、そのうち 80 尾の再捕場所が若狭湾西部海域であった。また、同海域内での再捕の内訳は、放流点から 10 km 以内で 54 尾、放流点から 11 km 以遠で 25 尾であり、同海域内での再捕総数の 68% が

放流点付近で再捕されていた。一方、同海域以外では、兵庫県北部地先海域で 2 尾、鳥取県東部地先海域で 1 尾、若狭湾東部海域で 1 尾が再捕された。放流点からそれらの再捕場所までの距離は約 55 ~ 120 km であった。

1993 年 9 月 ~ 1994 年 2 月には 29 尾が再捕された。海域別の再捕尾数は、若狭湾西部海域で 24 尾、兵庫県北部地先海域および鳥取県東部地先海域で各 2 尾、鳥取・鳥根県境付近地先海域で 1 尾であった。また、若狭湾西部海域内での

内訳は、放流点から 10 km 以内で 9 尾、放流点から 11 km 以遠で 13 尾であり、放流点付近よりも放流点から離れた場所で再捕された個体が多かった。なお、若狭湾西部海域以外の場所での再捕の時期は 10～12 月、放流点からの距離は約 80～200 km であった。

1994 年 3 月以降には 9 尾が再捕され、それらの再捕場所はすべて若狭湾西部海域であった。その内訳は、放流点から 10 km 以内で 2 尾、放流点から 11 km 以遠で 7 尾であり、放流点付近よりも放流点から離れた場所で再捕された個体が多かった。

以上のように、標識放流魚の再捕場所は、放流翌年の 5 月までは若狭湾西部海域に限られていた。さらに、同海域内でも放流点から 10 km 以内で再捕された個体の割合が、放流直後から翌年 2 月までは 90%、放流翌年の 3～5 月では 70% を占め、ほとんどが放流点付近で再捕された。放流翌年の水温が急激に上昇する時期の 6～8 月になると、少数が放流点から 100 km 前後離れた兵庫県北部地先や鳥取県東部地先などで再捕されるようになったものの、依然として大多数は若狭湾西部海域で再捕されており、同海域内でも放流点付近での再捕が主体であった。一方、放流翌年の 9 月以降には、若狭湾西部海域での再捕尾数が大きく減少し、同海域内でも放流点付近よりも放流点から 10 km 以上離れた場所で多く再捕されるようになった。また、放流翌年の水温降下期に当たる 10～12 月には、鳥取県東部地先や鳥取・島根県境付近など放流点から 100 km 以上離れた西方海域でも再捕された。

## 考察

若狭湾西部海域内の由良川河口域においては、ヒラメは水深 5 m 前後の浅海域に着底し、稚魚期にはその付近に分布しているが、全長 10 cm になる頃から水深 10 m 付近にまで分布範囲を拡張しはじめ、さらに全長 14～15 cm 以上になると分布域の拡張傾向がより顕著となり、11 月以降には稚魚期の成育場から他の海域へ移動するとされている (清野・林, 1972)。本研究では、ヒラメが稚魚期の成育場から移出する時期に、由良川河口域のヒラメの成育場とされる場所で、移出するサイズに相当する全長のヒラメ人工種苗 (Fig. 2) を、標識放流した。その標識放流魚の再捕状況をみると、満 1 歳に達する放流翌年の 5 月までは若狭湾西部海域でのみ再捕され、同海域内でも放流点から 10 km 以内の場所での再捕がほとんどであった。

若狭湾西部海域でこれまでに実施されたヒラメ人工種苗の標識放流実験においても、標識魚は少なくとも放流翌年の 6 月までは、ほとんどが放流点から 10 km 以内で再捕されていた (内野・中西, 1983; 戸嶋, 1987)。また、日

本海沿岸各地でのヒラメ人工種苗の標識放流実験においても、放流後 1 年間はほとんどが放流点付近で再捕されている事例が多く、ヒラメ人工種苗は少なくとも満 1 歳頃までは放流海域から大きな移動はしないと考えられている (日本海ブロックヒラメ班, 1987, 1988; 堀, 1990)。一方、新潟県や鳥取県沿岸では、標識放流実験や漁獲実態などから、成育場移出後のヒラメ天然魚の動向が推定されている。それらによると、新潟県北部沿岸では、成育場から移出した全長 15 cm 以上のヒラメは主に水深 20～70 m に分布しており、低水温期にはやや深所へ移動するものの、当歳魚は成育場付近から他海域へはほとんど移動しないとされている (加藤, 1987; 加藤ほか, 1987; 梨田, 1987)。また、鳥取県沿岸では、全長 10～25 cm の若魚期には主として水深 50 m 以浅に分布しており、成育場付近から水平方向には大きく移動しないとされている (野沢, 1974; 渡部, 1983)。

ヒラメの人工種苗は、放流後まもなく天然魚と同様の分布様式を示すようになり (古田ほか, 1997)、その後も天然魚と同じ海域を生息域とすることが示唆されている (内野・中西, 1983; 富永ほか, 1994)。また、前述のように、新潟県や鳥取県沿岸での天然魚の追跡調査から、ヒラメは満 1 歳までは成育場付近から大きな移動はしないことが示唆されている。これらのことから、若狭湾西部海域の由良川河口域で着底したヒラメについては、少なくとも満 1 歳になる 5 月頃 (竹野ほか, 1999) までは、ほとんどが成育場付近の水深 50 m 以浅に分布していると考えてよいだろう。

その後、満 1 歳を過ぎて水温が急激に上昇する放流翌年の 6～8 月になると、一部が放流点から 100 km 前後離れた他県地先海域でも再捕され、ヒラメの移動行動が活発になる可能性が示唆される。しかし、依然として若狭湾西部海域での再捕が大半を占め、さらに同海域内でも主に放流点付近で再捕されていることから、多くの個体はまだ成育場付近に分布していると推察される。なお、この時期には、ヒラメは漁獲加入サイズの全長 25 cm に達すると考えられる (内野・中西, 1983; 竹野ほか, 1999)。

さらに、水温が降下する 9 月から翌年の 2 月にかけては、若狭湾西部海域での再捕尾数は大きく減少し、同海域内でも放流点から離れた場所での再捕が多くなった。一方、鳥取県東部地先や鳥取・島根県境付近地先などの放流点から西方へ 100 km 以上離れた海域でも再捕されるようになり、この時期にはヒラメの移動行動が活発なことが推察される。若狭湾西部海域のヒラメは、天然魚を用いた標識放流実験により、秋から冬に漁獲される 1 歳以上の未成魚では、西方の他県地先海域まで長距離の移動を行う個体

もいることが確認されている(清野・林, 1977; 竹野・浜中, 1994)。また, 同様のヒラメ未成魚の長距離移動は, 若狭湾周辺海域をはじめ, 広く日本海沿岸各地においても認められている(清野・林, 1977; 山洞・樋田, 1977; 渡部, 1983; 加藤ほか, 1987; 日本海ブロックヒラメ班, 1987, 1988; 竹野・浜中, 1994; 富永ほか, 1994)。本研究で認められた満1歳を過ぎた標識魚の水温下降期における長距離移動は, 日本海沿岸において未成魚期のヒラメに特徴的に認められる対馬暖流の潮上方向への移動行動に該当すると考えられる。

以上のことから, 若狭湾西部海域で着底, 成長したヒラメは, 少なくとも満1歳までは成育場付近の浅海域に分布しており, その後水温が降下する秋から冬にかけて成育場付近から沖合方向へ分散し, 遠くは西方へ100 km以上離れた他県地先海域にまで大きく生息域を広げるといふ若齢期の分布, 移動パターンを有することが推察された。

## 文 献

古田晋平・渡部俊明・西田輝巳・山田英明・宮永貴幸。

1997. 鳥取県沿岸浅海域に放流したヒラメ人工種苗の分布, 成長および個体数変動. 日水誌, **63**, 877-885.

浜中雄一・桑原昭彦. 1992. 京都府沖合海域における浮遊期ヒラメの出現時期. 京都海洋セ研報, **15**: 8-13.

橋本祐一. 1973. 若狭湾西部(丹後海)における海況の一般的特性. 海と空, **49**: 69-84.

堀 豊. 1990. 兵庫県日本海沿岸域で放流した人工生産ヒラメの移動と成長. 兵庫水試研報, **27**: 17-25.

加藤和範. 1987. 新潟県北部沿岸域におけるヒラメの資源生物学的研究 I. ヒラメ幼稚魚期の分布と食性. 新潟水試研報, **12**: 27-41.

加藤和範・安沢 弥・梨田一也. 1987. 新潟県北部沿岸域におけるヒラメの資源生物学的研究 II. 標識放流結果からみたヒラメ未成魚の移動およびヒラメの成熟と成長. 新潟水試研報, **12**: 42-59.

清野精次・坂野安正. 1972. 若狭湾西部海域(丹後海)における若令期ヒラメの生態について. 昭和46年度日本海栽培漁業漁場資源生態調査報告書, 3-34.

清野精次・林 文三. 1977. 若狭湾西部海域におけるヒラメ資源の研究—III 若狭湾産ヒラメの動態. 京都水試報, 昭和50年度, 1-15.

清野精次・坂野安正・浜中雄一. 1977. 若狭湾西部海域におけるヒラメ資源の研究—IV 浮遊期ヒラメ仔魚の輸送機構. 京都水試報, 昭和50年度, 16-26.

桑原昭彦・鈴木重喜. 1982. ヒラメ仔魚の鉛直分布と食性. 日水誌, **48**: 1375-1381.

南 卓志. 1982. ヒラメの初期生活史. 日水誌, **48**: 1581-1588.

南 卓志. 1987. 異体類の初期生活史 XI. 成育場 (1). 海洋と生物, **9**: 408-414.

梨田一也・加藤和範. 1987. 新潟県北部沿岸域におけるヒラメ *Paralichthys olivaceus* の資源管理についての一考察. 漁業資源研究会議北日本底魚部会報, No. 20: 101-111.

日本海ブロックヒラメ班. 1987. 放流魚および天然魚の分布・移動・成長等に関する総合考察(各県). 昭和61年度放流技術開発事業報告書, 1-7.

日本海ブロックヒラメ班. 1988. 放流魚および天然魚の分布・移動・成長等に関する総合考察(各県). 昭和62年度放流技術開発事業報告書, 4-24.

野沢正俊. 1974. ヒラメ若魚期, 未成魚期, 成魚期の分布. 鳥取水試報, **15**: 20-25.

山洞 仁・樋田陽治. 1977. 浅海漁場重要資源生態調査—3(ヒラメ), 「昭和51年度浅海漁場重要資源生態調査報告」, 山形水試, 山形, 15-28.

竹野功壘・浜中雄一. 1994. 標識放流からみた若狭湾周辺海域におけるヒラメの移動. 京都海洋セ研報, **17**: 66-71.

竹野功壘・浜中雄一・宮嶋俊明. 1999. 京都府沿岸海域におけるヒラメの資源構造に関する研究—IV ヒラメの年齢と成長. 京都海洋セ研報, **21**: 65-71.

富永 修・馬淵正裕・石黒 等. 1994. 北海道北部日本海で標識放流された天然ヒラメと人工種苗ヒラメの移動と成長. 水産増殖, **42**: 593-600.

戸嶋 孝・内野 憲・生田哲郎・森 保樹. 1987. 内湾域におけるヒラメ人工種苗の標識放流について. 栽培技研, **16**: 127-132.

内野 憲・中西雅幸. 1983. 若狭湾西部海域(丹後海)における種苗生産ヒラメの標識放流. 京都海洋セ研報, **7**: 17-27.

渡部俊明. 1983. ヒラメの標識放流調査結果について. 鳥取水試報, **26**: 77-83.

## Synopsis

### Distribution and Migration of Young Japanese Flounder *Paralichthys olivaceus* Settled in Western Wakasa Bay, the Japan Sea, Estimated from Tagging Experiment

Koji TAKENO, Mamoru YOSHIYA and Toshiaki MIYAJIMA

In order to clarify the distribution and migration of young Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, 4,800 hatchery-reared fish were released with a tag in western Wakasa Bay, the Japan Sea, in October 1992.

A large number of fish was recovered in the shallow waters less than 10 km from the release site till next August. After next September, the number of fish recovered near the release site decreased, and some of fish recovered in the western area located more than 100 km from the site.

These results suggest that young Japanese flounder, that settled in shallow waters of western Wakasa Bay, stay near the nursery ground till next summer, and migrate toward the off-shore area and/or far west area in next autumn and winter.