

京都府沖合海域における浮遊期ヒラメの出現時期

浜 中 雄 一
桑 原 昭 彦



京都府沖合海域の4月から6月の期間には、浮遊期ヒラメの成長段階の初期の個体が多く、沿岸に近くなるにしたがってその後期の個体が出現した。ヒラメの産卵適性水温を考慮すると、出現したヒラメは京都府の海域で産卵された個体ではなく、島根県沖合水域あたりから移送されたものと推定された。一方、5～6月に採集された、成長初期のヒラメは京都府水域で産卵されたものと推定できた。したがって、同一水域に着底したヒラメには、成長段階の異なる個体が混在し、種内の捕食・被補食現象が生じることから、ヒラメ人工種苗の放流方法に関する重要な知見を得た。

日本海西部海域におけるヒラメの産卵期は3～5月と報告されている（北海道中央水試ほか，1990）。フ化したヒラメは1ヶ月程度の浮遊期間を経た後に河口域などの砂浜域に着底し、底生生活に入り、着底後の食性は成長するのに伴い小型甲殻類食性から魚食性に移行する（北海道中央水試ほか，1990）。このように、ヒラメの場合は河口域の着底およびその後の成育海域が早期に生まれたヒラメでも、後期に生まれたヒラメでも同じ海域になる。したがって、晩期発生のヒラメは早期に魚食性に移行したヒラメに捕食される可能性がある（南，1986）。そのために、浮遊期および着底期のヒラメの出現時期を把握することは、その後のヒラメの資源動向を検討する基礎資料として重要である。また、人工ヒラメの放流についても、放流海域は天然ヒラメの生息する海域に放流する場合が多く、放流ヒラメが先住する天然ヒラメよりもサイズが小型であれば捕食される（鳥取水試，1984）ため、放流効果は小さくなる。逆に、放流サイズが天然ヒラメと比較して大型の場合は、天然ヒラメを捕食する可能性がある。実例として、大型サイズの食害による大量減耗が指摘されており（島根水試，1984）、ヒラメの食性に関わる種内捕食の問題が今後のヒラメ放流試験ならびにその事業における重要な課題である。

そこで、筆者等は今後のヒラメの放流方法とその資源の動向を検討するための基礎資料として、京都府に出現する浮遊期ヒラメの出現時期とその海域についてとりまとめた。

材料と方法

1983年4～6月にかけて Fig. 1 に示した St. 1～11（水深10～120 m）で毎月1回、船速約2ノットで稚魚網（口径160 cm および 200 cm，目合 0.334 mm）を用いて仔魚の

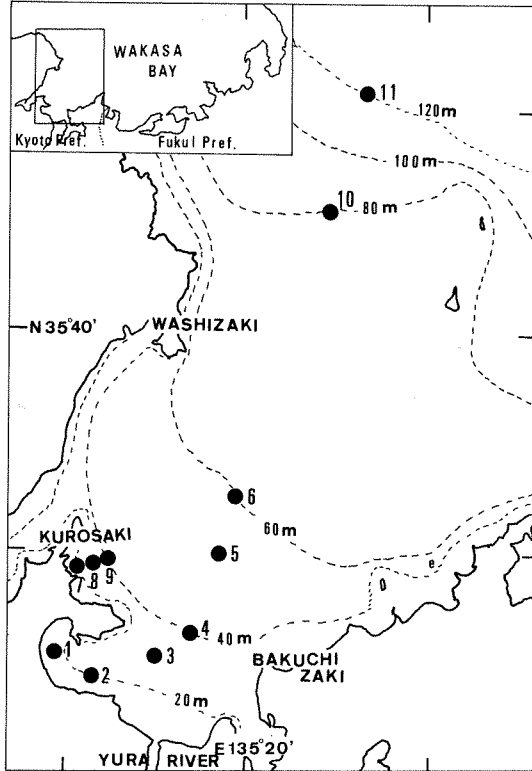


Fig. 1. Map of the western Wakasa Bay and positions of the survey stations.

採集を実施した。なお、4月における St. 10, 11 では実施しなかった。採集された材料を船上で10%海水ホルマリン液で固定し、実験室でヒラメの選別、査定を行なった。浮遊期ヒラメの同定方法は南 (1882) に従い、形態的な發育段階に伴う違いによって stage A~H に区分した。区分したヒラメは stage 別に体長を測定した。水温、塩分の測定

は CTD および S・T メーターを用いて各採集点で表層から底層までの各層で測定した。下記の文中では、浮遊期ヒラメの表現方法として stage A~C は浮遊期前期, stage D~E は浮遊期中期, stage F~H は浮遊期後期として扱った。沿岸海域とは St. 1~9 の海域を、沖合海域は St. 10~11 の海域を示すこととした。

結果

(1) 發育段階別出現時期とその海域

Fig. 2 には月別に各採集点別のヒラメ採集尾数を示した。4月は沖合海域の採集を行わなかったため早期の分布状況は不明であったが、4月の沿岸海域からはすでにヒラメ仔魚が出現していた。5月に入ると、ヒラメ仔魚は沖合海域に多く、沿岸海域では少なかった。6月の分布状況は5月とほぼ同様で、沖合海域に多く、沿岸海域では少なかった。Fig. 3 に採集点ごと發育 stage 別採集状況を示した。4月の採集個体は浮遊期中・後期の stage D~G のヒラメ仔魚で、浮遊期前期の個体は採集されなかった。また、4月には stage G が沿岸海域に出現したことから中・西部日本海での、ヒラメの産卵はかなり早期であることが示唆された。5月には、stage A~G が採集され、ヒラメの浮遊期の全 stage がほぼ出現した。採集量は浮遊期の前期から中期にかけてのものが多く、後期のものは少なかった。6月における採集個体は發育 stage の個体が比較的多く出現した。

次に、發育 stage (前, 中, 後期) 別にそれらの出現する海域を検討した。4月は St. 8 を除く各採集点で stage D の個体が採集され、変態がさらに進行している stage G は沿岸海域 (st. 5) で採集されていた。5月には、沖合海域で浮遊期前期の個体が多く、沿岸海域では浮遊期中・後

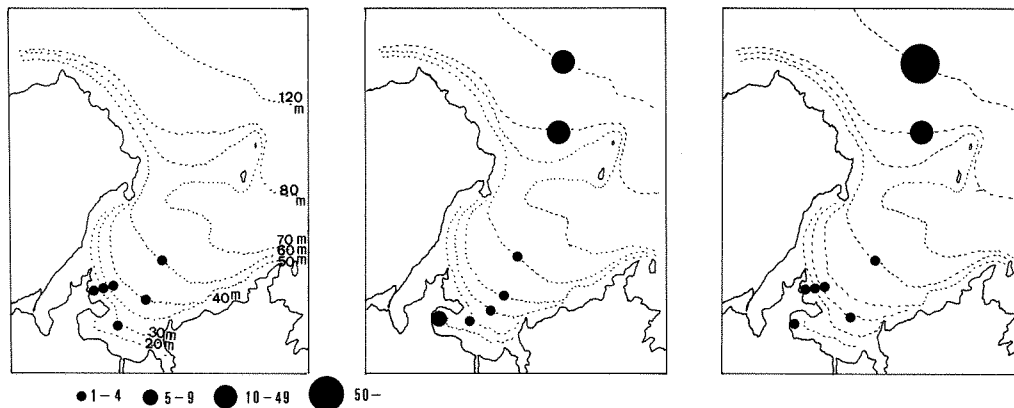


Fig. 2. Number of the flounder larvae collected at each station.

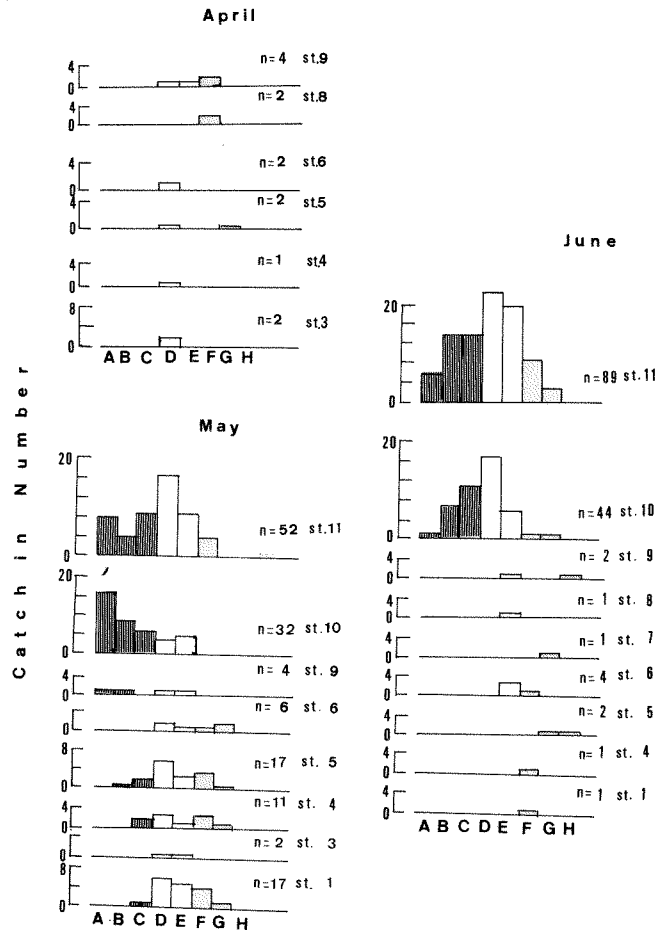


Fig. 3. Number of each larval stage collected from 11 stations.

期の個体が多かった。6月にも、5月同様に沖合海域は浮遊期前期の (stage B, C) の個体が多く、沿岸海域には浮遊期中・後期の個体が多くみられた。以上のように、浮遊期にヒラメは発育・変態が進行していない個体は沖合海域に、進行したものは沿岸海域に多く分布する傾向が認められた。さらに、その採集個体数は沖合に多く、沿岸に少ないことが調査海域周辺の特徴であった。

(2) 体長組成

採集した仔魚の体長組成を月別に Fig. 4 に示した。変態中期以降のみを採集した4月のヒラメの体長組成は体長 5.5~13.0 mm の個体であった。5月には体長 2.0~13.0 mm の大きさのヒラメが出現し、体長 4.5~8.0 mm サイズのものが多かった。続く6月の採集個体の体長は 2.5~10.5 mm の範囲に分布し、体長 4.5~7.5 mm サイズのものが多く、5月の傾向と同様であった。

次に、採集月の違いによりそれらの体長に差がないか検

討してみる。採集個体数は少ないが、4月に採集した stage D と F に注目し、5、6月両同 stage と比較した。4月に出現した stage D の体長組成は 5.5~8.0 mm で (Fig. 5)、5、6月のに採集した個体 (4.5~7.5 mm) と比較してやや大型であった。同様に、4月の stage F の体長組成は 8.5~13.0 mm であり、5、6月の個体 (6.5~10.0 mm) と比較して大型であった (Fig. 5)。また、stage F は stage D の場合よりも体長のバラツキが大きく、変態が進行するに伴い成長差が大きかった。

Fig. 6 に各月の水温分布を示した。4月の水温は 12~15°C 台で、中層では 13°C 台の水温であった。5月の水温は 11~20°C で、沿岸では 16~20°C であったが、沖合では 11~17°C と沖合にいくにしたがって水温は低い傾向であった。6月は 11~20°C 台の水温で、沿岸では 18~20°C 台であるが、沖合では 16~18°C 台の水温帯が広がっていた。また、St. 2~3 にかけての水域は水温変化が著しく

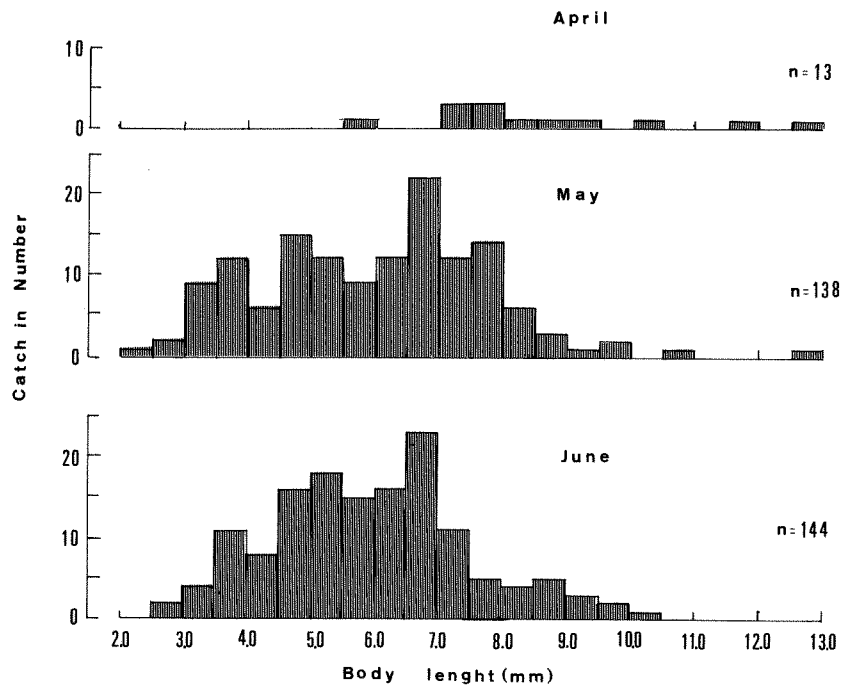


Fig. 4. Body length compositions of the flounder collected from 11 stations.

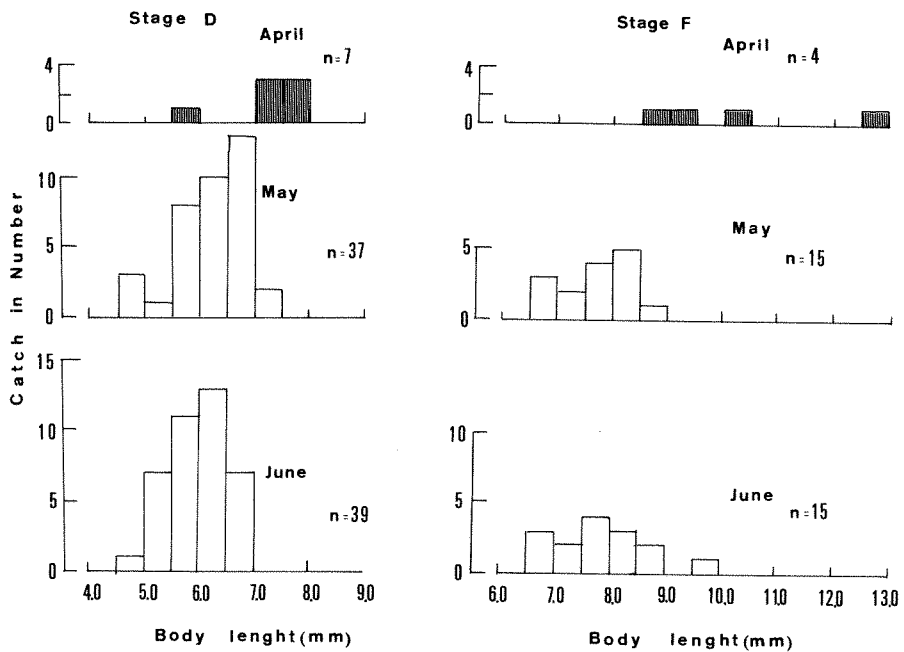


Fig. 5. Body length compositions of the flounder in the larval stage "D", "F".

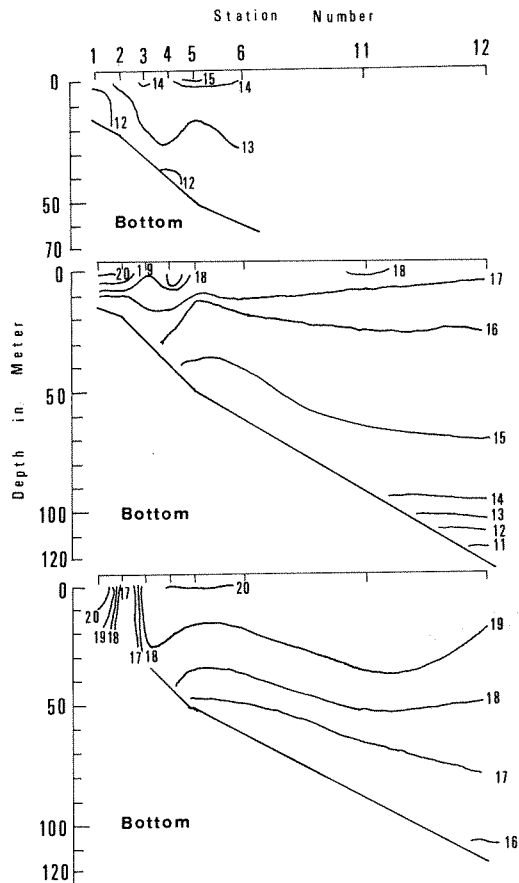


Fig. 6. Vertical profiles of temperature.

なっており、この水温変化は由良川水の流入によるものと推察した。

考察

ヒラメの水平分布をその発育過程でどの様になるのかをまとめた。まず、沖合海域から沿岸海域へと水深が浅くなるにしたがい採集個体数が減少した。発育 stage 別では、4月を除く各月の沖合海域の採集は主に浮遊期前期の個体が多く、沿岸海域では浮遊期中・後期のヒラメが個体が多かった。このように採集個体数が沖合海域で多く沿岸海域ほど少なくなるのは、仔魚が沖合から沿岸に成長しながら輸送される程度で死亡し減耗することによるものと考えられる。

次に、ヒラメ仔魚の出現時期について整理してみる。今回得られた stage G が4月中旬に出現していたことと過去の調査結果から京都府沿岸ではすでに3月に浮遊期のヒラメが採集された記録がある(南, 1982)。また、4月中旬

には10 mm サイズの稚魚が出現している(京都海洋センター, 1992) ことなどを考え合わせると、1983年の場合にも京都府沖合海域に4月以前に仔魚が出現していたものと推察される。

京都府沖合海域におけるヒラメの産卵時期は、漁獲されるヒラメの雌の熟度指数が4月上旬から中旬にかけて急激に低下する(清野ほか, 1977)。また、京都府漁業栽培センターでは通常4月に漁獲されたヒラメから自然採卵している(京都府栽培漁業センター, 1983, 1884) ことから判断して、産卵時期は4月以降ではないかと推察される。すなわち、京都府沿岸域に生息するヒラメから発生したヒラメ仔魚の出現はそれ以降となる。さらに、日本海西部海域におけるヒラメの産卵適地の水温 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$ (青森水産増殖センターほか, 1985)、と京都府沿岸域での3月の水温 (12°C 以下) から考えると京都府海域においては4月以前にヒラメが産卵することは困難と考えられる。なお、Seikai (1986) によればヒラメの変態は水温が 13°C 台であれば各 stage を通過するのに要する時間は8~9日間であり、stage G に達するにはほぼ60日の日数が必要である。すなわち、今回の調査で4月17日に採集した stage G のヒラメは2月中旬頃に生まれたことになる。すなわち、4月中旬に沿岸海域に出現した stage G のヒラメは、2~3月の水温が 12°C 以上の海域でフ化したものと推察される。後藤らは(1989) 産卵時期は南で早く、北で遅いことから産卵開始時は水温と密接に関連していることを指摘している。日本海の南西に位置する福岡県では2月の水温は約 13°C で、ヒラメの産卵も2月から開始されると報告されている(今林, 1980)。

ここで、4月中旬に採集された浮遊期のヒラメの起源について、海流による輸送現象に注目し、再度具体的な産卵海域を検討してみた。先に述べたように、 13°C 台で浮遊期ヒラメが各 stage を通過し、stage G に到達するのにほぼ60日の時間を要する。60日の時間を逆算すると2月中旬頃に生まれたことになる。桑原ほか(1980)によれば、1~3月の対馬暖流の速度は平均 0.1 ノットである。4月に採集されたヒラメが京都府沖合海域で産卵されず、仮に他の海域から輸送されてきたと仮定すると、260 km 以上の距離に相当する。この距離は、経ヶ岬からの直線距離では島根県以西の海域に相当する。調査時期の島根県以西沖合海域の2月中旬の水温値は、すでに 13°C 台に達していた(漁業情報サービスセンター, 1983)。福岡県では2月から産卵期であり(今林, 1980)、島根県沖合海域では3月に産卵期に入る(島根水試ほか, 1990)。これらのことから、4月に京都府に出現したヒラメは長時間かけて島根県沖合海域以西より輸送されてきた可能性が高いものと考えられ

る。

ヒラメ稚魚の着底場所は砂浜域であることが多く、时期的に早く輸送されてきたヒラメや京都府海域で生まれたヒラメも同じ海域で生活されるものとみられる。しかし、京都府海域で生まれたヒラメは他の海域から輸送されてきたヒラメよりも着底時間が遅くなるため、早期に着底したヒラメに捕食されている可能性が高い。今後はさらに2~3月の浮遊期ヒラメの出現状況や輸送量などについてデータを蓄積し、また、ここで推察および検討した事項を確かなものとして把握したい。なぜならば、天然ヒラメの着底時期とその海域は、放流されるヒラメ生残率と関わって、栽培漁業の推進の上で必要と考えられるためである。

文献

- 青森・岩手・山形・新潟・富山・鳥取・島根・岡山・熊本県水試，センター。1985。昭和55-59年度放流技術開発事業総括報告書（ヒラメ斑），1-55。
- 北海道・青森・秋田・山形・新潟・富山・鳥取・島根水試，センター。1990。昭和60-平成元年度放流技術開発事業総括報告書。日本海ブロックヒラメ斑，1-66。
- 後藤常夫・首藤宏幸・富山 実・田中 克。1989。志々伎湾におけるヒラメ稚仔魚の着底時期。日水誌，**55** (1)：9-16。
- 情報サービスセンター。1983。日本海魚海況速報，No. 197。
- 今林博道。1980。体長組成からみたヒラメ稚仔魚の成育場における着底機構の推定。日水誌，**46** (4)：419-426。
- 清野精次・林 文三。1977。若狭湾西部海域におけるヒラメ資源研究，Ⅲ。若狭湾ヒラメの動態。昭和50年度京都府水産試験場報告，1-15。
- 桑原昭彦・坂野安正。1980。京都府沖合海域の漁海況と高塩分水について。水産海洋研究会報，27-32。
- 京都府立海洋センター。1992。平成3年度放流技術開発事業報告書。日本海ブロックヒラメ斑，84-121。
- 京都府栽培漁業センター。1983。昭和57年度事業報告書，24-31。
- 同 上。1984。昭和58年度事業報告書，6-9。
- 南 卓志。1986。日本海海産カレイ目魚類稚仔魚の被食事例。日水研報，19-47。
- 南 卓志。1982。ヒラメの初期生活史。日水誌，**48** (11)：1581-1588。
- 日本海区水産研究所。1983。日本海漁場海況速報，No. 368。
- 島根県栽培漁業センター・島根県水産試験場。1984。同上，192-212。
- Seikai, T., Tananogian, J.B. and Tanaka, M. 1986. Temperature Influence on larval Growth and Metamorphosis of the Japanese Flounder *Paralichthys olivaceus* in the Laboratory. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **52** (6)：977-982。
- 鳥取栽培漁場試験場。1984。昭和58年度放流技術開発事業報告書（ヒラメ斑），155-191。

Synopsis

Appearance of Larval Flounder *Paralichthys olivaceus* in the Sea off Kyoto Prefecture

Yuichi HAMANAKA and Akihiko KUWAHARA

This paper describes the appearance of a larval flounder *Paralichthys olivaceus*, based upon the sampling data of multilayer horizontal tows, from April to June 1983, in the western Wakasa Bay.

The flounder larvae distributed more abundantly in the offshore than the coastal waters. Late developmental stage larvae were observed in the coastal waters. Late developmental stage larvae were observed in the coastal waters from April to June and early stage larvae in the offshore waters. Basing the elapsed time in developments of this species at the larval stages and the sea temperature (12-15°C) during spawning period, it was estimated that late developmental stage larvae appeared in April were transported from far west of the Shimane offing. In the sea off Kyoto Prefecture, as the spawners were commonly caught from April, it was implied that early developmental stage larvae sampled in May and June originated from the local spawners.