

東京湾におけるホシガレイ小型種苗の放流 -

放流後の移動分散と放流効果の推定

中村 良成・山田 敦

Seeding of hatchery produced juveniles of spotted halibut
(*Verasper variegatus* (Temminck et Schlegel)) in Tokyo Bay -
Growth and migration after release and estimating effects of seeding

Ryosei NAKAMURA*, and Atsushi YAMADA*

A B S T R A C T

Hatchery produced seeds of Spotted halibut, *Verasper variegatus* (Temminck et Schlegel) have been released in Tokyo Bay to research the ability of sea farming. In 1994, 4000 seeds (mean length 58mm T.L.) have re-released, and so in 1995, 900 seeds (mean length 108mm T.L.). By the end of November 1998, 175 individuals were recaptured. Among them, 41 individuals were 1994 seeds and 134 individuals were 1995 ones. Recaptured rate is 1.0% and 14.9% respectively.

In 1995 seeds, effect of release was estimated approximately 704.8 kg and 4 million yen per 10,000 seeds.

From this result, Spotted halibut is supposed to be a suitable fish for sea farming. Each seeds were exclusively recaptured in small area (off Natsushima, near the mouth of Kanazawa Bay) from the beginning of summer to August in 1~3 years after release. This fact was assumed the migration of Spotted halibut in Tokyo Bay.

The situation of recapture and growth after release were rather different from each seeds, this phenomena were derived from the conditions of them.

効性を示唆する結果がえられたのでここに報告する。

はじめに

ホシガレイ (*Verasper variegatus* (Temminck et Schlegel)) はわが国では本州中部以南の沿岸域に分布するカレイであり、市場ではヒラメの数倍の単価で取り引きされる高級魚である。しかし、神奈川県における本種の漁獲量は激減しており、近年は年間数十kg程度の水揚げに留まっているのが現状である。そこで、漁業者の間から種苗放流によるホシガレイ資源の増大を望む声が非常に高まっている。

そのような状況のもと、神奈川県水産総合研究所では1994年および1995年に社団法人日本栽培漁業協会宮古事業場(以下「日栽協宮古」とする)の協力を得て、同場で生産されたホシガレイ種苗の東京湾への試験放流を行い、市場調査を主体にして精力的な追跡調査を行っている。

中村他(1997)¹⁾はその調査結果を基にホシガレイ種苗の放流後の成長や胃内容物調査からみた本種の食性等について報告した(以下この報告を「前報」とする)。

さらに、その後の継続した調査の中で1995年放流群がまとまって再捕され、同種の栽培漁業対象種としての有

材料および方法

種苗放流の概要については前報に詳述してあるので概略を記すに留める。

日栽協宮古産種苗を水産総合研究所で中間育成の後、ALC標識を装着して1994年は5月24日に平均全長58mmの稚魚4000尾を横浜市金沢区富岡地先へ、1995年は9月19日に同106mmの稚魚900尾を同区八景島地先放流した(Fig.1)。

追跡調査

追跡調査にあたっては三浦市以北の東京湾側の神奈川県内各水揚場(Fig.2)の担当職員および漁業者にホシガレイを放流した旨を伝え、市場サイズ以下の小型魚を含めて体色異常の有無にかかわらず水揚げされたホシガレイは全て買取る旨を伝えて同種の回収に対して協力を依頼した。また、一部の個体については買い取りを行わずに有眼側尾部から採鱗してALC標識の有無を検鏡すること(中村・桑田,1994²⁾)で放流魚の確認を行った。

さらに、水揚げ伝票との照合により筆者らが現認できなかったホシガレイが発見された場合には水揚場担当者お

よび採捕漁業者へ無眼側の黒化等の体色異常の有無についての聴取りより、それが放流物であったかどうかの確認を行った（ホシガレイの水揚げ尾数は各市場とも多くても1日2～3尾であり、かつ連日水揚げされるようなことはないため市場関係者や漁業者も各個体毎にその水揚げ時や採捕時の状況をよく覚えていた。特に95年放流群の再捕魚は背鰭と尻鰭に出現する天然ホシガレイに特有な黒斑が不鮮明であり、さらに全ての個体で無限側がほぼ一面に大きく黒化して体色異常が顕著であったため、天然魚とははっきりと識別されていた）。

以後、耳石または鱗のALC標識によって確認した場合を直接確認、伝票調査と聴き取り調査で確認した場合を間接確認とする。これにより少なくとも95年群の神奈川県内での漁業者による再捕分についてはほぼ完全と考えられるような追跡調査が行えた。

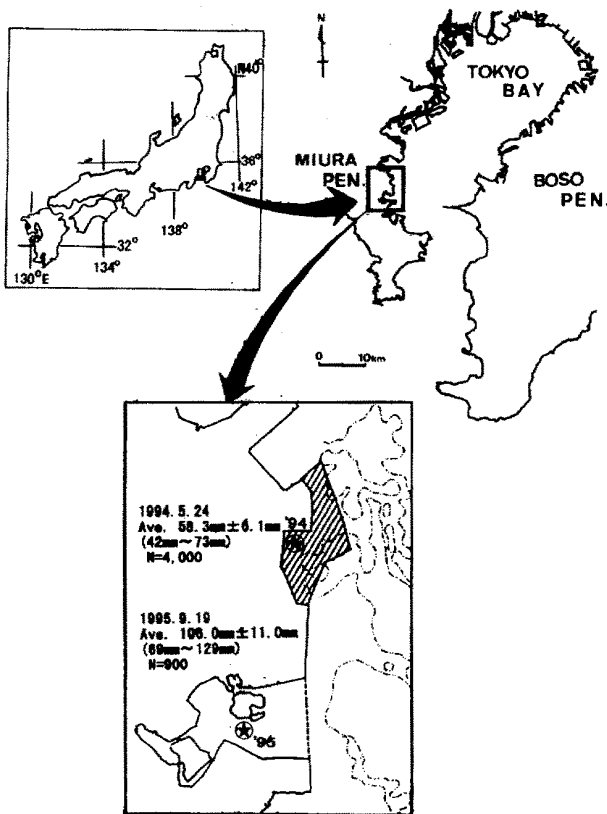


図1 ホシガレイ種苗放流地点概略図（斜線部は底曳網の操業自主規制区域）中村他（1997）¹⁾より転載
Fig. 1 Location of released point of spotted halibut seeds (shaded area means preservation area against trawl net). (after NAKAMURA et.al, 1997)¹⁾

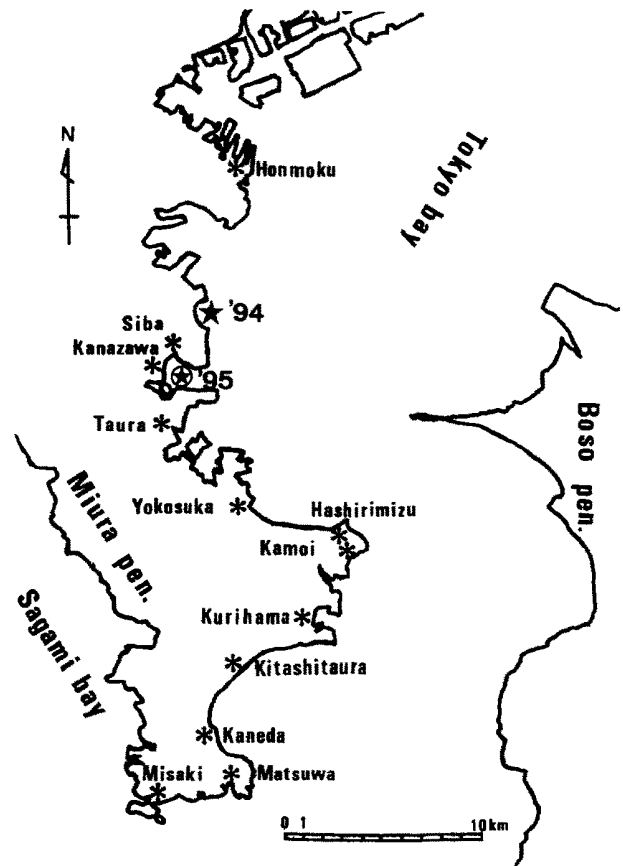


図2 種苗放流地点と放流後の追跡調査対象水揚場
Fig. 2 Location of released points () of spotted halibut seeds and fish markets (*) where local fishermen land fishes.

結果

1. 1996年8月以降の再捕状況

前報¹⁾では1996年8月末までの再捕分について報告した。ここではそれ以降の再捕状況について記述する。

(1) 1994年放流群

それ以降は1997年2月に横須賀市鴨居で刺網により再捕された1尾を確認したのみであった。ほかに前報¹⁾では記載しなかったが、1996年8月以前の間接確認分として約0.4kgの個体が1995年7月に横浜市漁協柴支所（以下柴支所）で2尾、同年8月に横須賀市東部漁協横須賀支所（以下横須賀支所）で1尾水揚げされていた。この3尾を含めた通算の再捕尾数は41尾、再捕率は1.0%となった。Fig. 3にそのうち再捕地点の判明している27個体のその位置を示した。

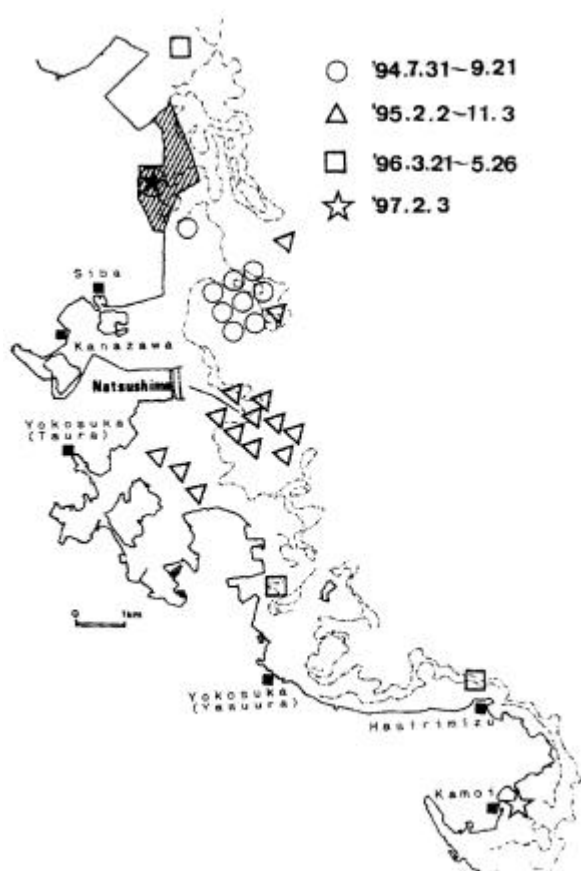


図3 1994年放流群の再捕地点
Fig. 3 Recaptured point of spotted halibut seeds released in 1994 (solid star mark means released point).

(2) 1995年放流群

前報¹⁾では30尾の再捕を確認したことを記述した。それ以降、1998年11月末までに104尾を確認し、放流からの合計再捕尾数は134尾(再捕率14.9%)となった。

134尾の内訳は直接確認分115尾(漁業種類別では底曳網74尾、刺網39尾、巻き網および潜水調査中の再捕各1尾)、間接確認分19尾(底曳網9尾、刺網9尾、潜水調査中の再捕1尾)であった。

Fig. 4には月毎の再捕尾数の推移を示した。再捕は96年2月からみられ、同年6, 8, 9および11月には10尾以上確認された。その後は一時減少したが、97年5~6月には2ヶ月間合計で38尾と集中的な再捕がみられた。

その後再び減少し10~12月には再捕は確認されなかった。さらに98年1月から6月にかけて各月1~4尾と連続的に再捕されたが同年7月以降の再捕は確認されていない。

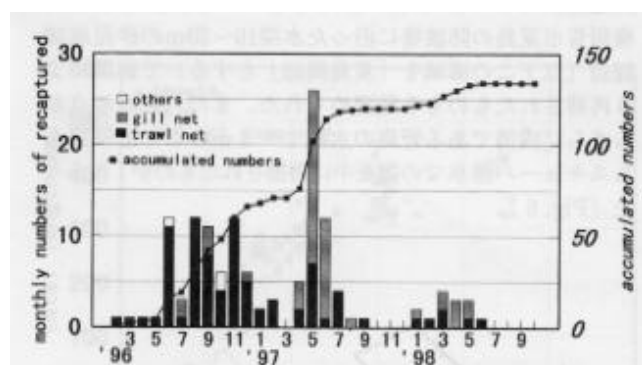


図4 1995年放流群の月別再捕個体数(は累積再捕尾数の推移)
Fig. 4 The monthly numbers of recaptured 1995 seeds after release (means transition of accumulated numbers).

漁業種類別の再捕状況を見ると97年2月までは底曳網による再捕が多く71尾中62尾(87.3%)を占めた。97年3月以降は刺網によるものが多く63尾中42尾(66.3%)を占めた。

再捕個体を雌雄別にみるとその内訳はメス48尾、オス57尾、性別不明29尾であった。性別不明個体の内訳は鱗のALC標識によって確認したため生殖腺を検査しなかったもの10尾、間接確認分19尾である。Fig. 5には雌雄別の月別再捕尾数の推移を示した。メスまたはオスが特定期間に偏って再捕されるような傾向は認められなかった。

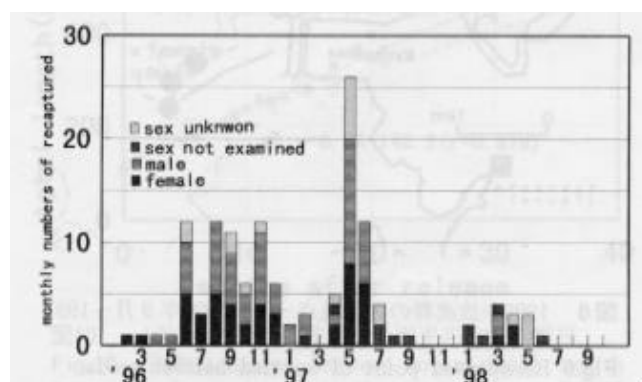


図5 1995年放流群の月別雌雄別再捕個体数
Fig. 5 The monthly numbers of recaptured 1995 seeds after release.

Fig. 6~8には再捕地点の判明している106個体のその位置を示した。Fig. 6は96年9月から97年2月まで、Fig. 7は97年4月から97年9月まで、Fig. 8は98年1月から98年4月までの再捕位置をそれぞれ示した。

96年9月から97年2月までの33尾のうち26尾は金沢湾湾口部周辺で底曳網により再捕され、前報¹⁾で示し

た96年8月までの再捕状況と大きな差はなかった。一部は同地点から2~3km北の富岡地先でも再捕されたほか、横須賀市夏島の防波堤に沿った水深10~20mの砂泥底域周辺(以下この海域を「夏島周辺」とする)で刺網により再捕されたものも3尾認められた。また、放流地点からさらに内湾である野島の水深1~2mのごく沿岸部からスキューバ潜水での調査中に再捕されたものが1尾あった(Fig. 6)。

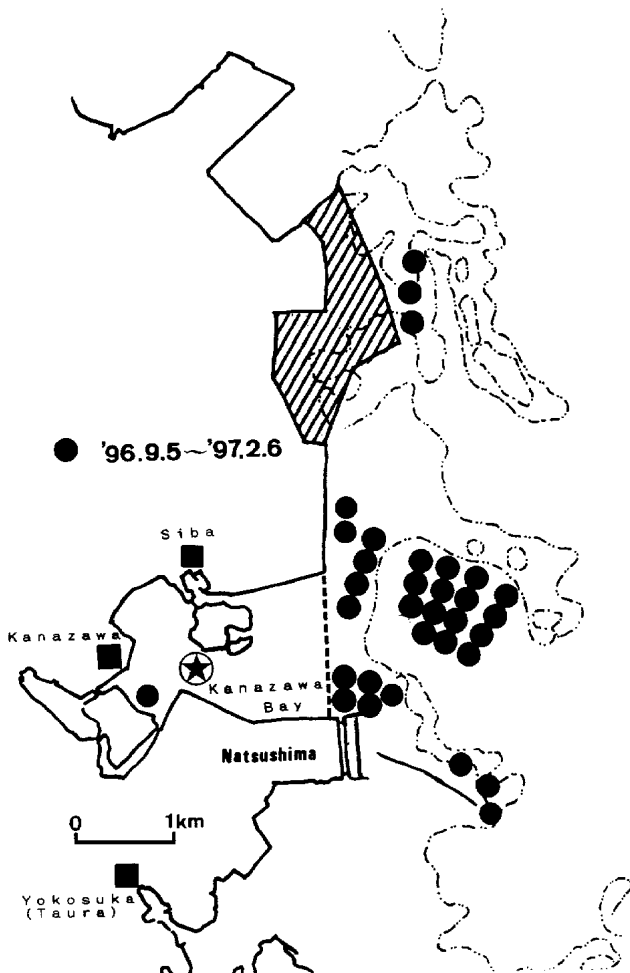


図6 1995年放流群の再捕地点 - 1 (1996年9月~1997年2月)

Fig. 6 Recaptured point of spotted halibut seeds released in 1995 (-1). (Data was categorized from September 1996 to the end of February 1997.)

97年4月から9月までの39尾のうち23尾は5~6月に夏島周辺で刺網によって再捕されたものであり、短期間に特定海域で集中的に漁獲されるという傾向が見られた。金沢湾湾口部の底曳網で再捕されたものは2尾に留まった。その他の個体は周辺海域から主に底曳網によって散発的に再捕されたが、東京湾中央部の中の瀬周辺で3尾、約7km南東の横須賀市猿島前で1尾、約10km北側の根岸湾の沿岸部で1尾、さらには直線距離で約20km

南の東京湾口部の三浦市北下浦の刺網で1尾再捕されるなど広く分散する傾向も認められた。間接確認分であるが同年5月頃に北下浦から更に3kmほど南の三浦市金田湾からも2尾再捕されたとのことであった(Fig. 7)。

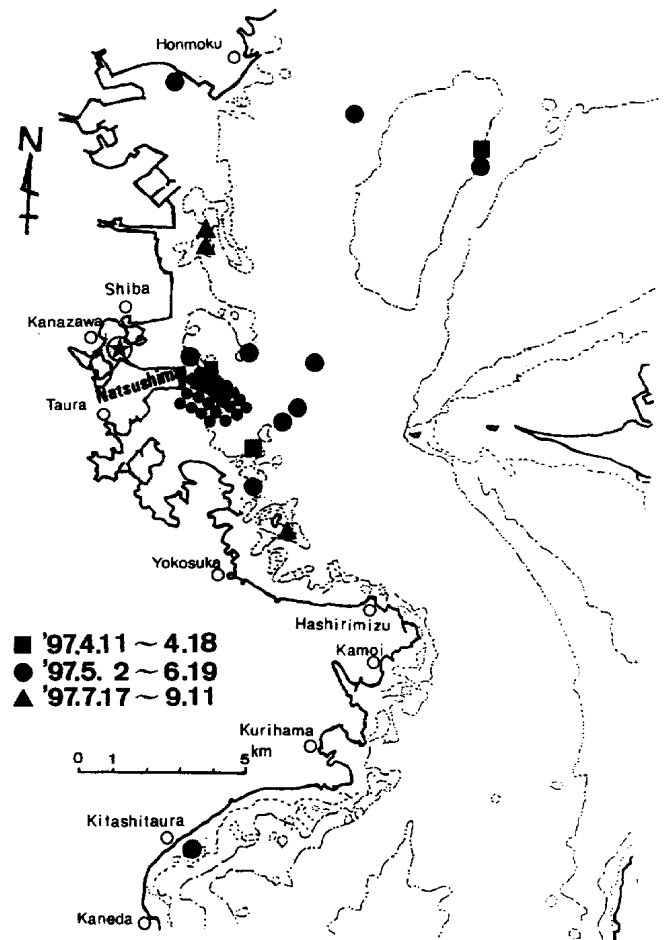


図7 1995年放流群の再捕地点 - 2 (1997年4月~1997年9月)

Fig. 7 Recaptured point of spotted halibut seeds released in 1995 (-2). (Data was categorized from April 1997 to the end of September 1997.)

98年1月から4月までの8尾のうち3尾は3~4月に夏島周辺から刺網によって再捕されたものであった。他の5尾のうち1尾は根岸湾の沿岸部で刺網によって、4尾は中の瀬から富岡前にかけて底曳網によってそれぞれ再捕されるなどその地点は分散していた(Fig. 8)。

この他に間接確認分として4月から5月にかけて夏島周辺で1尾、鴨居地先で1尾、猿島地先で1尾再捕されたとのことであった。

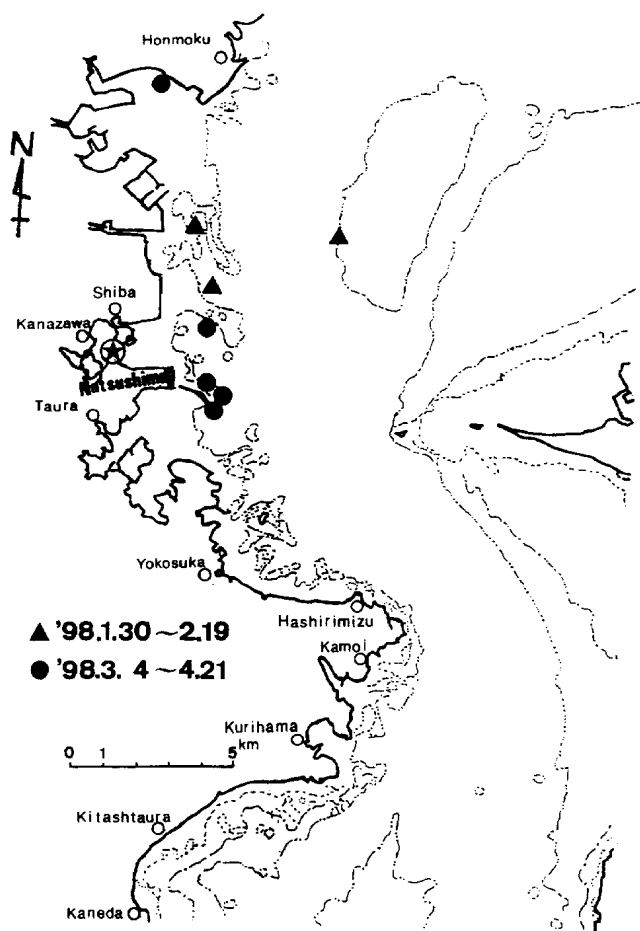


図8 1995年放流群の再捕地点 - 3 (1997年10月~1998年11月)
 Fig. 8 Recaptured point of spotted halibut seeds released in 1995 (- 3). (Data was categorized from October 1997 to the end of November 1998.)

2. 再捕個体の成長

(1) 再捕魚の全長・体重と放流後の経過月数の関係
 ア. 1994年群

前報¹⁾以降の唯一の再捕個体は97年2月の全長47.0cm、体重1177gのメスであった。これを加えて再計算したメスの成長式は $Y = 13.95X + 66.35$ ($R = 0.953$, Y; 雌雄別月別平均全長, X; 放流後の経過月数)となり前報¹⁾で求めた成長式(メス; $Y = 16.53X + 46.02$ ($r = 0.984$), オス; $Y = 13.03X + 65.08$ ($r = 0.949$))と比べるとオスの式に近いものとなった。これは、前報¹⁾の最後の再捕魚(96年5月の全長46.0cm、体重1486gのメス)と比べてほとんど大きさに差がなかったための影響である。

イ. 1995年群

Fig. 9に再捕魚の放流後経過日数と全長の関係を個体

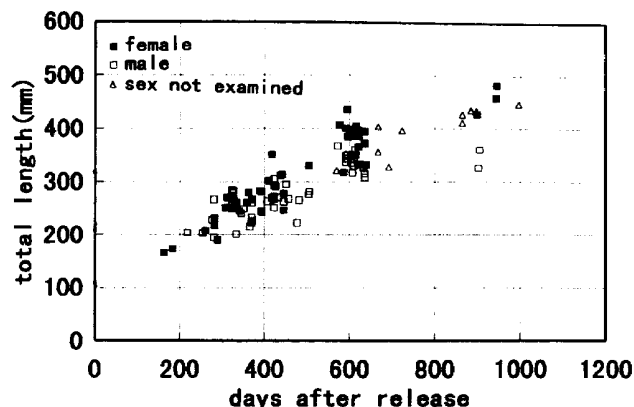


図9 1995年放流群再捕個体の全長の推移
 Fig. 9 Relationships between total length and days after release of recaptured 1995 seeds. (solid square; female, open square; male, open triangle; sex not examined).

別に示した。雌雄とも96年11月(放流後418~423日目)に全長30cmを越える個体が出現した。97年4月(放流後577日目)にはメスで40cmを越える個体が出現したが、オスで同サイズ以上のものは確認されていない。

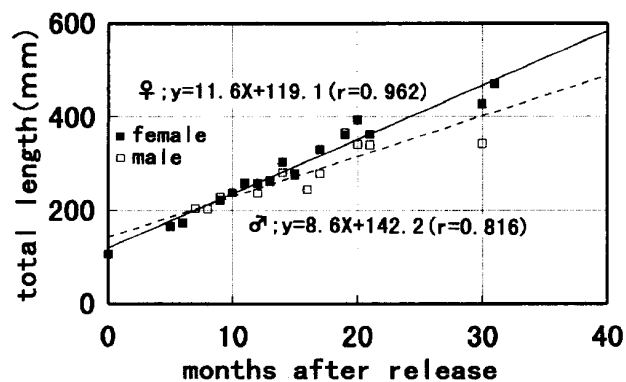


図10 1995年放流群の雌雄別月別平均全長の推移
 Fig.10 Relationships between mean total length and months after release of recaptured 1995 seeds (solid square; female, open square; male, open triangle; sex not examined).

Fig.10に雌雄毎に月別平均全長と放流後の経過月数の関係を示した。メスで $Y = 11.60X + 119.12$ ($r = 0.962$), オスで $Y = 8.64X + 142.2$ ($r = 0.816$)という成長式が得られた。

しかし、性別不明個体も含めて雌雄一括して求めた月別平均全長と放流後の経過月数の関係においても $Y = 10.44X + 123.7$ ($r = 0.948$)という相関の高い回帰式が得られた (Fig.11)。

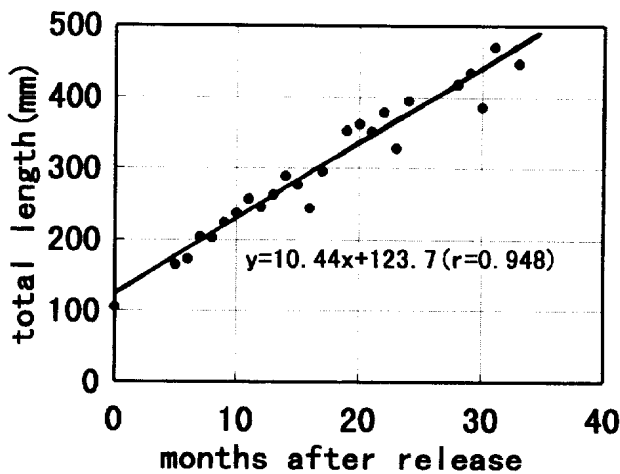


図11 1995年放流群の月別平均全長の推移（月毎の再捕個体で一括して求めた平均値の推移）

Fig.11 Relationships between mean total length and months after release of recaptured 1995 seeds. (Data was calculated with all individuals in each month.)

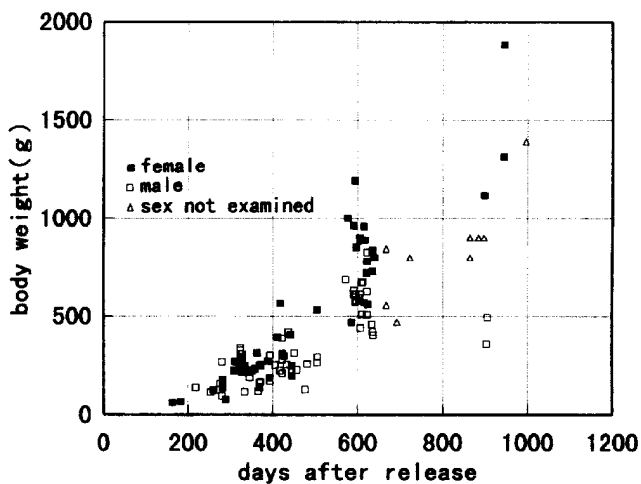


図12 1995年放流群再捕個体の体重の推移
Fig.12 Relationships between body weight and days after release of recaptured 1995 seeds. (solid square; female, open square; male, open triangle; sex not examined).

Fig.12には95年群における再捕魚の放流後経過日数と体重の関係を個体別に示した。96年11月（放流後418日目）に500gを越える個体が、97年4月（放流後577日目）に1kgを越える個体が出現した。これらはどちらもメスであった。オスで500gを越える個体が出現したのは97年4月であった。1kgを越える個体は確認されていない。

Fig.13に95年群の雌雄別月別平均体重と放流後の経過月数の関係を示す。各月の平均全長を同群の再捕個体から求めた体長-体重換算式（ $BW = 8.8 \times 10^{-6} \times TL^{3.077}$

（ $r = 0.980, n = 114, BW: g, TL: cm$ ）(Fig.14)で変換した値を平均体重とした。メスで $Y = 46.55X - 235.52$ （ $r = 0.952$ ）という直線式が得られた。

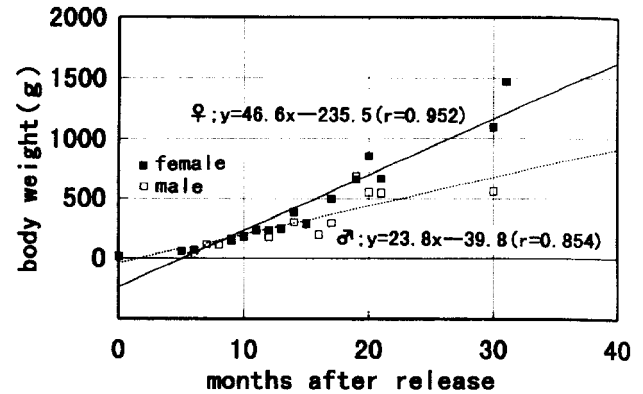


図13 1995年放流群の月別平均体重の推移（月毎の平均全長をFig.14の換算式で体重に変換して求めた推移）

Fig.13 Relationships between mean body weight and months after release of recaptured 1995 seeds. (Data was calculated from mean total length in each month. < See Fig.14. >)

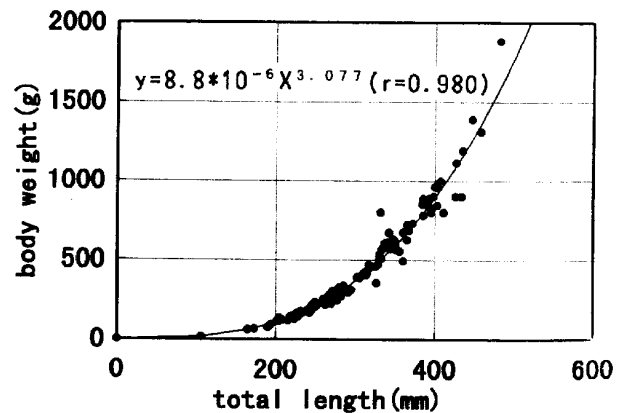


図14 1995年放流群再捕個体の全長と体重の関係
Fig.14 Relationships between total length and body weight of recaptured 1995 seeds.

ウ. 95年群の成長の雌雄差

前報¹⁾では95年群には雌雄の違いによる大きな成長差は認められなかった。その後もこの状況は変わらず、96年9~10月および同年11~12月の再捕個体と比較しても全長・体重ともに雌のほうが若干（平均全長で1~2cm）大きかったものの統計的有意差は認められなかった。

その後97年2月（放流後500日目以降）の再捕個体から雌雄差が顕著になり始めた。Fig.15にまとめて再捕された97年5~6月の雌雄別の全長組成と体重組成を

示す。特に平均体重で見るとメスの 831 g に対しオスの 574 g とほぼ 1.5 倍の差が生じており全長、体重ともに統計的な有意差が認められた(有意水準 99.9%(t - 検定))。

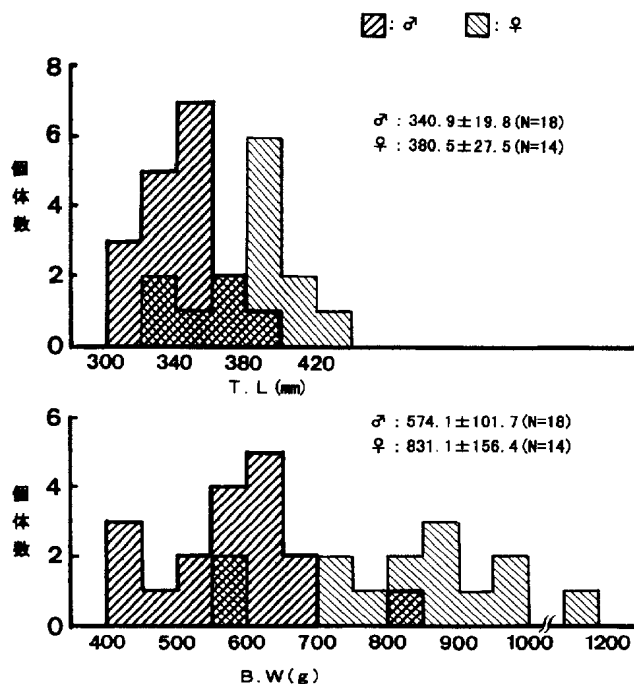


図 15 1995 年放流群の 1997 年 5 ~ 6 月再捕個体における雌雄別の全長組成と体重組成
Fig.15 Composition of total length (upper) and that of body weight (lower) of recaptured 1995 seeds in May and June 1997.

3. 放流効果の推定 (95 年群の累積再捕重量と水揚金額の推定)

Fig.16 に 95 年群の各再捕個体の実測重量を月毎に集計した月別再捕重量とその累積値の推移を示した。なお、間接確認分は水揚伝票から集計したものであるため実重量よりやや低めに 50 g 単位で計量されているが補正せずにこの値をそのまま用いた。98 年 11 月末までの再捕個体 134 尾の合計再捕重量は 63,441 g (そのうち直接確認分 82.9%, 間接確認分 17.1%; 漁業種類別では刺網 51.4%, 底曳網 47.6%, その他 0.9%) となった。

97 年 5 ~ 6 月に集中的に 38 尾が漁獲されたが、重量でもこの 2 ヶ月間だけで 25,969 g と全体の 40.9% を占めていた。

さらに、重量に応じて設定した単価 (Table 1) を各

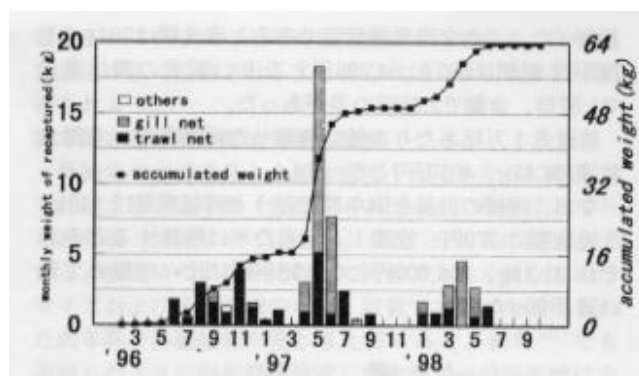


図 16 1995 年放流群の月別再捕重量 (は累積値の推移)
Fig.16 Monthly weights of recaptured 1995 seeds. (means transition of accumulation.)

表 1 水揚金額の推定に用いた体重別設定単価
Table 1 Unit price for estimating amounts of recaptured spotted halibut seeds

体重範囲	設定単価
0 g ~ 100 g	0 円
100 g ~ 300 g	2,000 円
300 g ~ 500 g	4,000 円
500 g ~ 1kg	6,000 円
1kg ~	10,000 円

個体毎に乗じて再捕魚の水揚金額を推定し、これを月毎に集計した月別再捕金額とその累積値の推移を Fig.17 に示した。単価は通年の市場調査の際に聞き取った天然

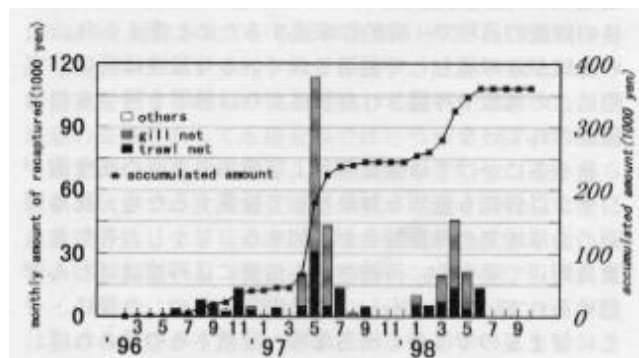


図 17 1995 年放流群の月別推定水揚金額 (は累積値の推移)
Fig.17 Monthly estimated amounts of recaptured 1995 seeds. (means transition of accumulation.)

魚の値を参考にして設定した。98 年 10 月末までの合計水揚金額は 360,872 円 (そのうち直接確認分 80.5%, 間接確認分 19.5%; 漁業種類別では刺網 58.5%, 底曳網 41.2%, その他 0.3%) となった。金額でも 97 年 5 ~ 6 月の 2 ヶ月間だけで 157,130 円と全体の 43.5% を占めていた。

再捕魚 1 尾あたりの平均重量と金額は 473 g, 2,693 円となった。これを漁業種類別でみると底曳網は 364 g, 1,792 円; 刺網は 680 g, 4,396 円となり、両者の間に重量で 1.87 倍、金額で 2.45 倍の差があった。

放流魚 1 万尾あたりの値に換算した再捕重量、水揚金額は 704.8kg, 401 万円となった。

なお、同様の計算を 94 年群で行うと再捕重量 12,446 g, 水揚金額 62,370 円、放流 1 万尾あたりに換算するとそれぞれ 31.1kg, 156,000 円となり 95 年群に比べて極めて低い値となった。

考 察

放流後の移動分散状況

95 年群は 2 年目の 5 ~ 6 月に夏島周辺から刺網で集中的に再捕され、さらに翌年 (3 年目) の 3 ~ 4 月にも 4 尾再捕された。これらのことは夏島周辺がホシガレイの回遊経路の一環として利用されている可能性を示唆するものと思われる。この地点は水深 10 ~ 20m の岩礁の混在する潮通しの良い貝殻まじりの砂泥底域であり、刺網漁業者の話によると種苗放流以前より春から初夏にかけて数は少ないものの天然ホシガレイが漁獲される海域であるという。

東京湾におけるホシガレイの生態はほとんど解明されておらず産卵期等も不明であるが、宮城県天然魚の買取りを基にした調査 (宮城県, 1997³⁾) や同県および福島県の本種の種苗生産における採卵期 (宮城県, 1996⁴⁾, 福島県, 1996⁵⁾, 1997⁶⁾)、本県での親魚養成中の腹部の膨満する時期 (山田他, 1996⁷⁾, 1997⁸⁾) 等から東京湾における本種の産卵期は 1 ~ 2 月と推察される。すなわち、この集中的な漁獲は産卵のための蛸集というよりも産卵後の回遊の過程で一時的に来遊するためと考えられ、この海域が産卵場として利用されている可能性は低い。実際にこの海域で再捕された個体からは熟卵を持つものは確認されていない。

秋 ~ 冬にかけては柴支所および横須賀支所の底曳網がシャコ以外にも魚類を対象として操業するため、夏島周辺の沿岸域での操業機会が増加する。しかし、各年とも夏島周辺で集中的に再捕される前後には再捕はほとんど認められていない。もし、夏島周辺に集中した後に、そこに留まるのではなく周辺海域へ分散するのであれば、底曳網による連続的な再捕が認められるはずである。

すなわち、ホシガレイは放流後しばらくは大きく移動することなく主に金沢湾湾口部周辺を育成場として成長した後、翌々年 (94 年群の場合は翌年) の初夏から夏にかけて夏島周辺に集中的に分布した後は東京湾内を回遊するものと思われる。今後、東京湾東岸の千葉県側のホシガレイの漁獲実態把握も加えて同湾における同種の生態、特に回遊実態についてできる限り解明していくことが極めて重要であろう。

95 年群の放流 2 年目の初夏から夏にかけての夏島周辺での刺網による集中的な再捕は重量、金額両面のみで

も全体の 4 割強を占めており、放流効果を大きく左右している。今後、この時期・海域での再捕量の増加を目指した放流技術開発や資源管理方策の構築が重要であろう。95 年群は 4 年目 (99 年) の春の再捕も期待され、さらに放流効果の向上が見込める。

湾外への逸散の可能性

94 年群が 97 年 2 月に横須賀市鴨居で、95 年群が 97 年 5 月に三浦市北下浦でそれぞれ 1 尾再捕され、一部が東京湾湾口部まで移動していることが明かとなった。特に 95 年群は聴取り調査で 5 月頃にさらに南の三浦市金田湾からも 2 尾の再捕が報告されている。

しかし、それより湾外からの再捕は確認されなかった。観音崎以南の各市場ではホシガレイの水揚はごく僅か (多くても年間数尾) であり、天然魚でも水揚があった時の状況はよく認識されている。これらのことから聴取調査の信頼性は高く、湾外へ逸散した個体は僅かであったものと思われる。

放流後の成長 (94 年群と 95 年群の比較検討)

両年群の放流後の成長を平均体重で比較すると翌年の 8 月で 94 年群は 95 年群の 1.56 倍 (雌) と 1.23 倍 (雄) と差がみられた。2 年目の 5 月ではそれぞれ 1.67 倍と 1.73 倍となり、差はさらに広がる。

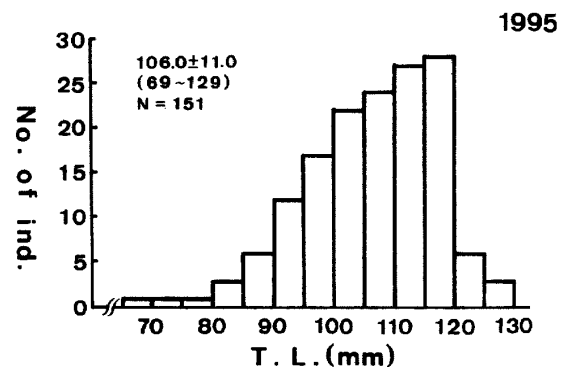


図 18 ホシガレイ 1995 年放流群の放流時全長組成 (中村他 (1997)¹⁾ より転載)

Fig. 18 Composition of total length of spotted halibut seeds released in 1995.

(after NAKAMURA et al, 1997¹⁾)

95 年群の放流時の全長組成のヒストグラムは Fig. 18 に示すようにモードの階級 (115mm 以上 120mm 未満) を境にそれ以上の個体が急減する左に偏った形状をしている。このような形のヒストグラムは種苗をあるサイズで選別した時の小さい方のロットの全長組成によく認められる。また、種苗生産中に供食防止等のために順次大型個体を取り除いていった時に残った種苗の全長組成でも認められる。これらより 95 年群はあるロットの中の小型個体 (成長の遅い個体) を中心として構成されたものである可能性が高く、決して種苗性に優れているとは言えないものと考えられる。夏島周辺での集中的な再捕が 94 年群では 95 年群よりも 1 年早く放流翌年の 7 ~ 8

月に認められたのも（前報¹⁾）このような成長差に伴う回遊群への加入時期の差の現れと思われる。

すなわち、放流時の種苗の質の差がその後の成長に大きく影響をおよぼすことがホシガレイでも指摘できる。栽培対象種としての有効性の検討について

95年群の放流効果は放流魚1万尾あたりで換算すると704.8 kg, 401万円と試算された。ホシガレイでは未だ種苗量産技術が確立されていないため、その生産コストについては言及できない。ヒラメの生産コストをみると日栽協宮古では100mmサイズで74.5円としている（日本栽培漁業協会, 1984⁹⁾）。また、本県の漁業者が放流用種苗を民間から購入する際の種苗価格は生産業者に関係なく100mmサイズで約100円である。もし、ホシガレイもヒラメなみに100mmサイズで100円のコストで生産可能とするなら、95年群の放流による経済効果（放流魚の水揚金額/種苗代金）は4.01倍（360,872 / (100x900) = 4.01）となり栽培漁業の事業化は十分可能と言える値となる。

日栽協宮古によると95年群は同年2月に孵化したものであるとのことから、100mmサイズに達するまで約7ヶ月要したことになる。ヒラメの場合、飼育水温によって差があるものの本県では通常は孵化から約4ヶ月弱で100mmサイズに達する。ホシガレイはヒラメに比べて成長が遅く、飼育に要する期間が長期におよぶことから100mmサイズまでの生産コストを100円以下に収めることは現状ではかなり困難と考えられる。

しかし、飼育環境下でヒラメのような著しい共食いが起こらないことから選別等の労力が大幅に軽減されるとともに、ヒラメよりも高密度に収容して中間育成することが可能である。仮に生産コストがヒラメの2倍要する（100mmサイズで200円前後）としても今回の結果では2倍の放流効果が見込めることになり、単価の高さを主因としてホシガレイは有望な栽培漁業対象種であるといえよう。

さらに、前述のように決して種苗性に優れているとは言いがたいと考えられるようなロットでも高い放流効果が得られたことは今後のホシガレイによる栽培漁業の展開を考えた場合に極めて意義深いことといえる。例えば、95年群の由来するロット全体で平均的に考えれば100mmサイズに達するまでに要した期間は7ヶ月より短かったものと思われ、この点からも種苗生産コストの低減へ向けた可能性が残されている。

なお、今回の水揚金額算出に用いた単価は市場調査の際に聴取した天然魚の単価を参考に設定した。現状ではホシガレイの水揚量は極めて少ないために大部分は天然魚と同等の値段で取り引きされており、十分実態に即した単価設定である。

しかし、95年群の再捕魚は前述のように全ての個体で無限側がほぼ一面に大きく黒化していたため、中には1kg近くありながらもこれが影響して2000~3000円/kg

という極めて低い値で取り引きされた例もあった。これはホシガレイの放流が小売・仲買等の流通業者に十分認識されていなかったために生じたものであり、今後種苗放流が広く認識されるようになればこうした事態は回避されよう。

94年群と95年群の放流効果の比較

再捕魚の水揚重量と金額を放流1万尾あたりに換算して比較すると94年群（放流サイズ58mm）の値はどちらも95年群（放流サイズ106mm）の1/20以下に留まっている。放流時の条件を比較して両群で大きく異なるのはサイズおよび放流海域の水深・底質である。今回得られた両年群の再捕結果の差と考え併せると、前報¹⁾でも指摘したように94年群を放流した水深20mの泥底域はホシガレイの種苗放流地点としては適当でなかったものと思われ、東京湾においては水深10m前後の砂泥底域を中心に種苗放流を展開していくべきであろう。

しかし、95年群が好結果を収めた背景には放流地点が底曳網の禁漁区であるために小型魚の不合理漁獲が回避されたことが大きく働いていたことが推測され、餌料環境面以外にも底曳網の操業実態を考慮しての放流地点の選定が極めて重用である。

今後はより小型なサイズにおける種苗放流の有効性の検討を主体とした取り組みが重要である。1998年は5月19日に47±4mm（平均±標準偏差）の種苗を放流しており、今後の追跡調査の結果が期待される。

ヒラメの放流効果との比較

東京湾内におけるヒラメの種苗放流で高い効果を挙げた例として91年7月に横須賀地先（横須賀新港内）に放流した84mm群がある。その効果は推定再捕率32.0%、放流魚1万尾あたりの再捕重量、水揚金額は1282 kg、329万円、再捕魚1尾あたりの平均重量と金額は408 g、1,050円と試算されている（神奈川県1993¹⁰⁾、1994¹¹⁾）。

今回のホシガレイ95年群は再捕率、放流1万尾あたり再捕重量ともこれらの値と比較して約半分であったが、単価の高さもあって水揚金額ではヒラメを上回っていた。

東京湾のヒラメの場合、市場調査を主にした追跡から翌年の秋までは放流地点周辺へ極めて強く滞留した後に急激に分散し2年目の春以降は再数捕が急減することが明かにされている（神奈川県1993¹⁰⁾、1994¹¹⁾）。ホシガレイの場合、94、95年群ともヒラメのような強い滞留性は認められなかったが、翌年または翌々年の夏をピークに3年目の春にも再捕が認められるなどその状況はヒラメとかなり異なっていた。

今後ともホシガレイによる栽培漁業の事業化へ向けた検討は進むものと思われ、放流種苗数の増加に伴う適正放流量の解明、種苗生産技術の確立等の多くの課題が残されている。当面は本県では地先の天然魚からの良卵の安定的確保を目指した親魚養成技術の開発を最重要課題として各種の技術開発に取り組む必要がある。

要 約

1. ホシガレイの栽培漁業対象種としての可能性を検討すべく、同種の種苗放流試験を行った。放流には岩手県宮古市の日本栽培漁業協会宮古事業場で生産された種苗を用い、1994年5月24日に58mmサイズの稚魚4000尾を横浜市金沢区富岡地先の水深20mの泥底域へ、1995年9月19日に106mmサイズの稚魚900尾を同区八景島地先の水深約11mの砂泥底域へ放流した。
2. 1998年11月末までに、1994年群は41尾、1995年群は134尾の再捕を確認した。
3. 1995年群では放流魚1万尾あたり換算で再捕魚の水揚重量・金額が704.8kg, 401万円と推定された。このような値であれば事業化も十分可能と考えられ、ホシガレイの栽培漁業対象種としての有望性が示された。
4. 両年群とも、初夏から夏にかけて特定海域（横須賀市夏島沖）で集中的に刺網で漁獲される傾向が認められ、ホシガレイは1～2オになると東京湾を回遊する可能性が高いと判断された。
5. 放流後の再捕状況や成長は両年群の間でかなり異なっており、放流前の種苗の差が放流効果にも影響を及ぼすことが示唆された。

謝 辞

本研究を進めるにあたって、ホシガレイの種苗を快く提供下さった財団法人日本栽培漁業協会宮古事業場の皆様および放流ホシガレイの水揚物からの検出・確保に絶大な御協力をいただいた横浜市漁業協同組合、横須賀市東部漁業協同組合をはじめとする各漁業協同組合および（株）横須賀魚市場等の水揚場担当の皆様に深く感謝する。また、様々な御支援を賜った水産総合研究所栽培技術部の金子栄一技能技師、中尾満技能員、星野昇技能技師、濱田信行技能員、非常勤職員の中沢伸子さんおよび池田武男さんに厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 中村良成・山田敦・照井方舟(1997): 東京湾におけるホシガレイ小型種苗の放流, 神奈川県水産総合研究所研究報告, (2), 55-63
- 2) 中村良成・桑田博(1994): アリザリン・コンプレキソンによる稚魚への大量標識法における鱗からの標識検出法の検討, 栽培技研, 23(1), 53-60
- 3) 宮城県(1997): 平成8年度放流技術開発事業報告書, 異体類グループ, 宮1～宮9
- 4) 宮城県(1996): 平成7年度放流技術開発事業報告書, 異体類グループ, 宮1～宮7
- 5) 福島県(1997): 平成8年度放流技術開発事業報告書, 異体類グループ, 福島1～福島23
- 6) 福島県(1996): 平成7年度放流技術開発事業報告書, 異体類グループ, 福島1～福島21
- 7) 山田敦・中村良成他(1997): 20-(1)カレイ類栽培漁業技術開発, 平成8年度神奈川県水産総合研究所業務概要, 104pp, 37-39
- 8) 山田敦・中村良成他(1998): 18-(1)カレイ類栽培漁業技術開発, 平成9年度神奈川県水産総合研究所業務概要, 88pp, 28-30
- 9) 日本栽培漁業協会(1984): 日本栽培漁業協会事業年報(昭和62年度), (社)日本栽培漁業協会, 東京, pp.146
- 10) 神奈川県(1993): 平成4年度放流技術開発事業報告書(太平洋海域ヒラメ班), 神-1-73
- 11) 神奈川県(1994): 平成5年度放流技術開発事業報告書(太平洋海域ヒラメ班), 神-1-72