

汽水湖溷沼に放流したスズキ人工種苗の移動・分散と成長

山崎 幸夫

Dispersion, distribution and growth of juvenile Japanese Sea Bass,
Lateolabrax japonicus, released in a brackish lake, Lake Hinuma.

Yukio YAMAZAKI

Abstract

A catch recapture study of hatchery reared Japanese Sea Bass, *Lateolabrax japonicus*, juvenile was conducted in Lake Hinuma, Ibaraki Prefecture, Japan, in order to elucidate the mechanisms by which juvenile *L. japonicus* adapt to new environments. Total of 494,000 hatchery reared *L. japonicus* juveniles were released in Lake Hinuma in April and May of 1995. These larvae were marked with fluorescent marker in the otolith.

One week after release, juvenile *L. japonicus* were distributed evenly inside Lake Hinuma, indicating quick dispersal throughout the water system. More than 90% of juveniles caught 2 days after release had mysids in their stomach. This suggests that released fish quickly adapted to new environments. Recapture of released fish continued until end of summer. Number of recapture decreased in autumn. Mean growth rate was estimated at 0.87 mm/day for 50-70 mm total length (TL) and 1.66 mm/day for 70-200 mm TL. Distribution and growth pattern of released fish were almost identical to wild fish. These results support the hypothesis that Lake Hinuma possess high potential as ideal nursery ground for released as well as wild *L. japonicus*.

Key Words : Japanese Sea Bass, mark-recapture study, brackish water, dispersion and distribution, growth, nursery

目 的

スズキは幼稚仔魚の段階で浅海域のアマモ場や河口周辺の汽水域に出現することが知られている(畑中・関野, 1962, 小坂, 1969, 林・清野, 1978, 田中・松宮, 1982, 松宮・田中, 1984)。茨城県にお

いては汽水湖溷沼にスズキ稚魚が遡上することが知られており, 高瀬(1982)は溷沼におけるスズキ稚魚の来遊状況, 成長等について報告している。汽

※ 本報告の大要は, 平成8年度日本水産学会春期大会(1996年4月)にて発表した。

水域はスズキ稚幼魚の成育場としての役割を果たしていると考えられるが、その機能・役割についての知見は少なく、不明な点が多く残されている。

茨城県では栽培漁業の対象魚種であるスズキ人工種苗の放流場所として、天然魚の成育場となっている涸沼を検討している。涸沼は東西10km、南北2 km、総面積約10km²の汽水湖で、流程10kmの涸沼川で海とつながっている。これまでの海面での放流追跡調査では再捕尾数が少ないため、放流後の生態について不明な点が多く残されているが、涸沼では放流魚が小型定置網により多く再捕されるため、放流魚の生態に関する多くの知見を得ることができる。涸沼での放流調査の目的は、放流魚の生態を明らかにすることで人工種苗の成育場としての涸沼の有効性について検討し、さらには汽水域の成育場としての役割・機能を明らかにすることである。本報告では、人工種苗の放流後の短期的な移動・分散、餌料生物の摂餌状況、成長、滞留状況等の知見を整理し人工種苗が涸沼の環境にどのように馴致・適応するかを検討する。

方 法

調査には茨城県水産試験場栽培技術センターで1995年に種苗生産された稚魚を用いた。放流魚は耳石にアリザリンコンプレクソン（以下ALC）により染色標識を施した。人工種苗を1 m³のポリカーボネイト水槽に収容し、80ppm ALC海水溶液に16~20時間浸漬して標識処理を行った。種苗放流は2回に分けて行い、1回目は1995年4月25日に388,300尾、2回目は5月31日に106,500尾（表1）を、それぞれ涸沼の広浦から放流した（図1）。

表1 95年のスズキ人工種苗放流の概要

放流回次	月 日	放流尾数	全 長 mm			標識方法
			平均	最大	最小	
第1回	4月25日	388,300	47.6	108.2	33.5	耳石ALC1重
第2回	5月31日	106,500	52.2	88.3	38.9	耳石ALC2重

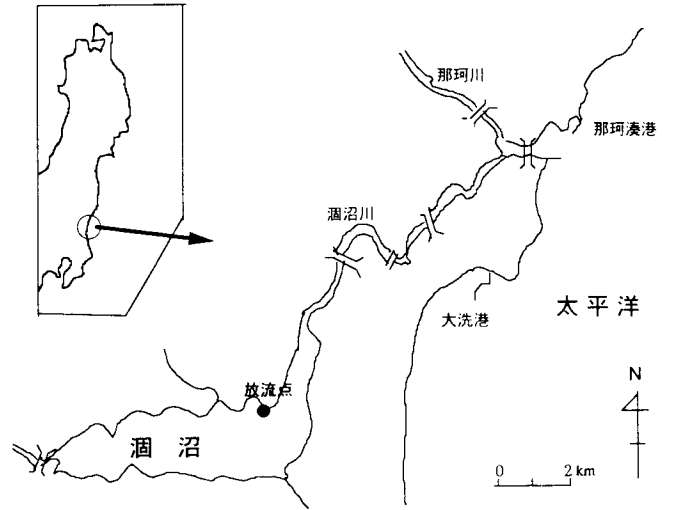


図1 調査海域の概要

追跡調査は第1回放流の翌日4月26日から開始し、例年涸沼でスズキがほとんど採集されなくなる10月末まで行った。スズキ稚幼魚は漁業者が涸沼内で操業している小型定置網（以後張網とする）に人網するため（高瀬，1982），試料は張網混獲物から採集した。また、第1回放流後5月13日までの期間は涸沼から海へ降下する放流魚を調査するため、涸沼川（図2，張網位置12）に通常の張網よりも小型の定置網（どじょう網）を設置し、毎日入網試料を採集した。調査した張網の設置位置を図2に示した。4

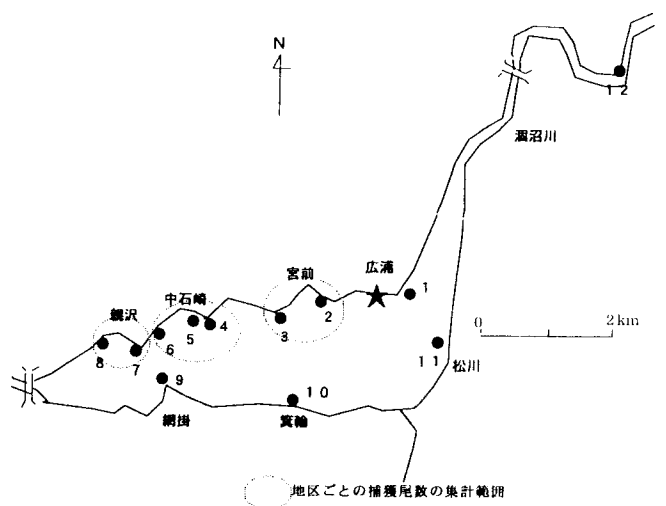


図2 人工種苗の放流点と張網操業位置。
★は種苗放流点を示す。●は調査期間中に放流魚を採集した張網の設置位置を示す。

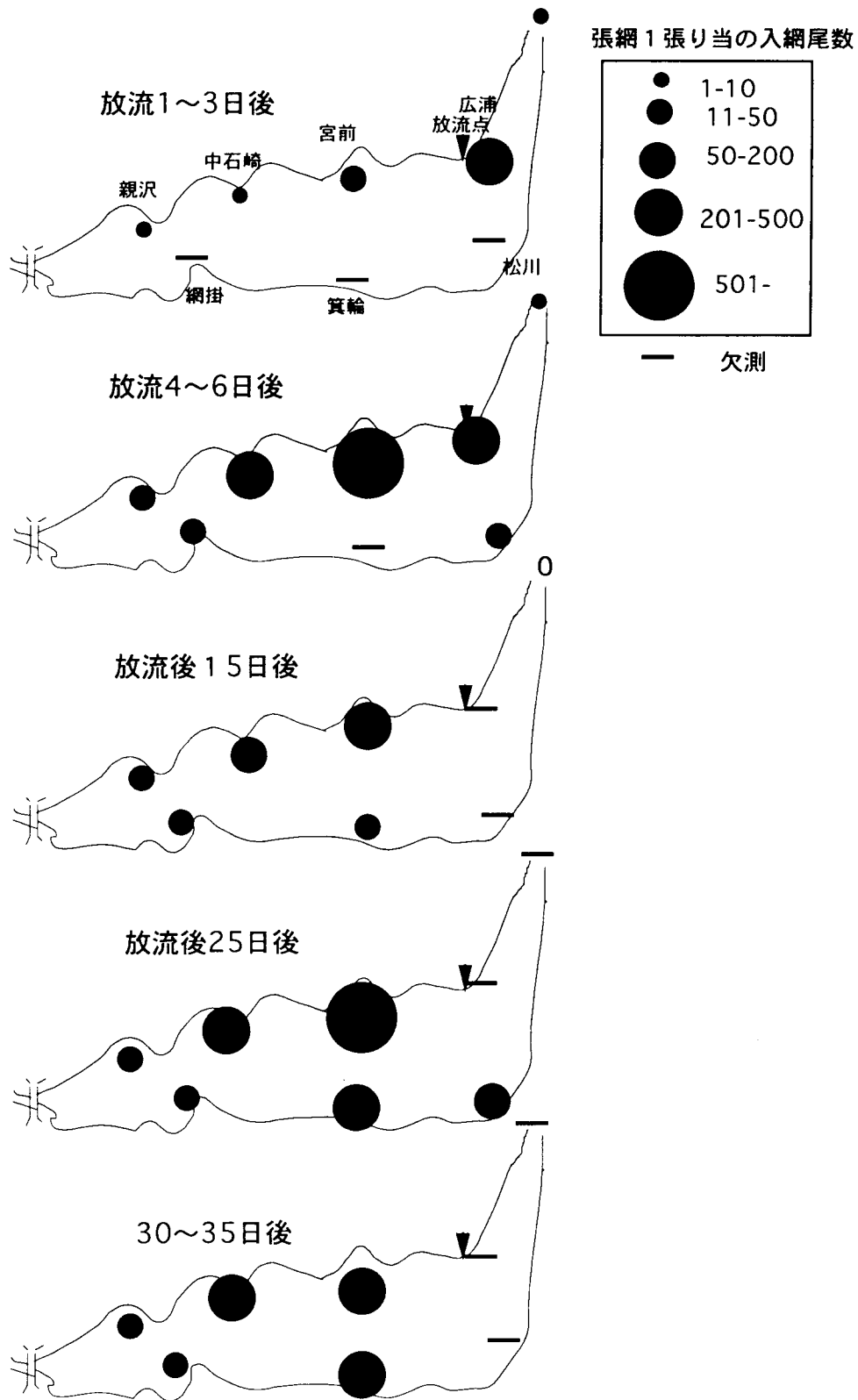


図3 張網に入網した放流魚の分布状況の経時的推移。
各地区での入網尾数は図2の地区ごとに1日1網当たりの尾数を算出した。

～5月の期間はほぼ毎日試料を採集したが、張網の設置数は日によって変動し、1日当たりの試料数（試料を得た張網数）は1～7であった。6～8月は漁業者の張網が自主休漁のため涸沼北岸のほぼ中央（図2、張網位置4）において月2回張網によりスズキ幼魚を採集した。9月以降は張網を設置する漁業者が少なく、1日当たりの試料数は1～4であった。

採集した稚幼魚は耳石を摘出し、蛍光顕微鏡で標識の有無を確認した。また、全長を測定するとともに一部のサンプルについては胃内容物を調べた。

なお、採集尾数の多いサンプルについては一部抜き取り調査とした。

結 果

(1) 放流魚の移動・分散

放流魚は第1回放流の翌日から10月15日まで涸沼内で採集された。調査中に採集されたスズキ稚幼魚は第1回放流群で約25,000尾、第2回放流群で871尾、同時に採集された天然魚は約7,900尾であった。

放流後の短期的な移動・分散状況を検討するため、第1回放流から約1ヶ月の期間の張網入網尾数を地区ごとに集計し図3に示した。放流直後の1～3日では放流魚は大部分が放流点に最も近い広浦地区で再捕された。4～6日目になると1網当たりの再捕尾数は宮前や中石崎地区でも100尾以上となった。またこの時期には網掛、松川地区でも再捕され、放流魚が湖内のほぼ全域に分散していることが確認された。その後1ヶ月の期間は、放流魚は湖内のほぼ全域で再捕された。また、涸沼川に設置したどじょう網で採集された放流魚は1日当たり0～10尾、合計で21尾であった。

6～10月の放流魚及び天然魚の採集尾数の推移を図4に示した。6～8月の期間の1網当たりの採集総尾数は151～459尾（第1回放流群33～292尾、第2回放流群33～176、天然魚47～191尾）であったが、

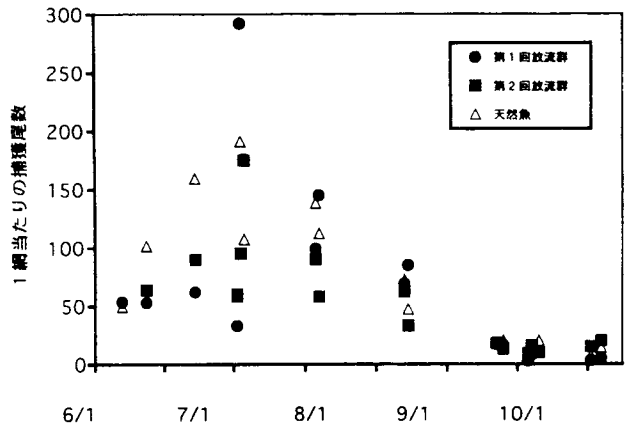


図4 6月以降の張網1網当たりの入網尾数の推移。

9月後半からは19～53尾と著しく減少し、10月16日以降は採集されなくなった。

(2) 成 長

採集された放流魚、天然魚の平均全長の推移を図5に示した。第1回放流群の平均全長は5月末に70

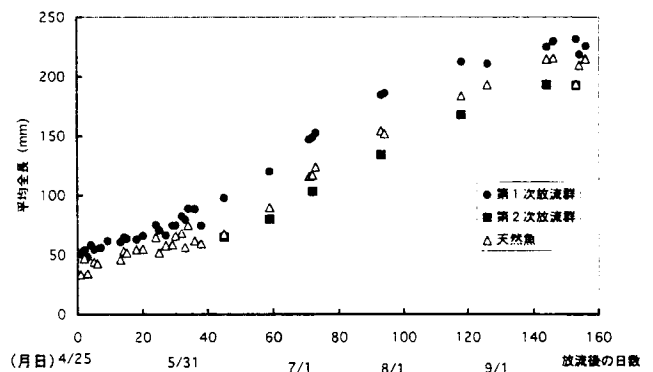


図5 放流魚と天然魚の成長。

mm、7月中旬に150mm、8月中旬に200mmとなった。平均全長の推移をみると、放流魚の成長速度は60～70mmを境にして変化し、70mm以降で速くなる傾向が認められた。また9月以降放流魚の平均全長は200mm前後で推移した。天然魚の成長経過は第1回放流群の成長とほぼ同様であった。第2回放流群では、6～8月の期間のサンプリングが月2回であったため60～70mmの成長速度の変化は明確ではなかったが、

全長200mm前後で成長は横這い傾向となった。

第1回の放流日を0日とし、その後の経過日数と平均全長の関係を1次回帰式により求めた。60~70mmにおいて成長速度の変化が認められた第1回放流群、天然魚の成長は2つの1次式で、第2回放流群の成長は1つの1次式により回帰した。

第1回放流群

50~70mm: TL=0.87D+50.64 (R²=0.867)

70~200mm: TL=1.66D+26.24 (R²=0.983)

第2回放流群

50~200mm: TL=1.34D+5.20 (R²=0.993)

天然魚

30~60mm: TL=0.72D+39.39 (R²=0.755)

60~200mm: TL=1.46D+9.25 (R²=0.990)

(Dは第1回放流日を0とした放流後の日数)

これらの回帰式により、スズキ稚魚の成長速度は全長60~70mmを境にほぼ2倍になることが示された。

(3) 摂餌生態

採集された稚幼魚のうち放流魚、天然魚の合計436尾(全長30~285mm)について胃内容物を調べた。

放流から2週間の期間に再捕された種苗の胃内容物調査結果を整理し、放流直後の人工種苗の摂餌状況を検討した(図6)。放流2日目の再捕魚は30尾

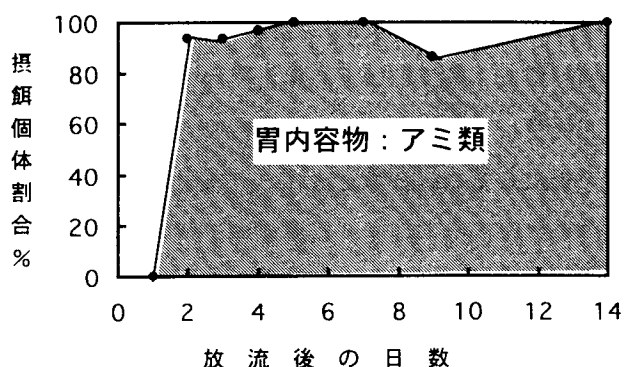


図6 放流後の摂餌個体率

(胃内容物を調査した尾数の中で餌料生物を摂餌していた魚の割合)の経時的変化

中28尾(摂餌個体割合93.3%)がアミ類を摂餌していた。3日目以降14日目までの摂餌個体割合は86.7~100%と高い値を示した。このことから人工種苗は放流直後から天然の餌料生物を摂餌していることが明らかになった。

成長ともなう食性の変化を検討するため、それぞれの餌料生物が調査個体の中で出現した割合(摂餌していた尾数/調査尾数)を全長階級別に整理して図7に示した。胃内容物中の餌料生物はアミ類、

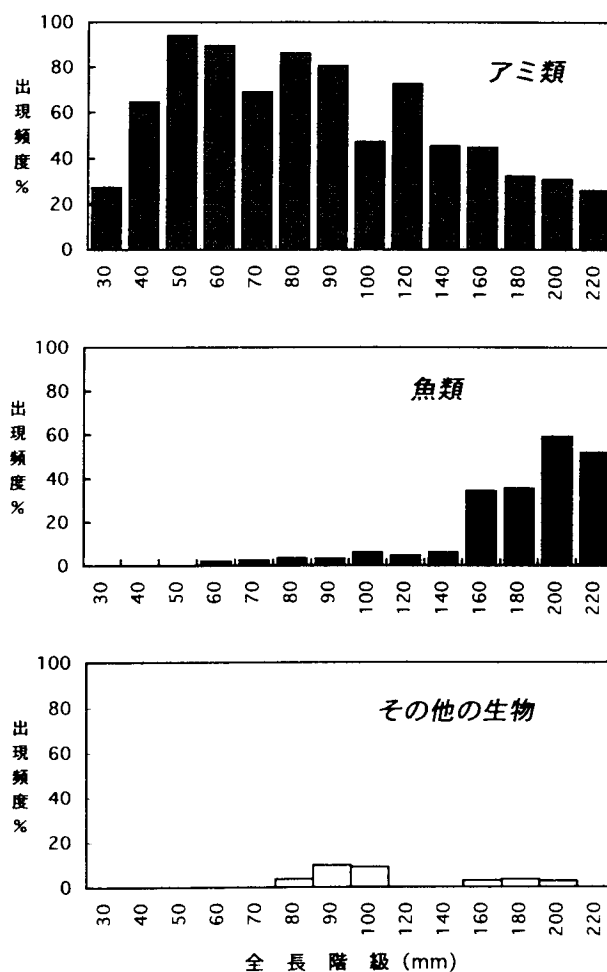


図7 全長階級別に整理した主要餌料生物の出現頻度。出現頻度: 胃内容物を調査した尾数の中でその餌料生物を摂餌していた魚の割合

魚類稚魚、その他の生物(エビジャコ、コペポード、エビ類、その他消化不明物を含む)に大別された。最も多く出現した餌料生物はアミ類で、全ての全長

階級で出現し、その出現頻度は25.9～94.1%であった。特に全長60mmまではアミ類以外の生物はほとんど認められず、アミ類が主要生物となっていた。魚類稚魚やその他の生物（エビジャコ等）は全長60mm以上で出現した。魚類の出現頻度は、全長60～160mmにおいては2.1～6.1%と低かったが、全長160mm以上では34.2～59.0%と急激に高くなり、魚食性の傾向が強くなった。

考 察

涸沼に放流した人工種苗は、放流後の再捕状況から約1週間以内には涸沼全域に分散し、また涸沼川での再捕尾数が少なかったことから、大部分は海へ下ることなく涸沼内に滞留したものと考えられる。また、胃内容物調査の結果から、放流魚は2日目以降天然のアミ類を高い割合で摂餌しており、放流直後から天然餌料生物へとスムーズに移行していた。放流後の飢餓・他生物による捕食は、放流種苗の初期減耗につながると考えられるが、人工種苗にとって、涸沼は放流直後からアミ類等の餌料生物が摂餌可能な良好な環境であると考えられる。

放流種苗は天然魚と概ね同じような成長傾向を示した。田中ら（1982）はスズキの発育段階を全長20～60mmの期間を稚魚期、60～200mmの期間を若魚期と便宜的に定義し、成長速度は全長60mm以降に速くなると述べている。今回の調査結果においても放流魚及び天然魚の成長速度は全長60～70mmを境に約2倍になることが示された。食性調査の結果から、稚魚は全長60mm以降で魚類の摂餌を開始しており、この時期はスズキの生態的転換点であると考えられる。成長速度を全長60mm以降で比較すると、第1回放流群では1.66mm/日、天然魚で1.46mm/日、第2回放流群で1.34mm/日となり、涸沼に出現（放流）する時期の早い群ほど速い傾向が認められた。成長の違いが何に起因するかは明らかではないが、今後涸沼

の水温等の環境要因と関連させて検討する必要がある。また、各群の成長は全長200mm前後を境に停滞傾向となった。しかし張網での捕獲尾数はこの時期（8月下旬～9月）から減少しており、幼魚は涸沼からの降下を開始したものと考えられ、成長の停滞は成長の早い大型個体が早期に降下するための見かけ上の現象と考えられる。

放流魚の張網への入網状況から、放流魚は8月後半から涸沼から降下を開始し、10月中旬にはほとんどが涸沼からいなくなったものと考えられる。高瀬（1982）は涸沼の張網へのスズキの入網は4～10月で、10月には大部分が涸沼から降下すると述べており、今回の結果も同様であった。松島湾・仙台湾のスズキの成育場を調査した畑中・関野（1962）は、当才魚は全長200mm以上になると沿岸の深みへ移動し、移動に合わせて食性はアミ類・エビ類から魚食性に変化すると報告している。若狭湾で調査を行った林・清野（1978）は、当才魚の食性が、体長200mmを境にアミ・端脚類から魚類・エビ類主体に変化すると報告している。涸沼においては、涸沼からの降下時期が全長200mm前後であること、全長160mm以降から魚食性が強くなっていくことが示され、これらの結果は他海域の成育場における生態的知見とよく一致している。

今回の結果から、涸沼に放流した人工種苗の分布・移動様式・成長等は天然魚と同様であり、涸沼は人工種苗に対しても天然魚同様の成育場としての役割を果たしていると考えられる。このような水域に種苗を放流することで、放流魚の初期生残は高まり、資源への添加が高まるものと考えられる。種苗放流による資源添加の効果を算定するためには、今後放流種苗の涸沼における生残率を推定するとともに、降海後の漁獲資源への加入機構を明らかにすることが必要である。また、スズキは全長160mm以上になると魚食性が強くなるため、種苗放流が涸沼の生物群集に与える影響を評価していく必要がある。

文 献

- 田中 克・松宮義晴 (1982) スズキの初期生活史. 栽培技研, 11(2), 49-65.
- 松宮義晴・田中 克 (1984) 有明海におけるスズキ仔稚魚の河川遡上生態. 海洋と生物, 34, 348-354.
- 高瀬英臣 (1982) 茨城県海域におけるスズキ *Lateolabrax japonicus* の資源生態的研究-I 溷沼周辺に來遊するスズキ未成魚の來遊状況と成長過程. 茨城水試研報, 24, 105-108.
- 林 文三・清野精次 (1978) 若狭湾西部海域におけるスズキの生態-II スズキ当歳魚の食性と成長. 京都府立海洋センター研究報告, 2, 109-116.
- 畑中正吉・関野清成 (1962) スズキの生態学的研究-I スズキの食生活. 日水誌, 28(9), 851-856.