

広島湾のカキ幼生分布(1)

誌名	広島県水産試験場研究報告
ISSN	03876039
著者名	楠木,豊 平田,貞郎 大内,晟 相田,聰
発行元	広島県水産試験場
巻/号	17号
掲載ページ	p. 1-9
発行年月	1992年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



広島湾のカキ幼生分布

(1) 短時間の移動

楠木 豊・平田貞郎
大内 晟・相田聰

Distribution Patterns of Oyster Larvae in Hiroshima Bay

(1) Change of Distribution over a Short Period

Yutaka KUSUKI, Sadao HIRATA
Akira OUCHI, Satoshi AIDA

This paper describes the change of distribution patterns of oyster larvae in Hiroshima Bay in a short period.

Natural spats have been collected in this bay. Spats are collected according to the forecasts of settling time and settling intensity on the basis of the appearance of the larvae in the water.

Since oyster larvae show a patchy distribution, and this pattern changes as a result of water transportation, the numbers of larvae collected at fixed stations change from hour to hour.

To know the extent of the change of the distribution in a short time, larvae were collected on July 13, 1989, at 12:00 (low water time) and 15:00.

Oyster larvae were observed to be concentrated around Ninosima Island, in particular, south-west of the island. Within three hours from the low tide this oyster mass appeared to move a little southwards.

Flood current in the northern Hiroshima Bay generally flows toward the north. Ota River, however, flows into the northern end of the bay and the low salt water flows a little southwards, or remains rather stagnant, even during flood tide. Because the survey was carried out during the rainy season and a large amount of river water was flowing into the bay, oyster larvae which were mainly in the surface layer appeared to be carried to the south.

カキ採苗予報は1932年頃から行なわれていたようであるが¹⁾、この当時はカキ幼生の出現状況だけから付着時期を予測する方法によっていた。1951年からは種見¹⁾によるカキ稚貝付着状況調査が加えられた。これによってカキ採苗予報が軌道に乗り、その後現在まで、予報の方法は基本的には変わっていない。ただし予報の精度を向上させるため、それまで幼生の計数は、その大きさによって成熟幼生、大・中・小型アンボ期幼生、D型幼生の5段階に分けていたが、これを細分化して計数し、幼生の成長に伴う減少率で幼生数を補正することが行なわれるようになった²⁾。これによってカキ稚貝付着の山の形と付着期間が分かるようになった。しかし出現幼生数と稚貝付着数との間には必ずしも正の相関関係は得られず、したがって稚貝付着数の予報を行うまでにはいたっていない。稚貝付着数が予測できれば適正な付着数の採苗を行うことが出来るが、稚貝付着数は、北部広島湾海域でも場所によって異なる。こうしたことから稚貝付着数の予報が出来るかどうか、また地域的な採苗予報が出来るかどうかを検討するための資料を得るために、北部広島湾全域の幼生分布調査が1960年³⁾と1961年⁴⁾の両年に行なわれた。この調査の結果、幼生の分布はいくつかの集団に区分されるが、その移動は極めて激しく、調査毎にその分布の形は異なっていた。したがって北部広島湾では幼生の集まりやすい場所は無いように考えられた。ただし下層水の湧昇水域、河川水の流路水域では幼生が少なくなることが明かとなった。また稚貝付着数と大型幼生数との間には無相関の場合が多いことが示され、稚貝付着数の予測は困難であることが明かとなった。

1967年以後になるとカキ採苗成績は年による変化が激しくなった⁵⁾。特に付着の極めて少ない年が2～3年に1回の割で出現している。付着の少ない年には、ある海域では付着するが他の海域では付着がみられないというような状態になる。そしてカキ養殖業者は採苗場所を求めて右往左往することになる。このように海域によって稚貝付着数に違いがみられるのは、幼生密度の高い水塊があり、その水塊が移動することによりカキの付着域が限られたり、多数付着する場所が移動するものと考えられる。しかし幼生の移動は激しいことが示されており、対応は出来ないと考えられる。ところが近年夏季の筏の分布が異なってきており、したがって産卵母貝群の分布も異なり、これから産卵され発育した幼生の分布の形も以前とは変わっているのではないかと考えられる。また広島市沿岸では埋め立てが進み⁶⁾、潮流が変化しているのではないかと考えられる。一方採苗が干潟採苗から筏採苗に移行し、現在すべて筏採苗となっている。それにしたがって採苗場所も広島市沿岸から広島市沖合の島部周辺へと拡大し、さらに北部広島湾外の大黒神島にまで南下している。採苗場所の拡大にしたがって、幼生の分布も広い海域について考えなければならないなくなった。

以上のような理由から、再びカキ幼生の分布および移動を把握することが、カキ採苗予報の上で極めて重要な問題となってきた。こうして幼生の分布、移動を調べる目的で潮流調査、漂流板追跡による表層流の調査、幼生分布調査、着色幼生による幼生の移動を調査する試みなどを数年にわたって行ってきた。ここでは、まず幼生分布について述べる。

北部広島湾のカキ幼生分布については1988年に、連続5日間の幼生分布調査を実施した⁷⁾。そ

の結果似島の南から南東の海域に幼生が密に分布しており、徐々に西に移動している傾向が認められ、以前のような分布の激しい移動は認められなかった。この調査では潮時に関係なく定時に幼生採集を行ったが、定点での調査によると出現幼生数の時間的変化も極めて大きいことが示されている⁸⁾。幼生の分布と移動とを潮時との関係で調べる目的で、広島湾において干潮時と、干潮から3時間後の幼生の分布を調べた。その結果若干の知見が得られたので報告する。

方 法

1989年7月10日にD型幼生が大量に発生したことが確認されたので、7月13日に調査を行った。この日は干潮が12時であったので、潮の動かない時として12時に1回目の幼生採集を行い、3時間後の15時に2回目の調査を行って、その間の幼生の分布の変化を検討した。

調査点は図1に示した36点で、3隻の船を使い、1時間以内に全ての点の幼生採集を終えた。幼生の採集は北原式プランクトンネット（網地N X X 17）による垂直5m 1回曳きとした。採集した幼生はホルマリン固定し、隨時検鏡して幼生数を計数した。

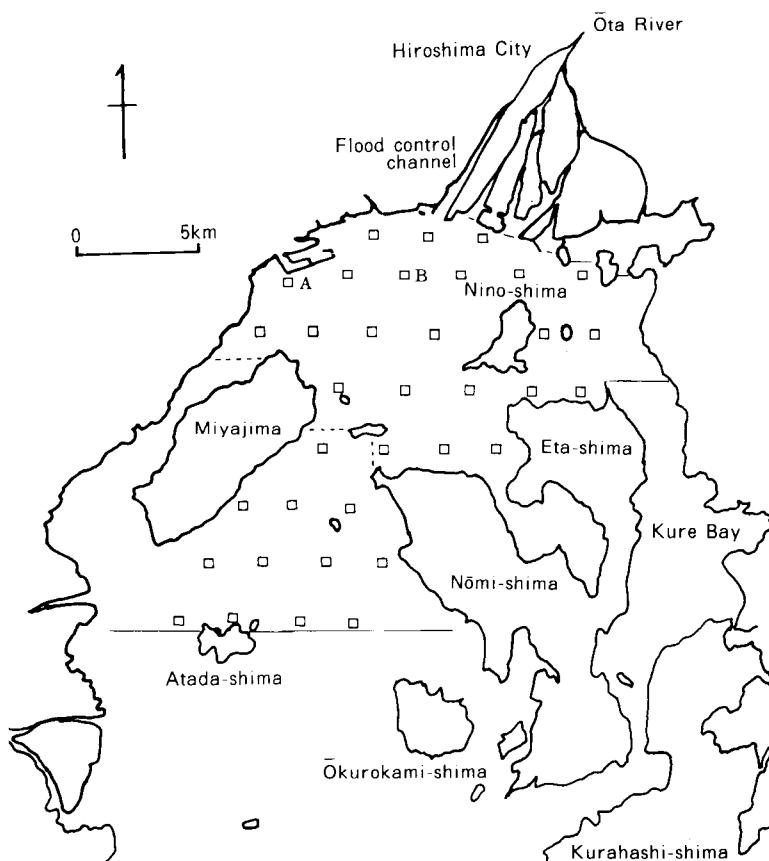


Fig. 1. Map of the study area in the northern Hiroshima Bay, showing sampling stations (□). This area is divided into two, the north and the south, by dotted line, in order to calculate the number of larvae in both areas.

幼生の計数区分を検討する目的で、St.A(図1)の幼生数を大きさ別に計数したところ、殻高120 μm 以下の幼生は9個、120～150 μm の幼生は284個、150～180 μm の幼生571個、180～210 μm の幼生57個、210 μm 以上の幼生は18個であった。殻高120～210 μm の大きさの幼生が大部分を占めていたので、大きさ区分は殻高120 μm 以下、120～210 μm 、210 μm 以上の3つに分けて計数した。

結 果

干潮時の1回目の調査では、殻高120 μm 以下の幼生は似島の西から南にかけて幼生が濃密に集まっていた(図2左)。最高は8,600個であった。そして3,000個以上のところが、似島の東、宮島の南、大黒神島の北に散在していた。一方宮島の北にあたる北部広島湾の西部海域には極めて幼生が少ない海域が存在していた。

殻高120～210 μm の幼生の分布の形も、基本的には殻高120 μm 以下の幼生の分布の形と変わらなかった(図2右)。幼生数が殻高120 μm 以下の幼生より全般的に多いので、似島西部では最高10,000個以上となっており、5,000個以上の分布域も広くなっている。

2回目(15時)の調査でも、殻高120 μm 以下の幼生と120～210 μm の幼生のいずれも、分布の中心は似島の南西部にあり、幼生の密度の高い海域が1回目よりやや南へと移動した(図3)。また最高濃度は殻高120 μm 以下の幼生でも10,000個以上のところがみられ、120～210 μm の幼生ではその分布域が広くなっていた。また3,000～5,000個の分布域がやはり宮島の南側に出現しており、殻高120～210 μm の幼生ではこれが似島南西海域の幼生とつながっている。

宮島の北の海域で幼生数が1,000個以下と極めて少ないので一回目の調査と同じであったが、大黒神島の北側にも1,000個以下の幼生数の少ない海域が出現していた。殻高210 μm 以上の幼生でも分布の形は変わらなかった。

考 察

7月8日から13日にかけて梅雨明け前の雨が降り、特に12・13日に多量の降雨があったので、調査を行った7月13日は太田川から多量の河川水が広島湾に流入し、北部広島湾は全般的に泥水による濁り水で覆わっていた。塩分が著しく低いと幼生はその下に沈下してしまうので、低塩分水の層が厚いとカキ幼生が採集されないことがある。St.B(図1)で塩分(実用塩分)を測定したところ0mで11.62と低かったが、1mでは20.38とかなり高くなり、2mでは30.71であった。幼生採集は水深5mからの垂直曳きなので、今回の調査結果は低塩分の影響はなかったと判断される。

カキ幼生の分布は、2回の調査とも、基本的には似島の西から南西の海域にかけて幼生の濃密なところがあり、これから離れると、次第に幼生数が減ってゆくという、単純な形をしている。そして宮島の北にある北部広島湾の西部海域には幼生数が極めて少ない。1960, 1961両年に行われた幼生分布調査^{3,4)}では、幼生の濃密なところが北部広島湾海域でも何箇所か見られ、しかも

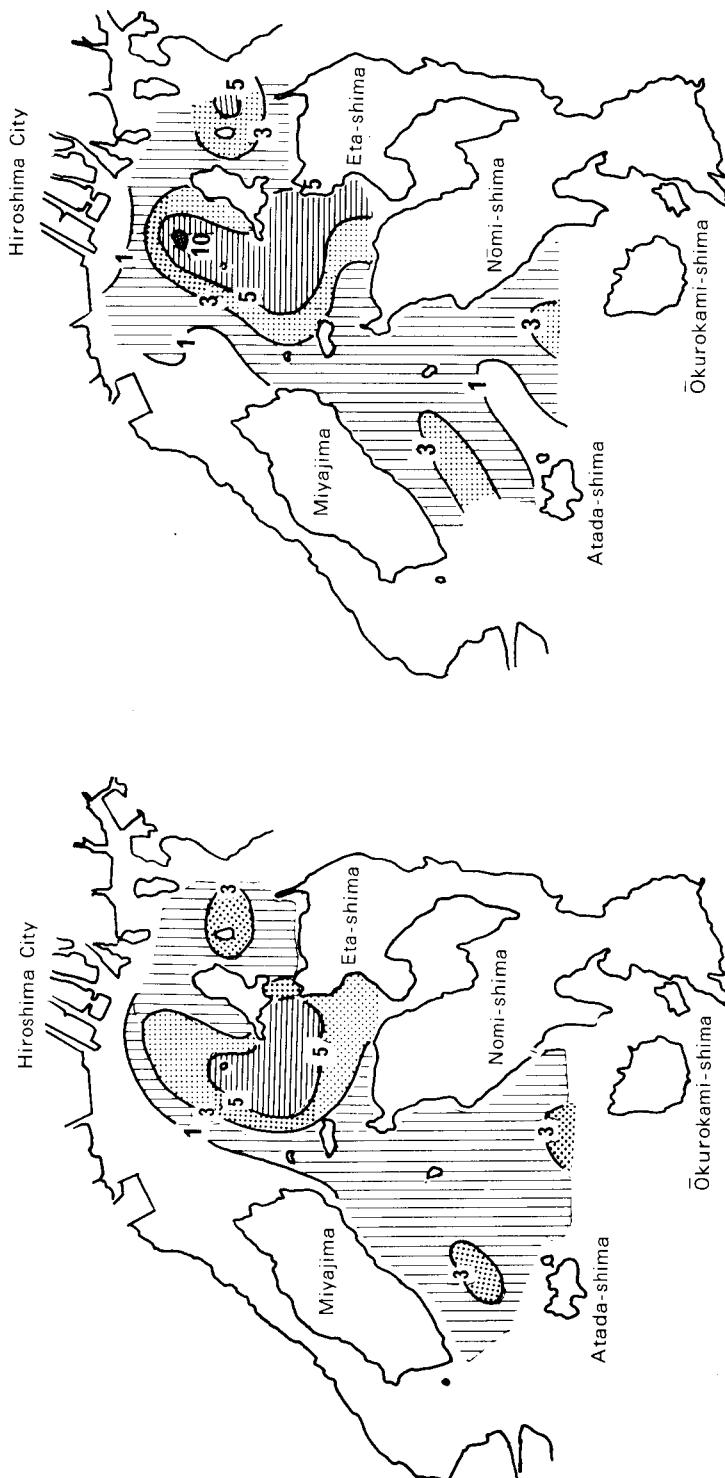


Fig. 2. Distribution of oyster larvae ($\times 10^3$ /haul) sampled at 12:00 (low water) on July 13, 1989. Distribution of larvae smaller than shell height of $120 \mu\text{m}$ (left) and larvae of $120-210 \mu\text{m}$ (right).

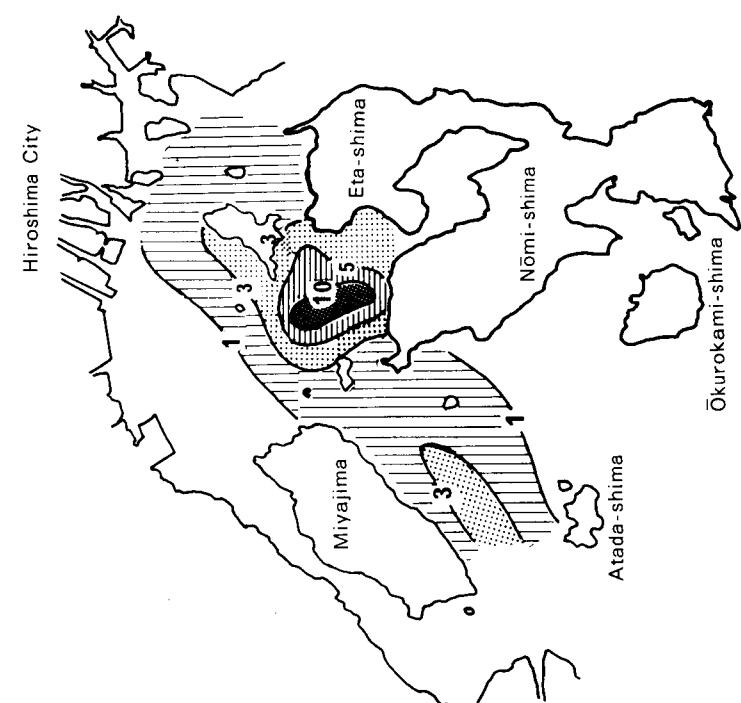
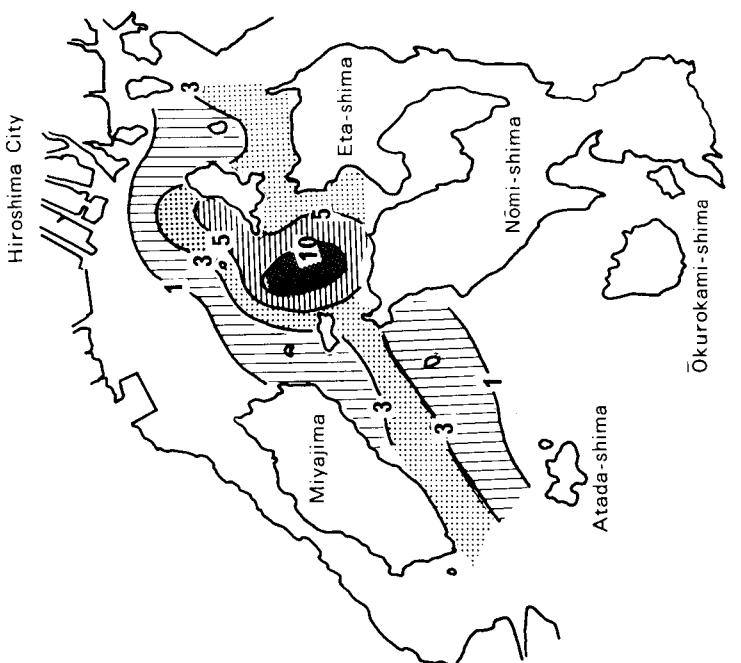


Fig. 3. Distribution of oyster larvae ($\times 10^3/\text{haul}$) sampled at 15:00 on July 13, 1989. Distribution of larvae smaller than shell height of $120 \mu\text{m}$ (left) and larvae of $120-210 \mu\text{m}$ (right).

その場所が調査日毎に異なっており、一般的な幼生分布の形を求めることが出来なかった。

今回このように単純な分布の形を示したのにはいくつかの原因が考えられる。この調査は梅雨による大量降雨があり、多量の河川水が流入している時期に行われたものであることを1つの条件として考える必要がある。しかし1960年の調査では梅雨により多量の河川水が流入している時の幼生の分布と、8月頃の幼生の分布とには差がみられなかった³⁾。

また北部広島湾の沿岸では埋め立てが進んでいるが、特に西部沿岸では大規模な埋め立てが行われてきて地形が変わったため、潮流が変化していると考えられる。また太田川の各河川への流入水量が変わったことも現在では考えなければならないであろう。太田川は広島市内に入つて数本の川に分かれて広島湾に注いでいる。このうちの一番西にあった己斐川は整備されて太田川放水路となり、大量降雨で増水したときの放水用に使われており、通常時には河川水は流れていらない。

一番大きな原因と考えられるのは、湾内の筏の分布が、夏期には大きく変わったことである。以前には北部広島湾全域に筏が分布していたが、近年の7月における筏の分布は、大部分が似島の周辺と能美島～江田島の北側の海域にあり、西部海域にはごく僅かの筏しか存在しない⁹⁾。したがって産卵母貝群は似島周辺の海域が主なものと考えられ、ここで産卵され発育した幼生が似島の周辺域に集まっているのであろう。宮島の北側に幼生の極めて少ない海域があるが、ここには以前には多数の筏があった。しかし現在では埋め立てにより漁場が消滅したり、夏には赤潮や底層の溶存酸素の減少を避けるため筏が設置されていないため、また流れが停滞的であるため、ここに幼生の少ない海域が出現したのであろう。

一般的な幼生分布の形は、今回の2回の調査では大きな変化は認められなかった。3時間では、それほど顕著な動きは示されないようである。調査は干潮時と、それから上げ潮になった3時間後に幼生採集を行なった。広島湾では一般的に上げ潮で潮流は北に向かうので、1回目の調査の幼生の分布に比べて、2回目のそれは北の方へ移動した形になるのではないかと考えた。しかし濃密な幼生の塊の動きからみると、逆に南下しているように見える。今回の調査結果だけから結論を引き出すことは出来ないであろうが、上げ潮にもかかわらず、逆に南下しているような動きを示したことについて、一応の推論を試みてみる。

北部広島湾の潮流は、上げ潮は北流で、水深10m以深で流れが強いが、表層の流れはそれほど強くない。下げ潮では南下し、水深5m以浅で流れが強いが、中・下層は流れが弱い¹⁰⁾。すなはち下層から沖合水が入り、上層から流出するという形になっており、二層流をなしている。河川水の流入が多くなると、上層からの流出が一層多くなると考えられる¹¹⁾。水理模型実験による洪水時の太田川河川水の拡散状況をみると、湾北部から南下した河川水は、まず宮島と大那沙美島との間の宮島水道を通って宮島の南へと運ばれて行くことが示されている¹²⁾。

カキ幼生は5m以浅に多く分布しているので、表層の流れに運ばれて移動、分散してゆくと考えられる。今回の調査は大雨の後であり、太田川からかなりの河川水が流入していた。湾に入っ

た河川水は上層から湾外へと出て行き、これに伴って幼生も流出して行くと考えられる。宮島の南側に3,000個以上の幼生の分布がみられたのは広島湾北部から供給された幼生であると考えられる。2回目の調査の殻高120～210μmの幼生の分布状態が、そのことをよく示している。

大黒神島の北に大きなカキ養殖漁場があり、ここで近年7月に早期採苗が行なわれている。この幼生がどこから来るかが問題となっていたが、今回の調査結果から考察すると、梅雨による雨で北部広島湾から南下した幼生が大黒神島の漁場で採苗されるのではないかと考えられる。

似島南西部海域は、漂流板調査（未発表）によると、上げ潮時には停滞気味であった。したがって河川水流入の少ない時期でも、この海域の海水は、上げ潮時でもあまり動かないようである。河川水が多量に流入しているときには、表層水は南の沖へと強く流れるので、この海域も南の方に流れているのであろう。

図2と図3からみて分かるように、幼生の大きさによってその分布の形はあまり変わらない。したがってどこで採集しても、採集した幼生数は異なることがあっても、大きさ別の組成は大体同じである。このことが採苗予報上重要な点である。大きさ別の組成は大体同じであるために、数カ所の幼生採集だけで付着の傾向が分かり、したがって付着予報が可能となるのである。もし大きさ毎に分布の形が大きく異なっている場合には、調査点を多くして、湾内の大きさ別幼生数を把握するようにしないと採苗予報は行えないであろう。

今回広い範囲にわたって幼生の分布調査をしたので、この海域の殻高120～210μmの幼生数を推定してみよう。ネットの口径は直径（内径）23.5cm、したがってその面積は0.043m²である。この調査海域を図1に示したように能美島一宮島の線で北と南の2つに分けると、北部は156km²、南部146km²である。北部の平均幼生数は3,510個、南部は1,930個である。そうすると北部で12.7兆個、南部は6.6兆個、総計19.3兆個となる。両海域の面積はあまり変わらないが幼生の補給元とっている北部で全幼生数の2/3、南部の流出先は1/3となっているのがわかる。

同様にして両海域の大きさ別の幼生割合を見ると、殻高120μm以下の幼生では、北の海域59%、南の海域41%である。210μm以上の幼生でも北の海域に58%、南の海域に42%が分布している。このように多量の河川水が流入する時期には、すべての大きさの幼生について、北の海域に約2/3、南の海域に約1/3の幼生が分布しているようである。

文 献

- 1) 広島県水産試験場：牡蛎採苗時期の予知法—牡蛎の種見。楽水、昭和27年10月号。
- 2) 楠木豊：カキ付着時期調査について。広水試報、22(1), 19—32, 1961.
- 3) 木村知博・猪子嘉生：広島市周辺のカキ幼生と稚貝付着数の分布について。広水試報、22(1), 8—18, 1961.
- 4) 木村知博：広島市周辺の梅雨明けにおける海況と、カキ幼生の分布ならびに付着稚貝について。広水試報、23(1), 1—16, 1962.

- 5) 広島県：カキ採苗の手引き. 37頁, 1985.
- 6) 楠木豊：漁業と環境－水域別の現状と問題点（吉田陽一編）（水産学シリーズ53），恒星社厚生閣，1984, pp. 43-54.
- 7) 高山晴義, ほか: 未発表。
- 8) 広島市産業局水産課：かき採苗の手びき. 27頁, 1973.
- 9) 広島市水産振興協会：昭和62年度業務報告書. 96頁, 1989.
- 10) 楠木豊：廣島湾北部の潮流. 広水試研報, 9, 1-10, 1977.
- 11) 木村知博：広島湾海域に流入する淡水の移流について。水産増殖, 22, 110-119, 1975.
- 12) 上嶋英機・早川典生：瀬戸内海の物質拡散, 分散特性. 沿岸海洋研究ノート, 20(1), 1-11, 1982.

