

# 広島県水産試験場地先における一次生産

誌名	広島県水産試験場研究報告
ISSN	03876039
著者名	橋本,俊将
発行元	広島県水産試験場
巻/号	20号
掲載ページ	p. 21-25
発行年月	1999年1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



# 水産試験場地先における一次生産

橋 本 俊 将

On the Primary Production in front of Hiroshima Fisheries Experimental Station

Toshimasa HASHIMOTO

広島県水産試験場は、安芸郡音戸町奥の内湾の東岸に位置する。奥の内湾では1965年頃からカキ養殖が行われており、現在ではほぼ全域がカキ漁場となっている。1995年7月から1年間、水産試験場地先において一次生産に関する調査を行い、本湾のカキ漁場としての評価につ

いて考察を行ったので報告する。

## 調査方法

図1に奥の内湾と水産試験場の位置を示す。

実施した調査項目と方法は以下の通りである。

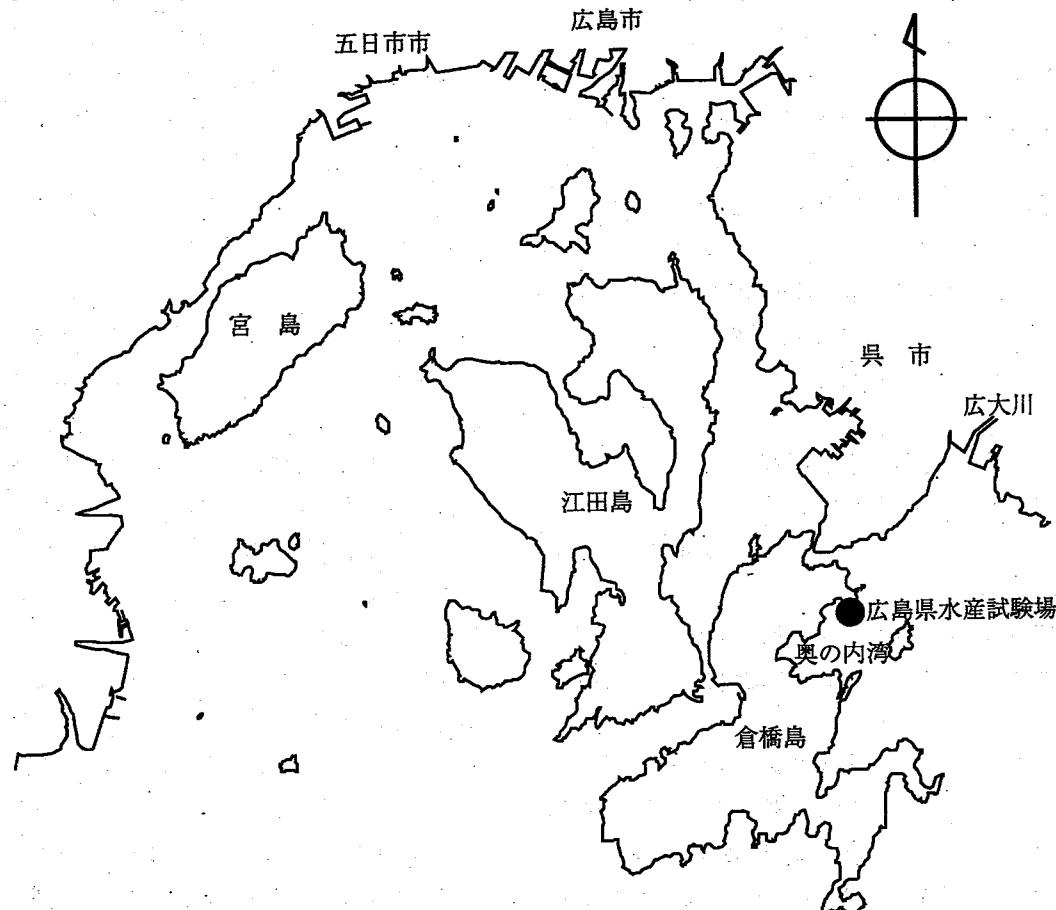


図1. 奥の内湾と広島県水産試験場の位置

水温：佐藤計量器K.K.製 SK-1250HC型電気式温度計で測定した。

比重：赤沼式比重計で測定し、15℃における標準比重に換算した。

透明度：定法に従い、直径30cmのセッキー板で測定した。クロロフィル：アセトン抽出法に基づいて行った。なお測定には島津製作所社製UV-260型分光光度計を用いた。

浮遊懸濁物量（SS）：水質汚濁指針に従い、ミリポアフィルター上に捕捉された懸濁物の恒量を求めて測定した。

プランクトン沈殿量：XX13ネット地の北原式定量プランクトンネットで、水深5mから垂直曳きで採集し、ホルマリン固定した後、一昼夜静置して測定した。

上述の調査項目のうち、水温、比重、クロロフィル、SSについては表層、2m層、5m層および9m層の観測を行った。調査は原則として午後13時から14時までの間に行ない、1995年7月3日から1996年7月3日の間に182回実施した。

また、調査期間中毎月1～2回、明暗瓶法による一次生産量の測定を行った。調査を行った水深は表層、2m、5m、9mで、各水深の試水を北原式採水器で採取し、溶存酸素を測定するとともに4本の100ml容酸素瓶に分注して、2本を明瓶、他の2本を暗瓶とした。明瓶、暗瓶の各2本はそれぞれ試水を採取した深度に垂下し、24時間後に取り上げて溶存酸素を測定した。2本の平均を観測値とし、下記の通り総生産量、純生産量、呼吸量を求めた。

$$\text{純生産量} = \text{試験開始時の酸素量} - \text{明瓶の酸素量}$$

$$\text{呼吸量} = \text{暗瓶の酸素量} - \text{試験開始時の酸素量}$$

$$\text{総生産量} = \text{純生産量} + \text{呼吸量}$$

### 結果および考察

#### 水質およびプランクトン調査結果

本海域の干満差は3.5m程度で、調査期間中の平均水深は10.9mであった。

調査期間中の水温、比重、透明度、浮遊懸濁物（SS）、クロロフィルおよびプランクトン沈殿量の旬平均の推移を図2に示す。

本調査で得られた表層の最高水温は、1995年8月21日に観測された26.7℃で、最低は1996年3月7日の9.2℃であり、年較差は17.5℃であった。広島湾奥部では夏期には30℃を超え、冬季には9℃以下となり、年較差が20℃以上になることも珍しくないが、それに比べると年較

差がやや小さい。また、1996年7月26日に表層と底層の水温較差が4.1℃に達したが、夏期でも鉛直温度較差2.5℃を超えるのはまれで、温度成層も非常に弱い。

比重は各層とも通年1.024以上であったが、1995年7月上旬には表層の比重が最底1.015を示し、極めて低比重となった。これは7月3日に西日本一帯に降った大雨によるものである。しかし、その5日後には表層でも1.023以上に回復した。本海域では一時的に低比重・低塩分になることがあるとしても、速やかに解消されるのが特徴の一つである。

透明度は3～7mの範囲にあり、夏期（6～9月）に低く、冬季（11～2月）に高くなる傾向がある。

SSは変動が大きいものの、おおむね夏期は2～5mg/l、冬季は1～3mg/lの範囲にあった。ただ、1995年7月上旬に水面が赤褐色を呈し、SSが5～114mg/lに達した。これは前述したように降雨によるものである。多量の降雨があった場合は、対岸の広西大川から濁り水が流入し、透明度が低下するとともにSSが増加する。SSも比重と同じようにすみやかに減少し、この時も降雨があった1週間後の7月10日には、3mg/lにまで減少した。水産用水基準によるとSSが2～20mg/lになるとカキの濾水率に影響するとされている。この海域においてはそれほど高濃度のSSが観測されることはあるが、一時的に高くなったとしてもすぐに回復するので、濁りによるカキへの影響はほとんど無視できる。

クロロフィルは、夏期はほぼ1～3μg/l範囲にあり、冬季はほとんどμg/l以下であった。ごく希に5μg/lを超えたが、全般にクロロフィル量は少なく、2μg/l以下のことが多い。また、周年を通して各層の差は小さく、しばしば表層よりも中層または下層に極大値が出現したが、鉛直的な分布の差は小さかった。一般に、水柱が鉛直的に混合されている水域ではクロロフィルが一様に分布していることから均一型と呼ばれる。一方、成層が強く発達する海域では、特定の深度にクロロフィルの集中分布がみられるが、奥の内湾はクロロフィルの分布特性の点でも均一型に分類され、水塊の成層が極めて弱い海域であることを示している。

プランクトン沈殿量の最高は82.6ml、最低は0.4mlであり、平均は7.7mlであった。夏期にはおおむね5～25mlで、冬季には5ml以下となった（図2）。4層のクロロフィルの平均（Y）とプランクトン沈殿量（X）との間には $Y=7.01X-2.13$ の関係が得られたものの、相関係数は低く0.54であった。この海域ではプランクトン沈殿量の増加はヤコウチュウなど動物性プランクトンによ

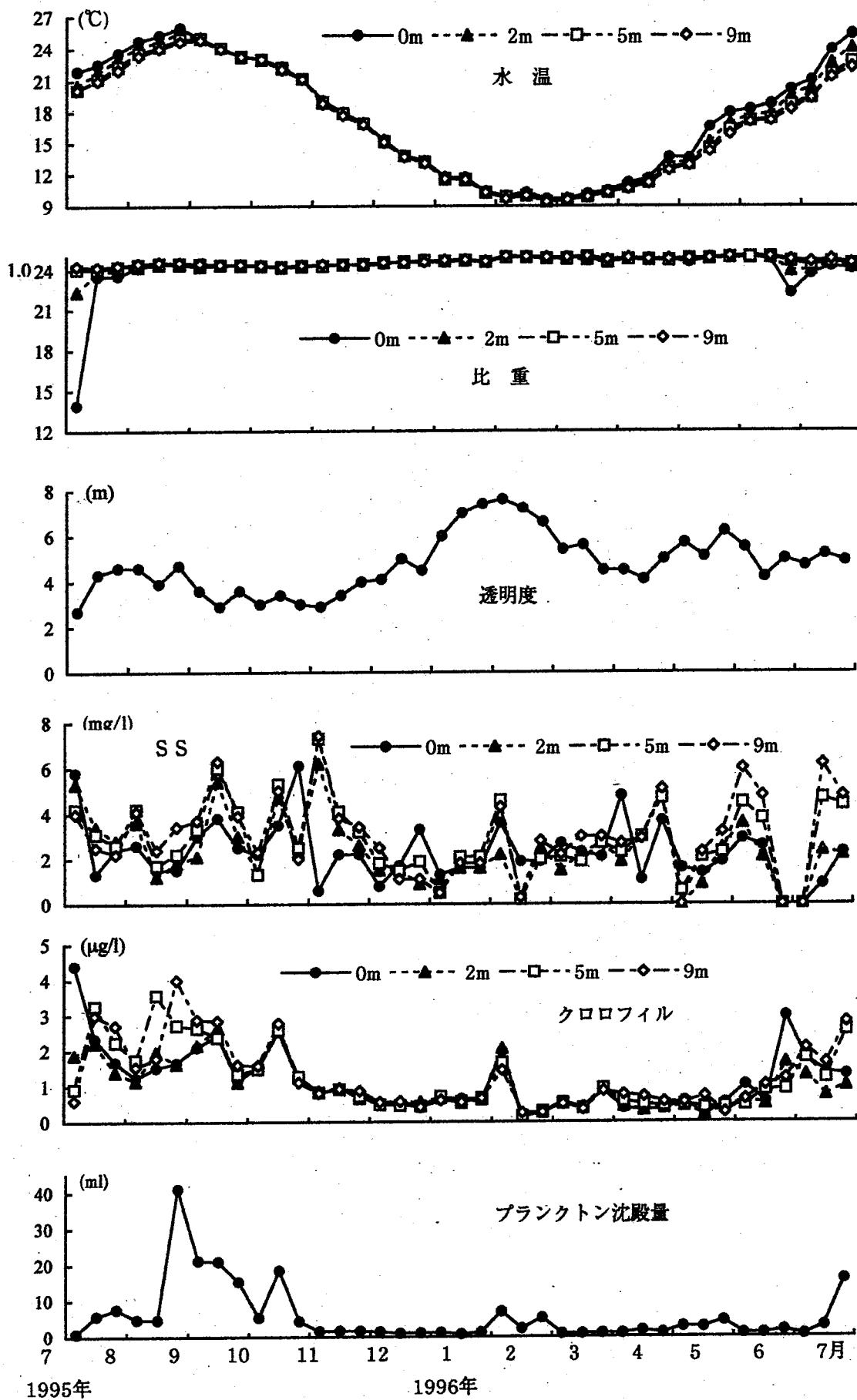


図2. 水温, 比重, 透明度, SS, クロロフィルおよびプランクトン沈殿量の旬別平均の推移

ることが多く、クロロフィルとプランクトン沈殿量との相関は小さい。

調査を実施した水産試験場地先は、奥の内湾の入り口に位置しており、湾の最奥部では多少環境が異なることがあるかも知れないが、本調査でも海水混合が比較的活発な海域であることが示されており、これらの結果はほぼ湾全体の性状を表しているものと思われる。

た。その他の期間は総生産量がゼロに近い。また、この海域では総生産量に対し、呼吸量の割合が大きく、このため純生産量が低いのが特徴である。純正生産量が明らかにプラスとなったのは1995年7～10月の間だけで、しかも底層ではこの時期でも純生産量がマイナスになった。1996年1～6月にもわずかにプラスになったものの、この海域の純生産量は非常に小さいといってよい。

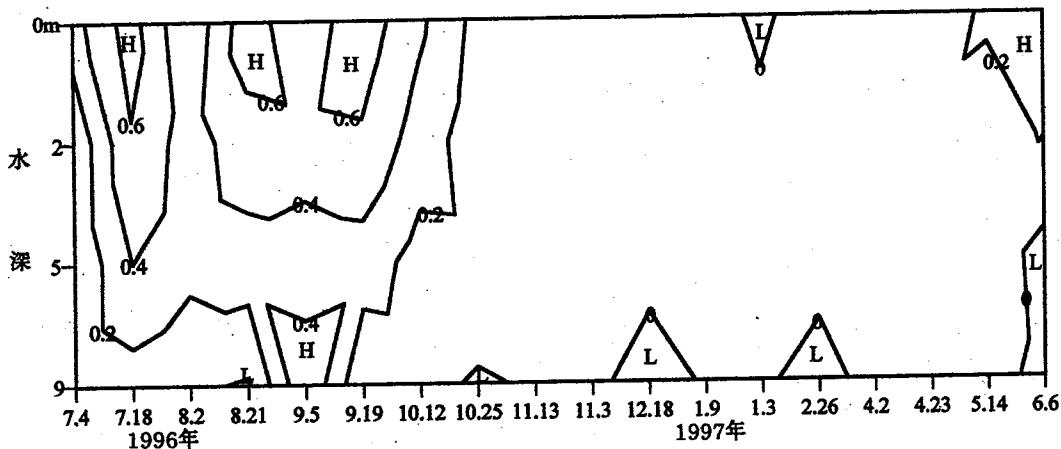


図3. 鉛直的総生産の推移

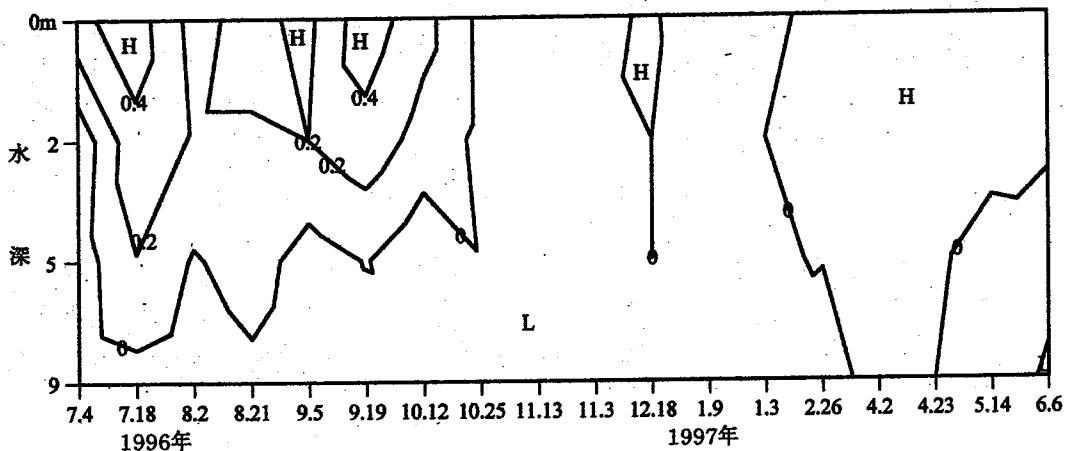


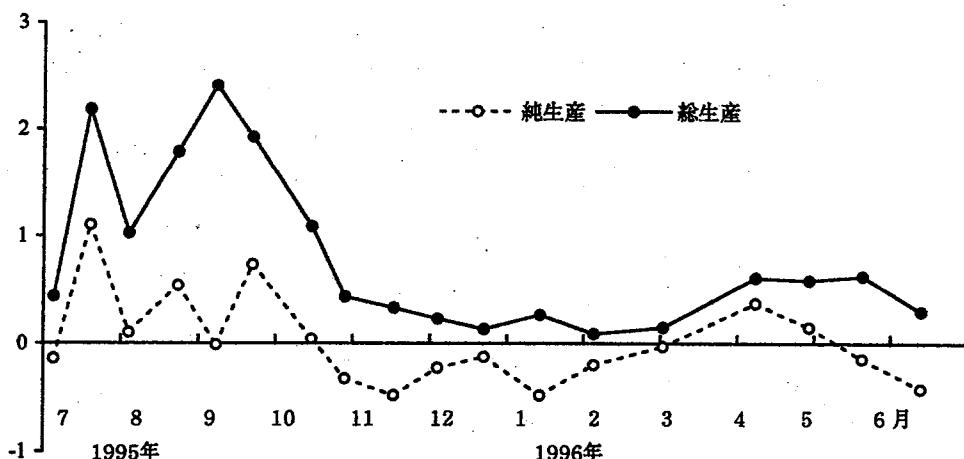
図4. 鉛直的純生産の推移

#### 一次生産量

図3に調査期間中の総生産量の推移を、図4に純生産量の推移をそれぞれ示す。

この海域では一次生産が活発になるのは7月から10月までの4ヶ月間で、総生産量が0.2～0.7mlO<sub>2</sub>/日であつ

一次生産量については、木村・橋本<sup>1)</sup>が1966年に広島湾の北部に位置する五日市地先での調査がある。木村・橋本<sup>1)</sup>の方法に従い、今回の一次生産量の測定値から、単位面積当たり一日の生産量を炭素量に換算した結果を図5に示す。

図5. 単位面積当たり1日の生産量( $C/m^2/日$ )の推移

それによると、総生産量は、18回調査を実施したうち半分の9回が $0.5 C/m^2/日$ 以下となり、特に1995年11月から翌年2月までの4ヶ月間は連続してゼロに近い値を記録した。また、純生産量がプラスとなったのは7回しかなく、他はいずれもマイナスとなった。

木村・橋本<sup>1)</sup>が行った1966年当時の五日市沖と比較すると、総生産量は夏期は水試が平均 $1.62 g C/m^2/日$ で五日市が $1.64 g C/m^2/日$ であり、両者にそれほど大きな違いがみられなかった。1年間の総生産量の平均も、五日市沖が $0.89 g C/m^2/日$ 、奥の内湾が $0.82 g C/m^2/日$ とそれほど差はみられなかった。ところが、五日市沖では冬季でも総生産量がゼロになることは希であり、そうなったとしてもすぐにプラスに転じるのに対し、奥の内湾では長期間にわたって総生産量がゼロに近い値となつた。また、奥の内湾では呼吸量が大きく、五日市の2倍以上に達した。このことは奥の内湾の総生産に対して純生産が小さいことを示しており、五日市では純生産が平均で総生産の59.6%に対し、奥の内湾ではわずか3.7%にしか達しなかった。その原因については、植物プランクトンに比べて動物プランクトンが多いなどが考えられるが、今回の調査では明らかにできなかつた。

1966年当時、五日市沖はカキ生産の中心地で、生産性

が高く良好な漁場として評価が高かつた。これに比べると今回調査を実施した奥の内湾は一次生産が少ない。木村・橋本<sup>1)</sup>は五日市沖と同時に海田湾に面した矢野沖で同様の調査を行っており、矢野沖では、この当時すべてに底層に貧酸素水塊が出現し、それがカキの生育にも影響していると述べている。矢野沖ほどではないにしても、五日市沖でも底層のDOが $3 \text{ ml}/\text{l}$ を下回ることがあり、将来貧酸素水塊が出現する可能性を示唆している。懸念されたとおり、現在では広島湾奥部一帯に貧酸素水塊が出現し、夏期にはカキ筏の設置ができない状態に陥っている。本湾は、一次生産は小さいものの、海水の混合が多く、溶存酸素の極度な低下は認められず、その点では清浄な環境を保っているといってよい。現段階から漁場環境の保全に努めるべきであると考える。

## 文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：水産用水基準（1995年度版）1995, pp. 28.
- 2) 木村知博・橋本俊将：広島湾のカキ養殖場水域における基礎生産について、水産増殖, 16(1), 1-14 (1968).