

## 宍道湖漁場環境基礎調査 - II

### 宍道湖の底質と大型底生動物について

中村 幹雄

宍道湖の漁場環境を把握するため、底質と大型底生動物を調査したのでその結果を報告する。尚、底生動物のうちヤマトシジミは最も重要な漁業資源であるので、ヤマトシジミと底質の関係についても調べた。

#### 調査方法

調査時期 1978年9月8日 (St. 1~St. 15)

1978年10月4日 (A1~A11)

1978年10月11日 (B1~B11)

調査地点 調査地点は図1のとおりである。

St. 1~St. 15 は水質調査と対応させ湖の全域に15地点設定した。

A1~A11, B1~B11 は岸より、湖の南北線上を南岸より1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 湖心部(5m以深)そして……1mと水深を計りながら調査地点を設定した。

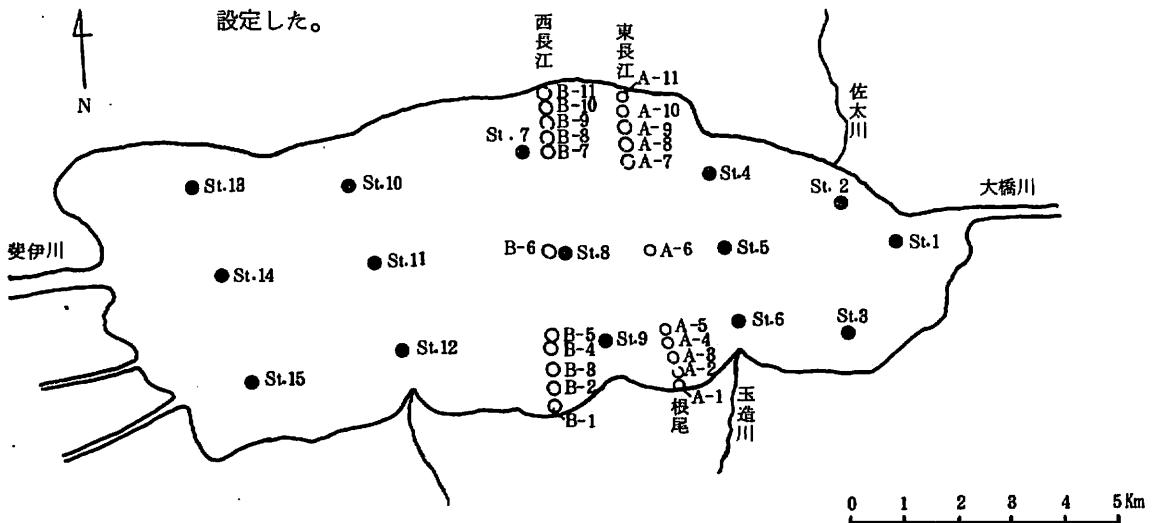


図1 宍道湖の底質と底生動物の調査地

## 調査項目及び方法

### 1) 底質調査

採 泥	エクマン・バージン採泥器使用
pH	湿泥を遠心分離し抽出液を pHメータで測定
水分率	湿泥 20～30 g を乾燥させ秤量
強熱減量	乾泥を約 700～800℃, 2時間加熱後秤量
COD	過マンガン酸消費量から換算。アルカリ酸化法
粒度相成	乾泥を秤量した後, メッシュ 82, および 150 のフルイの上で水によって洗い流し, フルイを乾燥したのちフルイの上に残った割合を秤量し, 乾泥の重量で除し, 百分率を計算した。

### 2) 底生動物

エクマン・バージン採泥器 (225 cm) を用い, 1地点, 2～3回採泥し, そして船上で直ちに篩別し, 篩に残ったものはすべてホルマリン固定した後, 実験室に持ち帰り分類同定した。底生動物の数は  $m^2$  当りに換算した。

## 結 果 と 考 察

底質と底生動物の調査結果は付表 1-1～表 2-3 のとおりである。

### 1) 底 質

粒度組成 宍道湖の粒度組成の水平分布は図 2 のとおりである。

沿岸部の浅所および傾斜部は礫, 粗砂, そしてほとんどが砂と泥の混合した砂泥質である。そして湖盆部は泥質 (ヘドロ) が厚く堆積している。湖縁部から湖盆部への移行部は砂泥質より泥質に急激に変化する。

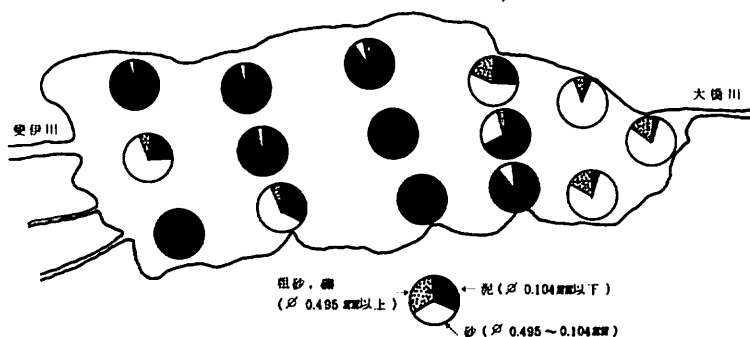


図 2 宍道湖の粒度組成

St. 1, St. 2, St. 8, St. 4, St. 14 など 4 m 以浅は泥含有率約 80% 以下であり, 4 m から急激に泥含有率は増加して 4.8 m 以上の深所 St. 8, St. 9, St. 15 は泥含有率 100% である。泥含有率 100% の地点では, 夏期に底層水が無酸素状態に

なり、底生動物が全く採集されなかった。

**CODと強熱減量** 底質の有機汚濁の指標としてCODと強熱減量を定量した。

定量範囲はCOD 1.6～17.7 ppm，強熱減量 0.72～14.73%であった。この数字は底質にかなりの量の有機質の堆積を示すものであるが過去の宍道湖の底質調査の報告がないので汚染の度合を検討することはできなかった。

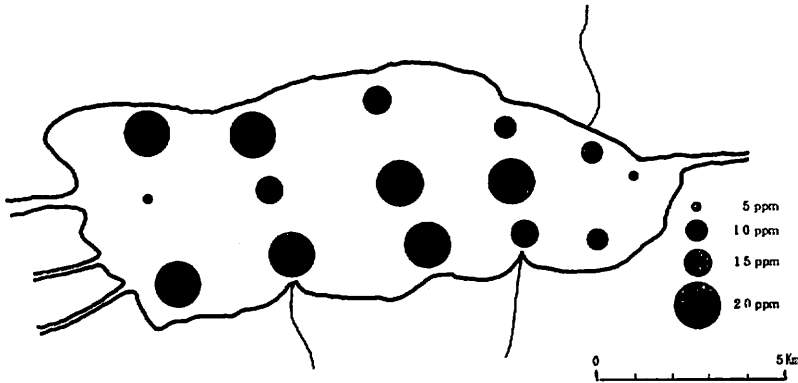


図3 宍道湖のCODの水平分布。

COD，強熱減量の水平分布は図3，図4に示したとおりである。

CODが特に高いのは，St. 5 (15.3ppm)，St. 8 (17.3ppm)，St. 10 (18.3ppm)，St. 15 (16.6ppm)等であり，そして強熱減量の高いのはSt. 5 (6.1%)，St. 8 (7.1%)，St. 10 (6.5%)，St. 18 (6.9%)，St. 15 (6.9%)等である。

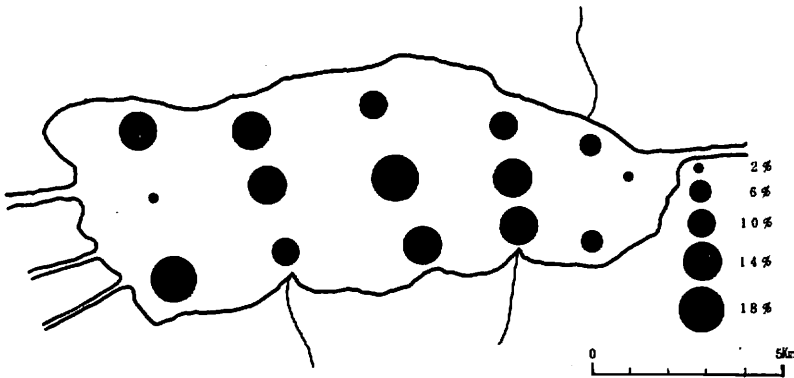


図4 宍道湖の強熱減量の水平分布

一方，COD，強熱減量ともに低いのは沿岸部の浅所St. 1 (4.81 ppm, 1.62%)，St. 2 (5.58 ppm, 2.36%)，St. 14 (3.60 ppm, 1.44%)等である。

**粒度組成，COD，強熱減量の相関関係**

宍道湖の各調査地点における粒度組成，強熱減量，CODの三者の間には正の相関関係があった。それぞれの相関関係を図5～図7に示した。

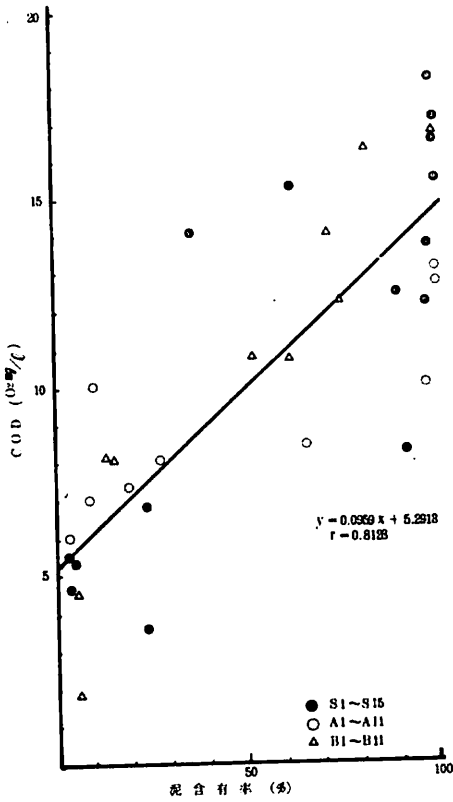


図 5-1 宍道湖における混含有率と COD の関係

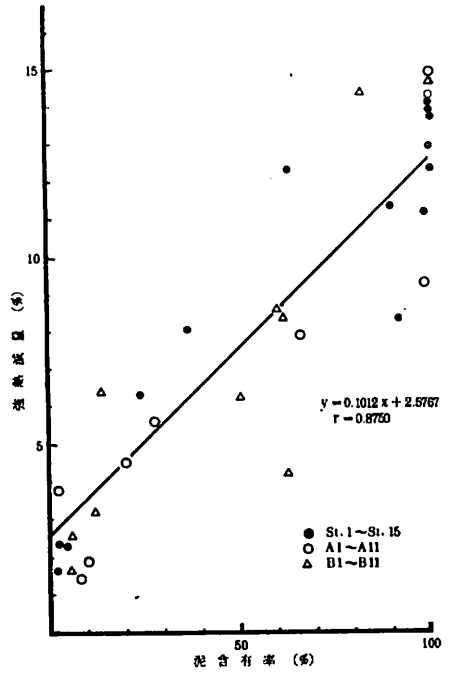


図 6-1 宍道湖における混含有率と強熱減量の関係

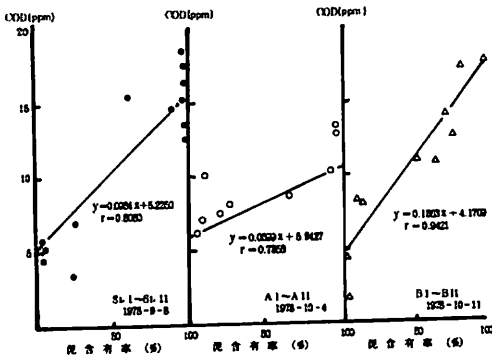


図 5-2 混含有率と COD の関係

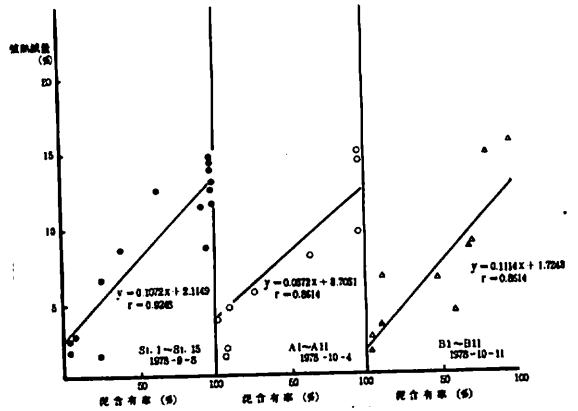


図 6-2 混含有率と強熱減量の関係

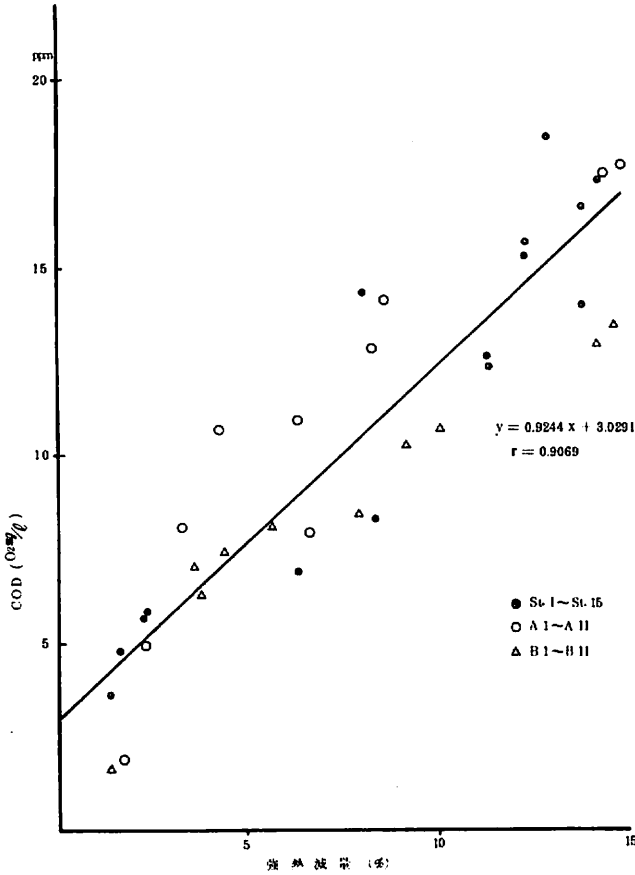


図7-1 宍道湖における強熱減量とCODの関係

改善することが、宍道湖漁場を維持、拡大することにつながる。

底質の定量分析は再現性に現在のところ幾分問題があるので調査の場所、日時のちがいが分析結果に微妙に影響を与えているように思える。よって参考までに各相関係数を調査日時、場所別に分けて算出し、つけ加えておいた。(5-2, 6-2, 7-2)。

湖心部では底層において還元状態にあるため酸素の欠乏がみられ、官能的にはあるが硫化水素の発生がみられた。湖水の汚濁化を防ぐためにはこうした有機物の堆積した底土を除去することは非常に有効であり、底質の汚濁化を防止し、

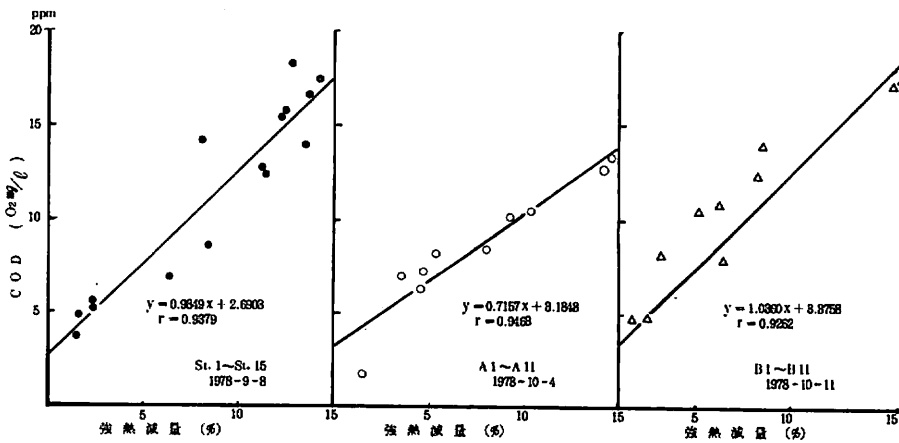


図7-2 強熱減量とCODの関係

## 2) 底生動物

調査結果は表 2-1 ~ 表 2-3 のとおりである。

湖心部を除き、沿岸部の全域にわたってヤマトシジミ (*Corbicula japonica*) が分布している。湖盆部或は沿岸部より湖盆部への移行部にはオオユスリカの幼虫 (*Chironomidae*) とイトミミズ (*Tubifex sp.*) が生息している。そして湖心部 St. 5, St. 8 には生物が採集されなかった。ヨコエビ (*Gammaridea sp.*) は沿岸部の砂質の強いところのみで採集された。その他カウミフナムシ (*Pararthura sp.*)、ノリクラケヤリ (*Hypsicomus*)、ヤマトスピオ (*Prionospis sp.*)、ユリミミズ (*Limnodrilus sp.*)、カワグチツボ (*Fluviocigula nipponica*)、ゴカイ (*Neanthes japonica*) 等を分類同定した。宍道湖に生息する大型の底生動物の種類は比較的少ない。

なお今回の調査は採泥器を利用した船上からの調査であるので砂に潜っているゴカイ等は採集困難であった。また沿岸の大型水草等に附着する小動物について調査していない。現在大型水草がほんのわずかしか繁茂していないので附着動物の量も無視して差支えないと思う。

本年度は塩分濃度が高かったためイトミミズ、ユスリカ等の淡水性の底生動物の生息密度に影響を与えているものと思われる。

なお水域の生物の様相から水質を推定することができる。

イトミミズは $\beta$ 強腐水性、オオユスリカは $\sigma$ 中腐水性、ヨコエビは貧腐水性を示す代表的な汚水生物学的指標生物である。

## 8) ヤマトシジミの生息密度と底質環境

### 水深との関係について

ヤマトシジミの生息密度と水深の関係は図 8 に示した。

ヤマトシジミの宍道湖における分布深度限界は 4 m 附近である。

青森県十三沼、北海道藻琴沼などは 1.2 m から 1.5 m の範囲内にある。宍道湖においては 4 m 附近が砂泥質から泥質への移行部にある。したがって 4 m 以深でも底質が砂質であり環境条件が良好であれば深度限界はさらに深くなり、漁場面積も拡大するであろうが、実際には反対に泥質(ヘドロ)

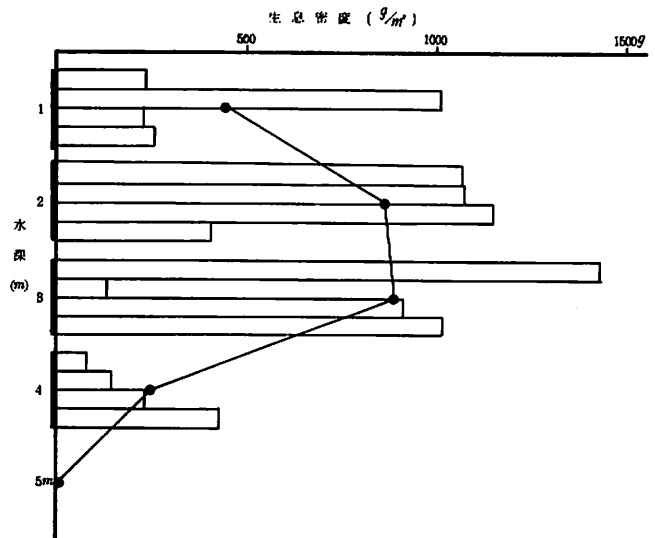


図 8 ヤマトシジミの生息密度と水深の関係

の堆積により泥含有率が高まっている様である。現在4m以浅をヤマトシジミの漁場と考えると約18万Km<sup>2</sup>、全湖水面積の約21%が漁場となる。

深度別に生息密度をみるとm<sup>2</sup>当りの重量でみると水深3mが最も多く、次いで2mであるが、m<sup>2</sup>当りの個数でみると水深2mで最も多く、次いで3mである。いずれにしても水深2mから3mの附近に最も多く生息していた。次いで1m、4mの順であり、水深5mの地点ではヤマトシジミは全く生息していない。

#### 粒度組成との関係について

ヤマトシジミの生息密度と粒度組成との関係を図9に示した。

分布泥含有率限度は約80%附近にある。生息密度が高く1000g/m<sup>2</sup>以上にあるのは泥含有率50%以下の地点である。したがって砂質或は砂泥質の底質がヤマトシジミの生息に適当と認められた。

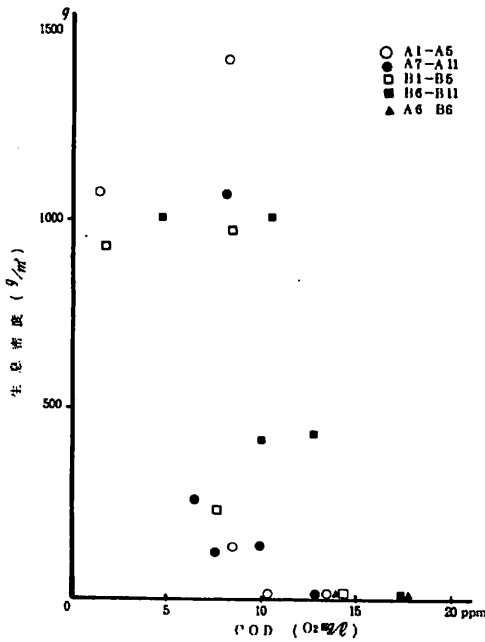


図10

ヤマトシジミの生息密度とCODの関係

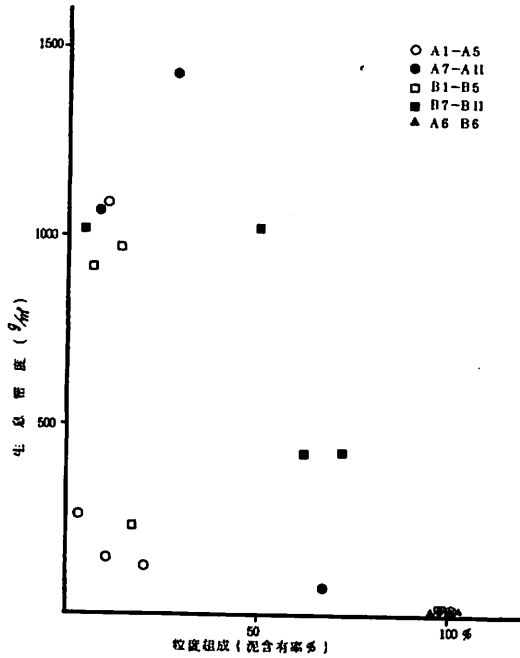


図9 ヤマトシジミの生息密度と粒度組成の関係

#### CODとの関係について

ヤマトシジミの生息密度とCODとの関係は図10のとおりである。

分布COD限界は約15ppmである。また、COD 10ppm附近では生息密度0から1400g/m<sup>2</sup>までバラツキが大きい。COD 5ppm以下ではほぼ一定した生息密度である。

### 強熱減量との関係について

ヤマトシジミの生息密度と強熱減量との関係は図11のとおりである。

分布強熱減量限界は約12%附近である。強熱減量5%附近で最も高い生息密度も示しているが、各強熱減量に対しての生息密度は非常にバラツキがある。強熱減量との関係は前記CODとの関係に極似している。

ヤマトシジミの生息密度を底質環境、水深、粒度組成、COD、強熱減量等個々の底質条件に関連させて検討してきたが、実際にはそれらの条件が複合的にヤマトシジミの生息に影響を与えるものと思われる。

有機汚濁指標のCOD、強熱減量の調査結果から推察すると、有機物がシジミの餌となるためか、ある程度までは有機物の増加と共に生息密度も増加するが、ある限度以上になると全く生息しなくなる。これは有機物のためというより堆積した有機物の分解によって酸素が減少したり、硫化水素が発生したりしたためでないかと思われる。

いずれにしても現在は宍道湖沿岸部の底質環境はヤマトシジミの生息に最適と思われ、非常に強い優占種となっている。

このように環境はそこに生息する生物に強い影響をおよぼすが、そこにいる生物、或は漁業が環境に影響をおよぼす場合もある。ヤマトシジミを年間12,000トン以上も漁獲することは湖底に堆積し蓄積されていくはずの湖の有機物を除去するばかりでなく、シジミとりの金属製のレーキで湖底をかきまわすことによって底質の中に酸素を混入し、湖底の有機物の分解を助け、底質の改善に役立っている。ちなみに、ヤマトシジミとして宍道湖より除去される窒素と磷の量を昭和52年の漁獲量11.717トンより試算すると下記のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{窒素 (N)} \quad & 11.717 \text{トン} \times \frac{18}{100} \times \frac{15}{100} \div 6.25 = 36.5 \text{トン} \\ & (\text{シジミの漁獲量}) \quad (\text{可食部分}) \quad (\text{蛋白含有量}) \quad (\text{窒素係数}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{磷 (P)} \quad & 11.717 \text{トン} \times \frac{18}{100} \times \frac{0.12}{100} \approx 1.8 \text{トン} \\ & (\text{シジミの漁獲量}) \quad (\text{可食部分}) \quad (\text{磷含有量}) \end{aligned}$$

宍道湖が淡水化するとヤマトシジミが全滅するものと予想される。したがってシジミ漁業がなくなり底質の悪化が進むことが心配される。

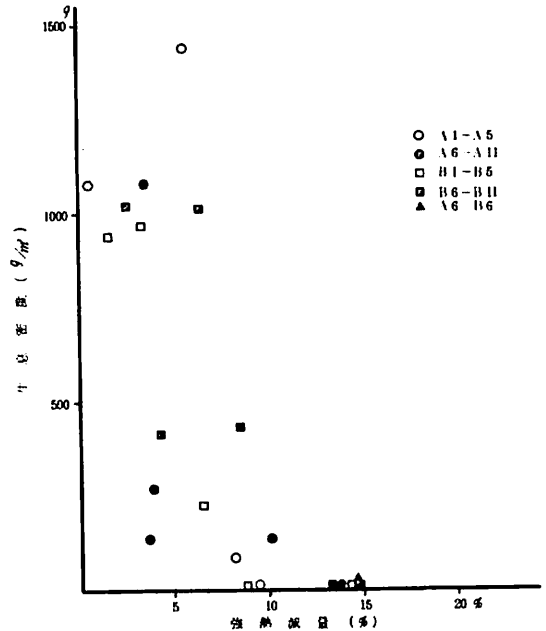


図11 ヤマトシジミの生息密度と強熱減量の関係



## ま と め

宍道湖の底質（粒度組成，COD，強熱減量）を定量分析し，大型底生動物を分類同定し，若干の考察を行なった。

1) 宍道湖の沿岸部では礫，砂，泥などを混合した砂泥質である。湖盆部はヘドロの堆積した泥質である。砂泥質より泥質への移行部は水深4 m附近である。

2) 底質のCOD分析値の範囲は1.6～18.3 ppm，強熱減量は14～14.7 %である。湖盆部の底質にはかなりの有機質が堆積している。

3) 各有機汚濁指標間の相関関係を調べた。

COD(y)と粒度組成(x)の相関は，相関係数  $r = 0.8128$ ，  $y = 0.0984x + 5.2250$

強熱減量(y)と粒度組成(x)の相関は，相関係数  $r = 0.8750$ ，  $y = 0.1012x + 2.5761$

COD(y)と強熱減量(x)の相関は，相関係数  $r = 0.9069$   $y = 0.9244x + 3.0291$

4) 宍道湖沿岸部の底生動物の優占種はヤマトシジミ(*Corbicula japonica*)であった。オオユスリカ幼虫，イトミミズの種類，ウミフナムシ，ヨコエビ類，ゴカイ，ノリクラケマキ，ヤマトスピオ，カワグテツボ等を分類同定した。

5) 底生動物を指標生物として生物学的水質判定法によると宍道湖の水質は $\sigma$ ， $\beta$ 中腐水性である。

6) ヤマトシジミの生息密度と底質環境の関係を調べた。

ヤマトシジミの生息分布限界は水深4 m，泥含有率80 %，COD 15 ppm，強熱減量12 %附近である。生息密度の高いのは水深2～3 m，泥含有率50 %以下，COD 10 ppm以下，強熱減量5 %以下である。