

— 有用水産動物生態調査（ヤマトシジミ） —

I 宍道湖におけるシジミ資源量調査

中村幹雄・大北晋也・原田茂樹

資源の動態を把握することは、漁業管理を行う上で基礎となることであり、動態を把握するためには、継続して調査を行う必要がある。そこで、本年（2001年）も引き続き資源量調査を行った。

方法

1. 調査時期と調査地点

調査は、2001年8月28・29日に、90地点で行った（図1）。ただしst.14、st.29の2地点は、底質条件が悪く、採泥できなかった。

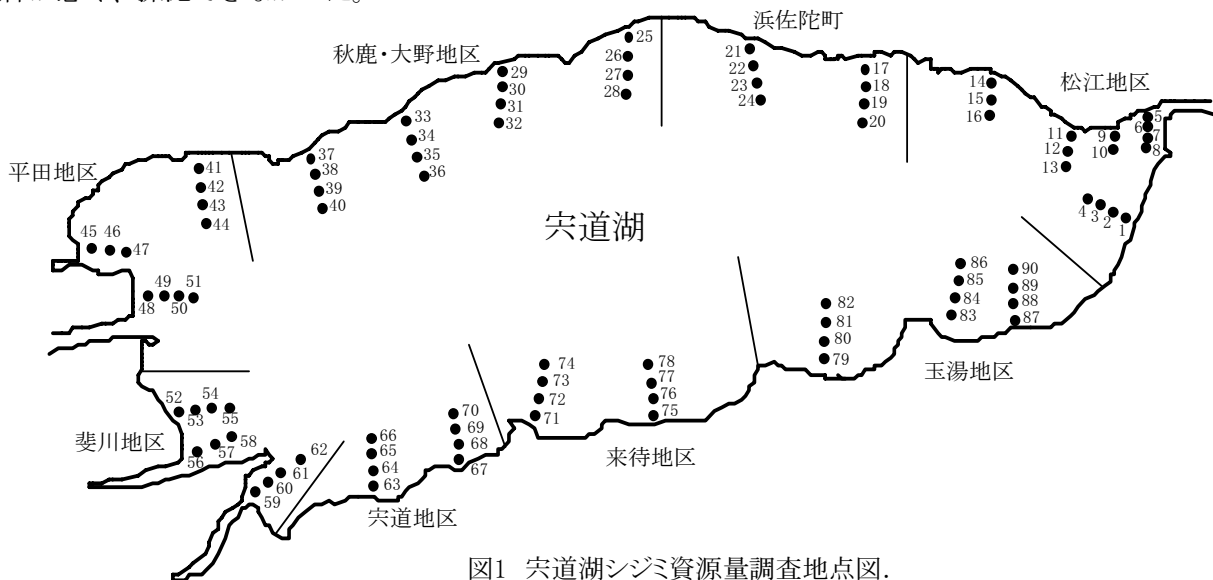


図1 宍道湖シジミ資源量調査地点図.

2. 調査方法

各調査地点において、ヤマトシジミの採集および底層水の水質の測定を行った。

シジミの採集は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用い各地点2回、採集面積0.1m²の採泥を行った。このサンプル（スミスサンプルとする）からさらに着底稚貝用にコアサンプル（5×5cm）を2回とった。採集した底泥は試験場に持ち帰り、スミスサンプルは1mm目合いのフルイ、コアサンプルは0.063mm目合いのフルイを用いてソーティングを行った。コアサンプル内の殻長1mm以上の個体は、スミスサンプルに加えた。スミスサンプルは調査地点ごとに、ヤマトシジミの生貝、二枚（左右の殻がつながった貝殻で、最近死亡した個体と考えられるもの）、ガボ（殻が閉じているが、中に泥がつまったもの）を計数し、生貝の湿重量を測定した。コアサンプルは調査地点ごとに、生貝の個体数のみを計数した。

水質は、各地点の表層と底層の塩分、D₀、水温をhydrolabo社の水質計QUANTAで測定し、透明度、水深も同時に調べた。

3. 資源量の推定方法

資源量は、以下の手順で算出した。

- (1) 各調査地点のシジミの重量を1m²当たり（シジミ重量密度）に換算する。
- (2) 水深別*1（0～1m、1～2m、2～3m、3～4m）にシジミ重量密度の平均値を求める。
- (3) 水深別のシジミ重量密度の平均値に各水深の面積をかけ、水深別のシジミ総重量を求める。
- (4) 水深別のシジミ総重量に補正係数*2（1.2）をかけて、水深別の推定資源量を求める。
- (5) 水深別の推定資源量を合計し、宍道湖全体のシジミ資源量とする。

*1 調査は宍道湖の水位が高くなる8月に行っているため、水深の補正のため、水深1.0～1.9mを1m級、2.0～2.9mを2m級、3.0～3.9mを3m級、4.0～4.9mを4m級とし、資源量の推定を行うときは、1m級のデータは水深0～1mのデータ、2m級のデータは水深1～2mのデータ、3m級のデータは水深2～3mのデータ、4m級のデータは水深3～4mのデータ、として扱った。

*2 補正係数は、底質に深く潜り、採泥器で採集されないシジミ個体を補正する値であり、求め方は以下の通りである。

採泥器の採泥面積（22.5×22.5センチ）と同じ大きさの鉄枠を用意し、採泥器で底泥を採ったその場所に鉄枠をはめ込み、その場所のさらに深いところに残存するシジミの個体数を調べ（3地点10回、計30回）、以下の式①でまず採集効率を求め、式②により補正係数を求めた。

$$\text{採集効率} = \text{採集数} / (\text{採集数} + \text{残存数}) \times 100 \quad - \quad \text{①}$$

$$\text{補正係数} = 100 / \text{採集効率} \quad - \quad \text{②}$$

結果と考察

1. 2001年資源量調査

(1) 個体数密度、重量密度、推定資源量

シジミの水深別個体数および重量を表1にまとめた。この表を元にグラフを作成し、各項目について結果を述べる。

表1 2001年調査から推定した水深別シジミ資源量。

a) 個体数					b) 重量				
水深 (m)	面積 (k m ²)	個体数密度 (個/m ²)	総個体数 (10 ⁶ 個)	推定個体数 (10 ⁶ 個)	水深 (m)	面積 (k m ²)	重量密度 (g/m ²)	総重量 (t)	推定資源量 (t)
0～1	1.5	4,591	6,886	8,263	0～1	1.5	2,456.5	3,684.8	4,421.8
1～2	5.5	5,810	31,953	38,344	1～2	5.5	2,611.7	14,364.3	17,237.2
2～3	6.6	5,085	33,560	40,272	2～3	6.6	1,811.5	12,418.0	14,901.6
3～4	11.3	1,311	14,814	17,777	3～4	11.3	533.5	6,028.5	7,234.2
合計	24.9		87,213	104,656	合計	24.9		36,496	43,795

水深別シジミ個体数密度（個/m²）を図2に、水深別シジミ重量密度を図3に示した。

個体数密度、重量密度ともに、全体的に見ると水深0～3mまでは大きな差はなく、3～4mだけ他より少なく1/5～1/4くらいの値になっている。水深0～3mまでは、1m²当たり約5,000個体、平均2kgを越えるシジミが生息していたが、水深3～4mでは1m²当たり1311個体、約0.5kgしか生息していなかった。

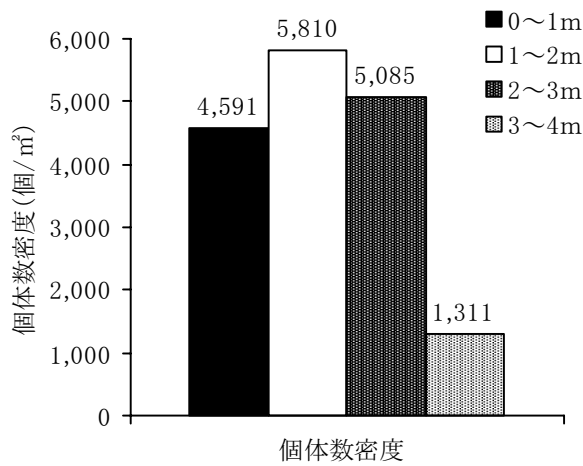


図2 水深別シジミ個体数密度。

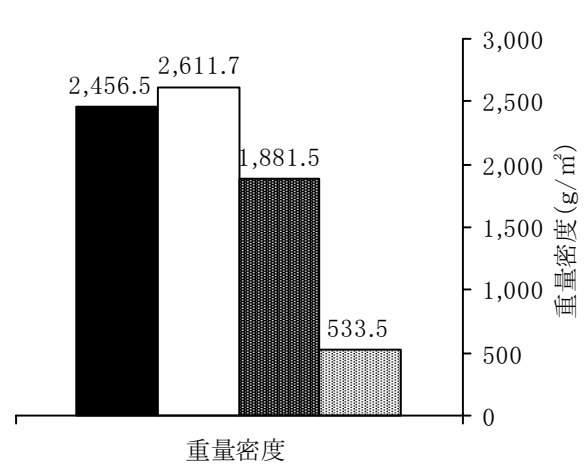


図3 水深別シジミ重量密度。

水深別の推定総個体数を図4に、推定資源量を図5に示した。

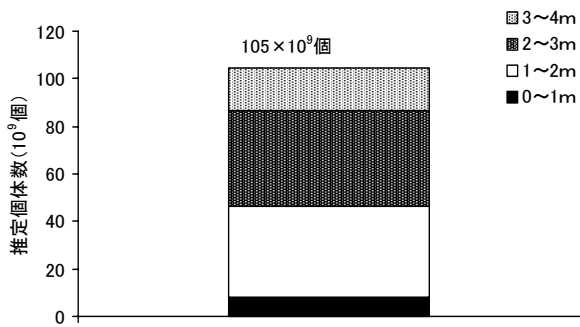


図4 シジミの推定総個体数。

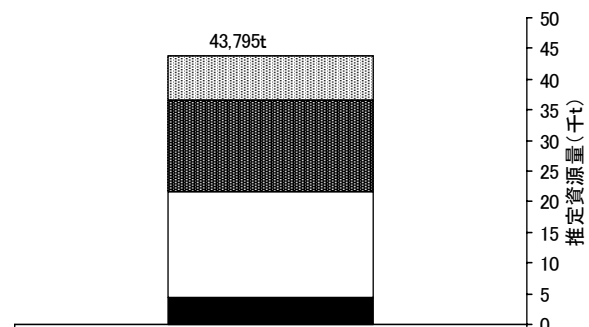


図5 シジミ推定資源量。

宍道湖に生息するシジミの推定総個体数は、約1,047億個体、推定資源量は43,795tであった。個体数・資源量ともに、水深0~1mが最も少なくなっているが、この差はその水深の面積の差を反映したものであり、図2、3で見たように密度では水深1~2mおよび2~3mと大きな差はなかった。

(2) 地区別比較

次にシジミの生息量を地区ごとにみるために、地区別のシジミ個体数密度と重量密度を表2、図6にまとめた。

シジミの個体数密度、重量密度は、地区によって大きく異なっていることがわかる。

個体数密度は、宍道湖東部（松江）、湖南（宍道、来待、玉湯）や湖北の秋鹿・大野では、高くなっているが、西部（平田、斐川）では低くなっている。湖北の浜佐陀はその中間くらいの値を示した。

重量密度は、東部、湖南で高く、西部で低くなっており、湖北はその中間くらいであった。

表4 2001年シジミ資源量調査における地区別シジミ個体数密度および重量密度。

地区	個体数密度 (個/m²)	重量密度 (g/m²)
松江	5,537	2,882
浜佐陀	3,359	1,404
秋鹿・大野	5,711	1,723
平田	1,192	716
斐川	1,749	917
宍道	4,600	2,003
来待	6,880	2,511
玉湯	4,313	2,533

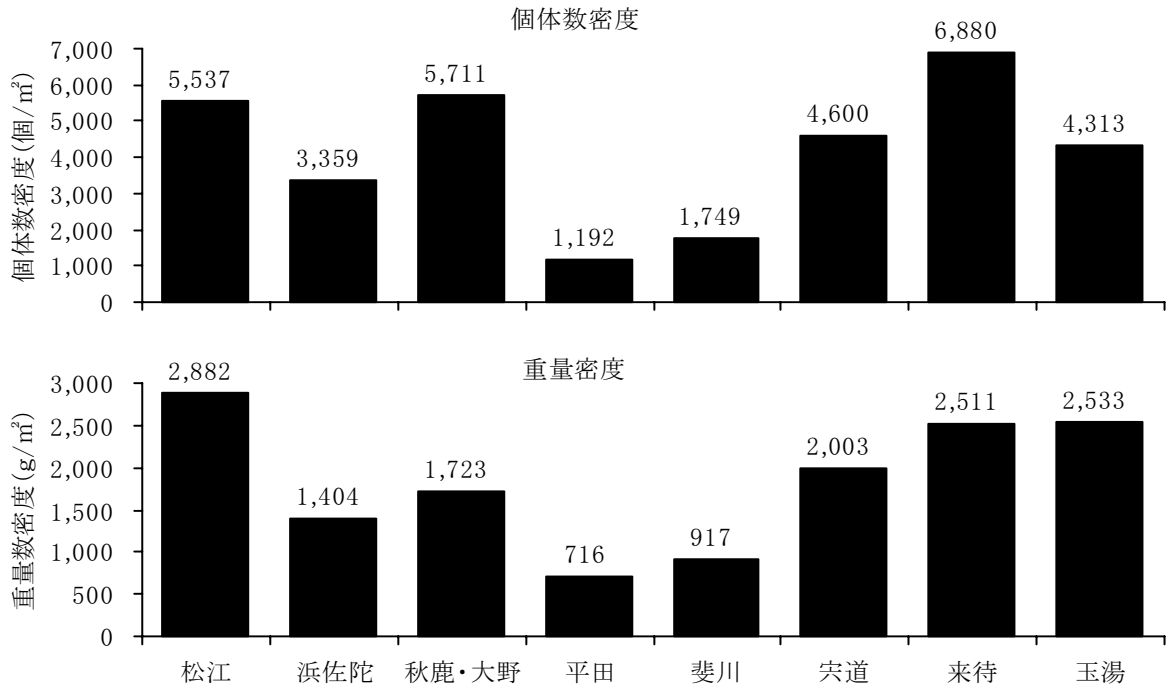


図6 1999年シジミ資源量調査における地区別シジミ個体数密度（上図）と重量密度（下図）。

(3) 稚貝

水深別の稚貝数密度および総稚貝数を表5にまとめ、図7、8に示した。

稚貝は水深1~2mで最も多く、1m²当たり95692個体生息していた。ついで0~1mで多く、水深2m以深ではかなり少なくなっていた。

表5. 水深別稚貝数密度および総稚貝数。

水深 (m)	面積 (k m ²)	稚貝数密度 (個/m ²)	総稚貝数 (10 ⁶ 個)
0~1	1.5	57,295	85,943
1~2	5.5	95,692	526,304
2~3	6.6	22,061	145,602
3~4	11.3	7,290	82,377
合計	24.9		840,226

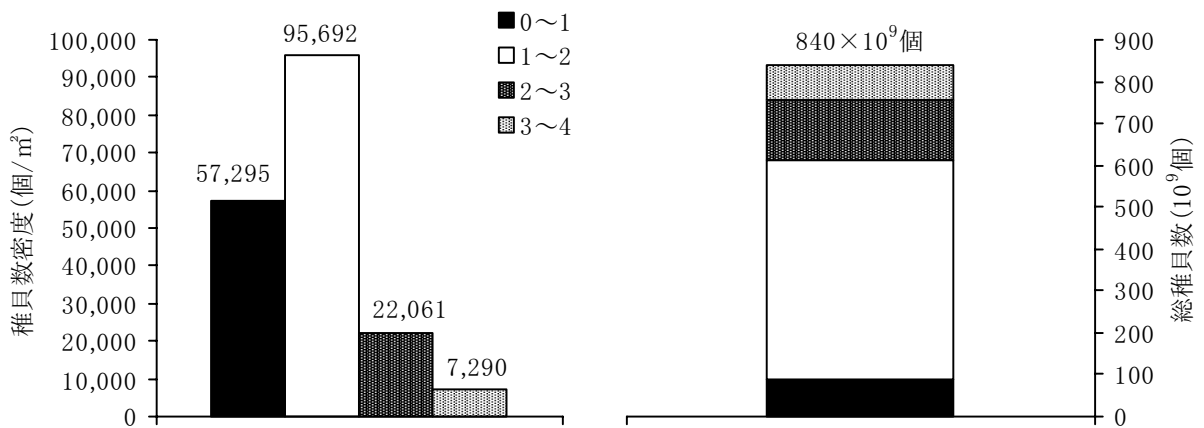


図7. 2001年シジミ資源量調査における水深別稚貝数密度(左図)および総稚貝数(右図)。

地区別の稚貝数密度を図8に示した。稚貝数が最も多かったのは、シジミの個体数および重量密度が平田に次いで低かった斐川であった。斐川から宍道湖を反時計回りに回ると、宍道、来待、玉湯、

松江、浜佐陀、秋鹿・大野、平田の順に稚貝数は減っていく。

宍道湖に大橋川を経由して遡上してきた中海の水は、湖南側へ流れていく。シジミの生息量が多い、東部・湖南で生まれた浮遊幼生が、この流れによって、斐川で着底したと考えられる。斐川はシジミの生息量が少ないことから（図6）、着底後の減耗が非常に大きいことが伺える。

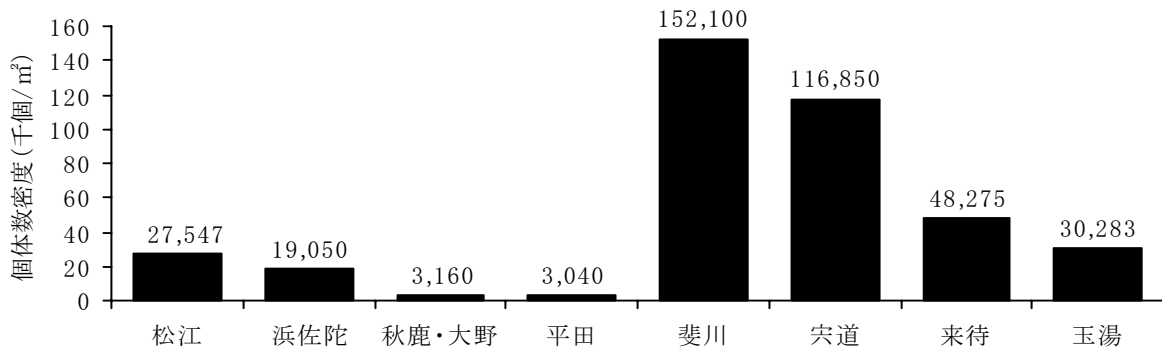


図8. 2001年シジミ資源量調査における地区別稚貝数密度。

2. 大量へい死後のシジミ資源量の変化

大量へい死直前からのシジミ資源量の推移を図9に示した。

大量へい死により11,165トンと激減した資源量は、その後緩やかに回復し、1999年秋季には47,471トンになった。2000年にはやや減少したが、それでも3万トン以上の資源量があり、2001年には43,795トンとまた増加している。

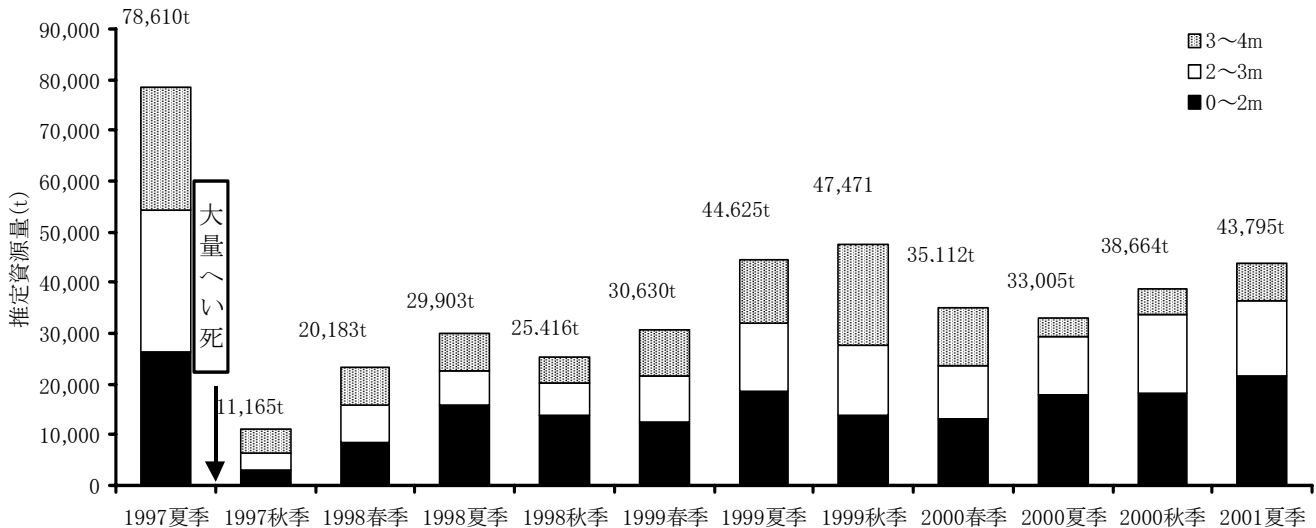


図9 大量へい死直前からのシジミ資源量の変化。

資源量は大量へい死後、増えてきてはいるが、増減の波がみられる。この増減が何に起因しているかは分からないが、この様に資源量に変化しているため、資源管理上そのときそのときの資源量を把握する必要があり、今後も継続して調査する必要がある。

産卵・発生実験

中村幹雄・原田茂樹

シジミの資源管理及び漁業管理を行う上で、資源量調査や漁業実態把握調査によって現在の資源量や漁業実態を把握することが必要であるが、それだけでなく、ヤマトシジミの生活史を通してその基礎生態を明らかにする必要がある。しかしながら、シジミの生活史の中で産卵及び発生・初期生態に関する知見は乏しく、十分把握されているとはいえない。

昨年度は、産卵誘発により得られた卵と精子を人工授精し、ヤマトシジミの発生について詳しく観察を行い、発生過程について明らかにした。今年度も引きつぎヤマトシジミの初期生態について実験・観察を行った。今回の結果の要約を以下に示す。詳細については論文にまとめて報告する。

要 約

産卵期

- ・産卵期は6月中旬から10月中旬で、産卵盛期は6月下旬から7月下旬の約1ヶ月間であった。
- ・夏季の高水温時（8月から9月中旬）には、産卵は行われなかった。

浮遊期間

- ・受精後10～24日目までに稚貝になった。
- ・変態に要する期間（変態期幼生である期間）は3～12日と個体により大きな差があった。
- ・着底直後の稚貝の平均殻長 $152.1\mu\text{m}$ ($147.2\text{--}158.9\mu\text{m}$ 、 $n=6$ 、受精14日後)であった。

水温と発生

- ・発生可能な低水温は 18°C であった（実験水温：4、14、18、25、 28°C ）。
- ・高水温（ 30°C 以上）における発生に関しては今後の課題である。

塩分耐性

●塩分と発生

- ・受精卵からベリジャー幼生まで発生が進んだ塩分範囲は $0.5\text{--}18.0\text{psu}$ であり、このうち着底稚貝まで発生が進んだ塩分範囲は、 $2.0\text{--}18.0\text{psu}$ であった。

●ベリジャー幼生の塩分耐性

- ・ベリジャー幼生から稚貝になったのは $0.5\text{--}18.0\text{psu}$ であり、生残数が多かったのは $2.0\text{--}8.0\text{psu}$ であった。
- ・生残期間1週間では、かなり耐性範囲は広く、 $0.5\text{--}30.0\text{psu}$ まで生残可能であった。
- ・一度低塩分あるいは高塩分を経験した後、正常に発生・成長するかどうかについては今後の課題である。

●稚貝の塩分耐性

- ・ $0.5\text{--}30.0\text{psu}$ で、1ヶ月後の生残率は80%以上であり、かなり広範囲な塩分耐性を示している。
- ・ 0.0psu では21日目に全滅したが、一度死亡数が落ち着いてからさらに死亡個体が出だしたことから、死亡要因は塩分ではなく、おそらく殻の形成が 0.0psu (DW) ではうまくいかなかったことが原因と考えられる。

初期成長

- ・+0 齢の成長は、水温が 10°C 以下になる12月で止まった。
- ・サイズは、平均殻長 $895.6\mu\text{m}$ (最小：280.8、最大 2,371.7) であり、ほとんどの個体が、殻長 $0.5\text{--}1.0\text{mm}$ であった。