

大阪大学大学院 学生員 ○鈴木 誠二
大阪大学 学生員 小野 雅史

大阪大学大学院 正会員 西田 修三

1. はじめに 汽水湖は、陸域から豊富な有機物や栄養塩が供給されるとともに、淡水から塩水に至る広範な塩分環境が形成され、多種多様な生態系を有する良好な漁場として利用されてきた。汽水域での生態系の生息形態は栄養塩等の物質循環の他、その生活史に大きく依存する。したがって、汽水域の生態系を含めた水環境の管理と保全を行うためには栄養塩等の物質循環だけでなく、生活史を考慮する必要がある。本研究で対象とする小川原湖は、高瀬川水系の河口部感潮域に位置する汽水湖である。小川原湖の塩分循環は、湖と太平洋の水位の逆転に伴う河道部の塩水遡上、湖口への流入拡散、湖心への流下と底層貯留、鉛直混合、河道への流下と海域への流出という各素過程により決定され、1年を通じ表層では約1%、水深20m以深では、約10%とほぼ安定した濃度を保っている。窒素、リンなどの栄養塩は、周辺6河川からの流入（特に湖南西部の七戸川）と底泥からの溶出により供給される。また、小川原湖には優占二枚貝であるヤマトシジミが高密度で生息しており、年間約2,500トンが漁獲されている。

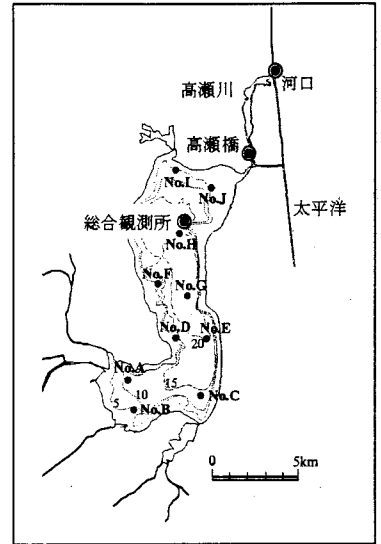


図-1 小川原湖

本研究では、個体成長モデルを利用して小川原湖水域別のヤマトシジミの成長速度を算出し、成長に関する最適な水域を算定すると共に、産卵条件を考慮して粒子追跡を行うことによりヤマトシジミの生息分布特性について明らかにする。

2. ヤマトシジミの成長速度 個体成長モデルはウバガイに適用されたものを参考にした(2001a, 中村ら)。軟体部の成長速度を $dDWc/dt = F \times AE - R - G$ で表わす。DWc は軟体部の炭素重量(mgC), F は摂餌速度(mgC/day), AE は同化効率, R は呼吸速度(mgC/day), G は産卵(mgC/day)である。ヤマトシジミの摂餌速度については、最大濾過能力を $8L/g \cdot h$ とし、中村ら(2001b)による実験結果を参考に水温依存を考慮した。また、酸素消費については位田・浜田(1978)の提案式を用いた。産卵に関しては水温に依存させた。殻長は軟体部の増加時に成長するとして、殻長と軟体部重量の関係式 $W = 1.0 \times l^{2.945}$ を用いて算出した。湖内10地点(図-1, No.A~No.J)で観測された水温とChl-aの平均値を用いて算出した成長曲線を図-2に示す。鶴田ら(1998)の輪紋により観測された成長曲線にほぼ一致している。冬季には水温低下のため成長せず階段状の成長が確認された。湖内7地点での成長曲線を図-3に示す。小川原湖南西部から南東部にかけて成長速度が早く、北東部が最も遅く、殻長にして最大10%の差異が生じている。これは、小川原湖南西部に流入する高瀬川と南東部に位置する姉沼から流入する豊富な栄養塩により一次生産が活発に行われるためであり、また、小川原湖北東部にはヤマトシジミが高密度で生息し、生理活動によりその水域での餌となる植物プランクトンが慢性的に減少しているためであると考えられる。

3. ヤマトシジミの生息分布 一般にヤマトシジミの成貝は、淡水に近い状態から海水に近い状態に至るまで広い塩分範囲で生息することができ、小川原湖全域で生息条件は満たされている。しかし、産卵時塩分が3~28%なければ孵化しない。前述のように小川原湖の表層での塩分濃度は約1%前後である。そのため、太平洋水位と湖水位が逆転し塩水が遡上する時、また、流入塩水が滞留する湖口周辺という限られた場所で

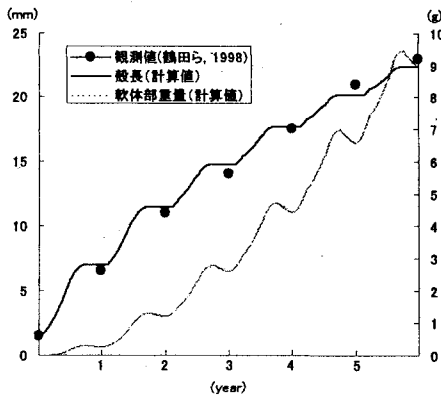


図-2 殻長・軟体部成長曲線

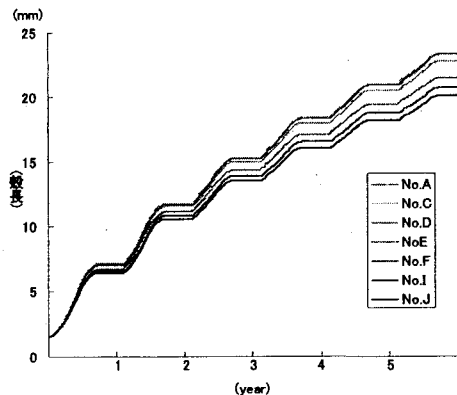


図-3 観測値別殻長成長曲線

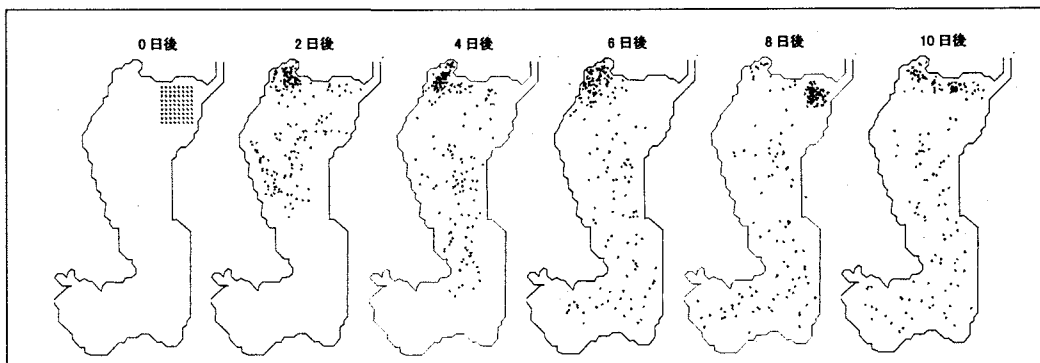


図-4 浮遊幼生の粒子追跡

しか産卵することができない。そのため、ヤマトシジミの生息分布は北東部に偏っている。一方で人為的放流等により僅かではあるが湖南部、南西部にも生息している。そこで、湖口で産卵した浮遊幼生の着底までの過程を明らかにするために3次元流動モデルと粒子追跡モデルを用いて解析を行った。河川流入、塩水遡上、気象を考慮して産卵期である1994年の夏場の流動再現をし、粒子追跡を行ったのが図-4である。ただし、ここでは幼生の遊泳は考慮していない。一般に幼生は受精後3日～10日ほど浮遊し着底する。受精から2日後、幼生の多くは高瀬川より流失し、また北東部から北西部にかけて浮遊するが、一部西岸にそって南下する。4日後には南部に到着し南西部、南東部に広がっていく。8日後にはほぼ全域に幼生が広がることが可能である。しかし、ほとんどの幼生は湖南西部に到着する前に着底してしまう。また、受精後北東部から西岸にそって南下するため東岸よりも西岸にヤマトシジミが多く生息する。

4. まとめ 小川原湖においてヤマトシジミは、栄養塩の豊富な南西部から南東部にかけて最も生息に適している。しかし、産卵による制約のため、その領域で生息するヤマトシジミは僅かである。このように汽水域に生息する生態は、その地形、流動、水質環境によって生息が制限されている。そのため、人為的な外力により上記いずれかに改変が加えられれば、異なった生態システムに移行する可能性がある。水環境の管理・保全にあたり十分に考慮する必要がある。

参考文献 中村義治, 他(2001a):生活史に沿った二枚貝個体群の生態起用評価, 海岸工学論文集, 第48巻, 1230-1235. 中村義治, 他(2001b):宍道湖ヤマトシジミ個体群の水質浄化機能の評価解析, 海岸工学論文集, 第48巻, 1236-1240. 位田, 他(1978):貧酸素欠乏にともなうヤマトシジミの代謝変動について, 水産増殖, 23, 111-114. 鶴田, 他(1998):殻脈を利用した小川原湖のヤマトシジミの成長速度推定, 水工学論文集, 第42巻, 571-576.