

小川原湖におけるヤマトシジミの繁殖環境について

東京工業大学 学生会員○成田 舞
(株)建設技術研究所 正 会 員 鶴田泰士
東京工業大学 フェロー 石川忠晴

1. はじめに

小川原湖は青森県東部に位置する汽水湖で、ヤマトシジミが主要な産物の一つになっている。しかしシジミ生息域における常時の平均塩分濃度は1 psu 弱であり、ヤマトシジミの孵化に適しているとはいえない¹⁾。一方、シジミの個体数分布調査²⁾によれば、稚貝個体数は湖口(湖の流出口)付近の浅瀬において多い。本研究では、太平洋からの海水侵入によって湖口付近で一時的な高塩分状態が生じ、ヤマトシジミの繁殖が可能になっているのではないかと考え、現地調査と水理水文解析により検討した。

2. ヤマトシジミと水理環境

小川原湖では全域の浅瀬にヤマトシジミが生息しているが、その分布は不均一であることが過去の調査²⁾から分かっている。現状を確認するために、漁獲対象となっていない稚貝(体長 10mm 未満)の分布調査を 2000 年 6 月 30 日、7 月 1 日に行った。調査地点での体長頻度分布を図 1 に示す。この図より、稚貝個体数は湖北東部(特に湖口付近の浅瀬)で多いことがわかる。

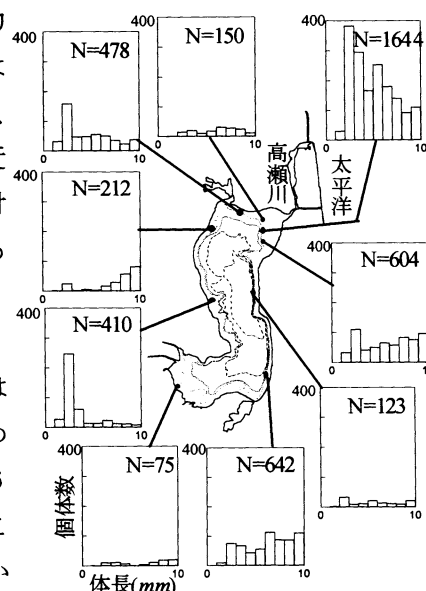


図1 ヤマトシジミ体長頻度分布

図 2 は朝比奈¹⁾がヤマトシジミの人工孵化実験を行った際の、塩分条件と発生進行速度との関係である。発生は塩分 3.1~28.0psu において進行可能であり、孵化には約 1 日を要する。進行速度が最大となる 9.4~21.8psu 以外ではその速度は低下する。小川原湖表層の平均塩分濃度が約 1 psu ということを考えると同湖はシジミの繁殖環境としては適していない。

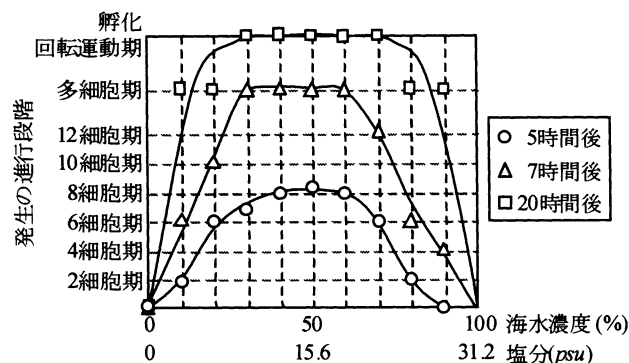


図2 塩分濃度による発生進行段階の変化

それにもかかわらず、図 1 によれば北東部では特に稚貝が多く、繁殖が多く行われているように思われる。この付近では海面水位が湖水位より高くなると、海水が排水河川である高瀬川を遡上して湖に侵入することから、海水侵入が生じる際一時的に塩分濃度が上昇することにより、繁殖に適した環境が湖口付近の浅瀬に形成されるのではないかと考えた。

3. 侵入海水の流動観測

海水侵入に伴い、湖口付近においてヤマトシジミの孵化に適した高塩分状態が形成される可能性を検討するために、現地観測を 2000 年 6 月 29 日~7 月 5 日に行った。この時期は湖水温より海水温が低く、海水侵入に伴う塩分上昇を、水温低下を計測することにより推定できる可能性がある。(水温計は塩分計に比べて安価なので多点の計測が可能になる。)そこで湖口浅瀬部の 62 地点(図 4 参照)に水温計を設置した。同時に高瀬川流出口の滞筋を含む 6 地点に塩分水温計を設置し、水温と塩分の相関を求めた。図 3 に海水流入時の水温と塩分の相関を示す。両者には高い相関関係

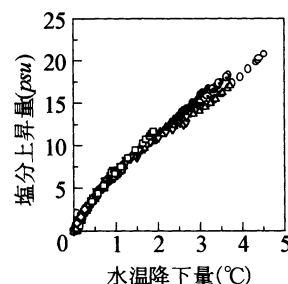


図3 水温と塩分の相関

ヤマトシジミ、海水侵入、繁殖環境、湖水流動、現地観測、数値シミュレーション

〒226-8502 神奈川県横浜市長津田町 4259 Tel : 045-924-5515, Fax : 045-924-5549

係があることが分かる。そこで回帰式を作成し、水温変化から塩分を推定した。図4は7月3日の海水侵入ピーク時(6:00)における塩分コンターマップである。図2から、仮にヤマトシジミの孵化に適した塩分を3psu以上とすれば、そのような高塩分域は浅瀬の広い範囲に広がっていることが分かる。また、前に述べたようにヤマトシジミは孵化するまでに約1日要することから、高塩分がその間継続することが望ましい。図5は図4のA,E点に設置した塩分計の記録である。A地点では海水侵入が終了すると共に塩分は減少していくが、E地点では約23時間に渡って塩分3psu以上の状態が続いた。このことから、E地点付近では高塩分状態がある程度継続する可能性があり、ヤマトシジミの孵化に適した環境が形成されるといえる。

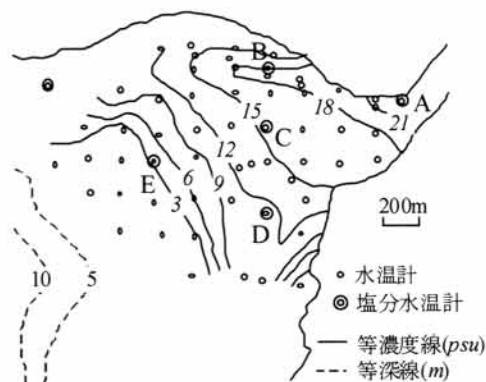


図4 海水侵入の様子(2000.7.3 6:00)

現地観測したような規模の海水侵入が、ヤマトシジミ繁殖期(6月下旬～9月上旬)にどの位の頻度で起こっているか調べた。図6は過去4年間のシジミ繁殖期に発生した海水侵入を規模の大きい順に並べたものである。観測時の規模を図中に矢印で示す。同図より、観測された規模以上の海水侵入はシジミ繁殖期に年平均約9回期待できることが分かる。このことから、湖北東部ではシジミの繁殖に適した環境が毎年ある程度発生することが期待できる。

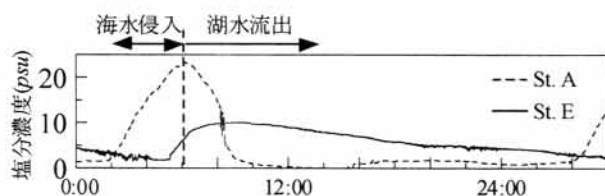


図5 塩分濃度の時間変化(7/3)

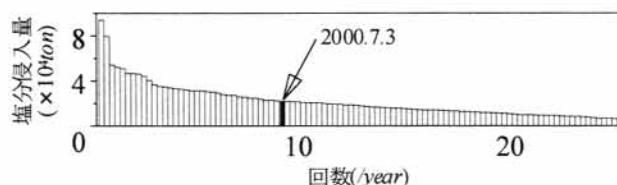


図6 海水侵入の年平均発生頻度

4. ヤマトシジミ浮遊幼生の移流拡散シミュレーション

湖北東部では海水侵入による一時的な高塩分状態により孵化に適した環境が形成され、多くの繁殖が行われている可能性が示唆されたが、図1を見ても分かるように、海水侵入の影響のない水域でも稚貝の生息している場所はある。孵化したヤマトシジミ幼生は浮遊形態をとり、この間は湖水流動に乗って移動することが可能であるため、このような水域では、繁殖が行われているというよりも、他の場所、例えば湖北東部から流されてきたものの方が多いのではないかと考えた。幼生の浮遊期間は1週間前後と短いため、北東部で発生した幼生が夏期の平均的な湖水流動に乗って拡散した場合に、短期間で湖内の広い範囲に広がり得るかどうかを3次元k-εモデルで検討した。図7は拡散開始から6日後の幼生分布である。大部分の幼生は北東部に留まるが、一部は流れに乗って湖の広い範囲に達している。図1の稚貝個体数分布と比較してみると、傾向はある程度一致している。このように、湖水流動によってシジミ稚貝の生息分布が形成される可能性があることが分かった。



図7 シジミ幼生分布(6日後)

5. まとめ

小川原湖では、海水侵入とそれに伴う塩分輸送によってヤマトシジミの繁殖に適した環境が湖北東部の浅瀬に形成される。このような海水侵入は、シジミ繁殖期に毎年9回程度期待することができる。また3次元数値シミュレーションにより、湖北東部で発生した浮遊幼生が、湖水流動に乗って短期間で湖の広い範囲へ拡散する可能性があることが示唆された。

参考文献

- 1) 朝比奈英三(1941): 北海道に於ける蜆の生態学的研究、日水誌、Vol.10、pp.146-152.
- 2) 富士昭(1992): 小川原湖の環境とヤマトシジミの生態、平成3年度小川原湖漁業調査報告書、pp.155-387.