

十三湖におけるヤマトシジミの再生産に関する調査と、 個体群の成長に関するモデル解析

東北大学 大学院工学研究科 梅田信

1. 序論

青森県北西部に位置する十三湖は、岩木川最下流に位置する浅い汽水湖であり、国内有数のヤマトシジミの産地である。しかし漁獲量は、過去数十年のデータ（中村，2000）から、年変動が大きいことが分かっている。したがって、個体数を左右すると考えられる再生産過程（産卵および幼生の生息）を理解し、また再生産のみではなく、稚貝・成貝の湖内における成長や減耗についてモデル解析ができるようになれば、水産資源管理を考えるうえで寄与が大きいと考えられる。そこで本研究では、十三湖内における汽水環境（塩分、水温）とヤマトシジミの再生産状況の指標と考えられる浮遊幼生数について、現地観測を行った。その上で、生物学的な個体成長解析の手法として知られている動的エネルギー量モデル（Kooijman, 2007）を用いた解析方法を構築した。

2. 研究対象地

岩木川は、青森県西部を流れる1級河川である。流域面積が2,544 km²、幹線流路延長が115 kmある。十三湖は、この岩木川の河口部に位置する汽水湖である。流入河川は、大小複数が存在するが、岩木川本川が十三湖の全集水面積の約78%を占める。湖面積18.6km²であるが、湖心部における最大水深は約2mと浅い汽水湖（潟湖）である。湖水の平均滞留時間は1日程度と非常に短い。湖北西部の「水戸口」を通じて日本海とつながっている。水戸口は短い水路であるため、十三湖への海水の流入出の頻度は高い。

3. 現地観測

湖内の7地点において、2012年および2013年の7月から9月にかけて、約2週間間隔でヤマトシジミの浮遊幼生を採取し、産卵期における再生産状況を観測した。各地点の湖底付近の水200Lを採取し、目合い0.05mmのプランクトンネットで濾過して試料を採取した。試料中の浮遊幼生は、その場で5%ホルマリン溶液により固定した。十三湖では、ヤマトシジミがベントスの現存量のほぼ全体を占めていることから、採取されたD型幼生はすべてヤマトシジミのものと考えられ、幼生に関する種同定の必要はないと判断される。また、湖内複数地点に塩分水温計を設置し、各年の浮遊幼生観測の開始から終了までの期間における塩分と水温の時間変動についても計測を実施した。観測結果は、図-2（松根ら，2013）および図-3（梅田ら，2014）に示すような時空間変動があった。

4. 個体群成長解析

湖内全体の水質解析（水温、塩分、栄養塩、植物プランクトン）を鉛直一次元モデル（梅田ら，2008）により行い、それをヤマトシジミに対する生息環境条件として、動的エネルギー量（Dynamic Energy Budget, 以下DEB）モデルにより個体成長の解析を行った。DEBモデルの概略は、図-4に示すとおりである。餌として植物プランクトンを摂取し、それを同化し、代謝する過程を表現している。再生産に関しては、産卵条件として、本研究においては既往研究を参考に、水温が20℃以上で、生殖腺係数（生殖腺の重量と軟体部重量の比）が、26%を超えた際に、個体群が産卵をするとした。初期条件としての、ヤマトシジミの殻長ごとの個体数分布は、青森県産業技術センター内水面研究所による観測結果を基にして設定した。計算結果を図-5に示す。1年間の湖全体での個体数、殻長分布の変化に関する計算結果を表したものである。

参考文献：

- 1) Kooijman, S.A.L.M., 2007. "Dynamic Energy Budget Theory for Metabolic Organisation", Cambridge University Press.
- 2) 松根駿太郎・梅田信・田中仁・佐々木幹夫・丸尾知佳子 (2013): 十三湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生の分布と汽水環境との関連, 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 69, No.2, pp. I_1101-I_1105.
- 3) 梅田信・松根駿太郎・田中仁・佐々木幹夫 (2014): 十三湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生数への汽水環境の影響解析, 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 70, No.2, pp. I_1236-I_1240.
- 4) 梅田信・田中仁・小西絵里子・佐々木幹夫 (2008): 十三湖における塩分と溶存酸素の変動に関する観測と解析, 海岸工学論文集, Vol. 55, pp. 1051-1055.

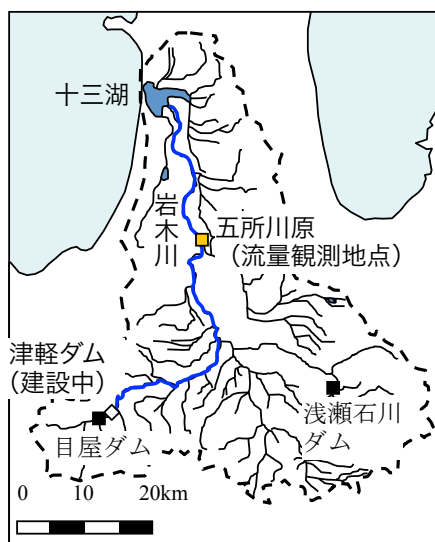


図-1 岩木川流域と十三湖

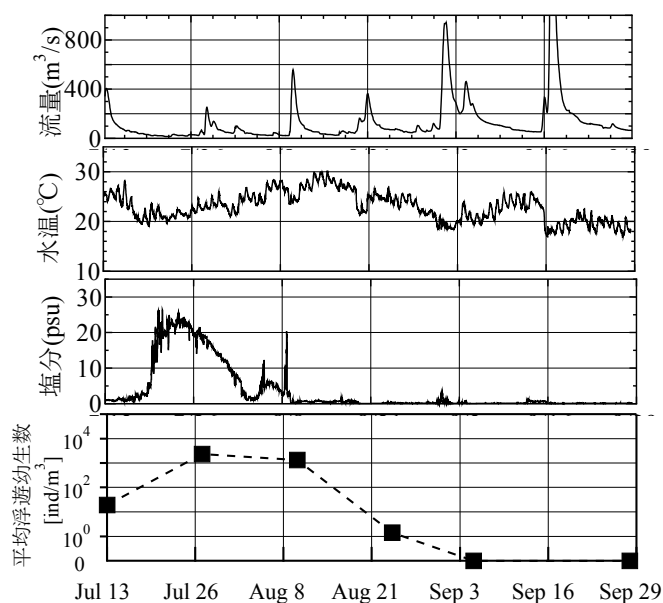


図-3 2013年の観測結果

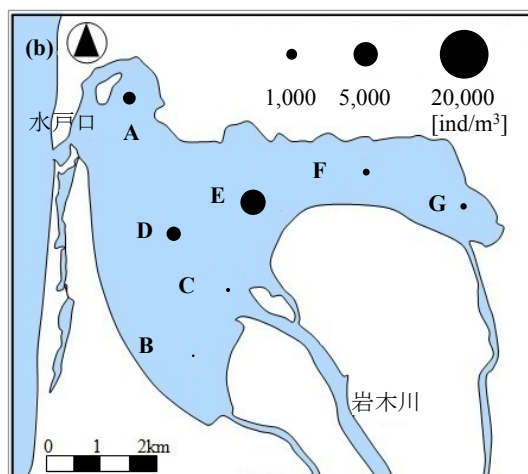
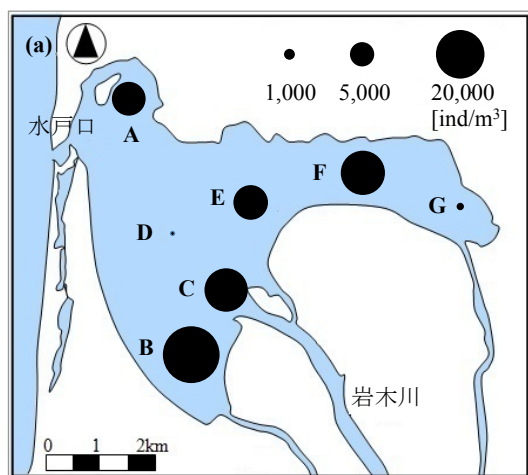


図-2 十三湖内における浮遊幼生分布の観測結果 (2カ年のピーク時を抽出) .
(a)2012年8月11日, (b)2013年7月27日.

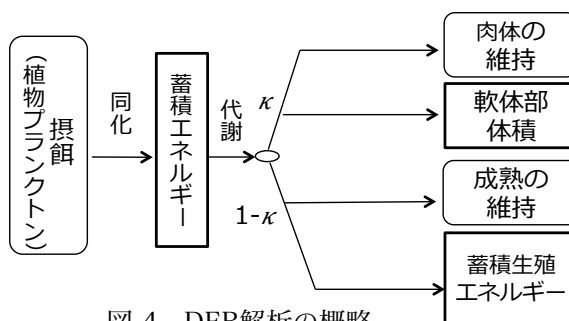


図-4 DEB解析の概略

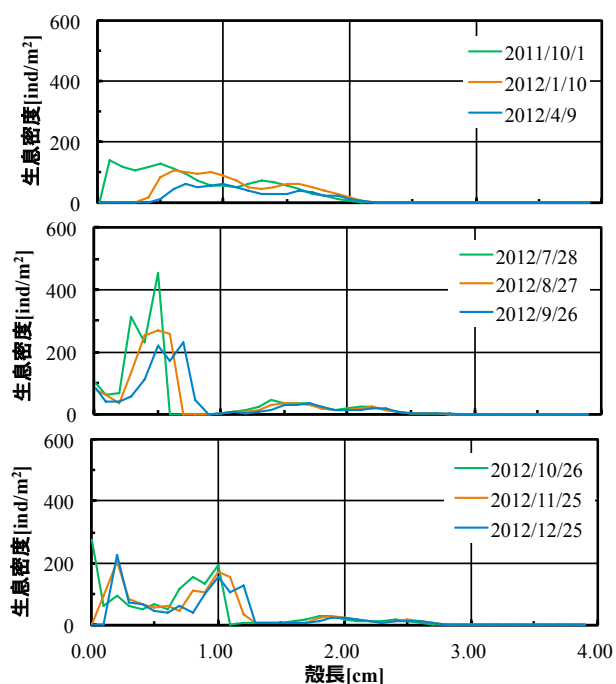


図-5 2011年秋から2012年を対象としたヤマトシジミ個体数分布の計算結果