

ヤマトシジミ統合モデル構築について

いであ株式会社 ○畑 恭子、島根県海士町役場 勢村 均、島根県水技センター 村山達朗、内田 浩

Study on the construction of *Corbicula japonica* integrated model, by Kyoko HATA (IDEA Consultants, Inc.), Hitoshi Semura (Ama-cyo, Shimane pref.), Tatsuro Murayama, Hiroshi Uchida (Shimane pref.)

1. はじめに

宍道湖のヤマトシジミは漁獲量が全国1位を誇る島根県の重要な水産資源である。しかしながら、資源量には大きな変動が見られ、2012年には過去最低のレベルに落ち込むなど漁家経営に深刻な影響が生じた。一方、翌2013年には6月の資源量2万トンが10月には7万2千トンまで増加する現象が確認されている。宍道湖におけるヤマトシジミの資源量の変動については、「宍道湖保全再生協議会」の調査研究の中で、2012年と2013年の夏季の塩分濃度の違いとそれに起因する植物プランクトンの優占種の違いが主要因ではないかとの推論のもと、各種室内実験や解析が進められた。

本研究では、宍道湖における塩分環境の変化に伴う植物プランクトン優占種の変化を再現し、餌環境の変化に応答したヤマトシジミの成長を考慮した生態系モデルを構築したので、その概要を紹介する。

2. 研究方法

従来の生態系モデルでは生物は全て現存量（炭素量）として表し、大きさや個体数の区分はしていない。このため、対象とする生物の平均的な代謝速度を設定し、現存量の増減で再現および予測計算結果の評価を行っている。本研究においては、年による塩分濃度の差に起因する植物プランクトン優占種の違いが宍道湖のヤマトシジミの成長、資源量、漁獲量に及ぼす影響について数値モデルを用いて再現することを目的としていることから、ヤマトシジミを殻長1mmごとの個体群として成長を考慮する島根県水産技術センターモデルの考え方を従来のモデルに組み込んだ新しい宍道湖ヤマトシジミ統合生態系モデルを構築することとした。初期値および検証値として島根県水産技術センターが年2回測定している殻長2~30mmの殻長1mmごとの個体数と重量のデータを用いた。また、漁獲とカモ類による捕食の影響についても実測値をもとに月ごとの値を設定して与えた。

計算の対象年として、資源量が過去最低となった2012年、資源量が大きく回復した2013年、そして対照年としての2011年の3年を選定し、流動モデルとヤマトシジミ統合モデルの構築を行った。

3. 結果と考察

流動モデルの計算結果については、水温と塩分の連続観測結果と定期測定結果との比較により再現性の検証を行った。さらに、計算対象期間内の2012年9月19日に宍道湖西岸域で観測された青潮の出現傾向についても確認した。

本研究において、ヤマトシジミにとって有効な餌料となる植物プランクトンは珪藻類であるとし、アオコを引き起こす藍藻類は無効餌料であるとした。モデルにおいて両者の増殖過程は塩分濃度によって制限されており、珪藻類は塩分4以下で活性が1/2になり、藍藻類は塩分8以上で活性が1/2になるとした。比較のために計算開始時に有効餌料（珪藻類）と無効餌料（藍藻類）の比率を1:1にして2011年11月-2012年11月と2012年11月-2013年11月の流動計算結果を用いて計算した植物プランクトン存在比率の計算結果を図1に示す。両年の計算された塩分濃度の違いにより、2012年5月以降は無効餌料が占めているのに対し、2013年の同時期は有効餌料が優占する結果となっている。

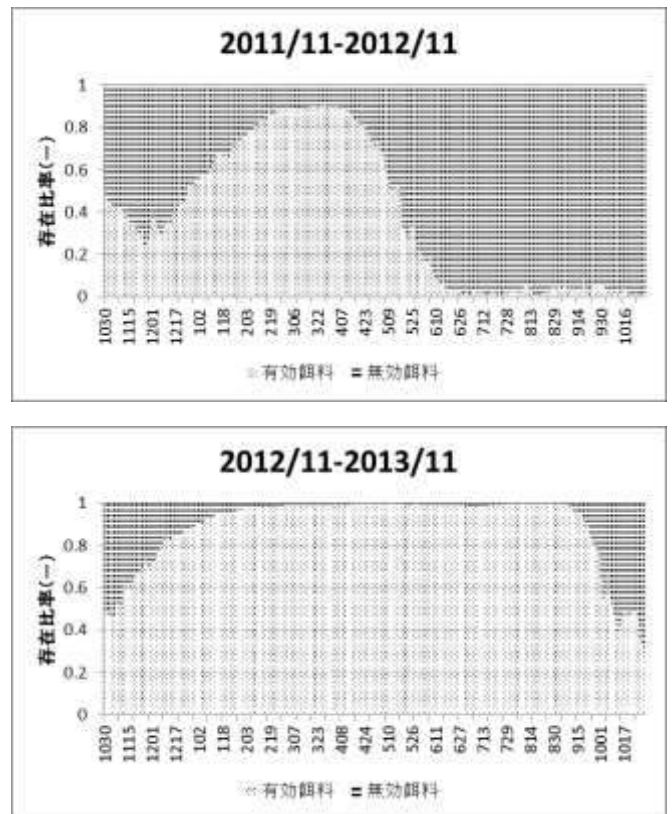


図1 植物プランクトン存在比率計算結果

構築したヤマトシジミの成長モデルと設定したパラメータの妥当性を検証するために、コホート解析結果との比較を行った。この検証については、宍道湖に加え、常に珪藻類が優占し、宍道湖よりヤマトシジミの成長が早い神西湖の調査結果も活用して、餌環境が最適の場合の設定を行った。

ヤマトシジミ統合モデルについては、計算対象期間内に測定された殻長 1mm ごとのヤマトシジミ個体数、宍道湖におけるヤマトシジミ資源量と漁獲量との比較を行うとともに、定期水質観測結果との濃度比較を行うことにより再現性の検証を行った。個体数比較の例として 2012 年 10 月と 2013 年 10 月の比較図を図 2 と図 3 に示す。これによると、2013 年 10 月の方が成長が早く、また、ここでは示していないが 1 個体あたりの重量も重い計算結果となった。

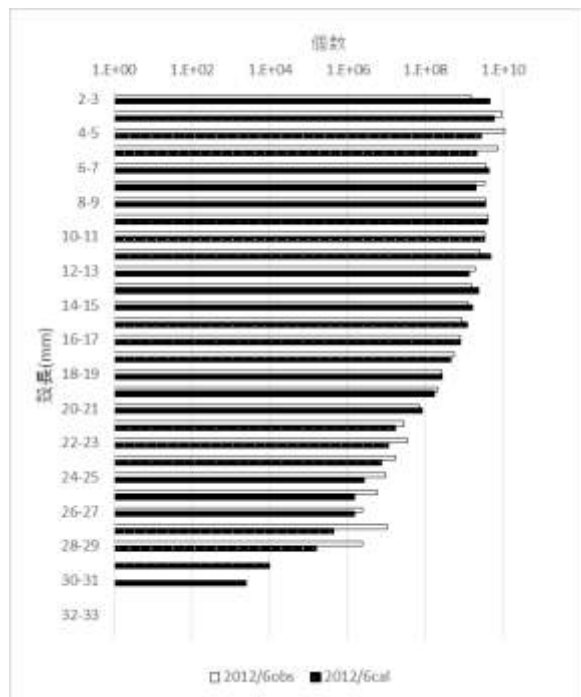


図 2 2012 年 10 月の個体数比較

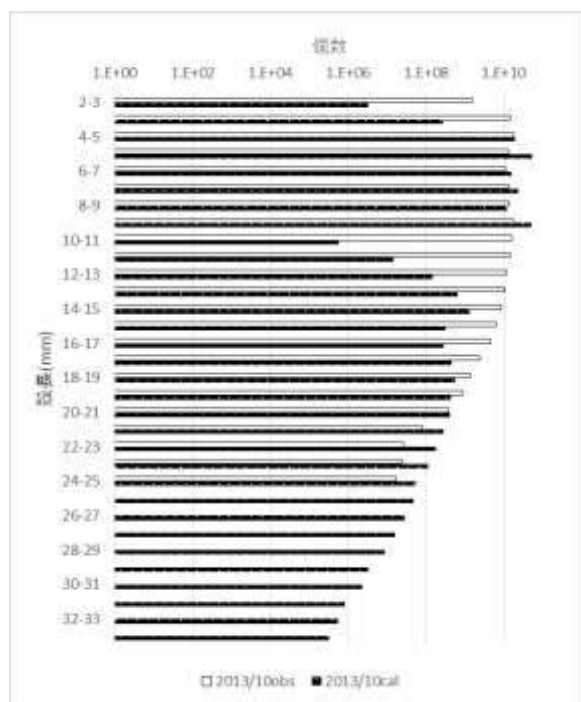


図 3 2013 年 10 月の個体数比較

3 年間の計算結果について、個体数、資源量、漁獲量の実測値との比較を表 1 に示す。これらの結果において、年による塩分濃度レベルの差による植物プランクトン優占種の変化に対応してヤマトシジミの成長と資源量変動するモデルが構築できたことを示している。

このモデルを用いて、宍道湖の水質環境に対してヤマトシジミがどのような影響を及ぼしているか感度解析を行った。その結果、ヤマトシジミ現存量をゼロとすると、湖水中の植物プランクトンを含む有機物濃度が上昇し、ヤマトシジミが生息していない宍道湖湖心の底層 DO 濃度が低下する結果となった。

表 1 実測値と計算結果の比較

	実測値			
	2010/10	2011/10	2012/10	2013/10
億個	954	767	641	1815
ton	43875	30841	22170	77943
		2010/11-2011/10	2011/11-2012/10	2012/11-2013/10
漁獲ton		2431	1701	1649
被食ton		15011	14796	20971
		計算結果		
		2011/10	2012/10	2013/10
億個		676	654	1483
ton		30856	21008	67983
		2010/11-2011/10	2011/11-2012/10	2012/11-2013/10
漁獲個数		10	10	6
死亡個数		275	241	299
被食個数		293	325	595
漁獲ton		2482	1967	2384
被食ton		14089	14721	20076

4. おわりに

宍道湖のヤマトシジミ資源量が塩分濃度に起因した植物プランクトン優占種によって大きく影響を受けることを前提として統合モデルの構築を行った。モデルを構築する過程において、宍道湖のヤマトシジミの漁獲制限、カモ類による捕食、塩分濃度による産卵強度や産卵に伴う疲弊等、資源量の変動に係る様々な要因の整理を行った。現時点では、これらすべての要因を汎用化できてはいないが、将来的に、塩分濃度の傾向から夏季のヤマトシジミの成長等を予測し、持続的にヤマトシジミ資源を利用するための効果的な資源管理や漁獲規制を提示できるモデルとなるよう今後も精度向上に取り組みたいと考える。