

数値モデルを用いた亜寒帯汽水湖における気候変化に対するカキの成長評価

北海道大学大学院 環境科学院 阿部博哉

1. 背景・目的

気候システムの温暖化には疑う余地がなく (IPCC, 2013), 今世紀末までに北日本太平洋側では年平均気温は 3°C 程度上昇する (気象庁, 2013)。水温及び餌濃度はカキの生産性に大きく寄与する要因である。そのため, 気候変化等によって引き起こされる水温上昇及びそれに伴う水底質環境の変化によりマガキ *Crassostrea gigas* の成長が現況と比較してどのように変化するかを見積もることは, 漁業の持続性を把握する上で重要な課題である。本研究の目的は, 北海道東部の厚岸湖及び厚岸湾において (1) 現場観測によりカキの成長速度や餌環境を把握すること, (2) 数値モデルにより現況のカキの成長を再現・評価するとともに, 水温上昇等の環境変化に対するカキの成長を評価することである。

2. 方法

カキの籠飼育試験を 2014 年 5 月から 11 月にかけて (7~8 月と 11 月に回収), 水質調査を 2014 年 4 月から 12 月にかけて月 1 回, それぞれ厚岸湖 (43°04' N, 144°54' E), 厚岸湾 (43°00' N, 144°49' E) の定点にて実施した。籠飼育試験の調査項目は殻付き重量, 軟体部重量である。なお, カキは原盤に稚貝が付着したもの (1 年群) と, 湖内で 1 年程度垂下しその後原盤から外されたもの (2 年群) を用いた。水質調査項目は水温, 塩分, 溶存酸素濃度, 懸濁物濃度, chlorophyll *a* (Chl-*a*) 濃度である。

現地調査に加えて, カキの成長モデルを組み込んだ 3 次元物理 - 生態系結合モデルを用いて流動場, 生物化学要素の変動を計算した。現況 (2014 年) を対象とした計算に加えて, 温暖化を想定し,

開境界の水温及び気温を約 3°C 増加させ計算を行った (Kawamiya et al., 2010; 気象庁, 2013)。

3. 結果・考察

水温は両地点ともに明確な季節変化を示した。5 月から 9 月までは厚岸湾よりも厚岸湖のほうが水温が高かったものの, 10 月以降は逆の傾向を示した。Bougrier et al. (1995) で示された濾水速度に関する水温関数の値を比較すると, 地点間で水温条件に明確な差はみられなかった。カキの成長を軟体部乾重量でみた場合, 1 年群は 1 回目の回収時には厚岸湖のほうが成長が若干良く, 2 回目の回収時には逆の傾向であった。2 年群は 1 回目の回収時にはほとんど差がみられなかったが, 2 回目の回収時に湖のカキは重量が大幅に減少していた。春から夏にかけての水温 (積算水温; 菅原・小金沢, 1995) は厚岸湖で大幅に高かったことから, 湖では産卵により体重減少が生じたものと考えられた。

現況を対象とした数値モデルでは厚岸湖の塩分を過大評価する傾向にあったものの, 水温, 厚岸湾の塩分, Chl-*a* 濃度については概ね再現することができた。カキの成長速度は厚岸湾のものについては観測値の範囲内であったものの, 厚岸湖では観測値との差異が大きかった。厚岸湖内のカキの成長率は養殖密度によって大きく変化し, 湖内の植物プランクトン群集に大きな摂餌圧を与えていることが示された。水温上昇シナリオでは, 両地点ともに濾水活動の水温条件は好適化したが, 厚岸湾でも産卵が生じるようになり, 成長速度自体は大幅に低下することとなった。今後, モデルの精度向上のためには, 餌資源の詳細な解明が不可欠である。