

# 夏季の海洋環境が地まきホタテガイの貝柱歩留と麻痺性貝毒の発生に与える影響 (短報)

品田晃良\*

Effects of summer water temperature and food concentration on the growth of bottom cultured Japanese scallop *Mizuhopecten yessoensis* and the outbreak of paralytic shellfish poisoning (PSP), in the coastal area of northeastern part of Hokkaido, Japan. (Short Paper)

Akiyoshi SHINADA\*

キーワード：ホタテガイ，貝柱歩留，麻痺性貝毒，オホーツク海，海洋環境

## まえがき

北海道北東部の沿岸海域では、輪採制の地まきホタテガイ漁業が行われている<sup>1)</sup>。地まきホタテガイ漁業は、1年間中間育成した稚貝を放流して3年後に漁獲を行う工程を、複数の海区でそれぞれ別の年に繰り返し行うものである。本漁業は、種苗生産技術および放流技術などの技術革新により安定性、生産性とも高水準にある<sup>2)</sup>。

その一方で、地まきホタテガイ漁業は経済的損失の要因となる不安定要素を2つ抱えている。1つは、一時的に貝柱歩留(全重量に占める貝柱重量の割合)が悪くなる現象である。貝柱歩留は、夏季に年間の最高値を示すことが明らかとなっているが、春季の餌不足によって貝柱歩留が平年値に達しない場合がある<sup>3,4)</sup>。もう1つの不安定要素は、麻痺性貝毒の発生による出荷規制である。麻痺性貝毒は夏季に発生することが明らかとなっており、発生の要因としては原因プランクトンを含む沖合水がホタテガイ漁場に接岸することによると考えられている<sup>5)</sup>。しかし、その現象を証明した現場データは少ない。よって、貝柱歩留が悪くなったり、麻痺性貝毒が発生する要因を明らかにして対策を立てることは、地まきホタテガイ漁業を安定させる上で重要である。

これまでの研究は、年変動が大きい春季の海洋環境と地まきホタテガイの成長に注目してきた<sup>3,4)</sup>。しかしながら、夏季の海洋環境は春季に比べ年変動が小さく、その影響を検出し難いことから、地まきホタテガイの成長や

麻痺性貝毒の発生との関連については解析が行われていなかった。本研究は、長年のモニタリングによりデータが蓄積された紋別海域の地まきホタテガイについて、夏季の海洋環境が、貝柱歩留と麻痺性貝毒の発生に与える影響を明らかにすることを目的とした。

## 材料および方法

調査は、1992年から2007年に北海道北東部に位置する紋別漁場で行った(図1)。ホタテガイ試料(4年貝)は、7月から9月にかけて月2回の頻度で水深約40mからホタテ桁網により採集して、40個体について全重量と貝柱重量の測定を行った。

海洋観測は、ホタテガイ試料の採集とほぼ同時に行われ、底層水温は、STD(アレック電子:AST-1000)で測定した。底層クロロフィルa測定用試水は、バンドン採水器で水深約40mから採水して、GF/Cフィルターでろ過したのち分析まで凍結保存した。クロロフィルaの抽出は、n, n-ジメチルホルムアムド(DMF)で行い、蛍光度計(ターナーデザイン社:Model10-AU)を用いWelschmeyer法<sup>6)</sup>で濃度を測定した。本研究では、植物プランクトンを主な餌と考え、その色素であるクロロフィルa濃度を餌濃度の指標とした。

麻痺性貝毒の発生年は、4 MU g<sup>-1</sup>(可食部)を一度でも超えた年とした。なお、4 MU g<sup>-1</sup>(可食部)は、北海道がホタテガイの出荷を自主的に規制する基準値である。

報文番号 A431 (2009年1月20日受理)

\* 北海道立網走水産試験場 (Hokkaido Abashiri Fisheries Experiment Station, Abashiri, Hokkaido 099-3119, Japan)

夏季の海洋環境（7月から9月の平均値）が貝柱歩留（7月から9月の平均値）と、麻痺性貝毒の発生に与える影響については回帰分析を行った。パラメータは一般化線形モデルにより推定した。

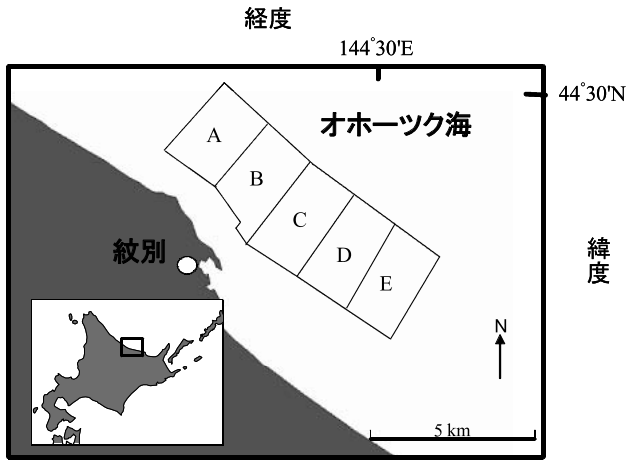


図1 調査地点

結果

夏季の底層水温および餌濃度と貝柱歩留の関係を図2-3に示す。底層水温と貝柱歩留については負の相関が認められたが、底層餌濃度と貝柱歩留は顕著な相関が認められなかった。モデル選択をAICを用いて行ったところ、説明変数として底層水温を用いたモデルが選択された(表1)。

夏季の底層水温および餌濃度と麻痺性貝毒発生の関係を図2に示す。麻痺性貝毒が発生した年(発生年)は、発生しなかった年(未発生年)に比べ底層水温が低い傾向にあった。一方、底層餌濃度については発生年と未発生年で顕著な違いは認められなかった。モデル選択をAICを用いて行ったところ、説明変数として底層水温を用いたモデルが選択された(表2)。

考察

1. 夏季の水温と貝柱歩留の関係

貝柱歩留は、夏季の餌濃度とは明確な関係が認められなかったが、底層水温と負の相関があった(図2, 表1)。蔵田ら<sup>7)</sup>は、サロマ湖の垂下養成ホタテガイ(2年貝)の同化効率を室内実験で測定した。その結果、6~8月にかけて水温が12℃から19℃に上昇した時、同化効率が15ポイント低下することを示した。同化効率は一般に餌濃度の上昇により低下する<sup>8)</sup>。しかし、蔵田<sup>7)</sup>の実験では、

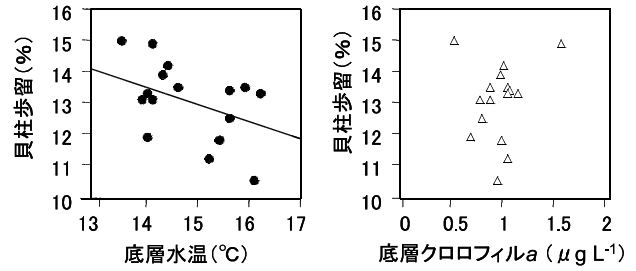


図2 底層水温と貝柱歩留(左)、底層餌濃度と貝柱歩留(右)の関係

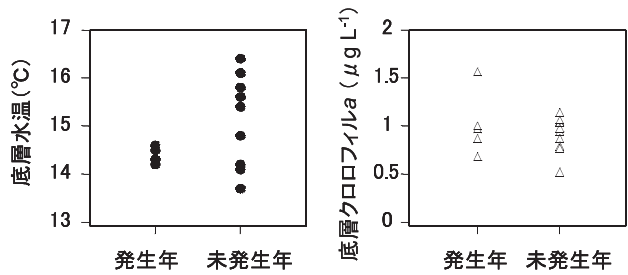


図3 麻痺性貝毒発生年と未発生年の底層水温(左)および底層餌濃度(右)の関係

表1 夏季の貝柱歩留データに対する3つのモデルの当てはめ結果

モデル	切片 (標準誤差)	係数 (標準誤差)	AIC
独立	13.1 (0.31)	-	55.2
底層水温	23.3 (5.00)	-0.68 (0.33)	53.0
底層餌濃度	12.2 (1.41)	0.88 (1.44)	56.8

表2 麻痺性貝毒の発生データに対する3つのモデルの当てはめ結果

モデル	切片 (標準誤差)	係数 (標準誤差)	AIC
独立	0.79 (0.54)	-	21.9
底層水温	-24.2 (14.6)	1.69 (1.00)	19.4
底層餌濃度	2.58 (2.54)	-1.85 (2.53)	23.3

水温上昇と共に呼吸量と排泄量の上昇が見られている。よって、水温上昇は同化効率低下の一つの要因になるかもしれない。

以上より、夏季における地まきホタテガイの同化効率は、底層水温の影響を受け増減する可能性が示唆された。この結果は、餌濃度の変動が小さい夏季において底層水温が貝柱歩留に影響を与える可能性を示している。

## 2. 夏季の水温と麻痺性貝毒発生の関係

本海域における麻痺性貝毒原因プランクトンは *Alexandrium tamarense* と考えられている<sup>5)</sup>。*A. tamarense* は夏季の沖合水に多く存在する場合があり、沖合水が沿岸に接岸して地まきホタテガイが *A. tamarense* を摂餌して毒化することが、麻痺性貝毒の発生機構と考えられている<sup>5)</sup>。また、沖合水は、沿岸を流れる宗谷暖流に比べ低温である<sup>9)</sup>ので、底層水温が低下する要因の一つとして、沖合水の接岸が考えられる。よって、本研究で得られた夏季の底層水温が低い年に麻痺性貝毒が発生し易いという現象は(図3, 表2), 前述の麻痺性貝毒の発生機構を支持すると考えられる。

## 3. 貝柱歩留と麻痺性貝毒発生の関係

漁業者の間では、麻痺性貝毒の発生年と貝柱歩留が良い年が重なる場合が多いことから、麻痺性原因プランクトンを摂餌すると貝柱歩留が良くなるという意見がある。しかし、貝柱歩留と夏季の餌濃度に明確な関係が認められないことから、夏季における地まきホタテガイの貝柱歩留は餌濃度の影響を受けていないと考えられる(図2)。つまり、麻痺性貝毒の発生と貝柱歩留の良いことには直接の因果関係はないことが示唆される。ただし、本研究で餌濃度の指標として用いた底層クロロフィル *a* 濃度は、植物プランクトンを主な餌と考えた指標である。よって、今後のより詳細な検討が望まれる。

## 謝辞

本稿を終わるに当たり、野外調査及び測定にご協力頂いた紋別漁業協同組合、網走地区水産技術普及指導所の方々に謹んでお礼申し上げます。なお、本研究は北海道が北海道はたて漁業振興協会より受託している「ホタテガイ成長モニタリング調査」の一部である。

## 文献

- 1) 蔵田 護：“73.ホタテガイ *Mizuhopecten yessoensis* (Jay)”. 新北のさかなたち. 北海道, 北海道新聞社,

2003, 290-295.

- 2) 西浜雄二：オホーツクホタテ漁業. 北海道, 北海道大学図書出版刊行会, 1994, 218p.
- 3) 品田晃良, 栗原康裕, 宮園 章：北海道オホーツク海側沿岸域における地まきホタテガイの成長不良年の予測. 北水試研報. 69, 123-128 (2005)
- 4) 品田晃良：地まきホタテガイの成長不良に対する水温および餌濃度の影響. 日本ベントス学会誌. 61, 41-44 (2006)
- 5) 品田晃良：夏季の北海道オホーツク海沿岸海域における *Alexandrium tamarense* の増殖制限因子. 北水試研報. 69, 117-121 (2005)
- 6) Welschmeyer, N.A. : Fluorometric analysis of chlorophyll *a* in the presence of chlorophyll *b* and pheopigments. *Limnol. Oceanogr.* 39, 1985-1992(1994)
- 7) 蔵田 護, 干川 裕, 西浜雄二：サロマ湖における垂下養成ホタテガイの摂餌量. 北水試研報. 37, 37-57 (1991)
- 8) 勢村 均：イタヤガイ成貝における餌料プランクトンの種および濃度と濾水速度, 消化率, 同化速度との関係. 日水誌. 61, 673-678 (1995)
- 9) 山口幹人：オホーツク海南西海域における10年間(1983~1992)の海況の平均像. 北水試研報. 40, 1-19(1993)