

1. 5 養殖ホタテガイの成長モニタリング調査

担当者 調査研究部 金森 誠・馬場 勝寿

(1) 目的

噴火湾のホタテガイ養殖漁業は年間7～15万トン、金額で120～200億円を水揚げする基幹産業である。ところが、年によって貝の成長不良あるいは斃死等が生産量に大きく影響する場合がある。毎年のホタテガイの成長・生残状況を環境要因とともに把握し、経年的な変化の度合いを知ることはホタテガイ養殖漁業の持続的発展のための重要な基礎資料となる。本調査では、各年のホタテガイの成長・生残状況の特徴を環境要因とあわせて把握、蓄積することを目的として、1991年度以降、継続してモニタリングしている。

2008年以降、噴火湾ではホタテガイに外来種ヨーロッパザラボヤが大量に付着し、操業上の大きな問題となっている。付着生物の大量付着は、養殖二枚貝の成長に影響を及ぼすことがある。そのため、2009年から付着生物がホタテガイの成長・生残に与える影響の把握を暫定的に本課題の調査内容に追加してきた。今年度から北海道ほたて漁業振興協会からの新規委託事業「噴火湾ホタテガイ生産安定化試験」の中で「ヨーロッパザラボヤの生態とホタテガイへの影響解明」を実施することになったため、これについては、本課題では扱わないこととする。

(2) 経過の概要

ア ホタテガイの成長、生残調査

本モニタリングは1991年度より継続して行われている。しかし、年により調査を行う新貝の切り替え時期や測定手順に違いがあった。モニタリングは統一された手法により長期間継続する必要がある。2005年度以降は以下の表1に基づいて実施している。

表1 モニタリング手法の概要

対象貝	八雲産耳吊り貝（噴火湾産種苗のもの）
期間	7月～翌6月（7月で新貝に切り替え）
測定	殻高・全重を測定後、軟体部を殻から分離し全軟体部重量を測定した後、各器官をハサミ等で腑分けし測定する。

ホタテガイの測定は毎月1回、八雲漁港の3マイル沖に設けた定点（図1、水深32m）付近に垂下されている耳吊り本養成ホタテガイ（1連約200個体）について行った。耳吊りロープ（約13m）の上部（上から11個体目から20個体目）、中部（おおよそ中央部）および下部（下から11個体目から20個体目）から各10個体を採取した。採取した貝は、殻高、全重量、軟体部重量、貝柱（閉殻筋）重量、中腸腺重量、生殖巣重量を測定した。また、1連の全個体について生死判別を行い、耳吊り1連あたり200枚と仮定して、生貝数から生残率を算出した。死殻については、死亡時期を推定するため殻高を測定した。なお、2012年12月はサンプルを誤って廃棄してしまったため生残率および死殻サイズのデータは、欠測となっている。

解析は原則として、出荷年別に7月～翌年6月までのデータで行っている。本報告では、2012年春に耳吊りしたホタテガイの成長・生残を2012年7月～2013年6月の期間について検討した。なお、調査地区では多くの漁業者がヨーロッパザラボヤ対策として、付着物除去を行っており、2012年12月以降は、付着物を除去したホタテガイを対象として調査を実施した。

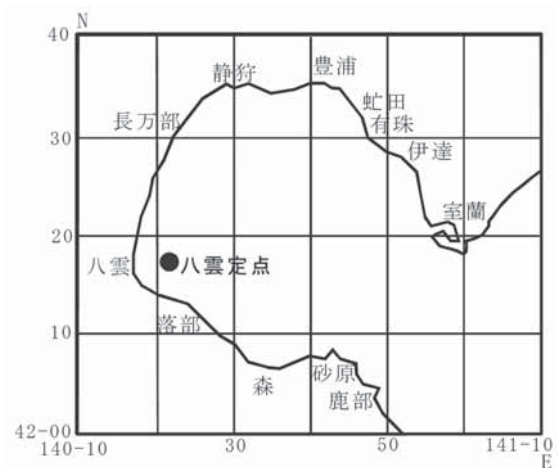


図1 調査定点

イ 漁場環境調査

漁場環境調査はホタテガイの成長、生残調査時に実施した。調査定点（図1）において、STD (RINKO-Profiler ASTD102, JFEアドバンテック株式会社) による水温の鉛直分布および採水による深度0, 5, 10, 15, 20, 25, 30m層のクロロフィルa濃度の調査

を実施した。クロロフィル a は試水300mlをGF/F濾紙で濾過後、DMFで抽出し、蛍光光度計にて分析した。ホタテガイの成長、生残と漁場環境の比較については、ホタテガイの垂下深度である5、10、15m層の平均値を用いた。

結果の解析には1992～2012年のデータを用い、冬季のホタテガイ貝柱の増重が遅い年（成長不良年）とそれ以外の年（標準年）に区別した（図2C）。成長不良年は1999、2000、2006、2008、2010年が該当し、2月の貝柱重量はそれぞれ、 $11.5 \text{ g} \pm 3.1$ 、 $10.1 \text{ g} \pm 4.1$ 、 $11.1 \text{ g} \pm 2.4$ 、 $12.1 \text{ g} \pm 2.4$ 、 11.5 ± 3.7 （平均±標準偏差）であった。このことから成長不良年は2月時点の貝柱重量が12.5g未満の年と定義する。なお、ここで示している年は出荷年であり、2013年としているデータは、2011年夏に採苗、2012年春に耳吊りされ、主に2012年12月～2013年4月に出荷された貝を指す。これまでの成長不良年に共通する環境の特徴は、7～9月の高水温と11～1月におけるクロロフィル a の低濃度であり、特に秋～冬季の餌量不足は成長不良の直接的原因と推測される（図3）。

(3) 得られた結果

2013年出荷貝の殻高、重量は8月まで標準年並み、9月に成長不良年並みとなり、以降12月まで成長不良年を下回って推移した（図2）。2月以降、成長は改善し、成長不良年～標準年並みとなった（図2）。成長良否の指標としている2月の貝柱重量は、 $12.3 \pm 2.0 \text{ g}$ （平均値±標準偏差）であり、成長不良年の基準としている12.5gを下回った（図2C）。

2012年度の水温は、7～8月は標準年並みであったが、9月に猛烈な残暑の影響を受け、例年よりも約5℃高い水温となった（図3A）。高水温の影響は11月頃まで残り、以降は平年並みに推移した。クロロフィル a 濃度は9～10月に平年よりも高く、11～12月は成長不良年並みの低位で推移し、1月以降増加した（図3B）。1月に増加したクロロフィル a 濃度は、2月に一度低下し、3月にピークを記録した。2013年出荷貝で見られた9～12月の極度の成長不良は、9月の高水温と11～12月の低餌量が原因と考えられる。また、12～1月に上昇したクロロフィル a 濃度が2月に低下し、

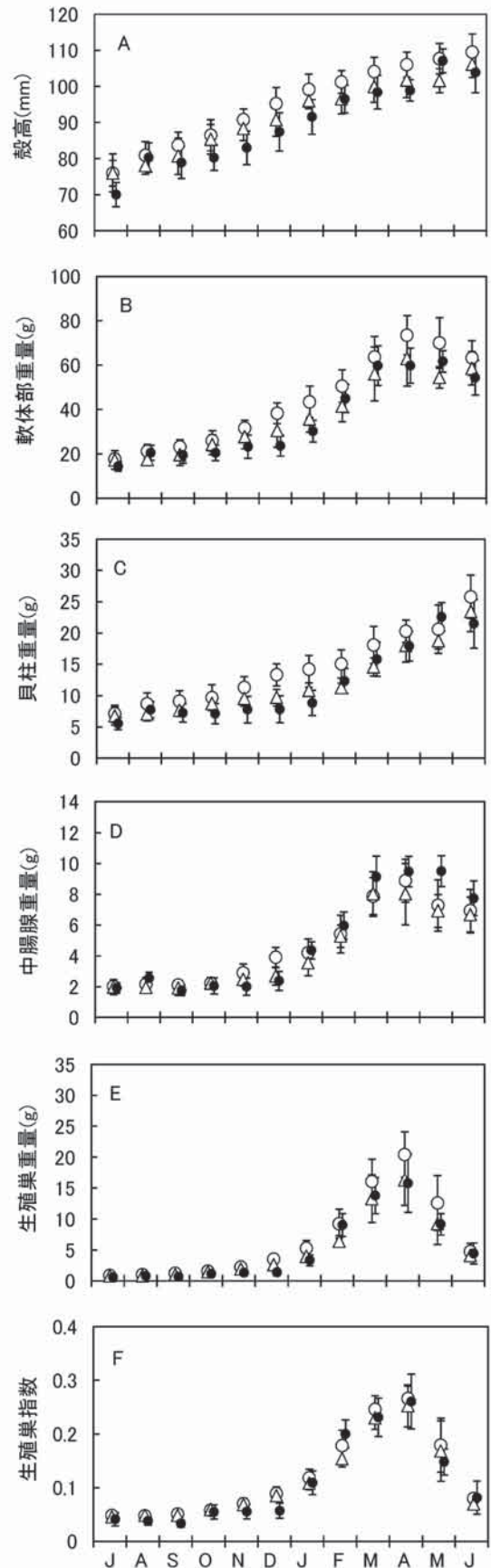


図2 八雲定点における耳吊り養殖ホタテガイ（2 齢貝の殻高、軟体部重量、貝柱重量、中腸腺重量、生殖巣重量、生殖巣指数の季節変化。○：標準年、△：成長不良年（1999、2000、2006、2008、2010年）●：2013年。縦棒は標準偏差を示す。

3月にピークを示す推移は、1992年、1993年、2007年にも観測されている。これらの年は、春の採苗数が少ない傾向にあったが、2013年の採苗は比較的良好であり、これまでのデータとは一致しない結果であった。2012年度は、9月の過去に例のない高水温と過去21年で3度しかない2月のクロロフィルa濃度の低下が見られ、非常に特異的な海洋環境だったと考えられる。

2013年出荷貝の平均生残率は67%で、斃死のあった2004年、2005年以降では、平均的な数字であった(図4)。これまでの調査から、標準年と成長不良年の間で平均生残率に、明瞭な差は認められず、成長の良否が生残に与える影響は小さいと考えられる。2013年出荷貝の出荷時期の死殻は殻高70mm未満が大きな比率を占めていた(図5)。殻高の月変化(図2A)より、これらは7月以前の殻高サイズであり、主な死亡要因は春季の耳吊り作業によるストレスと考えられた。2012年9月の記録的な高水温発生時は、養殖ホタテガイの斃死を懸念する声も聞かれたが、本課題の調査結果から、今回の高水温は、噴火湾の養殖ホタテガイの生残に大きな影響を与えなかったと考えられる。

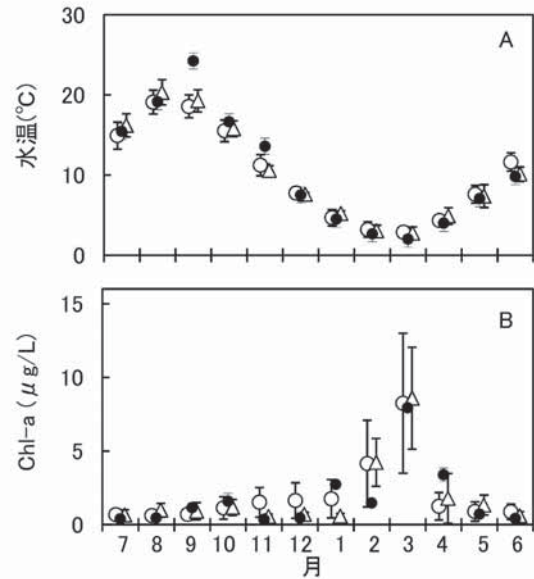


図3 八雲定点における深度5~15mの水溫(A)とクロロフィルa濃度(B)の季節変化。
○: 標準年, △: 成長不良年, ●: 2012年度。
縦棒は各年平均値の標準偏差を示す。

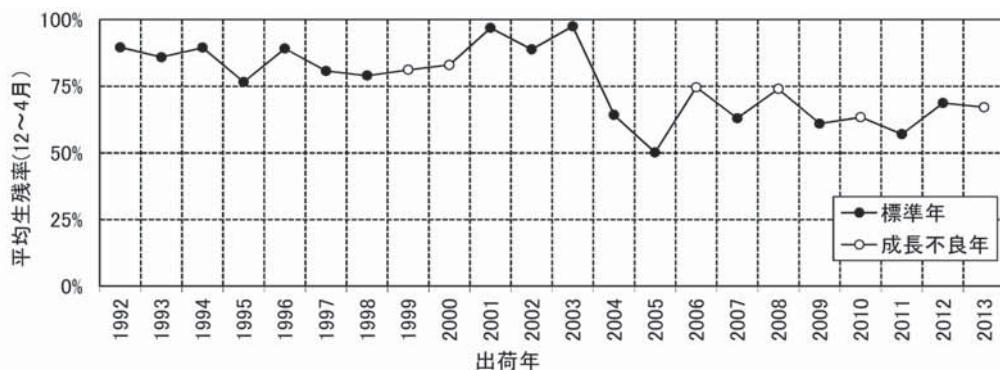


図4 1992~2012年出荷貝の八雲定点における耳吊り養殖ホタテガイの生残率。生残率は出荷時期(12~4月)の平均値で示した。

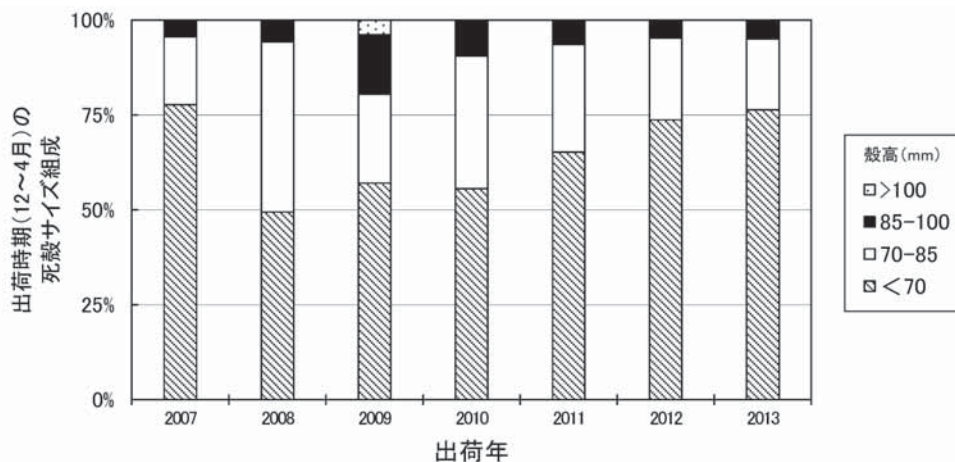


図5 八雲定点における耳吊り養殖ホタテガイの死殻の殻高組成。