

# 水産業による水質浄化機能の向上技術開発事業

## 環境対応負荷低減型真珠養殖管理技術の開発

渥美貴史・西川久代・青木秀夫・神谷直明

### 目的

閉鎖性海域である英虞湾で真珠養殖業を持続的に行っていくためには、真珠養殖業による水質浄化機能を活かすと共に、環境負荷を削減していく必要がある。本研究では、赤潮、貧酸素化、高低水温によるアコヤガイの大量へい死を回避させることを目的とした養殖管理マニュアルを作成する。その一環として、英虞湾環境モニタリングシステムより得られた水温、溶存酸素、クロロフィルデータを収集整理し、英虞湾の環境特性の把握を図った。また、交雑貝は日本貝よりも低水温に弱く、冬季のへい死が多いとされているが、実験的に確かめられた報告はない。そこで、冬季における日本貝と交雑貝のへい死に差異があるかどうか明らかにするため、飼育試験を行った。

### 方法

#### 1. 英虞湾の環境特性の把握

英虞湾環境モニタリングシステム（湾奥観測点）より得られた水温、溶存酸素、クロロフィル（2003年9月～2007年12月）について、以下に示す内容を調査した。

【水温】水深 3m でのアコヤガイの生活適水温域（13～27℃）から外れる時期

【溶存酸素】溶存酸素量が 2 あるいは 3mg/L 以下になる時期およびその範囲（水深）

【クロロフィル】ヘテロカプサ・サーキュラリスカーマ（以下、ヘテロカプサ）の鉛直方向への移動特性

#### 2. 低水温によるへい死試験

試験貝には、日本産アコヤガイ、日本産貝と中国系貝の交雑貝（いずれも 2 年貝）を用い、2008 年 12 月 5 日から 2009 年 3 月 31 日まで三重県英虞湾内の立神漁場で飼育した。各試験貝とも 6 つの提灯籠に 20 個体ずつ収容し、水深 2m で垂下飼育した。飼育開始後は、7～10 日毎にへい死個体数を調査した。

### 結果および考察

#### 1. 英虞湾の環境特性の把握

【水温】英虞湾湾奥の水深 3m において、水温 13℃以下となる時期は 12 月中旬から翌年 3 月下旬、日数は 74～127 日であった。最低水温を記録する時期は、毎年 1 月下旬であり、最低水温は 7.0～9.4℃であった。一方、水温 27℃以上となる時期は 7 月下旬から 9 月下旬であり、日数は 20～30 日であった。しかし、2004 年は 7 月上旬から 9 月下旬まで 27℃以上となり、27℃以上の日が 74 日と長期化した。最高水温を記録する時期は、毎年 8 月中旬であり、最高水温は 28.7～30.1℃であった。今後は、英虞湾湾央のデータも整理し、湾奥と湾央で海域による水温特性を把握する予定にしている。

【溶存酸素】溶存酸素量 3mg/L 以下の水深が出現する時期は、概ね 6 月中旬から 9 月下旬であったが、2004 年は 5 月下旬から 10 月中旬と長期化した。溶存酸素量 2mg/L 以下の水深が出現する時期は、概ね 6 月中旬から 9 月下旬であった。また、最も溶存酸素量の低下が見られた時（7～9 月）には、海底から水深 3m まで 2mg/L 以下となった。従って、5 月下旬から底層の溶存酸素量の低下に注意し、7～9 月の間は貝の垂下水深を 3m 以浅にすることで、酸欠によるアコヤガイの大量へい死は回避できると考えられた。ただし、垂下水深を浅くすると高水温に貝が曝されやすくなるため、底層の溶存酸素量、表層の水温を見て、垂下水深を決定する必要がある。

【クロロフィル】図 1 にヘテロカプサ赤潮の発生していた 2005 年 7 月 12、13 日の最大クロロフィル値の変化を示した。ヘテロカプサをはじめ渦鞭毛藻類は遊泳能力の高いことが知られており、図 1 からヘテロカプサの鉛直方向へ日周運動することが確認できた。その日周運動は日の出前に上昇を開始し、正午過ぎに降下し始めた。このことから、ヘテロカプサは太陽の動き（日射量）とは関係なく独自の日周運動パターンを持っていることが推察された。

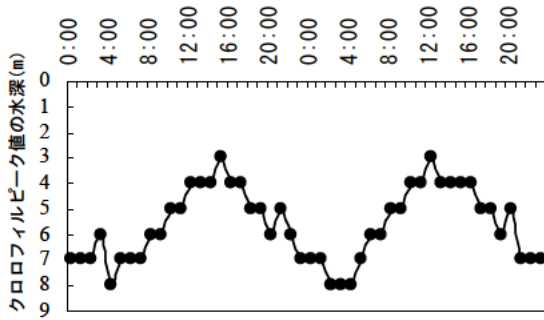


図 1. ヘテロカプサ赤潮時におけるクロロフィルピーク値の変化

## 2. 低水温によるへい死試験

図 2 に各貝の累積へい死率を示した。2009 年 1 月 30 日の調査時に、交雑貝で多くのへい死が確認された。この時点までの累積へい死率は、交雑貝が日本貝よりも有意に高かった ( $p < 0.01$ )。日本貝では交雑貝よりも 2 週間遅い、2009 年 2 月 13 日に多くのへい死が確認された。その後も、交雑貝の方が日本貝よりもへい死が多く見られ、2009 年 2 月 23 日には、交雑貝の 1 つの籠で 20 個体全てのへい死が確認された。また、図 3 に試験期間中の飼育漁場の水温を示した。日平均水温が 12℃以下となった 2008 年 12 月 28 日から、前述した各貝のへい死が多く確認された日までの積算水温は、日本貝で 465.6℃、交雑貝で 314.2℃であった。本試験の結果から、

交雑貝は日本貝よりも低水温に弱く、冬季のへい死が多くなることが明らかとなった。

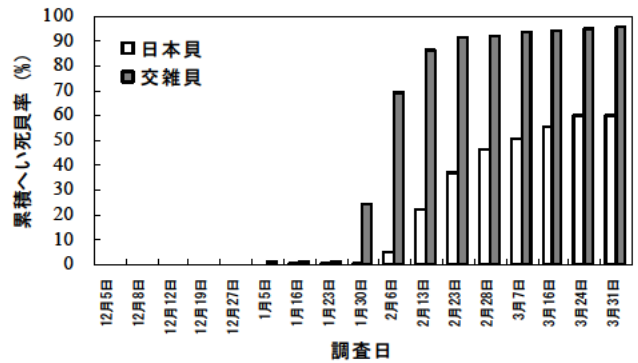


図 2. 各貝の累積へい死貝数

※各貝の 6 籠のへい死貝率の平均値を示す。

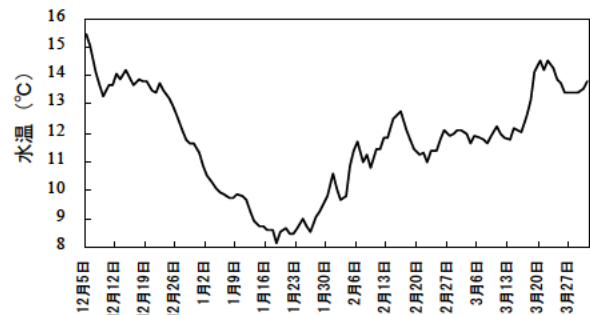


図 3. 試験期間中の英虞湾内の立神漁場の水温