

## 資源管理・海洋環境シリーズ

# 噴火湾の海洋環境の季節変化と経年変化 ～海洋環境情報を HP で公開しています～

キーワード：親潮系水、津軽暖流水、貧酸素、季節変化、噴火湾

### はじめに

噴火湾およびその周辺海域は、スケトウダラ等の回遊性魚類やカレイ等の底生魚類の好漁場となっています。また、ホタテガイやコンブ等の養殖漁業も盛んに行われ、水産業や関連する地元産業にとって重要な海域です。

これらの漁業は一見安定しているように見えますが、次のような変化や問題を抱えています。スケトウダラ漁業では、魚群が胆振側に偏って分布する年があり、アカガレイ漁業でも漁場形成の変化や成長の年変化が報告されています。養殖ホタテガイ漁業では大量へい死が発生する年があり、天然コンブの水揚げ量は近年減少傾向にあります。また、近年はブリ等の暖海性魚類の水揚げが増加しており、漁獲される魚の種類にも変化が見られます。これらの現象は少なからず海洋環境の影響を受けていると考えられます。

そこで、函館水試では試験調査船金星丸と北辰丸を用いて、図1に示した35定点で概ね2ヶ月に1回の頻度で水温、塩分、溶存酸素量、流れ等の海洋環境の調査を実施し、調査結果を関係者に配信しています。今回はこれらの調査から得られた情報を基に、噴火湾の海洋環境の特徴についてご紹介します。

### 噴火湾の水温と塩分の季節変化

噴火湾の中央部（図1のSt31）における水温と塩分の季節変化を、2019年2月から2020年2月を例

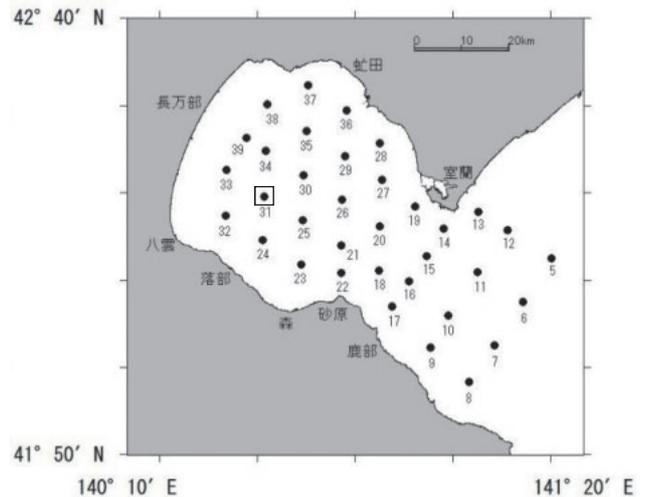


図1 調査海域図

黒丸は調査点、添え字は調査点番号

として図2に示します。

噴火湾では、初春の2月頃に道東太平洋から流れてきた低温で低塩分な「親潮系水 (O)」(水温3℃以下、塩分33.3以下)が表層から流入し始め、4月頃には深さ50 mに達します。5月頃になると雪解けで流量を増した河川水の流入により表層の塩分が低下し、さらに大気からの加熱によって高温となった「夏季噴火湾表層水 (Fs)」が形成されます。この水塊は高温で低塩分なため比重が小さく、夏まで表層に分布し続けます。一方、この表層水の下層には低温な親潮系水が分布するため、これらの水塊の間には水深によって水温が大きく異なる「水温躍層」が形成されます。

9月頃になると対馬暖流を起源とする高温で高塩分な「津軽暖流水 (Tw)」(水温6℃以上、塩分33.6以上)が湾外から湾内の中底層に流入し始め、

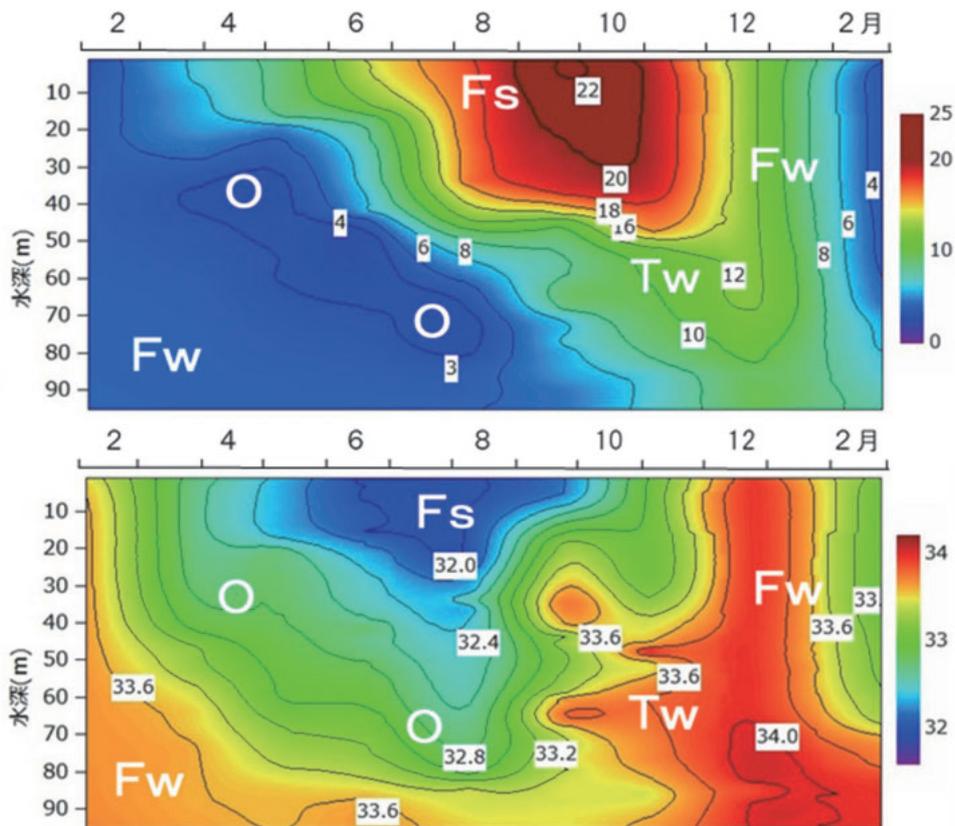


図2 噴火湾中央部における水温(上)と塩分(下)の季節変化(2019年2月~2020年2月)  
 O: 親潮系水、Tw: 津軽暖流水、Fs: 夏期噴火湾表層水、Fw: 冬期噴火湾水

12月頃には全層を津軽暖流水が覆うようになります。この大規模な海水交換により、それまで湾内に分布していた親潮系水や夏季噴火湾表層水は湾外に排出されます。

さらに冬になると津軽暖流水は大気により冷却され、低温で高塩分な「冬期噴火湾水(Fw)」が形成されます。このように、噴火湾の海洋環境は性質の異なる2つの水塊の湾外からの流入と、陸からの河川水の流入、大気との熱交換によって季節毎に大きく変化します。

次に水温の季節変化を、表層(10m)と底層(75m)に分けて示します(図3)。表層水温は、春から夏にかけて上昇して9月には21.3℃と最も高くなり、秋から冬にかけては徐々に下降しました。一方、底層水温は2月から7月にかけては冬期噴火湾水や親潮系水に覆われているため、7月でも3℃前後の低温で推移しましたが、9月以降

は暖かい津軽暖流水に入れ替わるため急上昇し、11月には約11℃に達しました。このように水温の季節変化が表層と底層で異なるのも噴火湾の特徴です。

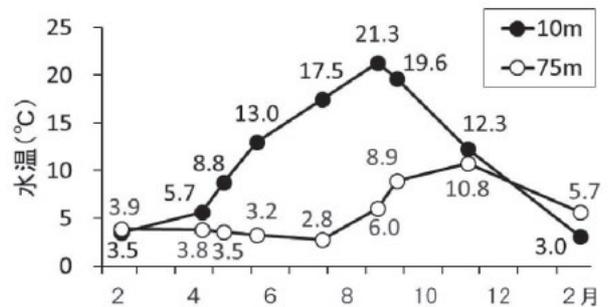


図3 噴火湾中央部における表層(10m)と底層(75m)の水温の季節変化(2019年2月~2020年2月)

### 噴火湾底層に出現する貧酸素水塊の形成と解消

一般的に、海底付近では有機物が分解されるときに酸素が消費されます。噴火湾の底層でも同様

のことが起こりますが、噴火湾の海底地形はお椀状になっているため、海水の交換が起こりにくい深層部では特に春から夏にかけて溶存酸素量が減少し続けます(図4)。このため7月には溶存酸素量が1.3 ml/Lまで下がって貧酸素水(3.0 ml/L以下)となっていました。しかし、9月になると酸素濃度が高い津軽暖流水が湾内の底層に流入したため(図3)、貧酸素状態は解消し、翌年の2月には6.4 ml/Lまで回復しました。この夏季に出現する貧酸素水は、その規模や持続期間は異なるものの毎年底層の深部に発生し(図5)、底層に棲息する魚類や甲殻類の分布や生残に悪影響を及ぼすと考えられるので、その動向には注意が必要です。

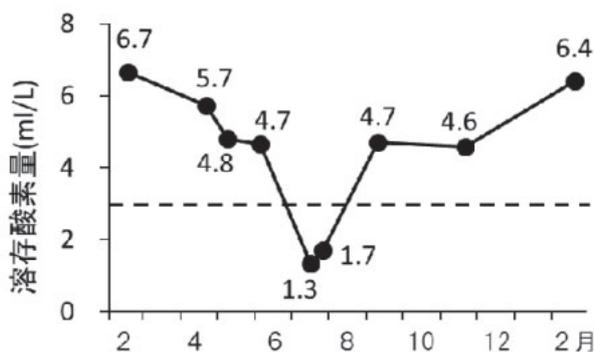


図4 噴火湾中央部における海底上5mの溶存酸素量の推移(2019年2月~2020年2月)  
破線は貧酸素の基準 3.0 ml/L

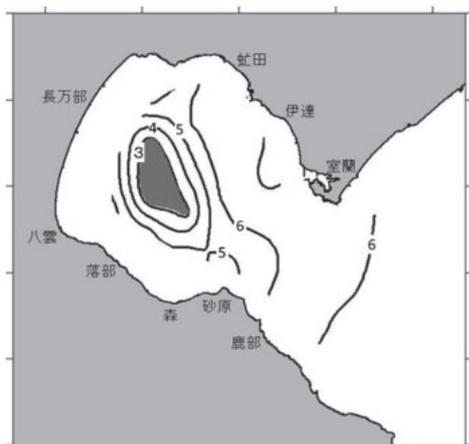


図5 底層(海底上5m)における溶存酸素量の分布(2019年7月)  
塗りつぶし部分が貧酸素水塊(3.0 ml/L以下)

### 表層水温の経年変化

図6は、表層の水温が最も高くなる9月の深度10mの水温(St31)と、同じ月の函館の月平均気温の経年変化です。表層水温は、気温の変化に同調している様子がよくわかります。

深度10mの水温は、2012年が23.5℃で最も高く、2009年が18.8℃で最も低かったため、年により約5℃も差が見られました。海の生物にとって5℃の違いは非常に大きく、生物の分布や来遊状況に大きな影響を与えます。

観測期間が14年と短いため温暖化の傾向は見られませんが、長期間の資料が揃っている気温は上昇傾向にあることを考えると、水温も長期的に見れば昔よりも高温化していると考えられます。

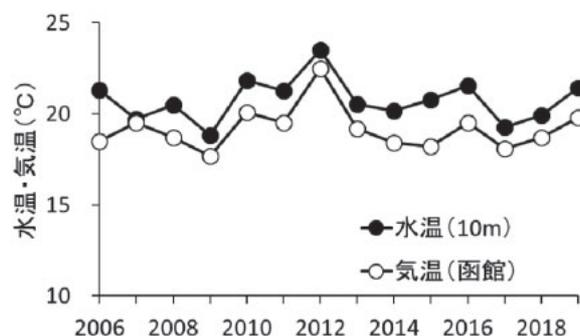


図6 噴火湾中央部における9月の深度10mの水温と函館の月平均気温の経年変化

### おわりに

噴火湾およびその周辺海域における調査から、当海域の海洋環境は季節毎に大きく変化すること、その季節変化は表層と底層で異なること、夏季の底層に形成される貧酸素水塊は津軽暖流水の流入によって解消されること、表層水温は気温と同調して年変動していることを紹介しました。以上のような海洋環境の季節変化は毎年繰り返されていますが、天候に冷夏や暖冬があるように、海の状態も年により変化が見られます。このように大きく変化する海洋環境の特徴を把握することは、こ

ここに棲息する水産生物の資源の変動や生残の要因を解明する上で重要です。引き続き調査と解析を行い、得られた結果を皆様に情報提供していきます。

今回ご紹介した海洋環境調査の結果は、「噴火湾環境情報」と「定点観測データ公開地図」として下記HPで公開していますので、是非ご活用下さい。

○噴火湾環境情報

<http://www.hro.or.jp/list/fisheries/research/hakodate/>

○定点観測データ公開地図

<https://webgis.hro.or.jp/marinenet/mapApp/>

(渡野邊雅道 函館水試調査研究部

報文番号B2452)