

題：国府津沖の深海でプランクトンの採集に挑む

北里大学海洋生命科学部 山田雄一郎
水産技術センター相模湾試験場 吹野友里子

2020年7月より開始した調査船「ほうじょう」による国府津沖のプランクトン調査も間もなく丸1年を迎えようとしています。今回のコラムではこれまでに行われた調査の概要や、得られた結果を簡単にご説明いたします。

1 国府津沖はプランクトン研究に最適！

海には様々な深さに様々な種類のプランクトンが生息しています。これらがいつどの深さで生まれて、どのように成長・成熟し、産卵して一生を終えるのか、などを明らかにするには、十分な深さのあるところで、異なる何層かの深度からプランクトンを採集し、それを最低でも1年間続ける必要があります。しかしこれは至難の業と言えるでしょう。まず、深い海に行くまでは大型の船で何日もかけて沖に出る必要があります、深海生物を集める装置は何百万円、さらには何千万円もします。そのため、特に深い所に住むプランクトンの生き様についての報告はきわめて少ないのが現状です。

そこで私たちは、相模湾の国府津沖に着目しました。図1に示した調査地点は岸からわずか3km程度の場所で、水深は550mもあります。これほど岸に近くて深い海は、世界中を探してもあまりありません。さらに相模湾試験場の調査船「ほうじょう」には長さ1000mものワイヤーが装備されています。これには「閉鎖式ノルパックネット」(図2)という、決められた深さで閉じることができる採集器具を取り付けることができます。このネットは一式わずか20万円で購入することができます。このように、いままで非常に困難と思われた深海のプランクトン採集も、場所や方法を工夫することによって可能となるのです。

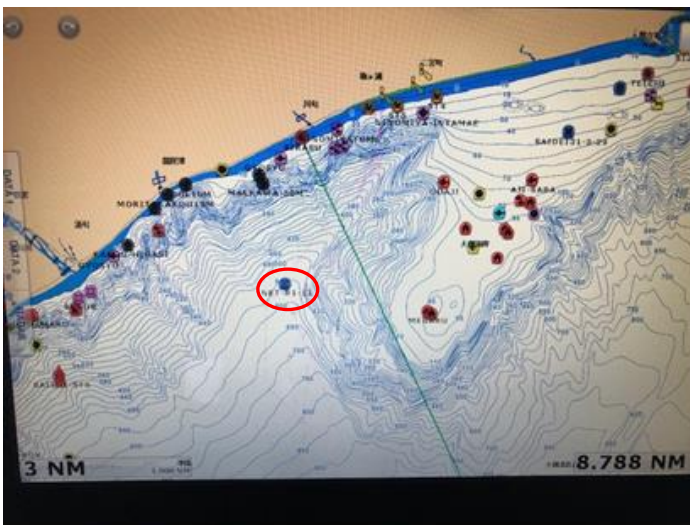


図1 調査地点(赤丸)



図2 閉鎖式プランクトンネットによる採集風景

調査を始めた当初はネットを上手く扱うことができず悪戦苦闘しておりましたが、その後試行錯誤を重ねてネットにも改良を加え、目的とする水深から精度よくプランクトンを採集できるようになりました。この閉鎖式ネットを使って、国府津沖の表面から水深 500m までを、0~30m、30~100m、100~300m、300~500m の 4 層に分けてプランクトンを採集しました。また、プランクトンの採集と同時に、CTD と呼ばれる観測機器（図 3）を使い、水深 200m までの水温、塩分、クロロフィル蛍光値（植物プランクトン量の目安）といった環境条件についても調べました。

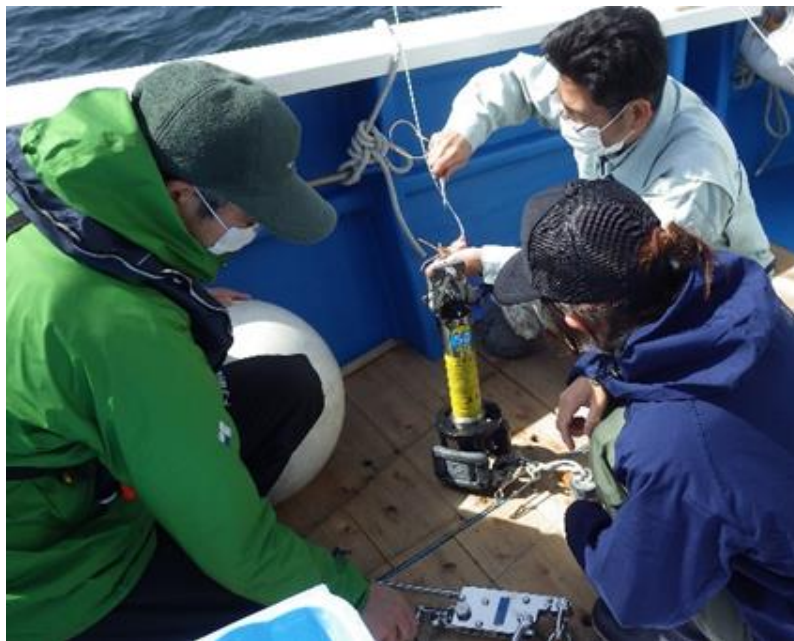


図 3 水温・塩分・クロロフィル値などを測定する CTD

2 プランクトン量の季節的な変化

今回は、精度よく観測・採集が行われるようになった昨年 12 月から今年 6 月までの約半年分の結果について報告します。

海にいる植物プランクトン量の目安となるクロロフィル a 濃度の変化を図 4 に示しました。1 月には低かったのですが、冬季に海の表面が冷やされると海水が重くなり、それによって縦方向の海水の混合が生じます。すると海の深い所に多く存在していた「栄養塩」が表面まで運ばれ、これを肥料として植物プランクトンが増殖します。3 月にはクロロフィル a 濃度が表層と水深 30m でかなり増加していることが確認できます。

動物プランクトンの量の変化を図 5 に示しました。1 月と比較して 3 月には 0~30m 層および 30~100m 層で増えていることが分かります。植物プランクトンが増えた結果、それを餌として動物プランクトンも増えたことが窺えます。動物プランクトンの量は 6 月になるとさらに増加したことが示されています。一方、クロロフィル量は 6 月には 0~30m では減少しています。この原因としては、ひとつめに「増えた動物プランクトンに植物プランクトンが食べられてしまったこと」と、ふたつめに「海の表面が暖められて海水が軽くなり、縦方向の海水の移動が弱くなったことで栄養塩の供給が少なくなり植物プランクトンが増えなくなった」2 つの要因が考えられます。また、水深 100m よりも深い所の動物プランクトン量も、1 月から 6 月にかけて徐々に増加していることが分かります。おそらく、表層で植物プランクトンを食べて増えた動物プランクトンが深い所へ移動したか、あるいは表層で増えた植物プランクトンが深い所まで沈降したことにより深い所でも生物の量が多くなり、これを餌とする動物プランクトンが増えたと考えられます。

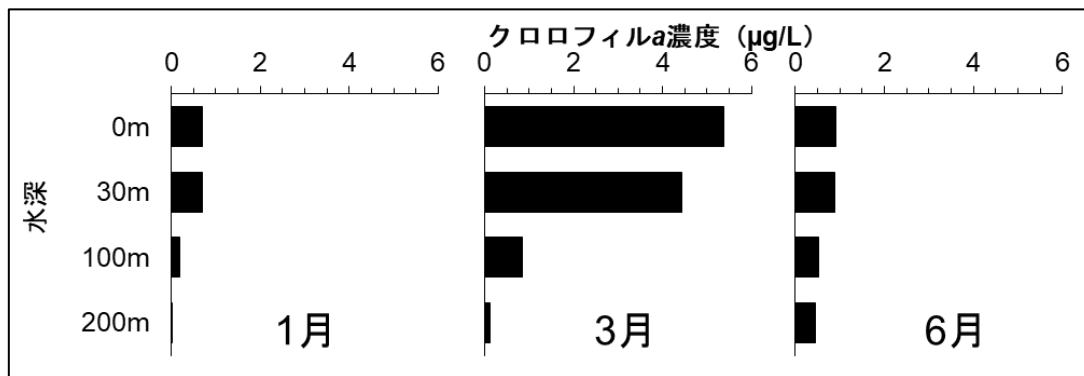


図4 植物プランクトンの量の目安となるクロロフィル a 濃度の季節的な変化

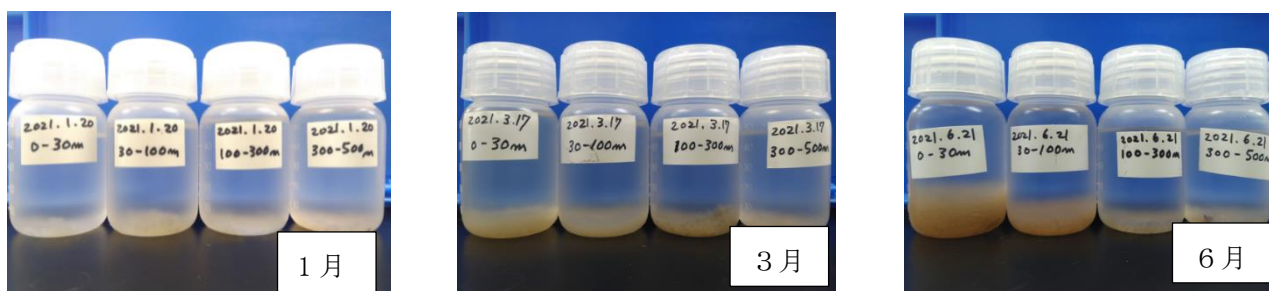


図5：各層から採集した動物プランクトン量の季節的な変化

3 プランクトンの「生き様」を探る

プランクトンがいつどの深さで生まれて、どのように成長・成熟し、産卵して一生を終えるのか、すなわちプランクトンの「生き様」を明らかにするには、試料の中から目的とするプランクトンを1つずつ取り出し、種や性別や成長段階に分け、さらに体長を測定するなど、大変な時間と労力を要します。私たちは、採集された試料をまず大まかに調べ、その中に比較的多く含まれている種に注目し、それらを取り出して成長段階に分けたり、体長を測ったりと、詳しく調べることにしました。今回は、深い所に多く生息する *Pleuromamma gracilis* というカイアシ類に着目しました(図6)。この種の生き様を明らかにする試みは国内では初めてです。



図6：深い層に多いカイアシ類 *Pleuromamma gracilis* 左：雌 右：雄

カイアシ類 *Pleuromamma gracilis* の季節的な変化を図 7 に示します。本種は昼の間は 100~300m 層のみに出現しました。1 月から 3 月にかけては出現数が大きく減少しましたが、4 月には増加に転じました。まだ分析の途中ですが、5 月から 6 月にかけてはさらに増加する傾向にあります。また、全個体に占める成熟した雌や雄の出現割合も増えていることから、春から夏が本種の産卵のピークになるのでは? と予想を立てています。

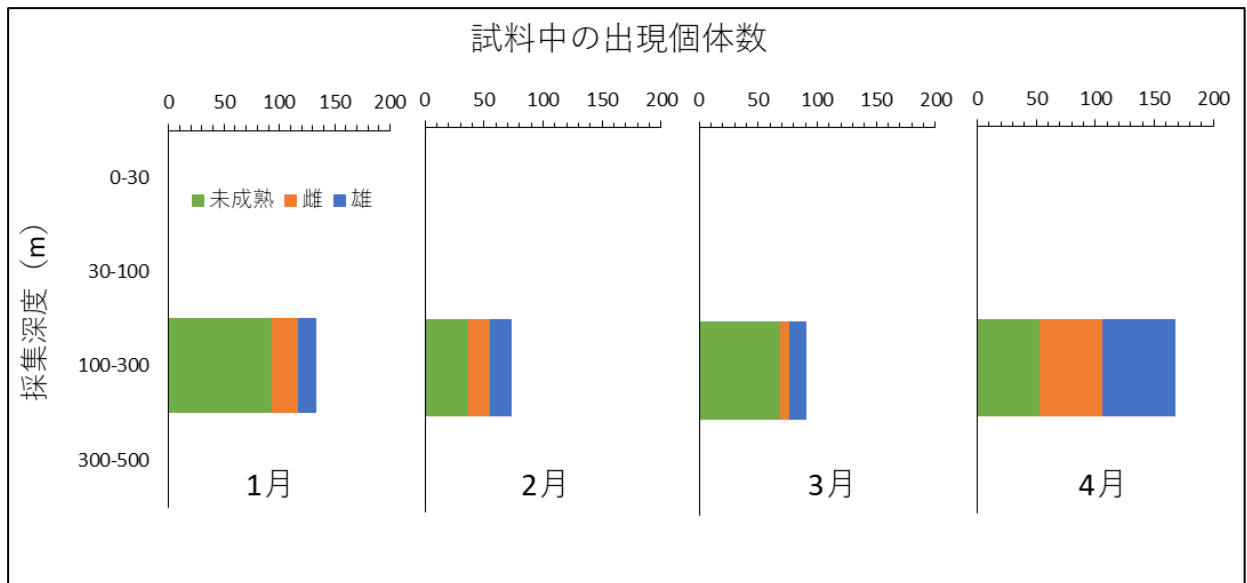


図 7 カイアシ類 *Pleuromamma gracilis* の出現数の季節的な変化

この種の他にも、北里大学海洋生命科学部の 4 年生が同じ試料を使って、プランクトンの生き様について卒業研究を行っています。

前述のとおり、深海のプランクトンを層別にわけて季節を通して採集することは大変な困難が伴うので、世界でも数えるほどしか例がありません。しかし私たちには、「国府津沖」という深海研究には最適な場所と、「ほうじょう」という素晴らしい調査船があります。このような大変恵まれた環境を存分に活用し、深海に秘められた謎について根気よく解き明かしていきたいと思ひます。