

# 国立極地研究所 南極・北極科学館

## 南極海洋プランクトン樹脂封入標本観察ワークショップ

### キット No. 2 の開発と実践

実施期間：2023年5月1日（月）～2024年3月29日（金）



#### 【事業の内容・目的】

- 南極海の植物、および動物プランクトン実物標本に画像・映像資料も併用したアクティブ（本物を五感で感じる）な食物連鎖の学び体験を通して、自然への畏敬、地球規模環境保全への意識を高めることを狙いとした海洋教育教材の観察キットを開発する。
- 解説書は各観察者の学習レベルに合わせた構成とし、タブレット普及の時代の流れに即して電子版（PDF）で制作する。一方でタブレット利用のない教育機関に対応すべく、従来の冊子版の解説書も増刷する。
- 本事業で開発したワークショップキットは現場職員の協力のもと、日本生物教育学会に周知することで、実際の教育現場において恒常的に利用されるキットを目指す。

## 活動の様子

### 1. 樹脂封入標本プレパレート版の製作

#### 【活動内容・目的】

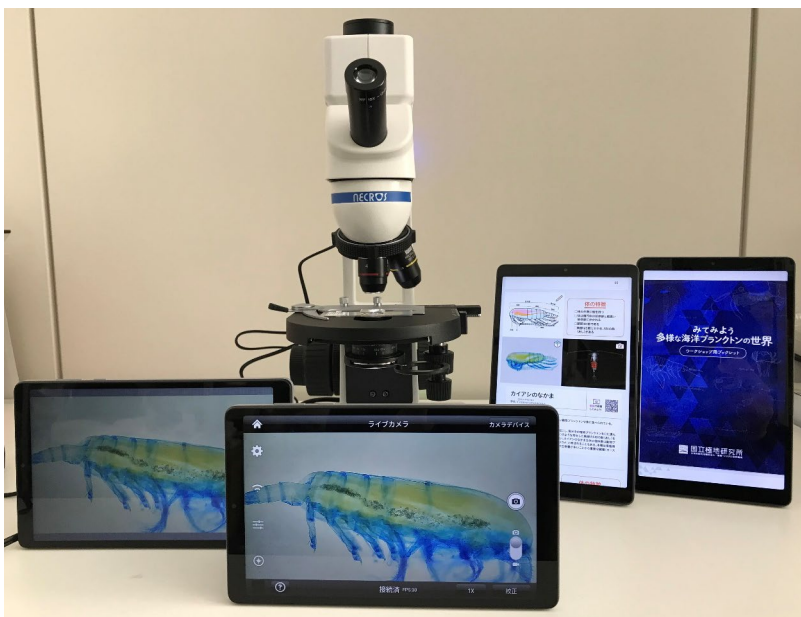
- 南極海の植物プランクトン（主に大型珪藻類）のプレパレート 50 枚、およびそれを食する動物プランクトンの大型カイアシ類のプレパレート 50 枚をセットで制作した。用いたカイアシ類は大型種のため胃内容物として大型の植物プランクトンである珪藻類の存在が確認できる。つまり大型珪藻類とそれを食べるカイアシ類という食段階を直接観察できるメリットがある。
- 海の世界連鎖を学ぶ上では、生態系における食べる・食べられるの関係性を直接観察することが最も近道である。これまでになかった植物－動物の食段階を直接観察できる、希少価値の高い海洋教育教材となる。



南極海の動物プランクトンのプレパレート版樹脂封入標本は、南極海の優占種である大型カイアシ類のカラヌス・プロピンカス（*Calanus propinquus*）を用いた。本種は植食性のカイアシ類であり、海氷域を含む南極海に広く分布している。全ての標本で胃内容物が観察でき、含有量に個体差は見られるが、大型の珪藻類が確認できる。このような樹脂封入標本をプレパレート版に改良した教材例はなく、希少価値の高い教育教材である。



南極海の植物プランクトンのプレパレート標本は、海氷域を含む南極海の広範囲における海水サンプルから採取した大型珪藻類を用いた。また海氷を溶かしたサンプルから抽出した大型珪藻類でも制作した。大型珪藻類とそれを食べるカイアシ類という食段階を直接観察できるメリットがある。



Wi-Fi 搭載型のデジタル生物顕微鏡 (NaRiCam(Wi-Fi) NC2A) を 3 台整備すると同時に、貸出用のタブレット (Android) も 16 台整備した。同じ標本の顕微鏡画像を複数名の参加者が共有でき、また各個人で画像撮影、サイズ測定、さらにはスケッチを自由に行うことができる。プレパレート版の標本とセットで学習用生物顕微鏡も整備したことで、様々な現場での使用機会が増え、また実際の教育現場で継続的に活用されることが期待できる。

海の科学館  
海の学び  
シーグラフ  
シーパーク

THE NIPPON  
FOUNDATION

【みてみよう 多様な海洋プランクトンの世界】

食段階観察用プレパレート標本

海と日本  
PROJECT

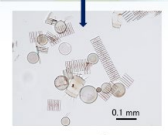
**南極海の生態系**

南極海の生態系も陸上と同じように植物プランクトンによる光合成生産が食物連鎖の出発点となります。この植物プランクトンを動物プランクトンが食べ、さらにクジラ、アザラシ、ペンギン、海鳥、魚などの大きな捕食動物へと繋がっていきます。

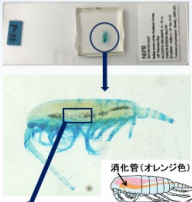
**食段階の直接観察**

南極海に生息する植物プランクトン(主に大型の珪藻類)と、それを食べる動物プランクトン、その中でも優占種である大型の捕食性カイアシ類の消化管内内容物を観察することで、食べる・食べられるの関係を直接観察してみよう。

植物プランクトン標本



カイアシ類の樹脂標本



植物プランクトン標本では様々な形、大きさの種類が観察できる。

カイアシ類の消化管の中に同じ種類を見つけてみよう。

カイアシ類の消化管内内容物



両標本の観察を通して、同じ種類の植物プランクトンを探索することにより、食段階を直接観察、理解できる科学的体験を提供できる教材である。生態系の出発点である植物プランクトン→動物プランクトンという食段階の理解を促進するための説明を加えた、本観察キット(No.2)のマニュアル(説明書)を合わせて作成した。

生息環境への人為的影響が少ない南極海生態系は、地球規模環境変動に鋭敏に反応すると考えられており、中でも食物連鎖の出発点に近い、植物性および動物性のプランクトンは環境変動の指標となる重要な生物群であると言える。彼らを直に観察する学びを通して、生物間の繋がりや環境問題への意識向上を高めるとともに、自然への畏敬の念を育み、保全活動に関心を持つきっかけを提供できる。

## 2. 電子版ブックレット（解説書）の制作

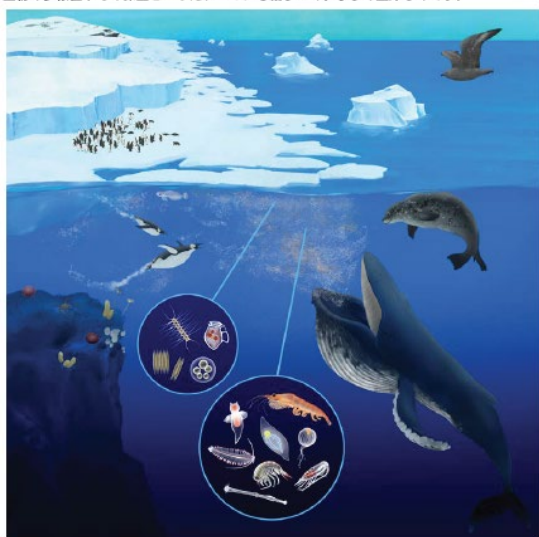
### 【活動内容・目的】

- 教育現場で主流になりつつあるタブレット授業形態に合わせて、電子版ブックレット（解説書）を作成した。
- 様々な教育現場に広く普及できるようにファイルはPDF形式とし、小学生向けにルビ（ふりがな）入りも作成した。

### 南極海の生態系

南極海の生態系は、植物プランクトンによる光合成生産が食物連鎖の出発点となります。この植物プランクトンをナンキョクオキアミに代表される動物プランクトンが食べ、さらにナンキョクオキアミはクジラ、アザラシ、ペンギン、海鳥、魚などの大きな捕食動物に食べられます。このように植物プランクトン→動物プランクトン→大型動物とつながる単純な生態系と考えられてきました。

しかし近年は海域によって主役となる動物が異なること、さらには海水の影響によって、より複雑な生態系であることも分かってきました。動物プランクトンは植物プランクトンと大型動物をはしわたしする重要な役割をもっています。海洋プランクトンの研究は食物連鎖・生物の多様性やその保全といったテーマにも結びつく、学びの宝庫なのです。

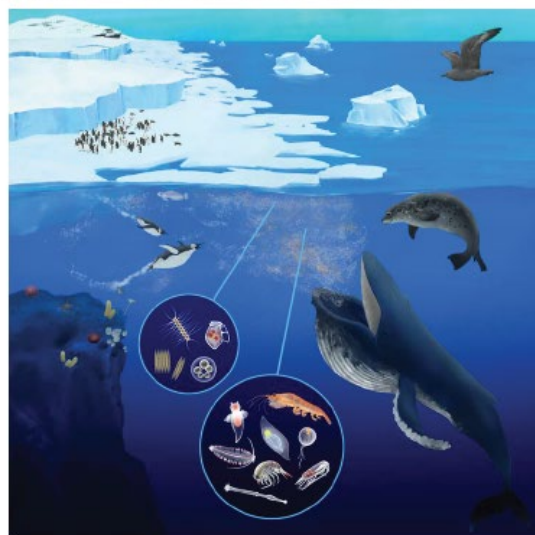


14

### 南極海の生態系

南極海の生態系は、植物プランクトンによる光合成生産が食物連鎖の出発点となります。この植物プランクトンをナンキョクオキアミに代表される動物プランクトンが食べ、さらにナンキョクオキアミはクジラ、アザラシ、ペンギン、海鳥、魚などの大きな捕食動物に食べられます。このように植物プランクトン→動物プランクトン→大型動物とつながる単純な生態系と考えられてきました。

しかし近年は海域によって主役となる動物が異なること、さらには海水の影響によって、より複雑な生態系であることも分かってきました。動物プランクトンは植物プランクトンと大型動物をはしわたしする重要な役割をもっています。海洋プランクトンの研究は食物連鎖・生物の多様性やその保全といったテーマにも結びつく、学びの宝庫なのです。



14

文部科学省が2019年より開始した全国の児童・生徒に1人1台のコンピューターと高速インターネットを整備するGIGAスクール構想の取り組みにより、タブレットが主流になりつつある昨今の授業スタイルに合わせて電子版のブックレット（解説書）を作成した（左）。ブックレットには一般向けとして、標本に用いたプランクトンの図説、南極海生態系に関する基礎知識、自主学習用の資料で構成されていたが、小学生までの幅広い参加対象者のレベルに合わせるため、ルビ入りの電子版ブックレットも作成した（右）。

### 3. ワークショップの実施

【開催日時】2023年8月9日 10時、14時の2回

【開催場所】南極・北極科学館

【参加者数】32人

【活動内容・目的】

- 制作した標本キットを用いた観察を通して、生態系、食物連鎖、環境問題、その保全について解説するワークショップを実施した。
- 本館でのワークショップのほかに中学校1校(90名)、高校1校(30名)、および小規模ワークショップ(108名)で7回使用された。



8月9日に小・中学生を対象としたプランクトン観察ワークショップを南極・北極科学館において2回実施した。32名の参加者がプランクトン標本の観察を通して海洋生態系、食物連鎖について学べる機会を提供した。

本館でのワークショップの他に2校(中学校1校、高校1校)、および7回の小規模ワークショップに貸出、使用された。

#### 【参加者の声】(南極・北極科学館サイエンスカフェ)

- 南極の生態系について考えるいい機会だった。この生態系が壊されないように自分にできる配慮はしっかりしていきたいと思った。
- プランクトンを見る機会はとても貴重だと思うので良かった。観察するキットや資料などもとても良く揃っていて大変いい体験ができました。
- 最初、プランクトンは気持ち悪いとしか印象はもっていなかったが、この講演で食物連鎖に関係していることや他に色々なことが知れてよかった。
- 動画がとても分かりやすく、ブックレットも帰宅してから楽しめると思います。

## 【事業全体のまとめ】

2021 年度に本支援事業により製作した南極海産動物プランクトンの樹脂封入標本を用いたワークショップキット No.1 の使用機会を利用して、参加者からのヒアリングによりうかびあがった改良案に応えるため、より充実したキットを目指して新たな教材「ワークショップキット No.2」を開発した。「食べる食べられる」の食物連鎖を直に観察できるプレパレートタイプの樹脂標本を開発するとともに、タブレットを用いた授業が主流になりつつある教育現場に対応するため、電子版ブックレット（解説書）を作成した。ファイルは PDF 形式とし、幅広い年代が学べるようにルビ入りのファイルも作成した。様々な現場で活用するために、WiFi 搭載型の生物顕微鏡およびタブレットを整備した。

南極・北極科学館でのサイエンスカフェをはじめ、教育現場、小規模ワークショップ等で使用されており、参加者より好評を得ている。今後も継続して貸出、および本キットの周知を行っていく予定である。

## 主な連携・協力先について

| 連携・協力先名称                 | 連携・協力の内容                   |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. 教員南極派遣プログラム参加者在籍校 1 校 | 授業での標本キット使用、日本生物教育学会での口頭発表 |
| 2.                       |                            |
| 3.                       |                            |
| 4.                       |                            |
| 5.                       |                            |

## 主な広報結果について

| 掲載媒体名          | 見出し、掲載日                                                                                                           |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 日本プランクトン学会報 | 高橋邦夫・櫻井久恵（2024）海洋教育推進のための「観察ワークショップキット No.2」～食物連鎖を理解するためのプレパレートタイプの樹脂封入標本～ 日本プランクトン学会報 71（2）<br>*2024 年 8 月に出版予定。 |
| 2.             |                                                                                                                   |
| 3.             |                                                                                                                   |
| 4.             |                                                                                                                   |
| 5.             |                                                                                                                   |

以上