

夏季の北西部グリーンランドにおける動・植物プランクトン群集：
隣接する3フィヨルド間の比較
(卒業論文発表)

グリーンランドでは、地球温暖化により氷河氷床の融解が進み、フィヨルドに流入する氷河融解水が増加している。氷河融解水が海洋生態系に及ぼす影響は、地理的および環境条件の違いの組み合わせによりフィヨルド毎に異なることが知られている。しかし各地理および環境条件が、どのようなプランクトン生態系をもたらすかについての事例の一般化は未だされていない。また、氷河融解水がフィヨルドの低次生態系に及ぼす影響について、マイクロプランクトンから動物プランクトンまで包括的に扱った研究や、同所的に隣接する複数のフィヨルド間のプランクトン群集を比較した研究は、ほとんどないのが現状である。本研究はグリーンランド北西部、カナック周辺の3つのフィヨルド：ボードインフィヨルド、イングレフィールドブレンディングおよびロバートソンフィヨルドにおいて、海表面における水理環境、マイクロプランクトンおよび動物プランクトン群集を定量し、そのフィヨルド間の違いを明らかにし、フィヨルド間の差異をもたらす環境要因を特定することを目的として行った。

2016年7月27日と29日に、グリーンランド北西部のボードインフィヨルドに設けた13定点、2022年8月4-6日に、イングレフィールドブレンディングに設けた7定点、2022年8月11日に、ロバートソンフィヨルドに設けた10定点において、水深0-5 m間のCTD観測、海表面採水、single-NORPAC ネット(目合い335 μm 、口径45 cm)による水深2-3 mの水平曳きによる動物プランクトン試料採集を行った。環境要因として水温、塩分、濁度およびクロロフィル(Chl. *a*)を用いた。採水試料はグルタルアルデヒドまたは中性ホルマリンを体積比で1%、ネット試料は中性ホルマリンを体積比で5%加えて固定した。採水試料は静沈濃縮後、倒立顕微鏡下でマイクロプランクトンを3分類群(珪藻類、渦鞭毛藻類、繊毛虫類)、ネット試料は実体顕微鏡下で動物プランクトンを5分類群(尾虫類、フジツボ類幼生、カイアシ類、クラゲ類、ノープリウス幼生)毎に計数した。動物プランクトンは分類群毎に湿重量を測定した。クラゲ類とカイアシ類については、属・種レベルの同定を行った。各パラメータのフィヨルド間の差はMax-t検定により、動物プランクトン出現個体数に影響を及ぼす環境要因およびマイクロプランクトン細胞数は、決定木分析(decision tree)により評価した。

ボードインフィヨルドの表面水は、高水温かつ低塩分で、高濁度かつ高Chl. *a*であった。マイクロプランクトンには繊毛虫類が、動物プランクトンにはフジツボ類幼生が優占していた。この水理環境は陸末端氷河から流入する高濁度の融解水の影響と、海洋末端氷河近傍での湧昇ブルームの影響と考えられた。ボードインフィヨルドでは海洋末端氷河の氷底からの融解水が鉄を供給し、深層水中の栄養塩と混合し、植物プランクトン増殖を促進することが報告されている。しかし高濁度水は光透過を妨げ、一次生産は低いものの、従属栄養原

生動物が優占し、絨毛虫類が多かったものと解釈される。ボードインフィヨルドは3フィヨルドの中で、最も富栄養な環境で、良好な餌および底生環境がフジツボ類の生育や再生産に適していたため、動物プランクトン群集にフジツボ類幼生が優占していたと考えられた。

イングレフィールドブレンディングの表面水は、高水温で塩分および濁度が中程度で、低Chl. *a*であった。動物プランクトンにはクラゲ類 *Aglantha digitale* が優占していた。イングレフィールドブレンディングの高水温は、定点が氷河フロントから離れており、氷河からの融解水が昇温したためと考えられた。イングレフィールドブレンディングは3フィヨルドの中で、最も奥まった位置にあるものの、外洋から比較的温暖な亜表層大西洋水が、直接到達することが知られている。動物プランクトン群集に優占していたクラゲ類 *A. digitale* はジェット推進で遊泳し、小型カイアシ類を捕食することが知られている。同所的には小型カイアシ類の *Acartia* spp. も多く、好適な餌環境であったと考えられる。また決定木分析では、水温がクラゲ類の個体数の決定要因で、高水温条件下にて多いことが示された。*A. digitale* は温暖化により増加するとされている種である。これらのことは、イングレフィールドブレンディングが高水温で好適な水温環境であるため、*A. digitale* が優占したと解釈することができる。

ロバートソンフィヨルドの表面水は低水温かつ高塩分、低濁度で Chl. *a* は中程度であった。マイクロプランクトンには渦鞭毛藻類が、動物プランクトンにはノープリウス幼生が優占していた。ロバートソンフィヨルドは3フィヨルドの中で、最も高緯度に位置し、北極起源の外洋水に覆われており、高密度で成層が弱いため、鉛直混合による栄養塩供給が容易に起こると考えられた。また濁度が低いため、一次生産に光制限はないと考えられた。一方でロバートソンフィヨルドは3フィヨルドの中で、最も氷河融解水の影響が小さく、最も貧栄養な環境であった。渦鞭毛藻類の優占は、夏季の北大西洋の外洋域におけるマイクロプランクトン群集の季節遷移の反映と考えられた。またロバートソンフィヨルドは濁度が低く視認性が高いため、優占するノープリウス幼生は、視覚捕食性の仔魚にとって良好な餌生物として機能すると考えられる。既報の水温と発育の関係式や体サイズから、ロバートソンフィヨルドに優占したノープリウス幼生は、春季に産卵された外洋性の大型カイアシ類 *Calanus hyperboreus* の N5 や N6 であると考えられた。

現在グリーンランドでは温暖化による氷河の融解が進行し、フィヨルドを通して海洋への淡水流入が増加している。氷河融解水による淡水流入量の増加は、高濁度環境をもたらすと考えられる。また温暖化は、高水温な大西洋水の分布を北上させると考えられている。これらのことを考慮すると、今後は隣接する3フィヨルドの生態系のうち、沿岸域はボードインフィヨルドに似た、高濁度でフジツボ類幼生の多い生態系が、沖合域はイングレフィールドブレンディングに似た、高水温でクラゲ類 *A. digitale* の多い生態系が拡大する一方で、低水温で北極海産カイアシ類の優占していたロバートソンフィヨルドのような北極海の外洋性の生態系はその分布が北上し、減少していくことが予測される。

田島寛子