

2010年夏季の西部北極海におけるマイクロプランクトン群集の水平分布



○松野孝平¹・石井健一郎²・夏池真史¹・塚崎千庫¹・山口 篤¹・今井一郎¹

¹: 北大院・水産、²: 京大院・農 e-mail: k.matsuno@fish.hokudai.ac.jp



松野 (みらい船上にて)

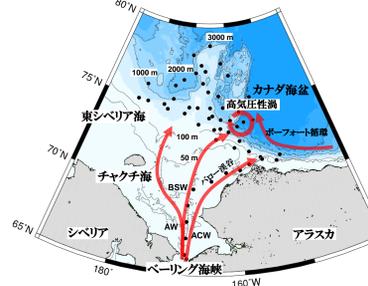


目的

西部北極海は大きく南部陸棚域と北部海盆地によって構成されており、両海域の海洋生態系構造は異なることが予想される。特に、一次生産を支える珪藻類や微生物ループを担う繊毛虫類などのマイクロプランクトンは、生態系構造によって現存量や構成種が大きく変動することが知られているが、当海域における知見は乏しい。

本研究は夏季の西部北極海においてマイクロプランクトン (珪藻類、渦鞭毛藻類および繊毛虫類) の水平分布を明らかにし、当海域における海洋生態系構造の水平分布を決定する要因を考察するものである。

材料と方法



↑CTD観測の様子
←調査海域の図
赤線は海流と渦
(Nishino et al., 2011)

野外採集

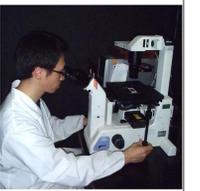
2010年9月4日～10月13日
JAMSTEC海洋地球研究船みらい (MR10-05)
西部北極海の59観測点
・マイクロプランクトン試料
蛍光最大層 (4.5-65 m) からニスキン採水器を用いて1 L採水
→終濃度1%グルタルアルデヒドで固定
・環境要因
水深5 mから水深100 mまたは海底直上10 mまでの5-8層 (水深5, 10, 20, 30, 50, 75, 100 mおよび蛍光最大層) より採水
→クロロフィルaと栄養塩 (硝酸塩、亜硝酸塩、アンモニア、ケイ酸塩およびリン酸塩) を測定

各分類群の優占種



試料解析

・珪藻類と繊毛虫類の計数
固定試料 (1 L)
→沈殿濃縮法により20 mLに濃縮
スライドガラス上に100-500 μLを分取し、倒立顕微鏡下で珪藻類と繊毛虫類を計数
・渦鞭毛藻類の計数
濃縮試料をカルコフルオロ染色
→青色励起光下で鏡板配列を観察して同定・計数
※ サイズが>10 μmの細胞について計数



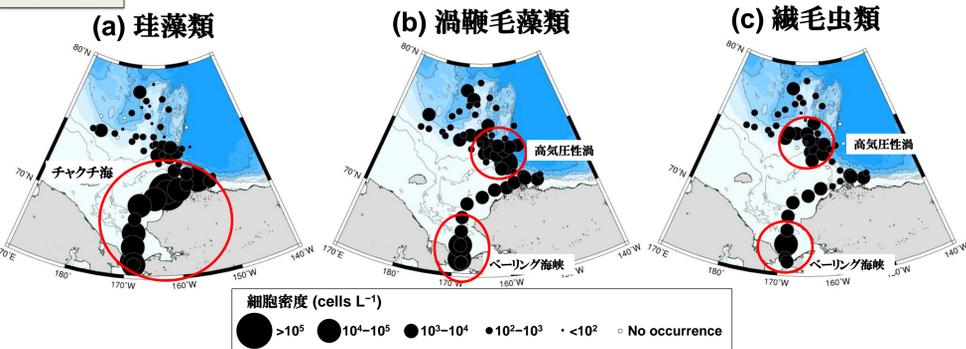
↑倒立顕微鏡による
鏡鏡観察

データ解析

細胞密度データ (cells L⁻¹) に基づき
・クラスター解析 (Q-mode)
・環境要因との相関分析

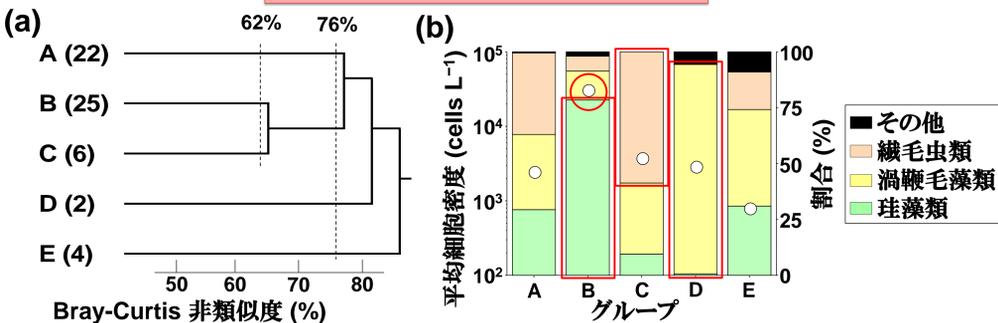
結果

1. マイクロプランクトン密度の水平分布



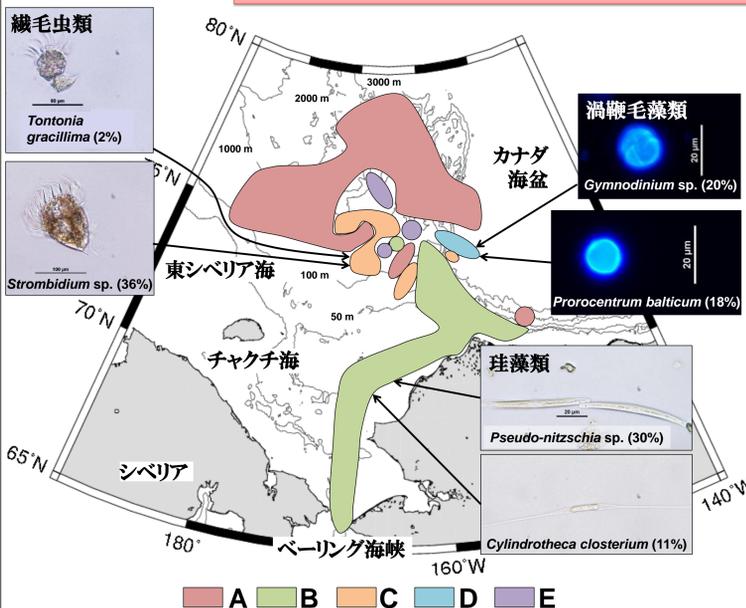
マイクロプランクトン細胞密度において、珪藻類は0-13.8 × 10⁴ cells L⁻¹、渦鞭毛藻類は0-1.64 × 10⁴ cells L⁻¹、繊毛虫類は0-1.09 × 10⁴ cells L⁻¹の範囲にあった。珪藻類はチャクチ海陸棚域で多く、渦鞭毛藻と繊毛虫類はベーリング海峡付近と高気圧性渦において多かった。

2. マイクロプランクトン群集構造



(a): クラスター解析の結果、59観測点は大きく5グループに分けられた。
(b): グループAでは3分類群の占有率は同程度であった。グループBは細胞密度が有意に多く、珪藻類が卓越していた。グループCは繊毛虫類が優占していた。グループDは渦鞭毛藻類が優占していた。グループEは細胞密度が最も少なかった。

3. マイクロプランクトン群集の水平分布



各グループの出現は水平的に明確に分離していた。北部海盆地には最も多くの観測点が含まれるグループAが分布していた。一方、南部陸棚域では珪藻類が卓越したグループBが分布していた。残りの3グループ (C-E) はグループAとBの間に位置していた。

考察

4. マイクロプランクトン密度と環境要因との相関

環境要因と各分類群密度 (cells L⁻¹) の相関係数 (r)
NS: not significant, *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001.

環境要因	珪藻類	渦鞭毛藻類	繊毛虫類	全細胞密度
採水深度 (m)	NS	-0.525***	-0.486***	-0.335**
水温 (°C)	NS	0.647***	0.413***	0.321*
塩分	0.374**	NS	NS	0.366**
溶存態無機窒素 (μM)	0.422***	NS	NS	0.400**
ケイ酸塩 (μM)	0.410***	NS	NS	0.379**
リン酸塩 (μM)	0.304*	NS	NS	NS
N:P比	0.335**	NS	NS	0.333*
クロロフィル a (μg L ⁻¹)	0.573***	0.375*	NS	0.567***

珪藻類は塩分、栄養塩と正の相関があり、高塩分、高栄養塩な海域に多いことが示された。一方、渦鞭毛藻類と繊毛虫類は採水深度と負の、水温と正の相関があり、塩分と栄養塩には相関がなかった。→分類群毎に至適環境が異なることが示され、これは各分類群の栄養的分類 (独立栄養、従属栄養または混合栄養) の違いに起因すると考えられた。

5. 各群集における水理環境の鉛直分布



北部海盆地において3分類群がほぼ等しい割合を占めるプランクトン群集が見られたことは、同海域において微生物ループが活発に駆動していることを示している。一方、南部陸棚域の細胞密度が高く珪藻類が卓越したプランクトン群集は、高栄養塩の太平洋水が流入する影響と考えられた。両グループの間に分布した残りの3グループは、高気圧性渦といった複雑な海洋物理構造と対応していた。
本研究によって夏季の西部北極海におけるマイクロプランクトンの水平分布には、太平洋水流入による栄養塩加入のボトムアップ効果だけでなく、高気圧性渦といった海洋物理構造も重要であることが示唆された。