

Notice on Plankton Seminar

#19016

10:00–12:00, 11 Nov. (Mon.) 2019 at room # N604

太平洋側北極海の珪藻類群集に関する研究 (仮) (修士論文中間発表)

【はじめに】

太平洋側北極海は、近年海氷の急激な衰退が起こっている海域であり、それに伴う光環境や基礎生産量の変化が報告されている。この海域のブルームには珪藻類が優占するが、海氷分布変動による珪藻類群集への影響は不明な点が多い。珪藻類の多くの種は、増殖に不適な環境になると高い耐久能力を有する休眠期細胞を形成し、海底まで沈降する。海底に堆積された休眠期細胞は、有光層内へ再懸濁されるなどして十分な光を受けると発芽し、再び増殖を開始する。堆積物中の珪藻類休眠期細胞は、水柱の珪藻類が沈降し、長期的に堆積したものであるため、休眠期細胞群集を調査することで、比較的長期的な珪藻類群集の変化を包括的に明らかにすることができる。本研究では、夏季の太平洋側北極海において、水柱内の珪藻類群集と堆積物中の休眠期細胞群集を調査し、海氷分布の経年的および地理的な変動が珪藻類群集に与え得る影響を評価することを目的とした。また、海氷分布変動に伴う光環境の変化が休眠期細胞の発芽に与える影響について、室内培養実験を行い、考察を加えた。

【材料と方法】

1. 北部ベーリング海における水柱の植物プランクトン群集の経年変動

調査は、北海道大学水産学部附属練習船おしよろ丸によって、2017年7月9–21日および2018年7月2日–12日に、北部ベーリング海において行った。調査海域の68観測点(2017年は40地点、2018年は28地点)においてCTD観測を行い、その内26地点(2017年は14地点、2018年は12地点)で海水試料を得た。得られた海水試料を用いて、栄養塩を分析すると共に、植物プランクトンの同定と計数を行った。その後、クラスター解析によって植物プランクトン群集を区分し、one-way ANOVAによって水理環境と植物プランクトン群集との関係性を評価した。

2. 北部ベーリング海の堆積物中における休眠期細胞群集の経年変動

調査は、北海道大学水産学部附属練習船おしよろ丸第40次および56次航海中の2017年7月9–21日および2018年7月2日–12日に、北部ベーリング海において行った。調査海域の19観測点(2017年は11地点、2018年は8地点)において、堆積物試料を採取し、Most Probable Number Method (MPN) 法によって堆積物中に含まれる休眠期細胞密度を推定した。加えて、AMSR-2より海氷密接度、Aqua-MODISより海表面Chl. *a*濃度のデータを取得した。

3. 北部ベーリング海からポーフォート海の堆積物中における休眠期細胞の水平分布

調査は、北海道大学水産学部附属練習船おしよろ丸によって2018年7月2–12日に、米国の砕氷船Healyによって2018年8月9–23日および10月30日–11月15日に、北部ベーリング海、チャクチ海、ポーフォート海において行った。調査海域の48観測点において堆積物試料を採取し、MPN法によって堆積物中に含まれる休眠期細胞密度を推定した。その後、クラスター解析によって休眠期細胞群集を区分した。

4. 休眠期細胞の発芽に対する光強度の影響

海底堆積物は、2018年7月2–12日に、北部ベーリング海に設けた8観測点において採取した。得られた試料は、MPN法を利用して、明暗周期14h L:10h D、光強度1, 5, 10, 25, 50 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の条件下でそれぞれ培養し、発芽する休眠期細胞の密度および種組成

と、光強度との関係を調査した。

【結果と考察】

1. 北部ベーリング海における水柱の植物プランクトン群集の経年変動

水柱の植物プランクトン群集は、Chirikov Basinにおいて明確に経年変化していた。つまり、2017年は細胞密度が高く、*Chaetoceros socialis*などの冷水性種が優占する群集が分布していたのに対し、2018年は細胞密度が低く、*Thalassionema nitzschioides*などのコスモポリタン種が優占する群集が分布していた。両年のうち海氷の後退時期が遅かった2017年は海氷の融解水による塩分躍層中でブルームが始まったために冷水性種が優占していたのに対し、海氷の後退時期が早かった2018年は夏季に水温躍層中でブルームが始まったためにコスモポリタン種が優占したと考えられる。

2. 北部ベーリング海の堆積物中における休眠期細胞群集の経年変動

休眠期細胞群集は、本海域内のセントローレンス島の南側海域において種組成に大きな経年変化が見られた。すなわち、2017年には海氷内で増殖するアイスアルジーの*Fragilariopsis*属が高密度に分布していたが、2018年には主に水柱内で増殖する*Thalassiosira*属が高密度であった。北部ベーリング海における海氷の後退時期は2017年と2018年で大きく異なっており、特に2018年のセントローレンス島の南方海域では、4月にはすでに海氷が融解していた。本海域では、日照時間が長くなる4月から5月にかけてアイスアルジーは特に増殖することが知られている。つまり、海氷の後退時期の違いによって早春の水柱内で増殖した種が異なっており、堆積物中の休眠期細胞群集に年変動が見られたと考えられる。

3. 北部ベーリング海からポーフォート海の堆積物中における休眠期細胞の水平分布

北部ベーリング海・チャクチ海・ポーフォート海における休眠期細胞群集は、海域によって異なる3つの群集に明瞭に区分された。海氷の後退が遅いバロー以東では細胞密度が低く、羽状目珪藻類や*Attheya* spp.といったアイスアルジーの割合が比較的高い群集が分布していた。一方、海氷の後退が比較的早いバロー以西では細胞密度が高く、水柱における春季ブルームの構成種である*Chaetoceros* spp.や*Thalassiosira* spp.の割合が高い群集が分布していた。海氷の後退時期は水柱での春季ブルーム開始時期やその規模、群集構造に影響するため、海氷の後退が早い西側の海域では春季ブルームの構成種の割合が高い群集が、海氷が晩夏まで存在する東側の海域ではアイスアルジーの割合が高い群集が分布していたと考えられる。

4. 休眠期細胞の発芽に対する光強度の影響

すべての試料において、光強度の増加に伴い休眠期細胞の発芽密度は増加し、発芽した休眠期細胞の群集組成も変化した。この要因として、発芽に必要な光強度が種ごとに異なっていることが考えられた。中心目珪藻類と羽状目珪藻類とを比較すると、中心目珪藻類の発芽密度は、強光条件下 ($50 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$) で急激に増加したが、羽状目珪藻類の発芽密度は光強度の増加に伴いほぼ一定に増加した。特に、中心目珪藻類のうち高密度で出現した3属 (*Attheya* 属、*Chaetoceros* 属および *Thalassiosira* 属) に着目したところ、種ごとに光強度に対する応答は異なっていた。これらのことより、光強度は発芽する休眠期細胞の密度や分類群に影響することが示された。

深井悠里

次回のゼミ (11月20日 (水) 13:30～, N604にて) は、卒業論文の中間発表です。