

夏季チャクチ海陸棚海域におけるクロロフィルa濃度の経年変動

Interannual variability of chlorophyll-a concentration in the Chukchi Sea Shelf during summer

松本 慧太郎^{1*}, 齊藤 誠一¹, 平譯 亨¹

Keitaro Matsumoto^{1*}, Sei-Ichi Saitoh¹, Toru Hirawake¹

¹北海道大学

¹Hokkaido University

チャクチ海は大気・海洋・海氷の相互作用によって海洋物理・生物環境が大きく変化する海域である。近年、太平洋からの暖水の流入量が増加しており、それに対応するように夏季の北極海の海水分布面積は急激に減少している。海水分布面積の変動が与える低次生態系への影響は、現在まで多くの研究・調査が行われている。しかしながら、大気変動や海氷変動に対する、局所的な海洋植物プランクトンの応答はまだ明らかにされていない。本研究の目的は、衛星リモートセンシングデータを用いて、チャクチ海陸棚海域におけるクロロフィルa濃度(Chla)の経年変動を調査すること、またその変動の要因を解明することである。

使用した衛星データはMODIS/Chla、MODIS/海面水温(SST)、AMSR-E/海氷密接度(SIC)、QuickSCAT/海上風の4種類である。解析した期間は2003-2009年の7年間である。また、北大水産学部附属練習船おしよろ丸の2007年および2008年におけるIPY航海で得られたChla、水温、塩分、密度、栄養塩のデータを使用し、水塊の鉛直構造も解析した。

その結果、2003-2009年の7-9月平均Chlaの経年変動は緩やかな増加傾向を示し、最大となったのは2008年、最小は2003年であった。開放水面面積は2007年に最大、2006年に最小、SSTは2007年に最大、2008年に最小であった。Chlaが最大であった2008年と最小の2003年、またSSTおよび開放水面面積が最大の2007年の3年を比較した。また、7-9月平均のChlaと各月の平均Chlaの相関をとると、7月および8月の平均Chlaが7-9月平均のChlaをよく説明していた($R^2=0.79$ 、 $R^2=0.70$)。

海上風の卓越した風向が大きく異なる2003年(北西風)、2007年(東風)および2008年(北風)を7-9月平均のChla、SSTおよび海上風画像を用いて空間的に比較した。2003年は北西風が卓越し、アラスカ沿岸およびCentral Channelを除いて、Chlaは 1.0 mg m^{-3} 以下と全体的に低Chlaであった。またSST画像から $5-6^\circ\text{C}$ 付近の水温がアラスカ沿岸からHerald Shoalまでの間に広がっていた。2007年夏季全体にわたって東風が卓越し、アラスカ沿岸、Central ChannelおよびHerald Valleyを中心に 1.0 mg m^{-3} 以上の高Chlaの値が広がっている。また 5°C 以上の暖かい水温がチャクチ海陸棚全域に広がっていた。2008年は北風が卓越しており、Hope Valley、Central Channelに付近に高Chlaの海域が広く伸びていた。また2003年、2008年と比較して、アラスカ沿岸から西方への高SSTの水塊の広がりが狭くなっていることが確認できた。

2007年は7-9月において東風が卓越しており、貧栄養のACW(Alaska Coastal Water)の流軸が西方まで広がり、富栄養のBSAW(Bering Shelf-Anadyr Water)の流軸が狭められている様子がSST画像で確認できた。同様の傾向は2005年にも見られた。また、北西風が卓越していた2003年は、2008年などに比べるとACWの高温の流軸が広く貧栄養海域が広がっていた。それに対し2008年はSST画像から低温・高栄養塩のBSAWが広く張り出していることが明らかであった。

2003-2009年のチャクチ海陸棚海域の7-9月までの平均植物プランクトン量の経年変動から、最大の年は2008年で、最小の年は2003年であった。2003年や2007年のように、東風が卓越する

などの要因によって、ACWの流軸が広くなり、BSAWの流軸が狭まった年には夏季の植物プランクトン量は比較的少ないものとなり、それに対し、2008年ように風の西向き成分が小さく、BSAWの流軸が広がった年には、チャクチ海中央のHope ValleyおよびCentral Cannel付近で植物プランクトン量が多くなると考えられる。

キーワード:チャクチ海,クロロフィルa濃度,海上風,海表面水温,海氷

Keywords: Chukchi Sea, Chlorophyll-a, Sea Surface Wind, Sea Surface Temperature, Sea Ice