

Wong, C. S. and R. J. Matear (1999)

Sporadic silicate limitation of phytoplankton productivity in the subarctic NE Pacific

*Deep-Sea Res.* 46: 2539-2555

北東亜寒帯太平洋における植物プランクトン生産の突発的な珪酸塩制限

海洋外洋域の約 20%は HNLC (High Nutrient Low Chlorophyll) によって特徴づけられる。このような海域では硝酸塩やリン酸塩は豊富であるにもかかわらず植物プランクトンのバイオマスは低く、一次生産者は最大効率で生産していないと考えられている。しかし時折クロロフィル *a* 量の突発的な増加が観測されており、これは植物プランクトン増殖の制限要因がしばしば緩和されることを示唆している。多くの海域で珪藻類は重要な植物プランクトン構成要素であり、有光層での炭素と栄養塩の取り込みに貢献している。本研究では HNLC である北東亜寒帯太平洋の Stn. P(OSP ; 50 ° N, 145 ° W)における珪藻類の増殖に対する珪酸塩による制限、春から夏の珪酸塩利用量と硝酸塩利用量、沈降有機物とオパールとの関係を調査し植物プランクトンの生産力と輸出生産量に及ぼす珪素の役割を解明することを目的とした。

珪酸塩と硝酸塩の時系列的観測は OSP で 1970 年から 1995 年まで行った。1970 年から 1981 年は海面または水深 2m から週 2 回採水し、1982 年から 1995 年は不定期に採水し、オートアナライザーで珪酸塩と硝酸塩について分析した。OSP の水深 3800m でのセジメントトラップによる沈降物採集は 1982 年から 1993 年まで行った。沈降物試料は粒状有機窒素(PON)、粒状有機炭素(POC)、オパールについて分析した。

1972 年、1979 年は表層の珪酸塩は枯渇状態に近く、また珪酸塩利用量と硝酸塩利用量も高かった。これは珪藻類の増殖が高められ、オパール生産と沈降輸送が増加し、このため夏の終わりに珪酸塩が枯渇したと考えられる。この珪酸塩の不足が植物プランクトンの新生産を制限していた。また、1972 年と 1979 年における硝酸塩に対する珪酸塩の利用量の比はそれぞれ 1.4、2.5 であった。1972 年の比は平均値と一致しており、高い栄養塩利用は珪藻類と非珪酸質の植物プランクトンの生産が組み合わさっていることを示唆している。1979 年の高い比は珪藻類の生産が優占していることを示唆している。セジメントトラップのデータは、1983 年と 1993 年の高 PON フラックス時を除いて、PON とオパールには正の相関関係があることを示した。この高 PON フラックスは夏の終わりに起こっており、PON に対するオパールの比は減少した。このことから高生産時には沈降粒子中の窒素の割合が増加するか、PON の保存が増加すると考えられる。1983 年の高 PON フラックスは高オパールフラックスと関連しており、珪藻類の生産が増加したと考えられる。一方 1993 年の高 PON フラックス時は、オパールフラックスは平均的な値であり、非珪酸質植物プランクトンの生産が増加したと考えられる。HNLC 海域における突発的な珪酸塩制限は、基礎生産が安定しておらず、表層から深層への炭素の除去を引き起こすことを示している。この突発現象の出現頻度の変化と無機化深度におけるレッドフィールド比の変化は海洋の炭素循環の変化の有用な指標となる。

山本 憲子

---

次回(9/26)は今尾, 渋谷両氏にお願いしています。