

島効果と窒素固定 Island mass effect and nitrogen fixation

塩崎 拓平^{1*}, 古谷 研¹
Takuhei Shiozaki^{1*}, Ken Furuya¹

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科

¹The University of Tokyo, Graduate School of Agricultural and Life Sciences

熱帯・亜熱帯貧栄養海域は表層における栄養塩供給が極めて乏しく、生産の低い不毛な地域というイメージから「海の砂漠」と比喻されている。その貧栄養海域の中でも島周辺付近では生物生産が上昇することが古くから知られていた。これは島の存在によって、特異的な栄養塩供給過程が生じることによるものである(島効果; Doty and Oguri, 1956)。島付近での栄養塩供給過程として最もよく知られているのは、島に定常流がぶつかることによって生じる島影湧昇である(Hasegawa et al., 2004, 2009)。Hasegawa et al.(2009)は島影に生じるカルマン渦列によって、数百 km のスケールで基礎生産に影響を及ぼすことを示した。この他に島にある河川からの排水や火山活動による灰の降下も基礎生産を高めていることが明らかとなっている(Dandonneau and Charpy, 1985; Lin et al., 2011)。

島効果によって植物プランクトンの中でも特に珪藻類が優占することはこれまで知られていた(Furuya et al., 1986)。十分な栄養塩供給と好適な光条件によって成長速度の速い珪藻類は爆発的に増加し、それ以外の成長速度の遅い植物プランクトンに対し、現存量で勝るのである。一方、近年新たな観測事実が明らかとなった。それは島付近において *Trichodesmium* のような大型の窒素固定生物の現存量が外洋域に比べて島付近で顕著に多く、かつそこでは窒素固定活性も高くなることである(Shiozaki et al., 2010)。窒素固定生物は窒素ガスを窒素源とするために、他の植物プランクトンのように窒素による増殖制限を受けない。ところが窒素固定を担う窒素ガス還元酵素(ニトロゲナーゼ)は活性中心に鉄を含み、そのため窒素固定を行うためには他の窒素源を用いるよりも過剰に鉄が必要となる。島周辺域は外洋域に比べて鉄供給量が多く、そのため窒素固定生物が増殖しやすい環境にあると考えられるのである。また我々の近年の研究によって、このような窒素固定生物のアノマリーは島付近だけに現れるのではなく、海流に乗って 1000 km 以上離れた海域にまで到達している可能性が示された(Shiozaki et al., 2013)。これは珪藻類の高い現存量が島付近においてのみ生じるのに対して大きな違いがある。本発表では、島効果が窒素固定生物に与える影響について最新の成果を踏まえて概説するとともに、窒素固定の貧栄養海域の物質循環における重要性について述べる予定である。

キーワード: 島効果, 窒素固定, 貧栄養海域, 新生産

Keywords: island mass effect, nitrogen fixation, oligotrophic ocean, new production