

BBG021-14

会場:301A

時間:5月26日 18:15-18:30

海洋における微生物群集の動態と光栄養 Dynamics and phototrophy of microbial communities in the ocean

浜崎 恒二^{1*}, 佐藤 由季², 谷口 亮人³
Koji Hamasaki^{1*}, Yuki Sato², Akito Taniguchi³

¹ 東京大学大気海洋研究所, ² 北海道大学大学院環境科学院, ³ 近畿大学大学院農学研究科

¹AORI, The University of Tokyo, ²Hokkaido University, ³Kinki University

近年、海洋表層水中の従属栄養細菌群集の一部は、光エネルギーを補完的に利用する能力を持ち、海洋の食物連鎖や物質循環に少なからず影響を与えている可能性が指摘されている。従来、海洋には酸素発生型の光合成細菌いわゆる藍藻類が広く分布することが知られており、珪藻や渦鞭毛藻といった真核性の藻類と並んで、海洋生態系における主要な基礎生産者となっているが、酸素非発生型の光合成細菌の多くは、硫化水素や水素を電子供与体として利用する嫌気性細菌であり、現在の好気的な海洋環境においては比較的マイナーな存在であるとされてきた。しかし、最近になって一部の酸素非発生型光合成細菌は、海洋表層水中に普遍的に分布することが明らかになっており、生態系への新たなエネルギー供給経路として関心を集めている。好気性光合成細菌は、1979年に好気条件下で光化学反応によるエネルギー生産を行う細菌として報告された。芝らによって、本邦沿岸域の海藻や海浜砂、表面海水より初めて分離され、後に新属 *Erythrobacter* 及び新属 *Roseobacter* と命名された。その後、芝らの培養法を用いた探索によって、少なくとも沿岸域においては普遍的に分布する可能性が示されていたが、多くの研究者は一部の環境に限定的に分布するにすぎないと考えていた。しかし、2000年に米国の Kolber らによりバクテリオクロロフィルに由来する蛍光シグナルの直接測定などから、貧栄養外洋域の広い範囲に光合成細菌が分布することが報告された。彼らの推定では、好気性光合成細菌は全細菌数の11%を占め、BChl量は全Chl量に対して5-10%に達するとされ、その生態学的役割が俄に注目を集めることとなった。一方、好気性光合成細菌と並び、海洋表層における広範囲な分布とその生態学的重要性が示唆されているのが、光依存性プロトンポンプによるエネルギー合成を行う細菌群である。従来から、ある種の好塩性古細菌は、バクテリオロドプシンとレティナル複合体による光依存性プロトンポンプを持ち、光エネルギーをATP合成に利用することが知られており、最近まで古細菌のみが有する機能であると考えられていたが、モンレー湾の環境DNA試料から作成されたBACクローンの解析によって、細菌由来の類似タンパク質が発見され、プロテオロドプシンと名付けられた。その後、南極海、ハワイ沖、地中海、紅海の環境DNA試料から、複数のタイプのプロテオロドプシンが見出されたことから、普遍的かつ広範囲な分布が明らかとなってきた。最初の発見が、未培養の系統群に属する細菌に由来するものであったため、当初プロテオロドプシン細菌は難培養であるとされたが、ある種の細菌グループから容易に培養可能な株が見出され、当初予想された以上に多くの細菌がこの機能を有するらしいことが示されつつある。光合成細菌やプロテオロドプシン細菌は、有機物を主要炭素源とするため基礎生産者としての寄与は小さいと考えられる。しかし、光によるエネルギー生産は、有機物の同化効率を高める効果をもたらし、光照射下では増殖が促進されることから、従属栄養細菌群集全体の生態効率を高めることになると考えられる。もし、これら細菌の現存量が比較的大きな割合を占める環境で、光による増殖促進が起こるとすれば、光環境によって有機物の生成のみならず、分解や同化の過程も影響を受けることになる。本講演では、こうした光利用細菌群集が、海域や季節によってどのような消長を示すのか、またその環境中における増殖や生残が有機物供給や光によってコントロールされている可能性について、微生物海洋学的側面から考察したい。

キーワード: 海洋細菌, 光合成細菌, ロドプシン, 光従属栄養

Keywords: marine bacteria, photosynthetic bacteria, rhodopsin, photoheterotrophy