

温泉微生物マットにおけるクロロフィル *f* の分布 Distribution of chlorophyll *f* within hot spring microbial mat

大久保 智司^{1*}, 宮下 英明¹

Satoshi Ohkubo^{1*}, Hideaki Miyashita¹

¹ 京都大学大学院 人間・環境学研究科

¹ Grad. Sch. of Human Environ. Stud., Kyoto Univ.

クロロフィル (Chl) *f* は近年新たに発見された光合成色素で、波長 700-750 nm の遠赤色光を吸収することができる。我々はこれまでに複数種の Chl *f* 産生シアノバクテリアを分離してきた。これらの分離株において、Chl *f* は遠赤色光下で培養した時のみ合成が誘導され、白色光培養ではつくられないことがわかっている。したがって、自然界において Chl *f* は遠赤色光の優占する環境に存在し、遠赤色光を利用した光合成に寄与していると考えられた。そのような環境として、本研究では微生物マットに注目した。シアノバクテリアなどの微生物がマットを形成した場合、波長 400-700 nm の光合成有効放射 (PAR) は表層に存在する光合成生物に吸収されるため、マット内では遠赤色光が相対的に多くなり、Chl *f* が存在していると推測された。本研究ではこの仮説を確かめるため、温泉で採取した微生物マット中の Chl *f* の垂直分布と光環境を明らかにした。

長野県および岐阜県にある 6ヶ所の温泉で、シアノバクテリアを含む微生物マットを 20 サンプル採取した。メタノール抽出と HPLC によってこれらの色素組成を分析したところ、5つのサンプルから Chl *f* が検出された。このうち長野県中房温泉の砂防ダムで採取した厚さ約 7 mm のサンプルについて、マットの付着面と平行に厚さ 0.5 mm の凍結切片を作製し、各切片の色素組成を分析した。その結果、表面から深さ 0-4.0 mm の範囲では Chl *f* は検出されなかったが、深さ 4.0-6.5 mm で検出され、その量は Chl *a* の 2-3% であった。同じサンプルについて、ファイバ式分光光度計を用いてマット内の光環境測定を行った。表面から深くなるにつれて、遠赤色光よりも PAR が先に減衰し、特に光合成生物の吸収する青色光および赤色光が大きく減衰していた。深さ 4.0 mm では、遠赤色光が表面に入射する光の数%残っていたのに対し、青色光および赤色光は 0.01% 以下まで減少していた。したがって、このマット内の深さ 4.0 mm 以深では遠赤色光が優占し Chl *f* の合成が誘導され得る光環境になっていたと考えられた。以上の結果から、微生物マットは自然環境中で Chl *f* が分布する場所の 1つであることが明らかとなった。Chl *f* 産生シアノバクテリアは、自己遮蔽や他生物との共存による光の競合を回避することができ、微生物マット内において他の光合成生物よりも深い場所での生育が可能になっていると考えられる。

キーワード: クロロフィル *f*, シアノバクテリア, 微生物マット

Keywords: chlorophyll *f*, cyanobacteria, microbial mat