

南極大陸湖沼における珪藻および緑藻、ラン藻の共生コミュニティの光合成特性の解析

石原知子¹、工藤栄^{2,3}、井上(菓子野)名津子¹、福永優子¹、宮澤淳夫¹、菓子野康浩¹

¹ 兵庫県立大学 大学院 生命理学

² 情報・システム研究機構 国立極地研究所

³ 総合研究大学院大学 極域科学

Photosynthesis of diatom, green algae and cyanobacteria under the high light in the community developed in an Antarctic lake

Tomoko ISHIHARA¹, Sakae KUDOH^{2,3}, Natsuko INOUE-KASHINO¹,

Yuko FUKUNAGA¹, Atsuo MIYAZAWA¹, Yasuhiro KASHINO¹

¹ Graduate School of Life Science, University of Hyogo, Hyogo, Japan

² National Institute of Polar Research, Tokyo, Japan

³ Department of Polar Science, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), Tokyo, Japan

Ice-free areas appear in the coastal area in the summer even in Antarctica, which accounts to less than 1% of land area in Antarctica. Many lakes exist in such ice-free areas. During the summer time, ice disappears and photosynthetic organisms grow in the lakeshore zone. The water temperature is close to 0 degree so that enzyme activity is suppressed significantly. On the other hand, light intensity is high. High light at low temperature is an un-preferable condition for photosynthetic organisms since such condition leads to the damage of photosynthesis. To elucidate the mechanism by which algae flourish in such harsh environments, I went to Antarctica and measured the photosynthetic activities of diatom, green algae and cyanobacteria that are found in the community at the bottom of lakeshore zone. To assess the effect of light intensity on the photosynthetic performance, several kind of shielding films (0, 15, 45, 75, 90%) were placed at the surface of lake. The obtained data are now under analysis, but the photosynthetic activity of cyanobacteria and green algae was relatively high early in the summer and that of diatoms was low early in the summer to increase toward late in the summer.

生化学的解析および生態学的解析によると、珪藻は弱光適応型の光合成を行っていると考えられる。しかし、自然環境下で、強光にさらされる場所でも珪藻が繁茂している様子が観察される。これは、珪藻が強光保護機構を十分に働かせることによって可能となったと考えられるが、環境中では強光保護機構を備えた他の光合成生物や従属栄養生物と共生関係を築いたことで強光環境での繁茂が可能になったとも考えられる。南極の湖沼では、氷が解け始める夏の初めから、湖沼湖岸帯で光合成生物群落形成される。湖沼湖岸域は強光環境であり、さらに0°C前後の低温環境である。低温・強光環境は、光合成生物にとっては過酷な環境である。南極の湖沼湖岸帯で、マット状群落をつくる光合成生物群集を対象にして、その主要構成員である珪藻・緑藻・シアノバクテリアの光合成特性を解析した（第55次日本南極地域観測隊との同行観測研究）。

異なる4波長で同時に光化学系を励起することができる蛍光分光装置であるPhytoPAMを用い、同一群落に含まれる珪藻・緑藻・シアノバクテリアの光合成活性を同時に解析した。南極大陸・宗谷海岸にある孫池において、遮光テーブルを用いて弱光環境を作り、本来の強光環境での光合成生物群の光合成活性と比較し、光環境に応じた各種藻類の関わり合いを明らかにすることを目的に実験を行った。緑藻やシアノバクテリアが夏の初めから高い光合成活性を示す一方で、珪藻は夏の半ばから光合成活性を高める傾向があった。