

培養光条件が低温性微細藻類中のマイコスポリン様アミノ酸の蓄積に与える影響

若林 隆¹、鈴木 祥弘¹

¹ 神奈川大学大学院理学研究科生物科学専攻

Effects of light conditions on accumulations of mycosporine-like amino acids in some psychrophilic micro algae

Ryu Wakabayashi¹ and Yoshihiro Suzuki¹

¹Course of Biological Sciences, Graduate School of Science, Kanagawa University

Solar UV irradiation often induces various damages to most of the organisms on the earth, and the organisms have evolved defense mechanisms against UV irradiation. Accumulations of mycosporine-like amino acids (MAAs), which absorb UV irradiation very well and can be synthesized by the shikimate pathway of the photosynthetic organisms, is one of the important mechanisms in the polar ecosystem. MAAs are produced by primary producer and can be spread in the ecosystem through the food chains. Then higher concentrations of MAAs were often found in the living organisms there in various trophic levels (Karentz et al. 1991). Therefore, it is essential for understanding of the mechanisms in polar region to determine the organisms producing the MAAs and the conditions when they accumulate MAAs. Our aim in this study was to analyze the accumulations of MAAs in the ice and planktonic microalgal species under various light conditions for determining the organisms producing MAAs. The ice algal species *Detonulla confervacea* (Cleve) Gran and the planktonic algal species *Thalassiosira nordenskiöldii* Cleve were isolated from the bottom of sea ice and the surface sea water in Saromako lagoon, Hokkaido Japan, respectively. Both of the species were cultivated under the several intensities of monochromatic light illuminated by each of the light-emitting diode (LED) at 400, 465, 525 and 625 nm at 0°C. After the acclimation to the each cultivating condition, cells were collected by the filtration, and MAAs in the cells were extracted by *N,N*-dimethyl-formamide/methanol. Concentrations of MAAs were determined by HPLC. Both of planktonic and ice algal species accumulated MAAs of shinorine and porphyra-334 under the illumination at 465nm. *T. nordenskiöldii* accumulated MAAs at higher concentrations under the strong illumination more than 200 μ mol photons $m^{-2} S^{-1}$, although *D. confervacea* was not affected by light intensities.

太陽光線に含まれる紫外線による蛋白質や核酸の変性は、生物の活性を低下させ遺伝情報を損傷し、生物に障害を引き起こす。このような紫外線障害に対する防御機構の一つに紫外線吸収物質マイコスポリン様アミノ酸(MAAs)の蓄積がある。MAAsは紫外線を特異的に吸収する物質で、光合成生物のシキミ酸経路によって合成されていると考えられている。極域の様々な栄養段階の生物でも MAAs の蓄積が知られており、重要な役割を担っていることが示唆されている(Karentz ら 1991)。MAAs は微細藻類などの一次生産者により合成され、食物連鎖を通して生態系の様々な生物に広がる。極域海洋では微細藻類により MAAs が生産されており、これが極域生態系全体へと広がっていると考えられる。このため、微細藻類がどのような環境で MAAs を蓄積するかを明らかにすることは、生態系全体の UV 耐性を考える上で非常に重要である。極域の浮遊珪藻では、MAAs は一定以上の強度の光合成有効照射によって蓄積される。当研究では、結氷期の北海道サロマ湖の海中と氷中よりそれぞれ単離したプランクトン藻類 *Thalassiosira nordenskiöldii* Cleve と海氷藻類 *Detonula confervacea* (Cleve) Gran の単離培養株を用いて MAAs の蓄積に対する光質の影響とプランクトン藻類と海氷藻類の違いを調査した。光質の影響を調べるため、赤(625 nm)、緑(525 nm)、青(465 nm)、紫(400 nm)の発光ダイオード(LED)照明を作成し、これを用いて、10~400(μ mol photons $m^{-2} S^{-1}$)の範囲で光強度を変えながら、0°Cで培養を行った。5回以上の分裂を行ない各光質/光強度に順化した細胞をフィルター濾過で回収した。これをジメチルホルムアミド/メタノールで抽出し、HPLC で濃度を決定した。実験の結果、海洋藻類とプランクトン藻類のどちらでも shinorine と porphyra-334 の蓄積が青色の強光下で確認された。*T. nordenskiöldii* は 200 μ mol photons $m^{-2} S^{-1}$ 以上の強光下で高濃度に MAAs を蓄積するのに対して、*D. confervacea* は光強度による影響は認められなかった。

References

D. Karentz, F.S. McEuen, M. C. Land and W.C. Dunlap, Survey of mycosporine-like amino acid compounds in Antarctic marine organisms: potential protection from ultraviolet exposure, *Marine Biology* 108, 157-166, 1991