

冬季サロマ湖の光環境に対するマイコスポリン様アミノ酸の蓄積による珪藻類の応答

若林 隆¹、鈴木 祥弘¹
¹ 神奈川大学 理学研究科 生物科学専攻

Accumulation of mycosporine-like aminoacids in the cells of diatom species in response to the light conditions of Saromako-lagoon in winter

Ryu Wakabayashi¹ and Yoshihiro Suzuki¹

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

The increased UV exposure due to ozone depletion may damage not only to the Antarctic ecosystem but also to the Arctic one. Corresponding to the UV exposure, micro algal species of the primary producer in the ecosystems can accumulate mycosporine-like aminoacids (MAAs), which strongly absorb UV ray between 320 and 360 nm and is expected to play important roles to reduce the UV damages. However it is hard to identify the molecular species of accumulated MAAs, as any standard samples are not obtainable commercially. And especially from the diatom species it is hard to extract MAAs thoroughly, as the frustule can fix some MAAs. We could identify molecular species of MAAs in the cells of two diatom species isolated from Saromako-lagoon as porphyra-334 with the standard samples extracted from the cells of unicellular red algae (*Chroodactylon ornatum* (C.Agardh), Basson, NIES-1969, 1970, 1971), which is already known to accumulate particular MAAs. We could estimate the amounts of MAAs with absorption spectrum of eluted substance by DMF, which could efficiently extract MAAs even from diatom cells.

In this study we estimated the accumulation of MAAs in diatom cells incubated under the sea ice in the Saromako-lagoon and its roles to the UV exposure. The cells under the strong light at the surface of the sea stopped their growth and decreased the amounts of MAAs. The cells incubated at 50 and 100 cm depth also stopped their growth at once, and decreased the amounts of MAAs. However they began to grow after few days and increased the amounts of MAAs. These results suggested the important roles of MAAs to the growth of these cells.

近年のオゾン層の衰退にともなって増加した紫外線は、極域海洋でも生物に大きな影響を与えることが予想されている。極域海洋の主要な一次生産者である微細藻類は紫外線に対応してマイコスポリン様アミノ酸 (mycosporine-like aminoacids ; MAAs) を蓄積する。マイコスポリンのイミン誘導体にアミノ基などがついた、波長 320~360 nm の範囲に高い吸収を持つ様々な紫外線吸収物質からなる MAAs は、強光、紫外線、熱、酸、アルカリに安定で、紫外線を吸収するばかりでなく、励起チミンのクエンチャーや、過酸化物質に対する抗酸化剤として機能し、生物を紫外線から保護している。重要な機能を持つ MAAs であるが、いずれの分子種についても標準標品が市販されていないため、藻類が産生し蓄積した MAAs の各分子を同定し、定量することは難しかった。とくに、極域微細生類の主要な構成種である珪藻では、MAAs が珪酸の被殻と強固に結びついて溶出が難しいことがあり、MAAs の解析を不安定なものにしている。我々は既知の紅藻類培養株 (*Chroodactylon ornatum* (C.Agardh) Basson, NIES-1969,1970,1971) から、シノリンとポルフィラ 334 標品を得て、珪藻類から得た MAAs と HPLC で比較した。その結果、結氷期のサロマ湖で優占していた珪藻類 *D. confervacea* と *T. nordenskioldii* の両種ともポルフィラ 334 を蓄積することを明らかにしている。さらに、N,N-dimethylformamide (DMF) で MAAs が効率よく抽出できることを明らかにし、DMF 抽出物の吸収スペクトルから、簡便に MAAs 濃度が定量できることを示している。本研究では、この定量法を用いて、サロマ湖の海水下の光環境に対する珪藻類の応答を調べた。その結果、海面付近の強光で増殖が停止した細胞では細胞内の MAAs 濃度が低下すること、培養開始時には弱光下でも MAAs 濃度が低下するが、増殖の再開とともに再び増加することを明らかにした。これらの結果は MAAs が増殖中の細胞で重要な役割を果たしている可能性を強く示唆していた。

References

Kawamura, K. and T.F. Stocker, High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000-800,000 years before present, Nature, 453(7193), 379-382, 2008.