

Lemna-Blue green algae에 의한 窒素固定에 관한 研究

朴 愚 喆 · 谷 田 澤 道 彦*

W. C. Park, M. H. Yatazawa : Nitrogen fixation by Lemna-Blue green algae association

Summary

To study on the state of nitrogen fixation of Lemna associated with blue green algae this experiment was carried out.

The results were as follows:

- 1) The blue green algae associated with Lemnaceae were mainly Calthrix sp. and Microcrate sp., but Anabaena sp. was found only in L. gibba.
- 2) It was believed that Lemnaceae associated with blue green algae have semi-symbiotic nitrogen fixation ability, especially clear in L. oligorhiza.

緒 言

菹에 浮遊植物로서는 Lemnaceae에는 *L. minor*, *L. perpusilla*, *L. oligorhiza* 및 *Spirodela polyrhiza* 가 溫帶地方에 *Salviniaceae*, *Azolla*, *Pistia* 등은 熱帶地方에 生育하고 있는 것이 알려져 있으며 특히 *Azolla*는 窒素固定能이 큰 것으로 알려져 菹에 있어서의 窒素供給이라는 觀點으로부터 最近 注目 되고 있다.

그외의 浮遊植物에 對하여는 共生窒素固定의 能力이 없는 것으로 알려져 있었으나 熱帶地方에서의 菹에서 浮生하는 浮遊植物이 旺盛한 生長을 하고 있으므로 窒素固定微生物과 association에 의한 一種의 共生的 窒素固定이 存在하는 것으로 推測되었다.

여기에 各浮遊植物을 化合態 窒素를 除한 完全培養液에서 培養한 結果 予期했던 以上으로 높은 生長率을 얻었으며 또 높은 acetylene還元力을 나타냈다. 3)

따라서 本實驗에서는 Lemnaceae와 藍藻類와의 association이 어떻게 되어져 있는가를 알기 爲하여

走査型電子顯微鏡으로 調査한 結果를 報告하고자 한다.

材料 및 方法

使用한 Lemnaceae는 無窒素 完全培地¹⁾에서 培養한 *L. minor*, *L. perpusilla*, *L. gibba* 및 *L. oligorhiza*로써 使用했고 藍藻의 形態는 Cotton blue⁴⁾로 染色하여 位相差 顯微鏡으로 調査觀察하였다. S.E.M(Scanning Electron Microscopy)은 日立社製品 SSM-2A型을 使用했으며, 測定方法은 Peters 方法²⁾을 適當히 調節하여 下記와 같이 하였다.

Lemnaceae를 pH7.2인 phosphate buffer로 만든 3.0% glutaraldehyde로 12時間 固定한 다음 30% ethanol로부터 차차 濃度를 높여 100% 無水 ethanol까지 浸漬시켜 脫水하여, Isoamyl acetate로 安定시킨後 日立 Critical Point Dryer HCP-1로 乾燥한 것을 aluminium rod studs에 mounting하여 約 200 Å°의 gold-palladium로 coating한 것을 SEM로 測定, 寫眞을 찍었다.

慶尙大學 (Gyeongsang University)

* 名古屋大學 農學部 (Faculty of Agriculture, Nagoya University)

結果 및 考察

*Azolla*에서는 leaf cavity속의 *Anabaena azollae*란 藍藻에 의해 共生的 窒素固定을 하는 것으로 알려졌으나 *Lemnaceae*에서는 葉裏面に 附着되어 있는 *Calthrix sp.*와 *Microcrate sp.*가 주축을 이루고 *L. gibba*에서는 *Anabaena sp.*도 보였다(Plate 1)

SEM으로 본 結果(Plate II)로써는 *L. oligorhiza*에서는 藍藻가 根이 發生한 葉裏面の envelope 속에 깊숙이 들어 있어, 마치 *Azolla*에서 *Anabaena azollae*가 葉의 cavity에 들어 있는 것처럼^{1,2)} 完全히 共生的인 存在는 아니나 半共生的 窒素固定을 하고 있는 것으로 推測되어진다.

그러나 他的 *Lemnaceae*는 Plate II에서 보는 바와 같이 아주 一部の 藍藻가 envelope속에 들어 있으나 大部分이 外部에서 藍藻가 分泄하는 끈적 끈적한 液에 의해 接着되어 있는 것으로 보이며 더구나 이 *Lemnaceae*를 蒸溜水로 잘 씻기만 하여도 nitrogenase活性이 *L. gibba*, *L. perpusilla*, *L. minor* 順으로 떨어지는³⁾ 原因은 이와 같은 理由인 것으로 생각되어진다.

摘 要

*Lemnaceae*의 半共生的 窒素固定을 確認하기 為

하여 SEM으로 觀察, 調査한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 半共生的 窒素固定을 하고 있는 藍藻는 *Calthrix sp.*,와 *Microcrate sp.*가 많았으나 *L. gibba*에서는 *Anabaena sp.*도 보였다.

2) *L. oligorhiza*는 거의 共生的 窒素固定을 하고 있는 것으로 보였으나, 他的 *Lemnaceae*는 이와같이 보이지 않았다.

引 用 文 獻

1. Peters, G. A. & Mayne, B. C. 1974, The *Azolla-Anabaena azollae* Relationship. I. Initial characterization of the association. *Plant Physiol.*, 53:813~819.
2. _____, R. E. Toia, Jr., D. Raveed & N. J. Levine, 1978, The *Azolla-Anabaena azollae* Relationship. VI. Morphological aspects of the association. *New Phytol.* 80:583~593
3. Yatazawa, M. H., H. Susilo, & W. C. Park. 1979. Nitrogen fixing capacity in tropical aquatic plants (in press)
4. 日本土壤微生物研究会編, 1976, 土壤微生物 實驗法, p. 351, 博友社, 日本東京.

