

大気中の CO₂ を固定する気生微細藻類 *Coccomyxa* sp.KGU-D001 の 細胞フィルムの作成と脂質代謝の検討

概要：

微細藻類は高等植物と比べ非常に高い燃料生産性が見込まれており、新たなバイオ燃料の原料として注目されている。中でも強光や乾燥などのストレス環境下である陸上の岩場や基物の表面上で生活する気生微細藻類には、環境ストレスへの防御機構として脂質を多量に蓄積する種が存在する。それらを培養する方法として、藻細胞をフィルターなどの基物に付着させた細胞フィルムを培養する方法に注目した。一般的な微細藻類は水界圏で生活し、主に HCO₃⁻ を取り込み、増殖や脂質蓄積することが知られているため、CO₂ の固定を想定した細胞フィルムの培養に関する報告例はない。そこで我々は、気生微細藻類 *Coccomyxa* sp. KGU-D001 の細胞フィルムにおける脂質蓄積能を評価するとともに、脂質代謝および CO₂ 固定について検討した。

気生微細藻類 *Coccomyxa* sp. は細胞フィルムの培養をすることで、懸濁細胞（液体中で培養した細胞）と比べて、著しい脂質（TAG、遊離脂肪酸）蓄積をすることが明らかになった。その脂質蓄積は、細胞フィルムの厚さに依存し、薄くなるほど脂肪酸蓄積量が増加することが認められた。増加した脂肪酸の多くはオレイン酸であり、蓄積した脂質はバイオ燃料への利用が期待される。*Coccomyxa* sp. 細胞フィルムの CO₂ 固定速度は、異なる厚さ（17、35 μm）においてもほぼ同様の値を示し、弱い光でどちらも飽和した。細胞フィルムの炭素固定速度については、水界圏で生活する他の微細藻類と比べ大幅に上回ることが分かった。また、細胞フィルムの脂肪酸蓄積は空気から固定された炭素の約 60% を利用し、CO₂-free の環境下で抑制された。したがって、*Coccomyxa* sp. 細胞フィルムは、窒素欠乏条件において、主要な炭素源として CO₂ を固定し脂質蓄積することが明らかになった。加えて、微細藻類は培地中の栄養源（窒素源など）が豊富に存在する対数増殖期において脂質を蓄積しないことが多いが、対数増殖期で回収し作成した *Coccomyxa* sp. の細胞フィルムの脂質蓄積速度は著しく速くなることが分かった。このことは、対数増殖期における気生微細藻類の細胞を薄くフィルム化し気相培養することで、脂質生産性がさらに向上できることを意味している。

<発表雑誌>

雑誌情報：Journal of Applied Phycology, Online First (2017).

論文名：CO₂ fixation and lipid accumulation in biofilms of the aerial microalga *Coccomyxa* sp. KGU-D001 (Trebouxiophyceae)

DOI：10.1007/s10811-017-1123-5

発表者：¹ 工学院大学 先進工学部 生命化学科 生物資源化学研究室

² 東京薬科大学 生命科学部 応用生命科学科 環境応答植物学研究室

Ohkubo, K.¹, Aburai, N.¹, Miyauchi, H.², Tsuzuki, M.², Abe, K.¹