

藻類を利用して大気中のCO₂を吸収・固定する研究

光合成能力の高い微細藻類を求めて

Studies on Atmospheric CO₂ Absorption and Fixation by Using Algae Search for Micro Algae Having High Photosynthetic Ability

(電気利用技術研究所 バイオG)

大気中のCO₂濃度の増加によって引き起こされる温暖化現象は、地球規模の環境問題としての取組みが求められている。当社においても化石燃料の燃焼によるCO₂の排出を抑制すると共に、大気中のCO₂を除去・固定する技術の研究開発に取り組んでいる。当グループでは、光合成生物の中で、最も効率的に光合成反応を行う藻類に着目して、CO₂を固定する基礎研究を行っている。

(Electrotechnology Applications Research & Development Center,
Biotechnology Eng. Group)

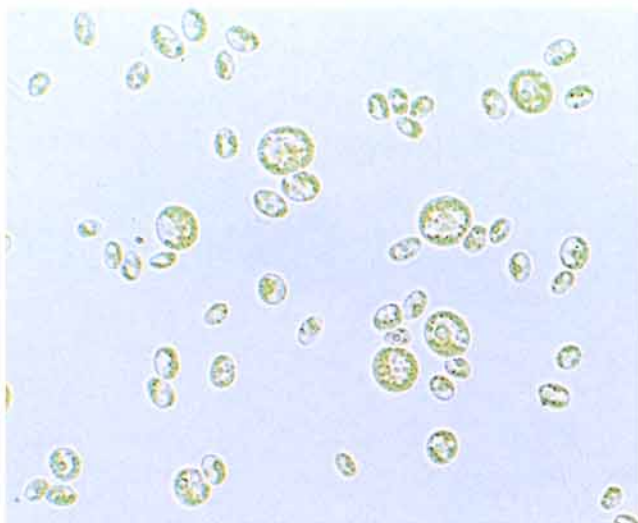
Global warming caused by the increased atmospheric CO₂ concentration requires a solution as a global environmental problem. We are attempting to research and develop the technologies to extract and fix atmospheric CO₂, while controlling CO₂ in the exhausted gases produced by burning fossil fuels. Besides, we are conducting basic research on CO₂ fixation by algae having the most efficient photosynthetic ability.

1 研究の背景

近年、地球温暖化に対する関心が高まっている。火力発電を行う電気事業としてもCO₂排出量を減少させ、大気中のCO₂濃度上昇を抑制する技術が必要となってきた。これまで、CO₂排出量の除去・回収について物理・化学的な研究が行われているが、生物の光合成能力を利用し、太陽エネルギーによって生物体内に固定する方法も1つの有望な技術と考えられる。

そこで、当グループでは緑藻のクロレラ（第1図）、ラン藻のスピルリナ（第2図）をはじめとする微細藻類の中から、光合成能力の高い藻類を選抜し、効率的にCO₂を固定させる研究を行うことにした。

なお、藻類の中には、タンパク質、炭水化物、ビタミンなどの有用成分を多く含む種類が知られており、CO₂を固定して大量に増殖した藻体を飼料やバイオマスとして有効に利用することが期待されている。



第1図 クロレラ (*C. pyrenoidosa*) ×1000倍

2 微細藻類とは

微細藻類は数～数十ミクロンの微小な藻の総称である。光合成色素を持つため、植物プランクトンとも呼ばれており、緑藻、珪藻、ラン藻、ハプト藻、褐藻などの綱に分かれている。その形態は単細胞、多細胞のものがあり、生存場所も海水、淡水、地中と様々である。なお、生息範囲が広く、小型であるという理由から、分類や生理についての研究があまり進んでいないのが実状である。

3 研究の概要

微細藻類を培養するための基礎技術の習得と有用藻類の選抜を目的として次の研究を行っている。

(1) 微細藻類の増殖の測定

微細藻類の増殖の推移を簡便に測定する方法として、



第2図 スピルリナ (*S. platensis*) ×1000倍

藻体が特定の波長の光を吸収する特性を利用した吸光度法の有用性を検証する。

(2) 自動連続培養装置の試作

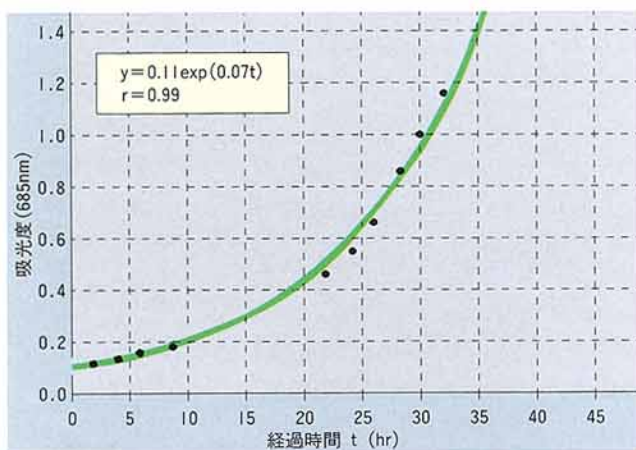
微細藻類は増殖率の高いものも多く、培養を行うと藻体濃度、培養液の成分やpHが大きく変化する。連続培養を行う場合には、培養条件を一定にコントロールする必要がある。そこで、藻類を最適な条件下で自動的に連続培養する装置を試作する。

(3) 高CO₂濃度に耐性を持つ藻類の選抜と分離

各地の池や沼からサンプリングした水の中に生息する微細藻類を高濃度のCO₂条件下で培養し、生存した藻類を分離する。この中から、CO₂固定に有用なものを選抜し、その分類と生理特性を明らかにする。

4 これまでの研究成果

(1) 第3図は吸光度法を利用した、クロレラの増殖曲線である。この曲線は、第4図に示したとおり、吸光度(685nm)と顕微鏡で計数した藻体数との相関が高かったため、各種微細藻類の増殖率の比較に利用できる



第3図 クロレラ (*C. pyrenoidosa*) の増殖曲線

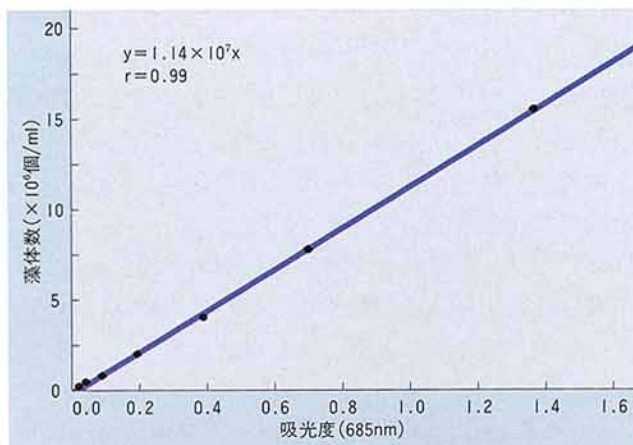
ることがわかった。

(2) 第5図は自動連続培養装置の概略図である。マイクロチューブポンプによって、培養液槽から培養液を抜き取り、新しい培養液を注入するため、一定の培養液成分を維持することが可能になった。

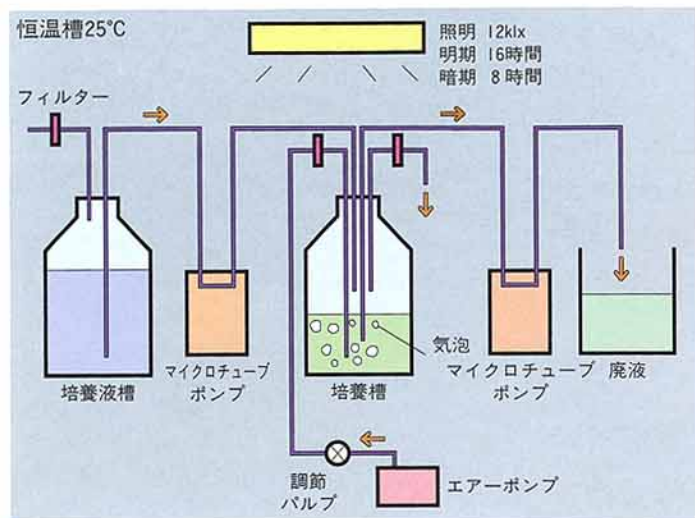
(3) 池や沼でサンプリングした試水をCO₂濃度15%で1週間バブリングして藻類を培養した。増殖した藻類を観察した結果、緑藻と推定される藻類(第6図)が数種分離できた。

5 今後の展開

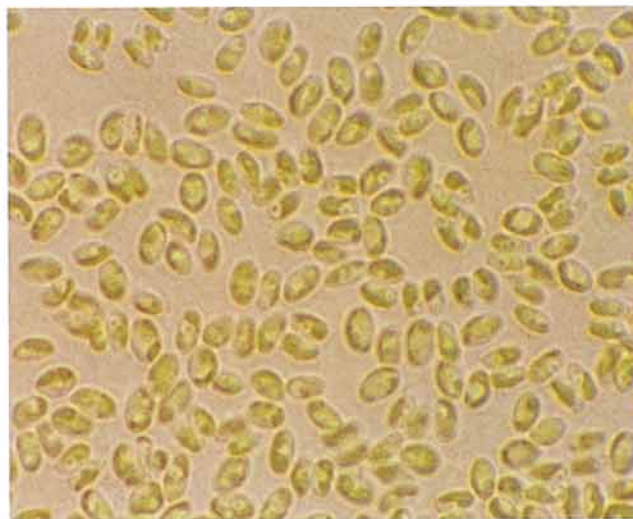
これまでの研究を通じて、高CO₂濃度に耐性のある藻類を簡便に選抜できるようになった。今後は、選抜された藻類を用いて、照度、温度、培養液成分などの最適培養条件を把握するとともに、CO₂固定能力を明らかにしたい。増殖した藻体の回収方法として、濾過、遠心分離などの実用的な手法の検討を行う。また、回収された藻類の有効利用として、藻体の飼料化、肥料化についても検討を行う計画である。



第4図 吸光度と藻体数の関係



第5図 自動連続培養装置の概略図



第6図 分離された藻類の一例(緑藻の1種と推定)×1000倍