

微細藻類によって大気中CO₂を吸収・固定する研究

Studies on Absorption and Fixation of CO₂ in Atmosphere by Using Microalgae

(電気利用技術研究所 バイオ・栽培G)

地球温暖化に対する関心が高まり、火力発電を行いCO₂を排出している当社においても、その対策が必要となってきた。現在までも物理、化学的なCO₂の除去、回収についての研究が行われているが、植物の光合成反応を利用して植物体内に炭素を固定する手法も有用な技術と考えられている。そこで、当所では、高CO₂濃度の条件でも増殖し、かつ増殖能力の高い微細藻類をサンプリングによって選抜した。得られた藻類については最適培養条件を検討して、最も効率的にCO₂を吸収・固定する条件について明らかにした。

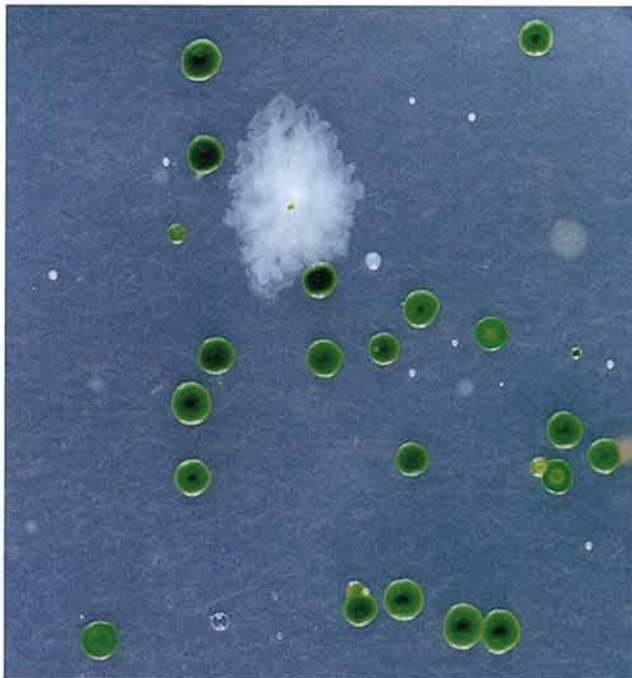
(Electric Power Research & Development Center, Biotechnology and Culture Group)

World attention is concentrated on global warming, and we are emitting CO₂ through our thermal power generation. Accordingly we require appropriate countermeasures against it. Many studies have so far been made on physical and chemical removal and the collection of CO₂, but the method to fix carbon within plants through the use of plants' photosynthesis is considered to be a useful technology. Therefore, we have selected by sampling, microalgae that will multiply even in very high CO₂ concentrated atmospheres and which have high growth rate. With respect to the obtained algae, we have examined their optimal growing conditions, and clarified the conditions to absorb and fix CO₂ in the most effective manner.

1 研究の背景

微細藻類を用いて、大気中のCO₂を吸収・固定する技術は電力会社を中心に多くの研究所で検討されている。これは、微細藻類は増殖能力が高く、増殖した藻体も飼料、肥料、燃料などに利用できる可能性があるからである。しかし、大量培養を行う場合、藻体の増殖量と比較して、管理、回収に多くのコストが必要となってしまうなどの問題が残っている。

そこで、より効率的に大量培養を行うために、排ガスを直接利用することを考え、高CO₂濃度の条件でも生存可能で、高い増殖を示す藻類を選抜することを目標として研究を行った。



第1図 寒天培地に形成された分離株のコロニー

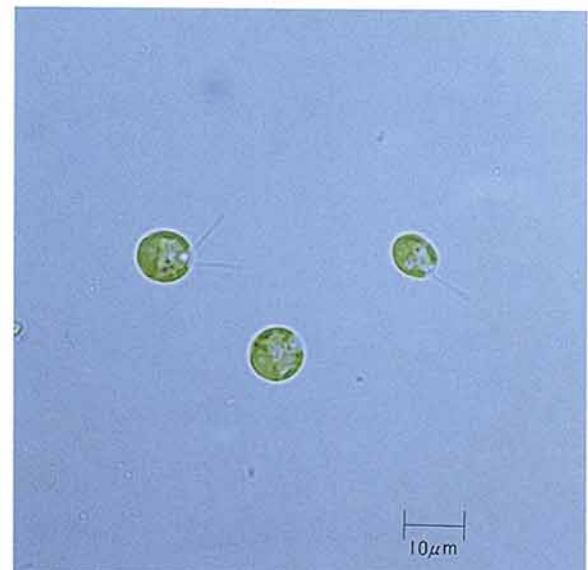
2 研究の概要

(1) 高CO₂濃度で生存可能な藻類の選抜・分離と増殖能力の把握

火力発電所からの排ガスの直接利用を考え、県内各地の池、沼、水田からサンプリングした試水を15%のCO₂を含むガスでバブリングして生存可能な株の分離を行った。得られた株については、温度、照度が増殖に及ぼす影響について検討した。

(2) ガス組成が分離株の増殖に及ぼす影響

火力発電所からの排ガスの利用を考え、O₂およびSO₂濃度が分離株の増殖に及ぼす影響について調査を行った。



第2図 (T-17株) (Chlamydomonas sp.) の形態

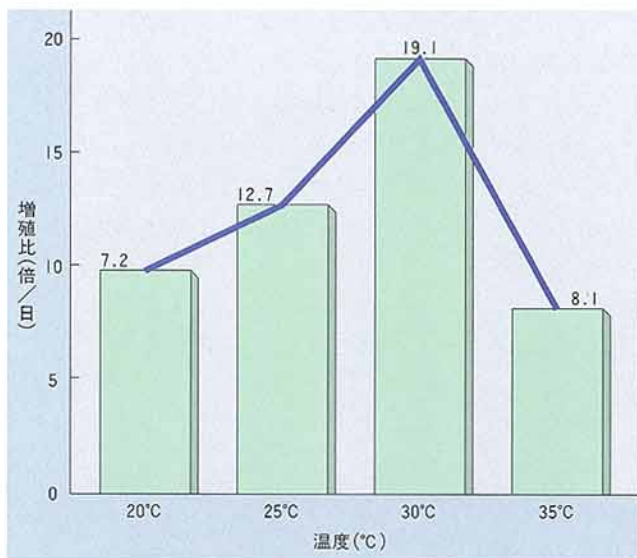
(3) 最適培養条件での分離株のCO₂固定能力の把握

上記の試験で求められた最適な培養条件において分離株を培養し、増殖能力および藻体の炭素含量を測定して、CO₂固定能力の把握を行った。

3 研究成果

(1) 第1図に分離培養の状況を示した。15%CO₂を1週間バブリングした条件でも生存可能な藻類がコロニーを形成した。雑菌に汚染されていないコロニーを取り出すことで、純粹に1種類だけの藻類を分離培養を行うことができた。得られた分離株について増殖能力を測定した結果、知多半島の池から分離されたT-17株(第2図)が高い増殖能力を示したため、温度、照度などの培養条件の影響について検討した。温度の影響についての結果を第3図に示した。

(2) ガス組成が分離株の増殖に及ぼす影響について第4図に示した。O₂濃度による影響はなかったが、50ppmのSO₂を含んでいる場合は、培養液が酸性化するため生育が抑制された。しかし、アルカリを用いて



第3図 温度がT-17株の増殖に及ぼす影響

第1表 分離株のCO₂固定量の試算

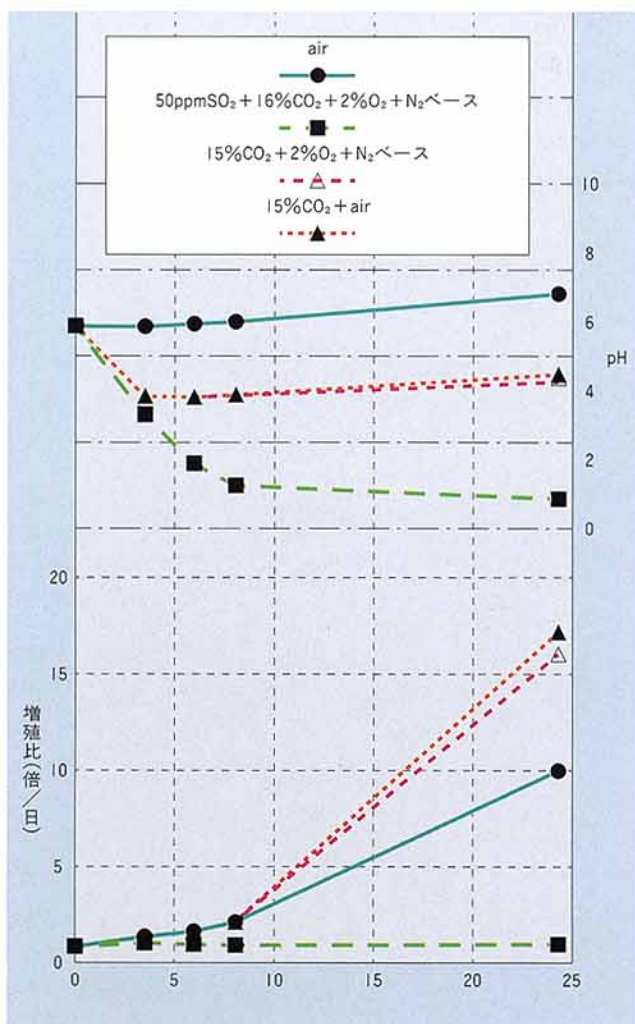
分離株番号	最適培養条件	炭素含量(%)	100m ² (水深20cm)の規模で培養した場合のCO ₂ 固定量(t/年)
T-9	30°C、15klx	49.0	5.4
T-17	30°C、15klx	47.5	6.5
N-3	30°C、20klx	48.7	5.8
<i>C. vulgaris</i>	25°C、15klx	44.8	1.8

pH 5以上に維持することで、生育阻害を抑制できることがわかった。

(3) 分離株の増殖能力および藻体内の炭素含量から換算したCO₂固定能力について示したのが第1表である。一般に大量培養に用いられる*C. vulgaris*と比較して3倍以上のCO₂固定能力を持つため、大量培養に適している株であるといえる。

4 今後の展開

これまでの研究によって、高CO₂濃度下でも生育可能で、増殖能力の高い微細藻類を得ることができた。しかし、藻類の培養と回収時に必要となるポンプ類や器材の消費電力が多いため、より少ない電力で効率的に培養を行う必要がある。また、微細藻類の大量培養装置は、藻類の付着やCO₂ガスを効率的に吹き込むことが困難であるなどの培養技術における問題もある。そこで、平成7年度は培養装置の検討を行うことにより、藻類を用いたCO₂固定化の効率的な培養方法を研究する。



第4図 T-17株の増殖に及ぼすガス組成の影響