

連続 96 時間測定におけるホテイアオイの 二酸化炭素吸収に関する研究

前原 正, 西山 成実*, 石井 猛**

* 岡山理科大学工学部応用化学科

** 岡山理科大学教授、工学博士
岡山市理大町 1-1

概要

最近、温室効果ガスの増加に伴う温暖化は全世界共通の環境問題となっている。温室効果ガスの中で最も温暖化寄与率が高いのは二酸化炭素である。二酸化炭素濃度は、産業革命以前の段階では約 280ppmv 前後であったが、森林の伐採や化石燃料の燃焼等によって西暦 2100 年には約 500ppmv になると推測されている¹⁾。そこで演者らは、ホテイアオイを用いた二酸化炭素吸収固定法に着目した。本研究では、ホテイアオイ周辺の二酸化炭素濃度を連続 96 時間に渡り測定した。さらに、ホテイアオイの育生環境を変化させ同様の測定を行った。

キーワード

ホテイアオイ、連続 96 時間測定

1. 緒言

御存じのとおり、地球規模の環境問題には大きな関心が集まっている。とりわけ温室効果ガスの増加に伴う温暖化問題は、世界各国から高い関心を得ている。二酸化炭素の濃度は産業革命以前では 280ppmv であったが、産業の発展および熱帯雨林などの破壊によって 1994 年には 358ppmv まで増加した。このような状況を考慮して、著者らは二酸化炭素を吸収固定化し有効利用する必要があると考えた。著者らは、ホテイアオイを用いた光合成利用法を選択した。本方法では、自然の植物を用いる為、廃液等による 2 次汚染が無く、生態系に与える影響を最小限に抑えることができる。また、用いる植物として選択したホテイアオイは、その旺盛な繁殖力から、岡山県南部の児島湖等に大量発生し、世界の三大公害草として知られている。しかし、その繁殖力と高い栄養価をバイオマスエネルギーや次世代の食糧源として有効利用する研究も行なわれている。本研究ではホテイアオイの二酸化炭素吸収能力に着目し、ホテイアオイ周辺における長時間の

二酸化炭素濃度変化、および二酸化炭素吸収におよぼす湿度の影響について報告する。

2. 実験

2-1 分析内容

ホテイアオイの育成条件は温度 25℃、湿度 60%、照度 30000lux、を標準条件とした。湿度がホテイアオイの二酸化炭素吸収に与える影響を調べるために、育成装置内の湿度条件のみを 80%、60%、40%および 20%と変化させて測定を行なった。ランプ照射は 12 時間ごとに明暗が切り換わるように設定した。測定時間は連続 96 時間に設定した。

2-2 実験装置

本研究に用いた測定装置および植物育生装置は、前者の「ホテイアオイの大気浄化能力の計測に関する研究」に準ずる

3. 結果

3-1 連続測定における二酸化炭素濃度変化

図 1 は標準条件における二酸化炭素濃度変化について示したものである。本研究では 12 時間ずつ 4 回のランプ照射がある。共通してランプ点灯と同時に二酸化炭素が吸収され、ランプ消灯と同時に二酸化炭素が放出されている。二酸化炭素濃度が一定になっている領域は、CO₂ 補償点²⁾と呼ばれホテイアオイによる二酸化炭素の吸収量と、放出量が等しくなり、見掛け上二酸化炭素濃度変化が一定になる領域である。本研究における CO₂ 補償点は 55ppmv であった。極大値はランプ照射 1 回目において最大値を示し、2 回目にかけて減少し、3 回目ではさらに減少した。4 回目では、ほぼ一定の値を示した。図 2 は標準条件における吸収速度とランプ照射回数との関係を示したものである。図 2 より吸収速度は、ランプ照射 1 回目で 89ppmv/hr、と最高値を示した。次に、照射 2 回目では 61 ppmv/hr、照射 3 回目では 56 ppmv/hr、照射 4 回目では 55 ppmv/hr という値を示した。標準条件における二酸化炭素濃度変化では、吸収速度が照射 3 回目から 4 回目にかけてほぼ一定となることが判明した。これは、装置内の二酸化炭素濃度が低下した為、十分な吸収速度を発揮できなかったことが原因であると考えられる。

3-2 各湿度における二酸化炭素濃度の変化

図 3 は、湿度 80、60、40 および 20% における二酸化炭素濃度変化を示したものである。図 3 よりランプ照射時における二酸化炭素濃度極大値は、各湿度ともランプ照射 1 回目が最大であった。極大値の大きさは 80% の時が最も大きく、続いて 60、40 および 20% の順になった。図 4 は各湿度における吸収速度変化について示したものである。二酸化炭素の吸収速度は、各湿度とも、ランプ照射 1 回目で最高値を示し、照射 2 回目から 3 回目にかけて低下した。照射 4 回目にかけてはほぼ一定の値をとった。図 5 はランプ照射 1 回目

における吸収速度と湿度の関係を示したものである。吸収速度の値は湿度80%で97 ppmv/hr、60%で89 ppmv/hr、40%で47 ppmv/hr、20%で40 ppmv/hrという値を示した。湿度変化と二酸化炭素吸収の関係については、高湿度で吸収速度が高まり、低湿度では逆に低下した。これは、水生植物であるホテイアオイにとって、高い湿度が活性条件になっているためと思われる。

4. 結語

1. 二酸化炭素の吸収速度はランプ照射3回目から4回目にかけてほぼ一定の値を示した。
2. 高い湿度で吸収速度は高まり、低い湿度では逆に低下した。
3. 今後の研究としては、二酸化炭素以外の温室効果ガスの吸収能力や、他の植物における温室効果ガスの吸収能力についても研究する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) IPCC 地球温暖化第二次レポート： 荏村 多加志
中央法規出版 平成8年7月20日 p55.
- 2) 光合成研究法： 加藤 栄 共立出版 1981 p36.

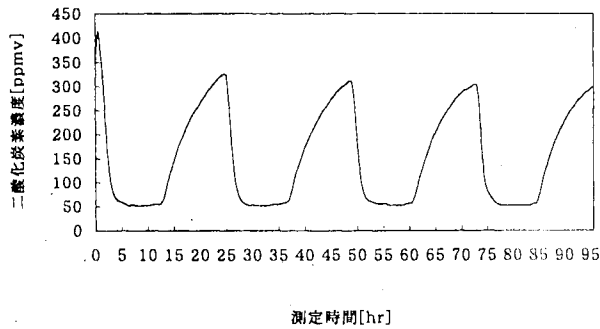


図1 標準条件における二酸化炭素濃度変化

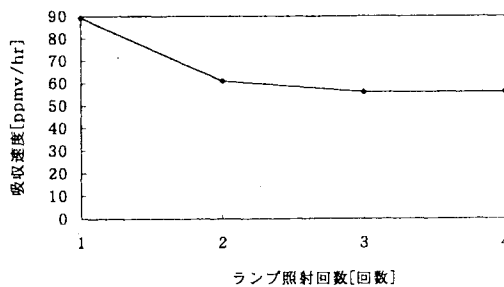


図2 標準条件における吸収速度とランプ照射回数との関係

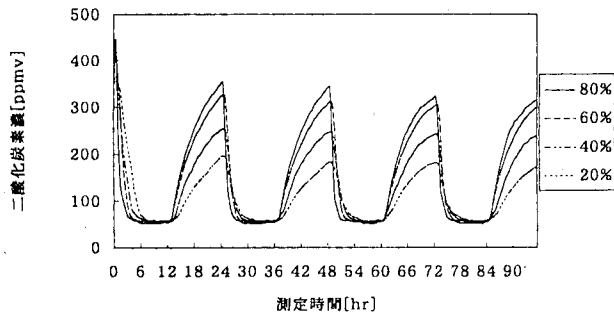


図3 湿度80%、60%、40%および20%における二酸化炭素濃度変化

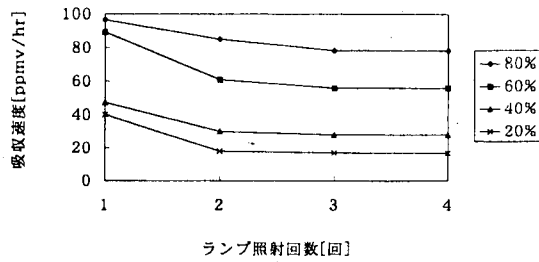


図4 湿度80%、60%、40%および20%における吸収速度変化

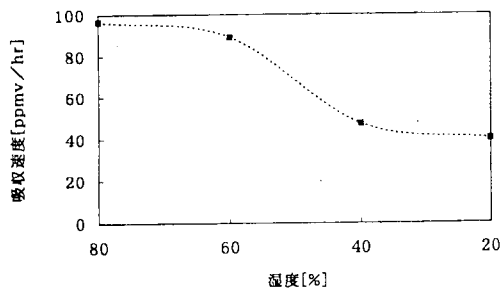


図5 ランプ照射1回目における吸収速度と湿度の関係