

1112 パネル型フォトバイオリアクタの増殖シミュレーション
(海洋バイオ研) ○藏野憲秀、張凱、宮地重遠

【目的】微細藻類を用いて地球温暖化の原因の一つと目される CO₂ の有効利用を図るとき、無機炭素から有機炭素への変換過程を支えるフォトバイオリアクタの高効率化と性能予測は不可欠なステップである。既に、パネル型リアクタの屋外培養実績、受光量のシミュレーションを報告したが、今回は、性能予測を目的とした受光量に基づく増殖のシミュレーションモデルの作成を試みた。

【方法及び結果】好熱性ラン藻 *Synechocystis aquatilis* SI-2 株の光-比増殖速度曲線を実験的に求め、この曲線を表現するモデルについて検討した結果、Monod 型関数より双曲正接関数の方がよい適合性が得られた。また、Lambert-Beer 則に基づいて、藻体の吸光係数を求めた。さらに、春・秋期、夏期、冬期の3季節と、晴天日、中間日、曇点日の3タイプの天気の影響を組み合わせ、計9ケースを想定して太陽光強度の経時変化のモデルデータを抽出した。この日射データと増殖モデルと吸光係数から年間の平均的な増殖量並びに CO₂ 固定速度の計算が可能となった。

なお、本研究は新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託研究「細菌・藻類等利用二酸化炭素固定化・有効利用技術研究開発」の一環として行われたものである。

Numerical simulation of microalgal growth in flat-plate photobioreactor culture

○Norihide Kurano, Kai Zhang, Shigetoh Miyachi(Marine Biotechnology Institute)

【Key words】 photobioreactor, microalgae, numerical simulation

1113 屋外培養における微細藻の CO₂ 固定と日射の利用効率
(海洋バイオ研) ○張凱、藏野憲秀、宮地重遠

【目的】 パネル型フォトバイオリアクターは光利用効率が高いため、微細藻類を用いる生物学的 CO₂ 固定に適している。前報^{1,2)}では屋外条件でリアクターの間隔、向き、液面高さなどの設置条件及び通気量等培養条件を検討したが、今回は日射の利用効率(単位日射量あたりのバイオマス生産性)に対する細胞濃度、天気の影響、最適細胞濃度範囲の決定及び各季節のバイオマス生産性について検討を行った。

【方法及び結果】 パネル型フォトバイオリアクター(24L/unit, 総培養容積:192L)における好熱性ラン藻 *Synechocystis aquatilis* SI-2 株を改変 SOT 培地で、10%CO₂ を 0.05vvm 通気して培養した。99年1月から屋外培養を行い、異なる季節、天気条件及び細胞濃度のバイオマス生産性に対する影響を調べた。1-5 月の間に月平均 25-30g/m² land・d のバイオマス生産性(41-51g/m²・d の CO₂ 固定速度)が得られた。また数ヶ月の培養データの分析から、バイオマス生産性や日射の利用効率と天気条件及び細胞濃度との関係が明らかとなった。最も生産性(すなわち CO₂ 固定速度)が高くなる細胞濃度範囲は 1-2g/L であった。

本研究は新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託研究「細菌・藻類等利用二酸化炭素固定化・有効利用技術研究開発」の一環として行われたものである。

1) 日本生物工学会第 50 回大会講演要旨集 (1998), p199

2) 第 3 回マリンバイオテクノロジー学会大会要旨集 (1999), p86

CO₂ fixation and efficiency of solar energy utilization in outdoor culture of microalga

○Kai Zhang, Norihide Kurano and Shigetoh Miyachi(Marine Biotechnology Institute)

【Key Words】 photobioreactor, microalgae, mass culture, outdoor culture, irradiation