OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	光独立栄養条件下における微細藻類の培養と細胞成分の有効利用
Author(s)	平田, 悟史
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3129165
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【 8 】

氏　　名	平田悟史
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　13337　号
学位授与年月日	平成9年6月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科　化学系専攻
学位論文名	光独立栄養条件下における微細藻類の培養と細胞成分の有効利用
論文審査委員	（主査） 教授　東稔　節治 （副査） 教授　駒澤　勲　教授　平田　雄志　教授　田谷　正仁

論文内容の要旨

微細藻類は，高等植物と同様に，酸素発生を伴う光合成を行う微生物で，近年，その多様な機能や性質が注目されている。本研究では，光をエネルギー源，二酸化炭素を炭素源とする光独立栄養条件下で，微細藻類を懸濁状態で培養し，効率的に細胞生産を行うことを目的として，以下の検討を行った。

まず，本研究で使用した微細藻類，*Chlorella* sp. UK001 の培養条件を明らかにするため，第1章で，培地の pH，栄養塩類濃度，通気ガス中の CO_2，O_2 濃度，培養温度が，細胞増殖速度に与える影響を調べた。光独立栄養条件下での微細藻類細胞の増殖は，細胞に照射される光強度に大きく依存する。第2章では，第1章で決定された培養条件の下で細胞を培養し，照射光強度と細胞の比増殖速度の関係を調べ，光強度による細胞の増殖促進効果，増殖阻害効果を，実験式として表した。一方，照射された光は細胞に吸収されるため，細胞濃度，光透過距離から，細胞懸濁液中の光強度分布を評価する式を導いた。

第3章では，一定の方向から光を照射するバイオリアクターを用いて，微細藻類細胞の回分培養および連続培養を行った。また，第1章，第2章で得られた結果を用い，回分培養における細胞濃度変化，および連続培養において，定常状態を得るための希釈率を計算した。計算結果と培養データの比較から，バイオリアクター内の光強度分布を考慮した計算方法により，バイオリアクター内の細胞増殖が評価できることを示した。次に，第4章では，太陽光を光源として用い，微細藻類を培養するための，バイオリアクターの検討を行った。太陽光を集光装置で集光し，光ファイバーで伝送したのち，培養槽内部から細胞に照射するバイオリアクターを開発し，光照射性能を明らかにするとともに，太陽光を用いた微細藻類の培養で，安定な培養成績が得られることを確かめた。さらに，第5章では，生産された細胞の成分分析を行い，食料，飼料として有効であることを明らかにした。

論文審査の結果の要旨

微細藻類は，酸素発生を伴う光合成によって増殖する微生物であり，最近，その多様な機能や性質が注目され，さまざまな目的で利用されている。微細藻類細胞の培養では，光の照射が必要であるが，照射光強度と細胞増殖の関係，および，培養液中での光強度分布についての系統的な研究例は少ない。また，培養コストの点から，エネルギー源として，太陽光の利用が考えられるが，これを効率よく利用するための培養装置に関する知見が少ない。

本論文では，光をエネルギー源，二酸化炭素を炭素源とする光独立栄養条件において，微細藻類細胞を効率的に生産するプロセスの開発と，生産された細胞成分の有効利用について検討した。まず，微細藻類，*Chlorella* sp. UK001を用いて，細胞増殖に対する培地組成，pH，温度，通気ガス中のCO_2およびO_2濃度の影響を調べ，増殖に適した培養条件を決定した。この条件のもとで，細胞の回分培養を行い，照射光強度と細胞の比増殖速度の関係式を得た。さらに，細胞懸濁液中における光強度分布を，細胞濃度と光透過距離から計算する式を導き，これらの式を用いて，細胞増殖を計算する手法を確立した。角形リアクターを用いた回分培養および連続培養によって，この計算手法の妥当性を確かめるとともに，形態や増殖特性の異なる細胞にも，適用できることを確認した。

太陽光をエネルギー源として用い，効率的な細胞生産を行うため，太陽光の集光装置を備えた2種類のバイオリアクターを開発した。本研究で得られた計算手法に従い，光強度の変化に応じて，連続培養における培地の流入速度を調節することによって，安定な培養成績が得られることを確かめた。また，生産された細胞の成分分析の結果から，糖質，タンパク質，ビタミンなどが含まれ，食料，飼料として有効であることを示した。

本論文は，光と二酸化炭素を用いる栄養条件のもとで，微細藻類の培養速度論を明らかにし，太陽光の集光・伝送装置の開発と効率生産を行い，藻類の有効利用法を構築しており，博士（工学）論文として価値あるものと認められる。