

大学名	神戸大学		
University	Kobe University		
外国人研究者	レザ イエガニ		
Foreign Researcher	Reza YEGANI		
受入研究者	山地 秀樹	職名	教授
Research Advisor	YAMAJI, Hideki	Position	Professor
受入学部/研究科	工学研究科		
Faculty/Department	Graduate School of Engineering		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	イラン
Nationality	Iran
所属機関	サハント工科大学
Affiliation	Sahand University of Technology
現在の職名	准教授
Position	Associate Professor
研究期間	2014/8/6-2014/11/2
Period of Stay	2014/8/6-2014/11/2
専攻分野	生物プロセス工学
Major Field	Bioprocess Engineering



レザ イエガニ博士と山地研究室のメンバー/  
Dr. Reza YEGANI & Prof. YAMAJI's group

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

①研究課題 / Theme of Research
Development of high performance membrane for a simultaneous CO <sub>2</sub> fixation and wastewater treatment process
②研究概要 / Outline of Research
Two hollow fiber membrane photobioreactors (HFMPB) modules including hydrophilic and hydrophobic polyethylene membranes were prepared to cultivate <i>Chlorella vulgaris</i> . Cell growth rate, chlorophylls a, b and carotenoid concentrations of <i>C. vulgaris</i> were used to compare the performances of both HFMPBs modules with a bubble column bioreactor (BCPBR).
③研究成果 / Results of Research
Obtained results showed that the performance of the hydrophobic module was quite higher than that of hydrophilic one. It was mainly due to the fact that hydrophilic membranes absorbed water and required higher inlet pressure of CO <sub>2</sub> gas to penetrate the CO <sub>2</sub> gas into the culture. However, membrane fouling in the hydrophilic module was considerably lower than that in hydrophobic one.
④今後の計画 / Further Research Plan
Due to less fouling of hydrophilic HFMPB, utilization of hydrophilic membrane seems to be promising; however, in order to resist against water absorption into the membrane pores, it needs high pressure CO <sub>2</sub> inlet gas, which requires tightly sealed stainless steel connections. In future, my research will focus on the construction of high pressure modules.

## <受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

### ①研究課題 / Theme of Research

課題名「二酸化炭素固定と水処理のための高性能膜の開発」

微細藻類は、排水中の窒素やリン等を吸収しつつ、光合成により二酸化炭素を色素やバイオ燃料などに変換できるため、二酸化炭素を出発原料とした有用物質生産や水質浄化への応用が期待されている。温室効果ガスの低減と飲料水の確保はイランにおいても重大な問題であり、本帰国留学生は母国においてこれらの課題の解決に向けた教育研究拠点を設立し、指導を行っている。そこで本研究では、機能性中空糸膜をこうした微細藻類への二酸化炭素供給、ならびに光合成を阻害する酸素の除去に利用し、微細藻類を用いた二酸化炭素固定、および水処理の生産性向上を試みるとともに、こうした技術に関して日本の研究者、技術者と意見交換、ならびに研究交流を行うことを目的とする。

### ②研究概要 / Outline of Research

ポリエチレンをベースとした親水性、ならびに疎水性の2種の中空糸膜を新たに合成し、これらを内蔵した培養槽(hollow fiber membrane photobioreactor、HFMPB)において微細藻類の一種Chlorella vulgarisの光独立栄養培養を行った。このとき、細胞の増殖速度、ならびにクロロフィルa、b、およびカロテノイド生合成量の測定を行い、中空糸膜を通した培養液中への二酸化炭素の供給、ならびに酸素の排出特性の評価を行った。

### ③研究成果 / Results of Research

本研究において、新規ポリエチレンベース疎水性膜を使用した際には、親水性膜と比べ、細胞の増殖速度、ならびに各光合成色素の生合成量が高いことを見出した。親水性膜では膜が培養液中の水を吸収するため、高い二酸化炭素供給圧を必要とし、その結果、培養液中への二酸化炭素供給、および酸素除去が妨げられるためと考えられる。一方、培養液と接触する中空糸膜の膜面上への細胞の付着(ファウリング)は親水性膜の方が少ないことが観察された。これらの結果から、疎水性膜におけるファウリングの低減は微細藻類による水処理、ならびに二酸化炭素固定の生産性向上に重要であるものの、膜への親水性基の導入は必要最低限にとどめるべきであることが示された。また、こうした研究に関して、神戸大学、京都工芸繊維大学、(株)ルネッサンス・エナジー・リサーチにおいて講演会、および会議を行い、研究者や技術者、学生と研究交流を行った。

### ④今後の計画 / Further Research Plan

本研究により、HFMPBに使用する中空糸膜には、疎水性でありながらファウリングしにくい特性が求められることが示された。今後の研究においては、膜材の変更によってこうした特性を得ることを目指すほか、高いガス圧下で親水性膜を用いる手法を検討するとともに、滞在中に得られた研究成果について論文、ならびに学会発表を行う予定である。また、本帰国留学生がこの機会に交流することができた日本の研究者や技術者と今後も研究交流を継続、発展できるよう支援していきたい。



微細藻を培養中のイェガニ博士/  
Dr. Yegani is doing microalgal cultivation



神戸大学における講演の様子/Lecture in Kobe University

