

## AGRO'2014-9th IWA International Symposium に参加して

山本 純也

Junya YAMAMOTO

環境ソリューション工学専攻修士課程 2014年度修了

### 1. はじめに

11月24日～26日に開催されたAGRO'2014-9th IWA International Symposiumで発表を行った。本稿は、その発表内容とその成果について述べる。

### 2. 学会発表内容

Feasibility of microalgal biomass production in wastewater using *Aphanothece clathrata* and *Microcystis wesenbergii*

#### 2.1 Introduction

近年、化石燃料の大量消費による地球温暖化が進行している。この問題に対する解決方法がバイオマスエネルギーの普及である。なぜなら、バイオマスエネルギーは再利用可能であり、カーボンニュートラルな性質を持つためである。しかしながら、バイオマスエネルギーは化石燃料と比較してコストが高いため、普及が非常に遅いという欠点がある。そこでこの欠点を補える可能性を持つバイオマスが注目されている。それが微細藻類である。微細藻類は陸上の植物および動物のバイオマス生産速度よりも速いことが報告されている。また、微細藻類は栄養塩、水、光があれば簡単に培養できるメリットもある。そこで以下のエネルギー回収システムを提案する。微細藻類の培養に必要な栄養塩、水、光を簡単に供給できる下水処理場に培養槽を設置し、廃水を用いて微細藻類バイオマスを生産する。生産したバイオマスは下水処理場に併設するメタン発酵でメタンを回収する。そこで本研究は廃水を用いて微細藻類を培養する時に影響する廃水中の温度、微生物、

溶存物質に関して増殖特性の評価を行い、生産した微細藻類から回収できるメタンポテンシャルを推定した。使用した微細藻類は藍藻類の *Aphanothece clathrata* および *Microcystis wesenbergii* である。

#### 2.2 Method and materials

微細藻類は琵琶湖から単離した藍藻類の *Aphanothece clathrata* および *Microcystis wesenbergii* を使用した。微細藻類は人工気象器を用いて、光、温度の条件を一定にコントロールし、人工培地、廃水処理水を培地として用いた培養実験を行った。培養実験の開始時から、細胞数密度と溶液中の化学的酸素要求量 (COD) を2～3日ごとに測定した。細胞数の経時変化により、廃水中の温度、微生物、溶存物質が増殖速度にどのように影響するかを培養実験によって確認し、培地中のCOD濃度の増加量および光強度影響の増殖特性による増殖速度の変化から、バイオリアクターの深さとメタン生産ポテンシャルの関係を推定した。

#### 2.3 Results and discussion

*A. clathrata* および *M. wesenbergii* の各培養温度における比増殖速度のグラフを Fig. 1 に示す。Fig. 1 から培養温度は、*A. clathrata* が20～25℃、*M. wesenbergii* が20～30℃付近が適しているという結果になった。また、*A. clathrata* は35℃以外の培養

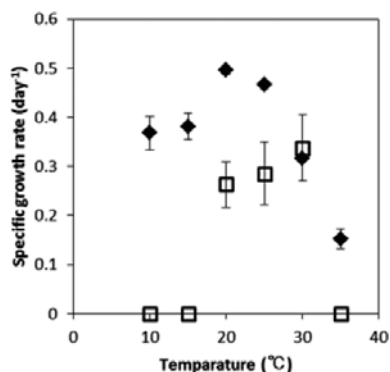


Fig. 1 培養温度における *A. clathrata* と *M. wesenbergii* の比増殖速度

温度 5℃～30℃ の範囲で増殖が可能であることが Fig. 1 を見てわかる。東京都の下水道の温度は約 15℃～30℃ の間であるため、東京都の下水の水温で *A. clathrata* の培養が可能であることが言える。一方、MCW は 20～30℃ の範囲でしか増殖することができないため、東京都の下水を用いて培養を行う場合、加温が必要になることが示唆された。

SS-free effluent, Microbes-free effluent および M-11 培地で培養した時の比増殖速度を Fig. 2 に示す。Microbes-free effluent を培地に用いた場合、*A. clathrata* および *M. wesenbergii* の比増殖速度は 0.30 day<sup>-1</sup>, 0.37 day<sup>-1</sup>, となった。SS-free effluent を培地で用いた場合の比増殖速度は 0.089 day<sup>-1</sup>, 0.00 day<sup>-1</sup>, M-11 培地を用いた場合の比増殖速度は 0.28 day<sup>-1</sup>, 0.29 day<sup>-1</sup> となった。

これらの結果を比較すると、Microbes-free effluent の *A. clathrata* および *M. wesenbergii* の比増殖速度は、M-11 培地で培養した場合と同等、またはそれ以上であり、処理廃水中に含まれる溶存物質は人工培地に含まれる栄養塩に劣らない作用があると考えられた。一方、SS-free effluent の *A. clathrata* および *M. wesenbergii* の比増殖速度は、M-11 培地および Microbes-free effluent と比較すると明らかに小さい値を示した。処理廃水中に存在する微生物が微細藻類を捕食や生分解する作用による *A. clathrata* および *M. wesenbergii* の増殖を阻害していると考えられる。処理廃水中で微細藻類バイオマスを生産するためには、この増殖阻害作用の緩衝が課題である。

光微細藻類から回収できるメタン生産ポテンシャルを Fig. 3 に示す。この結果はある培養槽の深さにおける光強度を算出し、その光強度の値におけるバイオマス生産量を計算し、培養槽の深さとメタン生産速度を算出したものである。その結果、メタン生

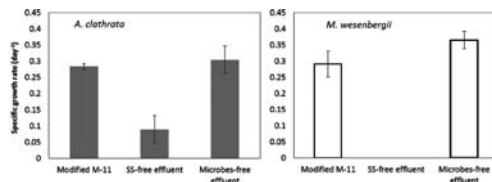


Fig. 2 SS-free effluent, Microbes-free effluent, M-11 medium を培地用いた場合の *A. clathrata* *M. wesenbergii* の比増殖速度

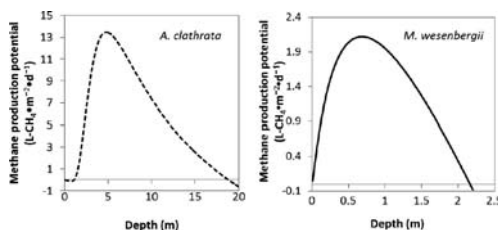


Fig. 3

産速度が最大になる培養槽の深さは *A. clathrata* は 0.7 m で 2.12 L/m<sup>2</sup>·day<sup>-1</sup>, *M. wesenbergii* は 4.8 m で 8.6 L/m<sup>2</sup>·day<sup>-1</sup> となった。

### 3. 発表を終えて

近年、企業の海外進出が増加し、英語の必要性が増加してる。自分自身もその重要性を自覚し、英語の勉強に取り組んできた。しかし、国際学会に参加して、自分の英語力のなさを確認し、改めて英語の勉強に積極的に取り組んで行かないといけないと感じた。また、同学年の英語での発表を傍聴することで、多くの刺激を受けた。研究内容に関しては多くの研究者の方に褒めていただくとともに、今後の実験課題の解決に繋がる議論ができ、非常に有意義な学会になった。この経験を次に繋げたいと思う。

最後に、この研究発表を行うにあたって、ご指導くださいました岸本直之教授に深く感謝いたします。