
マレーシア科学大学（マレーシア） 研修報告書

微細藻類についての 2 段階水熱処理

工学研究科 機械物理工学専攻 廣瀬 佑太

1. はじめに

2019 年 8 月 25 日から同年 9 月 27 日の間、マレーシアのマレーシア科学大学において研究を行った。その報告を以下にする。

2. 共同研究課題の決定

マレーシア科学大学で在籍していた研究室では、バイオマスに関する研究が盛んに行われており、また、バイオマス燃料として近年期待されている微細藻類についても研究室内での培養が行われている。そこで私は、微細藻類の 2 段階処理についての研究を海外共同研究として行った。

3. 共同研究スケジュール

2019 年 8 月 25 日 出国

2019 年 8 月 27 日～2019 年 9 月 25 日 研究

2018 年 9 月 27 日 帰国

4. 共同研究派遣先の概要

大学名: Universiti Sains Malaysia

所在地: Jalan Inovasi 14300 Mukim 9, Penang Malaysia

指導教員: Prof. Keat Teong Lee

5. 共同研究内容

5. 1 概要

地球温暖化や化石燃料の枯渇などの問題から、バイオマス燃料を有効利用することの重要性が高まっていることが知られている。これまで微細藻類を水熱炭化処理し、水熱単を得る研究は行われてきたが、得られるものがこれだけでは不十分であった。そこで、本研究では微細藻類を水熱抽出と水熱炭化の二段階処理することで、より多くの物質を得ることを目指している。本研究では温度を変えることにより、得られる物質にどのように影響するかを確認を行った。

5. 2 実験方法および結果

マレーシア科学大学の化学工学科にて、微細藻類を 2 段階水熱処理をすることにより、より多くの最終物質を得る研究を行った。地球温暖化や化石燃料の枯渇などの問題から、バイオマス燃料を有効利用することの重要性が高まっていることが知られている。これまで微細藻類を水熱炭化処理し、水熱単を得る研究は行われてきたが、得られるものがこれだけでは不十分であった。そこで、本研究では微細藻類を水熱抽出と水熱炭化の二段階処理することで、より多くの物質を得ることを目指している。本研究では温度を変えることにより、得られる物質にどのように影響するかを確認を行った。また、処理温度の違いが水熱炭の質に及ぼす影響の確認を行うため、TGA 分析を行った。

実験条件を Table 1 に示した。

Table 1 実験条件

	1st step	2nd step
Reaction	HT extraction	HTC
Feedstock	Chlorella vulgaris (2 g)	Solid phase from HT extraction
Temperature (°C)	160	210
Reaction time (min)	15, 30, 45	30

5. 3 考察

まず，第一段階の水熱抽出の結果は Fig. 1～4 に示した．

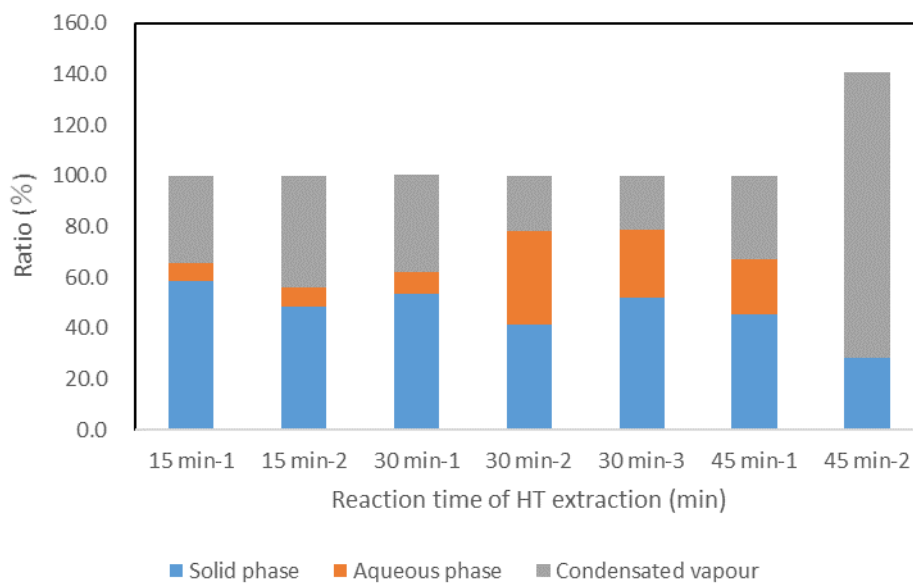


Fig. 1 反応時間と各相割合の関係

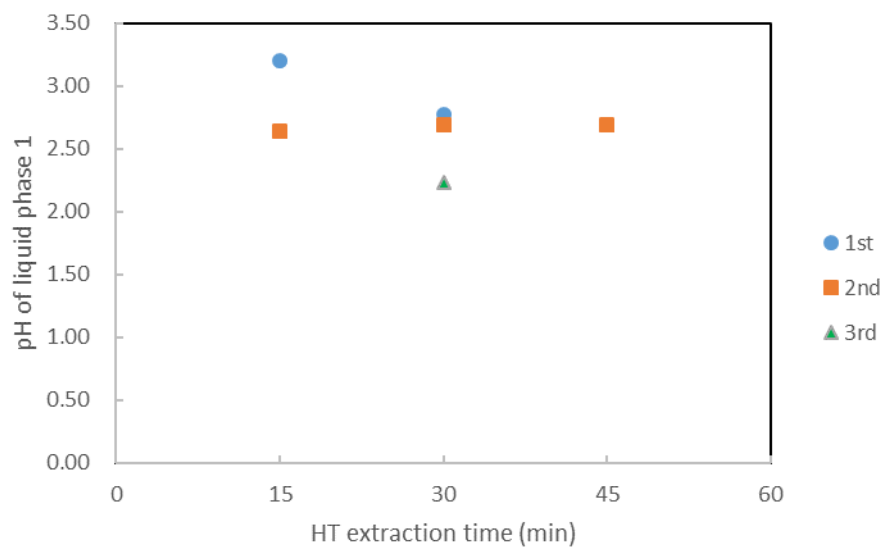


Fig. 2 反応時間と液相の pH の関係

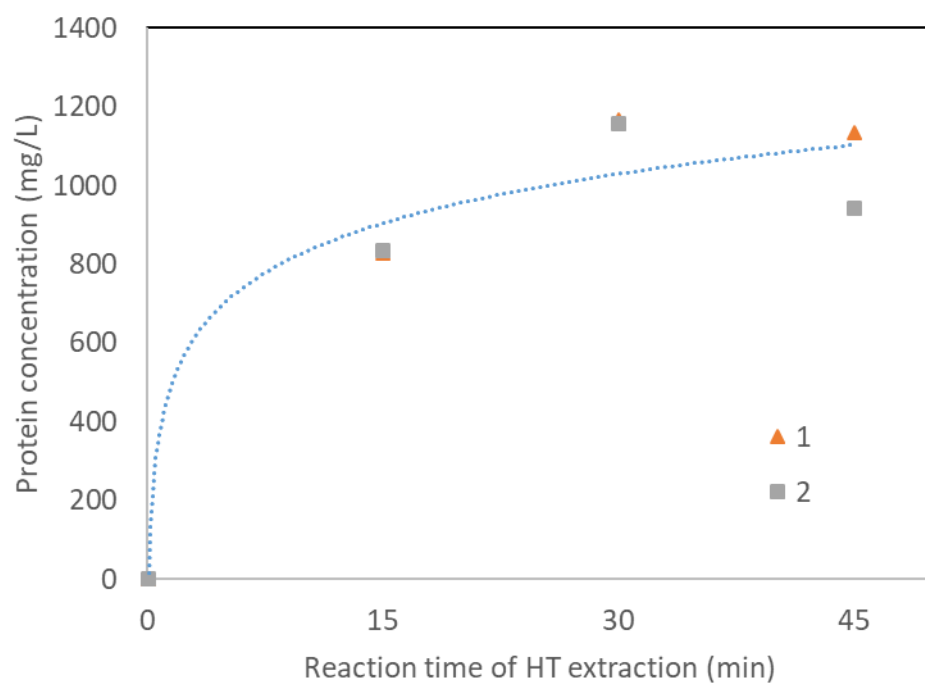


Fig. 3 各反応時間でのタンパク質濃度

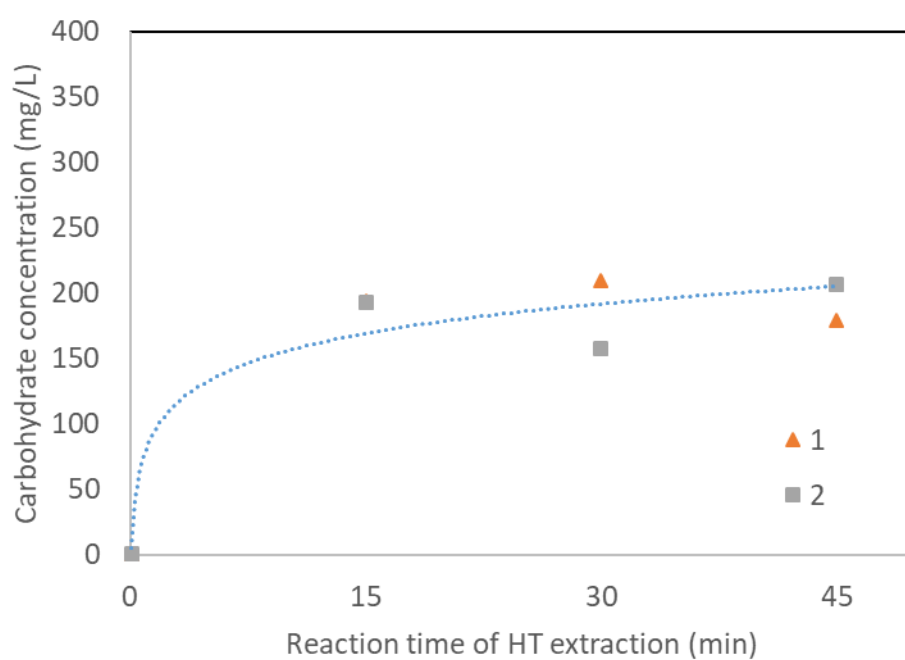


Fig. 4 各反応時間での炭化水素濃度

第一段階の水熱抽出の結果、反応時間 15 min で水相の割合が最も低くなった。また、水相 1 の pH は 2.64~3.20。このことからこの溶液は酸性触媒として働いているということが分かった。

次に第 2 段階の水熱炭化処理の結果を Fig. 5~8 に示した。

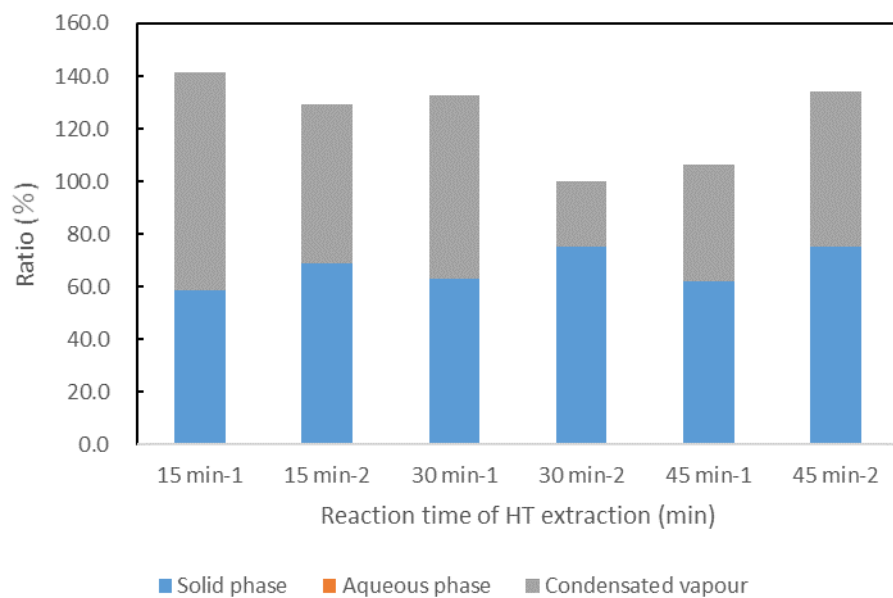


Fig. 5 反応時間と各相割合の関係

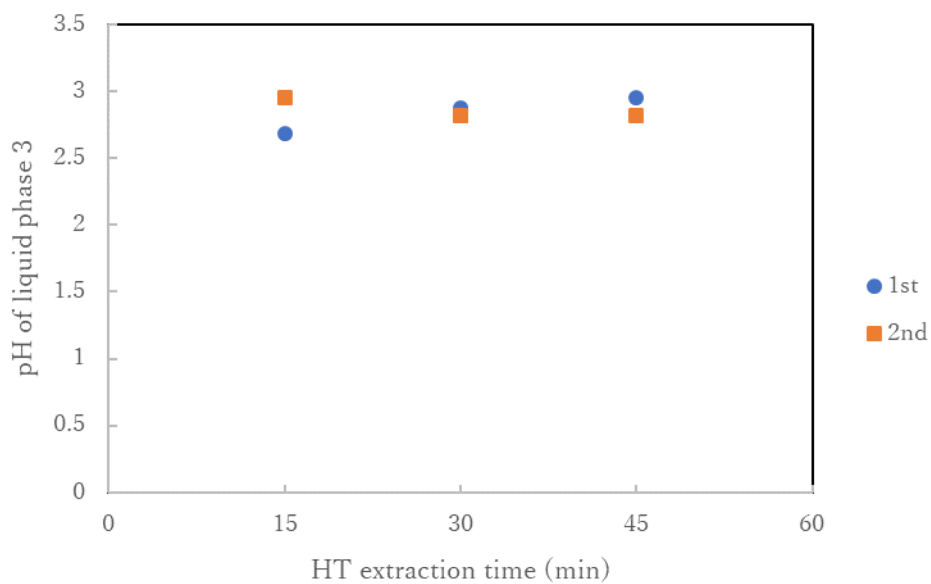


Fig. 6 反応時間と液相の pH の関係

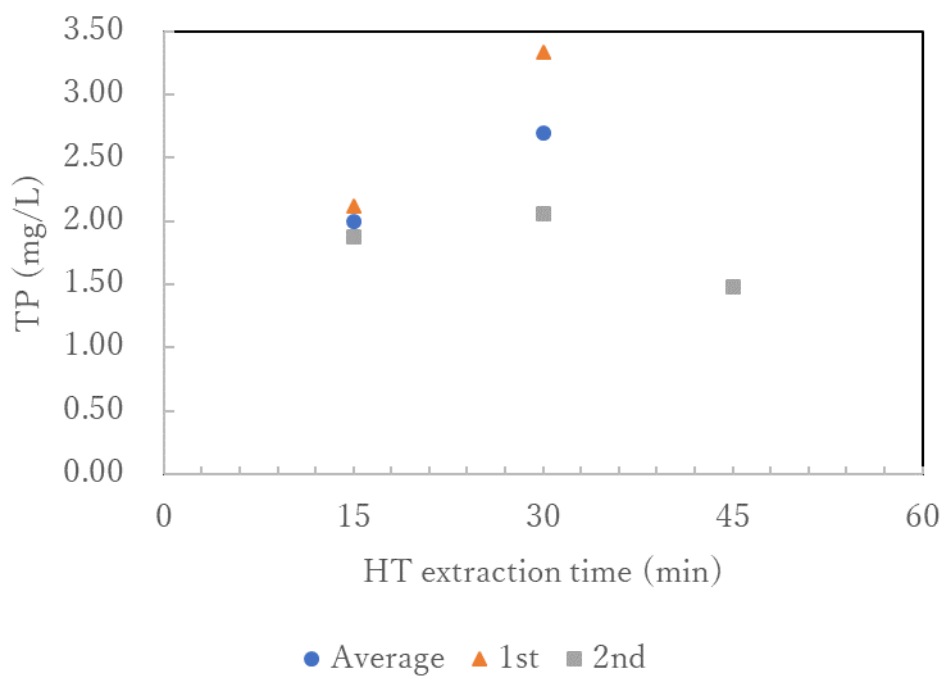
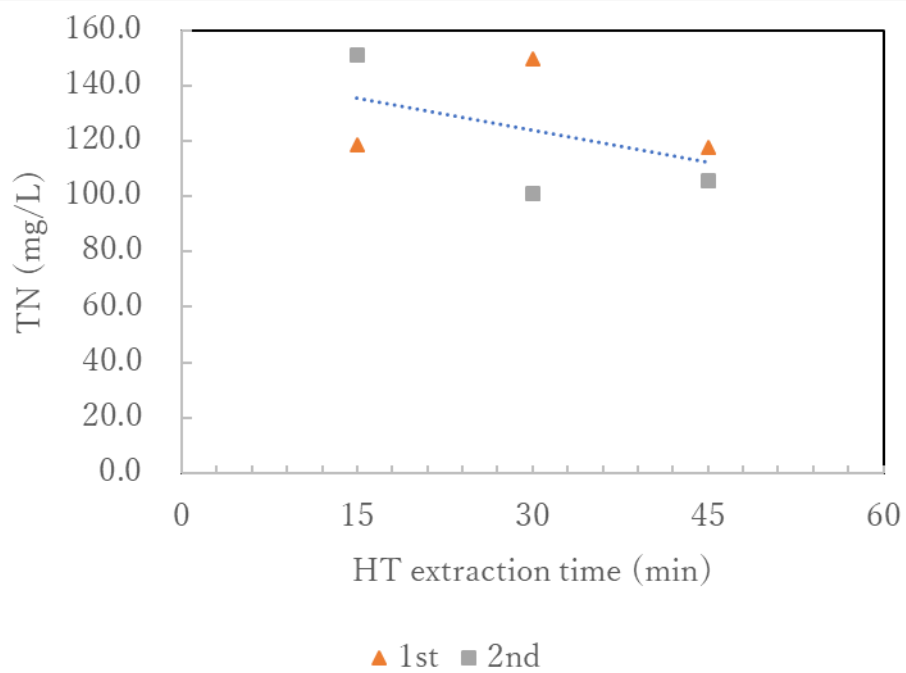


Fig. 5 より，反応時間 30 min より水熱炭の収率が安定することが分かった．このことから，反応時間は 30 min 異常にすべきであると考えられる．また，液相 3 の pH は 2.68～2.95 であり，酸性触媒として働いていることが分かった．

6. まとめ

液相 1 のタンパク質濃度は反応時間 45 min で最大となった．また，水熱炭化処理の反応時間は多糖の収率には影響を及ぼさないことが分かった．そして，液相 3 には約 120 mg/L の N と 2.5～3.5 mg/L の P が含まれており，微細藻類を育てる際の肥料として使用できる可能性があると考えられる．

7. 謝辞

本研究は，広島大学大学院工学研究科海外共同研究の一環で行われた．
