

K107

亜臨界水処理技術を用いたホテイアオイの資源・エネルギー化

(阪府大院工)○(学)佐藤圭志・(正)吉田弘之*・(京学大)別所昌彦

1. 緒言

高い栄養吸収能力をもつホテイアオイは富栄養化を抑制する効果を期待されており、水質浄化能力がある。しかし、繁殖したホテイアオイの駆除においては最終的に焼却処分されているのが現状であり、水域の生態環境への悪影響が懸念される。そこで、本研究では、加水分解能力に優れた亜臨界水を用いたホテイアオイの処理・資源・エネルギー化方法の確立を目的として実験的検討を加えた。

2. 実験方法

2-1. 実験試料

試料のホテイアオイは淀川で採取した。これを水洗後、2-3 mm 角程度にカットし、試料とした。試料の含水率は約 92% (w/w)、乾燥固体中の灰分は 10% (w/w) 程度であった。メタン生成菌叢は京都八木バイオエコロジーセンターの消化発酵汚泥である。

2-2. 実験方法

試料 3 g および超純水 2 g を回分反応器に仕込み、恒温槽を用いて 433-593 K、0.5-10 min の各反応条件で亜臨界水処理した。処理後は固液分離して固相残渣と水相を得た。さらに、アセトン抽出により固相からタール等をアセトン相として分離した。

メタン発酵実験は、124 ml バイアルを用い、回分法で行った。前処理として亜臨界水処理を施した試料に消化発酵汚泥を加え、37°C の恒温機内で静置培養を行った。ただし、植菌率 80% (v/v)、気相体積 99 ml とし、定期的に気相成分分析を行った。

3. 実験結果と考察

3-1. 亜臨界水処理実験

Figure 1 に固相残存率およびタール収率の反応温度による影響を示した。593 K で 5 min 以上の亜臨界水処理により、試料中の有機分はほぼ完全に分解し、固相残存率が試料中の灰分濃度 10% (w/w) に到達した。タールの生成は、反応時間に依らず 533 K 以上の反応温度条件で顕著になることから、533 K 以上で水の熱分解力の影響が増すと考えられる。

次に、水相中のリン酸収率に及ぼす反応温度の影響を Figure 2 に示した。最大で 0.01kg/kg-DM を超えるリン酸収率を得た。図より、リン酸の回収には高温・短時間処理が適していると考えられる。

3-2. メタン発酵実験

Figure 3 には亜臨界水処理生成物を試料として用いたメタン発酵実験のメタン発生量を示した。図中の Control は亜臨界水前処理を施さずにそのままメタン発酵した場合である。亜臨界水処理した試料を基質とした場合、培養開始直後から 2 倍以上のメタン発生速度を示した。

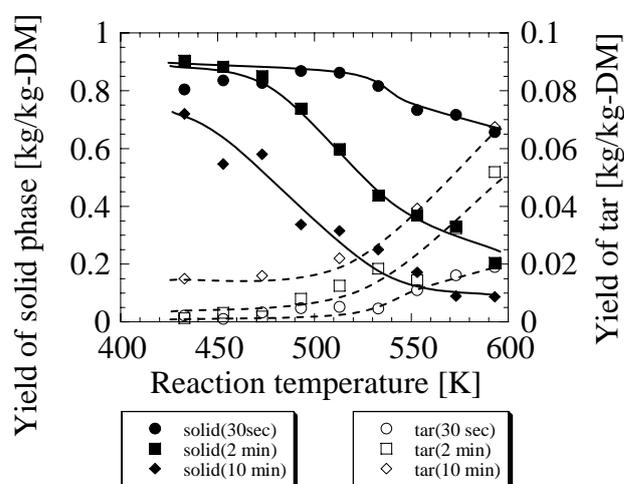


Fig. 1 固相残存率及びタール収率

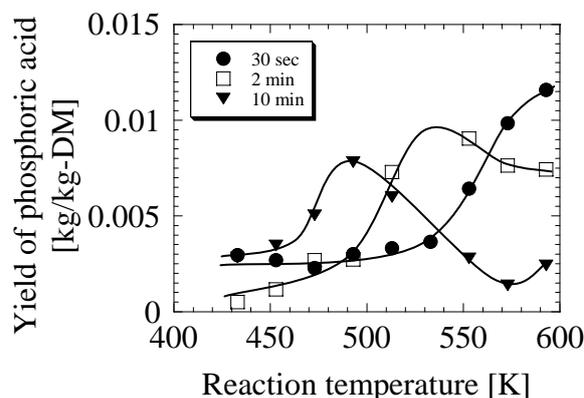


Fig. 2 リン酸収率に及ぼす反応温度の影響

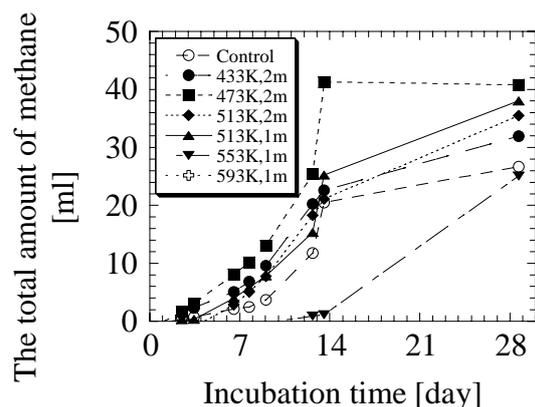


Fig. 3 培養時間に対するメタン発生量

4. 結言

メタン発酵の前処理としては低温かつ短時間の亜臨界水処理が適していることがわかったが、リン酸の回収には中温以上の亜臨界水処理が有効であることがわかった。今後は、資源化とエネルギー化の両立を図る方法を検討する必要がある。

*yoshida@chemeng.osakafu-u.ac.jp