

C106

下水余剰汚泥を種菌とした廃グリセリンの新規嫌気発酵分解法の開発

(阪府大院工) ○ (正) 徳本勇人* (学) 木村知恵、(学) 田中雅浩、(正) 吉田弘之

1. 緒言 化石燃料の代替燃料であるBDF製造時に、強アルカリ性の廃グリセリンが10-20% 副生する。我々は極微量の下水余剰汚泥成分の添加により、難分解性の廃グリセリンを嫌気発酵分解することに成功した¹⁾。本研究では、これまで添加剤として用いていた下水余剰汚泥を、嫌気発酵菌叢に転換させ、廃グリセリンをこの種菌により嫌気発酵分解させることを目的とした。

2. 実験方法 培養実験は全て回分法で行った。培養器にはアルミシール付きミニバイアル(パーキンエルマー 20-CV; 容積 20.6 ml)を用い、初期気相成分には窒素素を使用した。種菌には堺市泉北下水処理場より採取した下水余剰汚泥を用いた。グリセリンには試薬グリセリン(和光純薬工業株式会社)と廃グリセリンを使用した。廃グリセリンは、本学学生生協の廃食用油より作成したBDFから油水分離して得た。この実廃棄物の廃グリセリン水溶液はpHが12.6であり、この中にグリセリンは炭素基準で15% (mol/mol-C)含まれていた。310 Kで静置培養後、発生したガスをGCで分析し、生成した液相成分はHPLCで分析した。

3. 実験結果及び考察

Fig. 1 に試薬グリセリンを発酵槽内で最終濃度が0.01% (v/v)、2% (v/v)となるように含水率の違う下水余剰汚泥と混合し、嫌気発酵処理を行った場合の気相分析結果をそれぞれ示した。その結果、低濃度でグリセリンを投与すると、メタン発酵が優勢となり、高濃度でグリセリンを投与すると水素発酵が優勢となった。

Fig. 2 に試薬グリセリンを発酵槽内で最終濃度2% (v/v)となるように下水余剰汚泥と混合し、嫌気発酵処理を行った場合の液相分析結果を示した。下水余剰汚泥の含水率に関わらず、高濃度でグリセリンを投与すると、難分解性のグリセリンが容易に嫌気発酵分解され、化成原料の1,3-プロパンジオール(1,3-PDO)や有機酸が液相中に生成したことが明らかとなった。特に、含水率97.5%の下水余剰汚泥に高濃度でグリセリンを投与した場合では、培養6日後にモル分率でグリセリンは98%以上分解され、1,3-PDO収率は23.9%、全有機酸収率は53.0%に達した。この結果から、下水余剰汚泥とグリセリンを混合して嫌気発酵させると、資源やエネルギーが生産できることが示唆された。

Fig. 3 に廃グリセリンを発酵槽内濃度で0.01から1% (v/v)となるように下水余剰汚泥と混合し、嫌気条件下に置いた場合の気相分析結果を示した。このとき、投与するグリセリン濃度が0.2から0.8% (v/v)の範囲に水素・メタン発酵が切り替わる変局点の存在が確認できた。通常、嫌気発酵はその挙動を分割することは難し

いとされる。しかしながら、この結果から、1つの発酵槽内において、下水余剰汚泥と廃グリセリンを混合して嫌気下に置き、発酵挙動を制御しつつ、多種の有用物質を分離生産できる可能性が示唆された。

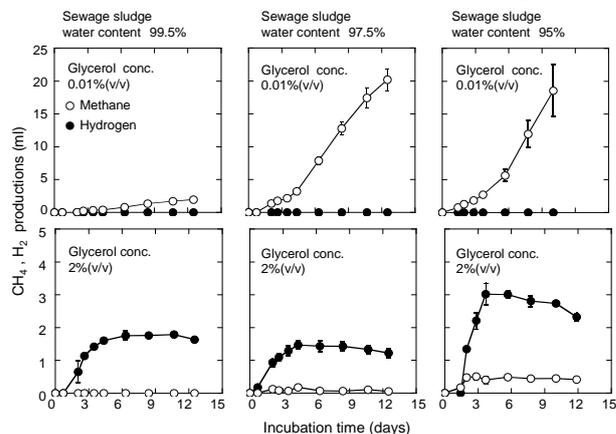


Fig. 1 発酵槽内でグリセリン濃度が0.01、2% (v/v)となるように、3種の含水率(99.5、97.5、95%)の下水余剰汚泥と混合し、嫌気発酵処理を行った場合の気相分析結果

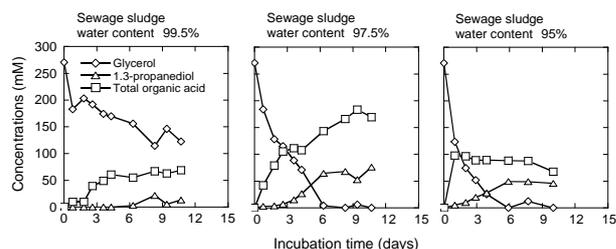


Fig. 2 含水率99.5、97.5、95%の3種の下水余剰汚泥とグリセリンを発酵槽内で混合し、グリセリン濃度は2% (v/v)として、嫌気発酵処理を行った場合の液相分析結果

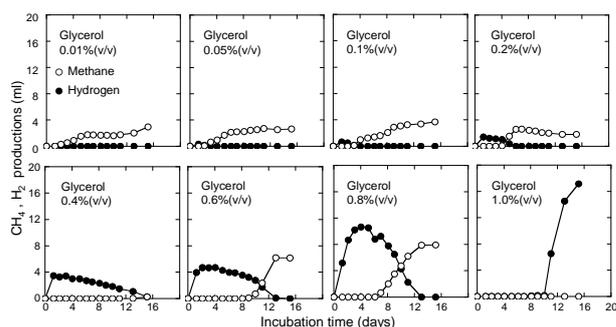


Fig. 3 発酵槽内で廃グリセリンを0.01から1% (v/v)となるように含水率99.5%の下水余剰汚泥と混合し、嫌気発酵処理を行った場合の気相分析結果

引用文献 1) 徳本, 田中, 吉田, 第40回化学工学秋季大会講演要旨集(2008)

謝辞 本研究は平成21年度科学研究費補助金(19656243)によって行われたものの一部である。記して謝意を表す。

*e-mail: tokumoto@chemeng.osakafu-u.ac.jp