

メタン発酵による粗製グリセリンのバイオガス化と分解特性

生物生産工学講座 農業循環工学分野
久保政博

【背景と目的】

2006年3月にバイオマス・ニッポン総合戦略の見直しが行われた。その中で、バイオマス輸送用燃料の利用の促進が挙げられている。バイオマス輸送用燃料に分類されるバイオディーゼル燃料(BDF)の国内における製造量は2005年から2009年で約4000キロリットル増加している。BDF製造過程で副産物として粗製グリセリンが生成される。メタン発酵技術を用いて粗製グリセリンのバイオガス化を考えた。本研究ではBDF工場でのメタン発酵処理を想定し、粗製グリセリン単体での投入を行った。単体での投入のメリットとして生スラリーを用いないため過剰な消化液の発生を抑制できると共に、消化液の貯留槽を必要としないことが挙げられる。本実験では、中温メタン発酵において粗製グリセリンを単体で投入した際のバイオガス化と分解特性について検討した。

【方法】

粗製グリセリンの発酵特性を明らかにするため、バッチ試験を行った。次にバッチ試験の結果に基づき、連続投入での負荷を決定した。そして連続試験を行い、粗製グリセリンのバイオガス化と分解特性を検討した。連続試験での、試験区設定として粗製グリセリンの負荷を発酵液に対して0.1%(w/w/day)とした0.1%区を基準とし、0.3%区(w/w/day)、0.5%区(w/w/day)と対照区、無投入区の全5試験区で連続試験を行った。実験期間はバッチ試験40日間、連続試験52日間とした。

【結果】

バッチ試験において粗製グリセリンは最大で800 mL/gVSのメタン生成量を示した。連続試験での負荷0.1%における投入有機物当たりのメタン生成量は4日目540 mL/gVSから52日目465 mL/gVSまで緩やかに減少した。連続試験における平均メタン濃度は対照区54%、0.1%区66%、0.3%区66%となり、粗製グリセリンを投入した試験区では対照区と比較して10ポイント程度高いメタン濃度を示した。0.5%区では7日目にVFA濃度10,000 mg/kgを超え、発酵阻害が確認された。0.3%区の13日目において発酵阻害の可能性が確認できた為、粗製グリセリンの投入を休止することで回避した。粗製グリセリン投入開始1-7日目について0.3%区と0.5%区ではバイオガス発生量に有意な差は見られなかった。粗製グリセリンを投入した試験区では、終了時のVFA濃度に実験開始時と比較して有意な上昇が見られた。バッチ試験、連続試験どちらにおいても負荷の高かった試験区では泡の発生が確認された。

【考察及び結論】

1gVS当たりのメタン生成量が生スラリーで120 mL/gVS、粗製グリセリンで465 mL/gVSであることから、粗製グリセリンの単体での連続投入はバイオガス化として有用である。総メタン生成量、粗製グリセリンの総処理量では52日間の試験において0.3%区が試験区中で最も優れていた。しかし、0.3%区ではVFA濃度の上昇も著しく、現実的な粗製グリセリンのメタン発酵処理法として本実験の試験区では0.1%区方が妥当である。0.1%区においても52日間でVFA濃度が有意に微増していることから、今後の課題として更に長期に渡る連続投入における検討が必要である。