

廃グリセリンを用いた脱窒処理

化学・環境部 ○向吉郁朗

1. はじめに

バイオマスエネルギーの一つであるバイオディーゼル燃料（BDF）の製造過程において副産物として製造量に対して15～20%の廃グリセリンが発生しており、処理法又は利用法の開発が求められている。一方、高濃度の窒素分を含む排水の処理で採用されている硝化脱窒法では、炭素源として添加される工業用メタノールの代替物が求められている。

そこで本研究では、BDFから分離したそのままの廃グリセリン（BOD 約80万～100万mg/L）を炭素源とした脱窒法について検討した。

2. 実験方法及び結果

2.1 廃グリセリンの性状調査

県内で廃食用油からBDFを製造している企業を3社調査した。それぞれA社、B社、C社とする。製造方法はいずれもアルカリ触媒法であるが製造装置と運転条件が異なるため廃グリセリンの性状が異なった。A社及びB社は、BDF製造工程でほとんど水を使用しないため水分が少ない廃グリセリンであった。また、A社のものは長期間放置しても成分が分離することは無かったが、B社のものはBDFが分離した。C社は、製造時に大量の水でBDFを洗浄するため廃グリセリンはかなり希釈されて排出されており、本研究での利用が困難と考え性状分析を行わなかった。表1にA社とB社の廃グリセリンの性状を示す。

本研究ではまずBDFとの分離状態が良好なA社の廃グリセリンを用いて脱窒試験を行い、次にBDFを混入させた廃グリセリンについて検討した。

2.2 廃グリセリンによる脱窒試験

実験装置を図1に示す。脱窒用に馴養した活性汚泥を脱窒槽にいれ、所定濃度に調整したモデル排水及び廃グリセリン溶液を投入し、処理水の全有機体炭素（TOC）、硝酸性窒素を分析した。

・モデル排水

硝酸ナトリウムとりん酸を用いて、硝酸性窒素が120mg/L、りんが50mg/Lになるように調整し、一日20L投入した。

・廃グリセリン溶液

一日あたり投入する硝酸性窒素の3倍のBOD量（7,200mg=120mg/L×20L×3倍）に相当する廃グリセリンを1Lに希釈し投入した。

表1 廃グリセリンの性状

	A社	B社
水分 (%)	24	2
灰分 (%)	7.6	4.2
COD (mg/L)	729,000	667,000
BOD (mg/L)	814,000	1,060,000
TOC (mg/L)	524,000	652,000
TN (mg/L)	N. D.	N. D.
pH (100倍希釈液)	10.4	10.4

※C社の廃グリセリンは分析せず

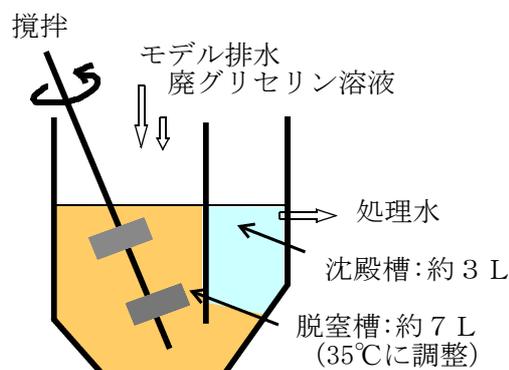


図1 実験装置

10日間の試験におけるTOC，硝酸性窒素の挙動を図2に示す。硝酸性窒素はほとんど除去されており，TOCの残存もほとんどないことがわかった。

BDFの分離が良好な廃グリセリンは，硝化脱窒法の炭素源として利用可能であることが確認できた。

2. 3 BDFを混入させた廃グリセリンによる脱窒試験

B社の廃グリセリンの様に長期に放置するとBDFと分離する廃グリセリンもあるため，A社の廃グリセリンにBDFを混入することでBDFとの分離が不十分な廃グリセリンを想定した脱窒試験を行った。

試験方法は，2. 2の試験と同様でモデル排水と廃グリセリン液の条件のみを変更して行った。

・モデル排水

硝酸ナトリウムとりん酸を用いて，硝酸性窒素が200mg/L，りんが50mg/Lになるように調整し，一日8L投入した。

・廃グリセリン溶液

一日あたり投入する硝酸性窒素の3倍のBOD量になるように廃グリセリンとBDFを混合した。BDFのBODは，懸濁液を用いて測定した値から，約140万mg/Lとして計算した。廃グリセリン：BDFの混合割合は，8:2，5:5，0:10の3条件とした。

BDFは水に不溶なため，ホモジナイザーを用いて懸濁させた。ホモジナイザーによる処理によってBDFは数十 μ mの油滴に分散され，2～3日は分散状態を保っていた。

15日間の試験における硝酸性窒素とTOCの挙動を図3，図4に示す。実験途中，硝酸性窒素の濃度が高くなっているところがあるが，これは送液ポンプの故障によるものである。

どのBDF混入率においてもTOCの残存が少なく，良好に脱窒されていることが分かった。

BDFが混入している廃グリセリンにおいても，ホモジナイザーによってBDFを分散処理することによって硝化脱窒法の炭素源として利用可能であることが確認できた。

3. おわりに

本研究によってバイオディーゼル燃料(BDF)の製造工程で発生する廃グリセリンが，硝化脱窒法の炭素源として利用可能であることが確認できた。

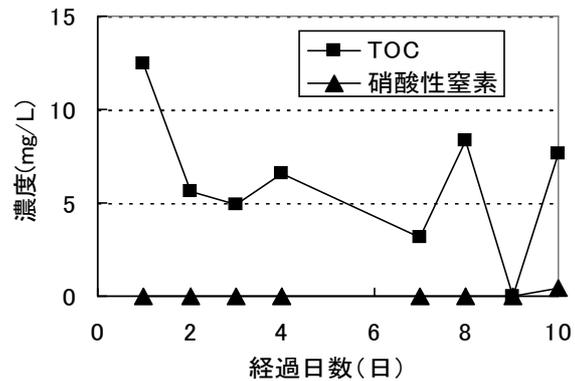


図2 TOCと硝酸性窒素の挙動

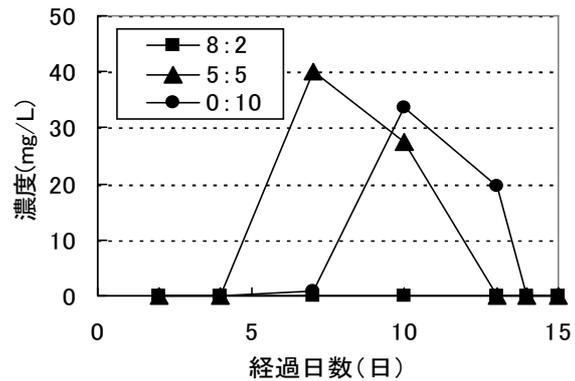


図3 硝酸性窒素の挙動

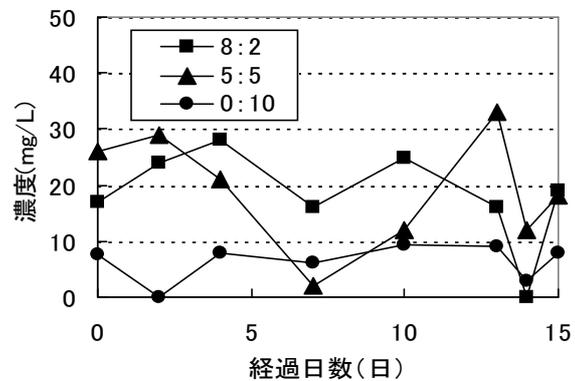


図4 TOCの挙動