

平成28年度 研究成果発表会

福岡県リサイクル総合研究事業化センター共同研究プロジェクト

BDFグリセリン廃液から製造した脱窒剤の実用化

福岡大学 武下俊宏, 村田真理

株式会社フチガミ 井上芳樹, 大塚芳夫

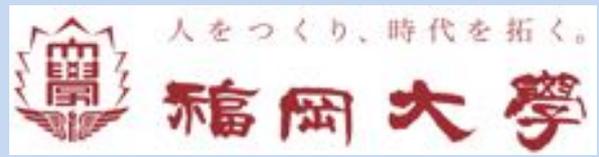
クボタ環境サービス株式会社 安部剛, 橘峰生

# BDFグリセリン廃液から製造した脱窒剤の実用化プロジェクト

研究期間 平成26年度、27年度



福岡県リサイクル総合研究事業化センター



福岡大学  
BDFグリセリン廃液  
処理プロセスの開発



(株)フチガミ  
BDFグリセリン廃液から  
グリセリン水溶液  
(脱窒剤)の精製実験



クボタ環境サービス(株)  
グリセリン水溶液の  
し尿処理場での利用実験

# 研究の背景



グリセリン廃液

廃食用油の用途のひとつにバイオディーゼル燃料(BDF)がある。しかし、BDF製造過程で生じる廃液の処理が問題となっている。この廃液は、グリセリン廃液、副生グリセリンなどと称されており、夾雑物が多いためリサイクル用途が少なく、処理困難物となっている。

# 研究の目的

グリセリン廃液を原料とし、これを簡易処理して油水分離させ、グリセリン水溶液は廃水処理の脱窒剤として、油分は再生重油と混合し燃料油としてそれぞれを資源利用する。

これらを社会で活用することにより、グリセリン廃液の全量を資源利用する。

# BDF製造プラントと併設のBDF給油設備



BDF給油所

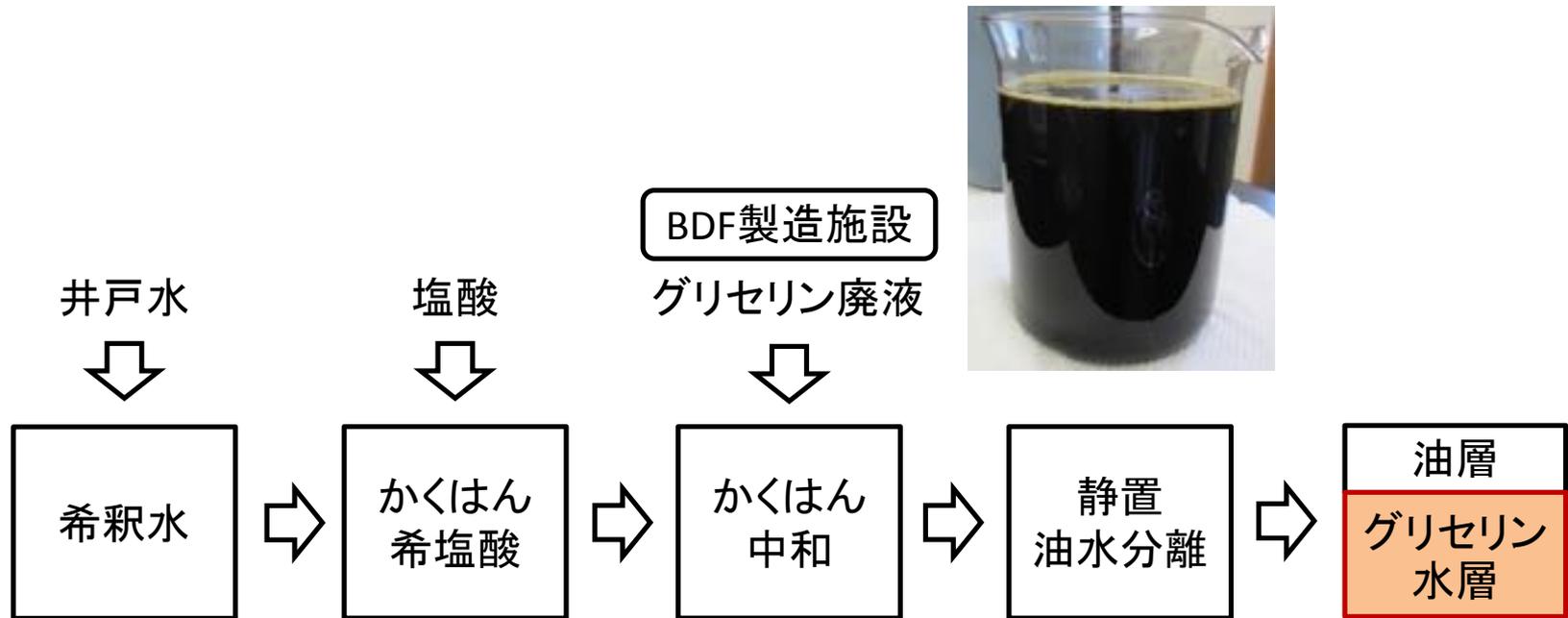


BDF製造プラント  
グリセリン分離槽



グリセリン廃液

# グリセリン廃液から資源を回収する処理行程



## 特徴 シンプルな処理工程

油分とグリセリン水溶液を分離回収し、それぞれを利用  
高温や高圧下での反応がなく、省エネルギー  
特殊な材質の装置や、複雑な装備を必要としない  
混合の障害となる高粘性物質が生成しない

# グリセリン廃液処理の状況(ラボ実験)



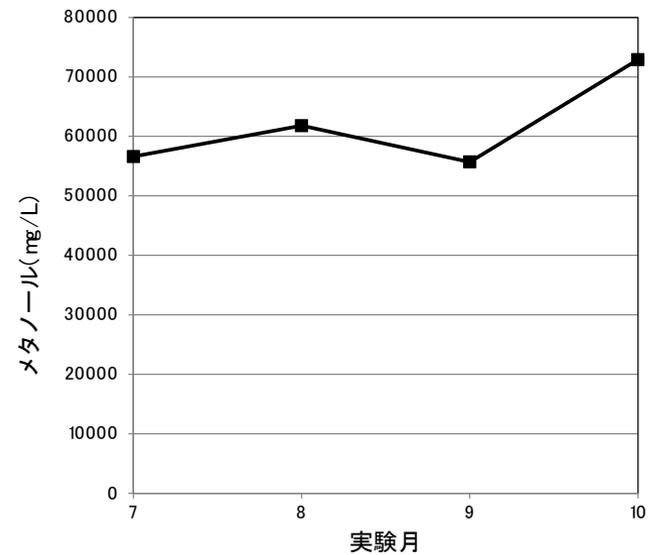
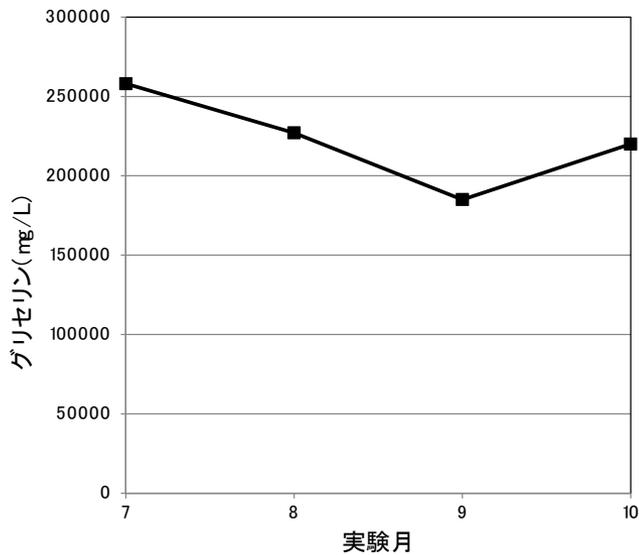
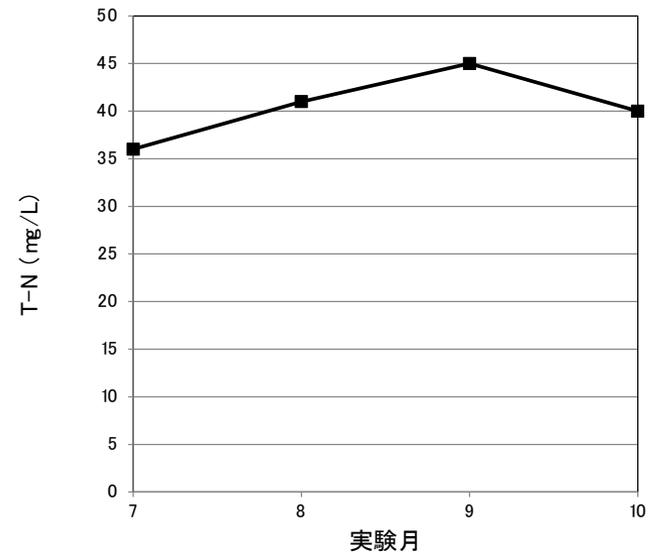
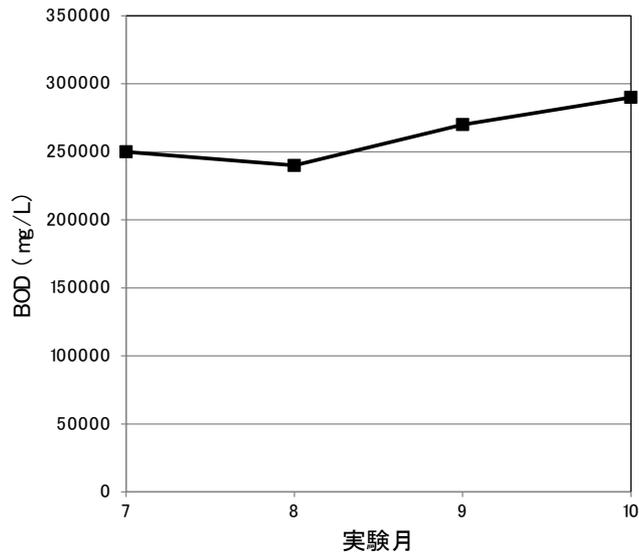
グリセリン廃液を  
希塩酸に投入開始

グリセリン廃液  
の投入終了

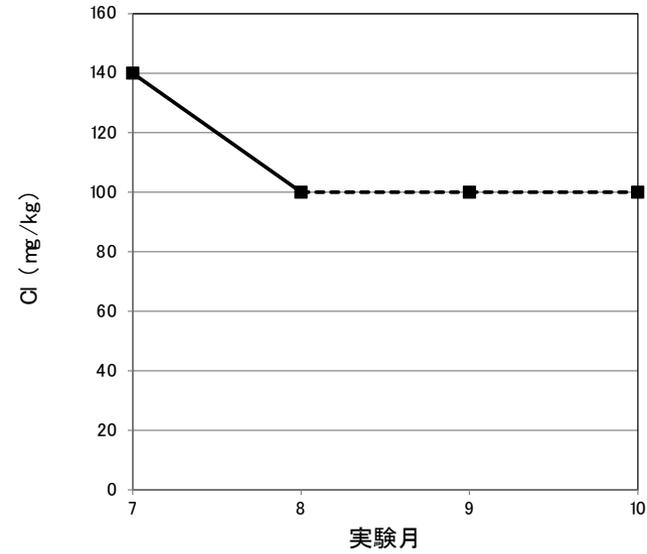
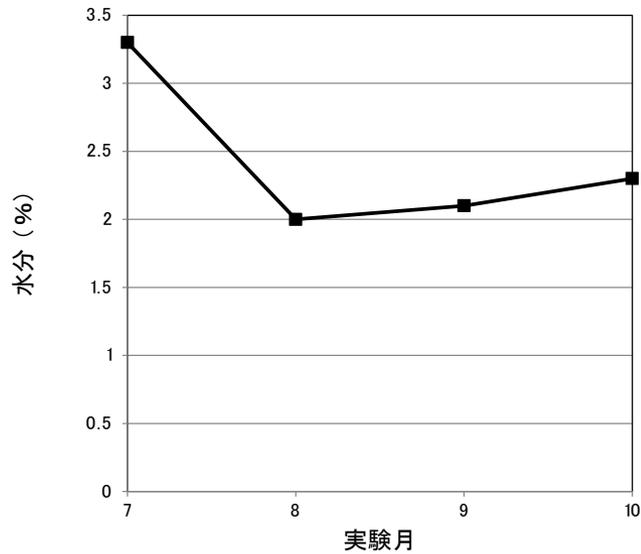
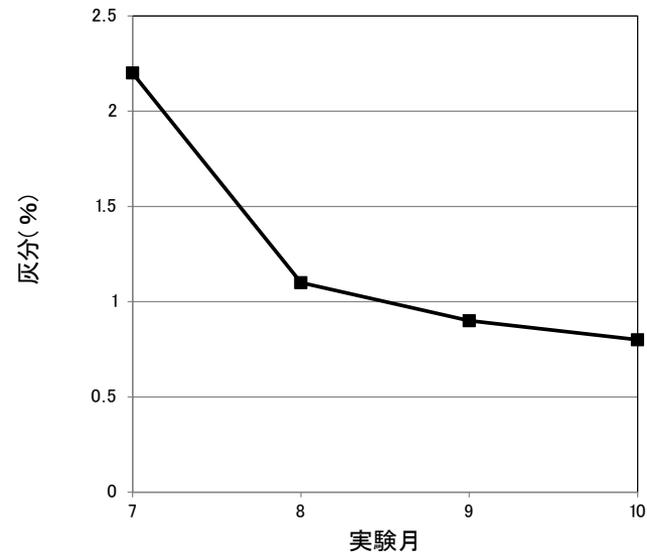
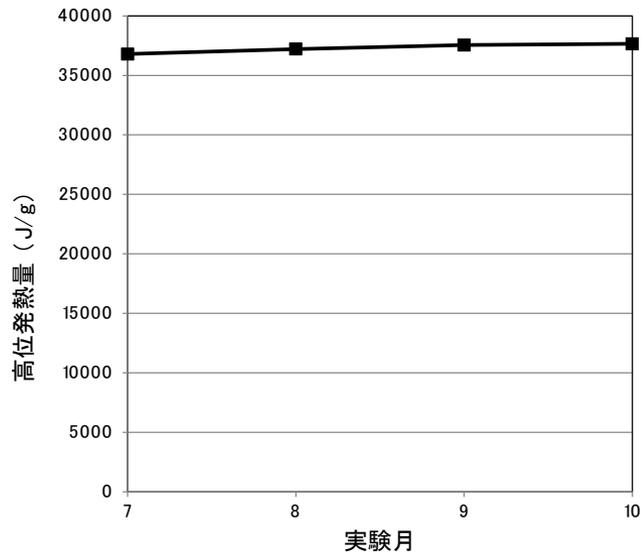
pHが安定する  
までかくはん

一晩静置して  
油水分離

# グリセリン水溶液の性状



# 油分の性状



# 実証実験装置の設計と製作



反応槽架台組込



階段部分(フチガミ)

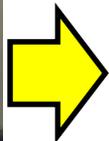


実証実験装置据付(フチガミ)

# 改良した実証実験装置による グリセリン水溶液(脱窒剤)の精製



グリセリン廃液



グリセリン水溶液精製  
改良工事後の実証実験装置

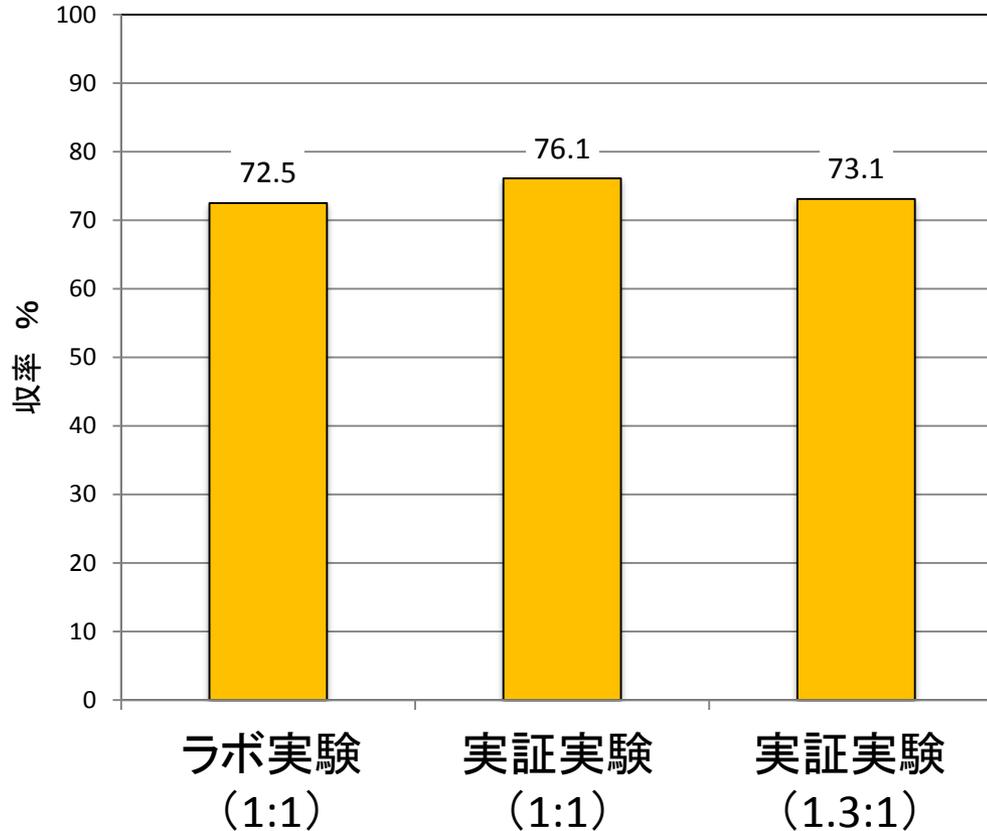


抜き出し中の油水界面



抜き出しサンプル 11

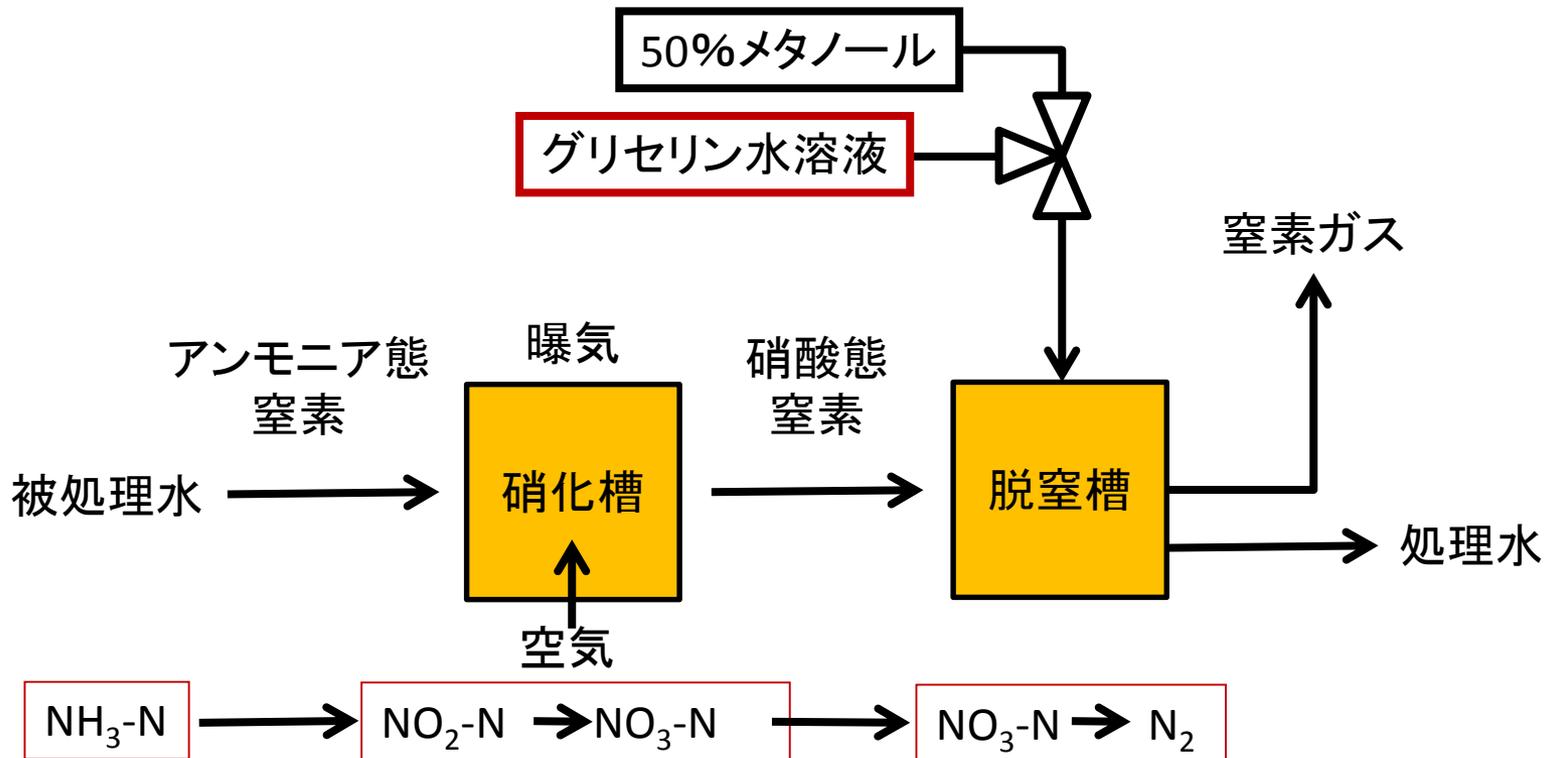
# グリセリン水溶液の収率



カッコ内はグリセリン廃液:希釈水の比率

実証実験の方がラボ実験より若干ではあるが良い結果が得られた。

# グリセリン水溶液をメタノール代替脱窒剤として既存施設で利用

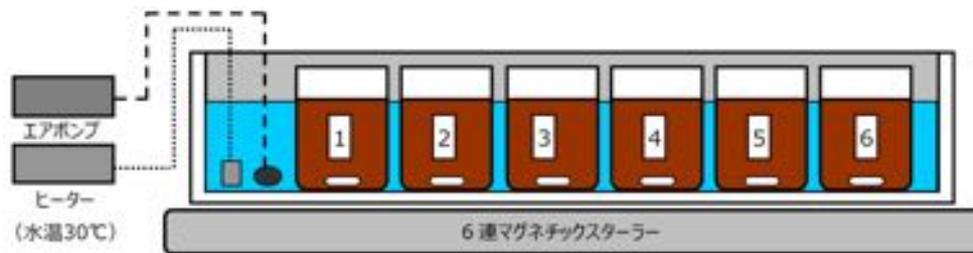


廃水の生物学的脱窒素処理フロー

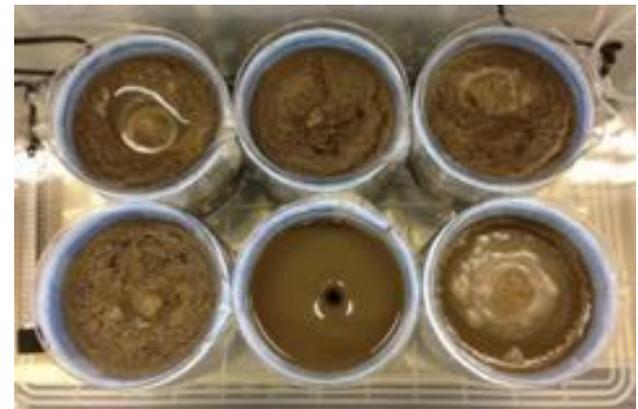
# 試作した脱窒剤の脱窒性能試験

## 実験条件

検体No.		1	2	3	4	5	6
汚泥	L	2					
10%KNO <sub>3</sub> 溶液	mL	15					
50%メタノール	mL	2	—	—	—	—	—
グリセリン水溶液	mL	—	—	2	—	—	—
グリセリン廃液	mL	—	—	—	—	2	—
純水(コントロール)	mL	—	—	—	—	—	2

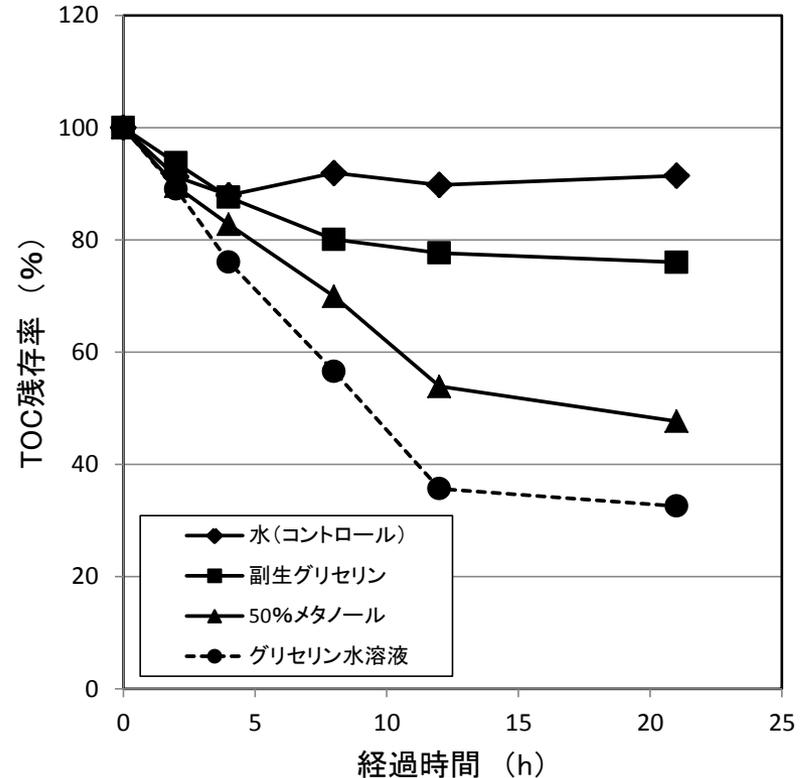
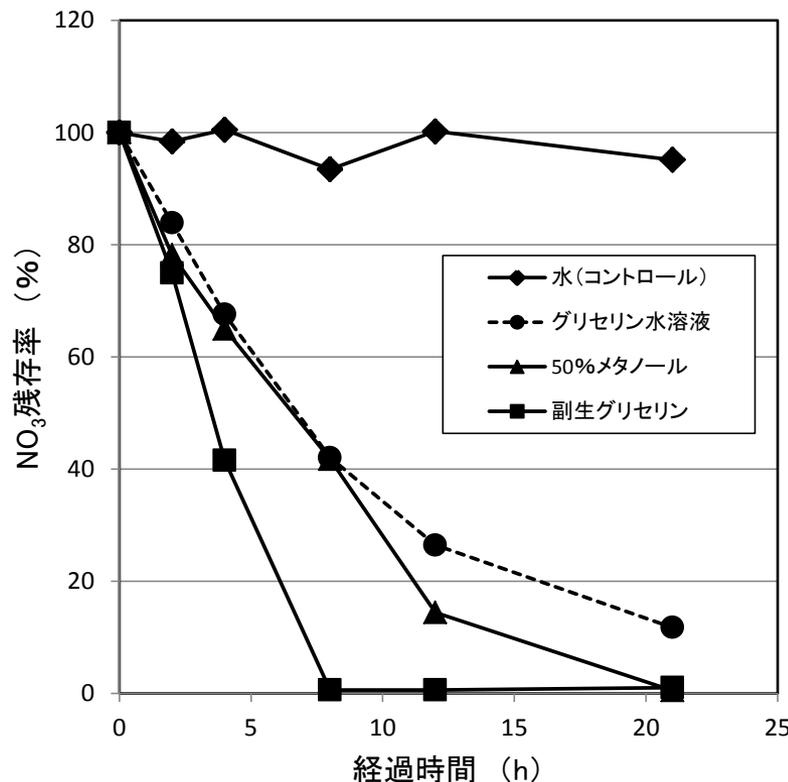


実験装置



実験の状況

# グリセリン水溶液の脱窒素性能



- ・50%メタノールとグリセリン水溶液は、8hまではほとんど同等の脱窒素速度を示した。
- ・グリセリン水溶液のTOC分解速度は50%メタノールよりも高く、TOC残存が最も少ない結果となった。グリセリン水溶液は生物分解性が容易であると言える。

# し尿処理施設での利用



佐賀県 三神地区汚泥再生処理センター

処理方式

高負荷膜分離脱窒素処理方式

処理規模

184kL/d

(し尿:94kL/d 浄化槽汚泥:90kL/d)

主処理(生物処理)系

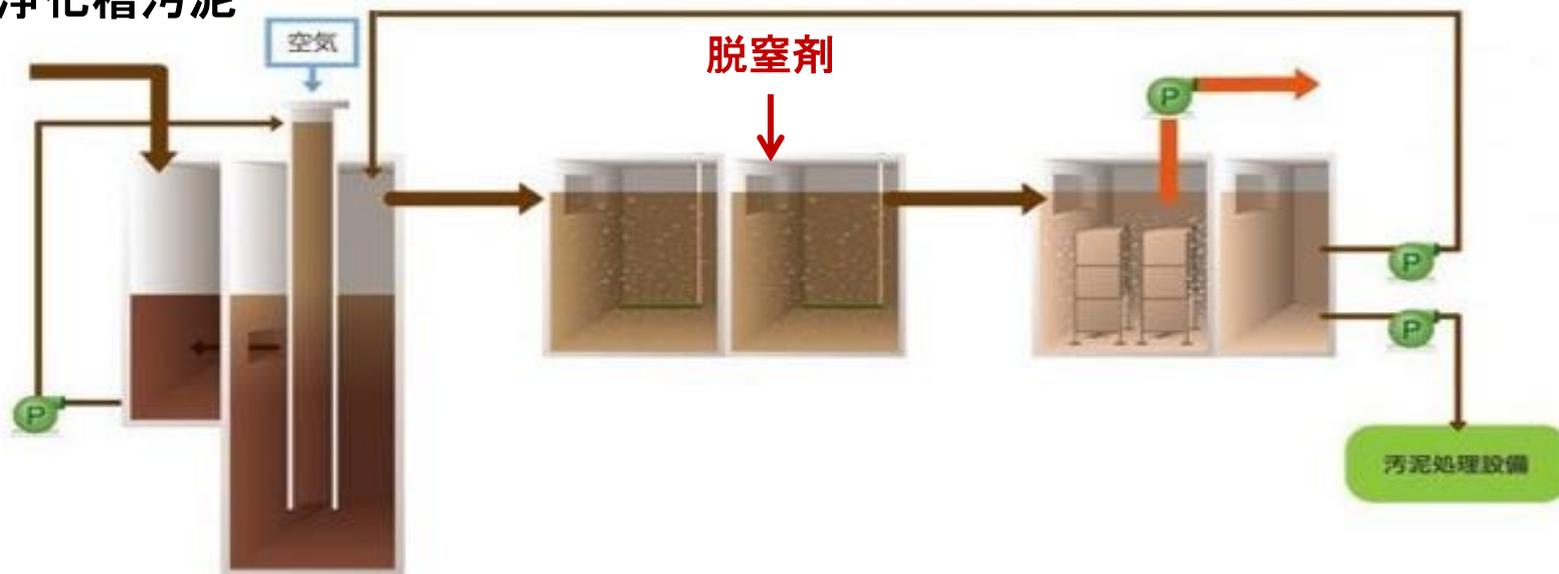
A系 B系 2系列

## し尿処理施設の現状と課題

し尿処理施設では、し尿より浄化槽汚泥の搬入割合が増加しており、脱窒素処理工程における有機物成分が不足している。そのため、脱窒剤(50%メタノール)の使用量が増加している。

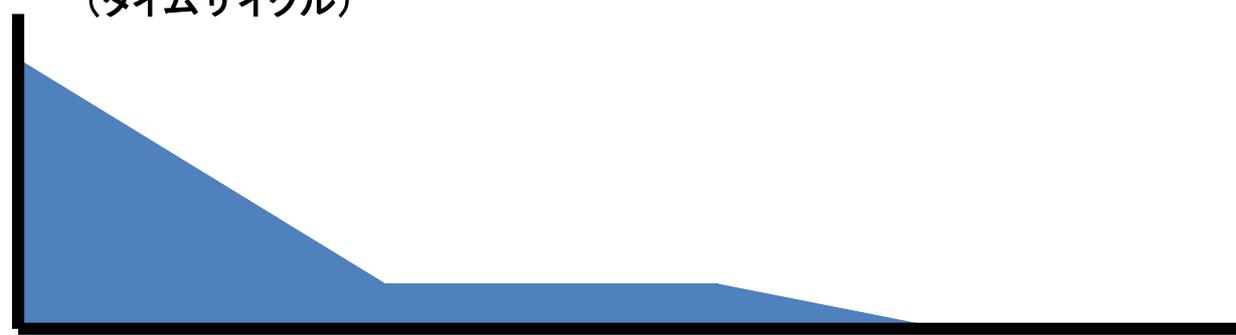
# し尿処理施設における脱窒素処理

し尿・浄化槽汚泥



(タイムサイクル)

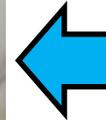
窒素



# し尿処理施設での実証実験



脱窒剤  
グリセリン水溶液



脱窒剤  
50%メタノール



A系  
(試験区)



B系  
(対照区)

A系(試験区)  
グリセリン水溶液注入量を段階的に  
増加させ、最終的に100%で運転

B系(対照区)  
常時50%メタノール100%で運転

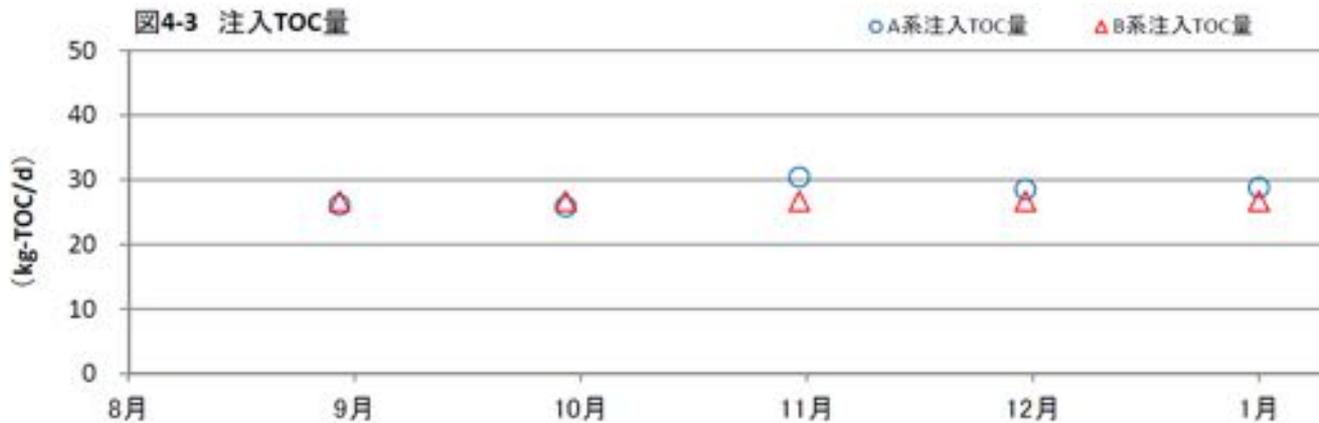
# 実施設へのグリセリン水溶液注入実験



グリセリン水溶液注入量

— 実験値 (Solid blue line)

- - - 計画値 (Dashed green line)

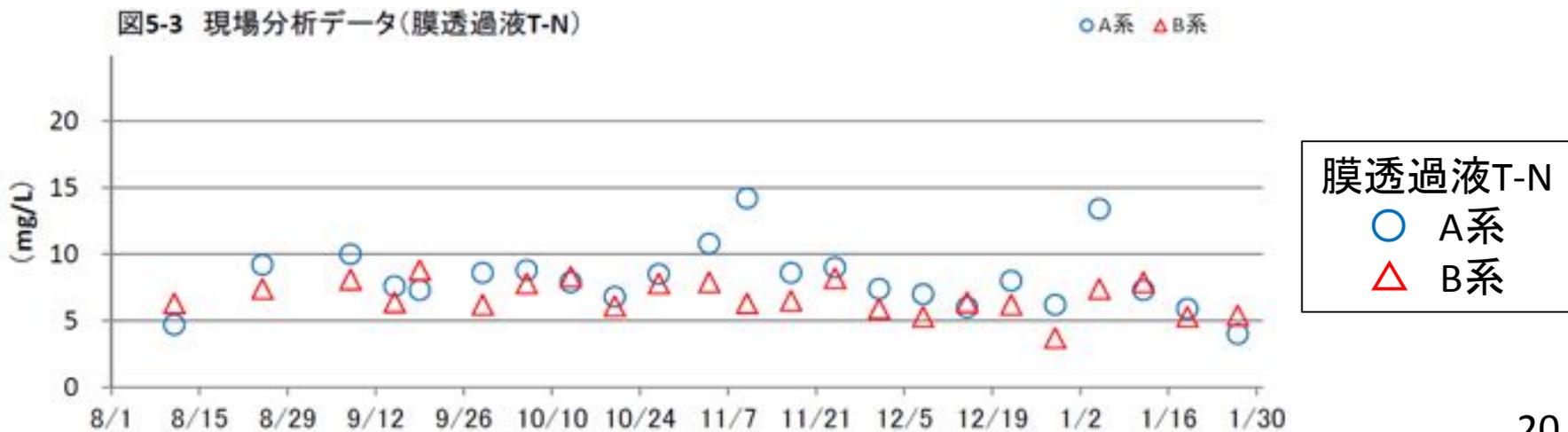


注入TOC量

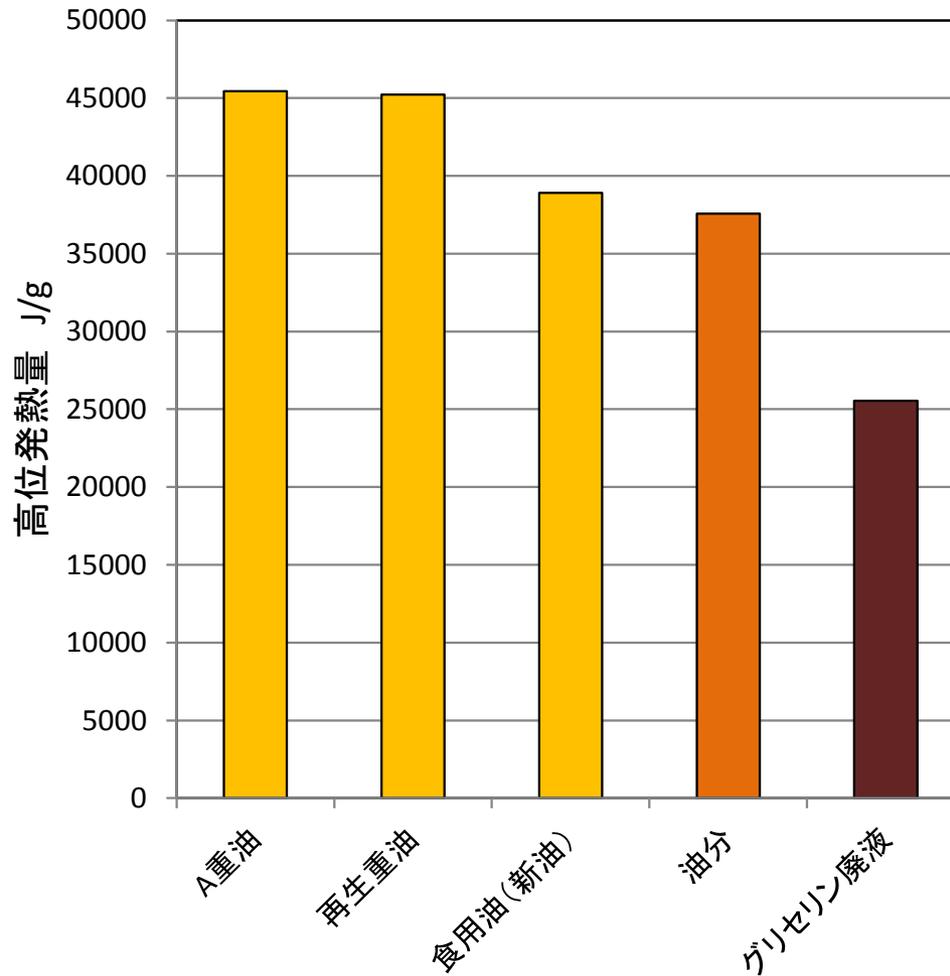
○ A系

△ B系

# 実施設での窒素除去実験結果



# 副生する油分の用途開発



油分の発熱量は、グリセリン廃液の150%、  
A重油の83%、食用油(新油)の97%に相当

# 副生する油分の用途開発

## バイオ再生重油

廃油のリサイクル（再生重油の製造・販売）

※フチガミ製造フロー

自動車のエンジンオイル  
（オイル交換後の廃油）



油水分離施設



再生重油（重油の代替品）として  
販売しています



油分



## 直火使用工業炉の燃料

セメント工場，製紙工場，製鉄所，製錬所



直火バーナー



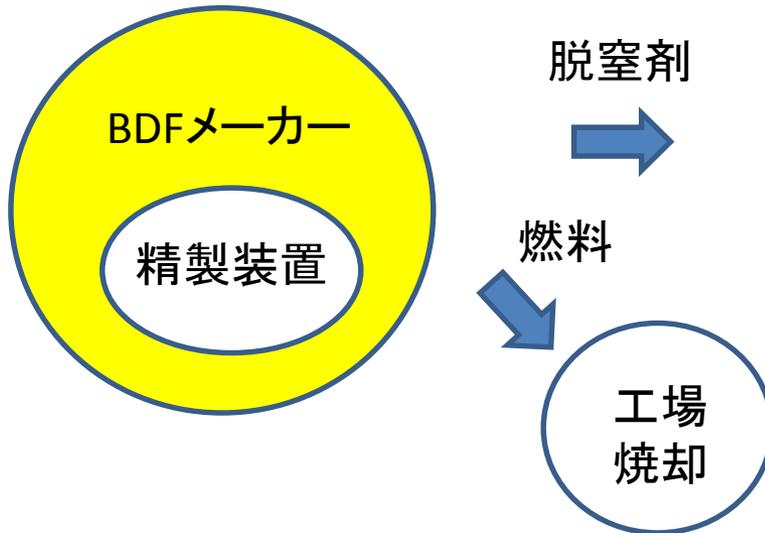
# 事業展開

し尿処理施設を含めた「地域資源循環」の提案

地域コミュニティ

廃食用油 ↓ ↑ BDF

し尿・浄化槽汚泥 ↓ ↑ 堆肥等



し尿処理施設

# 研究総括

- 実証実験装置を用いたグリセリン水溶液の精製実験・・・BDFグリセリン廃液からグリセリン水溶液を精製した。グリセリン水溶液は、50%メタノールと比較しても十分な脱窒素性能を有していた。
- し尿処理施設でのグリセリン水溶液の注入実験・・・グリセリン水溶液を稼働中のし尿処施設に脱窒剤として注入する実証実験を行った。50%メタノールと変わらない脱窒素処理運転が可能であった。
- 副生する油分の用途開発・・・バイオ再生重油や直火使用工業炉の燃料油として資源化できる用途が見いだされた。
- グリセリン水溶液の用途拡大・事業展開・・・グリセリン水溶液をし尿処理施設で資源利用するビジネスモデルとして、地域コミュニティーによる地域資源循環へ事業展開する。
- 特許第5891573号
- 廃棄物資源循環学会論文誌 Vol.27, pp. 61-70, 2016

# 今後の予定

- **グリセリン水溶液の品質確保**

廃棄物を原料とするため、有機物濃度の管理により脱窒剤の品質を確保できるかさらに検討を重ねる。

- **グリセリン水溶液の普及**

50%メタノールとの価格優位性、CO<sub>2</sub>排出量削減効果等のメリットを生かした実施設への導入を検討する。リサイクル品の優先利用制度等の活用を検討する。