

水産加工工場排水のメタン発酵

— ラボスケール試験によるメタン発酵適性評価 —

環境科 室伏敬太* 中島大介* 太田良和弘* 杉本芳邦**
はごろもフーズ株式会社 加藤雄成 向江範征 勝亦正浩

Methane fermentation of wastewater from fish processing factory

— Evaluation of methane fermentation efficiency by laboratory scale test —

Keita MUROFUSHI, Daisuke NAKASHIMA, Kazuhiro OHTARA, Yoshikuni SUGIMOTO,
Takanari KATO, Noriyuki MUKAE and Masahiro KATSUMATA

Keywords : methane fermentation, fish processing wastewater

キーワード : メタン発酵、水産加工排水

1 はじめに

メタン発酵は、食品廃棄物を微生物に分解処理させて、更に発生したバイオガスはエネルギーとして利用できる技術である。しかし、食品廃棄物の種類ごとの実際の処理効果が明確でないため、食品工場はメタン発酵プラントの導入を検討することも容易ではない。そこで、本研究では静岡県特有の水産加工排水を対象として実験室規模のメタン発酵試験を行い、メタン発酵適性を評価したので報告する。

2 方法

水産加工工場の代表的な排水として、ツナ缶製造工場で発生するまぐろ血水排水を採取した。血水排水に超音波処理を施して浮遊懸濁物を分散させ、全有機体炭素・全窒素計を用いて、血水排水の炭素および窒素濃度を分析した。

振とう恒温槽、三角フラスコおよびメスシリンダーを用意して、最大20検体の試験に対応した回分式メタン発酵試験装置を構築した(写真1)。フラスコに、メタン発酵消化汚泥50mLと血水排水10mLを加えて密栓し、35℃で20日間振とうした。メスシリンダーに捕集されたバイオガス量を定期的に記録することで、メタン発酵適性を簡易評価した。

円筒型フラスコ、加温用ヒーター、血水排水投入およびメタン発酵処理液(以下、消化液)抜き取り兼用のペリスタポンプを用意して、連続式メタン発酵試験装

置を構築した(写真2)。フラスコにメタン発酵消化汚泥を1L加えて温度を35℃に保ち、蒸留水で希釈した血水排水を100mL/日の速度で投入すると同時に同量の消化液を抜き取ることで、処理日数10日の連続メタン発酵実験を行った。血水排水と消化液の炭素および窒素濃度、バイオガス発生量及びガス成分組成を定期的に分析することで、ガス発生効率や血水中の有機物分解率を算出した。



写真1 回分式メタン発酵試験装置



写真2 連続式メタン発酵試験装置

*) 現 環境エネルギー科 ***) 現 食品科

3 結果および考察

分析の結果、血水排水は窒素濃度が高い排水であることが分かった（表）。そこで、本研究ではアンモニア阻害に強い35℃の中温メタン発酵を選択した。

表 血水排水の炭素および窒素濃度

	全有機体炭素濃度 mg-C/L	全窒素濃度 mg-N/L	C/N (炭素/窒素比)
最小	6,598	1,860	3.5
最大	14,174	3,944	3.6
平均*	8,457	2,444	3.5

*検体数 n=9

メタン発酵回分試験結果を図1に示す。試験開始直後からバイオガスが発生し、6日経過時には頭打ちとなった。安全性を考慮して10日間の処理日数で制御すれば血水排水を十分に分解できることが示された。

メタン発酵連続試験結果を図2に示す。段階的に発酵槽へ投入する血水排水の負荷を上げたが、良好なバイオガス発生効率および血水排水分解率が確認された（上グラフ）。また、バイオガス中のメタン濃度は約68%で安定していた。但し、硫化水素濃度は血水投入負荷に合わせて3,000ppm程度まで上がることが確認された（下グラフ）ので、水産加工工場にメタン発酵プラントを導入するには適切な脱硫機構を設ける必要がある。

4 まとめ

水産加工排水の代表例として血水排水のメタン発酵試験を行ったところ、35℃で10日間処理することで、良好なバイオガス回収と有機物分解処理が可能であることを確認した。

謝辞

本研究は、資源エネルギー庁「平成29年度エネルギー構造高度化・転換理解促進事業」の一部として実施した。

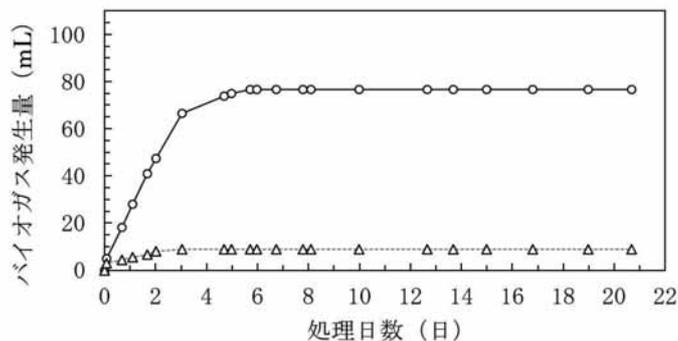


図1 メタン発酵回分試験結果

○：血水排水、△：対象（血水排水添加なし）

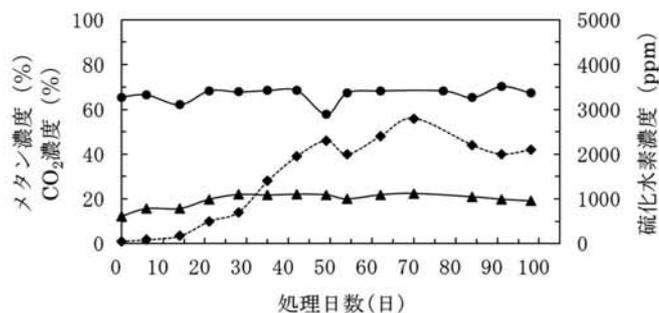
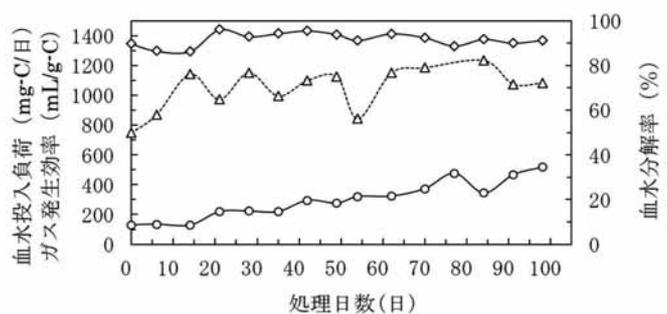


図2 メタン発酵連続試験結果

○：血水投入負荷、△：ガス発生効率、◇：血水分解率
●：メタン濃度、▲CO₂濃度、◆：硫化水素濃度