

食品残渣のメタン発酵における熱・アルカリ前処理の影響の検討

Effects of thermal-alkali pretreatment on methane fermentation of food waste

平成 23 年度入学 ミネラルプロセッシング分野 森 康平

1. 研究の目的

我々が生活する限り排出される食品残渣は、焼却・乾燥といった大量のエネルギーを消費する方法で処分されている。一方、メタン発酵によって食品残渣の処分を行えば、食品残渣の減容化に加えバイオガスという形でエネルギー回収が期待できる。しかしながら、メタン発酵は巨大な発酵槽と長期間にわたる発酵時間を要するため、普及には高効率化が求められる。そこで本研究では、下水汚泥のメタン発酵において促進効果が確認された熱・アルカリ処理を、投入前の食品残渣に対して施すことで食品残渣のメタン発酵にどのような影響が生じるか検討した。

2. 実験方法・条件

食品残渣を想定した基質としてドッグフードを用いた。また使用した発酵液は、京都府内の食品残渣メタン発酵施設で採取され、本研究室で培養しているものである。まずドッグフード 0.2g に対して、加熱温度を固定し pH を変化させた条件と、pH を固定して加熱温度を変化させた条件で熱・アルカリ処理を施した。その後、それらを 2 倍に希釈した発酵液 40mL に投入し、バイアル瓶に封入した。その後、36°C の恒温槽で 27 日間(648 時間)メタン発酵を行い、熱・アルカリ処理における pH の変化と加熱温度の変化による影響を調べた。測定項目は、バイオガス発生量、発生速度、pH、COD である。

3. 結果および考察

発酵時間と累積メタン発生量との関係を図 1 に、メタン発生速度との関係を図 2 に示す。メタンの累積発生量において、熱・アルカリ処理済みの試料の方が未処理の試料より増加の傾向が見られた(図 1)。そこで、メタン発生速度に着目すると、メタン発酵開始後 200~240 時間において処理済みの試料の発生速度が特に増加していた(図 2)。こうした発酵開始直後から一定時間経過しメタンの発生が緩やかになった後にメタン発生速度が増加するという現象は、熱アルカリ処理を施したものの条件の試料にも共通して観察された。

この結果は、熱・アルカリ処理によって難分解性の脂質の可溶化・加水分解が促進されたためと推察される。すなわち、基質中の有用成分のうち脂質は、加水分解されると高級脂肪酸とグリセロールに分解される。この高級脂肪酸がさらに分解され、メタンが生成されるには、他の有用成分と比較して長い時間を要することが知られている。したがって、発酵期間の後半に生じる、高級脂肪酸由来のメタン生成量の差がメタン発生速度の差として現れたものと考えられる。

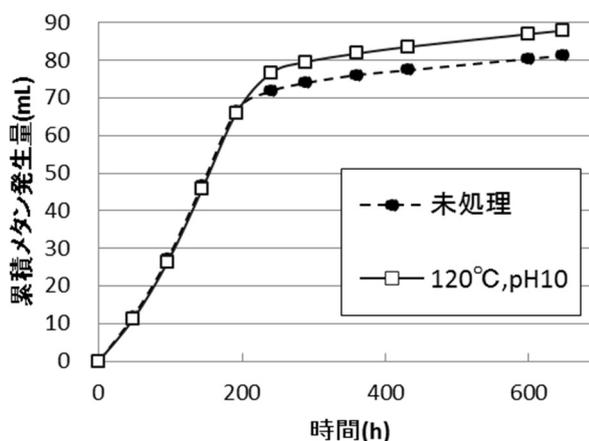


図 1 処理条件とメタン総発生量推移の関係

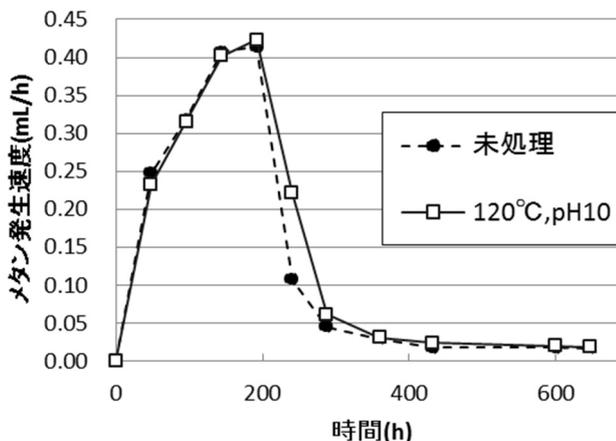


図 2 処理条件とメタン発生速度の関係