

修士学位論文等要旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者／The person who submits a thesis

専攻名／Department

工学専攻

分野名／Division

水環境・土木工学 分野

学籍番号／Student ID

19W3001F

氏名／Name

岩月 宏祐

論文等題目／Title

炭水化物系基質の回分式バイアル試験におけるメタン生成特性の評価

論文等要旨（1,000字以内）／Abstract（Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English）

本研究ではグルコースを中心とした、炭水化物を基質として用いた。でんぷんやセルロースは、どちらもグルコースによって構成される多糖類で、最も身近な炭水化物といえる。しかし、その性質はグルコース間の結合によって異なる。これらの炭水化物について回分式バイアル試験（以下BMP試験：Biochemical Methane Production Test）を行いグルコース間の結合及び構造に着目しメタン発酵への影響を検討した。

BMP試験ではグルコース、マルトース、フルクトース、スクロース、アミロペクチン、デキストリン、でんぷん、セルロースを基質として用いた。そして得られた基質ごとの累積メタン生成量の経日変化を一次反応式で近似し、一次反応速度定数、メタン生成ポテンシャルを求めた。また、回帰曲線において誘導期を表現するために遅滞時間を導入し算出し、それぞれの炭水化物を構成する結合及び構造の影響を検討した。

アミロペクチンは α -1,4-グリコシド結合によって構成されるアミロースに α -1,6-グリコシド結合による枝分かれのある構造の多糖類である。 α -グリコシド結合から成る基質を用いたBMP試験において、アミロペクチンが他の基質と比べメタン発酵において分解性が低いことが確認された。でんぷん、デキストリンにおいてもアミロペクチンと同様の特徴が確認できた。でんぷんはアミロペクチンとアミロースから構成される多糖類であり、デキストリンはでんぷんの加水分解生成物である。このことから、でんぷんとデキストリンのメタン発酵における分解性が低い要因はアミロペクチン由来の構造であると考えられる。グルコース、マルトースと異なる構造を有するフルクトース、スクロースについては、でんぷんなどの多糖類ほどメタン生成に明確な差がみられなかった。また、セルロースの基質濃度を変更したBMP試験において基質濃度によらず一定の遅滞時間が得られたことから、メタン発酵においては、セルロースの強固な結合の加水分解が律速段階となることが明らかとなった。他の基質と比べセルロースの分解性が明らかに低いことから β -グリコシド結合がメタン発酵において難分解性であると確認できた。グルコースの解析で得られた各パラメータを基準に採取時期の異なる嫌気性消化汚泥を用いた基質の各パラメータを相対的に比較することを試みた。その結果メタン生成ポテンシャルに関しては嫌気性消化汚泥の採取時期の影響を受けず相対的に評価することができた。

指導教員 松本 明人 准教授

信州大学大学院総合理工学研究科