

家畜ふん尿メタン発酵における副資材としての水稻の投入効果

バイオマス転換学講座 バイオマスエネルギー転換学分野
中川 正悟

(背景と目的) 2008 年に「農林漁業有機物資源のバイオ燃料の原材料としての利用の促進に関する法律」が施行され、農林水産生産物と農林水産廃棄物をバイオマスエネルギーとして利用することが求められている。日本での農林水産生産物と農林水産廃棄物でもっとも有用で可能性がある作物は、自給率、休耕田利用、食糧安全保障の面から稲であると考えられる。家畜ふん尿メタン発酵を行うバイオガスプラントで、副資材としてエネルギー作物などの有機性資材を共発酵することで、エネルギー生産を行うことが可能である。しかし、稲をメタン発酵用エネルギー作物として、家畜ふん尿の副資材として投入されている例は無く、稲わらについては有効な利用方法が確立されていない。そこで本研究では、稲の基礎的メタン発酵特性を調査し、稲のメタン発酵における最適な利用方法を検討することを目的とした。

(方法) ①80℃水前処理の有無、②収穫時期の違い、③発酵温度の違いによる稲のメタン発酵特性を明らかにするためにバッチ試験を行った。また、稲の茎葉部の前処理による効果が得られなかったため、発酵後消化中の酵素を利用した、④稲わらの生物学的超高温可溶化前処理によるメタン発酵への影響を発酵温度 52℃の連続投入試験を行った。

(結果) ①80℃水前処理の有無による VS あたり最大メタン発生量は、籾部では前処理を行うことで増加したが、茎葉部では変化しなかった。稲全体では前処理を行うことで VS あたり最大メタン発生量が 15%増加した。②収穫時期による VS 当りの最大メタン発生量は、籾部では変化しなかったが、茎葉部では収穫時期の遅いほうが 17%増加した。稲全体では VS あたり最大メタン発生量は収穫時期の遅いほうが 4%増加した。③発酵温度による VS あたり最大メタン発生量は、籾部では変化しなかったが、茎葉部では高温発酵にすることで 22%増加した。稲全体では VS あたり最大メタン発生量は高温発酵のほうが 22%増加した。④前処理効果の無かった茎葉部では超高温可溶化前処理効果を検討した。消化液を利用して超高温可溶化した後メタン発酵することで、投入稲わら VS あたりメタン発生量は 23%増加し、有機物分解率も 59%から 79%に向上した。また、80℃水前処理ではスカムの形成が確認されたが、消化液を利用した超高温可溶化することで、発酵槽内にスカムは形成しなかった。

(考察及び結論) 以上の結果より、80℃水前処理を行い、収穫時期は遅刈り時期、発酵温度を高温 52℃にすることでメタン発生量が増加することが分かった。80℃水前処理の効果が無い茎葉部も、消化液を用いた生物学的超高温可溶化によってガス発生量の向上、スカム形成の防止の効果が確認された。籾の 80℃水前処理効果は米デンプンの糊化による表面積の増加によって、微生物が作用しやすくなったためであると考えられる。消化液を用いた生物学的超高温可溶化も米デンプンの糊化条件を満たしているため、稲の有効な前処理方法であることが示唆された。