

# 家畜ふん尿メタン発酵による稲わらサイレージのバイオガス化

生物生産工学講座 農業循環工学分野

相川 一馬

(背景) 日本の水田面積は米の生産調整などの背景から年々減少しているが、水田は米の生産以外にも景観保全や食糧安全保障など多機能であるため保全すべきである。一方で、平成 18 年 3 月に新しいバイオマス・ニッポン総合戦略が閣議決定され、未利用セルロース系バイオマスである稲わらのエネルギー化に注目が集まっている。多くの研究が行われているバイオエタノール化は課題が多く、稲をカスケード利用しやすいバイオガス化によってエタノール化の課題の多くを克服できると考える。しかし、既往研究において稲わらの長期投入方法や、エタノール化との熱量比較をした報告はない。そこで本研究では、長期保存可能な稲わらサイレージの投入処理形態に対する家畜ふん尿メタン発酵特性を明らかにし、バイオエタノール化の単位稲わらあたり取得可能熱量を比較することで、稲わらのバイオガス化の可能性を検討することを目的とした。

(方法) 稲わらのサイレージ化、サイレージの腐敗、消化液可溶化、粉碎の 4 つの処理がメタン発酵に与える影響を明らかにするためにバッチ試験を行った。また、長期投入を想定して原料を稲わらサイレージに絞り、消化液可溶化と粉碎処理がメタン発酵に与える影響をさらに追求するために連続試験を行った。

(結果及び考察) バッチ試験では、有機物あたりメタンガス発生量はサイレージ化、腐敗、消化液可溶化、粉碎のすべての単独処理において差が見られなかったが、消化液可溶化と粉碎処理を併用することによって 53%増加した。連続試験では、対照区と比べ、稲わらサイレージを投入した試験区において 32%以上メタンガス発生量が増加した。さらに、稲わらサイレージの無処理区と比較し、消化液可溶化することにより有機物あたりメタンガス発生量が 12%、粉碎することにより 11%、それらの併用処理により 19%増加した。消化液可溶化によるメタンガス発生量の増加は、スクラムが減少したこととセルロース等の難分解性有機物が分解されたことが要因であると考えられ、粉碎処理は稲わらの表面積が増加したことが要因であると考えられる。また、連続試験で得られた有機物あたりメタンガス発生量は、同産地の稲わら 200kg (水分 15%) あたり 26L を生産するというバイオエタノール製造実証実験 (大成建設, サッポロビール) の目標熱量と比較し、2.3-2.8 倍の熱量を取得可能であることが認められた。

(結論) 以上より、稲わらをバイオガス化するには、サイレージ化して消化液可溶化と粉碎処理を併用することによって、エタノール化生産目標値と比較し、単位原料あたり最大で 2.8 倍の熱量を取得可能であることが認められた。