

寒冷地水稲栽培におけるメタン発酵消化液の施肥設計

生物生産工学講座 農業循環工学分野
上出拓海

(背景と目的) 平成 11 年に家畜ふん尿の処理を義務付ける家畜排せつ物法が施行された。このような背景から家畜ふん尿の処理方法としてバイオガスプラントによるメタン発酵処理が注目されている。メタン発酵は、処理の際に悪臭を発生させない、エネルギーが得られるという利点を持つ一方で、発酵残渣である消化液が大量に発生するという課題がある。消化液は有機質肥料として利用できるため、農地還元による農業系内での循環利用が望ましい。近年、消化液の還元先として、水稲の生育特性や還元可能な面積を理由に水田が注目されている。そこで、農業循環工学研究室では深川市村上農場水田において 06 年より 08 年までの 3 年間、最適な施肥量や施肥方法などを検討するために圃場試験を行ってきた。これらの研究で、消化液施肥による土壌中のカリウム蓄積や、消化液中のリン酸含有割合の少なさが問題とされた。本研究では、これらの問題を解決することを目的とし、化学肥料との併用施肥、鶏ふん炭化物との併用施肥を行い、寒冷地水田における、消化液水稲生産体系の可能性を検討した。

(方法) 1. 化学肥料と比較して、消化液はアンモニア態窒素に対してカリウムの含有割合が高い。そこで、消化液中のカリウムを化学肥料基準に制限し、化学肥料施肥に対して不足分のアンモニア態窒素とリン酸を、化学肥料により補完し併用施肥を行った。また、深川市村上農場水田において、良好な生育・収量がえられた消化液全窒素換算 1.3 倍量の効果についても評価を行った。本実験では 08 年から 09 年の連年施用である。2. 消化液は、窒素量・カリウム含有量に対してリン酸含有量が少ない。そのため、窒素を基準に施肥を行うとリン酸が不足する。本試験では、リン酸を多く含む鶏ふん炭化物をリン酸補完用資材として利用し、圃場栽培試験を行った。なお、1.2.ともに実験圃場として北大生物生産研究農場水田を用いた。

(結果) 1. 消化液と化学肥料を併用施肥すると、消化液の単独施肥よりも、土壌中のカリウム蓄積を抑えられるだけでなく水稲の生育が良好となった。08 年度、09 年度の収量・品質調査でも、化学肥料区と同等の収量・品質を確保できることが明らかとなった。消化液全窒素換算 1.3 倍量の施肥でも、過去の研究と同様に化学肥料区と同等の収量・品質が確保できることが分かったが、カリウムが化学肥料区に比べ多く蓄積した。2. 鶏ふん炭化物と消化液の併用施肥は消化液単独施肥区に比べて生育が良好となった。また、収量・品質調査では、化学肥料区と同等の収量・品質が得られた。

(結論)

各実験の結果から、消化液を施用しての水稲生産は可能であるといえる。収量・品質・土壌への影響を考えると、消化液と化学肥料との併用施肥が効果的であると考えられた。また、鶏ふん炭化物はリン酸補完資材として効果があったため、今後は土壌中でのリン酸有効化のメカニズムなどについてもより明確にしていく必要があると考える。