

資源・飼料作物としての水稻を用いた家畜排せつ物浄化 Animal waste treatment by using paddy rice as energy and forage crop

○篠原貴志*、加藤千尋*、下和田嘉己*、蒲地紀幸*、干川明**、西村拓*

○Takashi Shinohara*, C.Kato*, Y.Shimowada*, N.Kamachi*, A. Hoshikawa**, and T.Nishimura*

1. はじめに

多雨湿潤な気候にある日本では、水田稲作は重要な農業活動であるが、米の消費の低減に伴って耕作しない水田が増えている。これに対して畑へ転換や汎用農地化が進められているが、転換や汎用化が困難な地域も少なくない。水田は、耕作を停止するとすぐに水田としての機能が変化してしまう。今後の食料安全保障の観点から、水田を食料生産が可能な状態に維持することには意義があると考えられる。他方、近年、大気中のCO₂濃度抑制に関連して、イネを活用したバイオマスエネルギーに注目が集まっている。また、家畜飼料自給率向上を目的とした飼料イネの品種開発・改良・普及が近年、再び熱心に行われるようになってきた。資源作物・飼料作物として高バイオマス生產品種のイネを水田に栽培することは、米消費低下と水田維持を両立させるための一つの方向性と考えられる。

高バイオマス生產品種のイネは、多くの肥料を要求するが、ここに有機性廃棄物を投入することで、廃棄物処理とバイオマス生産を同時に実施することができる。植生浄化は、気候条件に左右されるという課題を持っているが、亜熱帯地域では年間を通して気温が高いため、通年で浄化効果があり、このような地域でこそ、植生浄化を活用すべきと考えられる。

以上のような背景の元、沖縄県石垣島で畜産廃棄物を用いて飼料イネを栽培し、バイオマス生産量、環境負荷などを検討した。

2. 研究方法

(1) 実験圃場の概要

沖縄県石垣市新川川に隣接するサトウキビ畑を

転換田とした。2006年3月に1回目の田植えを行い、同年10月まで、ヒコバエを利用して連続的に3期クサホナミを栽培した。その後、2007年6月から2008年2月まで8ヶ月、前年同様ヒコバエを利用して連続的に3期、Taporuriを栽培した。クサホナミは、種苗協会から入手し、Taporuriは(独)九州沖縄農業研究センター筑後拠点にご協力いただいた。

圃場は約1.6a(19m×8m)で、波板で仕切り、互いに影響し合わないようにした3つの試験区を設置した。それぞれの区画に、水口に自動灌水器と流量計を設置し、水位を一定に保ち、灌漑水量を記録した。また、土壌水を採取するために20、35、65cmの深さに、栽培期間中を通してポーラスカップを2本ずつ設置し、随時採水を行った。

3つの試験区は、牛糞2倍区(CM₂)、牛糞区(CM₁)、化学肥料区(CF)とし、牛糞2倍区と牛糞区は、2006年には、それぞれ約50、および25 kg-N ha⁻¹作⁻¹、2007年には、それぞれ約63、および31.5 kg-N ha⁻¹作⁻¹の畜産廃棄物を投入した。化学肥料区では両年とも約180 kg-N ha⁻¹作⁻¹であった。施肥はいずれも鋤込まず、表層に散布した(表1)。

(2) 試料の保存と分析

現地で採取した試料は、凍結保存し、まとめて大学へ送付し、分析を行った。土壌、牛糞、イネは、乾燥後粉碎し、均一にかき混ぜた後にNCアナライザー(NC-90A、住化分析センター)で全窒素、全炭素を分析した。水試料については、TOC計(TOC VCSN、島津製作所)を用いて全窒素、全炭素を測定すると共にイオンクロマトグラフでNH₄⁺、NO₃⁻を定量した。

*: 東京大学大学院農学生命科学研究科(University of Tokyo)、**: 干川農場(Hoshikawa Farm)

キーワード: 植生浄化、飼料イネ、畜産廃棄物、

3. 結果と考察

2006年のクサホナミは、非常に収量が不良であった(Fig.1)。また、各収穫日において、出穂が観察されたが、Fig.2で示すように、出穂している植物体の草丈が非常に低い。これは、クサホナミなど本州で育種された飼料イネが、本州と異なる石垣島の日長の変化に応答し、早期に栄養成長から生殖成長へ進み、出穂してしまうため、植物体全体としてバイオマス生産量が上がらなかったものと考えられる。

2007年に採用したTaporuriは、台湾の嘉義農業試験分所から日本国内に導入され、系統の改善が進められている(Nakano&Morita, 2008)ものであるが、石垣島と台湾の日照条件が類似していることから、クサホナミのような成長の停滞はなく、夏期にあたる1作目には、11~15t ha⁻¹程度の収量を示した。Taporuriも1回目収穫以降、成長が悪かった。2007年は、10月1日、11日に連続して石垣島をおそった台風による塩害で、全島でこの期間に栽培したイネが被害を受け収量がほとんど上がらなかったことから、この試験地でも台風害による成長阻害があったものと考えられる。

深さ20cmから65cmで採取した土中水の分析に於いて、おしなべて土中水の全窒素濃度は非常に低い値であった。一部高い濃度を示したのもあったが、NH₄⁺態、NO₃⁻態は低濃度であり、大部分が有機体の窒素であった。1年あたり100~540 kg-N ha⁻¹程度の窒素を投入したが、下層への水溶性窒素の溶脱は無いものと考えられる。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金(基盤研究(A)、代表:細見正明)の補助を受けた。また、研究の実施にあたり、(独)九州沖縄農業研究センター筑後支所の中野洋氏に種子や栽培法の入手についてご指導いただいた。また、(独)国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点、東京大学大学院農学生命科学研究科農地環境工学研究室においては、試料保存設備、分析器の利用についてご配慮頂いた。ここに記して感謝する。

参考文献

Nakano & Morita, Field Crop Res., 105(1-2): 40-47

(20

表1 施肥・収穫のスケジュール

2006年		2007年	
3月23日	田植え	6月16日	田植え
4月2日	施肥	7月21日	施肥
4月27日	施肥	9月7日	収穫
5月22日	収穫	9月15日	施肥
5月23日	施肥	11月17日	収穫
7月7日	施肥	11月18日	施肥
7月23日	収穫	2月28日	収穫
7月24日	施肥		
8月29日	施肥		
10月4日	収穫		

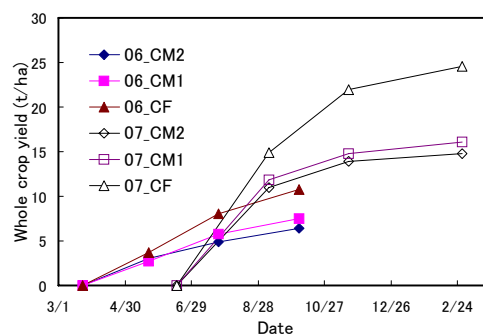


Fig.1 Yield of forage rice (2006: Kusahonami, 2007: Taporuri).

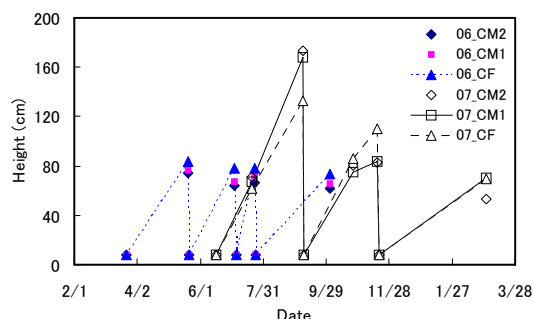


Fig.2 Plant height of forage rice (2006: Kusahonami, 2007: Taporuri).

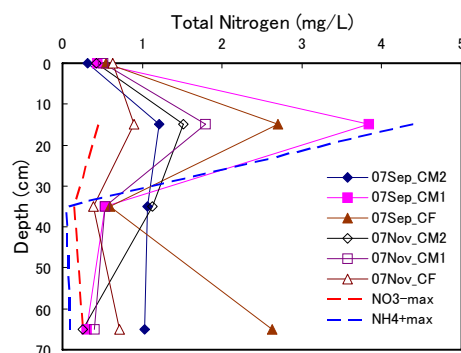


Fig.3 Nitrogen profile of forage rice field (2007).