

平成 19 年度試験研究成果

区分	指導	題名	バイオガスプラント由来消化液の飼料作物及び耕種作物への利用効果
[要約] 消化液成分はプラント、採取時期によって変動する。寒地型牧草への利用は、消化液をアンモニア態窒素で慣行の施肥量と同量施用することで同等の収量が得られる。飼料用トウモロコシ、小麦及び大豆では、基肥に消化液中アンモニア態窒素で慣行と同量施用することで同等以上の収量が得られる。			
キーワード	消化液 寒地型牧草 小麦	アンモニア態窒素 飼料用トウモロコシ	畜産研究所飼料生産研究室 県北農業研究所営農技術研究室 生産環境部土壌作物栄養研究室

1. 背景とねらい

バイオガス発電は、カーボンニュートラルエネルギーのひとつとして注目されており、今後もバイオマスエネルギーへの期待の高まりから、バイオガスプラント導入は増えることが予想される。

県内のバイオガスプラントから生産される消化液の多くは尿やスラリーと同様に飼料作物生産に利用されている。しかしながら、生産現場における消化液施肥量は様々であり、必ずしも効果的利用となっていない場合もみられる。そこで、消化液中肥料成分、飼料作物及び耕種作物への消化液の施用効果を明らかにし、消化液中窒素を化学肥料中窒素に代替する技術について検討を行った。

2. 成果の内容

(1) バイオガスプラント由来消化液成分 (表 1)

全窒素 (以下、T-N) は、プラント A: 平均 0.134%、プラント B: 平均 0.291% と異なっており、原材料等によると推察される差異である。また、T-N の 7 割はアンモニア態窒素 (以下、A-N) で、この割合は施設・年次による差が小さい。

(2) 飼料作物への液肥としての効果

ア 飼料用トウモロコシ乾物収量 (図 1) は、慣行と同量の消化液 A-N 施用で慣行と同等以上の収量確保が可能である。また、消化液の施用は子実収量より茎葉収量に効果がある。

イ 寒地型牧草 (オーチャードグラス) 1 ~ 3 番草の乾物収量 (図 2) は、慣行と同量の消化液 A-N 施用で慣行と同等の収量が得られる。また、乾物収量は、消化液 A-N 施肥量との相関が高く ($R^2=0.8067$)、N 施肥量は消化液 A-N 濃度で計算するのが適当である。

(3) 畑作物への液肥としての効果 (図 3)

畑作物 (小麦及び大豆) において、基肥を慣行と同量の消化液 A-N 施用とすることで慣行と同等以上の収量が確保できる。

3. 成果活用上の留意事項

- (1) 消化液成分は原材料 (畜種、敷料、食品残渣、固液分離の有無等) 及び貯留条件等により変動することから、利用にあたっては成分の把握が重要である。なお、例数は少ないものの、各プラント消化液の A-N と EC 間に関係が認められることから (図 4)、A-N 濃度の簡易推定の為のデータ蓄積が必要である。
- (2) プラントによっては A-N 含量に比べカリウム含量が高くミネラルバランスを欠く場合もあることから化学肥料等との組合せが必要である。
- (3) 飼料用トウモロコシ、小麦及び大豆では、慣行を超える消化液 A-N の施用は収量増加への期待は低く、作土以外への流失のおそれがある。
- (4) 消化液を散布する際は、アンモニア揮散防止のため、予めプラウ耕等により浸潤し易くするとともに、なるべく早くにロータリー耕等を行う (除く草地)。また、散布量が多い場合は表面流去のおそれがあることから十分に注意が必要である。
- (5) 水稲栽培においては、肥効が不安定であり利用には注意が必要である (表 2)。

4. 成果の活用方法等

- (1) 適用地帯又は対象者
消化液を利用する畜産農家、耕種農家の指導を行う農業普及員、営農指導員等
- (2) 期待する活用効果
消化液の適正量施用と周辺耕種農家等での消化液利用促進

5. 当該事項に係る試験研究課題

(H17-21) バイオガスプラント由来消化液の利用技術の確立 [H17-19、令達]

6. 参考資料・文献

- (1) 平成 16 年度 試験研究成果 「液状コンポストの利用法」

7. 試験成績の概要

表1 バイオガス由来消化液成分

項目	プラントA(n=5)			プラントB(n=3)		
	平均値	標準偏差	CV(%)	平均値	標準偏差	CV(%)
pH (原液)	8.11	0.08	0.93	8.48	0.04	0.46
EC (mS/cm)	11.93	1.65	13.86	17.09	0.73	4.29
全窒素 (%)	0.134	0.021	15.960	0.291	0.049	16.854
アンモニア態窒素 (%)	0.097	0.013	13.645	0.206	0.019	9.023
硝酸態窒素 (%)	0.000	-	-	-	-	-
全窒素におけるアンモニア態窒素比率 (%)	72.8	5.9	8.1	71.3	5.5	7.7
P ₂ O ₅ (%)	0.044	0.017	39.897	0.056	0.012	22.080
K ₂ O (%)	0.197	0.033	16.768	0.246	0.070	28.498

投入原料 プラントA:牛排せつ物、敷料、個液分離有り プラントB:牛排せつ物、敷料、食品残さ、個液分離有り

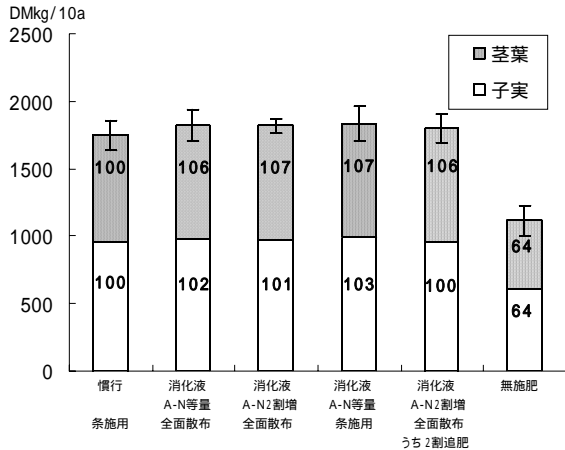


図1 バイオガス由来消化液が飼料用トモロ乾物収量に及ぼす影響

試験年度 H17 - H19年 供試品種: 36B09(RM106)
 栽植本数: 6500本 (畝間75cm x 株間20.5cm)
 播種日: 05.10、収穫日: 09.10 ~ 09.14
 施肥量: 基肥 慣行(化学肥料) (A-Nkg/10a) 15
 消化液 (A-N kg/10a) 13.2-16.7(消化液15-18t/10a)
 追肥 消化液 (A-N kg/10a) 3.3kg(消化液3t/10a)
 施肥方法: 全層混和、条施用、追肥(八葉期)
 リン酸補正有り
 棒グラフ上数値は化学肥料区を100としたときの指数値

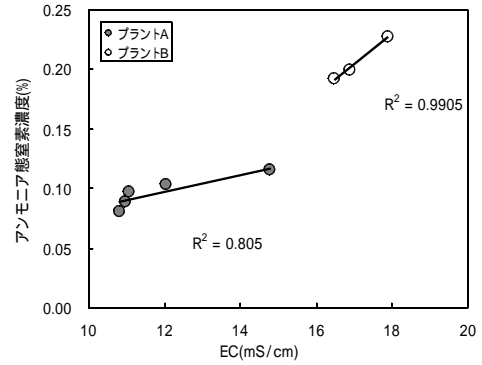


図4 消化液のECとアンモニア態窒素の関係

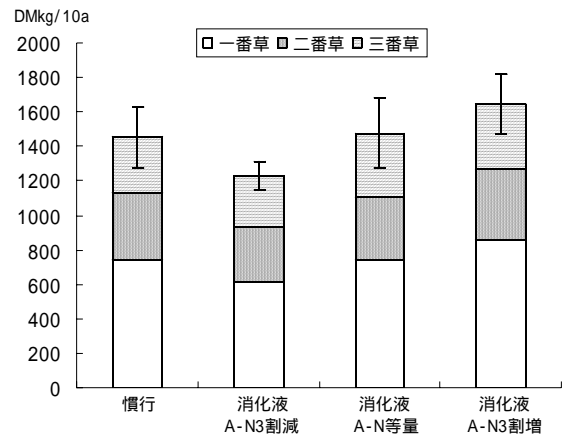


図2 バイオガス由来消化液が寒地型牧草乾物収量に及ぼす影響

試験年度H17-H19 供試品種: オークチャードグラス(キタドリ)
 施肥量: 慣行(化学肥料) (A-Nkg/10a) 早春10、刈取後5
 消化液 (A-Nkg/10a) 早春6.5-12.2、刈取後3.4-6.5
 消化液(現物)/10a) 早春7.1-12.9、刈取後3.5-6.4

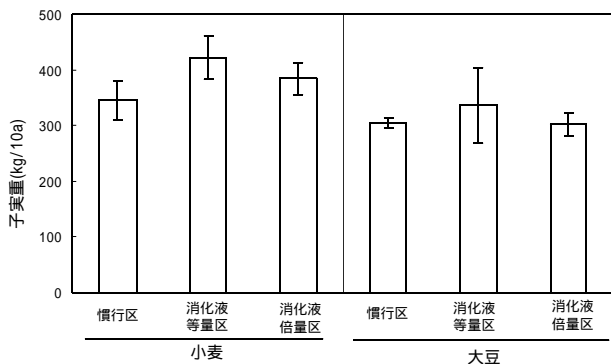


図3 バイオガス由来消化液の小麥・だいず収量に及ぼす影響

品種: ナンブコムギ 基肥施肥量(9/29): 慣行(化学肥料) A-N 4kg/10a 消化液 A-N 4-8kg/10a たい肥施用(5t/10a)、リン酸補正有り 播種量(10/1): 6kg/10a、散播(全層全面) 追肥(4/20): A-N2kg/10a(硫安) 減分期追肥なし	品種: スズカリ 施肥量(5/22): 慣行(化学肥料) A-N 3kg/10a(大豆2号) 消化液 A-N 2.4-4.8kg/10a 消化液A-N4kg区 NH4-N施用 4.8kg/10a たい肥施用(2t/10a)有り 栽植密度: 70cm x 10cm(播種5/23)
--	---

表2 バイオガス由来消化液が水稲収量に及ぼす影響

年次および品種	区名	窒素施用量 (Nkg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	慣行比 (%)
H18 ひとめぼれ	慣行区	6.0+2.0	513	100
	基肥消化液施用区	8.4 +2.0	519	101
	消化液施用区	8.4 + 3.0	556	108
H19 あきたこまち	慣行区	7.5+1.7	472	100
	基肥消化液施用区	7.8 +2.3	433	92
	消化液施用区	7.8 + 1.7	374	79

* 窒素施用量は全窒素換算、斜体太文字は消化液由来の成分

** 追肥時期は幼穂形成期

*** 試験圃場 H18:北上市, H19: 零石町