

# バイオガスプラント由来消化液の飼料作物における利用効果

堀間久己・濱戸もえぎ\*

(岩手県農業研究センター畜産研究所・\*岩手県八幡平農業改良普及センター岩手町駐在)

The Effect of Digested Slurry of Manure from Bio-gas Plant on the Cultivation of Fodder Crops

Hisami HORIMA and Moegi HAMATO

(Iwate Agricultural Research Center Animal Industry Institute ・ \*Hachimantai Agricultural Extension Center)

## 1 はじめに

岩手県内には、4カ所のバイオガスプラント(メタン発酵施設)が設置されており、プラントから生産される消化液のほとんどは飼料作物に液肥として利用されている。しかしながら、生産現場での消化液施用量や施用時期は様々であり、必ずしも効果的利用となっていない。そこで、飼料作物への消化液の施用効果を明らかにし、化学肥料中の窒素を代替する技術について検討を行った。

## 2 試験方法

### (1)試験1 消化液中の肥料成分(2005~2008年)

供試した消化液は、メタン発酵原料を乳牛舎由来の原料とする消化液Aと乳牛舎由来の原料に食品産業系廃棄物を加えた消化液Bとした。なお、発酵原料は固液分離して得られた液層を供し、発酵終了後の消化液はスラリーストアに貯留している。分析項目は、pH、電気伝導度(EC)、全窒素(T-N)、アンモニア態窒素(A-N)、 $P_2O_5$ 、 $K_2O$ とした。

### (2)消化液施用栽培試験(2005~2007年)

試験は岩手県農業研究センター畜産研究所内の厚層腐植質黒ボク土の圃場で実施した。なお、消化液は

消化液Aを供試し、1区3連で行った。

### (3)試験2 飼料用トウモロコシへの利用効果

飼料用トウモロコシは36B08を供試し、消化液施用区はA-N施用量で15(等量区)、18(2割増区)  $kg10a^{-1}$ 、施用方法で全面施用、条施用、追肥の有無により試験区を設け、対象区は化学肥料(N:P:K=15:18:15)を窒素で  $15kg10a^{-1}$ とした。なお、栽植本数は  $6500本10a^{-1}$ で、5月上旬に播種し、黄熟中期に収量等を調査した。

### (4)試験3 寒地型牧草への効果(2005~2007年)

オーチャードグラス(キタミドリ)を供試し、消化液施用区はA-N量で早春7、10、 $13kg10a^{-1}$ (刈取後3.5、5.0、 $6.5kg10a^{-1}$ )を表面施用し、対象区は化学肥料(N:P:K=20:10:20)を窒素で  $10kg10a^{-1}$ (刈取後  $5.0kg10a^{-1}$ )施用した。刈り取りは、一番草が出穂期、それ以降が50日程度の間隔で三番草まで刈り取りを行った。

## 3 結果及び考察

### (1)試験1

#### ①消化液成分

成分含量は、それぞれ同一プラント由来の消化液にも関わらず、採取時期により異なっており、A-Nの変動係数(CV)は14~20%程度の変動があった。また、他の

表1 バイオガスプラント由来消化液のpH、EC及び肥料成分

項目	消化液A(n=5)			消化液B(n=6)		
	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	8.40	0.20	2.44
EC (mS/cm)	11.93	1.65	13.86	19.36	2.59	13.38
全窒素 (%)	0.134	0.021	15.960	0.346	0.074	21.448
アンモニア態窒素 (%)	0.097	0.013	13.645	0.247	0.050	20.297
全窒素におけるアンモニア態窒素比率 (%)	72.8	5.9	8.1	71.5	3.6	5.1
$P_2O_5$ (%)	0.044	0.017	39.897	0.053	0.012	22.084
$K_2O$ (%)	0.197	0.033	16.768	0.190	0.078	40.980
採取日	消化液A : H17.4.25, H17.9.9, H17.10.28, H18.4.19, H18.7.18 消化液B : H19.4.24, H19.5.7, H19.7.20, H19.12.12, H20.5.2, H20.12.8					

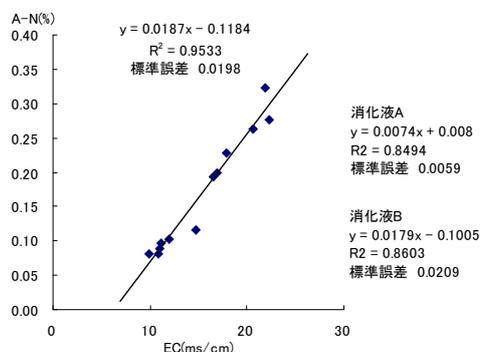


図1 消化液中A-N含量とECの関係

成分でも17～40%の変動があった。これは、メタン発酵の原料の種類や混入割合と消化液採取前のスラリーストアー内の攪拌量の違いが原因と推察された(表1)。

## ②消化液中A-N含量の推定

両消化液に含まれるA-NとECの間に高い相関があり(図1)、ECによりA-N含量の推定が可能と考えられるが、標準誤差が0.02%とA-Nが0.1%程度の消化液Aでは2割程度の誤差となることから、消化液毎に推定式を作成する必要がある。

## (2) 試験2 飼料用トウモロコシ(図2)

### ①消化液施用量による乾物収量への影響

全面散布区における乾物収量は、化学肥料区を100とした場合、等量区は子実(芯を含む)102、茎葉106と化学肥料区と同程度の収量が得られた。また、2割増区は等量区と同程度であり増施による収量向上効果は低いと考えられる。

### ②消化液施用方法が乾物収量に及ぼす影響

等量条施用区収量は、子実103、茎葉107で等量全面散布区と同程度である。また、2割増全面追肥区(化学肥料と同量のA-Nを基肥として全面散布、2割を8葉期に追肥)収量は、子実100、茎葉106と等量若しくは2割増全面散布区と同程度であり施用方法による収量への影響は少ないと考えられる。

### ③消化液の経年施用効果

いずれの消化液施用区の乾物収量指数は、栽培1年目に比べ2年目若しくは3年目が有意に上昇しており、消化液の経年施用効果が推察された。

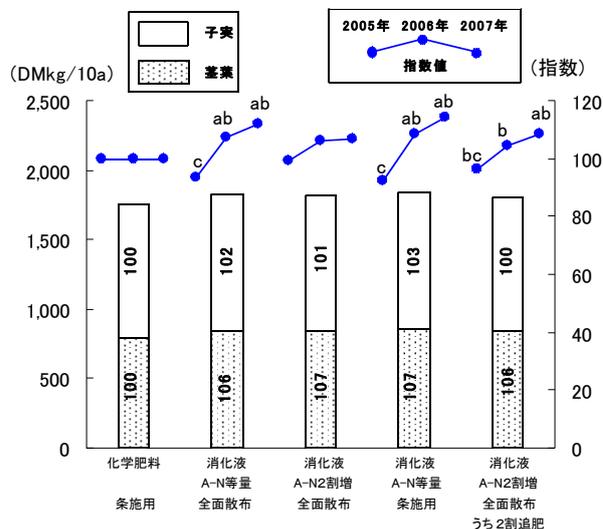
## (3) 試験3 寒地型牧草(図3)

オチャードグラスの乾物収量指数値は、等量区の各番草毎に95～115とバラツキはあるものの、化学肥料区とほぼ同等の乾物収量が得られ、また、乾物収量とA-N施用量との間に高い相関を示すことから化学肥料中の窒素成分を消化液中A-Nに代替が可能である。これは、施肥から比較的短期間で収穫されるため、即効性のA-Nの施用量が収量に大きく影響しているものと推察される。

## 4 まとめ

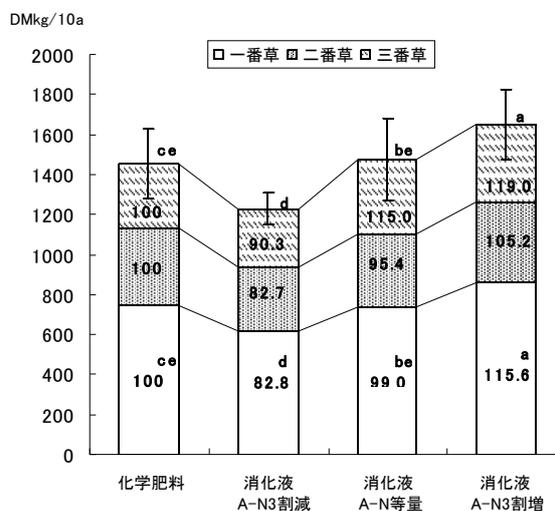
消化液中A-N含量は14～20%程度の成分変動が

認められるが、ECの測定によりA-N含量は推定が可能である。また、飼料作物の乾物収量への消化液中A-Nの効果は化学肥料中窒素と同等若しくはそれ以上と認められた。



※ 指数値各年次の異符号間に有意差(P<0.05)有り  
各試験区間に有意差なし  
棒グラフ上数値は化学肥料区を100としたときの指数

図2 飼料用トウモロコシ乾物収量



※ 異符号間に有意差(P<0.05)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

図3 オーチャードグラス乾物収量

## 引用文献

1)三枝俊哉, 渡辺敢. 2006. 乳牛ふんを主原料とするバイオガスプラント消化液のチモシー採草地に対する肥効と効果的分施肥. 北海道立農試集報. 90, 29-39.