

トマト残渣由来メタン発酵消化液の有効利用法の検討(その2)

戸田建設 正会員 ○三浦玄太, 中島広志
神奈川県農業技術センター 非会員 竹本 稔, 山崎 聡

1. はじめに

近年, 食品残渣や植物残渣などの有機物を原料として, メタンを取り出し発電するメタン発酵発電が注目されている。従来は廃棄物として取り扱われていたものを, エネルギーの原料として利用できることから再生可能エネルギーとして今後の普及が期待されている。

しかしながら, メタンを取り出す工程で発生する消化液の取り扱いによって, 事業性が大きく左右されることが課題となっている¹⁾。消化液には, 肥効成分が含まれていることから, 地域理解が得られる場合は水田や畑地への散布が提唱されているものの, 溶液の色や臭気が原因で地元理解が得られないケースも多い(図1)。そこで, 筆者らは, もみ殻を利用した堆肥



図1 回収したメタン発酵消化液

製造の工程に消化液を混合することで, 保管や利用しやすい形態にし, 地域内で循環しやすい方法を検討してきた。

本論文では, その1にて作製した消化液もみ殻堆肥を用いて植物栽培試験を実施し, 植物生育への影響性を評価した。

2. 使用した試料および植物栽培試験方法

(ア) 作製した堆肥に含まれる成分

本研究では, その1にて作製した堆肥3種類を使用した。栽培試験前に実施した成分分析の結果を表1に示す。なお, T-C(全炭素)およびT-N(全窒素)は全自動窒素・炭素分析装置(VARIO-MAX-CN-D)を用いて測定, P₂O₅は湿式分解を実施したのち, バナドモリブデン酸法にて測定, K₂O, CaO, MgOに関しては, 湿式分解後に原子吸光度計(日立Z-2000)で測定を実施した²⁾。

表1 作製した堆肥の内容成分

試料名	分析値(乾物%)						
	T-C	T-N	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
No.1 (消化液+米ぬか)	30.58	1.20	25.46	2.23	1.32	0.30	0.50
No.2 (消化液)	30.24	0.50	60.78	0.21	0.59	0.21	0.13
No.3 (米ぬか)	30.72	1.25	24.51	2.32	0.70	0.07	0.49

No.1およびNo.3の試料については, 窒素やK₂Oに比べ, P₂O₅含有量が高い傾向にあった。No.2は各含有成分量が全体的に低い傾向がわかる。上記のことから, P₂O₅含有量の増加は米ぬか由来であると考えられた。これらの作製した堆肥を用いて, 窒素肥効とリン酸肥効評価試験を実施した。

(イ) 窒素肥効評価栽培試験の方法

淡色黒ボク土にN成分500mg/pot相当量になるよう各試料を混合調整した。対照として, 化学肥料(硫安)(N:0,250,500mg)施用区を設定した。P₂O₅, K₂O成分は堆肥中成分を考慮せず一律500mg/pot施用した。各調整後の肥料成分量を表2に示す。

キーワード メタン発酵消化液 堆肥化 地域循環 栽培試験

連絡先 〒104-8388 東京都中央区京橋1-7-1 TEL 050-3818-4245

表2 窒素肥効評価用 肥料成分設定

	堆肥区			化学肥料区		
	No.1 消化液+米ぬか	No.2 消化液	No.3 米ぬか	N-0	N-250	N-500
N	500	500	500	0	250	500
P ₂ O ₅	929	210	928	500	500	500
K ₂ O	550	590	280	500	500	500

調整後、1/5000a ワグネルポットへ充填し、コマツナ（サカタのタネ‘夏楽天’）を播種、生育状況を調査した³⁾。
 なお、窒素肥効評価試験は2作実施した。

植物体の窒素吸収量は、全自動窒素・炭素分析装置(VARIO-MAX-CN-D)を用いて測定した。

(ウ) リン酸肥効評価栽培試験の方法

未耕地黒ボク土に P₂O₅ 成分 250 mg/pot 相当量になるよう各試料を混合調整した。対照として、化学肥料（重焼リン（く溶性+水溶性）、過リン酸石灰（水溶性））（P₂O₅ : 0,125,250mg）施用区を設定した。N, K₂O 成分は堆肥中成分を考慮せず一律 500mg/pot 施用した。N は硫安, K₂O は硫酸カリを用いた。各調整後の肥料成分量を表3に示す。

表3 リン酸肥効評価用 肥料成分設定

	堆肥区			化学肥料区（重焼リン or 過リン酸石灰）		
	No.1 消化液+米ぬか	No.2 消化液	No.3 米ぬか	P ₂ O ₅ -0	P ₂ O ₅ -250	P ₂ O ₅ -500
N	136	595	135	500	500	500
P ₂ O ₅	250	250	250	0	125	250
K ₂ O	148	702	75	500	500	500

調整後、1/5000a ワグネルポットへ充填し、チンゲンサイ（サカタのタネ‘青冴’）を播種、生育状況を調査し、植物体のリン酸吸収量を湿式分解後、バナドモリブデン酸法で測定した。

3. 肥効評価栽培試験の結果

(ア) 窒素肥効評価

窒素肥効(コマツナの生育量)No.1-3 は、同量の化学肥料施用区の 62%, 52%, 74%であった。窒素吸収量 No.1-3 は、同量の化学肥料施用区の 41%, 33%, 68%であり、メタン発酵消化液添加の有無（No.1, 3）で差が認められた（図2）。

(イ) リン酸肥効評価

チンゲンサイの生育量は、No.1-3 で同量の化学肥料施用区の 104%、93%、75%、リン酸吸収量は、79%、105%、86%と同等程度のリン酸肥効であった。米ぬか単体の施用区と比較したところ、米ぬか添加したNo1, 3 では、リン酸肥効は、向上する傾向にあった。このため、堆肥化処理により、米ぬか含有リン酸の肥効が向上したと考えられた（図3）。

4. まとめ

メタン発酵処理液+米ぬか混合堆肥化物の窒素肥効は、同量の化学肥料施用区の6割程度であり、メタン発酵消化液添加を行ったほうが肥効は下がった。また、リン酸肥効は同量の化学肥料施用区の75~104%と同量の化学肥料施用区と同等程度であった、これは、堆肥化処理により米ぬかなどのリン酸肥効が向上したためと考えられた。

メタン発酵消化液添加により、水添加に比べて窒素肥効は下がったが、リン酸の肥効は上がる傾向にあった。

参考文献：1) 社団法人 地域資源循環技術センター：メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル，pp 12-16, 2010, 2) 独立行政法人 農林水産消費安全技術センター：肥料等試験法(2017), pp36-40, pp81-87, pp130-134, pp184-188, pp206-209, pp278-282, 2016. 3) 竹本稔：神奈川県農業技術センター研究報告 第148号，神奈川県農業技術センター，pp20-21, 2015

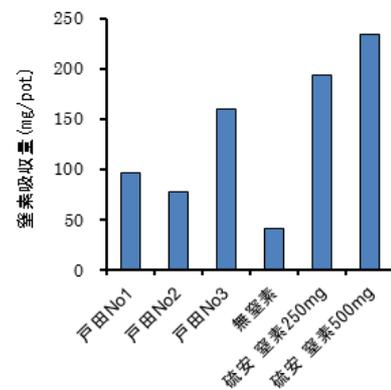


図2 窒素吸収量の評価結果

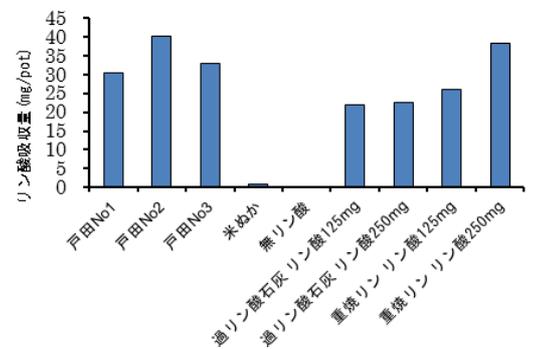


図3 リン酸吸収量の評価結果