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１）

戸田建設　正会員　○中島広志、三浦玄太
神奈川県農業技術センター　非会員　竹本稔、山﨑聡

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．

図１　回収したメタン発酵消化液

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処分などの取り扱いが困難であることが，メタン発酵が普及しない最大の原因であると言われている[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．そこで筆者らは，もみ殻を利用した堆肥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，トマトの茎葉を原料としたメタン発酵消化液を原料の一部として堆肥を製造し，消化液の堆肥製造への利用の可能性を検討した．

２．堆肥製造方法

（ア）使用したメタン発酵消化液の性状

堆肥製造原料として使用したメタン発酵消化液の性状を表 1 に示す．含水率は 95 %以上であるが，一般に，好気性発酵を促進するために適する含水率は 60 %程度と言われている[2)]ため，もみ殻を副資材として加え，含水率を調整した．また，全窒素が 0.25wt %と少ないため，米ぬかを発酵促進剤として添加し，発酵微生物源として牛ふん堆肥を使用することとした．

表 1　使用したメタン発酵消化液の性状

水分 (wt %)	灰分 (wt %)	pH	EC (mS/cm)	全窒素 (wt %)	ｱﾝﾓﾆｱ性窒素 (wt %)	硝酸性窒素 (wt %)	全ﾘﾝ酸 (wt %)	全ｶﾘｳﾑ (wt %)	石灰 (wt %)	ｱﾙｶﾘ分 (wt %)	苦土 (mgO) (wt %)	炭素 (C) (wt %)	BOD (mg/kg)
95.54	1.40	7.7 (25℃)	16.5	0.25	0.13	0.01 未満	0.09	0.360	0.235	0.355	0.085	1.28	62000

（イ）供試材料：原料：メタン発酵消化液(トマト茎葉残渣)
　　副資材：もみ殻，米ぬか，牛ふん堆肥

（ウ）試験場所：神奈川県農業技術センターE ブロック堆肥化施設

（エ）試験装置：通風装置付 80L 試験堆肥化装置

（オ）試験方法：

No.1(米ぬか混合メタン液添加区)：もみ殻 9.7kg＋米ぬか 2.2kg
　(＋メタン発酵消化液)

No.2(メタン液添加区)：もみ殻 9.7kg(＋メタン発酵消化液)

No.3(米ぬか混合水添加区)：もみ殻 9.7kg＋米ぬか 2.2kg(＋水)

No.4(メタン発酵残渣添加区)：もみ殻 9.7kg(＋メタン発酵残渣)

各試験区に牛ふん堆肥 0.1kg を添加した．

図２　通風装置付 80L 試験堆肥化装置

キーワード　植物残渣　メタン発酵消化液　堆肥化　地域循環
連絡先　〒104-8388　東京都中央区京橋 1-7-1　TEL050-3818-4877

上記配合比で混合した資材にメタン発酵消化液もしくは水を添加し，含水率 50%に調整し，通風装置付 80L 試験堆肥化装置(図 2)に充填した．その後，1 週間ごとに切り返しを実施し，メタン発酵消化液もしくは水を添加した．切り返しごとに試料採取し，以下の測定に供試した．また，通気量は試験開始(3 月 13 日)に 5L/min とし、4 月 13 日に 10L/min，5 月 6 日に 5L/min にそれぞれ変更した．また，試験区 No.1，No.3 については，4 月 13 日，5 月 6 日に米ぬかをそれぞれ 2.2kg，1.1kg 添加した．試験は 5 月 27 日まで実施し，それぞれの条件での動向を検討した．なお，試験区 No.4 は，開始時にメタン発酵残渣を添加し，その後，残渣添加は行わなかった．

（オ）測定項目：資材重量，含水率，pH，EC，品温変化

３．結果の概要

（ア）試験区 No.1 および No.3 では，速やかに 60℃程度まで品温上昇が認められ，試験区 No.1 で初期の温度上昇が若干速やかであった．一方，試験区 No.2 では，ほとんど品温の上昇は認められなかった．(図 3)

（イ）pH は，試験区 No.3 に比べ，試験区 No.1 で高く推移した．(図 4)

（ウ）試験区 No.1 および No.3 では，温度上昇に伴い，良好な重量減少，水分低下が認められた．試験区 No.2 では，温度上昇，重量減少は，極めて低かった．(図 5)

（エ）米ぬかの添加により温度上昇，重量減少が向上した．(図 3、図 5)

（オ）通気量が高い条件のほうが，速やかに重量減少，水分低下が認められたが，その傾向は持続しなかった．(図 5)

（カ）温度上昇，重量減少は，経時的に減少傾向にあったが，米ぬかの再添加で回復する傾向にあった．(図 3、図 5)

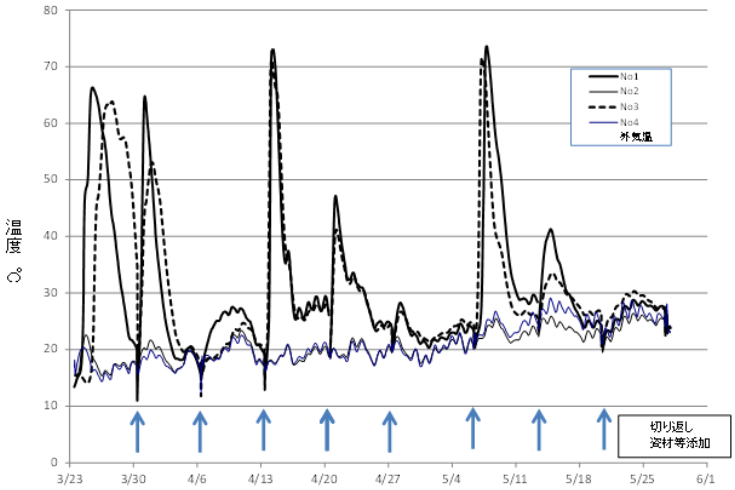

図 3　堆肥化時の品温変化

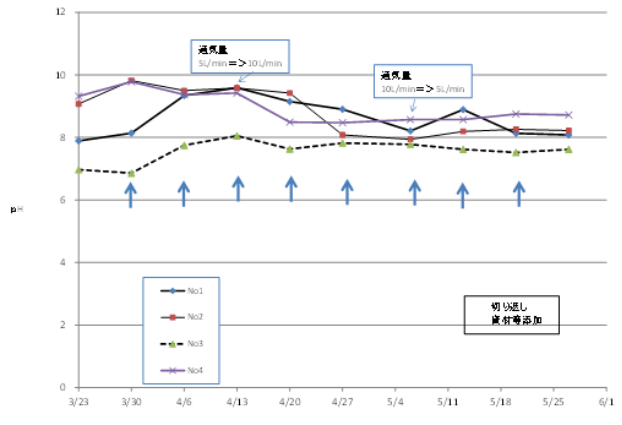

図 4　堆肥化時の pH 変化

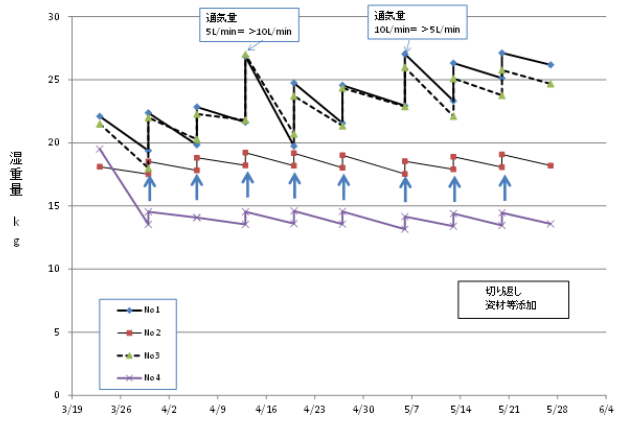

図 5　堆肥化時の重量変化

４．まとめ

もみ殻に米ぬかを混合することにより，良好な重量減少，水分低下が認められたため，本法によりメタン発酵消化液を堆肥化によって処理できる可能性が示唆された．また，本方法の最適化には，今後，米ぬかの添加間隔，通気量等について検討が必要と考えられた．

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, 2010，2)一般財団法人日本土壌協会：品質の良い食品リサイクル堆肥製造の手引き，pp 3,2015