

消化液の農地施用法（散布車散布法と流し込み法）の選択条件の検討
Study on selection of an alternative application method (pouring or spreaders)
of digested slurry to farmlands

○山岡 賢* 折立文子*
 YAMAOKA Masaru* and ORITATE Fumiko*

1. 消化液の農地施用法 消化液は、汚泥や家畜糞尿などの含水率の高いバイオマスをメタン発酵した後に残る残渣である。発生する消化液の量は、原料としてメタン発酵槽に投入されたバイオマスの量とほとんど変化なく、水分量も変わらない。メタン発酵プロセスの経済性は、消化液をいかに経済的に処理・処分できるかに左右される。有力な消化液の処理・処分の方法は、消化液をメタン発酵施設近傍の農地に肥料として施用するものである。しかし、肥料として消化液を評価した場合、水分が多く嵩張り、輸送・施用の手間が化学肥料に比べて極めて大きいものである。このため、消化液の農地施用において、できる限りの効率化が求められる。

消化液の農地への施用法は、散布車を用いる方法（以下、「散布車散布法」とかんがい用水とともに消化液を流し込む方法（以下、「流し込み法」）が採られている（薬師堂，2009）。散布車散布法は、散布車がほ場内を走行して消化液を散布するものである。これに対して、流し込み法

表1 消化液の施用法の比較
Comparison of digested slurry application methods

項目	流し込み法	散布車散布法
適用農地	水田のみ	水田・畑
適用施肥	基肥・追肥	基肥のみ
必要機材	輸送車のみ	輸送車・ 散布車・運搬車*

※：運搬車は散布車をほ場まで運搬する。

は水田にしか適用できないが、消化液の輸送車（バキューム車等）から水口に消化液をかんがい用水に混合して施用するものである。なお、散布車散布法でも、メタン発酵施設から農地までの消化液の輸送に輸送車が必要である。両者の特徴をまとめると表1のとおりである。流し込み法、散布車散布法それぞれに得失がある。一般的には、流し込み法は、消化液の輸送車を施用のためにはほ場脇に長時間拘束するため非効率とされる（岩下・岩田，2010）が、著者らが試算した小規模メタン発酵施設での消化液の輸送・施用計画（山岡ら，投稿中）で、両者を比較すると流し込み法が散布車散布法に比べて経済的であった。このため、本報では、流し込み法、散布車散布法のいずれの施用法を適用すべきか判定する条件を検討した。なお、流し込み法、散布車散布法それぞれを適用した場合の比較は、著者らが開発したメタン発酵消化液の輸送・散布計画の策定支援モデル（山岡，2014）で計算条件を設定することで可能であり、本報も同モデルによって試算した。

2. 試算条件 試算ケースは、流し込み法、散布車散布法ともに作業員2人または3人で実施する設定として表2のとおりとした。作業員を2人以上とした理由は、流し込み法で輸送車1台であれば、かんがい用水の流入の中断が頻繁に成ること、また、散布車散布法の実施の最小限の人数と考えたことによる。作業に用いる車両の性能は、表3のとおり設

*農研機構 農村工学研究所，National institute for Rural Engineering (NARO)，バイオマス，メタン発酵，消化液

表2 試算ケース
Calculation cases

ケース	作業員数(人)	車両(台)	
		散布車	輸送車
VC2	2	0	2
VC3	3	0	3
S1VC1	2	1	1
S1VC2	3	1	2

(注)VC2及びVC3は、流し込み法。

S1VC1及びS1VC2は散布車散布法である。運搬車は散布車1台に対して1台必要。散布車の運転者は運搬車の運転者を兼ねる。

定した(山岡ら, 2016)。なお, 両法の作業とも, 1日の作業時間の上限値を7h, 準備・片付け・休憩時間を1hと設定した。また, 輸送距離は1,2,3,5,8,10kmとした。

3. 結果と考察 各ケースの消化液の日施用量は図1のとおりとなった。図1によると距離1.0から5kmまでS1VC2の日施用量がVC3を上回っている。輸送車を長くほ場に留める流し込み法は輸送距離が長くなると不利と考えられたので, 意外な結果であった。なお, 距離2km以下でVC2及びVC3の日施用量が同じになっているのは, モデルでは先行する輸送車の流し込みが終了するまで, 後続の輸送車はほ場に到着しても待機することとしているためである。

引用文献 薬師堂謙一(2009): 消化液の米, 麦, 飼料用作物への利用—山鹿市バイオマスセンターの取り組み—, 畜産コンサルタント, 45(11), 28-31. 岩下幸司, 岩田将英(2010): メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル, 地域資源環境技術センター, 109.

山岡 賢, 野中章久, 折立文子(投稿中): 小規模メタン発酵施設の消化液の輸送・施用計画の策定—流し込み法による消化液の水田施用—, 農業農村工学会論文集 山岡 賢(2014): メタン発酵消化液の輸送・散布計画の策定支援モデル使用マニュアル, 農研機構農村工学研究所資源循環システム担当

表3 消化液施用の車両の設定
Setting of vehicles for digested slurry

(a) 流し込み法

項目	値	単位
(輸送車)		
消化液積載量	3.6	m ³
平均走行速度	25	km/h
消化液の積込み時間	0.25	h/回
消化液の排出流量	8.4	m ³ /h

(b) 散布車散布法

項目	値	単位
(散布車)		
消化液積載量	2.5	m ³
散布速度	1.5	ha/h
(輸送車)		
消化液積載量	3.6	m ³
平均走行速度	25	km/h
消化液の積込み時間	0.25	h/回
散布車への消化液の注入時間	0.1	h/回
(運搬車)		
積載重量	4	t/台
散布車の積込み時間	0.2	h/回
散布車の降ろし時間	0.2	h/回

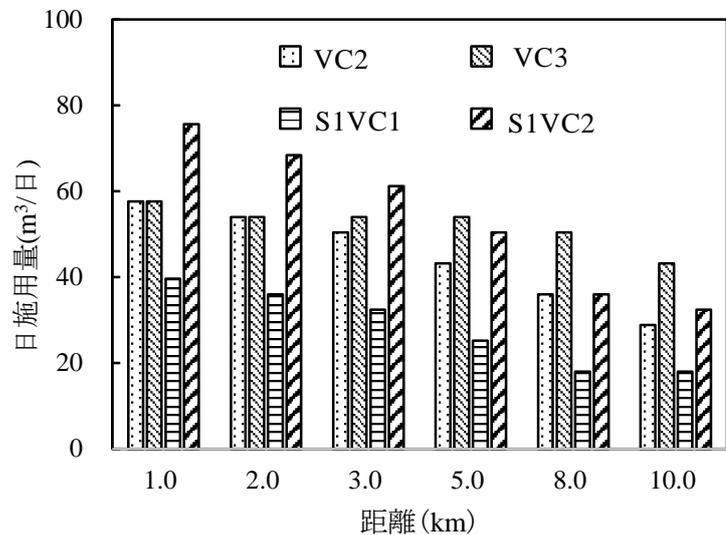


図1 試算結果
Calculation result