

## 2. 7 平成 29 年度の散布実験及び散布方法の検討結果を反映した実証実験

---

### (1) 目的

発酵後の消化液を使い、平成 29 年度の散布実証とは異なる様々な品目や手法での散布方法を検討するため、市内の農家等を対象に液肥利用モニターを募集し、モデルプラントで生産されている液肥を使った栽培実証をおこなった。

### (2) 液肥利用モニターの募集

#### ①モニターの募集方法

モニターとしてプロの農家または家庭菜園をする人のいずれかとして応募できるようにした。1 品目以上の作物に液肥を使うこと、栽培期間中に 10 回以上の写真を撮影すること、最後にアンケートに回答することを条件とした。謝礼として、農家モニターには現金 20,000 円、家庭菜園モニターには 5,000 円相当の商品券を用意した。

モニターの募集は、2018 年 9 月 25 日から 10 月 12 日まで農政経済課のホームページおよび市報でおこなった。

モニターの募集にあたり、チラシとマニュアルを作成した。チラシとマニュアルの作成にあたっては、デザインの統一性を図るため、モデルプラントのパンフレットと同じデザイナーにデザインを委託した。マニュアルは読みやすさを重視し、文字を少なく、写真やイラストを多く入れ、QR コードから液肥散布の動画 7 種類を視聴できるようにした。

募集を締め切った後、モニターにマニュアルを郵送した。申込時にメールアドレスを記載しなかったモニターには、使い捨てカメラと返送用レターパックを同封した。

#### ②モニターの決定

農家モニターには 3 人、家庭菜園モニターには 9 人（うち 1 人は途中で辞退<sup>1</sup>）から応募があり、全員に取組を依頼した。

---

<sup>1</sup> モニターの出張等が続き栽培管理ができなくなったため、アンケート送付時に辞退の申し出があった。

**◎石垣市** 島の循環プロジェクト

## 液肥利用モニター農家・家庭菜園を募集します

石垣市では、持続可能な循環型社会を目指して、ご家庭で分別した生ごみを回収し、バイオガス（発電利用）と液肥を作り、肥料として還元する事業を検討しています。本格的な実機の導入に先立ち、まずは小型のプラントで実証事業を行っています。今回は、液肥を利用して下さる農家を募集し、試験栽培をしていただき、今後の普及拡大のための課題の検討に役立てたいと考えています。

- ★モニター取組項目**  
モニター期間：**随時(2019年2月末終了)**  
・1品目以上の作物に液肥を施用してください。  
・栽培期間中、10回以上写真を撮影してください。  
・最後にアンケートに回答してください。
- ★モニター謝礼**  
▶プロの農家による取組 20,000円(現金)  
▶家庭菜園での取組 5,000円相当の商品券
- ★モニター申込方法**  
2018年10月12日までに、下記の申込書に必要な事項をご記入の上、申し込んでください。  
※応募が満杯の場合、抽選で参加者を選定させていただきます。

**★事業についての問い合わせ**  
液肥利用モニター事務局  
電話：075-708-8061  
担当：上田・上野・丸谷

**★事業実施主体**  
〒907-8501  
沖縄県石垣市東郷町14番地  
石垣市役所 農林水産部 農政経済課  
部長：金城・石垣  
電話：0980-82-1307  
FAX：0980-83-1427

### 液肥利用モニター申込書

●液肥利用モニターに参加します。 ●この個人情報事業受託者に提供することに同意します。

名前	電話番号
栽培予定作物	メール
住所	

※郵送での記入のメールアドレス kmo@kmo-eco.or.jp または FAX 075-708-8062 でお申し込みください。

図 2-7-1：市ホームページに掲載した液肥利用モニター募集チラシ

**島の循環プロジェクト**

## 液肥利用モニターのみなさまへ

# メタン発酵液肥活用マニュアル

メタン発酵液肥活用にご協力ありがとうございます。

**お願いしたいこと**

- 1品目以上の作物に液肥を施用してください。
- 栽培期間中、10回以上写真を撮影してください。  
液肥を散布している様子  
・散布方法がわかるように撮影してください。  
作物の成長がわかる写真  
・液肥散布前、1回目散布後、2回目散布後、収穫時など  
同じ作物を液肥を使う場合と使わない場合で同時に栽培する方は、比較できる写真も撮ってください。
- 最後にアンケートに答えてください。

**◎石垣市**

図 2-7-2：モニターに配布したメタン発酵液肥活用マニュアルの表紙

**島の循環プロジェクト**

### (A) 生ごみ分別モニター家庭募集！ (B) 液肥利用モニター農家・家庭菜園を募集！

石垣市では、持続可能な循環型社会を目指して、ご家庭で分別した生ごみを回収し、バイオガス（発電利用）と液肥を作り、肥料として還元する事業を検討しています。本格的な実機の導入に先立ち、まずは小型のプラントで実証事業を行っています。今回はご家庭で生ごみを分別していただく(A)モニター家庭と、(B)液肥を利用して下さる農家を募集し、今後の普及拡大のための課題の検討に役立てたいと考えています。

<b>取組項目</b>	(A) モニター家庭 ・毎日生ごみの分別をしてください。 ・指定した曜日に各戸回収します。 ・協力していただく方の写真を撮影してください。 ・最後にアンケートに回答してください。	(B) モニター農家 ・1品目以上の作物に液肥を利用して栽培してください。 ・栽培期間中、10回以上写真を撮影してください。 ・最後にアンケートに回答してください。
<b>期間</b>	(A) 2018年11月1日～11月30日	(B) 随時実施(2019年2月取組終了)
<b>謝礼</b>	(A) 4,000円相当の商品券	(B) ・プロの農家による取組 20,000円 ・家庭菜園による取組 5,000円相当の商品券
<b>応募条件</b>	(A) 市街地域にお住まいで、1世帯あたり2人以上のご家庭	
<b>申込方法</b>	2018年10月12日までにお申込みください。 申込書等の情報は石垣市ホームページの農林水産部農政経済課のページで公開しています。	

■ 事業の問い合わせ 液肥利用モニター事務局 NPO 法人木野環境 電話：075-708-8061 担当：上田・上野・丸谷  
 ■ 事業実施主体 石垣市役所 農林水産部 農政経済課 担当：金城・石垣 電話：0980-82-1307 FAX：0980-83-1427

図 2-7-3：市報に掲載した液肥利用モニター募集の広告

### (3) 液肥の配布

1 人の農家モニターについては、平得にある紅芋畑まで、宮里牧場が市のスラリースプレッダーを使って液肥を運搬した。2 人の農家モニターは桃里に農地があり、スラリースプレッダーによる運搬は遠すぎるため、宮里牧場の指導のもと自車でし尿処理場まで取りに来てもらった。

家庭菜園モニターに対しては、20L タンクに入れた液肥を届けた。家庭菜園モニターのうち 5 人は石垣市老人クラブ内の農園クラブのメンバーであったことから、既設タンクの液肥を継続利用してもらうこととした。

表 2-7-1：液肥モニターの区分と液肥の配布方法

モニターの区分	液肥の配布方法	栽培予定作物
1 農家	スラリースプレッダー車を使用	紅芋
2 農家	自社で取りに行った	さとうきび
3 農家	自社で取りに行った	花卉（ヘリコニア、ウイキョウ、ドラセナ）
4 家庭菜園	石垣市老人クラブ内の農園クラブに既設の液肥を利用	大根、人参、グリーンピース
5 家庭菜園		冬瓜、人参、大根
6 家庭菜園		冬瓜
7 家庭菜園		玉ねぎ、じゃがいも、大根、人参
8 家庭菜園		おくら、エンサイ、冬瓜、大根
9 家庭菜園	20L タンク 5 個を配布	大根
10 家庭菜園	20L タンク 1 個を配布	プランターによる菜園
11 家庭菜園	20L タンク 1 個を配布	トマト、ミニトマト、枝豆、大根、人参、ほうれん草など
12 家庭菜園	20L タンク 1 個を配布	トマト、人参、玉ねぎなど



図 2-7-4：農家が液肥を移し替える様子



図 2-7-5：ポンプを付けたホースを貯留槽に入れて液肥を送り出す

#### (4) 液肥利用モニターによる取組

##### ① 農家モニターによる取組

紅芋農家は植付前にスラリースプレッダーによる散布を一度実施した。さとうきび農家は栽培初期に農薬散布機を使って複数回散布した。花卉農家は最初じょうろで散布していたが、動力噴霧機も使って散布した。

表 2-7-2：紅芋農家の取組

取組項目	紅芋の取組
液肥を散布する作物	紅芋
播種または定植した時期	液肥散布後 2018 年 11 月植え付け
収穫予定時期	2019 年 5～7 月（植え付けた 6 か月後）
液肥散布方法	市のスラリースプレッダーで散布
液肥散布量	4000L
液肥散布面積	1.2 反
肥料の役割	定植前の基肥の一部
気をつけること	窒素を入れすぎると、つるぼけの恐れがある
工夫していること	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 窒素は抑えめ、カリウム多め</li> <li>・ 液肥散布後、芋を定植し、葉の色を見ながら様子を見る</li> </ul>
液肥を散布した感想	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スラリースプレッダーでの散布は思っていたより簡単でよかった。</li> <li>・ においは気にならなかった。</li> </ul>

表 2-7-3：さとうきび農家の取組

取組項目	さとうきび農家の取組
液肥を散布する作物	さとうきび
播種または定植した時期	2018 年 8 月に定植した
収穫予定時期	2019 年冬
液肥散布方法	ブルトラに 200L タンクをのせ、圧をかけて自作のパイプ（幅 1.5m）で散布
液肥散布量	3000L（3 回に分けて散布）
液肥散布面積	3 反の畑の一部
肥料の役割	8 月に植え付けした後の基肥
気をつけること	タンクとパイプの間にフィルターをつけて目詰まりを防ぐ
工夫していること	<ul style="list-style-type: none"> <li>・液体の農薬散布のときに一緒に混ぜて、水代わりに散布する</li> <li>・実証区では化成肥料を入れない。鶏糞（15 袋/10a）を 2 回入れた。手植え。</li> </ul>
液肥を散布した感想	<ul style="list-style-type: none"> <li>・想定していたより詰まりやすい。フィルターを外して散布したらうまくいった。</li> </ul>

表 2-7-4：花卉農家の取組

取組項目	花卉農家の取組
液肥を散布する作物	ドラセナ、ヘリコニア
播種または定植した時期	株出栽培をしている
収穫予定時期	年 2 回収穫している（2～3 月・夏）
液肥散布方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・じょうろで株元に散布</li> <li>・動力噴霧機で散布</li> </ul>
液肥散布量	400L
液肥散布面積	100 m <sup>2</sup> を 2 か所
肥料の役割	追肥
気をつけること	詰まらせないようにする
工夫していること	窒素は控えめ
液肥を散布した感想	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動力噴霧機でも問題なく散布できた。葉に液体がかかると沈殿物がシミのように残るため、経過を観察したい。</li> <li>・液肥を使うとドラセナは緑色が濃くなり品質向上した。</li> </ul>



図 2-7-6：紅芋畑にスラリースプレッターで液肥を散布する様子



図 2-7-7：さとうきび畑にブルトラで液肥を散布する様子



図 2-7-8：当初フィルターを装着して散布したが詰まったため後に取り外した



図 2-7-9：花卉畑に動力噴霧機で液肥を散布する様子

## ②家庭菜園モニターによる取組

農園クラブや各家庭で、じゃがいも、グリーンピース、大根、トマト、にんにくなどにじょうろで散布し、散布回数や、肥料の種類を変えて比較栽培をしてもらった。取組中の写真を提出してもらい、「参考資料 液肥利用モニターによる写真の記録」に整理した。

## ③取組後アンケートの結果

### ア. 回答件数

モニター11名全員（1名は辞退）からアンケートを回収できた。

### イ. 各設問への回答結果

アンケートの各設問への回答結果は下記のとおりである。以下では単一回答を SA、複数回答を MA と表記する。なお、問 1・2 は家庭菜園モニターのみに対するもので、問 3 以降は農家モニターと共通する問いである。

<家庭菜園モニター向けの質問>

問 1 の回答結果 (MA)

質問 液肥をどのように使いましたか。

6 名は「畑で栽培している野菜等に使った」のみを選択し、1 名は「プランターで栽培している野菜等に使った」のみを選択し、1 名はその両方を選択した。

問 2 の回答結果 (記述)

質問 液肥をどんな作物に使いましたか。

葉野菜、根菜類、ドラゴンフルーツなど多岐にわたった。

表 2-7-5：家庭菜園モニターが栽培した作物

記述回答 (原文のまま引用)
<ul style="list-style-type: none"><li>● 葉野菜、根菜類、ラッキョウ、にんにく、大根等</li><li>● 葉野菜、根菜類、豆類</li><li>● 葉野菜、根菜類</li><li>● 葉野菜、じゃが芋類</li><li>● ねぎ、にんにく、大根、にんじん、サツマイモ、ドラゴンフルーツ</li><li>● 大根、インゲン、枝豆、にんじん、ごぼう、春菊、スイスチャード、レタス</li><li>● 大根</li><li>● にんじん</li></ul>

<以下、農家モニター・家庭菜園モニター共通の質問>

問 3 の回答結果 (SA)

質問 液肥を使うのは簡単でしたか。

農家モニターは 2 件が「簡単ではなかったが今後も継続できる」と回答し、残りの農家モニター 1 件と家庭菜園モニター全員が「簡単だったので今後も継続できる」と回答した。

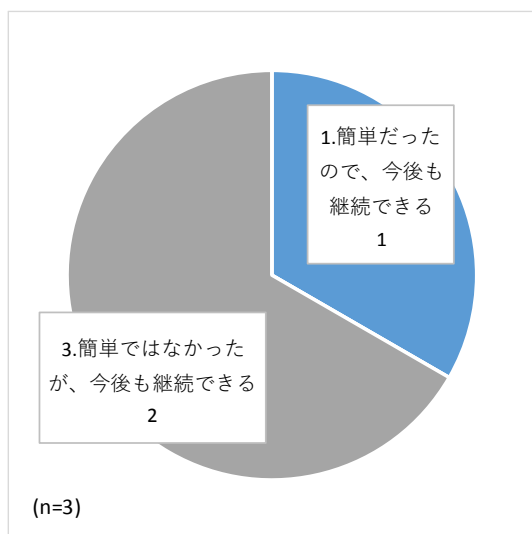


図 2-7-10：農家モニターの回答

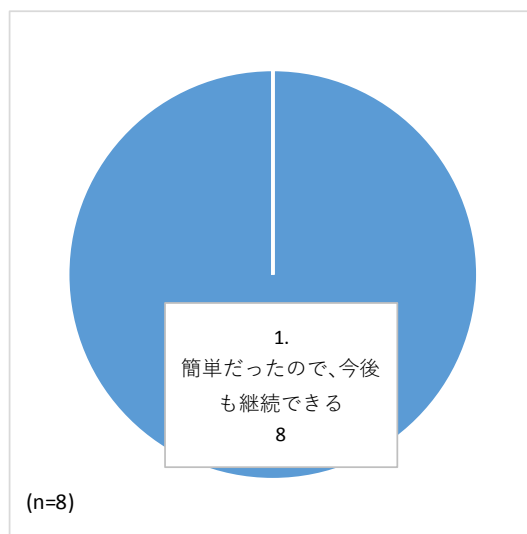


図 2-7-11：家庭菜園モニターの回答



問 4 の回答結果 (SA)

質問 液肥を使ってみて、肥料としてどうでしたか。

「肥料として施肥効果があり、化成肥料と同じように役に立った」と回答したのは家庭菜園モニター 5 件で、2 件の農家が「肥料として施肥効果はあったが、化成肥料には劣った」、1 件の農家が「肥料として施肥効果はあったが、使い勝手は化成肥料に劣った」と回答した。家庭菜園モニター 3 件は、モニター期間中の天候が悪かったため施肥効果について確認できない旨を回答した。

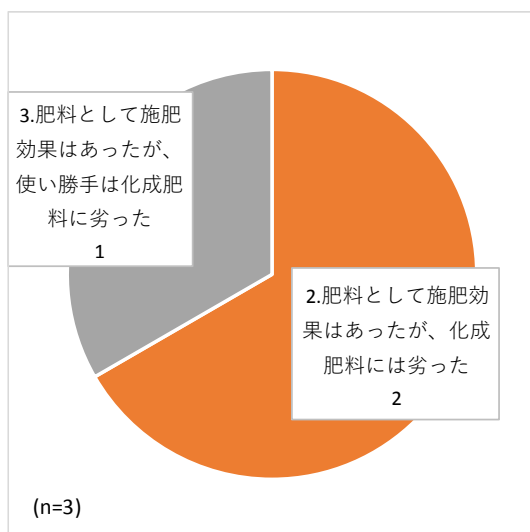


図 2-7-12: 農家モニターの回答

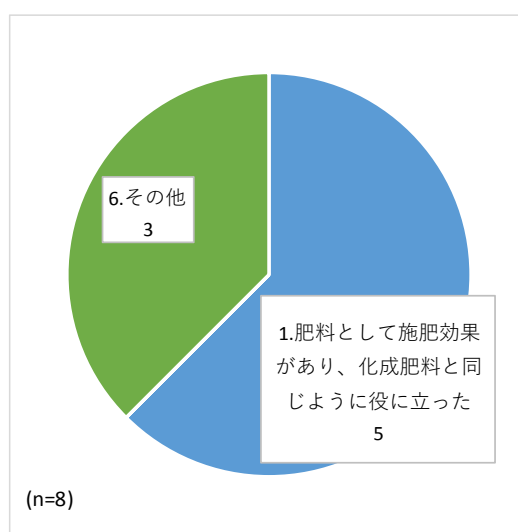


図 2-7-13: 家庭菜園モニターの回答

表 2-7-6: その他を回答した理由

その他の記述回答 (原文のまま引用)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 天候不良で初期成育がうまくいかず、効果を確認できなかった。</li> <li>● 昨年から雨続きで効果ははっきり確認できず</li> <li>● 化成肥料を使わないので比較が出来ない。</li> </ul>

問 5 の回答結果 (記述)

質問 液肥を使うときに、なにかコツがあれば教えてください。

農家モニターは、沈殿物と散布車の必要性について回答した。家庭菜園モニターは効率的な散布方法などについて回答した。

表 2-7-7：液肥を使うときのコツについての記述回答

記述回答 (原文のまま引用)
<p>【農家モニターによる回答】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ポンプを使用する場合、吸引部分の網を取り外すこと。網を取り外さないと沈殿物が詰まることになります。</li> <li>● 沈殿物が葉にかかると肥料焼け？葉が痛むので気をつける。葉面散布は避けたほうがよい。</li> <li>● 散布は、できれば専用車が良いと思います。散水の後を踏むので帰りは道路の汚れが大変です。タイヤは泥だらけです。石垣島にあるかはわかりませんが、散水専用の車に羽のように広げたり閉じたりできる専用車があるようです。</li> </ul> <p>【家庭菜園モニターによる回答】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● じょうろを使っていたが、重く、何か肩から掛けられるようなもの (容器) があれば良いかな。</li> <li>● タンクが重いので台の上に乗せて傾けてバケツに入れた</li> <li>● 下肥では、じょうろの口をはめる。追肥では、じょうろの口を外す。</li> <li>● 20L ポリタンクでは取り回しが大変。別容器に小分けにして使用すると作業がしやすい。</li> <li>● 植え付け前に土壌散布、週 1 回 (3 m<sup>2</sup>あたり約 20L)、4 回土壌散布、基肥として施し後に植え付け、発芽後週 1 回約 20ℓ 散布</li> <li>● 液肥を使いたいときに液肥がなくて困った</li> </ul>

**問 6** の回答結果（記述）

**質問** 他の誰かが液肥を使うときに、何かアドバイスがあれば教えてください。

農家モニターは沈殿物について回答した。家庭菜園モニターは液肥散布時の使用量、道具等について回答した。

表 2-7-8：液肥を使うときのアドバイス

記述回答（原文のまま引用）
<p><b>【農家モニターによる回答】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 液肥の沈殿物、浮遊物はぬめりがあり、ポンプの故障は心配ないです。散布する場合はシャワーヘッド又はホース出口の付属品を外して散布して下さい。</li> <li>● 今後の分析を見ながら、散布のタイミングや上澄み液の利用。沈殿物の活用が地力 UP に効果をもたらすと思います。</li> </ul> <p><b>【家庭菜園モニターによる回答】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 家庭で使用する際に使用量が分からないことが考えられる。たとえば栽培初心者のためのプランターでの使用量の目安があれば良いと思う。</li> <li>● （自身の体験）ある程度成長しましたら根元周りに散布</li> <li>● じょうろを使っていたが、重く、何か肩から掛けられるようなもの（容器）があれば良い。</li> <li>● じょうろを長く独自で工夫する。</li> <li>● 液肥をプランター用に小分けして、タンクで保存していましたが、約 2 週間で保存用タンクの中で虫が多量発生していました。以後、使用する分だけ、タンクに入れる様にしました。</li> </ul>

問 7 の回答結果（記述）

質問 石垣市内で、より多くの農家（ご家庭）でこの液肥を使ってもらうために、どのような課題が考えられますか。

農家モニターは沈殿物を取り除くことや、液肥の販売場所の利便性について回答した。家庭菜園モニターからは臭いに関する回答が多かった。

表 2-7-9：より多くの農家（家庭）に液肥を普及するための課題

記述回答（原文のまま引用）
<p>【農家モニターによる回答】（より多くの農家に使ってもらうための課題）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ポンプの付属品などを取り外さないで使用できるようにすれば良いと思います。詰まりがなければ皆さんに使用して頂けるとと思います。泥水程度でも良い。</li> <li>● 配布、販売、場所の利便性。牧草に散布を検討してみたらどうでしょうか？</li> <li>● 作物によっていろいろ違うと思います。そこを十分に農家に伝えてくだされば幸いです。今回の液肥は残念ながら、芋にはあまり効果がなく、他の作物ならば、効果があったかもしれません。</li> </ul> <p>【家庭菜園モニターによる回答】（より多くの家庭で使ってもらうための課題）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● におい対策</li> <li>● 臭いをなんとかできればいいと思います。</li> <li>● 臭いを気にする方には液肥は不向き。無臭固形肥料をおすすめします。</li> <li>● 例えば無人販売（ボトル）、或いは種苗販売店、液肥使用が高まると思います。</li> <li>● 家庭で使うためには、使用量の目安や雨で液肥の効果が薄れることなど、初心者でも簡単に始められる工夫があると良いと思う。</li> <li>● うすめ方のアドバイスと期間のめやす。</li> <li>● 生ごみを集めるのに市民や事業所の理解と協力が必要です。</li> </ul>

問 8 の回答結果（記述）

質問 配布したマニュアルは、わかりやすかったですでしょうか。わかりやすかった点やわかりにくかった点があれば教えてください。

農家モニターからは液肥の濃度に関する情報が必要だとの回答があった。家庭菜園モニターからは、液肥の使用量やタイミングに関する情報や写真が必要だとの回答があった。

表 2-7-10：配布したマニュアルについて

記述回答（原文のまま引用）
<p>【農家モニターによる回答】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 液肥を補充するたびに濃度が違う感じがしたので、マニュアルに液の色で濃度などがわかれば嬉しい。</li><li>● 石垣市の一人当たりのごみの排出量などわかりやすかった。毎年一人当たりの排出量などを数字で示すことが大事だと思います。</li></ul> <p>【家庭菜園モニターによる回答】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 液肥を与える量と期間等が書いてあればよかったです。</li><li>● ふつう</li><li>● 写真付き説明の方が良いと思います。</li><li>● 液肥の概要はわかりやすかったです。家庭菜園で経験の少ない人には実際に使用するためのマニュアルもあったほうが良いと思います。</li><li>● わかりやすかったです。（3件）</li></ul>

**問 9** の回答結果（記述）

**質問** 最後に、取り組んでいただいた感想を教えてください。

天候がわるかったため、液肥の効果について判断することが難しい実証となったなか、沈殿物、臭い、散布道具にかんする課題は残しつつも、今後も利用したいという回答も 3 件あった。

表 2-7-11：取り組んだ感想

記述回答（原文のまま引用）
<p><b>【農家モニターによる回答】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 液肥の沈殿物、浮遊物があったことが意外でした。次回は精度を上げて濁りがあっても網を外さないで散布できるようにお願いします。</li> <li>● 雨ばかりで充実した取組にはならなかったですが、青ドラセナについては 2 月後半になって色のりの違いが感じられました。</li> </ul> <p><b>【家庭菜園モニターによる回答】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● やはり臭いの問題だと思います。それと使いやすい容器</li> <li>● 今期は雨が多すぎて、天候が悪すぎました。</li> <li>● 施肥効果は良いと思います。</li> <li>● 従来使用の堆肥だと労働力がかかる？液肥使用だと軽く、楽に作業ができる。</li> <li>● 今後とも継続をお願いします。</li> <li>● 今回、非常に天候が悪く、連日の雨で日照不足と施肥のタイミングの少なさでうまく試すことができませんでした。また機会があれば是非試してみたいです。</li> <li>● 日陽りと土があまり良くなかったので液肥は良いものなんだろうけれど期待していた効果が残念ながら見られませんでした。また機会があれば使わせて頂きたいです。</li> <li>● 玉ねぎとグリーンピースの収穫が間に合わなかったことが大変残念でした。</li> </ul>

## (5) 栽培実証のまとめ

12 月以降降雨のある日が多く、施肥ができない時期が続いたため、液肥の効果を確認することがは難しい実証となった。そんな状況の下、紅芋農家は散布車を使った散布を歓迎していたものの施肥効果も害もみられなかった。さとうきび農家は自分の農薬散布車で液肥を散布し、想像以上に沈殿物が多いと感じ、自分が使う分には問題なく使えるものの、他の農家に普及させるためには沈殿物を取り除いた上で配布することが重要であることを指摘した。花卉農家は動力噴霧機で散布し、花卉への沈殿物の付着を気にしたが、ドラセナの発色に違いがあらわれ、通常の施肥に液肥を追加して施用したほうが緑色が濃くなり品質として向上した。

家庭菜園モニターのうち 5 名は農園クラブに所属し、液肥の使用にはかなり慣れており、今後も液肥が利用できることを希望している。他の家庭菜園モニターも、雨天が続いたため肥効を確かめられなかった人が多かったが、液肥を使ってうまく大根を栽培した人もいた。

今後農家向けに液肥利用を普及させるためには、沈殿物の除去をするかどうかと、散布車を用意するかどうかが課題となる。液肥を配布するにあたり、農家が自分で取りに来る形態をとるのであれば、沈殿物を除去したほうが利便性が上がり、より多くの農家の需要を高くすることができる。専用の散布車を用意し、スタッフが散布するような体制を構築するのであれば、沈殿物を除去する必要はない。

### 液肥利用を普及するための課題

#### ①農家が自分で取りに来て、自分で散布する場合

「液肥の沈殿物を除去してほしい」という声

- 沈殿物に対処できる農家は限られている
- 使いやすくすることで多くの農家が利用できる



#### ②専用の散布車で散布する体制を構築する場合

液肥の沈殿物の除去は不要

- そのためには体制の構築が必要
- 散布できるのは植付前の農地か、牧草地に限定



#### ③①と②の両方の体制を用意する

図 2-7-14：液肥の実証実験で見えた課題：沈殿物を除去して液肥を配布するか、専用の散布車を用意することが、今後の普及のためのカギとなる。