

## 飯舘村長泥地区環境再生事業に係る技術検討ワーキンググループ（第2回）

日時：平成31年3月13日（水）

15:00～16:30

会場：飯舘村役場 第一会議室

### 次 第

#### 1. 議事

- （1）試験栽培の進捗および指摘事項に対する対応
- （2）露地栽培における実証盛土について

#### 2. その他

#### （配布資料一覧）

資料1 試験栽培の進捗および指摘事項に対する対応

資料2 実証盛土について

資料3 栽培実証事業における土壌の定義（呼び方）案

参考資料1 実証事業の進捗について

参考資料2 試験栽培等に関する長泥地区役員の主なご意見

以 上

# 試験栽培の進捗および指摘事項に対する対応

平成31年3月13日

サンコーコンサルタント株式会社  
環境省

# 1. ポット試験分析（進捗状況）

1

## 【進捗状況】

平成30年11月29日

- ・ 作付け（播種・移植）  
ソルガムの播種  
アマランサスの移植  
ジャイアントミスカンサスの移植

平成30年11月30日～平成31年1月30日

- ・ 栽培管理

平成30年1月31日

- ・ ソルガム・アマランサスの刈り取りおよび土壌サンプリング
- ・ 引き続きジャイアントミスカンサスは栽培管理

平成31年2月1日～現在

- ・ ソルガム・アマランサスおよび土壌の秤量・乾燥・分析試験・分析データ取りまとめ
- ・ 引き続きジャイアントミスカンサスは栽培管理

## 【処理区】

| 試験    | 標準区        | 増肥区        |
|-------|------------|------------|
| 作物の生育 | 1)覆土材      | 2)覆土材      |
|       | 3)覆土材+堆肥   | 4)覆土材+堆肥   |
| 移行係数  | 5)覆土材+再生土壌 | 6)覆土材+再生土壌 |
|       | 7)再生土壌     | 8)再生土壌     |

標準区：福島県施肥基準

増肥区：福島県農業情報（原子力災害対策）

# 1. ポット試験分析（生育状況）

2

○ソルガム：十分に生育（刈取り前）

（1月29日時点：東北農研 放射性物質分析棟内撮影）

|        | 標準区                                                                                 | 増肥区                                                                                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 覆土材    |   |   |
| 覆土材＋堆肥 |  |  |

# 1. ポット試験分析（生育状況）

3

○アマランサス：出穂し完成体（1月末刈取り/分析）

（1月29日時点：東北農研 放射性物質分析棟内撮影）

|        | 標準区                                                                                 | 増肥区                                                                                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 覆土材    |   |   |
| 覆土材＋堆肥 |  |  |

# 1. ポット試験分析（生育状況）

4

○ジャイアントミスカンサス：次年度分析予定

（1月29日時点：東北農研 放射性物質分析棟内撮影）



# 1. ポット試験分析（植物の前処理）

5

（撮影：東北農研 放射性物質分析棟内）



収穫後・計量



裁断



水洗い



袋詰め



乾燥(80℃)



計量



乾燥後



粉碎



U8容器詰め

# 1. ポット試験分析（土壌のサンプリング）

6

（撮影：東北農研 放射性物質分析棟内）



ポットをひっくり返す



偏りが無いように混ぜる



乾燥後木片等異物除去



土壌用粉砕器



粉砕後



U8容器詰め

# 1. ポット試験分析（移行係数の算出）

7

## 【栽培条件】

- ・ 作目：ソルガム、アマランサス、ジャイアントミスカンサス[3]
- ・ 土壌条件（試験区）：右図
- ・ 反復数：3
- ・ 作目毎ポット数：24
- ・ 栽培開始：2018.11.29、播種・移植
- ・ 栽培環境：ガラス室内(20℃以上)、  
1-2回/日の灌水  
(東北農研内水道水使用)

| 試験    | 標準区        | 増肥区        |
|-------|------------|------------|
| 作物の生育 | 1)覆土材      | 2)覆土材      |
|       | 3)覆土材+堆肥   | 4)覆土材+堆肥   |
| 移行係数  | 5)覆土材+再生土壌 | 6)覆土材+再生土壌 |
|       | 7)再生土壌     | 8)再生土壌     |

標準区：福島県施肥基準

増肥区：福島県農業情報（原子力災害対策）

## 【サンプリング／分析】

- ・ サンプリング：2019.1.31、ポット毎の土壌採取、  
ソルガム、アマランサスの地上部刈取り（ジャイアントミスカンサスは栽培継続）
- ・ 植物体処理：生体重測定 → 洗浄 → 乾燥（80℃で48時間以上） → 乾物重量測定 → 粉碎、調製
- ・ 分析：ゲルマニウム半導体検出器（Ge半導体検出器ガンマ線スペクトロメータ）により放射性セシウム濃度を測定
- ・ 分析条件：測定容器U8容器（φ56×68）、測定対象は<sup>137</sup>Cs、定量下限値は1Bq/kg、測定精度はRSD10%以下を設定

## 【移行係数】（次頁表）

$$\text{移行係数} = \frac{\text{農作物中のセシウム137濃度（生鮮、Bq/kg）} \times 1}{\text{土壌中のセシウム137濃度（乾土、Bq/kg）}}$$

※ 1：乾物で放射能濃度を測定し、水分比を用いて「生鮮重当たり」の濃度に換算

# 1. ポット試験分析（移行係数：速報）

8

（ソルガムの移行係数）

| 処理                      | 植物体<br><sup>137</sup> Cs<br>(Bq/kg) | 土壌<br><sup>137</sup> Cs<br>(Bq/kg) | 移行<br>係数 | 移行係数<br>の<br>平均値 |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------|------------------|
| 覆土材土壌<br>(標準)           | N.D.                                | 43.3                               | N.D.     | 0.0099           |
|                         | 0.31                                | 35.6                               | 0.0087   |                  |
|                         | 0.35                                | 31.2                               | 0.011    |                  |
| 覆土材土壌<br>(増肥)           | 0.41                                | 29.7                               | 0.014    | 0.014            |
|                         | 0.31                                | 28.6                               | 0.011    |                  |
|                         | 0.35                                | 19.4                               | 0.018    |                  |
| 覆土材土壌<br>+ 堆肥<br>(標準)   | N.D.                                | 27.9                               | N.D.     | N.D.             |
|                         | N.D.                                | 27.4                               | N.D.     |                  |
|                         | N.D.                                | 26.4                               | N.D.     |                  |
| 覆土材土壌<br>+ 堆肥<br>(増肥)   | N.D.                                | 47.7                               | N.D.     | 0.0072           |
|                         | 0.18                                | 24.9                               | 0.0072   |                  |
|                         | N.D.                                | 34.0                               | N.D.     |                  |
| 覆土材土壌<br>+ 再生土壌<br>(標準) | 5.45                                | 1370                               | 0.0040   | 0.0032           |
|                         | 5.14                                | 1660                               | 0.0031   |                  |
|                         | 4.16                                | 1630                               | 0.0026   |                  |
| 覆土材土壌<br>+ 再生土壌<br>(増肥) | 8.11                                | 1520                               | 0.0053   | 0.0056           |
|                         | 6.61                                | 1580                               | 0.0042   |                  |
|                         | 12.1                                | 1640                               | 0.0073   |                  |
| 再生土壌<br>(標準)            | 12.5                                | 2880                               | 0.0043   | 0.0037           |
|                         | 13.7                                | 3363                               | 0.0041   |                  |
|                         | 8.55                                | 3040                               | 0.0028   |                  |
| 再生土壌<br>(増肥)            | 15.5                                | 2760                               | 0.0056   | 0.0054           |
|                         | 17.3                                | 2920                               | 0.0059   |                  |
|                         | 14.4                                | 3000                               | 0.0048   |                  |

（アマランサスの移行係数）

| 植物体<br><sup>137</sup> Cs<br>(Bq/kg) | 土壌<br><sup>137</sup> Cs<br>(Bq/kg) | 移行<br>係数 | 移行係数<br>の<br>平均値 |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------|------------------|
| 0.40                                | 20.9                               | 0.019    | 0.016            |
| 0.70                                | 36.6                               | 0.019    |                  |
| 0.37                                | 41.7                               | 0.0089   |                  |
| 0.50                                | 33.3                               | 0.015    | 0.017            |
| 0.49                                | 36.6                               | 0.013    |                  |
| 0.65                                | 28.0                               | 0.023    |                  |
| N.D.                                | 36.2                               | N.D.     | N.D.             |
| N.D.                                | 23.5                               | N.D.     |                  |
| N.D.                                | 38.2                               | N.D.     |                  |
| 0.17                                | 33.1                               | 0.0051   | 0.0050           |
| 0.27                                | 76.4                               | 0.0035   |                  |
| 0.26                                | 40.4                               | 0.0064   |                  |
| 99                                  | 1600                               | 0.062    | 0.064            |
| 98                                  | 1700                               | 0.058    |                  |
| 110                                 | 1470                               | 0.071    |                  |
| 68.9                                | 1770                               | 0.039    | 0.048            |
| 59.5                                | 1540                               | 0.039    |                  |
| 98.3                                | 1480                               | 0.066    |                  |
| 142                                 | 3120                               | 0.046    | 0.045            |
| 145                                 | 2750                               | 0.053    |                  |
| 120                                 | 3350                               | 0.036    |                  |
| 97.8                                | 3140                               | 0.031    | 0.031            |
| 84.9                                | 2690                               | 0.032    |                  |
| 91.5                                | 3110                               | 0.029    |                  |

覆土材土壌

再生資材を含む土壌

## 2. 長泥地区ビニールハウス栽培（進捗状況）

9

### 【進捗状況】

平成30年12月19日 ハウス内土壌の簡易分析

平成31年 1月 7日 標準的な施肥・耕うん、展示用ポット搬入

平成31年 1月 9日 現地にて住民意見交換。

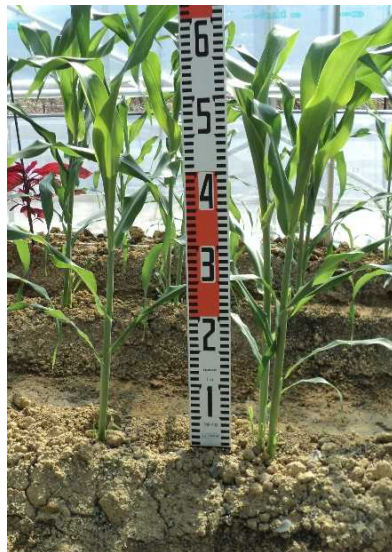
平成31年 1月10日～ ビニールハウス内にて栽培開始。

・地元のご協力を得て、育成管理を実施

（3月4日時点：ハウス内撮影）



ジャイアントミスカンサス育苗



【資源作物】ソルガム



アマランサス



【花卉】トルコギキョウ（左） カンパニュラ（右）

### 3. 現地での水の確保について

10

#### ○ハウス

- ・ 現在、長泥地区住民の方の井戸水を使用  
（放射性セシウムはND（検出限界：0.1Bq/kg））

#### ○露地

- ・ 今後、露地栽培エリア近傍に井戸を掘り、水を確保する予定

# 露地栽培における実証盛土について

平成31年3月13日

除去土壌等減容化・再生利用技術研究組合  
サンコーコンサルタント株式会社  
環境省

# 盛土形状の検討にあたって

1

## 【盛土形状を決定するにあたって考慮した項目】

### ①栽培に関する項目

- ・試験栽培用作物の6月植付け
- ・作物4種類：ジャイアントミスカサス、リカグム、アマランサス、ハリーハッチ、3反復 ⇒ 12区画 (図1参照)
- ・栽植密度：ジャイアントミスカサス 1m/1株を確保 ⇒ 1区画：4m×4m程度以上
- ・作土：覆土材+堆肥 (ハウス栽培で育成していることを確認)

### ②盛土に関する項目

- ・再生資材製造数：350袋
- ・盛土時の施工層厚：0.3m/層 (再生土壌:0.9m⇒0.3m/層×3層)

J：ジャイアントミスカサス

S：リカグム

A：アマランサス

H：ハリーハッチ

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| S1 | J1 | A1 | H1 |
| J2 | S2 | H2 | A2 |
| S3 | J3 | A3 | H3 |

図1 作目配置イメージ

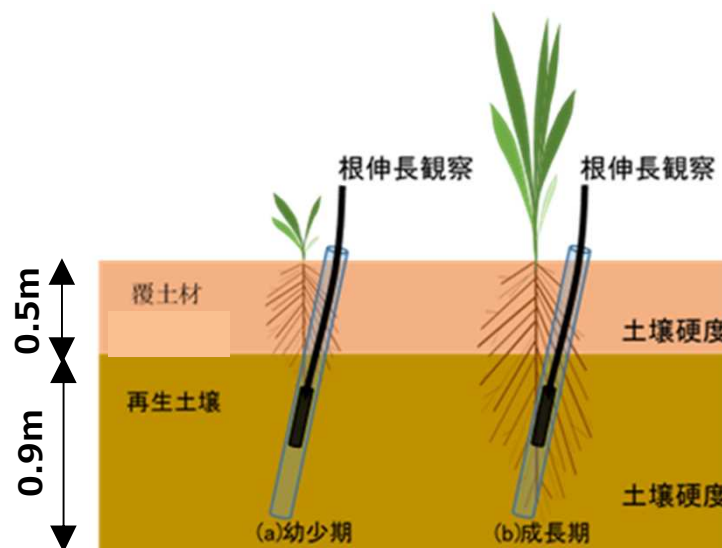


図2 土壌内の視認方法

(土壌内の視認等)

再生土からの移行係数は、  
アクリルパイプとボア  
ホールカメラを用い、根  
身長を視認し、再生土内  
で刈り取り、放射線セシ  
ウム濃度を測定し算出す  
る。

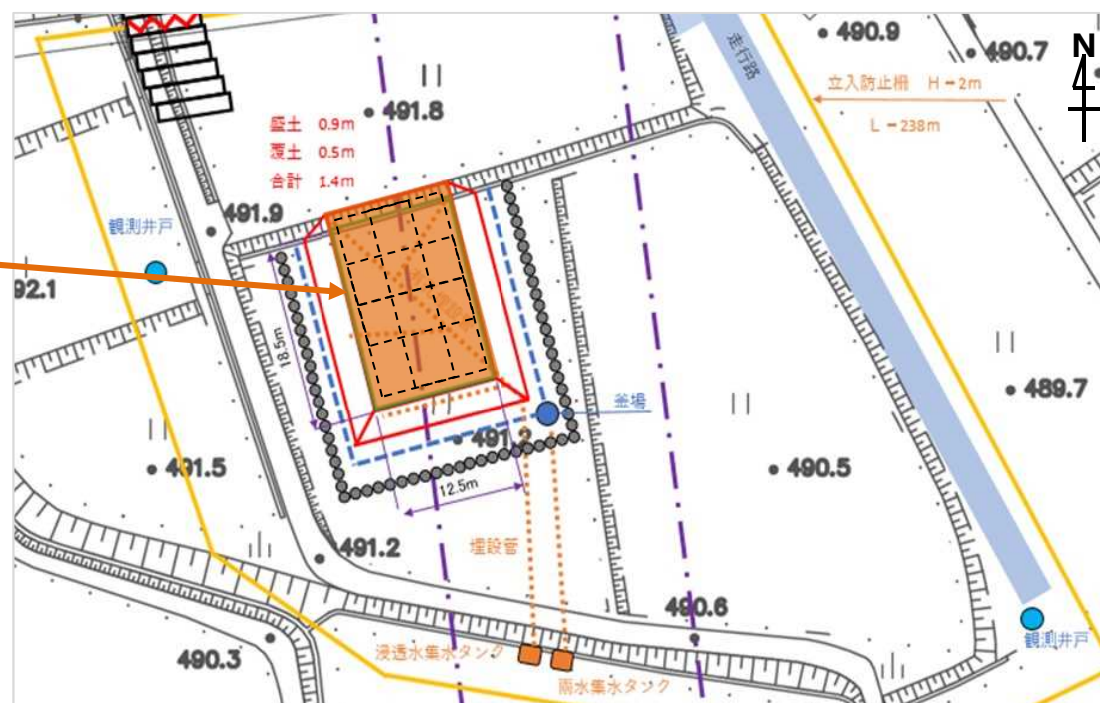
## 【盛土厚】

- ・覆土材：0.5m
- ・再生土厚：0.9m

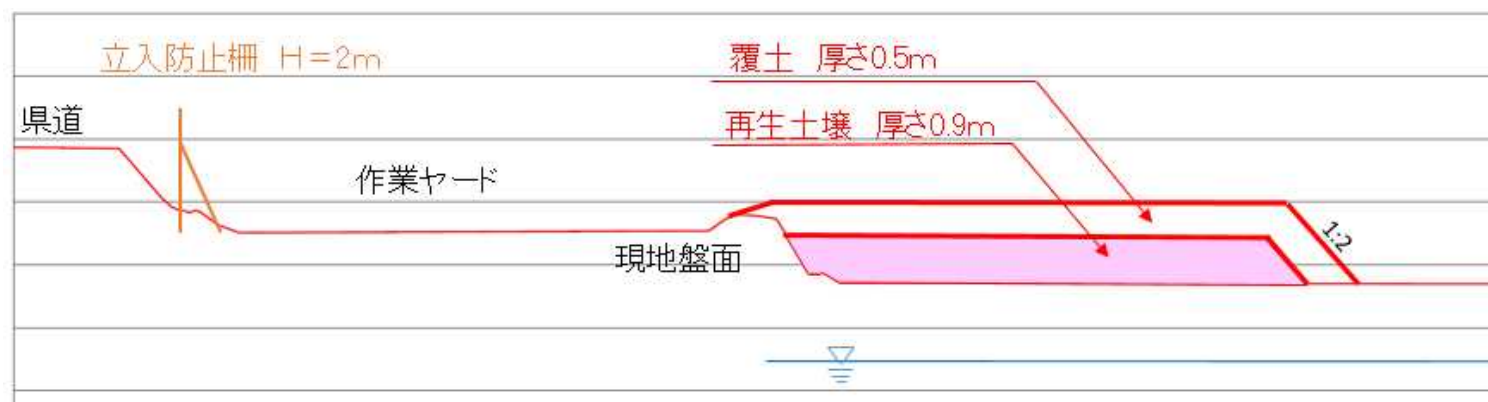
## 【栽培エリア】

- ・エリア平面積：約230m<sup>2</sup>
- ・区画：1区画4m×4m以上
- ・12区画

※区画の詳細については、  
現在検討中。



盛土ヤード平面図

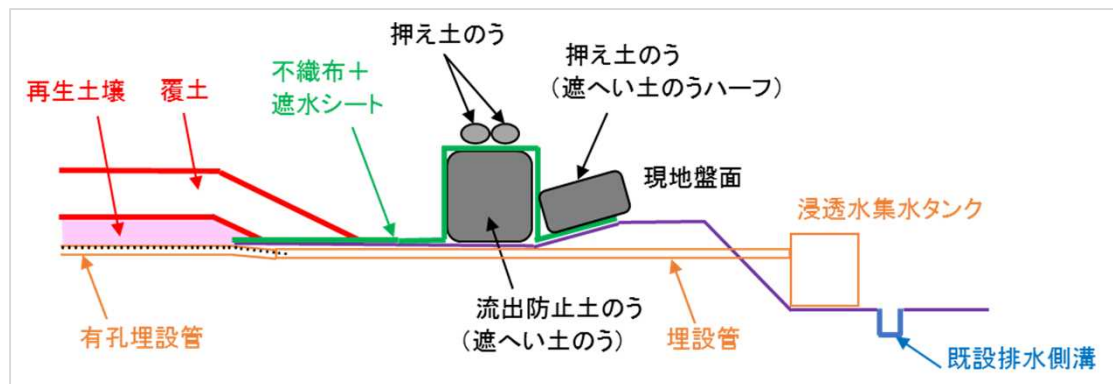


盛土ヤード断面図

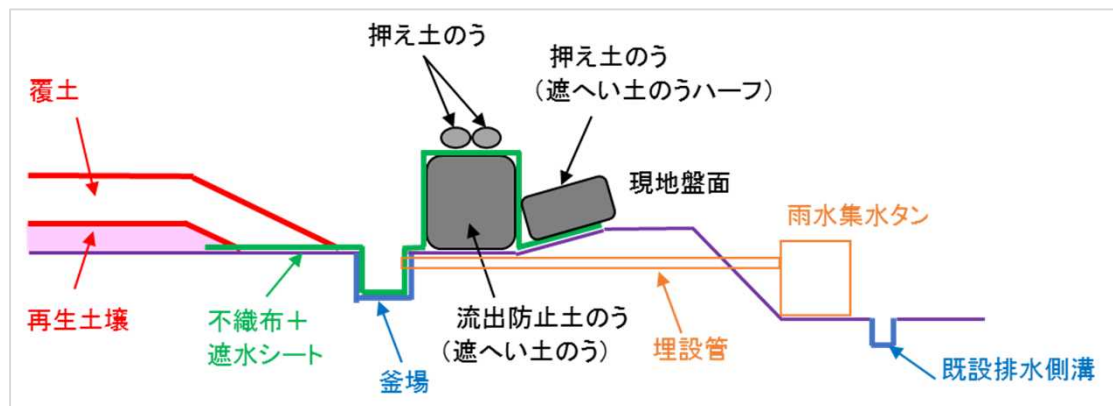
# その他設備について

3

- 盛土の浸透水：盛土底面に設置した有効埋設管（Φ75mm）にて集水した後、水質確認を行い、既設排水側溝に放流する。
- 盛土ヤード内の雨水：土側溝にて集水し、水質確認を行った後、既設排水側溝に放流する。
- 土砂流出防止：盛土周囲に大型土のうと遮水シート＋不織布を設置して防止する。
- 獣害対策：写真に示すような防護柵を設置予定。



浸透水集水部断面図



雨水集水部断面図



獣害対策（ハウス栽培周囲で実施）

# 盛土実証ヤードの沈下について

4

## ➤ 盛土実証ヤードの沈下については、以下のとおり。

- ・ 盛土位置における地質調査の結果、現地盤から支持層（N値30以上）までの土質が砂質地盤であったこと。
- ・ 砂質地盤は、基本的に即時に沈下するため、盛土施工時に沈下がほぼ完了すること。
- ・ 以上より、盛土の沈下を考慮しながら盛土を実施する。

### 【即時沈下量について】

- ・ 土木学会の『仮設構造物の計画と施工』に準拠し、即時沈下量を算定した結果、盛土高さ1.4mで **最大で約7cm**となる。

### 【盛土ヤード地質調査結果：砂地盤】



### ※沈下の説明

#### (即時沈下)

即時的に進行する沈下。  
砂や礫の排水が起きることなどで生じる。 **砂質地盤で起きやすい。**

#### (圧密沈下)

長時間かけて土中の水分が抜け、土の体積が減少して起きる沈下。  
**粘性土で起きやすい。**

## 栽培実証事業における土壌の定義（呼び方）案

### 【被覆土壌】

- **被覆土**

遮蔽土嚢に用いられた土壌から雑物を除去した土壌

内訳：遮蔽土

放射性物質濃度：400Bq/kg 以下

- **被覆再生土壌**

低濃度の除染発生土壌から有機物や礫等を除去し、遮蔽土嚢に用いられた土と混合した土壌、被覆土に比べ土壌肥沃度は高い。

内訳：遮蔽土＋農地除染土

放射性物質濃度：5000Bq/kg 以下

- **直接再生被覆土壌**

低濃度の除染発生土壌から有機物や礫等を除去した土壌、肥沃土は高い。

内訳：農地除染土

放射性物質濃度：5000Bq/kg 以下

### 【基盤土壌】

- **再生土**

除染発生土壌から有機物や礫等を除去し、埋戻しできるように調整した土壌。

内訳：村内除染土

放射性物質濃度：5000Bq/kg 以下

# 実証事業の工事進捗について

平成31年3月13日

除去土壌等減容化・再生利用技術研究組合  
環境省

- 工事の進捗は、3月中旬現在、再生資材化ヤードと盛土実証ヤードの整備、地盤改良およびテント設置（基礎）等を実施中。

※40mテント・再生資材化施設

⇒（処理能力）約10t/h、試験栽培用盛土の再生資材を製造

※100mテント・再生資材化施設

⇒本格事業も見越したものであるとして計画中

|          |                         | 平成30年度 |    |    |    | 平成31年度 |    |    |    |    |    |     |     |
|----------|-------------------------|--------|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|-----|-----|
|          |                         | 12月    | 1月 | 2月 | 3月 | 4月     | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 |
| 再生資材化ヤード | ヤード整備,地盤改良              | ■      |    |    |    |        |    |    |    |    |    |     |     |
|          | テント設置(基礎等含む)<br>～再生資材製造 |        |    |    | ■  | ■      | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■   | ■   |
| 盛土実証ヤード  | ヤード整備、盛土準備              |        |    |    | ■  | ■      | ■  |    | ■  | ■  |    |     |     |
|          | 盛土                      |        |    |    |    |        | ■  | ■  |    |    |    |     |     |

※ヤード整備：進入路、排水、境界フェンス等

※盛土整備：集排水工、流出防止土のう設置等

# 現場状況（3月7日現在）

2

①再生資材化ヤード状況（東側）⇒地盤改良実施中



②再生資材化ヤード状況（西側）⇒40mテント部の遮水シート・敷砂施工中



撮影位置



③盛土実証ヤード状況⇒除草他完了状況

2019年1月10日より長泥地区に設置したビニールハウス内で地区の役員の方々と共同作業を実施し、ご意見をいただきました。

【主なご意見】

- 将来的には食用作物や花卉を栽培したい  
この地域では、自家消費や商業用で食用作物や花卉を栽培していた。  
地域の特色を活かした作物を選定し、栽培したい。
- 覆土材を用いる場合は、土壌改良が課題  
土づくりの為に緑肥作物をすき込むとよい。
- 作物には栽培適期がある。適期に実証試験をすべき

以 上