令和4年度伊達市中山間地農業ルネサンス推進事業

大石 3ちゃん倶楽部

「土作り講習会」の歩みⅢ

オーガニック・ビレッジを目指して！

大石 3ちゃん倶楽部

NPO法人りょうぜん里山がっこう

2023年3月　福島県伊達市霊山町

目次

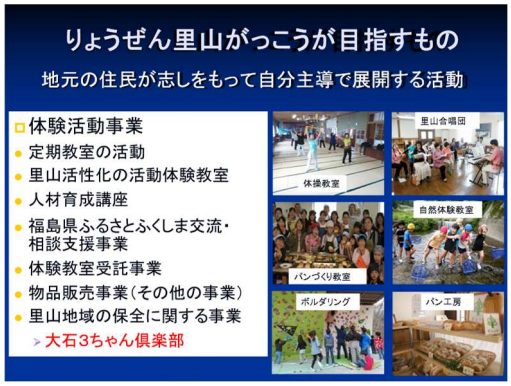
1.　はじめに 1
2.　大石３ちゃん倶楽部の活動概要について 2
3.　2022 年度に開催した主な講演会や視察研修 5
4.　良い土をつくるとは 7
5.　有用微生物群（ＥＭ）とは 8
6.　ＥＭ活性液について 9
6.1　ＥＭ活性液の基本的な作り方 9
6.2　ＥＭの利用により期待できる効果 9
6.3　大石３ちゃん倶楽部のＥＭ活性液 9
6.4　ＥＭ活性液の基本的な散布方法 10
6.5　ＥＭ活性液の具体的な使い方 10
7.　ＥＭボカシ肥について 11
7.1　ＥＭ好気ボカシ肥の作り方（約１㎥分） 13
7.2　畑でのＥＭボカシ肥やＥＭ活性液の使い方 14
7.3　大橋栄二さん農園での活用事例 15
7.4　大橋忠正さん農園での活用事例 16
7.5　安藤さん農園での活用事例 17
7.6　菅野幸雄さん農園での活用事例 18
7.7　菊池茂さん農園での活用事例 19
7.8　菅野仁一さん農園での活用事例 19
7.9　大橋善孝さん農園での活用事例 20
7.10　高橋良雄さん農園での活用事例 20
7.11　木幡さん農園での活用事例 21
7.12　大石精さん農園の活用事例 21
7.13　安齋裕徳さん農園での活用事例 22
7.14　村松初さん農園での活用事例 22
7.15　高野金助さん農園での活用事例 23
8.　緑肥を活かした土づくり 24
8.1　緑肥とは？ 24
8.2　春まきのマメ科緑肥クロタラリアの作付け事例 26
8.3　オオムギを利用したリビングマルチの作付け事例 29
8.4　秋まきの緑肥エンバクとヘアリーベッチの混播栽培の試み 31
8.5　秋まき緑肥の利用と作物の連作・不耕起栽培の試み 32

8.6　前作残渣の利用と作物の不耕起栽培事例.....34
8.7　畑の雑草も緑肥です！.....35
8.8　緑肥や草生栽培圃場に生息する土着天敵たち.....36
9.　自分でできる簡易土壌診断のススメ.....37
9.1　土壌診断をしてみると.....37
9.2　pH や EC による簡易土壌診断について.....38
9.3　大石３ちゃん倶楽部での簡易土壌診断実習.....41
10.　場のエネルギーを整える（整流・結界技術の実施事例）.....47
10.1　整流ブロックの作り方.....47
10.2　現場での実施事例.....49
11.　大石地区での作付けスケジュールについて.....52
12.　講習会等での取組み実績.....53
13.　定例会について.....56
14.　講習会や現場の風景.....57
15.　おわりに.....58

1. はじめに

- NPO 法人りょうぜん里山がっこうは、伊達市霊山町の美しい山間に在ります。廃校になった中学校校舎を活用して 2000 年に設立されました。「だれでも先生、だれもが生徒」という理念の下、世代を越えて、みんなが元気に支えあう活動の拠点となっています。また、2007 年には NPO 法人格を取得し、様々な事業活動を行っています。

- その活動の一つが、大石３ちゃん倶楽部です。中山間地域の美しい里山の風景を守るためには、畑や水田を遊休地化させないことが必要です。若い人が少なく過疎化が進むなか、地元の高齢者たちが中心となり、自分たちの畑で野菜を少量多品目栽培し、量販店の産直コーナーやマルシェ等にて販売をする活動を行っています。



- 持続可能な地域づくりや自分たちの農地を守っていくためには、農薬や化学肥料に頼らない土作りが必要と、2019 年 7 月よりＥＭ研究機構の協力も得ながら「土作り講習会」を開始しました。講習会では、自分たちの日々の農作業に活かすべく基本的な土作りの方法から、有用微生物の増やし方・使い方等を学んできました。その概要を、冊子“大石３ちゃん倶楽部における「土づくり講習会」学びの歩み”としてまとめ、2021 年 3 月には第 1 集を、2022 年 3 月には第 2 集を発行しました。

- そして、今回の冊子第 3 集は、「土作り講習会」の 2022 年 4 月から現在までの概要をまとめたものとなります。第 1 集および第 2 集と併せて、お手元においてご活用頂ければ幸いです。

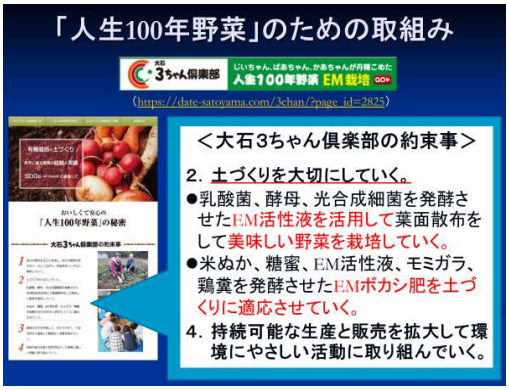
2. 大石３ちゃん倶楽部の活動概要について

- 大石３ちゃん倶楽部は、「高齢者である自分たちが、もうしばらくは現役で、無理をせず楽しく畑を耕し作った野菜を売って、2 割増しで身も心も若返りましょう」と、大石地区の 60～80 歳代の“じいちゃん”、“ばあちゃん”、“かあちゃん”の３ちゃんが自ら立ち上げました。

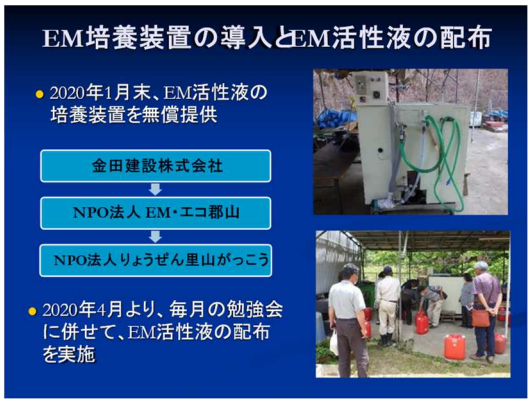
- この活動は 2014 年から始まり、自分たちの畑で野菜を少量多品目栽培し、量販店の産直コーナーやマルシェ等で販売する活動を行っています。現在は、福島市内の量販店 6 店舗と道の駅ふくしまへ、仲間たちから集荷した野菜の配送を行っています。

- 畑づくりにはＥＭ活性液やＥＭボカシ肥などが活用されています。安全で美味しい野菜作りのために土づくりに力を入れています。

- 「土づくり講習会」を毎月行っています。講習会では、ＥＭ活性液やＥＭボカシ肥作りの実習を行ったりしています。また、仲間の農家さんにはＥＭ活性液の配布も行っています。



- 2020 年 1 月末、金田建設株式会社さまと NPO 法人ＥＭ・エコ郡山さまのご厚意によりＥＭ活性液の培養装置を無償提供頂き、りょうぜん里山がっこうに導入されました。そして、同年 4 月より仲間の農家さん達へＥＭ活性液の配布が開始されています。



- 2021 年 9 月、令和 3 年度伊達市中山間地農業ルネサンス推進事業の助成によりＥＭボカシ製造ハウスを設置しました。

- このお陰で、ボカシ肥づくりの実習や実践だけでなく、お仲間へのＥＭボカシ肥の提供が開始されています。

- 多く地域で課題となっている資源循環型農業について学ぶため、行政や福祉施設と連携し生ごみの堆肥化事業を長年にわたり実施している NPO 緑の会さま（茨城県取手市）を 2021 年 11 月 6 日に訪問し、視察研修会を行いました。

- 2021 年 11 月 12 日、ＥＭの開発者である比嘉照夫教授の講演会をオンラインで開催しました。初めに、りょうぜん里山がっこうの高野代表が「NPO 法人りょうぜん里山がっこうと大石３ちゃん倶楽部の活動」について紹介。次に、須賀川市でＥＭを活用し無農薬でキュウリを栽培している石井孝幸氏（石井農園代表）より「持続可能な農業と人づくりのためにできること」について発表頂きました。最後に、比嘉教授より「有機農業立県福島を目指して」という演題でご講演を頂きました。

- 2022 年 2 月、大石３ちゃん倶楽部の会員ごとの過去３年間の販売量や販売額を集計した販売実績表を作成しました。各会員の方々が年間を通してどんな作物を栽培し、どれくらいの量を出荷しているかの把握に努めました。

販売実績表（例）と令和4年作付け計画

2020年度

品目	合計
ホウレンソウ	515,620
コマツナ	457,720
キュウリ	311,910
キヌサヤ	183,590
ブロッコリー	102,800
ミニトマト	96,000
ゴーヤ	78,110
インゲン	57,300
スナップエンドウ	50,400
梅干し	49,700
ピーマン	48,160
ナス	40,040
エダマメ	32,850
地場果物	22,260
ジャガイモ	19,800
白菜	13,560
地場野菜	10,500
大根	9,970
キャベツ	7,200
ウド	5,520
カボチャ	3,270
つぼみ菜	3,200
合計	2,119,480

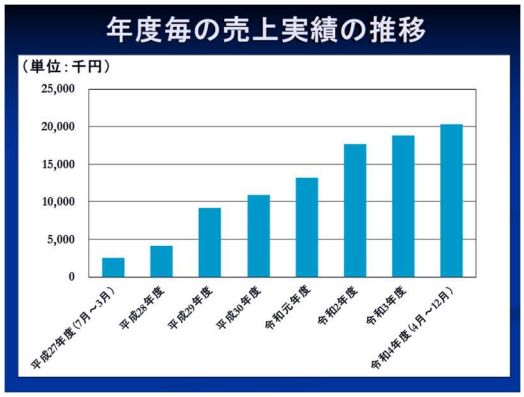
2021年度4月～11月

品目	合計
ホウレンソウ	432,780
キュウリ	264,000
インゲン	166,280
梅干し	113,050
キヌサヤ	106,740
スナップエンドウ	80,340
エダマメ	67,950
ミニトマト	60,900
ナス	51,350
ゴーヤ	40,680
ブロッコリー	35,400
ツルムラサキ	30,690
地場野菜	17,440
ピーマン	9,230
カボチャ	8,800
ミョウガ	7,170
白菜	5,800
コマツナ	4,180
ウド	1,920
カリフラワー	450
合計	1,505,150

令和4年作付け計画

- 会員名
- 住所
- 圃場規模（露地・ハウス）
- 主な栽培品目
- 追加で栽培可能な作物
- 土壌の状況（連作障害等）
- 土壌分析の有無
- 堆肥、肥料の使用
- 土壌消毒、農薬の使用
- EMの利用
- その他

- 2 月中旬～3 月上旬にかけて、会員の方達を訪問し、販売実績表を参考に前年作付けの傾向を共に確認しました。また、令和４年作付け計画（アンケート用紙）に沿って、今年の作付け計画、土づくりへの取組み、栽培上の課題等についても聞取りを行いました。さらに、空いてる農地があれば作付け量を少しでも増やしてもらえるよう相談をしました。その他、了解を頂いたうえで畑の土の採取し、簡易土壌簡易を行い、その結果を報告しました。
- これらの作業を通して、土づくりや連作障害軽減のための有機質肥料の重要性、土づくりや雑草管理のための緑肥の利用、化学肥料や石灰資材の施用量削減のための簡易土壌診断の必要性など、今後の講習会で取組んでいくテーマの気づきに繋がりました。
- また、ＥＭやボカシ肥の利用に興味を示してくれた方達への働きかけとして、①ＥＭとボカシ肥の活用の推進、②病害虫の診断とその対策の検討、③土づくりや雑草管理のための緑肥利用、④不耕起栽培のための試みなどを訪問して行ってきました。
- 活動の成果は少しずつ着実に現れています。2022 年 4 月～12 月の売上は 2000 万円に届き、年度末までにはさらに伸びることになります。



- 今後の目標として：

① 土づくり（ＥＭボカシ肥）を日常化し、ＥＭ活性液の散布で美味しい野菜を増産し、
② 持続可能な環境をつくり、健康で元気な人生をみんなで紡いでいき、
③ 生産と販売を強め自立した仕組みを作っていくことを目指します。

3. 2022 年度に開催した主な講演会や視察研修

- 2022 年 10 月 2～3 日、NPO 緑の会さまが宿泊研修に来られ、大石３ちゃん倶楽部との交流会を実施しました。親戚同士の集まりのような和気あいあいの楽しい会合であり、また、互いの活動報告にとても刺激を受けました。

- 10 月 12 日、ＥＭ研究所の津曲徹代表取締役社長をお招きし､「ＥＭを活用した自然農法による野菜栽培」についてご講演を頂きました｡お話はとても分かり易く、活用事例も多いことから、非常に勇気を頂いた講演でした。

- 2022 年 7 月 14 日に、りょうぜん里山がっこうの高野金助代表と奥本博士（ＥＭ研究機構）で岩手コンポスト株式会社さま（岩手県花巻市）を訪問する機会がありました。その際、菅原萬一代表取締役専務よりＥＭ堆肥を試してみないかとのお話を頂きました。

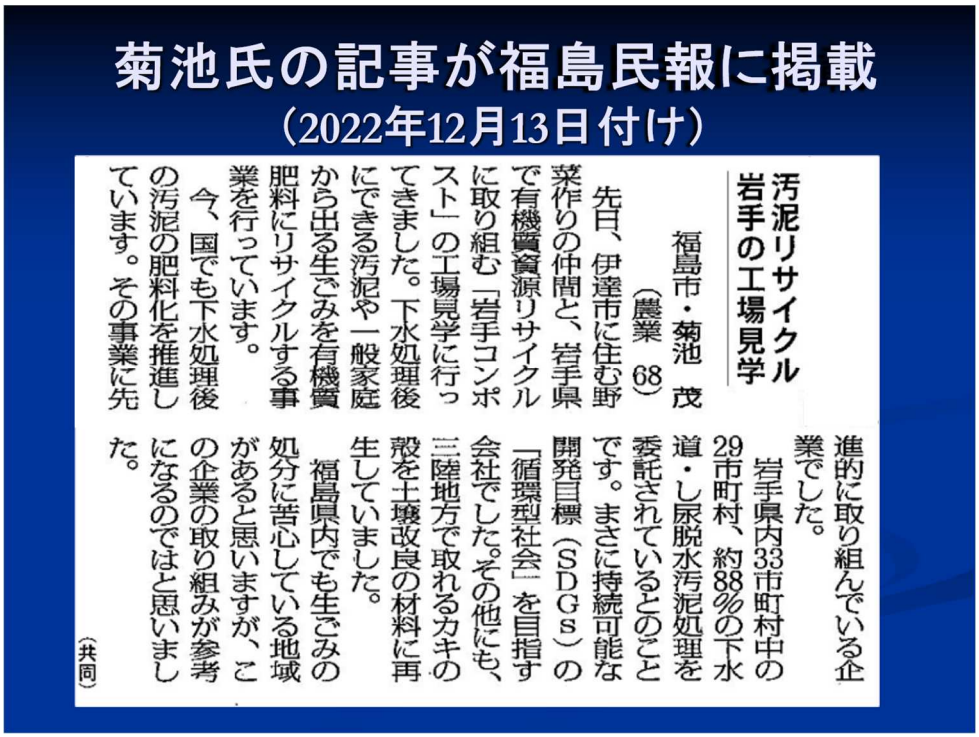
- 7 月 26 日、岩手コンポストさまからＥＭ堆肥のサンプル提供がありました。トン袋で 10 袋（1 袋＝600kg）がトラックで運ばれてきました。大石３ちゃん倶楽部のお仲間で活用を希望される方達に配布をしました。

- 早速、それぞれの畑の作物に活用して頂きました。

- 11 月 9 日には、岩手コンポストの菅原萬一代表取締役専務をお招きし、「ＥＭ活用による汚泥・生ごみの堆肥化と循環型農業」についてご講演を頂きました。ＥＭ堆肥の効果を実感された方からのコメントや、購入した場合の価格についての質問なども交わされ、参加された皆さんの実践に繋がる熱のこもった講演会になりました。

- そして、12 月 2 日には大石３ちゃん倶楽部のお仲間 15 名で岩手コンポストを訪問し、堆肥の製造現場を視察しました。

- 尚、視察に参加された菊池茂さんが、福島民報に記事を投稿したところ採択され、12 月 13 日付けで新聞に掲載されました。



菊池氏の記事が福島民報に掲載
（2022年12月13日付け）

汚泥リサイクル
岩手の工場見学

福島市・菊池　茂（農業　68）

先日、伊達市に住む野菜作りの仲間と、岩手県で有機質資源リサイクルに取り組む「岩手コンポスト」の工場見学に行ってきました。下水処理後にできる汚泥や一般家庭から出る生ごみを有機質肥料にリサイクルする事業を行っています。

今、国でも下水処理後の汚泥の肥料化を推進しています。その事業に先進的に取り組んでいる企業でした。

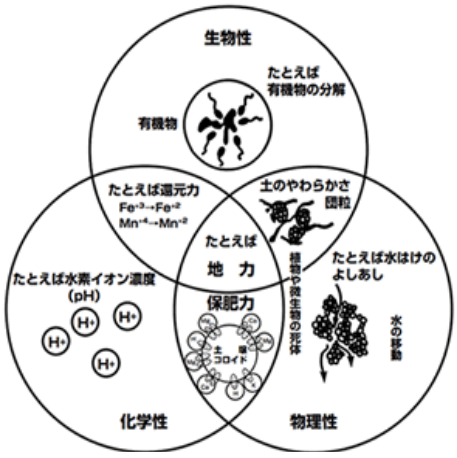
岩手県内33市町村中の29市町村、約88％の下水道・し尿脱水汚泥処理を委託されているとのことです。まさに持続可能な開発目標（ＳＤＧｓ）の「循環型社会」を目指す会社でした。その他にも、三陸地方で取れるカキの殻を土壌改良の材料に再生していました。

福島県内でも生ごみの処分に苦心している地域があると思いますが、この企業の取り組みが参考になるのではと思いました。

（共同）

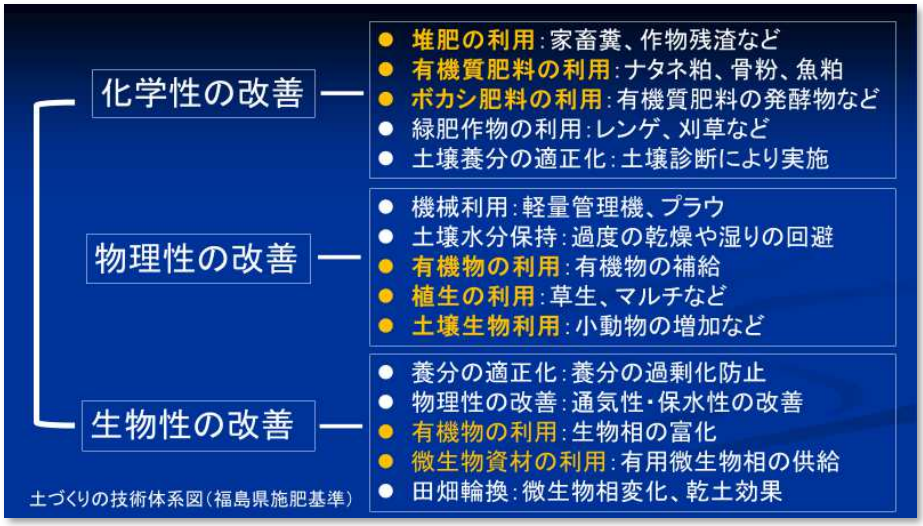
4. 良い土をつくるとは

- 植物は土から養分や水分を吸収して成長します。そして、枯れると土にもどり、土壌動物や微生物に分解されて腐植となります。腐植は土を肥沃にし、次の植物を育てます。
- 良い土とは、農作物が健全に育つ土であり、そのような土は腐植が多く団粒構造が発達した土です。また、そのような土は、保水性や排水性が良く、保肥力が高く、土壌微生物や土壌動物が豊かであり、病害虫も発生しにくい生態的に整った環境になります。



土づくりの３要素
（EM・１使用説明書より引用）

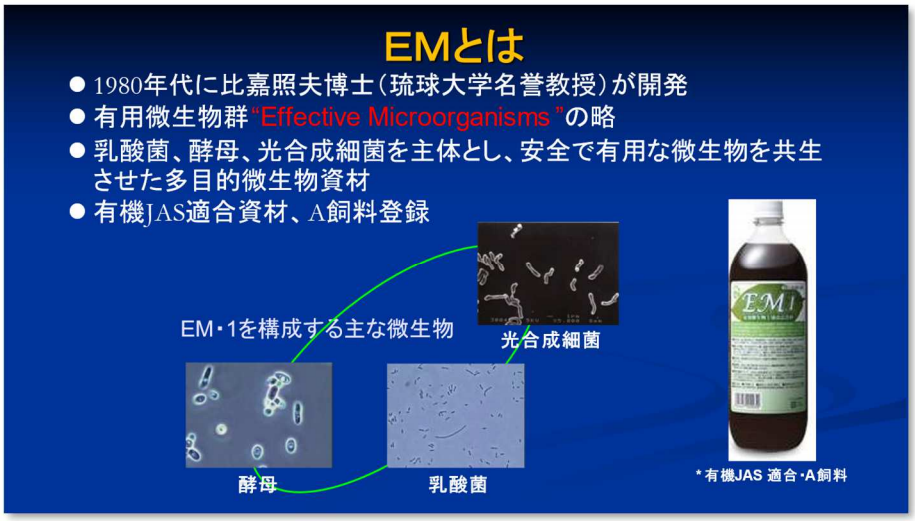
- 土づくりには、物理性・化学性・生物性の改善という３つの要素があります。これらはどの１つが欠けていても健康な土にはなりません。
  そして、良い土、すなわち「生命力にあふれた土」をつくるためには、良質な有機物（ボカシ肥料等）や土壌微生物や土壌動物の働きを活性化する有用微生物を施用することが大切です。



- 土づくりの具体的な方法や有用微生物の働きについて理解を深めるのに、以下の本がお勧めです：
  ①「微生物の農業利用と環境保全」　比嘉照夫著　1991　農村漁村文化協会
  ②「自然から学ぶ生き方暮らし方」　天野紀宜著　2007　農村漁村文化協会
  ③「ＥＭでいきいき家庭菜園」　2001　サンマーク出版

5. 有用微生物群（ＥＭ）とは

- ＥＭは、Effective Microorganisms の略で、日本語にすると「有用微生物群」であり、作物生産に有効な乳酸菌、酵母、光合成細菌といった有用微生物の集合体です。



- ＥＭを土壌に施用すると、土壌の生物相を多様化させます。すなわち、微生物やミミズ、有用線虫などの小動物が増え、“生命力にあふれる土”になります。
- また、有機物を有効利用するのに役立ちます。雑草や家畜の糞などを堆肥（好気的に発酵）にすると、有機物のエネルギーのほとんどは、熱や水、二酸化炭素として失われます。しかし、ＥＭを使って嫌気的に発酵させると、有用な微生物がアンモニアや硫化水素、メタンガスなどを食べ、反対に人間や動植物にとって有用な有機栄養を生成します。すなわち、有機物が持っているエネルギーを失うことなく、植物などに受け渡すことができます。
- このような特徴から、ＥＭは農業分野以外にも、畜産、水産、環境浄化といった様々な分野で活用されています。

6.　ＥＭ活性液について

6.1 ＥＭ活性液の基本的な作り方

糖蜜を基質（エサ）にして、ＥＭ中の有用微生物を安価に増やすことができます。

＜準備するもの＞

・ペットボトル（容量２Ｌ）
・ＥＭ･1・・・・100ml
・糖蜜・・・・・100ml
・温・・・・・　約 1.8Ｌ
・ボール、じょうご、軽量カップなど

＜作り方＞

① 糖蜜を 40℃くらいのぬるま湯で良く溶かしペットボトルに入れ、最後にＥＭ･1 を加えます。ペットボトルの蓋を閉めて、軽く振って混ぜます。

② １～２週間ほど、なるべく温かい室内に置き、水温を 25℃以上（理想は 38℃）に維持します。

③ 甘酸っぱい匂いがすれば出来上がり。良好に発酵していれば、pH は 3.5 以下になっています。

※ 発酵が活発になるとペットボトルが膨らむので、こまめにガス抜きをします。

※ 完成後は直接日の当たらない涼しい場所に保管します。

※ １カ月くらいは保管ができますが、出来るだけ早く使い切りましょう。

6.2 ＥＭの利用により期待できる効果

① 植物残渣、畜産糞などの有機物の処理（ボカシ、堆肥化、消臭等）

② 汚水の浄化（汚染された農業用水の浄化）

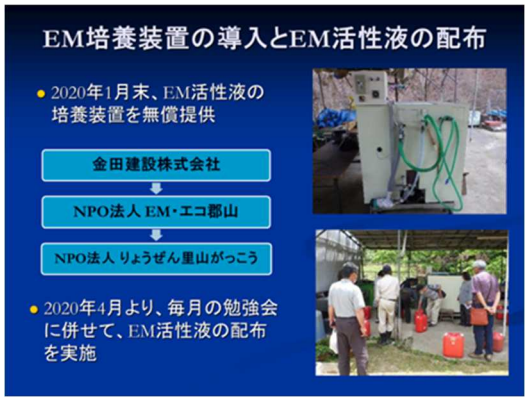
③ 土壌微生物の活性化

④ 作物の活性化

以上①～④の効果によって、農作物の健全化が促されます。

6.3 大石３ちゃん倶楽部のＥＭ活性液

- 大石３ちゃん倶楽部では 1,000 リッターの培養装置を用いて、ＥＭ活性液を製造しています。
- ＥＭ活性液を仕込む際には、品質向上のため塩１％分を添加します。
- 2020 年４月より、毎月の講習会に併せて、このＥＭ活性液の会員への配布を行っています。



6.4 ＥＭ活性液の基本的な散布方法

ＥＭ活性液は基本的に水で希釈し、下記の方法で施用します。

① 土壌施用する方法（ジョウロ・動力噴霧器での散布）

② 葉面散布する方法（噴霧器にて霧状散布）

③ 水田の水口より少量ずつ流し込む方法（点滴法）

④ ビニールマルチをしている場合は、灌水チューブから流し込む方法

6.5 ＥＭ活性液の具体的な使い方

- 土づくり
  - 堆肥やボカシを施用し、その上からＥＭ活性液（10L/10a）を薄めて散布し耕起
  - 可能であれば、畝たて後にもＥＭ活性液を散布
- 育苗期
  - 種子は農薬を水で洗い流した後、ＥＭ活性液の 1000 倍希釈液に約 30 分浸漬後、新聞紙などに種子を広げて日陰で乾燥
  - 育苗時はＥＭ活性液（1000 倍希釈）を定植までに４～５回散布
- 定植前後
  - 苗をＥＭ活性液（1000 倍希釈）に浸漬して、根鉢に吸水
  - 植え穴にＥＭ活性液（1000 倍希釈）を灌水し、水が引いてから定植
- 生育期
  - 10～15 日に１回、ＥＭ活性液（100～1000 倍希釈）を散布
  - 薄く、回数を多く散布した方が効果的

＜ＥＭ活性液希釈倍率表＞

EM	濃度					
水	10倍	50倍	100倍	200倍	500倍	1000倍
1 ℓ	100 mℓ	20mℓ	10mℓ	5mℓ	2mℓ	1mℓ
5 ℓ	500mℓ	100mℓ	50mℓ	25mℓ	10mℓ	5mℓ
10 ℓ	1 ℓ	200mℓ	100mℓ	50mℓ	20mℓ	10mℓ
20 ℓ	2 ℓ	400mℓ	200mℓ	100mℓ	40mℓ	20mℓ
200 ℓ	20 ℓ	4 ℓ	2 ℓ	1 ℓ	400mℓ	200mℓ
500 ℓ	50 ℓ	10 ℓ	5 ℓ	2.5 ℓ	1 ℓ	500mℓ
1000 ℓ	100 ℓ	20 ℓ	10 ℓ	5 ℓ	2 ℓ	1 ℓ

7. ＥＭボカシ肥について

- ボカシ肥とは、有機物を微生物の働きで発酵させた発酵有機質肥料のことです。腐敗しやすい油粕や魚粕、米ぬか等を予め微生物で発酵させ、生の有機物を施用することの害を軽減するために用いられる技術です。
- ＥＭで有機物を発酵させたものがＥＭボカシ肥です。米ぬかを主体に、油粕、魚粕（魚粉）、鶏糞、骨粉など様々な材料が使用可能です。
- ボカシ肥は、有機物が発酵し養分が可溶化されることから、堆肥よりも即効性があります。また、土中でゆっくり分解が進むので、緩効性という特長も有しています。

ボカシの効果

効果	項目
物理性の改善	● 堆肥や緑肥、籾殻などの粗大有機物と併用し、これらの分解を促進することで物理性の改善に貢献する。
化学性の改善	● 材料に含まれる肥料分により、土壌の肥沃化が図られる。急激な分解が抑えられて根にやさしく、微生物に取り込まれた養分が徐々に出るため、ゆっくり効果が現れ、無駄が少ない。 ● ボカシ肥に含まれる有機酸等のキレート作用で、可給態リン酸が増加する。
生物性の改善	● ボカシ肥の発酵過程で増えた有用な微生物を土壌に添加する効果と、ボカシ肥が土壌微生物のエサとなり、多種多様な土壌生物が活性化され、土壌病害の抑制にもつながると共に、土壌養分の供給力も向上する。

- ボカシ肥には、切り返しを行い、空気を入れて発酵させる好気型と、密閉して発酵させる嫌気型の大きく分けて２通りの作り方があります。
  - ➢ 好気型ボカシ肥・・・50℃以下の温度で発酵、切り返し作業が必要。完成までの時間が短い（2 週間～1 ヶ月）　⇒好気ボカシ肥（土ボカシ肥）
  - ➢ 嫌気型ボカシ肥・・・切り返し不要（密閉）で簡単。完成まで時間が掛かる（1 ヶ月以上）。　⇒　ＥＭボカシＩ型、ＥＭボカシ II 型

※ ＥＭボカシＩ型とＥＭボカシ II 型について、それらは材料と使用目的が異なります。生ごみ発酵肥料を作るにはＩ型が、畑の土壌改良には II 型が適しています。ＥＭボカシＩ型は米ぬかと籾殻にＥＭ活性液を加えて発酵させて作ります。ＥＭボカシ II 型は米ぬか、籾殻に油かす、魚粉等を加えて発酵させたものです。

※ ＥＭボカシＩ型、II 型の作り方については、「土づくり講習会」冊子第 1 集に紹介していますので、そちらをご参考ください。

- ボカシ肥づくりには様々な有機物資材が利用可能です。以下に主な有機物資材の成分表（%）を掲載します。様々な材料を組わせてボカシ肥を作成する場合、各成分がどれくらい含まれるか推測する際の参考になります。

有機物資材の成分表（%）

	窒素	リン酸	カリ	石灰	苦土	ケイ酸	鉄	炭素	C／N
米ヌカ	2.08	3.78	1.40	0.38	2.36				20.6
菜種カス	5.60	2.50	1.30	0.90	0.30				5.6
魚カス	8.00	8.70	0.50	0.05	0.03				5.0
モミ殻	0.62	0.19	0.49			15-20			75.6
稲ワラ	0.84	0.35	0.94						65.0
カニ殻	0.50	5.50	0.30	36.00					
蒸製骨粉	4.00	20.00	1.00	29.5	0.70				4.0
カキ殻	0.30	0.30	0.20	86.00	0.70		微量		
貝化石		0.1	0.8	39.14	1.07	1.32	1.47		
レンゲ（生）	0.48	0.09	0.37					36.00	29.8
イタリアン	1.93	0.44	3.12	0.66	0.39			32.60	16.9
樹皮（外材）	0.08	0.07	2.52	1.66	0.16			34.45	443.1
鶏糞	2～4	4～6	2～3						7.0

材料の成分は目安です。新鮮度合や各メーカーにより多少の差があります。
EM・1使用説明書　栽培用　改訂版より引用

- 大石３ちゃん倶楽部では、地元で入手し易く安価な材料である米ぬか、鶏糞、籾殻、籾殻くん炭等を用いて、次の３タイプのボカシ肥を製造しています。
  ①　ＥＭ好気ボカシ肥（土ボカシ肥）
  ②　ＥＭ嫌気ボカシ肥
  ③　ＥＭ微好気ボカシ肥

  - 米ぬかと鶏糞は土壌の化学性と生物性の改善に、籾殻くん炭は物理性と生物性の改善に、そして籾殻は物理性の改善に役立ちます。

  - 微好気型のボカシ肥は、前述した２タイプ（好気型・嫌気型）とはちがい、混合した材料をガラ袋などの空気を通す袋に詰めることにより、攪拌は不要だが好気的な発酵（温度を若干上がる）を促して作るタイプのボカシ肥です。

- この冊子では、作り方にコツが必要な、①ＥＭ好気ボカシ肥のみ再掲載しています。②と③のボカシ肥の作り方、及びＥＭボカシ肥の特徴については、冊子第２集に紹介していますので、そちらをご覧ください。

7.1 ＥＭ好気ボカシ肥の作り方（約１㎥分）

＜材料＞

- 土　・・・・・400L　(20 袋、1 袋=20L)
  保肥力のある山土や水田の表土を使用します。畑の土も使えますが、病害虫の出やすい土、強酸性の土、砂まじりの土は避けてください。
- 米ぬか・・・・　75kg（ 5 袋、1 袋=15kg）
- 鶏糞・・・・・　75kg（ 5 袋、1 袋=15kg）
- 籾殻くん炭・・200L
- 籾殻・・・・・150L
- ＥＭ活性液・・　50L

＜作り方＞

① 土、米ぬか、籾殻、籾殻くん炭、鶏糞を管理機あるいはスコップで混合します(それぞれの材料を 1/3 量ずつ層になるよう重ねてから、攪拌すると混ざり易い)。

② 材料混合時、水に糖蜜とＥＭ活性液を希釈した液（水に対する糖蜜とＥＭの量は５％）を散布します。散布量は材料を一つかみ握ると固まり、指で押すと崩れる程度が水分量の目安です（ＥＭ活性液が十分にある場合は、水で薄める必要はなく、濃い濃度で散布して構いません)。

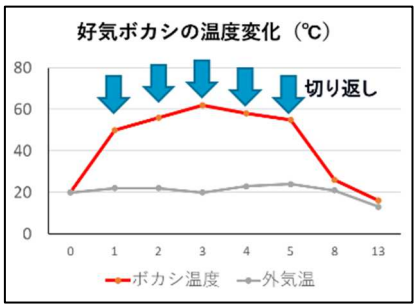
③ 材料が良く混合したら、30 ㎝程度の高さにならします。

④ 水分の蒸発を防ぐため、むしろ等で表面を覆います。

⑤ １～2 日後、発酵熱により温度が上がってくる。40℃以上に上がったら、最初の切り返しを行います。40～50℃の間になるように攪拌のタイミングと山の高さを調整。攪拌は１日に１回を目安に行います。

⑥ 攪拌を４～５回程度行い、材料がまんべんなく発酵したら、むしろを取り、薄く広げ発酵熱を利用して乾燥させます。（材料の表面や内部に糸状菌や放線菌の増殖が観察できる）

⑦ よく乾燥したら、土嚢袋などに入れ雨のあたらない日陰に保管します。



＜好気ボカシ作りのポイント＞

✧ 好気発酵を促すため攪拌を必要とするので、屋根があり雨の入らない場所で行います。

✧ 良く出来た土ボカシやボカシＩ型を種ボカシとして１袋程度混合すると、初期の発酵促進や品質が向上します。

7.2 畑でのＥＭボカシ肥やＥＭ活性液の使い方

- 基本的に土づくりは、種まきや苗の定植の 30 日以上前に行います。
- 堆肥やＥＭボカシ肥の施用量、ＥＭ活性液の散布については、おおよその目安として以下を参考にしてください。

① 資材の投入

➢ 完熟堆肥を２ｔ/10a、ＥＭボカシ肥を 200～400kg/10a 程度土に投入します。

➢ 水はけ、水もちの悪い土地では完熟堆肥を多めに入れたり、水もちを高めるために籾殻くん炭を加えます。

➢ 酸性に傾いた土壌の pH 調整には、苦土石灰、消石灰、炭カルを使用するのが一般的ですが土を固くする性質があることから、有機石灰（貝化石・カキ殻）を 100～200 kg/10a 程度投入することをお勧めします。

② ＥＭ活性液の散布とすき込み

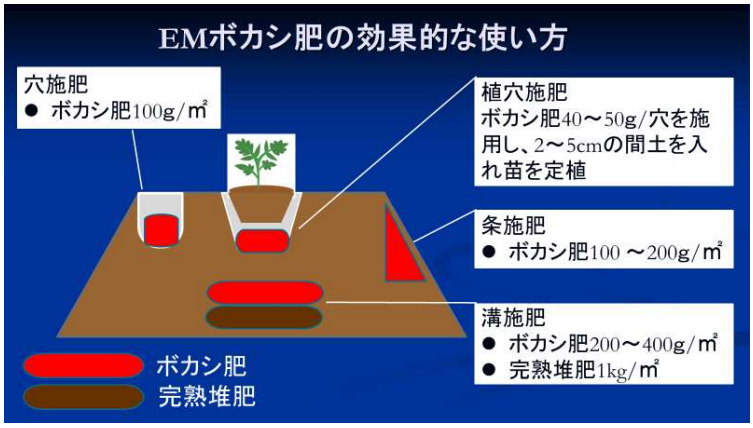
➢ 土に資材を投入したらＥＭ活性液（10Ｌ/10ａ）を薄めて散布し耕起します。

➢ 可能であれば、耕起・畝立て後にも、ＥＭ活性液（10Ｌ/10ａ）を土が充分湿る程度に希釈して散布します。

➢ 作物の生育状況を見ながら、ＥＭボカシ肥を追肥的に施用します。施用時期・施用量などは作物によって異なりますが、一度に施用する量は 100kg/10a 程度を目安とします。

＜ＥＭボカシ肥の効果的な使い方＞

- ボカシ肥の全面施肥ではコストが高くなったり、多雨により栄養分が流れてしまったりすることがあります。したがって、作物の根による養分吸収が容易になる局所施用（穴施肥、溝施肥、条施肥）がボカシ肥の利用効率の向上と減肥になります。



- 栽培期間が短い葉野菜等は全面施肥でも良いのですが、栽培期間が長くなる果菜類等は局所施肥の方が効果的です。
- ボカシ肥を局所施用すると、ボカシ肥の塊りに向かって、真白な根毛をびっしりと発生させた作物の細根が張ってきます。有用な微生物たちが病原菌から根を守る働きをしてくれます。

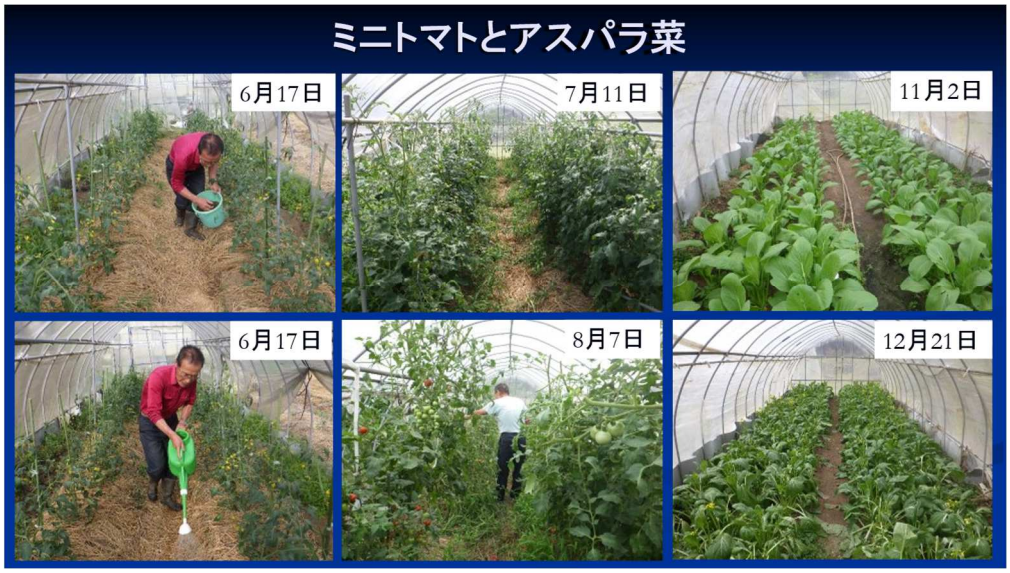
7.3 大橋栄二さん農園での活用事例

- ビニールハウス 20 棟でキュウリを主体に、冬場は葉野菜等を栽培している。ボカシ肥やもみ殻燻炭を自作し、土づくりを中心に減農薬・減化学肥料に取組んでいる。
- ネコブ線虫の被害が増えてきていることもあり、2022 年は 1 棟のハウスにて、苗の定植時からボカシ肥やＥＭ活性液の実験的な活用を試みた。
- キュウリ 4 列のうち半分の 2 列にボカシ肥を側条施肥し、ボカシ肥とＥＭ活性液を施用した植穴に、ＥＭ活性液の希釈液に浸漬した苗を定植した。さらに、定期的にＥＭ活性液と液肥を一緒に灌水し、農薬散布時にもＥＭ活性液を添加するなど減農薬化に取組んだ。

- ボカシ肥を施用したキュウリでは、無施用のものと比較して、高温下でも葉の萎れが少なく、生育も早かった。そして、キュウリの曲がり果も少なくなり品質が向上した。ネコブ線虫の被害も軽減されたようで、他のハウスでも同様に処理を行った。

7.4 大橋忠正さん農園での活用事例

- 2020 年より小型ハウスにてボカシ肥やＥＭ活性液を活用して無農薬でミニトマトを栽培したところ、甘く美味しい実が収穫できた。このことがきっかけで、農薬や化学肥料に頼らない栽培を目指し、ボカシ肥や堆肥を用いた土づくりを積極的に行っている。2022 年も継続してミニトマトやアスパラ菜を栽培した。



- カブレ菜、ニンニク、タマネギ、スナップエンドウ、インゲン、キュウリ、オクラ、ハクサイ、ダイコン、ニンジン等の野菜を、ボカシ肥を施用し栽培した。例年より生育が良く、美味しいものが収穫できた。使用しているボカシ肥は自作している。
- 所有してる別の畑は、土が粘土質で排水性が悪いことから、果菜類が無理なく栽培できるよう土づくりを進めることが今後の課題である。

7.5 安藤さん農園での活用事例

- 大石３ちゃん倶楽部には 2021 年 5 月に加入した。主に地場野菜、ツルムラサキ、カブ等の 17 品目の野菜を栽培してきた。これまで、土づくりにはワラや石灰窒素を施用し、肥料は S604 号を使用することが多かった。
- ＥＭを活用するきっかけは、ハウスで栽培していた春菊の葉の萎縮症状が、ＥＭの土壌施用で改善したことによる。以降、土づくりにも完熟堆肥やボカシ肥等の有機質肥料を施用するようになった。
- 2022 年は、ＥＭやボカシ肥を活用してジャガイモ栽培を試みた。S604 を施肥した畝と比較したが、ボカシ肥を施用した方も遜色ない収量が得られた。また、事前に簡易土壌診断を行い、pH 値が 7 を超えていたことから、石灰資材の施用を控えたところ、これまで気になっていたソウカ病の発生が見られなかった（ソウカ病は土がアルカリ性に傾くほど発生し易くなることが知られている）。

- 新しく借りた農地に完熟堆肥とＥＭボカシ肥を施用し、ツルムラサキ、ナス等を栽培した。ツルムラサキでは、夏の長雨の時期に例年発生していた腐敗病が全く見られなかった。ナスの生育も良好で、初期にアブラムシの発生はあったものの被害は軽微であり、収量も良かった。病害虫対策として、ＥＭ活性液、ストチュウ、木酢液を混合散布し、農薬はほとんど使う必要がなかった。

7.6 菅野幸雄さん農園での活用事例

- 年間を通じて数種類の野菜を栽培し、大手スーパーの産直コーナーに出荷をしている。
- 2020 年よりＥＭ活性液の使用を開始した。2021 年より自宅の倉庫にてＥＭ好気ボカシ肥を自作しており、2022 年は計 5 回の好気ボカシ肥を製造した。
- 2022 年は、ナス、ミニトマト、スナップエンドウ、インゲン、シシトウ、茎ブロッコリー（ステックセニョール）、カボチャ等を栽培した。ＥＭやボカシ肥を活用するようになり病害虫の発生が減り、無農薬で栽培していることから、化学肥料や農薬にかかる費用が大きく減った。

- 2021 年に栽培した中玉トマトでは、夏の長雨により裂果が発生し収量に影響したことから、2022 年は裂果の少ないと言われるイタリアントマト（品種：サンマルツァーノリゼルバ）の露地でのソバージュ栽培（放任栽培）に挑戦した。放任栽培なので作業の手間が少なく、実の裂果もなかった。収量が多く販売も好調だった。
- 今後の課題は、栽培終了後の繁茂した枝や葉の残渣処理とその有効活用である。

7.7 菊池茂さん農園での活用事例

- 菊池農園では、様々な種類の大豆を栽培し、枝豆として出荷したり、味噌づくりに利用している。
- 前年大豆を栽培した圃場で、連作障害回避のためにＥＭ活性液を土壌に施用してから大豆を播種したところ、ＥＭ活性液を施用しなかった隣の圃場の大豆と比較して、植物の生育が良く、莢が数や莢の中の実が充実していた。

- 無農薬での栽培を心掛けており、2022 年は大豆のほか、ジャガイモ、キャベツ、キクイモ等にボカシ肥を使って栽培した。

7.8 菅野仁一さん農園での活用事例

- 露地とハウスにて、キュウリ、ナス、キヌサヤ、地場野菜等を主に栽培している。
- 堆肥づくりにＥＭを活用したり、薬剤散布にＥＭを添加したり減農薬化に取組んでいる。
- 2022 年は、ジャガイモ、カボチャ、キュウリ、ナス、ツルムラサキ、コマツナやアスパラ菜などの葉野菜の栽培に、化成肥料と併用してボカシ肥を試した。キュウリでは効果が見えなかったが、ナスでは例年と比べて生育が良く、品質や収量が向上した。今後も、ＥＭやボカシ肥、ＥＭ堆肥を試していく予定である。

7.9 大橋善孝さん農園での活用事例

- 小規模ではあるがミニトマト、ズッキーニ、オクラ、地場野菜を中心に、年間 20 品目を栽培している。冬場でも電気あんかを使い、嫌気ボカシ（ボカシ II 型）を自作している。また、完熟堆肥やボカシ肥、ＥＭを活用し、出来る限り農薬を使わなくてすむよう土づくりに取組んでいる。
- ネコブ線虫による被害が増え始めていることから、カブレ菜の定植時にボカシ肥やＥＭの活用を試みた。カブレ菜を定植する列の両側にＥＭ好気ボカシを側条施肥し、苗の植穴に一握りの好気ボカシ肥とＥＭ活性液を施用した後、苗を定植した。
- 生育中のカブレ菜の根を観察したところ、ネコブ線虫の感染は見られず、施用したボカシ肥の中で白く健全な根が生育していた。また、根の周囲にはミミズも数匹見られた。今後も生育の様子を観察していく。

7.10　高橋良雄さん農園での活用事例

- 主力であるキュウリを中心に、スナップエンドウ、キヌサヤ、タマネギ、ナス、ジャガイモ、地場野菜などを減農薬で栽培している。

- 連作障害予防のため、20 年近く毎年、道路脇の落葉（ナラ、クヌギ等の落葉広葉樹やササの葉等）を回収し、40L コンテナで 50～60 個分を畑に投入している。その際、ＥＭ活性液を畑全面に散布して土づくりを行っている。キュウリは連作をしているが土壌病害の発生はなく、ＥＭを施用することで、野菜の味が美味しくなったと感じている。

- 2022 年は、キュウリ栽培にＥＭ好気ボカシを試した。収量に対するボカシ肥の効果は、化成肥料を施用したところと差は感じられなかった。しかし、栽培終了後の根を比べると、どちらの根もネコブ線虫の発生は見られず白く立派な根ではあるが、ボカシを施用した方が太い根の数が多いように感じた。引続き、ボカシ肥や EM堆肥を試していくことを検討している。

7.11　木幡さん農園での活用事例

- ナス、ピーマン、キヌサヤ、スナップエンドウ、長ネギ、地場野菜など年間 20 品目を栽培している。ワラビの露地栽培も行っている。
- 土づくりとして、牛ふん堆肥、苦土石灰、籾殻等を施用しているが、その際、ＥＭ活性液を使い始めている。化成肥料はオール 14 を使用することが多い。
- 夏の軟腐病（細菌）によりセロリの露地栽培は難しいが、2022 年はボカシ肥やＥＭ活性液を活用して実験栽培を試みた。8 月の高温期に葉焼けはあったが、寒冷紗をかけたり、焼けた葉を除去したり工夫することで、11 月まで株が生き残った。軟腐病の発生は全くなかったことから、今年もセロリ栽培を試すつもりである。
- 岩手コンポストのＥＭ堆肥と化成肥料を一緒に施用したところ、ハクサイ、ホウレンソウ、ダイコン、ブロッコリー、キャベツなどの生育や品質が例年と比べて良かったことから、ＥＭ堆肥の継続的な施用を検討している。

7.12　大石精さん農園の活用事例

- 露地畑で、年間 20 品目近くの野菜を無農薬で栽培している。また、霊山ニンジン（セリ科シシウド属の多年草）という珍しい薬草も栽培している。
- 畑の土づくりには、牛糞堆肥、苦土石灰、発酵鶏糞、落葉などを用いており、2020 年からはＥＭ活性液の散布も併せて行っている。
- レタスやショウガに連作障害の発生が見られ始めたことから、ボカシ肥等の有機質肥料を積極的に活用した土づくりに取組み始めている。

7.13　安齋裕徳さん農園での活用事例

- 大石３ちゃん倶楽部で農産物の量販店への配送を担当しており、配送後の時間を利用し１反歩の畑で野菜の栽培を行っている。
- スナップエンドウ、キヌサヤ、インゲン、大豆などのマメ類、キュウリ、トマト、ナス、オクラなどの果菜類、ホウレンソウ、コマツナなどの葉野菜を無農薬で栽培している。
- 2022 年は特に、スナップエンドウやキヌサヤの生育が良く収量も期待通りに得られた。果菜類の収量が少ないことから、有機質肥料の施用量を増やし、地力を高めることが課題である。

7.14　村松初さん農園での活用事例

- 小規模だが年間 20 種類近くの野菜をＥＭ活性液やボカシ肥を活用して無農薬で栽培している。
- 2020 年に、猿による被害を防ぐため、整流・結界処理を畑に施したところ被害を食い止めることが出来た。
- 今は、カモシカの被害が発生していることから、カモシカ対策が課題となっている。

7.15　高野金助さん農園での活用事例

- 露地畑 5 反歩で、ホウレンソウ、コマツナ、キュウリ、キヌサヤ、インゲン、スナップエンドウ、ブロッコリー、ミニトマトなど年間 20 品目の野菜を無農薬、無化学肥料で栽培している。また、新しく借りた畑 2.5 反歩でホウレンソウを栽培、出荷している。
- 40 年以上に渡り完熟堆肥を中心に土づくりをしており、石灰資材を全く使用してこなかったが、土の pH 値は 6.5 と安定している。
- ＥＭ導入以降、野菜の苗づくりには発根促進のためにＥＭ活性液を定期的に散布し、土づくりには完熟堆肥、ＥＭボカシ肥、米ぬか等を活用している。

- また、畑の雑草は、土に鋤き込み緑肥として利用したり、作物と共生させて天敵昆虫が増えることで、病害虫の被害を抑えており、生態系のバランスを保っている。

8.　緑肥を活かした土づくり

8.1 緑肥とは？

- 冊子‘「土づくり講習会」の歩みII‘では、「草たちは畑を語る」、「野菜と共生させる方法（早生栽培）」、「草をすき込んで土ごと発酵（米ぬか除草）」、「草マルチとして利用する方法」、「防草シートで草を土づくりに活用する事例」「雑草のその他の利用方法（堆肥およびＥＭ青草液肥のつくり方）」など、畑の雑草を活かした土づくりについて紹介しました。

- ここでは、緑肥について記します。緑肥とは、野菜などを作付ける前に栽培される作物で、土にすき込むことで肥料分となったり、有機物として土壌改良に役立つ作物のことです。雑草も土にすき込めば緑肥の代わりになりますが、生育が早く管理がしやすいことから緑肥作物を栽培します。

- 緑肥には、主に春～夏にかけて栽培する春まきと、秋～翌年の春頃まで栽培する秋まきがあります。緑肥の種類にも、夏に適したもの冬に適したものがあるので、春まき栽培と秋まき栽培で緑肥の種類を使い分けます。

主な緑肥作物の種類と品種

作型	科名	作物名	主な品種名
秋まき栽培	イネ科	エンバク	ヘイオーツ、ニューオーツ
		ライムギ	クリーン、ハルミドリ、ライ太郎
	マメ科	ヘアリーベッチ	ヘアリーベッチ、まめっこ
		クローバー類	クリムゾンクローバー
春まき栽培	イネ科	エンバク	ヘイオーツ、ニューオーツ、
		ソルガム	つちたろう、スダックス緑肥用
	マメ科	ヘアリーベッチ	ヘアリーベッチ、まめっこ、まめ助
		クロタラリア	ネマコロリ、ネマクリーン、ネマキング、
		エビスグサ	エビスグサ
リビングマルチ栽培	イネ科	オオムギ	てまいらず、百万石
		コムギ	マルチムギ

- 緑肥の上手な使い方として、秋の作付けまでしばらく間が空く農地に緑肥を春まきで栽培したり、作付けが少なくなる冬に農地が裸になるのを防ぎ、そして、春からの野菜の生育を助けるため、緑肥を秋まきで冬越しさせる栽培をしたりします。

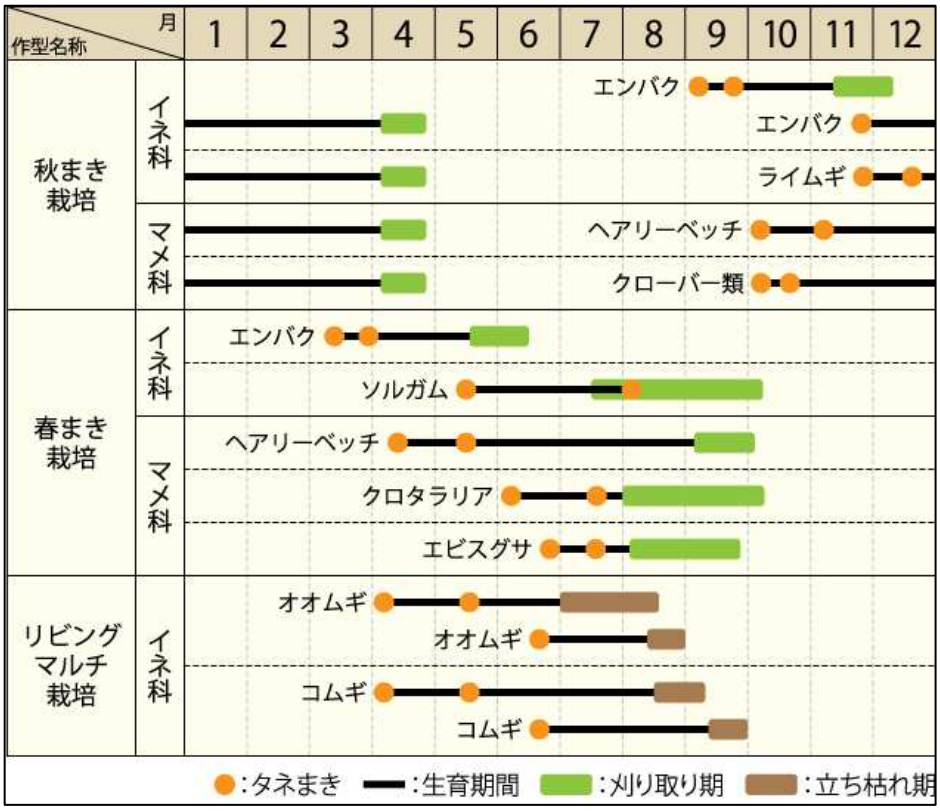
- 緑肥作物としては、主にマメ科とイネ科の植物が利用されます。

- マメ科の緑肥作物には、ヘアリーベッチやクローバー類、レンゲ、クロタラリア、セスバニア、エビスグサなどがあります。マメ科は共生する根粒菌（細菌）の働きで土壌を肥沃にし、刈って鋤き込むと葉や茎に窒素分を多く含むため、地力の増進効果が期待できます。また、クロタラリアはネコブ線虫の防除に役立ちます。

- イネ科の緑肥作物には、ライムギやエンバク、コムギ、オオムギ、ソルゴーなどがあります。マメ科に比べると草丈が高いことが特徴です。有機物の量の確保には効率的で、土に鋤き込むことによる肥料分の供給と、土壌微生物のエサとなる有機物の供給など土づくりに役立ちます。また、草丈が高いことから、害虫などの飛来防止や風よけなどの障壁にもなります。

- さらに、生育後に刈り取ったイネ科の緑肥は、敷ワラとしても使えます。なお、コムギやオオムギでは、カボチャやスイカなどつる性の野菜のマルチング代わりにする使い方や、キュウリやナスなどの果菜類の畝間に栽培し土を被覆する使い方があり、これらをリビングマルチ栽培と呼びます。

温暖地での作型例（サカタのタネ HP より引用）



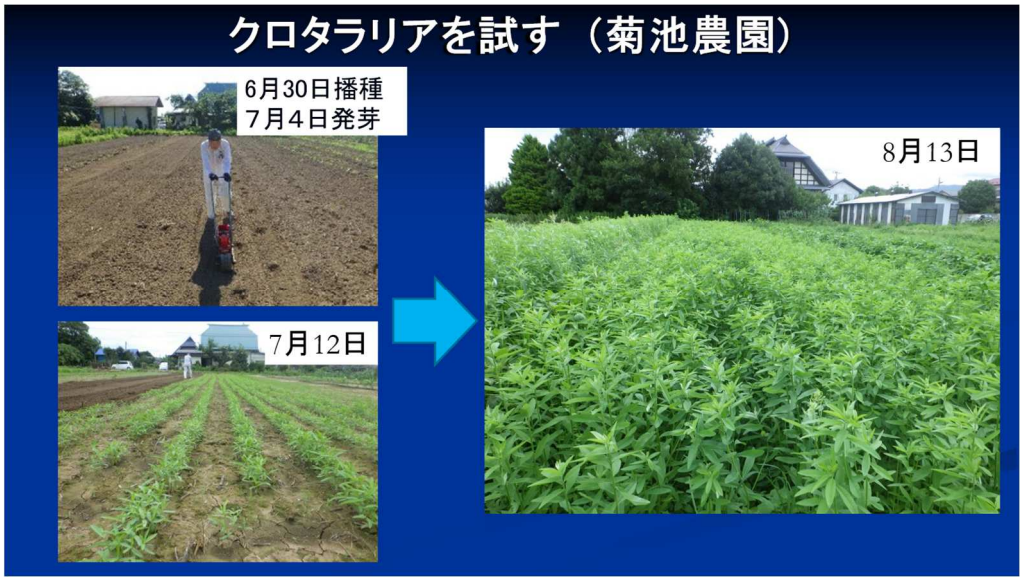
8.2 春まきのマメ科緑肥クロタラリアの作付け事例

- マメ科の緑肥であるクロタラリアは地力の増進効果とセンチュウ被害を軽減する緑肥です。
- クロタラリア鋤き込みによる窒素投入量は９～１６kgN/10a で、後作野菜の緑肥からの窒素吸収量は２～５kgN/10a です。この窒素成分量をクロタラリアで賄えることになります。
- この緑肥を大石３ちゃん倶楽部のお仲間の畑で試して頂きました。

＜菊池茂さん農園＞

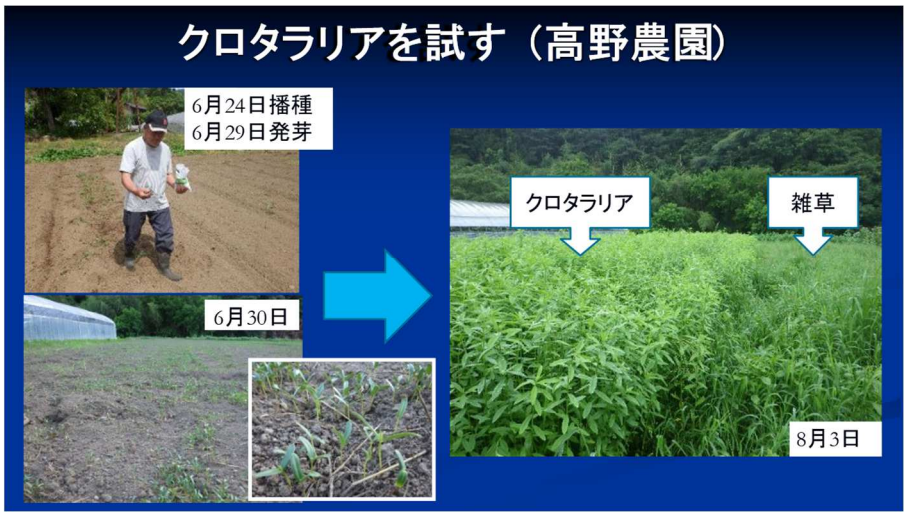
- 菊池農園では、クロタラリア（品種：ネマコロリ）を 6 月 24 日に、種まき機ごんべいを使い 30 ㎝間隔で播種をした。播種量は 10a 当たり約 2kg。初期生育が早く、他の草の生育を抑制した。

- 鋤き込み適期を過ぎると茎が硬くなり鋤き込み難くなる。今回は鋤き込み適期を過ぎてしまったことから、草刈り機で一度刈り倒して茎葉を枯らせた後にトラクターのロータリー耕で鋤き込んだ。この圃場は、翌年のジャガイモ栽培に利用される。

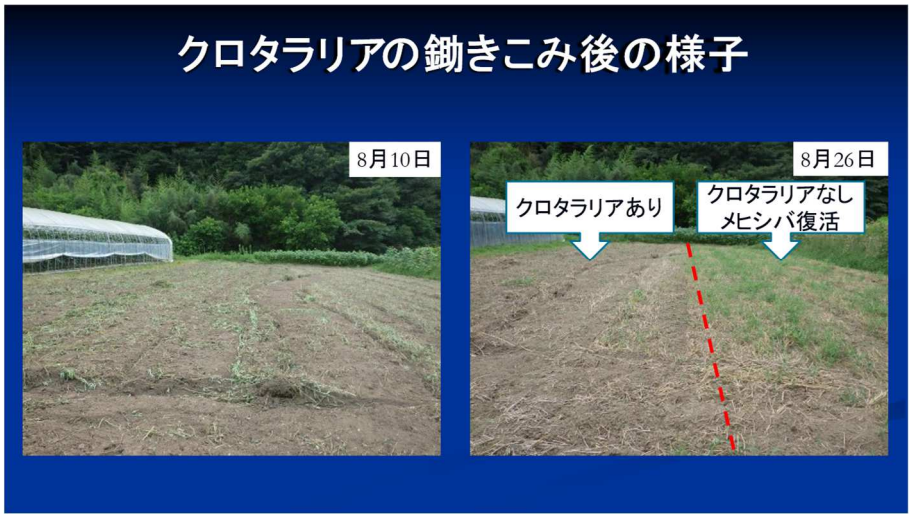


＜高野金助さん農園＞

- 高野農園では、一部の区画にクロタラリア（品種名：ネマコロリ）を播種した。播種量は約 6　kg/10a であった。また、別の区画には播種をしなかった。播種をしなかったところには、直ぐにメヒシバ等の雑草が繁茂した。



- クロタラリアと雑草をトラクターのロータリー耕で鋤き込んだ。クロタラリアを鋤き込んだ区画はしばらく他の雑草の発芽を抑制していた。しかし、雑草を鋤き込んだ区画ではメヒシバが素早く復活した。



- これらの区画にブロッコリーの苗を、時期をずらして無肥料で植付けをした。雑草鋤き込み区からブロッコリーの苗を植付け始め、7～10 日遅れてクロタラリア鋤き込み区にも植付けた。1 カ月後には、クロタラリア鋤き込み区のブロッコリーの生育が雑草鋤き込み区に追いついた。

- また、頂花蕾を収穫後、雑草鋤き込み区のブロッコリーの下葉は黄化しており、肥料切れのような症状がみられた。しかし、クロタラリア鋤き込み区では、下葉はまだ緑色を維持していた。これは、クロタラリアによる肥料効果が高まったことによるものと考えられた。

- ちなみに、クロタラリアは、真夏に黄色い愛らしい花を沢山咲かせることから景観植物としても利用できる（大橋忠正さん農園にて撮影）。ただし、花の時期まで成長させると茎が硬くなり土中への鋤き込みが難しくなることから、緑肥として利用する場合は花が咲く前までに鋤き込む。

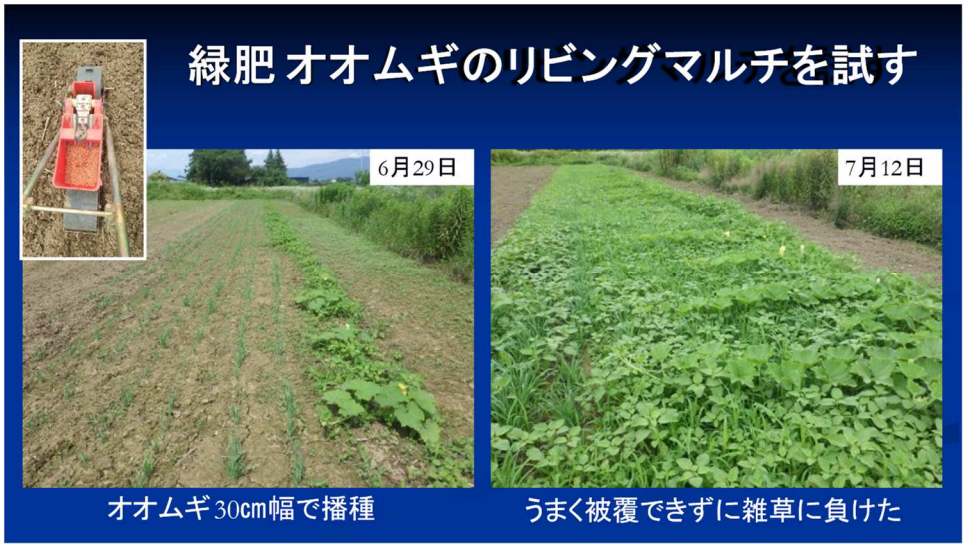
8.3 オオムギを利用したリビングマルチの作付け事例

- リビングマルチとは、主として栽培する作物の生育中に、地表を覆うように同時に生育させる別の作物を指します。
- オオムギをリビングマルチとして利用する効果として：
  - 雑草の抑制効果
  - 地温の抑制（裸地に比べて 10℃以上の差）
  - 地表面の乾燥防止（敷ワラ効果）
  - 土壌の固結緩和、排水性の改善
  - 有機物の補給（最大で生草 2 トン/10a 程度の有機物補給効果）
  - キタネグサレセンチュウの密度抑制効果
  - 病害虫の抑制（障壁および土着天敵の住処となり、アブラムシ、ネギアザミウマ、アオムシなどを抑制）

    などがあげられます。
- 大石３ちゃん倶楽部のお仲間の畑でオオムギを試しに作付けして頂きました。

＜菊池茂さん農園＞

- 菊池農園では、カボチャの傍にオオムギ（品種：てまいらず）を 6 月 10 日に、種まき機ごんべいを使い 30 ㎝間隔で播種した。
- 発芽は良好だったが、地表面を上手く被覆できずに雑草に負けてしまった。15 ㎝間隔で播種すれば上手く地表面を被覆し雑草の生育を抑えられたのではと考えた。



＜大橋忠正さん農園での事例＞

- 大橋さんの中川圃場では、キュウリとナスを作付けしていたことから、その畝間にオオムギ（品種：てまいらず）を播種した（6 月 5 日）。播種量は約 3kg/10a。
- キュウリの畝間のオオムギはおおむね地面を被覆して雑草を抑えていた。一方、ナスの方では、畝間のオオムギの生育が良好で、ナスを覆ってしまい競合していた。オオムギを刈り倒したところ、その後はナスの生育も回復した。しかし、オオムギの葉が覆ったところは、湿気がたまりカタツムリによる被害が発生した。リビングマルチは雑草を抑制するが、気をつけないと主の野菜の生育をも抑制してしまうことから、適切な管理が必要となる。

＜高野金助さん農園での事例＞

- 高野農園では、キュウリ、インゲン、ミニトマトの畝間にオオムギ（品種：てまいらず）を播種した（6 月 4 日と 8 日）。播種量は約 3kg/10a。
- オオムギが畝間を覆い雑草の生育を抑えていた。また、夏場の地温抑制や地表面の乾燥防止、大雨の時の排水性の改善などに役だったのではと推察している。

8.4 秋まきの緑肥エンバクとヘアリーベッチの混播栽培の試み

- 大石３ちゃん倶楽部のお仲間の畑の一画でエンバク（品種：ヘイオーツ）とヘアリーベッチ（品種：まめっこ）の混播栽培（種を混ぜて播種）を試しています。播種量は、エンバクが約 7kg/10a、ヘアリーベッチが約 3kg/10a です。無事に越冬をして春先まで問題なく生育をするかを観察します。

大橋忠正さん農園（自宅脇）	1.3a	10 月 21 日播種
大橋忠正さん中川圃場	1.2a	11 月 18 日播種
大橋栄二さんのハウス	2a	11 月 8 日播種
菅野仁一さん農園	1a	11 月 5 日播種
大石精さん農園	1.5a	11 月 17 日播種

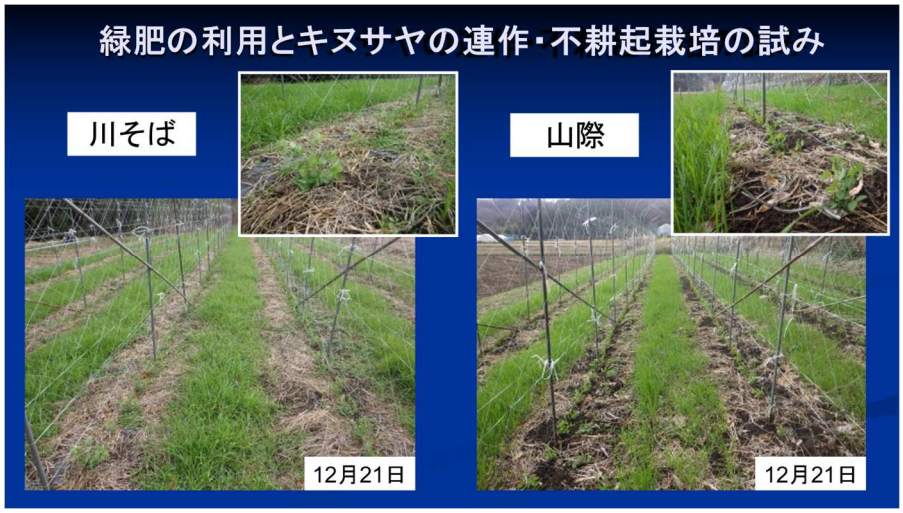
- エンバクは、イネ科の緑肥で有機物の供給だけでなく、根の量が多いことから土壌を柔らかくする特徴があります。また、キスジノミハムシやネグサレ線虫などの被害の軽減に役立ちます。播種期は 10 月中旬～11 月上旬です。
- ヘアリーベッチは、被覆性が高く、生産量が秋まきのマメ科の中では最も多い緑肥です。窒素投入量は 33～36kgN/10a で、後作野菜の緑肥からの窒素吸収量は 4～6kgN/10a です。この窒素成分量をヘアリーベッチで賄えることになります。

8.5 秋まき緑肥の利用と作物の連作・不耕起栽培の試み

＜安藤さん農園での取組み①＞

- 安藤農園では、２カ所の畑でキヌサヤを６年間連作してきたことから、2022 年の収穫期に連作障害である立枯病（カビ）が発生し収量に影響を及ぼした。

- 対策としては一般的に輪作を導入するが、安藤農園では、設置ずみの支柱をそのままに、ＥＭ堆肥やＥＭボカシ肥を活用して病気の発生を抑えながら連作が出来ないかと考え試すことにした。また、畝間に草を生やしておくことで土の柔らかい状態を維持できることから、畝間に緑肥の栽培を試すことにした。
- 10 月 25 日に２カ所の畑で、畝間にエンバクとヘアリーベッチを混播した（播種量はエンバクが 7kg/10a、ヘアリーベッチが 3kg/10a）。現在、キヌサヤと緑肥が一緒に育っている状況である。キヌサヤと競合しないよう緑肥の適切な管理は必要になると思うが、この方法で連作や不耕起栽培が可能となれば、土地の面積に制限のある小規模農家にとっては非常に有用な技術となると考えている。



＜安藤さん農園での取組み②＞

- 2022 年、新しく借りた圃場で完熟堆肥やＥＭボカシ肥を施用しツルムラサキを栽培したところ、生育も収量も良好だったことはP17 の 7.5 で述べた。
- ツルムラサキは連作障害が出にくい作物であることから翌年も連作をすると決めたが、緑肥を利用することでツルムラサキが不耕起で栽培が可能になるのではと考え試すことにした。
- ツルムラサキの株の地上部のみを除去し、ビニールマルチを外した畝の上に、エンバクとヘアリーベッチを混播した（播種量はエンバクが 7kg/10a、ヘアリーベッチが 3kg/10a）。
- 現在、畝の上にこれらの緑肥が育っている状況である。春先、畝に育った緑肥を刈り倒し、ビニールマルチをかけたらしばらく放置する。その期間、ミミズや土壌昆虫、微生物に緑肥を分解してもらい、その後、ツルムラサキの苗を定植することを想定している。
- この方法が上手く行けば、土を耕さずにツルムラサキを定植できることから、作業効率の向上はもとより、土の団粒化や腐植の維持にも繋がると考えている。

8.6 前作残渣の利用と作物の不耕起栽培事例

＜大橋忠正さん農園＞

- ＥＭボカシ肥を活用してカブレ菜を栽培したところ、例年以上に生育が良好だったことはP16の7.4で述べた。

- 通常、栽培終了後は作物の残渣を畑から取り除き、土を耕したうえで次の作物を植付けるが、大橋農園では大きく育ったカブレ菜の残渣を後作であるキュウリの作付けに利用する方法を検討した。

- カブレ菜の地上部のみを刈り倒し、その切株の上に分解促進のために一握りのボカシ肥を施した。また、キュウリ定植予定の列の両脇にボカシ肥の側条施肥を行った。カブレ菜の残渣で地面を覆いその上からもボカシ肥を少し施用した。直ぐに乾いてしまわないように更に枯草やワラで表面を覆い、ＥＭ活性液を散布した（5 月 28 日）。5 日後の 6 月 3 日にワラの下を覗いてみると、糸状菌がびっしりはびこっている様子が観察された。

- カブレ菜の残渣処理から 18 日後の 6 月 15 日にキュウリの苗の定植を行った。この時、土中に残っていたカブレ菜の株は、地面から簡単に引き抜くことができ、ミミズやダンゴムシ等の土壌昆虫、微生物たちが深く張っていた根でさえも短期間で分解をしてくれていた様子を観察することができた。

- その後、定植後のキュウリは健全に生育し、無農薬でも病気の発生が見られず、美味しいキュウリの収穫に至った。小規模での事例ではあるが、前作の根が作った土の団粒化を利用して、耕さずに後作を植付けるユニークな方法だと考える。

8.7 畑の雑草も緑肥です！

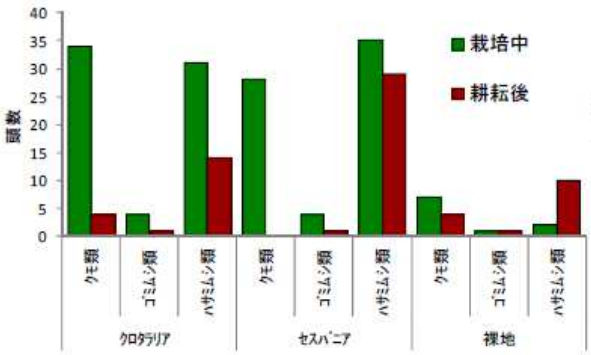
- 自然の中では雑草にも役割があり、適切に活用することで畑を豊かにしてくれます。
- 雑草を適切に管理し作物と共生させる草生栽培では、草が土の表面を覆うので、地温や湿度を保ちます。また、草生栽培を続けると、草の根が土壌深くに張って、土中に有機物を蓄積します。ミミズなどの土壌生物が増えて土が団粒化し、根粒菌や菌根菌などの微生物の活動が活発になり土が肥沃化します。

- 雑草を土壌へ鋤き込むことで、年間 38 kgN/10a の窒素が圃場へ還元されます。この窒素量は緑肥（ヘアリーベッチの 32～38kgN/10a）と同等以上です。
- すなわち、長年雑草の鋤き込みを行っている圃場では、緑肥を毎年作付けした圃場と同様に、地力窒素が高まることになります。

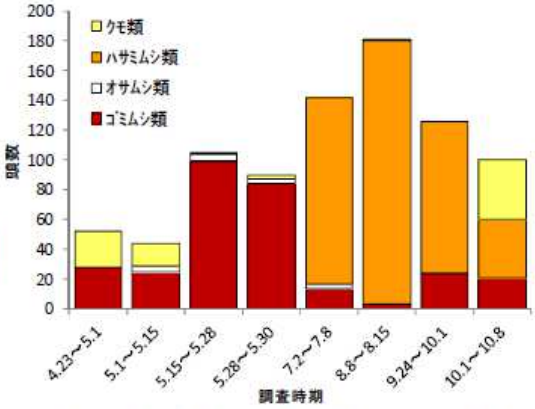
8.8 緑肥や草生栽培圃場に生息する土着天敵たち

- 緑肥を栽培している圃場や、作物と雑草を共生させている草生栽培圃場では、害虫を捕食したり寄生したりする土着天敵（益虫）の種類や生息するが数が多くなります。

- このような農場では、野菜などの生産と生き物たちとの共存が図られます。



緑肥作付けほ場の土着天敵（ 2013年）



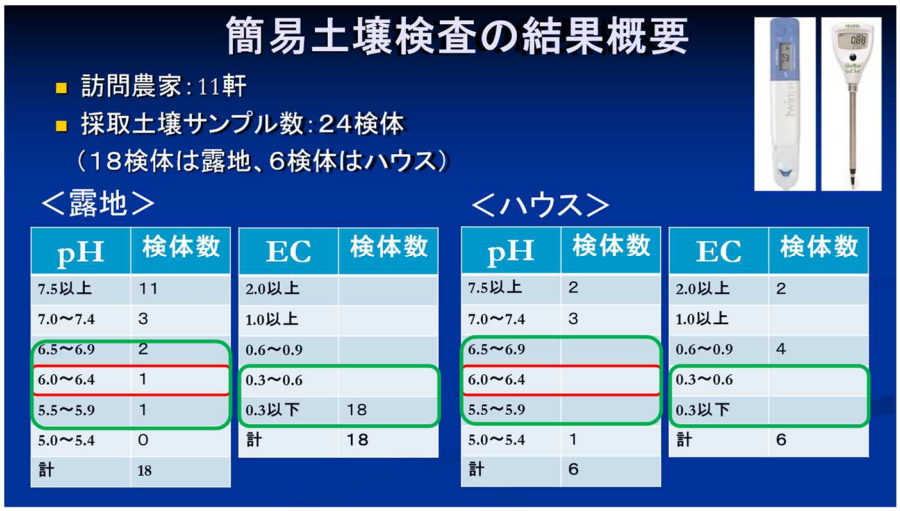
雑草草生有機ほ場の土着天敵（ 2013年）

（やまなし緑肥利用マニュアルより引用）

9.　自分でできる簡易土壌診断のススメ

9.1 土壌診断をしてみると

- 大石３ちゃん倶楽部のお仲間を訪問した際、ご了解を頂いたうえで畑の土を採取し、pH（酸性度）と EC（電気伝導率）だけですが、測定をしました。露地畑の土では 18 検体のうち 14 検体が、ハウスの土では 6 検体のうち 5 検体が pH７以上のアルカリ性の値を示していました。作付けごとに習慣的に石灰資材を施用している方が多いことから、その影響ではないかと推測しました。



露地

pH	検体数
7.5以上	11
7.0～7.4	3
6.5～6.9	2
6.0～6.4	1
5.5～5.9	1
5.0～5.4	0
計	18

EC	検体数
2.0以上	
1.0以上	
0.6～0.9	
0.3～0.6	
0.3以下	18
計	18

ハウス

pH	検体数
7.5以上	2
7.0～7.4	3
6.5～6.9	
6.0～6.4	
5.5～5.9	
5.0～5.4	1
計	6

EC	検体数
2.0以上	2
1.0以上	
0.6～0.9	4
0.3～0.6	
0.3以下	
計	6

- また、ハウスの土で、EC の値が２mS/cm 以上が 2 検体もありました。これらの土では作物が正常に生育せず、春菊の葉には萎縮症状があり、根には肥料焼け（塩類濃度障害）の症状が見られました。また、別のハウスの土でも EC 値が４mS/cm 以上と非常に高く、定植したキュウリが育たなかったという例もありました。

- 簡単な土壌診断が自分でできるようになれば、作物にあった土壌になっているか、肥料をやりすぎていないかなどが直ぐに把握できます。

9.2 pH や EC による簡易土壌診断について

- 簡易土壌診断では、誰もが簡単に扱える測定器を用いて pH や EC をその場で測定し、土壌の酸性度や養分濃度を診断します。これにより、作物に適した土壌になっているか、肥料をやりすぎていないかなどを直ぐに知ることができます。

＜pH とは＞

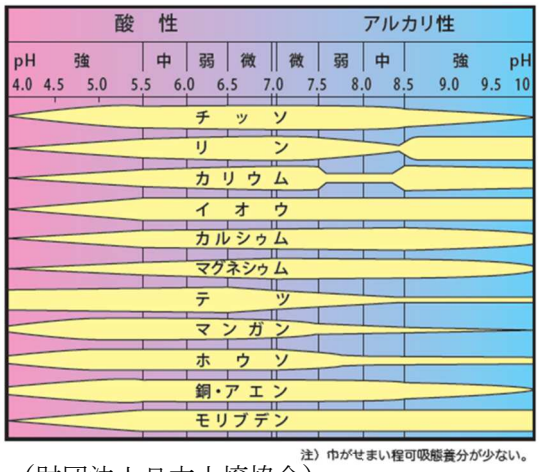
- ｐＨは酸性度のことで、酸性・アルカリ性の程度を 0～14 の値で表します。
- 多くの作物は弱酸性を(pH5.5～7.0)を好みますが、作物の種類によって好適な pH 値は異なります。例えば、ジャガイモでは 5.0～6.5 が好適であり、ホウレンソウでは 6.5～7.0 が好適です。
- 土壌が酸性化すると、窒素やリン酸、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどが溶けにくくなり根からの吸収を妨げたり、逆にアルミニウムや鉄などの微量要素が溶けだし過剰症を生じます。逆にアルカリ化すると、カリウム、鉄、マンガン、ホウ素などが溶けにくくなり欠乏症が生じることがあります。

作物の種類別好適 pH

pH	普通作物	果菜・豆類	葉根菜類
6.5～7.0	大麦		ホウレンソウ
6.0～7.0	小麦	エンドウ、トマト	ダイコン、キャベツ、アスパラガス
6.0～6.5	サトイモ、大豆	インゲン、エダマメ、カボチャ、キュウリ、スイートコーン、スイカ、ソラマメ、ナス、ピーマン、メロン、アズキ	ウド、カリフラワー、コマツナ、シュンギク、ショウガ、セロリ、チンゲンサイ、ニラ、ネギ、ハクサイ、ブロッコリー、ミツバ、レタス
5.5～6.5	イネ、エンバク、ライムギ	イチゴ、ラッカセイ	カブ、ゴボウ、タマネギ、ニンジン
5.5～6.0	サツマイモ、ソバ、ヤマノイモ、オカボ		
5.0～6.5	バレイショ		
5.0～5.5			

（財団法人日本土壌協会）

pH と肥料養分の溶解性



（財団法人日本土壌協会）

＜EC とは＞

- EC（電気伝導度）は、土壌の塩類濃度（＝肥料養分の濃度）の指標です。塩類が少ないと水は電気を通しにくいので EC 値は低くなります。これは肥料分が少ないことを示します。逆に肥料や塩類が多いと EC 値は高くなります。単位は mS(ミリジーメンス)/cm です。
- EC 値が高い場合は、土壌の塩類濃度が高いということを示しますが、塩類濃度が高すぎると、浸透圧により根の中の水分が外へ出て行ってしまい、根が水分や養分を吸収できなくなるなどの「塩類濃度障害（肥料焼け)」をおこす場合があります。

- ECに対する耐性（＝塩類に対する強さ）は、下表のように作物の種類や品種によって異なります。ECの値に注意しないといけないのは、特に花卉、野菜、果樹などの園芸作物です。

作物の種類別耐塩性（財団法人日本土壌協会）

耐塩性	EC(1:5) (mS/cm)	普通作物	野菜
強い	1.5以上	大麦	ホウレンソウ、ハクサイ、アスパラガス、ダイコン
中程度	0.8～1.5	水稲、小麦、ライ麦大豆	キャベツ、カリフラワー、ブロッコリー、ネギ、ニンジン、バレイショ、サツマイモ、トマト、カボチャ、スイートコーン、ナス、トウガラシ
やや弱い	0.4～0.8		イチゴ、タマネギ、レタス
弱い	0.4以下		キュウリ、ソラマメ、インゲン

- 作物の種類や土壌の種類によっても大きく異なりますが、作付け前の大まかなECの適正値は右表のとおりです。この値が0.8を超えると、根に障害が発生しやすいと言われています。

植付け前の適正EC値の目安(mS/cm)

土壌の種類	果菜類	葉・根菜類
黒ボク土	0.3～0.8	0.2～0.6
沖積土・洪積土	0.2～0.7	0.2～0.5
砂質土	0.1～0.4	0.1～0.3

だれでもできる土壌診断の読み方と肥料計算（農文協）

- また、ECは硝酸態窒素等との相関が高いことから、施肥量の目安に利用されることがあります。下表の例では、EC値が0.3以下だと窒素とカリウムでは基準の施肥量で良く、EC値が高くなるにつれ施肥量を減らしていき、EC値が1.3～1.6以上になれば窒素とカリウムを施用する必要がないとしています。

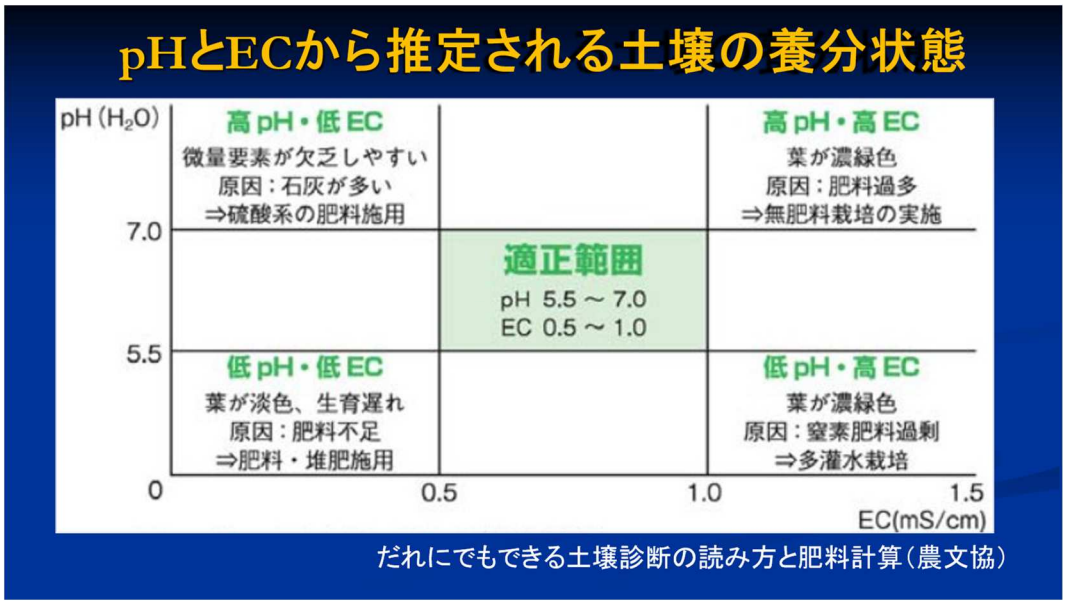
野菜類の施肥前EC値による基肥(N・K) 施肥量の目安

土壌の種類	EC値				
	0.3以下	0.4～0.7	0.8～1.2	1.3～1.5	1.6以上
腐植質黒ボク土	基準施肥量	2/3	1/2	1/3	無施用
粘土質・細粒沖積土	基準施肥量	2/3	1/3	無施用	無施用
砂質土(砂丘未熟土)	基準施肥量	1/2	1/4	無施用	無施用

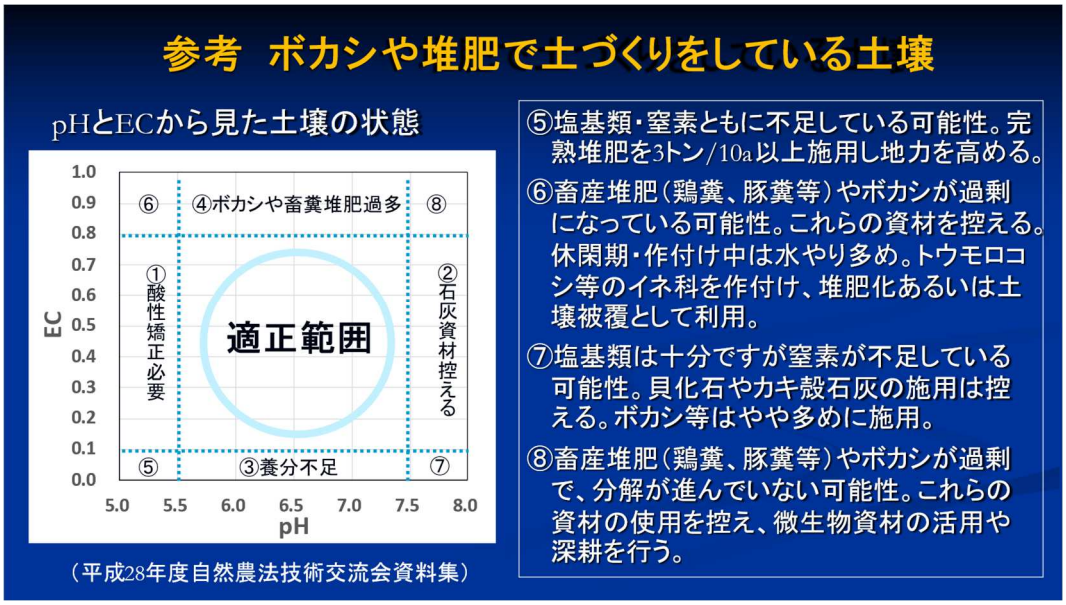
（財団法人　日本土壌協会）

＜pH と EC の測定から分かること＞

- 土壌の塩基類（カルシウム、マグネシウム、カリウムなど）が少ないと pH が低く、多いと pH が高い傾向にあります。また、EC が低いと無機態窒素が少なく、EC が高いと無機態窒素が多い傾向にあります。無機態窒素には硝酸態とアンモニア態がありますが、硝酸化成（アンモニア態窒素から硝酸態窒素に変わること）が進むと pH は低下します。そのため、pH と EC を測定するだけで、土壌の大まかな養分状態がわかります。pH と EC の関係をまとめたのが下図になります。



- ボカシ肥や堆肥を活用して土づくりを行っている場合の、pH と EC の関係をまとめた図を記します。



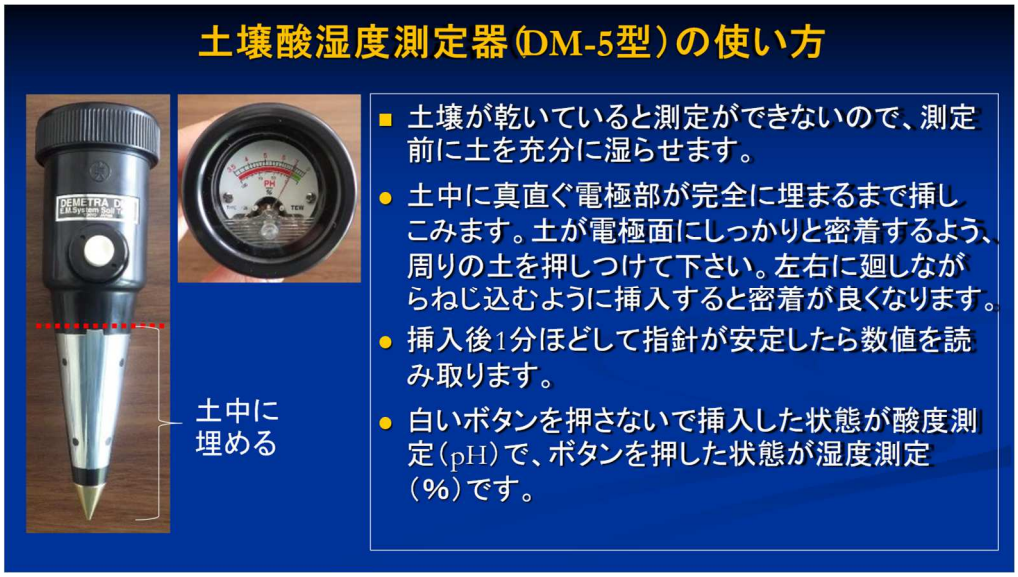
9.3 大石３ちゃん倶楽部での簡易土壌診断実習

- 大石３ちゃん倶楽部の土づくり講習会（2022 年 4 月、11 月）では、各自が自分の畑の土を持参し、
  - 測定器を用いた pH と EC の測定
  - 土壌診断キット「みどりくん」を用いた測定

  について実習を通して学びました。

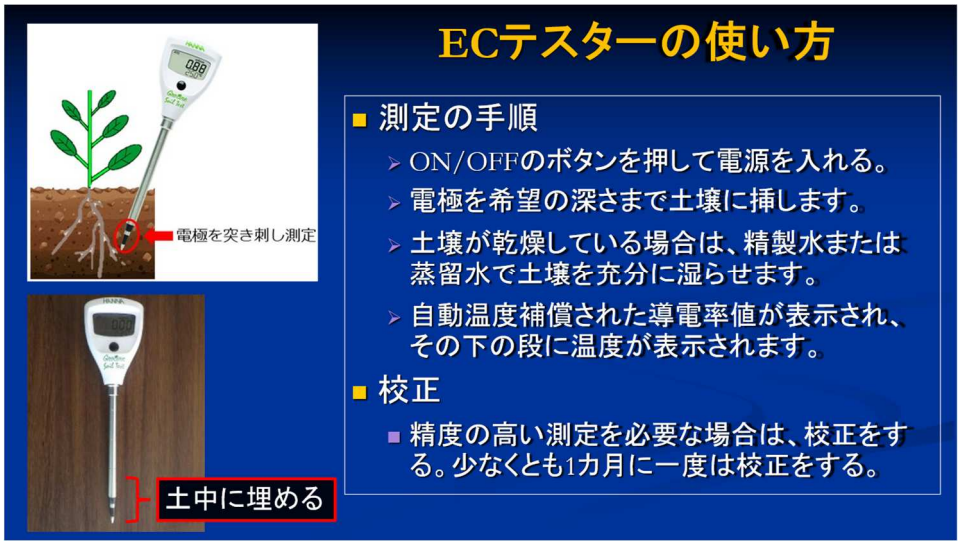
＜測定器を用いた pH の測定＞

- pH の測定には、土壌酸湿度計 DM-5 型（竹村電機製作所）を使用しました。
- 土壌に直接挿入するだけで土中のおおよその酸性度（pH4～7 程度）の測定ができます（下図を参照）。薬品や電池などの消耗品が一切不要です。
- 測定前に気をつけることは以下です。
  - 指針が pH 7 を示しているかを確認します。合っていないときは保護カバーを外し調整ネジを左右に静かに回して合わせます。
  - 金属の電極部をナイロン製のたわし、研磨布などで良く磨きます。
  - 土壌が乾いていると測定できないので、測定前に充分に水を加えて土を湿らせます。70％以上の湿度を示した土壌が pH の測定に最適です。白いボタンを押した状態で湿度の測定ができます。



＜測定器を用いた EC の測定＞

- EC の測定には、デジタル EC テスター（ハンナ社）を使用しました。
- ON/OFF ボタンを押して電源を入れます。そして、電極を測定したい場所まで挿します。土壌が乾燥している場合は、水を加えて土壌を十分に湿らせます。メイン画面に自動温度補償された導電率（mS/cm）とその下の段に温度が表示されます。この時、表示が安定するまで数秒間待ちます。
- 少なくとも 1 カ月に一度、標準液を使って校正をします。



＜簡易土壌診断キット「みどりくん」を用いた測定＞

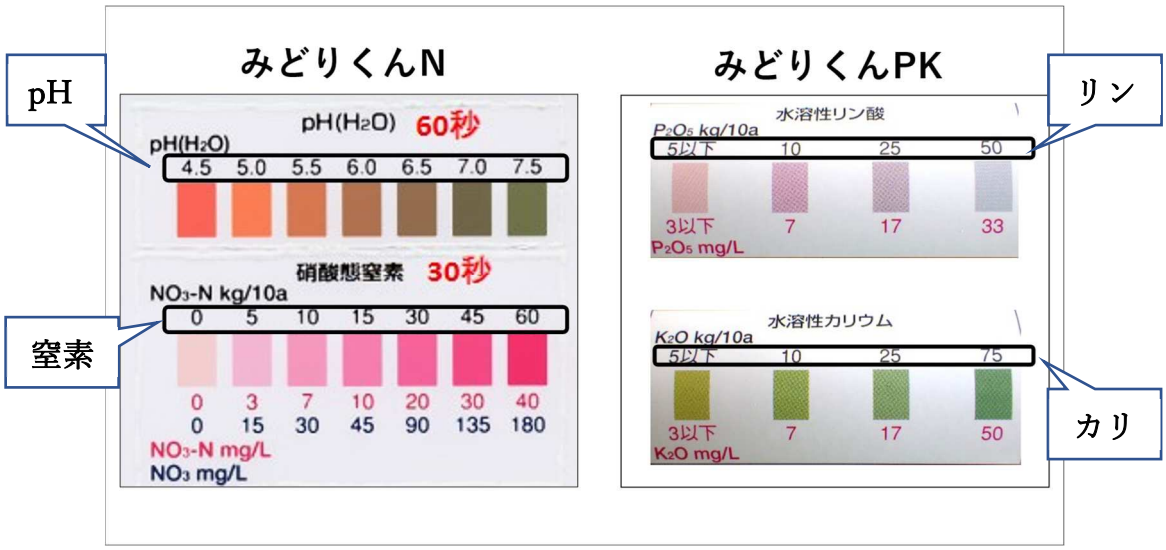
- 土壌診断キット「みどりくん」は、土壌検査試験紙をベースに開発されました。
- 「みどりくん」キットは、pH と硝酸態窒素を測定するための「みどりくん N」、水溶性リン酸と水溶性カリウムを測定するための「みどりくん PK」、土を採取するための採土器（シリンジ）、養分を抽出するためのプラスチック容器（100ml）から構成されています。

＜みどりくんの使い方＞

- 採土器を使って、土を 5ml 採取します。
- 採取した土をプラスチック容器に押し出し、市販の精製水を 50ml のラインまで加えて、1 分間激しく振とうします。

- 懸濁液に、「みどりくんN」の試験紙チップなら3秒間、「みどりくんPK」の試験紙チップなら10秒間浸したのち、取り出します。
- 試験紙チップの端をティッシュに当てて余分な水分を吸い取ります。
- 試験紙チップを一定時間反応させた後にウラにして、色を下のカラーチャートと比べて測定します。

- この時、「みどりくんN」の硝酸態窒素は30秒後の色を、pHは1分後の色を測定します。「みどりくん PK」なら 1 分後に水溶性リン酸とカリウムの色を測定します。



- 測定値の判定については、以下の「みどりくん」の使い方説明書を参考にします。

① pHについて：
- 土壌の酸性、中性、アルカリ性を判断します。
- 一般に、植物の生育に適するpHは6.0～6.5です。
- pH が 6.0 より低ければ、かき殻石灰や貝化石などの有機石灰を 100～200kg/10a 程度施用し酸性度を改良します。pH 調整には苦土石灰や消石灰が一般的ですが、土を固くする性質があります。
- pHが6.5より高ければ、基本的に石灰資材を投入する必要はありません。

② 硝酸態窒素について：

- 植物が生育するために最も重要な養分です。硝酸態窒素が多すぎると、土壌の塩類濃度（EC）が高まり、植物の生育に障害を与えます。
- 適正な量は、一般的には 5kg/10a です。その付近を目安にして追肥の判断をします。ハウスの場合は、10～15kg/10a 以上に達することもあり、そのような場合は窒素肥料の追肥を控えます。

③ 水溶性リン酸について：

- 植物に容易に吸収されるリン酸です。このキットでは、5kg/10a 以下の水溶性リン酸は測定できません。
- 10kg/10a 以上を示す場合には、リン酸過剰ですので、リン酸施用量を削減する、あるいは、リン酸無施用とします。土壌のリン酸過剰は、アブラナ科野菜ネコブ病やジャガイモそうか病を助長しますので、ご注意下さい。

④ 水溶性カリウムについて：

- 植物に容易に吸収されるカリウムです。このキットでは、5kg/10a 以下の水溶性カリウムは測定できません。
- 10kg/10a 以上を示す場合は、カリウム過剰ですので、カリウム施用量を削減します。カリウム過剰は拮抗作用によりマグネシウム欠乏症などの原因にもなりますので、ご注意ください。

- 測定した pH と EC 値および土壌診断キット「みどりくん」による測定値は土壌簡易診断シートに記載します。
- 測定した pH 値は作物の生育に適する範囲に入っているか、「みどりくん」による pH 値と大きく外れてはいないかなどを確認し、pH 値が低い場合は pH 調整として石灰資材の施用をするかどうかの判断に役立てます。
- また、測定した EC 値は高すぎないか、高すぎる場合は、「みどりくん」による硝酸態窒素や水溶性カリウム、水溶性リン酸の値を参考にすることにより、どのような要因により高くなっているかを推測します。例えば、EC 値が高く、硝酸態窒素の値も高すぎれば、施用する窒素肥料の量を削減したり施用を控えたりする判断に役立てます。

土づくり講習会 土壌簡易診断シート

1、pHとECの測定

分析項目	目標値*	測定値	所見
pH	6.0～6.5		・低い ・適正 ・高い
EC	果菜類 0.2～0.7 葉・根菜類 0.2～0.5		・低い ・適正 ・高い

*:植付け前の適正EC値の目安より沖積土・洪積土を参考

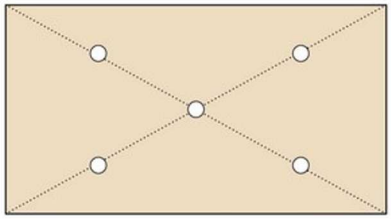
2、簡易土壌診断キット「みどりくん」測定

分析項目	測定値	所見	備考
pH		・低い ・適正 ・高い	6.0～6.5
硝酸態窒素		・低い ・適正 ・高い	一般的には5kg/10a程度です。
水溶性リン酸		・過剰 ・過剰ではない	5kg/10a以下は測定できません。・10kg/10a以上を示す場合はリン酸過剰です。
水溶性カリウム		・過剰 ・過剰ではない	5kg/10a以下は測定できません。10kg/10a以上を示す場合はカリウム過剰です。

- 実習で使用した土壌酸湿度計 DM-5 型、デジタル EC テスター、および土壌診断キット「みどりくん」は、いつでも会員の皆様が利用できるよう NPO 法人りょうぜん里山がっこうに準備されています。簡易土壌診断に興味のある方は是非ご活用ください。また、使用方法に不安のある方、ご安心ください。スタッフの安齋さんが丁寧にサポート致します。

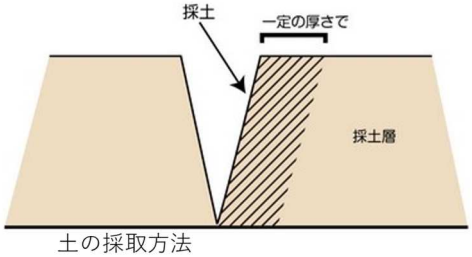
● 尚、簡易土壌診断の実習では、下図を参考に各自がご自身の畑から採取した土壌を使用しました。

土壌の採取方法



対角線採土法（畑、水田、ハウス）

● １圃場から対角線上の5カ所より表層1cm位を除いた、深さ10～20cmまでの作土を採ります（①、②）。



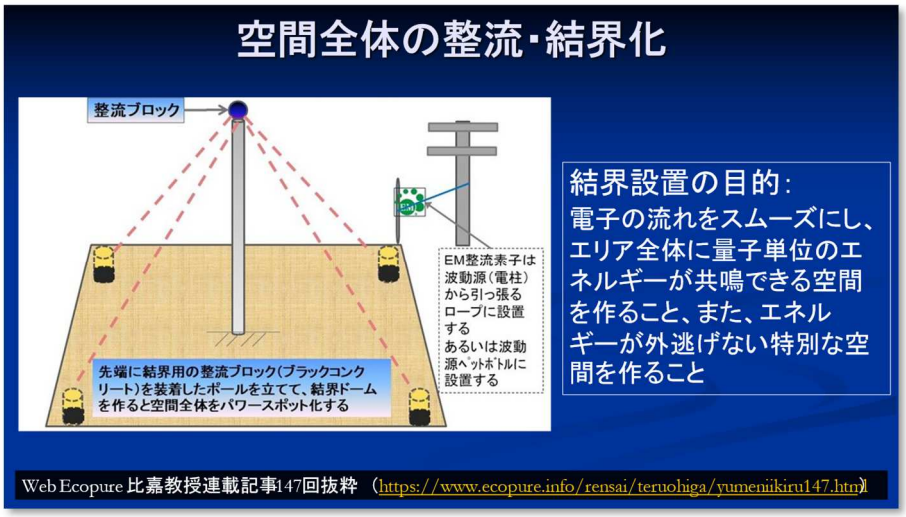
土の採取方法

● 土層の上下で厚さが違わないように注意（③）。
● 1カ所から生土100gずつ採取し、5カ所分の土を良く混合して500gを試料とします（④）。

10. 場のエネルギーを整える（整流・結界技術の実施事例）

整流・結界技術については、冊子第１集にて記しましたが、本冊子でも再掲します。
また、2022 年に幾つかの圃場で行った事例を紹介します。

- 地球の大気、大地は様々なエネルギーで満ちています。
- 微生物、植物、動物など全ての生物は電気（電子の流れ）で生きており、常に地球に満ちているエネルギーの影響を受けています。
- 整流・結界技術とは、対象とする土地や農地に存在するエネルギーの流れを整え、活用する技術であり、整流ブロックを用いて行います。整流ブロックにＥＭ活性液を常に点滴することで、その効果を向上します。また、整流ブロックの材料である炭、塩、ＥＭセラミック、ＥＭ活性液などを土中に埋設する方法もあります。



10.1　整流ブロックの作り方

＜準備するもの＞

材料名	使用量	実習での使用量
①セメント	1000g	3000g
②園芸用炭 （籾殻燻炭）	1000g （200g）	3000g (600g)
③砂	800g	2400g
④水分（5%EM活性液）	1000ml（50ml）	3000ml（150ml）
⑤塩	300g	900g
⑥EMセラミックス	10g	30g
出来上がり総量	約3600 g	約10800g

道具類：タフブネ、バケツ、ハカリ、スコップ大・小、型（紙コップ、セルトレー等）

＜作り方＞

① セメント、炭、砂を計量し、タフブネに入れ、均一になるように混ぜます。
② EM 活性液の希釈液を数回に分けて入れしっかり混ぜます。
③ 最初は、1500ml 程度を入れざっくりと混ぜ、後は様子を見ながら 50～100ml づつを足しながら混ぜます。
④ 水分量が多いと、施工し易いが強度が若干下がります。
⑤ 水分量が少ないと、施工は難しいですが強度は上がります。
⑥ 最後に塩、セラミックスを入れ素早く混ぜます。
⑦ スコップなどで仕上がり表面をペタペタと叩いて、水分が染み出すくらいが適当です。
⑧ 型枠などに、コテやスコップで入れて成型します。
⑨ 直射日光や雨が当たらない日陰で、型のまま 4 日程度自然乾燥後、型を外して 3 日前後自然乾燥させれば完成です。

- 8 月 23 日、希望者の方達を対象に整流ブロック作りの実習を行いました。

整流ブロックづくり実習の様子

整流ブロックづくり実習の様子

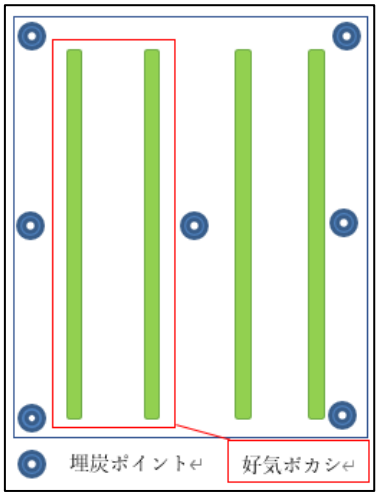
整流ブロック乾燥中

ことだま整流ブロック（伊東佑記さん作）

10.2　現場での実施事例

＜大橋栄二さん農園＞

- キュウリのネコブ線虫対策として、ハウス１棟でＥＭボカシ肥やＥＭ活性液の実験的な活用を試みたが（P15 の 7.3 参照）、併せて整流・結界処理を施した。
- 右図のようにハウス内の 7 カ所にドリルで 30 ㎝深さの穴を掘り、その穴に炭、塩、ＥＭセラミックス、およびＥＭ活性液の混合したものを投入した。



各穴への資材投入量は、
籾殻燻炭：塩：ＥＭセラミックス：EM活性液
＝４Ｌ：１Ｌ：200ml：５L

- そして、穴と穴を繋げるようにジョウロでＥＭ活性液を散布した後、土で穴を埋め戻した。また、ハウスの四隅の支柱上部に整流ブロック（セルトレイを型枠にして作成した）を設置した。
- 上記の処理を施したハウスでは、他のハウスよりもキュウリの生育が早いと感じられた。また、ボカシ肥やＥＭ活性液との併用で、ネコブ線虫による被害が軽減されたと感じた。

穴に混合した資材を投入

支柱に整流ブロックを設置

＜菅野幸雄さん農園＞

- 新しく借りた圃場には、ビニールハウスのパイプが残されており、それを利用して露地でのイタリアントマトのソバージュ栽培（放任栽培）を検討した（P18 の 7.6 参照）。しかし、この圃場は、道路の高さより低い位置にあり、雨水が流入し易く排水性の悪い環境であったことから、青枯病などの土壌病害が発生すると直ぐに全体に感染が広がる恐れがあった。そこで、事前に圃場に整流・結界処理を施した。
- 圃場内の 7 カ所にドリルで 30 ㎝深さの穴を掘り、その穴に炭、塩、ＥＭセラミックス、およびＥＭ活性液の混合したものを投入した。

各穴への資材投入量は、
籾殻燻炭：塩：ＥＭセラミックス：EM活性液
＝４Ｌ：１Ｌ：200ml：５L

- そして、穴と穴を繋げるようにジョウロでＥＭ活性液を散布した後、土で穴を埋め戻した。
- また、自宅の畑２区画とナスの連作圃場 1 区画にも同じ処理を施した。
- 天井の高さに届いたトマトの樹は、パイプを這わせながら外側に向けてそのまま生育させた。茂った葉には全く病気が発生しなかった。また、40 株のうち 5 株で青枯病の発生は見られたが、感染はそれ以上広がらなかった。自宅畑に植えた 30 株は全く健全であった。
- 結界・整流処理とボカシ肥やＥＭ活性液との併用が、イタリアントマトの生育を促し、青枯病などの病気の発生を抑えたと考えている。

＜安藤さん農園＞

- 3 年間ほど不耕作地だった圃場を新たに借り、完熟堆肥とＥＭボカシ肥を施用し、ツルムラサキやナス、キャベツ等の栽培を試みた（P17 の 7.5 参照）。土がまだ十分に肥沃ではないことから、作付け初期に病害虫の発生が見られた。特に、キャベツに発生したナガメは、抑えるのが難しかった。そこで、少しでも害虫の密度を低減するため、圃場に整流・結界処理を施した。

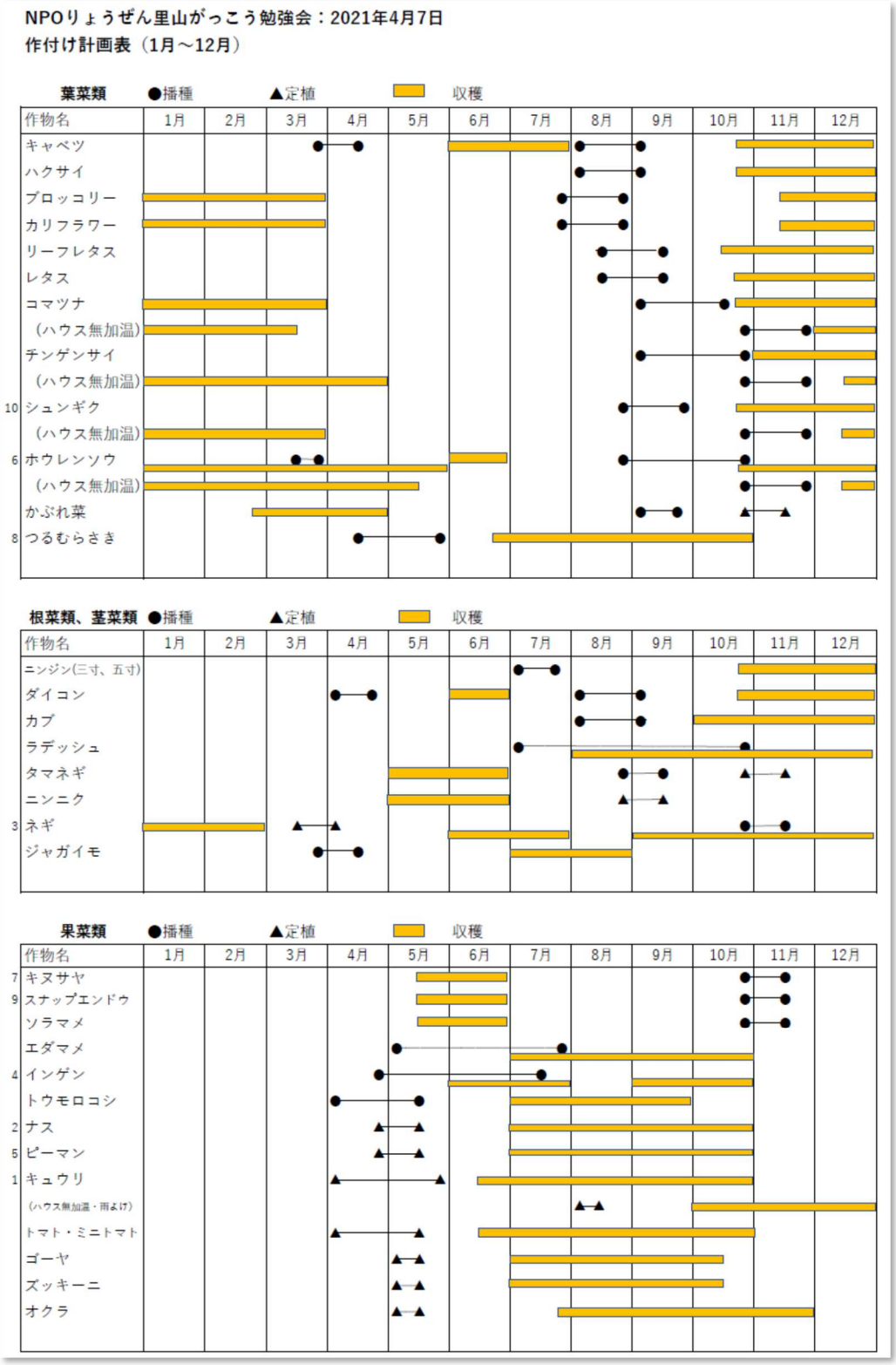
- 今回は、セルトレイと紙コップを型とした整流ブロックを用いた。
- 支柱を 5 本準備し、支柱の上端にはセルトレイ型の整流ブロックを、下端には紙コップ型の整流ブロック取り付けた。これらを圃場の四隅と中心に設置したが、この時、下端の紙コップ型整流ブロックが地面下 20 ㎝ほどの深さになるよう埋設した。

- ただし、一カ所の紙コップ型整流ブロックのみ地表面に頭が出るように設置し、そこにＥＭ活性液が常に点滴されるようにした
- また、圃場の周囲をぐるりと囲むように約５ｍ間隔でセルトレイ型整流ブロックを地面に埋設した。そして、それらのブロックを繋げるようなイメージでＥＭ活性液を散布した。

- 整流・結界処理後、ナガメの数は軽減したと感じた。一方、ツルムラサキやナスでは病害虫の被害は軽微であり、ボカシ肥やＥＭ活性液との併用により、化成肥料で栽培していたこれまで以上の収量が得られた。

11. 大石地区での作付けスケジュールについて

講習会でのお仲間たちとの意見交換から、大石地区で良く栽培されている品目についての作付けスケジュールを作成しました。ご参考ください。



12. 講習会等での取組み実績

日付	内容
2019 年 7 月 4 日	第 1 回講習会　講義：有用微生物とボカシ肥料、実習：EM ボカシ作り
2019 年 7 月 18 日	第 2 回　講義・実習：EM 活性液と EM ストチュウ（EM・5)の作り方・使い方
2019 年 8 月 22 日	第 3 回　講義：ボカシ肥料や EM 活性液を用いた土づくりと苗づくり、実習：苗づくり
2019 年 9 月 12 日	第 4 回　講義・実習：家庭での EM の活用と生ごみ発酵肥料の作り方
2019 年 10 月 5 日	「善循環の輪の集い in 福島 第 9 回東日本大震災復興支援環境フォーラム うつくしま EM パラダイス」参加及びマルシェ出店
2019 年 10 月 24 日	第 5 回 講義：「環境フォーラム」ダイジェスト、食事会
2020 年 1 月 19 日～25 日	沖縄視察研修（高野代表、高野校長、安齋様、佐藤様）
2020 年 1 月 29 日	ＥＭ活性液培養装置の導入
2020 年 2 月 24 日	NPO 緑の会様の活動視察訪問
2020 年 3 月 4 日	NPO EM・エコ郡山の武藤様、里山がっこうを訪問
2020 年 4 月 1 日	第 6 回　講義：EM 活性液の使い方、EM 配布（37 名参加）
2020 年 5 月 6 日	第 7 回　資料配布、EM 配布（感染防止対策のため屋外で実施）（26 名参加）
2020 年 6 月 3 日	第 8 回　講義：農作物の病気を減らす土づくり、EM 配布（18 名参加）
2020 年 7 月 1 日	第 9 回　講義：野菜の作付け案について、高野農園視察、EM 配布（20 名参加）
2020 年 8 月 5 日	第 10 回 講義：EM 活性液・ストチュウの使い方、EM 配布（24 名参加）
2020 年 9 月 2 日	第 11 回 講義：大石３ちゃん倶楽部お仲間の農園での活動紹介、EM 配布（30 名参加）
2020 年 10 月 7 日	第 12 回 講義：発酵肥料による土づくりとその活用事例（１)、EM 配布（19 名参加）
2020 年 10 月 13 日	株式会社ＥＭ研究所様、里山がっこう訪問
2020 年 11 月 4 日	第 13 回 講義：発酵肥料による土づくりとその活用事例（２)、EM 配布（22 名参加）
2020 年 12 月 2 日	第 14 回 講義：場のエネルギーを整える～整流・結界技術の紹介～、実習：整流ブロック作り、EM 配布　（22 名参加）
2021 年 1 月 13 日	第 15 回 講義：土作りにおける炭の働き、実習：籾殻くん炭づくり、EM 配布（14 名参加）

2021 年 2 月 3 日	第 16 回 講義：自作できるボカシ肥料と培養土（１）、 実習：ボカシと培養土づくり、EM 配布　（14 名参加）
2021 年 3 月 3 日	第 17 回 講義：自作できるボカシ肥料と培養土（２）、 実習：実習で作成したボカシと培養土の確認、EM 配布　（21 名参加）
2021 年 4 月 7 日	第 18 回 講義：自作培養土を用いた苗づくり、 実習：自作培養土を用いての播種、EM 配布　（24 名参加）
2021 年 5 月 6 日	第 19 回 講義：ボカシ肥の働きと養分供給型ボカシ肥の作り方 実習：手間の少ない高栄養養分供給型の嫌気ボカシの作り方、EM 配布（14 名参加）
2021 年 6 月 2 日	第 20 回 講義：ボカシ肥の使い方 実習：高野農園にてボカシ肥の使い方実習、EM 配布（21 名参加）
2021 年 7 月 7 日	第 21 回 講義：畑の雑草を活かす(1) 実習：高野農園視察、EM 配布　（20 名参加）
2021 年 8 月 4 日	第 22 回 講義：土づくりに畑の雑草を活かす(2) 実習：高野農園にて土ごと発酵処理後（米ぬか除草）の観察、EM 配布（18 名参加）
2021 年 9 月 1 日	第 23 回 講義：畑の雑草を活かす土づくりと病害対策 実習：高野農園にて草マルチ処理後の観察、EM 配布（19 名参加）
2021 年 9 月 17 日	EM ボカシ製造ハウスの設置
2021 年 10 月 6 日	第 24 回 講義：りょうぜん里山がっこうでのボカシ肥づくり 実習：EM ボカシ製造ハウスでのボカシ肥づくり、EM 配布（24 名参加）
2021 年 11 月 6 日	NPO 緑の会（茨城県取手市）の活動視察（循環型農業実践研修会）（16 名参加）
2021 年 11 月 12 日	第 25 回 比嘉照夫教授および石井孝幸氏による特別講演会、 EM・ボカシ肥配布（31 名参加）
2021 年 12 月 1 日	第 26 回 講義：大石３ちゃん倶楽部のボカシ肥について、EM 配布（19 名参加）
2022 年 1 月 12 日	第 27 回 講義：「みどりの食料システム戦略」について 実習：EM ボカシ製造ハウスでの嫌気ボカシづくり、EM 配布（19 名参加）
2022 年 2 月 2 日	第 28 回 講義：土づくりでの簡易土壌分析の役割と大石３ちゃん倶楽部のボカシ肥料について、EM 配布（15 名参加）
2022 年 3 月 2 日	第 29 回 マルシェ市場研修会　（20 名参加）
2022 年 4 月 6 日	第 30 回講義：自分で試してみよう簡易土壌診断 実習：簡易土壌診断、EM 配布（20 名参加）

2022 年 5 月 11 日	第 31 回講義：奇跡の土（テラ・プレタ）と炭・有機物・微生物 EM 配布（17 名参加）
2022 年 6 月 1 日	第 32 回講義：大石３ちゃん倶楽部のボカシ肥の使い方と現場での活用例 実習：高野農園視察とボカシ肥の使い方実習、EM 配布（23 名参加）
2022 年 7 月 6 日	第 33 回講義：土づくりに役立つ緑肥の利用について 実習：高野農園視察、EM 配布（31 名参加）
2022 年 8 月 3 日	第 34 回講義：連作障害と輪作、コンパニオンプランツについて 実習：高野農園視察、EM 配布（22 名参加）
2022 年 9 月 7 日	第 35 回講義：土づくりによる病害対策と大石３ちゃん倶楽部お仲間の取組み、EM 配布（32 名参加）
2022 年 10 月 2～3 日	NPO 緑の会さま（茨城県取手市）15 名の視察研修対応、大石３ちゃん倶楽部との交流会（21 名参加）
2022 年 10 月 5 日	第 36 回講義：EM ストチュウとボカシ抽出液の利用 実習：EM ストチュウとボカシ抽出液のつくり方、EM 配布（20 名参加）
2022 年 10 月 12 日	株式会社 EM 研究所の津曲徹氏による講演会（37 名参加） 演題：EM を活用した自然農法による野菜栽培
2022 年 11 月 2 日	第 37 回講義：大石３ちゃん倶楽部での畑土の簡易土壌診断の方法 実習：土壌の簡易診断実習、EM 配布（33 名参加）
2022 年 11 月 9 日	岩手コンポスト株式会社の菅原萬一氏による講演会（38 名参加） 演題：有用微生物群（EM）活用による汚泥・生ごみの堆肥化と循環型農業
2022 年 12 月 2 日	大石３ちゃん倶楽部の岩手コンポスト視察研修（16 名参加）
2023 年 1 月 11 日	第 38 回講義：大石３ちゃん倶楽部 お仲間の取組みついて、EM 配布（19 名参加）
2023 年 2 月 1 日	第 39 回講義：植物の驚くべき能力について、EM 配布（29 名参加）、
2023 年 3 月 1 日	第 40 回講義：

13. 定例会について

- 大石３ちゃん倶楽部では毎月末 30 日に霊山地区交流館にて定例会を開催しています。この定例会では、当月直売（農産物、加工品、工芸品等）の振返り報告、前月売上の精算、農作物の作付け計画の打合せ等を行っています。
- 以下に 2022 年度の実績を記します。

日付	参加人数
2022 年 4 月 30 日	27 名
2022 年 5 月 30 日	18 名
2022 年 6 月 30 日	23 名
2022 年 7 月 30 日	19 名
2022 年 8 月 30 日	24 名
2022 年 9 月 30 日	21 名
2022 年 10 月 31 日	24 名
2022 年 11 月 30 日	19 名
2022 年 12 月 28 日	14 名
2023 年 1 月 30 日	12 名
2023 年 2 月 28 日	

14. 講習会や現場の風景

雪の里山がっこう

ストチュウ作り実習

農場視察

道の駅ふくしま視察

種に優しく土をかけるご夫婦

緑肥の種まき

SDGs な農機具“唐箕（とうみ）”

小学校からのズッ友です！

15. おわりに

新型コロナの感染拡大が世界中に影響を与える中、2022 年 2 月 24 日にロシアが隣国ウクライナに軍事侵攻をしました。そして、現在、丸一年が経過しようとしています。過去 2 回の世界規模の大戦を経験してきたのに、その反省が全く生かされておらず、国家レベルでの争いが続いています。しかし、この地球に生まれたかぎり、人は一人では生きられず、他の人と互いに支え合っているからこそ存在できます。話が少し逸れてしまいますが、人口減少が著しい日本、特に、過疎化の進む地域社会の存続は、自分達で出来る事（自助）、住民同士で出来る事（共助）、地域全体で出来る事（公助）といった其々の役割が相互に補完し合い機能的に働いている必要があり、様々な違いを乗り越えながらも、地域の人たちが支え合って共に生きていくことに帰結します。

農業分野においては、2021 年 5 月に農水省が「みどりの食料システム戦略」を公表しました。その目標は 2050 年までに農林水産業の CO_2 排出ゼロ、化学農薬の使用量を 50%削減、化学肥料の 30%低減、そして、耕地面積に占める有機農業の取組み面積を 25%（100 万 ha）に拡大するというものです。公表後 1 年 9 カ月が経過しましたが、現場レベルでは具体的な施策が示されていないのが現状です。目標達成の実現性は遥か遠くに感じられます。

一方、私達の大石 3 ちゃん倶楽部での土づくり講習会は、2023 年 3 月までで 40 回目を迎えました。毎月の講習会では、座学や実習と共にＥＭ活性液の配布を継続しています。また、ご自身でのボカシ肥の製造が難しい方達のためにＥＭボカシ肥の提供も行っています。そして、常に技術力の深化を心がけ、継続的な実践を積み上げてきました。会員の皆さまの中では、10 名を超える方達が自らの圃場で実証する展開も生まれました。自ら体験することで学び、成果に繋げていくという流れが築かれつつあります。

私達はこれからも農業の現場で 100%有機農業化を目指し、化学肥料や化学農薬を減らす取り組みを通して、本冊子 4 ページに掲げた今後の目標を達成します。また、持続可能な地域づくりのための“小さな拠点”の形成と“小さな経済”を回す試みをさらに発展させていきます。そのためには、この地域社会で共に生きていくための“つながる力”を大切にしながら、それぞれの仲間が持つ知恵やワザ、エネルギーといった“多様な力”を結集していくことが必要です。私達は“未来を信じる力”が明日を変える！新しい未来を切り拓く！と信じています。

最後に、私達は世の中の急激な変化に惑わされることなく柔軟に対応し、自分たちの価値観を大事にしながら、「縁を結びしなやかに！」をモットーに歩んでいきます。

発行者 特定非営利活動法人りょうぜん里山がっこう

お問合せ
〒960-0804 福島県伊達市霊山町大石字細倉 17 番地
TEL 024-587-1032　FAX 024-587-1082
http://date-satoyama.com

協力　株式会社 ＥＭ研究機構