

みどりの食料システム緊急対策交付金のうちグリーンな栽培体系への転換サポート

グリーンな栽培体系導入マニュアル

レタス編



「環境にやさしい栽培技術」と「省力化に資する先端技術」を取り入れた「グリーンな栽培体系」に取り組んだ事例を紹介します。

令和5年3月

香川県西讃地区環境にやさしい農業推進協議会

1 化学農薬低減の取組み

土壌還元消毒

農薬を使わない土壌消毒として太陽熱消毒がありますが、露地では施設内に比べて地温の上昇が限られるため、消毒効果が期待できる高温(40℃以上)が確保しにくい問題があります。

そこで微生物の活動を利用した土壌還元消毒が行われています。土壌中にフスマなどの有機物を混和し、大量の水で満たして被覆すると土壌微生物の酸素消費によって還元状態になります。同時に酢酸などの有機酸や二価鉄の生成、熱(30℃)などの複合的な要因によって病原菌が死滅します。

作業手順

1. 材料

フスマ：1t/10a

水：作土層が湛水する十分な水が必要(10aあたり100～150t)

フィルム：透明のポリエチレンフィルム、POフィルム等

2. 実施時期

深さ20cmの地温30℃以上を確保するため、7月上旬から8月下旬の間に行います。また、処理開始後4日間は晴天が続くことが望ましいので天気予報を参考に開始日を選びます。

3. フスマの散布と混和

フスマ1t/10aを均等に散布し、ロータリーでできるだけ深く土壌と混和します。

灌水時にほ場全体が均一に湛水するように土壌表面を均します。

4. 灌水とフィルム被覆

灌水量は、一般的に1㎡当たり100～150Lの水が必要で、土壌の下層まで水が浸透し、地面の上に水がたまるまで灌水します。下層への水の浸透が不足すると消毒効果が劣るので、水田の代かき時のように足が潜り、地面の上に水がたまるまで灌水します。

フィルムをほ場全面に広げ、複数のフィルムの継ぎ目は空気が入らないよう十分に重ねます。

風でフィルムがはがれないように、周辺を重りで押さえます。肥料袋等に土を入れて重りにする場合は、できるだけ空気を抜いてから袋の口を閉じないと灌水時に浮力で重りが軽くなるので注意します。

フィルム被覆後に灌水する場合は、フィルムの上に水を流してフィルムの境目から流れ込むようにします(取水口の水位がフィルム面より高いことが必要)。またはフィルムの下に灌水チューブを60cm～1m程度の間隔で設置する方法もあります。

5. 処理期間・処理終了

土壌中の空隙が水で満たされたら排水口を開けて落水し、以後は土壌の保持水の状態で被覆を継続します。消毒期間は20日間以上を設けてください。長い方が効果が高く、可能であれば1か月程度処理した方が良いですが、被覆除去後乾燥するのに必要な日数をほ場の条件に応じて確保してください。

処理が終了したらフィルムを剥がして片づけます。

土壌が乾燥したら、できるだけ早く耕起して土壌に酸素を供給し、酸化状態に戻します。

土壌還元消毒の実施例

① フスマ散布・混和



フスマを均一に散布する



1t/10a散布した状態



ロータリーで混和する

② 灌水・フィルム被覆



灌水した状態



フィルム被覆作業
水面に浮かべて引張ると軽い



周囲に2m間隔で重りをもせる
排水口を開けて落水する

③ フィルム除去



乾いたほ場に運んでからたたむ
8m幅を4つ折りにする



蛇腹折りにする

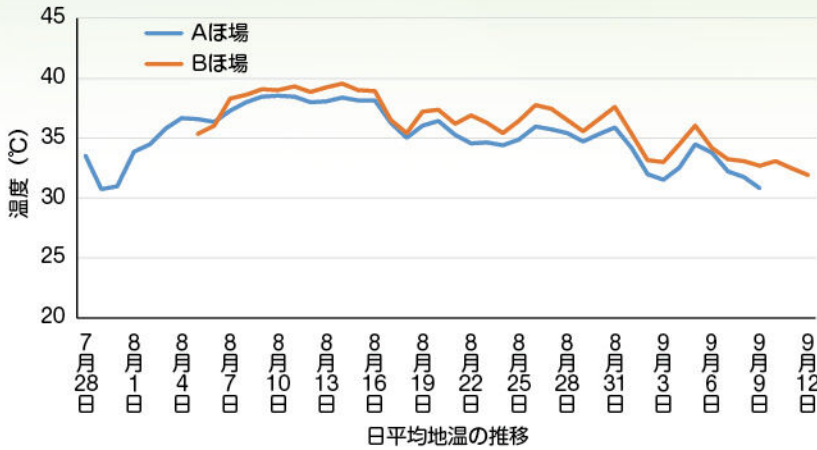


約50m長のフィルムを
たたんだ状態

注意点

- ・還元化により臭い(ドブ臭)が発生する。
- ・フィルムをたたむために、乾いたほ場等が近くにある方が作業しやすい。
- ・フィルム除去後、耕起できるまで乾くには日数がかかるので作業日程に注意する。

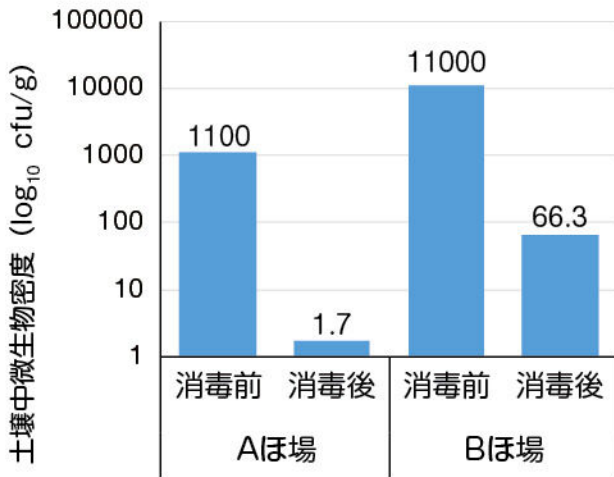
処理期間の地温



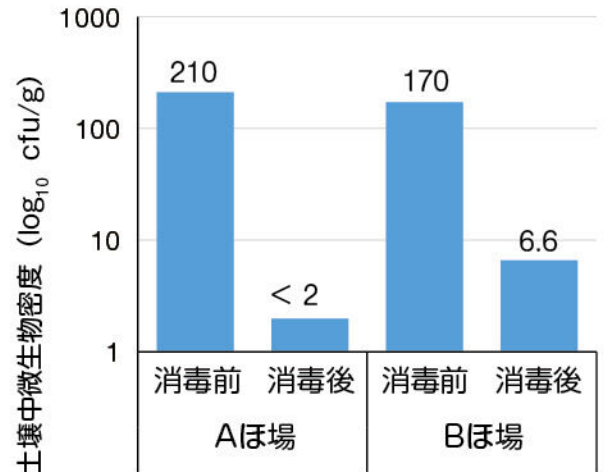
2カ所で実証した結果、深さ20cmの日平均地温は処理を行った8月上旬から9月上旬の間30℃以上で推移しました。

土壌還元消毒を行う場合、日平均地温30℃以上の日が15～20日程度必要です。(30℃以上の積算時間が280～300時間) 令和4年度の実績では約13日間で目標積算時間が確保できました。

処理の効果



フザリウム オキシスポラム密度



ピシウム属菌密度

土壌還元消毒の前後で土壌中の微生物密度が低下していることが確認されました。確認した菌は病原性のものとは限りませんが、病原性の菌密度も同様に低下していると考えられます。

作業時間、経費

作業時間のめやす (10aあたり)

フスマ散布	4人×1.4時間
フィルム被覆	4人×1.5時間
フィルム除去	6人×1.7時間

フスマ1000kg (15kg×67袋)
フスマ散布は人力で行った
(機械散布で省力化可能)

使用フィルム幅8m
重り130個使用

資材資のめやす

(円、10aあたり)

資材	金額 (税込)	仕様
ふすま	55,000	15kg袋
ポリフィルム	34,000	0.05mm厚×8m幅×100m
合計	89,000	

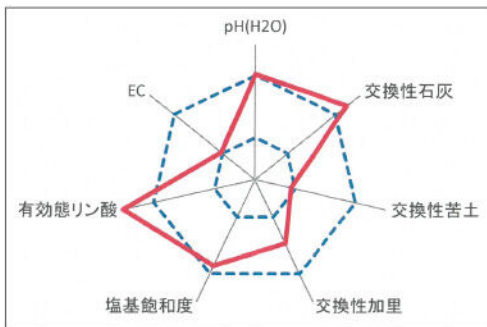
2 化成肥料低減の取組み

土壌分析

長期間野菜栽培を行った土壌は肥料成分が蓄積している可能性があります。この対策として土壌分析に基づいて過剰な施肥を控えることが大切です。

レタス後の4カ所で土壌分析を行った結果、共通して石灰とリン酸の蓄積傾向が認められました。これらのほ場では過去の施肥の履歴を振り返り、過剰に蓄積している成分の肥料を見直すことで土壌のバランス改善と化成肥料の施用量削減を検討すると良いでしょう。

土壌分析結果の例（点線の間は適正範囲を表す）

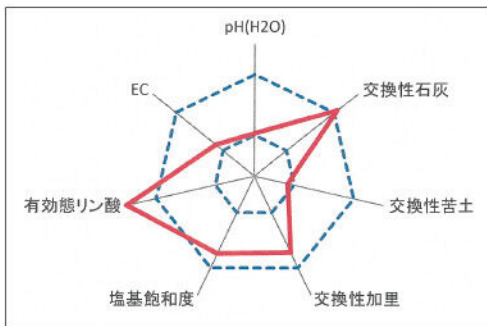


事例1

- ・石灰がやや多く、苦土がやや不足している
- ・リン酸が過剰



- ・石灰資材の施用を控える
- ・苦土成分の単肥を施用する
- ・リン酸濃度の低い肥料を施用

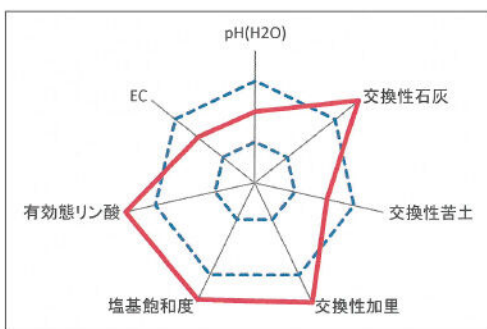


事例2

- ・石灰がやや多く、苦土がやや不足している
- ・リン酸が過剰



- ・石灰資材の施用を控える
- ・苦土成分の単肥を施用する
- ・リン酸濃度の低い肥料を施用

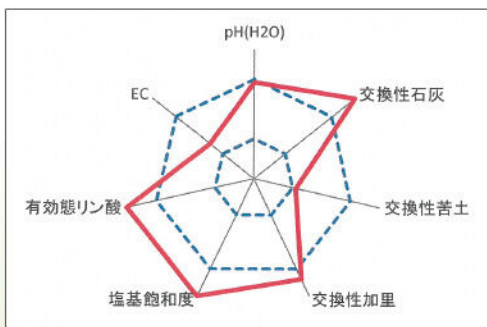


事例3

- ・石灰と加里、リン酸が過剰、塩基飽和度が高い



- ・石灰資材の施用を控える
- ・リン酸濃度の低い肥料を施用
- ・加里濃度の低い肥料を使用
- ・堆肥等の有機質資材を投入し、土づくりに努める



事例4

- ・石灰、リン酸が過剰、塩基飽和度が高い
- ・加里がやや多い



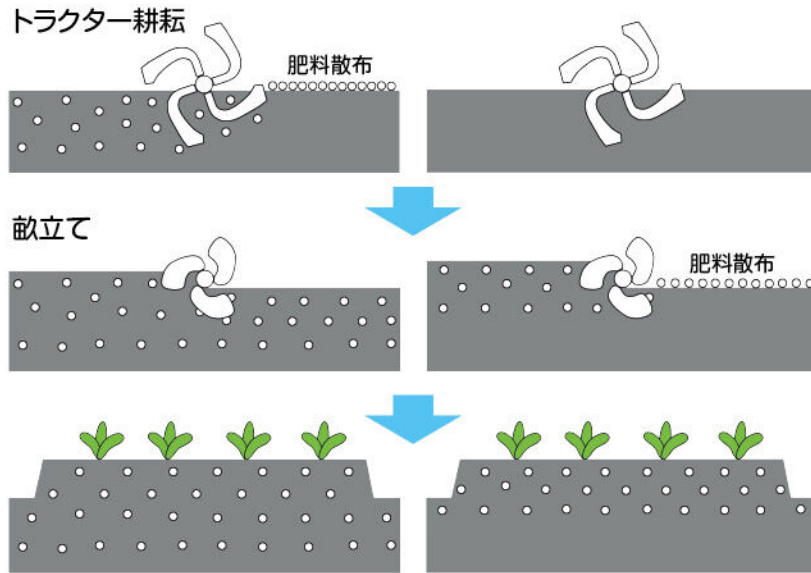
- ・石灰資材の施用を控える
- ・リン酸濃度の低い肥料を施用
- ・加里濃度の低い肥料を使用
- ・堆肥等の有機質資材を投入し、土づくりに努める

局所施肥

全面全層に混和していた肥料を作物の根の多い位置に重点的に施用することで、化成肥料のほ場への投入量を削減することができます。

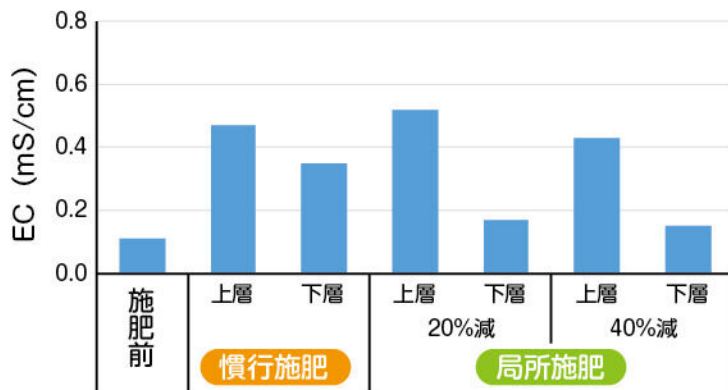
慣行施肥

局所施肥



慣行施肥では肥料散布後にトラクター耕耘で全層に混和します。

局所施肥ではトラクター耕耘後に肥料を散布して畝立て機で畝の上層に混和します。

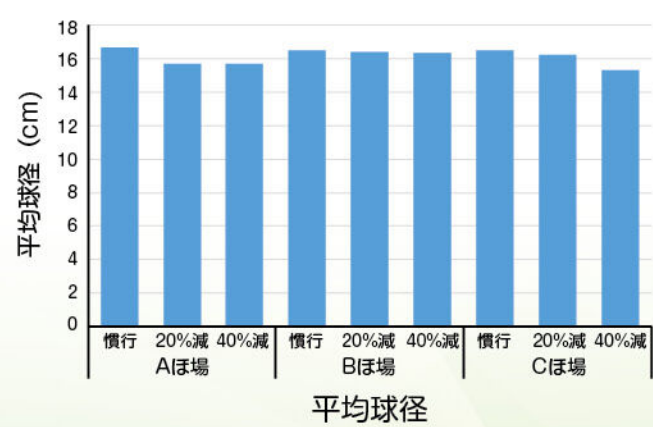
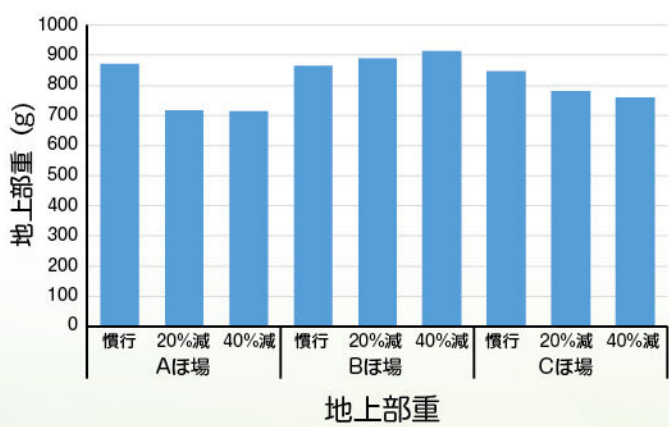


慣行施肥は上層と下層の肥料濃度が同じでしたが、局所施肥は畝下層の肥料濃度が低く、作物の根の多い上層に重点的な施肥ができました。

主要な基肥の施肥量を減らしても上層の肥料濃度は慣行並みになるため、初期生育を確保できると考えられます。

令和4年度の実証結果

3カ所で実証した結果、外葉を含む地上部重に差が見られた事例もありましたが、20%減では球の肥大はほぼ同等となりました(比較的生育の良い年における結果です)。



3 省力化の取組み

生分解性マルチ

●生分解性マルチとは

従来のマルチの主な材料はポリエチレンで、ポリマルチと呼ばれます。ポリマルチは農業用プラスチックの一種で産業廃棄物として適正に処理しなくてはなりません。

生分解性マルチは、使用后ほ場にすき込むことのできる自然崩壊性マルチの一種で、自然界に存在する微生物の働きによって分解され、最終的には水や二酸化炭素等の無機物に分解されるマルチです。自然崩壊性マルチには、他に光崩壊性マルチ(自然光によって劣化し崩壊する)等がありますが、特性が異なるので注意が必要です。

●生分解性マルチの省力効果

生分解性マルチはポリマルチと同様に被覆し、栽培終了後にはがさずにトラクターですき込むと土壤中で微生物に分解されるので、片づけ時にマルチを剥がす作業やマルチ上の作物残渣を除去する作業が不要となり、作業時間の短縮効果があります。

●利用の注意点

注意点として、価格がポリマルチより高いこと、長期の保管により変質する恐れがあること、分解前の破片が飛散したり水路に流れないように十分に土壤中にすき込むことがあります。また、機械に巻きついたマルチはこまめに取り除いてください。



被覆作業



レタス生育中



レタス収穫終了時

8カ所において生分解性マルチを使用した結果、2作連続使用で使用期間が長い場合(10月～3月)でも雑草抑制に問題はありませんでした。また、1作利用で栽培期間が短い場合(9月～10月)でも栽培終了直後のすき込み作業に問題はありませんでした。

資材費・作業時間のめやす		(円、時間、10aあたり)		
資材	金額 (税込)	仕様	片づけ作業時間	
ポリマルチ	8,000	135cm×200m	穴あき	3.9
生分解性マルチ	21,000	135cm×200m	穴あき	0

べたがけ

●べたがけとは

平均気温10℃を下回るとレタスの生育は非常に遅くなるため、ビニールフィルム等によるトンネル被覆を行います。この代わりに通気性のある資材を作物の上に掛ける簡易な保温方法を「べたがけ」と言います。べたがけには作物に直接乗せる「じかがけ」や骨組みを利用して作物との間に空間をあける「うきがけ」がありますが、作業が簡単な「じかがけ」が主に行われます。



べたがけ(PVA割繊維不織布)

●べたがけの資材

「べたがけ」には様々な資材が使われますが、代表的なものにPVA等の割繊維不織布とポリエステル等の長繊維不織布があります。PVA割繊維不織布は間隙が大きいいため、昼間の温度上昇は長繊維不織布より小さいですが、透明度が高く、凍霜害防止効果が高く、レタスの生育も良いため主要なべたがけ資材となっています。

●べたがけの省力効果

べたがけはトンネル支柱や紐かけが必要ないため被覆作業が省力化できます。保温効果はトンネル被覆に劣りますが、年内どり、春どりといった一部の作型で活用すれば被覆作業が集中する時期の労力を軽減できます。

●利用の注意点

注意点として、ビニールフィルムよりも価格が高いことがあります。また、トンネル被覆ほど気温は上昇しないので長期間低温期を過ごす作型では十分な生育ができません。保温が必要な期間がごく短い作型での利用にとどめる必要があります。

資材費・作業時間のめやす		(円、時間、10aあたり)	
資材	金額 (税込)	仕様	被覆作業時間
トンネル(農ビ)	123,000	0.75mm×200cm×100m	13.3
べたがけ(PVA)	233,000	150cm×100m	4.2

金額にトンネル支柱、杭、紐は含まない

内容についてのお問い合わせ先

香川県西讃農業改良普及センター

〒769-1503 香川県三豊市豊中町笠田竹田438-1 TEL:0875-62-3075 FAX:0875-62-5353

E-mail seisannokai@pref.kagawa.lg.jp