

令和 6 年 3 月 31 日

令和 4 年度みどりの食料システム戦略推進交付金
(グリーンな栽培体系への転換サポート) の取組結果について

新福青果グリーン栽培実証協議会

新福青果グリーン栽培実証協議会は、令和 4 年 9 月 7 日よりみどりの食料システム戦略推進交付金(グリーンな栽培体系への転換サポート)に基づく「グリーンな栽培体系」への転換を図るための取組を行ってまいりました。

この度、みどりの食料システム戦略推進交付金実施要綱別記 3 台第 1 に基づくグリーンな栽培マニュアル及び産地戦略がとり纏まりましたので、別添のとおり報告いたします。

令和 6 年 3 月 31 日

ア 各作業段階における作業方法

新福青果グリーン栽培実証協議会で導入したグリーンな栽培体系に係る技術は、環境にやさしい栽培技術として「バイオ炭の利用」を、省力化に資する技術として「生分解性マルチの使用」を行った。

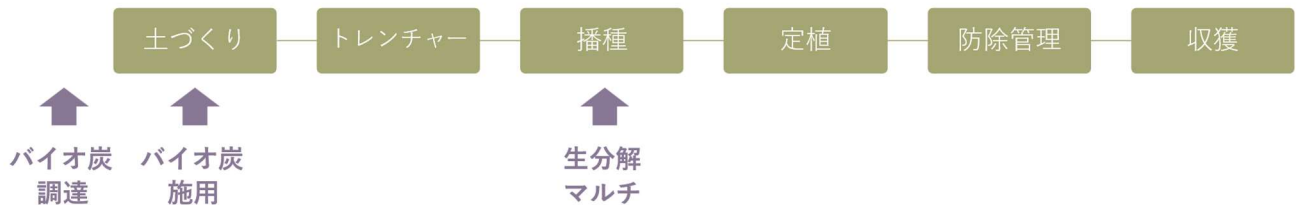
これらの作業については下図に示すとおり、土づくりの前にバイオ炭の調達を行い、調達したバイオ炭を土づくりの際に施用、畝立て・播種の際に、生分解マルチを使用する。

各作業段階における作業方法

①里芋・甘藷



②牛蒡



以上の作業を行えば、それ以外は通常の作業工程と変わらない。

バイオ炭の調達、バイオ炭の施用、生分解マルチの使用の具体的な手法について、以降に示す。

イ 環境にやさしい栽培技術（バイオ炭の利用）

①バイオ炭の調達

土壌改良材としての炭の調達については、実証過程において、(有)新福青果が通常仕入れを行っている資材販売業者に対して照会を行ったが、いずれも取り扱いは無いとのことだったため、独自で搜索したところ、「(有)竹炭の里」（宮崎県東諸県郡国富町深年 3845-13）が取扱いを行っていると確認できたので、こちらから調達することとした。

竹炭は 20kg 包装で販売されており、土壌改良材として承認をとって販売している。

土壌改良材として販売されている既製品を購入する手段のほか、農場周辺の木や竹を収集し、炭化することによる調達も実証した。

まず、(有)新福青果の経営範囲において、どのようなバイオ炭原料が存在するか、また、それら原料はバイオ炭の自社利用を行うために十分な量、状態であるものか調査を行った結果、圃場によっては外周部分に木が生えているものもあるが、基本的には 1 圃場あたり数本のレベルかつ枝の量も多くないため、多くのバイオマス資源を収集することは困難であるように思われる。

バイオ炭の資源として、最も見込みがあるのは、圃場に隣接している竹林であると考えた。

圃場に隣接している竹林は、そこから毎年竹が侵食してくることから、農作業を行うための障害となっている。このため、侵食してきた竹は定期的に伐採する必要がある。しかし、これまでは、伐採した竹は用途が無かったため、伐採した竹は竹林の奥深くに投棄されるのみであり、ただ作業を浪費しただけであった。

これらの竹をバイオ炭として転用できれば、バイオ炭の原料調達に併せて伐採作業が生み出す付加価値も増えるのではないかと考えた。



実証においてはこれらの竹の炭化を試みた。以下に具体的な作業状況を報告する。

侵食竹の太さは直径 2～3cm 程度であり、農作業用の刈払機で伐採することができた。ただし、雑草のように軽々と刈れるわけではなく、1 本 1 本刈る竹を見据えて強めに振り当てる必要があるため、通常の草刈りと比較すると重労働となる。

ただし、侵食竹を刈る作業は毎年行っているため、農作業を担っている社員であれば、皆当たり前のようにできる作業であり、そこまで高度な技術を要するものではない。

伐採を行うと、収集効率が大幅に悪く、また、竹林の中には過去に伐採された竹が投棄されていることから、過去に伐採を行ったなどの事情による既に竹林内に投棄されている竹材を収集することでの原料調達が大部分となった。

刈った竹は下図のように、軽トラックに積載し、バイオ炭製造現場まで運搬する。



収集した竹材は、製造場所付近で野積みの状態で 2 週間以上放置し、乾燥させる。本来であれば雨をしのげる屋根付きの場所が望ましいが、用意できなかったため、野積みの状態とした。野積み、雨ざらしの状態でも、雨天直後でなければ、問題なく炭化できた。

炭化試験に必要な機材としては、MOKI 製の無煙炭化器とライターやマッチなどの種火、着火剤としては枯草を使用した。必要に応じホームセンター等で専用の着火剤を購入する必要がある。原料や炭を投入、攪拌するための不燃性の棒（新福青果では鉄製の鋤を採用）、さらに万が一の延焼に備えて、消火器や消火用の水を用意した。

また、事前に必要な手続きとして、消防関係の届出も必要になる。今回の試験については、都城南消防署、都城市役所環境政策課、森林保全課への届出が必要となった。

まず各所に電話にて試験概要を説明し、了解を得る。（口頭のみで書面等は必要ない）その後、炭化試験日程の目処が立った段階で炭化試験の都度、南消防署に炭化試験日程（時間帯まで）を連絡する必要がある。（最初だけ丁寧な説明が必要になるが、2 回目以降は基本的に日程を通知するのみ。）

以上の準備をもって、試験に臨んだ。

作業としては、集めた竹材を無煙炭化器に投入し、着火。その後は延焼に気を付けながら逐次竹材を投入していく作業を続けることになる。

竹材を投入する際は、無煙炭化器投入する段階でしっかり充足されるように細かく切断し、最大限満たされる状態から炭化を開始しないと、炭化器から零れ落ちていくので、注意が必要。



多少手間でも、下図のように細かく折って、炭化器が充填されるように投入した方が最終的には効率が良い。



また、追加投入の際も極力細かくして、遠くから投げ入れる形でも、できるだけ外さないように投入することも重要。

竹は十分に乾燥していれば、踏みつけながら両手で持ち上げれば、てこの原理で比較的簡単に割ることはできるようになっていたため、実証の際は、割る作業自体は順当に進めることができた。

ただし、原料の竹の量は膨大（軽トラ 12 杯分）なため、1 日中割っては投入、という状態を続けるような形となった。



12 時～13 時の中断（休憩）を挟んで、9 時～16 時まで炭化を続けた結果、この措置を計 6 回行うことができ、この日は 60kg の炭を得ることができた。



一方、実証の中で、野菜残渣の炭化も試みたが、MOKI 製の無煙炭化器の火力では、炭化が困難であった。



甘藷の炭化後の様子。



里芋の炭化後の様子。

約 1 時間、竹炭約 10kg 生成できる程度の炭化処理を行ったが、甘藷（全長約 15cm、直系約 7cm）は外側 5mm 程度のみの炭化、里芋（直系約 3cm）は 50%以上は炭化されていたが、割ってみると内側は未炭化の状態であった。

牛蒡も原料投入していたが、竹炭の中から探し出すことができなかった、灰になってしまったか、細かく割れて、竹炭と判別できなくなったか、定かではないが、結果不明となった。

②バイオ炭の散布

（有）竹炭の里にて調達したバイオ炭は粒子が細かいため、肥料散布機（ライムソワー）による散布を行った。散布方法は肥料と殆ど変わらず、実証では、炭が入った袋を圃場へ運搬ののち、ライムソワーを搭載したトラクターにて圃場へ移動、ライムソワーに炭を搭載し、圃場内を満遍なく走行することで肥料と同様の形態で、炭が圃場へ散布された。



実証では概ね 10a80kg の竹炭を 20 分程度で散布を行った。

散布機の開度を調整することで、圃場全面に散布することはできたが、土の上に粒子がうっすらと乗る程度、その後の耕耘により、土壌中に攪拌されることから、土壌に対してどれほど炭が占有されるかは不明瞭。



炭 80kg 散布を仮定すると 10a あたりの施用コストについては以下のとおり

労務費	約 500 円
炭	32,000 円
合計	約 32,500 円

※機械経費（軽油代、減価償却）は微量のため算出困難

品目や銘柄、施用方法によって差はあるものの、堆肥は 0 円～5,000 円程度、化学肥料は 1 万円～3 万円程度であることを考えると、土壌改良材としてこのコストは非常に割高である。

一方、自家生成により調達した竹炭は、竹炭の里より仕入れた竹炭のように微粒子ではないので、前回のようライムソワーで散布することは困難であり、検討した結果、類似作業も含めて経験はないが、ホイールローダーを使用して散布することとした。

本実証以外でこのような散布方法を行ったことが無かったので、試行錯誤しながら行った結果、1 時間程度の時間を要した。ホイールローダーを普通に操縦できるものであれば、そこまで高度な技術を要するものではないので、慣れてくればライムソワーと変わらず、10a あたり 20 分程度で作業ができることが見込まれる。

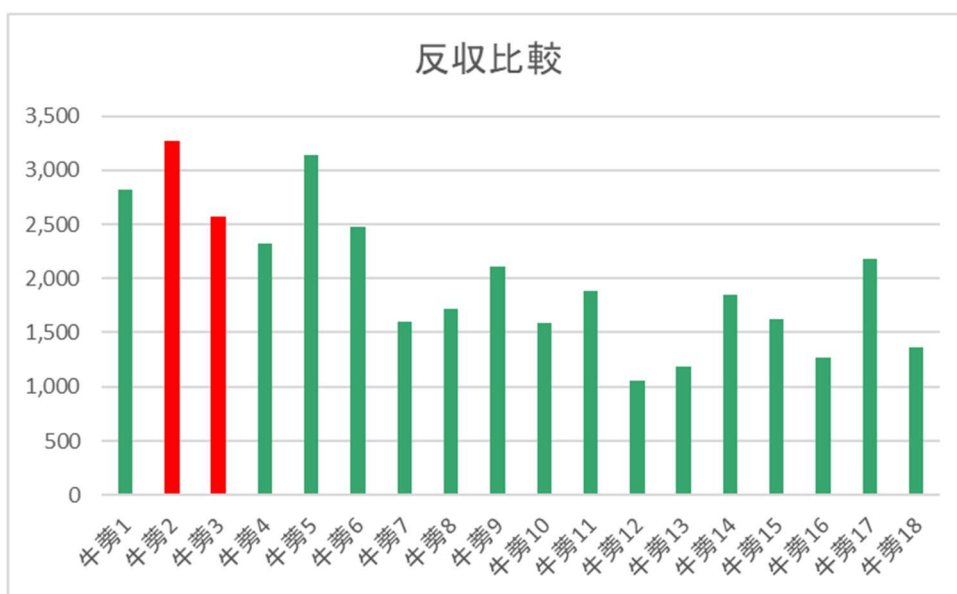
ただし、ライムソワーのように均一に散布することは困難で、場所により不均一が生じる。炭が多く落ちてしまった箇所をショベルですくってまき散らすことで、若干の緩和は可能。

このような形で散布して耕耘を行うと、耕耘後は、地表に細かい粒子が散見される程度の状態にまで鋤き込まれ、粒子もロータリーにより一定破損されたように見受けられることから、以降の栽培工程についても大きな支障はないものと思われる。



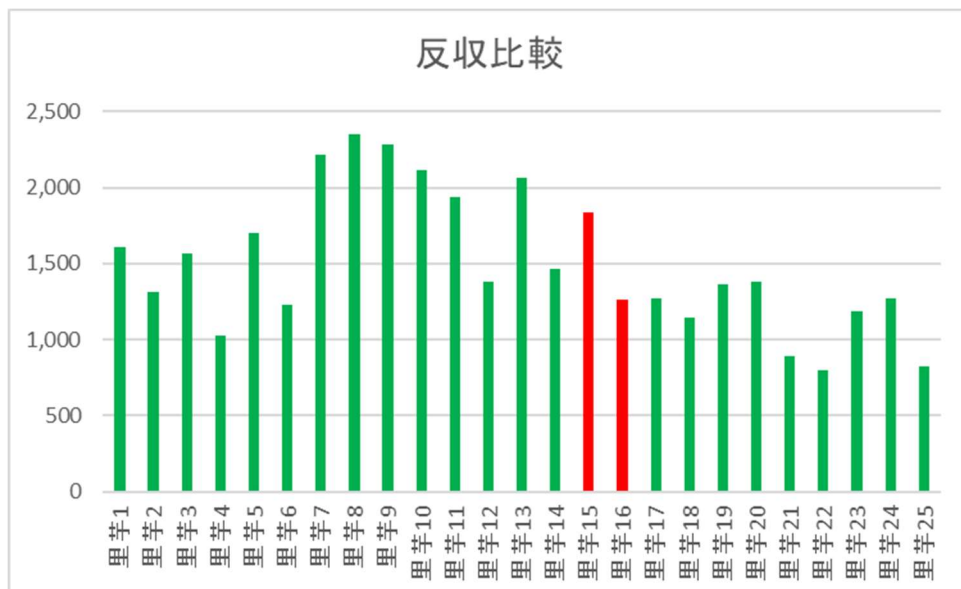
③バイオ炭散布圃場での栽培結果

牛蒡の収穫結果としては下図のとおり。横軸が各栽培圃場（左から収穫順）、縦軸が反収（kg/10a）である。牛蒡 2（11a）には竹炭 80kg を施用、牛蒡 3（8a）には竹炭 40kg を施用した。



竹炭施用圃場は全圃場（18カ所）中 1 位、4 位の収量を得た。

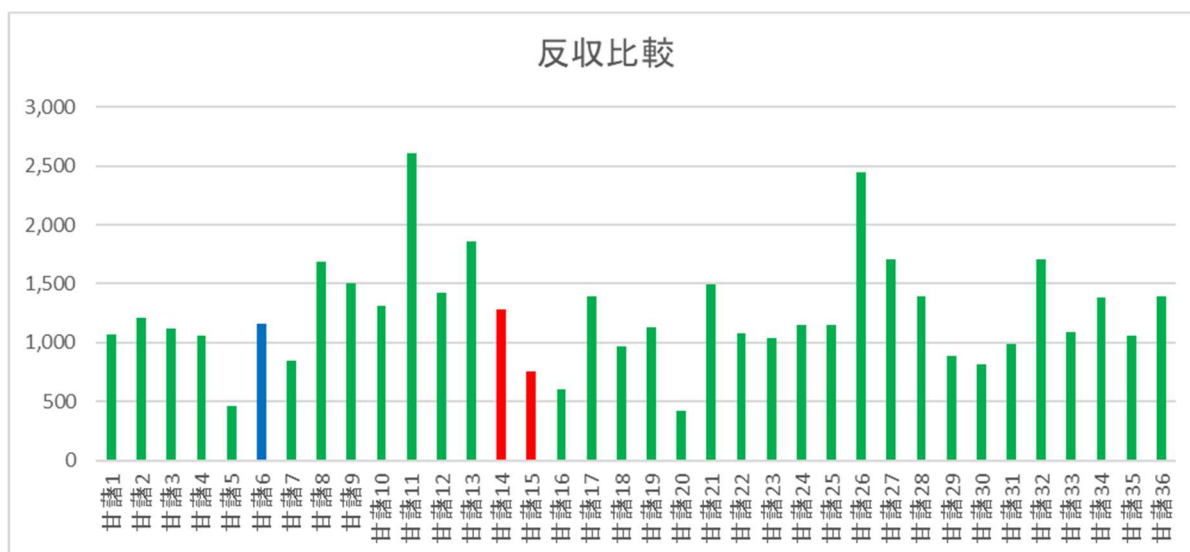
里芋の収穫結果としては下図のとおり。横軸が各栽培圃場（左から収穫順）、縦軸が反収（kg/10a）である。里芋 15（16a）里芋 16（15a）に各々竹炭 140kg を施用した。



竹炭施用圃場は全圃場（25カ所）中 7 位、18 位の収量を得た。

甘藷の収穫結果としては下図のとおり。横軸が各栽培圃場（左から収穫順）、縦軸が反収（kg/10a）である。甘藷 14（11a）甘藷 15（7a）に各々竹炭 100kg を施用した。

また、MOKI 製炭化器を使用して自家生成した竹炭を甘藷 6（14a）に施用した。



竹炭の施用圃場は全圃場（36カ所）中 15 位、33 位の収量を得た。また自家生成炭の施用圃場は、全圃場中 22 位の収量を得た。

④CO2 削減効果

（有）新福青果を取り巻く環境下においてバイオ炭を活用するための方法について

①土壌改良材としてバイオ炭を製造販売している事業者からバイオ炭を調達する方法

また、自家生成のパターンとして

②農場に隣接している竹林の伐採竹を炭化

③自社農産物出荷工程で発生する野菜残渣

以上合計 3 パターンの調達方法を試行した。

この結果①は土壌改良材として大規模に導入するには、非常にコストがかかること、③はそもそも炭化に至るまでに課題が多数見られたことから、最も実現可能性の高い調達手段は②の農場に隣接している竹林の伐採竹を炭化する方法であると考えられる。

この方法も原料竹の確保という課題があるが、その課題さえクリアすれば、農地への貯留も問題なく行えることが検証され、導入のハードル自体は比較的低いものと考えられる。

農林水産省の資料によると、バイオ炭の農地施用による炭素貯留量は以下のとおり

$\text{CO}_2 \text{ 貯留量} = \text{土壌に投入されたバイオ炭の量 (t)} \times \text{炭素含有率} \times 100 \text{ 年後の炭素残存率} \times 44/12$

また、同じ農林水産省の資料によると、竹炭の炭素含有率と炭素残存率を統合した値は 0.436 となる。

このため、今回 101kg の竹炭を農地に施用したが、貯留量としては

$0.101 \times 0.436 \times 44/12 = 0.161 \text{ t}$ となる。

バイオ炭普及会をはじめとした J-クレジットの実績や工業関係者のヒアリング結果を踏まえると、農場に隣接している竹林の伐採竹を炭化することで、バイオ炭の農地貯留の取組自体はそこまで難しくないものの、J-クレジットの市場に載せる数百から数千トンの貯留が必要であり、少なくとも今回の実証の千倍の規模の農地施用が必要になる。

⑤ 考察

今回の実証において、バイオ炭を外部調達する手段と自家生成する手段において調達を行ったところ、外部調達の場合はその生成過程の複雑さから、堆肥ほど安価に入手できるものでもなく、また、既存の商品としては土壌改良材的な性質を持つことから、継続的な施用によって効果を発揮するものであり、短期間に大規模に取組み、即時的な効果を求めることは難しい。

自家生成の場合は、環境さえ整えば大規模な利用も見込まれるが、農地を侵食する程度の竹林では原料の竹がとても足りないほか、大量に集めようとすると各地に分散している農地を巡回しながら伐採・収集を行うことになり、非常に多くの収集コストを要することが分かった。原料収集さえ行うことができれば、炭の生成、圃場散布については一定法人独力で行う目途は見えた。こちらも外部調達と同様、短期間に大規模に取組み、即時的な効果を求めることは難しく、毎年の圃場管理（侵食竹林伐採）の一端で地道に原料収集及び炭化を進め、10ha の農場規模であれば、毎年 10a ずつ場所を選んで、少しずつバイオ炭投入を行う形が現実的であると実感した。仮に大規模に実施しようとする場合は、農家の圃場管理レベルでの原料調達ではなく、本格的な竹林を抱え、計画的に竹の育成・伐採を進めていく必要があると考えている。実際、本実証中に調査を行った「竹炭の里」では、整備された竹林から計画的に竹の伐採を行い、安定した原料調達を行っている。

しかし、今回の実証規模の運用方法の場合は、バイオ炭施用のもう一つの着眼点である J-クレジット制度による排出権取引を考えた場合、年間数百円程度の取引価格にしかならず、バイオ炭調達に係るコスト面の課題を改善するには程遠いどころか取引を進めるための事務コストすら賄えるのか怪しいレベルであった。

これらの結果を踏まえると、J-クレジットを前提とした形でバイオ炭の利用を大規模に進めていくためには、原料調達が最大の課題であり、竹を原料とする場合は、その効率的な伐採→収集→炭化→農地施用に至る体系の創出が必要となる。

また、実証では炭化に失敗したが、農業残渣を効率的に炭化できることができれば、原料は既に集約されている状態であるため、原料調達コストが大幅に削減できるほか、残渣の効果的な処分にも資するため、もう一つの実現可能性として期待できる。

ウ 省力化に資する技術（生分解マルチの使用）

①生分解マルチの調達

専門家ヒアリング（別途報告）によると、生分解性マルチの調達にあたっては、他の資材と比べて非常に早期に発注する必要がある。

具体的には 12 月中旬に使用する牛蒡用の生分解性マルチは 9 月中には、2 月中旬に使用する里芋用の生分解性マルチは 12 月中には、3 月中旬に使用する甘藷用の生分解性マルチは 1 月中旬には注文を行う必要があった。

※今回の実証において、里芋の分解マルチ施用は 1 月 24 日から施用しているが、注文は 12 月下旬に行った。通常であれば 1 月の施用は間に合わないが、この際は販売代理店の JA 都城が調整いただき、他に回す予定だった品の一部を先行していただくことができた例外措置なので、通常は間に合わない。

生分解性マルチを導入しない場合、これらの時期に作付諸元（特に面積）を決定することは無かったことから、生分解性マルチを導入する際にはじめに出てくる課題は、この注文時期となる。

実際に、甘藷の栽培計画は生分解性マルチの注文締切後に変更し、面積が大きく増えたため、増加分については生分解性マルチの納品が間に合わず、導入できない、という事例が発生した。

増加分については、通常のマルチに置き換えれば済むので大した問題ではないが、仮に、生分解性マルチ注文後に計画面積が大きく減るようなことになってしまうと、生分解性マルチが余ってしまい、通常マルチと異なり、1 年後には劣化してしまうので、在庫として持つこともできず、大きな損失となる。

このため、実際の使用時期よりも遥かに前に行う必要がある調達の時点で、しっかり計画を固めておくことが重要となる。

(有)新福青果で使用するマルチについては牛蒡用のマルチが 70cm 幅スリット入り、里芋用、甘藷用は同一の規格で 120cm 幅の通常形態となる。

調達コストを以下に報告する。併せて同規格の通常マルチの過年度の導入実績も掲載する。

マルチ種類	生分解性マルチ価格	通常マルチ価格	価格差
牛蒡用	8,700 円	4,060 円	4,640 円
里芋・甘藷用	10,160 円	2,860 円	7,300 円

上表を比較すると、生分解性マルチだと牛蒡用のマルチの方が安く、通常マルチだと里芋・甘藷用のマルチの方が安くなっている。

牛蒡用のマルチはスリット加工が入っているので、通常のマルチの原材料自体は安価なものの、加工費用が割高に出てくるものと考えられる。

一方、里芋・甘藷用のマルチは、スリット加工は無いものの幅が 70cm から 120cm に拡大することで、原料の使用量は膨大に増えており、原料価格の上昇の影響を直接受けた結果と見受けられる。

特に里芋・甘藷用は通常マルチと比較して価格差が大きく出ているが、収穫前のマルチ剥ぎ作業を行う際の人件費負担を考えると、高すぎるという感覚は無い。

里芋・甘藷は植付から収穫までに多くの期間を要することから、マルチ剥ぎ作業を行うときには、マルチを固定している地面が固まっており、剥がすのに非常に手間がかかる。圃場毎に差があるので一概には言えないが、状態が酷いところはマルチ 1 本分を剥がすことでアルバイト 1 人が丸一日作業を要する場合もある。この時要する日給は、時給 1,000 円×7.5 時間 = 7,500 円となり、この作業が不要となれば価格差 7,300 円は痛手にはならない。

加えて、このマルチ剥ぎ作業を行うのは、酷暑期間である 8 月 9 月も入り、なおかつ収穫の繁忙期で、一人でも多くの人員を収穫に割くことが重要となることから、マルチ剥ぎ作業が不要となることの価値は、数字以上に出てくる。

②生分解マルチの使用

牛蒡用の生分解性マルチの外観としては以下のとおり。通常のマルチと大きく差は無い。



牛蒡のマルチ張りは、下図のように管理機を使用して行う、この機器にはテープシーダーも搭載されており、土壌攪拌、畝立て、マルチ張り、植付を 1 工程で行うものとなっている。



マルチは両端の土壌でしっかり押さえられており、破損や脱落等は見られず、外観としては、通常のマルチを何ら変わらない状態で施用することができた。

作業者にヒアリングを行ったところでも、機器への設置、作業中、作業後いずれも、大きな違和感、問題はなくマルチの要因で作業に不具合が発生する、といったような話はなかった。

実証においては植付後半、計画より 10a 分マルチが不足した。余ってしまうとそのまま損失となってしまうことから、もう少し過少に見積もって注文してもよいかとも考えられる。

里芋・甘藷用の生分解性マルチの外観としては以下のとおり。やはり通常のマルチと大きく差は無い。



里芋・甘藷のマルチ張りは、下図のようにトラクターを使用して行う、牛蒡と違い、植付までを一体でできるものではないが、土壌攪拌、畝立て、マルチ張りを一体で作業できる。

作業の際は最初にスタート地点を人力で固定し、あとはトラクターを直進走行させれば完結する。

トラクターの直進走行については、自動操舵補助トラクターを導入しているため、殆ど技術は必要ない、写真中に掲載の作業員は、いずれも入社 1 年未満の職員である。本実証では畝立てを優先する関係で、2 人一組で作業を進めているが、優先順位によっては、一人でも作業は可能。



上図のとおり、自動操舵補助トラクターの使用が前提だが、入社 1 年未満の職員が問題なく作業を進められる程度に、問題なく施用することができた。

作業者にヒアリングを行ったところでも、機器への設置、作業中、作業後いずれも、大きな違和感、問題はなくマルチの要因で作業に不具合が発生する、といったような話はなかった。

③栽培結果（作業時間の比較）

生分解性マルチを使用することで、マルチ剥ぎ作業を削減することが可能となる。このメリットは、マルチ剥ぎ作業に要する人件費を削減できるほか、限られた収穫シーズンの中、少しでも多くの経営リソースを収穫作業に注ぎたい状況下において、マルチ剥ぎ作業に余計なリソースを注ぐ必要がなくなるというメリットも大きい。

令和 4 年度甘藷栽培において、他の条件は殆ど変わらない中で通常のマルチを使用した栽培記録を所有しているため、そのデータを用いて比較を行ったところ、下図の結果が得られた

	面積	収穫時間	マルチ剥ぎ時間	収量	10a マルチ剥ぎ時間	10a 収穫時間	t 収穫時間
通常マルチ	260	464.8	242.6	30,633	9.3	27.2	23.1
分解マルチ	692	1353.5	0.0	88,875		19.6	15.2

生分解性マルチを使用することで、10a あたり約 9.3 時間のマルチ剥ぎ作業時間を削減することができた。(有)新福青果では、マルチ剥ぎ作業は時給 1,000 円のアルバイトスタッフが行うことが多いため、10a あたり 9,300 円のコスト削減となった。

甘藷用において、生分解性マルチと通常マルチの価格差は 1 本あたり 7,300 円であるため、10a あたりに換算すると、19,126 円の価格差となり、マルチ剥ぎ作業のコストを考慮しても、生分解性マルチを使用した方が割高となる結果となった。

ただし、生分解性マルチには前述のとおり、限られた収穫シーズンの中、少しでも多くの経営リソースを収穫作業に注ぎたい状況下において、マルチ剥ぎ作業に余計なリソースを注ぐ必要がなくなるというメリットも存在する。収穫の間にマルチ剥ぎ作業を挟むことによる中断がなくなり、収穫作業に集中できることから、収穫作業自体の効率向上も期待できる。実証結果においては、10a あたりの収穫時間が約 7.6 時間削減することができた、収量を基準として捉えた場合でも、1 トン収穫するために要する時間が 7.9 時間削減された。

これは、単純な作業効率向上のみならず、顧客要請に基づき短期間で多量の原料調達が必要になった際や、限られたリソース下においてできるだけ規模拡大を図りたい場合に、短時間でより多くの原料を収穫できることに貢献する。

④考察

生分解性マルチを使用することで、マルチ剥ぎ作業を削減することが可能となるが、単純なコスト差で考えると、生分解性マルチを利用した方がコスト高となり、この観点だけで導入する判断を行うには難しいところがある。

しかし、大規模経営の場合や、経営品目数が限られる場合においては、単純な作業効率向上のみならず、顧客要請に基づき短期間で多量の原料調達が必要になった際や、限られたリソース下においてできるだけ規模拡大を図りたい場合に、短時間でより多くの原料を収穫できることに貢献する。

(有)新福青果では牛蒡の収穫適期が5月下旬～8月上旬、里芋の収穫適期が8月上旬～10月、甘藷の収穫適期が8月下旬～11月上旬と限られた期間・リソースの中で集中的に収穫作業をこなしていく必要がある。

この期間中にマルチ剥ぎ作業にリソースを費やすと、それは経営規模・収量・売上の低下に直結することから、生分解性マルチを導入することにより限られたリソースを最大限活用することが可能となる。

Ⅰ 栽培暦

栽培暦（牛蒡）

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
主な作業	トレンチャー 播種 分解マルチ		除草	防除		収穫			分解マルチ注文	バイオ炭調達 バイオ炭散布	耕転 肥料散布 バイオ炭散布 トレンチャー 播種 分解マルチ	
管理方法	牛蒡は深根性の作物なので、耕土が深く、地下水位の低い排水性の良い肥沃な圃場を選定する。ヤケ症やセンチュウ被害等の連作障害が発生しやすい作物であるため、イネ科作物を含む輪作体系により3～4年の休載年限を厳守すること。			生分解マルチは注文から納品に時間を要するため、使用予定日の3か月前には注文に係る手続きを進める。 センチュウによる被害が発生しやすいので、播種の1か月前までにD-Dで土壤消毒を行うか、深耕時にネマトリンエース粒剤等による処理を行う。 基肥は深耕2～3日前に、全面散布または深耕する部分に全量散布する。未熟堆肥やスラリーは岐根の原因となるので、堆肥は必ず完熟したものを使用する。			深耕は播種1か月前までにトレンチャーで100cm程度の深さで行い、播種後に土壌が沈下しないように十分鎮圧する。 3月～4月にかけては、分解マルチの土壌への接着が不十分で、強風が吹くことも多いので、マルチが剥がれていないか点検を行い、適宜復旧を行う。 3月よりアブラムシの飛来が目立ち始めるので、早期防除に努める。また、葉が混み合い、菌核病、黒斑細菌病等の発生が多くなってくるので、2月下旬からの喚起を確実にし、薬剤による予防散布を行う。			圃場を定期的に観測し、分解マルチの飛散が無いを確認する。 収穫では播種期、株間で根の肥大が異なるので、生育の良い圃場から収穫し、適期収穫に努める。規格に基づいて出荷調整を行う。 分解マルチが地表に残っていても、分解が進んでいる様子が確認されるのであれば、マルチが残ったまま収穫を行う、収穫後の地表残量が多ければ、速やかに耕転を行う。		
	湿害に極めて弱く、2日湛水すると直根が腐敗する。そのため、できるだけ排水の良い圃場を選定する。 バイオ炭は近隣のバイオマス資材を炭化するか、土壤改良材として販売されている炭を購入する。											

栽培暦（里芋）

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
主な作業	耕転 バイオ炭調達 バイオ炭散布 肥料散布 畝立て 分解マルチ 種芋収穫 定植		芽出し		防除	除草		青果芋収穫			培土 分解マルチ注文	
管理方法	排水がよく肥沃で、4年以上の輪作がしており、過去にセンチュウや軟腐病等の被害が無い圃場を選定する。また、前作で疫病が発生した圃場の近く、さといも残渣がある近くは避ける。 バイオ炭は近隣のバイオマス資材を炭化するか、土壤改良材として販売されている炭を購入する。 生分解マルチは注文から納品に時間を要するため、使用予定日の3か月前には注文に係る手続きを進める。			畝立て時には同時にD-Dを注入する。注入量は10aあたり15～20Lとする。 土壌分析の結果に応じて施肥設計を行う。窒素が多いとイモが長くなる。カリはイモの肥大を高めるが、多すぎると表面の亀裂や芽つぶれの発生を助長する。 植付2週間程度前までの降雨後に、水分がある状態でマルチを貼り、植付までに地温15℃以上を確保する。 肥料は畝立てまでに施用し、耕転しておく。			3月～4月にかけては、分解マルチの土壌への接着が不十分で、強風が吹くことも多いので、マルチが剥がれていないか点検を行い、適宜復旧を行う。 疫病対策として、5月上旬以降は定期的にベンコゼブ水和剤、ジーファイン水和剤による防除を行う。※予防が重要 台風前にジーファイン水和剤で予防。台風後にダイナモ顆粒水和剤、アミスター20フロアブルで治療 圃場を定期的に観測し、分解マルチの飛散が無いを確認する。			土壌水分が不足すると、いもの着生数の減少・肥大不足になるとともに、水晶イモ・芽つぶれが発生し品質が低下する。特に梅雨明け後のいもが肥大する時期は注意が必要。 冠水すると腐敗やセンチュウ害等が出やすく、疫病を助長するので、排水対策を徹底する。 分解マルチが地表に残っていても、分解が進んでいる様子が確認されるのであれば、マルチが残ったまま収穫を行う、収穫後の地表残量が多ければ、速やかに耕転を行う。		

栽培暦（甘藷）

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
主な作業			耕耘			防除						
		バイオ炭調達	バイオ炭散布			除草						
		肥料散布							収穫			
			畝立て 分解マルチ									分解マルチ 注文
				定植								
管理方法	連作はさける。（病虫害回避）。前作飼料畑でスラリーの散布があった圃場はつるぼけ症状が出る恐れがあるためさける。耕土が深く、排水の良い圃場を選定する。			土壌分析の結果に応じて施肥設計を行う。施肥量は、前作物の種類や土壌の肥沃度に応じて加減する。かんしょ前作で堆肥や追肥をしっかりと実施した圃場（例：イタリアン栽培等）や未熟堆肥施用の場合は施肥量を加減する。堆きゅう肥は輪作体系の中で利用し、作付年には施用しない方がつるぼけ等の危険性が回避でき、施肥管理が容易である。			施肥後、畦幅80cm、高さ25cm程度の畦をできるだけ南北に作り土壌の膨軟性を保ち、雑草防止のため、ポリマルチをする。土壌が乾燥していると、根が伸びにくくなり、活着が遅れたり、活着しないことがあるため、十分に土壌水分があるときにマルチを張る。※マルチを張って10日以内に植付するのが望ましい。			畦に4節程度斜めに植込む。天候を見て定植する。降雨前後の定植が活着が良い。		
	前年のかんしょ栽培で基腐病被害が1割以上あった場合は、当面かんしょ栽培を見合わせるか、やむを得ずかんしょ作付けを行う場合には、可能な限り早出し（9月中の収穫を目指す）するため植え付け時期を考慮する。			バイオ炭は近隣のバイオマス資材を炭化するか、土壌改良材として販売されている炭を購入する。			3月～4月にかけては、分解マルチの土壌への接着が不十分で、強風が吹くことも多いので、マルチが剥がれていないか点検を行い、適宜復旧を行う。			乾燥し過ぎると、根の伸長が抑制され、丸いもになりやすいので、できるだけ散水につとめる。畦溝の雑草は、苗にかからないようにバスタ液剤等で除草を行う。		
	畑地はセンチュウ防除を徹底する。紋羽病や立枯病については、クロルピクリン燻蒸剤のマルチ内処理を行う。									収穫後に分解マルチが地表に残っていても、分解が進んでいる様子が確認されるのであれば、マルチが残ったまま収穫を行う、収穫後の地表残量が多ければ、速やかに耕耘を行う。		

ア 対象地域、品目

対象地域：宮崎県北諸県地区（都城市、三股町）

品目：牛蒡、里芋を中心とした露地野菜

イ 事業実施地区の現状と目指すべき姿

【現状】

バイオ炭の活用については、大規模に実施している生産者は見受けられない。

生分解性マルチの活用については、導入している事業者は散見されるが、その高いコストから、積極的に導入している生産者は限られている。

【目指すべき姿】

地球環境保護の観点で考えれば、全ての生産者がバイオ炭及び生分解性マルチを積極的に活用することが理想であるが、今回の実証において、特に導入コストの観点からバイオ炭、生分解性マルチもノーリスクで経営改善が図れる技術であると言い難いことが実証された。

また、環境配慮に対する生産者及び国民等の意識はみどりの食料システム戦略等関連する諸政策の効果によって日々高まりを見せつつも、現在はその成長過程にあるものと考えられる。

今回実証した技術については、生産者等の環境意識の高まりとともにその技術の価値が高まるものと思われるため、当面は環境配慮に対する高い意識を持つ限られた生産者のもとで試験的な導入や効果の検証を重ね、全国的な生産者及び国民等の意識の高まり、バイオ炭や生分解性マルチの導入に係るコスト等を注視しながら、段階的に地域全体へ展開していくことを目指す。

ウ 新たな栽培体系の普及に向けた目標

1. 環境にやさしい栽培技術を取り入れることによる目標

（エ. 温室効果ガスの削減）

事業実施年度（令和 5 年度：82a）と比較して、バイオ炭が貯留されている圃場の面積を 118a 以上拡大（2ha 以上）とする。

2. 省力化に資する技術を取り入れることによる目標

（ウ. 作業工程の削減）

生分解性マルチの使用により、マルチ剥ぎ作業工程を削減する面積を 15ha 以上とする。

3. 新たな栽培体系の取組面積の目標

対象地域内において、上記 1 または 2 に取り組む面積を合計 17ha 以上とする。

エ 産地戦略の目標年次

令和 10 年度

オ 現在の営農体系（標準的な機械化体系と栽培技術）

対象品目における標準的な栽培技術としては、土づくりにおいてバイオ炭を使用しておらず、マルチは通常のマルチを使用している。

マルチを使用する際は、トラクター又は管理機のアタッチメントの畝立機を使用する形が一般的である。

カ 今後普及すべきグリーンな栽培体系

露地野菜の栽培においては、品目ごとにコスト面を中心とした効果をよく検証のうえ、土づくりにおけるバイオ炭の利用、通常のマルチから分解マルチへの切り替えを進める。

キ カの普及に向けた関係者及びその役割並びに取組内容

「イ 事業実施地区の現状と目指すべき姿」で説明したとおり、地球環境保護の観点で考えれば、全ての生産者がバイオ炭及び生分解性マルチを積極的に活用することが理想であるが、今回の実証において、特に導入コストの観点からバイオ炭、生分解性マルチもノーリスクで経営改善が図れる技術であるとは言い難いことが実証された。

各種新技術の導入にあたって、経営面においてリスクやデメリットが大きければ、如何に環境にやさしい栽培技術といっても、生産者による満足な運用が図られなければ、その持続可能性に不安が残るほか、普及活動に対して十分な責任を負えないものであると考えられる。

このため、本事業により実際に農場実証を行った(有)新福青果が引き続き本格導入に向けた検討を行い、他の生産者が問題なく導入できるためのコスト低減の工夫や本技術の付加価値、より最適な利用手法等の試行錯誤を継続する。

一方で、普及面においては、（有）新福青果が関係機関の支援を得ながら、地域の研修会等の機会を活用して、バイオ炭の農地施用による地球温暖化対策の効果や、生分解性マルチを使用することによるプラスチックごみの排出等抑制効果など、経営面での効果とは異なる視点で、これら技術の価値の周知活動を進め、地域の生産者の持続可能な農業に対する意識を高めていく。