林野庁補助事業

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業

担い手確保及び需要拡大に向けた
モデル的取組の支援事業
事業成果報告書

令和５年３月

日本特用林産振興会

目　　次

Ⅰ　事業の背景・目的 …… 1

Ⅱ　事業の仕組みと経過

1　選定委員会の設置 …… 1

2　モデル的取組を行う事業者の公募 …… 2

3　モデル的取組を行う事業者の選定 …… 4

4　中間報告会（兼第２回選定委員会） …… 5

5　成果報告会（兼第３回選定委員会） …… 5

Ⅲ　考察と提言 …… 8

別添１　　公募要領
別添２　　助成金交付規程
別添３　　中間報告会　資料
別添４　　成果報告会　資料

Ⅰ　事業の背景・目的

きのこ、山菜、木炭等の特用林産物の産出額は、年間約2千億円と林業全体の産出額の約5割を占め、山村地域における貴重な収入源となっており、最近では道の駅や産直市場等で季節感にあふれる地場産の特用林産物が脚光を浴びるなど、新たな市場開発の可能性も期待されている。

しかしながら、特用林産物の多くの品目において、代替資材や輸入品との競合、生産者の減少・高齢化等により、国内生産は長期低迷する傾向にある。

その原因のひとつは、原木栽培によるきのこ生産、木炭、山菜、うるし、竹・竹製品などの特用林産物の生産現場においては、伝統的な技術が担い手の経験と勘によって伝えられてきている例も多く、新規参入者が技術を習得することを難しくしており、また。機械化や IoT 化による作業強度の軽減や労働災害対策への取組も十分とは言えないことから、特に若い世代の参入を困難なものにしている。

また、特用林産物の多くが広葉樹資源に依存しており、最近では木質バイオマス発電施設の増加など競合する需要の増加から、将来にわたって安定的な広葉樹資源の供給体制の整備も行う必要がある。

特に、東日本では東日本大震災の際の東京電力福島第一原子力発電所の事故による広葉樹林の放射能汚染はコナラなどの広葉樹資源の供給を著しく困難なものにしており、将来、安定供給が可能となるような広葉樹林の整備、利用と更新作業の検討が急がれている。

その様な中で、特用林産業への新規参入と特用林産業に必要な広葉樹林等の整備を促していくためには、特用林産物の生産・販売の実態やノウハウ等に関する情報を分かりやすく提供するとともに、新たな製品・商品の開発、効率的な生産技術の採用等を通じて、担い手の確保を図ろうとしている事業体等を掘り起こすことが課題となっている。

本事業では、意欲のある事業体を掘り起こすとともに、そのモデル的な取組に助成し、その成果を広く他の事業体にも普及することによって、担い手の確保を図ろうとするものである。

Ⅱ　事業の仕組みと経過

1　選定委員会の設置

モデル的取組を行う事業者の公募、選定、取組に対する助言を行うための選定委員会を設置した。

選定委員会は、きのこ、木炭等代表的な特用林産物に関する知見及びプロジェクトの進行管理・評価等に関する知見を有する学識経験者から構成した。

(1)選定委員会委員(あいうえお順)

岩村　真平	(一社)全国燃料協会　専務理事
中澤　武	(一財)日本きのこ研究所　顧問
根田　仁	(国研)農研機構生物系特定産業技術研究支援センター新技術開発部戦略的研究開発課　研究リーダー
谷田貝　光克	東京大学　名誉教授

(2)第 1 回選定委員会

①日時、場所:　令和 4 年 6 月 29 日(水)、Web 形式で開催

②議事：

ア　事業概要、公募状況について

イ　事業者の選定

(3)第 2 回選定委員会(中間報告会)

①日時、場所：　令和 4 年 12 月 14 日(水)、Web 形式で開催

②議事：

ア　事業者からの事業成果の中間報告

イ　選定委員会委員からのとりまとめに向けた助言

(4)第 3 回選定委員会(成果報告会)

①日時：　令和 5 年 2 月 6 日(月)

②場所：　TKP 飯田橋カンファレンスセンターでの発表及び Webinar 形式による一般参加

③議事：

ア　事業者からの事業成果の最終報告

イ　選定委員会委員等による講評

④その他：　成果報告会は、令和4年度の新たな取り組みであるため、令和 3 年度の事業者にも参加を呼びかけ、2 事業者が報告を行った。

2　モデル的取組を行う事業者の公募

(1)事業者の公募は、「別添1　公募要領」をホームページに掲載し、公募を行った。

また、採択された事業者への助成の内容等を「別添2　助成金交付規程」として併せて周知した。

①　応募資格者：　林業(特用林産物の生産を含む)を営む者またはその団体

②　助成額：　上限 250 万円。定額補助。(きのこ生産資材の導入は 1/2 補助)

③　公募期間：　令和 4 年 6 月 1 日～6 月 15 日

(2)応募の状況

期間内に、8 件の応募があり、その概要は以下のとおりであった。(受付順)

①　フォレストファーマーズ下切(高知県)

事業の名称：　クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

事業の目的：　生薬、薪、小径原木の活用によるクヌギ資源の高付加価値化

事業の内容：　生薬製造用のクヌギ樹皮の生産、剥皮後のクヌギの薪利用、まいたけ用小径原木の殺菌効果の試験

②　株式会社尾鷹林業(熊本県)

事業の名称：　木酢液を活用した高付加価値製品の開発事業

事業の目的：木酢液を配合した農業用土壌の団粒化資材の開発、効果の検証
事業の内容：木酢液を活用した土壌化学性、物理性の改善効果が高い資材の開発

③ A 社（長崎県）
事業の名称：菌床栽培しいたけの選荷場への自動包装機導入事業
事業の目的：生しいたけの包装容器の多様化による顧客ニーズへの対応及び包装の高速化
事業の内容：自動包装機の導入試験

④ B 社（島根県）
事業の名称：粉炭を燃料とする調理器具の開発事業
事業の目的：粉炭を利用する一般用、業務用調理器具の開発による粉炭の需要拡大
事業の内容：粉炭用調理器具の開発

⑤ C 社（岐阜県）
事業の名称：キノコ由来原料による SDGs モデル商材の研究開発及び販路開拓事業
事業の目的：キノコ由来の高付加価値新製品の開発及び普及拡大
事業の内容：きのこ由来のヴィーガンレザー・化粧材等の成分分析・商品開発、霊芝コーヒー、キクラゲジェルの販売拡大

⑥ 神鍋白炭工房株式会社（兵庫県）
事業の名称：新規炭窯の導入による労働条件の改善及び生産品質の安定化事業
事業の目的：IOT センサーによる炭窯の温度管理による労働改善
事業の内容：IOT 機能付きの温度センシング機器の導入

⑦ D 社（静岡県）
事業の名称：五右衛門風呂釜茹で筍生産販売事業
事業の目的：あく抜き、茹で上げ済のタケノコの生産販売、茹で上げの際の薪炭材利用による薪炭林管理と燃料費の節減
事業の内容：茹で窯の設置、茹でタケノコの販売、ネット販売、薪炭林の調査

⑧ 大月町備長炭生産組合（高知県）
事業の名称：土佐備長炭ブランド化モデル事業
事業の目的：ウバメガシ林の施業体系の確立、原木林管理の人材育成、土佐備長炭の普及拡大・ブランド化
事業の内容：ウバメガシ資源更新施業方法の開発、施業を実施する人材確保、土佐備長炭のブランド化

3　モデル的取組を行う事業者の選定

令和4年6月24日にWeb形式で開催した第1回選定委員会において、事業目的・事業内容の妥当性、先進性、実現可能性、普及による波及効果、経費支出の効率性等について検討を行い、次の 4 事業者が採択された。

① フォレストファーマーズ下切（高知県）
クヌギ資源のカスケード利用の推進の側面、クヌギ林の地域資源としての持続可能な経営の推進の面からも期待できる。

② 株式会社尾鷹林業（熊本県）
提案者は木酢液の利用に関して経験が豊富でフルボ酸も扱っていることから実現可能性が高く、木酢液の用途や需要拡大への効果が期待できる。

③ 神鍋白炭工房株式会社（兵庫県）
技術者の経験と勘に頼っていた製炭過程の技術の数値化、見える化は、安定供給だけではなく、人材確保、労働強度軽減の面からも期待が大きい。

④ 大月町備長炭生産組合（高知県）
製品の需要拡大と原料となる原木林施業の確立を一体として進めることで、地域の製炭事業者のグループ化、産地化への貢献が期待できる。

採択されなかった提案については、
ア　既に開発された技術や製品が存在する。
イ　機材・設備の導入のみが目的となっている。
ウ　開発目標の具体性、実現可能性に乏しい。
エ　既存の製品等の販売促進のみが目的となっている。
オ　普及方法に具体性がない。
等の指摘がなされた。

なお、採択された事業者においても、必要に応じて、機材の導入費等の縮減などの経費の見直しを求めた。

4　中間報告会（兼第 2 回選定委員会）

各事業者の事業が終了に近づき、取りまとめに入る段階で、取組の進捗状況等について報告を受け、選定委員会委員からの取りまとめに向けての助言を行うことを目的として、令和 4 年 12 月 14 日に Web 形式で開催した。

中間報告会では、各事業者から取組の進捗状況等について「別添1」の資料を用いて報告を行い、委員からの質疑応答、取りまとめに向けての助言が行われた。

報告会の中で、委員からは、

・概ね計画通りの進捗状況である。

・試験の目的、方法、結果の分析・考察が一部適切ではないものがあり、取りまとめに際して整理が必要ではないか。

・機械の開発と技術の開発を分けて評価すべきではないか。

等の意見があり、事業の取りまとめに向けて有意義な意見交換の場となった。

中間報告会については、当初の予定になかったが、委員、各事業者の協力を得て開催することができ、将来このような機会があれば、当初から事業者にも準備を依頼し、開催することとしたい。

また、委員からは、第 1 回選対委員会で、提案の採択の可否を検討する際に提案者から説明を受けることができればより効果的な検討が可能ではないのかとの意見があり、来年度に向けて検討することとした。

5　成果報告会（兼第 3 回選定委員会）

各事業者の事業が終了した後の令和 5 年 2 月 6 日に、選定委員会委員、林野庁関係者等が参加する成果報告会を開催し、ウェビナー形式で一般の参加者への配信も行った。

報告会会場には、報告を行う事業者のほか、取組への協力事業者等の参加もあり、会の合間には検討委員会委員、林野庁関係者等も含めて意見や情報の交換が活発に行われていた。

ウェビナーについては、日本特用林産振興会ホームページでの広報を行い、各産業の関係者を含めて 30 名程度の視聴があった。

図1　成果報告会の全景

また、令和 3 年度の本事業については、新型コロナウイルス感染症の拡大によって最終報告会が開催できなかったため、3 年度の事業実施事業者にも報告の依頼を行い、谷地林業株式会社、有限会社杉本商店の 2 社の参加を得ることができた。

「別添 2」に各事業者の実績報告と報告会における発表資料を示すが、報告会での主な質疑応答は次のとおりである。

① フォレストファーマーズ下切（高知県）

Q：　製薬材料は規格が難しいのではないか。

A：　大きさや厚さの制限はそれほどないが、汚れ、カビ等は厳しく検査される。

Q：　消費者からの剥皮した薪の評価はどうか。

A： 薪は皮が付いているものという先入観や火が着きにくいという点はあるが、煙や灰が出ないという利点もあると考えている。また、乾燥は皮付きに比べて相当速くなると考えている。

Q： マイタケの原木としては、乾燥しやすい、雑菌が付きやすいなどの特徴があるが、温度と湿度の管理さえすれば、土に埋めなくても栽培が可能であり、試してみてはどうか。

② 株式会社尾鷹林業（熊本県）

Q： 全体として良いデータが得られたと考えている。会社としての方針もあると思うが、木酢液の需要拡大、・普及のために木酢液の配合量、使用した樹皮の種類等、公開することで地方創生にもつながると考えられるので検討してほしい。

Q： 木酢液の施用と耐暑性との関係についての報告は大変興味深いが、今回の試験の結果だけでは木酢液の効果であるかどうかが言えないところもあり、継続して試験をしてほしい。

A： 耐暑性については、ゴルフ場などのほか、林業用ポット苗、ハウス栽培の農作物等にも活用できるのではないかと考えており、続けて研究したい。

③ 神鍋白炭工房株式会社（兵庫県）

Q： 日本の炭焼き技術は熟練者でなければできない難しい技術とされてきた。それを簡単に誰でもできるような方向に持っていくという非常に重要な課題と考える。伝統技術を後世に残すためには現代にあった技術革新が必要であり、まさに時期を得た課題と考える。

Q： 資料に総揮発性有機化合物（TVOC）が出てくるが排煙の温度のデータはあるが、TVOC のデータはとっているのか。

A： TVOC のデータは取っているが、そのデータと炭焼き作業のタイミングとの関係がまだわかっていない。

Q： 温度の変化を遠隔で知ることはできても、たとえば窯口を開けて精錬状態に移行するなどの作業自体は人がやるようにしているのか。

A： 窯の操作の自動化や遠隔化も目指したいが、今回は時間にも制約があり、今後の課題と考えている。

Q： 労働時間の短縮に関してのデータも出ており、効果があったことが理解できる。木炭については、爆跳などのクレームへの対応が課題となっているが、このようなデータがロットごとに蓄積されることでクレームへの対応も可能になるかと考えた。

A： データが蓄積されていけば、同じ製炭窯であればいつでも安定した製品の製造が可能になると考えている。

Q： 排煙温度を測っているが、窯の中の温度でなくても構わないのか。

A： 従来の温度管理は排煙を見ながら作業を行っていたので、今回も排煙温度で管理している。

Q： コストは、どのくらいかかったのか。

A： 試行錯誤しながら試験をしてきたので一概に言えないが、設備だけで 4,50？万円程度かと思う。今年 4 月に入社した新人が白炭を焼けるようになるということを目標に取り組んだが、一定の成果はあったと考えている。

図2 最前列で報告を聞く選定委員会委員

④ 大月町備長炭生産組合（高知県）

Q： 高知県は、備長炭の生産量では恐らく日本一になっていると思うが、県内外の他の産地と横のつながりを持って事業を進めている、あるいは若い後継者も含めて取り組んでいることに敬意を表したい。

Q： ウバメガシ林の固定プロットによる林分の調査は非常に貴重な資料であり、これからも続けて、ウバメガシの安定供給が可能な施業の確立に役立ててほしい。

Q： ウバメガシとタイミンタチバナの関係は。また、何年で伐採できるようになるのか。タイミンタチバナが支え木になっているという発表があったが、ウバメガシは横に枝を張る傾向があるので、ウバメガシ同士が支えあうということもあるのではないか。

A： この地域のウバメガシは、ほぼ天然林であり、今回の場所は 12 年目に伐採したが、ぼう芽で成長したウバメガシが直径数 cm、樹高 2m くらいになっていたが、周囲のタイミンタチバナを伐採したところ、ウバメガシが倒れてしまったことから、まだ細い時期にはタイミンタチバナが貴重な支えの役割を果たしているのではないかと考えた。

A： 和歌山県のウェビナー参加者から、和歌山ではウバメガシの苗をツルなどを利用して立たせるような施業をしているとのこと。

Q： 広報用の卓上パネルが好評だったとのことだったが、備長炭の熱の伝わり方や旨味成分等に関するデータを数値で示すことができればより説得力が増すのではないか。

A： 工夫してみたい。

Q： ウバメガシを植林して純林を育てることは難しいのか。

A： 畑で種から育てた苗を植林する活動もイベントとして実施しているが、ぼう芽したものとは成長等に差があると考えている。

【令和 3 年度実施事業者】

⑤谷地林業株式会社（岩手県）

Q： 手作業労働軽減、安全の見地からも意義のある取組と考える。送り込みのタイミングのコントロールは、窯のどちら側の人が行うのか。

A： スイッチは、外にも中にもついており、どちらからでも操作できるが、窯出しも含めて、基本的には外で操作を行うようにしている。

Q： 作業者負担の軽減の説明で、1 セットの構成が 3 人から 4 人に増えているが、どのような理由からか。

A： 送り込みの作業性が良くなったので、外の配置を 2 名にして、全体の作業量の増加を図った。

Q： このような改善は、生産規模にもよるかと思うが、どうか。

A： 確かに、2、3 窯程度の規模では難しいかもしれないが、このような設備を導入することで規模拡大も図れるのではないかと考える。

図3 休憩時間等参加者による活発な意見交換が行われた。

Q： 現在は、原木等をそのままベルトコンベアに載せているが、バケットのようなものの活用の可能性は。

A： 製品については、崩れたり、砕けたりしたものなどは箱に入れて運搬している。

Q： 故障やメインテナンスの課題はあるか。

A： 毎日稼働しているが、導入以来、特に問題は無い。最初は、ベルトの交換が必要になるかもしれない。

Q： 今後の改善、改良の予定はないのか。

A： 今後は、木炭を切ったり、箱に入れたりというような危険な作業の機械化についても検討したい。

(

⑥杉本商店有機出荷者協議会（宮崎県）

Q： このマッスルスーツは、原木の上げ下げ等の作業に使用されると考えられるが、作業の中身、体型等によって使える、使えないということはないのか。

A： スーツ自体は 4 種しか選べない。原木栽培を行っている生産者のところでは、植菌からしいたけの採取までの一連の作業をすべてやっており、ほぼ全ての作業についてデータは取れていると思っている。

Q： 県の補助対象品目に加えられたということで非常に大きな前進と考えている。プラスの面は多くあるのだろうが、デメリットとなるようなことはなかったか。

A： 生産者からは、スーツを装着したまま車の運転ができないという指摘を受ける。また、着用していると恥ずかしいという声も聞いた。それ以上に、作業が楽になるというメリットの方が大きいと考えている。

Q： このような取組が、障碍者が参加する林福連携への貢献が期待される。

Q： このスーツを採用した理由を聞かせてほしい。

A： 最初にインターネットで見た時にはコンプレッサーとホースでつながれた大掛かりなもので高価だったが、他の会合等でメーカーとの協力体制ができて、このような製品になった。

Q： 今回は、大学や企業との連携、ちゃんとデータが取れていたことが県の補助対象にも採用された理由と考えている。年配の人も継続して使われているか。また、しいたけ栽培用の改良等の必要はないのか。

A： 引退して使わなくなった人が 1 名いるが、その他の人には使ってもらっている。改良点としては、合羽の上から装着すると滑るという声はあった。

Ⅲ 考察と提言

本事業は、新たな発想と製品、技術の開発により、生産者の減少、高齢化という課題に直面している特用林産物生産の後継者、新規参入者を育成することを目的として実施してきており、令和 3 年度、4 年度とそれぞれ 4 件を採択し、生産現場ならではの課題に対して着実な成果を上げてきている。

また、本事業では、課題の洗い出し、選定、解決のための手法・手段、そのために必要な投入、そして期待される成果とその評価手法を自ら考えることに大きな意義があると考えている。

しかしながら、文章による提案書を見ただけでは、提案の目標、妥当性や効率性、実現可能性を十分に理解することは難しい面もあり、来年度に向けては次のような改善を提案する。

(1) 提案会の開催

事業の採択を行う第 1 回選定委員会で、提案者から提案の目標、実施内容等について聞き取りを行うこととし、委員が採択を判断する際の材料を提供する。

Web 方式の会議も定着していることから、提案者が Web を通して説明する機会を設けることは十分に可能と考えられる。

(2)提案書の整理

現在は、文章による提案となっているが、事業の概要を 1 枚の図に収めたフォーマットを提案者に作成を依頼する。このことにより、事業の内容がより理解しやすく、また他の事業との効果や効率性等の比較が容易になると考えられる。

このフォーマットは、事業の進捗を見ながら修正を加えながら、最終目標への過程を整理することにも活用可能と考えている。

図 4　プロジェクト・デザイン・フォーマットの例　（全木連、顔の見える木材の快適空間づくり事業）

(3)助成金交付規程における助成金の使途・範囲、必要な証拠書類等の明示

提案者の中には、国等の助成金の扱いに不慣れな者も多いことから、助成金の使途や範囲、交付申請に必要となる証拠書類等について、助成金交付規程に明示する。このことにより、より効果的な助成金の活用が進むと考えられる。

多くの事業が他の企業や団体等との協力の下で行われていることから、それぞれの役割を明確化する上でも有効な手法と考えられる。

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業

「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」

事業成果報告書　　（別　添）

別添1	公募要領	1
別添2	助成金交付規程	8
別添3	中間報告会における発表資料	26
別添4	実績報告と成果報告会発表資料	51

別添1　公募要領

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」に係る公募要領

日本特用林産振興会

1．　事業の趣旨

広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業のうち担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援（以下「本事業」という。）は、特用林産物に係る新たな製品・商品の開発、効率的な生産技術の採用等を通じて、担い手の確保を図ろうとしている事業体等（以下「事業体等」という。）を掘り起こすとともに、その動きをその他の事業体にも普及するために、モデル的な取組を実施する事業体を選定するものである。

また、選定したモデル的な取組を実施する事業体からは、実績報告等の提出及び報告会における成果報告を求め、公表することとする。

2．　公募内容

(1)公募する事業内容

特用林産物に係る新たな製品・商品の開発、効率的な生産技術の採用等を通じて、担い手の確保を図ろうとしている事業体等に対し、日本特用林産振興会（以下、「日特振」という。）が、モデル的な取組の実施に必要な経費の全部または一部を助成するものである。

(2)応募資格者

本事業に応募できる事業体等は、林業を営む者（特用林産物の生産を行う者を含む。）またはその組織する団体とするが、以下の条件を満たすことが必要である。

・本事業の実施に当たっては、個人情報の保護や研究倫理に係る法令等を遵守すること。
・本事業に係る経理及びその他の事務について、適切な管理体制及び処理能力を有すること。
・本事業の公正な実施に支障を及ぼす恐れのないこと。
・本事業において知り得た秘密情報の管理を徹底すること。
・本事業の実施に先立って、反社会勢力とかかわりのないこと。

更に、以下の①及び②の団体については、下記条件を満たすこと。

①　林業者等の組織する団体

ア．　林業を営む者（特用林産物の生産を行う者を含む。）、森林組合、森林組合連合会、農事組合法人、農業協同組合及び農業協同組合連合会が主たる構成員又は出資者（原則として、事業実施地域において事業を行っている者又は居住する者に限る。）となっており、かつ、これらの者がその事業活動を実質的に支配することができると認められる団体（中小企業等協同組合を含む。）とする。林業者等の組織する団体のうち法人格のない事業体にあっては、特定の構成員の加入脱退と関係なく、一体として経済活動の単位になっているものに限るものとする。

イ．　林業者等の組織する団体は、事業実施地域の林業経営の構造対策及び地域林業の振興のための事業を実施する上で適切な団体又は法人であり、かつ、当該事業実施地域の森林所有者等との協調関係が築かれているものとする。

②　地方公共団体等が出資する法人

ア．　林業を営む者（特用林産物の生産を行う者を含む。）、森林組合、森林組合連合会、農事組合法人、農業協同組合若しくは農業協同組合連合会（これらの者のうち、原則として、事業実施地域において事業を行っている者又は居住する者に限る。）及び地方公共団体が主たる構成員又は出資者となっている若しくは地方公共団体のみが出資者となっており、かつ、これらの者がその事業活動を実質的に支配することができると認められる法人で林業の振興を目的とするものとする。

イ．　地方公共団体等が出資する法人は、事業実施地域の林業経営の構造対策及び地域林業の振興のための事業を実施する上で適切な団体又は法人であり、かつ、当該事業実施地域の森林所有者等との協調関係が築かれているものとする。

(3)助成対象経費、助成額及び助成率

助成対象経費は、別表のとおりとし、モデル的な取組の実施に必要な経費とする。また、助成金については、一件当たり上限 2,500 千円とし、定額補助とするが、きのこ生産資材の導入を実施する事業体等にあっては、必要な経費の1／2以下を補助率とする。

なお、事業体等からの要望額の総額が予算額を上回る場合には助成金を減額する場合がある。

(4)計上できない経費

事業の実施に必要なものであっても、次のものは計上できない。

・土地等の不動産取得費、土地使用料及び建物借り上げ費
・事業実施中に発生した事故・災害の処理のための経費

(5)事業の実施期間

事業の実施期間は、助成金の交付決定の日から令和 4 年 12 月 28 日(水)までとする。事業体等は、この期間内に助成対象であるモデル的な取組の実施を完了するものとし、事業が完了した日から起算して 31 日を経過した日までに、事業活動及び取組の成果に関する報告書を提出することとする。

3．　公募書類の作成・提出

(1)提出書類及び部数

以下の書類を各1部提出すること。

ア．本事業に係る「提案申請書」(様式第1号)及び「事業計画提案書」(様式第2号)
イ．応募者が団体の場合には、提出者(団体)の概要が分かる以下の資料(コピー可)
・団体の定款、寄附行為又は規約等
・団体の直近の事業報告書及び収支決算書
・団体の概要がわかるパンフレット等の資料

(2)書類の提出時期等

ア．公募期間：令和 4 年 6 月 1 日から 6 月 15 日の 17 時まで
イ．提出期限：公募期間の最終日の 17 時まで(必着)
ウ．提出方法：郵送または電子メールとする。
(注) 郵送の場合には、封筒に「担い手確保等モデル的支援事業提案申請書在中」と記載すること。

(3)書類の提出先及び事業に関する問合せ先

〒101－0054　東京都千代田区神田錦町 2-5-18 黒子ビル　日本特用林産振興会
(担当)森田、岩谷、大野
TEL：03－3293－1197　FAX：03－3293－1195
E－mail：k.morita@nittokusin.jp　m.iwaya@nittokusin.jp
m-ohno@nittokusin.jp

(4)提出に当たっての注意事項

ア．提出された提案申請書等は、返却しない。
イ．提案申請書等に虚偽の記載をした場合は、無効とする。
ウ．公募要件を有しない者が提出した提案申請書等は、無効とする。
エ．提案申請書等の作成及び提出に係る費用は、提出者の負担とする。

4．事業実施主体の決定等

(1)事業実施主体の決定

提出された提案申請書等について、有識者等を委員とする選定委員会が、応募した事業者等の事業内容、実施方法、事業の効果、適格性などの審査を行い、事業実施主体 3 件程度選定する。

なお、提案申請書等の提出から過去3年以内に、補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律(昭和 30 年法律第 179 号)第 17 条第1項又は第2項に基づき交付決定の取消しがあった助成事業において、当該取消しの原因となる行為を行った補助事業者等又は間接補助事業者等については、応募団体の適格性の審査においてその事実を考慮するものとする。

(2)審査結果の通知等

事業実施主体として決定した者に対してはその旨を、それ以外の公募申請者に対しては事業実施主体とならなかった旨をそれぞれ通知する。

なお、不採択の理由の問い合わせには応じないものとする。

5. 事業の実施及び助成金の交付等に必要な手続き

事業実施主体の決定後、本事業の実施及び助成金の交付等に必要な手続については、日特振が別途定める本事業に係る「助成金交付規程」のとおりとする。

6. 事業実施主体の責務等

事業実施主体は、事業の実施及び交付される助成金の執行に当たって、以下の条件を守ることとする。

(1)事業の推進

事業実施主体は、事業全体の進行管理についての責任を持つものとし、特に、助成金交付申請書、計画変更に伴う各種承認申請書、事業実績報告書の提出等については、適時適切に行うこと。

(2)助成金の経理管理

事業実施主体は、交付を受けた助成金の経理管理に当たっては、補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律に基づき、適正に執行するものとし、本事業と他の事業の経理を区分し、助成金の経理を明確にすること。

7. 本事業の承認の取り消し及び助成金の返還

日特振は、事業実施主体が行う本事業について適切な事業の実施が行われていないと認めた場合、または虚偽の報告等が明らかになった場合は、承認した助成事業の一部または全部を取り消すとともに、交付した助成金の返還を求めることができるものとする。

8. 事業実施中及び事業完了後の留意点

(1)事業の計画変更及び中止

事業実施主体は、採択され、承認された事業の内容を変更、中止又は廃止することはできない。ただし、事業計画及び事業予算の変更、中止又は廃止についての承認を得た場合はこの限りではない。

(2) 実績報告等

事業実施主体は、事業が完了したときは、別途定めた様式に従い、実施した事業内容について報告すること。また、提出した実績報告等及び成果報告会における成果報告の公表を承諾するものとする。

別表　助成対象経費

賃金	事業実施主体が本事業の補助的業務（資料整理、事業資料の収集等）に従事するために臨時的に雇用した者に対して支払う実働に応じた対価です。単価については、当該事業実施主体内の賃金支給規則や国の規定等によるなど、妥当な根拠に基づき業務の内容に応じた単価を設定することとします。
謝金	企画、専門的知識の提供、資料の整理・収集等について協力を得た 事業実施主体以外の者に対する謝礼に必要な経費です。 単価については、妥当な根拠に基づき業務の内容に応じた単価を設定することとします。
旅費	事業実施主体が行う資料収集、各種調査、検討会、指導、講師派遣、 打合せ、普及啓発活動、委員会等の実施に必要な交通費です。
需用費 ア 消耗品費 イ 印刷製本費 ウ 光熱水費 エ 資材購入費	消耗品費、印刷製本費、光熱水費、資材購入費の経費です。 文献、書籍、原材料、消耗品、消耗器材、各種事務用品等の調達に必要な経費です。 資料、文書、図面、パンフレット等の印刷や製本に必要な経費です。 電気、水道等の使用料を支払うために必要な経費です。 資材調達に必要な経費です。
役務費 ア 原稿料 イ 通信運搬費 ウ 普及宣伝費	原稿料、通信運搬費、普及宣伝費等の人的サービスに対して支払う経費です。 報告書等の執筆者に対して、実働に応じて支払う対価です。 郵便料、電話料、データ通信料、諸物品の運賃等の支払に必要な経費です。 マスメディアへの広告料の支払等に必要な経費です（事業実施主体が発行する雑誌、ホームページ等への掲載は技術者給、需用費等で計上するものとします。）。
委託費	補助の目的である本事業の一部分（事業の成果の一部を構成する分析または調査の実施、取りまとめ等）を他の民間団体・企業等の第三者に委託するための経費です（委託費の内訳については、他の補助対象経費の内容に準ずるものとします。）。 委託を行うに当たっては、第三者に委託することが必要かつ合理的・効果的であると認められる業務に限り実施できるものとします。 なお、本事業そのもの又は本事業の根幹を成す業務を委託すると、本事業の対象要件に該当しなくなりますので、委託内容については十分検討する必要があります。
使用料及び賃借料	車両、器具機械、会場等の借上げに必要な経費です。

[様式第１号]

令和　　年　　月　　日

日本特用林産振興会会長　殿

事業体等名称
住　所
代表者氏名

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
提案申請書

標記について、「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」に係る公募要領に基づき申請します。

記

１　申請する助成金額　　金　　円

２　事業実施事業体等の概要
　別紙のとおり

３　事業計画提案書
　別添のとおり（様式第２号）

事業実施事業体等の概要

事業体等の名称		
代表者名		
所在地等	住所	
	TEL	
	FAX	
	E－mail	
本事業の実施体制等	担当者名	
	経理規程等の有無	（有）・（無）
組合員又は構成員数		
最近の事業内容等	（特用林産物の生産量等）	
過去の類似した補助事業の実施状況	（実施年度、事業名、補助対象者数、補助額等を記載する）	

※定款、寄付行為、役員名簿、事業体等の収支計算書、パンフレット等を添付すること。

[様式第2号]

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
事業計画提案書

1 事業計画

実施事業の名称	
1 事業の目的	
1）事業の目的	（現状の問題を踏まえ、なぜ取り組む必要があるのかを具体的に記載して下さい）
2）事業で設定する課題	（問題を解決するための課題を具体的に、箇条書きで記載して下さい）
2 課題解決方法と事業計画	
1）課題解決の方法	（課題をどのように解決する予定なのか具体的に記載して下さい）
2）実施計画等	（事業計画等をなるべく詳細に記載して下さい）
3 予定成果	
1）予定成果物	（提出予定の具多的な成果物の内容を記載して下さい）
2）本事業で得られる効果	（本事業を実施することで得られる効果を具体的に記載して下さい）

記載例

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
事業計画提案書

1 事業計画

実施事業の名称	しいたけほだ場へのリモートセンシング導入事業
1 事業の目的	
1）事業の目的	（現状の問題を踏まえ、なぜ取り組む必要があるのかを具体的に記載して下さい） ほだ場が離れていることに加えて傾斜地であるため、ほだ木の状態を確認することが重労働であり、後継者確保の障害のひとつになっている。このためリモートセンシング技術を導入し、労働の軽減を図る。
2）事業で設定する課題	（問題を解決するための課題を具体的に、箇条書きで記載して下さい） ・労働条件の改善 ・データの収集や画像による収穫適期の予測 ・労働資源の適正配分
2 課題解決方法と事業計画	
1）課題解決の方法	（課題をどのように解決する予定なのか具体的に記載して下さい） ほだ場に温度・湿度計等を設置して各地点のデータを記録するとともに、複数台設置したカメラにより発生状況を確認することで、栽培管理や集中発生等に対応する。
2）実施計画等	（事業計画等をなるべく詳細に記載して下さい） 〇機器の検討、設置計画の作成　〇機器の導入とデータ収集 ・2022 年 7 月、導入機器の選定　・9～11 月　システムの導入と ・8 月、リースした機器の設置　実地試験 ・12 月秋子発生への評価
3 予定成果	
1）予定成果物	（提出予定の具多的な成果物の内容を記載して下さい） 報告書の作成、収集データ一式
2）本事業で得られる効果	（本事業を実施することで得られる効果を具体的に記載して下さい） ほだ場の行き来に要していた労力を軽減するとともに、その時間を他の業務に振り向けて労働資源の適正配分と、栽培管理の効率化を実現する。

2 事業予算書

実施事業の名称		
事業費、助成金額、 その他自己負担額	事業費（消費税込）　：　円 助成金額　：　円 その他自己負担額（消費税込）：　円	
項　目	助成金額	備　考
(1)賃金		
(2)謝金		
(3)旅費		
(4)需用費		
(5)役務費		
(6)委託費		
(7)使用料及び賃借料		
計		

各費目の内容については「別表　助成対象経費」を参照のこと

別添2 助成金交付規程

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」
助成金交付規程

日本特用林産振興会

（目的）
第1条　日本特用林産振興会（以下「日特振」という。）は「木材需要の創出・輸出力強化対策事業実施要領」（平成 30 年 3 月 30 日付け 29 林政利第 179 号林野庁長官通知。以下「実施要領」という。）に基づき、実施要領第3第5項　広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業のうち担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援を実施するためこの規程を定める。
　この規程を定めることにより、選定した事業体等に対する助成金の交付手続き等を定め、適正な処理を図る。

（助成金の交付対象者）
第2条　助成金の交付対象者は、実施要領第3第5項イ（イ）①で選定した事業体等（以下「事業実施主体」という。）とする。

（助成金交付の対象となる取組）
第3条　事業体等が行う実施要領第3第5項イ（イ）に規定する取組を対象とし、実施者が原則として令和4年 12 月 28 日（水）までに実施する取組とする。

（助成金交付の対象経費及び助成率）
第4条　助成金交付の対象となる経費は、別表のとおりとし、前条の取組を実施するために必要な経費とする。
2　助成対象経費については、一件当たり上限 2,500 千円とし、定額補助とするが、きのこ生産資材の導入については、助成率を1／2以内とする。ただし、助成の要望状況に応じて助成額の上限を設けることができる。
3　前項の規定による助成金の額に1,000円未満の端数が生じたときは、これを切り捨てるものとする。
4　本申請と同一内容で国や都道府県等の補助金等の交付を受けている経費は、助成金交付の対象としないものとする。

（助成金の交付申請）
第5条　事業実施主体は、助成金交付申請書（様式第1号（「以下交付申請書」という。）に本事業に係る事業計画書（様式第2号）を添付して日特振に提出するものとする。

（助成金交付申請の承認）
第6条　日特振は、前条に規定する交付申請書の提出を受け、内容が妥当と認められた場合、事業実施主体に対して、助成金交付承認通知書（様式第3号。以下、「承認通知書」という。）により、その旨を通知する。なお、この承認通知を受けて、事業実施主体は取組を開始できることとする。

（取組の変更）
第7条　事業実施主体は、前条の承認通知書を受けた後に、取組の内容に変更が生じた場合、あるいは取り止めになった場合には、その理由とともに助成金交付申請変更等申請書（様式第4号。以下、「交付申請変更等申請書」という。）により速やかに日特振に報告するものとする。
2　日特振は、前項の交付申請変更等申請書を受け取ったときは、これが適切な変更又は取り止めであることを確認の上、助成金交付申請変更等申請承認通知書（様式第5号）により当該事業実施主体に通知するものとする。

（実施結果の報告及び助成金の請求）
第8条　事業実施主体は、当該申請に基づく助成金の対象となる事業が完了した日から起算して31日を経過した日までに、事業実施報告書（様式第6号）、決算報告書（様式第7号）、助成金請求書（様式第8号）を日特振に提出するものとする。
2　事業実施主体は、前項の助成金交付申請書等を提出するに当たって、当該助成金に係る仕入れに係る消費税等相当額（補助対象経費に含まれる消費税及び地方消費税に相当する額のうち、消費税法（昭和63年法律第108号）に規定する仕入れに係る消費税額として控除できる部分の金額と当該金額に地方税法（昭和25年法律第226号）に規定する地方消費税率を乗じて得た金額との合計額に補助率を乗じて得た金額をいう。以下同じ。）があり、かつ、その金額が明らかな場合には、これを減額して申請しなければならない。ただし、申請時において当該助成金に係る仕入れに係る消費税等相当額が明らかでない事業実施主体に係る部分については、この限りでない。

（助成金の額の確定及び交付）
第9条　日特振は、前条の規定による助成金請求書の提出を受けた場合は、証拠書類等の内容を含めその内容を審査し、適正と認める場合は助成金の額を確定し、助成金額の確定通知書（様式第9号）により当該事業実施主体に通知するとともに、助成金を交付するものとする。

（概算払いの請求及び交付）
第10条　第8条及び第9条の規定に関わらず、事業実施主体が取組終了前に必要な経費を受けようとするときは、助成金概算払請求書（様式第10号）に助成対象経費の支払いを証明する書類を添えて提出することができる。
2　日特振は、前項の請求があった場合、これを適当と認めたときは、当該請求に係る助成金を交付することができる。

（助成金の経理）
第11条　事業実施主体は、本助成事業についての帳簿を備え、他の経理と区分して助成事業の収入及び支出を記載し、助成金の使途を明らかにしておかなければならない。
2　事業実施主体は、前項の収入及び支出について、その支出内容の証拠書類又は証拠物を整備して、前項の帳簿とともに助成事業の完了の日の属する年度の翌年度から起算して5年間保管しなければならない。

（助成の中止及び返還）
第12条　日特振は、事業実施主体が次に掲げる理由のいずれかに該当する場合であって、正当な理由がなく、かつ改善の見込みがないと認めるときは、助成金を支払わず、又は既に支払った助成金の全部、又は一部について返還させることができるものとする。
(1)　事業実施主体が、法令、本規程又は本規程に基づく日特振の指示に違反した場合。
(2)　交付申請の承認後生じたやむを得ない事情の変更等により、対象事業の全部又は一部を継続することができなくなった場合。

（反社会勢力と関りのない旨の誓約）
第13条　事業実施主体は、第5条に基づく助成金の交付申請の際、反社会勢力と関わりのない旨の誓約書（様式11号）を日特振に提出しなければならない。

（財産の管理等）
第14条　事業実施主体は、本助成金により取得し、又は効用の増加した財産については、本事業の完了後においても、善良な管理者の注意をもって管理し、助成金交付の目的に従って、その効率的運用を図らなければならない。

付則
この規程は、林野庁長官の承認があった日（令和4年5月31日）から施行する。

別表　助成対象経費

賃金	事業実施主体が本事業の補助的業務（資料整理、事業資料の収集等）に従事するために臨時的に雇用した者に対して支払う実働に応じた対価です。単価については、当該事業実施主体内の賃金支給規則や国の規定等によるなど、妥当な根拠に基づき業務の内容に応じた単価を設定することとします。
謝金	企画、専門的知識の提供、資料の整理・収集等について協力を得た 事業実施主体以外の者に対する謝礼に必要な経費です。 単価については、妥当な根拠に基づき業務の内容に応じた単価を設定することとします。
旅費	事業実施主体が行う資料収集、各種調査、検討会、指導、講師派遣、 打合せ、普及啓発活動、委員会等の実施に必要な交通費です。
需用費 ア 消耗品費 イ 印刷製本費 ウ 光熱水費 エ 資材購入費	消耗品費、印刷製本費、光熱水費、資材購入費の経費です。 文献、書籍、原材料、消耗品、消耗器材、各種事務用品等の調達に必要な経費です。 資料、文書、図面、パンフレット等の印刷や製本に必要な経費です。 電気、水道等の使用料を支払うために必要な経費です。 資材調達に必要な経費です。
役務費 ア 原稿料 イ 通信運搬費 ウ 普及宣伝費	原稿料、通信運搬費、普及宣伝費等の人的サービスに対して支払う経費です。 報告書等の執筆者に対して、実働に応じて支払う対価です。 郵便料、電話料、データ通信料、諸物品の運賃等の支払に必要な経費です。 マスメディアへの広告料の支払等に必要な経費です（事業実施主体が発行する雑誌、ホームページ等への掲載は技術者給、需用費等で計上するものとします。）。
委託費	補助の目的である本事業の一部分（事業の成果の一部を構成する分析または調査の実施、取りまとめ等）を他の民間団体・企業等の第三者に委託するための経費です（委託費の内訳については、他の補助対象経費の内容に準ずるものとします。）。 委託を行うに当たっては、第三者に委託することが必要かつ合理的・効果的であると認められる業務に限り実施できるものとします。 なお、本事業そのもの又は本事業の根幹を成す業務を委託すると、本事業の対象要件に該当しなくなりますので、委託内容については十分検討する必要があります。
使用料及び賃借料	車両、器具機械、会場等の借上げに必要な経費です。

報告書類様式の説明（各様式は必要に応じてその都度提出すること。）

様式第1号　助成金交付申請書
（事業実施主体→日本特用林産振興会）

様式第2号　事業計画書
（事業実施主体→日本特用林産振興会）

様式第3号　助成金交付申請承認通知書
（日本特用林産振興会→事業実施主体）

様式第4号　助成金交付申請変更等申請書
（事業実施主体→日本特用林産振興会）
事業内容（助成対象者、代表者等）が変更になった場合に提出する書類

様式第5号　助成金交付申請変更等申請承認通知書
（日本特用林産振興会→事業実施主体）
様式第4号の変更申請を承認したことを通知する書類

様式第6号　事業実施報告書(事業実施主体→日本特用林産振興会)

様式第7号　決算書報告書
（事業実施主体→日本特用林産振興会）

様式第8号　助成金請求書
（事業実施主体→日本特用林産振興会）
事業実績報告書等と併せて提出する助成金交付の請求書

様式第9号　助成金額の確定通知書
（日本特用林産振興会→事業実施主体）
様式第8号の助成金請求書を審査して額の確定を通知する書類

様式第10号　助成金概算払請求書
（事業実施主体→日本特用林産振興会）
事業途中に助成金の交付を請求する場合に提出する書類

様式第11号　反社会勢力と関わりのない旨の誓約書
（事業実施主体→日本特用林産振興会）
交付申請を請求する場合に提出する書類

[様式第１号]

令和　　年　　月　　日

日本特用林産振興会会長　殿

事業体等名称
住　所
代表者氏名

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
助成金交付申請書

標記について、「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」の助成金交付申請について、助成金交付規程第5条に基づき関係書類を添えて申請します。

記

１　助成金交付申請額　　金＿＿＿＿＿＿＿＿円

２　事業実施事業体等の概要
　　別紙のとおり

３　事業計画書
　　別添のとおり（様式第２号）

事業実施事業体等の概要

事業体等の名称		
代表者名		
所在地等	住所	
	TEL	
	FAX	
	E－mail	
本事業の実施体制等	担当者名	
	経理規程等の有無	（有）・（無）
組合員又は構成員数		
最近の事業内容等	（特用林産物の生産量等）	
過去の類似した補助事業の実施状況	（実施年度、事業名、補助対象者数、補助額等を記載する）	

※定款、寄付行為、役員名簿、事業体等の収支計算書、パンフレット等を添付すること。

[様式第2号]

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
事業計画書

1 事業計画

実施事業の名称	
1 事業の目的	
1）事業の目的	（現状の問題を踏まえ、なぜ取り組む必要があるのかを具体的に記載して下さい）
2）事業で設定する課題	（問題を解決するための課題を具体的に、箇条書きで記載して下さい）
2 課題解決方法と事業計画	
1）課題解決の方法	（課題をどのように解決する予定なのか具体的に記載して下さい）
2）実施計画等	（事業計画等をなるべく詳細に記載して下さい）
3 予定成果	
1）予定成果物	（提出予定の具多的な成果物の内容を記載して下さい）
2）本事業で得られる効果	（本事業を実施することで得られる効果を具体的に記載して下さい）

記載例

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
事業計画書

1 事業計画

実施事業の名称	しいたけほだ場へのリモートセンシング導入事業
1 事業の目的	
1）事業の目的	（現状の問題を踏まえ、なぜ取り組む必要があるのかを具体的に記載して下さい） ほだ場が離れていることに加えて傾斜地であるため、ほだ木の状態を確認することが重労働であり、後継者確保の障害のひとつになっている。このためリモートセンシング技術を導入し、労働の軽減を図る。
2）事業で設定する課題	（問題を解決するための課題を具体的に、箇条書きで記載して下さい） ・労働条件の改善 ・データの収集や画像による収穫適期の予測 ・労働資源の適正配分
2 課題解決方法と事業計画	
1）課題解決の方法	（課題をどのように解決する予定なのか具体的に記載して下さい） ほだ場に温度・湿度計等を設置して各地点のデータを記録するとともに、複数台設置したカメラにより発生状況を確認することで、栽培管理や集中発生等に対応する。
2）実施計画等	（事業計画等をなるべく詳細に記載して下さい） 〇機器の検討、設置計画の作成　〇機器の導入とデータ収集 ・2022 年 7 月、導入機器の選定　・9～11 月　システムの導入と ・8 月、リースした機器の設置　実地試験 ・12 月秋子発生への評価
3 予定成果	
1）予定成果物	（提出予定の具多的な成果物の内容を記載して下さい） 報告書の作成、収集データ一式
2）本事業で得られる効果	（本事業を実施することで得られる効果を具体的に記載して下さい） ほだ場の行き来に要していた労力を軽減するとともに、その時間を他の業務に振り向けて労働資源の適正配分と、栽培管理の効率化を実現する。

2 事業予算書

実施事業の名称		
事業費、助成金額、 その他自己負担額	事業費（消費税込）　：　円 助成金額　：　円 その他自己負担額（消費税込）：　円	
項　目	助成金額	備　考
(1) 賃金		
(2) 謝金		
(3) 旅費		
(4) 需用費		
(5) 役務費		
(6) 委託費		
(7) 使用料及び賃借料		
計		

各費目の内容については「別表　助成対象経費」を参照のこと

[様式第３号]

令和　　年　　月　　日

殿

〒101－0054
東京都千代田神田錦町
２－５－18黒子ビル
日本特用林産振興会
会長　小渕　優子

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）助成金交付申請
承認通知書

令和　　年　　月　　日付で貴団体から提出のあった申請書は適当であると認め、貴団体を「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」助成金交付規程第6条に基づき下記のとおり承認したことを通知する。
また、助成の金額は以下のとおりとする。

記

１．対象となる取組　：

２．助成金の金額:　　円

[様式第 4 号]

令和　年　月　日

日本特用林産振興会会長　殿

事業体等名称
住　所
代表者氏名

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
助成金交付申請変更等申請書

標記について、下記の理由が生じたので、「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」助成金交付規程第7条に基づき変更等申請します。

記

1. 対象となる取組

2. 変更事由

3. 変更事項
（交付申請書、事業計画書で変更のある事項について記載）

[様式第５号]

令和　　年　　月　　日

殿

〒101－0054
東京都千代田神田錦町
2－5－18黒子ビル
日本特用林産振興会
会長　小渕　優子

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
助成金交付申請変更等申請承認通知書

令和　　年　　月　　日付で申請のありました、「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」助成金交付申請変更等申請については、同事業助成金交付規程第7条に基づき下記のとおり承認する。

記

1．対象となる取組

2．変更後の助成金の額　　円

[様式第 6 号]

令和　年　月　日

日本特用林産振興会会長　殿

事業体等名称
住　所
代表者氏名

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
事業実施報告書

標記について、「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」助成金交付規程第8条に基づき事業実施報告書を提出します。

事業実施結果

実施事業の名称	
1　事業の目的の達成	
1)事業の目的の達成	（事業計画で記載した事業の目的をどの程度達成できたか、具体的に記載して下さい）
2)事業で設定した課題の解決	（事業計画で記載した課題をどの程度解決できたか、具体的に記載してください）
2　事業実施結果	
実施結果	（事業実施結果を具体的に記載して下さい）
3　事業実施成果	
1)成果物	（提出する具多的な成果物の内容を記載して下さい）
2)本事業で得られた効果	（本事業を実施して得られた効果を具体的に記載して下さい）

（注：事業計画書（様式第 2 号）に準じた様式で、具体的な事業結果を記載する

[様式第７号]

令和　　年　　月　　日

日本特用林産振興会会長　殿

事業体等名称
住　所
代表者氏名

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
決算報告書

標記について、「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」助成金交付規程第8条に基づき決算報告書を提出します。

事業決算書

実施事業の名称		
事業費、助成金額、 その他自己負担額	事業費（消費税込）　　:1,671,340 円 助成金額　　:1,500,000 円 その他自己負担額（消費税込）:　171,340 円	
項　目	助成金額	備　　考
(1)賃金	600,000 円	
(2)謝金	0 円	
(3)旅費	16,964 円	
(4)需用費	53,036 円	
(5)役務費	100,000 円	
(6)委託費	730,000 円	
(7)使用料及び賃借料	0 円	
計	1,500,000 円	

領収書等証拠書類は別途提出すること

[様式第８号]

令和　年　月　日

日本特用林産振興会会長　殿

事業体等名称
住　所
代表者氏名

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
助成金請求書

標記について、「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」助成金交付規程第8条の規定により当該事業に係る助成金を下記のとおり請求します。

記

1．対象となる取組

2．請求金額

経費区分	予算額	既受領額	今回請求額	差引残額
助成金	1,500,000 円	0 円	1,500,000 円	0 円

3．振込口座　金融機関名・支店名
口座種類・口座番号
口座名義（ｶﾀｶﾅ）

[様式第９号]

令和　　年　　月　　日

殿

〒101－0054
東京都千代田神田錦町
2－5－18黒子ビル
日本特用林産振興会
会長　小渕　優子

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
助成金額の確定通知書

令和　　年　　月　　日付で申請のありました、「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」助成金交付申請については、同事業助成金交付規程第9条に基づき下記のとおり助成金額を確定し、通知する。

記

1．対象となる取組

2．助成金額

[様式第１０号]

令和　　年　　月　　日

日本特用林産振興会会長　殿

事業体等名称
住　所
代表者氏名

令和4年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）
助成金概算払請求書

標記について、「担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援」助成金交付規程第 10 条の規定により当該事業に係る助成金を下記のとおり概算払い請求します。

記

1．対象となる取組

2．請求金額

経費区分	予算額	既受領額	今回請求額	差引残額
助成金				

うち、

3．振込口座　金融機関名・支店名
口座種類・口座番号
口座名義（ｶﾀｶﾅ）

［様式第１１号］

誓約書

日本特用林産振興会会長　殿

私は、下記第1条を確認し、各号に該当しないことを誓約します。
また、広葉樹を活用した成長産業化支援対策のうち担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の実施にあたり、下記第2条から第5条を遵守することを誓約します。並びに、第1条に関する虚偽の事実、または第2条から第5条に反したことを理由に、日本時用林産振興会（以下、日特振という。）が当該事業の助成金交付を中止した場合、これにより生じた損害について、何ら賠償ないし保証することを求めません。また、日特振が既に支払った助成金については返還することを誓約します。

年　　月　　日

事業体等名称
住　所
代表者氏名

記

（属性要件）
第１条　私（法人又は団体を含む。以下同じ。）は、次の各号に該当しません。
(1)　法人等（個人、法人又は団体をいう。）の役員等（個人である場合はその者、法人である場合は役員又は支店若しくは営業所（常時契約を締結する事務所をいう。）の代表者、団体である場合は代表者、理事等、その経営に実質的に関与している者をいう。以下同じ。）が暴力団（暴力団員による不当な行為の防止等に関する法律（平成3年法律第77号）第2条第2号に規定する暴力団をいう。以下同じ。）又は暴力団員（同法第2条第6号に規定する暴力団員をいう。以下同じ。）である。
(2)　役員等が、自己、自社若しくは第三者の不正の利益を図る目的、又は第三者に損害を加える目的をもって、暴力団又は暴力団員を利用するなどしている。
(3)　役員等が、暴力団又は暴力団員に対して、資金等を供給し、又は便宜を供与するなど直接的あるいは積極的に暴力団の維持、運営に協力し、若しくは関与している。
(4)　役員等が、暴力団又は暴力団員であることを知りながらこれを不当に利用するなどしている。
(5)　役員等が、暴力団又は暴力団員と社会的に非難されるべき関係を有している。

（行為要件）
第2条　私は、自ら又は第三者を利用して次の各号の一に該当する行為をしません。
(1)　暴力的な要求行為
(2)　法的な責任を超えた不当な要求行為
(3)　取引に関して脅迫的な言動をし、又は暴力行為を用いる行為
(4)　偽計又は威力を用いて担当者等の業務を妨害する行為
(5)　その他前各号に準ずる行為

（表明確約）
第3条　私は、第1条の各号及び第2条各号のいずれにも該当しないことを表明し、かつ、将来にわたっても該当しないことを確約します。

2　私は、前2条各号の一に該当する行為を行った者(以下「解除対象者」という。)を再請負人等(再請負人(再請負が数次にわたるときは、全ての再請負人を含む。)受任者(再委任以降の全ての受任者を含む。)及び再請負人若しくは受任者が当該事業に関して個別に契約する場合の当該契約の相手方をいう。以下同じ。)としないことを確約します。

(再請負契約等)

第4条　私は、契約後に再請負人等が解除対象者であることが判明したときは、直ちに当該再請負人等との契約を解除し、又は再請負人に対し当該解除対象者(再請負人等)との契約を解除させます。

(不当介入に関する通報・報告)

第5条　私は、自ら又は再請負人等が、暴力団、暴力団員、社会運動・政治運動標榜ゴロ等の反社会勢力から不当要求又は業務妨害等の不当介入(以下「不当介入」という。)を受けた場合は、これを拒否し、又は再請負人等をして、これを拒否させるとともに、速やかに不当介入の事実を報告するとともに、警察への通報及び捜査上必要な協力を行うものとします。

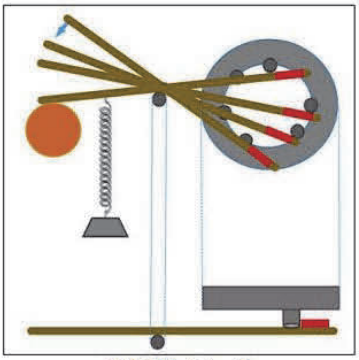
別添3　中間報告会における発表資料

①フォレストファーマーズ下切

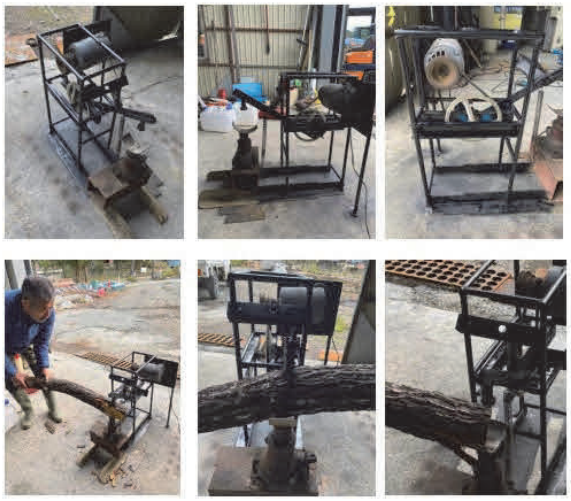
令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業 中間報告資料　　フォレストファーマーズ下切

クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

＜生薬（ボクソク）生産＞
・剥皮洗浄機の開発
（進和鉄工株式会社 高知工場との共同開発）
◆ 打撃式皮剥機の試作１



開発機器イメージ



仕組み　……100Vのモータを使用し、モーターでバネを利用し原木を叩く（1秒間に2回程度）
人力で原木を持ち上げながら調整し、幹と樹皮を剥離させるものである。

試作後の課題1　……人力で原木を持ち上げながらの作業のため、長い原木には不向きである。

試作後の課題2　……手動のハンマーによる剥離より労力は要しないが、さらに生産性の向上が必要。

検討　……上記課題を解消するため打撃式ではなく、ローラ式の機器の開発を検討する。

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業 中間報告資料

フォレストファーマーズ下切

クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

＜生薬（ボクソク）生産＞

◆ 打撃式皮剥機の試作２

【プレス機圧迫試験】
密着している木部と内樹皮を圧迫により剥離できるか試験した結果、部分的には　剥離するものの、剥皮効率は向上しなかった。

プレス機による圧迫試験

【改造型３本軸ロール機（軸径　200φ）】
ステンレスパイプ2m伸ばし任意の荷重を加えることにより、テンション軸の重さを変化させて剥皮状況を試験した。※原木に丸ノコなどで、縦、横に切れ目を入れておくと剥ぎやすい。

３本軸ロール機による圧迫剥皮1

課題　節の部分や曲がり大きい原木は、均等に荷重を加えるのが難しい。

検討　ロール軸と原木の接地面を大きくするため材質を弾力のあるゴム系に交換した。

経過　剥皮の均一性は向上したものの、全体を簡易に剥皮できるまでには至らなかった。
⇒　さらに生産性向上についての検討を実施しているところ

◆ 表面洗浄

表面洗浄については、高圧洗浄機が最適であるが水圧調整が必要であることが判明した。
試験結果（表皮から30cm離して実施）
６Mpa･･･････表面の苔が残る
８Mpa･･･････表面の苔類がほぼなくなる
９Mpaが最適であることが判明
10Mpa･･･････表面は綺麗なるが外樹皮が剥がれる
12Mpa･･･････樹皮がバラバラに剥げてしまう。

8Mpa　　10Mpa

３本軸ロール機による圧迫剥皮2

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業 中間報告資料

フォレストファーマーズ下切

クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

＜剥皮薪の需要調査＞

◆ 薪の規格

国内で流通している薪の規格は下記のとおり
楢文化･･･長さ24cm　胴回り66cm
楢尺二･･･長さ36cm　胴回り70cm
楢尺六･･･長さ48cm　胴回り72cm
雑尺六･･･長さ48cm　胴回り72cm
※上記は束薪の規格であり、個人ユーザー向けには箱サイズに合わせた23cm、30cmのものも多く流通している。

◆聞き取り調査

剥皮薪は一般的に流通していないことから薪を取り扱う燃料問屋を対象として需要調査を実施した。

・燃料問屋A（関東）
家庭用薪ストーブの需要が増加している中で、樹皮と木部の隙間に侵入した昆虫（主にカメムシ類）のクレームが多いことから、普通の楢薪の2倍程度の価格で販売可能であると思う。
・燃料問屋B（関東）
十分なニーズが期待できる。サイズは30cmで含水率20%以下、箱入りが好ましい。価格は楢薪の1.5~2倍か？
・燃料問屋C（関東）
薪を屋内に保管しているユーザーから要請があったが、対応できていない。灰が少ないことも魅力。価格は現段階では予想できない。
・燃料問屋D（中京）
発想は面白いがニーズは不明。
・燃料問屋E（関西）
問屋を通じて販売するよりは、HPやふるさと納税の方が良いのではないか。

現在、サンプル提示による調査を実施中であり、結果を報告書に取りまとめる予定。

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業 中間報告資料

フォレストファーマーズ下切

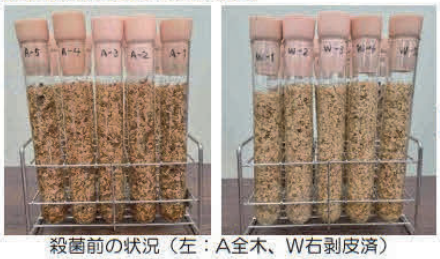
クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

＜殺菌原木＞

・原木マイタケ栽培において、樹皮の有無により菌蔓延状況に差異が生じるか否かの比較試験

◆おがくずによる菌糸成長比較

全木及び剥皮済のものをそれぞれ30mm試験管に均一に入れ各5本ずつ高圧殺菌したものにマイタケを接種し、22℃の暗黒下で培養しながら成長を20日間確認した。



殺菌前の状況（左：A全木、W右剥皮済）

試験管による菌糸成長比較試験（左:全木、右:剥皮）

【結果】
大きな差は認められなかったものの剥皮済のものの方が菌糸成長速度が速いという結果であった。

◆原木栽培における菌糸成長比較

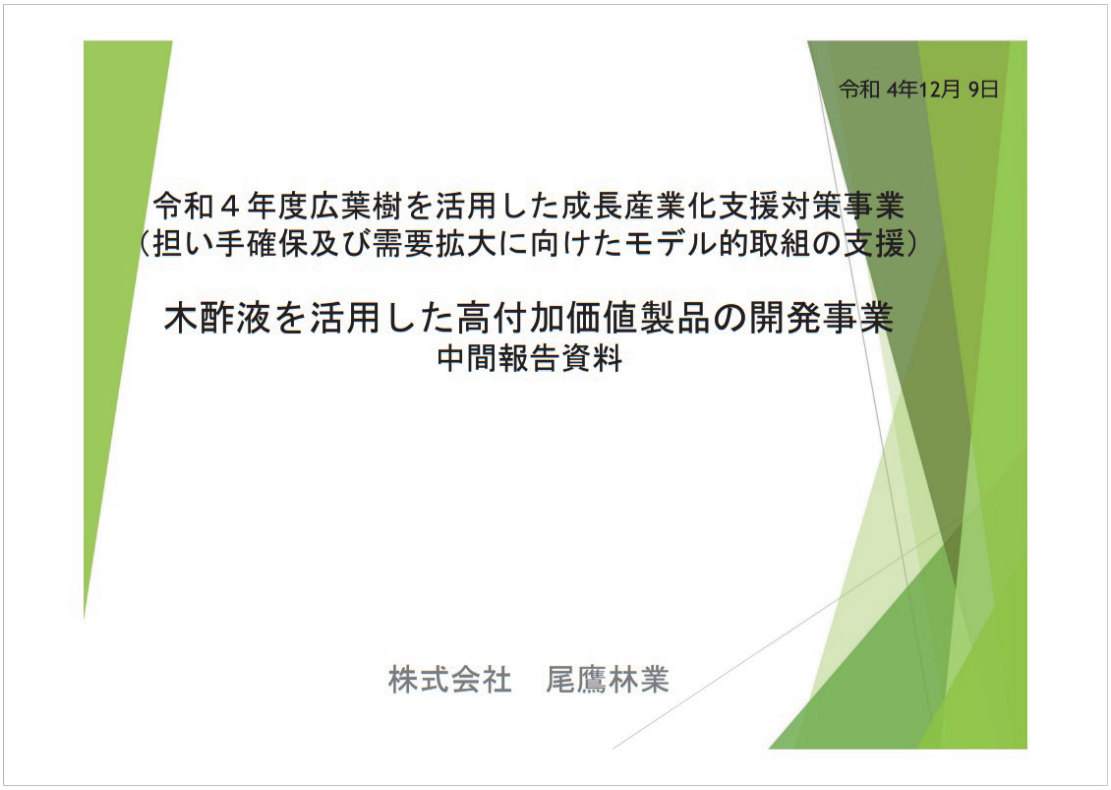
・原木サイズは直径10～15cm、高さ15cm
・供試験数通常原木10本、剥皮原木10本
（ 2.5kg菌床栽培用PE袋）
・原木はあらかじめ24時間以上浸水
・121℃、60分で高圧殺菌
・クリーンベンチ内で植菌
・接種後に袋を輪ゴムバンドで二箇所止め。
・培養は22℃の暗黒下
・2週間に一回程度、菌の蔓延状況を目視で確認

【経過】
植菌後30日経過後頃から剥皮原木に優位な菌糸成長が確認された。

種菌接種直後

45日経過後

② 株式会社尾鷹林業

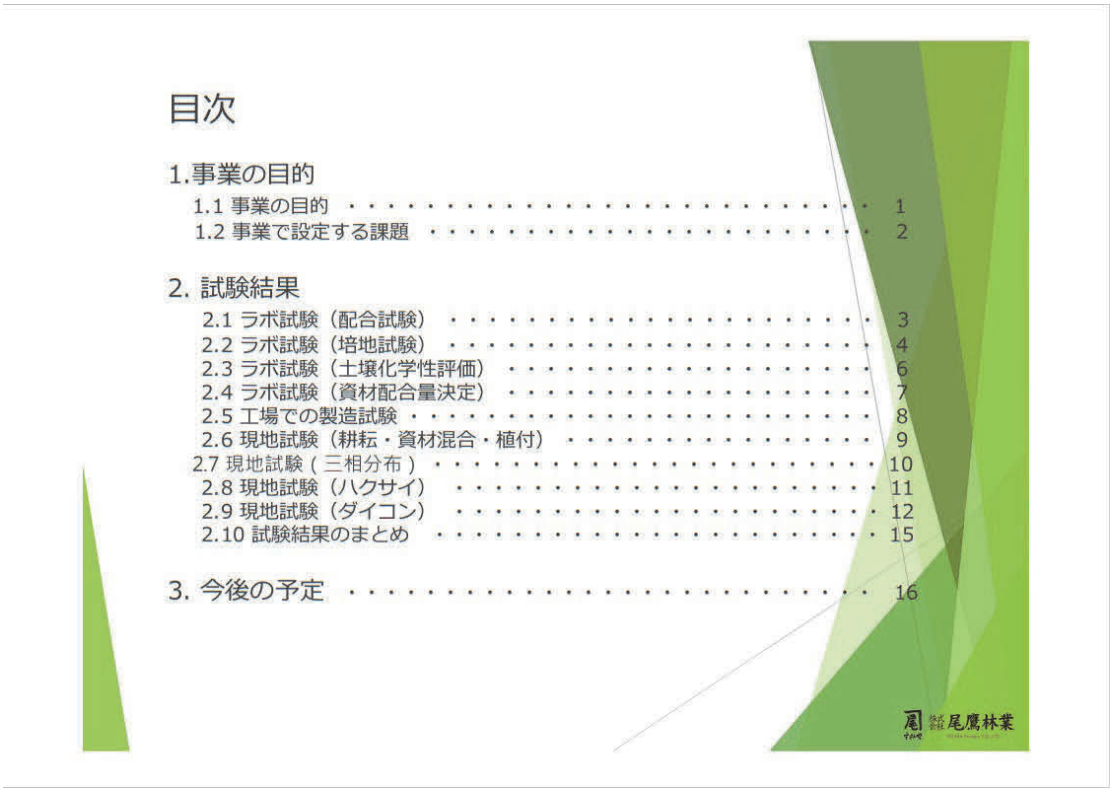


令和 4年12月 9日

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）

木酢液を活用した高付加価値製品の開発事業
中間報告資料

株式会社　尾鷹林業



目次

1.事業の目的
1.1 事業の目的 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
1.2 事業で設定する課題 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

2. 試験結果
2.1 ラボ試験（配合試験） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
2.2 ラボ試験（培地試験） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
2.3 ラボ試験（土壌化学性評価） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
2.4 ラボ試験（資材配合量決定） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
2.5 工場での製造試験 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
2.6 現地試験（耕耘・資材混合・植付） ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
2.7 現地試験（三相分布） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10
2.8 現地試験（ハクサイ） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
2.9 現地試験（ダイコン） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
2.10 試験結果のまとめ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15

3. 今後の予定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16

尾鷹林業

1. 事業の目的
1.1 事業の目的

- 木酢液は、古くから農作物を生産するための土壌改良資材や植物活性剤等として利用されており、有機農産物の日本農林規格における「肥料及び土壌改良資材」として認められている。また、令和3年度より「みどりの食料システム戦略」が進められる中で化学合成肥料や化学合成農薬の代替品としても注目されている。
- しかし、近年は安価で入手可能な中国産の木酢液が増えたことによる需要の低下や後継者不足などが影響し、令和2年の国内生産量は令和元年より16.5%減となっている。
- 当社の木酢液は、合法木材を原料に自社の炭窯で生産しており「有機JAS資材リスト」に登録されている。この木酢液は、液体資材として農業、林業、土木分野などの様々な分野で活用されており、土壌化学性の改善効果を確認している。しかし、透水性や保水性などの物理性が悪い土壌における本製品の改善効果は、化学性の改善効果に比べて低いことが分かっている。

- そこで、本事業では,
- 木酢液を活用して、土壌化学性と物理性の改善が可能な汎用性の高い新製品（団粒化資材）を開発し、木酢液の付加価値を高めることによって生産量を増やし、担い手の確保を目指す。
- また、開発した資材を地元の農地で使用し、土壌環境を整え農作物の生育を促進することで地域特産物の品質向上や生産量の増加を図り収益を向上させることによって、農業分野における担い手の確保も目指す。

1

尾鷹林業

1. 事業の目的
1.2 事業で設定する課題

- ① 農業資材として需要の高い新製品の開発
- ・原料の配合割合
  - エースワン（バーク），グリーンドレッシング（有機肥料），トレハロース（エネルギー源および発芽・ストレスへの調整機能），フジミン（木酢液を原料とした）の4種類の原料を使用することとし，工場での製造，現地での混合が可能な配合割合を決定する。
- ・ハンドリング性
  - 農家の方が使用することを考慮し，土壌へ施用・混合の容易な形状（固形）を目標とする。
- ② 農地における新製品の効果検証
- ・農地への使用量および使用方法
  - 休耕田や耕作放棄地など長年耕耘の行っていない農地に対し，物理性（透水性・団粒化）および化学性（pH・EC（土壌養分））を改善するための使用量を決定する。
- ・農地の土壌改良効果（化学性・物理性）
  - 施業前および施業後の土壌分析を行うことで，土壌の改善効果を確認する。
- ・地域特産物の品質および収量の向上
  - 使用方法決定後，地域特産物への施用を行い，品質および収量の向上を検証する。

2

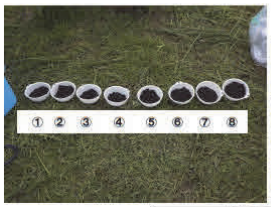
尾鷹林業

2. 試験結果

2.1 ラボ試験（配合試験）

- 細粒バーク+有機質系肥料+トレハロース+有機酸資材（フジミン）を使い混合比を変え、培地試験を行った。トレハロースは二糖類であるため，土壌微生物等のエネルギーになるほか，植物においては発芽やストレス応答において調整機能を持つ。また木酢液資材である有機酸資材フジミンの水分調整のために使用した。

・資材の混合～固形化　令和4年7月8日（金）



- 細粒バーク+有機質系普通肥料+トレハロース+有機酸資材（フジミン）を右記の表の配合比率で混合した後，ミンチカッターで吐出し，固形化の状況を確認した。この段階ではどの配合においても固形化は可能と考え，培地試験に移行した。

利用資材	細粒ﾊﾞｰｸ(ﾘｸﾞﾆﾝ) (cc)	有機質系普通肥料 (cc)	トレハロース (cc)	有機酸資材 (cc)
①5:2:3+2.5%	1000	400	600	15
②5:2:3+5.0%	1000	400	600	30
③5:1:4+2.5%	1000	200	800	20
④5:1:4+5.0%	1000	200	800	40
⑤4:2:4+2.5%	800	400	800	20
⑥4:2:4+5.0%	800	400	800	40
⑦2:2:6+2.5%	400	400	1200	30
⑧2:2:6+5.0%	400	400	1200	60

2. 試験結果

2.2 ラボ試験（培地試験）

- 1つ2Lの培地に容積で10%の固形物を混合し，イネ科の植物（トールフェスク，ペレニアルライグラス，バミューダグラス）を播種し，発芽および生育試験を行った。（令和4年7月8日）

培地への混合状況

使用種子3種混合

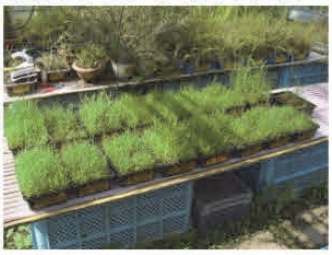
培地完成

- 今年の夏は気温が高かったになったため，温室の温度も非常に高温となった。
- 今回実証試験に使用した種子は一般的には耐暑性のある種子として知られているが，連日50℃を越える室内温度であったため，生育に支障が出ることが懸念された。

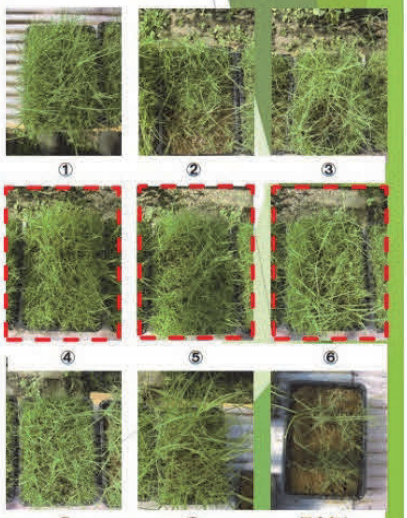
2. 試験結果

2.2 ラボ試験（培地試験）

- 生育試験開始から約50日後，今回製造した資材を混合しなかった培地においては成立した植物が極端に少なく，混合した培地においては生育の差はあるもののすべての培地で生育していたことが確認された。（令和4年8月18日）



- 生育状況としては，④～⑥の培地において培地全体に発芽した植物が確認されるとともに，緑量も高く健全に成長していることが確認された。
- 高温障害に対し今回このような健全な結果となった要因として，木酢液を原料とした有機酸資材フジミンにフルボ酸が含有しており，木酢液およびフルボ酸の効果により耐暑性を持ち健全に生育したものと考えられる。これについては他の試験においても同様の結果を確認しており，また論文等でも報告されている。



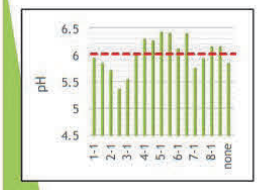
5

2. 試験結果

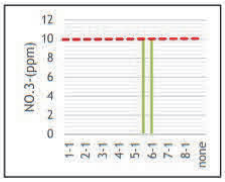
2.3 ラボ試験（土壌化学性評価）

- 生育試験確認後の土壌化学性評価を行った。この分析では無施工区（none）に対し約50日後の土壌の健全度を確認するために行った。（令和4年8月18日）

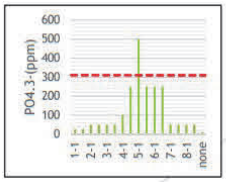
- 分析の結果，作物を育てるために必要な**窒素・リン酸・カリウム**の測定値が培地試験での結果同様に⑤および⑥の培地が特に高くなっており，土壌の保肥力が高くなっていることが窺われる。



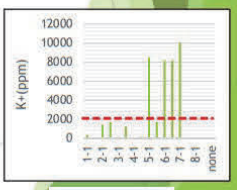
pH測定結果



NO^{3-}測定結果



PO_4^{3-}測定結果



K^+測定結果

6

2. 試験結果

2.4 ラボ試験（資材配合量決定）

- 最大で試験箇所の室内温度が60℃となるような酷暑期に培地試験を行ったことから，植生の生育状況では比較区で，ほぼ植生が皆無となった。一方で，有機質団粒化資材を混合した培地では，植物の耐暑性が上昇したことからバミューダグラスの生育が旺盛となっており，徒長をせずに健全な成長となっている培地は④5:1:4配合の有機酸資材フジミン5%含侵，⑤4:2:4配合の有機酸資材フジミン2.5%，⑥4:2:4配合の有機酸資材フジミン5%含侵となった。

- 培地の化学性の変化を比較した結果からは，④5:1:4配合の有機酸資材フジミン5%含侵，⑤4:2:4配合の有機酸資材フジミン2.5%，⑥4:2:4配合の有機酸資材フジミン5%でイオン化した塩類量が多くなっているのが確認できた。

- 以上のことから，④～⑥の配合で工場での製造可能であるかの確認をした。

④ 細粒バーク（リグニン）50%＋有機質系普通肥料10%＋トレハロース40%（有機酸5.0%含侵）
⑤ 細粒バーク（リグニン）40%＋有機質系普通肥料20%＋トレハロース40%（有機酸2.5%含侵）
⑥ 細粒バーク（リグニン）40%＋有機質系普通肥料20%＋トレハロース40%（有機酸5.0%含侵）

7

尾鷹林業

2. 試験結果

2.5 工場での製造試験

- ラボ試験において良好とされた配合をもとに、工場で製造試験を行った。
- この試験では松江試験場で行った団粒化および発芽生育試験の結果から資材の配合量を決定しているが、農業系資材として流通するにあたり、資材形状が粒状・ペレットなど農地での作業が簡易にできる形状が製造可能であるかを確認した。

- ラボ試験でトレハロースを使用した理由として、土壌微生物の活性などの養分として使用可能なことや、混合の際有機酸資材フジミンが他資材の一部にのみ吸収され全体にいきわたらないという問題を避けるため、有機酸資材フジミンを予め吸着させ、細粒バークおよび有機質系普通肥料と混合しやすくなることを目的としていた。
- 製造試験の結果，ラボ試験の配合ではトレハロースの水分吸収能が高く、細粒バークおよび有機酸資材フジミンの水分を吸うことで粘性が出てしまい、容易に混合することが出来なかった。また、製品にするためには乾燥させることが必要で，乾燥した状態で保管しないと袋の中でべたついてしまうといった問題が発生した。
- そこで、製造工程で問題となったトレハロースは使用を諦め、細粒バーク+有機系普通肥料+有機酸資材フジミンのみで製造し，現地での試験を行うこととなった。
- 配合は以下の通り。

① 細粒バーク 40%＋有機質系普通肥料 60%＋有機酸 2%含侵
② 細粒バーク 35%＋有機質系普通肥料 65%＋有機酸 2%含侵
③ 細粒バーク 30%＋有機質系普通肥料 70%＋有機酸 2%含侵

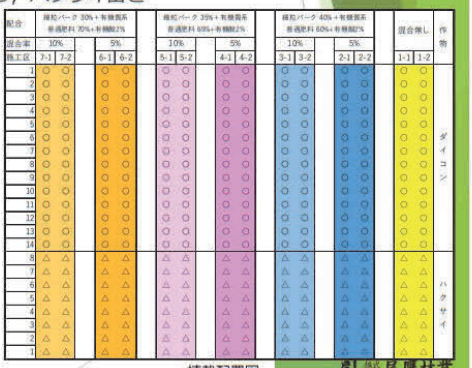
8

尾鷹林業

2. 試験結果

2.6 現地試験（耕耘・資材混合・植付） 令和4年10月19～21日

- 試験地の選定では，弊社が木酢液を製造している熊本県球磨郡あさぎり町とし，耕作放棄地などの近年農作物を生産していない土地とした。
- 試験地は「和綿の里づくりの会」が綿づくりを行っている地区の一角にあり，長年耕作放棄地として使われていない場所をお借りした。
- 1区画は7.5m×2.0mとし，配合率を変えた3種類の資材を混合率を2種類，計6区画と対象区1区を加えた7区画で実施した。
- また作物は植付が10月になってしまったことから，ハクサイ苗とダイコンの種子を使い，生育試験を行った。
- 植栽間隔は3株/mとし，1区画につきハクサイを8株2列の16株，ダイコンを14穴2列の28穴で種子を蒔いた。
- また，耕耘前の土壌をサンプリングし，三相区分および土壌分析を行い，土壌の物理性および化学性の変化を確認している。



植栽配置図

株式会社 尾鷹林業

2. 試験結果

2.7 現地試験（三相分布）

- 製造した資材を混合したことで，土壌の三相分布にどのような変化があるかを確認した。
- 耕耘前（令和4年10月19日）3箇所および最終調査時（令和4年12月6日）各試験区にて1箇所採取し，採取直後の重量および乾燥重量を測定し三相分布を測定した。また固相1gにおける保水性の測定をすることで，土壌の団粒化促進状況を確認した。
- この結果，耕耘前は気相が少なく固く締まった土壌であることが確認できた。
- 最終調査時には資材を混合していない①対象区では液相が23.0%と調査区では最低であった。
- それに対し資材を混合した調査区においては26.0～36.0%と高くなっており，団粒化が進んでいることが確認できた。

三相分布（耕耘前）

サンプル質量 100ml

番号	乾燥前重量(g)	乾燥後重量(g)	仮比重	液相(%)	固相(%)	気相(%)
① 耕耘前 1	134	98	0.980	36.0	37.0	27.0
② 耕耘前 2	135	94	0.940	41.0	35.5	23.5
③ 耕耘前 3	138	99	0.990	39.0	37.4	23.6

三相分布（最終調査時）

サンプル質量 100ml

番号		混合率	乾燥前重量(g)	乾燥後重量(g)	仮比重	液相(%)	固相(%)	気相(%)
①	対象区	無し	83	60	0.600	23.0	22.6	54.4
②	細粒バーク 40% +有機質系普通肥料 60%+有機酸資材2%	5%	82	56	0.560	26.0	21.1	52.9
③		10%	97	66	0.660	31.0	24.9	44.1
④	細粒バーク 35% +有機質系普通肥料 65%+有機酸資材2%	5%	93	65	0.650	28.0	24.5	47.5
⑤		10%	89	56	0.560	33.0	21.1	45.9
⑥	細粒バーク 30% +有機質系普通肥料 70%+有機酸資材2%	5%	99	66	0.660	33.0	24.9	42.1
⑦		10%	107	71	0.710	36.0	26.8	37.2

株式会社 尾鷹林業

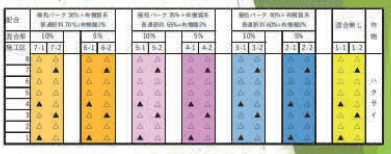
2. 試験結果

2.8 現地試験（ハクサイ）

- ハクサイの栽培区においては，すべての苗が成長していることが確認できた。
- そこで，各試験区から同位置にある4株を収穫し，葉の長さ，葉のSPAD値（葉緑素値）および重量の測定を行った。

<葉の長さ>

- 測定の結果，対象区に対し資材の施用区では1.41～1.63倍成長していることが確認された。



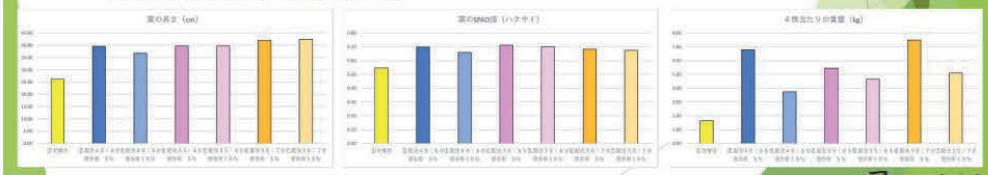
ハクサイ計測位置（▲）

<葉のSPAD値>

- 測定の結果，葉のSPAD値においては対象区に対して資材の施用区では1.21～1.31倍と全体的に高い値を示し，光合成が盛んに行われる状態にあることが確認できた。

<4株当たりの重量>

- 重量においては特に②細粒バーク40%+有機肥料60% 5%混合区と⑥バーク30%+有機肥料70% 5%混合区において①対象区の4倍以上，他の施用区の1.4～2倍程度となっており，効果の高い配合・混合率であったことが確認できた。

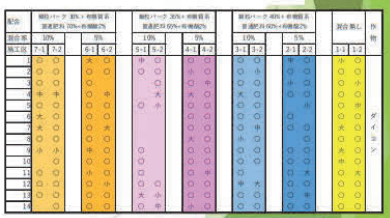


2. 試験結果

2.9 現地試験（ダイコン）

- ダイコンの栽培区においては，資材施用区において生育不良の株があることが確認できた。
- これは資材の施用から日を置かず種子の散布を行ったため，発芽した種子の根に直接資材が接触したことによる肥料焼けの可能性が示唆される。
- ダイコンの生育においては，生育不良および成立したものにおいてもそれぞれの調査区内において成長の差が大きかったため，成立した株の中から葉の大きなもの2箇所，平均的なもの2箇所，小さなもの2箇所を選定し，測定を行った。
- 測定では，葉の長さ，葉のSPAD値，実の長さ，実の太さ，実の重量の5項目で行った。

ダイコン生育不良位置（●）



ダイコン測定位置（大・中・小）

2. 試験結果

2.9 現地試験（ダイコン）

<葉の長さ>

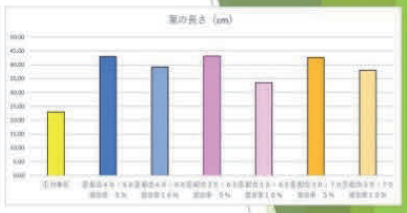
- ダイコンの全体的に資材施用区は対象区に対し長く大きく成長していることが確認できた。
- また，各資材の配合・混合率からみると，資材を多く混合した10%区に対し，全資材が5%混合区の方が大きく成長していることが確認できた。

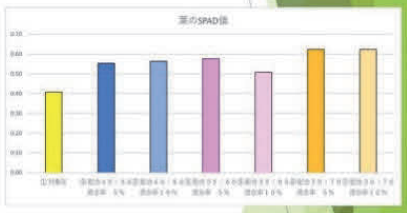
<葉のSPAD値>

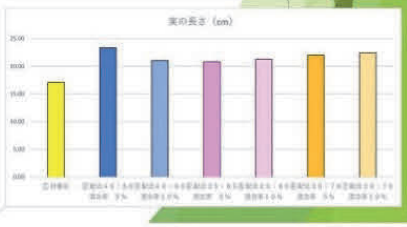
- 葉のSPAD値の測定では対象区に対し1.25～1.53倍の高い値を示していた。
- 施用区の中では⑥，⑦のバーク30% 有機肥料70%の区が高い値を示していた。

<実の大きさ>

- 実の長さにおいても他の調査項目同様，対象区に対して1.22～1.37倍の大きさに成長していることが確認できた。







2. 試験結果

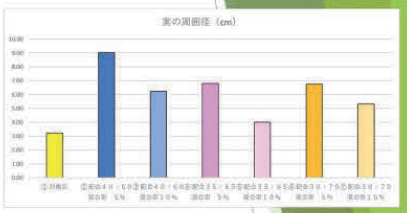
2.9 現地試験（ダイコン）

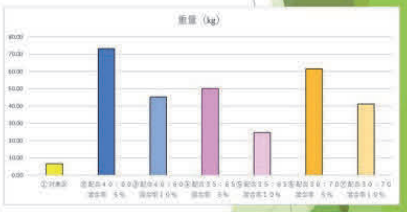
<実の周囲径>

- 実の周囲の平均値でも，対象区に対して施用区全体で大きく成長していることが確認できた。
- その中で②バーク40%+有機肥料60% 5%混合区が突出して大きいことが確認できた。
- 生育不良の多かった⑤バーク35%+有機肥料65% 10%混合区では，施用区の中で一番小さい結果となった。

<実の重量>

- 実の重量の平均は，実の周囲径の平均と同様の結果となった。
- 対象区の1個平均6.67gに対し，施用区最小の⑤でも24.78gと約3.7倍，最大の②に至っては約11倍となっており，資材の効果が高かったことが確認できた。





尾鷹林業

2. 試験結果

2.10 試験結果のまとめ

- 当初土壌微生物の活性化および植物の発芽，ストレス調整機能を持たせるために配合を予定していたトレハロースが，工場での製造が困難であったため，使用を断念した。
- 作物への成長促進効果を目的として混合していた木酢液由来の有機質資材フジミンを混合することで，耐暑性に対しても効果があることが確認できた。
- 農地の三相分布の変化において，今回製造された資材で保水性の向上が確認されたことにより，物理性の改善（団粒化）が行われたことが確認できた。
- 現地生育試験において，資材の混合率は10%より5%の方が効果が高かったことから肥料成分が多かったことが示唆される。
- ハクサイの生育試験においては，②細粒バーク40%+有機質系普通肥料60%+有機酸系資材フジミン2% 5%混合区と⑥細粒バーク30%+有機質系普通肥料70%+有機酸系資材フジミン2% 5%混合区での効果が高かったことが確認できた。
- ダイコンの生育試験においては，②細粒バーク40%+有機質系普通肥料60%+有機酸系資材フジミン2% 5%混合区での効果が高かったことが確認できた。

- 以上のことから，②細粒バーク40%+有機質系普通肥料60%+有機酸系資材2% 土壌に5%混合　で配合および混合率を暫定的に決め，今後は同町内の特産物等において混合量を減らす生育試験を実施していく予定です。

15

尾 株式会社 尾鷹林業

3. 今後の予定

<報告書提出までの予定>

・現地試験で実施している土壌分析の最終調査分の結果が出ていないことから，報告書作成までに分析を完了し追記致します。

・現時点での調査による資材の仕様が暫定的に決まったことから，広報資料（カタログ）の原案の作成を行います。

・現地生育試験期間内では作物の生育期間が不十分であったことから，最終報告まで観察を行い，結果を追記致します。

<担い手確保における予定>

・今回の補助事業において木酢液を原料とする資材を開発することが出来たことから，木酢液の付加価値を高め生産量を増やすことで、生産における担い手を創出します。

・あさぎり町内にある地域の特産品を取り扱う「株式会社あさぎり商社」に協力を仰ぎ，地域特産物の品質や収量の向上を目指し，農家への資材販売を進めるとともに，耕作放棄地や休耕田の有効活用を進めていくことで，新規の農業生産における担い手確保を進めます。

・あさぎり町での活動を基に，農業分野において同様の問題を抱える市町村へ宣伝を行い，耕作放棄地や休耕田の有効活用を進めていくと共に，新規の農業生産における担い手確保を進めます。

以　上

16

尾 株式会社 尾鷹林業

③ 神鍋白炭工房株式会社

1. 事業の進捗状況

①工程確認（9 月）

炭焼きの工程ごとのポイントや注意点について、IoT 技術者が作業の見学・作業者への確認を行いながら整理し、初心者用炭焼きマニュアルのたたき台を作成した。

また、機器の実装内容や設置位置などを検討した。

②機器の設計・設置（9 月～）

ネットワーク環境、クラウドサービス、カメラ（夜間対応）、各種センサー類の設計、現場での設置を行った。これにより、各種データ（煙突排気温度、気温、湿度、気圧、CO、窯表面/煙突表面温度、総揮発性有機化合物）、排煙量等を、作業者がスマートフォン等の画面上でリアルタイム且つ遠隔で確認することができるようになった。また、過去のグラフ化された数値データと録画画像の確認もできるようになった。

③データの収集と確認、調整（9 月～）

1 週間サイクルの炭焼き作業をほぼ毎週行い、都度データを収集している。最初の 3 回は熟練者が、4 回目からは初心者が主に作業を行っている。初心者は最初、熟練者から都度指示を受けながら作業を行ったが、徐々に助言を減らし、各回の記録をもとに作成されたマニュアルと、IoT 機器によるデータを参考にしながら作業工程のタイミングを決めるようにして作業を行っている。

グラフ化された数値データと各作業および煙の量・質の変化のタイミングを照らし合わせ、各作業と数値データの関連性を調べている。また、毎回の炭の質について、折れやすさや断面の焼き締まり方で評価をしている。これらの記録の蓄積を炭焼きマニュアルの作成に活かすため、毎回炭窯に入れる材、作業のタイミングに変化を設け、事例にバリエーションを持たせるようにしている。

現段階では、別の業務を行いながら事務所等で、また夜間に自宅等で、煙の出方の映像や煙突排気温度のグラフデータを確認することができるようになっている。これにより、初心者でも薪の追加や精錬のタイミングを判断しやすく、さらに遠隔で同じデータを確認している他のメンバーからの助言も得られることもあり、毎回品質に差はあるものの白炭の作成に成功している。ただし、熟練者が判断基準としている煙の色や匂い等の微妙な変化は完全には数値データ化することは現段階では難しいと感じられた。初心者が全く助言を得ずに思い通りの品質の炭を作成できるマニュアルを作成するために、判断基準となる測定内容・方法を今後も検証を続けていきたい。

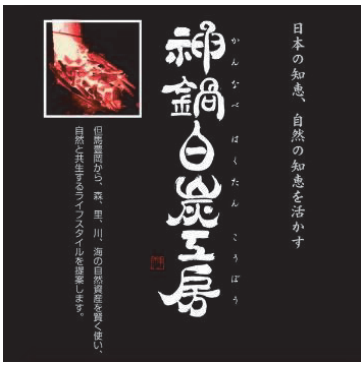
また、センサー機器の種類の変更や設置方法の調整、周辺部材の追加等を随時行い、より精度の高いデータの収集を図っている。

2. 最終報告書とりまとめ案

1. で挙げたグラフデータ・画像データ・作業工程・目視情報を時間軸で並べ、各作業が数値データに及ぼした影響が一目でわかるようにする。また、得られたデータのうち、初心者が作業の判断をするにあたりどのような項目が有用であったか、また追加であるとよいか、今回の IoT 機器の設置により初心者がどの程度自律的に白炭の作成作業を行うことができるようになったかを考察する。

2022年12月14日

炭窯への IoT機能付きセンシング機器の導入による労働条件の改善及び生産品質の安定化



神鍋白炭工房

従来の炭焼きの問題点

・**炭窯を作るのが難しい**
　　窯の設計、施工、材料など

・**材料の準備に労力負荷が大きい**
　　専用の木割機の導入には経済負担も大きい

・**白炭職人が減って技術継承が難しい**

・**労働環境が劣悪**

などなど多数

スマート化のねらい

小型炭窯の利用（2022年～）

・炭窯の移動可能化

・材料調達の労力負荷軽減

IoTの利用（今回の事業）

・白炭生産の品質の安定化

・属人性の低減

・省力化

・安全性拡大

・近代技術を織り込み炭窯をIOT化

離れた場所からでも炭窯の様子を確認可能とし、熟練者でなくても安定した品質の炭焼きを。

⇒データの収集・蓄積、分析　　⇒より精度の高い施策を実施

神鍋白炭工房　炭焼きの工程

・煙の質・量、温度の変化を見張る必要あり
・熟練の勘に頼るところが大きい

【玉切り・木割】

【詰込み】

【火入れ】

【炭化管理】

吸気排気をコントロールし窯内部の温度を自燃で安定させる

【精錬】

吸気排気口を全開。

【冷却】

吸気排気口を全閉。

【窯出し】

実施内容

1．工程確認

└工程ごとのポイントや注意点を確認・整理
⇒実装内容や位置などを検討

2．設計、設置

└ネットワーク
└カメラ、各種センサー

3．データ確認、調整

現在、温度センサーの安定化に向け推進中

1．工程確認

▼炭焼きの全工程を整理し資料化

現状の作業ローテーション

月	窯出し、そうじ、点検、薪入れ
	窯出しした炭の着火テスト、選別
火	火入れ、温度調整（薪入れ3、4回
	※自然炭化する温度に安定させる
水	まきの追加投入なし。
	絞りで調整、煙と匂いが増加。辛い煙に。
	精錬日（木 or 金）の判断
木	精錬　AMに約3ｈ（煙の状況、狙う完成品の状態で開始時間を調整
	煙突、全面を全開で空気入れて中を乾燥にする
	└青い煙でている状態で精錬開始：少しやらかめ
	└青い煙が終わっ状態：固くなる
	※煙がされてすぐに精錬にうつる方が良い（炭が残る。時間経つと収炭量が減る）
	※排煙温度は最高600℃ほど。400~500℃で安定するよう調整
金	予備日
土・日	冷却

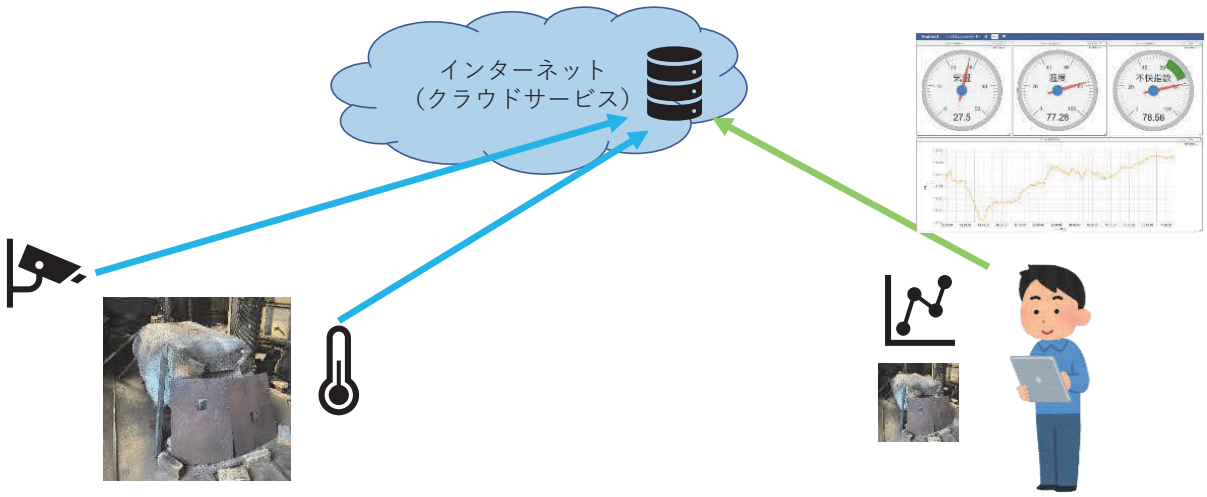
作業詳細

工程	1日目（火入れ　コナラ		生木（水分量 35~40% 体感	
	作業日：2022/9/13		外気温：8時：２３～４度　晴れ	
	作業	温度	状態	ポイント
8:05	薪入れ		24	空気の通りを考え
8:30	火入れ		25 おきを作る	
9:00	2回目の薪入れ		25 1回目より多めに	縦に詰めていく
				長袖着とかないと
9:30	石綿でふた		30 火がいこってきたら	固くなった石綿ほ
9:35			35 煙が煙突からでだす	

9:49		49	温度上昇、白い煙
9:51		51	白煙の量が増える
10:20		58	煙減らない
10:33	3回目の薪入れ	62	薪どっさり入れる
10:37	薪入れ終わり	68	薪入れ時は前ブタ全開（空気量多く）で、温度が上昇する
10:40	煙突しぼり（レン	70	レンガ間の隙間 42mm
	前ブタの空気穴を半分に		

2．設計、設置

▼構成イメージ



2．設計、設置

▼カメラ

正面カメラ

側面カメラ

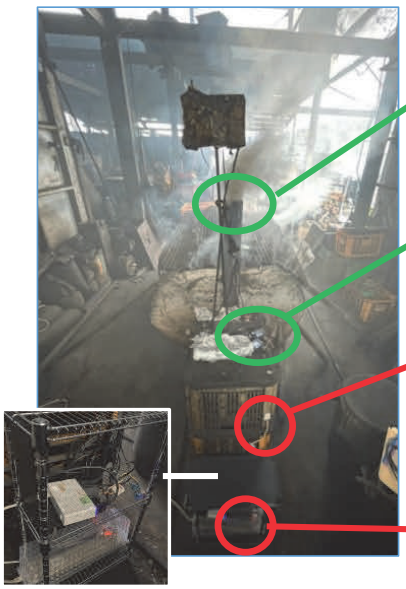
ナイトビジョン

録画・再生

夜間や目を離した
状況も把握可能

2．設計、設置

▼センサー（炭窯背面部）

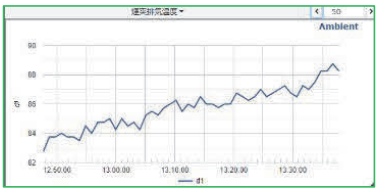


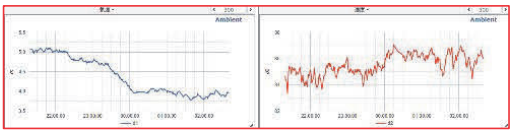
煙突排気温度

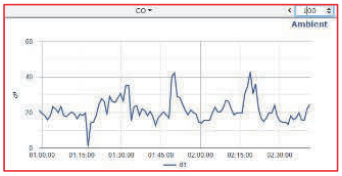
気温・湿度・気圧

CO

測定データは
Webブラウザで確認





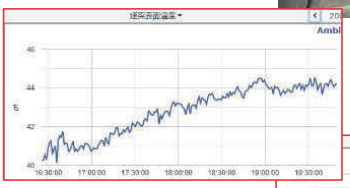


2．設計、設置

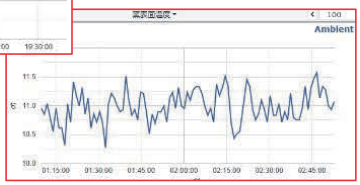
▼センサー（炭窯背面部）

窯表面温度

煙突表面温度



TVOC



3．データ確認、調整

▼フォームで入力
└火入日、天候、材種、含水量等

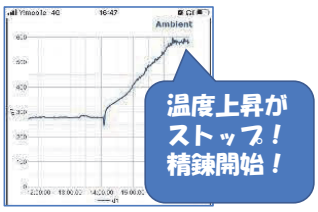
▼センサー情報
└CSV出力し蓄積方法等の検討

4．現時点での成果と課題

【成果】

○ 煙の量・煙突排気温度のデータを
・場所（スマホがあればどこでも）
・時間（リアルタイム /過去）　　を問わず確認できる
⇒初心者でも薪の追加や精錬のタイミングを判断しやすくなった

○ データを複数人で共有できる
⇒他のメンバーとの相談がスムーズ



➡初心者でも白炭の作成に成功

【課題】

○ 熟練者が各工程の判断基準とする
煙の色や匂い等の数値データ化
⇒測定内容・方法の更なる検証

④ 大月町備長炭生産組合

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
土佐備長炭ブランド化モデル構築事業
ウバメガシ高齢林分を含めた地域に適した伐採更新施業方法の開発

◆択伐施業の実施（高知県幡多郡西泊）

＜施業地の状況＞

この地域は、四万十帯南帯の中新世花崗岩類により構成されていることから、貧栄養の真砂土が中心となる。また、周辺が外洋に面しており、潮風の影響を強く受けることから貧栄養で塩害に強いウバメガシが多く分布しているものの伐採跡地には、アカメガシワやカラスザンショウをはじめとした先駆樹種、日陰でも良く成長するシイ類、成長が早いクスノキ、タブノキなどが侵入している。

高知県幡多郡大月町西泊

施業地位置図

施業地航空写真

◆択伐施業の実施

択伐施業風景

＜分布樹種＞

アカメガシワ、ウバメガシ、エゴノキ、オンツツジ、カラスザンショウ、クスノキ、クロキ、ゴンズイ、サザンカ、シロダモ、ツブラジイ、タイミンタチバナ、タブノキ、タラノキ、ハマヒサカキ、ヒサカキ、ミミズバイ、ヤブツバキ、ヤブニッケイ、ヤマモガシ、リョウブであり、特にウバメガシ、カラスザンショウ、クロキ、タイミンタチバナ、ツブラジイ

＜作業方法＞

ウバメガシ以外の雑木は、基本的に伐採することとしたが、肥料木であるヤマモモについては、大径木で周囲に分布するウバメガシが被圧されている場合以外は残すこととした。

施業前

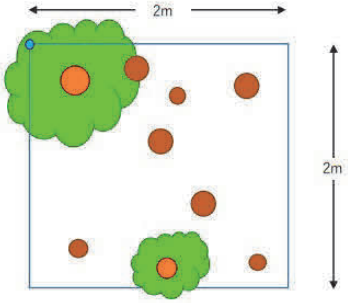
施業後

◆定点試験地の設定

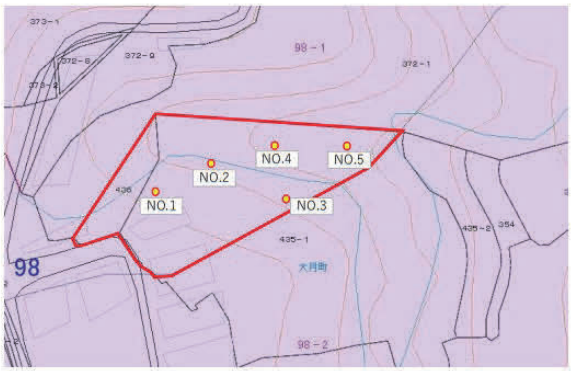
試験地は、皆伐後10年経過した更新地に定点として設置することとし、設置箇所は、あらかじめ令和4年7月に不要木の除伐作業を実施した箇所である。なお、定点は2m×2mの4㎡とし、各定点の樹種を調査した上で実施した。

【調査内容】
- ✓ 標高
- ✓ 方位
- ✓ 傾斜
- ✓ 土質
- ✓ 残存木：樹種、直径（地上30cm）、樹高、被覆度
- ✓ ウバメガシ切株：株直径、萌芽状況

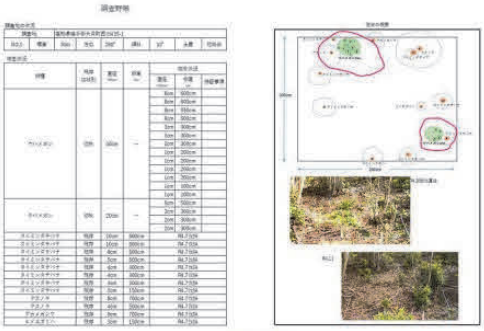
各標本木について定点設置後定期的に更新状況を調査



定点試験地設定方法



定点試験地位置図



調査野帳

◆定点観察の実施

定点観察により判明した内容は以下のとおり

- 伐採した侵入樹種ごとの萌芽の有無と程度を観察したところ、当地域ではクスノキ、クロキ、ツブラジイが萌芽力が強く成長も早いことが判明した。
- カラスザンショウについては、多く分布しており、成長も早いものの、伐採後の萌芽はなく4ヶ月後には完全に枯死していた。また、タラノキについても同様に萌芽しないことが判明した。
- 当地は低木層を中心にタイミンタチバナが分布しており、個体数が最も多い優占種と思われる。

侵入樹種ごとの萌芽の有無と成長の早さ

樹種	萌芽有無	成長早さ	備考
アカメガシワ	有	普通	先駆樹木
カラスザンショウ	無	－	成長早い 萌芽力低
クスノキ	有	早	最も成長早い
クロキ	有	早	成長早い
タラノキ	無	－	低木かつ萌芽力低い
ツブラジイ	有	早	最も成長が早い 耐陰性強
タイミンタチバナ	有	普通	当地域に優位な樹種 耐陰性強
ハマヒサカキ	有	遅	低木で成長が遅い 伐採不要
ヒサカキ	有	普通	耐陰性強

◆更新施業マニュアルの作成（予定）

- 大月町の備長炭原木林に分布する樹種と構成
- 樹種毎の更新力と成長の早さ
- 必ず伐採する樹種と残して良い樹種
- 除伐の方法と留意点

※伐採後10年経過した当地においては、右写真のように萌芽更新しているものの、他の樹種に被圧されていたことから自立することができないウバメガシ事例が多く見られた。このような場合は、タイミンタチバナやヒサカキなどを一定残し、ウバメガシが倒れないようにする“もたせ木”とすることにより直立した状態を保つことができると思われる。

被圧されていたため除伐後に倒伏したウバメガシ

◆令和 4 年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業（中間報告）
◆令和 4 年 12 月 14 日
◆大月町備長炭生産組合
◆予算額 1,155,400 円

○5/30　現地調査

12 年ほど前に皆伐された後、放置されている山林の調査に入りウバメガシの成長を調査した。ウバメガシが見事に成長している様子が伺えるが、ここで一度除伐した方が更なる成長が期待できるので、その手法を紀州から学ぶこととしていく。

○11/17　除伐作業

紀州の生産者から除伐の手法を学び、実践した。

○年内にあと 2～3 回予定

○11/15　択伐指導　　和歌山県木炭協同組合

紀州の生産者から択伐についての指導を受け、これまで得ていた知識から更に新たな学びを得た。その内容は、

①株となって更新されているものは、できるだけ外側のものを残してあげる。
②大きなものから伐っていくことも大事だが、上の葉っぱを見て覆い茂って他のウバメガシの成長を妨げているものも優先的に伐ってあげる。

○11/16　択伐指導　和歌山県木炭協同組合　北山増男

ウバメガシは、とにかく光合成が大事であるとのこと。とにかく上を明るくすること。ヤマモモなどは肥料木となり得るので残してあげても良い。あまり大きくならない木は下草が育って行くことを抑止することもあるので、それを見極めること。

○10/13～15　土佐備長炭大月町産取扱店訪問（大阪）

○10/22～23　もくもくエコランド 2022　第 5 回森林環境学習フェア

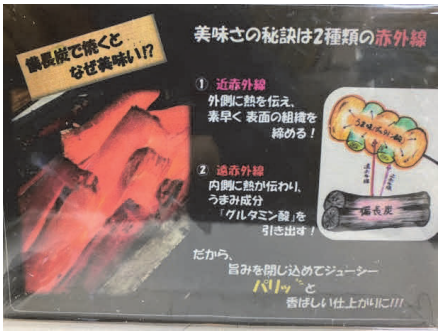
○10/27～28　土佐備長炭大月町産取扱店訪問（四国）

○11/14～16　和歌山県木炭協同組合来町

○11/24～26　土佐備長炭大月町産取扱店訪問（東京）

○12/21～23　紀州山つくり塾参加（4 人）予定

○備長炭で焼くとなぜ美味しいのかを飲食店のお客様に伝えていくため、飲食店のテーブルやカウンターに設置できる解説ポップを作成。



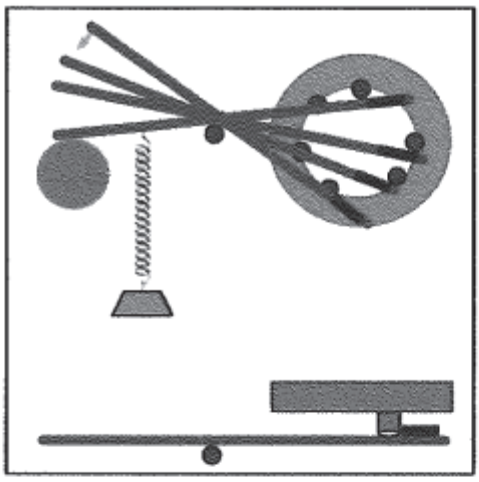
○土佐備長炭使用店の看板を製作

別添4　実績報告と成果報告会発表資料

①フォレストファーマーズ下切

実施事業の名称	クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業
1　事業の目的の達成	
1）事業の目的の達成	高知県幡多郡三原村は、人と自然が共生する社会を形成するべく、平成27年度から針葉樹人工林の伐採跡地の広葉樹林化に取り組んでいる。 この取り組みは、源流域の水源林としての役割、野生鳥獣をはじめとした森林生物と人との共生確保、さらには広葉樹資源の循環利用による地域活性化が期待できる。 このため、将来的な広葉樹資源の循環利用に繋がる取り組みとして、クヌギ資源循環利用のモデルを構築し、村内へ波及させることにより中山間地域が共通して抱える課題を解決することととした。 しかしながら、資金調達が課題であったことから、当事業を活用させていただいた。 活用させていただいた資金については、人口減少と高齢化が抱える担い手不足の対策として、下記目的を達成することができた。 ①生薬であるクヌギ樹皮生産の自動化については半自動化による省力化が実現できた。 ②高圧洗浄機による表皮洗浄については、適正水圧を決定することができた。 ③剥皮薪の市場ニーズについては、これまで流通されていなかった新商品として、問屋、飲食店のニーズを把握することができた。 ④残渣として残った短木剥皮原木の原木マイタケ栽培への利用については、菌蔓延に優れているという結果を得ることができた。 このように、過疎化、高齢が振興する中山間地域において、循環型社会の形成するための喫緊の課題として挙げられる過疎高齢化対策について、自動化による効率化という大きな目的を解決するために大きく前進することができた。
2）事業で設定した課題の解決	①一般的なクヌギ資源の利用方法である薪炭及びきのこ原木では十分な収益が確保できない。 →通常のきのこ原木の価格は、高知県で標準的な大きさ（直径12cm、長さ1m）で320円程度であるが、樹皮の生薬生産、残渣の剥皮薪利用により2500円以上の収入が見込まれる。このように、加工に機器導入費と人件費が必要であるものの、収入が大きく増大することが判明した。更に梢端部の製炭原木利用により菊炭生産等の利用を進めるなど、可能性を大きく広げることができる。

	②軽作業で収益率の高い利用方法の検討が必要である。 →利用方法としては、当事業で挙げた樹皮の生薬利用、木部の剥皮薪利用、残渣の原木マイタケ利用とした。 ③数年に渡り検討した結果、樹皮を生薬、木部を薪、枝部分を殺菌原木として利用することにより高い収益性が確保できると試算されたものの、効率よく剥皮し、不純物を除去するための機器の開発が必要であることが判明した。 →剥皮が最大の課題であり、作業を軽減、効率化させるためには機械化が必要であるものの、過去に事例が無いことから、鉄工所と協力し様々な試行錯誤を行い、一定の成果を得ることができた。今後も機械化の試作を独自に進め、完成させることにより収益率の高い利用方法へ大きく前進させることができる。
2　事業実施結果	
実施結果	（1）生薬(ボクソク)生産 ボクソクはクヌギの樹皮を乾燥させた漢方生薬。板状又は半管状の皮片で、厚さ５ ～ 15mm、血液の停滞、循環障害、皮膚の化膿性疾患、打撲損傷による血液のうっ滞の治療薬として十味敗毒湯（じゅうみはいどくとう）、治打撲一方（ぢだぼくいっぽう）などに用いられるが、漢方の生薬として使用されることから表皮の蘚苔類をはじめとした異物除去、効率的な剥皮の省力化が課題となっている。このため、機械メーカー（進和鉄工株式会社 高知工場）と剥皮洗浄機の共同開発契約を締結し、開発を行った。 ア　打撃式皮剥機の試作 仕組み……100V のモータを使用し、モーターでバネを利用し原木を叩く（1 秒間に 2 回程度）人力で原木を持ち上げながら調整し、幹と樹皮を剥離させるものである。 課題 1……人力で原木を持ち上げながらの作業のため、長い原木には不向きである。 課題２……手動のハンマーによる剥離より労力は要しないが、さらに生産性の向上が必要。 検討……上記課題を解消するため打撃式ではなく、ローラ式の機器の開発を検討する。



試作機イメージ

試作機上面

試作機側面１

試作機側面２

剥皮試験

打撃状況１

打撃状況２

イ　圧迫式皮剥機の試作

（ア）プレス機圧迫試験

密着している木部と内樹皮を圧迫により剥離できるか試験した結果、部分的には　剥離するものの、剥皮効率は向上しなかった。

プレス機による圧迫試験

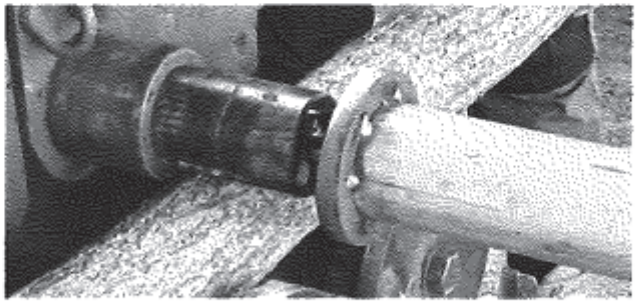
（イ）改造型３本軸ロール機（軸径　200φ）

ステンレスパイプ2m伸ばし任意の荷重を加えることにより、テンション軸の重さを変化さて剥皮状況を試験した。※原木に丸ノコなどで、縦、横に切れ目を入れておくと剥ぎやすい。

課題……節の部分や曲がり大きい原木は、均等に荷重を加えるのが難しい。

検討……ロール軸と原木の接地面を大きくするため材質を弾力のあるゴム系に交換した。

経過……剥皮の均一性は向上したものの、全体を簡易に剥皮できるまでには至らなかった。



３本軸ロール機による圧迫剥皮１

３本軸ロール機による圧迫剥皮２

ウ　表面洗浄

クヌギ樹皮の表面は縦に深く溝ができるのが特徴である。この樹皮表面に蘚苔類が多く付着しており、完全に取り除かなければ生薬としての取引ができない。

一方、ブラシなどを用い、手作業で行うことは非常に困難であることから高圧洗浄機を用いることとした。

しかし、水圧により、完成度が異なることから最適な圧力を計測することとした。

試験結果（表皮から 30cm 離して実施）

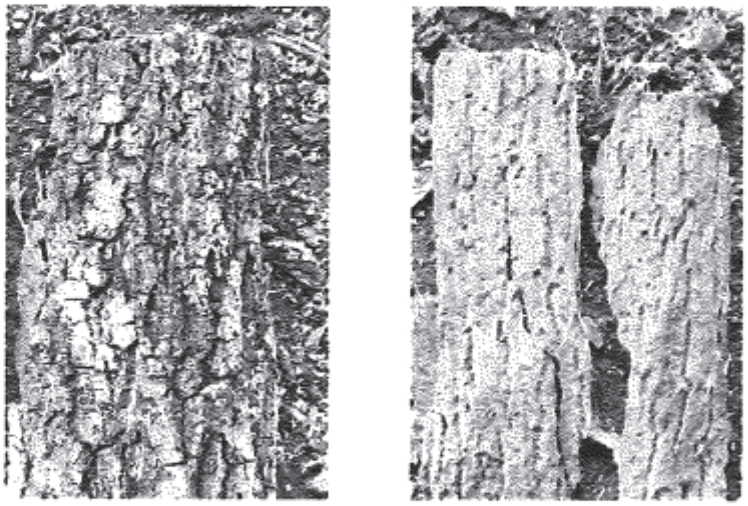
6Mpa……表面の苔が残る

8Mpa……表面の苔類がほぼなくなる

9Mpa が最適であることが判明

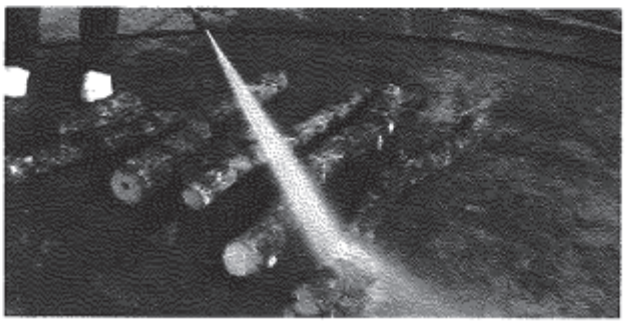
10Mpa……表面は綺麗なるが外樹皮が剥がれる

12Mpa……樹皮がバラバラに剥げてしまう



8Mpa　　10Mpa

（水圧による表面洗浄の違い）



変圧式高圧洗浄機による洗浄試験

（2）生薬(ボクソク)生産に係る先進地視察

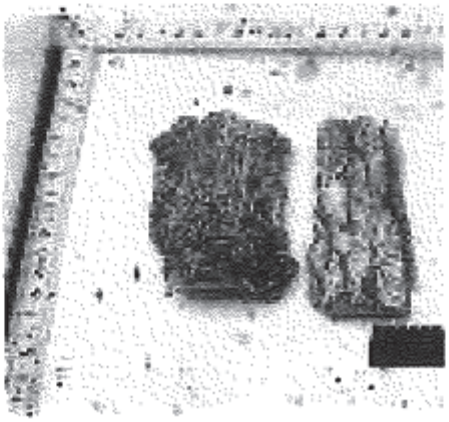
令和４年 12 月 14 日～令和４年 12 月 16 日にかけて、熊本県において以前からボクソク生産を行っている事業体を対象に先進地視察を実施した。

・納品の方法【伐採・搬出・運搬】→【洗浄】→【剥皮・乾燥】→【選別・梱包】
・作業期間　４月～７月中旬の　３カ月間
・年間生産　10ｔ（11ｔ　約 1,100 本　クヌギ径 10cm～）　11t
　生産うち商品が 10ｔ
・材の供給　クヌギ材については、森林所有者と交渉買取
・ボクソク　１日に 350 ㎏乾燥→200 ㎏
　※表皮に傷等がみられる場合、没とする。
・伐採搬出　１日に生産できる本数のみ伐倒し 30 ㎝～40cm に玉切った後に作業場に搬出

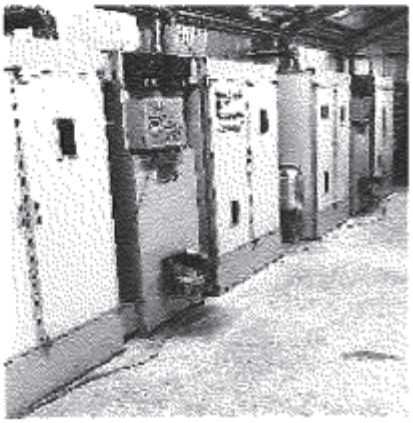
洗浄場

剥皮作業場

・洗浄　材を高圧洗浄機を用いて洗浄（河川水活用）
・剥皮　洗浄完了した材を順次ハンマーを用いて剥皮
・乾燥　しいたけ用乾燥機を用いて 60℃で 16 時間乾燥
・薪　　製品の７倍量の薪が副産物として発生する。



完成したボクソク



しいたけ用乾燥機

	（3）剥皮薪の需要 ア　薪の規格 国内で流通している薪の規格は下記のとおり 楢文化･･･長さ 24cm　胴回り 66cm 楢尺二･･･長さ 36cm　胴回り 70cm 楢尺六･･･長さ 48cm　胴回り 72cm 雑尺六･･･長さ 48cm　胴回り 72cm ※上記は束薪の規格であり、個人ユーザー向けには箱サイズに合わせた 23cm、30cm のものも多く流通している。 イ　聞き取り調査 剥皮薪は一般的に流通していないことから薪を取り扱う燃料問屋を対象として需要調査を実施した。 ・燃料問屋 A（関東） 家庭用薪ストーブの需要が増加している中で、樹皮と木部の隙間に侵入した昆虫（主にカメムシ類）のクレームが多いことから、普通の楢薪の 2 倍程度の価格で販売可能であると思う。 商品として取り扱っても良い。 ・燃料問屋 B（関東） 十分なニーズが期待できる。サイズは 30cm で含水率 20%以下、箱入りが好ましい。価格は楢薪の 1.5~2 倍と思われる。 ・燃料問屋 C（関東） 薪を屋内に保管しているユーザーから要請があったが、対応できていない。灰が少ないことも魅力。価格は現段階では予想できない。 ・燃料問屋 D（中京） 発想は面白いがニーズは不明。 ・燃料問屋 E（関西） 問屋を通じて販売するよりは、HP やふるさと納税の方が良いのではないか。 ・燃料問屋 F（関東） 国内中部以北では、古くから薪を使用する文化があるが、皮が剥げた薪は、割らずに放置した材など保管が良くない状態の物というイメージがある。このため、燻蒸することにより、樹皮と木部の隙間に虫が侵入しないようにした商品も多い。 ウ　試用アンケート調査 薪ストーブ利用者と窯焼きピザ店にサンプルを提供し、アンケート調査を行った。

結果としては、着火しにくいものの火持ちが良く灰と煙が少ないというものであった。

・薪ストーブＡ（高知県内）

火付き　火付きが良くないため小割で着火させた後に薪を投入する必要がある

火持ち　良い

灰と煙　非常に少ない

熱効果　皮付薪と変わらない

その他　パチパチとした音が出ない

・薪ストーブＢ（高知県内）

火付き　冬期は終日使用しているため問題なし

火持ち　かなり良い

灰と煙　少ない

熱効果　皮付薪より暖かい気がする

その他　薪の重量が見た目よりも重い

・窯焼きピザ店（高知県内）

火付き　良くない。問題なし

火持ち　かなり良い

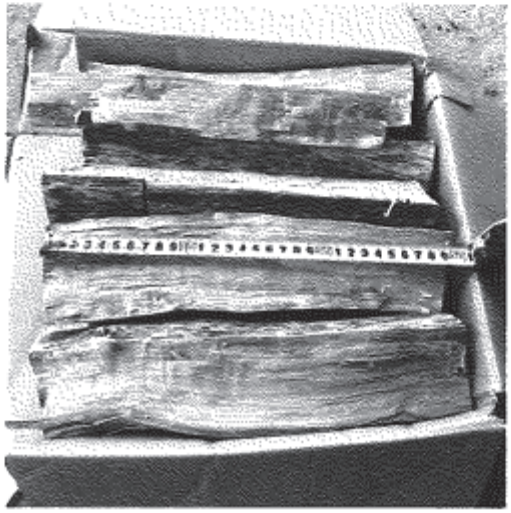
灰と煙　少ない

熱効果　良い

その他　煙が少ない分、食材への香り付けが弱いように思う

エ　ふるさと納税返礼品

三原村のふるさと納税返礼品として剥皮薪を「白薪」として登録することとした。



剥皮薪

（４）殺菌原木における菌糸蔓延状況の比較

ア　試験方法及び結果

高知県立森林技術センターの協力を得て、同施設を利用し、原木マイタケ栽培において、樹皮の有無により菌蔓延状況に差異が生じるか否かの比較試験を実施した。

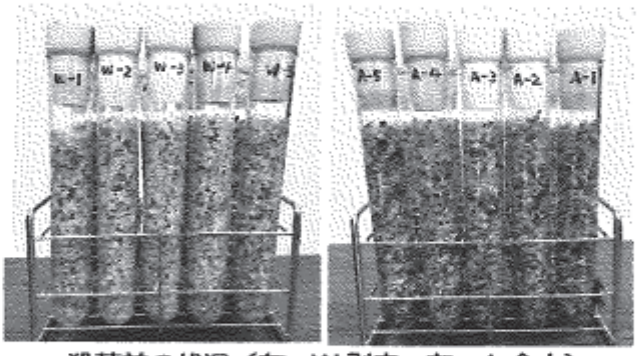
試験は、①剥皮原木と皮付原木の比較、②試験管内における剥皮おがくずと全木おがくず培地の比較の２通りとした。

（ア）おがくずによる菌糸成長比較

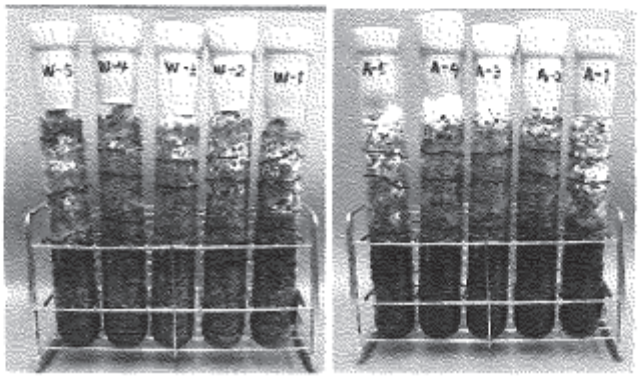
全木及び剥皮済のおがくず（5mm 以下）を製造し、をそれぞれ 30mm 試験管に均一に入れ各５本ずつ高圧殺菌したものにマイタケを接種し、22℃の暗黒下で培養しながら成長を 20 日間確認した。

なお、殺菌前の状況については、左写真、菌糸成長比較完了時については、写真のとおり。

結果としては、大きな差は認められなかったが剥皮済のものの方が菌糸成長速度が若干速かった。



殺菌前の状況（左：Ｗ剥皮、右：Ａ全木）



試験結果（左：Ｗ剥皮、右：Ａ全木）

（イ）原木栽培における菌糸成長比較

原木は生木とし、サイズは直径 10～15cm、高さ 15cm とした。供試験数は剥皮原木と剥皮原木をそれぞれ 10 本ずつとし、あらかじめ 24 時間浸水したうえで 2.5kg 菌床栽培用 PE 袋に入れ 121℃、60 分間高圧殺菌を行った。

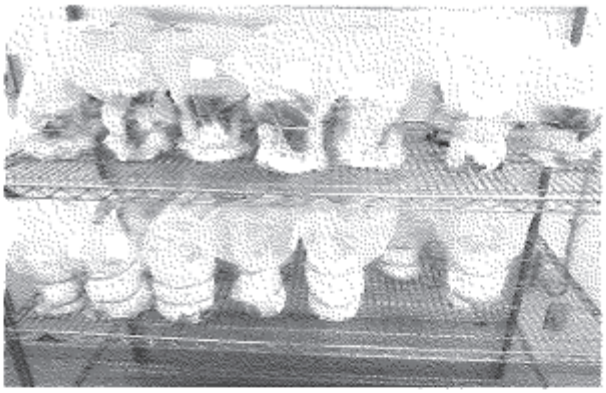
殺菌後、常圧まで低下したことを確認し、放冷室へ移動させ常温まで温度が低下したことを確認してからクリーンベンチ内で植菌した。

種菌接種後は、速やかにシーラーで袋口を密閉し、さらにほだ木と袋を密着させるため、輪ゴムバンドで外側上下２箇所を止めた。

培養は、22℃の暗黒下で行い、２週間に１回程度、菌の蔓延状況を目視で確認した。菌糸の成長は、植菌後 30 日経過後頃から剥皮原木の方が優位に菌糸成長していることが確認された。

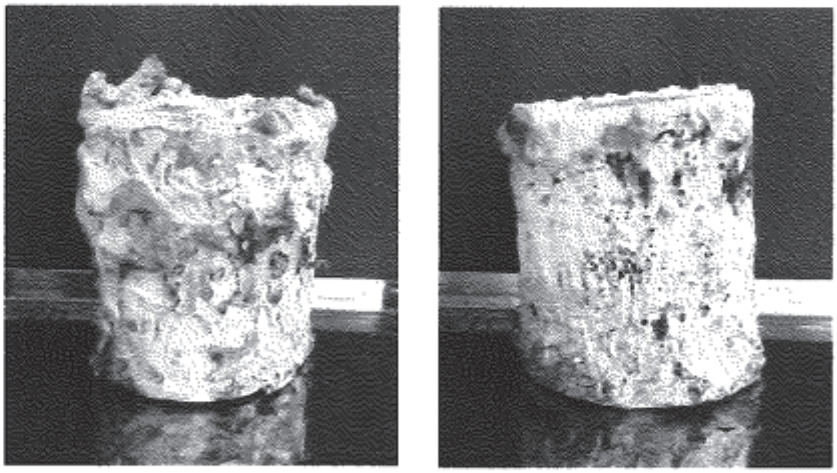
浸水状況（左：剥皮、右：全木）

種菌接種直後



45 日経過後（下段：剥皮、上段：全木）

原木マイタケ栽培における培養期間は、通常 120 日以上であることから、120 日経過時点の菌蔓延状況を目視で確認した。その結果、全ての剥皮原木に明らかに優位な菌糸成長が確認され、菌糸熟成の目安となる黄変化も確認された。

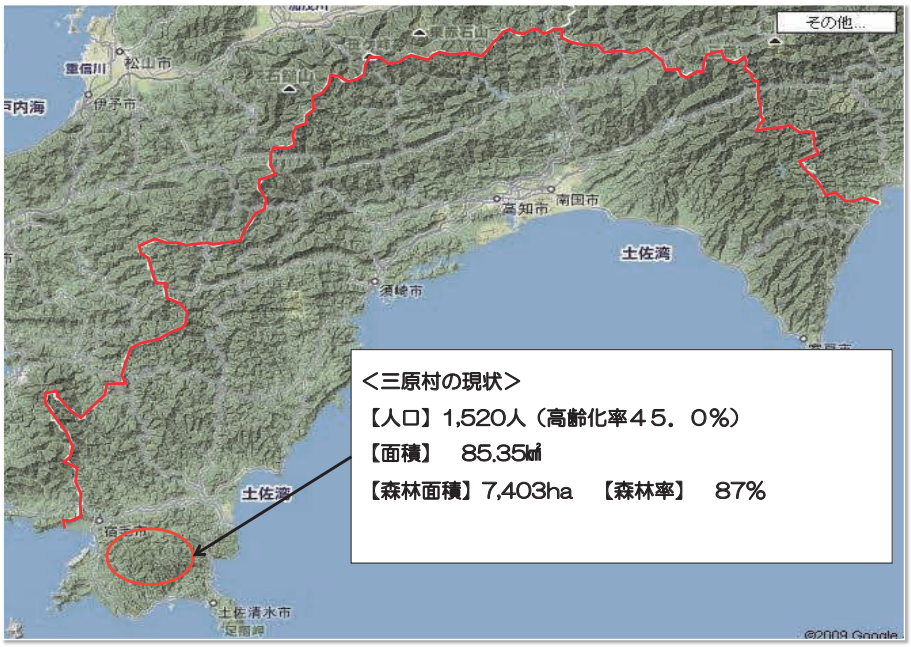


120 日経過後の菌糸蔓延状況（左：剥皮、右：全木）

3　事業実施成果	
1）成果物	クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業成果報告書
2）本事業で得られた効果	過疎化、高齢が振興する中山間地域において、これまでの常識、習慣にとらわれない新しい発想で、地域資源の循環利用による特用林産物の生産を開始することにより、SDGｓを盛り込んだ中山間地域の活性化を実現することが可能となった。また、循環型社会の形成するための喫緊の課題と

	して挙げられる過疎高齢化対策について、自動化による効率化という大きな目的を解決するために大きく前進することができた。 なお、樹皮生薬のような特殊性の高い品目の生産については、既存のノウハウが極めて少ないものの、今後の中山間活性化の鍵となる国産回帰への手法として重要な位置づけにあると考えられることから、今後も自発的に、新たな資源の模索と既存品目の機械化による効率化、軽作業化を進めていきたい。

三原村の現況



フォレストファーマーズ下切

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業　成果報告書
クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

クヌギをはじめとした広葉樹類は、薪炭やきのこの原木など、私たちの生活になくてはならない資源として古くから活用されてきたものの石油革命以降の現代化と中山間地域の過疎化、高齢化により、その多くが利用されずに放置されている現状にある。こういった状況のもと、三原村では**人と自然が共生できる資源循環**を進めるべく検討を進めてきた。

フォレストファーマーズ下切

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業 成果報告書
クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

事業内容

（１）経緯と課題

過疎高齢化が進行する中山間地域においては、古くから薪炭及びきのこ原木としてクヌギ資源が活用されてきたものの、労働負荷が大きい割に十分な収益が確保できないことが課題となっていた。このため、**軽作業で収益率の高い利用方法**を検討したところ、樹皮を生薬、木部を薪、枝部分を殺菌原木として利用することにより高い収益性が確保できると試算されたものの、生薬として利用する場合、効率よく剥皮し、不純物を除去するための機器の開発が必要であることが判明した。

（２）課題解決のための事業内容

これまでの検討に基づき作成した三原村クヌギ資源循環モデルを実現させるため、下記を実施する事とした。

ア　生薬（ボクソク）生産
- 剥皮洗浄機の開発（機械メーカーへ委託し共同開発）
- 乾燥方法の検討

イ　薪生産
- 皮剥薪（木部薪）の規格調査
- 薪割り、乾燥方法の検討
- 市場調査（ふるさと納税返礼品含む。）

ウ　殺菌原木
- 原木マイタケ栽培において、樹皮の有無により菌蔓延状況に差異が生じるか否かの比較試験

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業 成果報告書

クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

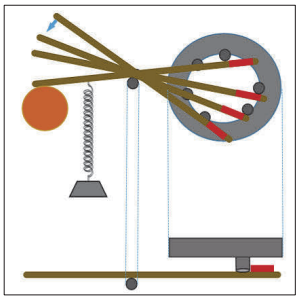
成果

（１）生薬（ボクソク）生産

ボクソクはクヌギの樹皮を乾燥させた漢方生薬。板状又は半管状の皮片で、厚さ5 ～ 15 mm、血液の停滞、循環障害、皮膚の化膿性疾患、打撲損傷による血液のうっ滞の治療薬として十味敗毒湯（じゅうみはいどくとう）、治打撲一方（ぢだぼくいっぽう）などに用いられるが、漢方の生薬として使用されることから表皮の蘚苔類をはじめとした異物除去、効率的な剥皮の省力化が課題となっている。このため、機械メーカー（進和鉄工株式会社 高知工場）と剥皮洗浄機の共同開発契約を締結し、開発を行った。

ア　打撃式皮剥機の試作

仕組み……100Vのモータを使用し、モーターでバネを利用し原木を叩く（1秒間に2回程度）人力で原木を持ち上げながら調整し、幹と樹皮を剥離させるものである。
課題1……人力で原木を持ち上げながらの作業のため、長い原木には不向きである。
課題2……手動のハンマーによる剥離より労力は要しないが、さらに生産性の向上が必要。
検討……上記課題を解消するため打撃式ではなく、ローラ式の機器の開発を検討する。



開発機器イメージ

試作機と剥皮試験

フォレストファーマーズ下切

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業 成果報告書

クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

イ　圧迫式皮剥機の試作

（ア）プレス機圧迫試験

密着している木部と内樹皮を圧迫により剥離できるか試験した結果、部分的には剥離するものの、剥皮効率は向上しなかった。

プレス機による圧迫試験

（イ）改造型３本軸ロール機（軸径　200φ）

ステンレスパイプ2m伸ばし任意の荷重を加えることにより、テンション軸の重さを変化させて剥皮状況を試験した。※原木に丸ノコなどで、縦、横に切れ目を入れておくと剥ぎやすい。
課題……節の部分や曲がり大きい原木は、均等に荷重を加えるのが難しい。
検討……ロール軸と原木の接地面を大きくするため材質を弾力のあるゴム系に交換した。
経過……剥皮の均一性は向上したものの、全体を簡易に剥皮できるまでには至らなかった。

３本軸ロール機による圧迫剥皮1

３本軸ロール機による圧迫剥皮2

ウ　表面洗浄

クヌギ樹皮の表面は縦に深く溝ができるのが特徴である。この樹皮表面に蘚苔類が多く付着しており、完全に取り除かなければ生薬としての取引ができない。一方、ブラシなどを用い、手作業で行うことは非常に困難であることから高圧洗浄機を用いることとした。しかし、水圧により、完成度が異なることから最適な圧力を計測することとした。

8Mpa 10Mpa
（水圧による表面洗浄の違い）

試験結果（表皮から30cm離して実施）
6Mpa‥‥‥表面の苔が残る
8Mpa‥‥‥表面の苔類がほぼなくなる
9Mpaが最適であることが判明
10Mpa‥‥‥表面は綺麗なるが外樹皮が剥がれる
12Mpa‥‥‥樹皮がバラバラに剥げてしまう

変圧式高圧洗浄機による洗浄試験

フォレストファーマーズ下切
令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業　成果報告書
クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

（２）剥皮薪の需要

ア　薪の規格

国内で流通している薪の規格は下記のとおり
樋文化‥‥長さ24cm　胴回り66cm
樋尺二‥‥長さ36cm　胴回り70cm
樋尺六‥‥長さ48cm　胴回り72cm
雑尺六‥‥長さ48cm　胴回り72cm
※上記は束薪の規格であり、個人ユーザー向けには箱サイズに合わせた23cm、30cmのものも多く流通している。

イ　聞き取り調査

剥皮薪は一般的に流通していないことから薪を取り扱う燃料問屋を対象として需要調査を実施した。
（対象）関東４、中京１、関西１
- 樹皮と木部の隙間に侵入した昆虫（主にカメムシ類）のクレーム防止
- 灰が少ない事も魅力
- 発想はおもしろいがニーズは不明
- ＨＰやふるさと納税の方が良いのではないか

ウ　試用アンケート調査（ストーブ２件、窯焼ピザ１件）

- 火付きは良くないが火持ちが良い
- 灰と煙が非常に少ない
- 熱効果は皮付薪と変わらない、という結果であった

エ　ふるさと納税返礼品

- 三原村のふるさと納税返礼品として剥皮薪を「白薪」として登録する事とした

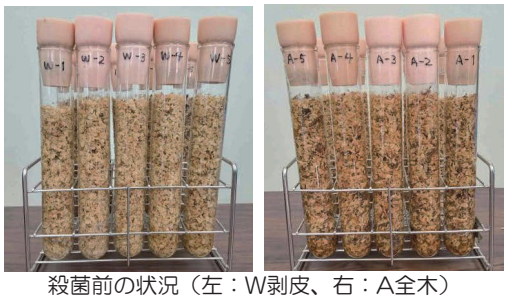
（３）殺菌原木における菌糸蔓延状況の比較

高知県立森林技術センターの協力を得て、同施設を利用し、原木マイタケ栽培において樹皮の有無により菌蔓延状況に差異が生じるか否かの比較試験を実施した。

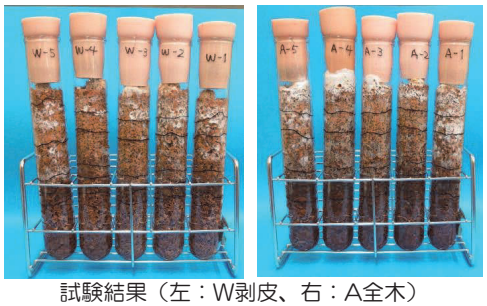
試験は、
①剥皮原木と皮付原木の比較
②試験管内における剥皮おがくずと全木おがくず培地
の比較の２通りとした。

ア　おがくずによる菌糸成長比較

大きな差は認められなかったが**剥皮済のものの方が菌糸成長速度が若干速かった**。



殺菌前の状況（左：W剥皮、右：A全木）



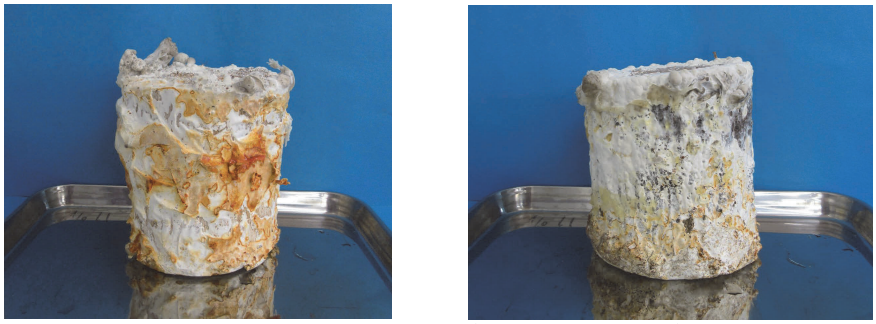
試験結果（左：W剥皮、右：A全木）

フォレストファーマーズ下切
令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業 成果報告書
クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

イ　原木栽培における菌糸成長比較

菌糸の成長は、植菌後30日経過後頃から剥皮原木の方が優位に菌糸成長していることが確認された。

また、通常120日以上であることから、120日経過時点の菌蔓延状況を目視で確認した。
その結果、全ての**剥皮原木に明らかに優位な菌糸成長が確認**され、菌糸熟成の目安となる黄変化も確認された。


120日経過後の菌糸蔓延状況（左：剥皮、右：全木）

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業 成果報告書
クヌギ資源循環利用モデル構築推進事業

まとめ

高知県内には2000haにも及ぶクヌギ人工林が存在しているものの、広葉樹資源は通直でないこと、枝張りが充実していることから高性能林業機械による作業が困難であるため、人力による伐採、造材が必要である。このため、過疎化、高齢化が進む中山間地域においては、利用されずに太径化している事例がほとんどである。また、主な用途である木炭生産や原木シイタケ栽培については、利益率が低いことから、就業者の減少が進行している。

これらの背景を解決する方法として、最大限の資源有効利用を進めるべく当事業を実施させていただいた。一方で、限られた時間の中であることから、今後の取り組みへの指標となる内容も多かったことから、以下に方向性を示すこととした。

（１）生薬（ボクソク）生産

- 剥皮しやすさを比較するため、令和５年２月から１ヶ月毎に手作業による剥皮効率比較試験を実施し、**最適剥皮時期を特定**することにより、効率的な生産に向けての指標とする。
- 事業で実施した内容について、より効果的な剥皮が可能な機器の開発として、**軽自動車のタイヤを用いた原木圧着試験を新たに実施**する。
- きのこ菌床製造施設が整備されていることから、**殺菌時の廃熱を利用した剥皮効率試験を実施**する。
- 乾燥方法の検討

（２）薪生産

- 皮付き原木と剥皮原木の**乾燥（含水率２０％以下）期間比較の検討**

（３）殺菌原木

- 原木マイタケ栽培において剥皮原木の菌糸成長が通常原木よりも良かったが、一方で、原木マイタケ栽培は、通常林内地面に埋め込んで栽培することから、埋め込み後に病虫害が発生するリスクが高まることが考えられるため、４月頃を目処に埋め込み、**発生について経過を観察**する。

② 株式会社尾鷹林業(熊本県)

実施事業の名称	木酢液を活用した高付加価値製品の開発事業
1　事業の目的の達成	
1) 事業の目的の達成	ラボ試験および工場での製造試験において、製品の原料配合割合を決定した。また、無耕作地において、ハクサイとダイコンを用いた栽培試試験を行い、暫定的な土壌への混合量や土壌の化学性および物理性の改善効果を確認した。
2) 事業で設定した課題の解決	①農業資材として需要の高い新製品の開発 ・原料の配合割合 ラボ試験および工場製造試験において、原料の配合割合を決定した。 ・ハンドリング性 工場製造試験の結果、資材の形状と製品規格を決定した。 ②農地における新製品の効果検証 ・農地への使用量および使用方法 無耕作地での混合試験の結果、暫定的な土壌への混合量を決定した。 ・農地の土壌改良効果（化学性・物理性） 製品の混合による、土壌の化学性および物理性の改善効果を確認した。 ・地域特産物の品質および収量の向上 無施用区に対して、資材混合区では収穫量が向上した。
2　事業実施結果	
実施結果	①農業資材として需要の高い新製品の開発 ・原料の配合割合 暫定的な配合として、「細粒バーク 40%＋有機質系普通肥料 60%＋木酢液活用資材フジミン 2% 」が良好な結果となった。 ※別紙「事業実施報告書」参照 ・ハンドリング性 形状は「長 1cm 弱×径 8mm 程度」のペレット状とし、容易に土壌に散布および混合できる資材形状とした。 製品規格は、農業用肥料等でも用いられる「20kg/40L 袋」とした。

令和 5年 1月27日

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）

木酢液を活用した高付加価値製品の開発事業
事業実施報告書

株式会社　尾鷹林業

目次

1.事業の目的
1.1 事業の目的 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
1.2 事業で設定する課題 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

2. 試験結果
2.1 ラボ試験（配合試験） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
2.2 ラボ試験（培地試験） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
2.3 ラボ試験（土壌化学性評価） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
2.4 ラボ試験（資材配合量決定） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
2.5 工場での製造試験 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
2.6 現地試験（耕耘・資材混合・植付） ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
2.7 現地試験（三相分布） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10
2.8 現地試験（ハクサイ） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
2.9 現地試験（ダイコン） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
2.10 土壌分析 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
2.11 試験結果のまとめ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18

3. 今後の予定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19

1. 事業の目的
1.1 事業の目的

- 木酢液は、古くから農作物を生産するための土壌改良資材や植物活性剤等として利用されており、有機農産物の日本農林規格における「肥料及び土壌改良資材」として認められている。また、令和3年度より「みどりの食料システム戦略」が進められる中で化学合成肥料や化学合成農薬の代替品としても注目されている。
- しかし、近年は安価で入手可能な中国産の木酢液が増えたことによる需要の低下や後継者不足などが影響し、令和2年の国内生産量は令和元年より16.5%減となっている。
- 当社の木酢液は、合法木材を原料に自社の炭窯で生産しており「有機JAS資材リスト」に登録されている。この木酢液は、液体資材として農業、林業、土木分野などの様々な分野で活用されており、土壌化学性の改善効果を確認している。しかし、透水性や保水性などの物理性が悪い土壌における本製品の改善効果は、化学性の改善効果に比べて低いことが分かっている。

そこで、本事業では、

- 木酢液を活用して、土壌化学性と物理性の改善が可能な汎用性の高い新製品（団粒化資材）を開発し、木酢液の付加価値を高めることによって生産量を増やし、担い手の確保を目指す。
- また、開発した資材を地元の農地で使用し、土壌環境を整え農作物の生育を促進することで地域特産物の品質向上や生産量の増加を図り収益を向上させることによって、農業分野における担い手の確保も目指す。

株式会社 尾鷹林業

1. 事業の目的
1.2 事業で設定する課題

① 農業資材として需要の高い新製品の開発

・原料の配合割合

エースワン（以下、細粒バーク）、グリーンドレッシング２１（以下、有機質系普通肥料）、トレハロース（エネルギー源および発芽・ストレスへの調整機能）、フジミン（木酢液を原料とした）の4種類の原料を使用することとし、工場での製造、現地での混合が可能な配合割合を決定する。

・ハンドリング性

農家の方が使用することを考慮し、土壌へ施用・混合の容易な形状（固形）を目標とする。

② 農地における新製品の効果検証

・農地への使用量および使用方法

耕作放棄地など長年耕耘の行っていない農地に対し、化学性（pH・EC（土壌養分））および物理性（透水性・団粒化）を改善するための使用量を決定する。

・農地の土壌改良効果（化学性・物理性）

施業前および施業後の土壌分析を行うことで、土壌の改善効果を確認する。

・地域特産物の品質および収量の向上

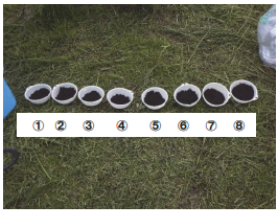
使用方法決定後、地域特産物への施用を行い、品質および収量の向上を検証する。

株式会社 尾鷹林業

2. 試験結果
2.1 ラボ試験（配合試験）

- 細粒バーク+有機質系普通肥料+トレハロース+木酢液活用資材フジミンを使い混合比を変え、培地試験を行った。トレハロースは二糖類であるため、土壌微生物等のエネルギーになるほか、植物においては発芽やストレス応答において調整機能を持つ。また、木酢液活用資材フジミンの水分調整のために使用した。

・資材の混合～固形化　令和4年7月8日（金）



- 細粒バーク＋有機質系普通肥料＋トレハロース＋木酢液活用資材フジミンを右記の表の配合比率で混合した後、ミンチカッターで吐出し、固形化の状況を確認した。この段階ではどの配合においても固形化は可能と考え、培地試験に移行した。

利用資材	細粒バーク (cc)	有機質系普通肥料 (cc)	トレハロース (cc)	木酢液活用資材 (cc)
① 5:2:3 + 2.5%	1,000	400	600	15
② 5:2:3 + 5.0%	1,000	400	600	30
③ 5:1:4 + 2.5%	1,000	200	800	20
④ 5:1:4 + 5.0%	1,000	200	800	40
⑤ 4:2:4 + 2.5%	800	400	800	20
⑥ 4:2:4 + 5.0%	800	400	800	40
⑦ 2:2:6 + 2.5%	400	400	1,200	30
⑧ 2:2:6 + 2.5%	400	400	1,200	60

3

株式会社 尾鷹林業

2. 試験結果
2.2 ラボ試験（培地試験）

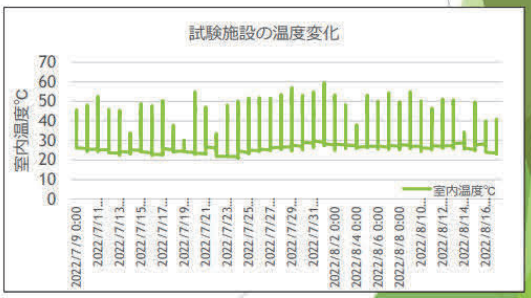
- 2Lの培地に容積で10%の固形物を混合し、イネ科の植物（トールフェスク、ペレニアルライグラス、バミューダグラス）を播種し、発芽および生育試験を行った。（令和4年7月8日）

培地への混合状況

使用種子3種混合

培地完成

- 今年の夏は気温が高かったため、温室の温度も非常に高温となった。
- 今回培地試験に使用した種子は一般的には耐暑性のある種子として知られているが、**連日50℃を越える室内温度であった**ため、生育に支障が出ることが懸念された。



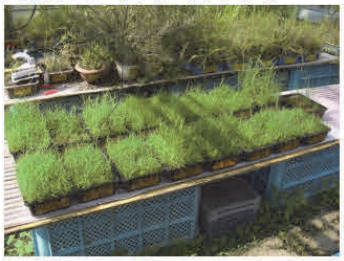
4

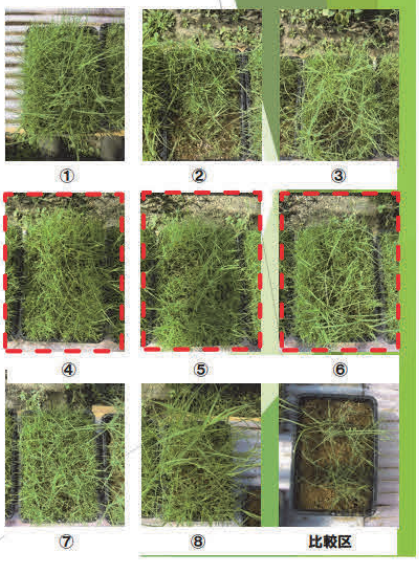
株式会社 尾鷹林業

2. 試験結果

2.2 ラボ試験（培地試験）

- 生育試験開始から約50日後、今回製造した資材を混合しなかった比較区においては、成立した植物が極端に少なく、混合した培地においては生育の差はあるもののすべての培地で生育してるのを確認した。（令和4年8月18日）





- 生育状況としては、④～⑥の培地において培地全体に発芽した植物が確認されるとともに、緑量も高く健全に成長していることを確認した。
- 高温障害に対し今回このような健全な結果となった要因として、木酢液活用資材フジミンにフルボ酸が含有しており、木酢液およびフルボ酸の効果により耐暑性を持ち健全に生育したものと考えられる。これについては他の試験においても同様の結果を確認しており、また論文等でも報告されている。

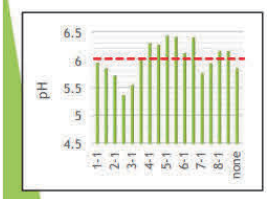
5

2. 試験結果

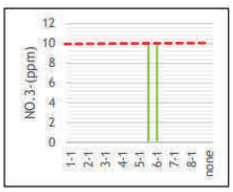
2.3 ラボ試験（土壌化学性評価）

- 生育試験確認後の土壌化学性評価を行った。この分析では比較区（none）に対し約50日後の土壌の健全度を確認するために行った。（令和4年8月18日）

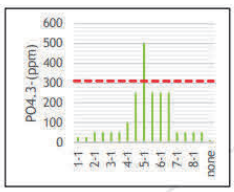
- 分析の結果、作物を育てるために必要な**窒素・リン酸・カリウム**の測定値が培地試験での結果同様に⑤および⑥の培地が特に高くなっており、土壌の保肥力が高くなっていることが窺われる。



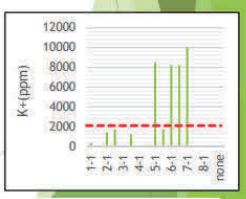
pH測定結果



窒素（NO^{3-}）測定結果



リン酸（PO_4^{3-}）測定結果



カリウム（K^+）測定結果

尾鷹林業

6

2. 試験結果

2.4 ラボ試験（資材配合量決定）

- 最大で試験箇所の室内温度が60℃となるような酷暑期に培地試験を行ったことから、植生の生育状況では比較区で、ほぼ植生が皆無となった。一方で、有機質団粒化資材を混合した培地では、植物の耐暑性が上昇したことからバミューダグラスの生育が旺盛となっており、徒長をせずに健全な成長となっている培地は④5:1:4配合の木酢液活用資材フジミン5%含侵、⑤4:2:4配合の木酢液活用資材フジミン2.5%、 ⑥4:2:4配合の木酢液活用資材フジミン5%含侵となった。

- 培地の化学性の変化を比較した結果からは、④5:1:4配合の木酢液活用資材フジミン5%含侵 ⑤4:2:4配合の木酢液活用資材フジミン2.5% ⑥4:2:4配合の木酢液活用資材フジミン5%でイオン化した塩類量が多くなっているのを確認した。

- 以上のことから、④～⑥の配合で工場での製造試験に移行した。

④ 細粒バーク50%＋有機質系普通肥料10%＋トレハロース40%（木酢液活用資材フジミン5.0%含侵）
⑤ 細粒バーク40%＋有機質系普通肥料20%＋トレハロース40%（木酢液活用資材フジミン2.5%含侵）
⑥ 細粒バーク40%＋有機質系普通肥料20%＋トレハロース40%（木酢液活用資材フジミン5.0%含侵）

7

株式会社尾鷹林業

2. 試験結果

2.5 工場での製造試験

- ラボ試験において良好とされた配合を参考に、工場で製造試験を行った。
- 農業系資材として流通するにあたり、資材形状が粒状・ペレットなど農地での作業が簡易にできる形状が製造可能であるかを確認した。

- ラボ試験でトレハロースを使用した理由として、土壌微生物の活性などの養分として使用可能なことや、混合の際木酢液活用資材フジミンが他資材の一部にのみ吸収され均一にならないという問題を避けるため、有機酸資材フジミンを予め吸着させ、細粒バークおよび有機質系普通肥料と混合しやすくなることを目的としていた。
- 製造試験の結果、ラボ試験の配合ではトレハロースの水分吸収能が高く、細粒バークおよび木酢液活用資材フジミンの水分を吸うことで粘性が出てしまい、容易に混合することができなかった。また、製品にするためには乾燥させることが必要で、乾燥した状態で保管しないと袋の中でべたついてしまうといった問題が発生した。
- そこで、製造工程で問題となったトレハロースは使用を諦め、細粒バーク+有機系普通肥料+木酢液活用資材フジミンのみで製造し、現地での試験を行うこととなった。
- 配合は以下の通り。

① 細粒バーク 40%＋有機質系普通肥料 60%＋木酢液活用資材フジミン 2%含侵
② 細粒バーク 35%＋有機質系普通肥料 65%＋木酢液活用資材フジミン 2%含侵
③ 細粒バーク 30%＋有機質系普通肥料 70%＋木酢液活用資材フジミン 2%含侵

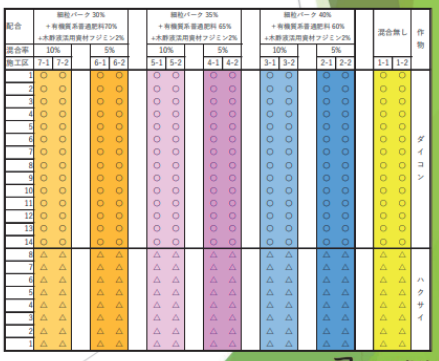
8

株式会社尾鷹林業

2. 試験結果

2.6 現地試験（耕耘・資材混合・植付）令和4年10月19～21日

- 試験地は、弊社が木酢液を製造している熊本県球磨郡あさぎり町とし、耕作放棄地などの近年農作物を生産していない土地とした。
- 試験地は「和綿の里づくりの会」が綿づくりを行っている地区の一角にあり、長年耕作放棄地として使われていない場所をお借りした。
- 1区画は7.5m×2.0mとし、配合率を変えた3種類の資材を混合率を2種類、計6区画と対照区1区を加えた7区画で実施した。
- 対象作物は、作付けが1ヶ月遅れて10月となったため、ハクサイ苗とダイコンの種子を使い、生育試験を行った。
- 植栽間隔は3株/mとし、1区画につきハクサイを8株2列の16株、ダイコンを14穴2列の28穴で種子を蒔いた。
- また、耕耘前の土壌をサンプリングし、三相区分および土壌分析を行い、土壌の物理性および化学性の変化を確認している。



植栽配置図

2. 試験結果

2.7 現地試験（三相分布）

- 製造した資材を混合したことで、土壌の三相分布にどのような変化があるかを確認した。
- 耕耘前（令和4年10月19日）3箇所および最終調査時（令和4年12月6日）各試験区にて1箇所採取し、採取直後の重量および乾燥重量を測定し三相分布を測定した。

- この結果、耕耘前は気相が少なく固く締まった土壌であることが確認できた。
- 最終調査時には資材を混合していない①対照区では液相が23.0%と調査区では最低であった。
- それに対し資材を混合した調査区においては26.0～36.0%と高くなっており、団粒化が進んでいることが確認できた。

三相分布（耕耘前）

サンプル質量 100ml

番号	乾燥前重量(g)	乾燥後重量(g)	仮比重	液相(%)	固相(%)	気相(%)
① 耕耘前 1	134	98	0.980	36.0	37.0	27.0
② 耕耘前 2	135	94	0.940	41.0	35.5	23.5
③ 耕耘前 3	138	99	0.990	39.0	37.4	23.6

三相分布（最終調査時）

サンプル質量 100ml

番号		混合率	乾燥前重量(g)	乾燥後重量(g)	仮比重	液相(%)	固相(%)	気相(%)
①	対照区	無し	83	60	0.600	23.0	22.6	54.4
②	細粒パーク 40%＋有機質系普通肥料 60%＋木酢液活用資材ﾌｼﾞﾐﾝ2%	5%	82	56	0.560	26.0	21.1	52.9
③		10%	97	66	0.660	31.0	24.9	44.1
④	細粒パーク 35%＋有機質系普通肥料 65%＋木酢液活用資材ﾌｼﾞﾐﾝ2%	5%	93	65	0.650	28.0	24.5	47.5
⑤		10%	89	56	0.560	33.0	21.1	45.9
⑥	細粒パーク 30%＋有機質系普通肥料 70%＋木酢液活用資材ﾌｼﾞﾐﾝ2%	5%	99	66	0.660	33.0	24.9	42.1
⑦		10%	107	71	0.710	36.0	26.8	37.2

2. 試験結果

2.8 現地試験（ハクサイ）

- ハクサイの栽培区においては、すべての苗が成長していることが確認できた。
- そこで、各試験区から同位置にある4株を収穫し、葉の長さ、葉のSPAD値（葉緑素値）および重量の測定を行った。

<葉の長さ>

- 測定の結果、対照区に対し資材の施用区では1.41～1.63倍成長していることが確認された。

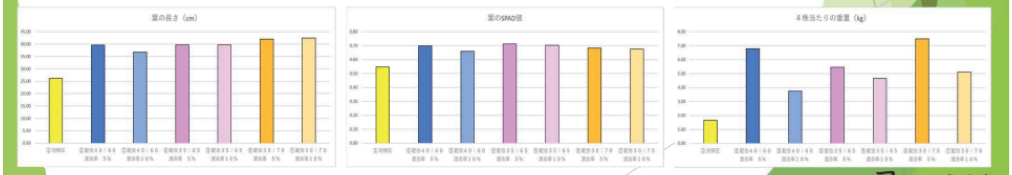
<葉のSPAD値>

- 測定の結果、葉のSPAD値においては対照区に対して資材の施用区では1.21～1.31倍と全体的に高い値を示し、光合成が盛んに行われる状態にあることが確認できた。

<4株当たりの重量>

- 重量においては特に②細粒バーク40%+有機質系普通肥料60% 5%混合区と⑥バーク30%+有機質系普通肥料70% 5%混合区において①対照区の4倍以上、他の施用区の1.4～2倍程度となっており、効果の高い配合・混合率であったことが確認できた。

ハクサイ計測位置（▲）

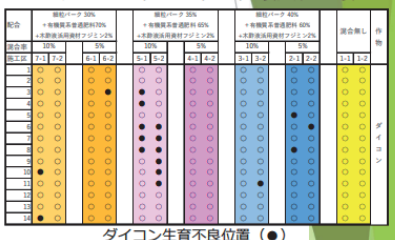


尾鷹林業

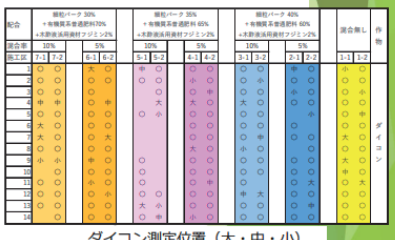
2. 試験結果

2.9 現地試験（ダイコン）

- ダイコンの栽培区においては、資材施用区において生育不良の株があることが確認できた。
- これは資材の施用から日を置かず種子の散布を行ったため、発芽した種子の根に直接資材が接触したことによる肥料焼けの可能性が示唆される。
- ダイコンの生育においては、生育不良および成立したものにおいてもそれぞれの調査区内において成長の差が大きかったため、成立した株の中から葉の大きなもの2箇所、平均的なもの2箇所、小さなもの2箇所を選定し、測定を行った。
- 測定では、葉の長さ、葉のSPAD値、実の長さ、実の太さ、実の重量の5項目で行った。



ダイコン生育不良位置（●）



ダイコン測定位置（大・中・小）

尾鷹林業

2. 試験結果
2.9 現地試験（ダイコン）

<葉の長さ>

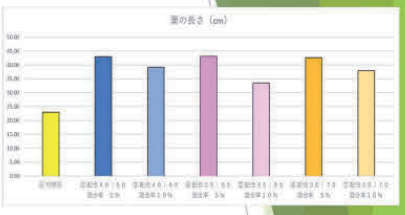
- ダイコンは全体的に資材施用区は対照区に対し長く大きく成長していることが確認できた。
- また、各資材の配合・混合率からみると、資材を多く混合した10%区に対し、全資材が5%混合区の方が大きく成長していることが確認できた。

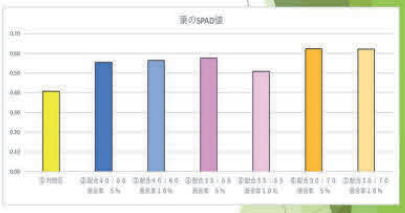
<葉のSPAD値>

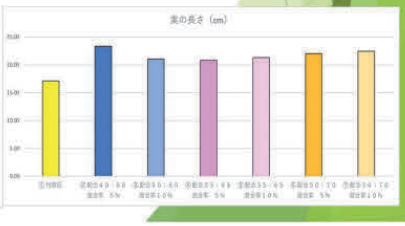
- 葉のSPAD値の測定では対照区に対し1.25～1.53倍の高い値を示していた。
- 施用区の中では⑥、⑦の細粒バーク30% 有機質系普通肥料70%の区が高い値を示していた。

<実の大きさ>

- 実の長さにおいても他の調査項目同様、対照区に対して1.22～1.37倍の大きさに成長していることが確認できた。







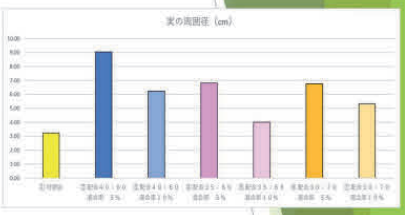
2. 試験結果
2.9 現地試験（ダイコン）

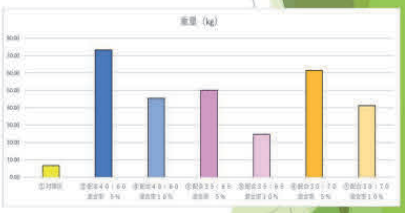
<実の周囲径>

- 実の周囲径の平均値でも、対照区に対して施用区全体で大きく成長していることが確認できた。
- その中で②細粒バーク40%+有機質系普通肥料60%資材5%混合区が突出して大きいことが確認できた。
- 生育不良の多かった⑤細粒バーク35%+有機質系普通肥料65%資材 10%混合区では、施用区の中で一番小さい結果となった。

<実の重量>

- 実の重量の平均は、実の周囲径の平均と同様の結果となった。
- 対照区の1個平均6.67gに対し、施用区最小の⑤でも24.78gと約3.7倍、最大の②に至っては約11倍となっており、資材の効果が高かったことが確認できた。

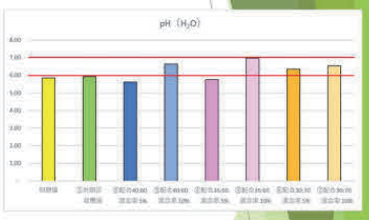


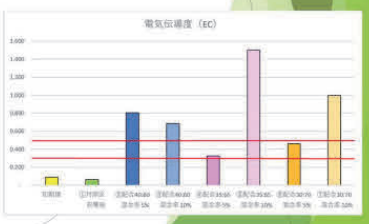


2. 試験結果
2.10 土壌分析

資材施用において、土壌化学性がどのように変化したかを確認するため、土壌・作物体総合分析装置SFP-3（藤平工業株式会社製）にて測定を行った。

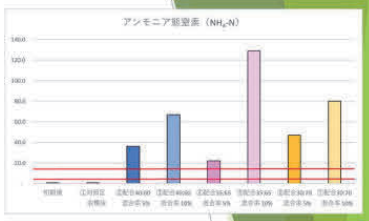
- <pH（H_2O）>
- pH6.0～pH7.0で養分の溶解度が良好となるため、多くの作物では同範囲で生長が良くなると言われている。
- 今回試験を行った試験地の初期値および資材施用後の各試験区では若干低い区画はあるものの良好といわれる範囲に入っていた。
- <電気伝導度（EC）>
- 土壌中の水溶性塩類の総量を表し、塩類濃度の目安となるものである。この値が少なすぎると、植物が栄養成分を吸い上げることが難しくなり、また、高すぎると塩類濃度障害を起こす原因となる。キュウリでは1.3を超えると障害を受けると言われている。
- 初期値および対照区では、低い値を示したのに対し、資材施用区では標準値およびやや高い値となっていた。⑤においては障害を起こす値以上となっており、このことが他の区画に対し生育が良くなかった原因ではないかと考えられる。

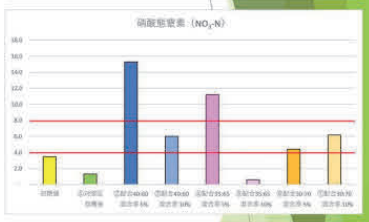


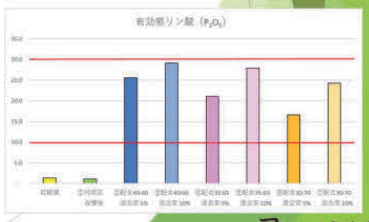


2. 試験結果
2.10 土壌分析

- <アンモニア態窒素（NH_4-N）、硝酸態窒素（NO_3-N）>
- 窒素は作物体の構成成分であるたんぱく質を作るのに必要である。また、作物の生育に利用される窒素は、アンモニア態窒素や硝酸態窒素のような無機態窒素が殆どである。
- 初期値・対照区では適正値に達していなかった。
- 資材施用区では全体的に基準値より高い値を示しており、混合量が過剰であった可能性がある。
- <有効態リン酸（P_2O_5）>
- リン酸は新しい細胞を作るために必要であるとともに、根の発達にも大きく影響している。根の発達や分げつ等に必要な養分であることから、作物の生育初期に多く必要とされる。
- 初期値および収穫後の対照区では、基準値の10.0～30.0mg/100gに達しておらず、殆ど無かったことが確認された。
- それに対し資材施用区では全区画において基準値に収まっていることより、リン酸の施用量としては十分であったことが確認できた。

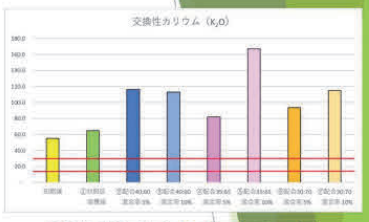




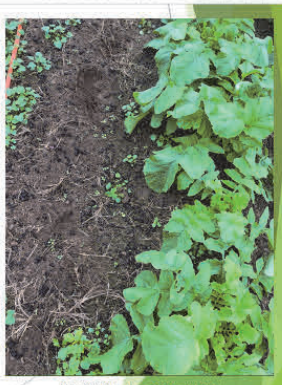


2. 試験結果
2.10 土壌分析

- <交換性カリウム（K_2O）>
- カリウムは光合成能を促進しデンプンの蓄積を増進するとともに、ショ糖の転流を促進する働きがある。
- 本試験地では初期値の段階からカリウムの値が高かったため、施肥を行ったことにより過剰となってしまった。



- <土壌分析のまとめ>
- 本試験地の初期の土壌成分として、EC値から見ると肥料成分が少ないことが分かった。
- 今回開発した資材を混合することで、各成分を増加させることはできたが、適正以上の成分量となった区も存在したことにより、**混合量については見直す必要がある**と考えられる。
- また、圃場に資材を混合してから作付けまでの時間を空けなかったことより、最終調査時においても資材の形状が残っているものが多く、土壌に混合しきれなかったことより、**耕耘から作付けまでにはある程度の時間を置く必要があった**と考えられる。



混合資材の残存状況

16

尾鷹林業

2. 試験結果
2.11 試験結果のまとめ

- 当初土壌微生物の活性化および植物の発芽、ストレス調整機能を持たせるために配合を予定していたトレハロースが、工場での製造が困難であったため、使用を断念した。
- 作物への成長促進効果を目的として混合していた木酢液活用資材フジミンを混合することで、耐暑性に対しても効果があることを確認した。
- 農地の三相分布の変化において、今回製造された資材で保水性の向上が確認されたことにより、物理性の改善（団粒化）が行われたことを確認した。
- 現地生育試験において、資材の混合率は10%より**5%の方が効果が高かった。**
- ハクサイの生育試験においては、②細粒バーク40%+有機質系普通肥料60%+木酢液活用資材フジミン2% 5%混合区と⑥細粒バーク30%+有機質系普通肥料70%+木酢液活用資材フジミン2% 5%混合区での効果が高かったことを確認した。
- ダイコンの生育試験においては、②細粒バーク40%+有機質系普通肥料60%+木酢液活用資材フジミン2% 5%混合区での効果が高かったことを確認した。

以上のことから、配合および混合率を

②細粒バーク40%＋有機質系普通肥料60%＋木酢液活用資材フジミン2%　土壌に5%混合

に決定した。

18

尾鷹林業

3. 今後の予定

<担い手確保における予定>

・木酢液活用資材フジミンの有無による土壌改良の変化、作物の生育の違いを確認し、今回開発した資材の効果を明らかにする。

・今回の補助事業において木酢液を原料とする資材を開発することが出来たこで付加価値を高められたことから、新しい資材を展開することで生産量を増やし生産における担い手を創出する。

・あさぎり町内にある地域の特産品を取り扱う「株式会社あさぎり商社」に協力を仰ぎ、地域特産物の品質や収量の向上を目指し農家への資材販売を進める。

・耕作放棄地に製造資材を使用することで、新規の農業生産における担い手確保を進める。

・あさぎり町での活動を基に、農業分野において同様の問題を抱える市町村へ宣伝を行い、無耕作地や耕作放棄地の有効活用を進めていくと共に、新規の農業生産における担い手確保を進める。

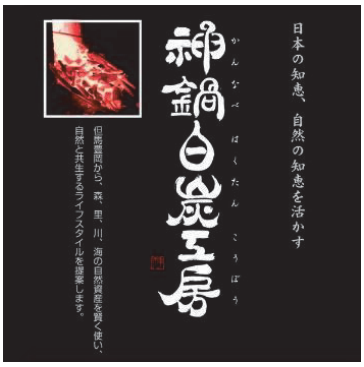
以　上

③ 神鍋白炭工房株式会社

実施事業の名称	炭窯への IoT 機能付きセンシング機器の導入による労働条件の改善及び生産品質の安定化
1　事業の目的の達成	
1）事業の目的の達成	IoT 機能付き機器の設置およびネットワークの設定が完了し、実用化ができている。 また、見張る時間の削減による労働時間の短縮と初心者による白炭の作成に成功している。
2）事業で設定した課題の解決	労働条件の改善：窯を見張る時間が削減され、夜間出勤もなくなった。 属人性の低減：初心者が備長炭を作成することに成功した。 生産工程の効率化、安定した品質の炭の生産・供給：解決のためのデータの蓄積が進んでいる。
2　事業実施結果	
実施結果	煙の映像や煙突排気温度のグラフを遠隔で確認できるようになり、窯の見張り時間が短縮し、また初心者でも薪の追加や精錬のタイミングを判断しやすくなった。さらに遠隔で同じデータを確認している他のメンバーからの助言も得られることもあり、毎回品質に差はあるものの白炭の作成に成功している。ただし、熟練者が判断基準としている煙の色や匂い等の微妙な変化は完全には数値データ化することは現段階では難しいと感じられた。初心者が全く助言を得ずに思い通りの品質の炭を作成できるマニュアルを作成するために、データの蓄積と測定内容・方法の検証を今後も続けていきたい。
3　事業実施成果	
1）成果物	・最終報告書
2）本事業で得られた効果	窯の番に要していた労力を削減することができた。また、IoT 機器を通じて得られたデータは初心者が窯の状態を把握するのに極めて有効であることが確かめられた。今後もデータの収集と蓄積を続け、初心者にもわかりやすいマニュアル作成すれば、安定した品質の炭の供給および担い手の確保につながると期待される。

2023年2月6日

炭窯への IoT機能付きセンシング機器の導入による労働条件の改善及び生産品質の安定化



神鍋白炭工房

従来の炭焼きの問題点

① 労働環境が劣悪

一昼夜の番、肉体的負担、高火力や排煙成分による危険性

② 技術継承が難しい

経験と五感が頼り、職人の減少

③ 初期投資が大きい

専用の木割機（窯に合う長い材が割れる）の導入、土地

④ 炭窯を作るのが難しい

窯の設計、施工、材料など

スマート化のねらい　～小型炭窯の利用（2022年～）～

〇炭材の量・大きさの縮小

→肉体的負担の軽減

→一般的木割機の使用が可能

〇窯自体が小さく軽量

→設置場所が小規模で済む

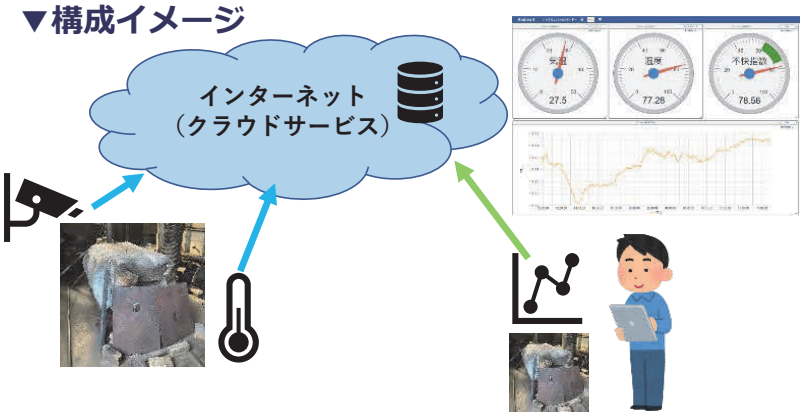
→移動可能

1回あたりの生産量は少ないが、**複数台**を**短期間のサイクル**で稼働させることで、**生産量の維持**と**注文への臨機応変な対応**につながる。

スマート化のねらい　～IoTの利用（今回の事業）～

炭窯の状態を、**IoT機器**を通じて
データ化されたものを**遠隔で**確認可能にする。

▼構成イメージ



〇見張り時間の削減

→労働者負担の軽減

〇情報の客観的可視化

（グラフや動画）

→属人性の低減

→品質の安定化

データの収集・蓄積、分析 ⇒ より精度の高い施策を実施

神鍋白炭工房　炭焼きの工程

実施内容

1．工程確認

└工程ごとのポイントや注意点を確認・整理

⇒実装内容や位置などを検討

2．設計、設置

└ネットワーク

└カメラ、各種センサー

3．データ確認、調整

└各データの有用性の検討、温度センサーの安定化等

1．工程確認

▼全工程を整理し資料化

現状の作業ローテーション

月	窯出し、そうじ、点検、薪入れ
	窯出しした炭の着火テスト、選別
火	火入れ、温度調整（薪入れ3、4回
	※自然炭化する温度に安定させる
水	まきの追加投入なし。
	絞りで調整、煙と匂いが増加。辛い煙に。
	精錬日（木 or 金）の判断
木	精錬　AMに約3ｈ（煙の状況、狙う完成品の状態で開始時間を調整
	煙突、全面を全開で空気入れて中を高温にする
	↳青い煙でている状態で精錬開始：少しやらかめ
	↳青い煙が終わっ状態：固くなる
	※煙がきれてすぐに精錬にうつる方が良い（炭が残る。時間経つと収炭量が減る）
	※排煙温度は最高600℃ほど。400~500℃で安定するよう調整
金	予備日
土・日	冷却

作業詳細

工程	1日目（火入れ　コナラ	生木（水分量 35~40% 体感	
	作業日：2022/9/13	外気温：8時：23~4度　晴れ	
	作業	温度	状態	ポイント
8:05	薪入れ	24		空気の通りを考え
8:30	火入れ	25	おきを作る	
9:00	2回目の薪入れ	25	1回目より多めに	縦に詰めていく
				長袖着とかないと
9:30	石綿でふた	30	火がいこってきたら	固くなった石綿ほ
9:35		35	煙が煙突からでだす	

9:49		49	温度上昇、白い煙
9:51		51	白煙の量が増える
10:20		58	煙減らない
10:33	3回目の薪入れ	62	薪どっさり入れる
10:37	薪入れ終わり	68	薪入れ時は前ブタ全開（空気量多く）で、温度が上昇する
10:40	煙突しぼり（レン	70	レンガ間の隙間 42mm
	前ブタの空気穴を半分に		

2．設計、設置

▼カメラ

正面カメラ

側面カメラ

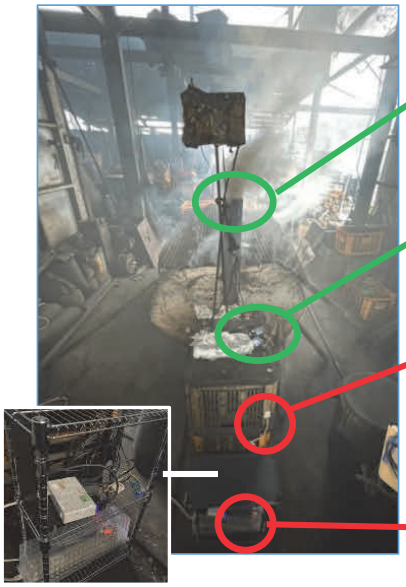
ナイトビジョン

録画・再生

夜間や目を離した
状況も把握可能

2．設計、設置

▼センサー（炭窯背面部）

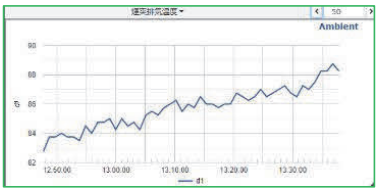


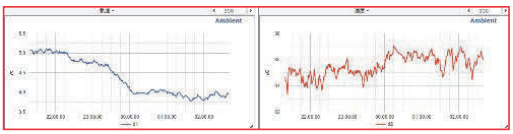
煙突排気温度

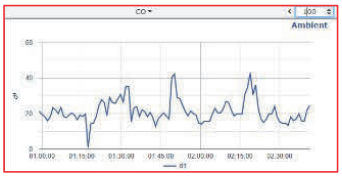
気温・湿度・気圧

CO

測定データは
Webブラウザで確認





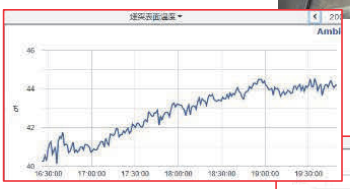


2．設計、設置

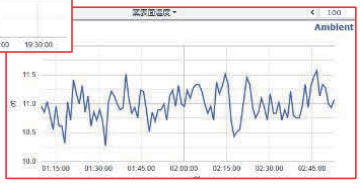
▼センサー（炭窯背面部）

窯表面温度

煙突表面温度



TVOC



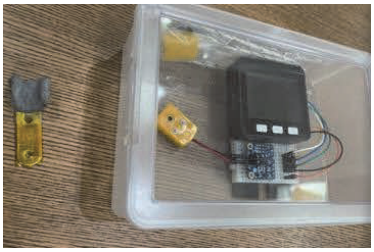
3．データ確認、調整

▼フォームで入力
└火入日、天候、材種、含水量等

▼センサー情報
└CSV出力し蓄積方法等の検討

3．データ確認、調整

▼機器の調整
└温度センサーの値の安定化



4. 成果

○ 煙の量・煙突排気温度のデータを
・**場所**（スマホがあればどこでも）
・**時間**（リアルタイム/過去）
を問わず確認できる

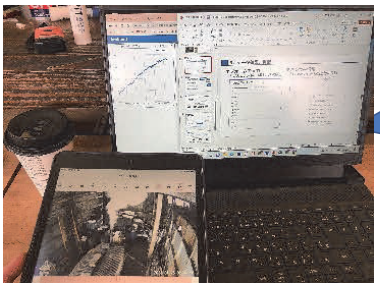
⇒釜の前での見張り時間の削減

【火入れ～精錬終了の見張り時間】

従来：丸三日間　程
↓
今回：６時間半程度
（１日目：4時間、3日目：2時間半）

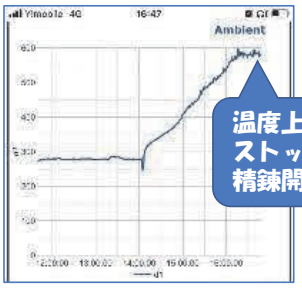
○ データを複数人で共有できる

⇒他のメンバーとの相談がスムーズ



事務所で報告書作成をしながら窯の様子を確認！

煙が夜中の何時に切れたか？

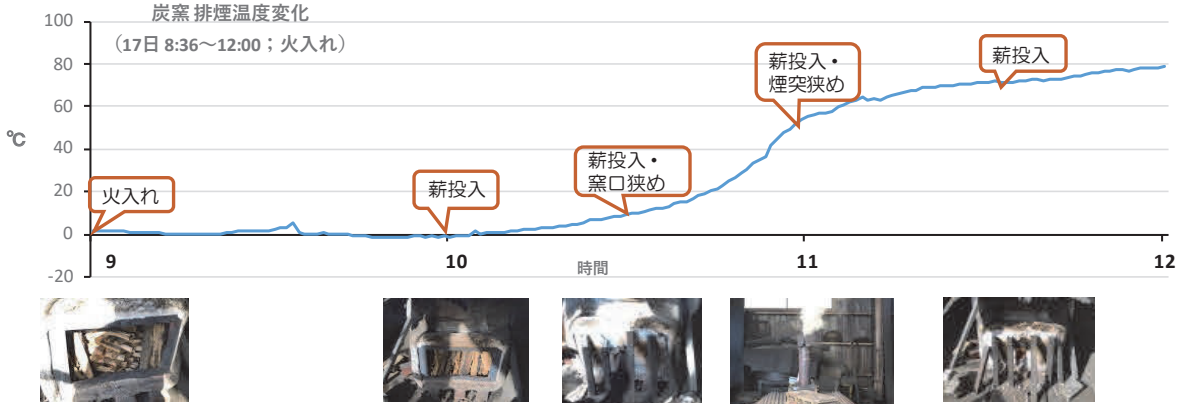


温度上昇がストップ！精錬開始！

4. 成果

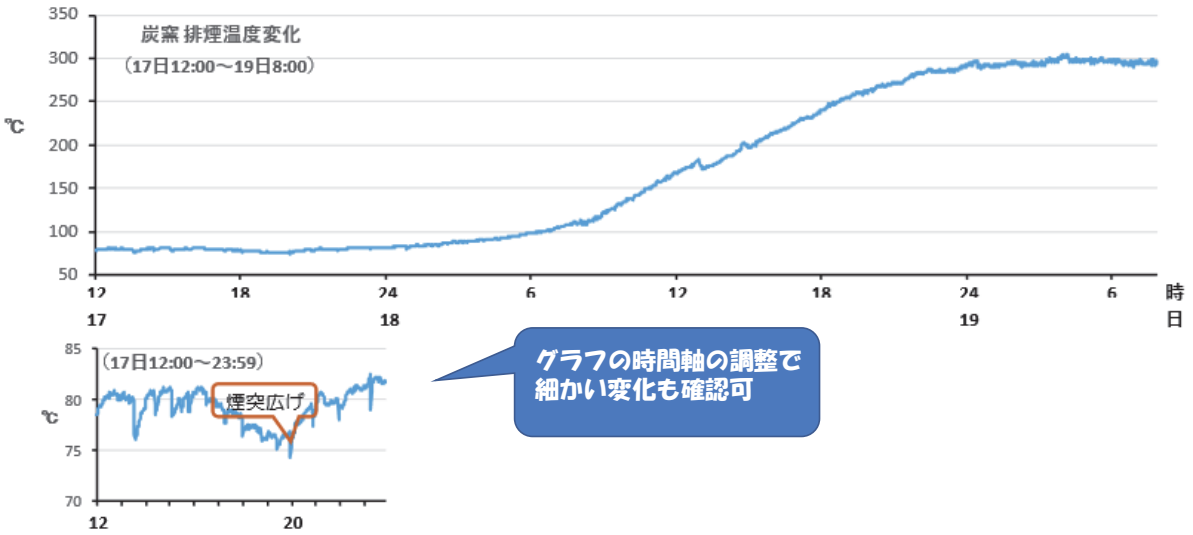
○蓄積したデータのCSV化により活用が容易

▼記録としての活用例



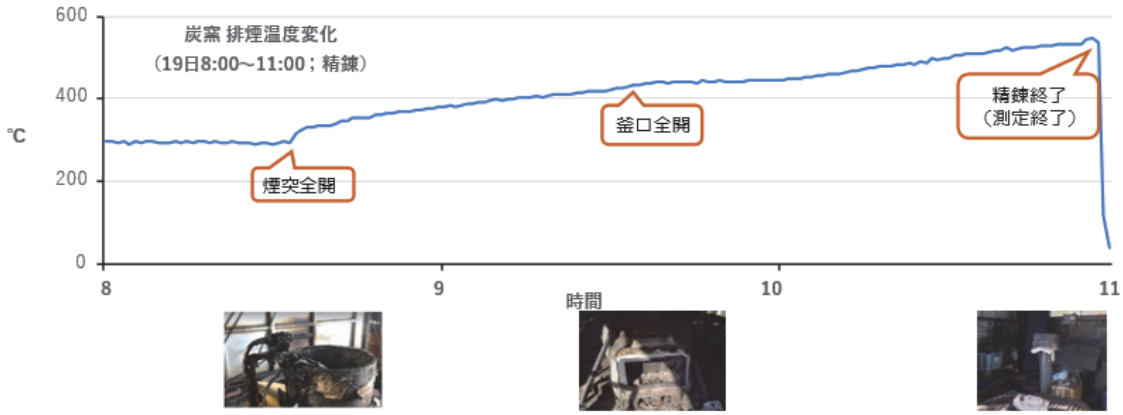
4. 成果

▼記録としての活用例



4. 成果

▼記録としての活用例



4．成果

初心者でも白炭の作成に成功 ！

【今後の課題と展望】

○ 熟練者が工程の判断基準とする煙の色や匂い等の数値データ化
（測定内容・方法の更なる検証）

○ データ蓄積の継続・マニュアル精度のアップ

⇒ 炭焼きの普及を図る

④月町備長炭生産組合

実施事業の名称	土佐備長炭ブランド化モデル構築事業
1　事業の目的の達成	
1）事業の目的の達成	この製炭業を大月町で永らえるものとしていくために必要である「除伐・択伐」の技術や知識を、300 年の歴史がある和歌山県から指導をいただいたことで、これまでになかったものを得ることができた。 また試験地を設定して小まめに定点観察を行っていく中で、不要木という認識があった木（タイミンタチバナ等）にもウバメガシを順調に育てていく役割があるということにも気づいた。
2）事業で設定した課題の解決	・ウバメガシの生育環境は多岐にわたっているが、その中で優先順位（大きさ、雑木との位置関係、光合成等）をつけて伐っていくことが重要であることを学べたことに大きな収穫があった。 ・本事業を通じて、将来的に組合のパートナーとして期待する自伐林家と共に学んでいったことで、ウバメガシという資源を将来に残していこうという想いを共有していく絆づくりができたと思っているので、今後に期待したい。 ・大月町の備長炭を使用してくれている問屋や飲食店に、看板や卓上パネルを製作し貸出したことで産地の想いを理解していただくと共に、看板やパネルに書き込んだ内容がお客さまに伝わっていくことで、飲食店の繁栄と備長炭の消費に繋がっていくことに期待する。
2　事業実施結果	
実施結果	1　ウバメガシ高齢林分を含めた地域に適した伐採更新施業方法の開発 ・試験地の設定、択伐施業の実施（5 月） ・専門家の技術指導研修開催（11 月大月、12 月和歌山） ・定点観察の実施（8～12 月　月 1 回計 5 回） ・更新状況の確認（12 月） ・更新施業マニュアルの作成（12 月） 2　択伐を含めた更新施業を推進するための人材確保 ・協議会、大月森づくり会への周知（7 月） ・大月森づくり会、地域おこし協力隊の参画による研修会（11 月大月、12 月和歌山） 3　備長炭についての一般への普及啓発及び土佐備長炭のブランド化 ・看板製作発注（7 月） ・解説パネル製作（10 月） ・飲食店訪問（看板、パネル設置）依頼（10 月～12 月） 4　報告書作成（1 月）

３　事業実施成果	
１）成果物	成果報告書
２）本事業で得られた効果	永らえる産業として構築していくための技術や知識の習得並びに意識の向上。また自伐林家や問屋・飲食店との絆づくり。

令和４年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
土佐備長炭ブランド化モデル構築事業
ウバメガシ高齢林分を含めた地域に適した伐採更新施業方法の開発

◆択伐施業の実施(高知県幡多郡西泊)
＜施業地の状況＞
この地域は、四万十帯南帯の中新世花崗岩類により構成されていることから、貧栄養の真砂土が中心となる。また、周辺が外洋に面しており、潮風の影響を強く受けることから貧栄養で塩害に強いウバメガシが多く分布しているものの伐採跡地には、アカメガシワやカラスザンショウをはじめとした先駆樹種、日陰でも良く成長するシイ類、成長が早いクスノキ、タブノキなどが侵入している。

高知県幡多郡大月町西泊

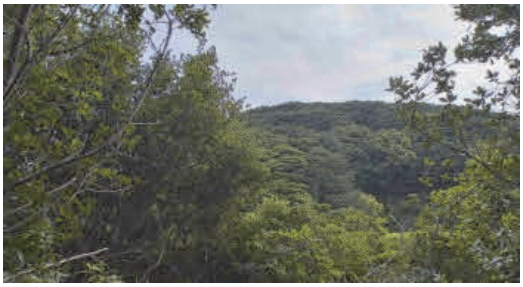
施業地位置図

施業地航空写真

◆択伐施業の実施

択伐施業風景

施業前



施業後

＜分布樹種＞

アカメガシワ、ウバメガシ、エゴノキ、オンツツジ、カラスザンショウ、クスノキ、クロキ、ゴンズイ、サザンカ、シロダモ、ツブラジイ、タイミンタチバナ、タブノキ、タラノキ、ハマヒサカキ、ヒサカキ、ミミズバイ、ヤブツバキ、ヤブニッケイ、ヤマモガシ、リョウブであり、特にウバメガシ、カラスザンショウ、クロキ、タイミンタチバナ、ツブラジイ

＜作業方法＞

ウバメガシ以外の雑木は、基本的に伐採することととしたが、肥料木であるヤマモモについては、大径木で周囲に分布するウバメガシが被圧されている場合以外は残すこととした。

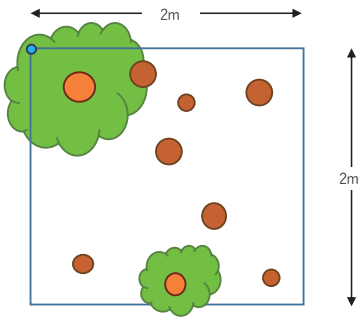
◆定点試験地の設定

試験地は、皆伐後10年経過した更新地に定点として設置することとし、設置箇所は、あらかじめ令和4年7月に不要木の除伐作業を実施した箇所である。なお、定点は２m×２mの４㎡とし、各定点の樹種を調査した上で実施した。

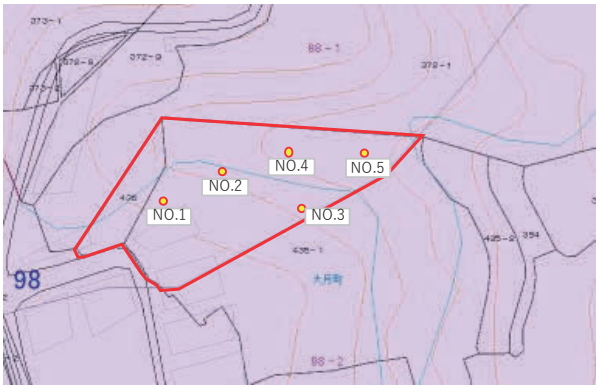
【調査内容】

- ✓ 標高
- ✓ 方位
- ✓ 傾斜
- ✓ 土質
- ✓ 残存木：樹種、直径（地上30cm）、樹高、被覆度
- ✓ ウバメガシ切株：株直径、萌芽状況

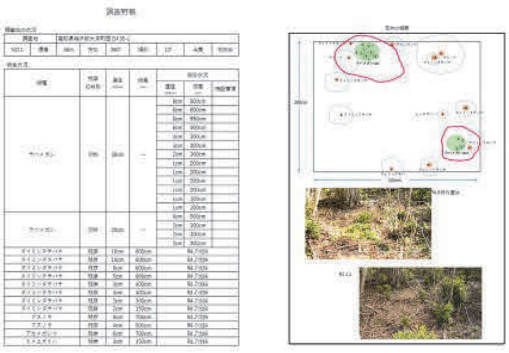
各標本木について定点設置後定期的に更新状況を調査



定点試験地設定方法



定点試験地位置図



調査野帳

◆定点観察の実施

定点観察により判明した内容は以下のとおり

- 伐採した侵入樹種ごとの萌芽の有無と程度を観察したところ、当地域ではクスノキ、クロキ、ツブラジイが萌芽力が強く成長も早いことが判明した。
- カラスザンショウについては、多く分布しており、成長も早いものの、伐採後の萌芽はなく4ヶ月後には完全に枯死していた。また、タラノキについても同様に萌芽しないことが判明した。
- 当地は低木層を中心にタイミンタチバナが分布しており、個体数が最も多い優占種と思われる。

侵入樹種ごとの萌芽の有無と成長の早さ

樹種	萌芽有無	成長早さ	備考
アカメガシワ	有	普通	先駆樹木
カラスザンショウ	無	-	成長早い 萌芽力低
クスノキ	有	早	最も成長早い
クロキ	有	早	成長早い
タラノキ	無	-	低木かつ萌芽力低い
ツブラジイ	有	早	最も成長が早い 耐陰性強
タイミンタチバナ	有	普通	当地域に優位な樹種 耐陰性強
ハマヒサカキ	有	遅	低木で成長が遅い 伐採不要
ヒサカキ	有	普通	耐陰性強

◆更新施業マニュアルの作成

- 大月町の備長炭原木林に分布する樹種と構成
- 樹種毎の更新力と成長の早さ
- 必ず伐採する樹種と残して良い樹種
- 除伐の方法と留意点

※伐採後10年経過した当地においては、右写真のように萌芽更新しているものの、他の樹種に被圧されていたことから自立することができないウバメガシ事例が多く見られた。このような場合は、タイミンタチバナやヒサカキなどを一定残し、ウバメガシが倒れないようにする“もたせ木”とすることにより直立した状態を保つことができると思われる。

被圧されていたため除伐後に倒伏したウバメガシ

◆定点観察の実施

定点観察により判明した内容は以下のとおり

- 伐採した侵入樹種ごとの萌芽の有無と程度を観察したところ、当地域ではクスノキ、クロキ、ツブラジイが萌芽力が強く成長も早いことが判明した。
- カラスザンショウについては、多く分布しており、成長も早いものの、伐採後の萌芽はなく4ヶ月後には完全に枯死していた。また、タラノキについても同様に萌芽しないことが判明した。
- 当地は低木層を中心にタイミンタチバナが分布しており、個体数が最も多い優占種と思われる。

クスノキの萌芽更新状況比較

R4.7伐採直後の状況
（伐採前：地際径 10cm、樹高600cm）

R4.12の更新状況
（樹冠直径 120cm、樹高 140cm）

◆更新施業マニュアルの作成

- 大月町の備長炭原木林に分布する樹種と構成
- 樹種毎の更新力と成長の早さ
- 必ず伐採する樹種と残して良い樹種
- 除伐の方法と留意点

※伐採後10年経過した当地においては、右写真のように萌芽更新しているものの、他の樹種に被圧されていたことから自立することができないウバメガシ事例が多く見られた。このような場合は、タイミンタチバナやヒサカキなどを一定残し、ウバメガシが倒れないようにする“もたせ木”とすることにより直立した状態を保つことができると思われる。

ウバメガシの倒伏課題解決方法

タイミンタチバナ（ ）を残すことによって直立したウバメガシ

◆備長炭について一般への普及啓発及びブランド化活動

- 土佐備長炭を使用している都会の飲食店を訪問、全ての飲食店から歓迎
- 看板と解説パネル設置
- 備長炭を使用しているお店であるということが分かる入り口用の看板
- 備長炭で焼くとなぜ美味しいのかを説明した卓上パネル
  ⇒山の資源を将来に残していきたい産地の思いも

看板作成

土佐備長炭使用している飲食店を訪問

美味しさの秘訣 卓上パネル

⑤ 谷地林業株式会社

実施事業の名称	木炭生産現場の生産性向上機械導入事業
1　事業の目的の達成	
1)事業の目的の達成	弊社木炭生産における製造作業の効率化・原価低減として、本事業においてベルトコンベア機器の導入と業務導線の見直しを実施し、木炭生産にかかる作業者の肉体的負担の軽減と、業務効率化を達成できた。
2)事業で設定した課題の解決	課題①労働条件の改善(肉体的負担の軽減、技術習得にかける時間の軽減) ベルトコンベア導入により、炭窯の狭い入口におけるしゃがみ作業での木炭運搬作業を軽減することができ、作業者の労働条件改善に取り組めた。 課題②:労働資源の適正化 炭窯への原木搬入・木炭搬出作業時間の軽減により作業時間が大幅に短縮され、その時間を他工程の作業へ再分配することで労働資源の適正化に取り組めた。
2　事業実施結果	
実施結果	・ベルトコンベア(KLU1-45N／KLU 型ベビーコンベヤ)2 基導入 ・ベルトコンベア機械の操作研修、稼働運用実施 ・作業導線等の見直し、および作業効率化検証の実施
3　事業実施成果	
1)成果物	機器導入効果報告書(別紙)
2)本事業で得られた効果	①　搬入搬出における作業効率化 ・炭窯への搬入搬出において、年間約 864 時間の作業時間削減 ②　作業効率化における生産性向上 ・上記の削減時間×賃金より、年間約 1,600 千円分の生産性向上 ※詳細は「機器導入効果報告書」(別紙)を参照

令和3年度広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
（担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援）

木炭製造現場におけるベルトコンベア導入と結果

森と炭を守って 100年

有限会社谷地林業

Copyright （C） Yachiringyo

会社概要

●社名・・・・・・・有限会社谷地林業

●本社・・・・・・・〒028-8603 岩手県久慈市山形町荷軽部第３地割 18番地
TEL：0194-72-2221

●創業・・・・・・・大正5年（1916年）

●法人設立・・・昭和55年10月1日（1980年）

●資本金・・・・・2,000万円

●代表者・・・・・代表取締役社長　谷地 譲（4代目）

●従業員数・・・77名（2022年4月現在）

●事業内容・・・１．木炭・木酢液関連製品の製造及び販売
2．立木・素材の生産及び販売
3．造林事業・除間伐
4．木材チップの製造及び販売
5．建設事業（特定建設業）
6．その他（簡易郵便局・煙草販売等）

Copyright （C） Yachiringyo

主な事業のご紹介

1）建設事業部

谷地林業の主力事業部として、公共工事を始めとした土木・建築工事をメインに手掛け、培った技術やノウハウで、お客様のニーズに応え、豊かで安心な地域社会の構築に貢献しております。

2）森林整備事業部

持続可能な地域づくりに貢献している事業部であり、当社の木材・森林関連事業の中核として、主に地域の森林環境づくりを行っています。
苗木を植え→育て→伐採、更に植えてという長期的な事業も特徴です。

3）木質チップ製造部

地域の豊富で多様な森林資源を背景に、森林づくりの１つのパーツとして、製紙用チップの製造を中心に行っております。近年では、木質バイオマス発電所等への供給も開始し、地域の振興の一助として行っています。

4）木炭製造事業部

創業当時からの事業であり、昔ながらの岩手木炭の製炭技術と魂を引き受け、企業型製炭として生産性と品質向上を模索しています。
製炭職人の内閣総理大臣賞等の各種受賞歴からも証明される最高品質技術と、機械導入での生産力・省力化促進と、地域文化の継承をも進めております。

Copyright （C） Yachiringyo

製炭現場での課題

弊社では「岩手大量窯」を１２基所有し、伝統手法により製炭を行っている。

＜課題＞

▲従来からの手法による、従業員への肉体的負担が大きい業務が多数存在。
→重い原木の持ち上げ・加工、炭窯への搬入出、運び出し作業などの手作業。

▲製造作業の効率化・原価低減の必要性。
→原木価格の高騰と安価な海外産木炭の輸入増加により、製品価格の上昇が難しい状況になっている。

今後新たな人材を登用し、産業を次世代につなぐためには、
◎作業員への負担の軽減と作業効率化
◎木炭生産量増加による原価低減等
を行い、当社そして木炭産業での利益構造を改革していく必要がある。

Copyright （C） Yachiringyo

本事業における取り組み概要

製炭現場における「ベルトコンベアの導入」

弊社炭の窯外観

＜使用用途＞

①炭窯の中への原木（原料）の搬入

②炭窯の外への木炭の搬出

導入したベルトコンベア 2基

メーカー名　：光洋機械産業株式会社
型式／品名：KLU1-45N／KLU型ベビーコンベヤ
機長／幅　：4,400mm／430mm
その他　　：導入にあたり、炭窯入り口の構造や持ち運び作業を見越して、脚回りにカスタマイズを実施。
（段＆ローラーを付属）

Copyright （C） Yachiringyo

本事業における改善①作業者負担の軽減

炭窯への原木の搬入作業および木炭の搬出作業

→木炭製造で最も重労働な作業のひとつ

本事業による改善前：入口を通過できる小さい台車を使用

→　小型台車を使い、狭い入口をしゃがみ作業で頻度に搬入出する

腰など作業者への負担大　　作業時間増大

炭窯入口でのしゃがみ作業

従来の台車による搬入作業

本事業による改善後：入口でベルトコンベアを使用

→　ベルトコンベアを挟んで炭窯の中と外に作業員を置き、外から中、中から外と分業して行う

肉体的負担の軽減　　作業効率化

原木搬入作業：窯外部

原木搬入作業：窯内部

Copyright （C） Yachiringyo

本事業における改善①作業者負担の軽減

＜導入前後の効率比較＞

1）炭窯への原木搬入作業（岩手大量窯 1窯あたり） **およそ 1/2**

項目	ベルトコンベア運用	台車運用
窯の中の作業員数	2名	2名
窯の外の作業員数	1名	2名
総作業人員数（①）	3名	4名
1窯あたり作業時間（②）	4時間	6時間
総作業時間数（①×②）	12時間	24時間

2）炭窯からの木炭搬出作業(岩手大量窯 1窯あたり) **およそ 1/2**

項目	ベルトコンベア運用	台車運用 ※3
窯の中の作業員数	2名	2名
窯の外の作業員数	2名	1名
総作業人員数（①）	4名	3名
1窯あたり作業時間（②）	3時間	8時間
総作業時間数（①×②）	12時間	24時間

Copyright （C） Yachiringyo

本事業における経費削減効果

＜改善①に伴う作業効率化の効果＞

月に6窯の稼働とした場合、12時間×6窯×12か月＝846時間の削減

削減時間（846時間）×賃金 ※（821円）＝709,334円

※R3年12月当時の岩手県 最低賃金をベースに計算。

この削減効果から、

1）本件ベルトコンベアの購入費用（2基・1,309,000円の場合）は、
2年以内（約23か月）で償却可能。

2）上記によって捻出できた時間を、原木の加工工程（割揃え）などの他工程に再分配することで、**工数全体で約1.1倍の生産性向上**へ。

作業員の肉体的負担の軽減と、作業効率化（原価低減）の2つを実現

Copyright （C） Yachiringyo

本事業における改善②業務導線の見直し

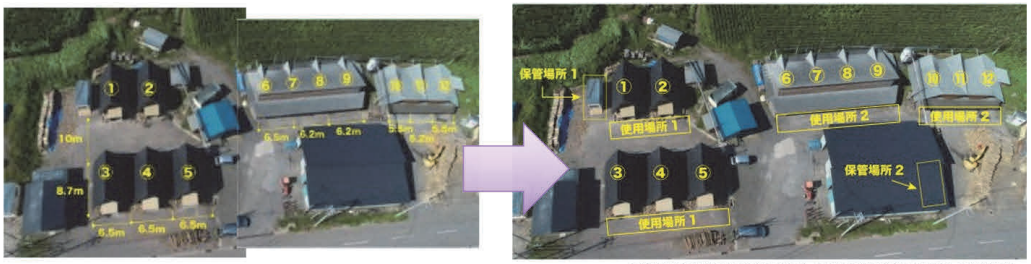
ベルトコンベア２基導入による、導線効率化の対応

仮に炭窯①→⑫までベルトコンベアを運ぶ場合、**約100mほど二人で押して移動することになる**

・炭窯①～⑤まではベルトコンベアNo.1使用
・炭窯⑥～⑫まではベルトコンベアNo.2使用

とすることで、移動工程の削減（約1/2）と、
コンベアの移動に伴う故障リスク軽減を実現

ベルトコンベアの移動作業



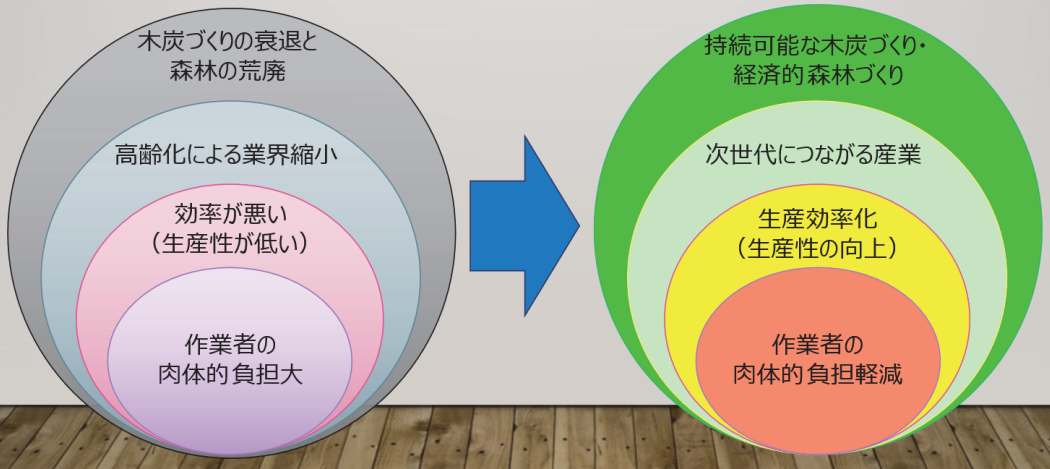
※現在は他器材の関係もあり、再度保管場所を見直して運用中

Copyright （C） Yachiringyo

本事業（改善）による今後の展望

今回のベルトコンベアの導入は、伝統的な木炭生産手法の現場における労働環境の改善や作業効率化において大変有効であると考える。

高齢化や廃業で規模が縮小する木炭産業において、引き継がれてきた歴史や品質を変えることなく、働く環境を変えることで本産業を次世代に引き継いでいくことが重要と考える。



Copyright （C） Yachiringyo

森と炭を守って 100年

有限会社谷地林業

Copyright (C) Yachiringyo

⑥株式会社杉本商店

実施事業の名称	アシストスーツの導入による原木栽培椎茸生産の労働負荷軽減と生産効率向上事業
1　事業の目的の達成	
1)事業の目的の達成	原木栽培乾しいたけの生産量の減少の歯止めに有効な策が無い現在、生産量は下降線をたどっている。その一方、海外での日本産の原木栽培乾しいたけの評価は少しずつであるが確実に高まっている。これは、栽培に使用するクヌギ原木に起因する部分が大きく、産地こそが国際的な競争力を持っていることが明確になってきた。しかし、クヌギ原木が多く自生しているエリアにある当協議会に参加する農家(宮崎県、熊本県)は高齢化が進み 51 歳～70 歳が 55%、71 歳以上が 36%を占めており、クヌギ原木移動等の生産者の負担軽減が大きな課題となっている。 椎茸の原木栽培は、クヌギの伐採から植菌、伏せ込み、収穫までに幾度となく重さ約 10～20kg の原木を移動しなければならない。また地形的に多くの生産者がインフラの整備されていない山奥の急峻な場所を圃場としている場合が多く、建設機械や電動工具による効率化が出来ない状況もある。 これら課題の解決によって、生産時の労働負担を軽減し生産減少を食い止めつつ、新規参入者等へ労働負荷を解消する手立てがあることをアピールすることで担い手の確保につなげ、生産永続実現に向け一歩踏み出すことが、本事業の目的である。
2)事業で設定した課題の解決	・圃場の地理的な要因(急傾斜地への対応) 問題なく対応できる事が実証できた。 ・天候の急変時も使用可能であるか。 動力源が手動ポンプによる圧縮空気の為、雨天時も問題なく使用できる事が確認できた。 ・作業の汎用性(特定の作業でなく広範囲に使用できるか) 原木栽培に関する多くの作業(ホダ起こし、天地返し、原木の移動、収穫)で効果がある事が実験により実証できた。 ・導入時の費用負担の軽減 今回の報告書に基づいて、各自治体で補助対象器具としての認定が必要となる、令

	和 3 年 11 月 18 日林野庁特用林産研修において各県の担当者へプレゼンする機会を得たので、その際に実証実験の途中経過を公開し活発な質疑応答とデモ機の試着を行い、器具の有効性を伝え費用負担の軽減について陳情した。 ・故障時のメンテナンスの対応 実証実験中、1 台のポンプの初期不良があったがすぐに交換部品の供給がありスムーズに交換できた。補修パーツの供給体制もできており、2～3 日での供給が可能。しかし、実証実験中それ以外の故障は発生しなかった。 ・効果の測定方法と視覚化 国立宮崎大学工学部田村研究室の協力を得て、腰部負担の数値化と筋電位計を用いたデータ解析を行い、測定データを定量化、可視化することができた。 ・作業負担の軽減 十分に有効な器具である事を実証できた。 ・高齢者でも使用可能であるか。 着用するまでに抵抗を示されるが、複数回使用する事により器具への抵抗感は薄れて行くようで、若年層より時間はかかるが十分に効果を実感できる事が実証できた。 ・男女を問わず使用可能であるか。 アンケート結果より、腰への負担軽減を感じた割合が 80%(16/20)、普及の見込みも条件付きを含めて 80%(16/20)、今後も使用したいと希望する割合も 70%(14/20)と好意的な印象結果であった。普及の見込みの条件に関しては、重量物の移動等には使用したいという意見が多かった。アシストスーツの重さに関しては、協力者によって感じ方が異なる結果であり、使用慣れの影響があるのではないかと思われる。装着による煩わしさは、60%(12/20)が邪魔さを感じている結果となっており、その点が課題と言える。
2　事業実施結果	

実施結果

宮崎大学工学部が開発したスマートフォンを胸ポケットに装着することで、人の状態（立っている、座っている、しゃがんでいる、歩いている）と上体の傾斜角度をもとに、腰部にかかる負担をニュートン[N]単位で表示するアプリケーション（以降、アプリ）を用いて、腰部負担計測を行った。計測手順としては、最初にアシストスーツを装着しない状態で15分程度の作業をアプリで計測し、その時の様子を同時にビデオでも撮影する。その後、15 分以上の休憩をはさんで、同じ内容の作業をアシストスーツ装着状態で行ってもらい、その時の腰部負担の値の差により、検証する。アプリに入力する数値（身長、体重、対象重量物）はアシストスーツ有、無両方とも同じ値を使用する。ただし、11月 30 日の計測にて、アシストスーツ有の場合、アシストスーツ重量として 4[kg]を入力して計測していたため、負担結果のニュートン[N]から 39.2[N]（＝4kg×9.8[N]）を差し引いた値を用いて比較を行うものとした。

具体的な腰部負担の値は、作業中の腰部負担の値が局所的に最大値になった時刻の様子をビデオの動画で確認し、その時の動作が椎茸栽培に関する動作であることが確認された場合、その局所的最大値を抽出した。また、同一協力者でアシストスーツ無し、有りで異なる動作により大きく値が異なる場合（外れ値）は、その動作の値は比較対象外とした。この方法にて、15分程度の作業中から複数抽出し、その腰部負担値の平均値の差を用いて、姿勢による腰部負担へのアシストスーツが与える影響として検証する。平均値の差は、t検定（5%水準の有意差）を用いて、差があるかどうかの確認を行う。

計測結果を以下の表1，2に示す。椎茸栽培の作業内容に関しては、大きく椎茸原木を動かす作業と椎茸収穫作業の 2 つがあったため、2 つに分けて表示する。協力者19名であったが、検証できる十分なデータが取得できた12名の結果となっている。

※実験には、イノフィス社製のアシストスーツ「マッスルスーツ EVERY」を 20 台使用した。

表1：各作業中の腰部負担[N]（瞬間最大値）の比較（上半身の姿勢の影響）

原木を移動させる作業

協力者	未装着時[N]	装着時[N]	装着による腰部負担の変化[%]	5%水準有意差
A	4351	4057	**-7%**	**あり**
B	5388	5248	**-3%**	**あり**
C	2687	2366	**-12%**	**あり**
D	3570	3441	**-4%**	**あり**
E	4403	4019	**-9%**	**あり**
F	6044	5600	**-7%**	**あり**

表2:各作業中の腰部負担[N](瞬間最大値)の比較(上半身の姿勢の影響)
椎茸の収穫作業

協力者	未装着時[N]	装着時[N]	装着による腰部負担の変化[%]	5%水準有意差
G	3373	3374	0%	なし
H	2258	2258	0%	なし
I	1294	1304	1%	なし
J	2694	2723	1%	なし
K	1428	1569	**10%**	**改悪**
L	2445	2207	**-10%**	**あり**

表1の実験結果より、重量物である原木を移動させる作業に関しては、6 例ともアシストスーツの効果があることを示している。平均して 6.8%の負担軽減効果がある結果となった。しかし、表2の実験結果から椎茸収穫作業においては、6 例中1例アシストスーツが有意であることを示しており、1例は改悪している。他の4例は差がないとの結果である。改悪している 1 例は、20 代の女性でアシストスーツを使用して期間も短く、アンケートから「少し邪魔だった」との回答もあり、使用に慣れていない可能性がある。アンケートから「軽減はあまり感じられなかった」と回答しており、腰部負担の改悪の結果と関連性があるといえる。改善した協力者 1 名はアンケートでも腰部の負担軽減は「少し感じた」とこちらも腰部負担の結果と関連性のある回答となっている。

3. 筋電位計測器による作業中の筋活動計測結果(客観的評価)

宮崎大学工学部が所有する Delsys 社製の Trigno Wireless System を用いて、作業中の脊柱起立筋の筋電位の計測を行った。筋電位センサは無線型、質量は 14[g]と軽量であり、作業の邪魔にはならない小型タイプである。筋電位センサは、最初にアシストスーツを装着しない状態で、協力者の脊柱起立筋の最も筋肉が固い場所に事前にテープでつけ、アシストスーツ装着での実験が終わるまで、付けたままの状態で計測を行った。

具体的な筋電位の計測値は、作業中の筋電位の信号から判断される筋活動が行われている時刻と同時刻のビデオの動画を確認したうえで、特定の動作開始時と動作終わりを決定し、その期間の筋電位の値を絶対化して平均を求めた値とする。この筋活動の値を、15 分程度の作業中から複数抽出し、その平均値の差を用いて、筋活動へアシストスーツが与える影響として検証する。平均値の差は、t検定(5%水準の有意差)を用いて、差があるかどうかの確認を行う。

【考察】

本検証にて、重量物である原木を移動させる作業においては、姿勢による腰部負担計測(6 例)、筋電位計測器による作業中の筋活動(4 例)ともに、腰部の負担を軽減する結果を客観的数値で得ており、原木を移動させる作業を主に行った協力者のアンケート結果だけを抜粋すると以下のように全員が軽減を感じている。これらのことより、原木を移動させる椎茸栽培の業務においては、人の主観的な評価、作業中の姿勢の変化及び筋活動の変化による客観的評価とも、腰部への負担軽減効果を示しており、アシストスーツによる負担軽減効果があると言える。

[1] 腰の負担が軽減されたと感じましたか？ (原木を移動させる作業)

全く感じなかった	あまり感じなかった	少し感じた	かなり感じた
-	-	**5**	**5**

椎茸の収穫作業に関しては、60%(6/10)がアシストスーツによる腰への負担軽減を感じている。姿勢による腰部負担計測(6 例)、筋電位計測器による作業中の筋活動(4 例)中 2 例が客観的な負担軽減を示しているが、1 例は改悪する結果となっている。この結果より、客観的評価で有意に改善できたと明言できない。このような結果となったのは、主観的評価でも腰部への負担軽減をあまり感じなかったと回答したのが 40%(4/10)あることからも、妥当な結果であると思われる。効果的に腰部負担軽減される人とそうでない人の違いに関しては、アシストスーツに十分に慣れた状況下での、より長時間での計測が必要であると考えられる。

3 事業実施成果

1) 成果物

国立宮崎大学工学部田村研究室による報告レポート、収集データ一式。(別紙)
実証実験中の画像、動画(杉本商店有機出荷者協議会記録)

2) 本事業で得られた効果

生産者の労働負担軽減と労働環境の改善に伴う生産の持続化の可能性を、新規就農者へのアピールすることで、担い手の確保につなげる。このメッセージはマスコミからの注目を得ることができ、宮崎県のローカルテレビ局や、全国きのこ新聞で掲載された。

また、装置の有効性の実証データが出来たことで、他の産地での導入の際の助成事業の創出の際の検討材料とできる結果を得ることができた。これによって本事業の参加農家以外にも全国的に効果を広めることができる。

今回、第三者によるデータ収集と考察を得る為に宮崎大学の学生総勢 6 名の協力により実施したが、中山間地域の高齢な生産者が現役の大学生と交わり事業を実施することで思わぬ効果があった。

それは、異世代コミュニケーションによる現場の活性化である。高齢な生産者の負

	担を軽減する為に若者の労働力を導入する事の重要性に重きを置いていたが、本事業により担い手となる若い世代が加わる事で高齢な生産者が活性化し、生き生きと変化していく場面が散見された。 つまり、本事業で限定的な期間ではあるが担い手世代が生産現場に交わることでコミュニティが活性化し持続可能な生産現場へ変化する瞬間を体感する事ができ、今後の農林水産業の持続可能な取り組みを模索する上で、大きな気づきとなった事が副産物ではあるが大きな効果であった。

令和4年度　担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援
第3回選定委員会・成果報告会

「ここでしか作れないを世界へ」

～変わりゆく社会でのサステナブルな取り組み～

2023年2月6日(月)
株式会社杉本商店
代表取締役　杉本和英

私たちについて

SUGIMOTO

自社概要

50年以上COOPしいたけとして高品質PB製造

- 社名：株式会社杉本商店
- 創業：1954年　設立：1970年
- 事業内容：乾しいたけ製造卸売
- 経営理念：株式会社杉本商店は、生産者と共に高千穂で働けることに感謝し常にお客様の健康を願い、安全で使いやすい食材を開発し提供し続けることに日々努力し、お客様の満足に挑戦します。
- 売上高：　4億円（2021年度）
- 社員数：　26名
- 本社工場：　宮崎県高千穂町
- 海外Amazon店舗:　米国、英国、イタリア、フランス、スペイン、ドイツ、シンガポール
- 主要取引先：　日本生活協同組合連合会、兼松食品、マルハニチロ、カゴメ
- HP：　https://sugimoto.co/

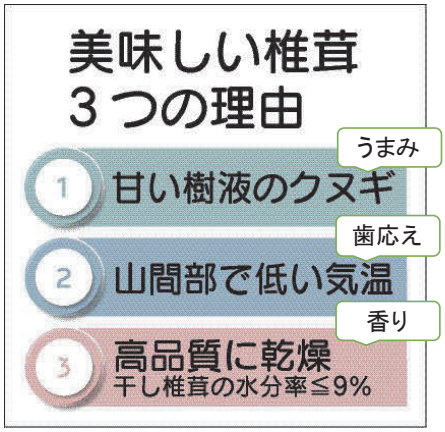
「買い続ける」ということ

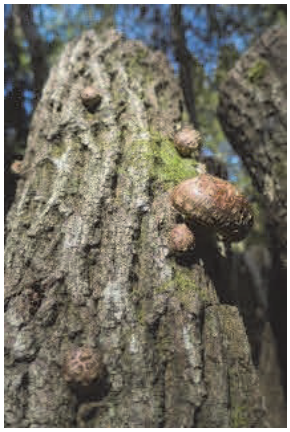
国内から海外へ

本当の価値は

産地（ここ）にあった

製品・サービスの特長



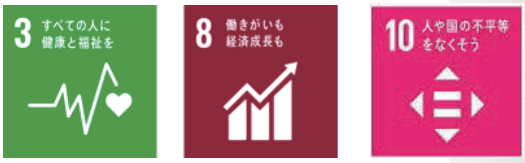


美味しく採れた椎茸を、さらに美味しく乾燥

SUGIMOTO

課題

「産地の維持」



2020年森林白書

（林福連携の取組）

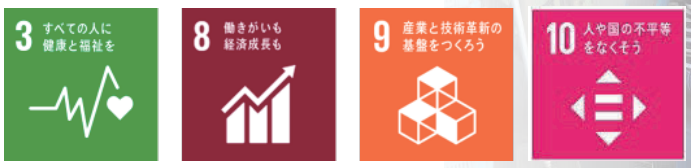
こうした取組の中で、林業と福祉が連携して、障がい者が林業分野に参画する「林福連携」の取組も各地でみられる。

乾しいたけの加工及び販売を手がける宮崎県高千穂町の株式会社杉本商店は、障がい者の就労支援を行う日之影町社会福祉施設「フラワーパークのぞみ工房」と連携して、平成30（2018）年3月から共同でしいたけの生産に取り組んでいる。同商店では生産者の高齢化による人手不足に悩んでおり、また、同工房では利用者である障がい者の収入増につながるとしており、双方にメリットがある状態となっている[*61]。さらに、同工房は、令和2（2020）年2月から別の生産者の植菌作業を請け負っており、取組を拡大させている（資料 特－15）。

資料 特－15 林福連携によるしいたけ生産

種菌の植付作業の様子

「新たな挑戦」



実証実験の様子

「ここでしか作れない」を世界へ

競争から共創へ

令和４年度　広葉樹を活用した成長産業化支援対策事業
担い手確保及び需要拡大に向けたモデル的取組の支援事業
事業成果報告書

発行：日本特用林産振興会
〒101-0054
東京都千代田区神田錦町 2-5-18 黒子ビル
TEL 03-3293-1197
令和 5 年 3 月 31 日発行
印刷：NPC 日本印刷株式会社
TEL 03-5911-8660