

果樹農業における「みどりの食料システム戦略」の取組推進セミナー

剪定枝のバイオ炭施用による土壌炭素貯留の取組



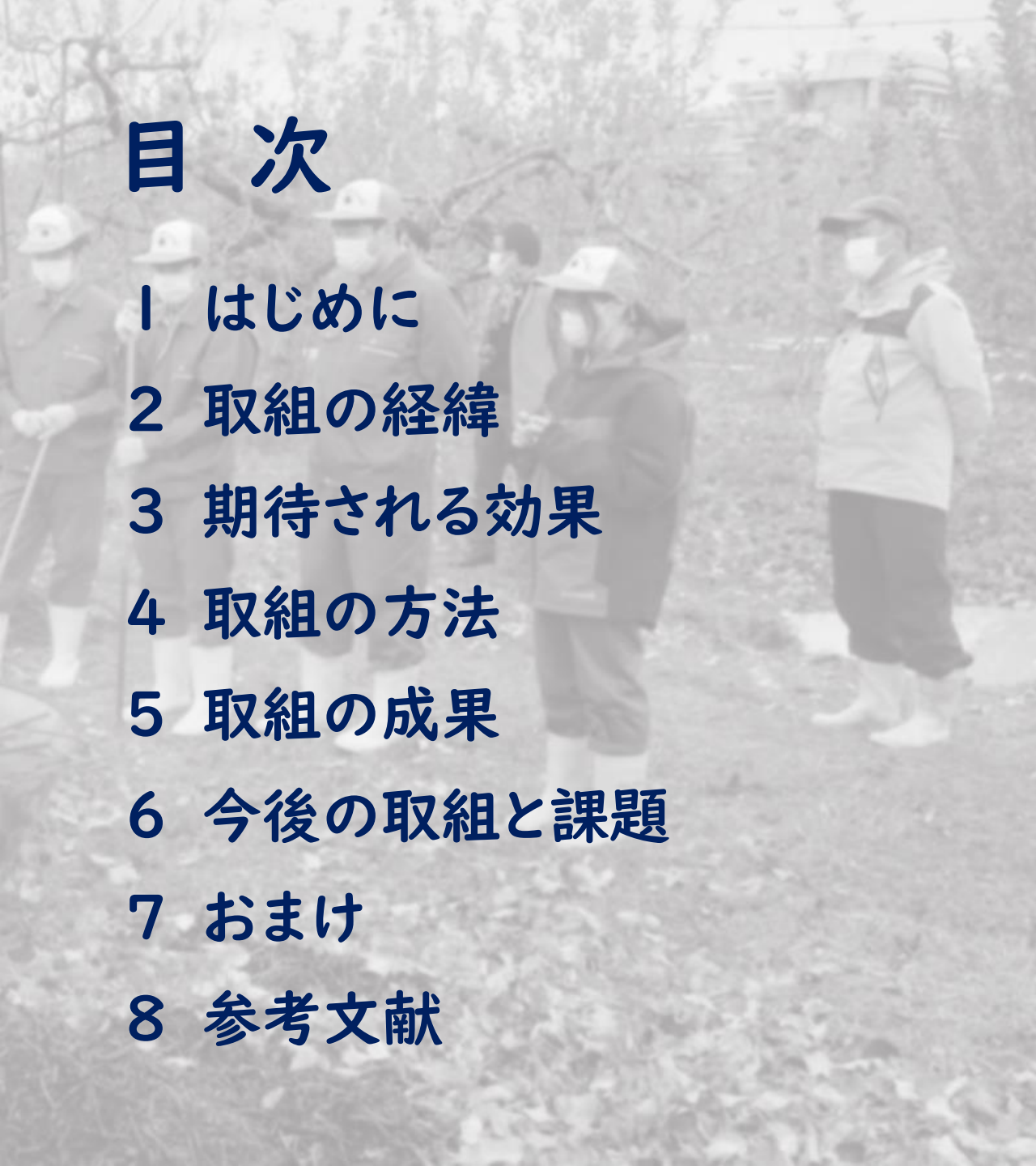
令和6年2月21日(水)

福島市 農政部 農業振興課



目次

- 1 はじめに
- 2 取組の経緯
- 3 期待される効果
- 4 取組の方法
- 5 取組の成果
- 6 今後の取組と課題
- 7 おまけ
- 8 参考文献



Ⅰ はじめに ～福島市の果実～

令和3年度の農業産出額“果実”の順位は・・・

出典：農林水産省東北農政局統計部（R5.3.17掲載）
令和3年市町村別農業産出額（推計）データベース



ナシ

東北 1 位

全国 1 位



モモ

東北 1 位

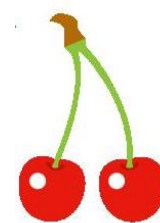
全国 2 位



ブドウ

東北 8 位

全国 48 位



オウトウ

東北 14 位

全国 17 位



リンゴ

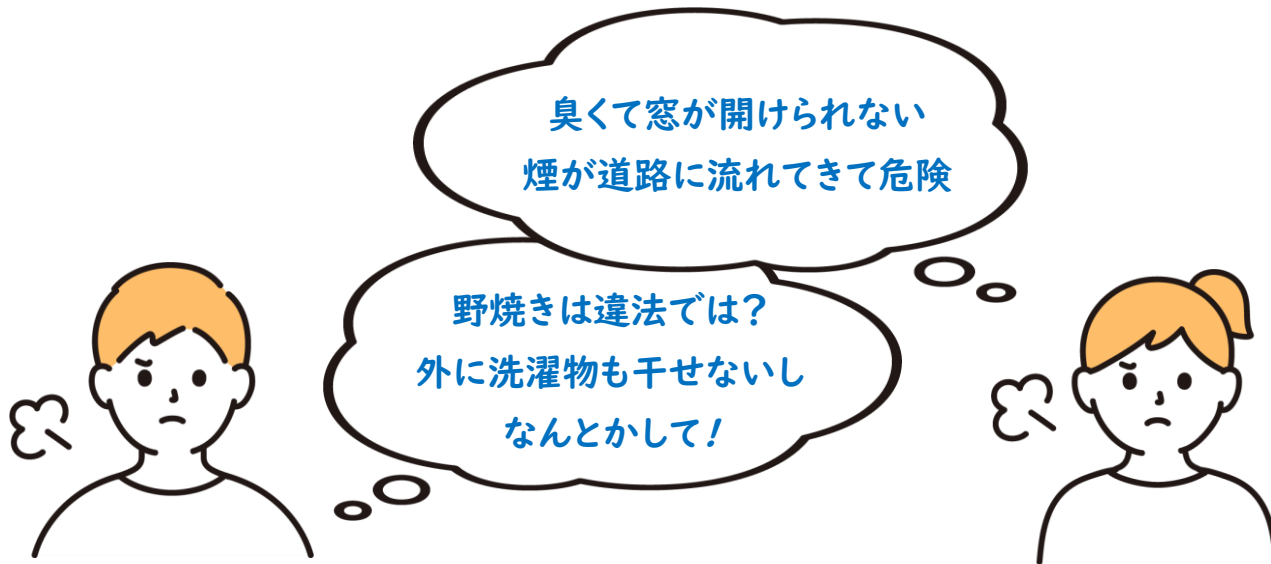
東北 16 位

全国 20 位

“フルーツ王国福島” 一年をとおして果物が楽しめる産地！

2 取組の経緯 ～長年の営農課題～

- ・ 冬季剪定作業で少なくとも年間 **800トン** 以上の剪定枝が排出されると推計
- ・ その一部は“**野焼き**”により焼却処分され、多量の温室効果ガスが大気中へ
- ・ 煙や臭いによる市民からの苦情が、毎年市へ寄せられる状況



(野焼きにより焼却処分される剪定枝)

2 取組の経緯 ～令和2年度～

01

チラシを配布

令和3年1月

農政だより1月号に
チラシを折込み配布

廃棄物処理法*により
野焼きは禁止されています

事業系一般廃棄物として
適正に処分してください

懲役または罰金が科される
ことがあります

消防への届け出は焼却の
許可ではありません

02

果樹農家の方から問合せ

令和3年1～2月

果樹農家の方などから
数十件の問合せを受ける

- ・なぜ急に禁止となったのか
- ・焼却施設に持ち込む時間と労力はない
- ・農家をやめろということか



03

議会で質疑

令和3年3月

市議会で多数の質疑
その後も度々質問を受ける

- ・チラシ作成の経緯について伺う
- ・剪定枝の処分にどう対応していくのか
- ・破碎機の購入補助はできないか



2 取組の経緯 ～令和3・4年度～

04

長野市と山梨県を視察

令和3年11月

両自治体を視察し剪定枝
有効活用のヒントを得る

長野市

H17から“果樹剪定枝等まきストーブ
活用推進事業”を実施。剪定枝を暖房
機器の燃料として活用することを推進

山梨県

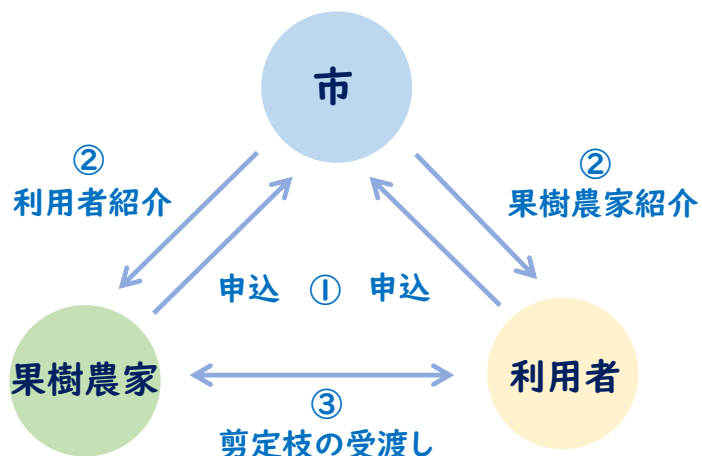
“4パーミル・イニシアチブ*”の取組の
一つとして、炭化器を活用してバイオ炭
を精製し、園地に施用する取組を推進

05

剪定枝マッチング事業開始

令和3年11月

果樹農家とまきストーブ等利用者
とのマッチング事業を開始



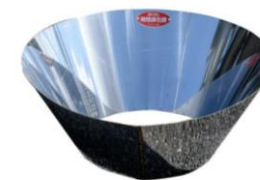
06

炭化器購入補助開始

令和4年11月

70件分の購入補助を開始
広く周知を図る

- 炭化器と火消し蓋の購入補助
- 購入費用の1/2以内（消費税等を除く）
- 補助上限 80,000円
- 1経営体に対し1回のみ補助



出典：(株)モキ製作所HP
無煙炭化器

3 期待される効果 ～バイオ炭の効果～

- バイオ炭の中の炭素は、難分解性であり、農地へ施用すると炭素が土壌中に貯留するとともに、土壌の透水性、保水性、通気性の改善などに効果があると言われ、土壌改良資材として昔から使用されてきました。
- 農家の方々は、土壌改良資材としてバイオ炭を使用することで、地力が向上するのみならず、温室効果ガスを削減し、気候変動対策に貢献できるということになります。



出典：農林水産省ホームページ「バイオ炭について」より抜粋



3 期待される効果 ～取組による効果～

其の1

野焼きの未然防止による周辺環境の悪化防止

- ▶ 煙や臭いの発生を抑え、住宅や道路への流入を防ぐ！

其の2

炭素貯留による温室効果ガスの削減

- ▶ 果樹が生長に伴い吸収した二酸化炭素を土壌へ半永久的に固定する！

其の3

土壌改良による地力の向上

- ▶ 透水性、保水性及び保肥力の向上、水質浄化、有用微生物の繁殖促進…etc！



3 取組の方法 ～チラシによる周知～

(チラシ表)

炭化器

炭づくり

を活用して



始めませんか！？

申請が切
3/15(水)まで
先着 70 名
補助上限までの交付
可案件数

福島市では、果樹剪定枝等を炭に変え、保肥力を高める土壌改良材として施用することで、化学肥料の施用低減を図る取り組みを支援するため、炭化器等を購入した果樹販売農業者の方などに対して、費用補助を行っています。事業の詳細は、次のとおりです。

- ①対象者

 - 市内に住所を有する果樹販売農業者等で市税等の滞納がない方
 - 令和4年11月9日から令和5年3月15日までの間に炭化器等が納品され、販売業者に対する支払いを終えている方
- ②対象製品

 - 炭化器と炭化器用の火消し簍
(株)モキ製作所の無煙炭化器、フジ銅業(株)のフジ炭化器 FT-100、
(一社)日本クルベジ協会の分解型簡易炭化器等が補助対象です。
- ③補助額

 - 炭化器等の購入に要した費用(消費税を除く)の2分の1以内
 - 上限：80,000 円 ※炭化器等の配送費用は除きます。
 - 1 経営体に対し1 回のみ補助
- ④提出書類

 - 肥料価格高騰対策支援事業補助金交付申請書兼請求書(様式第1号)
 - 令和3年度納税証明書
 - 領収書及び納品書(製品名と支払いの事実が確認できること)
- ⑤申請方法

④の提出書類を添えて、市ホームページ(右下QRコード)から申請いただくか、直接、窓口へお持ちください。

960-8601 福島市五老内町3番1号
福島市役所(3階)農業振興課 電話：525-7720



炭のちょっといい話

炭は土壌の透水性の改善効果により、1986年に土壌改良資材として地力増進法により政令指定されています。また、炭には一般的に次のような効果があるとされています。

透水性や保水性の向上・保肥力の向上・ミネラルの補充・炭素貯留・土壌の中和作用・水質浄化・土壌中の有機微生物の繁殖促進 他

<炭の施用例>



(ブドウ畑 株元表土への施用)

(チラシ裏)

ここにご注意！～炭化器を活用した炭づくりの基本～

炭化器を活用した炭づくりに際しては、周囲の生活環境に十分に配慮いただき、製造メーカーの取扱説明書をよくご確認の上、次のステップで行ってください。

- STEP1 剪定枝を用意する(事前に準備)

 - ・ほ場などに数か月置いてよく乾燥させた剪定枝(太さ5cm未満、含水率45%未満が理想)を用意する。
 - ・水分が残っていると燃えにくく燃焼時間も長くなり、煙の発生原因となる。また、生成される炭の量が減少する。
- STEP2 炭化器を設置して焚き付けをつくる

 - ・火災の心配のない十分に広い場所、平らな場所に設置する。
 - ・底部の隙間から空気が入り込まないよう、地面に押し付けるようにねじりながら設置する。
 - ・焚き付け用の段ボール紙や樹皮を用意する。
- STEP3 燃えをつくる

 - ・ガスバーナー等で着火し、燃えをつくり、炭化器内の温度を上げる。
 - ・剪定枝は、最初から炭化器内に設置しない。
- STEP4 剪定枝を投入する①

 - ・燃えができてからから剪定枝を少しずつ、空気が通りやすいよう配置しながら投入する。
 - ・一度に多くの剪定枝を投入すると火力が下がり、煙が生じる。
- STEP5 剪定枝を投入する②

 - ・火力が上がったら、炭化した剪定枝が簍の8分目程度に達するまで連続的に枝を投入する。
 - ・底部の方は酸欠、蒸し焼き状態になり炭化が進む。
 - ・この状態になると煙はほとんど生じない。
- STEP6 剪定枝の投入を終了する

 - ・炭化が進むと火力が下がり、煙が小さくなる。炭が出ている部分は未炭化。
 - ・速度にかき混ぜ、炭が十分に小さくなった炭化完了。
- STEP7 水をかけて消火する

 - ・最後に水をかけて消火する。煙の出ているうちは炭が残っているため、完全に消えるまで十分に散水する。
 - ・完全消火後5分ほどおいて容器が冷たくなっていることを確認する。
 - ・炭を割って炭化状態(歩留まり)を確認する。
- 【お問合せはコチラまで】

960-8601 福島市五老内町3番1号
福島市農政部農業振興課
電話：024-525-7720

4 取組の方法 ～“共創”による取組～

福島明成高校との“共創”による実証実験



炭化器を活用してバイオ炭の精製過程
を検証し、成果を果樹農家の皆さんに
周知するための実験を実施！

- ・ 日 時 令和4年12月1日(木)
- ・ 場 所 県立福島明成高校 果樹園
- ・ 出席者 市(主催)、福島明成高校、JA
市農業委員会 … etc 計31名

(実証に取り組む福島明成高校の生徒とバイオ炭精製の様子を見守る市農業委員)

5 取組の成果 ～メディアの反応～

12/2 福島民友新聞

果樹の枝 土壌改良材に

炭化して有効活用



炭化させた果樹の枝を見せる関係者。炭はすじ鉢状の専用器具で効率よく作れるという

福島市が明成高と実証

福島市は1日、果樹の枝を燃やして効率よく炭化させる実証実験を同市の福島明成高の果樹園で実施した。果樹の管理で発生する「剪定枝」と呼ばれる枝は市内だけで年間800トン以上あるが、現状はほぼ活用されていない。炭は土壌改良材になるため、市は農業経営と環境の両面軽減に有効な策として、普及を図る考えだ。

実験では、キウイの枝約300kgを直径1・5mの「炭化器」に入れて燃焼させ、約40分で炭にした。炭は約30人が参加。キウイの剪定枝を燃やして、炭になる様子を見守った。

炭化器は、果樹の枝を燃やして、炭を作る専用器具で、短時間で大量に炭を作れるという。炭は土壌に混ぜ込むことで、肥料効果が長くなり、高騰する化学肥料の使用量を減らせるという。炭は二酸化炭素を削減するため、環境に優しいと述べた。

炭化器購入費の補助開始

市は11月、炭化器の購入費を補助する初の試みを始めた。炭化器の購入補助は県内初で、全国的にも珍しい。吉田知日農業振興課でいきなりと述べた。

12/14 日本農業新聞

果樹剪定枝を炭化

土壌改良材に活用



福島明成高で行われた「炭化器」を使ってキウイの剪定枝を燃やし、炭を作る実証実験（福島市で）

福島市は果樹栽培などで発生する「剪定枝（せんていし）を炭化（せんたい）して、土壌改良材として活用する実証実験を1日、市内の県立福島明成高で実施した。「果樹王国」として知られる同市では剪定枝の発生量が多く、処分にも困るなどの問題も、市は炭化に必要ない炭化器の購入費補助事業にも福島県内で初めて乗り出した。資材としての有効活用に向けた動きとして注目される。

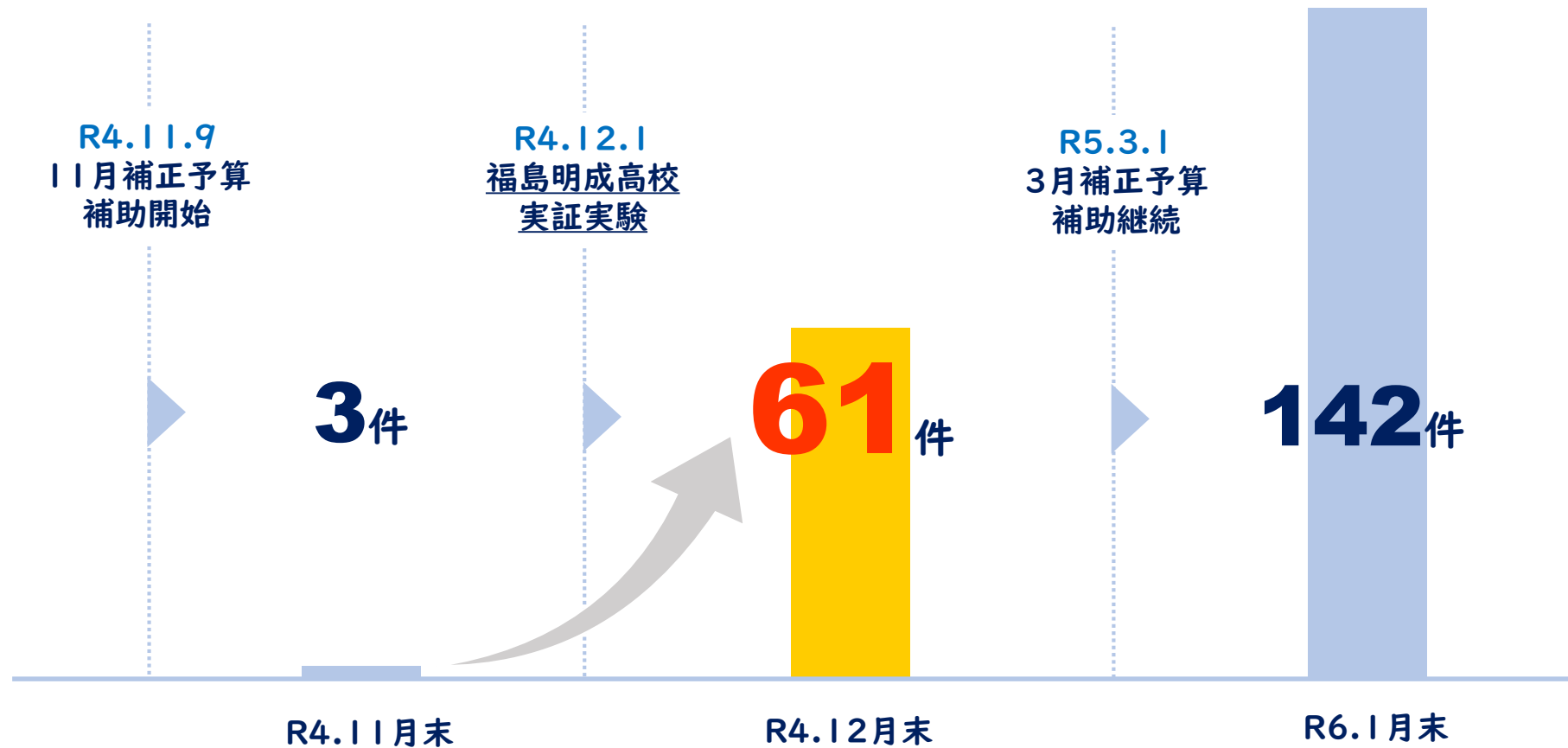
福島市 県立福島明成高で実証実験 短時間で大量に製造

市によりますと、果樹剪定枝は市内で年間800トン以上発生する。捨てる場合は事業系一般廃棄物として有料で、禁止されている野焼きも行っている。市は炭化器の購入費補助事業を始める。炭化器は直徑1・5mの平たい鍋状で、枝が燃やして、短時間で大量の炭が製造できる。炭化器には同校生徒、JAふくしま未来農業指導員、市農業委員ら約30人が参加。キウイの剪定枝を燃やして、炭になる様子を見守った。

市は炭化器購入費補助事業は11月にスタート。費用の2分の1以内（上限8万円）を補助する。先着70人で申請締め切りは2023年3月15日。

5 取組の成果 ～申請件数の大幅増～

福島明成高校との実証実験後、申請件数は1か月で約 **20** 倍に！



5 取組の成果 ～果樹農家の反応～

- 思ったより短時間で簡単に炭ができて驚いた！ これなら負担は大きくない
- まずは、株元表土へ散布して、来年の改植時にすき込んでみようと思う！



果樹農家 A

- 正しい手順で使用すれば、煙がほとんどでないのがよい！
- 伐採木や太い枝はマッチング事業で、細い枝は炭化器で炭にしようと思う！



果樹農家 B

6 今後の取組と課題 ～令和5年度の取組～



“第3回農業ふれあい体験”

小学生の親子と一緒に“環境に優しい農業”をテーマとして、剪定枝をバイオ炭化しながら“飾り炭と焼き芋づくり”を実施！

- ・ 日 時 令和5年11月11日(土)
- ・ 場 所 市内 佐々木牧場
- ・ 出席者 市農業委員会(主催)、市、小学生の親子8組… etc 計35名

6 今後の取組と課題 ～Jクレジット制度*の活用～

方法論AG-004 “バイオ炭の農地施用”登録にかかる課題

炭化器使用者が単独でJクレジットに登録することは難しいため、補助金交付主体である福島市を登録者として“プログラム型”の登録を目指す場合、クリアすべき課題（適用条件）が3つある。

01

バイオ炭の品質管理

バイオ炭の精錬度は木炭精錬計等を使用して計測できるが、取組者によって原料（果樹品目）が異なり、製炭工程にも差異があるため、検証時に品質を保証する文書等の提出が難しい。

02

未利用資源の証明

果樹剪定枝が、これまで利用されてこなかった生物資源（未利用資源）であることの証明が必要なものの、野焼き等により処分されたものについては、未利用であったことを示す文書がない。

03

炭素貯留量の算定

土壤に投入されたバイオ炭の量（＝精製量）を正確に計測する方法がなく、炭素貯留量の算定が困難。

（※）炭化器の容積、精製した炭の高さ、炭のかさ密度で算定する方法も未確立

7 おまけ ～バイオ炭の上手な作り方～

STEP1

剪定枝を用意する



- ・ほ場などに数か月置いてよく乾燥させた剪定枝（太さ5cm未満、含水率45%未満が理想）を用意する。
- ・水分が残っていると燃えにくく燃焼時間も長くなり、煙の発生原因となる。

STEP2

焚き付けをつくる



- ・火災の心配のない広く平らな場所に炭化器を設置し、底部の隙間から空気が入らないよう、地面に押し付けねじりながら設置する。
- ・焚き付け用の段ボール紙や樹皮を用意する。

STEP3

熾火をつくる



- ・ガスバーナー等で着火し、熾火をつくり、炭化器内の温度を上げる。
- ・剪定枝は、最初から炭化器内に投入しない。

STEP4

剪定枝を投入する①



- ・熾火ができあがってから剪定枝を少しずつ、空気が通りやすいよう配置しながら投入する。
- ・一度に多くの剪定枝を投入すると火力が下がり、煙が生じる。

7 おまけ ～バイオ炭の上手な作り方～

STEP5

剪定枝を投入する②



- ・火力が上がったら、炭化した剪定枝が容器の8分目に達するまで連続的に投入する。
- ・底部の方は酸欠、蒸し焼き状態になり炭化が進む。

STEP6

剪定枝の投入を終了する



- ・炭化が進むと火力が下がり、炎が小さくなる。炎が出ている部分は未炭化。
- ・適度にかき混ぜ、炎が十分に小さくなったら炭化完了。

STEP7

水をかけて消火する



- ・煙が出ているうちは炎が残っているので、完全に消えるまで散水する。
- ・完全消火後5分ほどおいて容器が冷たくなっていることを確認し、炭を割って炭化状態を確認する。

STEP8

ほ場に散布する



- ・できあがったバイオ炭は果樹の株元に散布する。
- ・改植等の際に肥料や堆肥と併せてすき込むことで、土壌改良資材としての効果が高まる。

7 おまけ ～マッチング事業の実績～

果樹剪定枝まきストーブ等マッチング事業

	果樹農家	利用者	剪定枝等総量
R3	29人	142人	30,890kg
R4	23人	114人	49,950kg
R5	33人	85人	80,700kg
計	85人	341人	161,540kg

R4.3.13 福島民友新聞



福島市が新事業

果樹農家から大量に出る剪定枝を有効活用するマッチング事業が福島市で始まった。市から果樹農家を紹介されたまきストーブ利用者が剪定枝を引き取り、まきとして活用する事業で、新しい形の活用方法として注目を集めている。

果樹農家と住民マッチング

剪定枝、まきストーブ燃料に

枝の処理に悩む果樹農家と、「燃料に使うまきを自分で調達したい」というまきストーブ利用者がリスト化され、市が紹介する仕組みだ。

果樹の剪定は、養分を効率よく使い生育を促進したり、病害虫予防のため行われたりする枝切り作業。剪定で出た枝は野焼きされることも多く、まきとして使えば環境に優しく農家の省力化を図ることもできる。

長野市での取り組みなどを参考に、市が昨年からは提供者と利用者を募集していた。利用者は、畑に保管されている剪定枝を切るなどして無料で持ち帰ることができた。

12日にリンゴの剪定枝を提供した同市飯坂町湯野の伊藤由美さん(38)は「必要とする人がいれば農家の負担は軽くなる。利用者さんとの新たな交流も生まれる」と期待した。

家族3人で剪定枝を引き

取った同市の大川雅田さん(52)は「これまでは提供者を探すのに苦労をしていた。剪定枝を切るのも喜勞というより楽しみ」と話した。

市によると、本年度は提供した同市の大川雅田さん(52)は「これまでは提供者を探すのに苦労をしていた。剪定枝を切るのも喜勞というより楽しみ」と話した。

市によると、本年度は提供した同市の大川雅田さん(52)は「これまでは提供者を探すのに苦労をしていた。剪定枝を切るのも喜勞というより楽しみ」と話した。

参考文献

- バイオ炭について

農林水産省大臣官房環境バイオマス政策課 <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/climate/jcredit/biochar/biochar.html>

- バイオ炭（炭の土壌改良材）の普及に関する実践的調査研究

財団法人中部産業・地域活性化センター <https://www.criser.jp/research/documents/bio.pdf>

- バイオ炭の農業利用と脱炭素～国内外の動向と今後の展望

国立開発研究法人農業・食品産業技術総合研究機構 https://www.jstage.jst.go.jp/article/lca/18/1/18_36/_pdf/-char/ja

- 土壌改良用バイオ炭の施用目安 初版

日本バイオ炭普及協会 <https://biochar.jp/cms/wp-content/uploads/2019/09/seyoumeyasu.pdf>

- 微生物の働きを高め収量アップ、バイオ炭はリン枯渇の危機に救世主となるか

マイナビ農業 https://agri.mynavi.jp/2022_06_16_194769/

- 現代農業2022年12月号「今こそ!モミガラくん炭&竹炭」

一般社団法人農山漁村文化協会



ご清聴ありがとうございました。

セミナー終了後、他にお聞きになりたいことなど
ありましたら、下記あてご連絡ください。

福島市農政部農業振興課 主査 高橋信人

TEL : 024-525-7720

E-mail : noushin@mail.city.fukushima.fukushima.jp