

みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち
農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）

革新的環境研究

農地土壌の炭素貯留能力を向上させるバイオ炭資材等の開発

令和4年度 研究実績報告書

課題番号 (e-Radシステム課題 ID)	20319524
研究実施期間	令和2年度～令和6年度（5年間）
代表機関	福井県（福井県総合グリーンセンター、福井県農業試験場）
研究開発責任者	藤田 義憲
研究開発責任者 連絡先	TEL : 0776-67-0002（代表） 内線300
	FAX : 0776-67-0004（代表）
	E-mail : y-fujita@fklab.fukui.fukui.jp
共同研究機関	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 （農業環境研究部門、農村工学研究部門、中日本農業研究センター、 北海道農業研究センター、西日本農業研究センター、九州沖縄農業研 究センター）
	学校法人 立命館
	公立大学法人 秋田県立大学
	国立大学法人 東京学芸大学
	和歌山県工業技術センター
	山口県農林総合技術センター
	宮崎みどり製薬株式会社
普及・実用化 支援組織	

＜別紙様式2＞研究実績報告書

令和4年度 みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち
 農林水産研究の推進（委託プロジェクト研究）
 「農地土壌の炭素貯留能力を向上させるバイオ炭資材等の開発」
 研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

本研究では、3つの小課題

1. 農地土壌の炭素貯留、肥効、N₂O排出削減に資するバイオ炭混合資材等の開発
2. 地域で循環しうるバイオ炭製造とその施用のモデル構築
3. バイオ炭およびバイオ炭堆肥による土壌炭素貯留効果の総合評価

の構成によって5か年で実施すべく研究開発を進めている。1ではpHの異なる3種類の牛ふん堆肥混合ペレット肥料の黒ボク土におけるN₂O排出特性を培養実験により評価し、N₂O低排出バイオ炭入り混合肥料の配合比決定に資した。2では日本版バイオ炭規格の作成に資するデータ蓄積、バイオ炭施用が作物栽培ならびにGHG収支に及ぼす影響評価のための各地域におけるバイオ炭施用試験を継続。3ではバイオ炭の生産資源評価を行い、日本初バイオ炭のJ-クレジット認証・販売開始、社会実装のプラットフォーム構築のため、産官学民連携の日本バイオ炭コンソーシアムを結成した。最終の到達目標に対する令和4年度の進捗目標値に対する達成度を図1に示した。

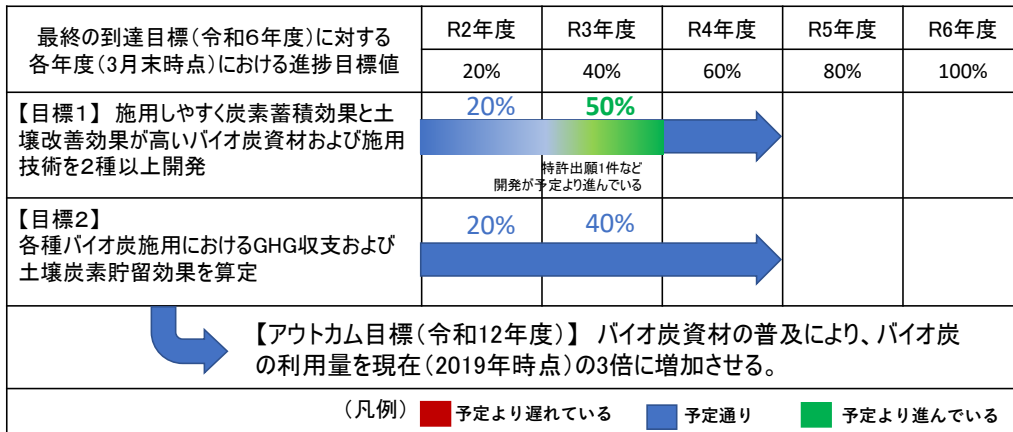


図1. 最終の到達目標に対するR4年度における進捗目標値の達成度

各小課題の実行課題の令和4年度の成果概要を以下に記載した。

1. 農地土壌の炭素貯留、肥効、N₂O排出削減に資するバイオ炭混合資材等の開発（須藤重人・農研機構・農業環境研究部門）

(1) N₂O低排出型バイオ炭資材の開発

令和4年度は、pHの異なる3種類の牛ふん堆肥混合ペレット肥料の黒ボク土におけるN₂O排出特性を培養実験により評価した。N₂O排出量はpHの異なる3種のペレット肥料間で異なること、その肥料間差が各ペレット肥料の連用により変化することを明らかにした。また、成

分比とpHが異なる5種類の混合堆肥複合肥料と対照として現地農家が使用する混合堆肥複合肥料について、黒ボク土壌畑で冬作レタスの栽培試験を実施し、pHが異なる3種類の試作肥料は対照肥料と同等の肥効を示したが、もみ殻炭や消石灰を混合した試作肥料は肥効がやや低下することを明らかにした。以上、令和4年度の開発目標は予定通り達成した。

(2) 鶏ふんを原料とするバイオ炭開発

圃場でのコマツナ栽培においてリン酸肥料の代替として温度条件の異なるペレット鶏ふん炭を用いた場合、低温炭(400℃)区では通常肥料区と有意差なく生育した一方、高温炭(600℃)区では通常肥料区と比較して生育が大きく抑制された。温度条件の違いによる土壌改良への有意な影響は確認されなかった。また、作物への微量要素供給を主目的として、硫安に対してプロイラー鶏ふん炭(500℃)の被覆率を変えながら複合肥料を試作し、窒素肥料の代替としてエン麦・ダイズの栽培試験を行った結果、通常肥料と有意差なく生育した。

2. 地域で循環するバイオ炭製造とその施用のモデル構築(藤田義憲・福井県総合グリーンセンター)

(1) 地域バイオマスによるバイオ炭製造技術開発と日本版バイオ炭規格作成

(1) - 1. 地域バイオマスによるバイオ炭製造技術開発

スギ間伐材および竹、果樹剪定枝等を原料として、林試式移動炭化炉等を用いて、バイオ炭の製造試験を行い、効率的に炭づくりを行える炭化炉の操作方法や炭材の乾燥具合を確認した。

(1) - 2. 日本版バイオ炭規格の作成

リンゴ剪定枝とそば殻(草本由来)を原料に標準バイオ炭を調製(300℃-800℃)し、工業分析値と炭化温度の関係を明らかにした。また、これらバイオ炭に加え、もみ殻炭や鶏ふん炭など灰分量が20%を超えるバイオ炭にも工業分析値とIPCCが定める排出削減量の算定パラメーターとの関係が適応可能なことを確認した。

(2) 日本国内の各地域におけるバイオ炭施用試験

(2) - 1. 地域で生産されたバイオ炭を使った農業現場での施用試験

農地にバイオ炭を施用して栽培試験を実施した結果、畑地(サトイモ)では増収効果が確認されたが、水田(水稲)では生育収量に影響しなかった。

地域モデル構築については、現地試験の肥培管理等を行ったサトイモおよび米の生産者の協力により、直売所やネット通販等での試験販売を行いながら消費者への認知度向上を図った。加えて環境保全型農業に興味のある若手農業者グループによるソバ圃場での大規模なバイオ炭施用を実施し、技術定着を図った。

また農業者への認知度も高めるため、県内生産者を対象とした研修会開催や全国の農業者が募った「全国農業担い手サミット」などにおいて情報提供等を行い、新たに取り組む農業者の確保も行った。さらに、バイオ炭づくりと農地施用を普及するため、バイオ炭づくりに関心を示す団体等を対象にした実演会や、JAや農業者を対象とした農作物への影響や生産物の付加価値販売等に関する研修会を開催した。今後も生産者の意向も踏まえながら、普及・拡大を検討していく。

農地への最適な炭施用条件を構築するため、令和4年度は炭を混合した各種農地土壌浸

透水のpH確認試験を行った。農地への最適な炭施用条件を明らかにするには膨大なデータセットを要するため現在も試験継続中だが、土壌に対し野菜は25%、茶は50%程度まで炭を入れても影響しない可能性が示唆されている。

(2) - 2. 各地域におけるバイオ炭施用実験

北海道では、北農研試験圃場において、令和2年夏にもみ殻炭簡易暗渠の施工を完了した。同年秋より圃場栽培試験を開始し、2作分の温室効果ガス排出量、小麦収量データが得られた。

中国地方では、農事組合法人の放牧用水田転換草地において、令和2年にもみ殻炭施工および無施工処理区を各1筆設け、圃場排水性を解析している。また、令和3・4年に放牧を実施し、草量調査を行った。

九州地域では、実験室内でバイオ炭の土壌改良効果を明らかにしつつ、ポットや圃場試験によりその施用効果を調査した。

3. バイオ炭およびバイオ炭堆肥による土壌炭素貯留効果の総合評価(柴田晃・立命館大学)

(1) バイオ炭生産資源評価(地域未利用バイオマスのバイオ生産ポテンシャル評価)

バイオ炭に供するバイオマス賦存量の推定に必要なデータの収集を引き続き行い、利用しやすい未利用バイオマスである農地残渣と林地残材の埋設バイオ炭ポテンシャル量を推定した(R3)。令和4年度は竹(タケ)都道府県別タケの未利用バイオマス賦存量を推計した。

(2) J-クレジット組織化(社会実装)とLCA

令和4年6月バイオ炭J-クレジット247トンが承認済で内90トンが販売済み。本年度は新しく13件のバイオ炭品質証明を発行した。本年度内にJ-クレジット申請を500トン以上行う予定であったが、J-クレジット事務局審査予算終了により、来年度申請とした。また、150件以上の各種相談をZOOM・電話・面談でおこなった。講演会やYOU TUBE制作、各種野菜へのもみ殻炭施用のスクリーニング実験を継続して行った。さらに、社会実装のプラットフォーム構築のため、産官学民連携の日本バイオ炭コンソーシアムを立ち上げた。

(3) 農地炭素貯留量データセット整備とマッピング

令和2年度の初期設計をもとに、J-クレジット方法論に準拠したパラメーターを引き続き整理し、データセットの整備を引き続き行っている。農研機構がすでに開発した「土壌CO₂見える化サイト」の標準作業手順書(SOP)のバイオ炭の部分を作成し、マッピングに必要なデータ連携について引き続き検討している。