

農林水産研究推進事業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3年度 研究実績報告書

課題番号	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 : 0766-67-0002（代表） 内線300
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 （農村工学研究部門、農業環境研究部門、農業情報研究センター、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
	和歌山県工業技術センター

## ＜別紙様式2＞研究実績報告書

令和3年度 農林水産研究推進事業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  
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、N<sub>2</sub>O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N<sub>2</sub>O低排出型バイオ炭資材（混合堆肥複合肥料）の配合比率を決定、鶏ふん炭に含まれる肥料要素可溶性の生成温度依存性を解明・特許出願した。2では国内の主要バイオ炭として、木炭、竹炭およびもみ殻炭の温度帯ごとの組成分析を終了、バイオ炭施用による農地からのGHG排出量に関する体系的な現地試験を継続・データ収集を開始した。3では、J-クレジット申請のためのバイオ炭施用に伴う付随的排出量をLCA手法で評価、令和3年度埋設分の200トンCO<sub>2</sub>以上のクレジット申請・登録を行い（承認される見込み）、これにより、これまで存在しなかった炭素吸収源の創出を実現した。したがって、中間時（2年度目末）の目標である「（1）主要な各種バイオマス原料由来のバイオ炭の組成成分終了」、および「（2）バイオ炭資材の施用による農地からのGHG排出量の実測方法の決定、データ収集を開始」を達成した。また、最終の到達目標に対する令和3年度の進捗目標値に対する達成度を図1に示した。

最終の到達目標(令和6年度)に対する各年度(3月末時点)における進捗目標値	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度	R6年度
	20%	40%	60%	80%	100%
【目標1】 施用しやすく炭素蓄積効果と土壌改善効果が高いバイオ炭資材および施用技術を2種以上開発	20%	50%			
		特許出願1件など 開発が予定より進んでいる			
【目標2】 各種バイオ炭施用におけるGHG収支および土壌炭素貯留効果を算定	20%	40%			
 <b>【アウトカム目標(令和12年度)】</b> バイオ炭資材の普及により、バイオ炭の利用量を現在(2019年時点)の3倍に増加させる。					
(凡例) <span style="color: red;">■</span> 予定より遅れている <span style="color: blue;">■</span> 予定通り <span style="color: green;">■</span> 予定より進んでいる					

図1. 最終の到達目標に対するR3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3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、N<sub>2</sub>O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）N<sub>2</sub>O低排出型バイオ炭資材の開発

令和3年度は、pHレベルを調整した5種類の混合堆肥複合肥料試作品を作成し、これを黒ボ

ク畑圃場に施用し、野菜作付を実施した。窒素吸収率、作物収量、 $N_2O$ 等GHG排出量の評価を行った。その結果、肥効ではやや酸性寄りで良、 $N_2O$ 排出ではややアルカリ寄りで低排出となり、ややトレードオフの関係を示す傾向となった。今後は物理性等の他のパラメーターも考慮の上、作目ごとに好条件（肥効とGHG排出の両立）が得られる配合を検討する。以上、令和3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**

令和3年度は、鶏ふん炭施用によるリン肥料代替率をポット試験により測定・評価を行い、鶏ふん炭の過リン酸石灰に対するリン肥料代替率はコマツナ栽培時で約7割であることを明らかにした。さらに、鶏ふん炭が含有する肥料要素の可溶性を高める炭化温度条件を明らかにし、特許出願した。これにより、令和3年度の目標は予定より進んで達成した。

## **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（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**

インベントリ報告書において算定対象となるバイオ炭に関して、JIS M8812の工業分析値とIPCCが定める排出削減量の算定パラメーターとの関係を明らかにした。また、所定量の炭材をバイオ炭に変換し土壌埋設することで得られる二酸化炭素削減効果を見積ることができた。

### **（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（水稻）では生育収量に影響しなかった。

また、イベントなどにおいて、バイオ炭に関する情報提供やアンケート調査を実施し、消費者の認知度と意識向上を図った。今後はふるさと納税者に対してバイオ炭の紹介と付加価値向上の可能性を調査していく。

さらに、バイオ炭づくりと農地施用を普及するため、タケノコやウメ生産者等を対象として、簡易なバイオ炭づくりと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。

#### **（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年夏にもみ殻くん炭簡易暗渠の施工を完了した。同年秋より小麦栽培・ガスフラックス測定試験を開始し、継続している。

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年にモミガラ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年に放牧を実施し、草量調査を行った。

九州地域では、地域内で製造・販売されているバイオ炭の理化学性を明らかにするとともに、室内実験でバイオ炭の土壌透水性改善効果を検討した。

### 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行った。同時に、解像度について検討を行っているが、空間分解能を詳細にするには内挿作業が必要であるため、まずは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。

#### （2）J-クレジット組織化（社会実装）とLCA

令和2年9月のJ-クレジット方法論のバイオ炭農地施用登録を受けて、当初目標の「バイオ炭農地施用ガイドラインの作成」から令和3年度は「J-クレジット組織化（社会実装）とLCA 評価」に変更し、必要な項目の整理を行った。進捗としては、令和4年1月に200トンCO<sub>2</sub>以上の第一回目の農地炭素貯留J-クレジット申請を行った。また、多くのアウトリーチ活動（YOU TUBE等）及び各種野菜へのもみ殻炭施用のスクリーニング実験を行った。

#### （3）農地炭素貯留量データベースとマッピング

昨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整理し、データベースの設計を引き続き行っている。農研機構がすでに開発した「土壌CO<sub>2</sub>見える化サイト」を活用し、マッピングに必要なデータ連携について検討している。また、「土壌CO<sub>2</sub>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、今後の炭素貯留とGHG収支算定の活用に資する。