

福井県におけるバイオ炭製造とその利用 Biochar production and utilization in Fukui

○藤田義憲*¹・○福島朋行*²・須藤重人*³

FUJITA Yoshinori, FUKUSHIMA Tomoyuki, SUDO Shigeto

1. はじめに

福井県は、県土の75%が森林となっており、主伐、間伐等の営林活動に伴い多量の林地残材が発生している。また、営農活動によって排出される稲わらやもみ殻等は、一部が家畜敷料や堆肥、農地の鋤き込みに利用されている。

一方、わが国では脱炭素社会の実現を目指し、2050年までに100%の温室効果ガス(GHG)の削減を目指している。森林や農地土壌は炭素吸収源として国際的に認められ、GHG吸収源に貢献しているが、未利用バイオマスを炭化し、バイオ炭として農地利用を進めることは、炭素吸収源としての能力を最大限に発揮する手法として期待される。

本研究では、農業の生産力を増進しつつ、地球温暖化防止に貢献するバイオ炭利用の普及を図るため、地域で循環しうるバイオ炭製造手法を検討した。また、福井県の代表的作物の一つであるサトイモ栽培へのもみ殻炭を施用した生育効果について検討した。

2. 実験方法

2.1. バイオ炭製造技術開発

林試式移動炭化炉(密閉式、ステンレス製円筒型、底径1200mm、高さ1800mm)を用いて簡易かつ効率的なバイオ炭製造手法を検討した。炭材は含水率20%程度に乾燥させたスギ材を用いて、点火から天蓋を設置するまでの上部燃焼にかかる時間を30分、60分、90分の3条件で炭化試験を実施した。

2.2. 農業利用の検討

栽培試験は福井県勝山市のサトイモ栽培圃場(前作水稲作)で行った。

バイオ炭資材は、地域JAで製造販売されているもみ殻炭を供試し、試験区は10kg a⁻¹(約110L a⁻¹)を全面全層施用、対照区はバイオ炭無施用とした。

肥料等についてはサトイモ専用肥料(N:18%、P₂O₅:6%、K₂O:6%)と尿素(N:4.3kg a⁻¹)および石灰資材(16 kg a⁻¹)を基肥し、畝立てした。

種芋は2021年4月28日に定植を行い、10月22日に収穫し、葉柄長など生育過程と収量を記録した。

3. 結果

3.1. バイオ炭製造技術開発

上部燃焼を長時間(90分)に設定することにより、点火から炭焼き終了(炭化炉密閉)までの所要時間が短縮できた。また、JISM8812に基づく成分分析の結果、焼成温度と相関関係にある固定炭素比率は、いずれも55%を上回ったことから、350℃超で焼成されたことが確認され、バイオ炭の定義を満たしていた(Table 1)。

Table 1 炭化試験結果

The result values of carbonization of Japanese cedar at different burning time

上部燃焼時間(条件)	30分	60分	90分
所要時間(h)	10.0	6.1	4.2
収炭率(%)	26.8	26.1	24.0
固定炭素比率(%)	86.9	89.5	87.5

※炭化炉に炭材(スギ割り材、長さ40cm)を約200kg充填した。

*¹ 福井県総合グリーンセンター林業試験部 Fukui General Green Center, Forest Research Division

*² 福井県農業試験場次世代技術研究部 Fukui Agricultural Experiment Station, Research Department for Next Generation Agriculture Technology

*³ (国) 農研機構農業環境研究部門 Institute for Agro-Environmental Sciences, NARO

キーワード: バイオ炭、土壌改良

3.2. サトイモの生育・収量に及ぼす影響

圃場準備から定植後にかけて天候不順で平年より気温が低かった。そのため、平年より10日程度遅い5月28日ごろに出芽が始まった。

葉柄長を調査した結果、8月ごろまでは両区とも差は見られなかったが、伸長量が増加する9月中旬には試験区において生育が良好となった(Fig. 1)。

収量の相違を Fig. 2 に示した。頭いもを除く総量は試験区で 256kg a^{-1} 、直径 3.2cm 未満等の規格外を除いた可販重は 227kg a^{-1} であった。両者において有意差はなかったが、もみ殻炭施用で増収する傾向があった。

資材施用前、資材施用後、栽培後の土壌 pH の変化を Fig. 3 に示した。前作が水稻であるため、資材施用前は 5.5 前後と弱酸性であったが、肥料やもみ殻炭施用後は 6.0 前後の微酸性であった。栽培後は試験区で高く、もみ殻炭の灰分が栽培後まで影響し、土壌改良効果があったと考えられた。

一般的にもみ殻炭にはケイ酸 50% 、カリ 1.5% 、苦土 1.2% 等を含んでいる。資材施用前から施用後において交換性カリが対照区で 81mg kg^{-1} 増加したのに対し、試験区では 126mg kg^{-1} 増加した。栽培後には両区とも同程度のカリ含有量であり、試験区においてより多くのカリが吸収されたと推察された。

4. おわりに

林試式移動式炭化炉においてバイオ炭製造時間を短縮するには、上部燃焼にかかる時間を長くすることが有効と考えられる。今後は、林試式移動式炭化炉では非効率または対応できない竹や果樹剪定枝を原料として、開放型炭化器を用いて試験を実施する。

サトイモはカリを多く要求する作物である。もみ殻炭施用により、土壌 pH や交換性カリ量を改善させ、生育・収量が向上したと考えられた。

5. 謝辞

本研究は、農林水産委託プロジェクト研究「農林水産分野における炭素吸収源対策技術の開発（農地土壌の炭素貯留能力を向上させるバイオ炭資材の開発）」JPJ008722 の補助を受けて実施した。

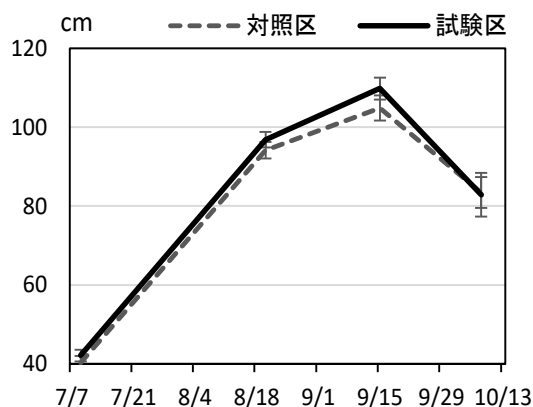


Fig. 1 葉柄長の推移
Changes petiole length
with biochar application

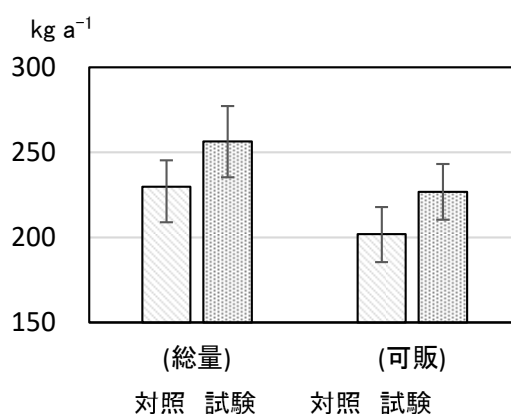


Fig. 2 収量の相違
Difference in yield of
taro cultivation with
biochar application

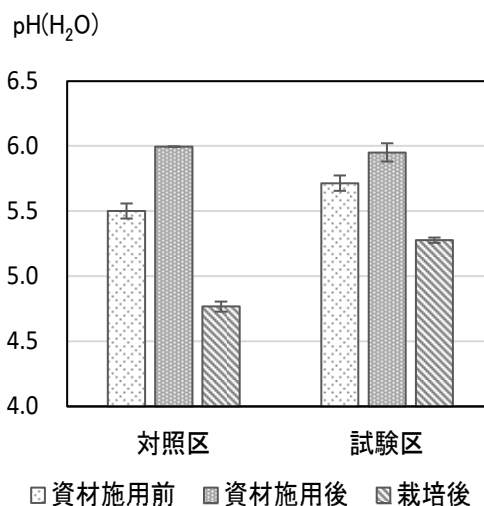


Fig. 3 土壌 pH の変化
Changes in soil pH of
the soil with biochar
application