

## 客土用山土へのバイオ炭と堆肥の混合施用が土壤理化学性に及ぼす影響 Effects of biochar and compost application on physicochemical properties in a decomposed granite soil

○ 亀山幸司\*・宮本輝仁\*・岩田幸良\*・濱田康治\*

KAMEYAMA Koji, MIYAMOTO Teruhito, IWATA Yukiyo and HAMADA Koji

### 1. はじめに

圃場整備においては、切り土により下層土が露出したり、客土が施されたりすることにより、有機物が不足する土壤が露出する場合が少なくない。このような農地では有機質資材等による土壤改良が必要となり、一般的には家畜排せつ物やバーク等を主原料とする堆肥が用いられている。

近年、農地土壤の改良資材として、バイオマス由来の炭化物(バイオ炭, Biochar)が注目を集めている。バイオ炭は多孔質構造を有し、土壤保水性等の向上に有効であることが知られている。また、バイオ炭は熱分解により炭素構造が安定化され、微生物分解に対して強い耐性をもっているため、農地土壤中での炭素貯留に有効と考えられている。更に、バイオ炭と堆肥の混合施用は、団粒構造の形成、土壤有機物の増加、作物生育の改善等に対して正の相乗効果を示すことが報告されている(例えば, Agegnehu et al., 2016)。一方で、混合施用による効果は小さいという結果も散見される(例えば, Lentz et al., 2014)。従って、混合施用の効果は、バイオ炭の種類、堆肥の種類、土壤の種類等の組み合わせによって異なることが推察される。そこで、本報告では、有機物が不足する客土用山土に対する木質バイオ炭と牛ふん堆肥の混合施用が土壤理化学性に及ぼす影響について検討する。

### 2. 実験方法

2.5Lの密閉容器に対して、客土用山土(砂 80%, シルト 9%, 粘土 11%, 全炭素 0.1%, pH6.0) 2 kg に対して、約 700°Cの温度で生成された間伐材由来のバイオ炭(全炭素 84%, pH9.6)を 4 種類の混入割合(0.0, 0.5, 2.5, 5.0% (w/w)), 牛ふん堆肥(pH9.1)を 2.5% (w/w)混入・未混入の計 8 処理区を 3 連ずつの合計 24 個の試料を作成した。

その後、それぞれの土壤に水分を加え、飽和体積含水率の約 70%に調整した後に密閉し、25°Cの恒温チャンバー内に静置し、培養試験を開始した。2 週間に 1 回、減った分の水分量を補う操作を行い、含水率を一定に維持した。

180 日間培養した後、密閉容器から 2 つの不攪乱土壤(100cc コア)と攪乱土壤を採取し、土壤の物理性(乾燥密度, 保水性, 透水性, 団粒径分布), 化学性(全炭素, 全窒素, 陽イオン交換容量, pH, EC 等)を測定した。

### 3. 結果

#### 3.1. 土壤の化学性に及ぼす影響

バイオ炭・堆肥の混入により土壤 pH は有意に増加した。また、バイオ炭の混入割合の増加により、土壤 pH は比例的に増加した。また、牛ふん堆肥(2.5% (w/w))施用区では、土壤 pH が 8 前後まで増加するため、pH が増加しすぎないように施用量には留意する必要があると考えられた。

客土用山土の CEC は 2.6 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>と非常に小さいため、バイオ炭・堆肥の施用により CEC は

\* 農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード: 土壤改良, バイオ炭, 客土用山土, 牛糞堆肥, 混合施用

増加した (Fig. 1). 特に, 堆肥施用した場合にバイオ炭施用量の増加に伴う CEC の増加割合が大きかったが大きかった. バイオ炭の施用量と CEC の関係を回帰した結果, 堆肥施用した場合の方が増加の傾きが僅かに大きい結果となった. この結果は, 混合施用した場合の方が単独施用よりも CEC を増加させる効果が高い可能性を示唆している.

客土用山土の全炭素量は 0.1% と非常に小さいため, バイオ炭の施用量増加と共に全炭素含量は比例的に増加した (Fig. 2). また, 増加の傾きは, 堆肥施用の有無で大きく違わなかった. この結果は, 客土用山土では, バイオ炭の施用量の増加は, 堆肥由来の炭素の安定化にはあまり寄与しない可能性を示唆している.

### 3.2. 土壌の物理性に及ぼす影響

圃場容水量 (pF1.8) は, 堆肥の有無に関わらず, バイオ炭施用量の増加とともに比例的に増加した (Fig. 3). 永久しおれ点 (pF4.2) は, バイオ炭単独施用では, 増加傾向を示さない一方で, 堆肥混合施用においては, バイオ炭施用量の増加とともに比例的に増加した. その結果として, 客土用山土では, 堆肥とバイオ炭を混合施用した場合, 有効水分量 (圃場容水量と永久しおれ点の差) の増加効果が期待できなくなる可能性が示唆される.

### 4. おわりに

客土用山土に木質バイオ炭と牛ふん堆肥を混合施用した場合, 保肥性 (CEC) においてのみ混合施用の効用が僅かに見られた. 今後は, 1 年培養後の土壌の理化学性分析を行い, 土壌の理化学性に与える影響の経時変化について検討する予定である.

### 謝辞

本研究は, JSPS 科研費 16K07952 の助成を受けて実施されました.

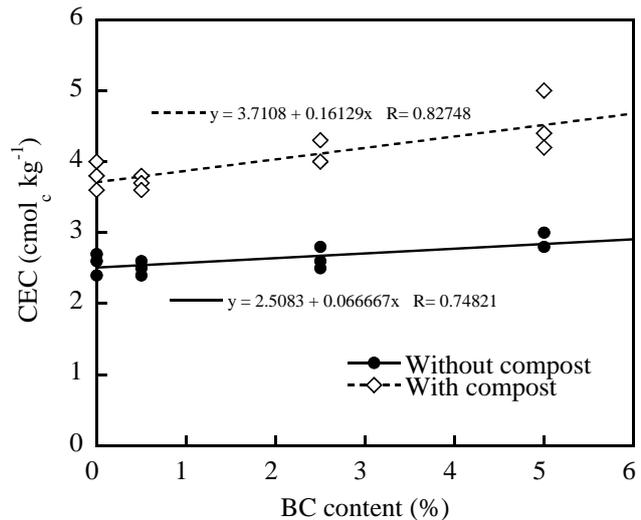


Fig. 1 堆肥施用の有無とバイオ炭施用量の違いが CEC に与える影響

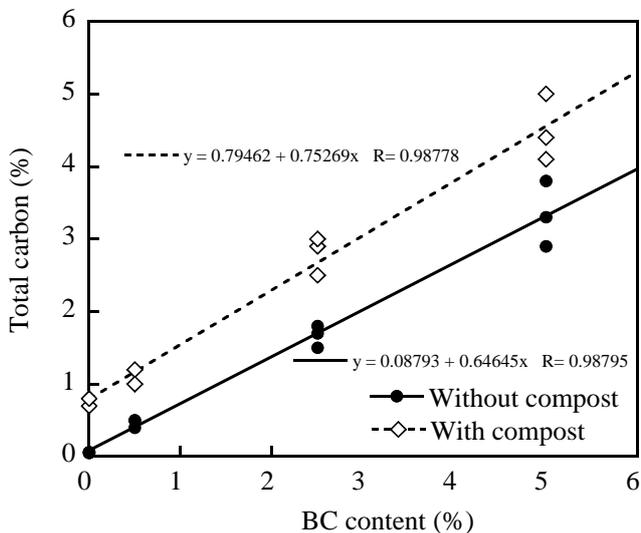


Fig. 2 堆肥施用の有無とバイオ炭施用量の違いが全炭素含量に与える影響

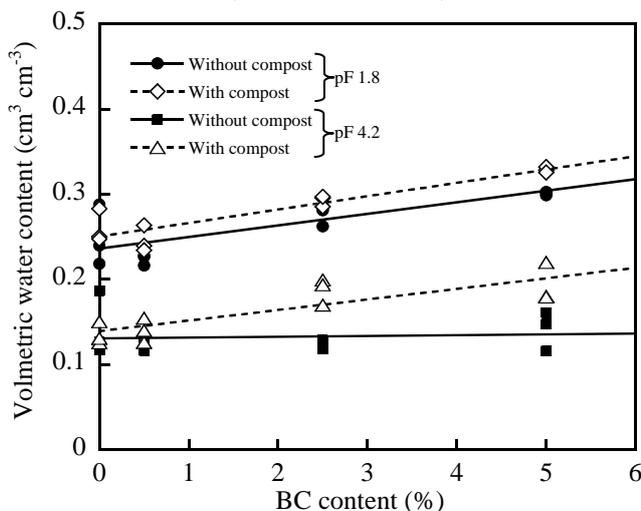


Fig. 3 堆肥施用の有無とバイオ炭施用量の違いが圃場容水量 (pF1.8), 永久しおれ点 (pF4.2) に与える影響