

炭化物が土壌および作物へ及ぼす影響の解明 Clarification impact of biochar for soil and crop

○田下 優介*, 凌 祥之**, 呉 宅根**
Yusuke Tashita, Yoshiyuki shinogi, Oh Taek-Keun

1. はじめに

我が国では古来より炭化物、主に木炭が土壌改良資材として農業に用いられてきており、現在ではその有用性や利点について広く認識されている。この長い歴史の中で得られた膨大な知見はある一方で、科学的な研究蓄積は少ない。比較的研究の進んでいる土壌への施用効果では、土壌の保水性や透水性、保肥力の向上、中和作用、有用微生物の繁殖促進など(中部産業・地域活性センター,2010)が確認されているが、未だ十分に解明されたとはいえない。また、炭化物が作物の収量や品質への影響、特に品質への影響についても研究例が少なく、木炭の農地施用によりメロンの糖度が上昇した(続ら, 1993)といった研究報告もあるが、十分な研究はなされていない。土壌や作物への影響を解明することは、炭化物を利用する上で極めて重要であり、更なる研究の蓄積が求められている。そこで本研究では、炭化物を農地に施用した際の土壌及び作物品質への影響を解明することを目的とする。

2. 土壌改良効果の検証

炭化物の土壌改良効果を検証するために、2mmに篩った竹炭を重量比 5%でマサ土に全層混入した炭施用ポットと対照ポットとしてマサ土のみを詰めた炭未施用ポットの 2 種類を用いてホウレン草を栽培した。栽培時には、栽培ポットの地表から深さ 5cm のところに土壌水分センサーを設置し、含水率の経時変化の測定を行い、栽培後には、土壌の保水性、pH、微生物量について炭未施用土壌と比較検討した。その結果、土壌の保水性に関しては、pF1.8 から 2.2 の領域の水分量が大きく保持されていた(図 1)。容易有効水分量(pF1.8~3.0)を比較しても、炭施用の方が 2%程度上昇していた。表層 5cm 深の炭施用ポットの含水率は時間経過による減少率が少なく、炭未施用と比較して節水効果が期待できる(図 2)。透水性に関しても透水係数が $1.4 \times 10^3(\text{cm/s})$ から $3.3 \times 10^3(\text{cm/s})$ へと約 2.4 倍に増加しており、多少の向上効果が確認できた。pH は炭施用により 5.1 から 7.9 へと大きく上昇した。微生物

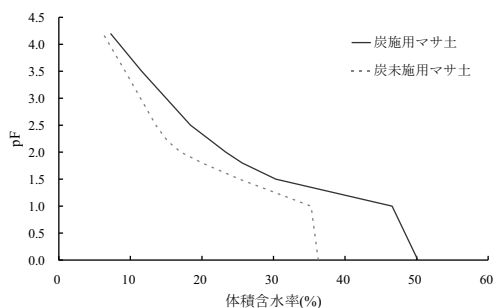


図 1：土壌の水分特性曲線

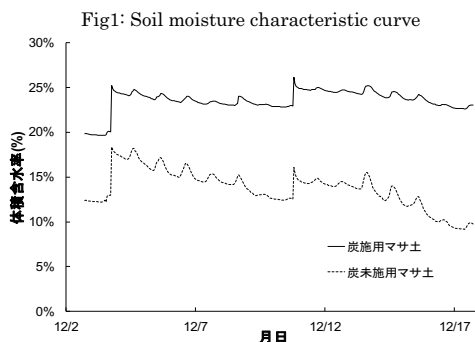


図 2：土壌の体積含水率

Fig2: Soil volume water content

*九州大学農学部/School of Agriculture, Kyushu University

**大学院農学研究院/Faculty of Agriculture, Kyushu University

キーワード：炭, 土壌の理化学性, 作物品質

物量についても全菌数が 181×10^7 (cells/g)から 195×10^7 (cells/g)へと 1 割程度増加しており、炭施用により微生物の増殖しやすい環境に変わっていた。

3. 作物品質への影響評価

炭化物が作物品質へ与える影響を検証するために、炭施用農地で栽培されたトマトとメロンを用いて全糖及び L-アスコルビン酸について高速液体クロマトグラフィー(島津, LC-10A)を用いて分析を行った。その結果、全糖量では収穫直後はいずれも炭未施用作物の含有量が多かった。一方で 1 週間経過後には炭施用のものが増加した。これは炭施用作物では 1 週間の期間を置くことで追熟が行われ、全糖量が増加したためだと考えられる。炭未施用作物についても追熟により全糖量は増加していたが、炭施用作物と比べ増加量は小さかった(図 3)。L-アスコルビン酸の結果に関しては、トマトでは糖と同様に初期の含有量が少ないが、メロンでは収穫初期から炭施用作物の含有量が多かった。1 週間経過後ではどちらの結果も糖と同様に追熟により炭施用作物の含有量が増加していた(図 4)。炭施用作物は、全糖と L-アスコルビン酸ともに初期の含有量は炭未施用作物と比べ低いが、追熟後の成分量は大きく増加している。これは炭の土壤改良効果が総体としてそれぞれの成分に影響を与えたためだと考えられる。

4. まとめ

本研究では、農地に炭化物を施肥することによる土壤の改良効果および作物品質への影響を解明することを目的に、栽培実験による土壤試験および炭施用農地で栽培された作物の成分分析を行い検討した。土壤改良効果に関しては今回測定した全ての項目において向上効果が見られた。また、品質に関しても収穫直後の品質に関しては、炭を施用していない場合の作物に劣るものの、追熟させることにより品質が大きく向上することが確認された。これらの結果は炭の土壤改良効果および品質の向上効果を解明したものであり、今後の炭化物の研究発展・実用化に貢献できるものであるといえる。

参考文献

- 1) 続栄治：有機物施用が作物の生育、収量ならびに品質に及ぼす影響，第 2 報 木酢液と木炭の混合物がメロン果実の糖含量に及ぼす影響，日本作物学曾紀事 62 巻別号 1，pp.170-171 (1993)
- 2) 財団法人 中部産業・地域活性化センター：バイオ炭(炭の土壤改良)の普及に関する実践的調査研究 (2010)

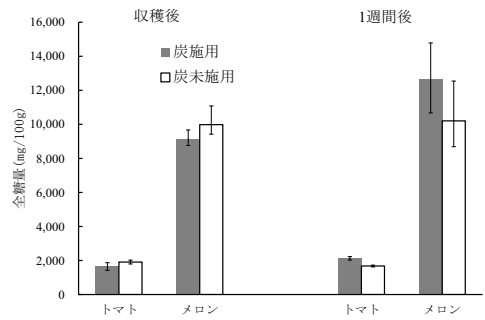


図 3：全糖量

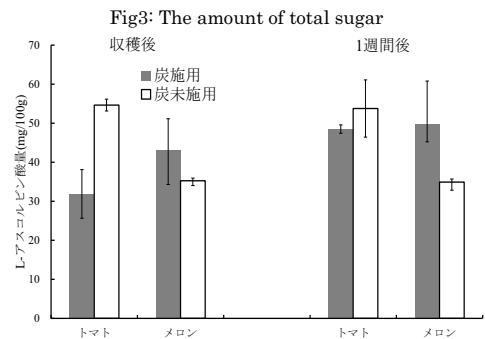


図 4：L-アスコルビン酸量

Fig4: The amount of L-ascorbic acid