

古茅由来のバイオ炭「茅炭」の炭素貯留及び土壌改良への応用に向けた性質評価

小寺 柚衣花（筑波大学 生物学類）

指導教員：廣田 充（筑波大学 生命環境系）

【背景】

茅葺き家屋では、茅と総称されるイネ科等の草本を高密度にして屋根に葺く。茅葺き屋根は数十年に一度葺き替えられ、その度に古い茅（以下、古茅）が発生する。大量に発生する古茅はかつて堆肥や敷き藁等として利用され、最終的に土に還るサイクルが維持されてきた。しかし、今日では古茅が利用されることなく廃棄されることが多い。廃棄には費用がかかり、茅葺き屋根の維持管理費増の一因にもなっている。古茅の有効利用は、茅葺きを中心とした資源の循環利用に不可欠である。

私達の研究室では、古茅の新たな利用方法として、炭素貯留や土壌改良効果が期待できるバイオ炭に着目した。様々な未利用・廃棄物バイオマスから生成されるバイオ炭の先行研究は多く（例えば、Kalemelawa et al. 2014）、農地などの土壌への散布により炭素隔離や保水力向上など様々な効果が期待できることも報告されている（Blanco-Canqui, 2021）。

古茅を素材とするバイオ炭（以下、茅炭）には、茅の循環利用だけでなく、炭素貯留によるCO₂排出量削減や土壌改良材、J-クレジット制度登録による収入確保などを期待する。茅炭の性質や機能の評価を行うことが、古茅の新しい利用方法の有用性を評価するうえで欠かせない。

【目的】

古茅を素材とするバイオ炭「茅炭」を生成し、茅炭の性質評価を目的とする。具体的には、茅炭の化学的性質を解明するとともに、古茅の素材の違いや炭化条件の違いが、茅炭の性質に与える影響について検証する。

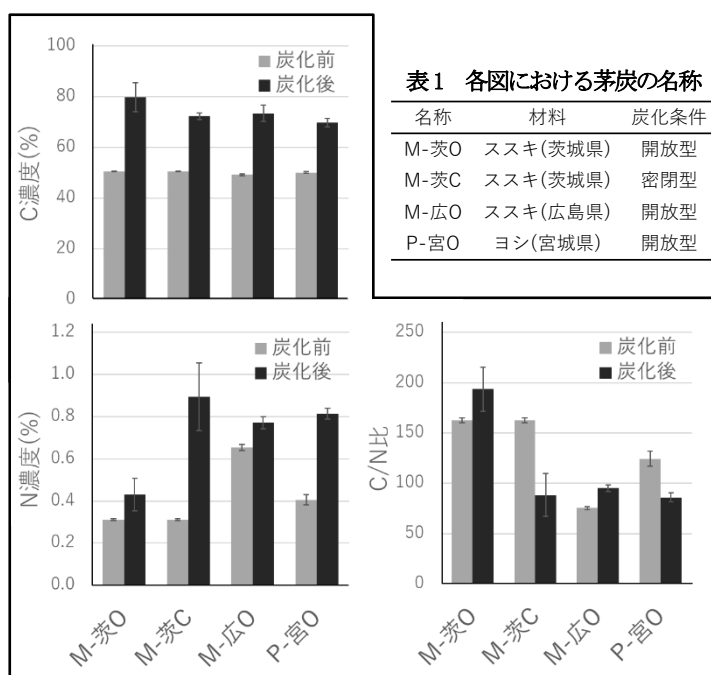


図1 各古茅のC濃度、N濃度、C/N比の変化

【方法】

材料はススキ（茨城県と広島県）、ヨシ（宮城県）の古茅を用いた。これらを開放型、密閉型、マッフル炉の3つの炭化炉で炭化した。作成した茅炭のC濃度、N濃度、pHを測定した。

【結果と考察】

いずれの茅炭も、C濃度は70-80%、N濃度は0.3-0.7%であった。全ての古茅において炭化前後でC、Nで濃度が増加した。C濃度の変化は1.4-1.6倍とあまり変わらないが、N濃度は1.2-2.9倍と幅があった。C/N比は炭化前後で増加あるいは減少したが、これはN濃度の変化の幅が影響したと考えられる。

素材の異なる茅炭の違いは、C濃度に有意差はないが、N濃度はM-茅Oが有意に低く（ $p < 0.01$ ）、C/N比も有意に高くなった（ $p < 0.01$ ）。炭化条件間での茅炭の違いは、C濃度に有意差はないが、N濃度に有意差はない（ $p = 0.06$ ）もののM-茅Cが高く、C/N比も有意に低くなった（ $p < 0.05$ ）。以上から、素材や炭化方法の違いが茅炭のN濃度に影響を与えたと考えられる。

全ての茅炭のpHは約9-10と強いアルカリ性であった。

17の論文から抽出した33のバイオ炭データと比較したところ、茅炭はCの割合が草本炭の中でも高かった。その理由として、茅は地上部が枯れた状態で収穫するため、セルロース等の高分子化合物の割合が高くなっていた可能性が示唆された。

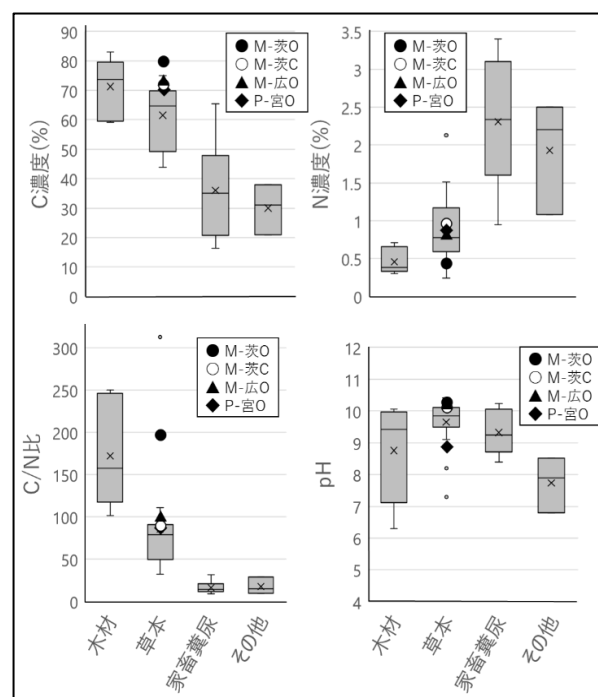


図2 原料別バイオ炭のC濃度、N濃度、pH

木材 n=6、草本 n=18 (pH は n=16)、家畜糞尿 n=6、その他 n=3

【引用文献】

- ・ Blanco-Canqui (2021). GCB Bioenergy. 13, 291–304
- ・ Frank et al. (2014). Wood Carbonization Research.10-2, 63-73