

[成果情報名]炭化方法の違いがブドウの剪定枝由来バイオ炭生成に及ぼす影響

[要約]炭化器や寸胴型炭化器を使用してバイオ炭を生成すると、掘り穴でバイオ炭を生成する場合に比べてバイオ炭の収率や貯留可能な炭素の回収率が向上する。また炭化時に発生する煙中の煤塵は、寸胴型炭化器や掘り穴でバイオ炭を生成する場合と比較し、炭化器で生成すると40%程度に抑えられる。

[担当]山梨県総合農業技術センター・環境部・環境保全・鳥獣害対策科・内藤一孝

[分類]技術・普及

[背景・ねらい]

農業分野における温室効果ガス削減対策の一つとしてバイオ炭の農地施用が注目されており、本県の果樹生産現場においても剪定枝由来のバイオ炭を活用した土壌へ炭素を貯留する動きが広がりつつある。令和3年度の成果情報において、果樹剪定枝由来のバイオ炭を活用する炭素貯留技術は土壌炭素貯留量を4パーミル(0.4%)ずつ増加させ、地球温暖化抑制に寄与することを報告した。本研究では炭化方法の違いが、剪定枝に由来する貯留可能な炭素の回収率や煤塵の発生に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. バイオ炭を炭化器で生成すると、寸胴型炭化器や掘り穴で生成する場合に比べ、燃焼時間は短い傾向にある。またバイオ炭の収率(燃焼に供した剪定枝乾物重に対する生成したバイオ炭乾物重の比率)は、掘り穴で生成する場合に比べて炭化器や寸胴型炭化器の方が高い。ただし難分解性炭素率はいずれの方法を用いても概ね差はない(表1)。
2. 剪定枝に含まれる炭素のうち、バイオ炭の生成によって回収できる貯留可能な炭素の比率は、掘り穴でバイオ炭を生成する場合に比べて炭化器や寸胴型炭化器の方が1.3~1.4倍高い(表2)。
3. 炭化時に発生する煙中の煤塵は、炭化器で生成すると寸胴型炭化器や掘り穴で生成する場合に比べて40%程度に抑えられる。なお煙中における排気の組成は同程度である(表3)。

[成果の活用上の留意点]

1. 本成果は令和4年度に実施したブドウ‘巨峰’及び‘シャインマスカット’の剪定枝炭化試験を基にした結果であり、剪定枝は露地条件で自然乾燥させた(供試剪定枝の水分率:37.9%以下)。
2. 難分解性炭素は、通常自然条件下においては分解しにくい炭素および炭素化合物を示す。
3. バイオ炭の生成にあたっては、(株)モキ製作所製(長野県千曲市)の炭化器(M100)、寸胴型炭化器(最大直径および深さはモキ製作所製炭化器と同一)、掘り穴(寸胴型炭化器と同容量)を使用した(図1)。また煤塵測定にあたっては、図2のような集煙器を使用した。

[期待される効果]

1. 炭化方法の違いが、バイオ炭の難分解性炭素率や貯留可能な炭素の回収率等に与える影響が明らかになり、生産現場において炭化作業を効率的に行うことが可能となる。
2. 炭化器を使用することで煤塵の発生量を抑えられ、周辺環境への影響がより軽減される。

[具体的データ]

表1 炭化方法の違いがバイオ炭の生成に及ぼす影響(2022)

炭化方法 ^z	剪定枝 (現物重)	燃焼時間 (min)	バイオ炭 (乾物)	バイオ炭収率 (乾物) ^y	難分解性 炭素率 ^x
	(kg)		(kg)	%	%
炭化器	50	44	8.0	25.3	81.6
寸胴	50	61	7.6	24.1	79.7
掘り穴	50	56	5.9	18.7	80.0

※剪定枝:ブドウ'巨峰'

z)炭化器:モキ製作所製炭化器(M100)、寸胴:寸胴型炭化器、掘り穴:寸胴型炭化器と同容積の穴

y)剪定枝(乾物重)に対する生成したバイオ炭(乾物重)の比率

x)難分解性炭素:通常時の自然条件下においては分解しにくい炭素および炭素化合物

表2 炭化方法の違いがバイオ炭の貯留可能炭素回収率に及ぼす影響(2022)

炭化方法 ^z	剪定枝 (乾物)	剪定枝 含有炭素	バイオ炭含有 貯留可能炭素	剪定枝由来の 貯留可能炭素回収率
	(kg)	(kg)	(kg)	%
炭化器	32	15.7	6.6	41.5
寸胴	32	15.7	6.1	38.6
掘り穴	32	15.7	4.7	30.0

※剪定枝:ブドウ'巨峰'

z)炭化器:モキ製作所製炭化器(M100)、寸胴:寸胴型炭化器、掘り穴:寸胴型炭化器と同容積の穴

表3 炭化方法の違いが煤塵の発生及び組成に及ぼす影響(2022)

炭化方法 ^z	煤塵 濃度 ^y (g/m ³)	煤塵量 ^y (g/h)	排気の組成		
			CO ₂	O ₂	N ₂
			%	%	%
炭化器	0.019	10	2.4	18.2	79.4
寸胴	0.049	27	2.1	18.5	79.4
掘り穴	0.050	28	2.0	18.6	79.4

※剪定枝:ブドウ'シャインマスカット'

z)炭化器:モキ製作所製炭化器(M100)、寸胴:寸胴型炭化器、掘り穴:寸胴型炭化器と同容積の穴

y)煤塵は燃焼時の煙中に含まれる微細な固体粒子状の物質

x)本試験はJIS Z 8808 により測定



図1 炭化方法(炭化器(左) 寸胴型炭化器(中) 掘り穴(右))



図2 煤塵測定試験の様子

[その他]

研究課題名: バイオ炭を用いた土壌炭素貯留によるCO₂削減効果の検証

予算区分: 事業 (4パーミル・イニシアチブ農産物ブランド強化事業費)

研究期間: 2020年度~

研究担当者: 内藤一孝、山崎修平、馬場久美子