

木質燃焼灰の肥料原料としての利用に関する調査

(株)大林組 正会員 ○田島 孝敏

(株)大林組 正会員 大島 義徳

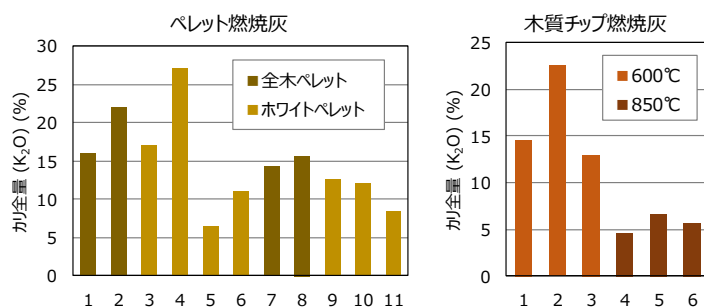
(株)大林組 正会員 千野 裕之

1. 目的

地球温暖化防止のため、再生可能エネルギーの利用を普及することを目的として2012年7月に固定価格買取制度が施行された。国内の豊富な森林資源の活用を図るため、全国的に木質バイオマス発電所の建設、運転が進められている。一方、木質バイオマス発電の運転に伴って発生する燃焼灰の多くが最終処分されており、処分量の削減が大きな課題となっている。木質燃焼灰は、カリウムを比較的多く含むことから肥料として有効利用することが期待される。ここでは燃焼灰を肥料に使用した場合の植生への影響を試験によって調べた。

2. 燃焼灰のカリウム含有量

木質燃焼灰のカリウム含有量は、燃料の種類、燃焼炉の形式、燃焼温度などで異なることが報告されている。ペレット燃焼灰と木質チップ燃焼灰のカリ全量の分析例を図-1に示す。左はペレットボイラの燃焼灰で、カリ全量は6~27%と幅が大きい¹⁾。右は木質バイオマス発電所の燃焼灰で、燃焼温度600℃、850℃の燃焼灰のカリ全量を示している。燃焼温度が高い方がカリ全量は少なく、高温でカリウムが揮散する可能性が示されている²⁾。

図-1 木質燃焼灰のカリ全量(K₂O) 引用文献 1), 2)

3. 肥料原料としての試験

木質燃焼灰を肥料として使用した場合、植物生育への影響の有無を調べるために植害試験を行った。これは、肥料や土壌等に含まれる成分の有害性を植物の発芽率や生育状況を観察することにより総合的に判断する試験であり、「植物に対する害に関する栽培試験の方法 (59 農蚕第 1943 号通知)」の方法に準じた。

3.1 使用燃焼灰

木質バイオマス発電所で発生した木質灰 A、B と対照用にパームヤシ殻燃焼灰 (パーム灰) を使用した。これらの灰の pH と肥料成分値を表-1 に示す。いずれの灰も高アルカリで、カリ全量は木質灰 A が 1.5%、木質灰 B が 18.1%、PKS 灰が 37.4%と灰種による差が見られた。

表-1 木質燃焼灰の pH、肥料成分

	単位	木質灰 A	木質灰 B	パーム灰
pH	-	11.4	13.0	13.1
窒素全量	%	0.01 未満	0.01 未満	0.09
リン酸全量 (P ₂ O ₅)	%	0.40	0.98	3.61
カリ全量 (K ₂ O)	%	1.5	18.1	37.4

3.2 試験方法

木質灰とパーム灰を施用した土壌にコマツナを栽培し、発芽率、生育量、カリウム吸収量を測定した。1/10,000a のポットを用い、灰を K₂O としてポット当たり 100, 200, 300, 400mg となるように施用した。化成肥料を施用した標準区と、比較用に無肥料区を加えた。ポット土壌への灰の施用量を表-2 に示す。なお、木質灰、パーム灰の供試区にはポット当たり N、P₂O₅、K₂O として 100mg になるように、硫酸アンモニア、過リン酸石灰、塩化カリウムを添加した。1 試験区あたり 3 連のポットを準備し、それぞれに淡色黒ボク土を 0.4kg 入れ、コマツナ (品種: 楽天 (タキイ種苗)) を 20 粒播種した。ポットを温度 22℃、湿度 30% に管理された人工気象機に入れ、定期的に散水しながら試験を行った。播種してから 2 週間後に発芽率を調査し、約 2 か月後に収穫して収量調査を行った。

キーワード: 木質燃焼灰、有効利用、肥料、カリウム、植害試験

連絡先: 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林組 技術研究所 自然環境技術研究部 TEL 042-495-1102

表-2 供試灰の施用量 (成分投入量)

	試験区	成分分析値 (有姿、%)			仕込量 (g/pot)	成分投入量 (mg/pot)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
(供試区) 木質灰 A	標準量	0.00	0.40	1.5	6.7	0.0	27	100
	2 倍量	0.00	0.40	1.5	13.3	0.0	53	200
	3 倍量	0.00	0.40	1.5	20.0	0.0	80	300
	4 倍量	0.00	0.40	1.5	26.7	0.0	107	400
(供試区) 木質灰 B	標準量	0.00	0.98	18.1	0.56	0.0	5	100
	2 倍量	0.00	0.98	18.1	1.11	0.0	11	200
	3 倍量	0.00	0.98	18.1	1.67	0.0	16	300
	4 倍量	0.00	0.98	18.1	2.22	0.0	22	400
(対照区) パーム灰	標準量	0.09	3.61	37.4	0.27	0.2	10	100
	2 倍量	0.09	3.61	37.4	0.53	0.5	19	200
	3 倍量	0.09	3.61	37.4	0.80	0.7	29	300
	4 倍量	0.09	3.61	37.4	1.07	1.0	39	400
(標準区)	化成肥料	5.80	5.80	5.8	0.43	25	25	25

化成肥料：混合粉末品（硫酸アンモニウム、過リン酸石灰、塩化カリウム）を成分比 N:P:K=1:1:1 となるように混合したもの



木質灰 A



木質灰 B

木質灰供試区の収穫前の様子を写真-1 に示す。いずれも順調に生育していた。

3.3 試験結果

カリ投入量に対する発芽率、草丈、地上部新鮮重および地上部乾物重に対するカリウム含有率を図-2 に示す。

- 1) 発芽率 木質灰 A は他の試験区に比べて発芽は良好であった。木質灰 B はカリ投入量 300mg、400mg で発芽率が低かった。
- 2) 草丈 パーム灰の 400mg 試験区は草丈が高かったが、それ以外の試験区の草丈は灰のカリ投入量によらず同程度であった。
- 3) 地上部新鮮重 木質灰 A とパーム灰は、カリ投入量が 300mg までは比例して増加し 400mg で低下した。カリウムが過剰な条件では生育が阻害された可能性が示唆される。木質灰 B は灰の投入量によらず同程度であった。
- 4) カリウム含有率 供試区は標準区に比べて高い値を示し、カリ成分が多く吸収されていた。木質灰 A とパーム灰は、灰のカリ投入量が増加するにしたがいカリウム含有率が増加している。

4. まとめ

木質灰の供試区はいずれも生育状態は良好で、コマツナに対する植害性は見られなかった。今回供試した木質灰は肥料原料として利用して問題ないと判断される。ただし、木質灰 A は他の灰に比べてカリ全量が低いため、施用量が多くなる場合は土壌 pH が高くなることに留意する必要がある。

肥料としての価値はカリ原料の輸入価格に依存するため、カリ全量の他に、灰の輸送費、肥料製造費なども考慮する必要がある。

参考文献

- 1) 平成 24 年度高知県木質バイオマスエネルギー利用促進協議会、第 1 回運営委員会資料 (2012)
- 2) 松本真悟：平成 24 年度 新産業創出研究会 研究成果報告書「木質バイオマス燃焼灰と有機性廃棄物の融合による理想的有機質肥料の開発」、ちゅうごく産業創造センター

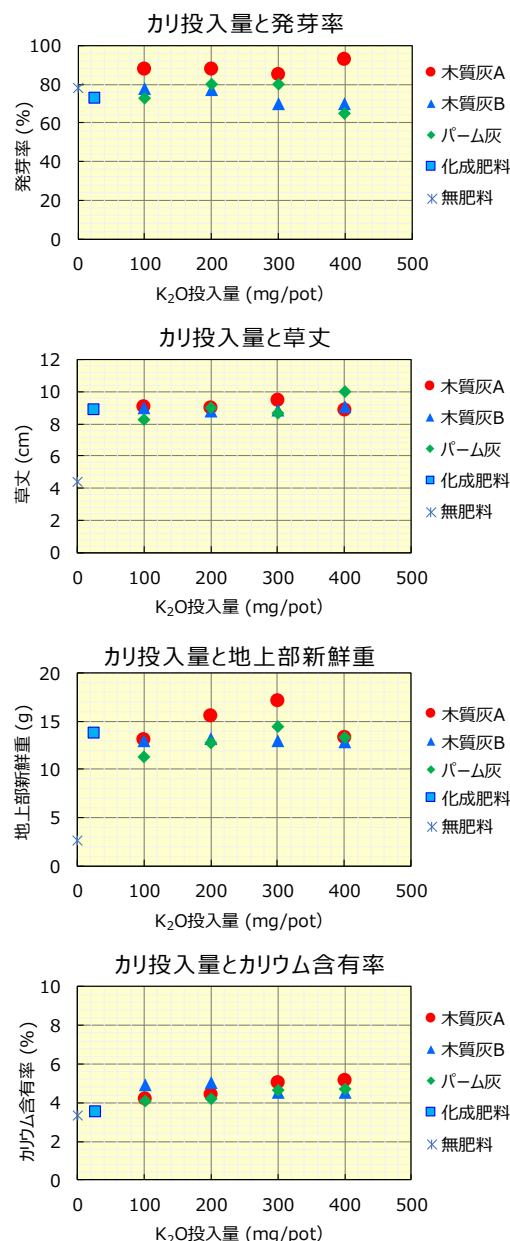


図-2 植害試験結果