

ガス化燃焼方式バイオマスバーナーによる きのこ廃菌床と竹の燃焼利用

きのこ廃菌床の 乾燥システム開発研究会

株式会社 エム・アイ・エス
福岡県農林業総合試験場 資源活用研究センター

背景と目的

廃菌床

全国3位



エノキタケ菌床栽培

エノキタケ廃菌床 大木町6千 t /年
福岡市1千 t /年

きのこ廃菌床
水分50~60%



アスパラガス等
→堆肥

現状
現物400円/ t



・牛糞尿との混合
→堆肥化
・繁殖牛・肉用牛
→飼料

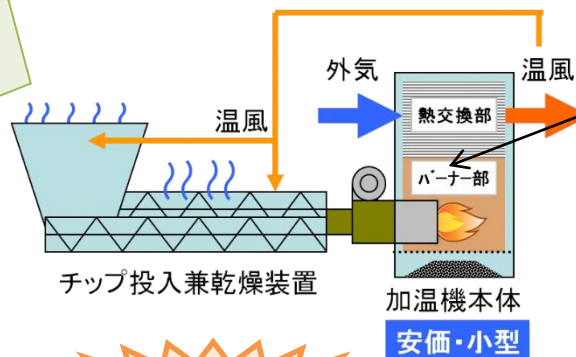
竹



管理竹林 (たけのこ・竹材生産)
竹は林内廃棄 (56千 t)

竹
水分約50%

水分そのまま

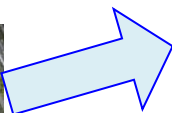
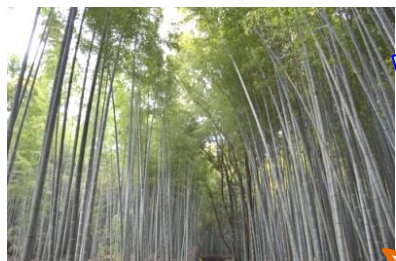
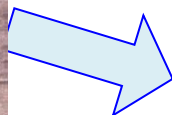


燃料利用

乾燥廃菌床の
高度利用化

研究課題

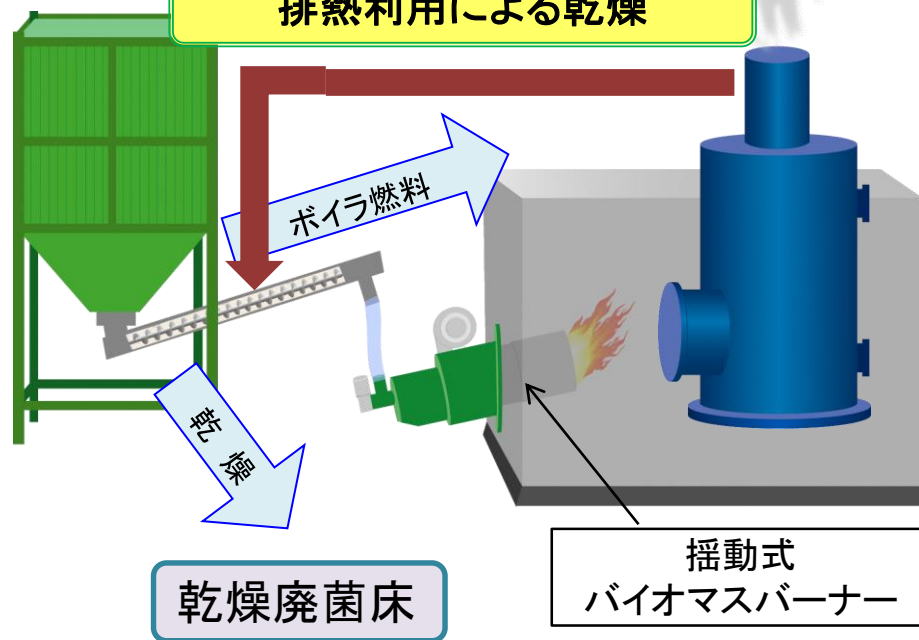
廃菌床の燃料化



竹チップの燃料化

乾燥燃料供給装置の開発
排熱を利用した回転式乾燥機

排熱利用による乾燥



乾燥燃料供給装置の開発

(株)エム・アイ・エス

乾燥機へ排熱
供給ダクト

屋外排出ダクト

排熱供給ダクト

回転式乾燥機

廃菌床・竹チップ°
燃料供給機

エゼクター送風機
(乾燥機の排気用)

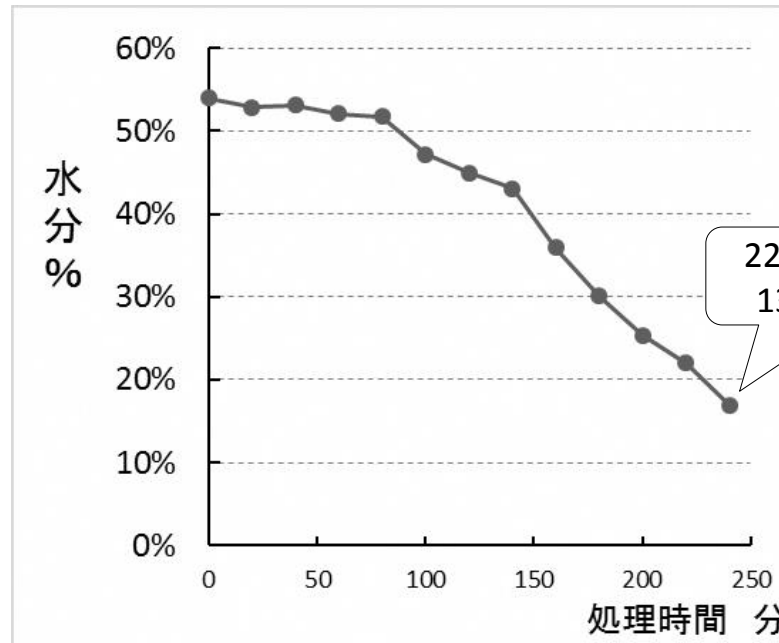
回転式乾燥機

(株)エム・アイ・エス: 製作

資源活用研究センター: 乾燥試験



乾燥器内の廃菌床乾燥状況



220分後に水分
13%まで減少

図 廃菌床の乾燥処理による水分変化
・かきだし直後の廃菌床38kg(水分55%)を投入



熱源は13KWのスポットヒーター

乾燥に必要な投入熱量は

・13KW/hの熱量は47MJ、220分で172MJ

・水分蒸発量18.4kgに必要な熱量は48MJ

($539+85\text{kcal/kg} \times 18.4\text{kg}=11,481\text{kcal}=48\text{MJ}$)

・172MJ/48MJ → 水1kg蒸発熱量の 3.6倍

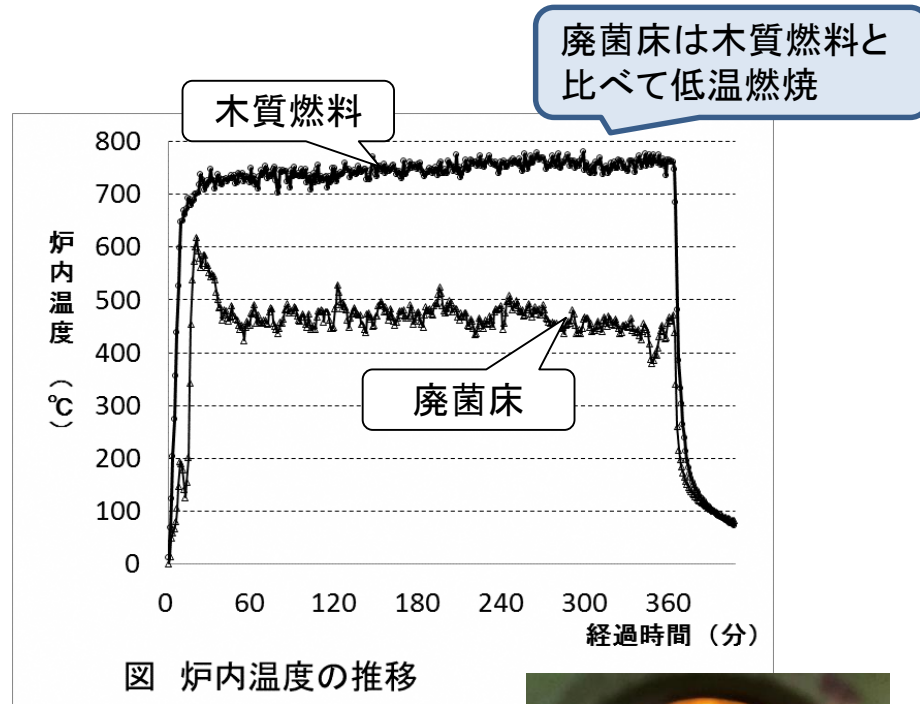
廃菌床の燃料化

資源活用研究センター

表 廃菌床の化学分析値と燃焼試験結果

	木質燃料	廃菌床
化学分析値		
水分(%)	9	16
低位発熱量(MJ/kg)	17	15
有効発熱量(MJ/kg)	15	12
灰分(%)	1	18
炭素(%)	48	41
燃焼条件		
投入有効発熱量(MJ/hr)	209	209
投入資材量(g/min)	233	280
総資材量(kg)	84	101
理論空気量 m^3 /分	0.9	1.2
送風空気量 m^3 /分	3.0	3.8
空気比	3.3	3.6
燃焼結果		
燃焼状況	良	良
平均炉内温度(°C)	748±15	465±22
クリンカの発生(g)	0	0
燃焼灰(DMkg)	0.4	10.7
燃焼灰の灰分(DM%)	96	95
温水生産		
温水生産熱量(MJ)	1,025	878
温水生産効率(%)	82	70

- 1) 低位発熱量は絶乾ベース、有効発熱量は資材水分換算
- 2) 空気比は送風量/理論空気量(理論的に燃焼に必要な空気)
- 3) 燃焼時間は点火後6時間の燃料供給後消火するまで



燃焼灰
クリンカ状の固形物なし



廃菌床
良好な燃焼状況

竹チップの燃料化

資源活用研究センター

表 竹チップの化学分析値と燃焼試験結果

	木質燃料	竹チップ		
化学分析値				
水分(%)	9	14.3		
低位発熱量(MJ/kg)	17	18.2		
有効発熱量(MJ/kg)	15	15.1		
灰分(%)	1	1.66		
炭素(%)	52	50.2		
燃焼条件				
投入有効発熱量(MJ/hr)	209	167	200	226
投入資材量(g/min)	233	185	221	250
総資材量(kg)	84	67	80	90
理論空気量 m^3 /分	0.93	0.74	0.89	1.00
送風空気量 m^3 /分	2.97	2.70	3.00	3.59
空気比	32	3.7	3.6	3.6
燃焼結果				
燃焼状況	良	良	良	良
平均炉内温度(°C)	748±15	508±31	535±33	632±30
クリンカの発生(g)	なし	あり73g	あり75g	あり173g
燃焼灰(DMkg)	0.4	0.68	0.81	1.12
燃焼灰の灰分(DM%)	96	89.2	88.2	84.0
温水生産				
温水生産熱量(MJ)	1,025	799	935	1116
温水生産効率(%)	82	80	78	80

- 1) 低位発熱量は絶乾ベース、有効発熱量は資材水分換算
- 2) 空気比は送風量/理論空気量(理論的に燃焼に必要な空気量)
- 3) 燃焼時間は点火後6時間の燃料供給後消火するまで

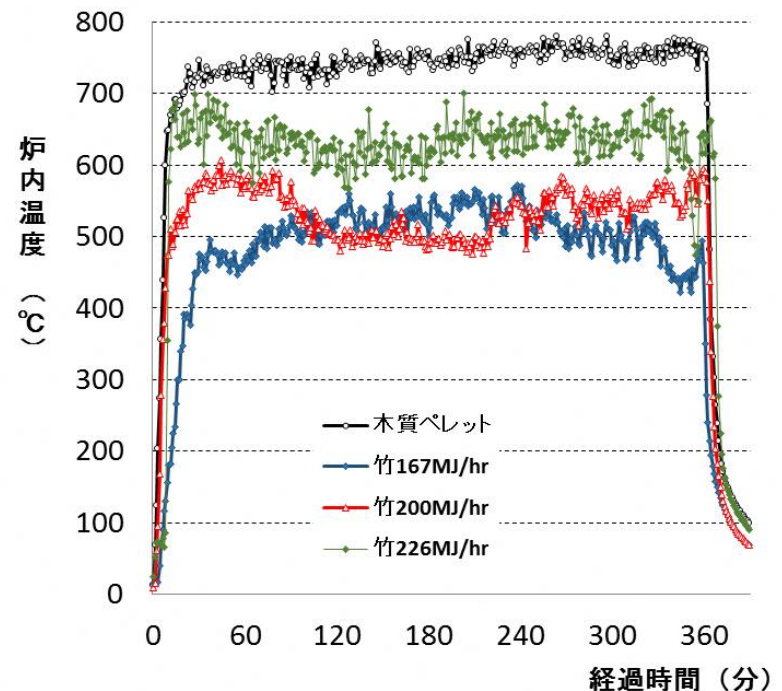
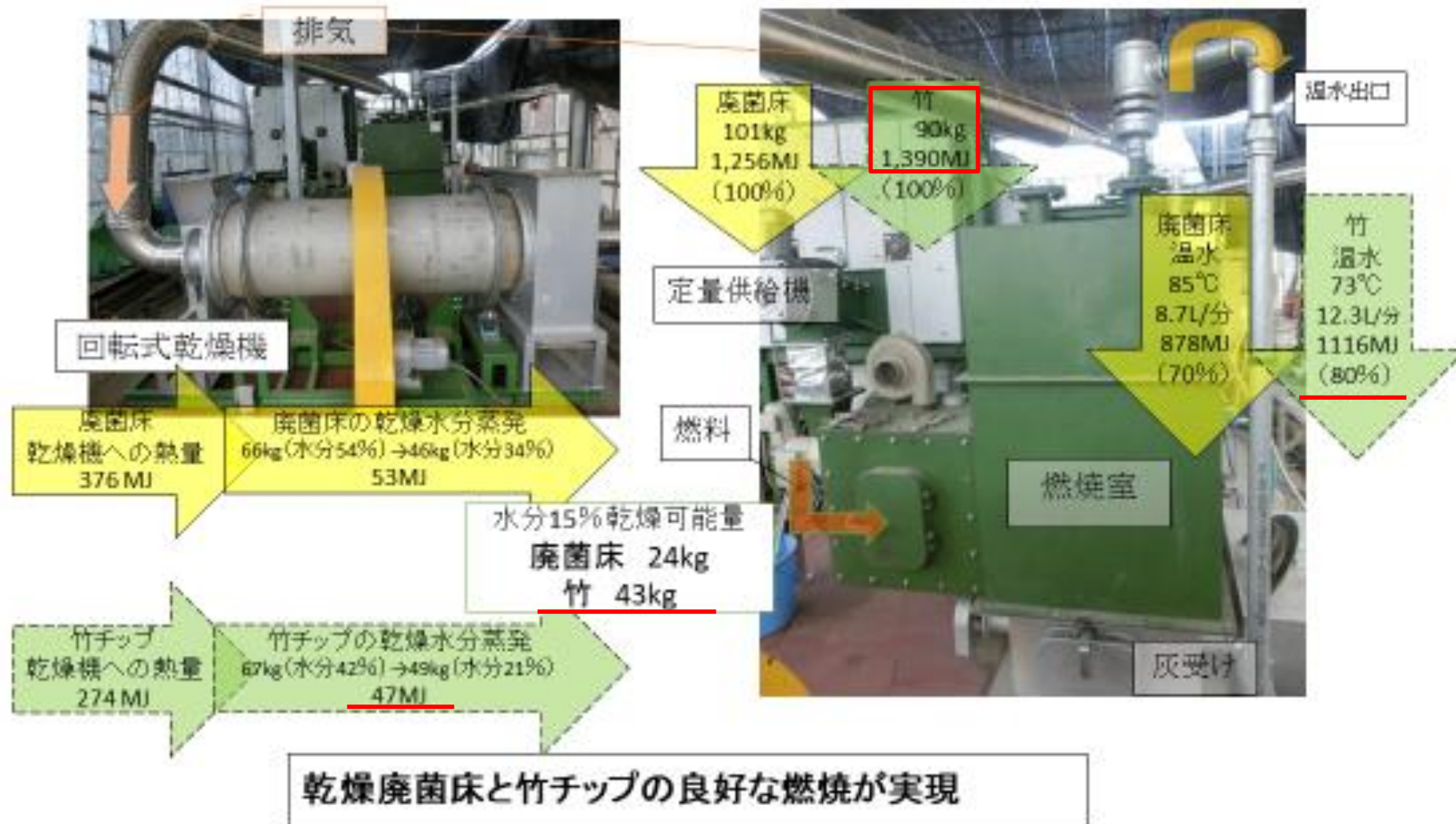


図 炉内温度の推移



竹チップ
良好な燃焼状況

乾燥システムの熱収支



まとめ

- ① 排熱を利用した乾燥システムで水分の高い
廃菌床・竹チップを乾燥できた
- ② 廃菌床および竹チップをクリンカの固着なし
に安定した長時間の燃焼が可能となる条件を
明らかにした

今後の課題

- ・乾燥効率の向上
- ・蒸気ボイラーへの応用

ご清聴ありがとうございました



きのこ廃菌床の乾燥システム開発研究会

株式会社 エム・アイ・エス

福岡県農林業総合試験場 資源活用研究センター