



## 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	ガス化炉内クリンカの抑制を目途とした広葉樹種の灰溶融性評価
Alternative_Title	Evaluation of ash fusibility of hardwood for clinker suppression in gasifiers
Author(s)	小井土 賢二(森林研究・整備機構), 山下 香菜(森林研究・整備機構) Koido, Kenji(Forest Research and Management Organization); Yamashita, Kana(Forest Research and Management Organization)
Citation	第 12 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.54 The 12th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	ポスターセッション 1
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277824">https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277824</a>
Right	© 2023 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 12 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



## ガス化炉内クリンカの抑制を目途とした広葉樹種の灰溶解性評価

○小井土賢二<sup>1</sup>・山下香菜<sup>1</sup>

1：森林総合研究所

### 1. 背景および目的

温室効果ガス削減や地域活性化の点で注目されている小規模木質バイオマスエネルギー利用のなかで、木質ガス化熱電併給 (CHP) は発電効率が高く、かつ熱利用が可能なことから総合効率が高い点で有望である。しかしながら、この CHP の稼働率は一般に低いとされ、その要因のひとつとして、木質燃料の無機成分が、炉内部において固化物 (クリンカ) を生成し、メンテナンス負荷が増大することが挙げられる。先行研究<sup>1)</sup>では、添加剤などの検討が行われ、一定のクリンカ抑制効果が確認されたが、添加剤のコストが課題であった。そこでこれまでに、バイオマスの異なる樹種や部位を燃料段階で配合することで、添加剤と同様の効果が得られるのではないかと考え、スギやアカマツなどの針葉樹を対象として樹種や部位が溶解性に与える影響を評価してきた<sup>2)3)</sup>。本研究では、広葉樹に対して樹種や部位の溶解性を評価することを目的とし、ヤチダモの灰を用いて灰溶解試験、熱重量/示差熱分析による評価を行った結果について報告する。

### 2. 実験手法

茨城県産のヤチダモ (*Fraxinus mandshurica*) を原料とし、心材、辺材、樹皮に切り分け、それぞれ 0.7 mm 以下に粉砕した後、ISO21404 に準拠して 550°C で灰化を行って灰試料とした。これらの灰試料を用いて灰溶解試験および熱重量/示差熱分析 (TG-DTA) を行った。灰溶解試験は、ISO21404 に準拠して実施した。ガス化によって発生するガスのうち、CO<sub>2</sub> ガスの影響を見るために雰囲気ガスは CO<sub>2</sub> とした。高温電気炉の内部にペレット状の灰試料を設置して 300 mL/min で CO<sub>2</sub> を流通させながら 1410°C まで 7 °C/min で昇温した。その際、電気炉内の様子をカメラで観察することで収縮開始点 (SST)、軟化点 (DT)、溶解点 (HT)、流動点 (FT) を決定した。TG-DTA についても同様に CO<sub>2</sub> 雰囲気下で、CO<sub>2</sub> を 200 mL/min で流通させて 1300°C まで 10 °C/min で昇温した。

### 3. 結果と考察

灰溶解試験の結果を図 1 に示す。ヤチダモの HT は、心材、辺材、樹皮の順に 906°C、1036°C、>1410°C であり、樹皮 > 辺材 > 心材の順に溶解点が高かった。SST、DT や FT についても同様にこの順番に高い傾向が得られた。この傾向はスギの部位ごとの溶解性<sup>2)</sup>と同様であった。

熱重量/示差熱分析による、TG および DTA の結果を図 2 に示す。心材は 790°C 付近に DTA の吸熱ピークが観測され、これは CaCO<sub>3</sub>-K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 系の相平衡状態図における CaCO<sub>3</sub>/(CaCO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) = 50%~67% の範囲の共晶温度と一致した。辺材については、200°C~500°C において有機物の部分燃焼由来とみられる山なりの DTA が観測されたほか、500~650°C 付近において有機物の分解とみられる重量減少が現れた。その後、750°C ほどで共晶温度を通過したとみられる吸熱ピークが発生した。1060°C 付近では CaCO<sub>3</sub> の脱炭酸分解 (CaCO<sub>3</sub>→CaO+CO<sub>2</sub>) による重量減少と吸熱ピークが得られた。樹皮も辺材と同様に脱炭酸分解由来とみられる吸熱ピークが得られたが、辺材より 100°C ほど低い 940°C 付近にみられた。

### 4. まとめ

広葉樹であるヤチダモの灰溶解特性を明らかにした結果、辺材や樹皮は溶解点が高くクリンカ抑制効果が期待できるが心材は溶解点が比較的低いためクリンカが生成しやすいことがわかった。

【謝辞】本研究は JSPS 科研費 JP23K11500 の助成を受けたものである。

【参考文献】1) 佐藤ら (2021): 日本エネルギー学会誌, 100, 245-253.

2) 小井土ら (2023): 日本木材学会大会研究発表要旨集, 73, P15-P-07. 3) 小井土ら (2023): 日本エネルギー学会大会講演要旨集, 32, P-3-3, 3-4-2.

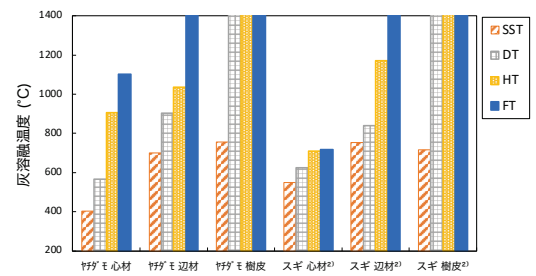


図 1 広葉樹 (ヤチダモ) と針葉樹 (スギ) の部位ごとの灰溶解性

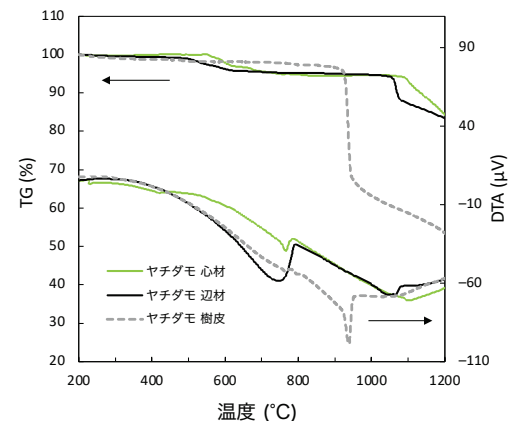


図 2 広葉樹 (ヤチダモ) の部位ごとの TG および DTA