

都市固形有機性産業廃棄物の処理システムの検討

Study on utilization system of intermediates carbonized from urban organic wastes

王 青躍^{1*}、野崎 友義²、アパルパタル¹
Qingyue Wang¹, Tomoyoshi Nozaka², Pataru APARU¹

¹ 埼玉大学大学院 理工学研究科

Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

² エスシーエス株式会社

SCS Co., Ltd

Abstract

The utilization system of intermediates carbonized from urban organic solid wastes such as thinned wood waste, construction wood waste, chicken litter and cow litter was studied. Using the thermogravimetry with the differential thermal analysis, the effects of the produced carbides (char), under CO₂ condition at different temperatures, and/or the different rates of temperature (10 and 90 °C min⁻¹) in the system were performed. The activity assessment, ignition temperature, surface areas and calorific value of the carbides were also carried out together with the combustion experiments. It was found that these conditions may increase the processing efficiency of the wastes accompanied by the change in the activity of produced carbides and their calorific values.

Key Words: solid industrial waste, pyrolysis, carbonization, reuse system.

1. 目的

我が国では、多岐にわたる産業活動に伴い大量の産業廃棄物が排出されており、年間 4 億 t にも達している現状である。埼玉県さいたま市を例とすれば、そのごみ排出量は平成 14 年度まで増加傾向であったが、それ以降は減少傾向にある。しかし、今後は人口増加やごみの発生量に関係の大きい世帯数の増加の影響などもあり、緩やかな増加傾向になることが予測され、平成 22 年度には年間 48 万トンの排出が予測される。ごみの内訳については、家庭ごみ、集団回収等はほぼ横ばい、事業系ごみの排出はやや増加傾向になることが予測される。最終処分場の残存容量は極めて厳しい状況となっている。そのため、産業廃棄物の減量化処理は非常に重要な位置づけ

であると言える。国内外において、産業廃棄物の中間処理として、焼却処理が最も多く実施されてきた。焼却とは、廃棄物中の有機物を燃焼によって分解して無機物のみにする技術である。各自治体が収集するごみの総量は年々増加しており、それにあわせて処理能力も拡大されてきているが、依然として「ごみ」は社会の重要な問題で有り続けている。また新たな焼却施設建設については、建設地をめぐる問題が表面化している。また廃棄物の燃焼時に温暖化ガスである二酸化炭素 (CO₂) として放出してしまう。また焼却が資源エネルギーの浪費と考えられるため、焼却処理に代わる廃棄物処理あるいは利用技術の普及が求められている。

本研究では、焼却処理の代替技術として廃棄物を資源とし有効利用する炭化処理[1]に着目し、有機物を不活性（還元性）雰囲気条件下において加熱し、物質中の有機分を熱分解して炭素質を生成するこ

* 〒338-8570 さいたま市桜区下大久保 2 5 5
電話：048-858-3733 FAX：048-858-9542
Email：seiyo@mail.saitama-u.ac.jp

とである。廃棄物中の有機分を炭素質として固定できるため地球温暖化ガスである CO₂ の排出抑制効果を有していること、さらに、得られた炭化物は燃料及び吸着剤等の利用が期待され、その有効利用システムの構築を目的としている。この研究成果速報では、一部調査として、CO₂ 雰囲気での炭化プロセス及び炭化物の活性に与える影響を調査して、炭化から排出された可燃性有機物を燃焼して得た廃熱の活用より、高速かつ連続炭化処理プロセスと再利用システムに関する可能性を述べる。

2. 実験

2.1 試料の準備

試料として間伐廃木材、建設廃木材、鶏糞、牛糞らを選択した。

2.1.1 工業分析と元素分析試料の準備

建設廃木材、間伐廃木材、鶏糞、牛糞らを粉砕機と篩い振盪機を用いて粉砕・縮分して、粒径を 0.25 mm 以下にして、実験室の室温雰囲気にて一時間曝露させ、気乾試料として調製した。気乾試料に対して工業分析（灰分、水分、揮発分、固定炭素）及び元素分析（炭素、水素、窒素、酸素）を行った。

2.1.2 炭化試料の準備

間伐廃木材、建設廃木材、鶏糞の試料を粉砕機と篩い振盪機を用いて粉砕・縮分して、粒径を 1.00 mm ~ 2.00 mm（牛糞の粒径は 0.25 mm ~ 2 mm）の間にして、80 °C の定温で 12 時間乾燥し、水分を除去した後炭化実験の試料とした。

2.2 炭化実験

間伐廃木材を試料として、CO₂ 及び N₂ 雰囲気、10 °C min⁻¹ と 90 °C min⁻¹ の昇温速度で 700 °C まで炭化実験を行った。炭化実験から得た炭化物をクリーンエア雰囲気、5 °C min⁻¹ の昇温速度で 600 °C まで燃焼実験が行って、それぞれ条件で得た炭化物の着火温度を調査した。燃焼実験示差熱曲線（DTA）の吸熱ピークを着火温度とした。

3. 実験結果

CO₂ 雰囲気における間伐廃木材の各条件の減量化

曲線を Fig. 1 に示し、炭化物生成率及び炭化物の着火温度については以下の結果が得られた。

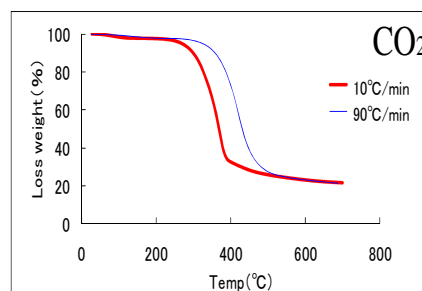


Fig. 1 Weight loss curve of thinned wood waste in different flowing rate and heating rate.

① 700°C の最終温度、同じ雰囲気、異なる昇温速度で生成した炭化物の生成率があまり変わらないことと、CO₂ 雰囲気よりわずかに多い炭化物を得られた。② 同じ昇温速度で、二酸化炭素雰囲気より得た炭化物の着火温度が窒素雰囲気より得た炭化物の着火温度がわずかに低かった。③ 昇温速度が高くなることより着火温度が低くなって、炭化物の活性が高くなった。廃熱の利用可能性が示唆された。

今後、都市有機性廃棄物に関するデータ収集排出分布図を作成し、都市とその周辺原料調達と輸送ルート、地域的分散型ストックヤードなど、Fig. 2 に示す概念図のように、回収、処理、廃熱利用、製造、流通、利用を含めた循環性炭素資源の有効利用システム[1]を構築することが期待される。

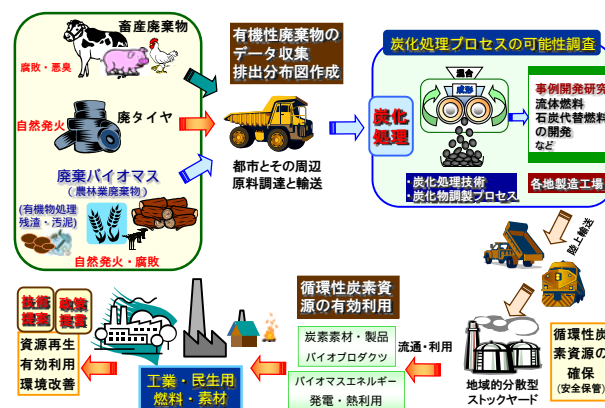


Fig. 2 Conception and construction of utilization system.

参考文献

[1] Wang Q. et al, *Proceedings of Renewable Energy 2006 International Conference and Exhibition*, 1148-1153 (2006).