

## J108

## 流動層バイオマスガス化における廃棄物系触媒の最適反応条件

(群大院工)○(学)齊藤 嘉子、(正)辻口 拓也、(正)中川 紳好、(正)野田 玲治\*、(APEX)田中 直

## 1. 緒言

現在、国内林業は衰退の一途を辿っており、このため戦後植林され、伐採時期を迎えようとしている多くの森林で十分な手入れが行われていない。このような問題を解決するには、林業そのものの再生が必要となる。林業の再生は国土保全を考えた大きな枠組みの中で考えるべき課題であるが、間伐材や森林残材などの木質系バイオマスを多様な方法で活用することで、低迷している林業関連産業の活性化の一助となるようなバイオマス利用技術の開発が求められる。本研究では、バイオマスを小～中規模で高効率エネルギー変換する低コストのバイオマスガス化技術の実現のために、タールを吸着・分解する安価なレンガ廃棄物を触媒とするガス化について検討してきた。これまでの実験結果より、水蒸気濃度 30%付近がバイオマス水蒸気ガス化条件として好適であることが分かった。そのため、本研究では水蒸気濃度 30%で実験を行い、バイオマス供給速度および滞留時間等のガス化に及ぼす影響について検討を行った。

## 2. 実験方法

本研究では、固定層流通式二段反応器を用いて実験を行った。実験装置図を Fig. 1 に示す。触媒としてレンガ粒子(粒子径:200-300  $\mu\text{m}$ )を、バイオマス試料として木質ペレットを 2-3mm に粉碎したものを使用した。反応器下段にレンガ触媒またはけい砂(層高 55mm)を充填し、 $\text{N}_2$ を供給しながら各電気炉とリボンヒーターを所定温度に昇温させた。レンガ触媒には事前処理として、1023K の水素雰囲気下で 60 分還元したのち水蒸気雰囲気下で 60 分安定化処理を施した。その後、水蒸気と  $\text{N}_2$  の混合ガスを供給しながら反応器上部よりバイオマス試料約 1g を連続的に投入し、1023K で熱分解ガス化させた。

## 3. 実験結果

バイオマス供給速度を  $2.63 \sim 52.6 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  ( $0.05 \sim 1.0 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$ ) と変化させて実験を行い、ガス化に及ぼす影響を検討した。この実験より、バイオマス供給速度  $10.5 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  付近でガス転換率が最も高くなることが分かった。またバイオマス供給速度  $2.63 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  や  $15.8 \sim 52.6 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  といった条件においてタール改質反応が  $10.5 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  付近の条件よりも抑制される可能性が考えられた。この原因として、バイオマス供給速度を変化させることによる反応管内のガス雰囲気の変化と滞留時間の変化の二つが挙げられる。そのため、まずバイオマス供給速度を変化させたときのガス転換率に及ぼす滞留時間の影響を検討することにした。バイオマス供給速度は  $10.5 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  あるいは  $26.3 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  とし、両者の滞留時間が等しくなるようキャ

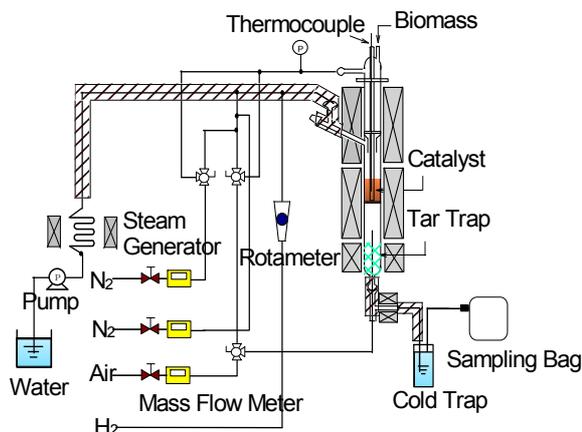


Fig.1 実験装置図

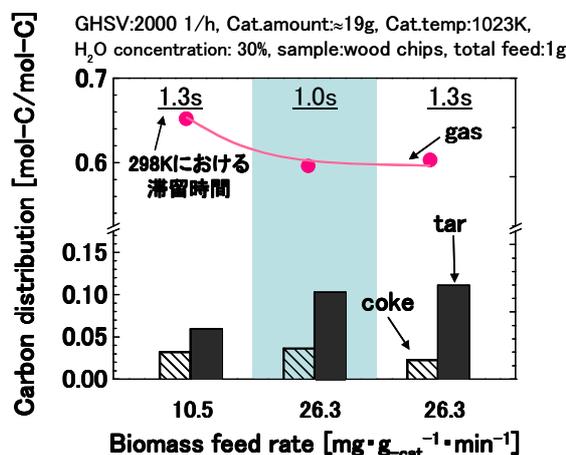


Fig.2 滞留時間のガス化に及ぼす影響

リアガス流量を調整した。この実験を通じて得られた結果を Fig2 に示す。Fig.2 より、滞留時間を 1.3s になるよう調整したバイオマス供給速度  $26.3 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  の結果に関して、ガス転換率は  $10.5 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  の値よりも低くなり、滞留時間が 1.0s の条件の各転換率とほぼ同値となることが分かった。つまり、滞留時間を変化させても各転換率に差は生じなかった。そのため、バイオマス供給速度  $10.5 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  付近のときの反応管内のガス雰囲気がタール改質反応に良い効果をもたらした可能性が考えられる。

## 4. 結言

レンガ粒子を触媒とし、固定層ガス化装置を用いて触媒層温度 1023K にてバイオマスガス化を行った。その結果、レンガ粒子を使用することによりガス転換率を向上させることができ、バイオマス供給速度  $10.5 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  付近で最も高くなった。この原因として、 $10.5 \text{ mg} \cdot \text{g}_{\text{cat}}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  付近のときの反応管内のガス雰囲気がタール改質反応に良い効果をもたらした可能性が考えられる。

\*E-mail: noda\_r@cee.gunma-u.ac.jp