

(岐阜大院工) (学) 吉田一順 (学) 隈部和弘 (正) 守富寛* (正) 神原信志
(岐阜大工) (正) 上宮成之

1. 緒言

炭酸吸収剤存在下, CO₂ を排出しない有機物の高温高圧水蒸気ガス化の開発において, 反応系内に直接水素分離膜を用いる水素製造の可能性を検討している。本報告では, まず水素分離膜性能の評価基準を得るために, 水素分離膜を用いない場合について, 炭酸吸収剤の性能評価とその生成ガス収率についで検討した。

2. 実験

2.1 実験装置および方法

Fig.1 に実験装置を示す。反応部にはオートクレーブ (SUS316 製、内容積: 110 cm³) を用いた。実験試料, 炭酸吸収剤および蒸留水を予めオートクレーブ内に所定量投入し、常圧で窒素置換する。次に系内を閉じ、加熱して H₂O 分圧増加により反応を進行させる。所定の時間経過後、水浴で室温まで急冷し、生成ガスを回収した。生成ガスは TCD-GC (Aera 社製 M200 小型高速ガスクロ) を用いて組成分析を行った。反応管内に残存した固体は、一昼夜乾燥後、回収した。残存固体は熱天秤を用いて熱重量分析を行った。

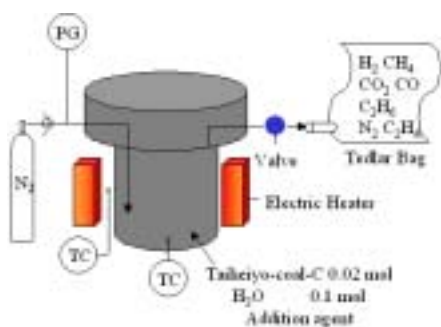


Fig.1 Experimental apparatus.

2.2. 試料

有機物試料として太平洋炭を用いた。炭酸吸収剤として、市販の Ca(OH)₂ と KOH を混合したもの、あるいはドロマイト (CaMg(CO₃)₂, 窒素雰囲気下、1173 K、2 h 熱分解処理したもの) を用いた。

2.3 実験条件

Table 1 に実験条件を示す。

Table 1 Experimental conditions.

Target temperature, K	923
Target pressure, MPa	3~4
Reaction time, min	90
Taiheiy-coal, g	0.3636 (0.02 mol Carbon)
Addition agent	None, Ca(OH) ₂ and KOH, Dolomite
Distilled water, cm ³	1.8 (0.1 mol)

尚、炭酸吸収剤は Ca/C = 1.43 となるようにした。また、H₂O/C = 5.0 である。

3. 結果および考察

3.1 ガス化生成ガス収率と組成の比較

炭酸吸収剤を用いない場合、あるいは 2 種類の炭酸吸収剤を用いた時のガス化生成ガス収率および組成の比較を Fig.2 に示す。全生成ガス収率は、Ca(OH)₂ + KOH を用いた時、炭酸吸収剤を用いない時の約 2 倍となり最も高くなった。これは、Ca や K による触媒効果によるものと推測している。ガス組成に着目すると、CO₂ 収率は Ca(OH)₂ + KOH を用いると極めて低くなり、Dolomite の場合でも None に比較すると著しく低く、これらは炭酸吸収剤として機能していることがわかる。一方、H₂ 収率は Ca(OH)₂ + KOH > Dolomite > None の順に多くなった。特に、Ca(OH)₂ + KOH 使用時の収率は高く、今後この反応を詳細に検討する必要がある。

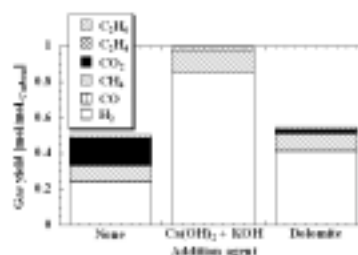


Fig.2 Effect of addition agents on gas yield and its composition.

3.2 炭素物質収支

残存固体の熱重量分析およびガス分析の結果から、炭素物質収支を得た (Fig.3)。本実験では炭素物質収支が 90% を超え、実験の信頼性は確認された。

None と比較し、Dolomite 添加時のガス転換率は高くなり、残存炭素割合は小となった。

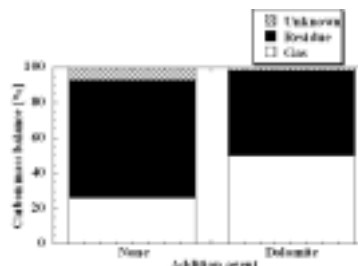


Fig.3 Carbon balance in this experiments.

4. 結言

(1) 高温高圧水蒸気ガス化条件下において、炭酸吸収剤による CO₂ 吸収効果が確認された。またこれら吸収剤を用いると H₂ 収率は増加する。

(2) 本実験系において炭素に関する物質収支が確認された。

*Tel&Fax:(058)293-2591, E-mail: moritomi@cc.gifu-u.ac.jp