

【1. 緒言】

石炭燃焼において、燃料中の窒素分を起源として生成する Fuel NO の生成抑制が重要な課題となる。しかしその反応の複雑さ故に詳細は明らかにされていない。本研究では、燃料中に含まれる窒素化合物のモデル物質としてモノメチルアミンを採用し、高温雰囲気下においてモノメチルアミンから生成する Fuel NO について検討する。

【2. 実験手順】

Fig. 1 に実験装置図を示す。流通管型反応装置を電気炉の中心に設置し、入口ガス流量と炉の温度を制御しながら N_2 をキャリアガスとして、モノメチルアミン、 O_2 、 H_2O を反応管内に流通させ、反応管出口におけるモノメチルアミン、NO 濃度をそれぞれガスクロマトグラフ、 NO_x 計で、HCN 濃度をイオン電極法で測定した。なお、反応器内温度 750 - 1400 K、滞留時間 0.18 - 0.34 s、モノメチルアミン濃度 100 ppm、 O_2 濃度 2.0 vol. %, H_2O 濃度 0, 2, 6 vol. % の条件で実験を行った。

【3. 結果と考察】

Fig. 2 - 4 に H_2O 濃度を 0, 2, 6 vol. % と変化させた場合の初期モノメチルアミン濃度に対する反応管出口で検出されたモノメチルアミン、HCN および NO の各濃度を示す。モノメチルアミンは 800 K 付近から分解を開始し、1000 K 付近までは分解が活発に進む。さらに温度が上昇すると、 H_2O 濃度 0% の時は 1050 K 付近で完全に分解されるが、 H_2O 濃度の増加に伴いモノメチルアミンの分解はゆるやかになる。HCN はモノメチルアミンが分解しはじめた後の 900 K 付近から生成を開始し、1050 K 付近でピークを迎え、その後 1300 K 付近までなだらかに分解が進む。NO は HCN 生成のピーク付近から徐々に生成しはじめ、温度上昇に伴い加速的に濃度が増加している。各成分濃度の関係より、NO 生成の多くは HCN 経由の反応経路をたどると考えられる。NO 濃度においては H_2O 濃度が増加すると NO 濃度が減少し、 H_2O 濃度 6 vol. % における NO 濃度は H_2O 濃度 0 vol. % の時の約 1/2 まで生成が抑えられる結果となった。これは混合ガス中の H_2O の存在により O ラジカルが消費される(1)の反応が促進され、(2)や(3)のような HCN、NCO と O ラジカルとの反応が抑制されることが原因であると考えられる。



【4. 結言】

モノメチルアミンは 800 K 付近から分解を開始し、中間生成物である HCN を介して、NO が生成する。この時、

H_2O を付加することで NO の生成量は低減する。

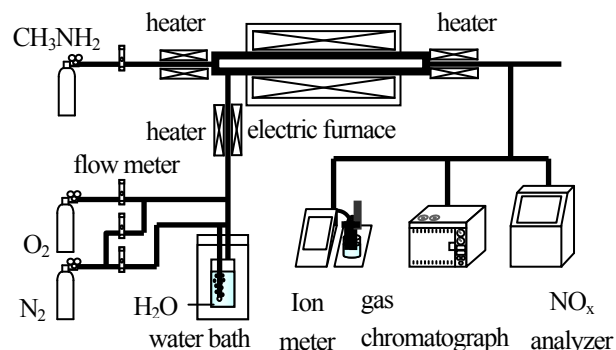


Fig. 1 Schematic diagram of experimental apparatus.

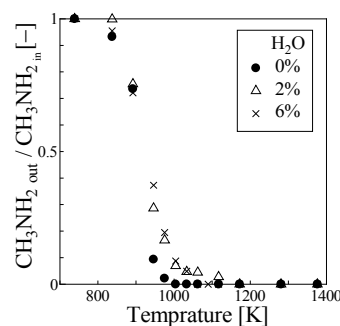


Fig. 2 Effect of H_2O concentration on CH_3NH_2 concentration.

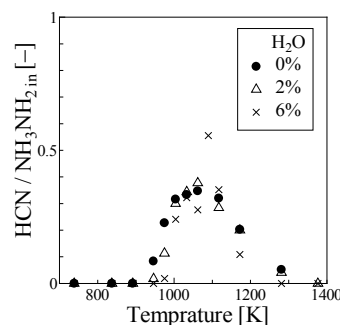


Fig. 3 Effect of H_2O concentration on HCN concentration.

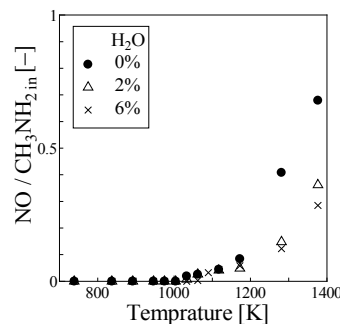


Fig. 4 Effect of H_2O concentration on NO concentration.

* te106290@s.kyushu-u.ac.jp