

B207

ゼオライト系デシカントローターの再生に及ぼすマイクロ波照射効果

(名大院工) ○ (学)花田卓弥*・(学)島田直樹・(正) 窪田光宏・(正) 松田仁樹

【緒言】 我々はデシカント空調機の高性能化を目指して、従来の温風加熱に替わる新しい吸着材の再生方式としてマイクロ波 (MW) 照射による直接・迅速加熱を提案している。前報¹⁾では、シリカゲル系のデシカントローターに対するマイクロ波照射実験を行い、その再生挙動を明らかにした。

本報では、シリカゲル系ローターと同じくデシカント空調機に用いられるゼオライト系のデシカントローターに対して同様の実験を行い、MW 出力、ローター長さなどが再生挙動に及ぼす影響を検討するとともに、温風加熱を用いた再生実験結果との比較を行った。

【実験装置および方法】 実験は前報に準拠して行い、まず 30 °C、 $AH=16 \text{ g/kg-DA}$ ($RH=60\%$) に調節した湿潤空気を流速 1.0 m/s で MW 導波管内に流通させて、デシカントローター (内径: 100 mm, 長さ: 60, 120, 180 mm) を吸着平衡に到達させた。その後、湿潤空気を流通させたままマイクロ波を所定出力 (200-800 W) で照射してローターの再生操作を行った。一方、温風加熱による再生実験では、上記と同様にデシカントローターを吸着平衡に到達させた後、電気ヒーターにより設定温度 (80 °C-120 °C) に加熱した空気 ($AH=16 \text{ g/kg-DA}$) を流通させた。

【結果及び考察】 Figure 1 に MW 出力を変化させた際のローターの再生率 (q/q_E : q_E は平衡吸着量) の経時変化を示す。また、Figure 2 には Figure 1 より求められる平衡到達時の再生率および初期再生速度に対する MW 出力の影響を示す。なお、Figure 2 の理論値とは、ローター出口直後の空気温度から予測される再生率を示している。

Figure 1 より、再生率は MW の出力が大きくなるほど高くなる傾向が確認された。これはマイクロ波出力の増大に伴って、デシカントローター温度が上昇することにより、相対湿度の低下が生じたためである。同様の傾向は前報でも確認されている。また Figure 2 より、平衡到達時の再生率・初期脱着速度はいずれも MW 出力に対して直線的に増加することが認められた。理論再生率も実験値と同様の傾向を示しているが、MW 出力の増大に伴い、両者の差が顕著になることが確認された。これは、ローター内の半径・軸方向に温度分布が生じているためである。

Figure 3 に MW 加熱と温風加熱による再生率の比較を示す。本図より、MW 加熱における平衡再生率は 80 °C の温風加熱による平衡再生率を下回っている。ここで、平衡到達時のローター出口空気温度を比較すると、MW 加熱では 82 °C に達していることから、温風温度 80 °C における再生率と同程度を示すと予想されるが、このように低い再生率にとどまっているのは、Figure 2 同様、ローター内に温度分布が生じているためであり、

今後ローター内温度の均一化の検討が不可欠と考えられる。しかし、デシカントシステムの一般的な吸・脱着操作の切り替え時間である 1.5~3 分を想定すると、マイクロ波でも温風と比べて遜色ない再生速度が得られており、MW 再生の可能性が示された。

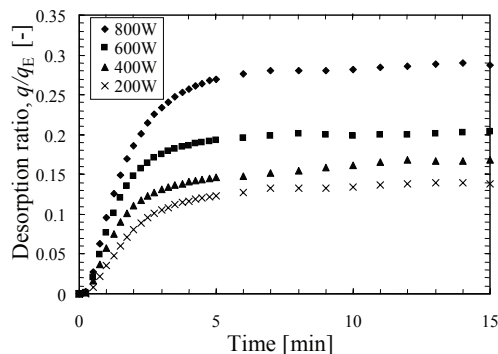


Fig. 1 Effect of MW power on desorption ratio

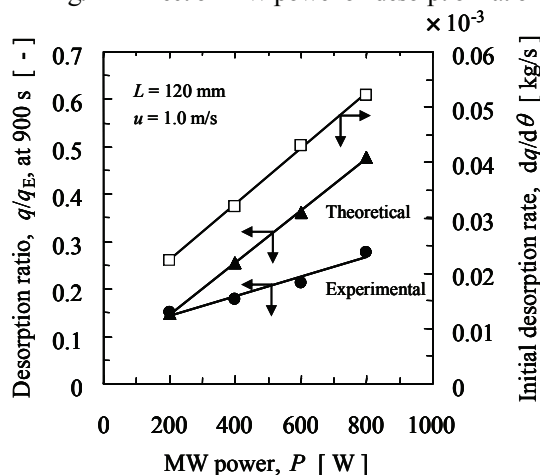


Fig. 2 Effect of microwave power on theoretical and experimental desorption ratios at 900 s and initial desorption rate

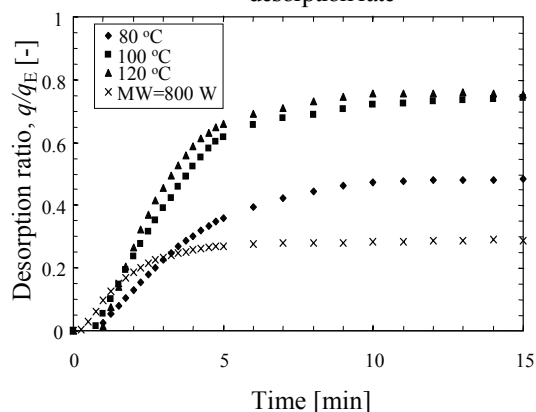


Fig. 3 Comparison of desorption ratio in MW heating and convective heating

1) 矢部ら, 化学工学会第 39 回秋季大会, D306(2007)

Tel: 052-789-5597, Fax: 052-789-3842

E-mail: hanada-takuya09@ees.nagoya-u.ac.jp