

測れなかったものを測ることを目指す

スキマーインターフェースを用いる 発生気体分析装置を開発

ファインセラミックスに代表される材料の製造工程には加熱を伴うプロセスが必ず含まれる。加熱により原料物質の一部は気体成分として脱離するが、これは化学反応としての熱分解に因るものである。この熱分解の起こる温度と発生気体成分の解析は、製造プロセス中の化学反応を理解するための知見を与えるだけでなく、発生気体による環境汚染や作業環境内における従事者の健康保護の観点からも重要である。

発生気体分析は、熱分析-質量分析装置(例えばTG-MS等)に代表されるように、大気圧である試料加熱部と高真空で動作する質量分析を組み合わせた複合分析であり、市販品を含む従来の装置では熱分析部の加熱炉と質量分析部をキャピラリー(毛细管)で接続するのが一般的である。このためキャピラリーに吸着し、場合によっては目詰まりを起こすような気体成分の測定は不可能であった。我々は、温度プログラムの多様性を確保できる赤外線イメージ炉に適用可能で、かつ吸着がほとんどないスキマーインターフェース(図)を開発し、それを用いた発生気体分

析装置を試作した。

スキマーインターフェースはジェットセパレータの原理に基づいており、キャリアガス(搬送ガス)であるヘリウムはその小さな分子量に起因して拡散速度が大きく、1段目のオリフィス(細孔)通過後に大きく広がるのに対し、測定対象ガス成分は分子量が大きいため拡散速度が小さく、それ程広がることなく2段目のオリフィス(細孔)を通過する。その結果、測定対象ガス成分は相対的に濃縮され、感度向上も実現した。各オリフィスを通過する際のガス吸着もほとんど無く、従来、キャピラリーに吸着して測定不可能であった気体成分の分析も可能になる。

本装置を用い、ゾル-ゲル法で調製した水酸化アルミニウム粉末の酸化物への焼成プロセスを分析し、未反応のアルコキシル基が残留し、それはAIアルコキシドそのものではないことを確認すると共に、アルミナ相転移前の脱水反応中に脱離する挙動を明らかにした。現在、低環境負荷型セラミックス焼結技術の確立に不可欠な焼結プロセス中の熱励起化学反応の解明に取り組んでいる。

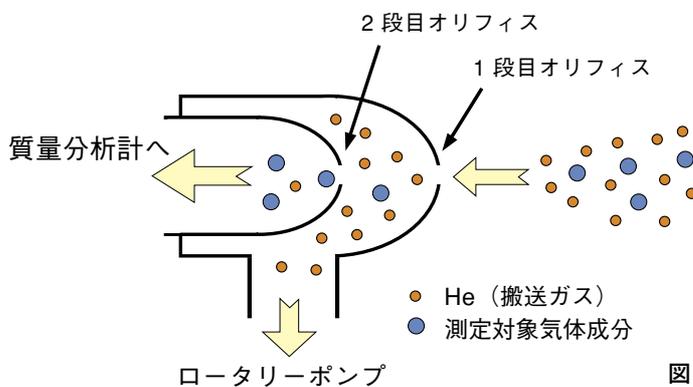
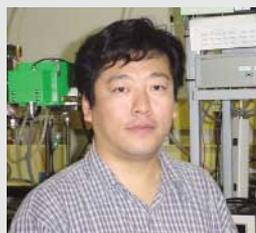


図 スキマーインターフェース概略図



写真 スキマーインターフェース概観



つごしかひさ
津越敬寿
tsugoshitakahisa@aist.go.jp
セラミックス研究部門

関連情報

● T. Tsugoshi et al.; Journal of Thermal Analysis and Calorimetry Vol. 64, 1127-1132 (2001).