

セメント加熱時に発生する CO₂ の定量分析 (TG-MS)

石灰石(CaCO₃)を主な原料とするセメントは製造時に大量の CO₂ が排出されるため、セメント業界では脱炭素に向けた CO₂ の回収や再利用の取り組みがなされています。CO₂ の排出量を把握する方法の一つとして、TG-MS (熱重量-質量分析) 法があり、標準物質を用いて検量線を作成することで CO₂ の定量分析を行うことができます。

本資料では、擬似空気 (He/O₂= 4/1(v/v)) 雰囲気下で市販のセメントを加熱した際に発生する CO₂ を定量した事例を紹介します。

【分析試料】

市販粉末セメント

【分析装置】

TG-DTA : Rigaku 製 Thermo plus EVO2

GC-MS : Agilent 製 8890GC/ 5977B Inert Plus

【分析法と結果】

擬似空気雰囲気下で試料を 30°C 付近から 1,000°C まで昇温加熱 (20°C/min) した際に発生する CO₂ を TG-MS 法により定量しました。標準物質を用いて検量線 (図 1) を作成した後に試料から発生する CO₂ に特徴的なイオン (m/z 44) で SIM イオンサーモグラムを描き (図 2)、513~825°C の温度範囲で発生した CO₂ 量を求めました。結果を表 1 に示します。その結果、今回測定した試料では 30wt% の CO₂ が発生することが分かりました。

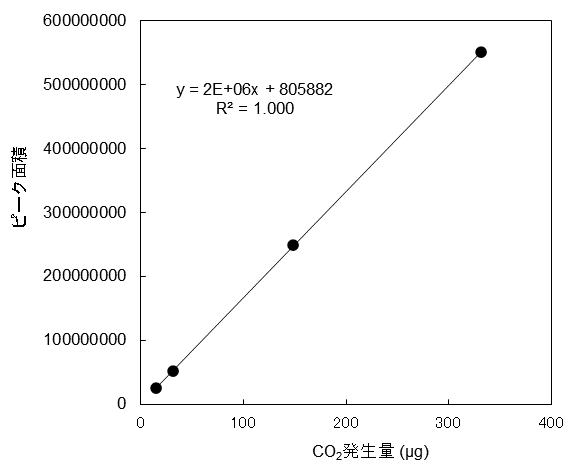


図 1 CO₂ 検量線

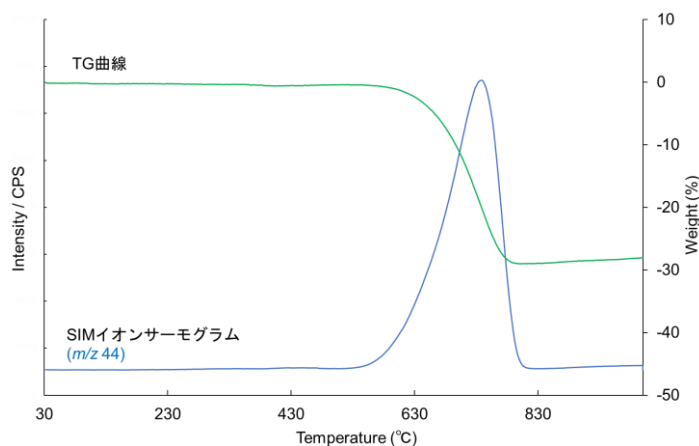


図 2 試料の TG 曲線および SIM イオンサーモグラム

表 1 TG-MS 法による試料から発生した CO₂ の定量結果 (単位: wt%)

発生温度範囲	Entry1	Entry2	Mean
513~825°C	29.1	30.6	30

【まとめ】

TG-MS 法では任意の温度範囲で試料から発生する CO₂ を定量することができます。また、測定雰囲気も不活性ガス (He) と擬似空気から選ぶことができるため、使用環境を模した分析が可能です。