

熱分析法を通じた研究・教育支援の取組み

志田賢二

熊本大学 工学部技術部 k-shida@tech.eng.kumamoto-u.ac.jp

1. はじめに

熊本大学 工学部技術部機器分析・化学 WG. では 9 名の職員が学部、学科および研究室所有の分析機器の保守管理、操作から解析まで広く行っている。一部の装置に関しては学外にも開放しており、有償での依頼分析にも対応している。

近年、研究の高度化に伴い、分析手法も多岐にわたり非常に複雑になっている反面、装置の高機能化が進み操作は簡便になりつつある。分析方法の原理原則を知らずとも簡単にデータが取得でき、一部の装置では解析までもが自動化されている。ブラックボックスの蓋を開けて、中身を見て原理を良く理解してほしいと日々感じている。学生が卒業後に社会で研究者や技術者として通用する分析技術、応用力を身に付けるべく環境を提供するのも技術職員の仕事であると考えている。

当 WG グループでは、これから機器分析を本格的に開始する学部 4 年生を主な対象とした「機器分析技術基礎セミナー」を年 1 回開催している。筆者はこのセミナーで熱分析法について担当した他、マテリアル工学科 2 年「マテリアル工学実験基礎編」、卒業研究において熱分析法を通じた研究教育支援を実施している。その取組みについて紹介する。

2. セミナーの開催

機器分析基礎セミナーは工学部附属施設である工学研究機器センター主催でこれまでに 3 回行われ、第 2 回目より技術職員が講師となり実施している。これまでに X 線回折法、電子顕微鏡、質量分析法などがテーマとなっている。参加者は学内のみならず、近隣企業からも参加があり、定員 50 名が満席になるほどであった。筆者は「熱分析法の基本原則と活用法」と題して、最も基礎的で需要の高い熱重量－示差熱分析 (TG-DTA) について説明した。写真やイラストを多用したスライドを作成し、熱天秤による熱重量測定法が日本発の技術であること、工業材料や化成品のみならず、医薬品、食品分野でも幅広く応用されていることなどを説明した。身近な「おやつ」であるチョコレートの融点測定結果には参加者のおおくが興味を持ったようである。機器分析未経験者にとって、数式をなるべく用いず、図や写真を多用した資料、身近な話題やテーマを交えたこのようなセミナーは「機器分析＝何か難しい」といったイメージを払拭する良い機会であったと思う。

3. 学生実験および研究支援

熊本大学工学部マテリアル工学科 2 年生の実験科目「マテリアル工学実験（基礎

編)」においては熱分析が一つの実験科目となっている¹⁾。電気炉で融解した Sn-Pb 合金、Al、Zn に K 型熱電対を挿入して 30 秒毎に温度を測定して作成した冷却曲線から、共晶温度、融点、合金組成を求めるものである。測定装置を図 1 に示す。手作りの電気炉をスライダックで加熱し、アナログ式の熱電温度計を用い温度を測定すると図 2 のような冷却曲線が得られる。装置の誤差を各金属の融点の理論値を用いて補正し最終的に合金組成を求める。このような「ブラックボックス化されていない」実験系では熱分析の基本的原理の理解は非常に早い。平成 24 年同学科の TG-DTA 装置が更新されたのを契機に当該実験に TG-DTA 装置を導入した。これまでの 3 個の試料の内、Al について TG-DTA 装置で測定することとした。学部生が学生実験の後に熱分析に触れるのは 4 年の卒業研究時で、その際に実際に扱うのは機器分析装置としての TG-DTA であり、DSC や TMA である。2 年次の学生実験で、熱分析の基本原則、機器分析として TG-DTA を扱うことはその点でも非常に有効であると考えられる。



図 1 実験装置

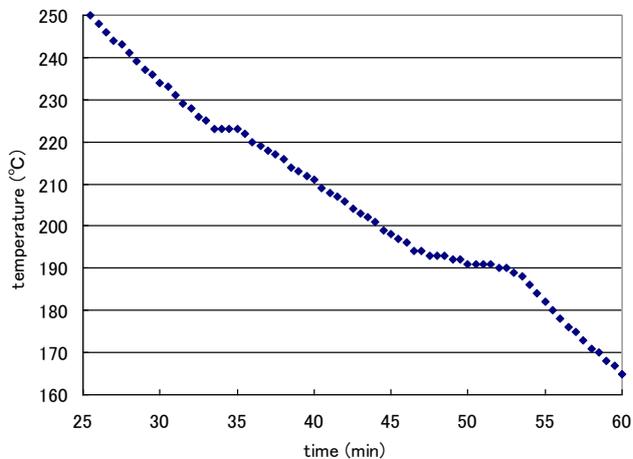


図 2 Sn-Pb 系合金の冷却曲線

4. まとめ

熱分析法を通じた研究・教育支援の一端を紹介した。当 WG では熱分析以外に、電子顕微鏡観察、X 線回折法、蛍光 X 線分析、質量分析法など様々な分析法において同様な支援を実施している。学生に対して分析法の原理原則、実際の測定・解析技術、実践での応用について深く理解してもらうための取組みは、大学が高等研究・教育機関である限り必須である。そのために我々技術職員自身が研究にまで一歩踏込んだ支援が実施できるための環境整備、スキルアップが大切であると考えられる。

参考文献

1) 熊本大学工学部マテリアル工学科実験実習科目検討 WG 編

「マテリアル工学実験テキスト（基礎編・応用編）」（2010）

平成 25 年度 機器・分析技術研究会報告集（p189-190）に掲載