

研究室紹介

九州大学大学院 工学研究院 材料工学部門 材料反応工学大講座

九州大学；准教授 齊藤 敬高

ここでは誌面を拜借して、九州大学大学院工学研究院材料工学部門材料反応工学大講座に属する3つの研究室について、そのアクティビティを紹介させて頂きたい。材料反応工学大講座は材料工学部門に設置されている3つの大講座(材料反応工学, 材料加工工学, 材料機能工学)のうち、鉄鋼や金属, セラミックスを中心とした無機材料の生産プロセスに関する研究教育を推進している3つの研究室によって構成されている。すなわち、材料反応制御学, 材料電気化学, 材料物理化学の3研究室である。

材料反応制御学研究室は、明治44年(1911)に九州帝国大学が設立された際に設置された、冶金学科第二講座を起源とする九州大学でも最も歴史のある研究室の一つであり、現在は国友和也教授、大野光一郎准教授および前田敬之助教によって運営されている。我々の日々の生活に役立つ「材料」は、地球の地殻を構成している地層から、物づくりに役に立つ「資源」を取り出し、それを「素材」へと変換することにより、人間社会へと供給されているものである。材料反応工学研究室では、このプロセスにおける効率化・最適化に必要な知見を発信することが、地球上の人類の幸福に、大きな役割を果たすと信じ、鉄鋼を中心とした金属製造プロセスを主な対象として研究・教育活動を行っている。具体的には、原料の事前処理、高炉製鉄法、直接還元法、新製鉄プロセス、大型プラントおよびプロセスのエネルギーバランス、製鉄所内発生ダストの利用、有価資源のリサイクルなど鉄鋼製錬およびその周辺技術、環境対応技術などに関する研究を行っている。

材料電気化学研究室は、昭和15年(1940)に設置された、冶金学科第四講座を起源とする研究室であり、現在は中野博昭教授および大上悟助教によって運営されている。水溶液からの金属、合金および複合物の電解析出に関する研究・教育活動を行っている。具体的には、分散粒子を含まない非懸濁溶液からの高耐食性亜鉛-活性金属酸化物複合電析、鉄族金属系合金電析による機能膜の創成、銅電解精製におけるカソードの表面性状に及ぼす添加剤の相乗効果、電解採取浴からの電析Znの電流効率と結晶組織に及ぼす直鎖状高分子添加剤と不純物の影響、銅電解精製の不動態化に及ぼすアノード組成の影響およびスライムの構造解析、および低品位銅電解精製におけるアノードの微細構造解析、不動態化機構の解明など、材料表面への新しい機能性膜のプロセッシングおよび非鉄金属製錬プロセスの最適化に関する研究を行っている。

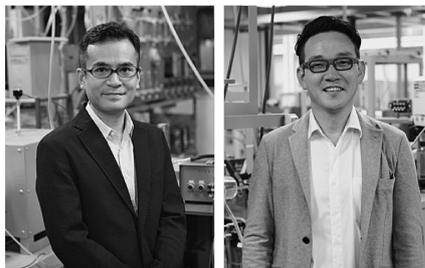
材料物理化学研究室は、昭和36年(1961)に当時の冶金学科が拡充され鉄鋼冶金学科との二学科体制となった際に前述の冶金学科第二講座から分離し、鉄鋼冶金学科第二講座として設置された研究室である。現在は中島邦彦教授によって運



国友和也 教授

中野博昭 教授

中島邦彦 教授



大野光一郎 准教授

齊藤敬高 准教授

図1 九州大学大学院工学研究院材料工学部門材料反応工学大講座を構成する教員。



図2 高温酸化物および金属融体の物理化学的性質の評価装置群：高温(～1,600℃)で溶融した酸化物や金属の粘性、密度、表面張力といった基本的な物性値は、金属やセラミックス、半導体といった無機材料の製造プロセスを最適化する上で必要不可欠なデータベースである。これらの測定装置群を有している学科は世界的にも稀有であり、常に最新のデータを発信し続けている。

営されており、筆者の所属研究室でもある。我が国における輸出品目のTOP3を占める自動車、鉄鋼、電子部品は、基本的に金属、ガラス、セラミックス、半導体といった無機基盤材料によって構成されている。これらの材料は、その生産性や国際競争力を維持するために高温下における製造プロセスを駆使し、輸入される原料の劣化や製品の付加価値に対応しながら大量に生産されている。材料物理化学研究室では、これらの高温プロセスにおいて、化学反応のゴールを見定める熱力学や反応速度を支配する融体物性を対象として、研究・教育活動を行っている。具体的には、高温酸化物融体を中心としたメルトの粘度、表面張力、密度といったような物性値の精密測定や、交流電場を用いた二相共存高温流体の相転移挙動の評価を行っている。加えて、高温融体を用いたガラス・セラミックスの製造プロセスに関する研究も行っている。

以上の材料反応工学大講座に所属する教員は、物理化学、熱力学、動力学、電気化学等の無機物質科学を学ぶ上で、礎となる学問について講義を担当し、九州大学大学院工学研究院材料工学部門の学術的な骨格を形成している(図1)(図2)。

(2017年10月6日受理)[doi:10.2320/materia.56.709]

(連絡先 〒819-0395 福岡市西区元岡744 ウェスト4号館)