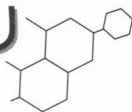


第10回

研

究室だより



鉄鋼材料の分析

我妻和明

Kazuaki Wagatsuma
東北大学 金属材料研究所

東北大学金属材料研究所・分析科学研究部は、後藤秀弘先生及び廣川吉之助先生の下で、一貫して鉄鋼分析を主要研究課題として取り組んできました。特に、鉄鋼協会・生産技術部門とは深い研究交流の関係をもち、技術検討会等の膨大な研究記録が研究室に保存されております。このような記録を拝見して改めて感じさせられることは、鉄鋼産業の発展の基礎を支えた分析化学の役割の大きさであり、またそれを自覚して活動した分析研究者／技術者の熱意であります。時代がいかに変遷しても鉄鋼材料が社会基盤を支えるものであることは不変であり、鉄鋼製造を支える分析技術の進歩が期待されております。この分野の発展に貢献できるような研究活動を、今後も継続していきたいと願っています。

本研究部では「元素分析の定量化を主目的とした、新たな機器分析法の開発」をメインテーマとして研究を推進しています。具体的な研究課題として、現在問題となっている分析課題の解決に積極的に関与するために、「工程／品質管理のための新たな固体試料直接分析法の開発」に取り組んできました。固体試料直接分析法は、基準分析法ほどの真値保証は必要としないものの、製造ライン内で固体試料を迅速に分析する要求に応えるものであり、素材産業において最も重要な分析情報を提供するものです。現在、素材中の不純物元素の低減化に伴い、この分野で現在使用されているスパーク放電発光分析法に代わる高感度分析法が求められています。グロー放電プラズマやレーザ誘起プラズマを励起源とする発光分析法は次世代の工程管理分析法として有力であり、日本鉄鋼協会鉄鋼振興研究助成を得て、さらなる励起源の特性向上を図り実用分析法としての確立を旨とする研究を行ってきました。1999年に発表したバイアス電流制御型高周波グロー放電プラズマ励起源は、発光分析の高感度化に貢献できる優れた特性を持つ発光源として注目を集めており、分析機器メーカーとの共同開発により、鉄鋼製造プロセスにおける元素分析装置として実用化にむけた作業が進行中です。さらに、レーザ誘起プラズマ発光分析法は、従来法では欠点であった定量精度の向上をめざして、グロー放電プラズマとの複合型励起



研究室のスタッフと学生メンバー

源やサンプリング変調型の励起源の開発を行い、発光分析装置の試作を行っております。迅速分析の研究分野は、日本鉄鋼協会の学会部門研究会の主要研究課題としても取り上げられてきております。1998-2001年の「製鋼工程管理分析の高速化と高感度化」研究会では、幹事委員として、グロー放電分析法の製鋼工程管理分析の新たな適用に関して研究成果を発表しました。また、2003年発足の「次世代鉄鋼迅速オンサイト分析の実用化」研究会では、研究会主査として研究会活動の取り纏めにあたっております。

以上のような分析装置の実用化に関連する研究の他に、分析法のメカニズム等の基礎的データを重視するという観点から、XPS、Auger電子分光法のスペクトル励起機構の解明や定量化のためのデータ解析法、グロー放電や高周波／マイクロ波誘導プラズマにおける電離・励起メカニズムの解明などの研究を行っています。電子スペクトルの定量化や分光分析用励起源の最適化のためには、その励起・電離機構を明らかにすることが必要ですが、これらの素過程には不明の部分があるのが現状です。これらを解明するためにはデータの蓄積・体系化が不可欠であると考えております。

2003年、東北大学に環境科学研究科が発足したのと同時に、本研究部も環境科学研究科の協力講座に配置換えとなりました。具体的には、従来の工学研究科・材料物性系から分離した3講座を基幹とする物質循環系コースに参加したものです¹⁾。2000年、循環型社会形成推進基本法の制定により循環型社会の構築は国家目標となっておりますが、マテリアルフローの制御に果たす分析化学の役割は極めて大きいものです。このような用途に利用できる元素分析装置の開発にも微力を尽くしたいと考えております。

参考文献

- 1) 長坂徹也, 丸山公一, 谷口尚司, 我妻和明: ふえらむ, 8, (2003), 826.

(2004年11月29日受付)