

西 山 賞



九州大学工学部鉄鋼冶金学科教授

川 合 保 治 君

鉄鋼製錬の反応速度に関する基礎的研究

君は昭和 19 年 9 月東北帝国大学工学部金属工学科を卒業後、大学院特別研究生となり、昭和 23 年同大学選鉱製錬研究所助教授を経て、昭和 38 年九州大学工学部教授となり、現在に至っている。この間一貫して製鋼製錬反応の速度論的研究ならびに高温融体の物性に関する研究に従事し、多くの先駆的成果をあげた。

1. 製錬反応の速度論的研究

主たる研究は溶鉄—スラグ間の物質移動反応である。すなわち、熔融スラグによる溶鉄の脱硫反応速度に関する研究では、放射性同位元素を用いて、溶鉄、スラグ各相内での拡散係数の測定を行い、鉄鋼製錬反応の研究における放射性同位元素の利用の先駆けをなした。シリカの還元反応の例外はあるが、製錬反応の大部分は、溶鉄、スラグ相内の物質移動過程で支配されることを明らかにし、燐、硫黄、マンガン、クロムなどの反応について 2 重境膜モデルを適用し、各成分の物質移動係数を決定するとともに、反応速度に及ぼすスラグ組成の影響が主として反応の駆動力の変化で説明できることを明らかにした。さらに、2 重境膜モデルを複数個の成分の移動を伴う同時反応の速度解析へ適用し、律速段階や速度パラメータを決定する方法について指針を与えている。

また、造滓剤、耐火材として利用される CaO 、 MgO あるいは焼成ドロマイトとスラグとの反応に関する研究では、溶解速度や反応時の固相の組織観察を行い、製鋼スラグとの反応では、 CaO の場合 $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ が、 MgO の場合 $\text{MgO}\text{-FeO}$ 固溶体がスラグとの接触界面に生成するが、溶解速度は熔融スラグ境膜を通しての物質移動速度で支配され、ドロマイトの溶解速度は、 CaO

と MgO のうち移動速度の小さい方で決定されることを明らかにした。

その他、鉄鉱石の還元に関して、 $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Fe}_3\text{O}_4\text{-FeO-Fe}$ の各段階での速度パラメータを決定し、それらの数値を基に鉄鉱石の還元速度の解析を行った。

2. 高温融体の物性に関する研究

鉄鋼製錬反応に関与する物質（特に融体）の物性値（拡散係数、粘度、表面張力など）は、反応の速度解析やスラグの構造解明にとって重要であることに注目して、種々の物性値の測定を行つた。すなわち、熔融スラグに関する研究では、放射性同位元素を用いての溶滓中の S の拡散係数や電気化学的方法による FeO スラグ中の相互拡散の測定および表面張力や粘度の測定があり、S の拡散係数の値は信頼すべき物性値の一つとして諸外国の研究者に広く引用されている。

熔融鉄合金に関しても Fe-C-Si 、 Fe-Ni-Cr 系の粘度や表面張力などの測定があり、静滴法により液滴の対称性を確認することで信頼性の高いデータを得ている。さらに X 線を利用し、物質移動を伴う過程での溶鉄—スラグ間の界面張力の測定を行い、界面張力と界面活性成分の変化との関係の解明を試みた。

3. その他

熔融鉄合金のガス吸収や真空溶解における基礎的研究において多くの知見を得た。

また君は、本協会理事として、昭和 44 年以降、4 回 8 年にわたり活躍したほか、1983 年日ソシンポジウムの日本代表として、また学振 140 委員会の委員長を務めるなど、協会事業の発展に対する貢献も大きい。