

国際会議報告

第9回 日本・ソ連製鋼物理化学
シンポジウム報告

川合 保治*

1. はし が き

昭和58年6月22日より、見学旅行を含めて12日間の日程で第9回日ソ製鋼物理化学合同シンポジウムがモスクワにおいて開催された。その概要について報告する。

第9回のシンポジウムのテーマについては、鉄鋼協会とバイコフ記念冶金研究所所長マノーヒン (Manokhin) 科学アカデミー準会員との間の文書による意見交換の結果、約1年半前に下記のように決定されていた。

1. Structure and properties of liquid iron, steel and slags.
2. Kinetics of metallurgical processes.
3. New processes of dephosphorization and desulfurization of liquid iron.
4. New technology of iron and steelmaking aimed at saving raw materials and energy.

2. 代表団ならびに日程

1) 代表団名簿

団長	川合 保治	九州大学工学部教授
団員	萬谷 志郎	東北大学工学部教授
	佐野 信雄	東京大学工学部教授
	森田善一郎	大阪大学工学部教授
	山本 里見	新日本製鉄(株)第三技術研究所 副部長研究員
	碓井 務	日本鋼管(株)福山研究所係長
	松尾 亨	住友金属工業(株)中央技術研究所 副主任研究員
	小沢三千晴	川崎製鉄(株)技術研究所主任研究員
	成田 貴一	(株)神戸製鋼所中央研究所主席研究員
	丸橋 茂昭	日新製鋼(株)呉研究所所長
	木下 亨	日本鉄鋼協会専務理事
	佐藤 公昭	〃 業務部長

上記12名に加えて、従来通訳その他で御協力いただいていた日商岩井(株)と鉄鋼協会と話合いの結果、ソ連科学技術翻訳ならびに通訳の専門家である山本衛氏と、日商岩井(株)モスクワ事務所次長の中尾至氏も参加され合計14名であった。

2) 日 程

6月20日(月) モスクワ着

* 第9回日本・ソ連製鋼物理化学シンポジウム日本代表団長、九州大学工学部教授 工博



写真1 開会式で挨拶する川合団長。段上向かつて左から Revyakin 博士, Tulin 鉄鋼省次官, Manokhin 実行委員長, 中尾至氏 (通訳), 川合団長, Vatolin 科学アカデミー会員。

- 21日(火) シンポジウムの運営についての打合せおよびバイコフ記念冶金研究所 (Institute of Metallurgy imeni A. A. Baikov) 見学
- 6月22日(水)~24日(金) シンポジウム (バイコフ記念冶金研究所講堂)
- 6月25日(土) モスクワ鉄鋼大学 (Moscow Institute of Steel and Alloys) 見学
- 6月27日(月) 珪酸塩化学研究所 (Institute of Chemistry of Silicates) 見学
- 6月29日(水) ドネック製鉄所見学
- 6月30日(木) ハーティスク鋼管工場見学
- 7月1日(金) バイコフ記念冶金研究所挨拶および中央鉄鋼研究所 (Central Institute of Ferrous Metallurgy) 見学
- 7月3日(日) 帰国
- 見学場所として、あらかじめウラル地区の研究所および製鉄所を再三希望しておいたが実現できなかったのは残念であった。

3. シンポジウム

シンポジウムの進め方は打合わせの結果、5分間の母国語による論文内容の説明ののち、25分間の討論という形式で行うこととし、質問事項はあらかじめ英文で提出することとした。日本側の提出論文10件、ソ連側の提出論文11件で、日本側の論文についてはロシア語文に翻訳された前刷りが出席者に配布された。論文題目をプログラム順に下記に示す。(*印は講演者)

- 1) Structure of Molten Fe-(Co, Ni, Cu, Ge) Binary Alloys
by Z. MORITA*, Y. KITTA (Osaka University)
- 2) Short Range Order in Metallic Binary Melts
by N. A. VATOLIN, E. A. PASTUKHOV* (Ural Research Center of the Academy of Science)
- 3) Application of the Regular Solution Model for Steelmaking Slags
by S. BAN-YA*, J. SHIM (Tohoku University)
- 4) On the Possibility of Polimorfizm Transformations in Liquid Metals

- by *P. P. ARSENTYEV**, *D. I. RYGONKOV*, *V. A. ANIKIN*, *N. N. DROSDOV* (Moscow Steels and Alloys Institute)
- 5) Solid-phase Mechanism of Modifying the Primary Structure of Cast Alloys by Dispersed Non-metallic Particles
by *B. A. MOVCHAN**, *M. B. MOVCHAN*, *V. A. EFIMOV* (E. O. Paton Welding Institute, Institute of Foundry Problems)
 - 6) Oxidation Reaction of Silicon in Molten Fe-C Alloy
by *T. MAKINO*, *H. MATSUMOTO*, *A. HIKOSAKA*, *K. NARITA** (Kobe Steel Ltd.)
 - 7) Liquid State and its Effect on the Formation of Primary Structure of Cast Metal
by *I. S. IVAKHNENKO**, *V. I. KASHIN* (A. A. BAIKOV Institute of Metallurgy)
 - 8) Solubility of Alkali-earth Metals in Liquid Iron and its Alloys and the Influence of Calcium on Steel Properties
by *V. G. MIZIN**, *Y. A. AGEJEV*, *A. Y. ZASLAVSKY*, *Y. A. DANILOVICH*, *S. A. ARCHUGOV*, *N. A. TULIN* (A. A. BAIKOV Institute of Metallurgy)
 - 9) Rate of Transfer of Manganese from Slag to Liquid Iron
by *N. SHINOZAKI*, *K. MORI*, *Y. KAWAI** (Kyushu University)
 - 10) New Method of Investigating the Kinetics of Metal Reduction from Oxides at High Temperatures and Low Pressures of the Gas-reducer
by *V. F. BALAKIREV*, *A. G. ZALAZINSKY**, *G. I. CHFAROV* (Urals Science Center of the Academy of Science)
 - 11) Kinetics of Nitrogen Removal from Iron-Chromium-Nickel and Iron-Chromium Melts at Reduced Pressure
by *A. G. KANEVSKY**, *A. V. REVYAKIN* (A. A. BAIKOV Institute of Metallurgy)
 - 12) Mathematical Description of the Melting Metal Refining Process from Gas-forming Impurities in Vacuum Induction Furnaces
by *V. G. VOLKOV*, *A. P. VARCHICH*, *E. V. ZAMESHAEV*, *V. S. DUB*, *A. V. KRUGLOV*, *A. G. TOTOK*
 - 13) Dephosphorization of Molten Iron Containing Chromium
by *Y. UMEDA*, *T. IKEDA*, *T. AOKI*, *T. MATSUO** (Sumitomo Metal Ind., Ltd.)
 - 14) Steel Dephosphorization by CaO-Na₂O-SiO₂-Fe₂O Slag
by *T. USUI**, *K. YAMADA*, *Y. MIYASHITA*, *H. TANABE*, *M. HANMYO*, *Y. MIYAWAKI* (Nippon Kokan K. K.)
 - 15) A Study of Steel Desulphurization during Vacuum-induction Melting with the Use of Fused Calcium Oxide
by *A. G. SHALIMOV*, *G. S. GERASIMOVA**, *U. P. KONNOV* (The Central Research Institute for Ferrous Metallurgy)
 - 16) Desulphurization of Molten Stainless Steel with Synthetic Slag Stirring by Top Gas Injection in VOD



写真 2 シンポジウム会場での日本代表団。

- by *Y. KOBAYASHI*, *M. HASEGAWA*, *S. MARUHASHI** (Nisshin Steel Co. Ltd.)
- 17) Reduction of Composite Chromite Pellets Followed by Plasma Smelting
by *S. KOUROKI*, *N. SANO** (The University of Tokyo)
 - 18) Dissociation of Iron Oxides-elements of New Processes in Metallurgy
by *N. A. VATOLIN*, *V. A. GORBACHEV**, *S. V. SHAVRIN*, *L. I. LEONTJEV* (Urals Science Center of the Academy of Science)
 - 19) The Steelmaking Process with Soda Ash
by *S. YAMAMOTO**, *H. ISHIKAWA* (Nippon Steel Corporation)
 - 20) Pretreatment of Hot Metal by CaO-base and Na₂CO₃ Base Fluxes
by *M. OZAWA**, *T. NOZAKI*, *S. TAKEUCHI*, *Y. HARA*, *T. EMI*, *K. TAOKA* (Kawasaki Steel Corporation)
 - 21) Electroslag Pouring of High-alloy Steels and Alloys
by *Y. V. LATASH*, *A. E. VORONIN*, *B. A. PASHENICHNY**, *P. G. KRUTIKOV*, *L. K. KOSYREV*, *Y. K. VOROBYEV* (E. A. PATON Welding Institute, I. F. TEVOSYAN Electrosteel Works)

論文内容を分類すると、構造物性関係 6 件、反応速度関係 4 件、脱りん脱硫関係 4 件、新技術関係 5 件、その他 2 件である。ソ連側のシンポジウム参加者は 30~80 名で、終始熱心に活発な討論が行われた。特に日本側の論文に対しては質問も多く、時間が不足気味であった。なお、シンポジウムが円滑に進行したのには、3 日間を通じて通訳の労をとられた中尾氏の御尽力が大きかった。紙上を借りて御礼申し上げます。

4. 研究所・工場見学

前述のように見学は、科学アカデミー所属の 2 研究所、鉄鋼省所属の 1 大学、1 研究所、2 工場であった。

これらのうちには、既にこれまでのシンポジウムの際に訪問、報告¹⁾されているのもあるので、重複を避け簡単に報告する。

- 1) バイコフ記念冶金研究所 (所在地モスクワ市, 所長 A. I. Manokhin 科学アカデミー準会員)

シンポジウムの都度見学しており良く知られている

が、その機構、規模、研究内容も徐々に変化しているようである。現在研究者 1300 名で、研究費は国家より 600 万ルーブル(人件費を含む)、工場よりの委託研究費 120 万ルーブルとのことであつた。幾つかの研究室を見学したが、5 年前に設置された直接製鉄研究室も含まれていた。ここでは磁選による電気炉用および粉末冶金用の高品位精鉱の取得、 H_2 による還元、精鉱+石炭による熔融還元について研究しているとの説明であつた。また粉末冶金、複合材料方面の研究に力をいれていることが窺われた。

2) モスクワ鉄鋼大学 (鉄鋼省所属)

ソ連最大の冶金技術者、研究者の養成機関である。

(1)鉄冶金学部、(2)非鉄冶金学部、(3)物理化学学部、(4)プロセス冶金学部、(5)電子材料学部の 5 学部からなっており、学生数 8000 人、教官 800 名(内教授 100 人、博士候補 400 人、残り講師)である。鉄冶金学部は、(1)製鉄、(2)製鋼、(3)電気冶金、(4)鋳造、連鋳、(5)熱技術、経済の 5 学科(コース)で構成されている。製鋼学科の主任ビシカレフ教授(ヤボイスキー教授の後任)、電気冶金学科の主任グリゴリヤン教授に説明を聞き見学の案内をしていただいた。研究内容、実験設備は日本の大学に似ているという印象をうけた。ソ連でも冶金関係の学校は人気が無くなってきており心配しているとのことであつた。なお、ここでソ連における卒業生の就職の問題、研究者の学位取得のプロセスなどについて興味ある話を聞くことができた。

3) 珪酸塩化学研究所 (所在地レニングラード市、所長 M. M. Shultz 科学アカデミー会員)

固体珪酸塩、ガラス、エナメルについて物質構造と性質の研究を基本的課題としており、ソ連では比較的小規模(人員 400 名)の研究所である。第 1 回日ソシンポジウムの報告書に詳しく報告されているが、研究内容に大きな変化は無く、地道に基礎的研究を進めているように思われた。ファインセラミックスの研究や、プロセスに関する研究は行っていないとのことであつた。

4) ドネツク製鉄所 (所在地ウクライナ共和国 Donetsk 市)

技師長代理ビリシエンコ氏より概況説明を受けた後、高炉工場、分塊工場、電気炉工場を見学した。ソ連南部の歴史の古い工場の一つで、第 2 次大戦で破壊され、再建された 100 万 t/y 規模の一貫製鉄所である。市街地にあるため生産能力の拡大は困難であり、高級品化を志向しているとのことであつた。

主な設備 高炉 4 基(最大 1033 m³、4 基中の 1 基は休止中)、固定式 150 t 平炉 8 基、100 t 電気炉 2 基(トランス容量 50 MW)。

(縦型スラブ連鋳機を建設中)

分塊工場 鋼板工場 型鋼条鋼線材工場

従業員 10000 人で普通鋼以外に低、中合金鋼を製造している。製鉄原料の焼結鉱およびコークスは購入品

で、高炉操業成績はコークス比 480~485 kg/t、出銑比 0.6~0.7 である。2 基の高炉では微粉炭吹き込み(65 kg/t)を行っている。

電気炉工場は新しい工場であり、4 h/charge 操業で電力原単位は 540 kWh/t とのことであつた。炉中心部にランスを降して酸素で脱炭精錬(O_2 2500 Nm³/h)するようになっていた。

5) ハーティスク鋼管工場 (ウクライナ共和国 Kharkov 市)

工場長コンドラチェフ氏より概況説明をうけた後製造ラインを見学した。1896 年設立されたパイプ専門工場である。160 万 t/y の生産能力で 530~1420 mm φ、肉厚 7~20 mm の石油、ガス、水道用などのパイプを製造している。原材料の鋼板の大部分は輸入品で、日本よりの鋼板を約 70 万 t/y 使用しているとのことであつた。従業員は 6500 人。

板のレベリング→曲げ加工(半円状の断面)→予備溶接→MIG 自動溶接→超音波検査→レントゲン検査→拡張→水圧試験の製造工程を見学したが女性労働者が多いのが目についた。歩留りは 98% とのことであつた。

6) 中央鉄鋼研究所 (所在地モスクワ市 鉄鋼省所属 所長 Lyakishev 教授)

1944 年に設立されたこの研究所は、(1)新冶金プロセス研究所、(2)高級鋼研究所、(3)精密合金研究所、(4)冶金物理学研究所、(5)粉末冶金研究所(新設)、(6)鉄鋼経済研究所の 6 つの研究所の集合体で、総員 4500 名(内研究員 1200 名)、研究費(人件費を含む)1800 万~2000 万ルーブルを持つ大研究所である。ほかにモスクワの南方のチューラ市に試験工場がある。

本研究も過去 3 回訪問しているが、不明の点が多い。鉄鋼製錬、圧延に関する研究は新冶金プロセス研究所で行われており、製鉄関係では微粉炭吹き込み、直接還元、製鋼関係では音波利用による転炉のダスト発生の防止、スクラップの加熱源としての石炭の利用など興味ある研究テーマが挙げられたが、見学時間も短く、見学した研究室も製錬関係の所ではなく残念であつた。

5. あとがき

日ソ両国の言語の障壁、表現の違いは大きく、討論の難しさはあるが、世界一の鉄鋼生産国であるソ連についての情報源の一つとして本シンポジウムは貴重な存在である。くふうを加えて発展させるべきだと思う。

筆者は 12 年前の第 3 回シンポジウムに参加したが、その当時に比べ、ソ連も種々の面で変わつたという印象をうけた。(文責 川合保治)

文 献

- 1) 日本鉄鋼協会特別報告書：日ソ製鋼物理化学シンポジウム論文集(1967)；鉄と鋼，58(1972)，p. 1333；61(1975)，p. 3167

追記：今回のシンポジウムの論文集は、鉄鋼協会より入手(有料)できる。必要な方は照会されたい。