

報 告

第 4 回日ソ製鋼物理化学シンポジウム

日ソ合同シンポジウム準備委員会

Report of the 4th Japan-USSR Joint Symposium on Physical Chemistry of Metallurgical Processes 1973

Executive Committee of the Japan-USSR
Joint Symposium

1967年第1回シンポジウムがモスクワで開かれて以来、モスクワおよび東京において隔年毎に開催され、本年はその第4回シンポジウムが5月31日および6月1日の2日間、東京経団連会館において開催された。今回のシンポジウムの企画にあたっては、日本側準備委員長盛利貞教授、ソ連側科学アカデミー会員 Ageev 教授の間に数回にわたる交渉の結果、主題を、金属およびスラグの物性、ならびに、ガス・金属・スラグ間の反応の速度論および熱力学とすることになった。今回来日されたソ連側参加者は9名を予定されていたが先方の事情で次の名となった。

- Prof. V. A. Vatolin ソ連科学アカデミーウラル金属研究所長
 Prof. V. I. Yavoisky モスクワ鉄鋼および合金専門講座主任
 Prof. I. S. Kulikov ソ連科学アカデミーバイコフ金属研究所上級研究員
 Prof. V. I. Lakomsky ウクライナ科学アカデミーパト
 ン電気溶接研究所金属部門主任
 Prof. V. I. Borisov 鉄鋼中央調査研究所実験室長

日本側の参加者は盛委員長以下88名であった。

双方から提出された論文は、それぞれ12論文ずつ計24論文であったが、日程の都合上丸2日間で行なわれた。以下本シンポジウムの順に従って、簡単な内容と主な討論の結果について御紹介することにする。

開会に先立ち、盛委員長が主催者側を代表して、ソ連代表団の歓迎の辞を述べ、これに対しソ連側からは Prof. Vatolin が団長として挨拶を述べた。

第1日はまづ溶融金属の物性関係から始められた。今回のシンポジウムにおいては、X線回折による溶鉄の構造に関する実験結果が、ソ連側から2篇、日本側から1篇それぞれ披露された。まづ Vatolin は実験によつて得られた動径分布関係を解析した結果を報告した。すなわち、Feの液体の構造は、融点近傍では固体の δ 相(bcc)

に類似しておりあまり変らないが、温度をあげて1700°C付近になると、 α 相(fcc)に対応した原子配列に近づき、一種の‘液体構造の転移’を示す。しかしながらNiではこのような変化はみられず、融点のところで融解による大きな構造変化がみられる。さらに Fe-Si, Ni-Si, Fe-C 合金系の構造についても固相化合物との類推で説明される。液体の構造を固体構造の知識で理解しようというのが Vatolin の基本的立場である。とくにこの溶鉄の特異な構造変化については、かつて Samarin が密度の温度変化の研究(1964)に関連して提案して仮定のようなのであるが、本研究は直接構造解析の面から支持を与えたことになろう。これに対し森田(阪大)はやはり粘性、密度の測定結果でも液体のFeのこの構造変化に対応する変化を認めていることを述べた。一方江見(川鉄技研)は高温回折実験に伴う誤差の問題について指摘したが本論文におけるような液体構造の異常な温度変化については今なほ議論のわかれるところでもあり、今後の精密な検討が必要であろう。

次に洲崎(東大工)は Fe, Co, Ni のX線による回折結果を発表した。Fe, Niについては早稲田ら(1970)の中性子回折の結果とほぼ一致した結果が得られ、さらに Coについては、これまでに報告されたものがなかったようで、新知見を加えたものである。ついで Geld と Petrushevsky の論文は統計熱力学に関するもので、Vatolin によつて代読されたが、液体構造との関連および基礎となるモデルの仮定が通常の理論とどのように異なるか不明のように見受けられた。

Yavoisky の報告は純鉄および Fe-C 合金のX線回折から得られた分布関数に、Percus-Yevick 積分方程式を用いて、ペアポテンシャルを求め、それを表面能力の場合は Fowler の式、粘性のときは Born-Green の式に代入して計算した結果について述べたもので、固体構造との関連はそれほど強調されていない。純鉄のペアポテンシャルについては、すでに早稲田・鈴木が中性子回折



挨拶をされる Vatulina 教授 (経団連会館1101室)



座長席における盛, Lakomshy 両教授

による動径分布関数に Born-Green 積分方程式を適用して求めているが、本研究と同じく振動型のペアポテンシャルが得られているのは興味深い。

午前の部の General Discussion では、下地 (北大) が Fe と Ni の液体構造の差異と電気抵抗の融解時の変化とが強い関連を持つことを指摘した。すなわち Ziman の理論式にいわゆる muffin-tin potential (通常の pseudo-potential は Fe, Ni などの遷移金属の場合は不適当なので) と実験的に得られる構造因子を代入して計算された抵抗値が、Fe, Ni, Cu に対する実験値にほぼ一致することよりみて、抵抗値におよぼす構造の影響は無視し得ぬものと考えられ、融解時 Fe の場合電気抵抗はほとんど変わらず、Ni の場合 30% 程度増大するのは、Vatulina によつて強調された Fe と Ni の液体構造の差異 (Fe では固体からの変化が少なく、Ni では大きいこと) に関係する可能性のあることを示した。さらに液体金属のペアポテンシャルをきめる方法のうち、Na と K については、最近、hyper-netted chain の積分方程式を使うのが最善と考えられてきているので、Fe の場合もこの方法による解析が望ましいことを述べた。

午後の部では、まず Borisov が金属の融解、凝固と kinetics との関連に関する理論を提出し、これについて下地はこの理論で実験事実をどのように説明できるかと質問したが、ガリウムについては結晶生長速度に関して

の kinetic coefficient K の値のオーダーで実験結果と一致が認められたが、それ以外の金属については実験上の困難のため確認されていないようである。次に森田 (阪大) は Fe-Ni 系融体の密度と粘性について、改良アルキメデス法および回転法による最近の測定結果を発表した。それによれば、この系は液相線上 $30\sim 50^\circ\text{C}$ で粘度異常のあらわれることから、何らかの構造変化の存在を示唆した。Borisov は粘度の温度変化に特異点が見出されたことは、 $\delta\rightarrow\gamma$ 型の移行、すなわちきわめて狭い領域における近接オーダーの変化が存在することを強く推測させると述べ、これに関連して二、三の意見を述べた。ついで、Kulikov は Kashin らの新しく密度測定法として試みられた ionization-radiometry method による Fe-C 系溶体の性質に関する研究結果を紹介した。この方法により彼らは安定な Fe-C colony が存在することを認めた。この Colony の構造や大きさについて川合 (九大) の質問に対して Kulikov は直接的方法では観察されなかつたこと、また不破 (東北大) は、かつて Baikov 研究所で centrifugal method で Fe-C 液体の密度の異常性を見出しているが、これと今回の研究結果との関連をただしたのに対し、Kulikov は必ずしも完全に一致してはいないと述べた。

以上の3論文に関連した General Discussion では、Borisov が液体構造に関する研究の動向について意見を述べた。

次に白石 (東北大) は溶融 CaO-SiO_2 スラッグ中の酸素の自己拡散について O^{18} を用いた実験結果を報告した。その結果によれば、活性化エネルギーの値から考えて、主として酸素は $\text{Ca}^{++}\cdot\text{O}^{2-}$ のイオン対で拡散すると考えられると述べた。これに対し Kulikov, Vatulina, Borisov らはそれぞれこのような酸素の機構について質問や意見を提出したが、白石は本研究ではまず拡散の正確なデータを得ることが第一で、機構については決定的な結論を出すのはむづかしいと述べた。ついで Vatulina は Yesin の溶融珪酸塩中のアニオンの分布に関する論文を代読した。本論文によれば、溶融珪酸塩は Me^{n+} 、および O^{2-} イオンと $\text{Si}_4\text{O}_{11}^{4-}$ の形の Si-O アニオンから成るというモデルを仮定してアニオンの分布の近似計算式を立て珪酸ナトリウム溶液の実態値と比較して定性的一致がみられること、またそれから orthosilicate および methasilicate が diorthosilicate よりも安定であることを説明した。後藤 (川上, 東工大) は本理論の高濃度溶液における適用性について、また Temkin の関係式は稀薄溶液においてのみ成立つので、これを使つたときの誤差をどう評価するかを質した。しかし溶融珪酸塩に完全イオン溶液を適用することにより生ずる誤差の大きさを決めることは困難のようである。次に江見 (川鉄技研) は、メタルスラッグ界面現象を明らかにするため、Pt 電極と種々の二成分系溶融スラッグ界面における電

気二重層容量と電極反応速度の測定を試み、スラグ界面の構造を推定し界面反応を支配する電極反応パラメーターを導いた結果を報告した。これに対し Borisov は境界層の構造について、また Vatolin は $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系と $\text{CaO}-\text{SiO}_2$ 系スラグの C_D-q_1 曲線（微分二重層容量—電位）にあらわれる極小値がほぼ同じ値を示す理由について討論が行なわれた。また、Vatolin は Yesin の意見として、彼が 1956 年にスラグメタル界面の多原子層について発表した論文に対してどのように考えるか、また C_D^{min} の値に対する cation 半径の影響もこの多原子層を取り扱った式で計算することができると述べた。江見は Yesin の意見に同意したが、 C_D^{min} に対する第一層の寄与は Yesin の指摘した 20% よりもつと大きくなると考えられると述べた。ここで、以上の 3 論文に関する General Discussion として、柳ヶ瀬 (九大) は Yesin の論文に関連して、一般に二液相に分離するような熔融珪酸塩に高分子液体論がどの程度適用出来るかが問題であろうと意見を述べた。

第 2 日目の午前の部では、現代の製鋼法を代表する LD 転炉法についての基礎的研究に関する論文が、日本側から 3 件、ソ連側から 1 件紹介された。まず佐々木 (住金中研) は試験転炉の脱炭酸素効率に及ぼす吹錬条件の影響について発表した。すなわち、単孔ノズルから噴射されたジェットのコア長さ、および軸方向、半径方向圧力分布をシュリーレン装置および圧力測定装置を用い、マッハ数、酸素流量、ノズル径、ランス高さを変化させて測定を行なった。その結果を用い、軸上流速 U_m をノズル出口径 (D_e) と自由噴流長さ (x) の比 (D_e/x) およびマッハ数 (M) の関数として求めた。この無次元流速 U_m/U_0 を用い、60 kg 転炉の実験で得られた脱炭酸素効率を解析したところ、脱炭酸素効率はこの無次元流速に一義的に支配されていることがわかった。これに対し、噴流に関して山田 (鋼管技研)、菊池 (東北大) から、またコールドモデルの実験方法について Vatolin から質問があつた。

次に Yefimov の酸素吹錬における脱炭反応速度に及ぼす流体力学的因子の影響に関する論文を Lakomsky が代読した。本論文は上吹酸素製鋼における脱炭速度が炭素濃度支配となる臨界炭素濃度を理論的に取り扱ったものである。まず酸素噴流によつて生ずるクレータ表面での脱炭反応を境界理論と流体力学を適用して取り扱い、酸素の移動速度が炭素の移動速度よりおくれ始める炭素濃度を計算し、 $[C]=2\%$ を得た。次にクレータから鋼溶内部に混入する O_2 気泡と、その界面での脱炭反応を扱い、酸素効率 η をパラメーターとした関数で臨界炭素濃度を計算した。それによると、酸素効率が 90% で $[C]_{\text{critical}}=0.09\%$ となり、実際の脱炭反応をよく説明できると述べた。これについて山田 (鋼管技研) は溶鉄粒による脱炭を考える必要があるのではないかと意見を述べ

たが、Lakomsky はソ連では現在粒滴の脱炭に及ぼす寄与は 10~15% と実験および計算で得られていると答えた。また溝口 (新日鉄) は Yefimov のおこなつた O_2 気泡と C との反応速度式の導入方法に関して意見を述べさらに理論式を実験データで実証したか否かについてたづねたが、本人不在のため充分な討議は出来なかつた。

ひきつづき植村 (神鋼中研) は石灰の滓化現象について報告した。すなわち、石灰の滓化に対する各種添加成分の効果を明らかにする目的で、 C_2S 晶出領域のスラグの液相線温度、スラグの石灰への浸潤速度および石灰のスラグへの溶解速度について行なつた実験結果を検討したものである。基本スラグとしては $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{FeO}$ を用い、 FeO の高い (55%) スラグと FeO の低い (30%) スラグの 2 種類を使用し、添加成分としては CaF_2 , B_2O_3 , Al_2O_3 , MgO , TiO_2 , MnO などを用いた。結論として石灰の溶解速度にはスラグの石灰内部への浸潤が大きな役割を果し、その主役は FeO であると考えられる。また石灰を滓化させるフラックスとしては、 CaF_2 , B_2O_3 , Al_2O_3 , MgO などが程度に差はあるが効果的である、実際操業にこれらのフラックスを有効に使用するには適切な使用方法、操業方法をとる必要があり、たとえばスラグ中の FeO を多くすることが石灰の滓化には望ましいが、 B_2O_3 などは FeO の少ない場合に、 MgO は逆に FeO の多い場合に効果的である。本論文に対して、山田 (鋼管技研) は石灰へ浸漬してくるスラグ成分の変化について、また山田および Yavoisky はフラックスの浸透速度に及ぼす影響の仕方と、石灰の溶解速度に及ぼす影響の仕方に相違があつたことについてどう考えているかを質問した。植村は E, P, M, A で石灰中にシリカがほとんど認められなかつたこと、また一般的には、本来スラグの浸透速度と石灰の溶解速度は対応しているが、種々のフラックスを添加した場合は種々の物理的性質の影響によつて異なつた結果があらわれたのであろうと答えた。

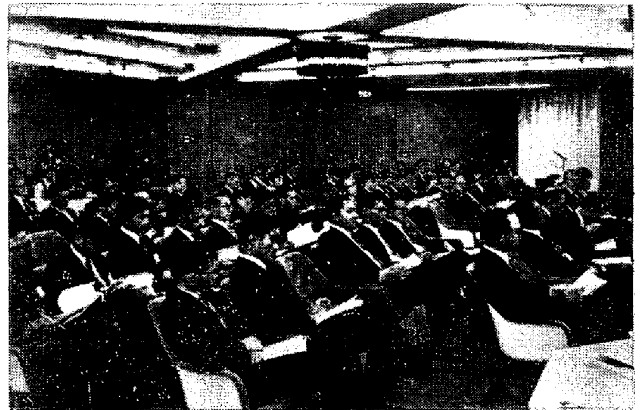
次に山田 (鋼管技研) は石灰の滓化速度に及ぼす因子について発表した。この論文では、転炉の精錬にとつて石灰の滓化速度の重要性を 50 t 転炉のデータで示し、吹錬中の石灰の滓化状況、および石灰の滓化に重要な FeO の生成機構を検討している。また石灰棒を転炉スラグと同成分の溶融スラグ中に浸漬し、その溶融スラグの石灰棒への浸透速度を調べ、浸透メカニズムについて考察している。さらに石灰棒に回転を与え、約 100 r.p.m の回転数で溶解速度に臨界値があることを指摘し、この理由として 100 r.p.m で石灰の周辺に反応生成物としてできた C_2S 膜の分離に必要な剪断力が生じたためであると説明した。これに対し、片山 (新日鉄八幡技研) は実際の LD 転炉内での攪拌は C_2S 膜の分離に必要な十分な剪断力となつているか否かの質問があつた。これについて山田は LD 転炉内では投入された石灰の存在位置により

攪拌の効果を受ける割合が大きく異なり、一言では答えられないが、概して不十分であると考えられると述べた。

以上の二つの論文について、後藤（東工大）より石灰の溶解速度の律速段階についての意見が述べられ、特にこの問題についてソ連での研究結果についても質問された。これに答えて Yavoisky は Ca^{2+} , Fe^{2+} , O^{2-} , $\text{Si}_m\text{O}_n^{4-}$ の移動速度をきめることはむづかしく、特に高 Fe O スラグでのこの問題のとりあつかいはむづかしいと述べ、活発な討論がなされた。

午後の部に入り、まづ Yavoisky は固体および液体鉄合金中の水素について発表した。これはまず改良された Sieverts 法により水素の溶解度を測定し、水素の溶解度に及ぼす第3元素の影響は、Elliott と萬谷らのデータとほぼ同じ傾向を示したが、Ta の影響については Elliott のデータと不一致であった。しかし相互作用母係数と周期律表の原子番号との密接な関係から考えて今回のデータの方がより妥当性があると述べた。本論文はさらに合金鋼の凝固時における水素の挙動について言及し、原子状水素の他にマイクロ空隙に含まれる分子状水素の存在があり、これが水素の溶解度測定の際の誤差および材質に大きな影響を及ぼすものと考えている。すなわち、性状の異なる水素の拡散の難易および試料内の水素濃度の不均一性を指摘し、鋼を真空加熱すると、まづ第一に原子状のものが放出され、次にマイクロ空隙表面に吸着した水素が放出され、最後に空隙内の分子状のものが放出されることを実験で示し上記3種の形態で水素が存在することを実証した。これについてはさらにそれぞれの放出速度から、活性化エネルギーを求めると、最初の放出は H 原子の拡散のエネルギーと対応づけられ、最後の放出は H_2 分子の分解速度の活性化エネルギーに相当することを示した。また本論文ではレーザー光線を熱源としマススペクトルメーターを用いた微少部分 (30~40 μ) の水素を精度よく ($\pm 5\%$) 分析できる装置をつくり、これを用いて合金鋼中の水素濃度の不均一性を調べた結果、鋼中に空孔や非金属介在物があると、その水素濃度が高く、またオーステナイト系ステンレス鋼では鑄造組織の粒界に 1.5~2.0 倍の水素量のあることを示した。さらにまた、溶接部の水素のマイクロ偏析についても興味あるデータを示した。さらに圧延により空隙欠陥などを排除することによって、水素の不均一性が改善されることを示すと同時に、450×450 mm ブルームを 200 mm ϕ ビレットに圧延された場合の冷却条件の相違によっても水素のマイクロ偏析の状態が変化することを明らかにした。本論文に関して中村（新日鉄基礎研）はスラブおよび板の Lamella 部の水素濃度がマトリックスの水素濃度と異なる現象について意見を求め、また郡司（金材研）はレーザ発光装置の種類、試料表面へ吸着した水分の問題、サルファイドに含有される水素の形態などについて

質問を行ない意見を交換した。また盛（京大）はオーステナイト相における水素溶解度について、第3回日ソシンポジウムに報告した盛らのデータと比較して意見を述べ、不破（東北大）は介在物と鋼中水素の核生成との関連について意見を述べ、マイクロ空隙をもつ部分の高水素濃度の存在に同意見であると述べた。萬谷（東北大）は e_{H}^{H} の値は数年前に行なつた自分らの結果とよく一致しているとコメントを述べた。



シンポジウム会場

次に鈴木（日鋼室蘭）は溶鋼の水素吸収ならびに放出速度について発表した。本研究では従来行われたこの種の実験手法と全く異なる実験方法を用い、溶鋼と水素の移行に関する機構を検討したものである。その結果、水素吸収速度は溶鋼表面の反応律速で二次反応式で表わされる。これに反し、水素放出は溶鋼中の水素の物質移動によつて律速され、一次反応であるという説明がなされた。これに関して Lakomsky からは実験方法、吸収実験における水素移行の界面のとりあつかい、るつぼとの副反応の影響などについて質問があり、また佐野（名大）は本質的には吸収と放出は同じ機構であるにもかかわらず、見掛け上、両者に違いがあり理由について意見を述べ、Borisov もまた同様に両者に可逆性がないのは何故かと尋ね、溶鉄中の水素の拡散を固体鉄中のそれと対応して意見を述べた。鈴木は吸収と放出の非対称性については、溶鉄-窒素系においてもみられる現象であるが、その機構の説明は本実験結果のみからは困難である、さらに詳細な検討を加えたいと述べた。

Lakomsky は N_2 を含むプラズマからの溶鋼の N 吸収についての研究結果を発表した。これは含窒素合金鋼製造の基礎として特に Cr を含む溶鋼を対象としたものである。プラズマアーク下における N 吸収は、通常の状態のガス吸収に比べてきわめて複雑な要因をもつことは想像されるところであるが、彼はメタルと接する境界層で、N は原子→分子へ再結合し、この N 分子が溶鋼と反応するという機構を述べた。この機構ならびにプラズマ温度、電流密度との関係について佐野（東大）、後藤（東工大）から質問が出されたが、界面近傍の N 分子の再結

合過程については十分な説明は得られなかった。しかし、ソ連ではこのような現象の解釈についてはかなり検討が加えられているようである。

午後の部に入り、まず片山(新日鉄技研)は減圧下における脱炭、脱窒同時反応について発表した。すなわち普通鋼および 17Cr 鋼を 10 kg の真空溶解炉で減圧下で酸素吹精による脱炭、脱窒同時反応を行なわせ、反応の解析結果、脱窒反応は脱炭速度が大きく、圧力も低いほど効果的であると述べた。この問題は工業的にも興味があり Kulikov, Yavoisky から N の挙動について、山田(鋼管)丸橋(日新)から酸化膜の影響、気相中の N のみかけの平衡分圧に関連して質問討論がなされた。

次に Kulikov は Fedorchenro らの溶融 Fe, Ni, Co 系合金への N の移行に及ぼす合金元素の影響に関する研究を代読した。この実験手法はレビテーション法によつたもので、合金系の物性値の変化に伴う N の物質移動係数への影響、および溶液中の合金元素と N の熱力学的数相(相互作用係数)と移行速度係数との関係を明らかにしたものである。また表面活性な酸素の影響については、Fe-Ni, Fe-Ni-Cr 系合金についても、ほぼ同じような傾向が認められた。中村(新日鉄基礎研)は高酸素レベルにおける著者らの表面多分子層についてたづねたが、Kulikov は著者らの意見は分らないがと前おきして、表面の Fe, O 原子の挙動について意見を述べた。また郡司(金材研)は二元系溶液における相互作用係数と拡散係数の関係について、また井上(名大)は本論文の合金系における N の物質移動係数の max 値のあらわれ方についてたづね、さらに Fe-C 系溶液における N の物質移動係数はむしろ C の表面活性的性質によつて説明する方が妥当であると意見を述べた。

石井(北大)は高炉内の Si の挙動に関連して SiO からの溶鉄への Si 移行の機構についての実験結果を、還元条件下の不均化反応として説明した。これに対して大谷(東北大)は熱力学的に CO による還元反応の可能性ならびに C のないメタルに SiO から Si が移行する可能性について質問した。石井は界面における SiO の分解反応の機構についての考え方を説明し、さらに SiO の不均化反応自身は、メタル表面の接触反応で C のない場合も起ることを Fe, および Cu をベースとする二元合金系の実験例をあげて説明した。Kulikov はこの内容に関連して、Si-O-C 系に関する最近のソ連の研究について簡単に紹介した。

少憩後、最後の session に入り、先づ郡司(金材研)は多成分系溶融鉄合金中の N の活量係数について測定した一連の研究結果を説明した。すなわち、0.4%N 以下では Wagner の式を用いて計算した値とほぼ一致するが、それ以上では r_N 、あるいは e_N^{Fe} を考慮に入れる必要があることを明らかにした。Yavoisky は測定法としてサンプリング法と Sieverts 法の違いの影響について郡

司、不破と討論した。つまり、いずれの方法がよいかは、その系の種類、測定温度に依存するものである。

ついで Kulikov は溶融 Fe, Ni, Co, Cu を対象として、脱炭平衡値と酸素溶解度を用い脱炭元素と酸素の相互作用パラメーターを推定する式を導出して説明した。この関係式の導出に関連して盛(京大)、中村(新日鉄基礎研)、坂尾(名大)が意見を述べ、郡司(金材研)はそれぞれの点のバラツキの原因が脱炭剤の活量係数の値の不正確さによるものであらうと指摘した。Kubikov の提出した論文に関連して、坂尾(名大)は、かつて自身が導出した種々の合金系における酸素の相互作用母係数 $\epsilon_{\text{O}}^{\text{Fe}}$ と酸化物生成自由エネルギーとの関係を示す式、および図を紹介し意見を交換した。

最後に加藤(早大)は Knudsen Cell と質量分析法を組合わせた方法を用い、1600°C における Fe-V 合金の活量を測定した結果を発表した。すなわち、Fe-V 系は 1600°C においては、いずれも Paault 則から負に偏倚することを明らかにし、関連する熱力学的数値を算出した。Yavoisky は測定上の問題点につき二、三の質問を行ない、さらに彼自身が最近求めたレビテーション法による鉄の蒸発のエンタルピー $\Delta H_{298}^{\text{Fe}} = 97.7 \text{ cal/mol}$ が本実験値とかなりよく一致していると述べた。一瀬(京大)は V の稀薄濃度における実験上の精度および再現性について、また後藤(東工大)は平衡酸化物をどう見做すかについて質問を行ない討議した。

以上で 2 日間にわたるシンポジウムを終えるにあたり、ソ連側を代表して Prof. Yavoisky が謝辞を述べ、特に言葉の障害を乗り越えて広範囲な問題点に、和気にあふれた雰囲気の中かで卒直な討論が行われたことを高く評価し、さらにわれわれの交流をつづけてゆく必要性を確信すると述べた。これについては、日本側の参加者の多くも同感であつたことと思われる。

前記のように本シンポジウムも今回で 4 回を重ねたことになるが、これまで行なわれた 3 回の経験にかんがみ、出来るだけ早く交互に提出論文を交換し、参加者にあらかじめ論文内容を十分検討できるよう努力した結果、討論に重点をおくという目的にかなり沿うことができたと思われる。それでも通訳をはさんでの討論となるため、時間は不足勝ちにならざるを得なかつたが、内容はきわめて充実した有益なものであつたといえよう。殊にソ連側の出席者が揚出論文数に比して少なかつたにもかかわらず、代読された方が内容をよく把握して討論にほとんど支障を来さなかつたことは、彼らが本シンポジウムに寄せる熱意のあらわれと受けとめたい。

なお、翌 6 月 2 日には Prof. Yavoisky の公開演会が開かれ、“溶鋼の脱炭と鋼塊の凝固過程における非金属介在物の生成に関する最近の研究”と題して、きわめて興味ある講演で、多数の聴講者に深い感銘を与えた。

以上今回のシンポジウムの論文およびその討論の内容

について概説し問題点を述べたが、これらは追って特別報告書として出版するべく目下その編集を急いでいる。

なお Yavoisky 教授の公開講演論文はできれば Trans. ISIJ に掲載したいと考えている。

今回のシンポジウムを開催するに当り経費を負担された新日本製鉄(株)、日本鋼管(株)、住友金属工業(株)、

川崎製鉄(株)、(株)神戸製鋼所、(株)日本製鋼所、日立金属(株)、大同製鋼(株)および日新製鋼(株)の各社ならびに吉田進、月出皎司両氏を派遣され通訳の便をはかられた日商岩井(株)に厚く御礼申し上げます。

(井上道雄, 榊井 明)