

会場はスクリーンが大きく、スライドを 2 面同時に利用できる設備を備えていた。しかし、このことは講演者全員には知らされておらず、2 面のスライドを有効に活用したのは専ら地元のドイツ、フランスとスイスの講演者であった。

ポスターは全会期中展示されていたが、特にポスター・セッションは設けられておらず、コーヒー・ブレイクの合間に討論する形式がとられていた。ポスターの会場とは離れていたが、高濃度窒素鋼の溶接継ぎ手、パイプ、リングなどの開発製品が展示されていた。

会議の最後はプログラム委員長である Ing. STEIN を座長としてラウンド・テーブル・ディスカッションで締めくくった。会場からはあまり議論がでなかったが、よいまとめになっていた。

前回第 1 回会議では低合金高張力鋼に関する発表も行われたが、今回は全くなかった。これは今回の会議を組織したドイツでこの方面の関心が薄いことにもよっていると思われる。

12Cr フェライト系鋼などで、炭素を窒素で置換してボイラーチューブ、ローターなどとして使用した場合の使用上限温度を上げようとする試みがなされている。しかし、炭化物を窒化物に変えたとき析出分散粒子の高温における安定度に関する基本的な議論が置き去りにされているように感じられた。

スイス工科大学の Prof. SPEIDEL のグループは高濃度窒素オーステナイト鋼に対して固溶強化、結晶粒微細化強化、加工硬化、析出硬化が働くような熱処理を工夫し、オーステナイト鋼の常温引張強度を 3000 MPa に引き上げることに成功した。この内容は鉄鋼協会主催の国際会議 Stainless Steels '91 でも報告されることになっている。

「製造時に 1 気圧の窒素と平衡する以上の窒素を高圧で添加した鋼」の大型の鋳塊製造、鍛造、溶接、製管などに関する研究が発表された。さらに、鋳塊を経ない高濃度窒素鋼の製造法にも関心がもたれ、特に、工具鋼の炭素の窒素置換を念頭に置いた粉末冶金法についても発表があり、この方面にも強い関心のあることがうかがわれた。

応用として、高濃度窒素オーステナイト鋼を非磁性が要求されるリテイニングリングに利用することが行われているが、フェライト系合金鋼をローターに、オーステナイト鋼をレールに適用する例が報告された。しかし、これらの用途は、どうしても高濃度窒素鋼でなければならないという必然性が必ずしも明確ではない。むしろ、耐食性の改善の方が強度の改善よりも先行して、この特性を利用した実用化が進むのかも知れない。

かつては、窒素を添加するとオーステナイトステンレス鋼の応力腐食割れ (SCC) 感受性を高めるとされていたが、冷間加工した 18Cr-18Mn 鋼では窒素添加量を増

加し強度を上げても SCC 感受性は全く変化しない。

オーステナイト系のステンレス鋼に窒素を添加すると、転位配列が平面的になり、積層欠陥エネルギー (SFE) が減少した場合と同じような配列となる。このため、窒素添加による影響を SFE が減少したとして解釈することが当たり前のように行われているが、実際に SFE が減少したという直接的な証拠はないことが多い。この点に関して固溶窒素量と SFE との関係を明確にすべきであるとの意見が何人かの参加者から表明された。

ソ連からの参加者の一人である Prof. MEDOVAR がしきりに g, kg 単位で製造された試料の研究はどのような意味を持つのか、例えば、ローターの製造を想定すれば数 10 t の鋳塊からの製造技術の確立が急務なのではないかという主張を繰り返していたのに対して、アメリカの Dr. RAWERS は高濃度窒素鋼の特性を徹底的に追求してどんな少量であってもよいからこれでなければならないという用途に利用することによって道を開くべきだと強調し、対症的であった。

会議の前日に行われた Scientific Committee Meeting で、次回会議は 2,3 年後にソ連の Kiev で開催することが要請された。その後、第 4 回会議は 1995 年日本において鉄鋼協会主催で開催されることになっている。今後、日本においても、基礎的な研究はもちろん、応用面における研究もさらに進展することを期待したい。

文 献

- 1) 菊池 實: 日本金属学会会報, 27 (1988), p. 837
- 2) 松尾 孝: 鉄と鋼, 75 (1989), p. 556

第 9 回材料集合組織国際会議 (ICOTOM 9) 出席報告

金 武 直 幸

名古屋大学工学部 工博

第 9 回材料集合組織国際会議 (ICOTOM 9) が、1990 年 9 月 17 日から 21 日までフランスの古都アヴィニョンで開催された。筆者は第 14 回日向方学術振興交付金を得てこの会議に参加する機会を得た。『アヴィニョンの橋』の歌で有名な南フランスのこの町は、14 世紀に法王庁が移されてから第 2 のローマとして栄えた法王の地である。半径 1 キロほどの城壁に囲まれ、石畳の狭い通りが交錯する町には数々の歴史的遺産が残されている。その中心をなすのが宮殿であり要塞でもあったゴシック様式の法王庁宮殿である。フランスの誇る TGV を降り立ち、正面の城門を通り抜けて商店街を歩くこと約 10 分。突然目の前に広がる中央広場、そしてその奥にそそり立つ巨大な石造りの宮殿に足を止められた。観

光局でもらった案内書によれば、現存する中世の要塞としては最大規模であるようだ。

この歴史的建造物の一部が会議場として利用されており、第 9 回材料集合組織国際会議はそこで開催された。部屋の天井や壁、そして階段など宮殿の石造りそのままの会議場で、研究発表や討論が熱心に繰り広げられた。3 年に 1 回開催される国際会議であるが、今回はこの分野の研究者が多い欧州での開催だけあって 200 名近くが参加した。表 1 に示すようにその 2/3 が欧州からの参加者で、特に開催国フランスと統一ドイツからの参加者が目立った。日本からの参加者も前回（サンタフェ：米国）より多く、小原（東理大）、上城、関根（横国大）、渡辺（東北大）、井上、金野（阪府大）、金武（名大）、長嶋、原勢、瀬沼、中村（新日鉄）、橋本（神鋼）、水井（住金）、石田（川鉄）、谷川（鋼管）、佃（昭アルミ）の方々が参加された。

参加者が多いのに合わせて、研究発表も表 2 のようにかなりの数になった。口頭発表は今までの会議と同じように 2 会場で 101 件行われたが、口頭発表を上回る数のポスター発表が行われたことが今回の特徴の一つであろう。ポスター発表にはゆったりとした広い会場が使われ、1 日 40 件ほどのポスターが周りの壁に貼られて、口頭発表が終わった後に 1 時間以上の討論時間がもうけられていた。同じ会場に集合組織測定装置などの企業展示ブースも設けられたり、コーヒープレイクの場も設けられるなど今まで以上にポスター発表に気が配られていた。プログラミングの制約のためか、日本人発表者の中にも希望に反してポスター発表となった人も数人いたが、口頭発表に見劣りする様子もなく活発な討論が行われていた。

プログラムによると各研究発表は表 2 の五つの分野に分類されている。そして各分野で合計 8 件の招待講演が行われた。講演の内容は後日 Proceeding として発行される予定であり、会議で著者が理解し得た内容はそのほんの一部である。ここでは各分野でどんな種類の発表が行われたかについて、プログラム上の分類に従って簡単

にまとめてみる。

(1) 集合組織の解析 (Texture Analysis)

2 件の招待講演があり、ODF 解析におけるゴーストの問題、多結晶集合組織の統計的解析法についてそれぞれ講演された。研究発表では X 線、中性子線、電子線等を用いた集合組織の測定技術と ODF の解析における諸問題に関連した内容がそのほとんどである。他に微小領域の結晶方位の測定に関する発表が数件ある。

(2) 集合組織と材料特性 (Texture and Properties)

招待講演では集合組織と異方性に関する総論が講演された。研究発表では、さまざまな種類の材料あるいはプロセス条件下で測定・観察された集合組織の結果に関するものが半分ほどある。あとの半分は材料特性との関連で、やはり機械的性質や成形性との関連が多く、他に磁性を始めとする物理的性質が数件ある。

(3) 変形集合組織 (Deformation Texture)

FCC 金属圧延材の集合組織とミクロ組織に関する招待講演があった。次の再結晶集合組織の分野と並んで全体の 1/4 以上の研究発表が行われた。その半分近くは加工による集合組織の変化に関するもので、やはり圧延加工を対象とした研究がその多くを占めている。しかし板の 2 次成形加工など他の加工条件との関連や、前記 (2) の分類と重なるが機械的性質との関連についての発表も多くみられた。また変形集合組織の理論解析も続けられており、10 件以上の発表の中でその計算例が示された。

(4) 再結晶集合組織 (Recrystallization Texture)

鉄鋼の圧延集合組織とその後の再結晶集合組織の関係、電子線バックスキャター法 (EBSP) と X 線法による 2 次再結晶集合組織の評価に関する 2 件の招待講演があった。研究発表も多く、再結晶集合組織に及ぼす各種プロセス因子の影響を調べた研究がその 2/3 を占めている。鉄鋼材料の熱間圧延を対象としたものがその中心ではあるが、非鉄材料を対象としたもの、圧延以外的高温変形を対象にしたものが増えているようだ。再結晶のメカニズムに関しても理論と実験の両面からそれぞれ 10 件近くの発表がある。

(5) 非金属材料 (Non-Metallics)

今回の会議ではこの分野の発表が特に増えているように思われる。他の分野に分類された発表の中にも金属基複合材料や非金属材料を対象とした研究があり、最近の新素材ブームを反映してますます増えることが予想される。招待講演は 2 件あり、非金属材料の集合組織解析の最近の発展、非金属材料には限らないが塑性異方性の測定や集合組織からの計算予測の方法についての総論がそれぞれ講演された。研究発表の大半はセラミックと岩石を対象としたもので、他に高分子材料が 2 件見られた。

過去の会議もそうであったが今回はフランスで開催ということもあり、フランスとドイツを中心とする欧州主

表 1 国別参加者数

フランス	58	ソ連	4
統一ドイツ	35	ポーランド	4
英国	8	米国	23
ベルギー	6	カナダ	11
デンマーク	4	中南米他	2
ノルウェー	4	日本	16
西欧他	9	韓国	4
豪州	1	アジア他	4

表 2 分野別発表件数

分 野	口 頭	ポスター
集合組織の解析	23	26
集合組織と材料特性	8	21
変形集合組織	35	21
再結晶集合組織	27	32
非金属材料	8	14

流の会議である雰囲気は特に感じられた。彼らの間ではファーストネームで話し合う雰囲気が、集合組織を専門としない著者には少なからぬ違和感が感じられる。それにしてもこの壮大な宮殿の薄暗い石造りの会場で、中世風大晩餐会のシミュレーションをするように催された絢爛豪華なディナーは延々 5 時間にわたった。前刷集が最終日にやっとできあがったことや、レセプションの予定が当日変更されるなど、いかにもフランスらしい演出の数々であった。なお、記念すべき第 10 回を迎える今回はドイツのクラウスタールで 1993 年に開催されることになった。

SRNC-90 国際会議印象記

林 昭 二

名古屋工業大学工学部 工博

1990 年 10 月 14~19 日に大韓民国の浦項市(Pohang)にある製鉄会社 POSCO の総合研究所(RIST: Research Institute of Industrial Science and Technology)で SRNC-90(Int. Conf. on New Smelting Reduction and Near Net Shape Casting Technologies for Steel, 溶融還元と铸造技術に関する国際会議)が韓国金属学会と英国金属学会の共催で開かれた。筆者もこの会議に出席する機会を得たのでその印象について報告する。

POSCO は韓国随一の 5 基の高炉をもつ一貫製鉄所であり浦項市は製鉄の町として有名である。鉄鋼に関する国際会議が韓国で開催されるのは今回が最初とあって主催者側の相当な歓迎ぶりや配慮が随所に感じられた。

会議には 25 か国より 394 名の参加者があり、国別内訳は、韓国:132, 日本:66, 西独:42, 米国:27, ソ連:18, 英国:17, インド:14, 豪州:11, 仏国:8, スウェーデン, 中国, 台湾, カナダ:各 6, フィンランド, オーストリア, ベルギー:各 5, 南ア連:4, ハンガリー:3, オランダ, スイス, タイ:各 2, ノルウェー, フィリピン:各 1 であった。

会議は、まず Opening session で RIST 所長の Baik 氏による「韓国鉄鋼産業の現状と将来展望」と前英国金属学会長の Morris 氏による「ミニミルに対する製鋼と铸造技術の変遷」の 2 件の全体講演があり、その後溶融還元と凝固技術の二つの分科会が開かれた。共に 34 件の研究発表があった。筆者は前者の分科会に出席したので主にこの分科会の内容について述べる。

溶融還元法は周知のように高炉の代替えとしての将来的な溶鉄製造法であるが、近年における資源、エネルギー、環境問題や設備コストの低減などが叫ばれている中、各国、各社が独自の立場で新プロセスの開発に邁

削っているといった状況にある。従って今回の会議もわずか 2 年前の Toronto での P. T. D. Conf. や Bonn での米独 Symp. に続いての大きな国際会議開催になったと思われる。

この分科会の始めにまず Carnegie Mellon 大の Fruehan 教授より溶融還元法に関する基調講演があった。これまでの世界における開発状況を述べ、いわゆる二次燃焼率を上げない堅型炉方式として COREX 法, XR 法, BSC-Hoogovens 法を、二次燃焼率を上げる鉄浴炉方式として HIs melt 法などが紹介された。後者の方式は、日本では各鉄鋼会社が参加した National project として、米国では米国鉄鋼協会が産学共同の組織を組んでそれぞれ試験段階にあること等が述べられた。

溶融還元に関する一般講演は 3 日間行われたが、以下に示す八つの Session の順で発表された。

- (1), (2) 溶融還元法の基礎(1), (2)
- (3) 流動層還元法
- (4) エネルギーと経済
- (5) プラズマプロセスとダスト処理
- (6) Ferro alloy の溶融還元法
- (7), (8) Pilot plant(1), (2)

(1)では例えば Montan 大の SORMANN 氏が水素プラズマによる溶融還元の基礎的な結果を、(2)では Seoul 大の YOON 教授による Slag forming の研究などが報告された。

筆者は(3)の分科会で鉄鉱石の予備還元方式の一つである流動層還元で問題となる焼結現象を硫黄分圧の観点より整理して発表した。筆者の前後においても焼結現象に注目した西独の GUDENAU と NEUSCHÜTZ 両教授による発表があった。

欧州などからの発表は今回が初めてのものは少なく、それ以外の国からの発表として例えば中国の AI 女史やフィンランドの HOLAPPA 教授などによる予備還元率や二次燃焼率などの変化からみたエネルギー消費などの Simulation 結果も発表された。

日本からは、大学側では筆者の他に豊橋技科大(横山氏)と九州大(村山氏)からの発表と、会社側では鉄鋼大手 5 社からの発表があった。会社側の発表は結果自体はかなり他国をリードしている感があったが、既に他で発表されていたものもかなり見受けられた。

会議の後には 3 コースに分かれての見学会があった。1 日目はほぼ参加者全員で日本の京都ともいべき慶州(Kyongju)への観光となった。仏国寺、天馬塚古墳などを見学した。韓国の古い文化に接した気がした。2 日目は各コースに分かれての工場見学となった。筆者は POSCO の Pohang 工場と造船などで有名な現代重工(Hyundai)の蔚山(Ulsan)工場を見学した。韓国工業界の台頭には目を見はるものを感じた。