

## —国際会議報告—

## 低合金高張力鋼国際会議 (International Conference on High-strength Low-alloy Steels) に出席して

梅本 実\*・中里福和\*\*

低合金高張力鋼の国際会議に出席した。会期は 1984 年 8 月 20 日より 24 日まで、場所はオーストラリアの Wollongong である。人口 30 万人足らずのこの町は(それでもオーストラリアでは 7 番目に大きい)シドニーから南へ 80 km の所にあり、Australian Iron and Steel 社のオーストラリアで唯一の製鉄・製鋼一貫工場があることで知られている。海に面したこの町は夏は海水浴客やサーファーでにぎわうとのこと、ただし 8 月の南半球は真冬であった。会場となつた Wollongong 大学は、数年前に New South Wales 大学から独立した新しい大学で、町の北西部の小高い山裾に位置していた。

会議は Wollongong 大学冶金学科の主催、Australian Institute of Metals と AIME の協賛で開かれたもので、参加は 13 カ国、登録者数は 123 名であつた。国別では地元オーストラリア 83 名、日本 7 名、ニュージーランド 6 名、インド・中国・アメリカ各 5 名、英国 4 名、カナダ 3 名がおもなところであつた。発表論文は 9 つの keynote lectures と 45 の一般講演で、すべて口答で発表された。今回の会議は、この分野のこれまでの国際会議と内容の重複をさけるため、主として組織と機械的性質の関係や工業的応用面に力点が置かれていた。講演は六つのセッションに分類されて実施された(表 1 参照)。会議の詳しい内容の報告は筆者の能力をはるかに上まわるので近日中に出版される Proceedings を参照していただきたい。ただ筆者自身興味のある基礎的研究としては、微量添加元素のオーステナイト再結晶抑制機構(カナダの JONAS 他)、加工硬化したオーステナイトからのフェライト変態(アメリカの De ARDO 他)、熱間加工後の加速冷却(大内 他)、合金炭窒化物の析出機構(オーストラリアの DUNNE 他)などが討議された。筆者自身は、加工熱処理されたオーステナイトから生成するフェライト粒径の予測について発表した。会議全体の印象としては、低合金高張力鋼の制御圧延技術は日本の鉄鋼業各社が世界をリードしていることもあつて、応用や実用面での日本からの参加者の講演の質の高さが目立ち、他の国の発表内容には少し物足らなさを感じた。また、オーストラリア人のおおらかさなのか、発表者に

対してきびしい質問が飛びかうといった光景はあまりなく、意見の交換は主に Coffee Break の間に個人的におこなわれた。

会議の間中は種々な催しが開かれた。1 日目の夜は、本国際会議が Wollongong 市の 150 周年記念事業の一環として位置づけられていることもあつて、Civic Reception が開かれ、Wollongong 市長からの歓迎を受け、大学のコーラス部員による合唱や、たまたま訪れていた中国からの弦楽 4 重奏団の演奏を聞いた。2 日目の午後には工場見学があり、Australian Iron and Steel 社の工場などを見学した。3 日目の夜には Conference Dinner が開かれ、Wollongong 大学の総長らによる歓迎の挨拶があつた。4 日目の午後には近郊へのバスツアーと夜に学生主催の Dinner Party が開かれた。このように会期中を通して主催者側からの暖かいもてなしを受け、参加者一同楽しい時を過ごした。

ところで筆者はこの会議の組織委員の一人である Wollongong 大学の DUNNE 先生と以前より交流があつたこともあつて、Wollongong 大学の研究設備を見学し、教育の現状などを聞く機会を得た。Wollongong 大学は Australian Iron and Steel 社の工場が近くにあることもあり、金属関係の研究がオーストラリア国内では盛んな方であるとのことである。しかしオーストラリアの他の大学と同様に大学院生は外国人(インドや東南アジア諸国等)が多く、自国の研究者がなかなか育たないこと、また政府の教育・研究への投資が少ないなどの悩みもあるとのこと。

低合金高張力鋼関係の次の国際会議は、1985 年 8 月にアメリカで、また 11 月には中国で予定されている。新たな発展を期待したい。

最後に、本国際会議出席にあつて日本鉄鋼協会第 2 回日方学術振興交付金により御援助いただいたことを記す。  
(梅本 実)

本国際会議は、ウロンゴン(Wollongong)の町制発足 150 周年、ウロンゴン大学の創立 10 周年にあわせて、ウロンゴン大学冶金学科が主催したものである。世界 13 カ国から約 130 名が参加した。日本からの参加者は、京都大学 田村今男教授、梅本実助手、新日本製鉄 矢野清之助氏、日本鋼管 大内千秋氏、川崎製鉄 田中智夫氏、齊藤良行氏、および筆者の計 7 名である。

折しも日本ではコアラの訪日を前にして豪州ブームが湧きあがるいつぼうで、産炭国豪州に対する日本の輸入量削減、豪州サイドからの強い輸入拡大圧力といった光と影を思いながら、生まれてはじめて南半球を訪れた筆者であつた。シドニーからウロンゴンまでの約 80 km を列車で移動したが、車窓には需要減少によつて生産を中止した炭鉱と、放置された石炭の山を目のあたりにして、我が国と米国との貿易摩擦の余波がこの地にまで間

\* 京都大学工学部 Ph. D.  
本国際会議出席にあつては、日本鉄鋼協会日方学術振興交付金が賦与されました。  
\*\* 住友金属工業(株)小倉製鉄所

表 1 発表論文の国別分類

セッション	開会式	I	II A	II B	III	IV	V	VI	計
		Manufacturing Processing and Development	Recrystallization and Grain Refinement	Welding of HSLA Steels	Structural Development and Structure-Property Relationships	Linepipe Steels	Structural Applications	Higher Alloy or Heat-Treated Steels	
豪 州		1	1	2	3	2+ (1)	6	4+ (1)	19+ (2)
印 度		3			3	1			7
日 本		1+ (2)	2	1			1	1	6+ (2)
米 国	(1)	1	(1)			1			2+ (2)
英 国					(1)		(1)		(2)
カ ナ ダ			1+ (1)		1				2+ (1)
中 国				1	1			2	4
イ タ リ ア						2			2
フ ラ ン ス						1			1
スウェーデン								1	1
南 ア								1	1
計	(1)	6+ (2)	4+ (2)	4	8+ (1)	7+ (1)	7+ (1)	9+ (1)	45+ (9)

( ) は基調講演数

接的に影響をおよぼしていくことが懸念された。

さて会議は 8 月 20 日朝、オーガナイザーであるウロンゴン大学 CHANDRA 博士の歓迎の辞、ニューサウスウェールズ州知事の開会の辞にはじまり、5 日間で六つのセッションが設けられた(表 1)。国別ではホスト国である豪州について、日本とインドからの発表が多い。各セッションでは、その分野における指導的研究者による基調講演がおこなわれた。とくにセッション I (Manufacturing, Processing and Development) では、大内千秋氏および田中智夫氏がそれぞれ、制御圧延・加速冷却の開発動向、および加工熱処理の冶金学について解説された。今回の会議では HSLA 鋼板製造におけるプロセスとして制御圧延(高温仕上げ)・加速冷却の組み合わせが大きく取り上げられた。加速冷却によつて炭素当量を上げずに強化でき、高温仕上げによつて生産性の向上、セパレーションの防止が実現できることが諸外国の関心を集めていた。この分野において、我が国がマイクロ組織的解析のみならず製造技術面においても、世界をリードしていることが、あらためて痛感された。さらにマイクロアロイングという観点からは、今回の会議で Ti の活用が強調されていた。これは前述の高温仕上げ圧延との関連性のほか、とくにインドにおいて Ti 資源の豊富さから、これを最大限に利用せんとするものである。

筆者が関連している構造用鋼の分野では、V および

Nb 系非調質鋼の熱間加工条件と強靱性に関する報告がそれぞれ豪州(BHPメルボルン研究所)およびインド(SAIL)からなされた。両者はいずれも実験室レベルでの検討結果であり、日本とは異なり、いまだ実用化には至っていないとのことである。また鉄筋関係では、最近テンポアプロセスを導入した AIS (Australian Iron and Steel Pty, Ltd.) から、降伏強さ 600 MPa クラスを V-N 系で開発したとの内容が発表された。筆者は制御圧延による低温鉄筋の開発とそのマイクロ組織的特徴について報告した。熱処理関連では、1970年頃英国 GKN で見出された Superhardenability 現象について、南ア ISCOR 研究所で系統的な確認実験を行つている。溶鋼の高温加熱(1650~1700°C)、 $D_1 \geq 100$  mm、Al 量  $\geq 0.05\%$  の条件下で、確かに顕著な焼入性の増大が認められている。ただしメカニズムの確証は依然としてなされていない。

なお基礎研究、鋼板、鋼管、溶接に関する報告にも重要な内容があつた。

本会議に参加して、筆者は次の 2 点を強く感じた。まず我が国からの発表内容については決して他国に劣らぬものであること。しかし、ともすれば発表だけという一方通行的状況から脱して、質疑応答への積極的参加により、セッションそのものを盛りあげてゆくべき時期にすでにきているということである。その意味で今回参加さ

れた諸氏の積極性、とくに田村今男教授の当意即妙な司会は印象深いものであった。次に本会議が主催者およびそれを支えるウロンゴン市当局、地元の企業 (BHP, Quantas など) の好意により、5日間の会期中を通じ、きわめて友好的に進められたことである。レセプション、ウロンゴン大学学生との交流会、BHP 関連工場見学、観光ツアーなどがほぼ毎日準備されていた。また8月25日は豪州の列車ストライキ日に重なったため、シドニーへ戻る参加者を、市内観光も兼ねたマイクロバ

スで送ってくれるなど、行き届いた配慮がなされていた。

HSLA 鋼は、いまや鉄鋼製品生産量の5%を占めるに至っており、各国の関心度には程度の差こそあれ、今後ますます研究開発が進められてゆくことと思う。本年11月には北京で HSLA Steels '85 が開催される予定である。HSLA 鋼の研究開発の輪と、その人の輪が豪州から中国へ、いつそう密度濃く広がってゆくことを祈念して、つたない出張報告の結びとしたい。

(中里 福和)

### 国際会議報告

#### 国際会議出席印象記

— 1984 MRS Fall Meeting —\*

三島良直\*\*

私はこのたび第3回日方学術振興交付金を受給する栄誉を得て昭和59年11月26日~30日の間、米国マサチューセッツ州ボストン市で開催された MRS (Materials Research Society) Fall Meeting: 米国材料学会秋季大会に出席して参りました。会議開催の前週末までは非常に冷え込みが厳しかつたという同地方も幸い会議期間中は好天で汗ばむほどの気候となり、持参したコートもほとんど着用せずに済んだほどでした。カリフォルニア州には滞在したことのある私ですが、米国東部は初めての経験で近代的な高層ビルと同居する数々の歴史的建築物との調和をととても美しく感じました。さらに会場となつた Marriott Hotel/Copley Place は目を見張るようなりつばな会議場であり、このような素晴らしい環境のもとで有意義な会議に出席できる機会を得られたことをあらためて光栄に感じる次第です。

MRS の講演大会は春と秋の年2回開催されています。それぞれが一般の国際会議のイメージとは異なり、10以上の様々なテーマに関する国際会議が会期中同時進行するというのが特色です。今回は15テーマの国際シンポジウムが行われましたがそれらは、「金属中の水素」、「合金の平衡状態図」、「原子炉廃棄物のマネジメント」、「層構造、エピタキシーと界面」等々と多岐にわたっています。それぞれのテーマで規模に大小はありますがそれぞれおよそ50名~150名ぐらいの範囲の出席者があつたように思います。私が出席したシンポジウムは“High Temperature Ordered Intermetallics”: 「高温金属間化合物」と題するもので、このシンポジウムの組織委員は次の3名でした。

Professor N. J. STOLOFF: Rensselaer Polytechnic Institute

Dr. C. T. LIU: Oak Ridge National Laboratory

Professor C. C. KOCH: North Carolina State Univ.

講演件数は15分の一般講演が39、30分の招待講演が16で計55あり、私は11月27日午後東工大精研鈴木朝夫教授ならびに大矢義博氏と共著の“Characteristic Mechanical Properties and Phase Stability of  $L1_2$  Compounds”と題する招待講演を行いました。

このシンポジウムの講演内容を大別すると、1) 規則不規則変態ならびに相安定に関する理論、2) 規則不規則変態にともなう微視組織の変化、3) 規則合金の機械的性質、4) 微視組織の制御と合金設計、5) 高温酸化、腐食、耐摩耗性等の物理化学的性質、となります。

1) の分野では University of Connecticut の P. C. CLAPP 教授の規則不規則変態理論の総括と将来予測、University of California の D. de FONTAINE 教授の CVM (Cluster Variation Method) による規則合金状態図の計算等7件の講演がありました。2) では  $Ni_3Mo$  合金の SRO-LRO 変態についての講演2件のほか急冷凝固した  $L1_2$  合金の組織、 $Fe_3Al$  系合金の逆位相ドメインの形状等について11件の発表がありました。3) の分野では本シンポジウムで最も多い講演数があり、主として  $Ni_3Al$  を代表とする  $L1_2$  型金属間化合物の強さの正の温度依存性、強さに及ぼす粒径の影響、合金元素添加の影響などに関する講演が超急冷凝固材に関するものを含めて17件行われました。この分野では日本で行われた基礎研究の成果が引用されるケースが特に多かつたように感じました。4) の分野では C. C. KOCH 教授(前述)が超急冷凝固した規則合金の総論を述べたほか、 $Ni_3Al$ ,  $Ti_3Al$ , B2 構造の  $NiAl$ ,  $FeAl$  等について実用材へ向けての合金設計に関するアプローチ等8件の講演がありました。5) では Lehigh University の Y. T. CHOU 教授が  $L1_2$  型金属間化合物とくに  $Ni_3Al$  合金における合金元素の自己拡散についての概論を講演したほか、 $L1_2$  あるいは B2 構造の金属間化合物の高温酸化、腐食、溶接性、磁性、耐摩耗性、放射損傷に関して12件の発表がありました。これらの講

\* 本国際会議出席にあたっては、日本鉄鋼協会日方学術振興交付金が賦与されました。

\*\* 東京工業大学精密工学研究所 Ph. D. 工博