

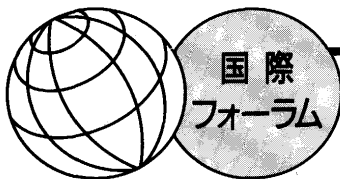
まだまだ年功序列とことなかれ主義が横行しているようである。評価基準もあまりない。仕事をしてもしなくても同じ給料なら、多くの方はやらずにすむ方を選び、ただ存在するだけということにもなりかねない。

もう一つ、「いかにもアメリカ的な研究者気質だな」と感じたことがある。研究者の身分としては、ポスドク→嘱託研究官（3～5年の年限）→専任研究官（Scientist）首席研究官（Senior Scientist；研究官の数%位の人しかいない。）があり、ラインとしてはTask leader→Group leader→Section head（又はProgram manager）→Associate director→Division directorとある。ラインでは、上になればなるほど行政的仕事が指数関数的に増える。若くしてAssociate director, Division directorになっていながら、「自分は研究がしたいから」とその職を振り、首席研究官でありながらGroup leaderの管理下に入って、ポスドクを2～3人使い、猛烈に研究している人が何人もいた。

特に女性研究者として感じたこと

筆者のANLでの上司は、女性研究者である。写真からもわかるように、とてもすばらしい人である。やさしく、気配りが十分でき、しかも研究も一生懸命。それゆえ、なかなかSenior Scientistに若くしてなれたものと思われる。家庭を持ち、2人の子供を育てつつ、世界中を飛び回るすばらしき研究者である。同じ女性として、手本にしたいものと望んでいる。

女性の地位が認められているアメリカでも、まだ男性と全く同じとはいえないとのことで、少々驚きであった。しかし、日本に比べればはるかに認められている。日本でも、女性は自覚をもって仕事をすることが必要で、男性も理解を示すことが必要であろう。とにかく、アメリカは広い国で、物的にも精神的にも裕福である。良い刺激を受けることができた。今後、研究にも生活にも、この経験を反映していきたいものである。（平成6年2月8日受付）



ステンレス・スチール／93に参加して

上田全紀／新日本製鐵株鉄鋼研究所

平成5年10月11日（月）から14日（木）までイタリアのフィレンツェでステンレス鋼の国際会議「ステンレス・スチール93」が開催された。Innovation Stainless Steel, Stainless Steel 93と銘打った本会議はItalian Association of Metallurgy (AIM), Commission of the European Communities (C.E.C.) とNiDiの主催で行なわれた。

参加国はヨーロッパを中心に29ヶ国で、参加者は約320名で、講演は124件、ポスターセッション43件であった。参加者はイタリアが最大で110名、続いて日本が23名、フランス21、ドイツ21、イギリス20、スウェーデン18、スイス10、スペイン9、ベルギー9、フィンランド7と続き、アメリカが15名とやや少なく、一方中国8、南アフリカ7、韓国6、ブラジル5、メキシコ5等の参加が目立った。

会議は2会議場で行なわれ、大会議場では本会議の委員長であるW.Nicodemiによる歓迎の挨拶に続いて、Michael F. Ashby教授に「Luigi Losana」Gold Metalの表彰があり、同教授の記念講演から大会議は始まった。ステンレス鋼の生産や消費の過去、現在、将来の動向等の分析を基調に、今後のステンレス鋼の発展へ向けて市場拡大や

生産技術と製品特性の進歩等を主題とした討議を中心に行なわれた。一方小会場では腐食、溶接、利用加工技術等を中心に主要特性の講演が行なわれた。又ポスターセッションが2日間行なわれ、ステンレス鋼の全範囲にわたって熱気のこもった国際会議であった。会議全体の印象としては

1) EC統合をひかえてECを中心にステンレス鋼の過去、現在、将来が分析され、欧、米、日等の生産動向や消費の特徴の分析から今後のステンレス鋼発展の戦略が熱心に討議された。この中で先進国の発展の鈍化に比して、発展途上国の進出、特に韓国、台湾、インド、南ア等の目覚ましい発展とともに中国のステンレス鋼の現状が注目された。

2) 現在の世界的な不況、需要と供給のアンバランスによる低収益性と先進国のステンレス鋼を取巻く厳しい状況の中で、ECとしては今後大きな需要開拓がきわめて重要との認識のもとで、多くの市場開拓の試みや研究が紹介され、本会議の一つの焦点になった。特に建材関連での新用途開拓側として英仏トンネルのウォータールー駅舎に316が構造物として使用された例等が紹介され、食品関連ではステンレス鋼の清潔さを生かしたシンクでの有利さや、Niの溶出

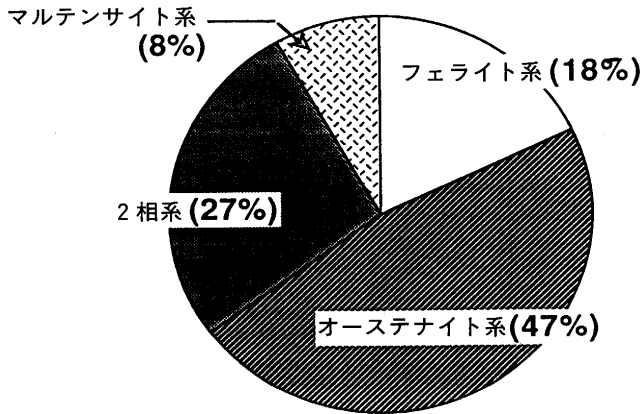
分野別・鋼種別の発表件数

1. 分野別

分 野		発表件数
プロセス	精錬・凝固	11
	熱延・冷延	13
	焼鈍・酸洗	15
	その他 (引抜き、表面改質等)	7
製品特性	機械的特性	38
	耐食・耐酸化性	40
	溶接性	13
市場・新規需要		20
総説・その他		18

注) 1つの発表で各分野にまたがる発表は、各分野に集計

2. 鋼種別



注) 特に鋼種を限定した発表のみ集計 (例えば総説等は除外)

図1 ステンレス93での分野別、鋼種別の発表件数の分析

挙動面での安全性確認等食品関係での具体的な紹介が印象的であった。

3) EC諸国の認識としては今後表面処理にステンレス鋼を代替させる方向と、従来Ni基合金が占めていた高耐食、高耐熱分野にステンレス鋼が代替していく方向が考えられるとし、特にNi合金に代わるスーパー2相鋼、高Mo高N含有オーステナイトステンレス鋼の開発が研究の中心との意識が強く多くの研究やレビューが報告されたが、表面処理鋼板代替という方向での具体的研究は未だ見当たらない。

4) 一方で各製造会社が自社の設備の特徴を生かして種々の工夫をし、特色ある製造法に結びつける研究も注目された。特にフェライト系ステンレス鋼薄板の製造法改善の研究が今回目立った。(イタリア、フィンランド、ドイツ、ブラジルより報告) これらはプロセス全体を変えるというよりも、各社のプロセスの特徴を生かして、リジング等の表面問題や加工性、異方性等の品質を改善する製造法改善の研究が報告された。これらは従来日本を主に展開されたフェライト系ステンレス鋼のプロセスメタラジーの解

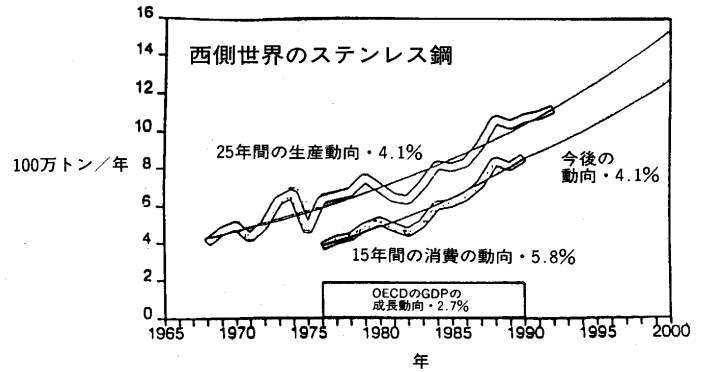


図2 先進国のステンレス鋼の市場と成長率

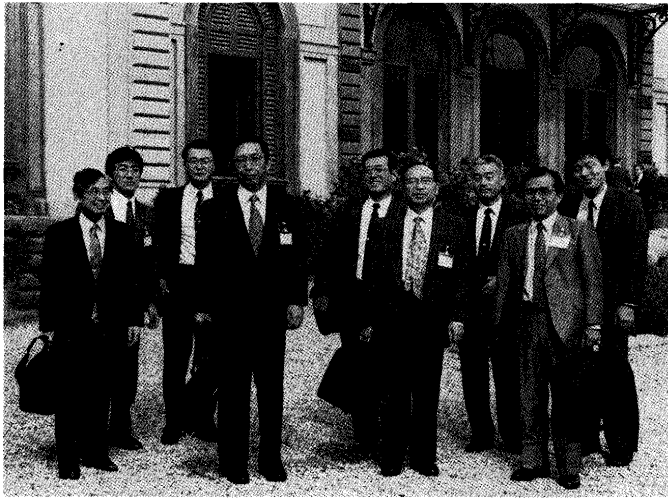
明、特に熱延や連続焼鈍時の再結晶挙動や、硬化相を活用した集合組織の変化等を取入れ、熱延法や、粗ミルと仕上げステッセルミルの活用、バッチ焼鈍時間の短縮等で品質やコストの改善に結びつけた報告である。又リジングの新しいメカニズムの解明にも取り組んでいる。

5) 日本からは講演とポスターセッションを含めて21件の発表がなされた。大学から3件で他は企業からの発表であった。これらはきっちりした実験方法に基づいた結果の発表であり、今回ヨーロッパ諸国からの発表が問題提起の抽象的な面が目立った中では特に注目され高い評価を受けていた。

以上が全体的印象であるが、分野別・鋼種別の発表件数は図1の通りである。次に主としてヨーロッパ諸国を中心に今回注目された個々の論文の要約を次に紹介する。

H.H.Pariser等によると先進国のステンレス鋼市場の成長率に関しては、1976年から1990年までの15年間のステンレス鋼消費の伸びは5.8%/年、一方1968年から1992年までの25年間のステンレス鋼の生産の伸びは4.1%/年で、今後1990年代の西側世界の消費の伸びも4.1%/年で推移する(図2)。1990年までの15年間の地域毎の分析では西側の平均が5.8%であるのに対して、アメリカ3.1%、日本8%、東南アジア12.5%、その他西側世界が9%である。特に今後は韓国、台湾等での発展が注目される。1990年の主要20ヶ国の消費内容の分析では、西ヨーロッパではプラント等エンジニアリング製品のウエイトが高く、米、日は自動車の環境規制が進みこの関連消費のウエイトが高く、ヨーロッパは自動車関連は現状では低いが、今後伸びそうである。建築関連は日本と台湾がウエイトが高く、ヨーロッパはこの分野の今後の成長に関心が大きい。以上をもとに2000年を展望し1990年代の需要の伸びが4.1%に落ちても、2000年までの10年間に50%の消費の伸びが見られるとしている。

ヨーロッパでのステンレス鋼の研究の流れの中では従来Ni基の超合金が発揮していた機能の部分スーパーデュプレックス鋼や高N高Moのスーパーオーステナイト鋼で代替する研究が盛んに行なわれている。具体的な例として



はJ.Charlesによる2相ステンレス鋼の発展の中で、1970年代、1988年代、1990年とMoとNが共にアップしCr+3.3 Mo \geq 35でかつNが0.3%の第3世代のスーパーデュプレックス鋼が実現して来た。Bengt Wallen等によるとオーステナイト系ステンレス鋼ではC276と同等の隙間腐食抵抗を持つ7%Moと0.5%Nを含む654SMOが実用化された。又高Nオーステナイトステンレス鋼に関してはM.O. Speidel等の研究で靱性と隙間腐食性を共に害するCr₂Nの析出抑制に有効なMnを活用し、0.8%Nを含有する24Cr-

21Ni-7Mo-7Mn鋼が開発され、高強度・高靱性と勝れた耐隙間腐食性を示した。

新しい製造技術の関連では電気炉からMRP-L (Metal Refining Process-Lance) からVODに至るTriplex Process法、双ロール法を中心とした薄板の直接鋳造法、環境に優しい酸洗技術の開発、新しい20段ゼンジミヤー圧延機の開発と形状制御法の開発等が紹介された。このようにしてステンレス鋼の今後の発展を狙いに多くの国々でユニークな技術が開発されている状況が報告された。なおこれらの原論文の詳細は本会議のProceedings "Innovation Stainless Steel" のVolume 1~3を参照していただきたい。

ところで本会議の開催されたフィレンツェはイタリアではローマに次ぐ観光都市でイタリア語でフィオーレは花。従ってフィレンツェは花の都と言われるように華麗な女性的イメージの町である。ルネッサンスの時代にはミケランジェロ、レオナルド・ダ・ヴィンチ、ラファエロ等が集り、最先端の文化都市として栄え多くの絵画、彫刻、建築が残された。本会議の歓迎レセプション会場や、オルガンコンサート、本会議の夕食会等や市内観光で当時の花の都の雰囲気も味わう事が出来、運営にも工夫がなされ、思い出多かつ今後のステンレス鋼について大いに考えさせられる国際会議であった。(平成6年2月23日受付)

ブックレビュー

●講座・現代の金属学 材料編1 材料の構造と物性●

編集責任者：平野賢一

執筆者：平野賢一、伊藤文武、梶谷剛、水谷宇一郎、入野野修
(社)日本金属学会発行 (Tel.022-223-3685)
A5判 316頁、定価4,000円(税込)

本書は日本金属学会が製錬編につづき1985年から逐年シリーズで刊行している、「講座・現代の金属材料学」材料編の第1巻である。第1巻といっても計画されている全11巻の8番目の刊行に当たる。このシリーズはすでに全巻といわずとも手にされている方が多いと思うが、金属材料屋にとって各自の専門書としても、また苦手な分野の教科書としても非常に役に立つ良著ばかりである。巻によって、比較的平易なものと、かなり専門的なものに区別されるが、本巻「材料の構造と物性」はその後者に属するようであり、既刊の「材料強度の原子論」と同様、大学院の学生あるいはそれ以上を対象としている感もある。しかし、これは本書が単に難解という意味ではなく、本書を学ぶことによってとおり一片ではない、しっかりとした材料物性の基礎が学べることを意味する。

本書は原子、電子的な物性を中心とした材料の構造と物性の基礎と、液体金属、非晶質の構造と物性、さらに準結晶についてもその概念を解説しており、結晶構造や電子論の基礎から、最近のいわゆる原子・電子レベルでの構造や機能を制御する材料の話までをカバーしている。また、各章末には理解を深めるための演習問題が掲載され、巻末に解答がまとめられている。本書の構成と執筆者を以下に示す。

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1. 序論 (平野賢一) | 5. 電子構造と物性 (平野賢一) |
| 2. 原子の構造と結晶結合 (平野賢一) | 6. 液体金属の構造と物性 (伊藤文武) |
| 3. 結晶構造と回折現象 (入野野修) | (付録 分布関数と対ポテンシャル、擬ポテンシャル法) |
| (付録 準結晶の構造) | 7. 非晶質の構造と物性 (水谷宇一郎) |
| 4. 格子振動 (梶谷剛) | |

(東京工業大学精密工学研究所 三島良直)