

Argonne National Laboratory(U.S.A.) でのすばらしい経験

小浦 節子／日新製鋼(株)新材料研究所

1991年10月初めから1992年12月末までの1年3か月間、日新製鋼株式会社より派遣され、アルゴンヌ国立研究所(ANL)で研究する機会を与えられた。非常に貴重な経験をさせて頂いたと、感謝にたえない。この間の経験を、以下に御紹介いたします。

ANLはどんなところ？

ANLは、ミシガン湖の南西湖岸に位置するシカゴから、約30マイル南西、世界で最も忙しい空港であるO'Hare国際空港から約50マイル南に存在する。シカゴでは、シカゴシンフォニー、シカゴ美術館、世界で有数の高さを誇るシアーズタワー、アル・カポネの籠城したホテル等が有名である。ジョンハンコックセンタービルからみる夜景は、これぞ世界最高である。

アルゴンヌは、とてもシカゴ近郊とは思えないほど、非常にのどかな所である。敷地は数マイル四方で、その中に大きな森がいくつもあって、しかも池あり、丘ありで、ここにしかいないと言われる白い鹿が群れをなしている。また、ギースの群れが並んで芝生を歩き、リスやもぐらの親玉(?)が動き回り、まさに物静かな国立公園の中に研究棟が散在しているようなものである。このような環境で研究できることは、非常に恵まれているといえる。ただし、冬は想像以上に寒い。11月にはもう雪が降り、4月までの長い冬へ突入し、しばしば -20°C の日々が続き、 -30°C を記録することもしょっちゅうである。この期間ばかりは、どうしてこのような所に住めるのかと、疑問を抱かずにはいられない。寒さが痛さとなって感じるのである。もっとも、部屋の中は暖かく、半袖でも過ごせる。ここにアメリカの豊かさをしみじみ感じる。ある温度に設定し、夜も出かける時も、ヒーターを切ることはばしない。エネルギー代が安く、資源が豊富であることをまざまざと見せつけられた。日本へ帰ってきて、冬の寒さより部屋の中の寒さを感じ、まだまだ日本は豊かではないと感じてしまうのは、私だけではないであろう。

さて、このANLは、所員数は約5000人、そのうちドクターを持った研究員は約900人という大きな研究所で、米国のエネルギー省の管轄で、シカゴ大学の管理下にある。原子

炉を有し、中性子線回折の研究を最も早く始めた所として有名である。ここに、Materials Science, Biology, Chemistry, Physics, APS, IPNS, Chemical Technologyなど12のDivisionがあり、原子炉を使用した医学(バイオ)の研究やウランの回収等の研究が盛んであるとともに、超伝導、電気自動車用電池、癌細胞の研究、C1化学、各種構造解析等、あらゆる基礎研究を手掛けている。

ANLでの研究生活の一端

筆者は、日新製鋼(株)新材料研究所で、常温溶融塩をもちいた電気Alめっきの研究を行ってきた。水溶液から電析不可能な金属を電析させるために、水を含まない溶融塩を使用する。溶融塩は通常高温で液体になるものと考えられているが、常温でも液体となる溶融塩がある。その溶融塩を使用してAlを電析することができるが、一体、液体中にどのようなイオンが存在し、そのイオンはどのような構造になっているのか？ どのような析出過程をとるのか？ 非常に興味深いところである。その疑問をとくため、ANL



尊敬するDr. Marie-Louise Saboungiとともに

で溶融塩の研究を行なっている、Dr.M.-L. Saboungiのもとで研究をすることにした。Dr. Saboungiは女性研究者であり、若くしてSenior Scientistとなっている非常に優秀な研究者である。

筆者の研究のメインは、中性子線回折を用いた常温溶融塩の構造解析と考えていた。ところが、回折用の原子炉がしばらく作動しないという状況であった。そこで、何事にも好奇心旺盛であり、ものおじしないのが取り柄の筆者は、中性子線回折ができないのであれば、その間、NMRもやってみたい、Ramanもやってみたい、理論計算もやってみたいということになった。アメリカでは、自分から主張していかないと、待っていても何もしてくれない。Dr. Saboungiもそれはいいだろうと、どこへ行って誰と会ったら良いか教えて下さった。それからは、いくつもの草鞋を履いて、いくつかのDivisionへ顔を出すことと相成った。筆者のANLでの所属はMaterials Science Divisionであったが、NMRおよびAb initio理論計算はChemical Technology Division, Raman分光はChemistry Division, 中性子線回折はIntensed Pulse Neutron Source Divisionと駆けずり回った。前述のように、建物は広い敷地内にあって、車で移動するのであるが、あっちへ行ったりこっちへ行ったり、今思えばよく動いたと感心する。おかげで知り合いも数多く得たので、結局は得をした。

初めにNMRをスタートさせたのであるが、あるグループがその装置を有しており、そのグループの研究者にしか使わせないということであった。時間のあるときに、いくつかのサンプルを測定して下さるとのことであったが、いくつもいくつも持っていったら、やっと使っても良いと言ってくれた。今度は装置の操作法である。分厚いマニュアルを1冊貸してくれ、それを読んでこいといわれ、次の日まで何とか読んでいった。次に早口で説明して下さったが、NMRを操作したことがない上、英語でまくしたてるのであるから、何を言っているのかほとんどわからなかった。何とか努力して使えるようになり、データが出始めると、まわりがよくDiscussionしてくれた。本当に議論が好きで、ある結果が出るとそれに対していろいろな角度から意見を出し合う。そのうち、次に何をやれば良いのか方向性が見つかり、結論づけるのも早い。これは大変良い経験になった。日本ではなかなか意見を言えない。日本では、相手に対して失礼とか、自分の分野ではないからわからないなどと言いつつ、とても遠慮があって、お互い思っていることを言い合えない。変な縄張り争いがある、なかなか他の領域に踏み込んで意見をいうなどタブーになっているようなところがある。考えようによっては冷たいのである。研究者は、とかく自分の中で固定観念を作りがちである。そんな時、いろんな観点から話し合いをすると、自分の思い込みが間違いで、急におもしろい結論が見いだせる時があ

る。研究者として研究を進めていくためには、どんどん進んで議論していくべきとつくづく感じている。また、議論も建設的である。決して、頭ごなしな、不毛なことは言わない。代案を出しつつ話し合い、良い方向へと向かうようになっている。かなり大変な思いをしたが、まわりの協力を得て、溶融塩中のイオン種の存在比とイオン間の交換速度等が分かり、論文にまとめることができた。

他のAb initio計算も中性子線回折もそしてRamanによる解析も、それぞれ苦労はしたが、多くの知見を得、常温溶融塩中に存在するイオン種の構造と、その動きを明らかにすることができた。

ANLの研究者たち

アルゴンヌの研究者たちは良く働く。無駄話をしている時間がほとんどなく、話しているとすればDiscussionである。各分野でのプロがそろっているため、一カ所においていろいろなDiscussionが可能で、いたるところで議論をしている。横のつながりが強く、各人が豊かな心を持っていることを強く感じた。すなわち、ある課題について、各観点でのプロが数人集まって、共同で研究を行なう。協力する時は、非常に親切で、おしげもなく時間をさいしてくれる。そのため、非常に速く研究が進み、内容が濃くなる。何か不思議な現象が生じると、何時間でもそれについてとことん議論する。一人でコツコツという日本的スタイルとの違いを大に感じた。それ故遅くまで残らずとも、かなりの論文を書き上げ得るのだろう。この点は学ぶべき点である。

NMRを一緒に行なったJerry Rathkeはグループリーダーであるが、自分で測定セルまで作ってしまう。ハードにも非常に詳しくあった。Bob Klinglerは実験も丁寧な上、理論に強く、Mike Chenは夜遅くまで実験に明け暮れていた。Ab initioの理論計算を一緒に行なったLarry Curtissは、朝から晩まで机かコンピューターにむかっており、夜は自分の家から研究所のコンピューターを使っていた。中性子線回折を一緒に行なったChun Loongは、夜間も休日もなく研究研究である。そして、私のボスであったMarie-Louise Saboungiは、短時間に多くの論文を書き上げた。それぞれ良い刺激を受けた。そして彼らは時間の使い方が上手で、良く働き、休むときにはゆっくり休み、気分転換を図るのである。日本人は良く働くと言われているが、必ずしもそういえないところがある。長時間存在するだけでは、非常に効率が悪いと言える。今後、このあたりの考え方は改め、短時間にいかに効率良く仕事をするかを考えるべきである。評価の基準が異なるため、このような差があるのかもしれない。アメリカ人は、実績主義で、研究者であるかぎり論文数が少なければ給料も少ない。頑張れば若くてもSenior Scientistになることができ給料も高い。日本では

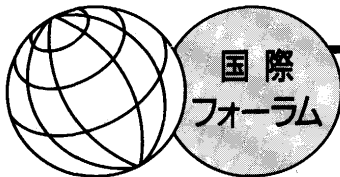
まだまだ年功序列とことなかれ主義が横行しているようである。評価基準もあまりない。仕事をしてもしなくても同じ給料なら、多くの人はやらずにすむ方を選び、ただ存在するだけということにもなりかねない。

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が構造物材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