

海外だより ニューキャッスル大学

坂 本 政 祀*

ロンドンのキングクロス駅から特急列車で3時間半ほど乗り、北へ450 km来てTyne川の鉄橋を渡つたところにニューキャッスル市があります。ニューキャッスルはスコットランドに近く、さらに北へ150 km行くとスコットランドの主都エジンバラに着きます。

街は北海に流れるティン川に沿って発展しており、そのため街の名前も正式にはNewcastle upon Tyne市と呼びます。緯度は高く北緯55度であり、これはカラフトより北の位置になります。しかし、冬の気温は思ったほど寒くなく、仙台と同じ程度でした。これはメキシコ暖流と北に大陸がないためといわれています。街の人口は約30万人ですが隣接して15~20万人の街が3つほどあり、この地域で100万人近くの人々が住んでいます。そして昭和55年は街ができてから900年であり、900年祭が行われ、また8月には地下鉄が新しく開通しました。これはロンドンとグラスゴーに次いで英国で3番目だそうです。

ニューキャッスル大学(University of Newcastle upon Tyne)は街の中心部に位置しており、9つの学部を持ち6000名の学生が学んでいます。私は昭和54年9月より約1年間ニューキャッスル大学のCrystallography Laboratoryにおいて文部省の在外研究員でVisiting Fellowとして研究生活を送りました。K. H. Jack教授が所長であり、講師3名を含む4名がstaffです。他に秘書、技官、外国人研究生と大学院生の総勢25名の小さな研究所です。Jack教授はFe-N合金の研究でよく知られています(Fe-Nマルテンサイトの焼もどし、 $Fe_{16}N_2$ や Fe_4N の結晶構造の決定など)。

そして昭和55年1月に英国のThe Royal Academy of Scienceの会員になりました。

研究内容は金属とセラミックのグループに別かれているが、いずれも侵入型元素(主にN)を含んだ材料の研究が行われています。金属は鉄鋼中心で、Nとの結合力が強い元素を添加して、窒化により形成される新しいタイプのmixed solute-atom cluster(G. P. Zone)に基づく鉄鋼の強化、その機構解明、窒化材の粘性改良などの研究、またFe-C-N合金の低温時効での詳細な析出挙動の研究、他にstainless steelのNに関する研究などです。セラミック材ではSialon(Si-Al-O-N)を中心にNを含むセラミックの研究が行われています。私はFe-Nb合金などの窒化材の靱性改善について研究しました。

研究所には100 kVの電子顕微鏡が4台(3台は日本電子製)、X線装置が10台(高温X線、low-angle X-ray scatteringなど)、窒化装置は7台(H_2 , NH_3 , N_2 のガスを一定割合に調整した混合ガス気流中でN化できる)、ホットプレス(2000°Cまで加熱できる)、内部摩擦測定装置(振り式)などがあります。

ニューキャッスルの街の産業は古くから、石炭、造船、製鉄が中心でした。大都市ロンドンの石炭の大部分がここから運び出されていました。石炭の街として知られ、特に産業革命の時に大変な勢いで発展しました。1822年スチーブソンによる初めての蒸気機関車が当地で走つたのも石炭の運搬のためでした。ロンドンへの石炭の輸送で造船が発達し、鉄鉱石の鉱山も近くにあり製鉄業も栄え鉄道建設も促進されました。街の一番栄えた時代は産業革命の時だつたようで、その時は70万人の人々が住んでおり活気に満ちた街でした。しかし現在では石炭、造船、製鉄など昔の勢いはなく、昔栄えた街の感じはまぬがれません。石炭は石油に押され、造船と製鉄は東洋の日本に押されて、街が斜陽化したと言われてます。昔の栄光ある街という気質が市民に根強く残っており、それが地下鉄の建設を進めたと思われまます。

またNewcastleは中世の典型的な城塞都市の一つとしてよく知られています。街には今でも高さ5 mのTown wallが北の城門を含んで一部保存されている。さらに古くはローマ時代にイギリスに渡つて来たローマ人が最北の防衛線として築いたRoman wallがあります。北海側のNewcastleからIrish sea側まで東西に120 km、高さ3~4 m、幅2 mのwallが丘また丘を越えて続いて残っています。

イングランドは山が少なく、街を少し離れると緑の農園が遠々と続いています。牧草を一日中食べている羊の群、野菜や穀物などの畑が広々としており、山がなく平地と丘が続いているので有効な土地が広がっています。街の中では小中学校の校庭も全て緑の芝生でおおわれ、公園、広場はもちろん、家々の庭にも芝生が植えられています。一年中緑が美しく目に入つてきます。よく雨が降り、気温も暑いほどには上がらないので芝生の成長に適した気候になっています。緑の国と呼ばれるにふさわしい自然条件になつているようです。

街のショーウィンドウには日本の工業製品が多く見られました。時計、カメラ、フィルム、テレビ、ラジオ、ステレオ、ラジカセ、電卓、ライターなど種々並んでい

* 宮城工業高等専門学校助教授 工博

ます。自動車やバイクなども含め日本の工業製品に対する評価は高く、これは品質が優れ、信頼性が高いことから来ていると思われま

す。昭和 55 年の冬英国製鉄（国営）の大きなストライキが 3 ヶ月以上も続きました。20% 以上のインフレに対する賃上げ要求に対して、政府は生産性の悪い製鉄所を数ヶ所廃止して、合理化を進める案を出して対立していま

した。その中に Newcastle に隣接する街の製鉄所が含まれていたため、大勢の人々が特別列車でロンドンまで抗議に出かけました。その時新聞の一面に大きく日本の製鉄所と比較した記事が載りました。英国製鉄の労働者 1 人当たりの生産量が低く日本の 1/6 であり、合理化と人員削減の必要性を訴えていたのが印象的でした。

コ ラ ム

Fine Metallurgy

先日、テレビを見ていましたら某社のコマーシャルに、ファインクッキングという言葉が出てきてびっくりしました。カタカナばやりの昨今ですから、これもかと思うわけですが、ファインという言葉から感ぜられることは、まず、天気晴朗、それから清々しい、上質である、高尚でこまやかである、などの印象でしょうか、語感からは今日のファッション性も感ぜられます。

決してこのようなファッション感覚ではなしに、このところ私共は Fine metallurgy の言葉を使っています。ファインの語は、金属関係では Fine gold とか Fine silver といった貴金属の純度が高い意味で使われていますが、この語が工業技術の分野に入ってきたのは Fine chemicals が最初でしょうか。医薬、染料、香料など高付加価値の精密化学製品がそう呼ばれているわけですが、さらに、高付加価値の精密セラミックス製品について Fine ceramics の語が一般化しています。Fine metallurgy も工業技術的に同種の意味をもっていると言つてよいと思います。

2 年近く前になりますが、Metal Progress 誌から特殊鋼技術の展望について当社の意見を求められたことがありましたが、そのとき私どもはこの Fine metallurgy について説明と提案をしたことがあります。特殊鋼は本来、構造物、耐食用、ばね用、軸受用、磁性用など、目的とする用途に対して、それぞれ安定した高性能の品質を約束することが前提とされている材料ですが、最近の精錬技術の進歩や測定、分析技術の進歩に伴って著しく微細な成分や特性の調整が可能となり、以前には思いも及ばなかった製造上のきめ細かいコントロールが進められるようになってきていることによります。例えば自動車用に多く使われている構造物用合金鋼についてみますと、最近鋼の溶解後、真空利用による二次精錬がいわば通常の作業に組み込まれていますから、酸素、水素などの含有ガスは大きく低下し、それによつて酸化物など不純介在物の著しい減少が達せられます。硫化物系の介在物などについて

も同様です。鋼はファインなクリーンそのものになつて、これは疲労寿命に対する大幅な信頼感の増加に役立っています。

あるとき加工度がかかなり高い冷間鍛造をする材料に対して割れ発生を絶無にして欲しいという要求が、ある客先からあつて、初め、真空二次精錬により酸素硫黄などの不純物低下を徹底して対応したことがありました。そうしましたら、鍛造性は好成績で、まず鍛造の担当者は非常に喜びました。ところが、この材料が次の切削工程に廻つたところねばくて、いやに削りにくいというわけです。切削の担当者からはクレームです。結局は相互に打ち合わせをくり返して、硫黄成分を適度の微量にコントロールすること、それによつて、冷間鍛造も切削の工程もスムーズに進められるように材料調整をするといったようなことを行つたことがあります。このような例の場合客先との連携プレーが大切ですが、まさにファインの効果であるということができません。機械的な異方性が少なく、冷間鍛造用にも適用しやすい硫化物球状化の快削鋼も、このような環境のなかで生まれたものと思います。

また、二次精錬過程において成分の微調節を行うことができますから、それにより材料特性がきめ細かく調整されます。鋼の焼入性について言えば、全ジョミニ曲線の値を規格幅の中央にピッタリ納めるとか、下限に納めるとか、あるいはまた、焼入端を上限にして途中から下限の方へ納めるなどの処置が電算機を活用することによつて実施されるようになってきました。これによつて例えば、焼入れによる歪みを軽減するとか、浸炭処理の時間を短縮するとか、使用される機械部品の特性に見合った独自の焼入性の新鋼種の提案も行われるようになってきます。このほか、V や Nb などの微量成分の添加によるいわゆる Micro alloying による材料開発もあります。

そのほか、多くの鋼種について、ファインな調整が行われています。鉄と鋼はまさに Fine metallurgy の時代ということができません。

(大同特殊鋼(株)中央研究所 加藤哲男)