2011 年 4 月 28 日

理工学部長　宇田　宏 先生
機械工学科学科長　森本精洋 先生
機械工学科教員各位

淺野和典

在外研究報告

新年度が始まり、先生方におかれましてはたいへんご多忙のこととお察しいたします。在外研究の近況報告をさせて頂きます。

現在、イギリスのシェフィールド大学工学部 材料工学科 (Department of Materials Science and Engineering, Faculty of Engineering, The University of Sheffield) の Panos Tsakiropoulos 教授の研究室で、次世代航空機エンジン材料としての適用が期待されるニオブ基合金に関する研究を行っております。本合金は高融点である反面、じん性や高温での耐酸化性に乏しく、実用化にはこれらの改善が必要です。Tsakiropoulos 教授の研究室では、これまでに元素添加や熱処理などによってこれらを改善するための多くの指針を得ており、本研究はその一環として行っています。

これまで研究対象としてのニオブ合金は、ニオブ（Nb）にケイ素（Si）を 20%程度添加したものが多く見受けられます。Si の添加によって合金中に Nb-Si 系の金属間化合物が生成し、これにより合金の高温強度（クリープ強度）と耐酸化性が向上するといわれています。私は、現在 Nb-Si 合金にクロム（Cr）、アルミニウム（Al）、モリブデン（Mo）を添加した合金について、これら元素が合金の組織に及ぼす影響を明らかにするための研究を行っています。これらの添加元素は主に Nb に固溶して固溶強化が図られるとともに、Cr と Al 添加によって合金のさらなる耐酸化性向上が期待できます。アーク溶解によって作製した合金について、電子顕微鏡（BEI）と定量分析（EDX）、粉末 X 線回折（XRD）により組織を解析した結果、凝固ままの合金は Nb 固溶体に約 55vol%の Nb-Si 系金属間化合物と約 1vol%の C14(Cr_2Nb Laves 相）が分散した組織であり、この Nb-Si 系金属間化合物は βNb_5Si_3 と Nb_3Si の２種類であることを認めました。Cr、Al、Mo は Nb 固溶体に多く分布し、XRD 結果から求めた Nb 固溶体の格子定数は、Nb のそれ（文献値）よりもやや小さくなる傾向があることがわかりました。また、本合金に 1300℃100 時間の熱処理を施すことにより、βNb_5Si_3 と Nb_3Si はほどんど認められなくなり、αNb_5Si_3 が多く認められるようになりました。このことから、凝固ままで未分解状態であった高温相 Nb_3Si と βNb_5Si_3 の分解反応が熱処理によって促進し、室温での安

定相であるαNb_5Si_3が生成したものと考えられます。また熱処理により、Nb 固溶体の格子定数は若干増加する傾向を認めました。今後は、これまでに得られた合金についてのより精密な構造解析などを行うことにより、合金に及ぼす添加元素の影響を明らかにする予定です。

材料工学科には、このような材料を解析するための装置が多くあります。また、装置ごとに専属のスタッフがおり、操作方法がわからない時にはすぐに質問できる点ではありがたいです。しかし、人気の高い装置は使用予約を取るのがたいへんで、たとえば SEM や EDX には３週間ほど待たされる上に、使用時間も限られます。また古い装置が多いせいか、たびたび故障し、場合によっては長期間使えなくなるので、そうなるとさらにたいへんです。

先般、東北地方で起きた大震災については、イギリス国営放送（BBC）などでも大半の時間を割いて詳細に伝えていました。放射能汚染の被害について、BBC に登場する専門家は、日本政府などの予測に比べて、発生当初から悲観的（客観的？）のようでした。世界的に視聴者の多い番組がこのように放映すると、やはり日本にいる外国人は不安になると思います。日本を脱出する外国人が多いのに一役買っているのかなと思いました。大学の学生や先生、子供の通う小学校の先生や保護者の方から「日本にいる知り合いの人は大丈夫？」との声をよくかけられました。また、シェフィールド大学では、地震による犠牲者の追悼式が行われ、私も出席しました。

先月、シェフィールド大学の日本人グループが主催する Japanday というイベントがキャンパス内で催されました。これは毎年行われる行事ですが、今年は大地震の直後だったこともあり、復興支援のために、入場料（£6）は全額被災地へ寄付されることとなり、会場受付では募金箱が設けられました。私の所属している日本人コミュニティも、会場で子供たちが日本の歌を歌ったりする企画を設け、受付とは別に設置した募金箱にも多くの募金が集まりました。この模様は地元紙の Sheffield Telegraph（週刊）にも掲載され、たまたま息子と娘が歌っている様子が写真で大きく取り上げられていたので、ついつい買ってしまいました。集まったお金は、赤十字に寄付されました。また会場では、琴や太鼓の演奏、のど自慢の他に、メイドカフェや書道、縁日コーナー、浴衣を着ての記念撮影コーナーなど、日本文化とも言えるいろいろな催しがあり、寿司やたこ焼き（？）も売っていて、にぎやかでした。普段、シェフィールドの市内や大学キャンパスでは中国人は多く見かけますが、日本人はあまり見かけません。しかしこの日は多くの日本人が来場していて、「シェフィールドにはこんなに日本人がいたのか」と驚かされました。

４月に入って暖かくなり、外出するにもいい天気が多くなってきました。道路脇や公園には桜が咲いています。日本のものと品種が違うのか、それとも気候のせいかはわかりませんが、花は日本のものより長持ちするようです。

シェフィールドの近郊にはピーク・ディストリクトという、イギリスで最初にできた国立公園があります。ウォーキング、トレッキング、サイクリングなどイギリス人が好きなアクティビティが満喫できる場所で、公園の中の有名な見どころには多くの人が訪れますが、それでも混雑さはあまり感じられません。これらの見どころを１日ですべて回るのは無理ですが、それぞれの見どころへは車で日帰りで割と簡単に行けるので、週末を過ごすには最適だと思います。

また後日に追加の報告をさせていただく予定です。どうぞよろしくお願いいたします。

以 上



Japanday の様子



ピーク・ディストリクト国立公園