2011 年 8 月 22 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

残暑お見舞い申し上げます。在外研究の最終報告をさせて頂きます。

日本では猛暑が続いているようですが、イギリスの夏は涼しく、夜はたまに暖房がほしいときもあるくらいです。

最近、イギリスで話題だったニュースと言えば、やはり国内で起こった暴動です。ロンドンだけでなく、マンチェスターやノッティンガムなど、近くの比較的大きな都市でも起きたので、イギリス有数の都市であるシェフィールドでも起こらないかと心配する声があがりましたが、シェフィールドは大丈夫のようです。

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います。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。こちらへ来てから、Nb-Si 合金の高温強度（クリープ強度）や耐酸化性の向上を目的としてクロム（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、これら元素や熱処理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きました。凝固ままの合金は主に Nb 固溶体、βNb_5Si_3、Nb_3Si と Nb 固溶体の共晶、C14（Cr_2Nb Laves 相）から成ることがわかりました。この合金に 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、代わりに αNb_5Si_3 が多く認められるようになったこと、これより高温の熱処理では消失した C14 や Nb_3Si と Nb 固溶体の共晶は、本熱処理では消失しないこと、などを明らかにしました。αNb_5Si_3 中の Al 含有量は βNb_5Si_3 に比べて多いことから、Al が αNb_5Si_3 の生成を促進していると考えました。また、元素分析に

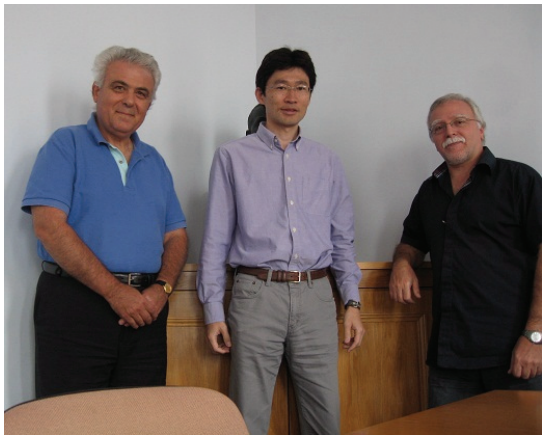
よって、その他の添加元素の挙動も明らかとなりました。さらに合金の粉末X線回折パターンをLe Bail法により精密化した結果、熱処理によってNb固溶体の格子定数は若干増加することを明らかにしました。

本研究で得られた成果をまとめて、論文投稿する予定です。と同時に、まだ明らかにしなければいけないことも多く残されています。これらを明らかにするための研究を帰国後も引き続き共同で行うことを最終のミーティングで確認しました。Tsakiropoulos 教授はたいへん人柄が良く、会うたびに「子供は小学校生活を楽しんでいる？」などと気にかけてくださいます。学生の評判もたいへんいいようです。また、たいへん多忙にもかかわらず、ミーティングでは得られたデータの１つ１つを詳細に検討されます。当たり前のことかもしれませんが、このような姿勢は自分も見習わないといけないなと改めて思わされました。共同研究者の Kapranos 先生もたいへん親切な方で、留学の手続きから生活のことなど、公私共々たいへんお世話になりました。シェフィールド大学の材料工学科にはこれまでにも何人かの日本人研究者が研究留学に来られましたが、皆さん口を揃えて先生の人柄を讃えておられ、今でも交流を続けているようです。

大学では分析機器の予約がなかなか取れないことは前回ご報告しましたが、私の帰国が迫っていることを知っている周りの学生は、自分の予約枠を分けてくれたり、分析を手伝ってくれたりして、たいへんありがたかったです。何でもそうですが、研究も周りの協力があって初めて円滑に進むものだと、改めて痛感しました。

約１年間の貴重な留学の機会を設けていただき、まことにありがとうございました。本経験を帰国後の教育・研究に十分に活かしたいと思います。

以 上



最終ミーティングを終えて記念撮影
（左；Tsakiropoulos 教授、右；Kapranos 先生）