

日米欧原子力国際学生交流事業派遣学生レポート

University of California, Los Angeles 滞在記

九州大学大学院総合理工学府
先端エネルギー理工学専攻 中 拂 博 之
清水研究室所属

私はこのたび日米欧原子力国際学生交流事業の援助をいただき、University of California, Los Angeles (UCLA), Mechanical and Aerospace Engineering の Prof. Mohamed A. Abdou の研究室に滞在させていただきました。滞在中に私は Prof. Neil B. Morley のご指導の下、核融合炉液体ブランケット開発に関する強磁場下伝熱実験に従事しました。

核融合炉ブランケットには、中性子の運動エネルギーを熱エネルギーに変換し系外に取り出すことに加え、燃料であるトリチウムを生成し、回収することも要求されます。このためトリチウム増殖材であるリチウムを含む溶融塩 FLiBe が冷却材候補の一つとして提案されています。FLiBe は他の候補材である LiPb などの液体金属方式の利点の多くを共有するとともに、液体金属方式特有の課題である高い MHD 圧力損失が大幅に軽減できる可能性を有しています。しかしながら FLiBe は高プラントル数流体であるため伝熱性能が低劣であるという重大な問題を残しています。また、核融合炉ブランケットは強磁場にさらされますが、そのような環境下においては乱流が抑制されることが報告されており、さらに伝熱性能が低下することが予測されます。

そこで本研究では、溶融塩を模擬した水酸化カリウム水溶液を用い、強磁場下における円管内温度分布計測およびバルクの熱伝達の定量的評価を行いました。具体的には、長さ1.4mにわたり最大2Tの磁場を発生させることが可能な大型マグネットからなる UCLA 既設の FLIHY 閉ループを用い、一定の熱流束で加熱された円管をテストセクションとし、磁場の影響による円管表面温度および、内部温度分布の変化を計測し、磁場の印加に伴い円管表面温度が上昇し、熱伝達率は低

下することが明らかとなりました。直接計算や可視化実験により、磁場印加の影響で乱流が抑制されることが報告されていますが、それに伴い熱輸送も抑制されたためだと考えられます。また内部温度計測の結果、磁場印加に伴い壁面近傍で平均温度勾配は急峻になり、温度変動は抑制されることが確認されました。

このように私は UCLA 既設の大型装置を用いた実験を行うことができ、その滞在は非常に有意義なものとなりました。また研究のみではなく、異文化の中に身をおき、異なる価値観やライフスタイルを持った人たちと接することができたということも、私にとって非常に貴重な経験になったと感じています。私が滞在したロサンゼルスは、非常に多くの人種が生活しており、肌の色、人々の服装、耳に入ってくる言語などを通して様々な文化が混在していることを実感することができます。私が滞在した期間は、FIFA ワールドカップの開催期間中で、決勝戦の後には優勝国イタリアの国旗を身にまとった人たちが街に練り出し大騒ぎをしている姿を目にしました。そのように、異文化が当たり前のように身近にあるという光景は日本で生まれ育った私にとって非常に新鮮な光景に感じられました。しかし、このようなことからくる常識の違いに戸惑うこともありました。例えば、文化が違えばある状況下で相手が何を望んでいるのかが明確ではありません。ですから多くの文化が存在するこの街では、日本的な“相手を察する”という文化ではなく、しっかりと相手に“主張する”という文化が発達していることを感じました。他にもロサンゼルスという街は日本的な目線から見ると、奇妙に思える点がいくつかありました。例えば、無人の部屋や廊下を含めビルディング全体に昼夜を問わず冷房を効かせていることや、

ペットボトル等のゴミの分別をほとんどしないことなど、エネルギーに対する人々の意識の違いを感じたことなどです。このように日本で当然と思われることが必ずしもそうではないという当たり前のことに、この留学を通してあらためて気付かされました。異なる価値観、ライフスタイルを持つ人々と接することで、自分自身、また日本という国を客観的に見ることができたと思います。

ロサンゼルスでの生活面については、私は Prof. Mohamed A. Abdou に滞在費を援助していただき、UCLA 近くのホテルに滞在させていただきました。今年は、かつてない熱波がカリフォルニアを襲ったため猛暑となりましたが、それでも朝夕は涼しく、私からすれば日本の夏より快適に思えました。今後行かれる方の参考になればと思うのですが、食事に関しては UCLA 内に、フードコートのようなものがあります。パスタ、ピザ、ハンバーガー、中華などたくさんの店が集まっており、昼時はたくさんの学生でにぎわいます。価格はおよそ5~8ドルと、いわゆる日本の学食と比較するとやや高いようです。UCLA 近郊は比較的レストランも多く、韓国料理や、メキシコのブリトーなど様々な国の料理が楽しめます。知り合いになったインド人お勧めのインド料理店では、本場のカレーとナンに舌鼓を打つことができました。他にも、コリアタウンなどにも連れて行ってもらい、本場の味を堪能することができました。米国に居ながらにして、様々な国の本場の料理を味わえることも、多くの国から人々が集まるロサンゼルスという土地ならではのと思います。このように生活面においても、良き友人ができ、住みよい街の中で充実した毎日を過ごすことができました。

最後に、このような貴重な経験を与えてくださいました原子力学生国際交流事業の関係者の皆様と、滞在費を援助してくださった Prof. Mohamed A. Abdou ならびに、Prof. Neil B. Morley に深く感謝いたします。また、実験に関して多くのご指導をくださいました UCLA の竹内さんに感謝いたします。(2006年 8月8日記)