

村川二郎基金 長期在外研究報告

氏名 **中野貴之**

所属 **電子物質科学科**

職名 **准教授**

rg(通称: University of Freiburg, Freiburg大)のFreiburg Materials Research Center(FMF)にて滞在研究を実施しました。Freiburg大学は創立560年と歴史ある大学であり、ヨーロッパにおいてもトップクラス名門校の一つに数え上げられる大学です。このようなFreiburg大学の材料研究所であるFMFにて、Prof. Fiederleのグループで放射線検出技術および結晶成長技術について学びました。

現在、私が行っている研究テーマの一つにIII族窒化物半導体を用いた新しい中性子半導体検出器の開発があり、これまでにIII族窒化物半導体結晶成長を用いた研究を放射線検出に応用するといったテーマを立ち上げて遂行しています。しかしながら、放射線検出技術については十分な知見を持っておらず、検出デバイスの評価方法などを習得するのために、IEEE-RTSD(Room-Temperature Semiconductor X-Ray and Gamma-Ray Detectors)のco-chairであるFiederle先生にコンタクトを取り、結晶成長と放射線検出について共同研究を実施いたしました。CdTeを用いたイメージング技術などで様々な研究を進められていると同時に、新しくIII族窒化物結晶成長も実施することによって、装置の立ち上げや今後の共同研究を見据えてコンタクトを取ったところ即座にOKの連絡をいただき村川二郎基金への申請および渡航へと話が進みました。

実際に赴任した後にはわかったことですが、Fiederle先生の恩師がBenz先生という宇宙空間での結晶成長を初めて実施された方で、国際結晶成長学会会長やFreiburg大学副学長などを務められたと同時に、日本にも滞在され結晶成長分野の大先生である西永先生や赤崎先生とも親交があったとのことで、非常に友好的に接して

inダイオードの放射線検出特性評価と、新しいII族窒化物MBE(分子線エピタキシー)装置の立ち上げを行っていました。放射線検出特性評価においては、真空中での α 線照射実験を行うための環境構築とGaNデバイスに合わせた回路の作製など、これまで行ったことのないようなところを一から検討して構築を行いました。これらは、放射線検出に関する知見を得るために良い経験となり、今後の研究の礎となりました。



写真1: 放射線検出実験装置とX線CT



写真2: MBE装置のメンテナンスの様子

MBE装置では、写真のような大型装置をFraunhofer研究所より購入・移設を行った後で、ユーティリティ接続から装置の立ち上げに向けて色々と作業を手伝っていました。私の研究室では有機金属気相堆積(MOCVD)法を用いて結晶成長をしているので、MBE装置の詳細な構成や制御系、またドイツにおけるユーティリティ接続のコンセプトなど、日本と異なる部分を肌で感じることができて非常に参考になりました。研究

に関しては、非常に専門も近くこれからのコラボレーションもお互いにメリットがあることから、今後も積極的に交流を行い国際共同研究への出願なども行う予定です。

実際に、ドイツへ留学を行った際に色々と良かったことや悪かったこと、あるいは新しく気づいたことが多数ありましたので簡単に紹介させていただきます。まず、良かった点は、英語がそれほど得意ではない私には、英語が母国語でないドイツ人は非常に丁寧に話してくれて聞き取りやすく、安心して過ごすことができました。これは恩師の勧めでもあったのですが、英語に自信がないような場合はヨーロッパ圏への留学をお勧めします。また、Freiburgが国境近くの街であったことから、スイス・フランスまで電車で1時間もかからずに行ける環境であり、島国の日本とは違うヨーロッパを直に感じることができ、日本での既成概念が全く通用しない様々な体験ができた日々でした。一方で苦労した点も多く、最も大変であったのはドイツ語で、街中での様々な表記や契約書類などは全てドイツ語であったため、非常に苦労しました。妻を同行させて、語学学校に通ってもらいドイツ語を習得してもらったので一般生活は徐々に慣れていきましたが、重要な部分に関するドイツ語など多くの部分で語学力が重要であることを、身をもって感じる日々でした。また、文化の違いも所々であり、働く環境は雇用主が作り時間以上に働かないといった文化は知ってはいましたが、実際の状況は更にきっちりとしており驚くことが多々ありました。特に、保険に関してはFreiburg大学では雇用主が責任を持つものであり、個人が入った保険では実験などで起こしたトラブルの責任を取れない場合は雇用主が責任を取るべきであるとの判断で、渡航当初は個人保険のみで実験を行うことができない状況でしたが、補償額の提示などを行って説得することで実施してもらいました。このような事案に関しては、静岡大学側にも柔軟に対応できるようにお願いしたいと思います。

在外研究中における研究室の指導は週に1回のSk

ypeミーティングを行うことで実施しました。学生も時差などの関係からネットでのやり取りが日本の夕方以降になっていましたが、学生も頑張ってくれて不在にも関わらず、しっかりと成果を出してくれたことには感謝をしております。SSSVを利用した研究室交流も検討しましたが、ヨーロッパへの旅費が少しかかりすぎるのと、ドイツの研究室の見学などの申請が非常に複雑であることや、Doctor以上のスタッフがほとんどで給料を得て仕事をしているため、プロジェクト外の仕事で時間を使うことがかなり難しそうであったため、今回は断念いたしました。別の機会にSSSVの利用などを検討したいと思います。

全体としては、共同研究の実施や海外での経験など非常に多くのことを得られて素晴らしい在外研究になったと思います。新しい分野への展開を考えている際に、飛び込んでみることは非常に良いということを確認いたしました。

最後になりますが、私生活においてはサッカー好きの私にとってはヨーロッパは常にサッカーに触れることができ、観戦なども簡単に行けて非常に楽しく過ごせました。サッカー観戦が好きな方には是非ドイツなどのヨーロッパ諸国への在外研究も視野に入れることをお勧めいたします。



写真3：滞在先研究室のメンバー

最後に、本在外研究のためにご支援をいただきました故村川二郎様、村川二郎基金関係者の方々、不在中にサポートいただきました本学電子物質科学科の教職員の皆様、受入先であるFreiburg大学の研究室メンバー、不在中にも研究を頑張ってくれた研究室の学生の皆様に深く御礼を申し上げます。