

European Summer School & 2nd Japanese-German Student Workshop 派遣報告

九州大学総合理工学府物質理工学専攻 玉井 裕二

去る10月4日から11日までEuropean Summer schoolがBad HonnefのPhysikzentrum Bad Honnefにて開催され、同月12日から14日までBochumのRuhr-Universityにて2nd Japanese-German Student Workshopが開催された。European Summer Schoolにおいて、1日目はプラズマ物理学の基礎的な講義から始まった。1限目ではプラズマの発生原理、使用用途の説明から入り、プラズマ中の電子・イオンの特徴（周波数・衝突パラメータ・二極性散乱）について聞くことができた。2・3・4限目では、エッチングや薄膜堆積の話から入り、プラズマ中の放電平衡モデル・誘導放電モデル・ラジカル平衡などの話を聞くことができた。夜はポスター発表を行った。英語で自分の研究を説明するだけでなく、ディスカッションもすることができ、いい経験をしたと感じている。加えて、他の大学から来た学生の研究も聞くことができた。

2日目の1限目では低温プラズマ中における電子密度・エネルギー・流速を計測し、その依存性について述べた話を聞くことができた。2限目ではプラズマ中における様々な種類のモデルと分子やラジカル密度の計算について話を聞くことができた。3限目ではマイクロ波を用いて発生させたプラズマ中における電子密度・流速測定について話を聞くことができた。この講義では、実際に電子レンジを用いたプラズマを見ることができた。4限目ではOESを用いて測定した分子エネルギーレベルについて話を聞くことができた。

3日目の1限目では熱プラズマの使用用途や性質、分析結果について話を聞くことができた。2限目ではICPとCCPの発生方法とそれらの性質の違いを詳しく聞くことができた。午後からは授業は無く、Summer Schoolに参加した生徒全員で山登りを行った。登山中は外国の人達とコミュニケーションを取る事ができ、いい経験になった。

4日目の1限目ではコロナ放電、誘導体バリア

放電の性質について詳しく聞くことができた。2限目では原子・分子プラズマ中における電子運動論について話を聞くことができた。3限目ではDCプラズマ中における流体モデリングについて詳しく聞くことができた。4限目では主にXeガスを用いて発生させたプラズマにおいてレーザー吸収分光法を用いて測定した結果について話を聞く事ができた。5限目はHollywood映画でプラズマが使われている部分だけを取り出し、詳しく解説して貰えた。このような授業形式は初めての経験だったので、楽しくプラズマについて学ぶ事ができた。

5日目の1限目はプラズマ中でどのような分子が形成し、その形成メカニズムについて聞く事ができた。2限目ではプラズマ中での反応ではなく表面反応に注目した研究について話を聞く事ができた。この日の講義は私の研究に最も近い内容であった。

6日目からはSummer schoolはMasterクラスとなり、内容も難しいものとなった。1限目では核融合に関する基礎的な内容であり、核融合装置・生成メカニズムなどを詳しく学ぶことができた。2限目では、核融合プラズマ中で起こっている反応やその性質を測定した結果を学ぶことができた。3限目ではトカマクにおけるスクレイプオフ層とダイバータについての話と表面における相互作用の話を聞く事ができた。

7日目の1限目は研究室規模での核融合におけるプラズマ中の性質を測定した結果を聞くことができた。2限目では核融合プラズマ中でのELMの測定とそのモデリングについて話を聞く事ができた。Master classで行われた講義は主に核融合に関する内容で、理解するのに時間がかかったが、普段聞く事ができない最先端の話を聞く事ができ、有意義な時間を過ごすことができた。

2nd Japanese-German Student Workshopにおいて、

ボッフムのルール大学にて口頭発表を行った。私の研究テーマは「Ar/CF₄/H₂プラズマ下流における気相分子成長の解明」である。この研究はCF₄/H₂プラズマ中に存在している中性化学種・陽イオン種を質量分析法にて測定している。特に、中性化学種の測定にはLi⁺アタッチメント法を用いている。この方法を用いることで、中性化学種をフラグメントフリーの状態に測定可能となり、質量数の大きな化学種も測定可能となった。今回の発表では、CF₄プラズマにH₂ガスを添加することで中性化学種・陽イオン種共に不飽和結合を多く持つ化学種が新たに観測された事と、それらの化学種の強度を水素ガス添加量に対してプロットした結果を報告した。他の学生の研究発表を聞いたが私の研究内容に近いものは無かった。しかし、薄膜堆積・エッチングや、プラズマ中に存在するラジカル密度を測定した内容など、私が普段の研究で行うことがない研究について学ぶことができた。

2日目はルール大学の研究室訪問を行った。それぞれの研究目的に合わせて様々な実験装置があった。特に印象に残っているのは、大気放電を行う装置で、直接プラズマに触れても痛くなかったのが不思議だった。その他にも普段研究室で見ることが出来ない装置がたくさん有り、勉強になった。

今回のEuropean Summer school と 2nd Japanese & German student workshop に参加させて頂いた事で、プラズマに関する最先端技術を学ぶことができました。さらに、英語での講義や口頭発表を行うなど、英語に触れる機会にも巡り合う事ができ、私の英語に対する勉強の意欲を高めてくれました。また、文化の違う国に滞在する事で、普段の生活では体験できない事をさせて頂きました。最後に、このようなすばらしい機会を与えて下さった事に感謝いたします。