

氏 名: 名村 今日子

専攻・学年: マイクロエンジニアリング専攻 修士課程 2 年

派遣国: スペイン

派遣先(研究機関名): Universidad Autónoma de Madrid

受入研究者(職・氏名): Professor Raúl J. Martín-Palma

派遣期間: 2011 年 9 月 11 日 ~ 2011 年 9 月 24 日(14 日間)

派遣先での研究テーマ: ナノ構造薄膜の作製とその応用

(Fabrication of nano-structured thin films and its applications)

【研究実施概要】

◆エリプソメータを使用した薄膜の光学特性の評価

私は自分の所属する研究室で、動的斜め蒸着法を用いて作製した構造多層薄膜が示す光熱変換特性について研究している。この薄膜の光学特性を知ることは、光熱変換特性を理解し、薄膜の構造を最適化する上で重要である。そこで、日本から試料を持参し、派遣先研究機関の所有するエリプソメータ (M2000, J. A. Woollam company) を用いて試料の光学特性の評価を行った。試料は金ナノ粒子層/ SiO_2 ナノコラム層/ SiO_2 一様膜層/銀鏡面層からなり、各層のおおよその膜厚は日本で撮影した SEM 像からわかっていた。エリプソメータの光の入射角は 70° で、測定波長域は 300 nm ~ 1800 nm であった。測定したスペク



トルへの光学モデルのフィッティングは、エリプソメータに付属しているソフトウェアを用いて行った。金ナノ粒子層は SiO_2 誘電体層中に金ナノ粒子が埋め込まれていると仮定し、有効媒質近似の Bruggeman モデルを適用した。 SiO_2 ナノコラム構造は、同様に有効媒質近似を用い、ボイド(真空)中に SiO_2 が埋め込まれていると仮定した。フィッティング係数には、各層膜厚、有効媒質近似における体積分率を使用した。その結果、フィッティング係数の個数、範囲等を様々に変えてみたが、測定したスペクトルにモデルをうまくフィットさせることはできなかった。これは、試料の SiO_2 ナノコラム層が構造異方性を持つが、既存のフィッティング用ソフトでは異方性を考慮できなかったためと考えられる。そこでエリプソメトリ測定データを日本に持ち帰り、他のソフトを用いて構造異方性を考慮した光学モデルを構築し、解析することにした。

【研究成果概要】

今回の海外派遣では、私の研究している薄膜に関する共同研究の可能性についてディスカッションし、その予備実験をすることが派遣先での研究の主な目的であった。派遣期間中、エリプソメトリによる測定を通して自分の研究している薄膜について派遣先の研究者の方に知ってもらい、お互いの研究についてディスカッションを行った。さらに、共同研究の第一歩となる試料を作製し、日本での測定の計画をたてることができた。以上より2週間という短い期間ではあったが、派遣前の研究計画は十分に達成されたといえる。

【外国語のスキルアップ・コミュニケーション能力の向上，海外におけるネットワークづくり】

私のスペイン滞在期間は2週間と短かったにもかかわらず，コミュニケーション能力の向上という点ではとても有意義なものだった。これは英語でのコミュニケーションの場が研究室と寮の2つあったためだ。

研究室では博士課程の方4人と同じ部屋に机をもらい，その人たちと一緒に行動していた。学食やその他の研究室以外の施設では基本的にスペイン語しか通じなかったため，研究室の誰かと一緒に行動することが多く，逆に英語で誰かと話す機会が増えた。一日一回教授も含めたコーヒープレイクがあり，その時間に様々な人と気兼ねなく研究についてのディスカッションすることができた。

コミュニケーション能力の向上が最も得られたのは寮での生活である。寮長さんや管理人さん，世話係の方々全員がスペイン語しか話せなかったため，初日から，スペイン語のわかる友人を作るしかないと思い知った。部屋は1人部屋だったが，朝食と夕食を寮の食堂で食べるので，その間に近くに座った人に話しかけることができた。寮にいる人の大半はスペインの他の地方から来た学部生だったが，他国から来ている博士過程やポスドク，教員の方が何人かいた。私がラッキーだったのは，滞在がちょうど9月の始業の時にあたっていたため，私と同じように友達探している人がたくさんいたことだ。滞在中に5人の仲のいい友達を作り，寮での生活を助けてもらっただけでなく，帰国後もメールのやり取りを続けている。ポスドクで表面科学専攻のイタリア人と宇宙工学専攻のイギリス人とは特に仲良くなり，休日や夕食後に一緒に出かけて，研究，各国文化，言語などについて語り合ったり，冗談を言って大笑いしたりできた。私は今回の滞在でこの時間が一番英語でのコミュニケーション能力を向上させてくれたと思う。

これから派遣を考えている人は，できれば学期の始めなど区切りのいい時期から，寮に滞在することをお勧めだと思う。そして，街で英語が使えない国でなんとか友達を見つけるというのも面白いと思う。そうすれば研究以外の時間も楽しく，かつ有意義に過ごすことができる。私は一生つきあえる友達まで見つけることができた。



【派遣の感想】

この派遣プログラムに参加して，私は2週間という短い期間に，日本では考えられないくらい有意義な経験をした。この経験は，今後研究活動をしていく上での大きな自信につながった。

研究に関して一番良い経験になったのは，共同研究の可能性についてのディスカッションだった。お互いの研究分野は構造薄膜の作製という点で共通していたが，作製方法も応用も異なるものであったため，前提となる知識があまり無い中の議論だった。まず相手にどのような目的で，何がしたいか，またどのような観点からディスカッションしてほしいかを伝えなくてはならず，これが海外の研究者の方とスムーズに話を進める上でとても重要かつ難しいことだと感じた。このディスカッションを通して，学術的な知識だけでなく，どういう順番で相手に説明するべきか，質問すべきかといった，議論の基礎を改めて確認することができた。また海外の研究者の方との議論だけでなく，国内で多研究機関を訪問するときにも議論の基礎というのは重要であるということを逆に気づかせてくれた。その他にも，コーヒープレイクを兼ねたディスカッションの場など，研究室内の雰囲気学ぶべきこともあった。

生活全般では，やはり寮での生活が私にとって一番ためになったと思う。寮内では，知り合いでなくてもすれ違ったとき挨拶したり食堂で近くに座ったときに話したりしやすい雰囲気だった。当然寮には同じ大学へ通う人がたくさんおり，単に登下校や休日をともにする友達を作るだけでなく，違う分野の研究者の方と出会うとても良い場でもあった。次に

海外の研究機関へ滞在する機会があれば、ぜひ寮に滞在したいと思う。

最後に心残りがあるとすれば、やはり2週間という長さは研究で何か成果を出すにはとても短かったということだ。今回の滞在で得た共同研究の可能性や海外での生活経験、人々とのつながりをもとに、ぜひもう一度海外の研究室に長期滞在して研究成果を出したいと思う。