長期海外派遣報告書

新領域創成科学研究科 物質系専攻 博士課程１年
大谷研究室 大森康智
派遣期間：2015/9/26～2015/12/23

概要

スペイン、サン・セバスチャンにある研究所 Nanogune において Felix Casanova 教授のグループに受け入れられ、本海外派遣を行った。本報告書では、滞在中に行った研究や、生活について述べる。

渡航背景

Felix Casanova 教授のグループは、スピントロニクス分野で、近年、数多くの成果を上げているグループである。スピントロニクスにおける代表的な研究手法の一つに面内スピンバルブがある。これは強磁性金属を非磁性金属で架橋した構造を持つ。面内スピンバルブ素子をさらに発展させた研究手法の一つにスピン吸収法がある。これは、対象となる金属を面内スピンバルブ中に組み込むことでスピン流を対象の金属に注入する手法である。

Casanova 教授のグループが、プラチナや金についてスピン吸収法を用いてスピンホール効果の測定を行い、温度依存性から内因性機構や外因性機構といったスピンホール効果の要因を考察した論文を報告したことに端を発し、以前から大谷研究室と共同研究を行っていた。このことをきっかけに今回の派遣が成立した。

研究内容

主に強磁性体中におけるスピンホール効果に関する研究を行った。スピンホール効果とはスピン軌道相互作用を通じて電流とスピン流が相互に変換される効果であるが、従来プラチナ等の非磁性体中で主に研究されてきた。近年強磁性体中でもスピンホール効果が生じることが報告され、注目を集めた。以上を背景に、スピンホール効果及び起源が同一とされる異常ホール効果を測定し、その機構を明らかにしようとした。スピンホール効果に関して興味深い結果が得られており、その理解に向けて様々な条件下での測定を試みた。素子が微細であることから条件によっては作製が困難であり、期間中に測定まで行えなかったものもあった。しかしながら期間中に得られた結果からも理解は進んだ。今後も連絡を取り合いながら実験を行う予定である。

また、以前より行っていたプラチナのスピンホール効果に関する共同研究については、議論を重ねることにより実験データの解釈、解析を進めることができたので、論文としてまとめることになった。

生活

(サン・セバスチャンのビーチ)

滞在先のサン・セバスチャンはフランスとの国境近くの街で、スペインとフランスを跨るバスク地方に位置する。バスクではバスク語と呼ばれる希少言語が話されており、現地の人はバスク語とスペイン語のバイリンガルである。研究所では英語が公用語であり問題ないのだが、街では英語はあまり通じず言葉の壁を感じることもあった。サン・セバスチャンはビーチが綺麗でかつ美食の街として知られ、休暇に訪れる人が多く、治安の良い非常に住みやすい街である。2016 年にはヨーロッパの文化首都にも選ばれている。休日はバーを巡ったり美術館に行ったりして過ごした。街の人々は誠実な人柄で知られ、例えばバーなどでは帰りに客が自分の食べたものを申告して会計するシステムが一般的であったのには驚いた。

スペインでは一般的に昼食が 14 時頃で、夕食が 21 時頃であった。また、11 時頃や夕方に軽食を取る人が多かった。食習慣が日本とは随分違ったので始めは慣れなかったが、食事の時間を大事にする彼らの生活は幸福感に満ちていると感じた。

研究所では毎週月曜日にセミナーがあり、研究所内の人や外部の人が研究発表等を行いっていた。また月曜にはグループミーティング及び個別ミーティングがあった。そのため月曜日はあまり実験が進まないので、始めは余計に感じたが、良いアイデアや計画を練ることができて、むしろ研究が効率よく進んだように思えた。研究所の人々は、昼食も長くとるし、お茶の時間も取り、他愛のない話をしながら休むような時間が多いように感じたが、切り替えがしっかりしていて短い時間で効率よく働くことが染みついているようだった。

謝辞

この度の渡航に関して、多くの方にお世話になりました。第一に、快く受け入れ許可をくださり日々の研究の相談から宿の手配まで多くの助力を下さった Felix Casanova 先生、及び、渡航に関して相談に乗っていただき、先方への打診など助力をくださった、指導教官である大谷義近先生に御礼申し上げます。また、Edurne Sagasta さんとは実際の研究をともに行い、多くの議論をしていただきました。Miren Isasa さんには実験を進める上で多くの助言をいただきました。Nanogune の皆様には研究所でわからないことがあるときや、生活で困った時など助けていただき感謝しております。最後に、このような貴重な経験の機会を与えてくださった MERIT プログラムの皆様、及び、本渡航に許可をくださった副指導教員の押山淳先生に深く感謝申し上げます。