

客員所員を経験して

北陸先端科学技術大学院大学 安 東秀

2015 年度に「走査マイクロ波顕微鏡の開発とこれを用いたナノスケールスピンドイナミクス」の研究テーマで客員准教授として長谷川幸雄先生のホストでお世話になりました。私は 2003 年 4 月から 2010 年 3 月まで研究員として 7 年間、長谷川幸雄研究室で過ごさせて頂きました。今回、久しぶりに柏キャンパスを訪問して、先ず、柏の葉キャンパス駅周辺が変貌していること、一方で、物性研究所内は以前とかわりなく静かで研究に打ち込める環境が維持されていることが印象的でした。

研究内容ですが、簡単には走査トンネル顕微鏡 (STM) や原子間力顕微鏡 (AFM) を改造してマイクロ波を印加・検出できる走査マイクロ波顕微鏡を開発することです。そして、この走査マイクロ波顕微鏡を用いて、強磁性体や常磁性体、つまり、スピンからの磁気共鳴信号を計測することを目指しています。この研究内容は物性研時代の研究と深い関係があります。前半の 3 年半は長辺 (縦) 方向に振動する水晶振動子を AFM の振動子に用いた、長辺振動型水晶振動子 AFM を開発し、超高真空・極低温下でシリコン 7×7 の原子構造観察に成功しました。後半の 3 年半は研究テーマを変えて、走査マイクロ波顕微鏡を開発して磁気共鳴イメージングをすることに取り組み始めました。これらの研究を通して、プローブ顕微鏡技術、マイクロ波技術に習熟することができ、「磁気共鳴とは何か？」ということをしつくり考えることができました。その後、東北大金研、理研、そして、2015 年度から北陸先端科学技術大学院大学へと移りましたが、物性研時代に取り組んだ AFM 技術とマイクロ波技術が自分の研究の基礎になっていると感じています。そういう意味で 7 年間もなかなか成果のでない装置開発に取り組ませて頂いた長谷川先生に大変感謝しております。

以上のような経緯で、客員所員として、先ず、超高真空・極低温・磁場環境下で動作している長谷川研究室の STM 装置のトンネル電流検出ラインを、マイクロ波を印加・計測できるように高周波化することを技術的な課題として、改造案について議論しました。また、“走査マイクロ波顕微鏡を用いてなにを計測するか”ということについても有益な議論をすることができました。特に、スピン注入によるギガヘルツ周波数帯の発振現象 (スピン注入発振) やスピンの計測について思案することができました。期間中にこの信号計測ラインの高周波化を実現して磁気共鳴イメージングを実現することはできませんでしたが、今回の共同研究を端緒として引き続き共同研究を継続させていただいています。

最後に、長谷川研究室では長谷川先生、吉田助教、浜田技術職員を始め研究室の皆様にあたたかく迎えて頂き感謝申し上げます。長谷川研究室ではスピン偏極 STM 等のスピン計測技術も既に確立されており、“スピンをナノスケールで計測する”という機運も高まっていることも感じる事ができました。今後の皆様のご活躍と物性研究所の発展を祈念すると共に、引き続き共同研究を通じてスピンドイナミクスイメージングの実現に向けて関わらせて頂けますと幸いです。

