

研究室訪問記 2012 年度 奨励研究助成 新材料

訪問日 2013 年 8 月 22 日

大阪大学大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻 白土 優 准教授

研究題名：光による反強磁性スピン励起を利用した反強磁性／強磁性界面スピン制御

先生の研究室のある吹田キャンパスを訪問したのは、8 月の下旬とは言いながら例年になく暑い日で、阪急電鉄北千里駅から坂道を大量の汗をかきながら向かいました。

既に私共のためにプロジェクターを用いたプレゼンの用意、説明資料も机に置かれ恐縮しました。今年より講師から准教授へ昇進されたということで、遅ればせながらお祝いを申し上げます。先生の研究室は、反強磁性/強磁性スピンの強固な磁気結合、反強磁性の等温反転などの独自技術に基づいた新しいスピン制御方法について検討しており、電子機器の高集積・低消費電力・高速・不揮発を抜本的に推進できる画期的な技術を研究しています。

これまでの研究成果として、Gbit 級の MRAM をターゲットとし、電圧駆動型に向けた電圧誘起磁化反転技術、 α -Cr₂O₃ 膜の薄膜化による性能向上を行ってきており、それら独自技術をさらに発展させ、反強磁性スピンの低エネルギー、高速反転に向けた光誘起磁性制御について研究されているとのことです。光励起によるスピン状態の変化を利用し、光励起で動きやすくなった反強磁性スピンを電界で反転させようとするものです。現在は電流駆動型であり CMOS への適合性、省電力などを考えたとき電圧駆動にすることが求められ、また記録密度を向上させるためには、面内磁化方式から垂直磁化方式にする必要があり、そのためにスピンを反転させるのに必要なエネルギーを光で補うものです。

現状の MRAM の課題、現在研究開発が進んでいる次の MRAM、先生が考える次の次の世代の MRAM の構想、競合する研究と比較した上での長短の説明、今後ブレークスルーが必要な課題等を分かりやすく説明いただきました。専門外なため個別な技術はついていけませんでした。先生のやろうとしていることの重要性は理解できました。

また、研究内容の説明の後、実験室の見学をさせて頂きました。 α -Cr₂O₃ を成膜するための 2 つの成膜室を持つコンパクトな超高真空のスputタ装置、手作りの低温状態でレーザー照射による交換結合強度を測定する装置などを見学させて頂きました。クライオスタットを付けるという発想は今までなかったとのことです。実験室は装置がところ狭しとあり、自家製で簡易クリーンルームにしており、これにより膜の精度は向上したとのことです。

(2013 年 8 月 22 日訪問、技術参与・飯塚)

