

研究室訪問記 2010 年度 特定研究助成

訪問日 2014 年 1 月 31 日

東京工業大学 大学院理工学研究科 電子物理工学専攻 波多野 睦子 教授

研究題名：太陽光の化学エネルギーへの変換を実現する自立型人工光合成チップの創製

財団の選考委員長の山崎先生に同行して、波多野研究室を訪問するのは今回が 3 回目で最終年度でした。大岡山キャンパスに一昨年建てられた斬新なデザインの研究棟、グリーンヒルズ 1 号館（環境エネルギーイノベーション棟）の研究室を訪問しました。建物の南面／西面／屋上すべてに敷き詰められた太陽電池と燃料電池により電力の自給を目指した先進的な研究棟とのこと。建物の名称の通り再生可能エネルギー分野の著名な先生方が居室を構えていました。先生方の居室の南面は、各研究室の学生の融合を図る目的でオープンスペースになっていました。

財団が助成した先生の研究は、無機の半導体を用いた人工光合成の研究です。具体的には、より長波長域まで太陽光を吸収でき、しかも水分解・CO₂の還元が可能なバンドギャップを持つ半導体として立方晶炭化珪素半導体（3C-SiC）に注目したことです。今年度は主に、効率と寿命の両立を図る為、助触媒である Pt ナノ粒子の詳細な実験と効果を検証した内容を聞くことができました。Pt ナノ粒子の効果は 3C-SiC 単独に比し、光励起電流、水素生成量で 6 倍強になるとのことです。これらは Applied Physics Letters に掲載され、また JJAP（Japanese Journal of Applied Physics）に投稿中とのこと。また、入射光強度と出力電流値の比である分光感度の測定によりバンドギャップを確認、量子効率の算出により、Pt ナノ粒子の効果とエネルギー効率を計算されておりました。私が特に興味をもったのは、半導体のバンド構造と反応電位の関係を実験により確かめた Mott-Schottky プロットで、こういう方法があることを恥ずかしながら勉強致しました。

先生のご専門はパワー半導体、特にダイヤモンドです。人工光合成は日立製作所から東工大に移られて始められたテーマです。一からの研究室の立ち上げと、ご専門とは少し異なるテーマであること、まだこの分野の研究者も少ないなど、3 回の訪問を通じて先生のご苦労とバイタリティーを肌で感じ、頭が下がる思いです。まだまだ人工光合成の実用化への道は長いと思いますが、先生のチャレンジに期待したいと思います。

また新たな挑戦として、ダイヤモンド半導体素子をアレイ状にした常温の 2 次元磁気イメージセンサが CREST（戦略的創造研究推進事業）に採択されたとのこと、新たなヒューマン・マシン・インターフェースのデバイスとして期待したいと思います。（2014 年 1 月 31 日訪問、技術参与・飯塚）

写真は、右から Song 氏、岩崎先生、波多野先生、山崎先生

