

研究課題1 新学問領域「モジュール科学」の構築

教授 増田 淳

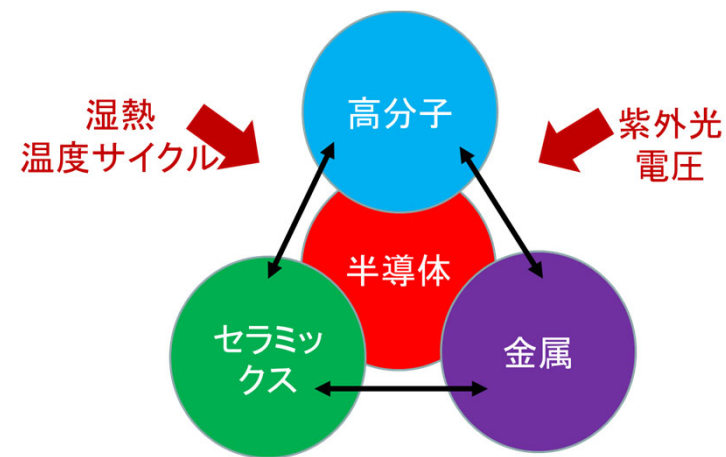
太陽電池のように屋外で使用する半導体デバイスにおいては、半導体のみならず、モジュールを構成するガラス、高分子、金属といった各種材料が光・湿熱・電圧等の負荷で変性して劣化を発現する。したがって、材料単体の劣化を調べてもモジュールの劣化要因を明確化することは難しく、負荷により生ずるモジュール内の化学反応や各材料界面での相互作用を微視的に観測することで初めて劣化現象を明確化できる。本研究では、太陽電池の劣化現象の解析から着手するものの、最終的な目標は、各種半導体デバイスの後工程やパッケージ技術全般に関して劣化に関する知見を共有し、共通点と相違点を整理することにより、「モジュール科学」と名付けた新しい学問分野を世界に先駆けて構築することである。

学生に希望する要件：

- 1) 研究を通じて真理を探究することのみならず、学際的な新しい学問分野を構築することに強い意欲を有すること。
- 2) 太陽電池で光起電力が生じる原理を学部レベルの半導体物理の知識をもとに説明できること。
- 3) 高分子化学を中心に、広く材料科学全般の知識を有することが望ましい。
- 4) 学部において、量子力学、電子物性、半導体工学、電子デバイス等に関する授業を履修し、単位を取得していること。
- 5) 実験のセンスがあること。少なくとも、実験が好きであること。

修了要件：研究成果を学会発表すること。意欲のある学生には国際会議での英語による発表や、英文論文の執筆を指導する。

その他：博士後期課程進学希望者を歓迎する。



図：外的劣化因子と異種材料間の相互作用で生じる劣化を明確化し、信頼性向上・長寿命化の指針を提示する「モジュール科学」の概念

研究課題2 データ解析に基づく太陽光発電量最大化の研究 教授 増田 淳

鹿児島県に設置している4種類の太陽電池の発電量と気象データを解析することにより、太陽光発電量の気象条件依存性に対して、太陽電池の光吸収層材料が及ぼす影響を明確化する。これらの解析を通じて、地域の気象特性に応じて発電量を最大化可能な太陽電池の種類を検証する。また、国内外で長期屋外曝露された太陽電池モジュールにおいて、光吸収層のみならず、各種モジュール材料の長期屋外曝露による変性を調査し、発電量に及ぼす影響を明確化する。さらに、太陽電池モジュール表面のカバーガラスに防汚コートや反射防止コートを施すことによる発電量の変化を観測するとともに、これらのコート膜そのものの環境耐性を降灰地域の鹿児島県の屋外試験に加え、学内での屋内試験で検証し、発電量増加に有効なコート膜の特性を明確化する。本研究は、鹿児島大学、鹿児島県工業技術センターとの連携のもとに実施する。



図：鹿児島県工業技術センターに設置している太陽電池モジュール、気象測器、データ収集システムの外観（これらの機器類はいずれも新潟大学の資産である）。

学生に希望する要件：

- 1) 研究を通じて真理を探究することのみならず、学際的な新しい学問分野を構築することに強い意欲を有すること。
- 2) 太陽電池で光起電力が生じる原理を学部レベルの半導体物理の知識をもとに説明できること。
- 3) 高分子化学を中心に、広く材料科学全般の知識を有することが望ましい。
- 4) 学部において、量子力学、電子物性、半導体工学、電子デバイス、データサイエンス、気象学等に関する授業を履修し、単位を取得していること。
- 5) 実験のセンスがあること。少なくとも、実験が好きであること。

修了要件：研究成果を学会発表すること。意欲のある学生には国際会議での英語による発表や、英文論文の執筆を指導する。

その他：博士後期課程進学希望者を歓迎する。