

Tokyo Tech Inspiring Lecture Series 2016 「材料が拓く未来社会」

講演 「GaN の工学と未来社会へのインパクト」

講師：天野浩 先生（名古屋大学 教授）

「GaN の工学と未来社会へのインパクト」を拝聴して

東京工業大学 科学技術創成研究院

未来産業技術研究所 助教 山根大輔

ノーベル賞受賞時のエピソードから始まり、青色発光ダイオード（LED）の開発から最新成果までご講演いただきました。成功の影に積み上げられた多くの失敗体験をご紹介いただき、来場した多くの若手研究者や学生にとっても、非常に勇気をいただけるお話だと感じました。

15 億人に明かりを灯す

ノーベル賞受賞理由「電力系統にアクセスできない 15 億人に明かりを灯した」の一例として、モンゴルの LED 利用を述べられました。LED の照明やディスプレイのおかげで、モンゴルの若者の都市部流入が減り、遊牧文化の維持が可能になったそうです。2020 年までには全世界照明の約 70%が LED に置き換わり、その省エネ効果は約 7%と試算されています。人間社会を豊かにする工学の意義について、再認識する良い機会であったと思います。

羅針盤の存在

次に、研究推進における“羅針盤”であった赤崎勇教授（現・名古屋大学特別教授）に言及されました。指導教員の赤崎先生より、GaN 結晶作製法として有機金属化合物気相成長法（MOVPE 法）をご決断いただいたことが、決定的に重要だったそうです。赤崎先生はご自身の経験より、GaN 結晶の作製は MOVPE 法以外では困難だと見抜いたそうです。そこで天野先生は、博士課程研究として p 型 GaN と pn 接合型青色 LED の開発に着手し、赤崎先生の助手となった 1989 年にようやく成功しました。同年に InGaN 結晶化（NTT）、1993 年に InGaN 発光層を用いた pn 接合型青色 LED（日亜化学）が報告され、青色 LED は実用化に到ります。今では当たり前のように LED バックライトの液晶画面が用いられ、LED 電球では、白熱電球の約 8 倍、蛍光灯電球の約 2 倍の効率が得られています。このように、研究において正確な“羅針盤”を得る重要性は、多くの若手研究者にとって大変参考になったのではないのでしょうか。

LD 開発から学んだこと

1990 年頃、先生は GaN を用いた青色レーザダイオード (LD) の開発に着手します。ブルーレイディスク (BD) に必要なレーザー光 (400nm 程度) を得るためです。ダブルヘテロ構造や多重量子井戸構造の開発など研究は進展し、産業界の技術と融合して、青色 LD は実用化されました。しかし、BD 市場は爆発的に普及したインターネットにその市場の大半を奪われます。先生は当時を振り返り、「技術開発に夢中になり、ビジネスへの対応が遅れた」と語られました。社会変化にも目を向けることで、成果を有効活用できることをご教示いただきました。

渡米後の意識変化

LED、LD 開発が一段落した 1998 年、三ヶ月ほど米国 Sandia National Laboratories に行かれたそうです。そこで目にしたのは、研究者の高い創造性でした。既に優れた成果を出していた天野先生ですが、渡米時に大きなカルチャーショックを受け、その後は社会貢献をより真剣に考えるようになったそうです。帰国後に目をつけたのが、水を殺菌するための紫外線 (UV) LED でした。天野先生が実用化した UV LED は、年間六割以上で市場が拡大しているそうです。改めて先生の社会貢献への意識の高さ、そしてその目標を実行する強い信念と勇気を感じました。

今後

現在の研究トピックとして、GaN パワー・超高周波デバイスの最新成果をご紹介いただきました。エネルギー自給率の低い日本では、低電力化に有効な GaN 素子が極めて重要であると述べられました。試算では、GaN デバイスを用いて日本のエネルギー消費を約 10% 削減可能とのことです。名古屋大学は近年、GaN 研究コンソーシアムを産学官で立ち上げ、名古屋大学未来エレクトロニクス集積研究センターを設立されました。これらは、産学官共創で GaN 技術の実用化に向けた研究を加速する機関です。さらに先生は、科学研究費の国家予算が諸外国に比べて低い日本において、多くの研究者の英知を集め、それら英知の有機的な繋がりを広げることの重要性を述べられました。これは、ともすれば研究に没頭しがちな我々若手研究者への警鐘になったと思います。