

## 日本大学 N.研究プロジェクトまとめ

2008（平成 20）年度の計画研究を経て、2009（平成 21）年度に指定研究として「日本大学 N.研究プロジェクト」に採択された私達の課題研究「ナノ物質を基盤とする光・量子技術の極限追求」が5年目の最終年度を、ついに、終えようとしている。健やか未来を実現するために解決しなければいけない大きな3つの問題---日本人の死因の1/3を占める癌、化石資源の枯渇と大気中の二酸化炭素濃度の急速な増加、および情報の記録、通信の大容量化の課題---の解決に貢献することが、私達のプロジェクトの目的であった。一見多岐にわたる問題であるが、技術的な視点からたどると、どれも共通の「ナノ物質」の科学や技術に根拠があることが見えてくる。「光」とナノ領域の物質との「量子力学」的な相互作用の科学とそれに基づく技術の最先端に焦点を当て、日本大学の理・工系と医・薬系の5学部の研究者が共同してこの学際的な研究を進めてきた。

プロジェクト研究開始当初に設定した目標は、すべてではないものの、多くが達成された。磁気記録では、超高速書き込み速度の可能性を実証しただけではなく、書き込みのさらに新しい原理を発見した。記録密度では目標を超える小さな記録スポットを達成し、量子情報でも、単一光子検出器や量子もつれ光源の性能において当初の数値目標を達成し、世界トップクラスの実証実験に成功した。エネルギー分野では、燃料電池の目標性能を示す新材料の探索に成功したが、太陽電池の効率向上はまだ途上である。創薬化をめざす PI ポリアミドは、癌に対する、細胞、マウスレベルの実験は継続中であるが、先行して癩痕の抑制薬として、軟膏化、哺乳動物実験が開始され、実用化へ向けて大きく進展した。

この間の研究は、Nature およびその姉妹誌である Nature Photonics, Nature Communications, Nature Materials をはじめ、J. Am. Chem. Soc.など一流誌を含む多くの雑誌に論文として発表され、また、新しい技術として 31 件の特許出願などにつながった。この間、メンバーの受賞が 12 件あった。

学部連携の効果として、当初の計画の想定を超えた、学部を超えた共同研究がいくつも始まりました。文理学部の焼結体合成手法が理工学部で応用され、ナノレベルの構造が制御された高品質薄膜材料が作られるようになり、プラズマを医療に応用することを目指す、理工学部と医学部の共同研究も開始された。

このプロジェクトでは、最先端研究を通じた若手および次世代研究者の養成にも重点をおいた。研究員、博士研究員、そしてリサーチアシスタントとして、プロジェクトの経済的支援を行った。この間、若手のポスター賞や発表賞が 23 件あり、若手の励みになったものと思われる。

このプロジェクトが契機となって、理工学部・文理学部では新たに本年度より私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「超短時間光・物質相互作用の理解・制御が切り開く新材料・物性・デバイスの探索と創生」に採択された。「ナノ物質を基盤とする光・量子技術の極限追求」の後継研究拠点として、さらに大きく研究が発展することを期待する。

\*\*\*\*\*

「日本大学学術研究戦略プロジェクト」、通称「日本大学 N.研究プロジェクト」を構想し実現した学術研究戦略会議の先生方、研究推進部の方々の構想力に敬意を表し、努力に感謝します。評価委員の先生方には評価、激励をいただき、感謝します。そして、本大型プロジェクトを5年間実施させていただいた日本大学の方々にお礼申し上げます。本プロジェクトの成果が「低炭素健康社会」の実現へ寄与し、「健やか未来」へつながる一助となることを願いつつ、最後の報告書をつくりました。

2014年2月7日 研究代表者 大月穰