

健やか未来へ向けて

平成 21 年度に開始された「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」を始めてから 3 年が経とうとしています。

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，および大容量の情報の高速かつ安全な処理——の解決に貢献することが，私達のプロジェクトの目的です。一見多岐にわたる問題ですが，技術的な問題を根本的にたどると共通の「ナノ物質」の科学や技術に課題があることが見えてきます。「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療系の 5 学部の研究者が共同してこの学際的な研究を進めています。初年度の平成 21 年には，情報分野で超高速記録に関連した研究がアメリカ物理学会の *Physics* に紹介され，医療分野の遺伝子ネットワークの解析が *Nature* に掲載されるなどの成果がありました。平成 22 年は，情報分野で量子情報に関連した井上らの研究が，*Nature Photonics* に掲載され，日刊工業新聞に 2 度に渡って取り上げられ，外部資金として総務省の戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) の採択につながりました。

3 年目の平成 23 年度には，情報分野の研究がさらに大きな進展をみせており，量子通信実験でいくつか新記録が達成され，いくつものメディアで紹介されました。また，超高速記録に関する論文が *Nature* に掲載され，さらに新しい研究の *Nature Communications* への掲載が決定しました。また，松本らの TDM 研究誌の研究論文が優秀論文賞を受賞しました。

学部を超えた共同研究も本格的に進展しています。例えば，量子理論・計算班の理工学部と文理学部にまたがる研究者が共同で，量子力学と電磁気学にまたがる計算プログラムの開発を行いました。理工学部と医学部の共同研究も，博士研究員の学部間の移動も含めて密な共同研究が実施されています。

本プロジェクト開始から 3 年間で，情報分野では，上述したように，次世代通信技術の実用化のためのキーとなる技術の開発が進んでいます。また，ボーズ粒子性，スピンといった物理学の根本的な概念に関わる世界初の実験的成果をあげています。エネルギー分野では，水素エネルギー利用の要となる燃料電池の高性能材料の開発が着々と進んでおり，いよいよ燃料電池試作に入ります。新しい水素吸蔵材料の合成法も開発されました。医療分野では DNA 塩基配列認識化合物の細胞実験，マウス実験が進んでおり，哺乳動物による実験の準備を始めました。

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ています。本年度は博士研究員など 9 名，RA 3 名がプロジェクトの経済的支援を受けて研究を推進しています。また，2011 年にはメンバーの研究グループの学生たちの学会等での発表による 6 件の受賞がありました (2009 年 4 件，2010 年 6 件)。

プロジェクトとしての情報発信としては，本年度は，学外では井上らの成果が日刊工業新聞，*Laser Focus World Japan* 他のメディアに取り上げられたことに加えて，学内では理工学部理工学研究所研究ジャーナルにメンバーのレビューを 3 本掲載しました。また，年度末 (2 月 20 日) には日本大学本部講堂でシンポジウムを予定しています。

私達のプロジェクトとしての統一テーマ「ナノ科学技術による低炭素健康社会をつくる」を決めました。プロジェクトが完了予定の 2 年後，さらにその 5 年先において，私達のプロジェクトが日本大学発のテーマの産官学連携，国際連携の拠点に発展することができるよう，当初の目標達成に加えて，日本大学のめざす方向の指針となるような成果を挙げたいと考えています。

2012 年 1 月 25 日 研究代表者 大月穰