

## 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 4 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す。一見多岐にわたる問題ですが，問題を技術的な視点からたどると，どれも共通の「ナノ物質」の科学や技術に根源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研究が，*Nature Photonics* に掲載され，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。平成 23 年度にも，情報分野の研究がさらに大きく進展し，量子通信実験でいくつか新記録が達成され，また，超高速記録に関する論文が *Nature* に掲載されました。4 年目の平成 24 年度は，熱のみで磁化反転がおこるプロセスが発見され *Nature Communication* に掲載されるなど，情報分野の研究では大きな成果があがっています。理論分野でも，量子力学の基本的な謎をひとつ解明した論文が，英国物理学会の IOP セレクトに選出され，欧州物理学会の *Europhysics News* に取り上げられました。

プロジェクト研究開始当初に設定した目標もいくつか達成され始めています。量子情報では，単一光子検出器や量子もつれ光源の性能では，当初の数値目標が既に達成されました。燃料電池では，各材料の最適化の目処がたち，燃料電池試作が開始されました。創薬化をめざす PI ポリアミドも，分子，細胞，マウスレベルの実験を経て，哺乳動物マーモセットを用いた動物実験が，実験動物中央研究所との共同研究として開始されました。また，日本大学付属病院薬剤部との共同で軟膏化が開始され，試験が開始されています。

当初の計画の想定を超えた，学部を超えた共同研究もさらに進展しています。文理学部の材料合成手法が理工学部の材料作製に応用され，質の高い材料が作られるようになったり，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。本年度は研究員など 10 名（PD 3，研究員 7），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，2012 年には学生たちの学会等の発表賞を含めて 8 件の受賞がありました（2009 年 4 件，2010 年 6 件，2011 年 6 件）。

本年度は，学内の交流をさらに広げるために，文理学部で進められている私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「構造制御および電子状態制御に基づく新物質の開発」（小林昭子代表）と共同でシンポジウムを開催しました。

いよいよ来年度は，最終年度になります。当初目標の達成に加えて，私達のプロジェクトが契機となって，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，プロジェクトの成果を仕上げていきたいと考えています。私達のテーマ「ナノ科学技術による低炭素健康社会をつくる」ことによって，「健やか未来」へ貢献できればと思います。

2013 年 1 月 21 日 研究代表者 大月穰