

## 研究力

# 日大ならではの総合力を発揮し 世界へ向けて先端研究を発信



大月稜教授  
おつぎ・じょう

日本大学は、14学部81学科・短期大学部6学科を擁する、わが国屈指の規模を誇る私立総合大学です。人文・社会科学から自然科学まで、多岐にわたる専門分野で構成された学部・学科群は、あらゆる学問領域を網羅しています。その日大の“総合力”を発揮して誕生したのが「日本大学学術研究戦略プロジェクト」です。自主財源による大型プロジェクトの実現は、まさに日本大学ならではのスケールと言えるでしょう。複数の学部間をまたぐ“知の連携”により、社会のニーズに応えた世界最先端レベルの研究を推進。日大発のインパクトある研究成果の社会への還元が、大いに期待されています。

## スケールメリット生かした 学術研究戦略プロジェクト

日本大学は広範な学問領域を包含する、わが国最大級の私立総合大学ですが、これまでは各学部の自主性を優先し、「分権型・分散型総合大学」という独自のシステムを構築してきました。

しかし、社会環境が変化し、国際化・少子化などによる大学淘汰の時代を勝ち抜くためには、日本大学のスケールメリットを生かした体系的な学術研究戦略を立案・実行し、成果に結実させることが急務であるとして、2008年に学術研究戦略会議を新たに設置。日本大学の総合力の象徴となる学術研究戦略プロジェクトを大学内で募集・実施しました。

それが「日本大学学術研究戦略プロジェクト」(N.研究プロジェクト)です。「健やか未来の創造」をスローガンに掲げ、学内を対象に複数学部による連携を条件に公募したところ16件の応募がありました。学際性、先見性、社会貢献、人材育成の

観点から審査した結果、理工学部物質応用化学科の大月稜教授を代表者とする「ナノ物質を基盤とする光・量子技術の極限追求」が採択され、2009年度から本格的な研究がスタートしました。2013年度までの5年間で期限として、研究費として年間1億2000万円が支給されます。大学の自主財源でまかなう研究支援としては日本大学でも最大です。

## “ナノ”をキーワードに 新たな技術の開発に挑む

「ナノ物質を基盤とする光・量子技術の極限追求」には、理工学部・文理学部・医学部・生物資源科学部・薬学部の5学部及び大学院総合科学研究科、量子科学研究所から30人の研究者が参加。「ナノテクノロジー・ナノサイエンス<sup>(1)</sup>」をキーワードに研究を推進します。

基盤系のグループは、原子の配列を自在に制御して新しい性質を持った材料を開発したり、ナノサイズ(10億分の1メートル)の穴を開けるといった極微の加工技術を研究開発

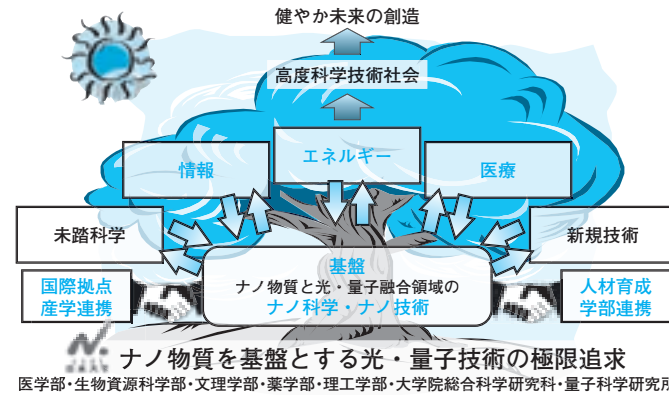
します。そして、基盤系で開発したナノ技術などを応用して、実際に「情報」「医療」「エネルギー」の3分野で活用する計画です。

今年度は本研究を開始して2年目ですが、すでにいくつかの画期的成果が表れています。情報の分野では、ハードディスク上により多くの情報を入れる、すなわち高密度に記憶することを研究していましたが、2009年には磁気記録の書込・読出で世界最高速を記録しました。

また、光の最少単位である光子の検出速度でも、同じく世界記録を達成しました。これは、新しい情報の伝達手段である光通信の一種の量子暗号通信といわれるもので、「盗聴されずに速い速度で情報のやりとりをすることへの貢献が期待されています。

医療分野では、画期的な「遺伝子構造図」を作成、世界的な学術雑誌「ネイチャー」に論文が掲載されました。これは、特定の遺伝子を見つけ、その遺伝子が実際の人体の成り立ちにどのように関連しているかを解き明かしたもので、アメリカとの共同研究です。

## ナノ物質を基盤とする光・量子技術の極限追求



エネルギー分野では、光エネルギーと水素エネルギーをキーワードに研究を進めています。光によって水素を発生させる研究や、次世代の太陽電池として期待される色素増感太陽電池<sup>(2)</sup>の実用化、さらに発生した水素を電気に変換したり、貯蔵する技術の研究を行っています。色素増感太陽電池は、発電効率の向上が課題となっており、光を閉じこめる性質がある「フォトリソグラフィ」というナノ構造を電極に組み込むことで、効率的な発電を目指しています。

## 進む学部間の連携 世界との共同研究も活発化

学部間の連携も順調に進んでいます。がん治療のための「放射線による光線力学療法<sup>(3)</sup>」はその好例です。人体に投与する化合物を理工学部が作り、その評価応用を医学部が行うというもので、まさに医学部と理工学部による共同研究の成果であり、特許出願しました。

大月教授は、「世界10か国以上の研究施設と共同で最先端の研究を進めています。このプロジェクトにより、参画している博士課程の研究者にリサーチアシスタントととして一定額を補助することもできるようになりました。若手研究者や博士課程の学生の育成にもつながります。学部連携も始まったので、プロジェクトが終了しても学部学科の枠を超えた研究拠点を継続できるようにしたいと思います」と話します。

## 多様な価値観に触れ 最先端の研究を推進

大月教授は、主に分子の働きをナノテクノロジーやバイオテクノロジーに活用する研究を進めています。生物は40億年の進化によって高精度・高効率な分子デバイスを開発してきましたが、このような潜在能力を人工的に最大限に引き出すにはどうしたらいいかを追求しているといえるでしょう。「具体例を挙げれば、光合成は、太陽からの光エネルギーを化学エネルギーに変換する天然分子デバイスです。このプロセスを再現した人工光合成を実現したい。地球の化石燃料には限りがあり、エネルギーや資源問題の解決は人類にとって避けて通ることのできないものです」とその使命を語ってくれました。

その研究母体となる日本大学理工学部<sup>(4)</sup>は、学科数、学生数、教職員数とも学部の規模ではトップクラスを誇り、輩出した卒業生は20万人を超えています。

日本大学理工学部の魅力について「多様な価値観をもった人と触れることができます。例えば今回のプロジェクトを通じて、医学部の臨床の先生など他学部の人たちと学生のうちからディスカッションできるので」と語る大月教授。「基礎をしっかり勉強してください。そうすれば、最先端科学にも応用がきくようになります」と受験生に向かってエールを送っています。

分子機能をナノテクノロジー、バイオテクノロジーに活用する最先端化学。グローバルな視野に立つ科学技術者を育成する。

## NOTES

### 1. ナノテクノロジー・ナノサイエンス

ナノサイエンスは、ナノメートル(10億分の1メートル)スケールの微細な物質に関する科学を学際的、融合的に研究する新しい学問の領域。ナノテクノロジーは、物質をナノメートルの領域で、自在に制御する技術のこと。ナノテックともいう。2001年にアメリカのクリントン大統領(当時)がナノテックを国家的戦略研究目標としたことから、各国で活発に研究が進められるようになった。現在、最も活発な科学技術の研究分野の一つである。

\* \* \*

### 2. 色素増感太陽電池

従来のシリコンの代わりに色素で太陽光を吸収する太陽電池。印刷で大量に製造できる可能性があり、低コストな太陽電池として開発が進められている。

\* \* \*

### 3. 放射線による光線力学療法

X線照射と可視光照射という2つの違う治療法を組み合わせた新しいがんの治療方法。ポルフィリン化合物を人体に投与し、可視光を照射してがん細胞を殺すという手法があるが、可視光は体の表面から1cm程度しか入っていかない。X線なら体の奥まで浸透するので、X線と光線力学療法を組み合わせると新しいアイデアである。

\* \* \*

### 4. 日本大学理工学部

前身は1920(大正9)年に設置された日本大学高等工学校。土木工学科、社会交通工学科、建築学科、海洋建築工学科、機械工学科、精密機械工学科、航空宇宙工学科、電気工学科、電子情報工学科、物質応用化学科、物理学科、数学科からなる。教員数は非常勤講師等を含め約900人で、学生約10人に教員1人という割合だ。世界的規模の30MN大型構造物試験機がある大型構造物試験センターから、ナノの世界を扱う先端材料科学センターまで、多岐にわたる研究施設が整備されている。