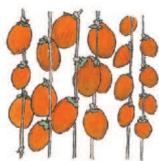


## 大阪大学大学院理学研究科附属

### 基礎理学プロジェクト研究センターの設立について



夢はバラ色

豊田 岐 聡\*

The Foundation of Project Research Center for  
Fundamental Sciences, Graduate School of Science, Osaka University

Key Words : Project research center for fundamental sciences

平成 23 年 10 月 1 日に、大阪大学大学院理学研究科附属「基礎理学プロジェクト研究センター」が設立された。そこで、基礎理学プロジェクト研究センター設立の目的と研究内容について述べさせていた

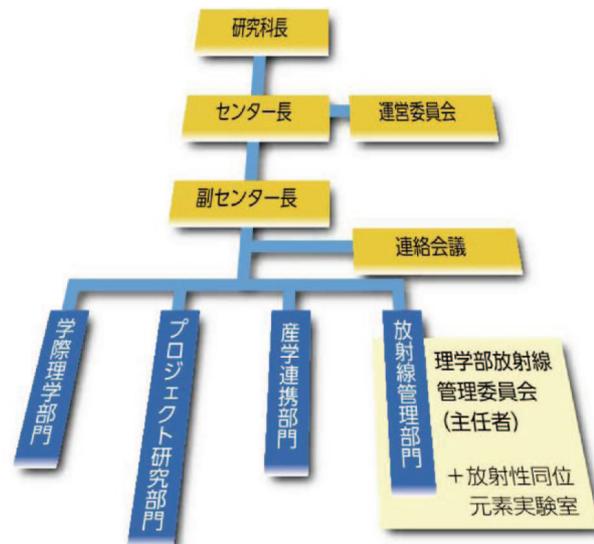
#### [設置の目的]

大阪大学理学部・理学研究科は、基礎理学を担う部局として、初代総長 長岡半太郎博士の「糟粕を嘗むる勿れ」をモットーに、世界に先駆けた基礎理学研究を行い、新たな知の発見と物質観の創成を行うとともに、次世代の基礎科学を担う研究者をはじめとして、理学の素養をもとに社会の様々な分野でリーダーとして国際的に活躍する人材を育成することを目的としている。それゆえ、理学研究科における研究活動は、個人の自由な考えや独創的な発想による長期的視野に立った基礎的研究や萌芽的研究が主要なスタイルとして進められてきている。それらの中から大きな成果が得られ、さらに発展が期待される研究は、大型の競争的資金や、企業などとの産学官連携活動で支えられることになる。このようなプロジェクト研究は、人と設備を短期的に投入して実施する必要があるため、従来の理学研究科のスタイルには馴染みにくいものであった。しかしながら、このようなプロジェクト研究を理学研究科で支える

ことは、基礎理学をさらに発展させる一つの方向であると考え、大型のプロジェクト研究、産学官共同研究などを行う施設として、オープンラボや放射線等特殊環境を擁する研究施設『基礎理学プロジェクト研究センター』を平成 23 年 10 月 1 日付で設立した。旧附属原子核実験施設（同日付けで核物理研究センターと統合）の建物を徐々に改装しながら、理学研究科共通の教育研究施設としてスタートし始めたところである。

#### [組織と概要]

本センターは、「学際理学部門」、「プロジェクト研究部門」、「連携研究部門」、「放射線管理部門」の 4 部門で構成されている。



\*Michisato TOYODA

1972年1月生  
大阪大学 大学院理学研究科 博士後期  
課程物理学専攻退学 (1996年)  
現在、大阪大学 大学院理学研究科附属  
基礎理学プロジェクト研究センター  
教授・副センター長 博士(理学)  
質量分析学  
E-mail : toyodam@phys.sci.osaka-u.ac.jp

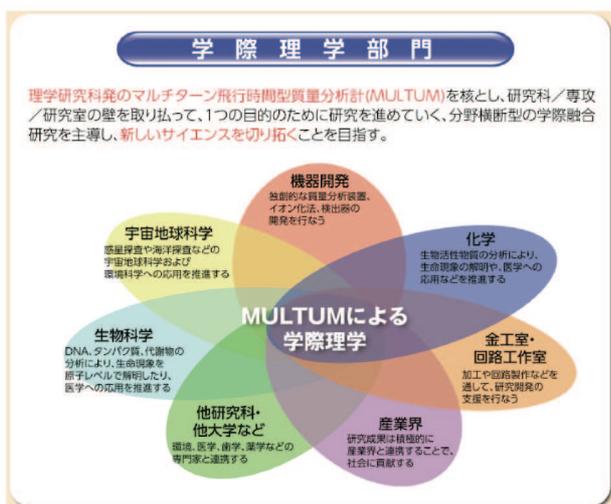
#### • 学際理学部門 (部門長：豊田岐聡)

専攻、部局および大学の枠を超えた新たな学際  
的研究を行なうことを目指した部門である。現在は、  
質量分析装置開発を核として分野を横断した融合研

究を推進している。

理学研究科では、1930年代後半に国内初の質量分析装置を製作して以来、世界最先端の様々な独創的な質量分析装置の開発を行ってきた。中でも、近年開発したマルチターン飛行時間型質量分析計(MULTUM)は、小型でありながら非常に高い質量分解能を得ることが可能な装置である。MULTUMにより、これまで不可能であった「現場(オンサイト)での高分解能質量分析」が可能となる。しかし、この領域はまだ未開拓であり、サイエンスとしても大きな発展が期待されている。

本部門では、温室効果ガスモニタリング、危険物や違法薬物などの検知、医療診断、惑星探査機への搭載などの目的のために、小型・軽量の独創的な質量分析装置や関係する技術を開発し、医学、歯学、薬学、環境科学などの様々な分野のニーズをもった部門構成員、理学研究科に所属する教職員、さらには他部局、他大学の研究者、ならびに産業界との密な連携により、分野横断型の学際融合研究を主導し、新しいサイエンスを切り拓くことを目指している。



• プロジェクト研究部門 (部門長: 村田道雄)

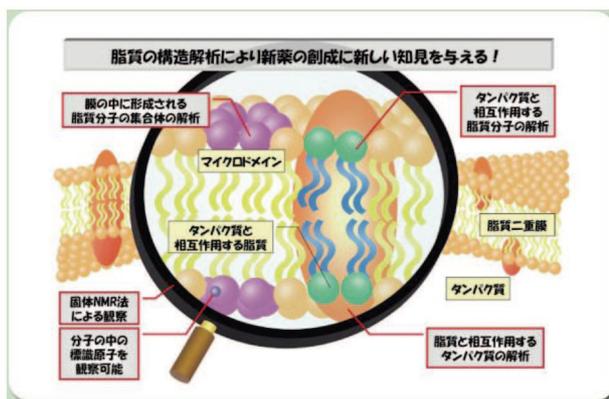
研究科内で大きな成果が得られ、さらに発展が期待される研究を推進し、基礎物理学をさらに発展させることを目指した部門である。現在、公募により選考された以下の2件のプロジェクトが参画しており、最長10年間の時限で、5年ごとに評価・見直しを行なうことになっている。

(1) 生体分子機能解析プロジェクト

(代表: 村田道雄)

本プロジェクトでは、生体内の情報伝達をひとつひとつ解きほぐすことによって、通信機能を担っている生体分子について深く知ることを目的に研究を行っている。大阪大学における生体分子機能研究のメッカとなるべく学内外の研究者と協力し、化学的および構造生物学的視点からこれら研究の学理を構築することを目指している。

有機合成化学、糖鎖化学、機器分析を専門とするチームが相互に連携し、生体分子がどのようにタンパク質と相互作用しているのかを分子レベルで解析している。まずは、できるだけ生体環境に近い状態を再現し、そこでの生体分子とタンパク質の三次元構造を決定することを目指している。脂質に関する部分は、平成22年度10月に発足した「ERATO 脂質活性構造」プロジェクトとして推進している。また、世界でも類を見ないハイスpekな専用NMRをセンター内に設置し、さらにX線結晶構造解析や計算科学的な手法も組み合わせ、研究を強力に押し進めている。さらには、糖脂質やタンパク質結合糖鎖など、より複雑な分子とタンパク質との相互作用を観測することも目指す。



(2) 宇宙先端観測プロジェクト (代表: 常深博)

自分達の力で最先端技術を利用して宇宙観測装置を開発し、自分達の手で実際に観測運用し、最先端の観測を迅速に進めることを目的に研究を推進している。

現在、JAXAで進めている小型科学衛星計画などを利用して、これまでにない衛星を実現しようとしている。FFAST衛星プロジェクトは、二機の小型

衛星により宇宙の進化を探るもので、大阪大学で開発している高性能な硬X線撮像装置 (SDCCD) と名古屋大学で開発している硬X線望遠鏡 (スーパーミラー) をそれぞれ別の小型衛星に搭載し、20mもの長焦点望遠鏡を構成し、ブラックホールの探索を行う。ブラックホールの進化を調べることが、宇宙進化の解明に繋がる。この他、ブラックホール周辺などの宇宙の磁場構造を解明するためのX線偏光を測定するPolaris衛星計画も立ち上げている。

さらに機動的に観測するために、大気球を使って、系外惑星研究を新しい手法で行うFITEなど最先端の研究も進めている。これは恒星の周りで惑星がどんな材料から作られるのか直接撮像して調べようとするもので、そのために自分達で世界一の解像度を持つ遠赤外線干渉計を作り、観測しようとしている。

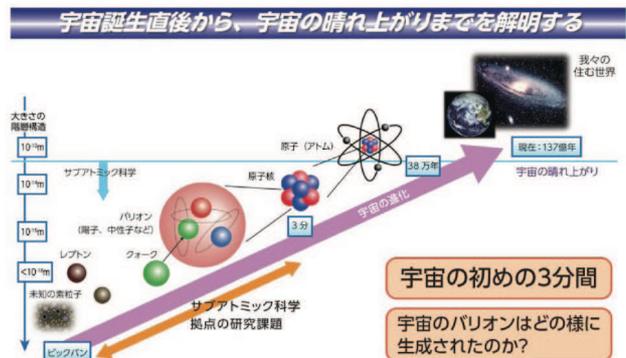
● 産学連携部門 (部門長：能町正治)

理学研究科が、他部局、他大学や研究所、あるいは産業界などと互いに連携して研究推進することを目指した部門である。現在、以下の2件のプロジェクトが参画している。

(1) サブアトム科学的研究拠点 (代表：能町正治)

大阪大学では日本で初めて (理研とほぼ同時) サイクロトロンを建設するなど、原子核実験で多くの成果を上げてきた。理学研究科附属原子核実験施設は、1953年に設立され、素粒子・原子核の実験的な研究を進めてきた。原子核実験施設での研究活動とコミュニティーの強い要望をもとに設立された大阪大学核物理研究センターはその歴史を引き継ぎ、全国共同利用施設として発展をとげた。2010年度に大学附置研究所や全国共同利用施設等が共同利用・共同研究拠点化されるに当たり、核物理研究センターは「サブアトム科学的研究拠点」として、原子核実験施設と共同で立案した。サブアトム科学は「宇宙誕生直後から、宇宙の晴れ上がりまでを解明する」ことを目的とした研究である。「サブアトム科学的研究拠点」を進めるにあたり、核物理研究センターと、原子核実験施設の統合が将来の発展に必要と考えられ、2011年10月に統合することとなった。本プロジェクトは、原子核実験施設と統合後の核物理研究センターの豊中地区の拠点として、先端研究施設を備える核物理研究センターと幅の広

い先進研究を行う理学研究科が互いに連携して研究推進することを目指している。



(2) 理研・理学研究科連携プロジェクト

本プロジェクトでは、独立行政法人理化学研究所が蓄積した大型核磁気共鳴装置によるタンパク質や大型分子の構造解析技術と大阪大学理学研究科の研究者が蓄積してきた有機化合物の合成技術、単離精製技術、解析技術を連携させ、最先端理学研究を推進させることが目的である。理化学研究所横浜研究所では、世界的な核磁気共鳴装置の施設を整備し、これまで数多くの重要タンパク質の構造、機能を解明してきた。この技術、成果は、基礎研究のみならず創薬分野において多大な貢献をし、さらなる発展が続いているとともに、今後、様々な生体分子、機能性化合物の構造解析等に利用されることが期待されている。大阪大学理学研究科ではこれまで入手が困難であった機能性化合物、糖類、天然物、糖タンパク質などを合成する技術を蓄積してきた。例えば、ホスト分子とゲスト分子をそれぞれ導入した高分子ゲルを合成し、これらのゲルを振動させるだけで、ホスト分子とゲスト分子との間の分子認識により特定のゲルが結合・集積できる機能性化合物、ヒトの免疫機能に深く関与する糖脂質、細胞膜と相互作用する抗生物質、糖タンパク質などである。今後、これらの分子を理化学研究所横浜研究所の協力を得て解析することで、ホスト・ゲストによるゲル状態や細胞内外で機能する有機化合物の解析が詳細に実施できるようになることが期待できる。

● 放射線管理部門 (部門長：篠原厚)

センター附属RI実験室、バンデグラフ棟、および理学研究科放射性同位元素実験室の放射線管理、

研究科の放射線業務従事者の登録・被ばく管理，および放射線安全教育等を行う。また，RI 実験室は核燃料が扱えるJ施設でもあり，全学の核燃料管理室（豊中分館）の役割も担っている。研究教育施設としては，500 核種を超える非密封 RI が使える施設と放射線発生装置を擁し，管理区域でしかできない放射線や放射性物質を使用する各種教育研究を行っている。

#### [今後の展望]

理学研究科本体は比較的長期計画に基づく基盤的な研究を行うのに対し，本センターはプロジェクト的研究を行い，大型の研究費で支援されているか，

あるいは大型の競争的資金を獲得するような研究を行う場として設立された。基礎理学に基づく阪大発の新たな測定・分析技術の開発，新分野を切り拓くような学際的研究，産学官連携研究など，大阪大学理学研究科らしい独創的な研究が進められている。また，平成 24 年度から本センターが中心になり，大阪大学大学院等高度副プログラム「基礎理学計測学」と「放射線科学」を立ち上げ，放射線計測をはじめとした様々な計測技術について，原理からしっかりと身につけて応用研究へ展開することを教育する活動も開始した。今後，本センターの研究・教育活動が大きく発展するためにも，皆様のご支援をお願いいたします。

