

21世紀COEプログラム

究極と統合の新しい基礎科学



大貫 惇 睦\*

The 21<sup>st</sup> Century Center of Excellence  
 “Towards a New Basic Science: Depth and Synthesis”

Key Words: space and fundamental particle physics, synthesis of new materials, search for the fundamental principles

21世紀COEプログラム「究極と統合の新しい基礎科学」が文部科学省によって採択され、スタートしました。このグループは多数の教官と大学院学生から成り立っている。理学研究科の物理学専攻を拠点専攻として、その協力講座のセンター群、すなわち核物理研究センター、レーザー核融合研究センター、極限科学センター、サイバーメディアセンターである。また、物理学専攻と共同で学部と大学院教育を運営している宇宙地球科学専攻がある。そして、もう一つの大きな柱が数学専攻とその関連専攻の情報科学研究科(情報基礎数学専攻)と基礎工学研究科

(システム創成専攻)のグループである(図1参照)。

本プログラムが対象とする学問分野は微視的な素粒子の世界から、物質・化合物、そして広大な宇宙に及んでいる。いわば、ゼロの極限から無限大と言えるかも知れません。宇宙、超新星爆発によって形成された惑星・地球、地球に降り注がれた様々な元素を用いて創成される新しい化合物と多様な物性、物質を構成する分子・原子、その構成要素である電子と原子核、さらには素粒子のミクロな世界に入ってゆく。ニュートリノという素粒子も宇宙からごくわずかに地球に降り注がれている。これらが私達が研究対象とする学問分野である。

さて、「究極と統合の新しい基礎科学」ですが、これは物理学の、もっと広く基礎科学の発展をみたとき、極めて自然な言葉である。電波、電磁波を思い浮かべれば良いでしょうか。かつて電気と磁気は別物でした。電池と磁石のことです。電気の流れが磁石の針を動かす、磁石を動かすと電気が起きることから電磁気学が生まれ、発電機やモーターが発明されました。基礎科学の統合は思いもよらない新しい技術を産み出し、人間生活を豊かにします。電磁気学はマクスウェルによって数学的法則に高められ、数学的な矛盾性から変位電流が必要となり、その結果、電磁波の存在が予言されました。その後電磁波が実験的に作り出され、本学の理学部長・総長にもなられた八木秀次の指向性アンテナも産み出された。電磁波を更に深く追求することから相対性理論が生まれ、重力理論(リーマン幾何学)やゲージ理論(ファイバーバンドル)へと発展した。

基礎科学の発展は、更に深く究極世界を探る縦糸と、更に広く統合原理を求める横糸の織りなす芸術作品とも言える。現代の基礎科学は細分化されている。更に深く究極を探求し、更に広く統合する視点

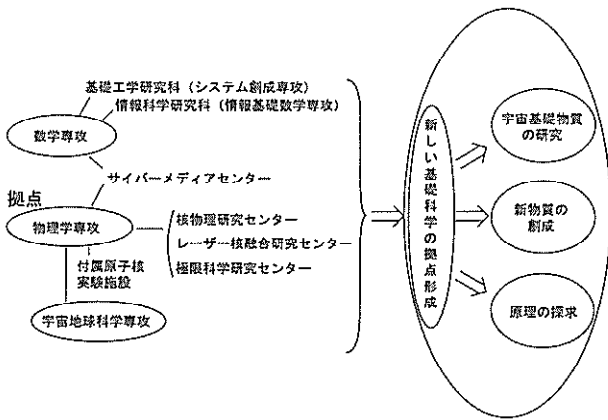


図1 拠点形成



\* Yoshichika ŌNUKI  
 1947年9月生  
 1976年東京大学大学院理学研究科博士課程物理学専攻修了  
 現在、大阪大学・大学院理学研究科・物理学専攻、教授、理学博士、物性物理学  
 TEL 06-6850-5368  
 FAX 06-6850-5372  
 E-Mail onuki@phys.sci.osaka-u.ac.jp

を復活させる必要があり、私達が「究極と統合の新しい基礎科学」をCOEプログラムとして提案する所以である。この目的を達成するために、(1)宇宙基礎物質の研究、(2)新物質の創成、(3)原理の探求の3つの柱を立て、プログラムを実行する。

本拠点の第1の柱は「宇宙基礎物質の研究」であり、宇宙からの微少X線を観測するCCD素子開発では世界のトップレベルにある。ミューオン崩壊からの大強度ニュートリノ・ビームを作り出すために、ミューオン源の試作機の建設を行う。第2の柱は「新物質の創成」であり、磁性物理学に特徴がある。重い電子系の物理、ゼオライトの空隙を利用した新型の磁性、スピノエレクトロニクスの原動力となっているマテリアルデザインが今花開いている。数学と理論物理学が連携して、第3の柱「原理の探求」を形成する。素粒子論と代数・幾何学、及び多体系・無限系と数学の分野を世界的な研究教育拠点にしたい。

大学院学生、若手研究者の総合性と自立性および国際性を養うために若手秋の学校、冬の学校を開催します。例えば、第2班の「新物質の創成」は107名の大学院学生・若手教官が高野山の宿坊に3泊4日籠もって、大学院学生自らが講師となって秋の学校を開催した。テキストは前もって作成し、ポスター発表も併用することによって大学院学生全員が発表し、議論し合う学校となった。間もなく第1班は「レプトン数とその破れ」、第3班は「数理論物理学1 超弦理論と幾何、統計物理」で若手冬の学校を開催する。また、海外インターンシップも充実させている。宇宙へのロマンを抱き、物質の多様性に驚き、法則のもつ数式の美しさに感動する大学院学生、若手研究者を世界に通用する研究者に育てたい、というのが私達の願いである(図2参照)。

私達は長い伝統の中に身をおいて教育研究に従事

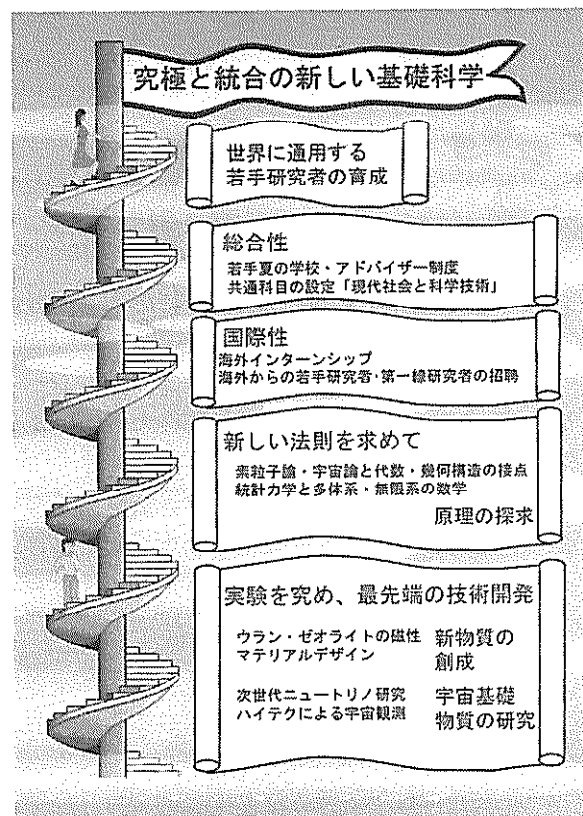


図2 若手研究者の育成

している。湯川理論発祥の地のこの阪大です。昔、高校生のとき「旅人」という伝記を読みました。今はその書は手元にないので思い浮かべるだけですが、「旅人」の「旅」は中国流に言えば軍、軍隊のことです。三国志のごとく、風に旗をたなびかせながら突き進む軍です。もちろん湯川の旗とは新しい物理、真理の旗でしょう。私達は若い大学院学生、若手研究者の一人一人が新しい旗手となって、この基礎科学の分野を揺り動かすような、あるいは数十年後に産業に役立つような研究の芽を、このCOEプログラムから産み出せたらと願うのです。

