



## 理学研究科物理学専攻の現状と専攻長の役割

筆

大貫 惇 睦\*

Present status of Department of Physics,  
Graduate School of Science and a role of Director

Key Words : Live locally, Grow globally, Joint research

### はじめに

理学研究科物理学専攻は、宇宙地球科学専攻と学内の研究所・センターの協力を得ながら、様々な教育研究活動を行っている。その構成は、55名の基幹講座教官と大学院学生227名(基幹講座の大学院学生137名)、及び技官・秘書である。ここでは基幹講座の教官の教育研究活動を中心について現状を述べよう。

教官は教授、助教授、助手から成り、その数はおよそ1:1:1に近い。そのうち実験系教官が6割、理論系が4割である。5つの大講座(物性物理学、素粒子・核物理学、基礎物理学、量子物理学、学際物理学)から成る。専攻の学術運営は専攻長が中心になって行い、約4年前から副専攻長を独自に設けて、可能な限り専攻長と副専攻長が様々な業務に対処する体制を整えた。平成15年度からは副専攻長を2名にした。筆者は副専攻長2年間で専攻長2年間で務めてきた。この4年間で振り返って(1)地域に生きる(ボランティア講師派遣)(2)世界に伸びる(研究活動と留学生)(3)外部評価を話題にしながら、物理学専攻教官の教育研究活動と専攻長の役割の現状を述べたい。

### 地域に生きる — ボランティア講師派遣 —

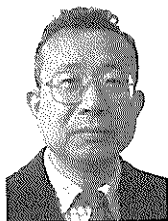
教官個人、個人は実に様々な活動を行っている。例えば、筆者は学内の研究室では希土類化合物の純良な単結晶を育成して、希土類元素の4f電子による磁性と伝導電子の相関を研究している。一方、学外

では日本原子力研究所先端基礎研究センター、ウラン電子系グループのグループリーダーとして純良なウラン化合物の単結晶を育成し、ウラン原子の5f電子が関与する磁性と超伝導が研究テーマである。実験系の多くの教授は、国内外の研究機関と密接な関係を持って、若い教官・大学院学生と一緒に研究を行っているのが現状である。特に若い教官ほど研究のみに情熱を注いでいる。このような教官集団が地域に根ざした何かを行おうとしても、いろいろな方向にベクトルが向いているので定まらない。つまり、専攻の組織力を生かして何かを行うことは非常に難しい。1回限りでなくある程度持続性を持たせるためには教官に共通の認識が必要である。特に物理学専攻は理系の最も基礎の学問分野を担っているので、企業との協同研究はほんの一部の教官に限られる。そこで、物理学専攻がたどりついた大阪大学のモットーである「地域に生き世界に伸びる」の「地域に生きる」活動として、ボランティア講師派遣を平成11年度から開始した。これは時機を得て、現在大きな社会貢献の1つになっている。

実際の活動は近畿一円の350校の高校に前年度の活動報告書を送り、その高校から要請があれば教官が出かけて行って、出前実験など通して物理学のおもしろさと興味を紹介している。毎年約20校に出かけている。現在、中・高校で学ぶ理系科目が著しく変化している時期だけに、現場の先生方や高校生と接することが大切だと思っている。

高校からの依頼内容をいくつか紹介しよう。

- ・大学での研究を紹介し、高校生が大学で勉強する意欲がわくような生徒向けの話
- ・最先端の研究を通して、科学のおもしろさがわかる話
- ・大学の物理学科とはどんなことをするのか
- ・高校生が興味を持ってそうなテーマで、大学で普段行われている講義を高校で再現して欲しい。



\* 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、固体物性  
TEL 06-6850-5368  
FAX 06-6850-5372  
E-Mail onuki@phys.sci.osaka-u.ac.jp

教官は何らかの実験器具を持参して、簡単な実験を通して物理学、あるいは科学への興味がわくように努力している。旅費をいただくこともあるが、基本的に無料で近畿の高校に出かけていく。この活動が時には地方新聞などでとり上げられる。

このようなボランティア講師派遣以外に、大学での一日体験入学、いちよう祭、大学祭での研究室開放など様々な取り組みを実施している。また、バスをつらねて大学訪問(見学)もある。見学時間はおよそ2時間ぐらいである。時には、青森県などの遠方の高校が修学旅行をかねて来ることもある。

物理学科に入学した学生にこのボランティア講師派遣についてアンケート調査をしたところ、平成13年度は体験した学生は3%、聞いて知っている学生は10%であった。ところが、14年度では体験した学生は同じ3%であるが、聞いて知っているが39%に増大した。学生の近畿出身者が全学生の50%であることを思うと驚きの数値であり、ボランティア講師派遣が今や地域に生きた活動となっていることを示している。この活動と直接の関係はないと思うが、この数年優秀な学生が物理学科に入学していることも事実である。

### 世界に伸びる —研究活動と留学生—

物理学という学問の一端は、スーパー・カミオカンデの研究が昨年小柴博士のノーベル賞受賞に輝いたことにより、新聞・テレビなどにしばしば報道されたので、その内容も少しずつ知られるようになり、国民の関心も高いと思われる。同時に莫大な研究費を必要とする巨大科学になっていることも感じることでしょう。素粒子分野に限らず、現在の物理学の最先端の研究は各国の研究者間、国内の研究者間、あるいは学内の他専攻の研究者との連携が最も重要である。この連携が大きな研究費を獲得する上で今や不可欠とも言える。物理学専攻の研究の内容を紹介する意味であえて3つを選ぶと次の通りである。

- 1) 強相関電子系の実験的研究
- 2) 計算機ナノマテリアルシミュレーションとデザイン
- 3) ミューオンとニュートリノの素粒子実験研究

(1)の研究は筆者の研究にも関係し、希土類・ウラン化合物の電子系は強相関電子系、あるいは伝導電子の有効質量が電子の静止質量の100倍以上も大きくなることから重い電子系ともよばれる。磁気に関

与する超伝導が発現し、現在新しいタイプの超伝導物理が切り拓かれている。これらの化合物の純良単結晶は国内外に供給され、共同研究が実施されている。また、アルカリ金属のs電子がゼオライトの空隙に入ることによって強磁性が発現する研究が、野末泰夫教授によって推進されている。これらの研究は基礎工学研究科の物性物理分野の教官とこの5年間COEプロジェクト「多元環境下の強相関電子相」(代表 三宅和正教授)を形成して研究してきた。今後も学術創成研究として継続する。

(2)の研究は赤井久純教授の理論研究であり、基礎工学研究科、工学研究科、産業科学研究所の理論系教官との連携でNEDOその他の研究費を獲得して推進している。第一原理の電子状態に基づくマテリアルデザインが、(In, Mn)Asなどの希薄磁性半導体で現在花開いている。磁性体でありかつ半導体であるこのような物質は、スピンと電荷の自由度を制御するスピノエレクトロニクスと呼ばれる新分野を生み出している。この分野は現在国内外で急速に発展しているが、その基礎的な理論は本研究グループによって構築されたものである。

(3)の研究テーマは久野良孝教授を代表とする研究グループが学術創成研究として発展させつつある。現在のニュートリノ研究の最前線はスーパー・カミオカンデにある。しかし、久野教授のグループが目指すニュートリノ・ファクトリーは、次世代のニュートリノ物理学の最先端を切り開き、世界におけるニュートリノ物理学の主導的役割を担ってゆくことを計画している。久野教授は、その計画の前段階である大強度ミューオン源「PRISM」計画の主導的立場において、5年間でその試作機を製作し基礎開発を固め、原研・KEKで建設中の大強度陽子加速器施設(J-PARC)に、PRISMを建設することを推進し、そこでミューオンのレプトン・フレイバー非保存探索実験を行おうとしている。小柴博士に続く研究成果に期待が寄せられる。これらの研究は実に様々な研究者間の連携で行われていて、国際的な観点からも活性度の高い研究として、各種の国際会議の招待講演あるいは内外の研究者の招聘などに反映されている。

なお、昨年度から開始した21世紀COEプログラムは、専攻の大学院学生や若手研究者の育成を柱にして専攻の教育研究活動を活性化する支援プログラムであり、現在応募中にある。

次に、若手教官の活躍にも触れたい。前年度に受賞が決定している教官は次の通りである。

・河野日出夫助教授

第24回本多記念研究奨励賞

「新しいシリコンナノ構造の発見」

・豊田岐聡助手

IMSS Curt Brunnee Award(ブルネー賞、3年

に1回開かれる国際質量分析学会で与えられる賞)

河野助教授の業績は、ナノサイエンス・テクノロジーに結びつく新しい材料開発にあり、豊田助手の研究はノーベル賞の田中耕一氏の質量分析にも深く関係している、卓越した質量分析器の技術開発に特色がある。

組織として取り組んだ活動の中で留学生の受け入れも挙げることができる。平成12年度に始めたヴェトナム国立大学との学术交流はその一環であり、その詳細は本誌第54巻第4号(2002)60に東島清教授が紹介しているので参照されたい。

## 外部評価

平成7年度と8年度に理学研究科は大学院重点化を行ったので、5年を経た平成12年と13年の約2年間にわたって、その外部評価を理学研究科は独自に実施した。物理学専攻ではこの学問分野で卓越した研究科長・所長等の経験のある、あるいは現役の国内の6人の方を招き、平成12年11月に外部評価を実施し、その報告書を13年3月に受け取った。また、大学評価・学位授与機構による「教育」評価を平成13年度に理学研究科・理学部は受けた。後者は理学研究科全体のことなので、ここでは触れず前者についてのみ述べよう。

その外部評価にあたって、筆者は物理学専攻全体の研究を中心に述べてきたが、そのとき「我国の主要大学である大阪大学では、物理の全分野をできるだけカバーするよう努めていて、その特徴は……」と述べていった。そのとき、「本当に全分野をカバーするような研究体制で良いのですか」という質問を受けた。何か特徴を生かすような特化した、あるいは研究者間の連携が実質的に可能な研究体制の構築を示唆されての質問であった。

その後筆者も他大学・研究所等の外部評価の委員を何度かしたが、評価をすることによって逆に自分の所属する専攻が良く見えるようになった。そして今日に至るまであの質問がいつも心に残っている。

一般に外部評価は各研究者個人というよりは教育研究の組織全体を対象にする。大学の教官一人一人は多くの自由度を持って活動しているので、その所属する組織を強く意識することは日常あまり多くない。そのため、この種の評価に必ずしもなじんでいないと言えないのである。評価を意識しすぎて、それに時間をとられるのも問題であるが、平成12年度に実施したような適度な評価は、本専攻の発展につながったと最近になって思うようになった。あいまいで漠然としたことを年度毎に数値化して表やグラフにすると、はっきりすることも多いのである。評価委員は、その大学の規模、人員構成を考慮の上でアドバイスするものである。そのアドバイスは構成員がともすれば気がつかなかったことを指摘することもある。とはいえ、この数年間独立行政法人化と評価で多くの時間を費やし、現在もその中にある。この種の業務を専攻長と副専攻長に集中するようにしたが、実態としては全教授に及び、全ての教授が忙しくなりすぎたように思える。

## おわりに

今後大学に入学する学生数は減少するので、本学の学生定員は将来減少することが予想される。それに応じて恐らく教官数も減少することになるだろう。大学院重点化後数年間は、本専攻の教官は67名いたが、現在は「はじめに」で述べた55名である。この減少は、新研究科・センター設立に伴う教官異動・その他による。大阪大学として流動性を持つ教官を一定数確保することを現在計画しているが、そうすると専攻の教官数が更に減少することになるかも知れない。そういうことを踏まえて一人一人の教官が今後を展望し、組織的に取り組まなければならない。

これから大学に入学してくる学生は物理・化学・生物などの理系の全教科を高校で学ぶことができないカリキュラムになっている。理学部では、今年度から数学も含めてこれを一括して学ぶ教育システムを共通教育機構のカリキュラムに取り入れた。これらの授業に対応した実験も対にしていることに特徴がある。独創的な研究成果は若手教官と博士課程の大学院学生に大きく依存している。現在の学部1年生が博士課程に入るまでにあと6年かかる。教育とは年月がかかるものであるが、私達は視野の広い学生を学部学生から一步一步育てたいと思うのです。