

コメント

荒木 不二洋

数学とその応用分野のひとつである理論物理学の交流に関して、1957年米国プリンストン大学に留学した頃のプリンストン大学の状況および今世紀後半の数理物理学の発展の状況について、議論の資料提供の意味で若干のコメントを記す。

1. プリンストン大学における数学と物理学の交流について

当時、物理学教室と数学教室は通路でつながれた2つの隣接した建物にあり、数学教室のFine Libraryを共通で使用していた。1階の短い通路の物理教室側にはWheeler、Wightman、Goldberger、Treiman等理論物理学者のofficeが、また数学教室側にはWigner、Bergmann（2人とも両教室併任）、等のofficeが並んでいた。私は物理学出身で物理学教室にいたが、Wheelerと一般相対論の討論をしていて何か問題があると、すぐ数学教室のEisenhart（微分幾何学の本を書いた人で、当時すでに老齢で名誉教授）のofficeへでかけて教えを乞い、またWheelerの弟子のMisner（当時学位取得直後で物理学教室助教授）は小平・Spencerの半群のセミナーによばれ、私もついて行った。またWightmanはBergmannや高等研究所をvisitしていたGårding等数学者とよく話しており、数学教室のお茶にも出かけていたようで、私もついて行ったことがあった。これらの例からわかるように、理論物理学者と数学者の交流はプリンストン大学では研究者のレベルでかなり行われていたが、これは（あとで述べるように）当時の国際的に一般的な情勢ではなかったようである。

他方プリンストン大学物理学教室の大学院生についていえば、事情はまったく違うようである。他の米

国諸大学と異なり、博士の学位取得のために所定単位を取得する必要はない。物理学教室の場合、1年（実質的に秋から春まで）のresidence requirementと、2つの語学試験（随時appointmentをとって、先生と1対1で専門文献のreading abilityをためされる口頭試問）を通ったあと、物理学のあらゆる課目を網羅した筆答および口頭試問から成る数日間のGeneral Examinationを通れば、あとは学位論文の研究に専念するという制度になっていたが、先生方から耳にはさむコメントは、大学院生が自分の指導教授あるいは狭い専門分野のセミナーだけしか出席しないというcomplaintであった。私はWheelerのGeneral Relativityのセミナー、Goldbergerのdispersion relationsの講義等素粒子論関係のセミナー、WightmanやHaag等の場の理論のセミナー、数学教室の小平・スペンサーのセミナーやMilnorの位相微分幾何の講義等、広く顔を出していたが、確かにそこに出席している大学院生の数が限られているとともに、違う分野のセミナーにも現れる院生は殆ど見かけなかった。

私見では、大学院レベルで広い視野を要求することは必ずしも必要でなくむしろ研究者レベルで広い視野がだんだん得られる環境が必要なのではないかと思う。

2. 数理物理学の今世紀後半の発展

1950年代には、数学者と物理学者が共通の課題をもっているにも拘らず、お互いに話しが通じないため交流が殆んどない状況にあった。これは特に場の理論や統計力学の一般論に関して顕著であった。しかしこの頃からごく少数の理論物理学者および数学者が場の理論や（少し遅れて）統計力学の数学的な研究を始め、最近数理物理学の名で呼ばれる諸分野の研究がスタートした。この頃のこの分野の研究の推進

に寄与したのは、小規模ながらあちこちで催された研究集会であった。私が思い出す範囲では、1957年フランス Lille の会議、1958年ニューヨーク州 Long Island の先にある Shelter Island の会議、1960年コロラドにおける理論物理学の Summer School とアメリカ数学会の Summer Symposium の組合せ、1962年に Notre Dame Univ. での会議、1963年および1965年に MIT の Endicott House での会議等々がある。Lille の会議は Haag 先生から聞いただけであるが、Shelter Island の会議では Nobert Wiener, van der Waerden, K. Friedrichs, I.E. Segal 等の数学者と V. Bargmann, A.S. Wightman, R. Haag 等の数理物理学者が集まり、ごく informal な情報交換という感じであった。私は I. E. Segal の学生であった L. Gross (現コーネル大教授) とともに最年少の参加者であった。Friedrichs が組織者で、van der Waerden はヨーロッパからこのためだけに招かれたのであった。

その後数理物理学の研究者が増加するにつれて、1972年からは数理物理学全般をテーマとする国際会議が定期的に行われ、1977年からは国際数理物理学会の組織、1981年には IUPAP (国際純粋及び応用物理学連合) の中に数理物理学の委員会が新設され、国際的に認知されるようになった。

日本においても、数理研設立に向けた科研費による総合研究班、1963年の数理研設立後の共同研究事業等を通じて、いくつかの分野で数学者と物理学者が一緒に参加する研究会が増え、数学者と物理学者の垣根が取り払われ、数理物理学の研究が発展していった。私も数理研の最初の共同研究集会としては、作用素環、多変数関数論、散乱理論の3つのトピックスについてそのような企画をしたのであった。

最近の数理物理学の急速な発展は、研究内容についての内在的要因によるものであるが、その前提としての数学者と物理学者の交流は、やはり機会を捉えて両者が討論する研究集会をたびたび行なうことが重要であると考えられる。