

# 日本物理学会キャリア支援センターイベントに参加して

青山秀明

hideaki.aoyama@scphys.kyoto-u.ac.jp

京都大学 大学院理学研究科

ver.3; 2008年3月10日

日本物理学会キャリア支援センターは2008年3月3日に「教育企画会議: 理科教育にルネッサンスを 未来に発信するキャリア展開にむけて 」を京都大学基礎物理学研究所で開催した。私はこれに教材展示とパネルディスカッションのパネリストとして参加した。この会議では、高校と大学の連携や、各地での小中高生対象の実験教室等についての多くの熱心な発表がなされた。いずれも素晴らしい取り組みであり、この方面に疎い筆者は目の覚める思いであった。それらについてしかるべく所で発表されているであろうから、ここではそこで考えた事について書き記しておきたい。

私はここしばらく、京都大学で全学共通科目、いわゆる教養科目としての力学を理系各学部の1, 2回生に教えてきた。特に後期に教える「力学続論」では剛体の理論が中心であり、講義中にさまざまなデモンストレーションをする。これは学生の興味を引くには実に効果がある。たとえば、全角運動量保存則を見せるためには回転台に乗って車輪を回し、ジャイロスコープ運動を見せるために車輪の軸を指一本で支えて手を離して学生をひやひやさせたり、室内用ブーメランを投げ、スーパーボールをあちこちにバウンドさせたりなど、汗をかきながら大道芸人張りに色々なことをすし、講義の終わりには少し学生たちに同じ体験もさせる。また、(全角運動量の時間変化の方程式に逆らうかのように) 転がらないボールや、何時間でも回り続けるコマなどを見せて、学生に問いを投げかけたりもする。そのおかげか、履修生はほうっておけば数百人に膨れ上がるので、不本意ながら抽選による履修制限を設けている。これらは何も私に限ったことではなく、各地に様々な形で同様の努力をされ、実績を積み上げられている方が多くいらっしゃるだろう。

問題は、それらのデモの先にあるものである。力学ならば面白いデモができるし、やっている方も満場の喝采を受けて実に気持ちがいい。しかし、物理はそれだけではない。いや、むしろ、物理はそこから先の見えないところにある。そして、そこに講義の焦点もある。

筆者の専門は理論物理学・素粒子論である。いうまでもなく、現代物理学は目に見えないものを相手にしてきた。そして、それらを目に見えるものとしてきた。ラザフォードの実験、原子模型から、量子力学の構築、数多くの素粒子の発見から、対称性とその自発的破れを使って自然の多様性を捉える「標準模型」、さては高次元時空内の brane としての我々の4次元世界像など、枚挙にい

とわれない。物性理論においても事情は同じである。いずれせよ、実験・観測を通して、その奥にある自然のありかたを求めて物理は進んできたし、それによってこそ進歩があった。

私は理論物理学的に物理以外の事柄についても研究を行ってきた。一つは英語の言語構造に関する研究、私の名づけるところの「言語物理学」である。またもう一つは経済や社会の現象を研究する「経済物理学」や「社会物理学」である。これらにおいては、充実したデータを使って、それらの現象の奥にある事実を明らかにしようとしている。そこでは直接的に物理の概念を持ち込むことがポイントなのではなく、物理屋としての見方を持って現象に切り込むのである。これは多くの物理屋にとっては釈迦に説法であろう。物理で研究を生業としてきた者にとって、それ以外のもの見方はありえないのである。しかし、それは従来いわゆる非理系の学問にとってはそうでもないらしい。

私の言語物理学における共同研究者で、英文学者の John Constable 氏<sup>\*1</sup>は文系について

“it seems, sometimes, as if work in humanities has no other purpose than to allow an individual to teach his or her own character.”

と述べた上で、理系について

“In the sciences, where the intellectual standards are about as high as they humanly can be, we find a cool, and, yes, rather imperfect, democracy of thinkers amongst whom ideas are exchanged, rebuilt, tested and corrected, in a cooerative and cumulative enterprise.”

と述べている。多くの理系の読者にとっては後者は当たり前の事実であるが、前の文には驚かされるだろう。

また、私の経済物理学の共同研究者の吉川洋氏<sup>\*2</sup>は、

「問題は経済学の『理論モデル』は特定の仮定に依存した一つの例、つまり『例え話』のようなものだということが往々にして忘れられ、複雑なモデルづくりが自己目的化しているかの様相を呈していることにある。... 経済学者の中には、理論が数学という言語で書かれているだけで科学的であり意味のあることだと誤解している人もいるようなのだ。」

と語り、さらに、

「(ノーベル賞を受賞した)レオンチェフは比較的簡単な仮定に基づく理論から出発して、それを現実のデータとつねに突き合わせるという、自然科学では当たり前の姿を経済学に求めた。」

と、経済学の自然科学としての再構築を説いている。このように、物理学はそれらのどの学問にも

---

<sup>\*1</sup> 当時、京都大学総合人間学部助教授、その後、Magdalene College (Cambridge, U.K.) 講師などを歴任。

<sup>\*2</sup> 東京大学大学院経済学研究科教授。前日本経済学会会長。経済財政諮問会議委員を長く務め、現在は社会保障国民会議座長。

求められる存在だ。不完全とはいえ民主主義的に共同し、数学を自己目的化せず実証的に真実を追い求める、それが物理の姿勢であり、だからこそ普遍的に意義を持つのである。

そしてそれを教えるのが、我々物理屋の仕事である。相手は当然、将来物理研究に従事する者だけではない。社会に出て行って何をするにも、たとえば、政治、官僚、企業の経営、様々な活動に従事する人々誰にも、この姿勢は会得しておいて欲しいと思う。

ではそれをどう教えることができるであろうか？私は答えを知らない。私の講義については、大学に入ったばかりの一回生にまず、「物理は公式集ではない」と語る。そして、私がこの1年間に教える力学は、「記憶力が人より劣ることが間違いない」の私にも「たとえ白紙とペンだけをもって孤島に流れ着いたとしても、ゼロから書き始めて全て再構築できる。なぜなら物理は『ものの見方』であり、学ぶのは知識ではなく“paradigm”だからだ」と多少カッコをつけてアジテートする。プーメランの原理をモデルを使って説明するには、すでに慣性モーメントやトルクを理解していても、1時間以上の長い理論計算を必要とするが、そこは省略せずに敢えて、綿密な計算を黒板にびっしり行う。そのつらい過程を経て初めて、なぜどのようにプーメランが手元に戻ってくるか理解できるし、教室を飛ぶプーメランを見て、その物理を理解しているものだけが味わえる楽しさを自らのものにすることができる。それで少しでも物理というものが何なのか伝わったかと問われれば答はない。これについては私が講義しつづける限り、悩み続けるだろう。

しかしその一方で、この物理の本質について教えようとする、もしくはその資格があるのは、物理学の博士号を取得した人々であることは間違いの無い事実であるだろう。物理学を一通り学んだだけではその知識は不十分である。理論でも実験でも、博士号を得るには何年も寝食を忘れて（英語流に言うと“burning midnight oil”して）研究に没頭し、真実に辿り着くまでの長い格闘が必須である。その間には自分の非力さを知って涙したり、偉い先生の間違いに気づき議論したり、長い計算の末に始めて新しい世界に目を開いたり、何人かの研究者と協同して共に成果を挙げたり、実に様々な苦勞をするものである。そのようにして晴れて博士号を獲得した者がこそ、物理の真髄について語る資格を持っている。

物理学会がいま、若い人のために教育分野へのキャリアパスを切り開こうとしているのは何もポストドク問題という視野だけからの努力ではないだろう。博士取得者にはこの教育というキャリアオプションが実に奥深く、また有意義であるものを認識していただきたいし、自らが苦勞して会得した物理学を生かして、真の科学的なものの見方を広め、物理に限らずあらゆる分野で優れた学問を興隆して、オープンで「不完全」であっても民主的に議論がつくされる成熟した社会へと進む一助となることも理解していただきたい。また、そのために、博士号取得者の教育分野へのキャリアパスの拡大がより一層充実することを願うものだ。