

私の独り言 大学と社会との関わりについて 一阪大を良くする為に

大阪大学名誉教授

長谷川 晃

要旨

大学は教育と研究の両業務を社会から任され、これら両者のバランスのある成果が期待されている。大学が独立行政法人に移行し、従来の国家丸抱えの象牙の塔としての組織から脱し、教育、研究の両面の成果がスポンサーである国家と社会から厳しく追及される様になった。研究面で見ると、これは米国で既に半世紀以上前から起こっている所謂 Publish or Perish の波がようやく日本にも及んできたことの現れであろう。筆者は長年米国での研究（ベル研究所での 23 年間の研究生活）と教育（コロンビア大学での 20 年間の併任教授生活）の経験から研究者と大学と社会の関係について思考を重ね、この問題に関し多くの論文を発表して来た。ここでは新しく誕生した独立行政法人組織としての大学の研究と教育について考え、阪大を良くする為の具体策を提言したい。

序文

私の孫弟子の一人に現在シティグループの戦略担当副会長をしている Dr. Biglari という人がいる。彼は私の弟子の一人 Chen 氏（現カリフォルニア大教授）がプリンストン大学教授をしていた頃、彼の指導のもとでプラズマ核融合研究で博士号を取得したが、その後投資会社の McKinsey を経てシティグループに入り物理学者としての才能を生かして現在の地位に就いている。私が滯電会の幹事をしていた頃、熊谷記念館を建てるにあたり滯電会でも基金を募集してはどうかという話になったが、会員一人 1 万円ずつ集めても 5 千万円程度にしかならない、どうしたものかと云うことになった。その時、私は「アメリカの大学なら 5000 人もの OB がおれば、一人で建設費の 5 億を出してくれる人が 10 人はいるよ、一体皆さんはどういう教育をして来たのですかね」と云ったことがあるが、Biglari 氏はこのような例のひとりである。

今この独り言を書いているカリフォルニア大学の Irvine 校では、私が故若谷京大教授や三間阪大名誉教授らと 2、30 年以上も前に発表したプラズマ乱流とそれが発生する帯状流の論文が現在フランスで建設中の国際核融合実験装置 ITER の成功不成功を担う鍵として話題になっており、この大学を含め、世界中の核融合関係の研究者が我々の理論をベースに仕事をしている。とは言え、私自身は ITER には反対で 20 年前にプラズマ物理から足を洗ってしまった。

ギリシャ時代に始まりルネッサンスで再興した科学の歴史を見ると、それは科学者と社会のたまし合いの歴史といえる。一部の例外を除けば殆どの場合科学研究のスポンサー（昔は王侯貴族、今は国家）は何らかの利益を研究成果に期待し、科学者達はその期待に添える様な努力をしてきた（あるいはその振りをしてきた）ものであり、その結果科学は進歩を遂げた。錬金術がその好例である。スポンサーは金を作って欲しくて研究支援をし、科学者たちはそれに応えるべく研究をしているうちに Gold は出来なかったが Chemistry という学問が誕生した。

これらの例が示す通り、大学と社会との関係は組織立って系統的に論じることは困難であるが、第 1 章では読者にこの問題を考えていただく糸口としての議論を投げたい。

大学の評価はその教官の人材と研究成果だけではなく、社会で活躍する人材を如何に多く輩出できているかでも決まる。この為には現在の受験方法を根本的に見直し、創造力豊かな学生の採用を考えなければならない。第 2 章ではこの為の具体的戦略を提案する。本文の各所で、科学研究の歴史では先輩であり、私自身が深く関わって来た米国の例を引用するが、ご容赦いただきたい。

第1章 大学における研究について

1.1 米国の例

国家は新しい製品か新しい知識を生んでくれることを期待して大学での研究を支援をしている。アメリカの大学では教育と研究の予算は完全に独立しており、大学は教員に対しその教育業務の報酬として年間9ヶ月分の給与を支払うのが常である。大学は教員が教育義務時間の一部を研究に裂くことは許しているが、それ以外の研究支援は行わない。アメリカには士官学校以外には国立大学はないので、ここでいう大学は州立か私立の話である。一方研究費は国の機関、NSF (National Science Foundation), DOE (Department of Energy), DOD (Department of Defence), DOH (Department of Health), NASA (National Aeronautics and Space Administration) などが提供しており、研究に携わる教員の夏の給与などもこれらの機関から支給される研究費でまかなわれる。ちなみに研究活動をしないう文系の教員の給与は年間9ヶ月しかない場合が多い。日本の文科省もこうした方向を検討している可能性がうかがえる。

1.2 日本の工学部と理学部の教員の研究に対する考えの相違

工学部の教員は概ね世の中に役立つ研究成果を出すことを目的にして研究しているのに対し理学部、特に物理教室の教員は伝統的に世の中の役に立つ様な研究は下等なものとして見下している。そこでは学問は純粹でなければならず、その為には世の為になるかどうかは問題ではなく、知的好奇心の追求と自然原理の解明こそが学問であるという哲学をもっておられる先生方が多い。つまり研究とは世俗的なものに邪魔されるべきではないと云うのである。日本でのノーベル物理学賞は主に粒子物理学者が得てきたこともあり、物理教室ではこうした傾向は今なお続いているようだ。学問には hierarchy があるべきではないのに研究費を支給している社会や国家の役に立つ研究は低位の研究で、役に立たなければ立たない程高位の研究であるという風潮がある。如何なものか？

工学部と理学部のこうした研究に対する考えの相違は職人(あるいは匠)と芸術家の違いに酷似している。芸術家は他人の目を気にしていたのでは独自の創造力

を弱めることになり、いい作品は出来ないと云う。一方、匠や職人たちは使う人の身になってものを作らないといい作品は出来ないと云う。テクノネットの読者は概ね工学部関係の方々だろうから、後者つまり職人の意見に賛成の方が多いであろう。

物理教室の教員や芸術家の見方は一見きれいに見えるが、私は彼らの考えには自己矛盾を感じる。それは、普段云ってることと裏腹に、こうした人達ほど世間から認められたいという欲望が人一倍強いからである。芸術院賞をほしがる芸術家然り、ノーベル賞を欲しがらる物理学者然りである。

1.3 ノーベル物理学賞を2つ当てた人

ノーベル賞に絶大な敬意を表しておられる物理教室の教員の方々は、ノーベル物理学賞をただ一人2つ当てた(私は受賞ではなく当てるという言葉を使用している)人がおり、この人が電気工学部の出身であることをあまりご存じない。その人の名前は John Bardeen 博士である。氏はウイスコンシン大学の電気工学部の出身である。氏は1956年にトランジスターの発明で、また、1972年に超伝導理論でノーベル賞を得ている。Bardeen 博士は大学院では数理物理を専攻しているが、学部の基本教育は電気工学によっている。氏の研究成果は社会の為に大いに役立つものであるのはやはり工学部を選んだ本人の性格による所が多いであろう。

1.4 研究成果一べル研究所での経験から

べル研究所の組織は大きく分けて研究部門とその10倍の規模をもつ開発部門からなっている。私のいた研究部門は主に知識生産を目的とし、開発部門は製品の開発を目的としている。成果が期待されている知識は電話事業という比較的具体的な目的にかなった知識と言うことになるが、しかしここにおいてノーベル賞を当てた人達の研究成果を見ると、電子の持つ波動性の実験的確認、トランジスターの発見、ビッグバンの実験的確認、波動関数の局所化の理論、レーザ冷却の実験、CCDの発見、など、何らかの意味で電話事業には関係しているかもしれないが、直接的に親会社の電話会社がそれで利益を得たというものはない。利益を得たのはむしろ日本の企業の方である。直接的に利

益提供はなかったとは云え、これらの研究成果は大きく世の中の役に立っている。私自身、研究の動機はというと、プラズマ物理と光学という専門分野における科学的好奇心がドライビングフォースになっていたが、しかし、一方では研究成果から得られた知識が何らかの形で電話事業に役立つのではないかという期待も常に持っており、光ソリトンの発見とそこから生まれたファイバー中の情報伝送に関するマスター方程式は高速通信という電話会社にとり重要な部門でお役に立てたと思っている。

国民の税金で研究している大学の教員達もやはり何らかの形で社会への見返りを考えながら研究をするのが人間としての義務だと思われるが、電話会社と違い、社会での役立ちは大変広範囲にわたるため、物理教室の先生方の様に世の中の役に立つ研究などは下司のやるものだと言っても、得られた科学的知識は、それ自身世の中の宝としての価値があるものと思われる。しかし、何ら新しい知識も製品も生み出さないで、ただ研究室をうろうろし、勉強をすることのみが仕事と考えている教員は道を間違えたと言って転職すべきであろう。

1.5 芸術家の言葉から学べる研究姿勢

前述の通り、芸術家は自己の表現を第一の目的として作品を制作し、その作品を買ってくれる人のことは考えない、一方職人ははじめから作品を使ってくれる人の気持ちを第一にして作品を作る。この結果、ゴッホなど生前には作品はほとんど売れなかったのは周知の通りである。しかし、ゴッホの作品は死後何年か経った後から高価で売れるようになった。それは、世間の人々がゴッホの作品からメッセージを汲み取れる様になったからである。或る、滝の絵ばかりを描いている芸術家は、芸術の目的はメッセージの伝達であると私に告げたことがある。この視点は、私が論じて来た工学部教員の世の中役立ち説と理学部教員の世の中役立たず説のどちらにも属さない別の視点である。私は、研究者というものは世の中の役に立とうが立つまいが、その研究成果はメッセージとして世の中の人に分かりやすく伝える義務を持っていると考える。このことが血税を頂いて研究している大学教員の義務であり、これが publish or perish の本当の意味であろう。

第2章 大学での教育について

2.1 教育とは

私はかねがね教育とは、丁度大工の親方が鉋や鋸の使い方を弟子に教えるのと同様、道具を身につけさせることだと思っている。教育とは教え育てるという意味でなければならないのだろうが、育てるのは「親の背中を見て育つ」という様に教えられるものではない。本人が盗み取るものである。丁度芸術家や職人が豊かな創造性をもって仕事に挑んでも、道具が十分に使いこなせなければ、思い通りの作品が出来上がらないのと同様、数学や化学、物理、生物学などの基礎知識という道具を身につけてなければ、創造力だけでは仕事にはならない。創造力とそれを実現する為の道具の両者があって初めていい作品が出来上がる。

2.2 再び Bardeen の例

教育に関しても日本の大学では工学部と理学部ではアプローチを異にする。工学部では先端技術を重視するあまり、基礎をおろそかにし、テクノロジーのみに集中するキライがある。一方役に立たないことを重要視する理学部では基礎的知識のみに重点を置く。丁度川の流れに例えると、工学部は川下のみ、理学部は川上のみが目がいて、川の流れ全体が見えないような教育をしている。この結果、川下の先端技術だけを教わった工学部出身者は Obsolescence に苦しみ、川上の基礎知識のみを教わった理学部出身者は企業に入ると役立たずと言われる。どちらも身障者である。Bardeen が工学部出身でありながらノーベル物理学賞を2つも当てたのはアメリカの工学部では川の流れ全体を見渡せる様な教育をしているからである。ちなみにカリフォルニア大学の電気工学部における博士課程で要求されている大学院の必須科目は電気以外の科目、物理や数学、統計学などのみであることを述べておきたい。電気工学部での講義に必須単位はないのである。Ph. D を取得する為の専門知識はコースワークでなくいくつもの段階の専門基礎知識の試験結果で判定される。

2.3 創造力について

創造力というパワーは道具という意味での教育では与えることは出来ない。生まれつきもっている個人差

の大きい才能と思われる。したがって阪大でいい学生を育てようと思えば、創造力豊かな学生を先ずもって採用しなければならない。しかしながら、現状は全くこの逆のことをやっている。道具としての教育のレベルのみを判定し、これに基づいて入試での合否を決めている。このような方式をとっているのは大学側の教員の怠慢である。創造力の豊かさは道具の使い方の有無では判定できない。時間をかけて学生と接触して初めてその学生の創造力の豊かさは判定できる。現状では受験テクニックのみに長けている学生だけが集まってくる。

2.4 輩出する人材を重視した大学戦略

私は人間の知的能力は創造力の豊かさで決まると思っている。創造力はある程度教育で育ませることができるが、多くは生まれつきの才能だと思っている。この上に創造力を具象化できる為の道具としての教育を行うことで、能力に合った仕事ができる環境を備えさせることができる。この考えに立てば、今の阪大の受験制度は創造力の判定をせず、道具としての知識の有無、しかも受験テクニックをマスターしたかどうかのみを判定しているわけで、まったく無駄なことをやっているとしか言いようがない。

昨今、戦略を持つ私立大学は幼稚園や小学校など低学年の学校の設立を行い、創造力豊かな人材の発掘を行っている。端的に言えば有能な人材の青田刈りをしているのだ。今の国立大学の受験戦略ではこうした青田刈りの落ちこぼれを捨てることになってしまっており、少子化現象を考えた場合、このままでは将来日本社会をリードして行く様な人材の輩出は困難になるであろう。それではどうすればいいか？

2.5 阪大準備校の設立

私は2つの方法を提案したい。

一つは私立の戦略をまねて、小学校から高校までの付属学校を設立し、創造力豊かな学生を確保することであり、この卒業生の中から相当量の推薦入学を認めることである。これは私立大学の真似と云うことになり、余り創造力のある方法とは云えまい。

2つ目は、大学受験予備校レベルの準備校（仮称）

を作ることである。これは普通の予備校ではなく、卒業生は100%阪大入学を保証するという意味での準備校である。勿論この為には、卒業基準を厳格にし、入学者の半数程度しか卒業できない様にしなければならない。大学とは違い、この段階では落第生を放り出しても、彼らの行き先はあるので問題は起こらない。また、阪大進学推薦基準に入った学生には半年程阪大の講義又は同程度の講義を受けさせることで入学後、飛び級制度を活用して3年で卒業できる道を与えることによって、準備校時代の就学時期を無駄にしない方式を採用する。これにより、なかばこの準備校に従来の教養課程の役目を負わせることができる。準備校の教員の一部には阪大教員のOBを用意し、人材判定と単位が認定できる様な講義をしてもらうのがいい。

いずれの場合も費用は学生の授業料で賄える。卒業基準を厳格にし、準備校の卒業生には阪大入学を保証することにすれば、通常の予備校より高い授業料を徴収しても学生が集まることは想像を待たない。

大学の価値は現場での教育、研究のレベルだけではなく、長い目で見た卒業生の社会での活躍の度合いで決まる。阪大は前者では私大を凌駕しているとは言え、卒業生の社会での活躍という意味では次第にその地位を奪われているのではないかと感じなければならぬ課題である。

結言

大学における研究の哲学と教育の手法について述べた。研究哲学については社会との関わりという立場で論じ、工学部と理学部での考え方の違いを明確にし、その上で社会から委ねられているという視点から大学での研究のあるべき姿を論じた。また社会に貢献できる有能な人材を輩出する為の人材確保に対する具体策についても述べた。この為には創造力豊かな学生の確保が必須である。

この独り言が大学の執行役員の方々の大学運営戦略に役に立てば幸甚である。

平成22年8月カリフォルニア州アーバインにて。

(通信 昭和32年卒 34年修士)