



## 授業の夢、研究の夢

荒木 勉\*

Dream of class, Dream of research

Key Words : Department of Mechanical Science and Bioengineering,  
Division of Bioengineering, Biomedical and Biophysical Measurements

新学期が始まり、私の研究室にも8名の学部卒研究生がやって来た。彼らに卒研テーマを示したわけだが、どれも「バラ色」の説明でつづられており、選択に困ったようだ。「夢」は大きいほうがいい。しかし実現は厳しい。最近インターネットで直ちに検索できるようになったが、一昔前は図書館へ行ってケミアブ(Chemical Abstract)などを調べた。当時でも著者一覧だけで10cm以上の分厚さになっていたのを見るにつけ、よくもこれだけ論文があるものかと思ったものだ。なされていない研究というもの、新しくても誰も気づいていないものか、難しくても実現不可能なものか、役に立たない、あるいはやるまでもなく解っているものであろう。学生に与えたテーマもひょっとしたらすでにどこかでなされているかもしれない、と思いながら新しいことを考える。研究はテーマを決めた時点で勝負があるようだ。もっとも芸能界で「10年に1人の大型新人」が毎年デビューしているのと同様、科学技術の分野でも「近年に無い大発見」、「画期的な手法」、「ガンに有効な治療法」などが頻繁に学会で発表され、新聞・テレビで紹介されているのを見るにつけ、この世界もまさにバブルたけなわという感じがする。それを支える研究資金もバブルであると感じるのは筆者だけであろうか。世の中は学生や研究にも即戦力を強く求めるが、「即戦力」とは今が盛りですぐにしぼんでしまう力のことである。

こんなことを考えていると「夢はまぼろし」となってしまうので前置きはこのくらいにして、「夢はバラ色」の話を進めることにしよう。ところで、大学教官の職務は教育・研究と明記されている。そこでまずは「授業」の夢、続いて「研究」の夢を取り上げる。

### (1) 授業の夢

中学の同窓生にオーケストラ指揮者がいる。先日のイズミホールでのコンサート「フィデリオ」の後のパーティで、「熱演やったな」というと、「アホかいな、指揮者が汗かいてるようでは未熟や。こちらは涼しい顔をして、オケとお客に汗かかさんようではあかん」と言われた。確かに準備不足の授業(大学ではどういふわけか授業のことを講義という)では汗をかく。思い出すのが私が学生時代、石橋のロ号館大講義室での犬養孝先生の万葉集の講義風景。夏休み前の暑いさなか、ロ大講にチョーク1本持参で、数百人の学生相手に2時間の講義をされた。時には島崎藤村の「若菜集・初恋」。マイクなしだが教室は静寂を保ち言葉がよく通る。その時先生は御年62歳だったと記憶するが、特段汗などかかっているようには見えない。しかしそれまでには相当な準備や工夫をされたであろう。聴講して幸せという思いと、ときめきが学生の間にあった。ほんの半期の授業だが30年経っても脳裏をよこぎる。あんな講義ができればいいなと思う。これが「夢」である。余談だが、その後すぐに阪大も大学紛争の嵐が吹き荒れ、ロ大講は大音量のアジが飛び交う学生集会と総長団交の場と化した。静かな言葉が記憶に残り、大きな言葉はかしましく素通りする。講義や講演も同じことか。

博士課程修了後、1年半米国ウイスコンシン大学にポスドク研究者として席を置いたが、そこでも厳しいがよいボスに出会った。口を酸っぱくして言われたこと、「教授はいい講義をする義務がある」「講



\* Tsutomu ARAKI  
1949年7月生  
1977年大阪大学大学院・工学研究科・  
応用物理学専攻・博士課程修了  
現在、大阪大学・大学院基礎工学研究  
科・機能創成専攻、教授、工学博士、  
医学博士  
専門 計測学  
TEL 06-6850-6215  
FAX 06-6850-6212  
E-Mail araki@me.es.osaka-u.ac.jp

義と研究を両立させなければならない」。その講義ノートの分厚く精緻なこと、一部いただいてきて座右の書となっている。さて、現実の講義はというと、学部では基礎工の機械科学コースで3年次「計測工学」と4年次「人間工学」を担当している。受講者は機械系の学生であるが、機械以外に多様なことを知ってほしい、「志し」を持ってほしいと願い、毎回教壇に立っている。電気屋と話が通じる機械屋、バイオに造詣の深い機械屋、何よりも日本文化を愛し、ユーモアを解する技術者。そんなわけで教科書以外の話が弾み、脱線が多いのは反省すべきかもしれないが、なかなか納得する講義はできない。まだまだ先は遠そうである。

最近、学生による授業評価なるものがあちこちの大学で行われている。基礎工学部でもかつて実施されたし、今後も実施されると聞く。非常勤をしていたある大学では定期的に行っており、その結果がweb上で講師の実名とともに公開されている。評価結果について教師側にも相応の言い分はあるが、手を抜いたところはたちどころに悪評となって跳ね返ってくるのは事実である。確かに、自己満足や唯我独尊に陥りがちな授業に警告を与え授業技術に進歩をもたらすという意味では、うまく利用すれば効果的だと思う。しかし、多くの大学ではプライバシー保護という理由(なにやら気兼ねしているともとれる)で単なる統計処理に終わり、多額の費用を使って円グラフと表を満載した分厚い冊子を作成しているのも事実である。そのような冊子から何が読み取れるのか、果たしてどれほどの効果があるのか、特色ある授業とはなにか、魅力ある講義とはどんなものか、一度真剣に考え直す時期に来ているように思う。

## (2) 研究の夢

今年の基礎工学研究科の改組によって、私の所属は機能創成専攻・生体工学領域となった。機械工学系と生物工学系のそれぞれ3つの研究室が集まってできた新しい領域であり、その中でフォトニクスを主体とした研究を行っている。ところで私が生体の研究を始めたきっかけは、ポスドクを終えてのち、縁あって徳島大学医学部第一解剖学講座に助手の職を得たことによる。そこは分光顕微鏡で生体組織を観察する「マイクロ解剖学」を得意とした教室であり、私が専門としてきた分光光学(スペクトロスコピー)とうまく融合できた。医学部という私にとって異文化の環境に適応すべく、真剣に人体構造と組織構成に

ついて勉強したこの時期に「バラ色の花」の種子、いやこの場合、接ぎ木の枝を得たと言えよう。

助手として8年間在籍したのち同大学の工学部機械系教室へ助教授として異動した。そこは「独立して自由に研究に励むべし、ただし研究資金は面倒見ない」という風土であったので、機械系ではあるが生体計測を導入した。手始めに配属の卒研究生には歯学部の解剖学教室に出向いて実物の人体臓器に触れさせた。まずは研究対象をこの目で見て肌で触れることの重要性を感じたからである。研究対象としてはじめに目を付けたのは歯である。歯に紫外線を照射すると青白い蛍光を発する。手に入れやすく腐らず、機械の学生にも扱いやすく、また象牙質の蛍光についてあまり詳しく先行研究がなされていなかったもので、測定したデータすべてに新奇性があり、研究に弾みがついた。そこで得た発見は、蛍光強度が加齢とともに増加するということであった。今でも歯の研究は続けている。そのような幸せな時期を経て、1997年に阪大基礎工へ異動し、本格的に生体計測を進めることとなった。しかし新設講座ゆえ当初機材はほとんど無く、またスタッフも学年進行でつくので、当初は私一人であったが、何事にもかえがたい「創業」する喜びがあった。研究室立ち上げにエネルギーを費やしたが、そのかいあって研究機材も順調に増え、現在では私を含め4名の教官と技官1名が一体となって活動している。目標は人間を理解するために光を利用した新しい計測技術を開発し、生体の構造と機能の情報を非侵襲で迅速に収集することである。さらに、古代のサンプルから情報を得て、その時代の環境や文化までも知りたいという夢がある。時空間は現在から数千年昔にタイムスリップする。幸い、奈良県立医科大の解剖学教室と共同研究を進めている関係で、解剖実習を終えた人体のサンプルを提供していただける体制にあるのは何よりも強みである。生体は不思議に満ちあふれている。顕微鏡で眺めても、肉眼で眺めてもその階層構造、有機性にはほとほと感心するし、いろいろ理屈をつけて想像するのは勝手だが証拠はまず見つからない。それにもめげず光を駆使してヒトの体の構築と機能の合理性・不条理を謙虚に調べていけば、ヒトがヒトたる所以がほんの少し解ってくるかもしれない。そういうわけで、「バラ色の花」の種はまいたし、資金と人材という肥料も絶やさず与えている。さらに枝を間引きし、うまく伸びるように手入れを心が

けているが、花が色づくのはまだちょっと先のようにだ。しかしそこからは着実に将来を担う人材が育っていると実感する。大学における研究は教育の一部でもある。だからこそ、教育と研究は切り離せない。

現在はフェムト秒レーザーを初めとする各種パルスレーザー駆使して生体フォトニクスを積極的に進めている。成果の例として、生体分子の構造変化を観察するための新しい4波混合型ラマン顕微鏡を開発した。またコラーゲンの非線形光学効果で生じる生体第二高調波発生光(生体SHG光)によって真皮コラーゲン分子の配向を捉えた。組織のナノ秒蛍光減衰時間と加齢との間に相関を見いだした。フェムト秒レーザーによって発生させたテラヘルツ光電波パルスで多層塗装膜の個々の膜厚を計測した。このテラヘルツ光電波で、ピンづめされたドライフードの水分含有量を計測した。ハロゲン族の定量分析を行うことができるマイクロ波励起原子発光分析装置を完成した、などなど。このようにして開発した計測機器の利用法を考え、またそれから得た情報を総括して新しい観念を提示するのは私の責務だ。

今にも沈む船から躊躇する乗客を海に飛び込ませる時、アメリカ人には「今飛び込むと貴方はヒーローだ」と言えばよい。日本人には「みんな海に飛び込むので、あなたも一緒に」と言えばよい、との笑い話がある。ものを売りこむとき「ご近所の皆さまお持ちですから、お宅も一ついかがでしょうか」といえば買ってくれる確率が高いという。こんなことにならぬよう常に心がけて行きたい。幸い今回の大学院改組で生体工学が「ひのき舞台」へ登場した。バイオメカニクス、生体材料、福祉機器、分子構造解析、画像処理、感覚生理学など多彩な研究グループと協力し、大いにディスカッションができる。そう、これから「バラ色」の花が咲く。

(注)平成15年度に基礎工学研究科が物質創成専攻、機能創成専攻、システム創成専攻に再編された。詳しい内容や経緯については基礎工学研究科のホームページ(<http://www.es.osaka-u.ac.jp/grad/>)をご覧ください。また、生体工学領域のHP(<http://bioeng.bpe.es.osaka-u.ac.jp/index-j.html>)もぜひご覧ください。

