

戦後に生まれ、物理を志して*

細谷 暁夫 (Akio HOSOYA) †

東京工業大学大学院理工学研究科基礎物理学専攻
東京都目黒区大岡山 2-12-1

Department of Physics, Tokyo Institute of Technology
2-12-1 Oh-Okayama, Meguro, Tokyo 152-8551

(2011年9月27日受理)

1 幼少のころ

札幌市の南にある月寒(ツキサップ:アイヌ語で崖のあるところの意)に住んでいた。学校から帰るなり、夕食時まで近所の友達や野良犬と群れて遊んでいた。寝る前にセミの幼虫を蚊帳に引っ掛けて、早朝に脱皮を観察し、薄緑の妖精のように美しい体表が墨色に変わって行く様子を見ていた。お祭りで買った望遠鏡で空を見ているうちに北斗七星のうち一つが二重星であることを見つけたのが自慢であった。算数では99を覚えるのが苦手で苦労した。教室の壁に貼ってある99の表の9の段に対称性があることに気づき先生に理由を質問したが答えてもらえなかった。 $2 \times 9 = 18$ と $9 \times 9 = 81$ の1の桁と10の桁が反対になっている。 $3 \times 9 = 27$ と $8 \times 9 = 72$ もそうになっている。以下同様。また、先生が、理科の時間に重いものも軽いものも同時に落ちると教えたときに、2個の石を軽いひもで結ぶ思考実験を考えついて報告した時にも無反応だった。今にして思うと、観察力に優れたものがあつた気がするので、数理科学分野に進んだのはよくなかつたかもしれない。

私の父は、勉強を勧めない妙な父親だった。「勉強していい成績をとるのは当たり前で、しなくてもいい成績を取れるようでないといけない」という。本気にして散々な目に会ってから、もっと現実的になろうと父の言うことを割り引くことにした。父からは府立五中の同級生だった久保亮五先生のゴム弾性 [1] の話しを食事中に聞いた。今思い出しても、ほぼ正確だったと思う。岩波から出版された湯川秀樹編の「科学の学校」 [2] が置いてあつたので読んだが豪華装丁だったこと以外には覚えていない。電気の実験をするのが好きで、強い電磁石を作ろうとコイルを夢中で巻いていた。モーターも幾つ作ったか分からない。時計を分解してもとに戻せなく親に叱られた。

*本稿は、編集部の方から特にお願いして執筆していただいた記事である。

†email: ahosoya@th.phys.titech.ac.jp

こう書くと理科少年だったように思われるかもしれないが、実は遊んでいるとき以外のほとんどは、父が買って来てくれた日本と世界の歴史、ギリシア神話、古事記、聖書、ジャータカ物語、北欧と東欧の民話や八杉竜一さんの子供向きの（アウストラロピテクス発見寸前までの）考古学などを父の机にかじりついて何時間も読みふけていた。裏に住んでいた、西洋史の堀米庸三先生がそれを目撃して、よく勉強すると褒められたこともある。父の書斎が好きだった。母が清潔に掃除した畳の部屋で、薪ストーブがいい香りをさせながら心地よく部屋を暖めて、その上に置かれた薬缶がシュンシュンと湯気をあげていた。手作りの本棚には洋書・和書が整理されて置かれていた。ドイツ語と英語の本では背表紙の向きが反対で、父が題名を見るとき首を傾け直しているのが面白かった。フランス語の本はペーパーナイフで頁を切りながら読むので少し膨れていた。

その本棚に、朝永振一郎著の「量子力学的世界像」があった [3]。父の大きな椅子の端に腰掛けて読んだ。量子力学の世界が裁判仕立ての話になっている。被告である波乃光子が、どちらのドアから部屋に入ったか、と裁判官に訊かれて「両方を通りました」と答える話である。不思議の国のアリスよりも妙ちくりんな話で、さっぱり分からなかったが、何やら記憶に残ってしまった。

将棋は父や先生よりも強かったが、停電時に風呂の中でした闇将棋なるものは嫌だった。5-5歩などと言いながら将棋盤を空で暗にながら指すのであるが。桂馬や角筋がずれてしまう。チェスは教えてくれたドイツ文学の小栗浩先生に一回目から勝ってしまった。

また、政治問題にも関心があり、当時私の住んでいた豊平町と札幌市の合併問題で大荒れに荒れていた町議会を傍聴に行つてつまみ出されたこともある。市電が坂を登れないのでメリットが無いという理由で私なりに反対していた。その後、合併を果たして、今では地下鉄の終点に札幌ドームがある。中学2年から父の転勤とともに仙台に転校し、そこで将来結婚する女房に出会った。

2 学生時代

高校一年生の時に、東京の友人から手紙が来て「素粒子論が面白い」と、湯川中間子論から朝永の繰り込み理論のことを書いてきた。今振り返ると生煮えの解説だったと思うが、世の中には真実の発見がまだあるのだと知り新鮮だった。

その時までは、私は国連で国際平和のために働きたいと考えていて、そのための勉強を心がけていた。原稿用紙400ページの「国際平和と民族主義」という題名の大論文を書いて夏休みの自由研究にしたのは、中学生の時だった。しかし、次第に現実の国連という組織では日本国の枠を離れて活動することは難しく、戦後日本の外交の基本が対米追従であると理解してから、国連で働くことから心が離れつつある時だった。また、物理学の分野が文系の分野よりも個人の仕事に対する評価が客観的であり、とくに理論物理学はリベラルな業界であるらしいと書いてあるので、進路を文系から理系に転換することにし

た。父親は、私の頭が数学向きでないとブツブツ言って心配していた。父は私が何かの専門家になるより、教養豊かなジェネラリストになる方を望んでいたように思う。

部活では生物部に所属していて、ゾウリムシの泳ぐ速度を測ろうと悪戦苦闘していた。結局、水の表面張力のために一次元的な水路を作ることが出来ず失敗に終わった。来る日も来る日も、ゾウリムシは身を翻して顕微鏡の視野から出てしまうのであった。忍耐が続かなくなって、部室に張り渡した綱に巻き付いている蛇がいやになった友人と一緒に罷めてしまったのは、よくなかった。仙台一高の生物部はオリジナルな研究で有名だったのだから。その一つは、蚊を大量に飼って、いろいろな殺虫剤で殺し、死骸の足の角度と殺虫剤の種類との関係を示すという画期的なものである。私には実験をする工夫と熱意、粘りなどが欠けていたのだろう。

大学に合格したと分かった時点から、物理、天文、生化学のどれかをしようと思って、かなり気合いを入れて勉強していた。三鷹寮という雑踏から離れた環境で、物理の勉強とドストエフスキーを読むことを交互にするという、少し危ない生活をしていた。人生は一度しかないと思うほど強く思っていた青春だった。特に、一年生の力学の授業が、ランダウ リフシッツの教科書をベースにしたもので、作用原理から始まったので、「大学に来たのだ」という感慨が涌いた。また、ディラックの「量子力学の原理」[4]をみすず書房の縮小版で読み、はじめての洋書と格闘した。そのころは、演繹的なトップダウンの物理に強く引かれていたようで、物理に行くのなら素粒子と思っていた。熱力学の奥深さなどは分からない青二才だったと思う。天文学と分子生物学について興味を持ち続けていたが、物理を勉強してから機会があれば戻ってみようと思った。多分、物質の根源、宇宙の始まり、生命の起源という哲学的な動機が潜んでいたのかもしれない。若いころは、人生一度限りという気負いがどうしてもある。

物理学科に進学してからは、優れた友人の影響も大きくそれまでのつんのめった考えは少しずつ修正されて行ったように思う。量子力学の勉強にはとりわけ力を入れて勉強したが、高木伸さんの丁寧なものの考え方に影響されて、東大の物理にはびこっていた「計算できればよい」という考え方には疑問を持ち始めた。とはいえ、大学院入試もあり、しゃにむに問題を解くことは続けていた。数式についての見通しをつける能力を養う意味では正解だったとも思う。この点では、今でも学生に負けなかつもりでいる。

このころ、ハイゼンベルグが来日し、東大本郷の安田講堂で講演をしたので聞きに行った。冒頭、「現代物理学はデモクリトス的であるというよりはヘラクレイトス的である。」と切り出したので面食らった。さらに、「理論物理学は、ギリシア哲学にその起源を持つはずなのに、その素養を持たない湯川、朝永などの優れた理論物理学者が日本から出ていることを理解したくて日本に来た。」と言う。今にして思うと、山本義隆さんの「磁力と重力」[5]にあるように、近代科学の源はギリシア哲学だけではなく中世ヨーロッパの魔術師や日本の匠たちでもあったのだと、答えられると思う。ハイゼンベルグには不確定性関係には疑問を持っていたので、その話しをしてもらえると期待していたのだが。

母が大学で何の勉強をしているのかと聞いたので「量子力学」というと、近所の奥

さん達に「うちの息子は、大学で“良識科学”を勉強しています」と吹聴しているのには困った。案外、良いポイントだったかもしれない。

教室談話会では超伝導、不完全性定理など最新の話題が紹介され、いつも胸の高鳴る思いをしていた。物理学が大きく発展していた時代で今とはだいぶ違った。

5月祭では、将来理論的研究をするつもりだったので実験のデモをした。3年のときにはESRで4年では超流動をして観客とともに楽しんだ。ESRの方は霜田先生の学生時代の製作、超流動の実験のためのデュア瓶は今の天皇が10代のときに物理に興味を持たれたので近角総信先生が見易いように大きな窓を付けたものをお借りしたので自分たちで実験したとは言いがたいかもしれない。蛙を液体窒素に浸けすぎて死なせてしまったのは悔いが残った。他のグループでは量子力学でのEPRの議論をし、蛙の筋肉の実験をして、本当の意味で工夫があったと思う。

当時の大学院入試には、物理の他に第二外国語と数学があった。物理は何とかなったのだが、その年の数学の問題に不等式が多く出題されたのには参った。私は、性格が甘いためかまともな不等式を証明できたことが無い。どうでもいようなゆるゆるの不等式しか導けない。口頭試問で久保亮伍先生に、数学が不得意で素粒子論が出来るのか聞かれたのには困った。今でも数学は苦手である。

そのうちに、大学紛争が全国的というよりは全世界的に広がり、私自身もベトナム反戦デモに加わったりして、勉強一辺倒からすこし外れて行ったつもりだが、周りから見るとそうでなかったかもしれない。場の理論の教科書だけは、学部のうちにほぼ読み終わっていた。安田講堂攻防戦が終わり、ストライキが終結したときのクラス代表の一人になって、久保亮五先生を交渉相手にしたときには身の縮まる思いであった。卒業は一月遅れて5月になった。

M1のうちには、統計物理学分野の北原和夫君たちと自主ゼミをしたり、物性研の鈴木増雄さんのところに入ったりして。他の分野との交流には仕切りを感じなくなっていた。素粒子論の方は、物理学会から出ていた論文選集を友人と読みながら計算をフォローしていた。しかしながら、当時はS行列理論が華やかな時で、素粒子理論が深いものとは思えなく不満があった。仙台の中学での同級生と学生結婚をして、気分が変わったこともあるのかもしれないが、真剣に分野を変えて留学しようと思い、恒星のダイナミクスの勉強などをはじめた。1969年にワインバーグサラム理論があらわれ、トフーフトのヤンミルス理論の繰り込み可能性の証明が現れて情勢は一変し、息子が生まれたこともあり素粒子分野に戻ることにした。しかし、仲人を引き受けて下さった指導教官の山口嘉夫先生と奥様は大変心配をされてくださった。ちょうど、D2のときに、大阪大学の内山龍雄先生からD2に限るという奇妙な公募を見つけた。西島和彦先生が推薦状を書いて下さり、辛うじて職にありついた。

大阪に行くときに父が贈ってくれたマックス ウェーバーの「職業と学問」[7]を読んだ。要するに、学者が職を得るのは全くの僥倖によるので心がけが良かったわけでも何でもない、ということがポイントだったらしい。これは、今でも職を得た幸運な研究者が

心すべきことであると思う。私も父に倣って、若い有望な人が就職したときに「職業と学問」を贈ることにしている。

3 大阪大学時代

ゲージ理論が素粒子理論の中心的な理論になりつつ、興奮する時代であった。拘束系の正準理論。経路積分、繰り込み群と漸近自由、インスタントンなど現在の場の理論の基本的な道具は揃ったと思う。その中で、阪大の中に理論を深く理解している人たちを知り得たのは、私の人生にとって大きなことであった。内山先生と砂川重信先生の理解の透徹度は、到底東大の先生達の及ぶところでは無かった。今はいずれも故人となられたが深く尊敬申し上げている。内山先生については、その豪傑ぶりが語り継がれているが、自費出版で「龍雄先生の冒険」に逸話をまとめたので読まれると爽快な気分で勉強できると思う。また原子核実験の杉本健三先生の「理論屋は信用できない。特にこれこれとは不可能というときには全く信用しない」の言葉はいまでも健全な実験屋を見分ける時の指針にしている。

内山先生は、相対論の大家として知られているが、休み時間の話題はむしろ EPR パラドックスだった [6]。当時は素粒子的世界観にどっぷり浸っていたので、その意義もわからず未熟だった、と反省している。特に、ずっと後になってウィーラーが EPR パラドックスに拘わって、量子情報理論のゴッドファーザーであったことを知ってみると、ウィーラーに招待されてプリンストンに留学された内山先生が影響を受けたことは間違いないので、惜しい機会を逸したと思っている。

着任して3年立ってから、イギリスのインペリアルカレッジに留学する。英語に苦勞するなどよくある体験をしたが、大きなことは相対性理論の分野で曲がった空間の場の理論の研究がアイシャムらによって盛んにされていたのでそれを勉強することにした。それは、日本に帰ってからも続けられ、ある意味で今も続けている。阪大時代は吉川圭二さんとの議論が楽しく、教養学部の方に入り浸っていた。いわば、ファインマン的に自由かつ真剣な物理の精神は受け取ることが出来たと思う。吉川さんからは、熱力学は気体分子運動論よりも基本的なものであることを教わり、朝永先生が「物理学とは何だろうか？」で熱力学に拘り続けた理由が少しだけ垣間見えた。

素粒子論ばかりでなく、量子ホール効果やアンダーソン局在などの物性理論の勉強もして、文献紹介の会の時には主に物性研究の紹介をしていた。全然ちがう根拠から同じ現象を説明していることが気になってそのあたりを紹介したつもりである。また、佐藤幹夫先生が京都の数理解析研究所で月末の土曜日に開いていた可積分系のセミナーに、阪大の伊達悦郎さん達の紹介で参加した。一年も立たないうちに、数学者達の具体例を一般化するパワーに圧倒され落後した。佐藤先生のエネルギーと食欲だけはよく覚えている。

実力の整う前に講師にして頂いたのは有り難かったが、すぐ量子力学と一般相対性理論の授業を持つことになったのは大変だった。今にして思えば、内山先生の特訓だったの

だと思ひ有り難い感謝の気持ちでいっぱいである。教育上のことで今でも踏襲していることがある。試験の点数は10点刻みで採点し部分点はつけないこと、博士論文の講評は徹頭徹尾主観で書くことなどである。ただし、真似していないこともある。入試の採点のお手伝いをしたときに、朝の採点の始まる前に模範解答を家に置き忘れて来たのですのですぐで作れと言われた。採点開始までに時間もないのでヒヤヒヤしながら作り、こんなものでしょうか、と差し出したら胸のポケットからご自身の解答を出して比べて、「よし、合っている」と仰った。このような他人を試すようなことはするまいと、その時に思った。

内山先生が停年退官の折に、ご自身の「ゲージ一般理論」について語り、日本人が十分評価しなかったことを嘆かれた、というよりは吠えられた。これは身にこたえた。もっと、日本の研究者は自分の仲間の業績を広めるべきだろうと思う。

2年間教授職は空席になり学生の指導は助教授の私にかかって来た。後任の吉川圭二さんは旧知で尊敬している人だったのでホッとした。彼が意外にも有限温度の場の理論をテーマにしよう、というので阪上君とかつて気になっていた「久保公式」を場の理論的に計算することから始めた。摂動計算をすると発散するので困ったが、あるシリーズを無限次まで足し上げると有限になり、輸送方程式の結果と関連がついて嬉しかった。非平衡過程についてはド素人だったので当時静岡大にいた北原君に教わった。とんでもなく広い分野であり「久保公式」の含蓄の深さを知り、浅学に冷や汗をかいた。

相対論から宇宙論にも興味を持って勉強しているうちに、佐藤勝彦さんのインフレーション宇宙論の講演を基礎工学部のセミナーで聞き、これはすごいと思った。その後に、研究の重心を宇宙論に移して行き、基礎物理学研究所での重力の研究会に参加させて頂くようになった。その中でも広島大学理論物理学研究所の成相秀一先生には可愛がってもらった。そのことが、その後、理論研に行くきっかけになったのだと思う。ちょうど、吉村太彦さんの宇宙のバリオン数など素粒子物理学の方からも宇宙論に興味を持つ人たちが増えて来た。今は増えすぎた気もするが、阪大時代の終わりころ、当時岡山大に居た父に、「文系を嫌って物理に行ったようだが、哲学とあまり違わんようだな」と言われてしまった。

4 理論物理学研究所時代

広島大学理論物理学研究所には素粒子論ではなく、宇宙理論の教授として赴任したのが両方のセミナーに出るはめになり頭が疲れた。しかし、独学だった相対論と宇宙論を本格的に勉強できたのは有り難かった。富田憲二さんや佐々木節さんに感謝している。

ただ、量子力学には惹かれ続けていたので、中尾君と3次元量子宇宙論について気にいった仕事があった。トーラス宇宙の形の空間の量子力学を完全に解いた。その幾何学については、当時名古屋大学にいらした砂田利一先生にお世話になった。

学生たちは澁刺と勉強していて、研究所は極めて活発だった。木村利栄先生の学者らしい暖いお人柄と、藤川和男さんの学問に対する厳しい姿勢とすべてが旨く廻っていた。

国内外の一流の研究者が、交通不便のところにも多数来ていた。私は、脳科学、パターン形成、数学など異分野の人を多く招いて話しをお聞きした。川崎恭治先生からお聞きした、九州大学に残る八幡製鉄による「黒体放射」のデータのことが鮮烈に思い出す。プランクが持っていたものより優れていたようだ。別に当時の九大の物理学者の能力云々するよりは、プランクが実験家と密なコンタクトを取りつつ実験に合うように理論を変えて間違った論文を4つ書くという格闘をしたことと、ただデータを一度見ることの違いなのであることは、後で東工大の科学史家から知った。

外国人研究者の場合には、希望に応じて平和記念資料館に案内をした。そこで展示されているものの無言の説得力と外国からの客との議論は、核兵器についての私自身の考えも大きく変えて行った。「日本人は復讐する気はないのか」など意外な質問には、「ない」と答えるだけでは卑怯であると知りつつも返事に窮した。後に富田憲二さんからお借りした理論研初代所長の三村剛昂先生の遺稿集「科学者と平和」にある、「アメリカ人よりも精神的に偉くなることをもって、仕返しとする」考えにはとても当達できなかった。三村先生ご自身広島で被爆されて、一時期は地獄の苦しみの中で死んで行った同胞のために復讐の方法を日夜考えたと、その遺稿集には書いてある。

理論研の図書館はみごとなもので、宇宙、天文学、素粒子、数学など古典がみごとに揃っていた。宿直の夜には天文学の本を読みふけて小惑星探査など勉強していたが、最近「はやぶさ」で実現したのに驚いている。私が考えたのはイカロスに飛び乗り太陽に接近するアイデアだったのだが。

そのうち基礎物理学研究所と京大基礎物理学研究所の合併話しが本格化し、嫌がる藤川さんを皆で所長にして本拠の研究所にいて貰い、私が交渉係で京都との間を往復することになった。基研の所長は頭の上がない西島先生なので極めてやりにくかったのだが、理論研側の要求はしっかりさせて頂いたつもりである。先生は、約束を一言も違わずに誠実に実行して下さった。実務を担当した京大側の対応は大変だったと思うので益川敏英さんや九後汰一郎さんには深く感謝したい。合併が正しい判断であったかは、今でも分からないので、後世の批判に待ちたい。しかしながら、家庭の事情で合併寸前に東京に行ったことは、まさに敵前逃亡で今でも申し訳なく思っている。思い出したように竹原で開かれるセンチメンタル研究会には可能な限り参加している。

5 東工大時代

東工大には一人で量子重力を本格的に研究するつもりで来た。しばらく論文を書けないかもしれないので、あまり学生を巻き込まないで教育者として過ごそう、と殊勝に考えていた。前から気になっていた熱力学も一年生の授業を率先して引き受けた。かなりの準備をしてかかったのだが、学生の反応は良くなく失敗だった。結局、勉強になったのは教えた私だけだったらしい。

しかし、優秀な院生諸君がいたので方針を転換して、まず一般相対論のハードコアと一緒に勉強することにした。Hawking-Ellisの教科書 [11] は、普通の意味の教科書ではなく、古典相対論の金字塔である特異点定理の証明の目的としている。数学の得意な学生のおかげで、次第に理解できるようになった。もう一つ、院生諸君のイニシアチブでサーストンの幾何学化予想の講義ノート勉強し始めた。後に、ペーレルマンが証明する有名な予想である。その中で、3次元の双曲幾何学の勉強をしているうちに、トンネル効果による宇宙のトポロジー変化について一連の面白い論文を書けた。これは、国際会議などでかなり話題になった。この仕事をするにあたって、3次元トポロジーの小島定吉さんには学生ともども大変お世話になった。

この頃になると、数学者との付き合い方が少し分かって来た。彼らは概ね脇が固く、いい加減なことを言わないように心がけている。言い換えると波長域が狭いので、こちらの方から波長を合わせる必要がある。しかし、いったん壺にはまると数学の集中力と概念を一般化する力には舌を巻く。黒川重信さんは例外で波長域も広く、質問には間髪入れず答えてくれて、しかも立ったままペンを走らせてレジュメを紙に書いて下さる。冗談を3分おきに言える能力とともにビックリすることが多かった。

卒業研究なるものは東工大に来てはじめて出くわした。古典の重要な文献あるいは最新のものなどどんどん挑戦してもらった。相対論だと、特異点定理、ブラックホールの唯一性定理など。量子情報だと EPR の原論文、ベルの不等式の破れ、マクスウェルの悪魔についてのシラードエンジンなど。学生が優秀だったので、私にはとても勉強になった。

学生の興味は量子重力というよりは古典重力理論とトポロジーの方に移って行ったように思う。私自身は、量子重力の数学的研究に限界を感じていた。いくら宇宙の波動関数を計算しても、観測とは全然繋がらない。Hawking の論文も物理的解釈問題あたりになると怪しげになっていた。そもそも量子力学そのものを考え直さなければいけないと強く思うに至った。しばらく、特異点の量子的解消を試みた研究やブラックホールの蒸発などという空想的な研究で遊んでいたが、事態は意外な方に展開した。

以下は、数理科学から出版した「量子計算機入門」 [9] の後書きから抜粋したものである。

1985年の日立主催の ISQM (量子力学の基本原則と最先端技術に関する国際会議) に出席したのが量子計算に興味を持ったきっかけだった。藤川さんの紹介もあってか、主催者がなぜかブラックホールに興味を持ってくれて、物性物理学者や工学畑の人が啞然とする前でブラックホールの蒸発の話をした。わたしの方からすれば、彼らの話はほとんどちんぷんかんぷんだった。ただ一つスタンフォード大の大学院生の量子計算機に関する講演を聞いて衝撃を受けた。20世紀の押し詰まったこんな時に科学上のブレイクスルーがあるとは全く期待していなかったため、ディラックの量子力学をはじめ読んで学生時代に戻った気がした。量子計算を用いた因数分解のショアによる論文は普段お目にかからない IEEE にあり、わたしにはこの一群の雑誌の分類の仕方が全く理解できなくショアの論文を見つけられなかったため、情報科学科にいた息子に頼んでコピーを取って貰っ

た。それから、毎日の電車の中で解読にかかった。なにしろ計算機科学についてはまったくの素人なので大変だった。基礎的なことは息子に教わり、計算量の理論については本学に当時いらして現在創価大学に在籍されている小林考次郎教授に教わり、まるで蘭学事始めであった。とはいえ、もとの論文の出来自体が超一流（昨年シヨアはこの論文で応用数学のネバーリンダ賞を受賞した。）なのでしだいに雲が晴れるがごとく解った気がしてきた。五線譜のような紙を用意し、電車の中で、量子回路を考案している時には、詰め将棋を解いている幼少のころの感じが蘇って来た。

一方、東京地方で量子計算の勉強会が電通大の西野哲郎先生のところで始まり、東工大のグループも参画した。ちょうどそのころ物理学会の会誌編集委員長になり、これが理事を兼ねていたので面倒なことになった。理事会が開かれるのが月の終わりの土曜日で、上記の量子計算研究会と概ね重なるのである。会長の佐藤文隆先生に頭を下げて理事会の方は欠席させて頂いた。

また、未来工学社という JST の外郭会社のようなところから日本の量子情報研究のあり方について提言を依頼されて困った。仕方がないので、竹内さん、北川さんをはじめとする量子情報研究会のメンバーとメールで相談しながら、というか殆ど言いなりになって提言をした。個人をベースになるべく寛大に研究を立ち上げる資金を提供し、その中で成果の上がり始めたところにより集中して資金を投下する。すでに活動を始めたところには国際会議の運営、若手育成など役割を分担しながら全員野球をすることを提言した。気づいてみると、それらが、JST のさきがけ CREST ERATO のシステムに旨く嵌る提言だったようだ。

すっかり忘れていた頃、JST からさきがけの総括を依頼されてびっくりし、ひたすら辞退したが、研究者の年齢一覧を見せられて観念した。ほとんど 30 代か 40 前半で、この人たちは研究に専念したいだろうな、と思わざるを得なかった。結局彼らにアドバイザーになって頂き、何とか役目を果たすことが出来た。しかし、生まれてはじめて応用研究とも関わるようになり、科学に対する見方が広くなったと思う。

役に立つことと、そのものの本質は無関係でないと言ったハイデッガーの言ったこと [10] はこれなのかと思ひ当たった。ドアのノブの本質を問う前に、まず廻してみるのが正しい。特に量子力学は、対象をただ観察しているだけではエンタングルメントなど奇妙な性質は見えてこなく、操ってみて見えてくる。考えてみると、対象を操ることは工学そのものである。科学が技術の基礎であると言う、建造物的描像は人間の創造性の本質を表面的にしか捉えていない、と思ひ知るに至った。その意味で、さきがけ「量子と情報」の総括をさせて頂けたことに感謝している。

また、その 5 年間で多くの知己を得て学ぶところが多かった。特に小澤正直さんからは、ハイゼンベルグの不確定性関係の改訂についての素晴らしいお仕事に感銘を受けたばかりでなく、量子力学を徹底的に考えるという意味で大きな影響を受けた。さきがけの総括をしている中で、35 年間連れ添った女房が 2 年 4 ヶ月の闘病生活の後に亡くなった。医療と最先端科学の間の大きなギャップに呻かざるを得なかった。

宇宙の始まりとか量子力学の理解などという、非日常的なことばかり考えていると堪えられなくなり、時には日常的な科学にも強く惹かれる。ナマコの研究者である本川達雄さんには、ナマコ、ウニ、ヒトデなどの省エネ動物たちの体が筋肉なしで如何に保持されているか。海ユリが深夜水槽の底を歩くことなどお聞きし、感心してしまった。私が、水彩で花の絵を描いていて、野生の花は温室の花に比べてひげや突起など構造が多いのに気づいて、その理由を質問したところ、虫との相互作用であると教えてくださり納得した。また、地球科学に対しては愚かな偏見があって、東工大に着任した当時悶着を引き起こしたが、付き合ってみると井田茂さんの月の起源や丸山茂徳さんのプリュームテクトニクスなど、大胆な仮説を立ててそれを実証するパワーと情熱には敬服するに至った。物理の研究の場合は、ある程度の路線の延長線で努力するのだが、地球科学には冒険の要素がある。しかし、例外もあった。田口善弘さんに教えて頂いた「粉体の物理」には心底感動し、しばらく砂時計のメカニズムの論文を読んだりした。古典物理なのに研究の発展が割と最近なのに驚いた。こういう、寺田寅彦流の眺める物理が新鮮だった。また、電車の中で「水飲むアヒル」の玩具が、カルノーサイクルになっているかという私の質問に丁寧に、しかし否定的に答えて下さった。

東京に来てから、「数理科学」編集者がよく研究室を訪れて来て、記事の執筆を依頼された。そのうち、企画などの相談も受けた。執筆者が本音を書き、分野縦断的なフォーラムを提供するユニークなメディアで、いわゆる学術雑誌の欠点を補っている。読者も多く、影響力もあるようだ。量子力学の基本問題や、シュレーディンガー特集など私自身学ぶ事が多かった。編集担当で記事を依頼して、それを読んで知る事もありうれしかった。例えば、光電効果が必ずしも光の粒子性を意味しない事を平野さんから教わった。頼まれた記事を書く中で、情報と物理の関係が、本質的だと思い、そのヒントが熱力学にあるという考えに納得するようになった。昔、阪大時代に聞いた渡邊慧さんの講演を思い出し、著作を読み直しもした。その目でバイアスをかけて、久保先生の「ゴム弾性」復刻版を読んでみるとエントロピー力も情報的に見ることが出来そうに思えて嬉しくなった。

歳を取るととかく一般講演を依頼される。お茶大で量子力学の話をしたときに、子供のときに読んだ朝永振一郎著の「光子の裁判」を改題して「光子の裁判一再審」と銘打って、ヤングの2重スリットの実験で光子の途中の経路が見えるか論じた。聴衆に日大の島田一平さんがいて、その後、渡邊美帆子さんによる劇化に招待された。「光子の裁判」が劇になりうると思っていなかったので感動し、東工大でも上演して欲しいと、その場で頼んだ。そのときには、私が好き放題やっている講義「物理と論理」の補助教材のつもりだったが、理学部長の岡真さんに電車の中でお話ししたところ「理学部主催でやりましょう」と仰った。数日後、「東工大130周年記念事業の一環で」と話しが膨れ上がった。渡邊さんのシナリオはさらに洗練されたものになり大成功であった。「物理と論理」はもともと総合科目という文系と理系の融合型の講義であった。論理学者の藁谷先生が「ものとは区別がつかない」ことの証明をし、私が量子力学や熱力学の話しを好き放題にやった。その中で、マックスウェルの悪魔の話題を取り上げたところ、学生側からの質問も多

く手応えを感じた。量子力学の基本原理のところも人気があった。物理だけではなく、電気、機械、情報などの学生が来ていて最後の方では満席であった。

量子情報理論は講義、あるいは講演をすると、素粒子論の人たちにはなかなか浸透しない。量子情報科学を量子計算などの応用技術と考えていたり、その反対に思弁的な観測の理論と思い込んでいたりするのは論外としても、認識あるいは測定の科学という見方がどうしても出来ない人が多いようだ。このことは、量子情報理論の基本的なラグランジアンを書いて欲しい、という学生の要求からも見て取れる。しかし、実験的検証が加速的に進む一方、量子空間に対する理解が一段と進み、量子力学の教科書が書き変わる日も近いと思っている私にはもどかしい。

多くの学生を指導したが、おおむね勝手にやってもらった。特に理念があったわけではない。ただ、脳の仕組みに付いて、とあるプライベートな理論を信じている。脳のシナプスは思考過程で、次第につなぎ方を変えて行く。そのつなぎ変えの過程で他人の考えを安易に受け入れると、つなぎ具合が整合的でなくなる。その繋がり歴史が、その人のアイデンティティーである以上、教師が自分の考えを教え込むのは良くないと思っている。その人の持って生まれたものをそのまま伸ばし、阻害要素を除去する消極的な役割でよい、と思っている。阪大の杉本先生の言葉「教師は学生を伸ばすことはできないが潰すことはできる危険な存在だ」は至言と思う。

6 おしまいに

こう書いてくると、やりたい放題やってきた能天気な幸せ者と思われるかもしれない。全くの僥倖で職を得たものが、学生の迷惑も考えず好きなことをして来たのだから、その通りだ。しかし、どうだろう。定職を得た研究者が胸の高まりも無く、ただ論文の数を増やし、科学研究費を獲得して行くことの方がいいのだろうか？ 冒険者の大部分は失敗し、ごく少数のものが新しいコンセプトを切り開くのではないだろうか？ 私には失敗を覚悟で冒険することが、僥倖によって定職を得た科学者の道徳的義務とさえ思う。

付記

「歴史は過去の事実の羅列ではなく、現在の視点で過去を整理したものである」とはE.H.カーの著作「歴史とは何か」[12]にある通りである。もともと歴史は好きだったが、大学生の時に、カーの本を読んで納得した。ここに書いた「自分史」も同様で、「物性研究」の編集委員の早川さんから依頼された機会を捉えて、私のこれからの生き方を考えるために過去を整理したに過ぎない。

参考文献

- [1] 「ゴム弾性」久保亮五著（復刻版：裳華房）.
- [2] 「科学の学校」湯川秀樹他篇（岩波書店，1950）.
- [3] 「量子力学的世界像」朝永振一郎著（みすず書房）.
- [4] “The Principles of Quantum Mechanics” P.A.M. Dirac（縮小版：みすず書房）.
- [5] 「磁力と重力」山本義隆著（みすず書房）.
- [6] A. Einstein, B. Podolsky, and N. Rosen, Phys. Rev. **47**, 777 (1935).
- [7] 「職業と学問」マックス ウェーバー著（岩波文庫）.
- [8] R. Utiyama, Invariant theoretical interpretation of interaction, Physical Review **101** 1597 (1956).
- [9] 細谷暁夫, 「量子計算機入門」数理科学ライブラリー（サイエンス社）.
- [10] Martin Heidegger, 「存在と時間」細谷貞雄訳（筑摩学芸文庫）.
- [11] S.W. Hawking and G.F.R. Ellis, *The Large Scale Structure of Space-time* (Cambridge University Press, Cambridge, 1973) .
- [12] 「歴史とは何か」E.H. カーク著（岩波新書）.