

## 後継者育成

## 研究機関での後継者育成について思うこと

春日 俊夫\*

## Accelerator Education at Research Institutes

Toshio KASUGA\*

大変重い主題について、安易に原稿執筆を引き受けてしまい反省しています。以下の文は私の狭い経験を元に、日頃考えていることです。独り善がりもあるでしょうし、誤解や偏見もあるかもしれません。逆に、当たり前で書く必要もないことだと思われる方も有るかもしれません。

最初に私が渡り歩いた研究機関や大学、携わった加速器について述べます。またそこで出会った学生さんや大学院生さん達にもふれたいと思います。大学院博士課程（現在の後期課程）在学中、菊池 健先生が高エネルギー物理学研究所（KEK、現高エネルギー加速器研究機構）の加速器研究系に移られたときに、同研究系へのお誘いがありました。実は同級生に声がかかったのですが、彼はあまり乗り気でなかったことと、私の当時の研究分野（高エネルギー物理実験）に迷いが生じていたところでしたので、手を挙げ助手採用試験の面接を受けました。そのとき、当時高周波加速系の責任者であった近藤素夫先生から“skin depth”についての基礎知識を質問され立ち往生したことを思い出します。そのせいか、第一志望の高周波系には採用されず、陽子シンクロトロン主リングの電磁石グループに配属されることになりました。そこでは、木原元央先生の指導の下に主リング電磁石の磁場測定に携わることになりました。陽子シンクロトロン完成後は、そのコミッショニングに参加しました。このなかでビーム不安定現象に興味を持ち、そのためのビーム診断“beam diagnostics”の重要性、さらには基礎となるビームモニター開発のおもしろさを知ることになりました。1978年2月から1年間文部省の“在外研究員”としてCERNのSPSの高周波グループで研究をすることになりました。研究員とは名ばかりで、KEKにとっての先輩巨人のお膝元で勉強をさ

せて頂いた貴重な経験です。CERNからの帰途、フェルミ国立加速器研究所FNALに1ヶ月ほど滞在しました。両研究所の性格は（当時は）全く対照的でしたが、一言では表現できませんが両研究所滞在中に多くのことを学びました。（いったい何を学んだのだろう。集中的に考えること？自由に考える？考える時間？…）ここで学んだことを消費しながら今まで来てしまった気がします。帰国し、念願の高周波系に移り、陽子シンクロトロン主リング、ブースターの高周波大電力系および空洞の担当をしていました。このころは主に両リングで起こるビーム不安定現象の実験的研究を行いました。たぶん受託大学院生（彼の身分は正確には覚えていません）としてKEKにおられた大学院生とビーム不安定現象の勉強会を開いていたことを思い出します。このころはまだ教育や後継者育成には考えが及んでいませんでした。彼と一緒に勉強しただけです。彼は、現在米国の放射光加速器の研究者として活躍しています。

そうこうするうちに、当時の加速器研究系主幹の亀井亨先生に呼ばれ、分子科学研究所IMSに移り、極紫外光用の電子ストレージリングUVSORの建設に携わる気はないかと尋ねられました。UVSOR建設のアドバイザーをなさっていた木原先生が推薦して下さったようです。ここでは1981年から約7年間、光源加速器の建設時はその責任者として、完成後は加速器運用の責任者として過ごしました。ここでは、極めて小人数で加速器建設および運営を行いました。加速器としては小規模ではあるがそれなりに複雑なシステムを責任者として完成させる充実感がありましたし、完成後はマシンスタディの時間として認められた時間は自由自在に加速器を用いた研究を行える喜びがありました。不安定現象が次々に起こり、その観測あるい

\* 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所・放射光源研究系  
(E-mail: kasugat@post.kek.jp)

はその対策に追われていた時期です。加速器のほとんどの部分を手がけ、加速器コンポーネントの細部を一応理解していたので、中身にわたる変更が比較的容易に出来ました。研究のために、納入された電子回路を保証期間中に自分自身で回路変更をしたことも一度ならずあります。KEK時代に経験を積んでいたため、ビームモニター、ビーム制御用電極を設計し加速器本体に組み込むこともお手の物でした。この時期が私の研究生生活で一つのことを除き一番充実していた時期かもしれません。ただし、挿入光源の開発とリングFEL研究は加速器グループの別の研究者が担当しました。いっそのこと、これらにももっと手を出していたら良かったかもしれないと思っています。この間スウェーデンのLund大学のMAX Labに約1ヶ月滞在する機会がありました。当時のMAX LabにはUVSORの光源と同規模の放射光源が設置されていました。ここには大学院生が何人かいて、スタッフと和気藹々と研究をしているように見えました。大学院生さん達と活発な議論を行ったことを思い出します。分子研ではUVSORの建設時期に、ある大学の修士課程の大学院生さんの教育を引き受けることになりました。ビーム位置モニターの開発研究を主なテーマに選んで頂きました。しかしながら、建設時期であったことと、私が教育に不慣れであったせいかもしれませんが、必ずしもうまくいったとは思えません。マシンスタディに参加していたならもうすこし加速器に興味を持って頂けたかもしれないかもしれません。ただし、彼の基本的な興味は別のところに有ったようです。

UVSORでの仕事が一段落したころ、広島大学からお誘いがありました。ここでは、分子研より大型の放射光施設HiSORの建設の希望がありました。広島大学には1988年より4年間おりましたが、この間には建設の承認は得られず、KEKの放射光施設PFに移ることになりました。広島大学在任中は、目の前には加速器が存在しなかったため、現KEK加速器研究施設の飛山真理さんや、学生さん、大学院生さん達とUVSORや電子技術総合研究所の放射光用加速器NIJIやPFを渡り歩き、実験をさせて頂きました。ここでは、ある程度共同利用研究者の気分も味わいました。広島大学在任中は、毎年多くの学生・大学院生が通り過ぎてゆきました。大学では理学部の物性学科に所属していました。この学科の学生さんは基本的には、物性学を学ぼうと入学してきたのでしょうが、毎年そのうちの何人かの変り者は、私の研究グループに入り加速器の勉強をしてくださいました。中には加速器の研究者として活躍している人たちもいます。な

お、現在は後に承認された広島大学放射光科学研究センターの客員教授を務めています。

KEK・PFでは軌道電磁石グループおよびビームモニターグループの責任者として仕事をすることになりました。ここでも、何人かの大学院生を教育することになりました。中には、広島大学在任中に指導を行っていた方、客員教授として訪問していた時の縁でPFの特別共同利用研究員(受託大学院生)になられた方、ひょんなことからよその大学から特別共同利用研究員として来られた方などがおられます。このなかの多くの方々は加速器の研究者として独り立ちをしておられます。この間、数年間筑波大学の非常勤講師として生物資源学類の一年生に物理学の講義をして参りました。両大学での教育は私にとって楽しい経験でした。KEKが参加している総合研究大学院大学(総研大)の教官・教員としては、多くの大学院生に講義をして参りましたし、学位審査にも係わってきました。放射光源研究系の主幹になってからは教員人事に係わることも多くなりました。

学位審査、人事委員会、特に助手の人事委員会での印象ですが、(最初に述べた私自身が受けた採用試験時の面接での出来事は棚上げしておくとして)もうすこし基礎学力が必要だと感じています。多くの方は大学院生時に一生懸命に研究を行ってきいて、それを精一杯発表しようとしていることは理解できます。しかしながら、研究対象の根底にあるものの理解なしにひたすら指導者の言いつけ通りに困難な“作業”を一途にやってきただけとの印象を禁じ得ません。大学においては受験生の減少とともに入学生の基礎レベルの低下が起こるのは致し方のないことでしょう。しかしながら、筑波大学で授業を担当した印象では、少数かもしれませんが彼らの進路とは直接には関係のない物理学の私の授業を熱心に理解しようと努力くださった学生さんたちがおられます。毎回ほとんど授業時間と同じくらいの時間、私を質問攻めにしました。この熱心さが、学部時代・大学院時代に持続してくれればといつも思っていました。一方、ある大学での経験では高校で学んだ知識が大学の四年間で雲散霧消していったのではないかと思ったこともたびたびでした。光った宝石は最後まで光った宝石であり、金は最初から金色に光っているのかもしれないかもしれません。しかしながら、銀は磨き上げなければ銀色に光らず、放っておけば錆びてしまいます。(いぶし銀になるのは早すぎる…)教育は、宝石や金を見落とさず拾い上げ、銀を磨き上げる過程の様な気がします。学生さんたちは、お金を払って学んでいるのです。労働者ではありません。お

金を取って教育を引き受けた以上、お金をかけて彼らを光り輝くようお手伝いするべきです。研究室の労働力と考えることはもってのほかだと思っています。原石ごと宝石を砕いてしまったり、磨けば光る銀を錆びたまま捨ててしまったりするのは愚かしいことです。

KEKにおいては、総研大の大学院生や他大学からの特別共同利用研究員を加速器のテーマ（加速器を構成するコンポーネントの研究も含む）で研究指導を行っています。学部学生、あるいは大学院博士課程前期の大学院生の教育においては、加速器は単なる教材でしょう。教育において教材は多種多様であるべきです。教材によっては教育効果にバラツキが生じるかもしれませんが、そのバラツキは甘受すべきと思っています。加速器が研究テーマでも一向にかまいません。加速器という教材を通して何かを学べばよいし、研究が何たるかを知ればよいのです。また、KEKだけでなく、多くの大学や研究機関でも加速器を教材として教育を行ってほしいとも思っています。結果として加速器をテーマとして学んだ人が別の分野の研究者として活躍してくださることは大いに喜ぶべきことでしょう。博士課程後期においては加速器自体に興味をもち、加速器を（当面あるいは終生の）研究課題として選ぶ方があっても良いでしょう。この場合は、KEK等大規模な加速器を有する機関が教育を担当することになるのでしょうか。しかしながら、萌芽的な研究は大学で始めてほしい気もしますが…

現在は、大学院の入学定員が増え、基礎学力を問うことはおろか入学者を確保することすら困難な状況です。各大学の存亡は如何に面白い研究テーマを学生さん達に提供出来るかにかかっているのではないのでしょうか。このためには、自分たちは将来に展望の開けている面白いテーマに取り組んでいるのかどうかを常に見つめなおす必要があるでしょう。私たち自身にとって面白いことでなければ、他の人を面白がらせることは出来ないでしょう。将来の展望が見いだせない人に後継者を育てる意味があるのでしょうか。逆に私たちにとって、新しい興味深い加速器の研究をしていれば自然に多くの人が集まってくれるはずです。KEKの

ような共同利用機関にとっては、安定に共同利用に供する大きな使命があることは当然のことです。その言葉に甘え研究がおろそかになるとすれば本末転倒です。安定に共同利用に供する機能は別になくはならないような気がします。研究機関研究員（postdoctoral position）の制度についても危惧を感じています。使い捨て研究者供給のための制度となっていないでしょうか。“短期間で成果を挙げなければならない”、“有能でなければ不要”では済まされないでしょう。多くの方々の中には後継者として不適任不満足な方がいるのは当たり前であるが（我々もそう思われてきたに違いない）、そのような方々でも将来が開ける道を見つけてあげるのも我々の役目でしょう。才能に恵まれた者が偶々この分野に興味を持ち活躍してくださることはご同慶の至りです。何も言うことはありません。しかしながら、裾野の広がりや構成する研究者は必ずしも異才を放つ方々だけではないでしょう。その方々が、この分野を見捨てていくことの無いような制度とすべきです。

後継者養成の話が一般的な教育の話に変わってしまいました。そもそも、私たちは後継者に何を望むのでしょうか？なぜ、私たち自身が後継者を育てなければいけないのでしょうか？他の機関、例えば大学で養成された人材では何故いけないのでしょうか？有能ならば本人がある分野に興味を持てばその分野に大きな成果をもたらしてくれるでしょう。たまたま加速器に興味があり、例えばKEKのような大きな加速器研究施設の研究設備を利用して研究を推進した結果、本人にとっても有意義な研究生活が送れ、その加速器施設にとっても大きな成果が得られればそれは全く理想的です。それには、繰り返しにはなりますが、その研究機関あるいは個々の指導者がユニークで面白い研究を推進していることが前提でしょう。さらに言えば、（加速器の分野だけでない一般論になりますが）面白い研究が遂行できる環境を作るための国自体の基礎科学研究推進の方策も問われています。このことは回り回って、国民が基礎科学をどう思っているかにかかっているのでしょうか。