

はじめに——この本には何が書かれているのか？

研究者としての一步を今まさに踏み出そうとしていたときのことだ。大学院を出たばかりのわたしは、博士号を取得し、高度な技術を身につけてはいたが、科学の世界で生き残る手立てについては、ほとんど何も理解していなかった。だがその点において、わたしはありふれた存在だった。研究者として生き残るための技能を大学院の授業で教えてくれることなど、めつたにないのだから。

すでに地位を確立した研究者たちの多くは、優秀な学生とは進むべき道を自分で見つけるもので、それができない者は手の施しようがないと信じている。この信念は教員の怠慢を正当化し、(そしておそらく偶然ではないだろうが)彼らの仕事の負担を軽くする。教員からのこうした優雅なる無視ビナイン・ネグレクトによって間接的に推し進められるダーウィンの淘汰のプロセスも、もしかしたら何かしらの意義をもっているかもしれない。だが全体として見たとき、研究者として生き残る手立てを教えるのを怠れば、学生の才能と時間を大量に浪費することになり、そればか

りか、往々にして学生の人生すらも台なしにしてしまおうだろう。

生き残るための技能が直接的な形で教えられることはめつたにない。だからこそ、大多数の若き研究者たちは優れた指導者、つまり「師」を必要とするのだ。大学院で師と出会える人もいるだろうし、ポストドク時代、もしかしたら助教時代に巡り会う人もいるかもしれない。師を見つけられなかった人は、本物の研究者になることなく、大学院を出たらすぐに引退ということも大いに考えられる。そうした人が研究者として成功するには、素朴で理想肌で聡明な若者（理工系に多いタイプだ）であるよりも、おそろしく抜け目のない人間になるほかない。

以上のような考えは、常にわたしの頭の中にあつた——自分の両親に、「あなたの自慢の息子は物理学の世界においてパーマネントのポスト（いや、どんなポストだって！）に就けるほど優秀じゃなかった」と伝えざるを得ない状況に追い込まれたとき以来ずっと。物理学の研究者として身を立てる資格を得るために、八年の高等教育に加えて四年のポストドク生活を送ってきたというのに！ 当時の苦しい気持ちは、簡単に忘れられるものではない。高いIQをもつた少年が、飛び級をして一六歳でブロンクス科学高校を卒業し、二〇歳でコロンビア大学を最優秀の成績で出た。だが、二八歳にして自分が途方にくれているのを知る。どうやって研究課題を見つける？ どうやって口頭発表をする？ 自分を雇ってもらったり、あるいはポストを延長してもらうために、どうやって大学や研究機関と渡り合う？

二回目のポストドクの任期半ばまで、わたしにはそれらの疑問を解く手がかりが何ひとつなかった。だがとても幸運なことに、ちょうどその頃、わたしが研究者として生き残っていきけるかどうかを心配してくれる年若い教授と数ヶ月のあいだ共同研究をすることになった。師弟関係は短いものだったが、大学院では教わることのなかったノウハウを一通り学ぶのに役立った。もしそれがなければ、長い時間を積み重ねてきたわたしの物理学の勉強もまったくの無駄になっていたことだろう。

この本は、幸運に恵まれず師と呼べる人物をなかなか見つけられない人、大学院を出てポストドクとして研究をして……というだけで研究者としてのキャリアが築けると素朴にも考えている人のために書かれたものである。わたしが望んでいるのは、研究職に就こうとする者の前に何が立ちただかっているのかを読者に知ってもらうことだ。打ちのめされてしまう前に、それらの避けがたい困難への心構えをもつ手助けとして本書を使ってほしい。要するに、その並外れた頭脳を、あなたと、あなたの進学を支えてくれた人たちが望んでいるような形で活用できるようにしたいのである。

\*\*\*

ここで本書の構成について説明をしておこう。

まず第1章では、いくつかの経験談を紹介する。先輩たちが実際に経験した事例を前もって知っておけば、研究生活を始める際に自分の進むべき道が見つけやすくなるだろう。少なくとも、師を見つめるのがどれくらい大切なことかを感じてもらえればと思っている。

とはいえ、たとえ師を見つめるのが大切だったとしても、景気がよく、技術水準も今日とはずいぶん違った時代に科学業界に足を踏み入れた年長者に、役に立つアドバイスができるのだろうか？ 答えはイエスだ。第2章では、それが不思議じゃない理由を説明する。

続く各章は、一般的な研究者がたどる道筋に従って並べられているので、現在の自分の状況に見合った箇所を読んでもらえればと思う。第3章では、大学院、ポストドク時代の指導教官をどう選ぶかについて書いている。大学院生だったわたしが指導教官を選ぶ際に採用した基準は、学科で最も傑出した教員であること、できるだけ早く大学院を出させてくれることの二つだった。この基準が賢明なものだったのか、それとも最初の過ちとなったのかは、実際に第3章を読んで確かめてほしい。

第4章は口頭発表を扱う。研究から得られた洞察がいかに優れていたとしても、発表を聞いている人たちがそれを面白いと思わないかぎり、ほとんど何の役にも立たない。誰も注意を向けない研究結果なら、いくら創意に富んでいたとしても、何の意味があるのか？ たしかに、ノーベル賞受賞者の講演が支離滅裂な場合もある——ひどい乱気流を飛ばす飛行機内で原稿を書

いたのかと思うくらいのときも。だが、あなたはまだノーベル賞を受賞していないのだし、乱気流のなかで原稿を準備したと思われてしまえば、その仲間入りも叶わなくなるはずだ。この章で扱っているのは、「見栄えのするスライドを準備せよ」というような技術的なアドバイスばかりではない。印象的な口頭発表をするための重要なアイデアについても、幅広く取り上げている。

第5章では論文執筆について説明する。研究者は、学術論文を通じて国内外にその名を知らしめる。つまり研究者としてのあなたの評判は、上司からの評価ばかりでなく、インターネット上で容易に入手できる文献に左右されるわけだ。したがって、もし研究者であり続けたいのなら、論文の出版はそれを保証する手段になるし、そうなれば当然、説得力のあるジャーナル論文を書くという行為を真剣に受け止める必要が出てくる。

続く第6章ではキャリア選択を取り上げ、主に、大学、公的研究機関、民間研究機関におけるポストの長所と短所について述べる。ここで強調したいのは、研究生活のなかで下す重要な決定に対して、ナイーブかつロマンチックな態度で接するのではなく、思慮深く合理的に向き合うことだ。

第7章では採用面接について論じる。面接は、きちんとした服装で出向き、面接官と固い握手を交わせばよいというものではない。大切なのは、事前に十分な準備をしておくこと、そし

て、あなたには時代を読み取る優れた方向感覚があると未来の雇い主を納得させることである。なにも人を騙せと言っているわけではない。そうではなく、どんな人と同僚になるかを調べたり、自分は研究で何を知りたいのかをじっくり考えることが、あなたのキャリアを生産的なものにする鍵となることを説明するつもりだ。またこの章では、オファー（内定）をもらった後の条件交渉についても、耳寄りな話を二、三紹介している。自分のレバレッジ（影響力）が最大のときに必要な条件について交渉を行えば、その後の成功や幸福に大きな違いが生まれることもある。

第8章では、多くの人にとって研究生活の苦しみの原因となるもの、すなわち研究助成金の獲得について述べる。助成金という頭痛の種は、以前ならば大学で働く研究者だけが経験するものだったが、今では公的・民間研究機関でも無視できない大きな問題となっている。この章でわたしが提案したいのは、プロポーザル（研究助成金申請書）を書くことは研究者として力をつけるうえで重要な訓練となる、という考えだ。プロポーザルの準備過程で、自分のプロジェクトが研究分野全体のなかでどんな位置を占めるのかを知り、それを明確に伝えられるようになることは、経済的な援助を受けるためだけでなく、第一級の研究者になるためにも非常に重要である。また同時に、飾り立てた「絵に描いたモチ」と「実現可能な約束」の区別を学ぶことも、たいへんに価値がある。

研究者にとって一番難しいのは、どんな研究に取り組むかを決めることである。駆け出しの研究者であればなおさらだ。それゆえ第9章では、研究計画の立て方に関して少しばかり所感を述べる。たとえば、最も人気のある研究領域に飛び込んだり、任期内で結果を出せないようなプロジェクトに取りかかりたりするのは、あまりいい考えではないかもしれない、といったようなことだ。中心となる考え方は、ポストを確保する可能性と研究実績を残す可能性を同時に最大化する計画を立てる、というものである。そうしたことを戦略的に考えていきたい。

\*\*

現在この本を書いている時点では、世界的に厳しい経済状況が続いており、科学研究のための予算も縮小している。資源が乏しくなったときに、まだ手に入れられるものをめぐって競争が激化することについては、くどくどと説明する必要もないだろう。つまりあなたがパーマネントの研究職に就き、重要な仕事をするのに不可欠な研究助成金を獲得するには、キャリア選択において今までにないほど思慮深く行動する必要があるのだ。

「携帯版の師」とでも言える本書を読んで省察を深め、研究者として成功する道を見つけられんことを願ってやまない。

## 増補改訂版の刊行に寄せて

情報をやりとりする手段は、この一七年間で革命的に変わった。ほとんどすべてのジャーナルが電子版で手に入り、論文は査読を受ける前にインターネット上で発表される（もしくは査読すらされないこともある）。OHPは学会から姿を消し、液晶プロジェクターとノートパソコンがその役割を果たしている。レジュメはしばしばデータで配布される。今回の増補改訂版はこうした変化に対応するものだが、基本的な内容は第一版が書かれた一九九三年当時のままである。コミュニケーション手段の革命的な進歩は無視できるものではない。しかしだからといって、キャリア選択についてじっくり考えることや、セミナーの聴衆、論文の読者を尊重することの価値が下がるわけでもない。わたしはいまだに、落ち着かない気にさせられるセミナーに出席させられ、眠りを誘うような研究論文を読まされているのだ。

本書をしっかり読んでくれた読者の方々が、よりうまく立ち回れるようになり、何かしらの実りを手にできることを願っている。

二〇一〇年一月 ニューメキシコ州アルバカーキにて

## 1 研究者の卵たち

この章では、駆け出しの研究者の身に実際に起きた出来事をいくつか紹介するが、そこにはある共通のテーマが隠されている——研究者として生き残るには、聡明さのみならず、科学コミュニティの現実をしっかり認識し、合理的に対処することが重要になる、というのがそのテーマだ。

大学院を出た瞬間から、あなたの時計の針は回り出す。上等なワインとは違い、熟成のための時間がふんだんに用意されているわけではない。若き専門家であるあなたは、適切な研究課題を選び、タイミングよくプロジェクトを終わらせ、興味をかきたてる口頭発表をし、注目を集める論文を書かなくてはならない。また、ポストを得るチャンスがめぐってくれば、そのポストの価値を現実的な観点で判断する必要も出てくるだろう。将来の見通しに対して甘い幻想

を抱くのは禁物だ。そんなことをしてのつびきならない状況に追い込まれることは珍しくないし、場合によっては、研究生活から早々に退場する羽目になるかもしれない。

これからいくつか話をしようと思うが、最初に紹介するのは、わたし自身が研究者の道を歩みはじめた頃に実際に経験した話だ。それ以降の話も同じく実話だが、プライバシーに配慮して場所や人物の特徴は変えてある。また、人種や国籍の問題と結びつけられるのを避けるために、登場人物はすべてイニシャルで記した。

### わたしの場合——C教授のありがたい教え

授業の大部分、また論文執筆の過程で行われる指導の多くは、学生の技術の向上を目的としている。たしかに、研究にかけた労力が実を結ぶか否かは、実験装置やプログラムをどう設計するか、どうやってきちんと動かすかに大きく左右される。だが、たとえそれがどんなに優れた技術であっても、胸躍らせる研究プロジェクトをどう選ぶかを学ぶこと以上に大切なものはないのである。残念ながら、この極めて重要な知恵が教えられることはまずない。

大学院に入って最初の年のこと。ある指導教官につき、より高度な物理学の課題を与えられたとき、わたしの胸は高鳴った。その課題に取り組み理由を知らないことは、研究の妨げにな

らなかった。わたしは、当時のスーパーコンピュータを使って分析をやり遂げ、二二歳のときに最初の論文を出版した。のちに博士論文を書くときには、研究テーマを意図的に変え、最新の量子力学の知識が必要なプロジェクトを選択した。だがそのときもまた、その問題がもつ重要性を把握することのないまま、それが科学の最先端にあるかどうか、あるならばどうしてそうなのかも理解せず、うわべの技術だけに習熟していった。こうした研究態度はやがて習慣となり、わたしのキャリアを深刻に脅かすことになる。

わたしが出版した最初の七本の論文は、それぞれ物理学の異なる領域を扱ったものだ。どの場合も先輩研究者頼りで、彼らがこれをやったら面白いんじゃないかと教えてくれた問題に取り組み、仕事をやり遂げた。いま思うと、わたしが年長の研究者たちを感心させ、ポストにとどまることができたのも、仕事をやり遂げるといふこの能力のおかげだったのかもしれない。少なくとも、知識の深さのおかげではなかったはずだ。

博士号を取得してから四年が経ち、わたしは二度のポストクを経験していたが、その頃になってもまだ、科学者として何を学びたいかという問題に対しては、ほとんど意識を向けることがなかった。わたしは新たにポストをさがしていた。何にも増して必要だったのは、自分が勤めている大学からの推薦状だ。そんなときわたしは固体物理学のウィークリー・セミナーでの発表を依頼され、漠然とではあったが、その発表の出来が研究者としてやっていけるかどうか

を決める分岐点になることに思い当たった。

それまで行っていた口頭発表は、ある意味、研究に対するわたしの態度を反映したものであった。前置きはほとんどなく、大半が技術的な話題に終始していたのだ。そのときも、自分が取り組んでいた二、三の「面白そうな」問題に言及してから、研究で採用している手法について説明するつもりだった。研究の背景なるものを伝えようとは考えてもみなかった。それがどんなものなのか、実のところわたしは知らなかったのだ。

間近に迫ったセミナーのためにわたしが用意したのは、いつものとおり、あちこちのプロジェクトから拾ってきた寄せ集めの話だった。イントロダクション（導入部）はなし、一貫したテーマもなし。言ってしまったえば、専門家以外には意味さえもなかっただろう。だが幸運なことに、研究指導のC教授がこれからわたしの身に起こるだろう出来事を察知して、彼のオフィスでセミナーの予行演習をするように言ってくれた。わたしは、その提案をありがたく受け入れることにした。

C教授は、準備があまりにお粗末なこと、紹介する研究の意義深さについてわたしがほとんど理解していないこと、そしてその当然の帰結として導かれる、わたしの発表のあまりのつまらなさに、驚きを隠せない様子だった（実際はまったく驚いていなかったと思うが）。それと同時に、技術面では優れたものをもっているのだから、こんな発表はすべきではないとも言

添え、わたしに必要なことについて教えてくれた。そのなかでも決定的に重要だったのは、次のような助言だ。

1 研究にはテーマが不可欠である。つまり、何らかの目的、知りたいと思う何らかのことがなければならぬ。また、それをうまく伝えるためのストーリーも必要になる。たとえば、「わたしはこれまで、微小な粒子によって散乱される光の波長依存性について説明したいと考えてきました」ではいけない。それよりも「なぜ空は青いの、という子供の疑問に答えたいと思っている方は多いことでしょうか」とはじめるべきである。

2 その研究に取りかかった理由が自分で行っているのなら、聴衆の心を引きつけるような発表をするのは難しくない。なぜその分野が重要なのか、何が主な問題なのかなど、自分の見解を述べるところからはじめよう。また、その分野の背景や、他の手法と比べたときの相対的な利点などを示す歴史的事実も紹介するといふ。次に、自分の研究の概略を述べた結果を説明し、最後に、その結果がわたしたちの自然に対する理解をどう向上させたかを伝える。そのうえで可能なら、研究によって生まれた新しい方向性についても軽く触れるといいだろう。

聞いている人たちが専門家ばかりだとは思わないこと。もちろん少しは専門家もいるだ

ろうが、そういう人であっても、自分が理解していることを聞くのは嫌な気がしないものだし、自分の分野がなぜ重要かという話を（誰か他の研究者の口から）同僚に聞かせたいと思っっているものだ。

3 最後に、発表の前には、一人か二人の同僚（もしくは理解ある専門家）の前でリハーサルをしておくこと。その際は、質問や建設的な提案をしてくれそうな相手を選ぶこと。口頭発表を行うというのは決して小さな出来事ではない。研究者としての未来は、先輩研究者たちから強く支持されるかどうかで大きく変わってくる。発表が技術や実験や数式の寄せ集めだと思われたり、自分がどこに向かっているかわかっていないとか、セミナー会場にいる専門家たちへのへつらいで満ちているなど見なされてしまえば、あなたが期待の星、科学界の未来のリーダーと目されることはないだろう。成功の見込みはそこで断たれるのだ。

このありがたい教えによって、わたしは研究者になるとはどういうことかをようやく学んだ。また、自分の研究が他の人にとっても意義のあるものになるよう試行錯誤しているうちに、いつの間にか自分でも、その研究には価値があると確信をもって言えるようになった。わたしはもはや、誰かが考えた問題に取り組むだけの研究者ではなかった。もしかしたら世界に影響を与えるかもしれない知的営為に、明確な目的意識をもって、自らの意志で参加していたのだ。わたしは準備していた方程式の大部分を捨て去り、C教授から教えてもらった発表テーマにまつわる話題を取り入れて、内容を構成し直すことにした。その結果、わたしの発表はすばらしいものになった。とても刺激的な分野を研究対象に選んだと、ほとんど面識のない人たちに褒められ、内容もわかりやすかったと言ってもらえたのだ。学術の世界において、発表者に対する賛辞ほど光栄なものはない。わたしは大切な教訓を学び、そうして自分の進むべき道に一歩踏み出したのだ。

### Tの場合——大切なのはタイミング

見事な博士論文を書き、研究のことなら何でも相談できる人物という評判を得ていたTは、第一線で活躍する科学者たちがいる一流の政府系研究機関からオファーを受け、そこでポストクとして働くことになった。Tが提案され、実際に携わることになったのはコンピュータを活用したプロジェクトで、まずは問題を数字で扱えるように定式化する作業があり、その後には膨大な労力を注いでプログラミングをする必要があった。数ヶ月が経過し、パーマネントのポストを見つける必要性に迫られていたTは、そのやりがいのあるプロジェクトに全力を注いだ。