

## 研究者としての若手教員へ

石田博樹（長岡工業高等専門学校）

### 1. はじめに

自分の研究履歴を述べるほどの大した業績は生み出せなかったが、定年退職が近づいた今、自分を振り返り、高等教育機関における若手教員の研究者としての仕事への参考になればと思い、自分の研究遍歴を振り返ってみようと思う。

### 2. 研究の遍歴

大学院生として、1970年代の初めに、当時の東大宇宙航空研究所にあった研究室に所属することになった私は、恩師から「航空安全のためのエマルジョン化ジェット燃料」を研究課題として与えられた。燃焼のことなど全く知らない(習ったことも、学んだこともない)新入りの私は、エマルジョン燃料の表面に沿った火炎の拡がり問題に関わるようになり、そのための勉強の必要に迫られて、あれこれの先達の研究論文を図書館で探し出しては少しずつ読み始めた。周囲に「燃え拡がり」の論議ができる研究者がいなかったこと、学部時代の勉強不足の故に、私の研究の滑り出しは全く順調ではなかった。

液体燃料の表面における火炎の拡がり問題については、すでに、古くは1930年代に故金原寿郎・東大教授による先駆的な数篇の論文があり、また、1960年代の後半から70年代の初めに、アメリカ(主に Princeton Univ.)、イギリス(Imperial College of London)の研究者たちに加えて、故秋田一雄・東大教授をはじめとする碩学の方々の優れた論文が出されていた。また、固体面上の火炎伝播についても、主にアメリカと日本で、優れた論文が出ていた。それらの論文を読み進むたびに、若かった私は新鮮な気分で啓発され、同時に、燃焼や火災という未知の学問分野に足を踏み入れた自分として、今後の多くの勉強の必要性を痛感させられる毎日であった。多くの碩学による優れた論文を前にして、「自分としては何を新しく究明できるだろうか」と、あれこれ思い迷っていたあの頃の

日々が、今も懐かしく思い出される。

新しい課題の研究を始めたときには、特に駆け出しの若い研究者であれば、誰もが痛感する(と私は確信する)のは、先達による多くの優れた研究成果(論文)の中から、「未解決の課題を見つけ出す難しさ」であろう。それは、先達が残した多くの優れた研究成果を、まずは理解する努力(勉強)に加えて、「理解できる能力」が求められること、さらに、その中に「未解決の課題を見つける」ための自分の才覚と力量が必要とされるためである。以前に下記の言葉を聞いたことがある。

Many great scientists owe their greatness not to their skill in solving problems but to their wisdom in choosing them (E.W. Wilson, Jr.).

そもそも、チクソロピー性を持つ O/W 型エマルジョンのジェット燃料は液体ではなく固体でもない。そのため、液面や固体面上の火炎伝播に関する多くの論文から私は多くを学んだものの、それらは私の研究の遂行には直接には参考にはならなかった。若輩で非才の私は、しばしば、袋小路に入り込んでしまい、自分の研究テーマを放棄したくなったことが何度もあった。

修士論文を英語で作成したが、最適な英文の作成を目指して苦闘が続き、タイプライターの前で何度もため息をついたものである。スペルチェック、文法チェック、文脈チェックなどを自動で行なってくれるワードプロセッサが普及し、パソコンで図面を手軽にかつ綺麗に作成できる今日、若手研究者は実に幸運な時代にいると言える。

博士課程における私の研究には多くの困難と紆余曲折があり、そのため、かなりの時間を要した。しかし、なんとか、O/W 型エマルジョン燃料表面上の火炎伝播の研究をまとめて学位論文とし、それを3編の論文として公刊できた(1984, Combustion Sci. and Tech. Vol.36, 37)。当時の諸先生方からいただいた硬軟の助言は、本当に有難かった。

高専に来てまもなく、W/O 型エマルジョン燃料の表面上の火災伝播についても公刊できた(1990, Combustion Sci. and Tech. Vol.71)。

民間での勤務を経て、1985 年に、私は現在の工業高専に着任したが、日本火災学会に入会したのは、その年であったと思う。ちょうどその年に、ワシントン郊外の NIST にて第1回の International Symp. on Fire Safety Science が開催され、恩師と共にそれに出席した。私は 1970 年代の末に、ラウール法則による 2 成分系の平衡蒸気圧と、蒸気圧のクラジウス-クラペイロン式、そして、燃料に固有な可燃希薄限界濃度の値を用いて、2 成分系液体燃料の引火温度の理論予測式を導いた。NIST での Symposium では、その予測式と実測値とを比較した議論を、私にとって初めての英語での講演として発表した。

ところが、つい最近になって、それと同じ理論予測式を、私よりも 10 年近く前に、故上原陽一・横浜国大教授が既に導いておられたこと(安全工学, Vol.7, pp.210-216, 1968 年)を、「火災」誌 305 号の中の、斉藤 直氏による紹介記事(p.18)により知り、驚いてしまった。当時の「安全工学」誌は、まだ小規模な発行部数であったせいも、私は学生時代には見たことがなかった。あの NIST での Symposium に同じく出席しておられた上原先生は、若輩の私の講演をどんなお気持ちで聞いておられたのだろうか。お元気であれば、是非とも上原先生にそれを聞いてみたかったと、つくづく思う。

地方の工業高専に来た当初、自分に与えられた「大学院がない環境」の中で、自分の力量で最大限の成果を出せるような研究課題の選択をあれこれと考えざるを得なかった。私は、大学院時代に液体、固体表面上の燃え拡がり問題に取り組む中で、本来の学位論文のテーマに加えて、燃料が浸潤した多孔質固体面上の燃え拡がり問題にも挑戦したいと思い続けていた。それは、当時の国内外で研究事例がなく、内心で直ぐにでも開始したい課題であった。

着任早々に開始したその研究は興味深い結果をもたらし、直ちに、はやる気持ちを抑えつつ論文を作成して Fire Safety Journal に投稿した。3 週間の後、エジンバラ大学の Rasbash 先生から返信が来た。おそろおそろ開封して見ると、なんと、

「英語の修正が必要ではあるが、独創性に満ちた、そして重要な結果が得られているので、このまま、公刊許可とする」とのこと(1986 年)。あの時の嬉しさと興奮を、私は今も忘れることができない。

その1年半後には、高揮発性の燃料が浸潤した多孔質表面の火災伝播についての論文も、同じく Fire Safety Journal に短期間で公刊された(1988 年)。さらに、二次元(同心円状)の火災伝播の論文も Fire Safety Journal に公刊された(1992 年)。その後、雪に覆われた道路や、排水性アスファルト道路での火災伝播、周囲の気流がある中での(高揮発性の燃料が浸潤した)多孔質固体面上の火災伝播などについて、Journal of Fire Sciences に4編が公刊された。

学会講演論文を除くと 50 編にも満たない自分の論文リストを見ると、同じ学問分野で自分と年齢の近い活気ある研究者に比べれば、論文数は極めて少ない部類と思う。理工学の分野で常時、3、4 名程度の大学院生を抱える大学教員であれば、30 年前後の在職中に、70 や 80 編くらいの論文が出るのが通例であろう(専門分野に大きく依存する)。私は工業高専という環境の中でも、自分なりに研究の努力を継続して来たとは思いますが(もちろん、その中で、研究室における優秀な学生諸君の大きな協力があつたことは言うまでもない)、一方、研究計画の頓挫や研究費の途絶などのために、中間報告は提出できても、「まともな論文の完成」にまでは至らずに中断した研究課題も少なくない(普通の研究者であれば誰もが多少は体験していると思う)。“Job is not finished without paper”であるから、画竜点睛を欠いたことになる。

私の場合、「高温気流による複合材料のアブレーション」、「天井に停留した層状可燃混合気中の火災伝播に対する障害物の影響」、「噴流拡散火災の安定性に対する不活性成分の影響」、「ステップ後流による噴流火災の安定性」、「高温多孔質固体による液体燃料の希薄燃焼」等はその最たるものであった。

これらの研究にかなりの研究費と人力と時間を費やしたが、やむなく「画竜点睛を欠いて」中断した。その都度、私は研究者としての力量の不足を痛感させられて来た。これらの研究に協力してく

れた優秀な学生諸君には、今も本当に申し訳なく思っている。一般に、小規模の研究所、大学、高専といった「大学院のない環境」の中では、実施した研究の成否の責任は、ひとえに、研究計画を策定し、かつ主導した教員自身にある。

多くの研究者が共通して痛感している、と私が思うことは、理工学の大学院博士課程における若手研究者の養成プログラムの改善と充実の必要性である。その意味では、アメリカの理工系大学院博士課程の教育システム、すなわち、論文完成よりもスクーリングの特訓を主眼とするプログラムは極めて参考になろう。加えて、大学院修了後は、いろいろな失敗体験を、研究者としての自分の貴重な財産として蓄積しておく心構えが大切と、私は思う。

### 3. 教員にとっての研究

教員が、もし、研究者を自認するならば、自己の仕事を研究論文にまとめようとする動機は、誰でも率直に告白すれば、大きく分けて、以下のようにまとめられよう。

- (1) その課題の優先権を明示したい功名心。
- (2) 同業者との競争を念頭に置いた自己の練磨。
- (3) 自己の Career を維持、発展させたい願望。
- (4) 所属する学問分野の進歩への貢献の願い。
- (5) 仕事に現役である姿勢を周囲に示す目的。

そして、これらの動機を縁の下で強固に支えているのは、研究論文を作成することの楽しさに魅了された研究者の共通心理というものであろう。なお、通常の生身の研究者の場合（よほど達観した、学問の権化の純粋な聖人でなければ）、これらの動機の強さは、決して均等ではなく、実は(5)から(1)へいくに従って、必ず増大(指数関数的に)しているはずである。

しかし、一方、これらを認識するか否かは、結局、教員自身の自分の Career と、自分の人生の設計図によるであろう。教員が研究者を自認するならば、即ち、自己の研究に裏打ちされた教育内容の実現を目指すならば、職場の現状の改善のために格闘し、かつ、優秀な学生達の支援のもとで自己の研究環境の構築のための継続的な苦闘が必要とされる。その固い意志がなければ、仕事に現役でいること、即ち、自己の Potential の維持が極めて

難しい。そして、その固い意志を持てるのは、研究者を自認する教員のみであろう。それには、着任前の Career が決定的に重要であると思う。

### 4. 研究者の修行

では、Career とは何か。それは、研究の姿勢と方法論の確立に至るまでの成長のプロセスであろう。Career の有無は研究者として(教員として)の見識にあらわれるように私は思う。

その Career の中には「原稿に火事を出す」数回の経験が必ず含まれている。それは、自分で一生懸命書いた論文の原稿が、指導者により原形をとどめないほど、朱文字で添削、修正されてしまうことをいう。30 位年前までは、ワードプロセッサが普及していなかった。そのため、原稿に火事を出すと、最初から原稿を書き直さなければならなかった。それは、再三の推敲を命令された、切なく、時間のかかる作業であった。真っ赤に添削されて返却された原稿は、うむを言わせぬ絶対的な判決を意味しており、不平や弁明は許されなかった。

Career を積んできた通常の実験者であれば、そうした痛切で思い出深い貴重な体験を誰もが若い頃に持っている。誰もが、その道を通って来た。四流研究者の末席にいるにすぎない私自身も、もちろん、その一人である。25~35 才の 10 年間は、研究者にとって、かけがえのない黄金の修業時代と言えよう。この 10 年間を逃すと、後で挽回するのが殆ど不可能に近い。遅くとも 30 代の初めまでに、そうした修業を済ませて来たか否かが、その後の本人の研究者としての成長を左右するといえる。ボヤでは不足である。「全焼の体験」が大切なのだ。そのための火を付けてくれる指導者の存在が研究者の修業には不可欠なのだ。

### 5. 研究者である若手教員へ

高等教育機関において、研究者を自認する若手教員であれば、より一層、社会との連携を深めることが必要と思う。私自身は、火災や爆発の防止や事故原因の究明の支援を求められた時には、出来る限り協力している。

昨今、「大学教員は、研究よりも教育に尽力せよ」との声を時々見聞するが、全く的外れな雑音だと私は思う。研究者としての若手教員は、雑音を

無視して本業に精進するのが良い。言うまでもなく、教員にとっては、研究と教育は不可分の両輪であり、どちらが不備であっても、まともな仕事の成果も評価も得られない。私自身の学生時代を振り返ってみても、研究者として評価の高かった先生の授業は、中身の濃い充実した講義であった。一方、活気のない粗末な講義内容で学生に不評であった先生は、研究も不活発で貧弱なものであった。

教員が研究者としての姿勢と仕事を継続していれば、その姿は教育という仕事にも必ず反映される(多くの学生達は、それを必ず見抜いている)。大学、大学院、高専における教育は、担当する教員自身の研究に裏打ちされていなければ成り立たないためである。研究(という自己研鑽)を放棄した教員には、まともな教育の仕事は絶対に不可能である。賢明な学生にすぐに足元を見られ、信頼を失ってしまう。加えて、研究者としての姿勢と仕事の継続は、若手教員自身にとっても将来の「自分の財産」になることを銘記するのが良い。引退しても(死去しても)、自分の研究業績は永久に残る。

小規模の大学、高専といった「大学院のない環境」の中では、若手教員が研究者としての姿勢を維持し、修行を継続し、自分の力量を継続的に向上させることは容易ではない。そのため、若手教員には、学内における自分の周囲だけでなく、学外の優れた真摯な先輩研究者との積極的な交流を継続し、かつ深めることを強く推奨したい。

今日は、パソコンの進歩と低価格化、さらにソフトウェアの進歩により、計測の機器と技術、データ解析、図表や論文の作成方法などが著しく進歩している。インターネットの普及と発展により、投稿論文は電子メールに添付して国内外の編集長に送信するだけで済む。査読者からの意見も比較的早く来る。パソコンとソフトウェアの進歩により、事務作業としての論文修正も、昔とは比較にならないくらいに楽になった。自分の研究課題に関連する世界中の論文は、インターネットで簡単に検索や閲覧ができる。受理された論文の Abstract は短期間でインターネットにより公開され、また、投稿から公刊に至るまでの期間も大幅に短縮されている。その意味で、研究者にとっては、今日は、「仕事はやり易くなった。一方、業績優先権の競争も激しくなった」と言えよう。

しかし、まだまだ、未知の学問と未解決の課題は多い。コンピュータ、計測の機器と技術、そしてソフトウェアの今日の著しい進歩は、眠り隠れていた多くの未解決課題を掘り起こして止まない。これらに挑戦し、新しい学問分野を切り開いていく研究者には、やはり「若さ」が必要なのだ。ニュートンの言葉を借りれば「人間は、学問という大海の渚で戯れる幼児にすぎない」。昔も今も、時代を問わず、若手の研究者に対する社会の期待は大きいのである。

本稿の内容の一部は、日本火災学会誌の学会創立 60 周年記念号(2010 年 308 号)への寄稿の一部から引用した。(2010 年 10 月)