

## 定年ドクターの記

元日本電気硝子㈱研究部長

川地 伸治

### My acquisition of a doctoral degree after retirement

**Shinji Kawachi**

*Former Staff of Nippon Electric Glass Co., Ltd.*

2年前の64歳のとき、博士（工学）の学位をいただきました。学位論文の題目は、「高温ガラス溶解における気泡除去プロセスに関する研究」です。ガラス溶解窯の中で発生した気泡が清澄される過程を、シミュレーション手法によって追跡することを目的としています。

「会社を定年退職した技術者が学位を取るの珍しいので、その経緯を紹介してほしい」との注文をニューガラスフォーラムの上杉専務からいただきました。このような公の誌上で私事を述べるのは気が進まなかったのですが、「退職を控えた方たちの参考に」と説得され、お引き受けした次第です。学位をいただくまでは論文を完成させることばかりに夢中でしたが、現在では多少余裕をもって振り返ることができるかも知れないと思っています。

なお、本文中の固有名詞は省略してあります。その気になって調べれば判ることなのですが、記事の主旨に直接関係しない固有名詞はなるべく差し控えたいという考えからです。ご承知ください。

#### 博士という学位を取る目的

大学や官庁の研究者が学位を取るの、車の運転免許証を取るようなものと云われています。免許証がなければ車の運転ができないように、学位は研究者になるための必須条件だからです。ところが、「博士号は、足の裏についた飯粒だ」という謎掛けもあります。その心は、「早く取らないと気持ちが悪いが、取っても食えない（生活の糧が得られない）」というジョークです。

アカデミック・ポストに就く人は別として、普通の会社に勤める技術者が学位を取る目的は、次の3つくらいに分けられるのではないかと思います。

##### (1) 時代の変化対応

昔は大学の学部を出て、技術者として会社に就職するのが普通でした。最近では、修士課程を出た技術者が多くなっています。ところが、博士課程を出た人は、「専門分野に固執しすぎる、世間知らずで視野が狭い、年齢が高く使にくい」などと企業ではあまり高く評価されてきませんでした。現在もあまり事情は変わっていないかも知れません。

欧米の会社では、博士号をもった技術者が多く働いています。ドイツ人で博士号をもつ技術

著者の御都合により、連絡窓口は、㈱ニューガラスフォーラム、TEL 03-3595-2775 とします。

者に聞いたのですが、ドイツでは博士の給料はハッキリと高いそうで、学位を取る強いインセンティブになっているようです。わが国では博士号をもっているからといって特に優遇されることがないのはご承知の通りです。しかし、日本の会社でも即戦力と専門性が要求され、今後、終身雇用・年功序列型雇用が崩れる時代になると、技術者のレベルを証明するために博士号の評価が高まる可能性はあるでしょう。さらに、学位の取得は一つの通過点であって、責任ある戦略的判断のできるスーパーエンジニアを目指そうという主張をされる先生もおられます<sup>1)</sup>。

#### (2) 中堅企業におけるニーズ

「会社の名前で商売ができるような大企業は別として、社会的な知名度があまり高くない中堅・中小企業では、学位をもった技術者が説明に出かけるとそれなりの対応をしてくれる。販売する製品の信用を高めるためにも博士の説明が役立つ」という話を聞いたことがあります。そこに含まれる技術こそを評価してもらいたい製品を販売する会社では、特にそうでしょう。これは、現役の技術者が学位を取る大きなインセンティブになり、会社にとっても技術者に学位を取得させる価値を見出せる考え方でしょう。会社の規模に比して多くの論文博士を輩出することを実践している会社が現にあります。

#### (3) 知識や経験の伝承

長年同じ仕事に携わり、定年になったらそれまでの仕事を離れ、全く別の道を選ぶことができるのは素晴らしいことです。しかし、仕事を通して得られた自分の知識や経験を普遍的な学問で裏付けて、論文の形で若い世代に伝えようとするのも悪くはないと思います。その論文の集大成が学位論文でしょう。学位論文は、すべて国会図書館に収蔵され、公開されます。私の場合、仕事の記録のつもりで学会誌に投稿し始めたのですが、ある程度論文が貯まったところで、周りの方々のお勧めを受けて学位論文にまとめることになりました。

## 課程博士と論文博士

博士には、課程博士と論文博士の2種類があります。課程博士は、大学院博士課程を履修し、その最終仕上げとして博士論文の審査に合格して博士号を取得する制度です。一方、論文博士は大学院へ論文を提出し、審査を経て、学位を受けるシステムです。ただ、「論文博士の制度は、大学院制度を歪めている」という批判もあり、そのうちに廃止されてしまうのではないかと懸念される向きもあります。最近では、企業から欧米の大学に派遣される機会もあるので、外国の大学での Ph. D. の取得も選択肢として考えられます<sup>1),2)</sup>。

論文博士の場合、審査基準・考え方・手続きは、大学により、学科により、主査の先生により大きく異なると云われています。例えば、博士になるための最小必要論文数は、A 大学では、海外論文誌掲載一本、国内論文誌掲載二本の合計三本、また、B 大学では、国内外の論文誌に計五本、さらに総説が三本という基準があると聞いています。私の申請した学科では、海外論文誌掲載五本以上でした。また、学位論文に用いる言語は、日本語でよい大学(学科)もあれば、英語でなければ相手にされない大学(学科)もあります。

ここで論文と呼ばれるのは、査読付の論文誌であって、全国大会や発表会の予稿集は含まれません。論文は共著でもよいのですが、ファースト・オーサーであることが必要です。ただ、情報関係の分野では、学会発表の競争率が論文誌より高く、その場合は予稿集も論文誌と同様に扱われているようです。

したがって、論文博士の場合、どの大学のどの先生に論文の審査をお願いするかが非常に重要になってきます。学位論文は基本的にオリジナルな内容でなければならないので、独創的であればあるほど専門の重なる先生はいらっしゃらない。また、論文審査は原則的に教授の専権事項ですので、助教授にはお願いできません。

しかし、ベテランの先生方はたとえ専門が少しくらい違っていても本質を突く高い能力をもっておられるので、あまり心配には及ばないのではないかと云えます。私の経験では、論文を読む速さ、何が本質かを見抜く力、論理の整合性に対する感覚で驚かされたことが何度もありました。

## 研究の進め方

論文博士を取得するための研究の進め方としては、社会人特別選抜を受けて指導教官に付き、会社で実施している研究を利用しながら成果を学会誌に発表して、必要な論文を蓄積していく手があります。

しかし、私の場合は、教授会のお許しを得て、研究生という身分にさせていただきました。もちろん、授業料を納めることが必要です。社会人特別選抜生の場合は、主たる研究を会社で行い、定期的に指導教官と打合わせればよいようですが、研究生となった私は毎日大学へ通いました。

研究を進めていく上で私が最も悩んだのは、学位論文の一つの章で実験結果を物理化学的に解釈しなかったのですが、具体的にどのようなアプローチでこれを解明すればよいか、という点です。これは以前から引きずっていた課題で、研究生になってからも方法論が見つからず苦しんでいました。最初の6ヶ月間、一般学生と同じ部屋にいたのですが、後半の12ヶ月はY助教授の部屋に居候させていただきました。文字通り警咳に接する席です。Y助教授の部屋にお世話になったのを幸い、日頃の対話を重ねている内に、わりあい短時日で見通しをつけることができました。「この方向は攻めてはいけない、こういう考え方なら正解があるかも知れない」という方向付けが得られたからです。やはりこれが毎日大学へ通う研究生のメリットかと思いました。

研究室では、毎週、教授・助教授・助手など

のスタッフの前で、大学院の学生により研究の進捗状況の報告が行われ、指導が行われます。私もそれに出席させていただき、自分の研究も時折チェックしていただきました。研究生は普通の学生と同様、机やパソコンが与えられ、図書館や文献データベースが使えます。結局、論文には利用できなかったのですが、ガスの拡散係数を求めるために、スーパーコンピュータを利用して分子動力学計算も行いました。料金が非常に安く設定されており、研究室の費用で使えたので、授業料の元をとった感じでした。

論文の締め切り近くになって使っていたパソコンが壊れ、青くなりました。Z助手に相談したら「修理に時間がかかりそうなので新品を買いましょう」と即決、その日のうちに新しいパソコンが入手でき、事なきを得たことがあります。Z助手は研究室から徒歩2分程度の官舎に住んでおられます。教授からの夜中の呼出しや学生からの相談事がよくあり、24時間オン・デューティのように見受けました。

## 過重な査査の仕事

学位論文を審査する査査の仕事は、基本的にボランティアです。わが研究室の場合、100～200ページの英語で書かれた論文原稿を論理の展開を含めて添削しなければなりません。「ある期間は、添削中の論文のことで頭の中が一杯になる」と伺いました。私の場合、数編の論文はすでに英語の論文誌に掲載されていたのですが、それにまで真っ赤に筆を入れられて戻されたときには顔が引きつりました。

X教授は、通常、朝10時頃に出勤され、夕方7時頃に帰宅されます。それから多分、夜11時頃に研究室に出てこられ、午前2～3時頃まで仕事をされるようです。論文を自宅で準備していて確認したいこと出てきたので、ある年の元旦の夜11時頃、研究室に電話したところ、X教授が出られ、「では3日の夕方打ち合わせしましょう」と言われ、正月の家族旅行を中止

して、教授室へ伺ったことがあります。教授がいつ休んでおられるかいまだに謎です。

教授には、定期的な講義とその準備、正規学生の研究指導、教授会等々、がつぎつぎに押しかけてくる感じです。こんな中、一研究生がどのように手間のかかる仕事をボランティアで教授にお願いしていいものかどうか、いつも心の負担でした。あるとき、Y 助教授にそっとお尋ねしたところ、「博士号を取得させることが、業績の一つとしてカウントされることになっているので、あまり心配することはないのではないか」と言われ多少安心しました。

巷間「大学の先生と〇〇は三日やったら止められない」といいますが、私の見聞したところではそんな気楽なものではなく、猛烈社員が多い会社のようにでした。研究室のスタッフは皆、大学から通勤時間 15 分以内くらいのところに住んでおられます。定年まで勤めていた会社では「会社の幹部は会社の近くに住むよう」に勧められていた時代があったのを思い出しました。ですから、研究室には休日や夜間にかかわらず誰かいるという雰囲気です。住宅事情の厳しい首都圏と異なり、職住接近が可能な都市では、大学の研究にも有利な条件として働くのではないかと理解した次第です。

### 内見委員・公聴会・学位授与

このようにして論文が完成すると製本して、内見願や履歴書と一緒に教務課へ提出します。この段階にくると審査に関する一連の手続きが自動的に開始されます。主査の教授が、あらかじめ内諾をとっていただいていた内見委員（調査委員 2 名、試問委員 2 名）の先生方の都合に合わせて、学位申請者がご説明に上がります。

次の大きなイベントは、公聴会です。主査の教授の司会により、内見委員は全員出席、研究室の学生もほぼ全員出席、その他の聴衆も入れて、50 名ほどの方で講義室がほぼ一杯になりました。そこで、発表 40 分、質疑 20 分の時

間割で、発表を行いました。ガス溶解度の解釈に熱力学的な手法を用いているので、どのような難しい質問がでるのか緊張して質疑応答に望んだのですが、発表内容の実用的側面についての質問が多かったように思います。

大学によっては、公聴会よりも予備審査に重点がおかれている場合もあるようです。学位論文を提出する値打ちがあるかどうか審査されます。実質的な審査は予備審査で行われるので、完成度の高い原稿が要求されるようです。その後で本審査が行われます。

小さなことですが、英語で書く学位論文では、謝辞の最後のところに「奥さん、子供、両親の理解に感謝する」旨を書く慣習があります。日本語の論文にはない面白い習慣だと思います。もちろん謝辞の冒頭には主査をしていた教授への感謝を述べ、次に副査の先生への感謝が続きます。私の場合、多くの方々にお世話になったので、その方々のお名前を挙げる順序、感謝のための英語表現に注意を払いました。しかし、最終的にこれで良かったのかどうか分かりません。

いずれにせよ、このようにして申請者が一連の作業を行うと、後は先生方が審査されて、合格すれば学位授与という段取りになります。私の場合は、年度末で学位を授かる人が多かった（約 500 名）、授与式は体育館で行われました。A2 サイズに近い大きな「学位記」が、総長から一人ずつ手渡しされました。

### 終わりに

総長の式辞の中で「新しい発見、新しい概念といったものは、すぐには社会に理解されません。（中略）企業内で新しいプロジェクトを立ち上げようとする時なども同じであります。上司にそのプロジェクトの意義や重要性を説明しても最初からそれを了承してくれる上司はほとんどありません。内容が理解できても、いろいろな異論を出し、まるでその提案を潰そうとし

ているのではないかとさえ思うことがよくあるのです」という一節がありました。

ガラスの溶解技術という分野においても、経験の蓄積の方が重視されることがままあり、総長の式辞は正鵠を得ていると思いました。溶解現象を解明するためシミュレーション技術を利用しようとする研究は、私を含めて同様の研究をしている他社の技術者も歯痒い思いをしたことがあると仄聞しているからです。しかし、ガラス生産の中核である溶解装置の設計や操作を一層サイエンスに裏付けられた技術にすること、これがガラス産業を発展させる基盤ともなるし、これからの若い技術者に期待する私の願いでもあります。

先に述べた論文博士の社会人特別選抜制度の中のさらに特別な制度として、C大学では入学対象者を概ね60歳以上としています<sup>3)</sup>。この制度は、「高齢者層が蓄積してきた専門的知見・経験を学術的にまとめ、次世代の社会・文化資産とするとともに学位取得を目指す」と狙いを明記しています。

今回、博士論文という形で次の世代の技術者に私の拙い研究でも書き残せたことを嬉しく思っています。また、研究を発表した雑誌の論文に関心を払っていただける研究者が世の中にいることが分かったのも喜びでした<sup>4),5)</sup>。これから退職される技術者の方も長年の人生におけ

る蓄積を学位論文という形で自らの存在証明とされるのも楽しいことではないでしょうか。

#### 参考資料

- 1) 「博士号—Ph. D.—でグレードアップしよう」第1回：三島宏和，川瀬義矩，化学装置，(11)，152-156 (1998)，第2回：石川孝治，川瀬義矩，化学装置，(12)，91-95 (1998)，第3回：三島宏和，川瀬義矩，化学装置，(2)，87-93 (1999)，第4回：石川孝治，川瀬義矩，化学装置，(5)，94-97 (1999)，第5回：三島宏和，川瀬義矩，化学装置，(6)，123-128 (1999)，第6回：川瀬義矩，化学装置，(9)，121-125 (1999)
- 2) 富田勝，北野宏明，橋田浩一：「博士のスプーマー理科系人間よ。博士をめざせ」，徳島・ジャストシステム (1993)
- 3) 広島大学：「高齢者対象フェニックス入学制度学生募集要項」(2003)
- 4) Edited by H. Loch, D. Krause: "Mathematical Simulation in Glass Technology", p. 121, Springer (2002)
- 5) L. Pilon, A. G. Fedorov, D. Ramkrishna, R. Viskanta: "Bubble transport in three-dimensional laminar gravity-driven flow — mathematical formulation", J. Non-Cryst. Solids, 336 (2004) no. 5, p. 71-83; L. Pilon, R. Viskanta, "Bubble transport in three-dimensional laminar gravity-driven flow — numerical results", J. Non-Cryst. Solids, 336 (2004) no. 5, p. 84-95