

「数学エッセイ」のその後

福岡大学工学部
鈴川 一己

1. はじめに・・・この原稿の経緯

2018年の夏、高校の大規模な同窓会に参加し気分よくお酒を飲んでいたところ、後ろから「オーイ、すずかわ」と私を呼ぶ懐かしい声がしました。振り返ると物理部の一年先輩の徳永浩雄さんでした。京都の下宿を訪問して以来 35 年ぶりの再会です。後日、その先輩から「数学エッセイのその後を書いてほしい」との依頼メールが届きました。数学科⇒化学会社⇒工学部の教員という変則的な私の歩みが面白く映ったのかもしれませんが。これが 2005 年に書いた数学エッセイの転載と「その後」の原稿に至った経緯です。しかし、気軽に引き受けたものの「その後」は何を書くべきか悩みましたので、徳永編集委員長に問合せました。すると、①大学教員になった経緯、②企業で必要としていること、③大学の現場でのギャップ、というご返事を頂きましたので、以下ご要望に沿って書きます。

2. 私が大学教員になった経緯

これを簡単に説明すると、数学エッセイのお陰で私の後継者となる優秀な若手を採用したこと、新しいことに挑戦したくなったことの 2 点が最も大きな理由になります。以下、前者を中心に詳しく書きます。

エッセイでは私の学生時代から 40 歳頃までの 20 年間のことを書きました。あのエッセイは私の後継者を探すための求人広告といえます。数学エッセイで最優秀賞をもらった後、タイミング良く上司から新入社員の採用許可が出ました。エッセイにあるように「私の後継者には数学系が最適」という方針に基づき、数学科に的を絞ってピンポイントで一本釣りを開始しました。

まずは母校の数学教室へ。エッセイを書く動機になった OB 業務説明会に参加しました。エッセイを持って参加した年は前回に増して保険・金融会社の割合が高くなっていました。そのためか、製造業における数理エンジニアには関心を持ってもらえるものの、就職先として真剣に考えてもらえませんでした。その翌年の説明会では修士課程の 1 人の学生が興味を持ち内々定まで到達したのですが、受諾回答期限ぎりぎり「金融エンジニアになります」と言って銀行に行ってしまいました。「適任者が来る」と喜んでいたので非常にショックを受け、「流体力学は物理系だから数学は向いていないかも」、「力学だから数学より物理」と無理矢理自分を納得させ、採用方針を変更しました。すぐに地元の大学で説明会を開催し、最終的に物理修士課程の院生 2 人を採用することができました。

上記の採用活動と同じ時期に、エッセイを読んだ他大学の先生から博士課程学生の

インターンシップの受入れ依頼がありました。期間は 3 カ月。日頃より数理エンジニア育成の必要性を感じていたのですぐに引き受けました。受け入れた学生は博士後期課程 2 年でした。最初の面談で即座に 3 カ月の研修計画が頭に浮かびました。最初の 2 カ月は商用エンジニアリングソフトを使って実際の解析業務を実施する、残り 1 カ月でそのソフトを使い自分の研究テーマに関連する計算をするという内容です。さて、実際に研修を開始したところ「しまった！」と心の中で叫んでいました。「間違いなく数学系の学生は製造業に向いている」と感じたのです。博士課程まで進む学生とあって意欲が高かったのです。「後継者は数学系から」という方針を曲げたことを後悔しました。日増しにこの学生を採用したいとの思いが強くなり、また学生本人も就職を希望していたので、とうとう上司に無理を言って採用してもらいました。結局、1 人の採用失敗の反動で 3 人の採用に拡大したのです。

翌年新入社員を迎える前に私は工場から研究所に異動することになり、折角の採用活動もリセットされました。そんな頃、再び博士課程学生のインターンシップの話が来ました。新たな部署に移ったばかりでしたが「いろいろな学生に会うのもいい機会だ」と考え受け入れました。今回の学生は博士後期課程 1 年生でした。面談で修士課程での研究内容を聞き、帰りの新幹線の中で 3 カ月の研修内容を考えました。まず現象に基づき基礎方程式の導出とその厳密解を求め、厳密解が得られないものについては VBA でプログラミングし数値解を求めるといふものです。現場の課題解決に使うため参考にしていた工学論文のトレースおよび一般形への発展です。但しこの学生には「商用エンジニアリングソフトを使わせない」という方針を設けました。この学生が商用ソフトを使うと数学研究に戻れなくなる可能性が高いと感じたからです。2 人目の学生を中退させてはならないとの配慮もありました。研修を始めたところすぐに学生の理解力が極めて高いことが分かりました。結局この学生は予定した半分の期間で、全ての研修内容を期待以上のものに発展させて終えてしまいました。彼のずば抜けた能力の高さに圧倒された私は、最初の 1 カ月で後継者として彼をスカウトするという方針に変更しました。実はこの学生も数学の森の中で方向を見失っていたようで、研修初日から「ここに就職したい」と言っていたのです。私はすぐに行動を起こしました。昼休みに研究開発本部長である常務の部屋を訪ねインターンシップ学生の採用をお願いしたところ、「中途採用ならいいよ」と即決で承認を得ました。学生は 3 カ月の研修を終え、1 カ月後に中途採用しました。私は同じ大学の博士課程学生を 2 年続けて中退させてしまったのです。

この最後の学生を採用したことが大学に移るきっかけになりました。中途採用で入った新入社員は予想通り貪欲に商用ソフトウェアを使い始めました。私はレベルアップを考えながら彼に仕事を依頼しました。新入社員も期待以上のレベルで仕事を完了させていきました。すると「このままでは自分の存在が新入社員の成長の邪魔になる」と感じて来たのです。また、若い頃は難しくて面白かった仕事も 20 年続ける

と打合せの段階で計算結果のイメージが見えてしまい、計算に取り組む意欲を失っていました。その一方、エッセイや採用活動を通して「もっとたくさんのエンジニアを育てたい」、「自分自身もさらにレベルアップしたい」という意欲が沸き立っていました。そんなとき私に手招きしているような教員公募（化学工学分野）に出会ったのです。「自分がやって来たことが教えられる!」、「これに応募しなければ絶対に後悔する!」という強い思いが生じ、応募しました。結局、私は新入社員を迎えた9カ月後に大学に移ったのです。

3. 企業で必要としていること

企業が必要としていることは、抽象的にいえば、業務上の課題（問題）の発見とその解決（最適化）です。膨大な事象、情報の中から核となる真の課題を取り出す必要があります。この中で数値化できるものや明確な物理現象が存在するものについては定式化します。但し、これは全体の課題解決の過程の一部に過ぎません。課題解決のためにはコンピュータや数学は必須ですが、論理だけで進まない部分は作業仮説を設けてジャンプし、経験的な知識を総合して最適解（改善案）を導くのです。

私が最初に配属された部署は大学でいえば情報処理センターに相当します。主要業務はコンピュータおよびソフトウェアの整備や利用支援です。私も当初はこの一環でCFD（数値流体力学）のソフトウェアを導入し利用支援を開始しました。当時のCFDソフトは表計算ソフトのように手軽に使えるものではありませんでしたので、新たに受託計算を始めました。最初は「計算結果を出せばよい」と考えていましたが、依頼者が期待していたのは「どのように改造すればよいのか」という具体的な提案でした。結局「数学科出身の私がここまでやっていいものか」と悩みながらも自分の作っていた殻を破り、上司の言うことを聞かずに製造現場に出かけました。即ち「数学」の枠から外に出たことがその後の業務拡大につながり、私の視野が広がったと考えています。後から現象に関する知識不足・経験不足を補うため、社会人として博士後期課程に進み勉強・研究したのです。

ここ数十年、国内の数学教室は積極的に産学共同を進めていると思われませんが、あまり広がってないように感じます。この原因は「数学」という枠内の活動に限定しているからではないでしょうか。成功したプロジェクトは、相手が十分な数理の知識を持っている場合か、暗号理論のような「数学」が主役になる課題に限定されているように思います。企業に「数学」を浸透させるためには、時間は掛かりますが、これまで数学科とは縁の薄かった製造業など分野に多数の卒業生を送り出すべきでしょう。そして、外に飛び出した卒業生を講習会開催などで後方支援しつつ、企業が本当に何を必要としているかという情報をフィードバックさせるのです。同時に、数学科を卒業して異分野で活躍している人が定期的集まり情報交換する場ができれば、日本の数学が発展するものと期待されます。

ところで、工学部では 2018 年より工学教育改革が始まりました。その方針をまとめた検討委員会の報告書には Society5.0 で必要になる AI, IoT, ビッグデータ解析技術, サイバーセキュリティ技術などの言葉が並び、これらに対応する人材の育成を掲げています。これらが現在の企業が求めているものかもしれません（数学の先生方も報告書を読まれることをお勧めします^{1) 2)}）。学内でこの説明を聞いた時の第一印象は「工学部の応用数学化」です。これらの技術全てに「数学」が絡んでおり、コンピュータ利用の進歩がこの傾向を加速させているのです。時代は「数学」を求めています。一昔前の「忘れられた科学—数学」の衝撃波がようやく工学まで届いたのかもしれない。但し、この大きな課題を工学部の中だけで解決できるのか疑問です。数学の先生のご協力が必要不可欠です。

4. 大学の現場でのギャップ

学位取得後の約 10 年間工学部で非常勤講師をしていたため、大学に移っても明確なギャップを感じなくなっていたと思います。しかし、大学の中に入ったからこそ気になったこと、違和感を覚えたことが多数あります。以下、その中のいくつかを列記します。

まずは就活に関して。学生を受け入れる企業から学生を送り出す大学に移って感じた大きなギャップは、大学が評価する学生と企業が評価する学生の特性が異なる点です。移って 4 年後、ある企業から求人があったので真面目で成績トップの学生を推薦したのですが、企業側は難色を示し不採用になりました。それ以来この会社からの求人はありません。改めて企業は点数ではなく人物重視であることを痛感しました。企業経験者としてこの結果は予想できたものの、大学内の評価を優先したため失敗した苦い事例です。以降、就職に関しては自分の感覚を頼りに学生の人物評価をすることにしました。

次に学生の基礎学力について。試験の採点をして驚いたことは、昔の大学生ならきちんとマスターしていたことが今では十分身に付いていないことです。具体的な例を挙げると、記号処理や代数計算に弱いこと、括弧の使い方が不正確なことです。前者は記号処理をせずに直接代数方程式に数値を代入して計算する学生が多いことです。後者の括弧とは、積分する関数（多項式など）を括弧で括らず、あたかも括弧があるごとく積分計算していることです。記号処理や括弧はプログラミングの要です。このようなことが日常的にあるため、自分の中の危機感が薄れていくことが怖くなります。

さらに工学部の教育について。実務を経験すると「これだけは理解すべき」という幹になる知識があります。工学部ではどこが幹でどこが枝葉なのか区別しない状態で教えていると感じました。工学のテキストも同様です。工学で最も重要な部分は現象の定式化（基礎方程式の導出）です。条件を与えて解く部分は数学です。さらに、得られた解と現象を比較検討する部分は工学です。分厚い工学の本ではこれら区別も不

明確であり、学生は膨大な情報を覚えなければと錯覚し意欲を失います。数学出身者の長所はこれらの区別ができることです。また、現象は違っても方程式が同じであれば少しの知識で多くの分野のことが理解できることです。工学のテキストも数学的な見方をするとスッキリ整理できるはずですが・・・

最後に世の中の動きについて、教育する立場になって時代の要求と様々な改革が互いに逆行していると感じるようになりました。例えば、昨今プログラムに強い人材の育成が叫ばれていますが、その一方で 2014 年より行列を学ばない学生が大学に入学しています。コンピュータを使う上で線形代数は必須です。私はユーザーとして、連立一次方程式はポテンシャル方程式や拡散方程式の数値解法、固有値問題は波動方程式の数値解法と割り切っています。最近でも「三角関数は不要」と言われる方もいらっしゃいますが、CG や VR などの座標変換で必須であり、多くの人が知らぬ間に恩恵を受けていると思います。これらは世の中に「数学が役に立つ」ことを積極的に PR してこなかった結果かもしれません。また、1980 年代の高校数学の教育内容を現在まで維持していれば、日本の人材育成問題、技術力低下そして国力低下はなかったかもしれません。弁の立つ数学の先生や数学科出身の有名人が現れ「数学の重要性」を PR されることを願っています。

5. おわりに

私は企業では Navier–Stokes 方程式（乱流）の数値解を求め装置の改善に活用していました。大学では実験中心になりましたが、やっていることは実現象を通して「解の形」、「解の挙動」を調べているといえます。もし数学の先生から「数学科出身者が何で工学部にいるの」と問われれば、「工学は応用数学の一分野ですから」と答えます。あのダ・ヴィンチも手記³⁾に書き残しています。

「工学は数学的科学的楽園である。何となればここでは数学の果実が実るから。」

1) 「大学における工学系教育の在り方について（中間まとめ）」について、文部科学省（平成 29 年 6 月 27 日）

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/081/gaiyou/1387267.htm

2) 工学系教育改革制度設計等に関する懇談会取りまとめについて、文部科学省（平成 30 年 3 月 30 日）

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/088/gaiyou/1403191.htm

3) レオナルド・ダ・ヴィンチ著 杉浦明平訳、「レオナルド・ダ・ヴィンチの手記下」,岩波文庫,p24.

(2019 年 1 月 15 日)