

## 2005 数学エッセイコンテスト最優秀作品とその後

本企画では、2005 年山形大学理学部数学科の「数学エッセイコンテスト」で最優秀賞を受賞した作品「あるエンジニアの半生…数理の軌跡」と、その著者に新たに書いていただいた『「数学エッセイ」のその後』の2つの記事を掲載いたします。

近年、数学と他分野との連携・協働ということを様々なところで目にしますが、著者のような製造業の現場での経験に基づいた数学の必要性・有用性は、あまり語られることはなかったように思われます。14 年前のエッセイには今も新鮮な響きが感じられます。2005 年以後のストーリーも合わせ、製造業での「連携・協働」の現場の空気を感じて頂ければ幸いです。

なお、エッセイの転載にあたっては、山形大学の許可を得ております。

数学通信編集部

\* \* \* \* \*

### あるエンジニアの半生・・・数理の軌跡

鈴川 一己（山口県・会社員）

#### 1. 序

ある会社の会議室にて。

「ご依頼いただいた件についてご報告いたします。こちらのスライドをご覧ください。・・・ 以上のことから、現状の攪拌翼では混合が悪いことが判明しました。私としてはこちらのタイプの攪拌翼への変更を推奨します」

彼は会社の中で技術コンサルタント的な業務をこなしているシミュレーションエンジニアである。主に装置内の流れをコンピュータにより予測し、トラブル等の解決策を提案している普通のエンジニアである。ただ、彼の経歴が少し変わっている。それは彼が数学科出身であること、そして後に実験的研究で学位をもらったことである。

彼の人生はまだ道半ばにある。しかし、彼が今まで歩んで来た道は数理科学系の学生の参考になると思われる。製造業の中に飛び込んだ一人の数学科出身者の軌跡をたどってみたい。

#### 2. 学生時代

ちょうどバースの大活躍により阪神が優勝に向かって突き進んでいた頃、彼は地元企業への就職を決めた。U ターンである。彼は地方から都会の大学に進学していた。

大学院に進学するかどうか悩んでいたのだが、ゼミの準備で不規則な生活を過ごしたため、精神的に不安定になってしまった。

「このままじゃダメになる。まともな生活をしよう！」

彼が就職活動に向かった理由である。

就職活動と言っても、彼のいた数学科には工学系のような研究室はない。数学者が就職先を紹介するなんて考えられない。会社は自分で探す。それが原則だった。彼の同級生の多くは高校の数学教師を目指していた。企業への就職先といえば、第一候補はコンピュータ会社であろう。その頃、新たに加わった就職先は金融・保険関係だった。製造業に就く理工系学生が減少しはじめた頃である。彼は受験勉強の手助けをする教師にはなりたくなかったし、コンピュータだけというのも寒気がした。就職案内をいろいろ調べてはみたが、とうとう面倒になってしまった。

「田舎に帰ろう」

たまたま彼の地元には大きな化学会社があったのである。

就職面接の日のこと。3人の評価者が彼の目の前に座っていた。最初に、真ん中に座っていた偉そうな人が言い放った。

「私は数学のことはわからん！」

それで終わった。仕方なしに両側の人を何を勉強しているかを聞いた。この3人は、後に彼の上司となる部長と2人の課長であった。面接終了後、片側に座っていた1人が職場の案内をしてくれた。展示コーナーのパネルを指して言った。

「この橋は私たちが計算機シミュレーションにより設計したんですよ」

その時彼は、田舎の企業でも“計算機シミュレーション”という魅力的な業務があることを知った。大学生活残り半年でやることが決まった。“シミュレーション”について調べることである。

彼は本来物理学科志望であったが、入試の成績が悪く数学科に回された。すぐに数学科でもいいかと考え直した。受験勉強をしながら読んだ数学セミナーにたまたま載っていた佐藤幹夫先生の記事が面白く、その影響もあった。彼は心に決めた。

「最小単位で卒業しよう。但し、必須科目は絶対に落とさないように」

実際、かろうじて合格という平凡な成績で3年を終えた。3年を終わる頃、彼は驚いた。第一志望で数学科に入学したにもかかわらず、約半分のクラスメートが必須科目の単位を落としていた。どうも受験数学を“数学”と思い込み、数学科に迷い込んだ人が多かったようである。高校の時に数学セミナーを眺めていた分、彼は大学の数学にギャップを感じていなかった。とはいえ、本来物理現象に関心のある人間である。解析系や教養での物理は得意であった反面、代数は苦手であった。

4年になってゼミが始まった。3年の終わりにどんなことを勉強したいかというアンケートがあり、彼は“数理物理”と書いて提出した。決まったテーマは”ステファ

ン問題”。彼の指導教官は半年前に異動して来られたばかりの若手数学者である。その先生の最も活躍華々しい頃であった。ゼミはマンツーマン。複数でゼミを受ける他の学生とは厳しさが違った。しかし、そのお陰で“非線形問題”という魅力的な世界を知ることができた。

就職が決まった頃、解析系の先生のお部屋を訪問して質問した。

「何か面白いテーマはないですか？」

先生は気象学、プラズマの方程式などを紹介された後、アドバイスを下さった。

「初期のクーラント研究所の論文集は面白いよ」

その論文集には純粋理論だけではなく、工学的な問題を数値的に解く論文がたくさん載っていた。

「これが数学か？」

彼は欧米数学の懐の深さを感じた。これが欧米流の、そして本物の数理科学なのかもしれない。

年が明けて卒業も近づく頃、彼の指導教官は“流れの線形安定性理論”をゼミのテーマに加えた。彼が本格的に流体力学に目を向けるきっかけとなった。彼は伝記“クーラント”を読んでいて、そこには数学が流体問題の解決にいかにも有効であったか、魅力的に記述されていたのである。最終のゼミを終えて彼は指導教官に宣言した。

「私は会社で流体力学に関する仕事をしたいと思います！」

### 3. 社会人として

配属後は期待どおり、彼にとって魅力的な仕事が始まった。最初はホスト計算機上で動くシミュレーション用ソフトウェアの使用法を学習した。当時はようやく 16 ビットパソコンが販売され始めた頃である。ソフトと言っても昨今のようなパワフルなものではない。彼が学習したソフトの一つは“連続系シミュレーション言語（常微分方程式系）”である。現象を記述する微分方程式を導き、初期条件などを与えてその変化を予測するものであった。もう一つは“構造解析系ソフト NASTRAN”である。これは偏微分方程式系であり、空間を離散化して解くものである。彼は構造解析にはあまり魅力は感じなかったが、その中に含まれている伝熱解析機能に興味を持った。ゼミでステファン問題を学習していたからである。彼は早速、伝熱解析機能の汎用性に注目し、この機能を利用して何ができるかを考えた。通常の熱伝導方程式は時間微分項を含むが、実用的には定常問題として扱われることが多い。ということは、ラプラス/ポアソン方程式でいいということになる。彼は書棚にあった工学の本を調べ始めた。電磁場解析はもちろんのこと、ポテンシャル流など様々な現象がラプラス/ポアソン方程式で表現できることを知った。初めて“現象記述言語”としての数学の便利さを実感した。

なんとか会社生活に慣れてきた秋、上司から指示が出た。

「流体解析ソフトを導入するので調査しなさい」

配属された当初、彼は上司に流体力学の仕事をしたいと言っていたのである。それが早くも現実になろうとしていた。12月には評価結果をまとめ、部内報告した。その後、直々に部長に呼ばれて言われた。

「何に使えるか分からんが導入する」

今でこそ流体解析と呼ばれるソフトは数多く出回りその効用を宣伝しているが、20年前は未知の道具であった。ともあれ、まだ1年も経たない新入社員のために当時1千万円もの高価な買い物をしてくれたのであった。バブル前、まだまだ日本企業に余裕のあった頃である。

それから3年、彼は流体力学の学習とともにソフトの使い方をマスターしたものの、どのようにソフトを活用し成果を出すべきかを探る日々が続いていた。ある日、社内の工場から装置の調子が悪いので解析してほしいとの依頼が舞い込んできた。そこは先駆的な重合シミュレーションを実施し、優れた製品を開発した経験のある工場であった。その分、要求も厳しい。彼はこの工場の様々な装置を解析し、豊富な経験を積むことができた。そして、ようやく企業における流体解析の有効な活用方法を見出したのである。

#### 4. 転機

入社して数年後、彼は壁に突き当たった。仕事の依頼者から次のような質問が出始めたからである。

「この結果はどのくらい合っているのですか？」

伝熱問題ならば厳密解がありその評価も容易である。しかし、流体方程式ではそうはいかない。出張の機会に母校を訪問し、先生から「そりゃ難しい」と言われた。結局、彼の出した結論は“実験による評価”というものであった。彼は社内で勉強会を開催するとともに、学会などで流体実験の情報を得るように活動を始めた。彼は30歳になっていた。

ある研究会の懇親会でのこと。その研究会の会長である教授に挨拶した。

「よくいらっしゃいました。ところで、あなたの会社に言いたいことがある・・・」その教授からこんな言葉が返ってきた。会社と同じ市内にある大学の先生であった。これが彼の新たな師との出会いである。先生は流体力学、特に流体実験が専門である。後日、ドクターコースへの進学を勧められ、修行の場を求めていた彼は新たなステップを踏んだのであった。

彼のドクターコースでの研究目的は明確だった。それに沿って必要な講義を受けていった。ありがたいことに、目的のある学習がどれほど効果のあるものかを身に染み

て感じた。普通に受ければ単なる講義だが、一つ一つの説明に対し、彼の頭の中では具体的なイメージが浮かんでいた。

「この考えであの装置は設計されているんだな」

今までの経験的なものに理解という裏付けがなされた。研究の対象は“乱流”である。この分野の学習でつくづく数学科出身であることを感謝した。学生の時には論理だけで学習した“数学”が、工学では生き生きとして活躍していた。そして僅かながら悟った。

「自然現象と数学を分離すべきではない」

考えてみれば、数学科で具体的な応用例を示して講義されたことはなかった。当時彼のいた場所はまさに“純粹数学の城”だったのである。彼は大学院での学習を通して数学の有効性を再認識すると同時に、今までの数学教育に欠けていたものをはっきり認識することができた。具体的な利用事例を知らない人が数学を教えていたのだと。

彼は実験装置を作り、データをまとめて論文にし、無事に学位をもらった。数学科出身者が“実験”で学位をもらう。彼は痛快に感じていた。さらに彼を感激させたのは学位授与式の時のこと。彼はあの数学界のスーパースター、廣中平祐先生より学位証書を受け取ったのである。握手した時の感覚は忘れられない。

「なんて大きくてゴツイ手なんだ！」

この後、彼は業務の幅をさらに広げていった。“単なる計算屋”から“実験・現象が分かる計算屋”として認められ、そして“具体的な改造案のアイデアを出せる計算屋”へと進化した。彼の業務は年々増加し、課題の難易度も高くなっている。

## 5. 新たな課題

彼は企業のエンジニアとして活躍しているが、数学を忘れた訳ではない。むしろ、年々数学の必要性を感じている。シミュレーションを行うためには現象を記述する微分方程式、計算機で解くための線形代数、非線形問題を解く場合には収束の概念、そして結果を評価するための物理的センスが必要になる。自然現象のシミュレーションには数理科学としての総合力が必要なのである。残念ながら、これらを統合した理想的なカリキュラムは今の大学には整備されていない。

共同研究で工学部に出入りしていた時、大変気になったことがある。“現象記述言語”としての“数学”の教育方法のことである。工学の基礎としての“数学”の重要性、また“数学”なしに専門科目を極められないという現実は変わらない。しかしながら、科目増加・時間削減のためか、相変わらず具体的な応用例を削ぎ落とした“数学”が教えられている。結局、学生にとって“数学”は単位を取るだけの科目であり、理工学で必要となる“現象記述言語”と認識することはできていない。今後の大きな課題である。

彼も 40 歳を過ぎぼちぼち後継者育成の必要性を感じている。20 年前の上司と同じ立場になったのである。時代は変わった。20 年前は計算機が遅すぎて 1 週間かかった計算が、今のパソコンを使えば数分で終わる。シミュレーション業務も定着し、多くの企業で取り組むようになった。そんな折、彼の出身大学から“OB 業務説明会”なる案内が届いた。ようやく数学科でも学生の就職支援を始めたようである。最近の数学科卒業生はどこに就職するかちょっと気になった時でもあったので、彼も顔を出してみた。教員、コンピュータ会社、金融・保険。驚いたことに、就職先は彼の学生時代とほとんど変わっていないではないか！日頃から、今こそ一般製造業において数理学に強い人材が求められ、活躍の場が広がっている時代だと考えていた彼には予想しなかった状況である。

「やってきた人間が説明しなければならない」

彼は自ら切り開いて来た仕事を語り始めた。

「製造業は数理学の力を必要としている。新しい活躍の場を開拓していこう！」  
学生に伝えたいメッセージである。

(すずかわ かずみ)