

## K 大で下野亀雄に勉強を学ぶ(その 1)

### 1. 発端

私、大平晴香は、ある大学の工学部の修士課程を修了して、技術的な力を買われて、業界紙の記者をしている。自分で言うのもなんだが、学生時代からよく勉強していたので、かなりしっかりした知識はあると思っている。しかも、新しいものに対する好奇心と柔軟性も十分持っている。しかし、専門でない分野の記事を書くことに、少し不安と疑問を感じていた。一部の先輩は、自分の仕事を“虚業”と言っている。それに今一つ賛成できないものがあるが、なにがとは言い切れない、もどかしさがあった。

久しぶりの休みに故郷に帰り、後輩の藤田幸恵に会った。幸恵は、就職したということで、元気いっぱいであった。彼女に自分が今悩んでいることを、少し話した所、就職で世話になった、田中和夫さんと言う面白い人の話が出た。会社勤めの経験があり、広い範囲の見識もあるが、大学の先生の専門性とも話を合わせられると言うことであった。少し興味があったので、一度あってみることにした。

彼の指定で、ターミナル近くの喫茶店で待ち合わせをした。田中は、大きなカバンを抱えて現れた。外見では、予想より年を食っていると思った。するといきなり話し出した。

「藤田さんからメールで紹介頂いた田中です。早速ですが、大平さんの学生時代の専攻を教えてくださいませんか？」

「工学部で、制御関係を勉強していました。」

「すると、卒研は $H\infty$ 制御ぐらいですか。」

「そうです。良くご存知ですね。」

幸恵から、田中の経歴には制御理論の専門とは聞いていなかったが、これぐらいの用語は知っているのかと甘く見たら、次の矢が来た。

「システム同定について、どれぐらい自分でおこないましたか。」

これは、厳しいと思った。あまり飾ってもしょうがないので、正直に答えた。

「正直指導教官から与えられたモデルでの計算が主でした。」

すると、田中はにこりと笑い言葉を続けた。

「まあ、現実にはそんなものでしょうね。さて、電磁気学についてはいかがですか。」

「2 回生の後期に少し学びましたが…」

「それでは、マクスウエルの方程式にたどり着いて終わりですか。」

「そうです。あまり面白い講義ではありませんでした。」

そこで、田中はカバンから 1 冊の本を取り出した。

「この本：『電磁理論 (電子情報通信学会大学シリーズ) : 熊谷信昭著 : コロナ社』を一度読んでみて、感想を聞かせてください。なお、数式の細部にはこだわらずに、何を言いたいのか、意味をよく考えるようにしてください。特に著者が、『定理』と『法則』の使い分けに神経を使っていますね。この点を理解してもらえればよいと思います。」

私は正直言って、なぜ今この本が、ということが判らなかったので、つい口に出してしまった。

「なぜ今頃電磁気学なんですか？」

すると、田中の目つきが鋭くなった。

「確かに良い質問です。実は私も 20 年ほど前に、大学の先輩で某大学の情報工学科の助教授に、これを教えられたのです。彼の発言は

『私達の学科は、電気工学のようにしっかりした体系だった学問を、教えていないのが弱点です。』

と言う主旨でした。私もこの意味が中々解らなかったのですが、この本を科学哲学の一つの実践例として読むことで、何となく解りました。もう一つ言えば、マックス・ウェーバーの社会科学方法論も参考になりますが。」

私は、マクスウエルだけでも十分重たいのに、マックス・ウェーバーと来たらとてまたまらないので、早く切り上げて逃げて帰りたくなった。すると気配を察したか、田中が続けて言った。

「そう緊張しないでもよいですよ。学生時代の『試験をされるから勉強する。』からもう一步離れて、自分が『納得した瞬間を楽しむ』ために読んでごらんください。複雑な現実を、電磁理論で切り取って記述していく様子を良く見てください。繰り返しますが、数式は理解するものです。展開の細部を迫りきる必要はありません。この本が一冊きちんと理解できれば、他の分野の勉強も楽に出来るようになりませんよ。なお付録は、必要に応じて見てください。それから、演習問題はとりあえず解かないでもよいです。」私も半信半疑であったが、とりあえず礼を言って、この本を持ち帰った。

帰ってから、とりあえず読み出したが、学生時代に習った電磁気の知識は、ほとんど忘れていたことに気がついた。また、最も基本となるマクスウエルの方程式から、体系的に記述するという考え方が、新しく感じた。田中の言っていることは、このことかと少し解った感じがした。しかし、この本には色々新しい言葉が出てくるので、とりあえず気になる部分をノートに書き出ししながら、読み進めた。第1章「電磁理論の性格と基本的電磁量の定義」の20ページを読むのに、2時間もかかってしまった。

次の日は、第2章にかかった。「真空中における電磁界基本法則」という表題で、田中から注意された、『法則』と『定理』の使い分けが、ここにあるのだと思い注意してみた。確か昔習った電磁気学では、「電界に関するガウスの定理」と言っていたなと思い出した。この本では、物理的な現象に関しては『法則』と表現し、数学的に成立する関係を『定理』と呼んでいるらしいとおもった。そうしていると、田中からメールが来た。

「大平晴香様

田中和夫です

その後順調に進んでいますか？」

私も順調とはいえないが、何もできていないというのもくやしいので、一応解っていることを返して反応を見ることにした。

「田中和夫様

大平晴香です

先日はありがとうございました。

確かに手ごたえのある本で苦戦しています。ただ田中様がおっしゃっていた、『法則』と『定理』の違いは、自然世界の物理的現象については『法則』を、数学的なことについては『定理』と言っているように思います。まだ2章までしか読んでいませんが、とりあえずご報告いたします。」

すると、次の日に返信が来た。

「大平晴香様

田中和夫です

順調に進んでいるようですね。

まず、定理と法則の使い分けはそれで宜しい。もう一步踏み込めば、物理学というもの、自然界を上手に近似的に記述するためのものです。記述の手段は数式です。この本でも、巨視的電磁現象の記述と書いていたでしょう。つまり、量子力学的な部分や、相対性理論の関わる部分は、除外して電磁現象を記述しています。このように、複雑な自然があるが、ある理想的な近似条件で記述しているのが物理学です。更に工学は、ものづくりという目的で、大胆に近似条件を設定して答えを出すのです。

そういう意味では、電磁気学の仕事は、適当な境界条件でマクスウエルの方程式を解く仕事です。

なお、2日で2章というのは良いペースだと思います。学生時代の講義を思い出してください。13回×90分で半年の講義が終わります。これで考えると、1章に2時間程度かければ、学生時代と同じペースになります。但し、最初は主要概念がつかめなく手時間かかります。流石に、読書のスピードは速いようですね。」

このメールを見て、『法則と定理』の関門が通過できたので、正直ほっとした。しかも、私の勉強は速い方だと言われ、これでも気持ちが悪くなった。但し、3章になると微分法手式での記述が多くなり、図が少なくなったので、少し解りにくくなった。そこで正直に田中にその旨を報告した。すると、次のようなメールが帰ってきた。

「大平晴香様

田中和夫です

3章に入り難くなったということ、そのとおりだと思います。そこで、大切なことは、微分方程式の意味を良く掴んでください。具体的には、**div** と **curl** の意味です。**div** は発散と言う名のとおりに、その点の周囲に噴出しているものです。

$$\mathbf{div}\mathbf{D} = \rho$$

と言う式は、電荷  $\rho$  から湧き出している電界のイメージです。**curl** は回転です、

$$\mathbf{curl}\mathbf{E} = -\partial\mathbf{B}/\partial t$$

と言う式は、磁界の時間変化に従って、電界の渦が出来るということです。体積を小さくした極限の世界での現象として微分の意味をとらえてください。このところを、浅い理解で過ごすとは本質を理解できなくなります。特に制御関係で勉強している人は、微分と言えば直ぐにラプラス変換の  $s$  を乗算して済ませることが多いのです。しかし、微小区間の変化と言う微分の本質を見失わないで下さい。

それでは、4章が終わったらまたメールください。」

このメールかなり厳しく突っ込んできた。確かに学生時代の制御の世界では、計算を既存のソフトに任せていたことも多く、基本に戻った理解が弱くなり、上滑りしていたことを今更ながら思い知らされた。そのような反省をしながら、何とか4章まで終えたので、報告のメールを送った。

「田中和夫様

大平晴香です

いつもご指導ありがとうございます。昨日ようやく4章が終わりました。何とか、マクスウェルの方程式というものが、解ったような気がします。確かに私が学んだ教科書では、歴史的発見の流れを追っていたようですが、この教科書のように整理してあると、理解はしやすいように思います。」

すると次のような返事が来た。

「大平晴香様

田中和夫です

最初の関門は突破されたようですね。さて4章が終わったら、静電界と静磁界の5,6章は簡単に流してください。何が書いているかざっと理解し、必要なら後から読み返すという感じがかまいません。それより大切なことは、『第7章. 電磁系における電力およびエネルギー』です。エネルギー保存則と言う基本原理からの展開、そして発電機や電動機の実用に繋いでいく説明は、よく理解してください。また、『第8章. 時間的に変化する電磁界』は、現在の電子回路の理解には重要ですが、とりあえずざっと理解してもらえれば結構です。ただ、光速がなぜこの値になるかは、知っていてもよいでしょう。『第9章. 電磁系の回路論的取り扱い』に関しては、貴女の意見を聞かせてください。3日後にメールします。」

少しは予想した内容であったが、3日とは厳しいなと思った。とりあえず、5,6章は読み飛ばしたが、ポテンシャルの差という電圧の正体など、目から鱗と言う経験をした。第7章のエネルギーの話は、『エネルギー保存則』と言う基本原理の応用と言うことで少し構えて読んだが、電気の世界と機械の世界の橋渡しが、大分見えてきたと思った。8章は読み飛ばしたが、真空中の光の速度が数式から導かれるのは、ある種の感動を覚えた。

第9章は、学生時代は電気回路と言うことで、2回生の前期で習った基本的な事項を、電磁系という形でもっと厳密に議論をすると言うことで、一寸興味があった。この本では難しく言っているよう感じたが、要するに以下のようにまとめてしまった。

電磁理論は広い適用範囲を持つが、一々マクスウェルの方程式を、初期条件を考えて解くのでは、手間がかかる。そのため電気回路を取り扱うのに、適切な近似の理論が、回路理論である。回路理論は便利であるが、適用できる範囲をしっかりと認識しておく必要がある。

このような見方で読んでいくと、オームの法則も、マクスウエルの法手式の大幅な近似であるし、コンデンサは電界の、コイルは磁界のエネルギーの表現であるというイメージで理解できた。学生時代の知識より、何となく構造化したものでしっかり理解できたような気がした。

3日は厳しかったが、何とか9章の内容も見えてきたので、先手を打って田中にメールした。

「田中和夫様

太平晴香です

いつもありがとうございます。

本日9章まで何とか読み終わりました。エネルギー保存則により、電気と機械の繋がりや、回路理論の近似の状況と、個々の回路素子の物理的な意味が少し解ったように思います。」

すると、直ぐに返事が来た。

「太平晴香様

田中和夫です

無事第1関門を突破したようですね。一度お会いしたいのですが、ご都合は如何でしょう。よろしければ、その時に貴女の作成したノートを見せてください。」

私も一度話をしたかったので、直ぐに次の土曜日か日曜日に会いたいと返事した。すると、土曜日に前に会った喫茶店で会いたいと返事が来た。

幸い店は好いていたので、隅の席でゆっくり話をする事ができた。田中は、私のノートを見ながら、次のような質問をしてきた。

「ノートの記述はどう考えていますか。」

「拝借した本ですので、書き込みも出来ませんし、主要な部分を抜き書きしました。」

「教科書を読むのと、ノートを読むのとどちらが解りやすいですか？」

「そうですね、教科書は説明がしっかりしていますが、ノートは自分で書いたもので、どこに何があるか良くわかります。」

「記述の歩幅については？」

記述の歩幅は面白い表現だと思ったが、言いたいことは良くわかった。

「そうですね。自分の歩幅で書くことは、理解する大事な条件ですね。商売柄読者を意識してものを書くので、おっしゃるように表現の歩幅には注意しています。細かすぎれば冗長になり、荒すぎればついていけない。注意しないといけないことです。」

「それが解れば上出来です。なお、おっしゃるように、人に説明すると言うことを、意識することは大切です。説明するためには、自分がしっかり理解していないといけない。説明のプロと言うのは、それだけで高い専門性を持つと言うのが私の持論です。そこでノートを見せていただけませんか？」

ここまですわられては、見せないわけには行かない。乱雑で恥ずかしいが、教えてもらうと腹を決めたので素直に提出した。すると、田中はにやりと笑って、次のようなコメントが飛んできた。

「ノートのページの配置は意識していますか？」

「余り意識していませんが？」

「それにしても良く出来ている。見開き全体で理解できるようになっている。項目間のバランスもよい。」

「仕事柄そのようなことは無意識にやっているのでしょうか？」

「そうですね、これは貴女の一つの才能です。良い財産として自信を持ってください。さて、後からの書き込みが少ないですね。自分で書いたノートが使いやすいのは、後々書き込みで育てることが出来るからです。」

「そうですね。私も取材ノートには良く書き込みをするのですが…」

「勉強は一本道で進むものではありません。後から解ること、必要と再認識することがあります。このようなものを書き加えて育てることが重要です。」

「反省します。」

「しかし貴女は良く理解している。しかも本を読むスピードは速い。これを活かせば、もっと深い学問をすることも可能です。」

「仕事をしながら学問をする、メリットは何でしょうか？」

「そうですね。貴女は T 字型人間と言う話は聞いたことがありますか。」

「自分の専門を持ちながら、幅広く理解する人間と聞いています。」

「さて、その自分の専門部分、いわゆる I 部分はなぜ必要かわかりますか？」

「よく解らないのですが、専門家の苦労を理解するためですか。」

「そうです。そして、深みの理解に必要なのです。」

「よく解りませんが…」

「人には、自分の器以上のものを理解することは、難しいものがあります。そのため自分の専門でどれだけ深い体験をするか、理解したかが、専門家を知るために有効です。学者先生の中には、あるレベルの深みが解るとなると、どんどん話してくれる人もいます。そのために自分も深い体験を積むことが重要です。」

「解りました。確かに、ある分野の第一人者は、他の分野の人を、よく見分けるようですね。」

「それに加えて。II型人間の話もあります。自分が最初に身につけた専門分野以外を知っている人間は、他の分野への応用が利き視野が広がります。モノリンガルとバイリンガルの違いでしょうか。」

「そうですね、複数の専門を持つ人は、見方が広いですね。」

「さて、念を押しますが人に説明することを考えて、ノートを作成してください。なお、人に説明するためには、相手の価値観などを考慮して説得することも必要です。そのために例えば、社会学の方法論を勉強する方法もあります。」

「社会学ですか？」

「そうです。社会学の祖といわれている、ヴィーコは雄弁学の教授でした。しかし、私が勧めるのはマックス・ウェーバーの方法論です。彼の価値自由の議論は、岩波文庫の“社会科学と社会政策にかかわる認識の「客観性」”が古典です。理念型の話しも理解しておくといいですね。」

「価値自由と言うのは、どのような意味ですか。」

「一言で言うのは難しいですが、人間の認識は自分の価値観で選別が入っている。従って、理念型を作るときに価値観を考慮することで、価値観の影響を明確に意識します。」

「なるほど、理念型についてももう一度勉強しておきます。」

「もう一つ、社会科学の方法論については、ヘイグの『理論構築の方法』がしっかりしていますが、絶版なのでこの本を貸してあげましょう。基本思想は、ウェーバーで、実際の手法はヘイグで学べばよいでしょう。」

「貴重なご本ありがとうございます。マックス・ウェーバーについてももう一度勉強してみます。」

「さて、これより先は専門の先生に教えてもらった方がよいと思います。K 大学大学院で社会学関係の研究をしている、下野教授に紹介状を書いて上げますが如何でしょう。」

これは、大変なことになったと思った。しかし、ここでチャンスを逃すと次はないと思ったので思い切ってお願いすることにした。田中氏と下野先生は、昔先生の研究に田中氏が会社にいるとき、協力して以来の知り合いと言うことであった。下野先生の所には、1ヵ月後に訪問することになったので、それまでの間、ウェーバーの本とヘイグの本を読んだ。ヘイグの本は何を言っているのか、複雑で理解できにくかったが、三回ほど読み直すと理念型を本当に使うなら、ここまでしないといけないのかなと、何となく解ってきた。

下野先生の所に伺う数日前に、田中から次のような指示が来た。

「大平晴香様

田中和夫です

今更の感じがするかもしれませんが、今一度論文の読み方を確認して置いてください。下野先生に論文を読むように指示された場合には、まず参考文献を見てください。そして同じ著者の参考文献は、前提条件を示すものか、この論文の習作か切り分ける

必要があります。前提になる研究はきちんと理解する必要があります。指示された論文だけ読めば終わりではなく、その研究の流れを理解してください。

もう一つ聴講生の語源も理解した方が良いでしょう。18世紀頭に活躍した社会学の開祖と言われている、ヴィーコの『学問の方法』では、先輩の話をひたすら聴く聴講生を経験した後、力を試されて自分の意見を言う学生になると述べています。また、下野先生はドイツの大学に留学していたので、ドイツ式の師弟関係を重視しています。アメリカ式なら、『来るものは拒まず、いろんな弟子がいる』と言いますが、ドイツ式なら『弟子を選ぶ』と言う発想が強いです。本当の入門が許されるまで、頑張ってみれば如何でしょう。」

このメールを見て、少し過保護だなと思ったが、学問の厳しさは、ここまで説明してもらわないと解らないと、思いなおした。しかし、言われただけしかやっていないというのも能がないと思い、マックス・ウェーバーの代表作である、「プロテスタンティズムの倫理と資本主義の精神 (岩波文庫)」を読んでみた。方法論だけでなく、実際にできた成果を読むのはやはり大切だと思った。