

## 大学研究室訪問 レポート

### はじめに

大学の研究室を訪ねて、数学教育の参考となる情報の取材と報告を不定期に行っている。今回はその第2回である。

今回は、平成 27 年 8 月 10 日(月)に首都大学東京、都市教養学部の徳永浩雄(とくながひろお)教授にお話を伺った。

徳永先生は代数幾何学の研究を行っている。

#### ・近年の大学生の数学力の傾向について

一般的に言って理工学系の学生の論理的思考力が弱くなっていると感じることが多くなりました。背理法を扱う場合でも、明示的に“背理法で証明をする”と云えば理解できるのに、そうでない、少し複雑な状況下では背理法の論理が見えなくなってしまう。また初年次の学生では、計算のみの表面的なものではできても「記号」の意味の理解が弱い。その顕著な例のひとつとして関数の記号  $f(x)$  が挙げられます。例えば、写像が

$$f: \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 2x+y \\ x+y \end{bmatrix} \text{ のように記述してあれば計算はできても、}$$

$f\left(\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}\right)$  だと計算できない学生が散見されます。括弧の中身

が数字でないと対応できないというのは、数学記号の本質が理解できていない証左ではないでしょうか。

#### ・数学のカリキュラムに関わることについて

集合の表現に慣れていないと感じます。ド・モルガンの法則や、データベース等では不可欠となる“集合算”，さらに、集合を「もの」として扱う際に戸惑いが見られます。こうした内容はかつて中学校で学習していたことを考慮すると、問題は「理解」というよりも、「慣れ」ということではないかと考えています。かつては、こうした「慣れ」が必要なものは義務教育で文理を問わず全ての学生が学習していたことに大きな意味がありました。「慣れ」が必要な部分は中学校から見直すべきで、これ抜きに、「数学を使いこなせる人材の育成」は難しいと思います。

#### ・最も重大な課題について

すぐに“答えを下さい”という学生が多すぎると感じます。効率良く、より近道を通して勉強をしたいという意識や、上手い解答を見てそれを覚えておくのがより近道であるという思い込みが、多くの学生に浸透しているのは重大な問題ではないでしょうか。

そもそも勉強は漢字では「勉めを強いる」と書きます。古代中国では、学問に限らず「広く努力すること」あるいは「無理をすること」とう意味で使われていた(NHK アナウンス室編「サバを読む」の「サバ」の正体、新潮文庫より)そうで、楽なはずがありません。そのなかでも「読み書き算盤」、つまり語学と数学の習得は効率という言葉からは遠い所にあつて、自発的に手を動かして忍耐強く学習する必要があると思います。「上手い解答」はなぜそれが上手いのか、効率が良いのかを理解しなければ何の意味もありません。

自分の解答が正しいか検算せず答を尋ねる姿勢も問題だと思います。例えば、逆行列を求めた際に、元の行列と掛けて単位

行列になることを確認せず、自らの答えが合っているかどうかを安易に尋ねる、等です。自らの結果を立ち止まって確認せず、他にその基準を求めようとすると姿勢は、社会でも非常に危険な事態を招く遠因となりそうな気がしてなりません。

#### ・今後必要となってくることについて

教える側の心構えとして、質問されたらすぐに丁寧に応えるのではなく、「少し突き放して、待つ」ということが大切だと考えています。学生には不評かもしれませんが、彼らには「自分で考え、自分で答えを出す」という体験してもらいたい。この経験抜きに社会に出てしまった人達は苦勞をするでしょうし、その前段階の就職活動でも苦勞していると思われます。

高等学校、大学を問わず、教える側が「少し待つ」ことで、学生さんには自力で努力して結果を出すことを学んで欲しいと思っています。

#### ・訪問を終えて

計算方法だけでなく、本質を理解させることの大切さも再認識するきっかけにもなったが、学生を突き放して答えを出させるということについて深く考えさせられた。

数学の知識と共に、社会人として必要な力を身に付けさせられる指導を行えるよう、意識を新たにしたい。

#### ・徳永先生の略歴

1988 京都大学大学院理学研究科中退

1988-1993 高知大学 理学部 助手

1994-1999 高知大学 理学部 助教授

2000-2004 東京都立大学 大学院 理学研究科 助教授

2005-現在 首都大学東京 理工学研究科 教授



文責 編集部 吉崎 健太(筑駒大付属)