

突撃インタビュー

飯高茂先生に聞く

恒例の突撃インタビューも 15 回目となりました。今回は、3 月を以って学習院大学を去られた飯高茂先生です。伺ったのは 3 月で、引越しの荷造りでお忙しい中、インタビューに応じてくださいました。終了後は学習院大学の構内の、閑静な場所を案内していただきましたが、ウォーキングが趣味だそうで、8 時間で 40km を歩かれる飯高先生の健脚についていくのは大変でした。



その先生の授業がとても楽しみで、よく時計とにらめっこをしながら授業を受けていました。「あと 10 分で授業が終わる、10 分たったら数学の楽園から追放されてしまう。」そんな風に自分は感じていました。

噂によるとその先生は、黒板の字は薄いし小さいし、評判が悪かったようで、医師になった同級生は、「あの先生のせいで数学が終わった」なんて言っていました。私は先生に薦められた数学の本をすぐに古本屋に探しに行っていたくらいですから、今から思うとよほど心酔していたんでしょうね。

1 印象に残った先生

— まずは、先生の生い立ちについて、県立千葉高校出身ということは伺っていますが・・・

中学校は、千葉市立第五中学校でした。いわゆる新制の中学校で確か K 組までの 11 クラスもありました。数学に関しては、県立千葉高校の先生の思い出が強く残っています。特にお世話になったある先生には数学の真髄を語ってもらったという感じがします。

たとえば、「不等式というのは、不等式の成立するギリギリの範囲を求めるのだ。」との説明にハッとした覚えがあります。それまでは「方程式と同じだ」くらいにしか考えていなかったのですが、そういうポイントをきちんと教えてくれる先生でした。



その先生は夏休みに、課外のプリントを作って補習をやっていました。そのときに、 $\sin x$ で実数の連続の意味 ($-1 \leq y \leq 1$ のどんな y にも対応する x がある) といった、ある意味当たり前前のことを厳密にきちっと言う大切さを教わりました。また、連立方程式から行列式を教わりましたし、 a, b のペア (a, b) の演算の定義から虚数を導入して、「こうやれば、

虚数は当たり前のようにわかるんだ。」と。あとで聞くと、歴史的にはハミルトンがそのように定義して、そこからベクトルが生まれたそうなのですが。

そんな先生でしたが、クラスは持ち上がりなのに、2年生になったら数学は別の先生に替わりました。私はなんとなく納得できなかったのですが、後から聞くと「どうも飯高がいるクラスは教えづらいからお前教えろ」って、新しい先生に替わったらしいのです。心外ですけれど。



— 先生は質問をよくする生徒だったのですか？

まさか、そんな失礼なことはしませんよ。私はおとなしい生徒でした。

数学の教員室の書棚にあった大学の専門書を見るのが楽しくて、友達と通いましたが、「うるさい、お前ら帰れ」と怒られたことがありました。

私の心酔していた先生によると「入試問題は大学の先生が作る。大学で使う本の著者の気持ちがわかれば、入試問題を作る先生の気持ちもわかり、解けるようになる。」ということで、そこにあった様々な数学の本を読みました。

ソビエト科学アカデミーの「数学通論」は、数学の解説としては非常に面白かったし、吉田洋一先生の「微分積分学」は対数の定義を $\frac{1}{x}$ の積分でやっているのを面白いと思いました。

これで、入試問題が解けるようになる予定だったのですが、解けない問題もあって変だなあと。

そうした先生の影響もあって、受験数学を軽蔑していました。受験参考書や受験雑誌は、見るのも汚らわしいと。

高校2年くらいから、よく友達に数学の問題を聞かれるようになりました。すると「お前のほうが先生よりずっとよくわかる」と言われたりして、私は千葉大に入って、中学が高校の先生になろうと思うようになりました。

でも高3で受けた全国模試の成績が良くて、周りから「それなら東大に入れるんじゃないか」と言われ、それまで全くありえないと考えていた東大が、急に近くなりました。先生のアドバイスもあり、東大を受けてみたらなんと理Iに入りました。

2 大学時代

大学に入ると最初に行列や行列式をやりますが、初めて学ぶ人は、高校数学と全く違うのでわけがわからないというのです。私は高校時代に勉強してあったんで、ことごとくわかるし、先生の質問の気持ちも全部わかる。



あるとき、先生が「数列とは何か？」と質問されたのですが、そのとき、私は「自然数から数への写像でしょう」と答えたのです。すると先生は「その通り」と言いました。私は数列の定義を覚えていたわけではなかったのですが、高校時代の勉強で、大学の数学の勉強の方法や考え方が身につけていて、自然に答えたのだと思います。

友人と、「今は教養だけど、専門の数学はもっと面白いよ。」って話をしていたら、そばで聞いていたもう一人が、「私はそういう数学を知りません、どのようにしたらそんな数学を勉強できるか教えてください」と丁寧に頼むのです。そんなことがあって、3人仲良く数学の勉強をするようになりました。高校のときは数学を語り合える友達がいなかったの、大学でそういう仲間恵まれて幸せでした。

— 高校では、そういう友達はいらっしやなかったのですか？

数学を語り合うような友人は全くいなかったです。勉強ができる人も、受験数学の足しにならないならやってみようがないという感じで、「飯高は変なことやってる」と思っているようでした。

私は単に、受験テクニックなどではない、本質的なことを学びたいという気持ちがものすごく強かったのです。

— そうして数学科に進まれるのですね。

専門課程に進むとき、エンジニアをやっている叔父からは、工学部を勧められました。そのとき私は、当時たまたま新聞記事にあった「ダム設計を行うエンジニアは、実際にダムに水が貯まるまで夜も寝られない」という記事を引き合いに出して、

「眠れないのは嫌だからエンジニアは嫌だ」と言ったら、叔父にとっても怒られました。考え違いにも程があると。それでますます工学はやめようと思いました。

数学なら間違えても、「すいません」でいいやって。他の理系と違って、実験失敗ということもないし、友だちと喧嘩していても数学ならできる。

専門課程は2年生後半からですが、3年生になると朝から夕まで1日中数学と向き合う日が毎日、こんな素晴らしい世界はないと思いましたね。

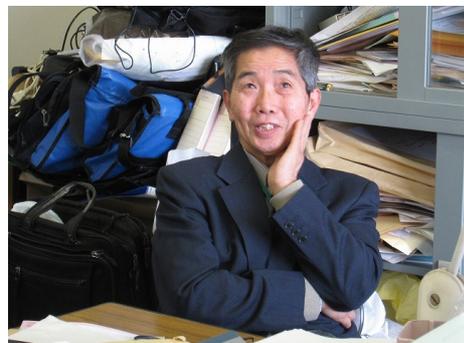
— 数学の先生になるという気持ちはどうでしたか？

もちろん、目指して、ちゃんと教育実習もやりましたよ。実習では子供の受けも良く、他の実習生から、どうしたらそんなに生徒の受けが良くなるかと質問されたりもしました。

実習で覚えているのは、式 $x^2 + y^2 = r^2$ を満たす点 (x, y) を集めると円になるんだという説明をしたら、指導の先生が「1点を中心にして回す運動のできるものが円ではないか」と指摘されました。自分は集合論的に考えていたので、運動は数学とは違うと思ったのですが、立場の違う教え方もあるのだということをおもいました。

実習までやったのに、結局、教科教育法の単位をとり損ねて、教員免許を取れませんでした。レポートの提出期限を勘違いして・・・。

そのとき相談した先生にも、「別に高校の教員の資格とらなくてもいいんじゃないか」と言われ、また当時は数学に燃えていたので、免許は取らずじまいのまま卒業し、大学院へ行きました。



その後、大学でも教科教育法を教えるようになりましたが、結局自分は教員免許を持っていません。

この3月の定年を機会に、私立高校かどこかで教えることをしたいと思っただけですが、免許がなくてはダメだと知りました。70歳を過ぎて教員免許が必要になるとは思いもしませんでした。しょうがないのですが。

3 大学の教員となって

— 学習院の前は東大で教えていましたね。

大学院できちんと論文を書き上げると助手になり、数年経ったら専任講師になり、結局、18年間東大で教えていました。

東大では、「わからない人は早く大学院をやめたほうがいい。」「数学へのあこがれにはなるべく早く冷水を浴びせ、どんなに冷たくされても、這い上がってくる者だけを相手にしよう」と思っていました。

研究者を養成するにはそれでよかったのですが、学習院に来てからは教育に熱心になって、8割の学生がわかるようにということを目標にして、なるべく丁寧にやりました。

— 8割というのはなかなかですね。

目標ですからね。目標でも、10割とはなかなか言えないですよ。答案を見ていると、実際はわかったのは2割程度かなと思います。採点をすると、反省することばかりです。

— 8割を理解させる工夫という心がけのようなものがあったら教えて下さい。

まず、行列と行列式に区別がつかない学生が結構いるんですよ。それらの基本的なことをちゃんと覚えられるように、自分でいろいろ格言を作るんですね。「これを覚えればできる」と。



例えば行列式では、線形性、交代性と転置不変性を三大基本性質と言って、それらの応用として、「カンニングの原理」を覚えよう。

これは第1行と第2行が同じだったら、隣の行をカンニングしているのだから、0点であると。— (笑)

あるところでこの話をしても、笑ってくれなかったんですよ。それは、数学科を出ても行列式がまったく分かっていないということです。みなさんは笑ってくれたからうれしい。

学生は感心して、ノートに書く。それを他の担当の先生の授業のテストの答案でも使う。「カンニングにより0」

という具合に。するとその先生はびっくりする。— (笑)

他にも、「留年の原理」、「キューティーハニーの七変化」、「シルベスター(スタローン)」、「合コンの原理」・・・なんて作りましたが、今の学生は、キューティーハニーやスタローンを知らなくて受けません(笑)

— 格言はどうやって考えていますか。

結構苦し紛れで、その場で考えることが多いです。最近これらを本[1]に書きました。ただし、これらの格言は他では通用しないと。



— 楽しく教えるにはどうしていますか。

印象深く教えることです。大学らしくない工夫もしています。授業中に問題を出しても、それを出来る人だけに聞くのをやめて、高校みたいに列を決めて指名する。すると、できなかった人もできるようになってくる。

最近はさらに進化してきて、2, 3人に当てておくと、相談して考えてくれる。1人だと

わからないけど、できそうな人を連れて来いと言ったり。

— 最近の学生はどうですか。

昔と比べて、学生の学力は年々増している実感があります。卒業研究で、かつてできなかった問題ができるようになってきています。

今の学生はお酒も呑まないし、麻雀もしないでまじめに勉強をしている。留年も減りました。よく勉強します。他の先生は、今の学生は本を読まないの、ものを知らないと言うが、それほどでもないという気がします。

4 数学の本質を学んでほしい

— 最後に高校の先生方へのメッセージをおねがいます。

数学をきちんと勉強して、受験の数学ではない、本当の数学を学んでほしいと思います。

大学で学生に数学科教育法を教えていると、基本的なことへの理解が悪いと感じることがあります。

例えば、虚数が何か、がわからない。高校で虚数をやるので、大学であらためてやらなことがあるのです。すると、高校のあやふやな数学の知識を出ない場合がある。

具体的には $a < 0$, $b > 0$ のときの \sqrt{ab} が理解できていない。そのため、 i を使わなければならないのは、せいぜい「計算が合わないから」くらいにしか捉えておらず、なぜそうなのか本質を知らない。また、 $a > 0$, $b > 0$ の場合でも、 $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$ の意味する本当のところがわかっていない。

さらに典型的なのが極限です。

極限は代入で答えが出ることがあるからか、学生は「代入すれば解けると教える」と言う。でも、どうして代入すれば答えが出るのかを理解していない。代入すれば答えが求まるのは連続関数だからで、それが連続関数の定義でもある。

多項式関数が連続である証明を問うと、まったく理解できていない。高校の時点では、虚数も極限も怪しい部分があっても、大学できちんと学べばその辺はクリアできるはずなのですが、結局大学の数学を良く理解しないまま終わってしまう。

高校生に「こうすればできるでしょ。」というのは、受験数学としてはいいかもしれないけれど、数学的でないし、本当のところをわかっていない状況を作ってしまう。そして、きちんと教えようとしても、数学に対して自信がなくなってしまう。



大学の数学をきちんと理解して先生になれば、もっと自信を持って数学が教えられると考えています。

10年間、教科教育法を教えていてわかったのは、大学の数学を深く理解することが、高校の数学を改善する方法だということです。

— 先生おすすめの本は何ですか。

「数と図形」[2]ですね。全部読むのは不可能ですが、ひとつの章だけでも読むと、自分自身が内面から広がる気がする。

高校のクラブ活動などで読んでみたらいい。生徒にも先生にも読んでほしい。文章が長くて理解しづらいですが、是非読んでほしい一冊です。

— ありがとうございます。

参考文献

- [1] 内積・外積・空間図形を通して ベクトル
を深く理解しよう (数学のかんどころ 1)
(共立出版) 飯高 茂
- [2] 数と図形 (ちくま学芸文庫) H. ラーデ
マッヘル O. テープリッツ, 山崎 三郎, 鹿
野 健

