

鈴木敏則さん（2014年度2S卒業、佐藤研究室）

（1）数学教師になりたい

私は、一〇代から二〇代にかけて在学した大学では、電子工学を専攻しました。卒業後の進路として、教員採用試験と都庁を受けた結果、教員採用試験には落ち、都庁に就職しました。

配属先は下水道局でした。工業排水や生活排水に関して、それを浄化処理するための電気技術を開発する仕事を任せられました。

まずは、流れてきた水と一緒に流されてきた物を除去し、水の成分の中にある有害物質を、どのような方法で除去できるのか、あるいは薄めることができるのかという課題を立てました。試みに、温泉のかけ流しを例にして考えようと、仕事の昼休みに、数学書（微分方程式）を読み始めました。また、考えるために、昼休みの時間は図書館で勉強していました。

しかし、そのことが職場の人たちにとっては、関係を避けていると思われたのか、人間関係の溝が深まり、次第に孤立してしまい、退職しました。収入がなくなって困り果て、必死に就職活動をしました。定職につけず、焦っていました。

私は、再び教員採用試験を受けましたが、合格できませんでした。ところが、間もなく県教育委員会から、「常勤講師をやらないか」と電話がありまして、引き受けることにしました。

当時の私に、数学の力がなかったのは自覚しています。なにせ教員採用試験に受からないのですから。そこで私は、東京や埼玉で開かれていた数学教師の勉強会に行き、学び始めました。ちなみに、初めての授業では、生徒たちの前に立つことに緊張し、震えました。

その後、勉強会から依頼され、公開授業を引き受けました。

勉強会では、遠山啓先生に、「モノマネの授業をやらないこと。」「数学が最も分からない生徒に分かるように、授業を進めること。それは、分かる生徒には、より明確に分かる授業になる。」と言われました。遠山先生に、私が、「モノマネとは、どのような授業ですか。」と質問すると、先生は、「教科書をなぞる授業です。」と教えてくれました。私が高校教師になって、まだ一か月しか経っていない、五月のことです。

やがて、埼玉県立S高校での公開授業日を迎えました。参観者は、なんと60人以上で、そのなかには、遠山先生もいらっしゃいました。公開授業に備え、前日まで教材研究をし、私なりに一生懸命やりはじめましたが、突然、遠山先生に「もういい」と言われ、私に代わって、先生が授業をし始めました。

おそらく、よっぽど見ていられなかったのでしょう。「今日の授業は良かった。」というフォローの言葉とともに、「数学史、現代数学、児童心理を常々学びなさい。」とも言われました。それから、毎日勉強する時間を設けましたが、その年の教員採用試験も不合格でした。

（2）生徒が家出！その原因は数学？

その後、三年間をかけて、教員採用試験に合格しました。最初の勤務先は、農業高校でした。正式採用になって、新しく始めたことが、三つあります。



一つ目は、「朝・夕刊の日刊学級新聞『若木』の発行」です。生徒たちの生活や授業や行事を、B4の藁半紙に綴りました。

生徒にも父母にも原稿を書いてもらい、朝と帰りのショートホームルームで配布しました。長期休業中の夏休みや冬休みには、生徒宅に郵送しました。年間500号を発行し、国会でも話題になりました。議事録にも載っています。

二つ目は、「クラス父母懇談会を毎月開催」です。父母が懇談会に出席できるように、夜に開催しました。そのため、ほぼ全員が出席してくれました。

三つ目は、「家庭訪問」です。毎日、一軒は家庭訪問をしました。

以上の三つに関しては、定年退職まで続けました。

あるとき、入学時には元気に登校していた生徒が、家出をしてしまいました。

原因は一学期の「赤点」。赤点によって自己肯定感が持てなくなり、自分自身が嫌になって自暴自棄になってしまったのです。

入学試験では、数学が零点の生徒もいます。しかし、高校生になって、「できるようにになりたい」と期待して、入学してきます。

赤点という結果は、彼に、「やっぱり俺はダメなんだ」という思い込みをもたらしました。その苛立ちから、どうにでもなれと、「家出」という行動となりました。

彼の家出には、さまざまな原因があったのかも知れませんが、私の授業が、遠山先生の言う、「最も分からない生徒に分かる授業」になっていないことにも、その一つはあると考えました。

私は父母懇談会において、数学の授業に関する話し合いをしました。

父母から、『先生の数学の授業は、分からない』と、子どもが言っている。』との発言がありました。

実際に、父母懇談会で、授業をやりました。父母から「もっと分かりやすい授業を。」との要望が出されました。自分の教材研究の甘さを痛感しました。

そこで、生徒の学びの実態をつかもうと、市内の小中学校に勤務する教員との懇談会と、彼らに向けた公開授業を行ないました。そして、「基礎学力をつけて、高校に入学させて欲しい。」と、要求をしました。

私自身も、小学校の授業を参観させていただきました。優れた教師もおり、学ぶことも多かったのですが、算数の本質をとらえずに「教え込み型」になっていたり、時間的に余裕のないことから、個々の児童が分かるまでの補習がやれない状況であったりして、分からない子は、最後まで分からないまま、先に進まざるを得ないことを知りました。

また、多忙な状況のなかで、小中学校の教員は、精一杯頑張っていることも実感しました。

(3) 作文『算数・数学九年史』

小中学校の教員との交流を踏まえ、私は、学びの主人公である生徒たちに、『算数・数学9年史』を書いてもらいました。原稿用紙10枚以上です。

「算数・数学は好きか、嫌いか」「いつ頃からか」「その理由は」「高校数学に期待することは」「私の決意」などの課題を、入学説明会の時に出し、入学式の日提出してもらいました。

提出された作文から見てきた共通点として、農業高校では、多くの生徒が数学を嫌っていることを知りました。

また、四点に分けて整理してみると、第一に、数学嫌いになってしまったのも、数学好きになったのも、数学教師に影響されていることが、分かりました。

続いて、第二に、授業の進度が速すぎて、生徒が習熟しないうちに、新しい単元になってしまうということも分かりました。

第三には、「質的に分からない」という悩みも増えてきました。「なぜ、分数のわり算は、分母、分子をひっくり返してかけ算をするのか」「小数のわり算での余りはなぜ元の小数点をおろすのか」「なぜ、マイナスとマイナスをかけ算をすると、プラスになるのか」といった事柄を、生徒は納得していませんでした。

最後に第四として、小学校5、6年生時と、中学校2年生時に「数学嫌いになる山」がありました。この時期に学習するはずの、「図形」や「証明」を嫌っています。

複数の生徒の作文には、「高校で数学ができるようになりたいです。頑張りますので、よろしく願います。」と、期待と決意が書いてありました。遠山先生が言うように、「最も分からない生徒に分かる授業」が求められています。

その後、埼玉県内の高校生に、「学校で楽しいとき」というアンケートをとりました。高校生にとっての「楽しいとき」とは、「突然の自習」、「昼休み」、「休み時間」、「授業が終わって正門を出るとき」と、回答していました。高校生活全体から、これらの回答を引き算しますと、その生活を灰色にしているのは、「授業」だということが分かります。

そこで、大学進学率が高い高校や、中堅と呼ばれる高校、多くの生徒が就職する高校、さらには農業高校、工業高校、商業高校と、さまざまな高校に通う生徒に集ってもらい、授業に関する座談会を行いました。

楽しい授業は教員のダジャレなどではなく、生徒が参加できる授業でした。先生が一方的に講義し、生徒はノートをとるだけの授業は、面白くない授業です。

そこでは、「参加と共同」型の授業が求められていました。

(4) 身近に数学教材が

日々の仕事に加え、埼玉県内の数学教師による研修（県教委主催）において、さまざまなことを発表してきたからでしょうか、「埼玉県基礎学力向上対策委員会」が、県教育局指導課に設置されたとき、私はその委員の一人に選ばれました。なんと、第一次、第二次と、その後九年間も務めることになるとは、思いませんでした。

毎年二月に実施した「標準テスト」（注：数学研究委員会のうち、「標準テスト」担当者が問題を作成。県内のほとんどの公立・私立高校生が受ける）の結果から、1年生では三角比、二次不等式の正答率がきわめて低いことが分かりました。「習熟度を高めるには、生徒が数学を身近に感じる事が大切なのは」と、私は考えました。

まずは、「三角比」を身近に思える教材づくりのために、私は、最初に県住宅局を訪ね、屋根の勾配について質問しました。そこで、トタン屋根と瓦屋根では、設計基準が違うことが分かりました（但し、再度何年か前に、県住宅局に同様の質問に行くと、屋根の勾配基準は、全くなくなっていました。埼玉県には雪害や風害がないからでしょうか）。

二番目に、県道路局を訪ね、道路の勾配基準を教わりました。「山間部である秩父には、急な斜面の道路があるのではないか」と思い込んでいたのですが、聞いてみると山間部ではなく、都市部にそのような道路があることが分かりました。道路づくりの際に、用地が確保できなかったため、急な斜面にせざるを得なかったとのことでした。斜面は、6パーセント限度が基準だそうです、8パーセントの坂道があることも知り、あわせて県内地図をいただきました。

県道路局では、参考までに道路のカーブの設計についても質問しました。道路標識には、「R=(数字)」と表示されています。これについては、「道路完成後、センターラインを引き、センターラインからカー

ブの半径を表示する」と、担当の方から説明がありました。つまり、設計時の半径 R と、完成後に表示される半径 R とは違うことも分かりました。

三番目に、大宮駅保線局を訪ねました。鉄道の勾配は、1000分の1で表示されています。線路脇の、上り坂の所では斜め上向き矢印の板に「3」などと表示してあります。また、駅構内の勾配の限度基準も決められています。電車が、駅ホームに停車中に動かないようにするためです。

他にも、「一級線」というランクがあることを知りました。ちなみに、高崎線は一級線とのことでした。

それから、新幹線には、別の基準がありました。新幹線の線路が急勾配になっている場所とともに、その理由として、用地の確保ができなかったことをも教わりました。さらには、線路のカーブについては、車両の重心と速度による遠心力から、設計段階で、内側よりも外側の線路を高くする計算をして斜めにしておくなど、大変興味深い話も聞くことができました。

最後に、バイクメーカーにも行きました。登坂能力です。「いかにも先生は何でも知っている」という顔をして、「バイクメーカー△△のナナハンの登坂能力は、0.44なんだ。」と授業で話すと、男子生徒の目は変わります。

後日、以上に挙げた調査研究を、埼玉県教育局指導課「基礎学力向上」対策研究委員会発行の冊子に報告しました。

(5) K君、Sさん、Hさんと数学

私は、教員生活を通して、多くの教え子と出会いました。そのなかで、大変強く印象に残っている三人の生徒について、話したいと思います。

最初は、K君です。

教師になったばかりのある日、「先生の誕生日会をやるから、喫茶店○△◇に来てね。」と男子生徒に言われました。その日は、出張先での会議があり、それが終わったときには、約束時間をとうに一時間は過ぎていました。遅れて喫茶店に行くと、「遅いよ、先生!」と、運動部や文化部の生徒たちに怒られてしまいました。

このとき、生徒たちからの誕生日プレゼントとして、ノートをいただきました。このノートをどう使おうかと考え、教師として自分を育てるための『読書ノート』にすることにしました。読み終わっ



た本のタイトル、読み始めた日、読み終わった日を書いていきました。そのノートを六五歳になった今も、宝物として使っています。

普段はマンガしか読まず、教科書以外の本は一冊も持っていなかった、読書嫌いの私が、「一日に100ページ読む」と、生徒たちに宣言してしまいました。それから四二年間経ちましたが、今日も続けています。

初めは本当に苦痛でした。読めない漢字はあるし、読めても意味が分からないのです。つい勢いで、生徒たちに格好つけて言ってしまったことでした。

その日、生徒の一人である、色白のK君が、咳こみながら、「先生、オレもやる。オレと競争しようよ。」と話しかけてきました。

数日後、K君が喘息で入院したとの連絡が入りました。病院に見舞いに行くと、K君のお母さんが、「『具合が悪いのだから外に出たらダメ』と言うのに、このあいだ出かけて、喘息の発作を起こして…」と言います。

K君が出かけた日は、まさに喫茶店で行なわれた私の誕生会の日でした。その後、病院でも本を読むK君には、とてもかなわなかったです。

私は、病院に通い、数学を教えることもありましたが、やがて、勤務の忙しさから、久しくK君に会えない日々が続きました。

ある日、別の生徒から、電話がありました。「先生、Kが死んだ。」、と。

私は一人泣きました。もう、K君との読書競争も、K君に数学を語ることもできません。

だからこそ、K君を含む生徒たちとの約束である、毎日100ページの読書宣言は、撤回せずにいます。

二人目は、Sさんです。

あるとき、校舎の屋上の、フェンスの外側にあるコンクリートの幅20センチほどの所に、生徒のSさんが立っているのを、教頭が発見しました。私は、教頭に呼ばれ、「すぐに説得し、保護して下さい。」と、言われました。

今では、どのように説得したのか、記憶にありませんが、下方から屋上のSさんに向かって、とにかく呼びかけました。Sさんは屋上から飛び降りることなく私の説得に応じてくれました。

その日の夜、家庭を訪問すると、Sさんは一人でいました。Sさんの近くには、位牌がありました。「誰の位牌なの。」と聞くと、「父。」と言います。事情を聞くと、父親が自殺し、独りぼっちになってしまったSさんは、父親の自殺の原因を、Sさん自身にあると思い込んでいたのです。

遠山啓先生の著書『かけかえのないこの自分』には、次のような言葉が書いてあります。

「あなたという存在は、世界のなかで、あなたしかいない。過去から未来においても、かけがえの存在。」と。「俺もそう思うんだ」と、Sさんに語りました。

それから、Sさんとの「算数・数学」の学びが始まりました。Sさんに、「生きるとは何か。」、というような話は、一度もしませんでした。語ったのは「算数・数学」だけです。

何か月か過ぎて、少しずつ明るくなったSさんから、手作りのお盆をいただきました。「先生、ありがとう」、と。

最後は、Hさんです。

あるとき、駅前のコンビニから、「おたくの学校の女子生徒三人が、店の中でたむろしているので、なんとかしてくださいよ。」と、毎日のように、苦情の電話が入りました。

実は、三人の行動には、理由がありました。電車の到着と同時に、高校行きのバスが発車してしまうため、次のバスの発車までには、長い時間を待たなければならなかったのです。寒さや暑さを凌ぐことのできる唯一の場所が、コンビニだったのでした。

もっとも、次のバスで登校すると、遅刻です。お店の方や教師に注意されると、生徒たちは暴言を

吐くので、関係は悪くなるばかりでした。

その生徒の一人であったHさんは、数学が一番の苦手科目でした。

授業中の机間巡視の際も、Hさんのプライドを傷つけないように配慮しながら、小さな声で、細かにアドバイスをしました。間違った解答をしても、決して叱ったり、否定したりしませんでした。「すごいよ！出来るようになったね！」と、一つ一つできるごとに誉めました。

後に、中間考査の答案を、生徒ひとりひとりに返しました。「Hさん。」と呼びかけ、答案を渡すと、Hさんは悲鳴をあげました。その悲鳴を聞いて、ある男子が、Hさんの手元から答案を奪おうとしました。Hさんは奪われまいとしたため、答案用紙はもみくちゃです。Hさんは、そのもみくちゃになった答案用紙を、丁寧に折り畳んでいました。

夜になって、Hさんの自宅に電話しました。電話に出たHさんは、電話口で泣いています。私が「がんばったね。」と言うと、Hさんは、「母さんに答案用紙を見せたら、母さんが泣いて、私を抱きしめて『がんばったね。最初で最後までいい』と言ってくれたの。」と、言うのです。

Hさんは、94点。

母子家庭に育っていたHさんは、母親ともうまくいっていませんでした。しかし、このことをきっかけに、お母さんとの関係が修復していきました。

この出来事を、PTAの役員に話したところ、後に発行されたPTA新聞において、見開き2ページにわたり、Hさんとお母さんの原稿が、掲載されました。Hさんは、「英語もがんばって、国際的な太っちょモデルを目指します。」と、そこに書いていました。

新たな目標を持ったHさんは少しずつ明るくなり、やがて遅刻もなくなっていました。

(6) 積分をアクティブ・ラーニング

数学に対する理解を深めることは、「社会を生きる力」と、どのように繋がるのでしょうか。

ここで、私自身の授業経験から導き出したことを、述べてみたいと思います。

「 $X=0$ 、 $X=2$ 、 $Y=0$ 、 $Y=4$ で囲まれた長方形は、 $Y=X^2$ のグラフとX軸と $X=2$ で囲まれた面積の何倍になるか、予想しましょう。」と質問すると、生徒たちは「2倍」「3倍」「4倍」と、予想の声を上げます。

「正確に $Y=X^2$ のグラフを、カラー工作用方眼画用紙に書こう。グラフを書くために、プリントに計算した値を入れ、表づくりをしよう。小数の計算をしてください。」

Xの値	X^2 の値
0.00	
0.01	
...	
2.00	

授業の現場では、 0.01×0.01 の計算ができない生徒が多数います。

積分の指導のなかでも、小数のかけ算についても、丁寧に説明します。

表が完成した生徒は、方眼画用紙に点を打っていきます。

各グループでは、真面目な生徒ほど、計算して得た数値をプロットした点と点を、定木で結びます。「先生は正確に書けといったよ。点と点をフリーハンドで結んでは、不正確になる。」という意見、それに対して「なめらかになるようにフリーハンドで書いた方が、正確になるんだ。」という意見。二つの意見をめぐって各グループで討議します。結論として、点と点の間にも細かな点があることから、直線

で結ばずに、なめらかな曲線を描くことになりました。

討議後、書き上がった「 $Y = X^2$ 」のグラフを、カラー工作用方眼画用紙から切り抜きます。

クラス内の予想では4倍という意見もあったので、各グループは同じものを4枚つくり、 $X = 0$ 、 $X = 2$ 、 $Y = 0$ 、 $Y = 4$ で囲まれた長方形は、1枚つくりました。

横棒の左端には長方形をつるし、右端には「 $Y = X^2$ 」の工作用方眼画用紙を2枚つるして、横棒の中心で重さが釣り合うかを見ます。2枚、4枚では釣り合いません。実験の結果、長方形と釣り合いがとれるのは、3枚でした。

〈注：授業は、「NHKスペシャル」で放送しました（『シリーズ 義務教育はこれでよいのか 授業がわからない』）。〉

横の長さ2、縦の長さ4の長方形の面積は、8です。 $X = 2$ までの「 $Y = X^2$ 」の面積は $1/3 \times 8$ になります。

生徒たちに、重さが面積に対応していることを確認します。その方法として、二次関数のグラフを縦に細かく分割して、区間の大きい数値による小さな長方形を作ります。「 $Y = X^2$ 」のグラフより、合計すると大きな値になります。

X軸の区間	Xの値	X^2 の値	区間の幅	小さな長方形の面積
0.00 から 0.01	0.01	0.0001	0.01	0.000001
0.01 から 0.02	0.02	0.0004	0.01	0.000004
...
1.99 から 2.00	2.00	4.00	0.01	
合計 S =				

もう一回、今度は、二次関数の内側となる、区間の小さい数値による小さな長方形を作ります。「 $Y = X^2$ 」のグラフより、合計すると小さな値になります。

X軸の区間	Xの値	X^2 の値	区間の幅	小さな長方形の面積
0.00 から 0.01	0	0	0.01	0
0.01 から 0.02	0.01	0.0001	0.01	0.000001
...
1.99 から 2.00	1.99	3.9601	0.001	0.039601
合計 s =				

ふたつの面積の間の値を予測するために区間を20等分、200等分、2000等分...とした場合の面積は、「 $Y = X^2$ 」のグラフにどんどん近づいていきます。その値が $1/3 \times 8$ の2.666...になります。

一般化すると、長方形の横をXとすると縦は X^2 、面積は横 $X \times$ 縦 X^2 で X^3 になります。3枚とつりあうのだから1枚の「 $Y = X^2$ 」のグラフの重さは3分の1になります。つまり、 X^3 の3分の1になります。

次に、「『 $Y = X^2$ 』のグラフにおいて、 $X = 2$ から $X = 5$ までの面積はどう求めたらよいのか。」と、生徒に問います。

それぞれ、グループ討議の結果を出し合います。生徒たちは、 $X = 5$ までの面積から $X = 2$ までの面積を引き算すれば、求められることを発見します。

このように、共同（グループ）の学びによる発見授業は、忘れられない知識になります。

冒頭にも述べましたように、高校生で小数や分数ができない生徒は大勢います。だからといって、

小数や分数のみに限定した授業は、高校生のプライドを傷つけます。それゆえ、微積分の時間のなかで、小数や分数の学び直しをします。

ところで、高校の授業のカリキュラムに、微積分が含まれていない生徒もいます。このような生徒も、進学・就職後には、複雑化した社会のなかでの分析力や総合力、判断力などが求められます。微積分を直接使わなくも、物事を分析する、あるいは総合する思想を、数学の授業を通して、学ぶことができます。それは、社会の主人公として、さらには主権者として生きるときに、大切な思考方法となります。

(7) 「数が苦」から「数楽」に

この文章をお読みになっている方のなかには、学校や塾などで、生徒の数学に関する学力を伸ばす方法に悩んでいる先生も、いらっしやるのではないかと思います。もう少し、数学に関する私の実践経験を、話しておきたいと思います。

まずは、小学校1年から高校3年までの基本項目を、学年毎にリストアップします。基本項目ごとに習熟が確認できる問題を3問解いてもらい、3問に正解している場合は、カルテに「到達」と入力し、1問でも間違えている場合は、カルテに正答数の2や0などの数字を入力します。項目が空白になっている場合は、診断を受けていません。

この「カルテ」の作成によって、生徒自身、何が到達し、何が到達していないのかが分かります。何が到達していないかを知ることが、生徒にとっては大切です。なぜならば、「『何が分からないのか』が分からない」状態にあるからです。

生徒は未到達の項目毎に、放課後や長期休業中なども含め、いつでも教師から説明を受けることができます。例えば、項目「小数の割り算で商は小数第2位まで求め、余りを求める」という説明を受けます。生徒は、その項目が理解できたと思えると、「到達確認」のテストを受けます。テストで10問中9問以上正答をした場合は、カルテのその項目を「到達」とします。8問以下の場合は正答数を入力します。カルテは、毎週更新されます。更新されたカルテは、全校生徒分を全教員に配布します。数学以外の各教科の授業を進めるときにも、配慮しながらすすめることができるからです。また、もちろん本人に報告します。生徒たちは、到達項目を自分自身の進路目標への目安にしています。この試みは、生徒の就職や、専門学校及び大学の合格へとつながりました。

以前にも述べたように、数学の授業では、共同（グループ）の学びをします。各自で作れる教具は、授業中に作ります。例えば、三角関数器を作りました。作り方は、次の通りです。

最初に、画用紙に円盤2枚を作り、台紙の画用紙に2枚の円盤を、左右に重ならないように、そして円盤が回転できるように中心を止めます。円盤の周囲の台紙には、角度を360度、5度刻みにメモします。それぞれ左右の円盤に動径を引き、その端を、糸を使って、二つの円盤を結びます（機関車の車輪のようにします）。左右の円盤の間にグラフ用紙を張っておき、左右90度に動径をあわせた時、張られた糸が通るグラフ用紙のメモリを「+1」とします。左右270度の動径にあわせた時、張られる糸が通るグラフ用紙のメモリを「-1」、左右0度の動径にあわせた時、張られる糸が通るグラフ用紙のメモリを「0」として、求めたい角度に左右の円盤を合わせ、糸が通るグラフ用紙を読み取ると、サインの値が求められます。この三角関数器を縦（円盤が上下）にすると、コサインが求められます。

三角関数器づくりによって、単位円上の高さがサインと理解することができます。グループで共同しながら一緒に作ることで、理解が深まります。教師用には、ベニヤ1枚の大きさのものを作ります。生徒は鞆に入る程度の物を作ります。定期考査時にも、この三角関数器の持ち込みを許可します。

次に、定期考査に関しても、「クラス全員が、積極的に受ける姿勢になるように」と、熟慮しました。

まず、定期考査前のクラス総会において、科目毎の予想問題の作成を議題とし、どの班が担当するのかを決めます。担当班の生徒たちは予想問題を作り、それを教科担当の先生に見てもらいます。そして、予想問題を見た教科担当の先生の反応を、クラスに報告します。例えば、先生方の反応によっては、作り直します。

予想問題は3枚印刷して、1枚はクラスみんなで解きます。解けない問題は、教わりやすい友達に教わります。理解できたら担当班から同じ予想問題をもらい、今度は誰にも教わず、自分だけで解きます。解答が終わったら、担当班のクラスメイトに採点してもらいます。到達基準点は、担当班が提案し、クラス総会で決めます。基準点が90点の時は90点以上で帰宅できます。帰宅の際に、同じ予想問題を担当班からもう1枚もらって帰り、自宅で復習します。

友達との学びの良いところは、納得できるまで友達に質問できることです。逆に、質問された友達は、教えることで、より学習内容が明確になっていきます。

このほか、普段の授業では余暇を楽しむひとつとして、数学パズルを授業プリントに載せました。生徒は、これを他校の友達や家族とともに楽しんでいます。数学パズルは、人と人をつなぎます。

最後に、文化祭での実践を取り上げます。

文化祭では、ビル6階建ての大きさになる熱気球づくりや、プラネタリウムづくりをしました。

前者の、電球を逆さにしたような、上半分は半球、下半分は円錐台を合わせた熱気球をつくるためには、バナナの皮のような形状のナイロンを24枚つくります。その型紙づくりには、サイン、コサインが必要になります。また、ビル6階建ての大きさの熱気球は、ナイロンとロープで、30kgにもなります。ゴンドラも30kgにもなってしまいました。気球内の体積を求め、気球の内気温と外気温の差を100度にした際の浮力を予測し、最終的には、校庭から飛ぶことができました。

後者のプラネタリウムづくりでは、星座ごとに直列配線をしました。星には発光ダイオードを使います。1等星、2等星の違いは、アルミホイルに穴を開けて、瞬きの差異をつくります。星座毎に抵抗、電圧、電流を、それぞれ計算します。ドームの下には、コスモスの咲く街づくりをしました。

それから、新入生歓迎会のときには、ヘリウム風線では8つのスクリーンを持ち上げ、そこに新1年生の8クラスの担任の顔写真を映しだして、担任紹介をしたこともあります。ここでも、スクリーンを持ち上げるヘリウム風船の必要数を考えます。

このように、文化祭や新入生歓迎会といった学校行事のなかでも、生徒が数学を使って工夫するように試みました。

(8) おわりに

2011年に、私は六〇歳を迎えました。多くの方が、私の定年退職を祝ってくれました。大きな祝いの会は、三つありました。一つ目は埼玉県内の定時制高校生・教職員による「定通教育をよくする会」です。二つ目は、三学期の終業式の日勤務校で行なわれた、全校生徒・教職員による会です。三つ目は、共に小川高校において勤務した教職員による退職を祝う会です。

三つの会で、同じようなやりとりがありました。

「退職後はどうされるのですか。」「東京理科大学理学部第二部数学科に入学します。」「大学院ですか。」「いいえ、学部です。」「学士入学ですか。」「いいえ、1年から学びます。」「なんで1年生からですか。」「数学の中で最も大切な基幹科目がありますし、教養科目も学びたいからです。」「今更、大学で数学を学んで何になるのですか。」「何にもなりません。」。こんなやりとりでした。



私が学び続ける理由の一つには、退職までの一三年間、定時制高校に勤務するなかで、生徒から得た感心があります。定時制高校の生徒たちは昼間働き、職場から定時制高校に通ってきます。そんな生徒たちを「すごいなあ」と尊敬し、私自身も、定時制生徒たちのように働きながら学びたかったのです。

東京理科大学に入学し、1、2年生に在学していたときには、季刊雑誌「高校のひろば」（高校研究委員会編集）の編集事務局長の職を務めました。3年生に進級後、卒業を経た現在までは、民主教育研究所の事務局長として働いています。

さらに、学問を追究するもう一つの理由として、現役教師時代に、『現代数学』『数学史』『心理学』を学びたい」と、思い続けてきたことがあります。テレビ局や新聞社からも、「定年後に数学を学んで何になるのですか。」と問われました。「何にもなりません。」と答えたためでしょうか、ニュースにはなりませんでした。いつの日か、【算数・数学病院】を開設し、算数・数学に困っている、悩んでいる人（子ども）たちに応えたいという夢があります。そんな夢に応えてくれるのが、東京理科大学理学部第二部数学科です。

東京理科大学理学部第二部のホームページには、「建学以来の精神である『理学の普及』と、真に実力をつけた学生のみを卒業させるという『実力主義』の教育方針を基本理念としています。130年を超える本学の歴史は、1881年に前身となる『東京物理学講習所』を創設後、社会人を対象とした夜間教育からスタート。それは理学部第二部の歴史そのもので、今日までその精神は引き継がれ、現在では夜間学部の多様な人間環境を活かし、グローバルな視点と豊かな教養、優れた専門知識を有した、何事にも真摯に取り組めるタフな人材育成を目指し、教育を行っております。セカンドキャリアを目指す勤労学生、昼の時間を有効に使った新たなライフスタイルを志向する学生、知的好奇心を満たすために通われている年輩の学生等々、これらの多様な学生層が理学部第二部のパワーの源となっています。」とあります。

私の経験では、職場での忙しさのピークが、大学における定期考査の時期と重なります。もちろん職場で数学書を広げることなどできません。通勤に片道2時間以上かかるため、ラッシュアワーでもあるその往復時が、数学の学習時間になります。

短い時間での予習・復習を支えてくれるのは、中身の濃い授業にあります。1年生のとき、「日本語表現法1」の授業を二回のみ欠席しました。一回は離任式、もう一回は出張のためです。その回を除き、4年生まで皆勤でした。それだけ魅力的な授業でした。

ホームページに、「理学部の第二部が第一部と異なるのは、主として講義の時間帯が夜間であることだけです。実際のカリキュラムも、理学部第一部とほとんど変わらない、通常の4年制大学です。教育は、研究の最先端でも活躍する理学部第二部専任の教員を中心に行っています。また、理学部第二部の教員は、夜間学部における教育に関しての経験も豊富な教員ばかりです。受験生の皆さんや保護者、

教員の方々には、理学部第二部を今までの「夜間」のイメージではなく、「目的達成に向けた、時間を有効利用するための新たな選択肢」ととらえていただきたいと思います。」とあります。私も、四年間で卒業できました。

定時制高校生と同様、昼間働かねばならない若者は多くいます。

A君は父子家庭です。A君は父親が病気のため、家事と五歳下の弟のことを考え、高校進学をあきらめて働き、家計を支えてきました。弟から、「高校に進学したい。兄貴も高校は出て欲しい。」と打ち明けられ、A君は四年遅れて夜間の定時制高校に入学しました。入学後、父親の病状は悪化して亡くなり、弟と二人きりの生活となってしまいました。生活保護費を受けながら、平日は九時から一五時まで飲食店で働き、土日は一六時から午前〇時まで働いています。生活保護費を貰っているので、アルバイト収入は収入認定され、九万円引かれています。弟は全日制高校に入学し、アルバイトをしていますが、三万円引かれます。来年三月には、弟と一緒に高校を卒業します。A君は明るくふるまっていますが、心の中では、弟の「進学したい」という思いに悩んでいます。

国立大学に通うBさんの住居費は、両親が教育ローンを組んで出しています。生活費は、月五万円の奨学金でやりくりしています。肉や魚は高いので買わず、日持ちするジャガイモなどを食材にしています。シャワーは10分以内にと、節約しています。学びたくて入った大学なのに、深夜までのアルバイトづけの生活です。財務省は、国立大学の運営交付金を削減し、一六年後には、国立大学の授業料を、九三万円にする方針を打ち出しています。

A君、Bさんは特殊ではありません。

文部科学省は2011年12月24日に、「平成二六年度 子供の学習費調査」結果を公表しました。調査結果の概要では、

1)「学習費総額」は、今回公立では、幼稚園を除いた小学校、中学校、高等学校では増加。私立では、いずれの学校種においても増加。

2)「学校外活動費」(学習塾、習い事などへの支出)は、公立、私立のいずれについても、中学校、高等学校、大学等への進学が近づくにつれて増加傾向。公立では中学3年生が、私立では小学校6年生が最多。

3)幼稚園3歳から高等学校第3学年までの15年間において、すべて私立に通った場合は約1,770万円となり、すべて公立に通った場合(約523万円)の3.38倍。

と記載しています。

日本の子どもの貧困率が、相対的貧困率の16.1%を初めて上回り、16.3%になりました(厚生労働省発表)。6人に1人が貧困状況にあります。これは子どものいる家庭が、経済的により苦しくなっていることを示しています。

その原因として考えられるのは、第一に派遣労働が増えていることです。非正規雇用比率が4割(厚生労働省2015年11月4日発表)になっています。第二には、平成二五年度就学援助率(要保護及び準要保護)が、15.42%(文科省平成27年10月6日発表)となり、就学援助制度などで現金・現物支給が後退している点にあります。第三に、税の再分配です。一人親家庭の貧困率が、54.6%(厚労省調査2012)にもなっています。

私は定時制高校生の貧困問題について、NHKの番組「視点・論点」において、『定時制高校が抱える問題』と題し、学びの保障、教育の機会均等を訴えました。その後、文部科学省政務官と会い、経済的な理由により学びをあきらめている若者がいる現状と、経済的支援の必要性を訴えました。政務官は、訴えたその日に、「経済的理由による修学困難な高等学校等生徒への支援について」という通知を出してくれました。

政務官との面談直後に、厚生労働大臣とも会い、同様の訴えをしました。三日後、厚生労働省は、「高校生の授業料滞納に係る生活福祉資金の取り扱いについて」という通知を出し、結果として、全国

2000 人の高校生において、学費滞納による原級留年や卒業延期を避けることができました。

私は、その後も、多くの国会議員にメールを送ったり、国会議員のための学習会に出かけたりしました。内閣府のヒアリングでは、経済的な問題による進路問題（大学・専門学校）を訴え、ついに 2010 年からは、高校授業料が不徴収になりました。なお、2012 年には、国際人権規約 13 条 2 項の留保撤回を国連に通告しましたが、高等教育の無償化は、漸進的にすすんでいません。

東京理科大学理学部第二部数学科は、入学金 15 万円、授業料 53 万円の 68 万円です。これに施設設備を加えても、国立大学とほぼ同等の安い学費です。このことは、日本の大学における唯一の夜間開講の理学部に属する東京理科大学理学部第二部数学科が、勤労学生を迎え入れる豊かな土壌を持った、特筆すべき存在であることを示しています。

「物理学校」時代からの伝統を受け継いだ多くの方々の大変な努力によって、勤労学生の学びを支えてくれるのが、東京理科大学理学部第二部だといえるのではないのでしょうか。

鈴木敏則（すずきとしのり）

[経歴]

1950 年 12 月生まれ

1973 年 3 月 東京電機大学工学部電子工学科卒業

1973 年 4 月 都庁下水道局就職

1974 年 4 月 埼玉県立狭山高校常勤講師

1977 年 4 月 正式採用与野農工高校、吉見高校、桶川高校、小川高校勤務

2011 年 3 月 定年退職

2011 年 4 月 高校教育研究委員会編集季刊『高校のひろば』編集事務局長に就任、東京理科大学理学部第二部数学科入学

2013 年 4 月 民主教育研究所に就職

2014 年 4 月 同研究所事務局長就任、現在に至る

2015 年 3 月 東京理科大学理学部第二部数学科卒業

2016 年 4 月 東京理科大学大学院科学教育専攻科入学予定

[著書]

『青春の道標』（旬報社）、『ホップ・ステップ青春づくり』、『十七歳の漂流者たち』（高校出版）、『高校生を愛するとは』（大月書店）、『高校生の叱り方』（学陽書房）、監修・子どもの権利をいかす生活指導全集『進路指導』（一葉書房）、『平和教育ハンドブック』（平和文化出版）、翻訳コルディムスキー著『数学センス？』、『数学センス！』（丸善出版）、民研パンフレット『お金がないと学校にいけないの？』、『教育委員会制度』（民主教育研究所）、共著多数