

私の考え，私の願い

～来し方をふり返り，行く末を想う～

2013年10月28日

私は、1947年京都府宇治市に生まれました。宇治は私の故郷です。宇治から京大に通いはじめ、その後、京都で下宿生活をしました。大学闘争という時代の波のなかでの学生生活でした。1974年京大大学院の理学研究科(数学教室)の博士課程を退学し、京都を離れました。いろいろなことを考えさせてくれた京都という町に感謝しています。

兵庫県の公立高校の教員を十数年間しました。その後いくつかの職業を経て、現在は塾などで高校生に数学を教えています。同時に青空学園で、学問としての高校数学を深め教育数学の研究をし、ウェブサイトの制作と管理運営をしています。

2011年3月11日、東北地方に大地震が起こり、続いて福島原発が核惨事をひきおこしました。この核惨事は一段落したといえるまでに百年はかかるような大惨事です。なぜこれを防ぐことができなかったのか。それは日本の文教政策とも深くかみあう大きな問題です。これを受けて考えることをまとめたかと思いつつ、十ヶ月が経過して、まだできていません。2012年1月18日の『青空学園だより』に次のように書きました。

東電核惨事においては、保安院や安全委員会、はたまたいろいろなでたらめを喋り続けている先生をはじめ、東大系御用学者の犯罪性が白日の下にさらされた。小学生でも回文「ホアンインゼンインアホ」や戯言「マダラメハデタラメ」を言う時代である。明治以来の日本の学校制度や大学制度はいちど破算にしなければならないところにまで来ている。受験業界で飯を食いながらこんな事を言うのは矛盾しているのだが、事実そうなのであり、現実世界はどのみち矛盾に満ちているのだ。矛盾の中でせめて出会った生徒には人間としての真実の一端を、という気持ちであり、また、だからこそ既成の制度から自由に、仮想空間に青空学園をつくってやってきた。

私としては、これからの時間を、初心に立ちかえり、世の中の制度や価値にとらわれず、本来の人間として、17、8歳の若者に学んでほしい数学や、他の基礎的な分野について、まず自分で力のかぎりの探求をし、そしてそれをウェブ上に書き残していきたい、その営みを続けたいと思っています。(2012. 1. 24 追記)

1 教員時代に学んだこと

私はいわゆる団塊の世代で、60年代末から70年初頭の大学闘争の時代に学生生活を送りました。あの時代は、今からはなかなかわからないかも知れませんが、青年に、社会における自己とそして自分の生き方を真剣に考えさせる、大きな歴史の力が働いていた時代でした、私もその時代の波のなかでいろいろ考え、生き方を模索しました。

当時は、高度経済成長の矛盾が吹き出し、公害に対する闘いなど地域の闘いがあちこちに起こった時代でもありました。世界的にも青年や学生の運動が激しかった時代です。多くの学生がいろんな所へ出ていき、そのままそこに住み着いたものも少なくありませんでした。

私もそんななかで、いろんな教育への取り組みが行われていた地域にある高校に仕事を見つけたのです。教育運動や組合運動に打ち込みました。こういう生活、人間の生き様をがあったのかと、自分の方が学ぶばかりでした。

はじめにたち返って考える

公立高校時代は、いろんな社会的な要因で学校教育から切り捨てられ、やっと高校にたどりついたけれど、分数もおぼつかない、という生徒たちに教えていました。

初めて教員になったとき、授業をやっていて何か雰囲気がおかしいことに気づきました。クラスの何人かは分数の計算ができないのです。それに気づいてすぐに分数計算の方法も授業でやろうとしましたが、今度はできる側の生徒たちから反発を受けました。分かりきったことに時間をさかずに先に進んでくれ、というわけです。悩みました。

夢中で試行錯誤するなかで、ある日、できる側の生徒に聞いてみたのです。「君らは分数計算なんか簡単だというのが、ではなぜ分数のかけ算は分母と分母、分子と分子を掛け合わせればいいのか、わり算は分母と分子、分子と分母を掛けるのか、説明できるのか。」答えられるものはいなかったのです。

そこで私ははじめにたち返って、量というもの、量をはかること、連続量をとらえること、そして分数の定義、単位の誕生、連続量の和と差、内包量と積の定義、商の意味、とすすんで、初めて分数の積と商の計算法に入りました。また、関数の概念は、今も高校生が理解しづらいものですが、ブラックボックスの図を作り、「働き」としての関数を教えていきました。

分数のできるものもできないものも、皆はじめの話ばかりで、よく聞いてくれました。にっこりした顔が忘れられません。はじめてクラスの集団としての授業がなりたちました。

私は自分の数学観が少し変わったように思いました。タイルを用い、内包量の図式を用いた積や商の意味づけ、関数の図示などなど、それまで自分がやってきた数学とはずいぶん違いましたが、確かにこのようにすれば、生徒は分数計算の方法を根拠から理解することができたのです。

これは貴重な経験でした。どんなクラスにも、わからない生徒とすでに理解している生徒がいるものです。そのとき、理解していると思っているその根拠を問うのです。多くの場合、わかっているかいないかの違いは、方法を知っているか、いないかの違いに過ぎず、方法の根拠まで理解していることは少ないのです。そこで一步、定義と原則に立ちかえり、方法をその根拠から一緒に考える。これは、受験生に数学を教える今も、私の基本的な授業方法です。

2006年をはじめに、その頃の教え子に再会しました。卒業以来28年ぶりでした。すぐ昔の話になりました。「高校でもう一度分数を習うとは思わなかった」、「関数の話はおもしろかった」などよく昔のことを覚えていてくれました。私はこの高校での仕事で多くのことを学びました。後に、塾で教えるようになって改めてそのことを、知りました。

私がかつて働いたこの高校は2006年度でもって廃校になりました。1980年代にはじまり今日に続く「改革」という名の、弱者や少数者を切り捨てる政策のなかでのことです。私はどのような学問も、社会の土台のところで実践し格闘するものと結びつかなければ、しっかりと根のあるものにはなり得ないと考えています。今いわれる教育改革は、弱肉強食・拜金主義の世に教育をあわせていこうとするものですが、そればかりではなく、このことによって、日本の学問の土台もまた揺らいでゆくものであることを、言い置きたいと思います。

この流れに抗って、少しでも根のある学問の方向性をうちだしたい、これが私の願いです。

わかってにっこりが授業の原点

人間というのは、わかるとうれしいし、この喜びは人間の本質的な喜びです。授業というのはこの喜びを体験する場なのだ、ということを経験しました。わかる直前は苦しいです。しかし本当に問題が自分のものになっていけば人間は考えます。

「おもしろいほどよくわかる」ということを売りにする先生がおられますが、これは違います。生徒の水準よりうんと下から説けば、わかることはわかるのですが、「わかる喜び」は体験できません。大切なことは、問題を適切に設定し、何が問題なのかを本当に理解させ、そして自分で考えるようにすることです。苦しくても考えずにはおけないように問題を理解させることです。問題に直面した生徒は考えます。それをせずに、何もかもこちらで喋っては、「理解はできるが、納得できない」ままになり、数学の力はつきません。

学校での教育は、どうしても次の二つのいずれかに偏るのです。

- (i) 難しいことを、なぜそれをするのかの納得がないままに、やり方だけ教えてやらせようとする。
- (ii) 日常の意識のまま放置し、できる範囲でやらせるだけで、訓練ということをせず、成長を促さない。

本当は、適切に設定された課題の意義を十分理解させ、そして生徒自身に考えさせ、「わかった」という経験を通じて飛躍させるうにしなければならないのです。課題をつかめば人間は考えます。努力します。

わかる喜びの継承を

この高校教員時代の経験は受験数学を教えるようになっても生きています。青空学園数学科には、掲示板やメールで、いろんな声が寄せられます。

2週間ほど前にこのページに辿り着きました。もともと僕は考えることが好きで、数学が好きだったのですが、入試問題にあたりと解けなくて苦勞していました。『高校数学の方法』を読んでからは解けてしまう問題が増えてしまい、感動しています。

掲示板への、こんな書き込みは嬉しいものです。学問として数学を学び、その結果問題が解けていく、それを高校生に経験してほしいのです。それが「学問としての高校数学」です。

数学的な現象のしくみや数学的な事実が成立する根拠を考える。問題に直面し、なぜ解けるのかを考えながら解く。解ければ一般化し、別解はないか調べる。本来、数学とはそんな学問なはずで。特に高校生には、このように学問として正面から勉強し、わかる喜びを知ることが、結局は力をつけるいちばんの道であることも、強調したいところです。

先生のところに通って本当によかったと今も思います。友人と話していても、塾が苦痛だった人が結構いますが、私は毎週通うのがとても楽しみでした。おかげで数学も好きになれたし…。

彼女が教育学部の2回生なった6月にもらったメールです。教育学の勉強をはじめて、高校3年のときの自分を思い出したのでしょう。勉強は楽しいのだという経験を、そして、わかる喜びをぜひ次の世代に引き継いでほしい。

私は、「入試数学も数学であるかぎり、数学として正面から考え、深めるのが、結局力をつける最短の道である」という立場にたって、問題を正しくつかみ、自分で考え、「わかって、にっこり」

できる授業，を指針にやっています。受験勉強のなかで，わかることの喜びを体験してくれば，その経験は将来の大学生活や社会人としての生活のなかでも意味あることであると考えています。

私は，さまざまな高校生を相手にしてきたのですが，しかし共通しているのは，みんな「わかりたい」，「わかってにっこりしたい」と切実に願っていることです。「わかってにっこり」すれば，生徒は絶対に荒れません。

いま学級崩壊がよく問題になります。問題の根は社会的なもので深いのですが，一方で「わかってにっこり」できる授業を実現する学校側の教育力が低下して，それを補おうと力で押さえ込もうとするから，ますます荒れていく，という面もあるように思われます。

2 印刷業界で考えたこと

十数年の教員生活の後，印刷関連のコンピュータソフトの会社を始めました。教員として，そのときの条件のなかでやろうとしたこと，できることはほぼやったと思えし，いくつか他にしたいこと，しなければならないことがあったので，生活のために会社を始めたのです。

文字のデジタル化，パソコンの普及，通信回線による結合といった技術の発達を活用し，大規模な設備を必要としないで，出力センターといったところにある高品質な文字データを，机の上から利用して，編集・版下作成をするシステムを，販売していました。

仕事を通して，現代技術の意味について，いろいろ考えました。

現代は情報化技術の時代

人類の歴史を技術の発展からみると，現代は情報化技術の時代です。この技術は，人間が火を使いこなし言葉を獲得したと同じくらい大きな意義を，人類史上に持っています。

かつて，サルからわかれ直立したヒトが，手で火を扱うことを覚え，音節に区切って声が出せるようになり，火と有節音発声の獲得が協同して働くという人間の本質的な特質を生み出し，人間の言葉を育て，思想を可能にしたのです。情報技術もまた，人間に新しい知恵，つまり個の尊重と協同して生きることとの両立を可能なものにする，その意味で人類はいま，本当の民主主義を実現する可能性を生みだしています。

地球上の言葉は皆それぞれの歴史をもっています。言葉の歴史のなかで，コンピュータを持つ言語となるということは，非常に大きな意味をもちます。それもまた電子工学技術の発展がなければ不可能でした。日本にコンピュータが普及しはじめようとしたころ，日本語をカタカナ化しないとコンピュータになじまないのではないかという議論がなされました。しかし，技術の発展は，文字をデジタル化してコードをあてはめることで制御し，かな漢字変換を実現することによってキーボードからの漢字入力を実現し，パーソナルコンピュータを日本語化することに成功しました。つまり，「日本語はコンピュータを持つ言葉となった」のです。その後の技術の発展は，世界の文字をもつ言語はほぼコンピュータをもつ言語となりうるようになりました。

青空学園の存在を可能にしたのも，これらの技術の結果です。

技術を生かすも殺すも人しだい

しかし，技術の発展がそのまま人間にとってよいことになるわけではありません。日本の教育の分野でいうなら，「愚かなセンター試験」があります。センター試験は，大量の情報を一気に処理し，しかも各大学から引き出せるように蓄積する情報化技術によって成り立っています。センター試験を可能にしているのも，技術発展の結果です。

しかし、センター試験は取りかえしのつかない失敗でした。青年から落ち着いて勉強することを奪い、受験をよりいっそう小手先の技術にしました。もちろん、その背後には近代日本の大学制度の問題そのものがあるのですが、それを一気に拡大したのがセンター試験です。それは現代技術によって実現しました。大手電算企業だけが儲け、教育の荒廃が進みました。

現代はテレビをはじめとして、圧倒的な画像情報が向こうから飛び込んでくる時代です。携帯でテレビも見られる時代です。インターネットなども基本は画像情報です。その結果何が起るか。文字から像を再構成する力の衰退です。空間図形や確率の問題文を読んで、像を再構成する力が急速に落ちています。情報技術に流されるとこのようになります。

かつてラジオの時代は、言葉を聞いて像を自分で作っていました。その訓練が自然となされます。ラジオ小説、落語、講談、すべてそうです。小学生から高校生まで、情報機器との関わりを自己節制できなければなりません。人間は頭のなかで言葉で考えなければならないのです。音楽も大切ですが、そればかりでなく現代小説の音読したものを通学途上で聞くようなことも、工夫してしなければなりません。

携帯の野放しな使用は人間を変えていきます。技術に人間が使われ変えられていっています。インターネットや携帯電話という技術は人間を大きくかえるように思われます。この技術をどのように使いこなすのか。

私は、技術発展のもたらす人類社会の可能性に確信を持っています。が、可能性を現実性に転化するのは、結局は人間です。技術を生かすのも殺すのも人間です。今は技術に人間が振りまわされています。子供たちの言葉の力が技術を担う人間を育てなければなりません。そういうときだと思えます。

文明の方法としての数学

人間は成長の過程で一定の数学を身につけます。数をかぞえ、量をはかり、型のちがいを知るようになる。数の世界は広がり、関数やグラフを学ぶ。また、厳密に論述する術も学ぶ。結論の根拠を示したり、証明することをおして、予測し、筋道を立て、論証する力をつける。これらはいずれも現代文明のもとで生きるのに必要な事々です。

数学は古代エジプトをはじめとする古代文明とともに始まります。ユークリッドやピタゴラスに代表されるギリシア文明は、古代エジプト、メソポタミア等のアジア・アフリカ文明と北方の古代アリア人の文明の混交のなかに花開いたものです。それはアラブ世界に保存され、ルネッサンスの西欧が再発見した。いちどは近代西欧文化に収斂し、そして今日世界中に広がったのです。

ここで文明という言葉の定義をしなければなりません。1996年に米ハーバード大学のハンチントン教授が出した本「文明の衝突」では、欧米（西欧）文明が衰退し、中華（中国）文明などが台頭して欧米をしのぐとか、米中戦争が起こりうるといったシナリオが書かれています。この本は、欧米文明、中華文明、イスラム文明、ヒンドゥー文明（インド）、ロシア（東方正教会）文明、ラテンアメリカ文明、日本文明など、今日の世界にいくつもの文明があるように書かれています。しかしそれは正しくない。

文明とは技術が規定する人間社会の有り様であり、今日の世界では西洋にはじまる文明が全世界を覆っています。第一次世界大戦まで、世界には複数の文明がありました。コロンブスに始まるスペイン帝国は、マヤ、アステカといった中南米の文明を侵略して滅ぼした。欧州で産業革命が始まるまで、中国は欧州よりずっと豊かで、中国には欧州にない高度な技術やシステムが存在していた。当時の中国は「中華文明」だった。産業革命で欧州が強く豊かになった英国が、アヘン戦争で中国を破って植民地化し、第一次大戦でオスマントルコを滅ぼしたことにより、世界の文明は西洋文明に単一化された。これは避けがたい事実であり、今日むしろこの西洋文明において近代日本や

現代中国はそれをより一般化し普遍化した。

文明は単一化した。この文明のもとで人間がどのように生きてゆくのかという問題は文化の問題です。この文化を深めるためにこそ、文明の本質をつかまなければならないのです。文明は今日の文明の土台にあるのは、なんといっても数学です。数学がなければ、初歩的な技術も設計も機械の運転も何もできません。また、情報技術の基礎にあるのは世界を形式化しデジタル化してつかみ動かそうとする基本的な傾向です。それがいいことであるとか人間性に反するとかいう議論以前に事実です。世界を数学化してつかもうとする基本的な方向性を現代文明は持っています。この基本における仕方こそ、文明の方法としての数学です。数学を基礎として現代文明は成り立っています。

人間はつねに、ある文明のもとで生きているのですが、そこで生きるうえでの具体的な形を与えるのが文化です。文化は歴史的に形成された固有性をもっています。文化は文明を相対的に見る視点を持ち、文明のなかにある反自然、反人間性と対峙するものです。学術の研究とは、この文化を耕し、文明のもとにおける人間の生き方を豊かにするとともに、文明をもまた改変していくものです。

文明の方法としての数学が、日本の文化のなかにまっとうな位置をしめることができていない。あるいは日本の文化が文明の方法としての数学をとらえざる視点を確立していない。世上いわれる「文化としての数学」は定義があいまいで底が浅く、とても文明の方法としての数学をとらえる文化にはなっていません。私は、数学が日本社会に根づくとしたら、文化が「文明の方法としての数学」をとらえ直すことからしかはじまらないと考えています。

よく「道具としての数学、ではなく文化としての数学を」ということがいわれます。しかし「文化としての数学」が外部から呼びかけて可能なのかといえ、文化の本質において不可能です。文化は内からの展開以外にはありえません。今、本当に「文化としての数学」が日本で可能なのかと考えると、問題は簡単ではありません。

数学がより普遍的な文化として根づくためには、いちど、現代文明のなかで、数学がどのように普遍的に機能しているのか、あるいは数学を学び身につけることがこの文明のなかで生きる人間にとっていかに大切で、人間形成の根幹の一つをなしているか、そしてそのような数学が現代の数学とどのようにつながっているか、などを掘りさげて考えなければなりません。「文化としての数学」ではなく、文化が「文明の方法としての数学」をとらえる、ということです。

文明と数学の問題と、文明における人間存在の具体的な固有性のあるあり方としての文化、これを明らかにすることです。その前に「文化としての数学」といっても、それは西洋文化のうわべをまねた大変根の浅いものにしかならないのではないかと考えています。私自身、数学と文化、数学と文明の問題は、まだ考え続けている問題です。

「文明の方法としての数学」にまで立ちかえらないかぎり、日本語文化圏に数学が根づくことはありえません。ここを掘りさげ、「道具としての数学」と「文化としての数学」の対立を乗り越え、日本における数学を再認識し、それにもとづく数学教育を考えることは、すべてこれからの問題です。

3 再び数学を教える

会社経営は、一時期はよかったのですが、バブルの崩壊とともに不振になり、倒産しました。1993年の秋でした。一家が路頭に迷いかけたときに助けてくれたのは、教員時代の同僚でした。昔の教員時代の友人が「おまえは数学を教えるしかないのだから」と私のために骨折って、塾の仕事を見つけてくれました。

入学試験制度と大学の無責任

私の子供が1999年に大学に入りました。今の大学はどうなっているのか見てやろうと思って、父兄の入学式入場券をくれたので、入学式に行ってきました。

学長は入学試験というものについて次のことを言っていました。

- (1) センター試験は全くその人の力を測ることはなっていない。今年の地理の問題で、ある国の主要な生産物を問う問題が出ていた。地理学の教授に聞いたが、大学センターが正解としているものを主要な生産物とは断定できない、と言っていた。それをマーク式で答えさせるなんて無意味だ。じっくり読めば読むほど時間が足りなくなるような試験は、試験でない。
- (2) 諸君は受験競争を勝ち抜いてここに来たのだが、大学での勉強は、受験勉強とはまったく違う。受験の学力と大学に入ってから力とは別のものである。

私はそれを聞いて無性に腹が立ちました。国立大学の学長が何を無責任なことを言っているのか。本当にセンター試験が無意味だと言うなら、センター試験を廃止するために学長としてなすべきことをすべきである。それをせずに、試験の弊害を入学式で得々としゃべるのは、偽善であり、無責任である。

それでも合格して入学式に来ているものはいいが、センター試験に失敗して志望校を変えた者に向かって同じことが言えるか、と思いました。何人もそういう受験生を知っているだけに腹が立ちました。私は、「日本の大学に思想はない。しかし、膨大な資料と施設と金と時間は集められている。大学にいてそれを修得し、少しは人の役に立てようと思うなら、入るための支援をしよう」と思っていますが、試験をする側の人のこういう無責任を目の当たりにすると、「日本の大学に思想はない」ということを再確認せざるを得ません。

若者を真に試すことのできない日本社会

私もセンター試験は一日も早く止めるべきだと思います。しかし、問題はもっと深い。「受験の学力と大学に入ってから力とは無関係である」というが、「大学に入ってから力」と無関係な入試をしているのは大学側そのものではないか。「大学に入ってから力」というものに確信があるなら、その力をつける準備ができているかどうかを試験するべきなのであって、そういう試験ができていないと自ら言うことは、逆に自ら自身を問題にすべきなのではないのか、ということです。

昔、私が大学生になった頃、ある先生が最初の授業で、「受験勉強と大学の勉強は関係ない。受験勉強は忘れて一から勉強しろ」と言ったのを今でも覚えています。つまり先の学長の話は、昔からの日本の大学の一般的な考え方なのです。高校での勉強と大学での勉強が断絶している。教育全体を考えると、本当にそれでいいのか、ということです。

試験と言えば「科挙」です。「科挙」は中国で行なわれた官吏の登用試験です。実質的には、隋・唐代に始まり、清代の末期の1905年に廃止されました。千数百年続いたわけですが、唐では、秀才、明経、進士などの六科に分かれて、経典・詩文などを試験していましたが、宋以後は、特に進士の科が重んじられました。科挙は中国の官僚制度の根幹でした。この科挙について、中国の支配者で「官僚としての力と、科挙の勉強とはまったく違う」と言った者がいたでしょうか。それはまちがっても口にしなかった。事実、科挙で試されたことは、封建官僚としての力そのものでした。文明を支える文化の根幹で若者を試験し登用する制度をもった社会は強い。「科挙」という登用制度をもった中国封建社会は強固でした。

現在の日本の社会では、大学入学試験は過半の若者にとって大人になるための通過儀礼です。正確にはその前半、後半は就職試験と言うべきかも知れませんが。その試験が、通過してから後の力とは関係ないものとして、当の大学側から言われるということは、まったく不幸であり、現在の日

本社会の制度疲労そのものであり、近代日本社会の脆弱さの現れであり、そのことに対して大学人が負うべき責任は大きいのです。

私が、先の大学人の発言に腹を立てたのは、そういうことです。いろんなところで、大学人の「受験勉強」に対する批判が聞こえますが、そういう批判は無責任であり偽善です。出題している側の責任はどうなるのか、若者を真に試せない「大学」とは何なのか、ということを実際に考えなければなりません。

なぜ大学学長のあのような無責任な発言が出るのか、それは大学だけの問題ではなく、今日の日本の社会には、若者を本当に試験する基準をもっていない、という日本社会自身の問題であることが浮かびあがります。それはけっして他人事ではありません。

それでも受験生諸君はたくましく

しかし若者は実際はたくましい。大学側がどういおうと、入試を勝ち抜いてやりたいことをやるのだという者も多くいます。通過儀礼として引き受け、勉強しています。今、日本でいちばん真剣に勉強している若者は、受験生かも知れません。しかし、先の学長の発言について、入学式に参加した教えた子らに聞いてみたところ、疑問・怒りを感じた者が何人かいた一方で、何とも思わなかったか聞き過ぎていた者もまた半数でした。小学校からのゆがんだ受験勉強で、批判力さえ失っている青年もまた、少なくありません。

受験生の諸君には、大学が、無責任に「入学試験は無意味だ」と言いながらもそれを改めようとはしないとしても、それに負けることなく、一つの試練としてそれを自分で引き受け、未来を自分の力で切り開け、と言いたいのです。

そして無事入ったら、大学に幻想をもたずに、修得すべきを目標を見つけ、自分をしっかりもって、学生生活を送れ。すべての根拠を疑い、一から自分で考えよ。人間と世界の現実を見よ。教育へと人々を動員してきた「立身出世、産業立国」はもはや人を動かす力を失った。なぜ人間は学ぶのか、生きるということと学ぶということは、自分にとってどのようなことであり、またそれをどのように遂行していくのか。徹底して考えよ。

未来は若者のものです。

4 青空学園数学科をはじめ

1999年初秋になってウェブ上でホームページ『青空学園数学科』の制作と管理運営をはじめました。

青空学園数学科はウェブ上の仮想の学園です。高校数学や受験問題を学問として学び、力をつけようと呼びかけています。学問としての高校数学の復権が願いです。同時に私は青空学園数学科を、高校生・受験生、大学初学年生、数学教員、数学をもう一度学ぼうとする社会人の誰にも開かれた、草の根数学の協同の場としたいと考えてきました。その一環として、メーリングリストを用いた読書会も続けています。

学問としての高校数学の復権を！

私が受験生に教えるようになって、予備校や塾から教材を手渡されました。実は私は、このとき始めて受験数学に出会ったのです。高校のとき、数学は得意科目でした。いろいろ数学の本を読み、練習問題を一般化したりして考えていましたが、数学を考えること自体がおもしろくて、それが受験数学だと考えたことはありませんでした。

かつて教えていた高校も大学受験とはほとんど無縁だったので、受験のために数学を教えることはありませんでした。予備校から渡された問題と解答を見て思ったのは「自分が高校のときこんな勉強はしなかった。こんなことをしなくても解けるようになるはずだ」ということでした。

高校生や受験生に教える以上、こうやれば力がつくという方法を実際に伝え、また本当に力をつけねばなりません。私が塾・予備校で働くにあたって、数学の準備としてしたことは、自分が高校生のときにやっていたように、入試問題をできるかぎり一般化して解く、ということでした。そのときに作ったノートが青空学園数学科の基礎になっています。「わかってにっこり」という教授法と、一般化を背景に内容を深めることと、この二本足で受験業界での仕事をはじめました。

私は、生活のために塾での仕事をはじめたのです。やりはじめて二、三年して、自分が結構この数学を教える仕事が上手いのは出はないかと思ってきました。自分にこんな能力があるとは知らなかった。実際に教えて、はじめて数学を教える力が自分にあることに気づいたのです。生徒が分かっているのか分からないのか、当の生徒以上にこちらがつかむことができなければなりません。そして、原理原則のはじめに戻ってそこから考えさせ自分で分かるようにしむけていかなければなりません。これができるのは、教えた高校での試行錯誤のたまものです。そこでいつの間にか身につく血肉となっていた自分自身の教える力に気づきました。このような力を与えてくれた初任の高校、とりわけ私の担任した生徒たちに心から感謝しています。

私がいろいろ考えてきたことを掘りさげ、まとめていく場がほしいと思いました。それがウェブ上で青空学園をはじめたきっかけです。高校生・受験生諸君、そしてここを訪れたすべての人と、現在学んでいること、その底にあることを、自由に深く協同して考える場として、青空学園を考えています。ここで、それこそ何の制限もなく自由に根本的に考えたいのです。

高校時代に、数学同好会をつくりました。部員が二人、教師が二人の同好会でしたが、そこで数学の入門書を読んだり、入試問題の一般化を考えたりしたときが自分にとって至福の時間でした。そんな高校生は今でもいるはずだ、一人で考えている高校生もいるはずだ、そんな彼らとウェブ上に数学同好会を作ろう、これもまた青空学園をはじめた動機でした。

私自身は、ここでは、どんなことを考えるときも日本の高校生のおかれた現実である「教科書」と「入試問題」から始めようと考えています。高校生向けの数学読み物などで「受験のことはしばらく忘れて」と書かれているものがあります。しかしこの態度は、現実からの逃避です。あくまで高校生の現実を忘れず、生徒諸君とともに現実の教科書や入試問題を深く考えてゆきたい。

日本の学校数学は、無限悪循環に陥っている

日本の教育は、「わかってにっこりしたい」という生徒の願いとはまったく逆の方向へ進んでいるとしか考えられません。高校教員時代の経験は、「わかる」ためには、はじめにたち返らなければならず、そこをとばしてうわべを感覚的に教えてもだめだ、ということです。やはり、たち返る理論は明確で、しかもきっちりしていなければならないのです。考えぬいたうえで言いあらわされた理論というものは、かえって分かりやすいのです。

ところが、指導要領を作成している人は、「日本の数学」に対する考えも定まらず、数学を教えるということの経験に乏しく、生徒の数学力が低下していることに対して、本質的な部分を感覚的な説明に置き換え、そうすることでわかりやすい教科書になると思いちがいをしています。しかしそれでは、わからないときにたち返る根拠がいよいよなくなり、教えるにも土台なしに感覚的にしか教えられない、ということになります。そしてますます分数や関数のわからない高校生を増やしています。

四半世紀の日本の文教政策を省みると、共通一次テスト・センター試験が導入され生徒が落ちついて勉強できなくなり、指導要領の変更のたびに学ぶ内容が薄められてきました。考える力と判断

力を育て人間性を豊かにするのは逆の方向に、一貫して施策が進められてきたといわざるをえません。為政者が、その権力を維持、強化しようとして、人びとの批判力・判断力を弱めるためにとる政策のことを「愚民政策」というのだそうです。四半世紀の日本の文教政策が現場でどのように機能したかという事実からの帰納的な結論は、日本の文教政策の基本は愚民政策だということです。最近、小学校の英語義務化などがいわれていますが、これは母語で考える力を失わせるものであり、この結論を傍証するものです。

算数・数学の学習内容はたびたび改変され、一貫していません。その根本には、「数学の意味」についての確かな理解が、日本のなかで打ち立っていないという事実があります。したがってまた、学校教育で数学をどのように位置づけ、どのように教えるのかについても、実際のところ世間の統一した理解があるわけではありません。

私は、小学校の「算数」も中学・高校の数学も大学初年の数学も、そして専門的な現代の数学も、数学として高い統一性がなければならないと考えています。そのうえで、専門化される前の、文明社会で生きるうえで必要であり、人間の土台となる数学のすべて、これを一つの言葉で言い表したいのです。「初等数学」、「基礎数学」「教養数学」等といわれてきたこともありましたが一貫していません。その結果小学校では算数といい、中学からは数学という折衷主義できました。しかし本当は一つの数学です。

西洋では、Element of Mathematics といえば、日本語では「数学原論」と訳しています。実際、ブルバキの『Éléments de mathématique』は『数学原論』と訳しています。一方、クラインの『高い立場から見た初等数学』は『Elementar mathematik vom höheren Standpunkte aus』の訳です。つまり、西洋文化では、element は原理・原論であると同時に初等であるということになるのです。これはどういう文化でしょうか。要素に還元することが、あることの成り立つ原理を解明することであると同時に、要素に還元するならばそれは万人の理解しうるということとなる、という基本思想に貫かれた文化です。

私は、要素に還元することが原理的であり、それがまた初等段階からの積みあげていく土台であるという文明は、力強い文化であるし、ここにまた、近代資本主義が西洋にはじまった根拠もあると考えています。しかし、日本では「原理」と「初等」を等しいこととする考え方は、一般的ではありません。西洋文化とは異なる文化にあって「初等」といえば、それは「初歩」の意味しかもちえないのです。

しかし、私が若いころ授業でタイルを使って分数の積や商を考えたときに教訓とした、一步原則に立ちかえって考えることは、まさに原理に立ちかえることが初等でもあるということそのものです。ですから、原理原則に立ちかえり根拠示すことでかえってわかるようになることはまちがいありません。いずれにせよ、この数学の意義と内容とそれを表す言葉とが、現代日本ではまったく定まっていません。

第二の母語・数学を大切に

人間は一人では生きていくことができません。力をあわせて働かなければこの世界から恵みを受けとることはできないのです。力をあわせて働くところに言葉が生まれた。最初は力をあわせるためのかけ声だったかも知れない。あるいは危険を知らせる叫びだったかも知れない。長い長い時をかけて音を分けて発することを学び言葉を獲得しました。こうして人間は言葉で考える生命体になりました。言葉は発展し、物事を抽象して「これこれのもの」「これこれのこと」としてつかむ働きも、つかんだ内容を表す記号としての働きも、もつようになった。これを言葉の分節作用といいます。

成長とともに身につける言葉が母語です。母語の役割は、人と人の対話をおこなうだけではな

く、考えることそのものを支えます。数学は母語と同じ水準で成長とともに身につけ、世界を切りとってつかむ基本的な方法となります。世界を言葉で分節するとき、分節されたものの大きさや個数などの量的な把握がはじまる。「今日は昨日よりたくさん捕れた」のなかにすでに量的把握が現れています。こうしてものを量としての面からつかみ、さらにその変化や量の相互関係の把握へと進むのです。数学は第二の母語なのです。

人間は、言葉によって世界に働きかけることで世界の量的法則を発見し、それを数学という言葉で表しました。言葉は表現の道具であるとともに、考えることそのものです。これと同様に、数学は世界の量的法則を書きあらわす言葉であると同時に、数学それ自体の世界もまた存在しています。

現代文明は数学と一体です。現代文明は数学なくしては不可能であり、誰もが、この世界で生きていくために、それぞれ一定の数学を身につけなければなりません。幼年期にはじまり大学初年級までに学ぶ数学そのものです。そのうえでこの数学を土台とする文明のもとで、人間らしく生きていかなければなりません。そのためにこそ数学は真剣に学ばなければならないのです。

すでに述べたように、近年、日本の一般的な高校生の数学力は日に日に低下しています。数学力には前提として言葉の力が必要ですが、その力が一昔前に比べて大きく損なわれています。言葉の力は、言葉の学習だけで育つものではありません。教科学習のみでなく、日々の生活そのものが言葉の力を育てるものであったはずで

人間は本当に問題が自分のものになったなら、そのとき自分もっている力で考えようとします。そしてそれが考える力としての言葉の力を育てます。教科学習において言葉の力が育つためには、考えるべき問題がわざとらしく作られたものではなく、必然性が納得できるものでなければなりません。具体的であり、問題が現実に存在していて立ち現れるようにつかめなければならないのです。

ところが実際に高校生が勉強する数学は、教科書のなかで閉じており、その教科書も、2007年現行のものはいきなり文字式を天下りの的に定義するところからはじまっています。これではいったい何のための文字式であるのか、その必然性は理解できません。人間にとって数学はやはり必然であり、必然からはじまって抽象されて世界を広げてきたはずであるのにそれがかめません。

空虚な抽象性を脱し、かつ単なる経験の羅列にも陥らないためには、どのようにすればよいのか。言葉の力と数学の力をもう一度高校生に取りもどさせることは簡単なことではありません。小手先の教育方法論では歯が立ちません。数学教育に携わる者が、まず人間としての自らの数学の根拠を考えなければならないところにきています。

そのためには、初等数学を現代数学から系統的に基礎づけることが必要です。それを学ぶことで数学教育に携わるもの自身がわかる喜びを知り、逆に現代数学はこの社会での存在意義を獲得します。そんな営みをできることから積みあげたい。

人間は言葉によって人間です。これと同様に、人間は数学によって人間です。人間の社会は言葉によって組織される。これと同様に、現代文明は数学によって実現している。言葉が使いこなせ、数学もまた使いこなせるようになりたい。これは青空学園の心からの願いです。大いに考え、大いに議論しよう。