

第2回プロジェクト研究会①

学力低下問題に対する理数系研究者の取り組み

話題提供者 センター客員教授（京都大学大学院理学研究科教授） 上野健爾

2000.7.28

今日は、学力低下に関して私が日頃考えていることを発言させて頂きたいと思います。現在、学力低下については誰もが関心を持っていますが、非常に心配なことは、「空気の哲学」というか、「（学力低下）」というようなそういう空気があるとみんなそちらへ流されていって真相を解明する努力が行われていないのではないかという気がしてなりません。

学力低下が実際に起こっているということを示す具体的なデータがいくつかあると思いますが、問題は「学力は何か?」ということだと思います。「新しい学力観」という言葉で学力観が言われた時に、いわゆる普通の知識の量としての学力、あるいは到達度みたいなものではなくて、興味や関心や意欲も学力として重視するということになったようです。私が言う学力低下の一番の問題点は実はここなんです。大学生を見て一番感じるののは、興味、関心、意欲が全くなくなってしまうということです。具体的に、私が京都大学の理学部や理学研究科で学部学生や大学院生を教えて感じるのには、一般的に興味、関心、意欲がどんどん低下してきている、特にここ3、4年はすさまじいものがあるというのが私の大学入試の答案からまた実際に講義をして感じることです。

私が実感した学力低下の非常に典型的な例は、実は京都大学の理学部1年生で昨年起こりました。私の友人がやっているコンピューターの情報処理の演習で、いろいろプログラムの組み方もやった後で、最後の問題として、「分数を小数になおすプログラムを書け、ただし、小数点以下101桁からはずれてもいいけれども、100桁までは正確になるようなプログラムを書け。」という問題を出したところ、驚くなかれ、誰一人できなかったそうです。彼らはプログラムの書き方は知っています。分数の計算ができないのではなくて、分数を小数になおせという問題ができなかったのです。先生も非常にショックを受け、どうしようかと思ったけれども、「割り算はどうするんだ?」とヒントを一言言ったら、全員できたそうです。要するに、分数という一般的な概念を言われてそれを小数になおせと言われた時に、それをどう把握していいかわからない。身の回りに与えられている具体的な分数と

か小数だったらすぐわかるけれども、もう少し上の概念の分数一般とか小数一般ということになってくると、それがきちんと把握できなくなってしまうことが一番大きな問題ではないかと私は思うわけです。

次に、私の試験の話をしてします。京大の理学部は非常に特異な学科で、試験の成績が非常に悪くて不可の場合、ほとんど不可とつけないで、そのかわりに合格者のみを貼りだすんですが、それを私がさぼってしまったことがありました。すると、教務から「今、学生が来ていて、先生の試験は受けたけれども、成績がついていないと言っている。」という電話がかかってきました。「ついていないのはそれは不可の証拠だから別に…」という話をしたら、教務も「学生がなんか言っているから。」と言うので、「じゃあ、僕の部屋に来るように言ってください。」と言ったら、入れ替わり立ち替わり20人ぐらいの学生がやってきました。真っ先に来た学生が「僕は先生の試験を受けたんですけども。」と言うので、「受けたのはいいんだけど、君できたのか?」と聞くと「先生の問題の5問のうち3問書きました。」と言います。「書くのはいいけれども、それでできたの?」と聞くと、20人全員が「さあ?」と答えたのです。正直言ってすごくショックでした。今までも「自分は試験に受かっているかもしれないけれども…」と言いに来た学生は何人もいました。その時は、ボーダーラインで落とそうか落とすまいか悩んで落とした学生ばかりだったので、私も「君は、もうちょっとやればあげられたんだけど。」という話ができました。本人もまあまあできたとは思っていないので、「あの問題はどうだった?」と聞くと、「いや、あれはよくわからなかった。」とちゃんと答えてくれました。ところが、最近の学生は、先生が答えが合っているといえは合っているのであって、自分でわかって解いているのではないのです。

こうしたことから、これから学力調査をする時などに一番問題になってくるのは、実はテストの成績と理解していることが完全に乖離しているということだと思います。これは今までほとんど指摘されていないと思いますが、私が見ているところだと、特に東大生とか京大生の

かなりの部分がテストをやればいい成績はとるかもしれないけれども、「分数とは何か」「小数とは何か」と聞いた時にきちんと把握できていないのではないかと思われる。結局どうということかという、解き方を単に手続きとして覚えているということだけなんです。要するに、初等中等教育において、高等学校までに「腑に落ちない」という体験がたぶんないのではないかと思われます。私自身、小学校の確か5年の時だったと思いますが、今でも覚えているような「腑に落ちない」体験をしました。そういう体験というのは、たぶんみんな、いろんなところでそれぞれ一人ひとりがかつては体験していたことであると思います。

ところが、どうも最近の学生を見ているとそういう体験をせずにきてしまった子が非常に多いのではないかという気がします。もう7年ほど前になりますが、私は数学が好きな高校生を集めて数学の講義を何年間か続けてやっていました。そこで私は最初の頃いつも、「君ら、受験問題でもなんでもいいんだけど、わからない数学の問題があった時に一晩考えたことがあるか？」と質問していました。ところが、誰一人として一晩問題を考えたことがある子どもがいなかったのです。わからない問題があると、後ろの解答を見るか、知っている人に聞いて解答を覚えるということでした。「どうして？」と聞くと、要するに自分がやっている問題は友達もやっていて、自分が一問のところでつかえて一生懸命考えているのに、友達は五問も六問も先に解いているかと思うと不安でしょうがないから、ともかく答えをなんらかの形で教えてもらうのだということでした。私が受験した頃に比べたら、彼らははるかに受験勉強に時間を使っているにもかかわらず、問題を完全に理解もしていないし、完答もしていません。というのは、そもそも問題や数学の理論を理解するというような教育を全然受けていないし、自分自身もそういうことが大事だという認識に至っていないということなのです。そういう意味では、大学に入ってくる大学生は知識を持つという意味での学力低下もしているのですが、本当に問題なのは、ちゃんと勉強すること自体を高校までに全然教えてもらっていないことだと思います。

学力低下の問題に関しては、数学者は10年以上前からかなり危機意識、危惧を持ち始めていました。私が高校生に数学を教えてみようかと思い出したのも、大学で実際に学部の学生を教えていて、ちょっと変だなということがあったからなのです。昔だったら、高校時代に数学が好きだとすると、数学の専門書のコーナーに行き、わからないなりに本をパラパラとながめたりする子ども

がいました。今はそういう子どもが本当にいなくなってきましたので、だったら講義でもするかということでは私は講義を始めたのですが、とんでもないミスをしました。というのは、私はそこに来るのは、数学が好きで大学でどういう数学をやっているのかを知りたくて来ている学生だとばかり思って、難しい話をどんどんやっていたのです。しかし、大半の子というのは高校の数学がわからなくて、もしかしたら、大学の先生の話の話を聞いたらわかるかもしれないと思って来てくれたのです。できない学生だからといって勉強したくないのかというと、本当はそうではないんです。本当は勉強したいけれども、授業はどんどん進んでいくし、あるいは自分が本当に聞きたいことに対して答えてくれない。だから、学校に行っても意味ないしということになってきているのではないかと思います。

私は、初等中等教育が抱えている大きな問題は何かというやはり受験だと思います。結局今の受験勉強は、テクニックだけになってしまっていて、学問そのものが受験勉強を通して味わうことができなくなってしまっていると思います。直接受験に役に立たなかったら意味がない、高校の先生が「こんなおもしろい解き方があるよ。」と説明しても、学生が全然のってこない。「先生、そんなことをやらずに、一番簡単な早く解ける方法を教えてよ。」と言ってそれで終わってしまうそうです。ですから、学力低下で問題なのは、大学の立場から言いますけれども、大学に入ってくる学生が、単に知識の量が増えていないというだけではなくて、自分で考えることができず、あるいは自分で勉強をする術を知らないというのが私は一番大きいと思います。

そういうことで、学力低下と一言で言っても、最終的に問題になっていることは自分達で何か工夫して何かを改善していくという観点が日本の社会から完全に消えてしまったのではないかということです。何かを自分で考えてどうするかということは、これは教えてできることではありませんので、それ以前に自分でそういうことを経験していかなくてはいけないと思うんです。学力低下の問題で学校教育に関して何が問題かと言えば、一つは、基礎基本、きちんとした教育が行われていないと私は思います。ですから、知育偏重教育と言われますけれども、知育はどこにも行われていなくて、問題を解くテクニックの記憶だけが行われているのです。私が会った高校生もそうですが、学ぶのをいやだと言った学生は一人もいません。みんな、本当は学びたい、何かを知りたいということに飢えています。それが単なる問題解きのテクニックになっているのでいやがるのです。だから、数学

でも、単に公式を暗記しないといけないと思っている人が非常にたくさんいるみたいだけれども、そんなことは本当は数学の本質とはまるで関係ないことなのです。

最後に、新しい指導要領に対する私の考えを述べておきたいと思います。新しい指導要領、特に小学校の算数、中学校の数学なんですけれども、これから21世紀にかけてどれだけの数学的な知識がなかったらこの世界に生きていけないかと考える時に、その必要な知識を公教育は全く与えなくなるということに私は非常に強い危機感を覚えました。結局、基本は小平邦彦先生が書かれた『このままでは日本は危ない!』という最後のところにすべて書かれていることだと思います。「すべての教科を教える必要はない。年齢に応じてきちんと必要なものを教えよ。」ということです。小平先生がおっしゃっているのは、「算数、数学といえば数の計算、というのはすべての数学の一番の基礎になっている。その基礎、基本を徹底せよ。」ということなのです。その時の基礎、基本というのは単に反復練習をさせるということとは全然違って、もっと科学的な方法でどうやったら理解できるかという方法を分析することから始めるべきだと思います。そう考えると、小平先生がおっしゃっているように、小さい時に理科とか社会を教える必要はなくて、国語や算数、数学の力がついた段階ではるかに短時間で教えることが

できるのではないかと思います。そういうことをもっと考えなければいけないのではないかと、要するに今までの教科教育の問題というのは、単元をどう並び替えて、どれを捨ててどれを取るかという議論に終始してきたと私は思います。そういう意味では教育そのものにももう一回根本から、私達は算数、数学で何を伝えなければいけなくて、どういうことがこれから本当に生きていく子ども達にとって最低限マスターしておいてほしいことかをもう少し真剣に考えていかなければいけないのではないかと思います。従って、「学力は低下した、低下していない」という議論ではなくて、そこをもう少し越えて、一体どういう形でこれからわが国の初等中等教育をやっていくかという議論につなげていかなければいけないのではないかと思います。特にテストをやっていないから学力低下が測れるとか測れないということとは私は違うと思うし、もう一回強調したいのは、テストの成績がいいということと理解しているということが完全に分離してしまっているということです。要するに、テストでいい点数を取るテクニックだけが非常に先行する教育がすすんでしまっています。それはそれなりに意味があるんだけど、この事実をもう一回考えてみないと、テストの結果だけを分析していてもあやまるのがこれから特に起こってくるのではないかと思います。