

教えることから教わる

修士2年立脇隆文

私はアルバイトで個別指導の講師をしている。個別指導とは、講師 1人に対し生徒 1～2人で授業をする対話式の塾のことである。簡単に言えば塾で家庭教師を行うようなものである。私はこのアルバイトを3年ほど続けており、おもに小中学生に数学と英語を教えている。教える生徒の中には、何でもすらすらとできてしまう子もいれば、何を言ってもできない子もいる。私の生徒の多くは後者であり、どうやったらすんなりと理解できるだろうかと日々試行錯誤を繰り返し替えながら教えている。授業は生徒が理解しやすいようにと行うわけだが、教える立場である私にもしばしば授業から教わることもある。それらは、すんなりと理解できる教え方を模索している時であったり、うまく問題が解けない生徒とうまく研究が進まない自分が重なったときであったり、生徒に問題が解けない時にはどうすればいいかを指示しながら自分を省みる時などに、ふと気づいたことである。

教えることは相手に知識や考え方を伝えることである。人に何かを教えた経験のある人は分かると思うが、これは本当に難しい。生徒がわかりやすいように教えるにはどうすればいいのか？そんなことを考えている中で、『新しい知識の習得には、新しい知識の理解に必要な既得知識をうまく引き出すことが必要』だという当たり前のことに気がついた。例えば、 $x=y+1, x=2y+3$ という連立方程式を $y+1=2y+3$ として解くときに、ただ解き方だけ示すよりも、解き方の説明の前に $A=B, B=C$ な

らば $A=C$ ということや一次方程式の解き方を確認しておいたほうが、生徒はスムーズに理解できる。たった数個の復習だけでずっと理解が早まるのである。

このことを今の自分に応用してみる。例えば研究発表で使えそう。イントロでは、自分の研究の意義や面白さを伝えるために、相手が自分と同じ仮説・研究計画に至るのに必要十分な知識を与え、自分の研究の妥当性について議論できるようにイントロを構成していくべきであろう。こういったことは、コミュニケーションの方法としても当たり前のことなのだろうが、自分が教える立場になって始めて納得できた。

また、上述の連立方程式を解く際に納得したことがもう一つある。今まで x だけの方程式しか解いてこなかった中学生にとって、連立方程式をどうやって解けば良いかなんて見当もつかないことだろう。しかし、いったい何が難しいのだろう？やはり文字が2個あること、これだろう。実際、それ以外は普通の方程式と大差ない。大人になった私達は、文字が1つだけの方程式なら簡単に解けるのだから、まずは文字の消去を行えばいいということを知っている。この発想が妙技である。文字が2個あるのが難しいなら、一つ消せばよい。そうすれば、なんら難しいことを考えなくても今までの手法で解決出来る。文字を1つにする。たったこれだけのことである。

このことを今の自分に応用してみる。この一年間、曲がりなりにも、『タヌキの分散行動

(親離れ時期の長距離移動)と交通事故数・事故地点には関係がある』という仮説を検証するために、タヌキを捕まえようとしてワナを仕掛けたり、事故死体の回収を行ってきた。今年1年で試みた検証方法は、タヌキを捕まえて、捕まえた個体のうちのどれくらいの個体が事故に遭い、また、いつ頃どこで事故に遭うかを見ようとするものだった。この方法は捕獲が分量であり、捕獲した個体のうちの複数頭が交通事故に遭って回収されれば、仮説を検証しうると考えた。しかし、結果は惨敗であった。結局1頭しかタヌキを捕まえることができず、タヌキを捕まえるのは難しいということ以外、何も分からなかった。もし今後この仮説にこだわるのであれば、捕獲をどんどん行って、技術の向上に期待するしかないのか？

そんなことはない。ここで、連立方程式の文字の消去を行えばよい。つまり、捕獲にこだわらず、捕獲と同等の結果をもたらす、捕獲よりも可能性の高い方法を考えればよい。そのためには、まず「捕獲で得ようとしている情報は何か」を突き止める必要がある。分散する年齢や性別、分散する季節、分散する距離や方向、個体群の年齢構成と事故率といったところだろうか。捕獲を行わなくても済むようにするには、これらを突き止めるもっと簡単な方法を探せばよい(野生動物の研究に簡単な方法など一つもない気もするが...)。言いたいことを細分化し、簡単な方法に変えて結果を得る。その結果を再度まとめて解釈し、仮説を検証する。こういった方法もあるのだと、連立方程式を教えることを通して今さら納得した。

また、中学2年生は三角形の合同の証明を勉強する。みなさんも3角形の合同条件を覚

えたのではないだろうか。私の場合、中学校時代の記憶をたどると、合同条件なんて何で覚えなきゃいけないのかと思いながら、問題を解くことだけを目的に勉強していた気がする。教えるようになって思ったことは、3角形の合同の証明は始めて生徒が行う本格的な証明だということである。まず、仮定と結論・合同条件を習う。その後、仮定の中から合同条件を満たすための条件を“選んで”証明する。ここまでは、多くの生徒が出来る問題である。しかし、ここからが本番で、次は仮定を使って必要な条件を“作り出す”作業が入ってくる。つまり、 $\triangle ABC$ において $\angle B = \angle C$ (仮定)ならば、底角が等しいので $\triangle ABC$ は二等辺三角形であり $AB = AC$ (作り出した条件)といったような具合である。このステップが出来るようになると、かなり証明出来る問題の幅が増えて、解くことのできる問題も多くなる。このことを今の自分に応用してみる。タヌキに関する様々な分野の論文を手当たり次第読むことで、過去の研究の結果(仮定)を多数知ることが出来た。しかし、研究のイントロを書く際にうまく仮説が立てられなかったり、使いたい仮定が引用できず論理の土台が崩れたりすることがたびたびある。こういった問題は、上述の「仮定を使って必要な条件を作り出す」を自分の物として使いこなせていないことが原因なのではないだろうか。もしかすると、自分が悩んでいることと中学生が難しいと感じるところは同じかもしれない。そのように考えると、自分は成長してないのではないかと寂しい気持ちになる一方で、打開策の一端が見えてきた様に思える。現在の問題を解く鍵は、中学生の時から持っていたのに、ポケットの奥にしまい込んでいただけなのかもしれない。

なんだか堅苦しい論理思考の様なことばかり書いてしまったが、先生として生徒に言う言葉がもっと単純に自分に響くこともある。生徒がやる気をなくし、集中力が切れたときに言う言葉。「頑張れ」、「やりなさい」、「何で勉強するんだっけ?」、「やらないなら帰る?」。生徒が宿題をやってこなかった時に言う言葉。「何でやらなかったの?」、「一週間もあつたじゃん」、「これじゃあ前に進めないよ」。どれも心が痛い。こういう言葉を言うたびに、自分の行いを反省する。私がやる気を失って、一日家でゴロゴロしてしまった次の日に思うこと。「何で昨日やらなかったの?これじゃあ前に進めないよ。なんで昨日やろうと思ってたんだっけ?」。私の受け持っていた仕事が締め切りに間に合わなかったとき「一週間もあつたじゃん。何やってたの?」。そんな声が聞こえてくる。もちろん生徒だって怒られてばかりはつらいので、良くできたときには最大限褒めることも忘れずにやっている。生徒がうまく問題を解いたときに言う言葉。「よくできたね」、「やればできるじゃん」、「さっすが。

天才なんじゃん!」。自分にも言うべきだが、自分を褒めるのは恥ずかしいから、心の中でひっそりと褒める。『やる』か『やらない』か。この2択には常に悩まされるが、生徒達に胸を張って指導出来るように、自分で決めたことはたとえやる気がなくても『やる』を選択したい。

わかりやすく教えることや連立方程式から見えてきた、問題点の細分化と変換。三角形の合同の証明から見えてきた、論理の組み立て。生徒に言うことから反省した、『やる』か『やらない』かの選択。教えることで教わることはたくさんある。それらは、一見大したことじゃないかもしれないが、頭では分かっているつもりでも使いこなせてない物が多い。たとえ中学生までの考え方でも、本質を理解し使いこなすことができればそれだけでとても頭の切れる人になれると思う。私には本質を理解して使いこなせていないことが無数にあると思うので、これからも教えることを通じてひとつずつ気づき、マスターしていきたいと思う。