

数学教育と人材育成 ～次代を担う数学教師たちへの願い～

柳井 崇史

1. 教職大学院での学び

数学教師になって30年、現場一筋ですごしてきた。平成23年からは、「学力向上推進教員（秋田県教育専門監の山口県版）」になり、4校を兼務して若い先生の授業づくりに協力させてもらってきた。自分で授業できないもどかしさを感じながらも、「次代の先生に自分が学んできた先輩方の数学教育をつなぐ」という使命に燃えて活動してきた。

ところが、この4月からは、兵庫教育大学教職大学院の学校経営コースに派遣され、再び大学院生として学校経営を学ぶことになった。このような経緯で、「自分の所属校」「自分の担当する生徒たち」との距離が離れていった。悲しい現実だが、そのかわり、「多くの人との出会い」「多くの情報との出会い」が自分の財産となった。授業のない私がこの原稿を書いているのも、学力向上推進教員時代に大変お世話になった数研出版さんとの人のつながりからである。

2. 人材育成の必要性

兵庫教育大学の教職大学院には、北は北海道から、南は鹿児島県までの現職教員が入学している。共通履修科目の講義では、授業実践開発コースや生徒指導開発コースなどの教員とも顔見知りになり、他県の多くの教育情報に触れることができる。これは、1つの県で在職しているだけでは分からない強みである。その中で、地方の県では教員の大量退職時代を迎えることが喫緊の課題となっていることが分かってきた。我が山口県では、今後10年間で約半数の教員が退職を迎えることが分かっている。これにより、考えられる各キャリアステージごとの課題は3つある。

まず、一番危惧されていることは、若手教師が多くなることによる授業の質の問題である。これに対し、各県とも研修を中心とした施策を展開し、教師の力量の向上を図っている。県によっては、大学や大学院の養成段階での研修を県教委と大学が連携している県もある。

2つ目は、退職を前にしてモチベーションが低下しているベテラン層がでることである。本誌を読まれているベテラン層の先生方にはあてはまらないが、一度「数学教育という山」を登ってしまい、ほっとしている方は、柔軟性に欠け、新しい流れに対応しづらいという欠点がある。これを打破するには、「もう一度別の山を登る」という考え方と、「若手に自分のたどった道を教える（ゆっくりと山を下る）」という2つの方法がある。山の頂上にとどまって動かないことがまずいのである。

3つ目は、ミドルと呼ばれている中堅層の不足である。これは、数年後に学校管理職になればならない人材であり、主任などの経験のない管理職が生まれる可能性さえも考えられる。この年代層の方は、数学教育の山登りの途中でもう一つの「学校運営・学校経営」という

高い山を課されることになり、数学教育の熟練が図れなかったり、次代へのうまい橋渡しができなかったりする可能性が考えられる。

これらの「危機感」を数学教師がもつことが今は必要であり、「危機感の共有」から改善のための次の動きを考えなければならないのである。

3. 刃を研ぐ

とはいえ、自分もそうであったように、既存の研修は「やらされ感」があり、なかなか身につかないのが実情である。研修中は、その気になっているのだが、継続できない弱い自分が多い。研修の次の日には、生徒指導や部活動などが容赦なく待っているのである。

また、ある会議で、若い先生が「優れた先生を呼んで、よい授業がみてみたい」という発言があった。若手の本心であり、アイデアとしてよいと思うが、あえて批判的にとらえるならば、「だれが優れた先生と判断するのか」「よい授業とは何か」と問いたい。本来であれば、自分の未熟な授業を公開し、多くの意見から「自分の参考となる指導」を吸収したり、頼み込んで授業を見せてもらい、「自分の理想となる授業像」を構築したりするのが本物ではなかろうか。

ある学校では、スティーブン・R・コビー博士の『7つの習慣』を生徒の生活指導に取り入れ、成功している。その習慣とは、「自ら選択すること」や「終わりを考えてから始めること」であり、生徒だけでなく今の若い先生方に取り入れてもらいたい習慣でもある。特に数学教師として一番大切にしてほしいのが「刃を研ぐ」という習慣である。自らが数学教師として授業の力量を上げるためには、刃を研ぐ習慣を身につけなければならない。

ここで、「刃を研ぐ」ひとつの例として、山口市で行っている自主勉強会を紹介したい。山口市内の先生方を中心にして、毎月数学の自主勉強会を行っており、120回以上継続している。養成系の大学生が参加したり、研究発表の予行練習をしたり、大学の先生をお呼びしたりと元気のある勉強会である。興味のある方は、ぜひ一度ブログをご覧ください。（「山口数学教育勉強会」<http://profile.ameba.jp/tokinorijuku/>）

このような勉強会の組織は、「若手のベテランが若手を人材育成する」という、横浜市教育委員会が提唱している「メンターチーム」の理論と同じであり、理に適っている。ミドル層が主導権を握り、会を主宰することでマネジメントの能力を高め、若手は言いやすい雰囲気の中で、自らの課題を吐き出して解決していく。そして、ベテラン層はオブザーバーとして、自らの体験を語ったり、意見したりすることで、ゆっくりと数学教育の山を下りていく場なのである。このような数学教育に特化した「メンターチーム」が全国各地にできればよいと望んでいる。

4. 教材論の講義より

あまりにも数学離れして申し訳ないので、最後に「教材」の話をしたいと思う。大学院では自分の刃を研ぐ意味で数学教材論の講義を聴講させていただいている。自分が数学教師であることを確認できる唯一の場である。この講義では、『問題解決への数学』（Steven G. Krantz 著）の問題の一部を当番制で発表している。大学の教養程度の内容であるが、問題解決のための数学的手法がまとめてある。担当の先生は、「自分で解決すること」「数学的思考の体験をすること」の意図をもって講義されている。次は、自分が授業化したい課題である。

【挑戦問題】平面 5 枚で 3 次元の空間を分割してできる領域の最大個数はいくつか？

問題の領域とは平面で区切られた空間で、閉じていてもいなくても 1 と数える。ちなみに、2 枚の平面で分割される最大空間数は 4、3 枚の平面では 8 である。3 枚までは、なんとか「空間イメージ」が可能だが、5 枚になると手出しができなくなる。そこで、数学的な解決方法が必要となる。表にまとめたのが右表である。3 平面までは前数の 2 倍なので、4 平面は「16」と考えたいところであるが、残念ながら正解は「15」である。

平面数	0	1	2	3	4	5	...
領域数	1	2	4	8	?	?	...

では、なぜ 15 になるのかを考えるために、「次元を下げて」考えてみる。

右の上表が「1 直線を点で分割したときの領域数」、下表が「1 平面を直線で分割したときの領域数」である。

点の数	0	1	2	3	4	5	...
領域数	1	2	3	4	5	6	...

この次元の行き来が、1 年生でも大切なところであり、表にすることで、それぞれの表の「規則を発見する」こともできる。上表からは、「領域数＝点の数＋1」という式が見つかるであろう。また、なぜその式が成立するかを説明することも楽しそうな学習である。下表は、「領域数＝直線数＋その直前の領域数」という規則が見つかり生徒の自信になると思う。さらに、「なぜそうなるか」を追究できる生徒は、大いに褒めて認めてあげたい。

直線数	0	1	2	3	4	5	...
領域数	1	2	4	7	11	?	...

実際には、「領域数＝直前の領域数＋『次元を一つ下げた直前の領域数』」となる。4 平面の場合は、3 平面でできた領域に 1 平面を加えることで、新たに 7 つの領域が増えると考ええる。この考え方に気付けば、5 平面による領域の数は 26 と計算で求められる。

もちろん、このままでは授業にならない。生徒の実態に合わせて、どこを中心課題にするかは教師の力量である。しかし、次元の行き来をしたり、発見を楽しんだり、説明方法が複数あるので、教材としての価値は高いと思う。自分なら、最終の課題は数学レポートとして提出させ、数学大好き人間も育成したい。

5. おわりに

思いつくままに数学教育について書き、実際の授業に基づく実践を提供できていないことをご容赦いただきたい。ここまでお読みいただいたことに感謝し、最後に自分が蓄積してきた「指導案」「指導技術のとらえ方」「役に立った教材」などをまとめたホームページ「先生のための数学通信」を紹介して終わりにしたいと思う。そこには、自分が考えた「なぜ数学を勉強するのか」の回答を込めて作ったつもりである。若い先生方の数学教師としての「刃を研ぐ」ための一助となれば幸いである。

「先生のための数学通信」(<http://suugakutuushin.web.fc2.com/>)

(山口県下関市立日新中学校：兵庫教育大学教職大学院在籍)