

座談会：新課程の数学 I と数学 A，教えてみてどうよ？

新課程が始まりました。特に数学 I と 数学 A は旧課程と変わるところが多いように感じます。そこで新課程 1 年目に数学 I と 数学 A を指導した先生方にお集まりいただき、指導後に感じたことをざっくばらんに語っていただきました。今回は初めて編集委員以外の先生方もお招きしています。

出席者は以下のとおりです。

- α : ベテラン教員。今年度、数 I と数 A を担当。勤務校の印象は「真面目だけが取り柄の生徒が集まっている」
- β : ベテラン教員。今年度、数 I と数 A を担当。勤務校の印象は「生徒の数学に対する意欲は厳しい」
- γ : ベテラン教員。今年度、数 I と数 A を担当。勤務校の印象は「生徒は非常に真面目だが、数学はあまりできない」
- δ : 5 年研修了。今年度、数 I を担当。数 A は 2 年になってから実施予定。勤務校での課題は「生徒に点数をどう取らせるか」
- ϵ : 5 年研修了。今年度、数 I と数 A を担当。勤務校の印象は「数学はもちろん、すべての教科、科目に対して学習意識の高い生徒が多い」
- ζ : 初任研修了。今年度は数 I と数 A を担当。勤務校の印象は「社会や英語が得意な生徒が多く、数学は一番できない」
- η : 中堅教員。新課程の数 I と数 A は未指導。数学会委員。
- θ : 司会。中堅教員。新課程の数 I と数 A は未指導。数学会委員。

数学 A に整数が入りました

- θ : 新課程が始まって 1 年経ちました。何か感じたことはありませんか。
- γ : 整数問題は入試問題では意外に多く出題される割に、今まで高校の内容であまり取り扱われていなかった。だから、生徒たちにとっては、整数が入ってきてよかったという感じはする。特に mod については、それを使って大学入試も解けるような内容が出てきているので、詳しくやれてよかった。
- α : 合同式が出てきたのは初めてだね。
- ζ : 合同式が発展にあることで、授業でも扱えるし、テストにも出せる。ユークリッドの互除法とか二元一次不定方程式などが合同式を考えてやれるので助かったと思っています。
- γ : 教科書会社によって力を入れているところが全然違う。初めてだから何をやればいいのかというのがわからないので、整数のところだけは教科書を 3, 4 種類家に持って帰って見比べて、どれをやればいいのか悩んだ。
- η : 合同式を入れるかどうかは、教科書会社

の中でも相当会議で採めたらしいです。やはり、しっかり入れた方がいいということで、ページ数を割いたと聞いています。どこの教科書会社でもそうだが、今回は相当他社の出方を予想して「ここはこういうところを出してくるだろう」というのを考えて配列も考えているはず。5 年たって改訂版がでるときに、各社の足並みがだいぶ揃うと思います。そういう意味では、今回の教科書での扱いは教科書会社によって相当差が出ていますね。ただ、学習指導要領で発展の例が書いてある（ユークリッドの互除法など）ので、そこに載っているものは載せざるを得ないということでしょう。

数学 I にデータの分析が入りました

- γ : 本校ではデータの分析もやるつもりでいたけど、他の分野で時間がかかってしまった。だから、生徒人数分の問題と解答を用意し、学検で生徒が自宅学習になるときの宿題としてやるように指示し、授業では 3 時間程度、箱ひげ図まで扱った。3 人の担当者がいたが、他の 2 人の先生も

授業では多く扱えなかったので、「この部分は2年生の後半か、3年生になってセンター試験で必要な生徒に対しては必ずやるから」と説明して、先に進んだ。

- ε: 前半のコンピュータを使うところの前までは、入学前の宿題として各自で勉強させて、テストだけやった。コンピュータを使う部分に対してはコンピュータ教室が使えないので、実質 Excel を使ってやらせることは無理だった。時間があれば、センター試験前にちょっとだけ触れるかもという程度の打ち合わせになっている。
- δ: 本校では今まで、1学期に1章の数と式、2学期に2章の2次関数を行い、3学期に3章の三角比をやっておしまい、という流れでした。今年も例年通りでと言ってやったものですから、当然4章の集合と論証、5章のデータの分析は2年生に持ち越しということになる。データの分析についてはまだ教員の間でも検討されていませんね。
- α: データの分析って最終的にはどんな形で、センター試験に出題されるんだろう。
- η: あくまで個人的な予想ですが、今の数IIBの第5問のような形ではないかと考えています。だからあの部分は注目度高くなっている。さらにここ数年の中で、今回の第5問の問題はだいぶ新課程を意識した問題に変わりつつあると感じました。数Iが必修で数Aが選択なので、現行の第1問〔2〕必要十分条件と同じくらいでだいぶ短縮された形の扱いで出るのはないかと思います。とりあえず、平均と分散と相関係数くらいを出して、あとちょっとというのが個人的な予想です。
- α: 数学の教員というのはあまり統計を教えたくないですね。できれば避けて通りたい。
- β: 統計ってなかなか我々も教えづらいし、コンピュータの使用についても制限があっ

たりで、うちの学校では統計を後回しにして数IIをやっていた。理系の生徒にとってはそのほうがいいんだけど、わずか1クラスくらいの生徒のために、あとほとんどの文系の生徒にも統計を後回しにするのは不親切だという考え方がこのところ出てきたので、来年は数Iを全部やり、数IIの先取りはやめようという方針になった。数IIを中途半端にやるんだったら、数Iを全部やってあげたほうが生徒にとって親切だという発想だよ。確かに、世の中で一番使われている数学は統計な訳で、大多数の文系の生徒にとっては統計をちゃんとやってあげる方がよっぽど親切なんじゃないかというのが、先生方の印象でもある。

課題学習も導入されました

- θ: 課題学習については、各学校どのように扱いましたか。確か学習指導要領上では各单元ごとにやることになっていたと思うのですが…。
- α: 授業を先に進めないと教科書の内容をやり切れないので、やれなかったというのが正直なところです。
- β: 学校でというよりは、僕がそういうのを好きなのでやりました。三角比が終わったところで、校舎の高さを測りました。校舎は真下からの距離が測れるので tan で計算できる。学校の敷地の外にある鉄塔の高さも測りました。2箇所で角度を測って、その間の距離を測る必要がある。でも面白がってやってくれた生徒は20人くらいかな。最初にいろいろなところの角度を予想させて、角度を実際に測りました。最初は階段の角度を70度って書く生徒がいたりとか…。
- 一同: それは上れない(笑)
- β: 学校の前の坂はだいたいみんな30度くら

いだと思ってましたね。実際は4度でしたけど。30度っていうのは学校の階段ですよ。4度っていうのは7%の坂です。だから7%の坂でも実際に上ると30度のような印象を生徒たちは持つんですね。

α : 三角定規のイメージなんでしょうね。30度、45度、60度の直角三角形だけだから、30度はなだらかに感じる。

β : それから正弦定理でも教材を作りました。半径10cmの円に並ぶように点をいっぱい打って、適当に線を引いて角度を測らせて、電卓を配って、巻末の表を見て、 \sin 何度割る辺の長さを計算させて…。生徒はみんな10になって嬉しいっていう反応でした。

δ : 私も前任校のときにやりました。自分の高校時代に数学の先生がやっていて、これは面白いなということで。測ったりして数値が一致すると、面白くなって食いつく生徒はいますよね。

θ : でも生徒に何か活動をさせてというと、時間がかかりますよね。

β : かかりますね。しかも活動させて何かをやらせるといった場合に、50分刻みの授業じゃ無理ですね。測量は授業変更で2時間連続にしてやりました。

γ : 教科書に出ている課題学習の中で、3分の1くらいは授業中に扱った。道順の問題もそうだし、チェバの定理の逆なんかもやるし、完全順列は問題集でも出ていたりする。あくまで課題学習ではなく、教材の一つとして扱っている。

η : 某社は課題学習と叫ぶつつ、ただの発展問題ですね。これで課題学習なのかという話もありますが。中学校の教科書って、本編が半分か3分の2くらいになっていて、後半はほとんど「自分で調べよう」とか「考えよう」とかで、発展的な内容になっています。たぶん進学校の生徒は

そういった問題を結構見慣れているので、「教科書にこういう問題が載ってるよ」などと教えてあげると、生徒の方がそれを見て「こういう内容につながっていくんだ」という感じに進められると思います。生徒の方がすんなり受け入れて、教員の方が抵抗感が大きいと思います。

α : でも、それを見て「ああそうなんだ」というのは、やはり進学校のレベルの生徒だよ。

ε : 発展として使えそうなところはやりましたね。授業の流れを壊してしまうようなところはやらずに。

β : 某社の教科書の後ろに出ている課題学習は、まさに発展なんだけど、その教科書会社の教科書では一番簡単なシリーズの教材の方が実は面白い。

θ : 課題学習についてはあまり積極的でないようですね。

γ : 時間的な余裕がない。教科書を進めなきゃいけないとなると、そこまでやっている余裕がないというのが現実。時間的に余裕があれば、考えてやれると思うんだけど。

β : うちの逆に発展、応用例題は飛ばしているの、そういう意味では楽。

α : 結局進学校といわれる、受験生がいっぱいいる学校の場合は、発展や応用をやらなきゃいけないわけでしょう。そうしたらできない。今の教科書の仕組みで考えて、それを全部網羅しようと思ったら、数学だけで1日に2時間要りますよ。だから週10時間。そうすれば、余裕を持って課題学習にも取り組めるんだけど。

集合が数学Iへ

ε : 僕は数Iに集合が入ってきたことに違和感を感じました。それで場合の数は数Aに残った。場合の数と集合は本来連続であるべきだと思いましたね。本校の場合

は数Iと数Aは直列でやっているのですが、数Iは教科書の流れに沿っているので、まず集合だけを数Iでやって、それから間を置いてどうしても場合の数をやらなくては行けない。したがって、まず復習をしてからやるのですが、完全に忘れてしまっている生徒も出てしまい、思ったより復習に時間がかかってしまいました。

γ: うちも今年は直列でやっていますが、数Iの計算が終わった後に、集合をやって、そのまま数Aの場合の数に移行できるような形で進めました。



3乗の展開, 因数分解は数学IIへ

ε: 3乗の展開, 因数分解が、某社の数Iの教科書では発展になりましたね。実際は数IIなんですよね。そこの狙いがいまいちよく分からない。そこは数Iでいいんじゃないかと。

δ: 私も今回一番違和感を感じたのは、3乗が消えたところです。大判の教科書になると3乗が消えるんだと思ったんですけど(笑), そうではなくて、新課程だからなくなったというのを後で知りました。当然うちのレベルでは3乗は負担でしかないの、載ってないものをわざわざ掘り下げることがはしませんが、やはり高校へ上がって数学の中で次数を上げるっていうのは、大事なのではないかと思います。

γ: 発展なんだ。今気がついた。何の違和感もなく順番も普通に3乗をいれてやります。結局子供たちは知識を求めるので、「これは本当は2年生でやるんだけど、やるぞ」って言うのと食いついてくるんで。

ζ: うちもやっています。発展は全部やっているの。

β: 本校は先生によってやったりやらなかったりするんですが、僕なんかはやっちゃうほうですね。やっぱりそういう風に体に染み付いているみたいで。

ε: 高校に入って2乗で止まってしまったら、ただの復習で終わっちゃいますよね。

η: 3乗公式が数IIになった理由は2つあると思います。まず一つ、今回の学習指導要領の大きなテーマが「スパイラル」で、いろんなことを学年で分ける。つまり1年でやり、2年でやり、3年でもやる。小学校で言うと、2年生で $\frac{1}{2}$ とか $\frac{1}{4}$ という分数の形だけやって、計算は3年生でやる。通分とかは4年生でやるというように学年をまたいでやるというのが今回のテーマになっている。したがって、1年で2乗の展開公式までをやって、2年生で3乗までをやるというスパイラルが高校まで続いているというのが一つだと思います。もう一つは二項定理。それが上がったのでそれに合わせたということなのでしょう。

ε: 流れというか感覚的には、中学では2乗、高校では3乗、それで二項定理も含めて n 次式の展開まではできるというほうが、印象としては良かったと思いました。

δ: それならば1年生で3乗をやって、2年生でもう1回3乗をやるでもよいのではないかと思います。それが反復、スパイラルということなのでは。スパイラルという言葉聞いたから、なおさら違和感が残りました。3乗が消えてくれたのは、生徒

のことを考えると、うちの学校にとってはありがたい話だったと思うんですけど。

ボリュームがアップしました

- α : 全体的に量が増えてますよね。数 I ではデータの分析、数 A では整数の性質、作図など。今までの旧課程では 1 年の段階で数 II までやっていたけど、実際は数 IA の教科書でしかも作図を省略して、やっと終わったといった感じ。
- ζ : 進度や時間配分も苦労しました。1 年目は旧課程、2 年目は新課程でやって、同じ授業スタイルは無理。あきらめざるを得なかったですね。章末問題も旧課程では授業で全部取り上げられてたけど、新課程ではそれは無理でした。全くやれないわけではなかったけど、1 年目と比べて応用的な問題が 10 分の 1 くらいしかできなかった感じがします。
- θ : そうすると、単元によっては長期休業中に生徒に課題として予習をさせておいて、授業で扱う時間を短縮するといった工夫も必要かもしれませんね。
- ε : 量が増えたというのは、多分どこでも同じ。本校は数 I も数 A も一通り全部やったので、その分生徒の印象としては、授業のスピードは速くなっているのではないかと思います。

数学 A について

- θ : 本校は数学 A を 3 分野ともやりましたが、数学 A で 3 分野からどこを選択するかについての検討は各学校でどのようにしたんですか。
- β : 本校は 2 つしかやらないです。整数はやらない。3 年でやるかどうかはわからない。来年にならないと。
- δ : たぶん整数はやらないと思います。まだ、新課程の数 A をやってなくて、25 年度

の 4 月から始めるんですが、おそらく例年通りでやったら、2 章で終わって、整数には届かない。

- θ : 他の学校は全部やっているんですね。2 つだけにしようかという話には、一切ならなかったんですか。
- ζ : ないですね。
- α : どうせ入試で出るんだから、3 分野ともやらなくてはいけない、というのが教科内での申し合わせ事項になってましたね。
- γ : 数 A を 3 分野ともやると考えると、量は増えたことにもなりますよね。

これから数学 I と数学 A を担当される先生方へ

- θ : 来年度以降、数 IA を担当する先生方に、何かアドバイスがあればお願いします。
- ε : やはり集合の扱いですね。数 I の教科書の流れに沿っているよりも、集合に関しては旧課程の流れ、場合の数の前に持ってくるのがいいと思っています。数 I では集合を飛ばして、数 A をやる時に連続してやったほうがいいんじゃないかと思っています。
- β : うちみたいに難しいところを飛ばし飛ばしやっている学校だと、統計、資料の整理って生徒にとって一番点数の取れるところなので、生徒のために来年度はちゃんとそこまでやりましょうという話になっています。
- ζ : うちの学校みたいに数 IA をまとめてやる場合、集合と確率をまとめてやるとか、数 A の図形と三角比をまとめてやるとか、効率をよくしていかないと厳しいかなと思います。数 I と数 A を別々の先生が担当するのであれば、年度当初に上手く計画を立てて、連携をとったほうがいいと思います。例えば集合の扱いなど。結構数 I と数 A でかぶっている部分も多くて、

あえてそこを離して違う時期にやるのか、同じ時期になるようにやるのかというのは判断の難しいところだと思います。あとは量が全体的に増えているので、全部やるのであれば、数Iの最初の部分は春休みの宿題にして、授業でさっとしかやらないという工夫をすとか。実質全部の部分を丁寧にやるのは不可能だと思うので、どこを省略して、どこをしっかりとやるかの判断をきちんとすると思います。

γ : 余裕を持って速めに進めておけばよかった、というのが反省です。メリハリをつけて重要なところは濃く、まあこれはというところは素早く、というような感じの扱いを心がければいいと思います。

α : 担当者が2人いますので、かぶらないように。3時間と2時間で並行にやるとかなり無駄がある。しかも、量が増えているから、先ほど担当者間でよく話し合っただけでということがあったけど、それでも違う教員が話をし、言い方が違うと生徒には違う事柄のように聞こえてくるので、本音はやっぱり直列にして配列を変えて、数Iと数Aで同じものはくっつけちゃう。それでどんどん先に進めていくという形で5単位固めていくような授業方式でやらないと、無理なんじゃないかと思っています。

理想の指導配列があれば...

θ : 今回の座談会のまとめとして、もし数IAを直列で扱えるならばこの配列がいいという提案をしていただきたいのですが。

ε : 集合の後に場合の数を入れたい。それから、図形の性質と三角比は並べたい。

θ : データの分析はどこにいきますか。

ε : 整数とくっつけるのも一つではないか。

θ : それでは

- ① 数と式 (I)
- ② 2次関数 (I)
- ③ 集合と論理 (I)
- ④ 集合と場合の数 (A)
- ⑤ 確率 (A)
- ⑥ データの分析 (I)
- ⑦ 整数 (A)
- ⑧ 図形の性質 (A)
- ⑨ 三角比 (I)
- ⑩ 三角関数 (II)

という感じでいかがでしょう。

γ : ただ、これだと2期制の場合、前期で数Iしかやらないので、評価が数Iしかできない。それを避けるためにうちの学校では数と式の後に集合、場合の数、確率をやったんだけど。やはり2次関数は夏休み前にやっておきたい。

α : 結局高校の数学は2次関数に始まり、2次関数に終わるのでこれは早めにやりたいですね。科目とか評価のことを気にしなくてよいならこの配列が一番良いと思います。

θ : 理想の配列といっても、学校によって事情はいろいろですから、一つにまとめるのはなかなか難しそうですね。まだまだ話し足りない先生もいらっしゃるかもしれませんが、この辺で座談会を終わりにしたいと思います。今日はお忙しい中ありがとうございました。

【編集委員会】