

# 「ルールのある自由」のなかで生徒が数学を学び 自己肯定感を高めながら、社会に出る準備をする

学校でキャリア教育に力を入れたいと思ったら、一般的に先生は何から取り組めばよいものなのでしょう。まずは自身の意識を変えることだ。そう考え、生徒の将来という視点から全活動をとらえ直した先生の実践を紹介します。

取材・文/松井大助  
撮影/村田わか



数学  
奥田雅之先生

1965年生まれ。1988年に千葉県公立高校の教員に。前任校の我孫子東高校では進路主任として、他の先生と共に総合的なキャリア支援プラン「我孫子東D-P」を策定。このプランで同校は平成24年度文部科学大臣賞表彰校に。浦安南高校では、高校生活サポート部長、特別支援コーディネーターを務める。

## 生徒が5分間のパズルで 思考と集中の準備をする

「じゃあ、いつものようにパズルからいこう。今日は難易度の高いものにしようと思っただけだよ。」

奥田先生の数学の授業はパズルから始まる。2学期も中盤、浦安南高校1年D組の生徒も今ではすっかり慣れている。

「ヒント。13 || 246のマッチ棒のどこか1本を動かすと足し算か引き算ができて、もう1本動かすと左側と右側が等しくなります。頭、回転させて、回転させて。」

「先生、わかった!」「わかった?」「え、待って、わかんない」

わかった生徒が黒板に答えを書き込む。「みんなわかったかな。実はこの問題にはもうひとつ別の解答があります。それを見つけたら天才だね。長年やっているけれど、みつけた人はひとりもいない」

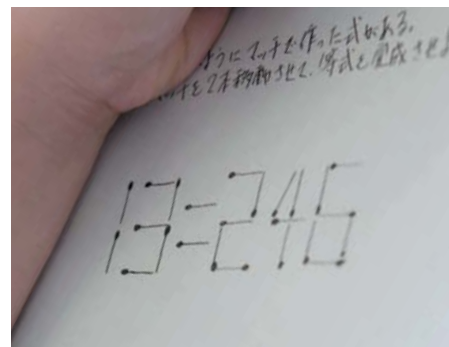
「じゃあ無理じゃん」

「わかんないよ。このあいだ、俺の知らない解答を〇〇がみつけてくれたから」

「たまたまです」

「たまたまじゃないよ。あれはずごかった」生徒たちは頭をひねったが、残念ながらタイムアップ。奥田先生が答えを教えると「そういうことね」「なんだあ」の声。

「なんだって文句言わない、感動してよ。問題には別の解答があるかもしれない。世の中に出たら、ひとつの解答だけに凝り固まっちゃダメだよ、ということだよ。じゃあ、試験範囲イラストのところいこう」



マッチ棒を2本動かして、等式を成り立たせるのが今回の問題。答えは58ページの「HINT&TIPS」参照。

そうして学習に入ると、授業前は騒がしかった教室が不思議と落ち着いていた。「パズルのあとだと『集中して考える』ことを生徒がそのまま継続できる」という。

今日は、単元の学習の集大成。グラフにできない2次関数の式を「平方完成」してグラフを書ける式に変形し、その関数の最大値や最小値を求める。大人でも文系ならお手上げになりそうだ。浦安南高校の生徒には、小学校の算数で一度聞いた生徒も少なくない。けれども生徒たちは、奥田先生の三段階に分けた説明(左ページ写真参照)に耳を傾け、問いかけにもパズルのときと同様に答えをいった。「平方完成、復習するよ。①式にかっこをつける。②かっこの中を半分にする。③半分にした数字をうしろで?」「2乗して引く」

「そう。この3段階で平方完成できます。次いこう。グラフを書くには、①平方完成をする。②頂点、形、y切片を読み取



奥田先生は学習内容を3段階で説明する。昔見た教育アニメ番組が物事を必ず3段階で説明していて、理解しやすいと感じ、取り入れた。



練習問題中、生徒は、前後左右はもちろん、席の離れた友達と相談してもいい。奥田先生も教室をめぐりながら生徒の相談に乗っていく。

る。さあこの式だと頂点は？ 形は？  
 Y切片は？ そうだね、その読み取った  
 ヒントをもとに、③グラフを書きます。じ  
 やあこのグラフの一番高いところをみつけ  
 ましょう。どこでしょう？」  
 「10」  
 「でもこのグラフ、ずっと上に続くよ」  
 「無限」  
 「そう、無限ってことは上限がないこと  
 なので、『最大値はない』って答えてね」  
 「全部ですか？」  
 「こういうグラフの場合はね」  
 「どんな場合は最大値があるんですか？」  
 「逆さになった場合。こうなるとほら」  
 「あ、わかった」「あー」  
 「このグラフに戻るけれど、最小値は？」  
 「マイナス2」「すばらしい！」  
 「先生、じゃあグラフが逆の形になったら、  
 最大値があつて、最小値がないの？」  
 「そのとおり、そのとおりだよ！」

**ルールの範囲でどう動くかを  
生徒が自由に考える**

授業の後半は、練習問題を解く時間  
 だ。この練習問題のときは、生徒は近く  
 の生徒と話し合っているし、席を離れて  
 立ち歩いてかまわない。  
 「自由です。でもルールはあります。数学  
 のまじめな話のときは静かに聴く。時間  
 になったら席に戻って前を向く。あらか  
 じめそうしたルールは話します。カチッと  
 したグループ学習ではなく、あつちこつち  
 にいいよ、としているのはちょっとこ  
 だわっているところです。『今は話してい  
 い』『そろそろ終わりだから席に戻らな  
 きゃ』と、生徒が場を読みながらバツと自分  
 で動くという、社会に出てからも求めら  
 れるふるまいを練習してほしいのです」  
 ノートを取ることも約束のひとつだ。  
 「ノートやメモを取る力は、大人になって

**INTERVIEW**

**すべての生徒が実社会を見すえて  
学びを深められる教育と一緒に模索**

奥田先生とは「一人ひとりに合った教育」を一緒に考えています。文字が苦手な生徒や話が苦手な生徒など、困難を抱える生徒のプラスになり、ほかの生徒の学びも損なわない、ユニバーサルな教育をどう実現するか。例えば映像を使う。あるいは、私は公民の授業で「市民としてどう行動するか」を考えてもらうために模擬裁判や模擬国連をしていますが、本校でいきなり話し合いや意見を求めると、多くの生徒が戸惑います。だから教師がファシリテーターをしたり、選択肢をつくって生徒に選ばせ、選んだ理由を聞いて考えを引き出したりする。すべての生徒が実社会での生き方・あり方を見すえて学んでいけるような授業を連携して考えたいですね。校内では、保健体育科の国吉恵一先生が中心となり、教科を越えて集まる「生徒に興味をもたせる勉強会」も年5回行っています。



1年D組担任  
長束倫夫先生

奥田先生から感じるの、ふところの深さ。生徒一人ひとりを大切にしながら、短期的ではなく、長期的な視野をもって指導される先生です。

も必要だと思うからです。ノートを取る  
 スピードは生徒によって違うので、『黒板  
 は一枚しか書かない』ことを自分のルール  
 にし、生徒にも伝えていきます。1枚を消  
 さずに残すので、ゆっくりでもいいから自  
 分のペースでノートを取ってほしい、と」  
 奥田先生は1年前に、4カ月の企業研  
 修で百貨店でナベ・フライパンを売ること  
 を経験しており、その体験談も数学をか  
 らめながら生徒に披露している。  
 商品一つひとつの特徴を覚えて説明で  
 きないといけなかった。サンプルのタグに  
 記される暗号のような商品分類を覚え、  
 迷路のようなバックヤードも頭に入れ、  
 すばやく在庫商品を取ってこないといけ  
 なかった。平方完成をくり返して覚えて  
 えるように、「覚える力」はやはり大事だ。

2割引や3割引の商品を複数ごちゃ  
 ませに持ってこられると、すぐには電卓  
 を叩けない。(○+△×20%+□+☆)×  
 30%の金額を割り引くなど、「式を立て  
 る計算力」はやはり大切だった。  
 そうして実社会との結びつきを話す  
 と、生徒からは「じゃあ、サイン、コサイン  
 は将来何の役に立つんですか」といった疑  
 問も出る。奥田先生はこう答えている。  
 「このなかで将来、サイン、コサインを使  
 う人は1割もないと思う。でも社会に  
 出れば、仕事のなかで知らないことを学  
 ぶ場面が必ずある。だから『新しい物事  
 を理解しようとする』という姿勢を学ぶ  
 ことがまず大切なんだよ。ところでサイ  
 ン、コサインは、クルマのタイヤを作るとき  
 にも必要なだけだね……」

**浦安南高校(千葉・県立)**



**School Data**

普通科/1984年創立  
 生徒数(2015年度) 327人(男子186人・女子141人)  
 進路状況(2014年度実績)  
 大学14人・短大1人・専門学校12人  
 就職32人・その他10人  
 千葉県浦安市高州-9-4-1  
 TEL 047-352-7621  
 URL <http://www.chiba-c.ed.jp/urayasuminami-h/>

**Outline**

千葉県北西部にある、東京湾に面した、校舎から海の見  
 える学校。1学年は1クラスを半数の20人にし、少人数  
 指導を実施(2~3学年は1クラス40人)、全学年にティ  
 ームティーチングの授業を導入するなど、きめ細かな指導  
 に取り組む。学び直しや小中との連携も重視。「生徒が、  
 自ら考え、行動し、自分を律する学校に」という教育理念  
 のもと、ボランティアやインターンシップなどの体験活動  
 の充実も図っている。



## HINT & TIPS

### 1 何の指導が生徒の将来にどんな意味をもつか 手法の変更より「意識の切り替え」を重視

キャリア教育の研修後、奥田先生は校内の先生に「キャリア教育は今までの教育活動でも行える」と報告。だがそれは何も変えないことでは決してなく、その活動で生徒が将来、社会でどうなるのか「意識すること」が大事だと強調した。その意識で教育活動をとらえ直せば、すべてがキャリア教育になる。

### 2 生徒も教師も一緒に守るルールを作り 生徒がその場に適した言動を自分で考える

奥田先生が示すルールは「説明は静かに聴く」「指名して無理には答えさせない、でも自主的に答えてくれるのは歓迎」「黒板は1枚し書かないのでノートは取る」「練習問題は相談OK」「合図があれば席に戻る」など。「守れなければ怒る」とも伝える。教員も一緒に守るルールにすることが大事だという。

### 3 パズルや数学の問題を通して 発想の広げ方やアプローチの多様さを示す

13=246のパズルの解答は、4と6からマッチ棒を1本ずつ取って2に移動。13=8+5にする。別の解答は、6からマッチ棒を2本とり、3に移動。1日=24hとする。別解答は、数式を作る最初の解き方に縛られていたら思いつかない。発想を広げることの大切さを、生徒は身をもって実感。

### 4 生活に密着した計算の苦手克服で 自己肯定感と学習意欲の向上につなげる

奥田先生は前任校の3年生の授業では、その半数が卒業後社会に出ることを踏まえ、教科書終了後、小数計算→%計算→割合計算と段階を踏む学習に取り組んだ。日常での10%や2割引などの計算は、小数・%・割合の関係の理解が不可欠。その苦手意識を払拭し、社会に出る自信を育むことをねらった。

## 家庭科や日本史と関連させた数学の授業

問1 次の畳に関する文章の空欄に適する語句または数を入れよ。

① 畳の板状の芯材を「          」といい、その表面を覆う「          」を編み込んで出来た敷物状のものを「          」畳の縁に付けられる帯状のものを「          」という。

② 畳には、縦横比が「          」:「          」となっている「          」サイズとこれを横半分にした「          」サイズがある。

問2 次の部屋に畳を敷きつめた図を書きなさい。

① 4畳半の部屋 ② 6畳の部屋 ③ 8畳の部屋

・畳の種類について

| 種類名 | 使用している場所    | 1畳サイズ     |
|-----|-------------|-----------|
| ＊   | 関西から西日本     | 1.5m×2.0m |
| ＊   | 中京、北陸、沖縄、東北 | 1.5m×2.0m |
| ＊   | 関東、北海道、東北   | 1.5m×2.0m |
| △   | アパートやマンション  | 1.5m×2.0m |

・不動産のルール

1畳の面積は「          」m<sup>2</sup>以上とする。

・畳、m<sup>2</sup>、坪のサイズ目安として

1畳＝「          」m<sup>2</sup>

2畳＝「          」m<sup>2</sup>＝「          」坪

例 50m<sup>2</sup>の面積は、およそ何畳分になるか計算せよ。  
(小数点第1位四捨五入)

問3 次の面積は、およそ何畳分になるか計算せよ。  
(小数点第1位四捨五入)

① 96m<sup>2</sup>

② 東京ドーム(46755m<sup>2</sup>)

奥田先生考案の他教科連携授業。社会で生かせるように、部屋の広さを畳で表すこと(家庭科)、地域によって畳の大きさは違うこと(歴史がからむ)、畳の敷き詰め方、土地の広さを表す「坪」を「畳」に置き換える計算などを学ぶ。

## 授業ができるまで

### 部活と生徒指導で経験を積み 進学校勤務で数学を学び直す

元高校球児だった奥田先生は、「大学でも野球を」と思ったことが、先生になる道につながった。2次試験が野球のみの大学をみつけたが、そこが教育大学だったのだ。でも「勉強がおろそかで」1次試験で点数を取れず、浪人。その浪人時代に体がなまったことで、野球を第線で行うことはあきらめ、志望校は変えず、伸びしろのあった数学専攻に切り替えた。教員免許を取り、先生になるときに頭

にあったのは「高校野球の監督」。前任校ではソフトボール部顧問となり、荒れた学校だったので生徒指導にも精を出した。

「そのころは必死でした。若いころは部活動と生徒指導ばかりでしたね」

2校めは進学校で、念願の野球部顧問となり、部活動にまた打ち込んだ。一方で、進学校なので生徒から数学の相談や質問もよくされるようになり、奥田先生としては「これが大変だった」という。

「自分があまり勉強してこなかったもので、これを機に、高校数学を隅から隅まで学び直しました。受験生るときより勉強したかもしれない。この時期があったから、広く数学の話ができるようになりました」

生徒にとって難しいことをどう教えればいいかも試行錯誤した。黒板に1枚しか書かないスタイルもこのときに確立した。

### キャリア教育の教員研修で 将来につながる指導を意識

3校めとなる前任校は進路多様校。そこで進路主任となり、促されて受けた「キャリア教育指導者養成研修」によって、奥田先生の意識は大きく変わった。

「キャリアの意味もよくわからないまま、各地から集まった先生方と1週間缶詰状態で学んで。ああ、キャリア教育ってこういうものかとわかってからは、『生徒が将来社会でどうなっているか』、その視点がすごく大切だと思うようになったのです」

研修から戻ると、奥田先生は他の先生

と協力して、包括的なキャリア支援プランの作成に取り組んだ。インターンシップなどの進路指導、あいさつ運動などの生活指導、普段の学習、部活動や生徒会。あらゆる教育活動を「卒業してから10年後(28歳)、すべての生徒が幸せに生活していられるようにするため」の活動ととらえ直し、全体計画を作ったのだ。

「28歳としたのは、進路多様校の卒業生は結婚するのも比較的早く、その年齢で半分以上が家庭をもつからです。そのときに幸せでいられるように、今何をしなければいけないか、どんな能力や意欲・態度を育めばいいかを考えていきました」

数学の授業でもキャリア教育、言い換えるなら「生きる力」を育む教育をこれまで以上に意識し、授業を工夫した。

「当時、数学はキャリア教育に向かないという話があちこちで出ていて、いやいや、数学でも生きる力がつくんだ、と意地になつてやっただんです(笑)。社会が必要となる知識を他の教科と関連付けて学ぶ活動も研究しました(上の写真参照)」

将来を見すえて、ルールのなかで生徒が自由に考えて動く時間も設定した。

パズルにも目をつけた。昔から余った時間にパズルを出題すると、生徒は盛り上がった。思考力や発想力、集中力や意欲を高めるのに有効なのではないか。

毎授業、開始5分間にパズルを導入すると、そこでエンジンのかかった生徒の思考力や集中力は、教科書の学習に入っても持続しやすいことがわかってきた。

生徒はこう変わる

生徒が解けたと自信を深め  
学ぶ楽しさに目覚めていく

パズルの導入後は、試験結果にもいい影響が表れた。以前は1学期末末考査、2学期中間考査と回を重ねるほど平均点が落ちたのに、平均点が上向き出したのだ。パズルの時間についてアンケートを取ると、95%の生徒が良かったと回答。「わかるとスッキリ感ができて良かった」「パズルが始まってから物事を考える考え方が変わった」「勉強が嫌いでもパズルは楽しいから初めにやると授業もやる気になれて良かった」などの声が寄せられた。

数学は大嫌いだったのに  
この授業はめっちゃ楽しい

— 奥田先生の授業の特徴を教えてください  
「雑談が多いです。話がおもしろい」  
「今まで授業では『立ち歩いちゃダメ』って言われてきたけれど、奥田先生の授業は、『教え合ったりしていいよ』って時間をくれるので、やりやすいです」  
— 中学校のころ、数学は得意でしたか？  
「苦手でした」  
「大っ嫌いでした」  
— でも今日はずっと問題を解いていました  
「最初にパズルをやってくれるから、それでなんかやれています」  
「先生がこまかく最初から説明してくれるので。人がわからないところを、わかりやすく説明してくれます」  
「教え方もわかりやすいから、この授業はめっちゃ楽しい」



1年D組の生徒さん



練習問題でわからないことがある生徒の相談に乗るとき、奥田先生はしやがみ込んで助言を送る。「生徒の目線に合わせるため」だ。

浦安南高校に移ってからもこの状況は一緒だ。昨年度の試験では、1学期中間考査より、3学期学年末考査のほうが、平均点が15点以上高くなった。授業ではパズルも練習問題も立ち歩いて相談していいので、投げ出して居眠りする生徒はまずいない。そのなかで生徒が「解けた」という手ごたえをつかんでいくと、学習に向かう姿勢から変わってくる。  
「できるようになると、自信が芽生えるんでしょね。子どもたちが自分で前に進みます。問題を解こうと『プロセスを一個一個組み立てる』ことに挑戦したり。その展開する力は、自分のキャリアプランニングにも生かせるはずですよ。答えを出すために『習ったことの何を使えばいいか考える』こともします。課題にぶつかったとき、

もっている知識の何を使うか考えることは、社会に出てからも必要です」  
そうした生きる力を自分でつかみ取ってほしいから、奥田先生は、前に進むエネルギーとなる、生徒一人ひとりの自己肯定感を高めたい、と思っている。  
「『できた』『わかった』という体験を通して自己肯定感を高め、生徒が『勉強って楽しいな』と思えるようにしたい、というのがずっと頭にあります。自分も勉強ができなかったところがあるので、勉強が楽しくなり、興味が広がると、おもしろいと思えることが増えます。例えば私が百貨店に研修に行ったとき、180年に及ぶ社史の記念誌をもらったのですが、読んでみたら、歴史の授業で学んだ大正デモクラシーと結びついてすごくおもしろかったですよ。勉強する意味は本当にあるんだよ。人生が楽しくなる武器になるんだ。うちの子どもたちにはそう言っています」



授業で生徒につけたい力

|               | 知識   | 能力  | 意欲・態度  |
|---------------|--|---|--|
| つけたい力         | <p><b>基礎計算力のための知識</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 小数の計算の仕方</li> <li>・ 小数と%との関係、%の計算の仕方</li> <li>・ 小数と%と割合の関係、割合の計算の仕方</li> </ul> <p><b>式の立て方</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 四則演算の式の立て方</li> <li>・ 方程式の立て方</li> <li>・ 解を求めやすくする公式</li> </ul>               | <p><b>覚える力・ノートを取る力</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 問題をくり返してやって、解き方や公式を覚える</li> <li>・ 板書したことをもとに生徒がノートを取る</li> </ul> <p><b>プロセスを組み立てる力</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ AゆえにBなどと目的に向かうプロセスを練る</li> </ul> <p><b>発想力・知識を活用する力</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 問題の答えにたどりつくには、どこに目をつけて、習ったことの何を使えばよいかを考える</li> </ul> | <p><b>場を読みながら考えて動く姿勢</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「しゃべっても立ち歩いてもいいが、説明中は話を聴く、時間になったら席に戻る」などのルールのもと、生徒が今何をすべきか考える</li> </ul> <p><b>新しい物事を学ぼうとする姿勢</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2次関数や三角関数など、知らなかったことに興味をもち、理解しようとする</li> </ul>                        |
| その力が将来にどう生きる? | <p><b>だまされずに賢く生活できる</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 消費税や割引セール、お金を借りたときの利息などを正しく理解し、だまされたり無理をしすぎたりせず、より賢く暮らせるようになる</li> </ul> <p><b>職場や家庭で必要な計算ができる</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金額の合算や割引、原材料の配合比率、人数や時間の配分など、求めることが必要になった数値を、自分で「式を立てて」計算できる</li> </ul> | <p><b>必要な説明や作業をスムーズにできる</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PRする商品の特徴、運送ルート、作業の手順など、覚えるべきことを覚えて任務を果たせる</li> </ul> <p><b>キャリアプランニングの精度があがる</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人生や仕事で目指したいことに向かってどんなプロセスを踏むかを、自分で計画できる</li> </ul> <p><b>課題解決に知恵を絞れる</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 仕事や生活の課題に、知識を活用していける</li> </ul>     | <p><b>規律を守りつつ主体的に動ける</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 職場や地域など、ルールや約束事がある実社会のなかで、指示待ちにはならず逸脱もせず、自分で考えて行動していける</li> </ul> <p><b>人生が楽しくなる</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 仕事で新たなことを学ぶのが楽しくなる</li> <li>・ 学んだことを仕事で使わなくても、その知識があるからおもしろく感じられる物事が増える</li> </ul> |