

スペシャルインタビュー  
この人に聞く  
Special Interview



## 「原理」の理解を重視する教育法で 数学の世界を楽しみ、学力も伸ばす

中高生対象の数理専門塾としてスタートした「科学的教育グループSEG」は、新宿1校のみで国公立大328名（東大・京大98名、医学科72名）、私大医学部医学科215名の合格者を出す都内有数の塾の一つで、近年、多読を通じて英語を教える塾としても有名です。SAPIXの姉妹塾Y-SAPIXは、やはり東大・京大や医学部をめざす中高生を対象とした塾ですが、数学カリキュラムの大幅な改編を行うにあたって、SEG代表の古川昭夫先生に数学科顧問となっただき、ともに教材を作ることになりました。SEGとはどんな塾なのか、Y-SAPIXの数学はどう変わるのか。SEG代表の古川先生に伺いました。

SEG

代表 古川 昭夫先生

### さいころを振って確率を理解 実験・実物を通して原理を知る

**広野** 中高生を対象にした進学塾SEGは、東大・京大や国公立大医学部などに毎年多数の合格者を出しています。どのような塾なのか、まずは概要をご紹介します。

**古川** SEGは中高一貫校生を対象とした大学受験のための塾です。とはいえ、志望校合格だけが目標ではなく、受験の先を見据えて学習することを重視しています。たとえば、数学の授業は基本原理をきちんと理解してもらい、その楽しさを知ってもらうことを第一に考えて行っています。

**広野** 中学受験の算数の問題をパターン暗記で解いてきた子は、数学になるとつまづきがちです。中高一貫校は授業の進度が速いので、数学の楽しさに触れられないまま演習に追われることもあるようです。

**古川** 算数と数学は連続している部分もありますが、証明を重視するかどうかが大きく異なります。数学には論理性が必要になるため、SEGでは中学生に幾何をきちんと教えることに重きを置いています。中学受験生は受験勉強で中3ぐらいまでの数学の内容にも一部触れています。そのため、中学入学後しばらくは貯金がありますが、油断していると高校数学

に入った途端についていけなくなります。中学受験でリードできていても、中1・2できちんと学んでおかないと後で苦しい状況に陥ってしまうのです。

**広野** 算数から数学に頭を切り替えることが大事ですね。SEGでは数学の楽しさに触れることを掲げていますが、具体的にはどんな授業を行っているのですか。

**古川** 実験や実物を大事にしています。たとえば、確率の導入の授業では実際にさいころを各自で60回振り、それぞれの数字が一体どのくらい出るのか確認するところからスタートします。図形では立体を見せたり、模型を作ったりします。どんな図形になるかわからず、頭の中で答えだけ求めても実感は湧きません。後々役に立つのは記憶に残る問題です。記憶に残らないと、いくら問題を解いてもどんどん忘れてしまうので、生徒の心に刻まれるような授業を意識しています。



聞き手

サピックス小学部  
教育情報センター本部長  
広野 雅明

**広野** 机上で考えるだけでなく、実際に手を動かしてみると確実に記憶に残るものです。

**古川** 多くの学校は公式やその使い方に軸足を置きますが、SEGでは公式が成り立つ原理のところを大事にしています。数学は抽象的な学問と思われがちですが、そうではなく、具体的な現実を反映しています。基になる現実を知り、そこから抽象化して先へ進んでいくというプロセスが大事なのです。

**広野** 公式を丸暗記する学習法ではいずれ行き詰まりますが、原理がわかっているれば、確かに公式を忘れても自分で答えを導き出すことができますね。

**古川** たとえば、2次方程式の解の公式を初めから教えて、問題を解く際は公式に代入するだけという指導をする学校もあります。一方、SEGでは、最初は必ず平方完成か因数分解で解くように教えます。公式を使うより時間はかかりますが、後に多変数関数の最大最小や円の方程式にも応用できますから。公式の使い方を覚えるのは一見効率が良さそうですが、実はそうとはいえません。わたしたちは公式の基となる考え方を理解するプリミティブな学びを大事にしています。

**広野** 本質を大事にするという点はサピックスの算数とも共通します。台形などの面積を求めさせるとき、公式を教えるのは最後で、まずは多様な解き方があることを伝えて算数の世界を広げてもらっています。

### 「心から楽しめる数学を教えたい」 設立当初の理念を今も大事に

**広野** SEGはそもそものような経緯で設立されたのでしょうか。

**古川** わたしは大学時代に塾で数学講師のアルバイトをしていたのですが、当時は中高一貫校生に数学を教える塾がありませんでした。大手の予備校にも教科書のおさらいをするようなクラスしかなく、「もっとおもしろいことを教えられるのに」と思って、1981年に設立したのがSEGです。

**広野** 中高一貫校生の多くは大学受験を目標にしていますから、中1・2生に最初の一步として数学のおもしろさを伝えることはさほど重視していないかもしれません。数学を楽しみたいという中高一貫校生にぴったりの塾ですね。

**古川** 中高生が心から楽しめる数学を教えたいと設立当初に掲げた「心に広がる数学の世界を！」という理念は、今も変わらず大事にしています。

**広野** そんな古川先生をY-SAPIXの顧問にお招きして、数学の教材を改訂していただくことになりました。数学への興味を高めて、よりハイレベルな力をつけるための改編作業がすでに進んでいます。Y-SAPIXの数学の教材の新たなコンセプトをお聞かせください。

**古川** あれもこれもと増える一方だった問題を精選し、これだけをきちんとやればしっかり学力がつくという教材に変えます。速かった授業のスピードも一般的な中高一貫校と同じ程度にします。中1から高1までの間に数学の基礎を作るために、必要かつ十分なレベルの問題と問題数を精選した教材になるということです。また、解説もただ単に解答を載せるのではなく、どうしてこう考えるのか、どこに着眼するのかをしっかりと入れ込んだものに変更します。

**広野** 各単元を学習する順番も変わります。どんな工夫があるのでしょうか。

**古川** 単元を学ぶ順番は、最も効果的と思えるSEGのカリキュラムに合わせました。もともとSEGもY-SAPIXも繰り返し学んでいくスパイラル方式を採用しているので、中1から高3まで何度も出てくる単元が同じタイミングになるようにします。

### 成功体験を重ねることで 生徒のモチベーションを上げる

**広野** SEGでは通常の数学の授業とは別に「数学Extremeコース」を開設しています。その特徴をお聞かせください。

**古川** 学校で教わる程度の数学は自分でできる人や、もっと数学で遊んでみたい人向けのコースです。ちょっと難しい問題に対し、みんなで意見を出し合い、解法を競うようなチャレンジングな授業ですから、数学ができる人にはかなりおもしろいと思います。そこまで数学が得意ではない人にとっても、「できる子はこんなふう解いていくんだ」と、見るだけでもおもしろいでしょうし、刺激にもなるはずですよ。



「数学Extreme」の授業。生徒との対話で授業が発展します

#### Profile

科学的教育グループ **SEG**®

所在地：〒160-0023  
東京都新宿区西新宿7-19-19 新宿駅西口徒歩7分  
TEL：03-3366-1466  
URL：www.seg.co.jp

SEGは株式会社エスイージーの登録商標です。



「中2数学C」の授業。実際に紙を折って説明します

**広野** 問題を解けるかどうかは数学の醍醐味ですから、それを高いレベルで挑戦していくおもしろみは大きいですね。

**古川** できたという成功体験があると、もう少しレベルの高い問題を解いてみたい、もっと難しい問題に挑戦してみたいと思うようになっていきます。教育では成功体験が非常に重要です。成功したらまた次に挑戦しようという気になりますが、失敗ばかりしていると意欲がなくなります。教育で最も大切なのは生徒のモチベーションを上げることです。数学Extremeも、もっとチャレンジしたいと生徒のモチベーションを上げるコース設定にしています。

**広野** 数学が好き、得意という生徒とは逆に、数学が苦手なSEGに入る生徒はいますか。

**古川** もちろんいます。苦手と一口にいってもそのレベルはさまざまですが、「学校の先生がこの公式を使えと言うけど、その理由がわからない」という子ほど、SEGで学べば伸びます。白紙の状態から基本原理を教えられると、「やっとこの公式の意味がわかった。気持ち悪さがなくなった」と実感して数学ができるようになるものです。

**広野** そうしたきっかけがないだけで、本来解けるはずの問題が解けない子もいると思います。原理原則に戻れば、納得して前に進めるケースはよくありますね。

**古川** 原理や公式が成り立つ理由をしっかり理解し、簡単な問題から始めてだんだん難しい問題にチャレンジしていけば、数学は楽しくなります。そこまでくると、みずから勉強するようになり、学力も自然に伸びていきます。

**広野** 最近はパソコンやタブレットでグラフや立体を見せて理解させる学校も増えていますが、SEGではどうですか。

**古川** プロジェクターを使うこともありますが、むしろ自分で手を動かして紙に描かせることを重視しています。そうしなければ図は描けるようにならないし、問題が解けるレベルにもならない。ただ見せるだけでは駄目ですね。

**広野** そこはサピックスの方針と完全に一致します。

**古川** ICTには良い点もありますが、何でもICTにすればいい

というわけでもないと思います。

**広野** マンツーマンでの個別指導を売りにする塾も増えていますが、SEGは集団指導に徹しておられます。

**古川** 子どもが集まって学ぶのが教育の基本です。周囲の子からいろいろな刺激を受けたり、ライバルがいることでモチベーションが上がったり。「なるほど、こんな解法もあるのか」「わたしはこの問題を解くのに30分かかったけど、あの子は5分だった」という刺激はとても重要です。

**広野** 子どもたちの発想はさまざまで、数学に限らず集団の中でわいわいと学ぶから楽しいわけですね。

**古川** そこは間違いありません。学校と違ってSEGは先生を選べるし、曜日も選べます。自分に合った学び方を選択できるのが塾のいいところだと思います。

### 楽しみながら英語力を伸ばす 注目を集める英語多読

**広野** 長い間、数学・理科の専門塾として存在感を発揮してきたSEGですが、しばらく前から英語多読のコースも注目を集めています。

**古川** SEGはもともと理系志望の子が多い塾で、暗記が嫌いという生徒が少なくありません。英語の学習は単語や文法を覚えて、問題演習をするのが定番ですが、理系の子はこれが苦手。でも、大学受験に英語は必須ですし、大学に入ってから必要です。理系の子が無理なく英語を勉強できる方法はないかとたどりついたのが多読でした。多読は辞書を引かずに英語の本を読んでいく学習法で、文法を暗記するのが苦手な子でもどんどん学力を高めることができます。

**広野** 多読を英語教育に取り入れる学校も増えていきます。

**古川** 多読を実践していくと、伸びる子は本当にびっくりするくらい伸びます。特に中3・高1のころにぐんと加速します。文法はもちろん大切ですが、無理して学ぶよりも、楽しく本を読



むなかで少しずつ覚えていこうということです。

**広野** 授業はどのように進むのですか。

**古川** 読書だけだと飽きるので、日本人講師による多読・和文英訳の授業と、外国人講師による英会話・ライティングの授業を各80分の2部構成としています。多読では生徒のレベルに合った英語の本を読むほか、全員で同じ本を音読します。今日の中3の授業では、シェークスピアの『オセロ』をラジオドラマのような音声に沿って声を出して読みました。和文英訳ではその学年に必要な文法が学べる英作文に取り組みます。ここで生徒の英語力を判断し、薦める本のレベルを把握するわけです。

**広野** 読むだけでなく、書く、聞く、話すのすべてが網羅されていますね。

**古川** 英会話の授業では外国人の先生と実際に会話を楽しむことでモチベーションを上げています。英語も数学も、授業で何もかも教えることは不可能です。大事なことは生徒の動機を上げること。自分で勉強する気になるのを手伝うのがわたしたちの役目です。

**広野** 自分で走れるようになった子は強いです。そのためのモチベーションになるのが、「楽しい、おもしろい」という気持ちですね。

**古川** 多読では非常に簡単な絵本から読みますが、易しいけどおもしろい本を豊富に用意しているので、楽しく読んでいるうちにじわじわと力がつきます。厚い本に手を伸ばすようになると、生徒たちは趣味として原書を読み始めます。中学受験に専念して、小学校では英語をほとんど勉強しなかった中1生には徐々に慣れてもらいますが、1年から2年でいろいろな本を英語で読めるようになります。

**広野** 辞書を引かないのがポイントですか。

**古川** 知りたい単語があれば辞書を引いても構いませんが、引かなくてもわかる易い本から読んでいきます。そうすることにより、英語で考える脳ができてきます。ただ、それを可能にするには30万語から50万語の英語を読まなくてはならないので、一定の時間がかかりますし、膨大な本も必要です。

**広野** 中学生のうちに始めるメリットは大きいでしょうね。

**古川** はい。音源つきの本で読むので、リスニングにも強くなります。それともう一つ、中学生から多読を始めるメリットは、文法学習を無理強いされて英語嫌いになるのを避けられることです。

**広野** 文法にこだわりすぎると、英語のおもしろさがわからないまま嫌になってしまいます。本を読んでいろいろな場面で使われる英語に接すれば、文法も自然に身につくでしょうね。

**古川** 現代的な表現が学べるのも多読のいいところ。教科書には死語ともいえる古い表現がまだまだ残っていますし、イギリス英語とアメリカ英語が混在していることもあります。

SEGでは、中高生が主人公に感情移入しやすい小説など、生徒が楽しめる本や海外で話題になっている本も薦めて、時代に合った表現を学んでもらっています。一方で、先ほどのシェークスピアのように教養として知っておいてほしい古典にもチャレンジさせます。多読をしていると文章を読むスピードが速くなるので、テストや入試ではその分を解く時間に回せる点も大きなメリットです。

**広野** ここまでお聞きして、SEGでは大学受験だけを目的とはしていない数学教育、英語教育が行われていることがよくわかりました。算数でも暗記型の勉強をしている子は中学受験がゴールになってしまいがちですが、受験勉強を通して数や図形の楽しさを知った子はそこから数学へと世界を広げていくことができます。これから中高一貫校に進学する方には、SEGにはもちろん、SEGの教育手法を取り入れたY-SAPIXの新しい数学にもぜひ期待していただきたいです。



外国人講師による英語多読の外国人パートで、積極的に話す生徒たち



多読で使われる洋書のほんの一部。読む意欲がかき立てられます



自分のレベルに合った洋書を、辞書を引かずにどんどん読んでいきます