

# 理工系の附属校ならではの高大一貫教育で 科学・技術・工学のスペシャリストを育成

## 芝浦工業大学附属高等学校

2022年に創立100周年を迎えた芝浦工業大学附属高等学校。隣接する芝浦工業大学との高大連携教育を強化し、「社会に学び、社会に貢献する技術者の育成」という同大学の建学の精神を実践しています。その一環として始まったのが、「Arts and Tech」です。取り組みの具体的な内容と狙いについて、芝浦工業大学工学部教授の矢作裕司先生にお聞きしました。



### 理論から実践に入る 大学レベルの講義を高1から体験

——先生が担当する「Arts and Tech」の授業内容について教えてください。

**矢作** 私の研究分野は熱工学・燃焼工学です。高1の「Arts and Tech」では、工学の面白さに気づいてもらうことを目的に、私の授業ではスターリングエンジンを組み立てます。一般的にエンジンといえば、ガソリンや軽油をエンジン内で爆発させて動かす「内燃機関」を思い浮かべるでしょう。それに対し、スターリングエンジンは、密閉したシリンダの外側から熱を加え、空気の圧力変化を利用してピストンを動かす「外燃機関」です。授業では、スターリングエンジンを部品



芝浦工業大学 工学部 機械工学科  
教授 矢作 裕司 先生

から組み立てて、実際に動かしてみます。——今日の授業の冒頭、矢作先生は「私は高校教員の免許は持っていません」とおっしゃっていました。

**矢作** 私は大学の教員であり、高校の授業と同じようなことはしないよ、と最初に高校生に伝えておく必要があるからです。大学は、教科書に書いてある内容は各自で学んでくるのが前提で、教科書にないこと、分からないことを講義する場なのです。

そのため、授業の導入としてエンジンのメカニズムや熱効率に関する話をし、その際に化学や数学の理論も教えます。工学は単にものづくりを学ぶだけでなく、それらの知識も必要な学問だからです。高校から入学する生徒はおおむね芝浦工業大学をはじめとする理工系大学に進学するだけに、これから学ぶ高校の化学や数学が、大学で理工系の学問を研究していく上での大切な土台になっていることを伝えています。

### 一方的に教えられるのではなく 試行錯誤し「学びの本質」を知る

——高校生が大学レベルの工学を学んでいく上で、先生が工夫している点や重視していることはありますか。

**矢作** 高校生のレベルに合わせて分かりやすい授業をするのではなく、あえて少し難しい話も盛り込むようにしています。

例えば、エンジンのメカニズムや熱効率については、空気の圧力変化とエネルギーの関係を示します。目を輝かせている子もいれば、きょとんとしている子もいますよ。高校生はまだまだ成長段階にあるので、理解度には個人差があります。たとえその場では理解できなくても、「何か面白そう」というきっかけができれば、と思っています。

とはいえ、高校生でもなるべく理解できるような言葉を選びながら授業を進めています。それでも、彼らが聞いたことのない言葉を使っているかもしれません。でも、そこで「何だろう」「なぜ」と思ってもらえればいいのです。

——「Arts and Tech」に取り組む高校生の様子を見て手応えは感じますか。

**矢作** 「Arts and Tech」の授業を10年ほど担当しているのですが、いろいろな生徒がいました。理論もあまり聞かないうちに、待ちきれず勝手に作り始めてし



授業の冒頭、化学式やグラフで視覚的に見せながら、エンジンのメカニズムや熱効率について説明します

## 芝浦工業大学の最先端の学びに触れ 工学の楽しさを体感する 高大連携教育「Arts and Tech」

「Arts and Tech」は芝浦工業大学の教授や学生のサポートを受けながら、高校3年間でさまざまな工学の面白さを体感できる教育プログラムです。

G I (高1) のテーマは「ものづくり」。週2回の授業では、「機械機能工学」「材料力学」「電気・情報工学」「情報通信工学」「生命科学」の5分野を1年間かけて学びます。製作や実験などの体験を通して、工学の楽しさを体感するのが狙いです。

G II (高2) は「ことづくり」をテーマに、デザイン工学部、システム理工学部などの教授が講義を担当。生徒たちはユーザーの目線から「ものづくり」を学びます。そして、G III (高3) は理工系大学への進学に向けた準備期と位置付け、自分の専攻分野を具現化していきます。研究計画書の書き方、3DCADやデータサイエンスの分析方法について学んだ上で、「テクノロジーで社会課題を解決しよう」をテーマに、チームで協働しながら最



適解を導き出します。

さらに、「Arts and Tech」と並行して、芝浦工業大学と連携したさまざまなキャリア教育プログラムも展開されています。豊洲・大宮の各キャンパスを訪問する「大学見学会」(高1)、各学科のカリキュラム、研究内容、就職状況を知る「学びの分野説明会」(高2)の他、全学部全学科の教授陣が専門講義を行う「理系講座」(高3)などがあります。高大連携による「Arts and Tech」とキャリア教育は、理系のスペシャリストを育成する取り組みとして大いに注目されています。

まう生徒や、エンジンをもっと速く回す方法を検証していた生徒。チームで回転数を競うコンペをした生徒もいました。「エンジンをうまく回転させるためには、ピストンの擦り合わせの調整が必要だ」とか、「素材を変えた方がいい」などと、私が教えなくても自分で好きなように動いていました。そういう様子を見ると、とてもうれしくなります。

——「Arts and Tech」は生徒の探究心を育てる場でもあるんですね。

**矢作** 誰かから教えられるのではなく、自分で考えて試行錯誤する。それが「学びの本質」だと思いますし、「Arts and Tech」を通して、そんな体験をしてもらいたいです。授業の目的は、スターリングエンジンを上手に組み立てることでは



まずは部品が全部そろっているかどうかを確認。高校ではキットを活用しますが、大学では部品作りから学びます

ありません。壊してもいいし、回らなくてもいいのです。でも、「どうして壊れたのか」「なぜ、うまくいかなかったのか」を検証することは非常に重要です。致命的な失敗をしてはいけませんが、小さい失敗はどんどんした方がいい。理工系の研究では、失敗から学ぶことはとても多いのです。生徒たちには失敗を恐れず、積極的にチャレンジしてもらいたいですね。

### 芝浦工業大学に隣接 理工系分野を身近に感じる環境

——「Arts and Tech」を通して、どんなことを得てほしいですか。

**矢作** 勉強は「好きかどうか」でその成果に大きな差が生じます。私は三度の飯より機械いじりが好きな人間です。生徒たちには私の授業を通して機械工学を好きになってもらいたいです。機械工学ではなくても、何か自分が夢中になれることを見つけてほしいですね。

——最後に、理系分野に興味を持つ中高校生にメッセージをお願いします。

**矢作** 高校は芝浦工業大学の豊洲キャンパスまで徒歩圏内です。気軽に立ち寄れるので、大学での学びがイメージしやすい環境です。大学には、工学部、システム理工学部、デザイン工学部、建築学部の4学部があり、約300人の専門教員がいます。理系に特化したカリキュラムが組まれており、まさに「理工系学部の総合商社」といえるでしょう。大学の研究室にも保護者の方と気軽に見学いらしてください。



ねじの締め方一つで回転速度や振動が変わるスターリングエンジン。ものづくりの楽しさと難しさを体感します

学校  
プロフィール

芝浦工業大学附属高等学校  
〒135-8139 東京都江東区豊洲6-2-7  
東京メトロ有楽町線「豊洲」駅6b出口より徒歩7分、  
新交通ゆりかもめ「新豊洲」南口より徒歩1分  
TEL 03-3520-8501 URL ijh.shibaura-it.ac.jp



※学校説明会などの情報は上記よりご確認ください。