

東京都立戸山高等学校



1. 本校の沿革

| | |
|------------------|-----------------|
| 明治 21 年 9 月 16 日 | 補充中学校（創立） |
| 明治 24 年 4 月 1 日 | 共立中学校 |
| 明治 27 年 4 月 1 日 | 東京府城北尋常中学校 |
| 明治 32 年 2 月 1 日 | 東京府城北中学校 |
| 明治 34 年 4 月 1 日 | 東京府第四中学校 |
| 明治 34 年 7 月 1 日 | 東京府立第四中学校 |
| 昭和 18 年 7 月 1 日 | 東京都立第四中学校 |
| 昭和 23 年 4 月 1 日 | 東京都立第四新制高等学校 |
| 昭和 24 年 4 月 1 日 | 東京都立第四高等学校 |
| 昭和 25 年 4 月 1 日 | 東京都立戸山高等学校 |
| 平成 15 年 12 月 | 新校舎引越完了 |
| 平成 17 年 6 月 25 日 | 創立 118 周年記念式典挙行 |

2. 本校の特色

（1）進学指導重点校

現在、東京都教育委員会が指定している進学指導重点校 7 校のうち、はじめて指定された 4 校のうちの 1 校である。

国語・数学・英語の入試問題は、都立高校の共通問題ではなく、独自の自校作成問題を出題している。

（2）スーパー・サイエンス・ハイスクール

S S H 校は全国で 101 校、東京都内に 8 校、都立高校が 4 校ある。そのうち、都立高校でははじめて指定された。



3. 本校の様子

各学年 8 クラス。全生徒 976 名。1, 2 年次は選択科目が少なく、国公立大学受験型のカリキュラムとなっている。3 年次は数学Ⅲまたは古典のいずれかを選択することにより文系・理系に分かれる。しかし、2 年次から 3 年次にかけてクラス変えを行わず、HR 活動や行事も大切にしている。

（1）土曜授業実施

授業確保のため、土曜日も午前中 4 時限の授業を行っている。他校より早く、2 学期の授業は 8 月 29 日から開始している。

（2）特徴のある学校行事

戸山祭（文化祭）、運動会、新宿・戸山対抗戦（駒沢オリンピック公園）、HR 合宿（校外施設的那須寮）、地学巡検（城ヶ島）、生徒による中学生向け学校説明会等がある。

HR 合宿では 1 年生が 2 泊 3 日でテーマを決め、全員で討論を行う。このような行事を行うことにより伝統である自主自立の精神を引き継いでいる。

（3）盛んな部活動

部活動も盛んで、生徒の部活動加入率は 100% を超えている。特に音楽系クラブは盛んで、吹奏楽・合唱等、5 つのクラブがある。2 年前には数学同好会もでき、文化祭で発表をしている。最近、関東大会に出場したのは陸上、空手、アメリカンフットボール部である。

（4）著名な卒業生

東條英機（元内閣総理大臣・元陸軍大将）、松尾邦弘（元検事総長）、小宮山宏（東大総長）、乙武洋匡（スポーツライター）、森永卓郎（経済アナリスト）らがいる。数学者では、彌永昌吉、吉田洋一、三村征雄、福原満州雄、志村五郎、岡本和夫、中村滋。

(5) 深井奨学財団

卒業生から寄付金が寄せられ、戸山高校奨学基金として、元校長の深井鑑一郎先生の名前をつけた奨学金の制度がある。

(6) 新校舎完成

4年前に全面改築で新校舎が完成した。エアコン完備。一学年分の生徒が入る小劇場のような講堂、理科講義室が階段教室、中庭が階段広場になっている。正門近くにビオトープができ、ラジアン池も新しくなった。

(7) 東京メトロ副都心線開通

平成20年6月に、明治通りの下を東京メトロ副都心線が開通する予定である。池袋や渋谷から来るのが便利になり、西早稲田駅から徒歩1分である。

4. SSHの取り組み

(1) 戸山高校のSSH

研究課題

「文科系指向の生徒も含めて科学的リテラシーを高め「自己学習力」の習得を目指し、表現力・論理的思考を育成する教育課程を策定することによる普通科進学校における世界に通用する優れた科学技術人材の育成を図るための方策の研究開発」

SSH関係のカリキュラム

1学年 SSH 探究基礎 (選択必修・3単位)

2学年 SSH 物理 (選択必修・3単位)
SSH 化学 (選択必修・3単位)
SSH 生物 (選択必修・3単位)
SSH 論述基礎 (自由選択・1単位)
SSH 数学 (自由選択・1単位)
SSH 英語 (自由選択・1単位)

3学年 SSH 論文 (自由選択・2単位)
SSH 物理研究 (自由選択・2単位)
SSH 化学研究 (自由選択・2単位)
SSH 探生物 (自由選択・2単位)

その他 海外サイエンスセミナー、合同科学合宿、各種講演会、発表会等

H18年SSH全国大会でポスターセッション賞を受賞。全国で6校。内容は、「貝化石から推定する古環境」。H19年千葉大学で行われた高校生理学研究発表会で千葉大学学長賞を受賞。内容は、「電子レンジで加熱されるかんらん岩と蛇紋岩について」



(2) 他校のSSHでの数学

資料で関東1都6県の26校を調べたところ、数学に関する掲載があったのは9校。この他にもSSHで数学をやっている学校はあるが、あまり多くないようである。

(3) 戸山高校でのSSH数学

H19年4月にはじめて開講。受講者は2年生8名。生徒が自分で課題をたてて、調べたり考えたりできる探究的なテーマを。9月には文化祭でポスター発表を行った。2月にはプレゼンテーション発表を考えている。

4～5月に書かせたレポート

この授業で研究してみたいテーマ。黄金比、完全数、数の歴史、フィボナッチ数列、虚数、確率、偏差値の出し方、連分数。

4～7月の授業

- ① 参考図書、数学同好会で使用した資料、数学基礎の教科書を見せ、今後のテーマを考えさせた。
- ② 視覚的な微分法。この時期ちょうど、物理の授業で習っているようであった。
- ③ 電卓を用いた授業。

$$\left(\left(\left(2^{\frac{1}{4}} \times 2\right)^{\frac{1}{4}} \times 2\right)^{\frac{1}{4}} \times 2\right)^{\frac{1}{4}} \dots$$

の計算で、2の立方根1.259921…を求める。

- ④ GRAPESでチェビシエフ多項式のグラフをかかせた。次に和積公式

$$\begin{aligned}\cos(n+1)\theta + \cos(n-1)\theta &= 2\cos\theta\cos\theta \\ \cos(n+1)\theta &= 2\cos n\theta\cos\theta - \cos(n-1)\theta\end{aligned}$$

を利用して漸化式を作っていく方法を説明した。

- ⑤ 偏差値について。分散を平均の正方形の面積、標準偏差をその一辺の長さというふうに視覚化

して説明した。これらを式で説明するよりも、散らばりの大きさが線分の長短で分かるので生徒にも評判は良かった。



文化祭でのポスター発表

生徒が書いたポスターは、「無限の不思議」、「偏差値について」、「虚数をよく知る」、「0について」、「約数の和について～完全数～」、「無理数を連分数で表して電卓で計算をしてグラフで見せる」、「和算」等である。

ここでは「無限の不思議」を書いた生徒のことについて記す。

① 動機

黄金比について本を読んでいたら無限が出てきたから。またそれだけでなく三角関数、微積分等幅広い分野に触れることができるから。

② 内容

(7) 数列の値

この2つの数列の和はどうか。

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{n} \dots$$

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}} \dots$$

(イ) 連分数の不思議

$$1 = 3 - \frac{2}{1} \text{ より } 1 = 3 - \frac{2}{3 - \frac{2}{3 - \frac{2}{\dots}}}$$

$$2 = 3 - \frac{2}{2} \text{ より } 2 = 3 - \frac{2}{3 - \frac{2}{3 - \frac{2}{\dots}}}$$

不思議なことに、 $1=2$ になってしまう。

分数を順に代入してEXCELをもちいて、1でなく2に収束することを示した。

(ウ) テイラー展開を用いて $\sin x$ を x の多項式で表した。GRAPESをもちいて、7次関数と15次関数のグラフをかいて見せた。

(4) 成果と今後の課題

授業で日頃扱っている内容は数学という学問のごく一部分に過ぎない。その他にも、難しくなく面白い内容がたくさんあるから探究してみようということでこの講座をはじめた。受講している生徒は全員、自分から本やインターネットを調べる等、以前よりも数学に対する探究心はついてきたと感じている。

しかし、積極性に関してはばらつきがあったり、期限までに課題が提出できない生徒も出てきた。また、数に対する感覚、計算力、式を立ててグラフにすること、パソコンを使いこなす等基礎的な技能も内容を充実させるには重要であることを感じている。

(5) 参考資料

新井紀子監修 2005年「数学にときめく不思議な無限」講談社ブルーバックス

GRAPES

<http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~tomodak/grapes/volume.html>

J S T (独) 科学技術振興機構

<http://www.jst.go.jp/rikai/ssh/index.html>

https://ssh.jst.go.jp/ssh/menu_ssh.asp?id=1908

文部科学省

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/19/04/07042001.htm

(文責 東京都立戸山高等学校教諭 荻野大吾)