

横浜市立 横浜サイエンスフロンティア 高等学校附属中学校

[神奈川県横浜市]

横浜市が総力を挙げ目指すは
サイエンスエリート育成。附属中の果たす
役割は、エンジンでいえばスターターだ。
2年目にしてすでに軽快に回り出している――

横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校（以下、YSF中）は2017年に開校したばかり。しかし、創立して10年になるYSF高校への注目の高さから、適性検査の倍率もうなぎ上りで、公立私立を合わせ、神奈川でも最難関の中学となっている…

取材・文／鈴木隆祐 写真／松沢雅彦・鈴木隆祐
デザイン／タケウチフミヒロ（landfish）

YSF 中の最寄りの鶴見小野駅は、JR 鶴見線という盲腸線内にある。盲腸線とは終点以外、どの路線とも接続しない行き止まり路線のことだ。もともと京浜工業地帯への通勤者のために敷かれた鉄道で、2つある支線はまさに東芝や昭和電工な

どの大工場へと向かう。よって、運行ダイヤも朝夕の本数に比べ、昼間はだいぶ少ない。起点の鶴見駅以外はすべて無人駅だ。東芝の関係者以外は駅から出られないという、海芝浦駅などは鉄道ファンの“聖地”でもある。

ところが、鶴見小野駅だけは勝手が少し違う。周囲には住宅も目立ち、乗降客も鶴見に次いで多い。というのも一帯が、生命科学に関して国際的にも優れた研究水準を有する、理化学研究所（理研）横浜キャンパスや、生命医科学研究科の横浜市立大学連携大学院を擁す、「横浜サイエンスフロンティア地区」だからだ。

横浜市立横浜サイエンス フ

沿革		基本データ
09 年 4 月	横浜サイエンスフロンティア高等学校開校。	
10 年 4 月	文科省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定を受ける。	
11 年 4 月	コア SSH に採択される。	
12 年 4 月	横浜市教育委員会より進学指導重点校に指定。	
14 年 4 月	スーパーグローバルハイスクール（SGH）指定。	
16 年 4 月	附属中学校設置に向け、校舎改修工事開始。	
17 年 4 月	附属中学校開校。	
校 長	栗原峰夫（中学高校兼務）	
所在地	神奈川県横浜市鶴見区小野町 6	
交 通	JR 鶴見線 鶴見小野駅から徒歩 3 分、京急線 花月園前駅から徒歩 17 分、JR 京浜東北線 鶴見駅から徒歩 20 分	

2018 年度一般募集 志願状況

「サイエンス」を 標榜するだけに例 年、男子の志願者 が女子の 2～3 割 多い。従来の中学 受験を否定してき た層を取り込んで の数字だが、今後 のポテンシャルに 期待し、神奈川御 三家など有名私学 を狙う児童の切り 崩しにも成功して いる結果だろう。		募集定員	受検者数	志願倍率
男子	40 人	330 人	8.25 倍	
女子	40 人	236 人	5.90 倍	
計	80 人	566 人	7.08 倍	

それは横浜市の臨海研究開発拠点。その他にも、産学連携を推進する産学共同研究センターや、インキュベーション施設のリーディングベンチャープラザ、また、研究開発型企業等が集う末広ファクトリーパーク等が整い、先端研究成果を産業化するために必要な幅広い分野の新技术開発機関と、関連企業の集積をこの地で進めているのだ。そして、YSF 高校も、横浜港が開港 150 周年を迎える 09 年に、この一角に設立された。

市立高校としては 30 年ぶりの新設校で、設立予算はなんと 95 億円。立地や建坪いかんで変わるが、一般的な高校の校舎を建てるのに平均 30 億円かかる（※）というから、その金額だけで規

サイエンスへの動機づけが随所に。アドバイザーでもある小柴昌俊博士から寄贈された、スーパーカミオカンデのガラス球も置かれる



目を見張る施設の充実ぶりは、市をあげての産学連携の証



屋上にある天体観測ドーム。地域の小学生を対象とした観測会も行っている。

模感も伝わるだろうか。敷地は 29200㎡、延床面積は 25505㎡。地上 5 階建ての校舎を見上げ、同行したカメラマンが「どこかの大企業の研究施設みたいだな」とつぶやいた。YSF は市を挙げたの巨大プロジェクトの基礎を成す学校と言える



上・少人数授業が基本の YSF。CALL 教室で PC や AV 機器を使用し、ペアで会話をするなど、A L 的な英語学習をしていた
下・信号機の製造で知られる京三製作所はご近所で、1 台 800 万円は下らない風洞実験機の寄贈があった

※文部科学省決定の 18 年度適用、公立学校施設建築費標準単価による試算。

校附属中学校



数学、国語、化学…どの教科でも生徒の発言を巧みに促す。対話を大事にし、決して型通りに教えない、教員たちのコミュ力は高い

のだ。

高度経済成長のただ中であれば、たくさんの労働者で溢れ返っていたはずの鶴見小野駅、いや鶴見線全体を活気づけているのも、このプロジェクトであり、同校の存在。そんな思いを抱いて校内に入ると、まず案内図が目につくが、見慣れない用語に戸惑う。ナノ材料創製室に評価室、マルチメディア実習室など普通の学校にはない呼び名ばかりなのだ。

充実の施設は大学のラボ以上

実習実験室は計 20 室。ゴミや埃、浮遊微生物などの混入を防ぐために一定の清浄度レベルになるよう管理された囲いの付いた作業台、クリーンベンチは 8 台もあって、「まずはわかりやすい所から」と専用ルームに案内してくれたのは、植松聡校長代理。

「これだけの数揃えるのはウチくらいでしょう。フィルタを通して作業対象に清浄な空気を送り、100%に近い無菌環境を作っています。半分は常時埋まり、生徒が自主的な研究でも使用中。これはショウジョウバエを養殖しているのかな」

器の大きさに負けない、基礎が活きた授業の数々

とベンチの一台を覗き込む。何本もの試験管の中でコバエが蠢いている。温度を一定に管理できるので、きっと実験用か、カエルなどの他の飼育生物の餌用に育てているのだろう。電子顕微鏡室も 2 つあって、SEM（走査型電子顕微鏡）などを使用し、生物の微細構造、分子レベルの物質の解析を行う。「SEM や天体望遠鏡を操作するには校内のライセンスが必要。中学生でも取得している生徒がいる」と校長代理。

まさに未来の学校に来た—という実感が湧いてくる。IT 環境も最先端を行っており、学習用ネットワークの Y・Y-NET では、生徒一人ひとりにメールアドレスが与えられ、個人毎にメールの送受信が可能となっている。420 台のコンピュータが情報関係教室や図書室、CALL 教室等に配置され、ネットワークに接続しているため、調べ学習やデータの共有が可能となっている。コンピュータのない普通教室・実験室や屋外でも、67 台のノート型コンピュータが用意され、コンピュータを使った授業が可能だ。

YSF では多くの授業で、少人数授業を行っている。4 部屋ある CALL 教室で行われていた、高校 1 年の英語を覗いても、各人 1 台あてがわれる 20 台のコンピュータのモニターに教諭の手許

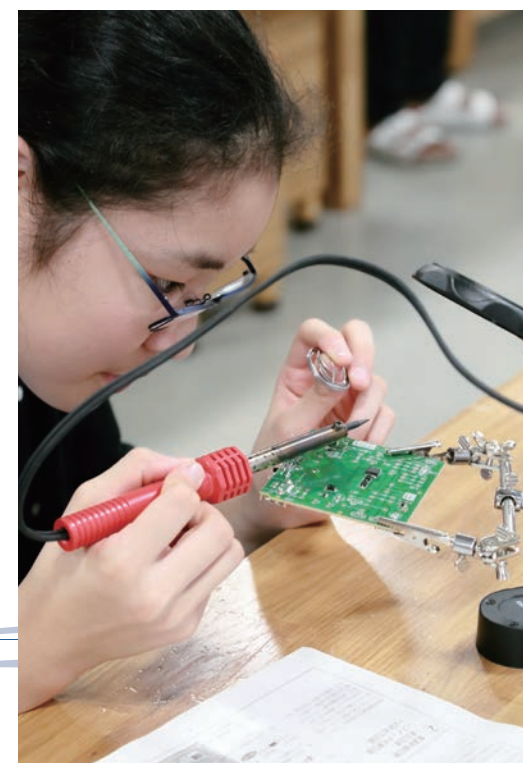
が映し出され、教科書の重要箇所がペンで示される。ICT 黒板を使った授業ともまた違った合理的なやり方だ。まず長文を読み、教諭の読み上げる英文を途中まで聴き、その後に続く文を選ぶ—という運びが、実にスムーズに展開されていた。

残りの生徒はオールコミュニケーション・プレゼンテーション・ディベート I の授業を受けるが、ちょうど自分の好きな科学分野について、なぜ好きかをアピールするという時間だった。ネイティブの補助教員（AET）がむしろ仕切る場面で、むろんオールイングリッシュ。だから、日本語がつい出そうになると、教室の外まで走って、遠くからその部分だけ話す生徒もいて、一同の爆笑を誘っていた。

どうやってその分野で働けるかまで考え、プロセスを語る生徒も中にはいた。物理学に進みたいという山下晴人君の志望理由は少し変わっていて、「野球が大好きだから」。当然 DeNA ファンだという。

「プロ野球選手が投手の球をどう打つのかなど、ずっと試合を観ていても飽きないんです。それを物理的に研究してみたい。仕事としても考えています。各種データを集め、その分析をメディアや

中 2 技術では防災ラジオ作りに挑戦。半田ごてを器用に操り、楽しげに回路をつなげていた



主要科目以外でも、絶えず手を動かしながら考える

コーチや選手が利用する、データスタジアムみたいな会社もありますし」

科学の視点で野球を見るのは、もはや大リーグなどでは当たり前。一方、今は地上波ではクライマックスシリーズなどの大きな試合でも、プロ野球中継を放映しないのが日本の実情。山下君が考えるように理知的に見せる部分を増やせば、若い視聴者も納得させられ、再び国民的スポーツのトップに返り咲きもできるだろう。なにより、彼の解説付きで横浜スタジアムに繰り出せば、いつもの野球観戦が何倍も楽しくなりそうに思えた。

生徒の自由な対話で息づく数学

いくらハイテク機器を揃えていても、「仏作って魂入れず」に陥る学校も多々ある中で、YSF は授業の基本ができています。一言でいえば、ヒューマンタッチなのだ。その点で中学 1 年の数学には感嘆した。別冊形式のノート型問題集を用い、連立方程式の問題を解くのだが、生徒が黒板の前に立ち、各々その解法をどう導き出したかを語るのがユニーク。「どうしてこの解き方をしたの?」と中島優教諭が問うと、ただ「好みだから」と生徒は答える。教諭はそれを否定せず、その綻びを正した上で「みんな納得?」とクラスの同意を求め、拍手が起きる。

トンネルを抜けて鉄橋を渡る時間と速度から、列車の長さを弾き出すという文章題では、解説のための図をリアルに絵で描き出す生徒も。その様子を見て、形状から「(東武鉄道の特急) スペース?」、編成から「JR (東日本) の列車に 5 両はあるかな?」などと突っ込む鉄道ファンの生徒が何人もいるのがおかしい。即座に「E257 系の特急なんかがそうだよ」と声が上がる。鉄橋の形から場所の特定まで始める者もいる。こうして鉄ちゃんが伸び伸びできるのは、進学校ならではの。

数学がアクティブラーニングに適した科目であることは、他校を訪ねても実感するが、ここでも中島教諭は「なるほど、そんな風に絵にすると、わざわざ連立方程式を使うまでもなく見える。だが、使ったほうが楽しいよね」とクラスに語りか



ける。脱線を容認し、また復旧させる手並みが見事だ。こうした優れた整備士がいれば、SLだってリニアに変わる。動力源は自ら考えさせることなのだ。

中島教諭は自主研究や読書など自分で作る、中学独自の自由な課業時間「フロンティアタイム」の担当者でもある。

「去年の例では、1年かけて小説を書いた生徒がいました。国語の教科書に出てくる登場人物を用いた、かなり自由な創作でした。枝豆をいくつかの場所で育て、生育環境の違いでどう変わるかなどを調べた子、洗濯糊とホウ酸を使い、理科実験でよく作られるスライムの材料の比率を変え、なにかに流用できないか試みる子もいましたね」

YSF生は科学の実験もだが、とにかく手を動かしてなにかを作るのがとても好きなようだ。中2技術では半田ごてを駆使しながら、学習教材のエコキュブラジオを真剣な面持ちで製作中だった。これは太陽電池を備え、災害時には懐中電灯になるLEDライト付きで、手動の「アシストダイナモ」によりスマートフォンへの充電も可能という優れたもの。電気と機械2種類のエネルギー変換が学べる。

黙々と取り組む生徒の中、半田付けに慣れずにてこずる生徒もいるが、中2理科で化学分野を教えていた尾崎就教諭の助けを得ると、「これを北海道（の被災地）に送ってあげましょ」と急に得意満面になるのがおかしかった。

「みんなでどんなものが作りたいか、カタログを見せて選ばせました。『発電したいじゃん』と全



高1英語オーラルコミュニケーションでは、生徒が好きな科学分野について、その理由を発表し、しっかりした自身の将来像がそこに託されていた。やはり高1音楽の時間の後半はシューベルトの『未完成』の鑑賞。音盤はフルトベングラー指揮のウィーンフィル、1949年のモノラル録音だ。「サイエンティストの視点で、ノイズや針音にも耳を澄ませるように」との教諭の指導には感服した

グループがこれを選びましたね。サイエンスというのは頭だけではない。化学の実験もですが、こうして手で習得していく面は確かにあります。中1ではひまわりを種から栽培しますが、それも技術の内容に含まれます」

こんなふうにYSFはとにかく盛りだくさんで、かえって理科系以外の授業の充実ぶりに心惹かれた。サイエンスを斬り口にすると呑み込みやすいのか、音楽も美術もかなり高度な内容を、生徒らは器用にこなしていた。

好奇心と集中力は比例する

植松校長代理は「中学生でも集中力は高い。長い授業でも苦にしません」と、まだ開校して2年目の中学の順調な滑り出しに、「正直、予想外」と漏らす。校長代理の前職は横浜市教育委員会高校教育課の主任指導主事。栗原峰夫校長や三藤敏樹副校長とトリオを組み、同校のコンセプト作りにも携わってきた。

「高校ができて10年。しかし、教委での長い準備期間がありました。研究所ばりの施設を見て、皆さん一様に驚かれますが、『サイエンスの力と言葉の力』という両軸が本校のコンセプト。校長も私も実は国語科の教員です」

と、意外な舞台裏を語る三藤副校長は国語科における「言語活動の充実」を研究し、いくつかの

前任校で実践もしてきた。国語の他、英語の教員資格も持っている。それだけ現在、科学者にもコミュニケーション力が問われているのだ。国際的な舞台で共同研究をするにも英語は必須だが、その前提として国語力がなければ、伝わる英語力は育たない。YSFが文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール(SSH)のみか、スーパーグローバルハイスクール(SGH)に指定されている謂れである。

「いきなり中高一貫ではなく、高校の延長線上に中学が位置するんです」とは栗原校長。もともと6カ年教育の構想はあったが、高校の土台が作れたからこそ、中学を開校したのだ。

「最終的に科学を究めながら、世界になんらかの貢献ができる生徒を育てたい。100億近くもの巨額を投じてまでなぜ本校を作ったのか？それには時代的にも恵まれました。科学の人材を自治体で確実に供給すべきという、当時の市長の熱い思いもあり、多くの企業の賛同も得られました」

そもそも近隣にあった鶴見工業高校を再編する計画が、科学者を育てる学校を作ろうと大きく変更され、できたのがYSF高校だった。今でも同校が残した備品などがYSFで活用されている。技術室に通常の学校にはない、大きな台車や旋盤機があるのもそのおかげだ。

そして、YSF構想を打ち立てる中心となったのが、理研のゲノム科学総合研究センター所長だった和田昭允常任スーパーアドバイザー。和田博士は維新の三傑・木戸孝允（桂小五郎）と、明

2時間続きの高2サイエンスリテラシーでは、専攻分野ごとに分かれて初めにミーティングをし、銘々の研究や論文作成に勤しむ。右の写真は実験用に飼育しているアフリカツメガエル(アルビノ)



大学レベルに達するサイエンスリテラシーでの探究

治政府に工部省を設けた山尾庸三の曾孫に当たり、東大の理学部長などを務め、DNAの自動解読に世界で初めて取り組んだ、遺伝子工学分野の世界的権威である。YSFの生命・ナノテク・環境・情報通信の先端科学技術4分野に重点を置いた教育プログラムも、和田博士のアドバイスに基づく。

博士の他にも4人のスーパーアドバイザーを迎え、「科学技術顧問」として50人を超える大学・大学院や企業の研究者等外部専門家のサポートを受けてもいるが、栗原校長も「とにかく和田先生にくっついてやってきた。私は先生の理念を実現する実行部隊の隊長」と、だいたひ恩義に感じている様子。実際、工業高校を改編整備するプロジェクトが、博士の「思い切って変えましょう」の一言でガラリと進展を遂げた。国内でも最高峰の教育を受け、そして、海外のアカデミズムの事情を広く知る、博士ならではのアイデアがYSFには至る所にちりばめられている。

和田東大名誉教授の精神が随所に

そして、この科学の申し子は米寿を過ぎてなお、毎週同校を訪れて「和田サロン」を開くという。植松校長代理は広大なカフェテリアに続くリ



バービュラウンジの一角を指差し、「ここでイギリスの伝統校のように、紅茶やコーヒーを飲み、クッキーを食べながら生徒と車座で議論されるんです。とてもお気持ちが若く、けっこう厳しいことも言われますよ」と微笑む。これは東大理学部伝統でもあり、前期は高1を対象にクラス別に行われる。

鶴見川を望むラウンジは光に溢れ、広々とした眺めも素晴らしい。今はまだ中学生は博士の講演を聴くだけで、高校生のみがサロンに参加する。しかし、「やがては中学生も対象としたい」と栗原校長。現実にはまだあり得ない飛び級も、そうした形では行われてもよい。YSF 高校では課題研究の「サイエンスリテラシー」で横浜市立大等の大学教員のサポートも受けられる。いずれはそこへの中学生の参画もあり得るかもしれない。

施設でいえば、図書館の充実ぶりにも目を見張る。そこには和田文庫が設けられ、博士寄贈の図書が1500冊も並んでいる。分厚い英語の専門書から、博士の趣味なのだろう、軍用機やヘリコプターに関する本まで揃う。その興味関心の広さも、鉄道談義で侃々諤々となるYSF生の資質と合致する。

さらには、校内に交流センターまである。イベントも開催できるエリアで、パネルディスカッションなどを行うという。理研から提供されたDNAモデルなども展示されている。一方、海外の学校から留学生を迎え入れるなど、国際交流活動も盛んな同校。和室は本格的な茶室としても利用でき、日本の文化をそこで体験してもらえる。

SGHの試みとしては、高校1・2年次を対象とした任意の「グローバルスタディーズ」を16年度から開講。フィールドワークや外部講師の講演などが年間6回ほど開かれ、そこで得た知識をグループディスカッションで深め、年度の最後に



250席あるカフェテリアでは、ボリュームも味も給食をゆうに凌駕するメニューを提供し、生徒たちのオアシスにもなっている

はプレゼンテーションを行う。授業時間外の活動ながら、登録生徒数は着実に増加し、17年度の登録生徒は143名、18年度は170名で、1年次生の3分の2が所属している。

例えば、英語とハングル語で表記された地図を手巡る「横浜市内中心部バスフィールドワーク」では、まず参加生徒らは教員から提示された歴史的な場所と世界とのつながりについて、事前に調べて説明資料としてまとめる。これを携え、それぞれの場所で発表を試みるのだ。

いっそう地域に開かれ、期待も高まる

YSF中はいくまで附属校のため、入学定員は男女40名ずつ、計80名という狭き門。まだ1・2年生しかおらず、教室にも空きがある状況だ。しかし、今年は男子330名、女子236名の計566名が志願し、男子8.25倍、女子5.9倍。昨年は計685名が志願し、うち男子の比率が高く、450名で11.25倍という前代未聞の倍率を記録した。ち

「科学の学校だからこそ、社会をしっかりと捉えられる人を育てたい」と栗原校長。自ら特別顧問を務める文芸部は、昨年の俳句甲子園全国大会出場も果たしている



上・常任アドバイザーの和田博士から図書館に提供された蔵書は1500冊を超える。下・京三製作所協賛の3Dプリンターを用いての校内トロフィーコンテストの最終選考作品

なみに高校は公立校の入学者選抜のため、そこまで倍率は高くない。しかも、今年は定員が238名だったので、倍率も1.57倍に止まっていた。ところが、再来年からは80名分削られ、定員減となるので、いっそうの難関化は避けられないだろう。中学での“残念組”が高校で再チャレンジするという構図も生まれそうだ。

いずれにせよ、中学からの狭き門をくぐり抜けた精鋭たちが同校の核となるのは間違いない。そして、再来年からは、高校で入学する生徒と混じって、互いの経験を持ち寄りつつ切磋琢磨することになる。取材者としても、その日が来るのが今から待ち遠しい。

適性検査の傾向と対策

適性検査Ⅰ 主に国語・作文（45分/100点）、
適性検査Ⅱ 主に算数・理科（45分/100点）という構成。問題を解く際に特別な知識は必要ないが、問題文に書かれていることを正確に読み取る力を試される。表やグラフなど多くの資料を読み解き・整理・分析する能力が求められる。グラフを素早く正確に読み解く力をつけたい。可否決定の25%を調査書が占めるため、普段の小学校での学習、生活態度についても意識を高めていくことは必要。

8割が理系を志し、多様な進路が担保される

有名大学合格者数の推移

国公立大学名	H30 年	H29 年	H28 年
北海道大学	5 (1)	5 (2)	3 (2)
東北大学	6 (1)	3 (1)	4 (1)
筑波大学	7	11 (1)	6 (1)
千葉大学		4 (1)	5 (1)
東京海洋大学	2	4 (1)	8
電気通信大学	8 (1)	4	7 (1)
東京大学	2	1	6
東京医科歯科大学	1 (1)		
東京学芸大学	3 (3)	1	
東京工業大学	14 (1)	9 (2)	12 (3)
東京農工大学	9 (2)	6 (4)	4 (2)
横浜国立大学	16 (2)	16 (1)	7 (1)
信州大学	2	5 (1)	6 (1)
京都大学	1	3 (2)	2 (2)
首都大学東京	9 (4)	11 (3)	4
横浜市立大学	14 (1)	9	15
防衛医科大学校		1	1 (1)
防衛大学校	2 (1)	2	1 (1)

※（）は浪人数

私立大学名	H30 年	H29 年	H28 年
青山学院大学	19 (8)	27 (12)	32 (8)
学習院大学	4 (2)		1
北里大学	8 (4)	15 (8)	16 (4)
慶應義塾大学	27 (5)	24 (14)	28 (3)
国際基督教大学	1	1	1
上智大学	7 (3)	9 (3)	7
中央大学	25 (12)	20 (6)	16 (6)
東京造形大学	2 (2)	3	3
東京理科大学	66 (8)	65 (24)	51 (18)
法政大学	29 (17)	25 (12)	27 (6)
星薬科大学	1	2 (2)	8
明治大学	53 (13)	64 (21)	58 (14)
立教大学	6 (1)	13 (4)	3 (1)
立命館大学	4	2 (1)	
早稲田大学	27 (5)	20 (5)	27 (4)

※（）は浪人数

取材を終えて帰途、まだ本数もまばらな鶴見線は案の定、下校のYSF生で満員となった。そこで女子留学生と懸命に英語で会話をしている、高2男子の2人組を見かけた。留学生はインドネシアのジャカルタ郊外から来ており、彼らは故郷での通学手段について尋ねていたのだ。故郷ではバイク通学をするという彼女は、すし詰め電車でまだ慣れない風。しかし、私の横槍の質問にも、「学校はとても楽しい」と笑顔で答えてくれた。こうした光景からもまた、日本の学校の未来が垣間見えるのだった。