

理科への好奇心を育む『発展講習』



『地球惑星科学特別講義』や『理科総合講座』など、発展学習のテーマは多岐にわたります。ふだんの授業よりも高度な内容が学習へのモチベーションを高め、あらゆる教科や科目を横断する内容がものごとをより深く学ぶ姿勢を養っていきます。写真は中学2年生の希望者を対象として行われた科学英語を扱う発展講習『Selected Readings of Great Scientists』の様子。

高

**い学力を活かし
授業でしかできない学びを**

同校では、理科教育を通じて生徒の自然に対する興味・関心を引き出し、好奇心を抱かせることに力を入れています。

便宜上、4つの科目に分かれている理科ですが、いずれも自然を対象とする学問としてそれぞれ密接に関連し合っています。各科の専門性を踏まえつつ、科目間の関連性についても理解を深めながら、応用力が身につくような工夫がなされているのが同校の理科教育です。「中学受験のために勉強をしてきた生徒は学力が高く、豊富な知識を持っていますが、それ

海城の地学

ものごとや現象を総合的に捉え
思考力・洞察力の礎となる理科教育について
フィールドワークや体験学習を取り入れ

他教科・他科目にまたがる学びが展開される「地学」を中心に取材しました。



思

**考力と洞察力が
全ての学びの基礎となる**

理科の授業から得られる知識や経験、そしてそこで身につける思考力や洞察力は、文系・理系に関わらず、学力を伸ばしていくためにも、人間が日常生活を送る上でも重要なものと言えます。

同校の理科（地学）の特徴は、教科・科目としての学びに限らず、幅広い視野で総合的にものごとや現象を捉えるための教育活動に重点を置いていることです。

「中学1年から高校1年までの4年間を『基礎学力の伸長と充実を図る時期』と位置づけています。理科については、すべての分野を幅広く学んでもらうために、中学1年と中学3年



学校近くのおとめ山公園で行っている湧水の観測。湧水についての理解を深めるとともに、自分たちにとって身近な地域の環境への興味・関心も高まります。定期的に観測をしているので、通りがかりで顔なじみになったご近所の人との交流もあります。



お話をうかがった上村剛史先生

は化学・地学、中学2年と高校1年は物理・生物と各学年で2科目ずつの授業があります。いずれの科目も、専門の教員が担当することが多く、それぞれ専門的な知識に裏付けられた奥行きのある授業を展開しています。高校2年以降は文系・理系の志望に応じて受験に備えた科目を選択していきます」

(理科・地学担当／上村剛史先生)

再現実験に挑戦
「校舎の階段で気圧を学ぶ」



水銀の代わりに水を用い、気圧を測定する『トリチェリー』の実験を再現。1気圧に相当する水の高さは10.3m(水銀では約76cm)。長いホースに水を充填して、校舎の階段の隙間を使い、ロープで4階までホースを引き上げました。挑戦したクラスは、いずれも10m前後まで水が上がり大成功し歓声も上がりました。

自然観を培う実体験
『野外実習』



写真は、川原に転がる大きな『レキ』と思われる岩。教科書で読んで理解するのではなく、実際に足を運ぶことで、そのスケール感や周りの環境ごと経験し、河川の力を実感します。このほかにも、中学生の希望者を対象とする地学の野外実習が積極的に行われています。

をコントロールすることが難しい風土と密接に関係していると考えられます。それは、机に向かつて学習するだけでは、なかなか実感が得られません。そこで必要とされるのがフィールドワークです。

自 然観を養う
フィールドワーク

「カリキュラムや安全性の確保の問題もあって、授業で生徒を外に連れ出すのはなかなか難しいのですが、たとえば中1の生徒に歩測で緯度2秒に相当する距離を歩いてもらい、その長さから地球の大きさを求めるという演習をしました。数字だけで把握するのではなく、歩いて大きさを実感してもらうことが大事だからです。また授業とは別に年に数回希望者を募って自然観察会を実施し、地層観察や化石採集などを行っています。このほか、様々な行事の機会に、フィールドワークを盛り込むことも考えています。今年の夏に予定されている『高1山の家』では、かつて富士山が噴火した際に流れてきた溶岩を静岡県三島市へ観察しに行くほか、その溶岩層を通って湧き出る柿田川湧水を観に行く予定です。噴火による溶岩流は災いをもたらす一方で、恵みのもとにもなっています。地球のスケールからすると、災いはいはごく短い時間ですが、恩恵は長く続くことが多いです。フィールドワークを通じて、このように自然の持つ両面性と向き合い、考えることができます」

主 体的に考えて
課題に取り組む

そしてもうひとつ、理科教育で力を入れているのは、生徒自身が主体的に考えて課題に取り組むための工夫です。

「理科では、教師による演示(生徒の興味・関心を刺激するために、現象をはっきり示す実験)を行います。すべてではありませんが、このとき生徒に再現実験を行わせることも大切です。教師がきちんとした結果を出した実験を、生徒たちは必ずしも再現できるとはかぎりません。手続き上、何かが不足していることや見落としていたものもあります。それはむしろできなくて当然なのです。そこで、なぜ自分たちは再現できないのかを考えさせることに意義があるのです。頭で想像することと、実際にやってみることは違います。こう

今や地球環境問題は、避けて通ることのできない人類共通の課題です。また、東日本大震災以降、自然災害への関心も高まってきました。以前であれば身近なところに自然があふれ、自然災害のもたらす危険性や自然の恩恵を身をもって学ぶことができました。フィールドワークは、それに代わるものとして位置づけられます。

フィールドワークでの実体験を通じて、人間にとつての地球環境の意味、人間と自然との関わりについての基本的な姿勢、自然観を身につけることができます。その重要性は、今後、ますます高まってくるでしょう。

「地学という科目は、高校での履修率が低く、地学専門の教員も少ないのが実情です。実際の自然の姿や自然観を学ぶことのできる貴重な理科の科目である地学をもっと広く勉強してもらいたいですね」

Report

調査・研究は楽しい！
興味をとことん突き詰めよう

自ら学び発信する意欲とスキルを高める

湧水、天文、化石、雲、ポットホール(川底や河岸の岩に浸食による影響でできた円形の穴)、イオンエンジンといったプロジェクトチームに分かれての研究のほか、有志が集まり、プラネタリウムや鉱物採集といった分野でのフィールドワークや研究発表も盛んです。部全体での取り組みとして、地学オリンピックにも毎年チャレンジし、今年は8名が予選を通過しています。



腕足類という化石の研究



▲岩石を薄くして薄片にする作業



▲化石のクリーニング



▼イベントで展示する
鉱物の分類・整理



こだわりの研究テーマ

濱田君 葛生地域(栃木県佐野市)の腕足類(二枚貝に似た古生物)の研究です。日本では先行研究で扱われていない分野なので、海外の文献と照らし合わせながら種類を調べることがあります。石匠岩に含まれる腕足類の化石で5mm以下のものを顕微鏡で探して、種類や採集される地層について細かく調べています。自分たちで開拓していく喜び、新たな発見への期待もあり、ワクワクします。

西尾君 新宿の夜空がとても明るいことに興味を持ち、エアロソール(大気中の微粒子)が夜空の明るさに及ぼす影響について研究しています。第36回東京都高等学校文化連盟会長賞(自然科学部門・地学)を受賞し、今夏、全国高等学校総合文化祭に東京都代表として出場することが決まっています。

小野寺君 京都大学で開かれる地質のイベントで行う化石・鉱物展示やポスター発表に備え、鉱物標本を準備しています。きれいな石や珍しい石が見つかったときは、うれしいですね。

進路選択を視野に入れた研究所や施設の見学会



高校進学後の文系・理系選択を控えた中3生を対象に、国立極地研究所の見学会が実施されました。最先端の研究所を見学することで、理科への興味・関心を高めるとともに、進路選択のためのキャリアガイダンスとしての意味もあります。南極観測で得られた科学的知見、極地での生活、南極の生態系や陸上生物について学んだほか、講師の先生がどのようにして研究者になったかなど、幅広い内容を学びました。写真は、南極科学館の見学の様子。

した機会を通じて、知識だけでなく実体験も必要なのだと知ることが大切です。理科には誤差がつきもので、実験の結果が常に完璧とは限らない」ということを学ぶのも貴重な経験になるでしょう。化学と地学の担当教員が組んで行った理科の実験に関する講習では、生徒がやってみたい実験に取り組んでいます。教員は道具や材料を揃え、危険がないようにきちんと指示をした上で、自主性に任せて実験をさせるのです。手続きも含めて、試行錯誤をしながら取り組むことで、生徒自身が気づいていく、その過程が重要なのです」

フィールドワークを重視する地学教育を象徴しているのが地学部活動です。地学部では、長期にわたる地域の湧水調査や天体観測をするほか、地震災害に関するフィールドワークを行う巡検旅行をするなど、生徒それぞれが関心のあるテーマについて、主体的に掘り下げて研究し、コンクールや学会発表など、学外の活動にも積極的に挑戦しています。

「地学の研究分野は広範囲に及んでいるため、生徒の中には教師の自分より高いレベルの研究をしているケースもあります。部活動では生徒と教師の垣根を越えて、言ってみれば研究室のような活動をしているのです。もちろんフィールドワークだけを楽しみにしている部員もいれば、深く掘り下げた研究をしている部員もいます。強制はしません。研究のレベルや興味・関心に応じて、取り組んでくれれば良いと思っています。教師は科学者としてのルールや手続き、コンクールや学会発表の機会などを教えてあげて、あとは基本的に生徒の自主性に任せています」

土曜日の午後、地学部の部室で、研究テーマごとにグループに分かれて協力しながら熱心に研究に取り組む部員の姿勢は、同校の理科教育がめざす学習のあり方を示していると言えそうです。

地

学部の活動に見る
海城の地学教育