

自然事象の仕組みについて、より思考を深める指導計画の工夫

～ 効果的に観察、実験を位置付けた指導計画 1年生「大地の変化」 ～

神戸町立神戸中学校 宇佐見嘉之

1 指導の立場

生徒の多くは、大地は不変のものと考えている。戦国武将の武田信玄も、「風林火山」で“動かざること山のごとし”と表現しているように、変わらないもの・動かないものというイメージがたいへん強い。しかし、長い時間で考えれば、大陸もプレートにより移動し、造山活動や火山活動に大きくかわりをもっている。また短い時間で考えれば、地震という現象で大地が動くことも体験している。生命にかかわる事で、身を守るという視点からも基礎的な知識を確実に身に付け、生活と結びつけたいと考える。

しかし、火山の噴火や地震などは、身近で体験できるけれど、授業の中では扱いにくい。火山の噴火のようすや地震のゆれをビデオ等で学習することはできるが、映像からの情報を活用する力に差があり、学習が深まらない生徒も少なくない。

また、火成岩や堆積岩を学習するとき、岩石に

興味を持って取り組めることが少ない。化石標本には興味を示すが、それは「理科室にある箱の中の岩石」という意識が強いからである。

このような生徒のようすをふまえ、自然事象について、より思考を深める指導計画の工夫を試みた。

2 研究仮説及び研究内容

〔研究仮説〕

生徒の思考の流れにそって、効果的に観察、実験を位置付ければ、自然事象について、より思考を深めることができる。

〔研究内容〕

- ① 効果的に観察、実験を位置付けた指導計画をつくる。
- ② 生徒の思考の流れにそった観察、実験をする。
- ③ 地域素材を生かす。

3 実践

① 効果的に観察、実験を位置付けた指導計画をつくる。

第1学年 第1章 火をふく大地 第1節 火山とはどのようなものか (第2節は省略)

時	学 習 課 題	学 習 内 容
1	日本の火山の分布はどのようになっているか、調べよう。	・ <u>火山で連想すること、連想できること</u> ・ 四国には火山がない、火山が帯状にあることを地図で考える。火山に印をつけ、数の多さをまとめる。
2	火山の内部はどのようになっているか調べよう。	・ 火山のビデオを見て、地球内部がどのようになっているかを考える。 ・ 火山噴火の仕組みについてまとめる。
3	火山が噴出したものを調べよう。	・ 噴出物の観察（溶岩、火山灰、火山弾、軽石）
4	火山と形とマグマの粘性について調べよう。 <u>《火山噴火の模擬実験》</u>	・ 火山の形、噴火のようすとマグマの粘り気についての関連性を話し合いまとめる。 <u>粘り気 大 砂糖＋濃硫酸</u> <u>粘り気 小 二クロム酸アンモニウムの着火</u>

第2章 けずられる大地 第2節 地層を調べよう 第3節 化石からなにがわかるか（第1節は省略）

時	学 習 課 題	学 習 内 容
9	堆積岩を観察して、そのつくりを調べよう。	・堆積岩（標本）の観察を行い、そのつくりの共通点を調べる。 ・色や手ざわりについてまとめる。
10	化石からどんな事が分かるかあげてみよう。	・地層と堆積岩との関係について考える。 ・堆積岩に含まれるさまざまな化石を観察する。
11	示相化石と示準化石について具体例をあげて説明できるようにしよう。	・化石から分かる事をまとめ、示相化石・示準化石について説明を聞く。
12	<u>町内の神社の石垣や記念碑を観察しよう。</u>	・町内の神社の石垣や記念碑を観察して、泥岩や大理石に含まれる化石を見つける。

② 生徒の思考の流れにそった観察,実験をする。

「火山の噴火」で、さまざまな火山が噴火するVTRなどを活用しているが、硫酸と砂糖を使い、模擬火山噴火の実験を行った。砂糖が炭化して盛り上がるため、マグマの粘性が強い噴火が再現できる。また、二クロム酸アンモニウムを磨りつぶし、着火すると激しい噴火をみる事ができた。



〈二クロム酸アンモニウムを使った模擬噴火〉

《生徒の感想より》

- ・砂糖と硫酸の実験では、黒いものがモコモコとでてきて、盛り上がってくるのがよくわかった。
- ・二クロム酸アンモニウムは、「シュー」と音を立てながら勢いよく噴火した。そのあと、火口の真ん中がへこんでいることもわかった。
- ・両方の実験とも本当に火山があるようだったので、噴火のようすがよくわかった。
- ・煙がもくもくと出てきて、火山が噴火している感じがした。

このように、火山の噴火のようすを学習していく過程で、生徒が感じる『地面の中はどうなっているの』という疑問に対して、地面の下の性質が違うことを模擬噴火実験によって確かめ、さらにどのように違うのか、どの場所とどの場所が同じ性質なのか、また違う性質なのかについて考えることができた。

また、火成岩の種類やつくりを岩石標本で観察した。火成岩の色の違いが構成物質の違いによることは、噴火の実験と結びつけて考えることができたが、つくりの違いは説明だけでは理解できない生徒も少なくない。そこで、サリチル酸フェニルを使って、結晶の生成過程を観察した。この観察により、等粒状組織ができるには長い時間かけて冷やされることが理解できた。

《生徒の感想より》

- ・5分ぐらい冷やすとごつごつとした感じで結晶が大きくなった。光の当て方をかえると、ピカッと光るところがあり、平らな面であることがわかった。
- ・氷の上で急に冷やすと結晶の部分とそうでない部分ができて、斑晶と石基のつくりになることがわかった。
- ・冷え方によって、結晶の大きさが違うことは知っていたが、実験で確かめられてよかった。
- ・説明だけでは「どうして」と思ったが、実験してみたら、その通りだった。

地層がどのようにしてできるのかを、モデルによる説明に加え、水の中で堆積することと粒子の大きさによって堆積することを確認する実験を位置付けた。

ペットボトルの上部を切り、水を入れると中が見やすい柱ができる。その中に、泥・砂・小石の3種類を沈める実験を行った。3種類のものを別々に時間をおいて混ぜて投入すると、境目がはっきりとした層ができた。また、混ぜて投入すれば、沈む時間差はできるが境目がはっきりとしないうことがわかった。このことにより、層の作り方が海岸からの距離のモデルで説明していたが、より思考を深めることができた。

③ 地域の素材を生かす。

「大地の変化」の学習では、実生活と学習内容を結びつける野外観察を位置付ける必要があると考える。しかし、野外観察ができる学校とそうでない学校がある。本校は後者である。

少し離れたところには「金生山」があり、多くの化石が見つかったり、削った山肌から地層のようすが観察できたりする。しかし、授業時間内で観察に出かけることはできない。また、弾力的に時間をつくっても移動手段などで問題点がある。

そこで、野外観察が難しい学校だからこそ、町内の神社の石垣や記念碑に使ってある岩石を調べたり、公共施設の壁や床に使われている建材から化石を見つけたりすることはできないかと考えた。

神社の石垣を調べたところ、表面が雨風にさらされているため、化石を見つけにくいことがわかった。しかし、石垣にはさまざまな岩石が使われているので、生徒はたいへん興味深く観察することができた。

《生徒の感想より》

- ・長久寺や廣善寺の石垣を観察した。普段何気なく見ていたけれど、岩石の学習をしたのでどんな石が使われているか、よくわかった。
- ・白い渦巻き模様が貝の化石みたいだった。だから、この岩は海岸近くでできた岩だろう。

- ・僕の隣の家の石垣には化石がある。
- ・石垣の石を触ってみたら、つるつるの石とざらざらの石があった。砂岩はざらざらしていた。

観察した岩石は、層が見えるものや、礫を含んだもの、砂岩や泥岩で色もさまざまであった。チャート質のものも見られた。また、普段登下校で通る道沿いや自宅の付近の石垣を、興味を持って見ることができるきっかけになった生徒もいた。また、校区内には石材を扱う企業もあり、置いてある石材を見ることもできた。

このように授業に地域の素材を組み入れたことにより、「隣の家の石垣に化石が…」というように自然現象の仕組みについて、より身近に考えることができた。このことは自然現象をより多面的、総合的に思考する力の育成につながると考えられる。

4 成果と課題

【成果】

①について

生徒がそれまでにどのくらい知識を持っているかコンセプトマップで確かめることで、どのような観察、実験が必要なのか見通すことができた。

②について

生徒の思考の流れやその過程で生まれてくる疑問に対して、丁寧な観察、実験を位置付けることができた。

③について

地域の素材を生かすことで、普段の生活で目にする自然現象について興味関心をもって学習内容に取り組むことができた。

【課題】

- ・教科書にない観察、実験を取り入れる場合もあるので、指導計画をしっかりと立て、指導時間を確保する必要がある。
- ・生徒にコンセプトマップを単元の導入でつくらせたが、学習後にもつくとより見方や考え方の把握できたのではないかな。