

「研究」

身近な自然を実感できる理科の授業を目指して —火山灰の観察から地域の地質を探究する授業実践—

坂本 大輔¹⁾

昨年度、私は研究課題として京町台地の阿蘇火砕流堆積物についてその教材化に取り組んだ。以下に、熊本市の教育論文に投稿した内容を要約する。

1 はじめに

平成14年度施行の中学校学習指導要領において、中学校理科の目標は「自然に対する関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に調べる能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う」とされている。この目標にしたがい、理科の授業においては自然現象への興味・関心・態度、科学的な思考、観察実験の技能表現、自然事象についての知識・理解という4つの観点から評価が行われている。そして、このような観点別評価こともない、興味・関心をひきつける導入のさらなる工夫や観察・実験の時間の増大など授業のスタイルにも大きな変容が起きている。

このように観察・実験を中心とした体験的な学習が求められている中で、私が大切であると考えていることは、子どもたちが「理科は自分のすぐそばにある」と実感できることである。身の周りのものがすぐそのまま理科の学習につながると実感したとき、子どもたちの理科に対する興味や関心は大きなものになるであろうし、そこから科学的に考察する力や実験器具をうまく使いこなす力、さらには自然に対する理解も深まると考えられる。そして、さらに、このことは自然に対する意識が低くなり自然破壊や自然をないがしろにしたための事故など様々な問題を生じてきている現代の私たちにとってこれから必要とされてくることであると感じる。この意味で理科を近く感じることは、今日叫ばれている「生きる力」と直結していると言っても過言ではない。

「理科は自分のすぐそばにある」と実感することは、それほど難しいことではない。例えば、植物を

学習する際に、その実験や観察に必要な教材のほとんどは校庭から採集することができる。また、鉱物を調べる際に、運動場の砂を持ってきてそのまま双眼実体顕微鏡で観察をし、石英や長石、黒雲母などを観察するというのも方法として挙げられる。

しかし、このように「理科が自分のすぐそばにある」と実感できるような内容は数多くあるが、その具体的展開のしかたや学習効果についての報告は少ないように感じる。そこで、今回その実践として、地質学分野における火山の学習を例にとり、その展開のしかたについて様々な視点から工夫および体系化を行い、それに対する子どもたちの学習状況を調査した。

2 題材について

今回、火山の学習をする際に「自分のそばにある」ものとして取り上げたものは、阿蘇火砕流堆積物である。阿蘇火砕流堆積物とは、30万年前から9万年前の間に4回にわたって噴出した日本最大級の火砕流堆積物であり、その噴出物は九州の広範囲に分布している。本校はその阿蘇火砕流堆積物によってできた台地の上にあり、幸いなことに、近くには大変よい露頭も存在する。今回、この阿蘇火砕流堆積物を題材にして特に3つの観点に視点を置きながら授業を組み立てていった。

3 研究の構想

めざす子ども像

「身近な自然を実感できる子ども」

- 身の周りの自然に興味や関心を持つことができる子ども
- 身の周りの自然について科学的に問題を解決できる子ども
- 身の周りの自然について理解を深めることができる子ども

1) 熊本市立京陵中学校

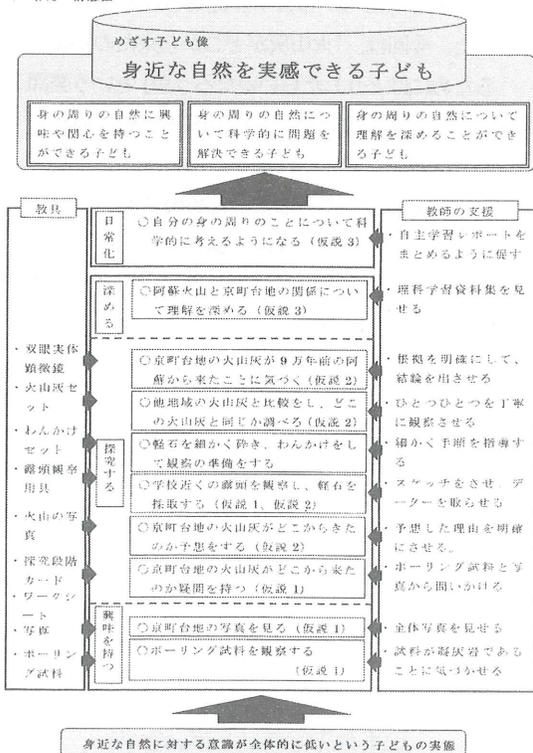
研究の仮説

仮説1 子どもたちにとって身近なものを提示し、観察させることによって、子どもの「身の周りの自然に対する興味・関心」が高まるだろう。

仮説2 身近なものについて疑問を持ち、そのことについて探究活動をすることによって、子どもの「身の周りの自然について科学的に問題を解決する力」が育つだろう。

仮説3 身近な自然について資料を使って学習することによって、子どもたちの自然に対する理解が深まるだろう。

4 研究の構想図



4 研究の実際

仮説1についての検証

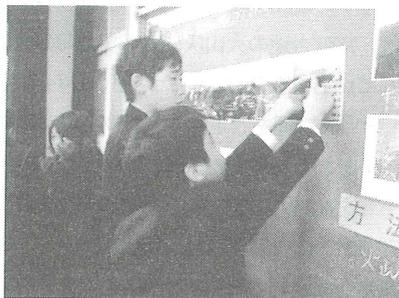
(1) 本校地下のボーリング試料の観察

子どもたちが、普段生活している学校の地下の様子を学校建築の際のボーリング試料をもとに観察した。「学校の近くで今ボーリングしているところ

があるから見に行きたいです」と言う子どもがいるなど自分たちの住んでいる地域の地下に興味を持つことができたようである。

(2) 京町台地の全体写真を使って

子どもたちが普段生活している京町台地の全体写真を見ながら話し合い活動をさせた。子どもたちは写真を見ながら、「ここは自分の家だ!」「ここは〇〇さんの家だ!」「この道は、バスが通る道だ」などの反応をし、理科の授業に自分たちが住んでいる地域が具体的にでてきたことにワクワクしているようであった。また、自分たちの地域が台地になっていることを写真から気づくようにした。



写真を見て話す子どもたち

(3) 本校近くの阿蘇火砕流堆積物の露頭観察

本校近くにある阿蘇火砕流堆積物の露頭を観察しに行った。観察の際には、あらかじめ、軽石と火山灰と石質岩片がどれか、またサンプルとして軽石を採取することを伝えた。授業終了後の感想の中からは、「地層なんて今まで教科書や写真でしか見たことがなかったけど、意外と近くにあって、驚いた」、「こんな近くに地層があるとは知らなかった」といったものがあり、身近なところに地層があることに驚いているようであった。



露頭を観察する子どもたち

仮説2についての検証

(1) 「探究段階カード」の使用の徹底

探究活動をするためには、子どもたちが科学的な論の進め方について理解しておくことが大切である。そのために、具体的方法として「探究段階カード」に重点をおき使用してきた。このカードを繰り返し使っていくことで子どもたちは科学的に考える力を体で覚えていくと考えられる。

(2) 子どもたちが心の底から疑問に思えるような導入の工夫

子どもたちが身近な自然について心の底から疑問に思えるように、導入において、具体的でイメージしやすい疑問を設定した。すなわち、授業においては、京町台地の火山灰に対して、「京町台地をつくっている火山灰はいったいどこから来たのだろうか」という疑問を設定した。この疑問に対する評価は、子どもたちが次の“予想”の段階でいかに活発に意見を出すことができるかによって判断できる。

(3) 予想においての話し合い活動

設定した疑問に対して予想をさせた。特に、勘で予想するのではなく、「～だから～だと思う」というように自分の生活体験から根拠を示しながら考えさせた。このことにより、身近な自分の生活もとに疑問に対する予想ができ答えはこれではないかという期待を抱きながら目的意識を持って実験・観察に取り組むことができる。

子ども達の予想とその根拠

(京町台地の火山灰はどこから来たのだろうか)

金峰山 (22名)

- ここから一番近いから
- 金峰山は昔、活火山だったと聞いたから

阿蘇山 (10名)

- 1回どこかで聞いたことがあるから
- 阿蘇の噴火はすごいと聞いたから
- かなり深いところまで火山灰があり、大量の火山灰が積もるには大規模で近い所での噴火が必要だと思ったから
- 噴火がまだあっているから

雲仙 (2名)

- 遠くからでも飛んできそうだから
- 「島原大変、肥後迷惑」という言葉があるから

桜島 (2名)

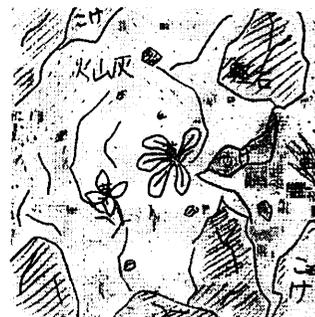
- 桜島は大きな火山だから、ここまで飛んできたと思う。
- 何回か噴火したときの火山灰が降り積もっているから

(4) 方法を考えるための話し合い活動

予想を確かめるためにはその方法を考えなければならぬ。授業においては、あらかじめ指導計画があるもの実際に行う実験や観察の方法が子どもたちから自ずと提案されるように努めた。今回は、「火山灰がどこから来たのか調べるためにはどうしたらいいだろうか」という発問を行い、それに対して、「火山灰を比較する」という意見をだしてくれた。

(5) 客観的なデータ収集のための工夫

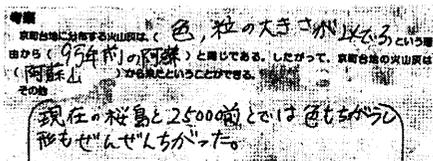
作業をする際は、実験・観察の目的やそれに対する自分の予想をしっかりと念頭に置きながらもデータが主観的にならないように心がけるようにしてきた。そのため、結果と考察の違い、すなわち結果が客観的なデータであるのに対し、考察が結果から得られる自分の考えであることを明確に区分できるようにした。今回、データとして、子どもたちが取ったのは、①露頭のスケッチ、②京町台地の火山灰のスケッチ、③各火山の火山灰のスケッチである。スケッチの際には、気付いたことを言葉で書き込むなどの工夫を行った。



露頭のスケッチの例

(6) 疑問に対して根拠を明確にして結論をだすための考察の工夫

考察で最も大切なことは、実験や観察を始める前に抱いた身近な自然への疑問に対して、集めたデータからどのようなことが言えるか考えることである。今回、疑問に対して根拠を明確にして結論をだすために、具体的方法としてワークシートを穴埋め形式にした。すなわち、「京町台地をつくっている火山灰はいったいどこから来たのだろうか」という疑問に対して、「京町台地に分布する火山灰は、()という理由から()と同じである。したがって、京町台地の火山灰は()から来たということが出来る。」という穴埋めの枠をつくり、子どもたちの考察的が外れていかないようにした。このような穴埋め形式で補助を何度か繰り返せば、そのうち穴埋めの枠がなくても筋の通った考察できるようになると考えられる。



考察の例

仮説3についての検証

(1) 発展的学習としての理科学習資料集〔熊本県版〕の使用

探究活動によって、京町の火山灰が9万年前の阿蘇から来たことが分かったあと、理科学習資料集〔熊本県版〕(p.7)を見て、阿蘇火山と京町台地の関係について学習をした。このように探究学習からさらに発展させ、資料を紹介することにより、子どもたちはより理解を深めることができる。

(2) 自主学習レポート用紙の活用

身近な自然についての理解は、理科の授業の中だけではなく、日常から周りにアンテナを広げて、興味を持って自らできるようにしたい。そのために、自主学習レポート用紙を活用した。この自主学習レポートを使って自分の身の周りのことを調べること、自然と自分の生活との関係について考察する

こともできると考えられる。

5 研究の成果

仮説1について

授業後の感想の中には、「火砕流で生き埋めになっている生物がいるかもしれないから探してみたい」、「火山灰がすかさずかであるのはなぜか調べてみたい」など新たな疑問を持った子どももいた。

仮説2について

授業終了後の感想の中には、「阿蘇と予想していたが本当にそうだった」、「金峰山と予想していたから結論が違ってびっくりした」など予想を念頭に置きながら目的意識を持って取り組んでいる様子が見られた。

仮説3について

理科学習資料集〔熊本県版〕を使って、阿蘇火山と京町台地の関係について学習をより深めることができた。また、自主学習レポート用紙を活用することで、身近な自然に対するさらに深い理解ができるようになった。

— 謝辞 —

今回の実践に当たり、熊本大学教育学部の渡辺一徳先生には露頭の紹介をしていただくとともに地質全般にわたって御助言・御指導をいただいた。熊本市立桜木中学校の川路芳弘先生には火山灰のサンプルを貸していただくとともに御助言・御指導をいただいた。熊本市立江原中学校の田口清行先生には阿蘇火砕流堆積物について御助言・御指導をいただいた。本校の松永健一先生には授業の展開のしかたについて御助言・御指導いただいた。以上の方々に深くお礼申し上げます。

— 参考文献 —

- 渡辺一徳(2001) 阿蘇火山の生い立ち 一の宮町史 自然と文化阿蘇選書7選,241頁。
文部科学省(1999) 中学校学習指導要領,162頁。
暁教育図書(2003) 理科学習資料集〔熊本県版〕,160頁。
啓林館(2001) 理科「2分野上」,120頁。