

研究課題

理科「地学分野」での地域版デジタル教科書の開発と活用研究

副題

～友とかかわり合いながら、自然を主体的に探求しようとする理科学習をめざして～

学校名

長野県伊那市立東部中学校

所在地

〒396-0009
長野県伊那市日影5749

ホームページ
アドレス

<http://www.ina-ngn.ed.jp/~suzutake/>

1. 研究の背景

伊那市立東部中学校では、全校研究テーマに「学びあいのある学習」を設定して実践を行っている。このテーマを受け理科教科会では研究テーマを「友とかかわり合いながら、自然を主体的に探求しようとする理科学習」として研究を行ってきた。

本校は50年前段丘面を削り取って建設された。そのため、校舎の横には地層が露出している。この地層は主に御嶽山を中心とする火山灰の層で、長野県上伊那地方の標準地層として広く知られており地域の研究者によって研究が行われている。

一般に中学校理科の授業においては地層の観察は現地までの移動にかかるなどの理由から敬遠されがちであるが本校の状況は非常に恵まれている。今までも、火山灰に含まれる造岩鉱物の観察では利用してきた。しかし、この背景にある御嶽山の大規模な噴火活動を含む自然のダイナミックな現象については系統的には取り上げてこなかった。

平成25年度この地層の観察を出発点として御嶽山の噴火にせまる探求的な学習活動を構想し取り組みを行った。地域の研究者の支援もいただきながら研究を推進することができた。校内の研究授業の中では電子黒板利用し仲間の発表に関わり合いながら探求する姿が見られた。

2. 研究の目的

これまでの研究の成果をふまえて、平成26年度は生徒の探求過程を大切にしたい、より系統的な教材化を行うことを考えた。また、授業のなかにおいても生徒が主体となって追究を行っていきけるようなタブレット用の地域版デジタル教科書をつくることにした。

さらに、この取り組みを通して出来上がったデジタル教科書を広く公開することによって地域の子どもたちや住民が活用できるようにすることを目的とした。

また、理科での取り組みを通して校内だけでなく地域の小中学校でも ICT の教育への利活用が推進されるようにしたいと考えた。



3. 研究の方法

1学期には、平成24年度の研究成果をもとにさらに教材の整理を行う。その中で、地域版デジタル教科書づくりに必要な科学的成果を地域の研究者（上伊那の教員で構成される上伊那郷土研究室の地学担当）の知見をもとに火山の単元へどのように副教材を組み込んでいくかの研究を行う。デジタル教科書の編集部分については伊那市図書館の館長の協力を得ながら作り込みを行っていく。

また、屋内外でのタブレット端末を可能にするための通信環境構築のための試験を、伊那市内小中学校インターネット等のメンテナンスを行っている NPO 法人「いなじんネットワーク」の協力を得ながらおこなっていく。このようにして地域との連携を行いながらともに教材を作り上げていくことをめざす。

タブレット端末を活用した研究授業を計画し、探究場面での有効な利用法について検討を行っていく。この際、上伊那地方視聴覚教育協議会の指導者の先生にも授業参観していただきながら検討会を行っていく。

2学期にかけては、地域版デジタル教科書の編集作業を「iBook Author」を利用して行っていく。本校の露頭を中心とした教材研究と教材作りを行ったり、御嶽山の地層史に関する教材研究を行ったりする。生徒が系統的に学習することや、学習を行っていく上で生じるであろう疑問についても生徒が自主的に探求していけるような仕組み作りを行いながら副教材作りを行っていく。

長期休業などを利用して上伊那理科学研究会の先生方にも集まいただきこの教材を利用した授業場面の具体について提案を行い検討をいただきながら完成をめざす。

3学期にはその成果についてのまとめを行い、さらに翌年度の研究テーマの検討を行っていく。

4. 研究の内容・経過

理科教科会では、全校研究テーマ「学び合いのある学習～一人ひとりを生かす授業の創造～」を受けて、一人ひとりの生徒が主体的に自然とかかわり、自ら探究する中で自然の面白さや仕組みにふれていく姿をめざしている。その姿を具現するためには、まずは一人ひとりが自分の考えをもち、さらには自分一人の見方・考え方だけではなく、様々なもの見方・考え方にふれ、その中で必要な情報を関連づけながら自然に対する科学的な見方・考え方が深まっていく経験を積み重ねていくことが大切であると考えた。ここではJ生の探求過程を中心におってみた。



1年「大地の変化」の学習の中で、J生は、火山の形や色についての学習を終えた後、東部中学校の露頭を観察し、一番厚みのある白い層は何の層なのかと疑問を持った。そして、「あの白い、火山灰じゃないかな。白い石っていったらさあ、この間顕微鏡で見たやつじゃないの。」とつぶやいた。実際に白い層を手に取り、何度もすりつぶしたり、中に入っているものをじっとみつめたりしながら、白い層の中に入っていた黒い粒にも着目し、「顕微鏡で見ても、詳しく分かんと思う。」と、次時への見通しをもった。双眼実体顕微鏡を使って白い層を観察する中で、その中に含まれる火山ガラスの粒を手に取り、鉱物一覧表と照らし合わせながら班員に粒を見せる姿もあった。この時にはタブレットの写真機能を使って双眼実体顕微鏡に鉱物の撮影を行って情報を共有しながら、白い層の中にあるものが、これまで学習してきた火山の噴火によって堆積したものであることを突き止めた。J生は、「ここに飛んできたということは、長野県の中の近くの山なのではないか。」と予想し、伊那市周辺の火山を調べ始めた。そして、「御嶽山じゃないかな。近いからさ。」と、東部中の火山灰が御嶽山からのものではないかと予想をたてた。教師が、御嶽山の火山灰に加え学級の中で他にも予想として出された、浅間山、八ヶ岳、焼岳の火山灰を示すと、J生は「洗

って、顕微鏡で観察してみればいい。」とこれまでの学習事項を想起し、椀がけをした東部中学校の火山灰と、予想を立てたそれぞれの火山の火山灰を見比べてみれば、どこからの火山灰であるか調べられそうだと追究の見通しをもっていった。そして東部中の火山灰を観察し、「長石などの無色鉱物が多い」と学習カードに記入した後、他の火山灰も見比べ、「浅間山の火山灰



は黒いものが多いから違うな。」「御嶽山にも長石が入っていたし、一番近いような気がする。」と、東部中の火山灰はどの火山灰と鉱物の様子が近いのか考えていった。浅間山の火山灰を観察していた班の友から、「浅間山は違うでしょ。」と投げかけられたJ生は、「浅間山は（粒が）小さい。」と頷き、班での予想を絞っていった。ここで教師は、班ごとにどの火山からの火山灰であるかと考えるか、QB プレゼンという iPad アプリを使用し、まとめのプレゼンを作成するように指示をした。J生は、顕微鏡で観察し iPad に取り込んだ火山灰の写真を、班の友と見合いながら、「やっぱり御嶽山の火山灰だと思う。粒の大きさも小さいし、長石とか白い粒が多いから。」と自分の考えを説明した。そして班の友の、「うん。八ヶ岳とも違うしね。」という賛同の言葉を聞き、J生は自分の考えを確かにしていった。

このようにJ生が、東部中の火山灰は、御嶽山から噴出されたものであるということ、中に含まれる鉱物の様子を根拠にして考えることできたのは、火山によって火山灰に含まれる鉱物の様子が異なることや、鉱物にはどのような種類のものがあるのかを習得しておき、本時の追究の場面と結びつけて考えることができるようにしておいた学習展開や、iPad に映し出された火山灰の画像を見比べながら友と考えをやりとりしていけるような学習形態で授業を進めたことによるものだと考える。

このように、追究の中で既習事項を活用し、友と情報交換しながら根拠を明確にして科学的に思考していく過程を積み重ねていくことで、友と学び合うことによる自らの考えの深まりを感じながら、一人ひとりの生徒が主体的に自然とかかわり、自ら探究する中で自然の面白さや仕組みに触れていく姿が育まれていった。

5. 研究の成果

この研究を通して、本校の宝物である「御嶽山の火山灰が観察できる露頭」についてデジタル教科書を作り上げることができた。

教科書の冒頭では、東部中学校の上空から撮影したビデオ映像を用いて伊那市を俯瞰し、中央アルプスと南アルプスとの位置関係を明らかにした上で、学校周辺の地形を確認し、露頭を紹介するように工夫した。

そして、「この『しま模様』は何だろう？」という学習問題を生徒たちに投げかけた。

その上で、予想をたてた。生徒は小学校などでの既習事項をもとにしながら、これが地層であることはわかったが一体何が堆積したものについてはたくさんの予想がだされた。その上で現地での観察を行った。生徒は iPad を利用して現場の様子を撮影したり地層の一部を採取したりした。

採取してきたものを「わんがけ」という方法で観察を行います。作業の方法についてはデジタル教科書にその手順をビデオ映像として入れた。このことによって、生徒は自分たちで確認を行いながら分析を行うこ

この「しま模様」は何だろう？

ここは、長野県伊那市の東部中学校の上空です。三峰川の段丘上に、この中学校は建設されました。そのときに、斜面を削り取ったために地面の中の様子が見えてきました。このような場所を「露頭（ろとう）」と呼んでいます。

よく見ると「しま模様」が見えてきませんか？

これは、いったい何だと思えますか？

ムービー-1.1 伊那市東部中学校斜面の露頭

このしま模様って、何だと思おう。

それを、これからみんなで考えていきましょう。

とができた。

このように、生徒はデジタル教科書を利用することによって必要な情報を得ながら探求を継続することができた。

そして、火山灰のなかに含まれる鉱物を観察し周辺の火山の鉱物と比較した生徒は、東部中学校の火山灰は「御嶽山」からのものではないかと結論を出して行った。最終的には、地域で火山灰の研究を行う研究者のかたに来ていただいてお話を聞くことができた。



■ 鉱物

観察の結果から、火山灰は色や形のちがう何種類かの粒に分けることができました。

火山灰などの火山噴出物には、マグマが冷えてできた粒が含まれています。この粒の中で、結晶になった物を鉱物とよんでいます。



双眼実体顕微鏡などで観察を行ったらタブレットなどで撮影をしてみましょう。

撮影した写真をみながら、それぞれ含まれている鉱物について気づいたことを話し合ってみよう。

このような外部講師との連携が図られたことも今回の取り組みの大きな成果である。

「伊那谷 ICT 教育活用研究会」という組織を立ちあげ、呼びかけを行ったところ多くの賛同者を得て、活動を行うことができた。伊那市内をはじめ近隣の小中学校の先生方や郷土で自然科学の研究を行っている科学者や先生方、伊那市図書館や上伊那地方の視聴覚教育協議会の皆さん、IT 関係で NPO 法人の「いなじん」さんに集まっていた。また、保護者の皆さんにも参加をいただきデジタル教科書の構想だけでなく、校内ネットワークの構築にもご意見をいただいた。また、メディア関係の皆さんも参加していただいたことによって地域への情報発信も広範に行うことができた。

このようにして地域教育コミュニティの基礎を作り上げることができた。上伊那地方の火山灰の研究をしていらっしゃる「寺平宏先生」には全面的に協力していただき中学生に特別の授業をしていただくことができるなど大きな成果があがった。

また、校内のネットワーク環境が充実し、大型ディスプレイを教室に設置して授業公開を行うことによってその価値が評価され、予算的にも配慮されより充実させることができた。さらに、設備が充実されることによって ICT を活用して授業を行う先生方も増えていった。全体が良い循環になって充実し始めた。



6. 今後の課題・展望

本年度の取り組みを通して、生徒の実態にあわせたデジタル教科書の有効性が実証された。この成果をふまえて他の単元でも利用できるようなデジタル教科書を製作していきたいと考えている。また、ICT を教育に活かせる方法として教師と生徒、生徒と生徒同士での相互コミュニケーションを組み込んだ授業展開の研究も進めていきたいと考えている。

7. おわりに

本年度、パナソニック教育財団の実践研究助成をいただいたことによって ICT 教育活用のための環境が当初の想定を大きく上回って充実した。このことが、先生がたのやる気にも直結し、学校内での ICT 教育利用が進んでいった。このようなチャンスをいただけたことについて貴財団に対して、心からの謝辞を述べたいと思います。本当にありがとうございました。