

中学校理科におけるデジタルコンテンツの開発と活用

岡山県御津郡御津町立御津中学校 教諭 小倉 恭彦

1 はじめに

1年生地学分野の学習において生徒に育てたい概念として地球的な時間の概念の習得と空間的な広がりへの把握がある。授業中に露頭の観察を行うことは難しく、従来は標本による観察や薄片の写真を使った授業展開であった。今までの展開では自然の中のごく一部を切り取ってきた、いわゆる教科書の中だけの知識や把握にとどまりやすい。そのため、生徒の身近にある露頭や足もとの石を見てもその成因を類推したり地球的な時間の流れの中で広大な大地のダイナミックな動きを想像しにくかったりすることがあった。

そこで、実体験が難しい単元や題材において、概念の把握を支援するために教育用素材集の中のコンテンツ活用に加え、露頭や標本を採集する様子のデジタルコンテンツ、薄片の顕微鏡コンテンツを作製し、目の前にある標本が、バーチャルではあるが、まさにそこから採集してきたという実感をもたせて観察させることによって概念の把握が進むのではないかと考えた。また、コンテンツを通して鉱物の研究者の見方や考え方に触れ、大地や岩石についての認識を深め、豊かに自然を見つめる心や態度を養うことも大切であると考えた。さらに、興味関心が高まった生徒については実体験を通して理解をさらに深められるよう発展的な学習の場として鉱物採集のフィールドワーク（希望者）を設定した。フィールドワーク参加を促すためのコンテンツを開発し活用することによって実体験を通して研究者の方の考え方や生き方に触れることができるような授業の展開を試みた。

2 「DRAGRI」を使ったコンテンツの開発

(1) ドラッグモーションを使った岩石薄片コンテンツの開発

従来のコンテンツでは、映像の再生と停止、繰り返しをボタン操作によって活用していた。動画再生コントロールソフト「DRAGRI」（NTTアドバンステクノロジー（株）社製<http://www.dragri-fan.com/>）を使ったコンテンツでは、生徒がビデオの中のものをつかんで（ドラッグして）動かせることができ、直感的に内容を理解できると考えられる。偏光顕微鏡ではステージを回転させながら鉱物（結晶）の消光や偏光の様子を確認する。その回転の操作を「DRAGRI」を使ってコンテンツに取り入れ、まるで偏光顕微鏡を操作し見ているかのように感じさせるインタラクティブなコンテンツを作成した。このコンテンツを活用して、組織の違いや鉱物の割合などから岩石名を判断するクイズとして授業活用を行った。



図1 岩石薄片コンテンツ

<http://www2.jyose.pref.okayama.jp/e2a/ganseki/>

(2) 野外実習のための鉱山跡ウォークスルーコンテンツの開発

「DRAGRI」にはドラッグモーションを活用して、地図上の経路をドラッグすると、その経路上の景色を映し出すウォークスルーコンテンツの作製機能がある。これを利用して、鉱物採集フィールドワーク地（町内の鉱山跡）までのコンテンツを作製した。単元の終わりに発展的な学習へとつながるように生徒に提示、操作させて意欲付けを行った。今までの地図や画像を使った説明よりも生徒は活動内容や実際の鉱山跡をイメージしやすく、興味を持った生徒が多数参加し、熱心に活動することができた。



図2 ウォークスルーコンテンツ

<http://www.jyose.pref.okayama.jp/study/H15/kadai/ogura/>

3 授業実践（コンテンツ活用）から野外調査へ

(1) コンテンツ提示の工夫

① 実験・観察の説明コンテンツの開発

課題意識を持ってじっくりと実験観察に取り組む時間を多く確保するために、目的や課題意識、手順の把握の時間を短くしたい。そこで、右の点に配慮しながら実験や観察の動画コンテンツを作製し、電子情報ボードで提示することで、実験のイメージを短時間で生徒が把握でき有効であった。また、一斉指導の後は生徒自身で自由に繰り返し確認できるため、教師は安全面の指導や評価の時間が増えるのも有効であった。

- ・コンテンツは短くする。数はスライド1画面にすべてを収める程度（3～4）
- ・反応や結果は見せず、実験や観察をしないと分からないものとする。
- ・教師が説明したり記入したりしながら提示するため音声やテロップは入れない。

説明コンテンツ作製の留意点

②プレゼンテーションとしてコンテンツを提示

コンテンツを授業の構想や流れに即して右の点に配慮しながら配置したスライドを作製し、プレゼンテーションとして提示し活用した。活用方法は、電子情報ボードで一斉指導の後、各グループでスライドを進めて学習していく形態とした。生徒機には、教師用の授業プレゼンテーションから一斉に提示して様々な意見を出したり教師が問いかけたりする場面のスライドを削除し、半分以下の量にした。

- ・実験や観察に時間を多く配分できるようにスライドは10枚以内にする。
- ・結果や観察内容を書き込めるようワークシートや理科ノートとの連携を持たせる。
- ・授業後に生徒が操作して確認できるように校内LANのWEBに残す。

—— プレゼンテーション作製の留意点 ——

(2) 単元構成と主な学習活動

生徒2人に一台のノートパソコンの環境で、2人または4人で話し合い考えながら学習する場面を取り入れた授業の展開を試みた。

第1時「火山と噴出物」

マグマの粘性の異なる火山の噴火のコンテンツを視聴して関心を高め、コンテンツから噴出物を見つけ出す。マグマが冷えてできた火山灰を顕微鏡で観察し、鉱物（結晶）からできていることに気づく。

第2時「マグマの冷え方と火成岩」

冷え方の違いによる結晶の大きさを予想し、サリチル酸フェニールの結晶を成長させることによって確かめる。安山岩と花こう岩の露頭のコンテンツを視聴し火山活動のダイナミックさをイメージする。

第3時「火山岩・深成岩の観察」

安山岩・花こう岩の露頭のコンテンツを視聴した後、標本と薄片の観察をしてスケッチを行い、組織の違いは冷え方の違いであること、色の違いは造岩鉱物の種類の違いであることを指摘する。代表的な6種類の火成岩の標本を観察し、分類する。

第4時「岩石クイズに挑戦、研究者の方に学ぼう」

前時までの学習をもとに、「DRAGRI」を用いた代表的な火成岩6種類の偏光顕微鏡コンテンツを操作して観察し、組織と有色鉱物の割合から岩石名を考える。「草地先生って？」コンテンツを自由に視聴し、研究者の見方や考え方にふれて、自らを振り返ったことや考えを深めたことをワークシートにまとめ発表する。終末にウォークスルーコンテンツを操作して視聴する。

(3) 発展学習・・・「鉱物採集に出かけよう」（希望者、休業日に実施）

ウォークスルーコンテンツは活動内容や鉱山跡をイメージしやすく、興味を持って多数の生徒が参加した。予定の時間（2時間）を1時間延長して熱心に観察や採集を行った。この鉱山跡からは報告例がほとんどない藍銅鉱や孔雀石などの貴重な鉱物を発見し採集するなど、鉱物の見方や考え方を全感覚を使って学ぶことができた。



図3 岩石クイズに挑戦



図4 「草地先生って？」を視聴



図5 発展学習としての鉱物採集

4 コンテンツ活用の成果と生徒のイメージの変容

本校での実践の前後にSD法による岩石のイメージ調査を行い、因子分析を行った。因子1「岩石への興味関心」因子2「地球的な時間・空間の想像」因子3「岩石の親近感」因子4「岩石の有用性」の4つの因子のどれもが有意に上昇した。また、郡内の他の中学校2校において「岩石・鉱物の広場」コンテンツを利用した実践を試みた。単元構成等は教育機器の状況や授業者の考えで独自の展開で実践していただいた。アンケート調査の因子分析の結果、因子2、4が有意に上昇した。

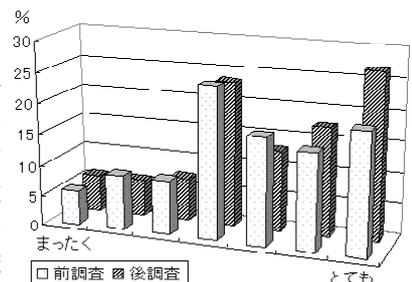


図6 因子2「地球的な時間・空間の想像」(御津郡建部中学校)

5 おわりに

体験が難しい単元や題材において「DRAGRI」を用いたデジタルコンテンツはイメージを膨らませ、概念の把握に大きな効果が見られた。また、実験や観察において説明や演示実験、発展内容をコンテンツ化して活用することによって生徒の活動を支援し学習を深めることができ効果的であることが分かった。今後、生徒の学習活動の幅をさらに広げ、より深い学びができるようなコンテンツ活用の方法を検討していきたい。