

ローカル情報とグローバルな情報を活用した理科授業の創造 ～地学分野における児童生徒の科学的思考力を育てる～



実施担当者 養老町立養北小学校
教諭 森 俊郎

1 はじめに

本実践のねらいは、ローカル・グローバルな理科教育に関する情報を収集し、どの教師でも安易に利用できる教材ウェブサイトを開発し、それらの情報・教材を利用し理科授業の計画・実践を行うことで、児童の科学的思考力を高めることである。

小学校の教師は、全ての教科を指導するため、理科の授業づくりに関して、十分な時間を使って理科教育に関する情報を収集することができない現実がある。そのため、ローカル情報（地域フィールド教材）とグローバルな情報（海外の理科教育研究情報機関）を収集蓄積し、分かりやすい形で情報を手に入れることができるようなオープンアクセス可能なウェブサイトを開発することができれば、より効果的な理科授業を創造し、児童の科学的思考力を高めることができると考えた。

2 ローカル情報とグローバル情報による教材開発

2-1 ローカル情報による教材開発

岐阜県西濃地方には、理科に関する教材がたくさん存在する。特に、養老町須城谷・大垣市化石博物館の養老山脈の地層、フズリナ化石等は、地学分野における大変貴重な資料である。

今回の学習指導要領の改訂において、科学的な見方・考え方を働かせて、主体的・対話的で深い学びを実現させる授業の具現化が求められている。

一方、理科の地学分野の単元では、ビデオ教材による学習が多く、教師主導の授業になりやすい傾向にある。この地学分野での児童の主体的・対話的で深い学びの実現が課題である。

そこで、地学分野を実践単元として、巨視的・空間的な見方・考え方を働かせて、児童が主体的・対話的で深い学びを実現できる授業に取り組んだ。第6学年「大地のつくり」では、地層のでき方について学習する。岐阜県大垣市上石津町須城谷では、地学分野における大変貴重な地層を観察することができる。そこで、スクールバスを利用して、実際に地層の観察を実施した。（図1）指導にあたって、化石館館長をはじめ専門家の方々にご指導頂いた。



大垣市須城谷の地層

- ・今から約 160 万年前～120 万年前の地層を観察することができる。
- ・主に粘土、礫、泥が含まれている。
- ・火山灰の層を観察することができる。
- ・ゾウの足跡化石がある。



図1 大垣市上石津町上多良、須城谷の路頭とはぎ取り法による地層の観察教材

路頭での観察に加え、この地層のはぎ取りも行った。これにより、校外学習後も、児童は、学校で何度も手で触って観察することができた。そして、この地層が、どのようにして形成されたのかを推論することができるような授業実践を行った。

2-2 グローバル情報の収集

理科の授業は、ローカル情報（地元の教材）に加え、グローバル情報を参考にすることで、更に児童の意欲と深い学びを追究する機会になる。とくに地学分野において、身近な教材が世界的に注目を浴びていることを知ったり、改めて地元の教材の良さを学んだりすることができる。

第6学年「大地のつくり」の単元では、「地層は長い年月をかけて積み重なってできている」ということを学習する。これまで堆積実験器具を用いた授業に取り組んできた。このような実践に加え、さらに「地層は、長い時間をかけて形成された巨大なもの」という見方・考え方を育成する必要があると考えた。そこで、単元終末時に、巨大な地層の観察VTRを用いた授業実践を行った。



図2 テーブル・マウンテンの映像

巨大な地層の代表例として、南アフリカ、ケープタウンのテーブルマウンテンを用いた。テーブルマウンテンは、地質学的に大変面白い山である。山体上部を構成する岩石は、アルコース砂岩で、層理面はほぼ水平で約 30 キロにわたって、約 6 億年の花崗岩が露出している。そのため、巨大でありながら、地層のようすを簡単に観察することができる。現地に教材研究に行き、車中VTRに記録して、その様子を提示した。（図2）実際の授業では、児童たちは、「地層は、バームクーヘンみたいだ」「とても大きい。長い時間をかけてできたことがよく分かった。」といった発言をしていた。このようなローカル教材とグローバル教材の両方を用いることで、より「深い学び」を実現することができた。さらに、このようなローカル情報とグローバル情報を理科を専門としない教師でも手軽に入手できるように、専用のウェブサイトを立ち上げた。新学習指導要領の実施に合

わけて学年別にフォルダを作成し、個々の教員の採取したローカル・グローバル情報を共有できるようにした。また、利用にあたっては、個人情報、著作権に十分留意するため、養老町小中理科教育研究会に所属する教師同士でウェブサイト利用規程を確認した。

3 授業実践

収集したローカル・グローバル情報を活用して、具体的な授業実践に取り組んだ。須城谷（断層）フィールドワーク、化石掘り体験、月の満ち欠けモデル実験、岐阜県根尾谷断層の映像を用いた授業実践を行った。

3-1 地層フィールドワーク・化石掘り体験の授業実践

養老町の多くの学校周辺には、明確な露頭のある地層が見当たらないため、学校付近の地層がどのように形成されたかを知ることができない。そのため、身近な河川（牧田川）の上流に校外学習（図3）に行き、実際に様々な岩石の種類を観察し、5年生での学習内容との関連を図り、地層の成り方を考察した。岩石そのものに興味をもてるように、化石の発掘体験（図4）も行った。各学校の実態に応じて、単元の中に校外学習を位置付けることで、学習内容の理解を図るとともに、地層の成り方を推論したり、地層を構成する堆積物の種類を理解できるようにしたりした。指導にあたっては専門の先生に直接指導を依頼し、児童は、教科書以上の学習内容を深く学ぶことができた。



図3 校外学習の様子



図4 化石掘り体験

3-2 北半球・南半球の月の観察、モデル実験の授業実践

岐阜県西濃地方には優れた地学教材が多数存在するが、その価値を見いだすには、他地域との比較が必要である。他地域と比べることで、なぜ？どうして？が生まれ、さらに地学の本質に迫ることができると考えた。第6学年「月と太陽の見え方」では、月と太陽の位置関係による見え方の変化を学習する。恵まれていることに、養老町では月が大変きれいに観察することができる。ある日の月の様子を提示したことで、児童は「どうして月は光るのだろうか」という疑問もつことができた。実際に、養老町の月の観察を行った後、「南半球の月の見え方はどうなっているのだろうか」と児童に問い、学習課題とした。（図5）



図5 校外学習の様子



図6 見え方の実験

児童は、「南半球だから、左右反対になるのではないだろうか」と予想をもって発泡スチロール球に光を当て、自分が南半球にいる人になって月がどう見えるのかについて実験を行った。(図6)

このことによって、地球・月・太陽の位置関係を改めて理解し、南半球という別視点での考えを身につけることができるようになっていった。その後、教師が南アフリカで撮影した動画を示した。北半球と南半球で見える月の形が違うという事実に感動していた。

4 効果検証

本実践の効果を検証するため、単元で用いたワークシートと、業者テストの結果を分析した。単元で用いたワークシートとは、単元導入時のA小学校の地面の様子を予想する記述、地層観察時の観察記録、はぎ取り標本の観察記録、テーブルマウンテンの観察記録、単元終了後の振り返りシートの記述である。(図7)分析にあたって、児童のワークシートを武藤(2009)の推論の重要性の指摘や本単元の指導のねらいと照らし合わせて、以下の5つの観点を設定し、分析を行った。その結果、単元の学習が進むにつれて、「実際に調べて見ると疑問が解決する爽快感があって、楽しかった。」といった地学に関する「感動体験」と共に、「このAという地層は石の粒が小さく、丸いので、川のはたらきによってできたのではないか。」といった「推論」に関する記述が増えていった。

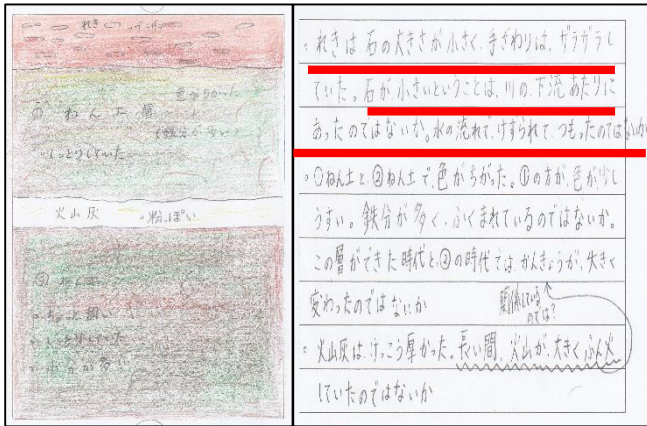


図7 剥ぎ取り標本観察後の児童のノート

地学分野の業者テストの結果では、どの単元においても、全国平均を大きく上回る結果となった。その他、児童への理科学習についてのアンケート調査では「課題は自分たちで立てている」95% (実践前 40.5%)、「自分たちで考えを深めている」98% (実践前 35.1%) となり、主体的・対話的・深い学びにつながる児童の意識の変容がみられた。このように、児童は、地学に関する様々な経験を通して、科学的思考を高めていった。

5 まとめ

本実践のように、ローカル・グローバルな理科教育に関する情報を収集し、どの教師でも安易に利用できる教材ウェブサイトを開発し、それらの情報・教材を利用し理科授業の計画・実践を行うことで、児童の科学的思考力を高めることができた。

謝辞

本事業を実施するにあたり公益財団法人中谷医工計測技術振興財団から多大なご支援を頂きました。この場をお借りし、貴財団にお礼申し上げます。また、西濃地域の教育関係者、海外の教育関係者の方々には、多岐にわたりご指導ご支援頂きました。心より感謝申し上げます。

主要参考文献

- ・ David Gough 他 (2016) 「The Science of Using Science、Researching the Use of Research Evidence in Decision-Making」、UCL Institute of Education、University College London
- ・ 武藤大輔・川上伸一 (2009) 「ながら川河床の地層剥ぎ取りを活用した授業展開—小学校6年理科単元「大地のつくりと変化」における実践—」科教研報、Vol.23.No.5