

プロジェクト研究

「児童生徒の問題解決の能力や科学的に探究する能力に関する研究 ～地域の自然の教材化による授業改善をめざして～」の概要

－初年度に実施したフィールド調査と研究協力校との関係づくりを中心にして－

調査研究部・地学研究班

当センターでは本年度より3カ年の計画で、プロジェクト研究として、地域の自然の教材化による授業改善をめざして児童生徒の問題解決の能力や科学的に探究する能力に関する研究を実施している。本稿ではその初年度に当たり、フィールド調査と研究協力校におけるプロジェクト実施に向けた打ち合わせ等の概要をここに紹介する。

【キーワード】 地域の自然の教材化 フィールド調査 研究協力校 関係づくり

1 はじめに

全国学力・学習状況調査において理科が実施されるなど、理科教育の一層の充実が求められている。小学校理科の新学習指導要領における今回の改善の具体的事項では、身近な自然について児童が自ら問題を見いだし、見通しをもった観察・実験などを通して問題解決の能力を育てること、中学校理科では、身近な自然の事物・現象について生徒が自ら問題を見いだし解決する観察・実験などを一層重視し、自然を探究する能力や態度を育成することが述べられている。また、小学校学習指導要領解説理科編では、それぞれの地域において自然の事物・現象を教材化し、それらの積極的な活用を図ることが求められること、中学校学習指導要領解説理科編では、地域の自然環境の実態をよく把握し、その特性を十分に生かすことが重要であることが述べられている。

このように、理科の新学習指導要領においては、地域の自然の教材化を通して、問題解決の能力や探究する能力を育成することの重要性が明確に示されている。

しかしながら、当センターが平成19年度、21年度及び23年度に実施した「本道の理科教育に関する実態調査」の結果からは、次の2つの課

題が見いだされた。

- (1) 「天気、土地の変化」の学習内容について、小・中学校の教師が「指導が難しい」と感じている割合が比較的高く、児童生徒も「苦手」または「嫌い」と感じている割合が比較的高い。
- (2) 本道には豊富な自然環境があるにもかかわらず、小学校の教師の8割、中学校の教師の5割以上が、「天気、土地の変化」に関する資料や情報が入手しにくいと考えている。

2 プロジェクト研究の目的

これらの課題を解決し、全道の小・中学校の授業改善に資するため、学習指導要領の趣旨を踏まえ、「天気、土地の変化」の学習について、地域の自然の特性を生かした児童生徒の興味・関心及び学習意欲を高める教材や、その教材を活用した問題解決的・探究的な学習プログラムの開発を行い、全道に普及することを目的とする。

3 プロジェクト研究の内容

本プロジェクト研究の研究目的を踏まえ、研究内容は次のとおりとした。

- ① 自然の事物・現象に対する関心や探究心を高め、科学と実社会・実生活との関係を重視した教材の開発
- ② 開発した教材を用いた観察・実験等を通して、科学的思考力を育成するための校種別の学習プログラムの開発

4 プロジェクト研究の方法

プロジェクト研究の研究方法は次のとおりである。

- ①他都府県，他機関等の先行研究の調査
- ②フィールド調査による試料の採集とデータの収集
- ③教材及び学習プログラムの開発と研究協力校における実践的検証
- ④教材・学習プログラムのテキストへの反映と研修講座での活用
- ⑤研修講座受講者や研究協力校による評価

5 年次計画（3カ年）

プロジェクト研究の研究期間は3年であり、年次計画は次のとおりである。

- 平成24年度【先行研究調査，試料の採集・データの収集】
 - ・他都府県，他機関等の先行研究の調査
 - ・フィールド調査による試料の採集とデータの収集
 - ・研究協力校の決定
- 平成25年度【試料の採集・データの収集，教材・学習プログラムの開発，実践的検証】
 - ・フィールド調査による試料の採集とデータの収集
 - ・2年間の調査資料，採集した試料及び収集したデータの活用（①テキストへの反映及び研修講座での活用，②教材・学習プログラムの開発，③教材・学習プログラムの研究協力校における実践的検証）
- 平成26年度【成果のまとめと普及】
 - ・フィールド調査による試料の採集とデータ

の収集

- ・3年間の調査資料，採集した試料及び収集したデータの活用（①テキストへの反映及び研修講座での活用，②教材・学習プログラムの研究協力校における実践的検証，③教材・学習プログラムの改善）
- ・研究成果の所長協等での発表，Webページでの公開，研究紀要への掲載

6 本年度の実施内容

これまでの研究紀要でのプロジェクト研究等に関する記載内容は，研究概要と実践報告の大きく2つに分けられ，研究を始めるにあたっての研究協力校との打ち合わせに代表される学校と当理科教育センターとの関係づくりや，研究の基礎資料となるフィールド調査の詳細に関しては，ほとんど触れられてこなかった。将来的なプロジェクト研究での先行事例の意味合いも深いこれらの実施内容について，その一部を報告する。

（1）フィールド調査

今年度のフィールド調査から，苫小牧浜厚真で実施した，津波堆積物のはぎとりについてその様子を写真にて紹介する。

日時；平成24年10月9日

場所；苫小牧東港付近



図1 現地の露頭



図2 薬剤をかける前に、はぎ取り部分を水で湿めらせている様子

はぎとりは、ほぼ忠実に現地の地層を再現している。実際の露頭を観察する機会があまりない子ども達にとって、モデルではなく、現実の状態の地層を認識することができる非常に優れた教材と言える。

子ども達に地層をイメージさせるだけでなく、はぎとりの手法を紹介することで、地層への興味・関心を喚起する可能性も示唆される。

各層のサンプルも採取しており、今後その分析から様々な知見を得ることができる。津波堆積物を詳細に観察・分析し、当時の環境等を推定することは、過去に生じた地球規模の巨大イベントと現代に息づく子ども達とを繋ぐ大きな架け橋になる。



図3 はぎとり

(2) 研究協力校との関係づくり

①新得町立屈足南小学校

屈足南小学校の和賀校長先生と、来年度からのプロジェクト研究についての打ち合わせを実施したので、その内容を報告する。

■打ち合わせの内容

日時；平成24年11月27日（火）

10：00～12：00 屈足南小校長室

ア) プロジェクト研究の内容説明（概要）

- ・地域の自然の特性を生かした教材，学習プログラムの開発が研究の目的であること。
- ・研究期間が平成26年度までの3年間であること。
- ・今年度は，研究協力校の決定・打合せなど，来年度からは，協力校と共にプログラム開発等を行い，最終年度は，その実践・評価を行う3年間の計画を持っていること。
- ・研究協力校が全道で2校あり，他にも連携して研究をしている学校があること。

イ) 学校周辺の露頭のフィールド調査

- ・別紙（資料1）に記載してある調査箇所の確認を行った

（『十勝の川をフィールドとした総合的学習の手引』も参照した）

ウ) 校長先生からの要望

- ・まず，本校の先生方に，野外観察や地層の見方などについて，理科センターの職員が教授する機会を設けて欲しい。
（本校の先生方だけでなく，町内の小学校教諭対象の学習会なども企画できないか）
（子どもの視点の持たせ方など，当センターの職員による模擬授業などができないか）
- ・小学生対象のプログラムであるので，地質の専門的な内容よりも，児童が，”学校周辺の地層はどのようにできあがったのか”を組み立て，考えることができるような内容にしてほしい。
- ・地層の学習は6年生だが，流水のはたらきを扱う5年生との関連も考慮しながら，5，6年生の系統的なつながりのあるプログラ

ムを検討してほしい。

- ・6年生の担任だけが関わるだけでなく、フリー（理科専科など）の先生も含めて、複数の先生がTTのような形で授業に関わる形態にしてほしい。
- ・具体的な野外学習のイメージだが、午前中の3時間程度を使い、複数の露頭を周りながら実施する形態はどうだろうか。
- ・プロジェクト研究と本校の研修テーマとの関係は、非常に重要になる。
- ・野外観察だけでなく、プログラムの授業に関わる部分は、できるだけ当センターの職員に見に来てほしい。

エ) 検討事項

- ・来年度の早い段階から、複数回、理科センター職員が小学校へ出向き、新6年生の担任の先生をはじめとする、小学校の先生方と打合せを重ねていく。
- ・屈足南小学校の平成25年度の行事予定がわかりしだい、今後の野外学習プログラムの日程などを決めていく。

②乙部町立明和小学校

明和小学校の宍戸校長先生の他、全教員で今後のプロジェクト研究についての打ち合わせを実施したので、その内容を報告する。

■打ち合わせの内容

日時；平成25年2月6日（水）

13:30～16:30 明和小プレイルーム

ア) プロジェクト研究の内容説明（概要）

前述の屈足南小と同様の説明の他に質疑で研究終了時の報告（報告書等）の義務について質問があったが、あくまでも教育研究所の研究でありその必要がないことを回答した。

イ) 先生方との討議内容

別紙（資料2）を基に、討議を行った。宍戸校長先生からも、学校全体でプロジェクト研究に取り組みたいとの話をいただき、6月末には、先生方全員と理科センター職員による乙部の露頭観察会、8月から9月にかけて

授業の事前打ち合わせ、10月に授業を実施する等、日程の原案についても話し合う内容となり、大変有意義な打ち合わせとなった。

ウ) 学校周辺の露頭について（紹介）

下図のくぐり岩など、今後の学習プログラムに関係する露頭について画像を交えて紹介した。



図4 くぐり岩

7 おわりに

これまでの地域の自然の教材化に関する先行研究では、野外学習プログラムの開発について学校と大学・教育センター等の外部機関の連携の難しさが数多く指摘されている。加えて、授業時の一度きりの連携にとどまり、複数年度に渡る継続的な取り組みがなされていないなどの様々な問題点が指摘されている。

理科教育センターでは、これまでも学校現場に対し、様々な教材提供等の教育支援活動を行ってきたが、まさしく本プロジェクト研究は、全国唯一となった理科教育センターが、これまで培ってきた多様なハードとソフトを総動員できうる絶好の機会となる。

研究目的にあるように、「地域の自然の特性を生かした児童生徒の興味・関心及び学習意欲を高める教材や、その教材を活用した問題解決的・探究的な学習プログラムの開発を行い、全道に普及する」ことができるような取り組みを今後も実践していく。

（調査研究部・地学研究班）

資料1 プロジェクト研究Eに係るフィールド調査（屈足南小との研究協力）の調査報告

1. 調査記録

①十勝川堤防（大露頭）

露頭の状況 凝灰岩層（火砕流堆積物）、砂礫層（段丘堆積物）

対岸の川岸より遠望観察ができる。横方向への地層のつながりを観察することができるので、地層の観察方法を学ぶには適している。

安全・交通 問題なし。



②十勝川堤防（河原）

露頭の状況 凝灰岩層（火砕流堆積物）、砂礫層（段丘堆積物）

堤防から河原に降りて観察する。対岸の大露頭を構成する凝灰岩を観察することができるが、河原が狭いことや露頭が川に面していることなどから、観察には適さない。

安全・交通 安全面は確保できない。林道を10分ほど歩く必要がある。



③屈足湖畔

露頭の状況 溶結凝灰岩層（火砕流堆積物）

対岸の川岸より遠望観察ができる。①の大露頭と比較して凝灰岩の変化を見ることができる。

安全・交通 問題なし。



④岩松発電所付近採石場跡

露頭の状況 硬質頁岩層（付加帯）

採石場跡である。変質が進んでおり、岩石の観察には不適だが、露頭全体を観察する際に、断層、褶曲などの変化を観察することができる。

安全・交通 露頭下で観察する際は、落石の危険性を考慮した方が良い。アクセスは問題なし。



⑤岩松発電所－新屈足間道路沿い

露頭の状況 溶結凝灰岩層（火砕流堆積物）

道路脇の沢筋にわずかに露出している。屈足湖畔から観察できる溶結凝灰岩を採取することができるが、授業での観察には適さない。

安全・交通 道路脇にあり安全を確保できない。カーブの途中であり、車両を駐車させることもできない。

⑥新屈足－屈足市街地間道路沿い（凝灰岩）

露頭の状況 凝灰岩層（火砕流堆積物）

道路脇の崖崩れ跡に露出している。露頭周辺は狭く斜面であるため、観察には適さない。凝灰岩の標本を採取するために使うことできる。

安全・交通 安全上問題はない。車道の幅員が狭いため、バスを駐車することができる場所から5分ほど歩く必要がある。



⑦新屈足－屈足市街地間道路沿い（凝灰岩＋砂礫）

露頭の状況 凝灰岩層（火砕流堆積物）、砂礫層（段丘堆積物）

採土場跡である。遠望で上位の砂礫層を観察、露頭に近寄ると、砂礫層の下位の凝灰岩層を観察できる。露頭周辺は植生が多く、観察には適さない。

安全・交通 観察できる箇所は安全上問題なし。大人数での観察には適さない。マイクロバスを降りて、林道を2分ほど歩く必要がある。



⑧新屈足－屈足市街地間道路沿い（砂礫）

露頭の状況 砂礫層（段丘堆積物）

採土場跡である。大露頭であるが、露頭の端で砂礫層に近寄って観察することができる。堆積構造、堆積物の特徴など時間をかけて観察することができる。観察場所は斜面になっており、大人数で同時に観察することはできないが、大露頭を遠望して記録することもできるので、学校で使いやすい露頭である。

安全・交通 観察できる箇所は安全上問題なし。マイクロバスを降りて、林道を5分ほど歩く必要がある。

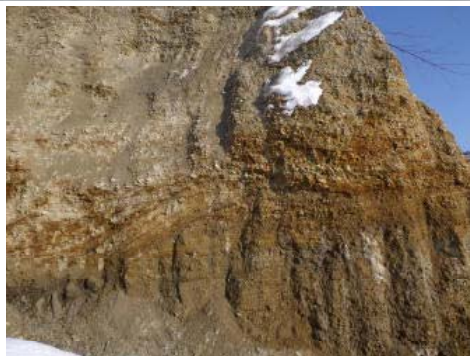


⑨熊牛発電所上部採土場跡

露頭の状況 砂礫層（段丘堆積物）

採土場跡？である。砂礫層の広がりが見える良い露頭である。堆積物が未固結で崩れやすいため、近寄って観察するには、ヘルメットなどの着用が必要である。堆積構造、堆積物の特徴など時間をかけて観察することができる。

安全・交通 細かな落石の危険性があるが、足下が広く逃げやすい。ヘルメットの着用が必要。マイクロバスで現地まで行ける。



⑩清水町との境界付近の露頭

露頭の状況 貫入岩または硬質頁岩

国道沿いに露出している。畑への引き込み線がある場所で、車両はそこに止めることが可能。目立った構造もなく、小学校での学習には適さない。

安全・交通 国道沿いのため、安全面の注意が必要である。小学校からは40分ほどかかるため、野外観察の候補地として適さない。



資料 2

乙部町立明和小学校との研究協力の具体

平成25年2月6日(水)説明資料

1. 理科教育センターが行う内容

(1) 地域の地質素材を活用した「野外学習」プログラムの開発

- ①野外学習における観察地点の選定
- ②6年「土地のつくりと変化」における野外学習の位置付け
- ③事前学習の指導内容
- ④野外学習の指導内容・見学ルート、行程・安全指導の方法・「露頭」における観察方法・理科における学習内容との接続
- ⑤事後学習の指導内容
- ⑥野外学習のテキストやワークシートの原案作成

(2) 学校への支援

- ①開発した学習プログラムの提供
- ②学習プログラム実施に向けての教員へのレクチャー
- ③地域の地質素材に関する教員研修
- ④地質領域全般に関わる授業法等の教員研修

2. 学校に期待する研究協力

(1) 学習プログラム開発に関わる協力

- ①学習プログラムへの要望(事前)
- ②学習プログラムの検討(開発中)
- ③学習プログラムの実践(事前、野外学習、事後)
- ④学習プログラムの検証(事後)
- ⑤授業データ(児童のノート等)の提供

(2) 野外学習実施に関わる協力

- ①年間指導計画への野外学習の位置付け
- ②理科教育センターとの日程調整
- ③最低1回の教員研修
- ④学校教員による授業の実践
- ⑤事前学習、事後学習の実施

3. 検討事項

(1) 学校が理科教育センターに求める支援内容について

(2) 学校が協力可能な内容について

(3) その他、検討を要する事項について

- ・実施時期の調整
- ・教員研修の内容
- ・校内研究との関わり
- ・費用等について

