

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の育成に関する研究 ～地域の自然の教材化による授業改善をめざして～」の概要－２－

－ 研究協力校との打ち合わせと学習プログラムの実践を中心にして －

調査研究部・地学研究班

当センターでは昨年より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の育成に関する研究を実施している。本稿ではその２年次の実践の中から、研究協力校とのプロジェクト実施に向けた打ち合わせやフィールド調査、ならびに学習プログラムの実践内容の概要を紹介する。

〔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

はじめに

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。

これらの課題を解決するためには、地域の特性を生かした「天気、土地の変化」に関する教材の開発と、その教材を活用した学習指導の方法についての研究を推進し、その成果を全道の小・中学校に普及する必要がある。

１ プロジェクト研究の目的

児童生徒の自然に対する興味・関心を高め、主体的に問題を解決する能力や探究する能力を育成するため、「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。

2 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 地域の自然の事物・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

3 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

4 年次計画（今年度からのもの）

プロジェクト研究の研究期間は3年間であるが、今年度以降の年次計画は次のとおりである。

- 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

5 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、学習プログラムの実施に係わる下見としての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）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、授業者の児玉教諭と本年度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。

日時；平成25年9月18日（水）

10：00～12：00 屈足南小校長室

13：00～16：50 フィールド調査

ア）本年度のプロジェクト研究の内容説明（概要）

- ・本年度は、プロジェクト研究の2年次に当たり、協力校と共にプログラム開発等を行っておくこと。
- ・次年度は、完成年度として、本年度実施した内容を評価し、さらに学習プログラムを改善していく予定であること。

イ）10/30のフィールドワークに向けて

- ・フィールドワークに関わる実施計画書を元に、当日の学習内容について打ち合わせを行った。

ウ) フィールド調査

- ・このフィールド調査では、10/30のフィールドワークで実際に実施する露頭観察を中心に行った。なお、この調査には、屈足南小学校以外にも、十勝理科サークルの先生方11名も参加した。



図1 新屈足第1露頭



図2 第2露頭（全景）



図3 第2露頭

②乙部町立明和小学校

明和小学校の木村校長先生、授業者の佐々木教頭先生と本年度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。

日時；平成25年6月26日（水）

13：30～14：20 明和小校長室

14：40～16：50 フィールド調査

ア) 本年度のプロジェクト研究の内容説明(概要)

- ・プロEの概要説明
- ・今年度のプロEの進め方について

イ) 本年度の内容の確認

→実施日の決定

- ・10/3は、授業に関する最終打ち合わせと子どもとの交流を行う。

10/4は、午前中（2，3校時）に野外学習実施し、午後に授業に関する合評会、評価を実施する。

- ・10/4の実施内容は、単元の導入として位置づけ、くぐり岩のスケッチ等を中心とした内容を実施する。

- ・授業形態は、5，6年生合同とする。
授業の詳細に関しては、今後、教頭先生を通じ、授業者と打ち合わせを重ねる。

ウ) フィールド調査

- ・このフィールド調査には、明和小学校の先生方だけでなく、乙部小、乙部中の先生方も合わせて12名で実施した。



図4 くぐり岩



図５ くぐり岩でのスケッチの様子
(スケッチ２種類の実習)

このくぐり岩では、野外観察における２種類のスケッチを実施した（資料１，２）。資料１は、これまでもよく野外観察で行われてきた方法で、地層をそのままスケッチするもの、資料２は、本研究が提唱している『スケッチをさせない』指導法に基づくワークシートである。

参加した先生方の２種類のワークシートへの記載の比較であるが、ほぼ全員の参加者が、資料２については、全体を記載することができたのに対し、資料１のスケッチについては、数人の参加者を除いては、十分な記載が見られなかった。参加者の先生方からの意見からも、スケッチをさせない資料２のワークシートの法が実施しやすかったとの意見が大半を占めた。



図６ 鮪の岬での溶岩流の観察

（２）学習プログラムの実施

①新得町立屈足南小学校

平成25年10月30日に６年生11名を対象に、児玉教諭が指導者となり、フィールドワークを実施した。（資料３参照（フィールドワークに関する指導展開））



図７ 大露頭



図８ 大露頭を前に児玉教諭が露頭の解説

この大露頭では、野外観察の導入として、児玉教諭から児童へ、「露頭」という用語の確認や、「露頭を見て気づいたことを発表してください」などの発問から、本時の動機づけと、目標の確認を行った。



図9 新屈足第1露頭

この第1露頭では、「どんな風に見えますか」、「しま模様に見えるわけを考えてください」などの発問から、『しま模様は奥まで続いているのか』、『なぜしま模様に見えるのか』と疑問を持たせ、その問題を解決するために、第2露頭（第1露頭とは反対側に位置している）へ移動した。



図10 第2露頭

第2露頭では、野外観察シート（資料4）を用い、露頭全体を観察し、気づいたこと、不思議に思ったことを記入された後、3カ所の旗を置いた地点（ワークシートでは①～③）の周辺に近づいて、「固さ、粒の大きさ、形、色、含まれるもの」を観察させ、その他気づいたことも含めて記入させた。



図11 地層に近づいて観察



図12 サンプルの採取

第2露頭では観察と合わせて、地層をつくっている粒は、どのようなものかを探るため、サンプルを採取した。



図13 露頭の前での観察のまとめ

②乙部町立明和小学校

平成25年10月4日に5，6年生5名を対象に，フィールドワークを実施した。（資料4；「野外観察プログラム」指導案参照）



図14 館層での大露頭観察

館層の大露頭では，しま模様に気づかせ，しま模様はどうやってできたのかという疑問を，児童から表出させた。



図15 くぐり岩での観察

くぐり岩では，野外観察シート（資料5）を用い，露頭全体を観察し，3カ所の観察ポイント（ワークシートでは①～③）を確認させた。そのポイントの一つひとつについて，地層の固さ，粒の大きさ，色などの観点で観察した結果を，ワークシートに記入させた。

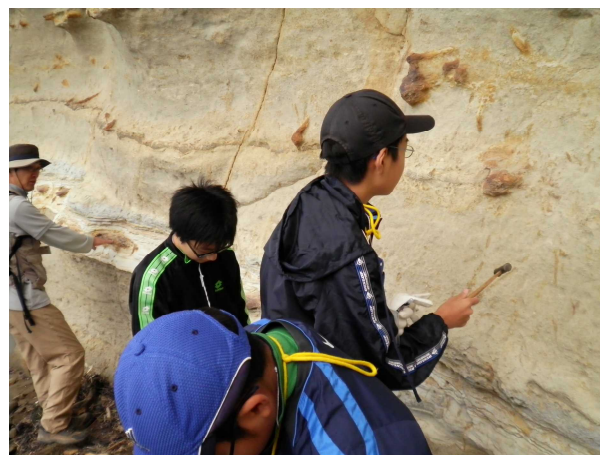


図16 試料の採取

学習プログラムの反省（教員）

実施日の放課後，授業者を交えて，学習プログラムに関する反省を行った。以下はその内容の一部である。

- ・学習のはじめに，館の岬の大露頭を身近に観察し，「もっと観察し，地層にさわってみたい」という気持ちが児童に十分高まったことは非常によかった。
- ・館の岬の大露頭を観察することで，縞模様に気づき，地層に対する興味・関心を十分に高めることができた。



図17 くぐり岩における児童の記録

- ・観察する視点を明確にしたワークシート（図17）に児童は集中して取り組んでいた。
- ・帰りのバスの中でのまとめを，児童の考えを中心にまとめていくことが必要だった。

③札幌市立福移小・中学校

平成25年10月7日に小学6年生、中学1年生を対象に、フィールドワークを実施した。

福移小・中学校では、昨年度も野外観察に関する学習プログラムを実施しているが、昨年度の反省において、観察地点が多く、児童・生徒も十分に観察できなかったとの意見が出されていた。その反省を受け、今年度は観察箇所を減らし、ルートを変更した。（昨年：紅葉山砂丘－石狩砂丘－厚田古潭－無煙浜－油田跡。今年度：厚田古潭－油田跡－無煙浜）

また、事前・事後学習の指導内容についても、観察地点の見直しや昨年度の反省を踏まえ、テキストをよりシンプルにして、事前指導を行えるようにすることや、事後学習についても、評価の観点から、学習内容の定着に関する方策が検討された。加えて、当日の授業運営については、理科担当の水尾教諭が主体となり、当センターはバックアップの立場で当日の運営にあたることなどが、事前の打ち合わせにて確認された。

今年度の主な実施内容は以下の通りである。

ア 厚田古潭

小学校；地層の観察（地層はどのようなものでできているのか？）

- ・スケッチしない観察プログラムを使用する。
- 中学校；地層の観察（地層の構成物や構造を明らかにしよう）
- ・事前学習を受けて、地層のスケッチを行う。



図18 厚田古潭の露頭

厚田古潭の露頭では、小学生と中学生に分かれて観察が行われた。小学生には、「露頭全体を見て気がついたことや調べたいと思ったこと」を中心とした、観察時の『疑問』を大切にさせる内容が、中学生には、「地層の縞模様に注目しよう」、「地層はどうやってできたのか」など、観察する際の『目的』をもった情報収集をさせる内容が実施された。

イ 油田跡

小学校；石油は大地から湧いて出るものであることに気付かせる。

中学校；石油が湧いて出る場所はどのような土地なのか学ぶ。



図19 油田跡

ウ 無煙浜（グループ学習）

浜辺の宝探し；ビーチコーミングをしながら、様々な宝物を探す自然体験学習を行う。

※予想される宝物（メノウ、琥珀、化石、種子、骨、貝殻、砂鉄）



図20 無煙浜のグループ学習

午後は無縁浜に移動し、小・中学生共同のグループ活動（福移小・中学校では、”レインボー班”という学年間の縦割りグループがある）として、”「海洋に落ちている宝物」を探せ！」と題して、浜辺での宝探しを実施した。

学習プログラムの反省（教員）

実施後、学習プログラムに参加した福移小・中の先生方による反省が行われた。以下はその内容の一部である。

- ・事前の下見を夏休み中に行って良かった。
- ・理センの先生方と、当日の流れについての確認ができたことは非常に良かった。
- ・小6と中1で粒度表などをつくり、実際に体験できてよかった。
- ・当日の流れは、昨年度より流れ、内容ともにスッキリしてよかった。
- ・小6、中1で合同授業を事前と事後にそれぞれ1時間ずつ実施してよかった。
- ・小学生も、露頭全体をよく観察し、調査ノートの記事も一生懸命行っていた。



図21 調査ノートの記載

- ・教員側の役割分担をもっと細かく事前に決めておく必要がある。
- ・授業全体としては内容も精査され、今後も福移小中の教材として生かしていけるものとなった。
- ・小6→中1のつながりをもっと生かしたい。来年、小6が中1になった時、今年の経験を

どう生かすか重要になると思う。その意味でも、レインボー班（縦割り）を益々生かすことが必要になる。

6 次年度への課題

プロジェクトの完成年度となる次年度に向け、いくつかの課題を述べる。

- ・実施した学習プログラムに関する児童・生徒の評価結果の検討（今年度中に、児童・生徒が記載したワークシートや調査ノートなどから、学習プログラムの評価を行う）
- ・評価に基づく、学習プログラムの改善（テキスト、ワークシートなどの改良含む）
- ・理科教育センターから、研究協力校への学習プログラム実施に係わる主導権の委譲（完成年度以降も継続的な学習プログラムとして定着させるため）
- ・より汎用性をもった学習プログラムへの応用、発展（野外観察でコアとなる内容の検討）
- ・学習プログラムの普及方法

おわりに

2年間の研究において、先行研究の調査、フィールド調査による試料の採集・データの収集、ならびに、研究協力校との連携のあり方や教材、学習プログラムの開発に取り組んできた。

国内外の先行研究等においては、「児童・生徒の自然体験が不足している」、「身近な自然を観察するスキルが十分になく、児童・生徒に教授することに困難性を感じている教員が多い」との指摘が繰り返させている。

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し、上記の問題を解決しうる絶好の機会となる。

次年度の完成年度に向け、国内外にもその研究成果の発信ができるような先駆的な研究を今後も実践していく。

（やなぎもと たかひで 調査研究部・地学研究班）