

問題解決に生きてはたらく力を育成する理科学習の創造(3)

～～小学校理科単元「大地の創造」の開発～～

山崎 敬人 柴 一実 神山 貴弥 吉原健太郎
三田 幸司 風呂 和志 山下 由紀

1. はじめに

21世紀の時代を主体的に生きていく子ども達を育てていく理科教育の営みにおいて、問題解決に生きてはたらく力の育成は本質的な課題として位置づけられる。この力を育成していくために、広島大学附属三原学園では「科学的な思考をもとにした探究力の育成」と「科学に対する興味、関心の育成」がとりわけ重要であるとの認識に立ち、学習の主体者である子どもの実態と授業を創る教師の願いを踏まえた、小学校第3学年から中学校第3学年までの7年間にわたる独創的な初等・中等理科一貫教育カリキュラムの開発に取り組んできている^{1) 2)}

本年度は3カ年計画の3年次にあたり、昨年に引き続き、文部科学省開発研究の指定開発研究として現行学習指導要領にとらわれることなく研究開発を行うことができるという条件のもとで、問題解決に生きてはたらく力の育成が具現化できるような単元開発の研究を進めてきた。本稿では、そのうち、第5学年の「流れる水のはたらき」と第6学年の「大地のつくりと変化」を融合した大単元「大地の創造」の単元開発とその実践の成果について報告する。

2. 大単元「大地の創造」の開発

(1) 単元開発の動機とねらい

理科の時数削減に伴って地学分野の内容が減少し、大地のつくりに対する概念構成をはじめとした地学分野の系統的な指導が非常に難しい状況が生じてきている。特に、時間・空間的に実感を持った理解が難しい第5学年の「流れる水のはたらき」と第6学年の「大地のつくりと変化」、及び中学校第1学年「大地の変化」においてそのことは顕著である。それらの学習で、大きな時間をかけて大地が形成されていくダイナミズムを感じさせたり、地形形成にかかわる因果関係や大地

を構成しているものについて習得させたりすること。そしてそれに加えて、時間、空間、因果にかかわる思考力の育成をはかるためには、単元間の関連性・系統性を教師が指導に際して十分に意識することが不可欠であるだけでなく、単元構成の改編が必要であると考えた。

そこで、本研究においては、第5学年の「流れる水のはたらき」と第6学年の「大地のつくりと変化」を融合させた新単元「大地の創造」を開発研究の対象に位置づけ、前述の問題点の解消を目指した単元開発と授業実践を行った。具体的には次のような考えで新単元を構想するに至った。私たちが地球上で目にする地形といえば、火山活動によって形成された地形、侵食輪廻、隆起、沈降、大地溝帯などに見られる大陸規模の変化などによって形成された地形、地震活動による地殻変動によって生じた地形などが挙げられる。

現行の学習指導要領によれば、小学校ではその中でも侵食輪廻の一部である河食輪廻を第5学年から扱い、流水による地形形成の要因と規則性を学ぶ。第6学年でそれに加え、火山や地震による地形の形成や変化、地層の基礎などについて学ぶ。そしてその上で中学校では、地層の構成物による形成過程についてであるとか、火山の種類(粘度)による地形の形成の違いやそれらを構成する岩石、地震のメカニズムや伝わり方を学ぶ(図1)^{3) 4)}。

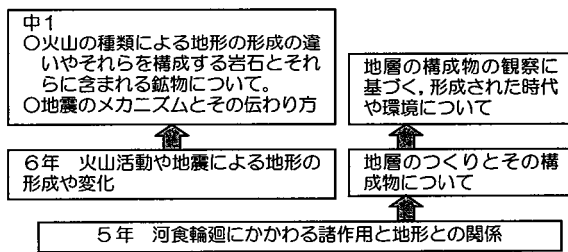


図1 小・中学校理科の学習内容の構成

Takahito Yamasaki, Kazumi Shiba, Takaya Koyama, Kentaro Yoshihara, Koji Sanda, Kazushi Furo, Yuki Yamashita: A Study on Developing Science Learning to Improve Ability of Problem Solving (3): Development of A Elementary Science Unit "Building Up of the Land"

中学校『大地の変化』『活きている地球』

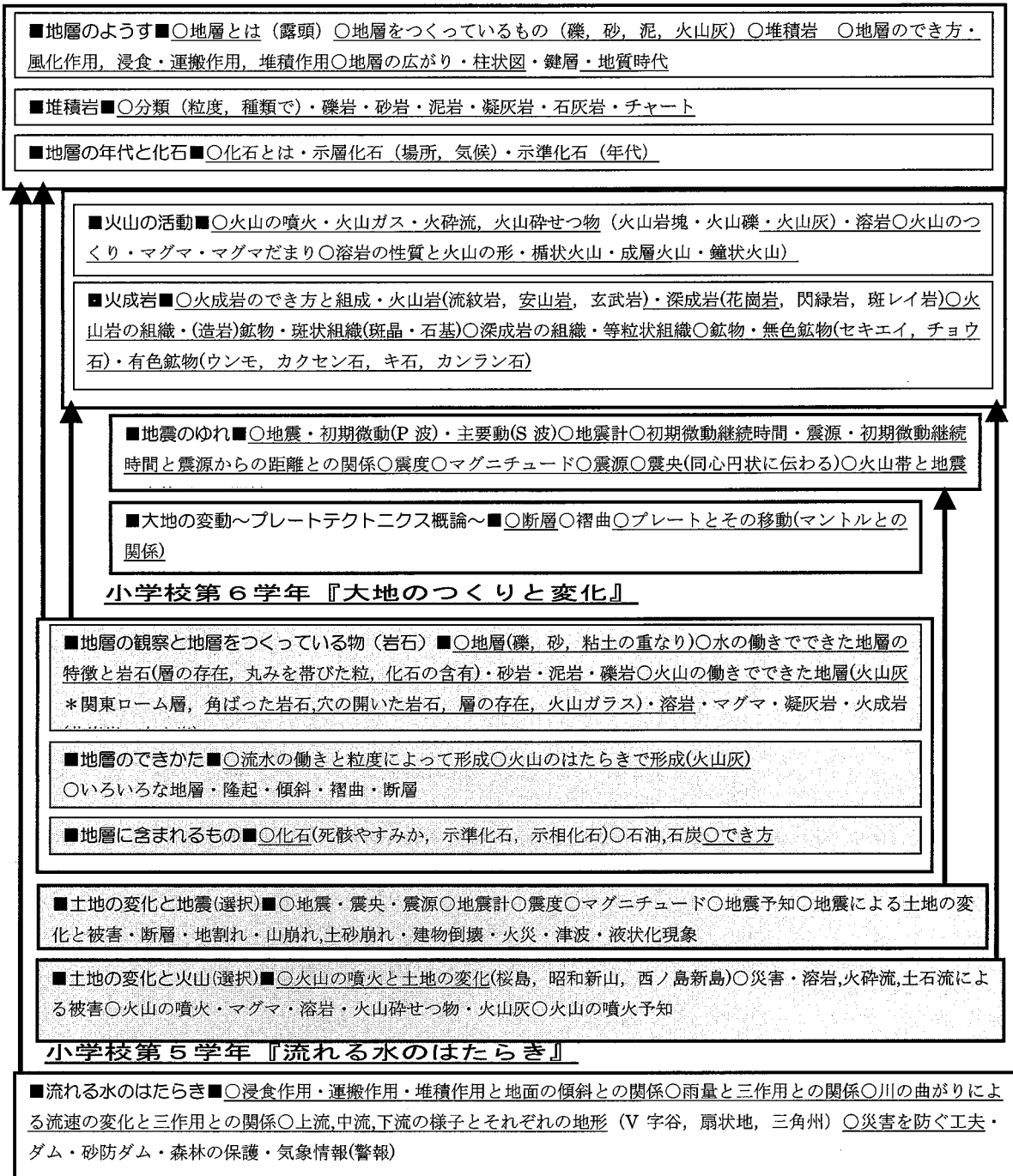


図2 各学年で習得する大地にかかわる内容及び語句（下線部 _____ は教科書にある語句を示す。）

しかしながら、図1にもあるように中学校で扱う大地の変化にかかわる学習内容に比べ、小学校で扱う内容は「A.河食輪廻にかかわる諸作用と地形との関係」「B.火山活動による地形の形成」「C.地震による地形の変化」「D.地層の形成とその構成物」の相互の関係や、

それらが地形形成にどう位置づくかという全体像を感じにくいものである。

また、図2⁵⁾のさらに詳細な具体的な学習事項から見ると次のようなことが言えよう。まず、学習事項の系統的内容を吟味すると、多くの部分で重複があるこ

とに気づく。もちろんスパイラルに内容を習得するというねらいがそこにはあり、それぞれの内容が関連しあっているともいえる。

しかし、どちらかという小学校理科では前述したような内容的に断片的で表面的な部分で終始し、中学校理科になるととたんに分析的・分類的な詳細な内容になっていることがわかる。例えば、造岩鉱物の含有率から割り出される火成岩の種類に関する学習が、ただの分類や名称の暗記だけに終始してしまったのでは、その内容に関してさらに追究したいという動機や感動は生まれ得ない。目前にある岩石ひとつの分析によって、大地の生い立ちや、生き生きと躍動する大地の変化、あるいはプレートと火山、水と地形、プレート移動といった大地の変動にかかわるダイナミックな相互関係を読み取ることを通してこそ「科学的な思考をもとにした探究力の育成」と「科学に対する興味、関心の育成」が図れるものであると考えられる。

そこで、小中一貫理科における地学的分野の学習内容を改編・再構成し、系統的、関連的に扱うことによって、より壮大な時間をかけて大地が形成されていくダイナミズムを感じさせたり、地形形成にかかわる因果関係や大地を構成しているものについての思考を深めたり、それらについて習得できるようにしたりすることが可能になると考えた。ひいては、前述した「科学的な思考をもとにした探究力の育成」と「科学に対する興味、関心の育成」も可能になると考えている。

以上のような考えから、次のような単元構成で「大地の創造」にかかわる内容を構成した。

(2) 大単元「大地の創造」(6年)の単元構成

①単元構成にかかわる留意点

大単元「大地の創造」では、まず次のようなことを留意点として単元構成を図った。

- 身近な地形から疑問や探究心を抱かせる。
- それらの疑問から生じた探究活動をもとに次第に多種多様な地形へと広がりを持たせる。
- 多様な地形を流水実験装置で擬似的に形成する体験を通して、地形の形成と流水の三作用の因果関係を実感的に理解させる。
- 流水の三作用と地形形成の因果関係を学習した上で、河食輪廻に結びつけることにより大地の起源について関心を持たせる。
- 輪廻のもととなる大地の起源として、火山による大地の生成および地層の形成に触れ、それらについて関心を持って追究できるようにする。
- 火山については地球の誕生や実際の火山の映像などから時間的規模やダイナミズムを感じさせ

る。

- 地層の形成については重なりだけを考えさせるにとどまらず、粒度による流れ方の違いと海面変動まで踏み込んで、地層形成のメカニズムについて考えさせる。

② 大単元「大地の創造」単元構成(全25時間)

前述した留意点をもとに構成したのが、次の図3の単元構成である。

第1次 石の鑑定団になってドラマを語ろう

- ・様々な岩石の特徴をまとめよう(標本観察)
- ・なぜ裏山が花崗岩なのだろう
- ・水のパワー(映像)
- ・水が創る様々な地形(画像)

↓

第2次 水は大地の彫刻家

- ・様々な地形を水の水力で創ってみよう(実験)
- ・様々な地形ができる要因を整理しよう

↓

第3次 流れる水のはたらきと地形

- ・上流から下流までの水の三作用についてまとめよう(画像とともに考察)

↓

課外 ほんとにあった!学んだ地形

- ・野外観察(授業)
- ・これまでの学習で学んだり知ったりした地形を撮影しよう(夏季休業中の課題)

↓

第4次 地層のドラマを語ろう

- ・地層誕生の秘密～なぜ異質の層が整合して重なるのか～
- ・瀬戸内海が高山地帯?(氷河期と地層)

↓

第5次 もともとの大地はどのようにして生まれたか

- ・水の惑星 地球誕生と火山の活動(映像)
- ・火成岩から火山を語ろう(標本観察)

↓

第6次 災害から身を守れ

- ・地震とその被害
- ・火山活動とその被害
- ・洪水とその被害
- ・集中豪雨とその被害

図3 「大地の創造」単元構成

なお、現行の学習指導要領理科編第6学年「3 内容の取り扱い(4)」⁶⁾では、

ア アで扱う岩石は礫岩、砂岩及び泥岩のみとすること。

ウ ウ、エについては、児童がウ又はエのいずれかを選択して調べようとする。

とあるが、大地のつくりや形成過程を読み取ることを重視するために、資料提示などを十分に工夫するなどして火成岩数種（花崗岩、流紋岩、玄武岩）についても扱うこととした。また、地震と火山については小学校では選択となっているが、中学校ではいずれも取り扱うため、この単元構成では両方とも学習することとした。地層の形成についても海水面の上下動まで踏み込んでその因果関係について考えられるようにした。

3. 授業実践による検討の視点と方法

このようにして開発された単元の有効性について検討すべき視点は、以下の4点である。

- 科学的な思考が深まったか
- 内容について理解できたか
- 内容に対して意欲を持続できたか
- 内容に対して興味、関心が高まったか

しかし、図3からもわかるように、その実践は長期にわたり、内容も多岐にわたるものである。したがって、この単元開発の有効性を検討するためには、継続的な調査が必要となる。

そこで、単元構成を踏まえ、以下のような質問紙調査と定着度テストを実施した。

(1) 調査計画

調査計画については以下のとおりである。なお、調査やテストの項目や内容などについては後述する。

第1次 石の鑑定団になってドラマを語ろう

第1回調査（裏山が火成岩である予想を立てた段階）

第2次 水は大地の彫刻家

第2回調査（流水実験終了後）

第3次 流れる水のはたらきと地形

第3回調査（野外観察終了後）

テスト①

課外 ほんとにあった！学んだ地形

第4回調査（友だちの観察記録や写真を交流した後）

第4次 地層のドラマを語ろう

第5次 もととの大地はどのようにして生まれたか

第5回調査（ビデオ鑑賞後）

テスト②

第6次 災害から身を守れ

(2) 検証の方法

以上の調査によって得られた結果をもとに、上記の4つの観点における単元の有効性について検討する。

4. 授業実践の概要

(1) 第1次

導入時において、子どもたちに「石（岩石）」についての印象を尋ねた後、「岩石は大地の創造のドラマを語るもの」というイメージを伝えることができる、写真1に示した8種類の岩石を提示した。

①～④は第5次の地層および大地のつくりの学習で生かせるように、また⑤は地層の中でも海底で数億年という壮大な時間を感じさせるように、また全体的に堆積岩、火成岩などが混在するように9種類の岩石を精選した。

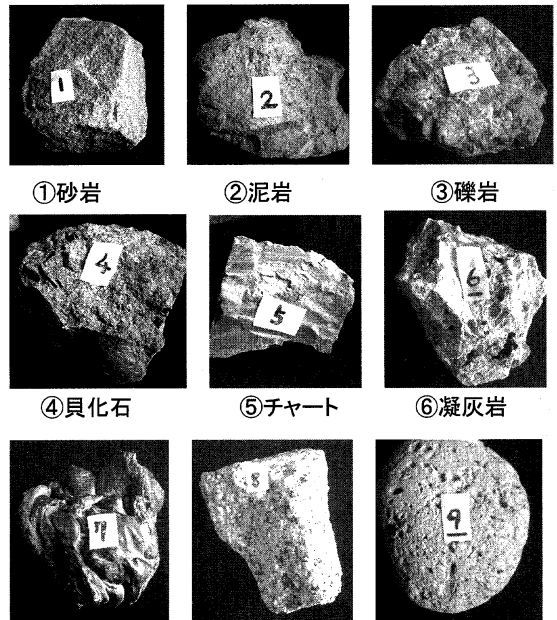


写真1 提示した岩石

次に、子ども達がそれぞれの岩石の特徴を見出して説明する時間を設けた。①～③については小学校段階でも習得すべき内容なので岩石名や成因に触れていったが、その他の岩石はその成因についてなるべくドラマチックに伝えるものの、花崗岩や火山岩など中学校で扱うような名称などには深入りせず、特徴について触れるにとどめた。その中で、教師が意図的に提示し

た花崗岩と凝灰岩について、礫岩であるという意見と火成岩であるという意見の対立が子ども達の間で生じた。しばらく討議をした後、裏山にある桜山を同附属中学校1年生が調査した結果について理科の教員にインタビューした映像を流した。

その中では、図4にあるように学校の裏山にある桜山が深成岩と火成岩でできていることと、しかも花崗岩は一度も地表に出ることなく貫入によって形成されていることの2点を子ども達にアニメーションなどを用いて伝えた。ここでも、深成岩や火成岩の生成過程や名称などは詳しく伝えず、地下数kmの岩石が地表にあることの謎について考えさせるにとどめた。その中で意見交流する場を設定し、大地が形成されていく過程について課題を焦点化する学習を展開していった。

その課題を追究する話し合い活動の中で子ども達から出され集約されていった意見は、「大昔、割れ目(谷間)ができ雨で削れて、そのまま山になった。海のほうで低くなったところはそのまま海に沈んで、高いところは陸になった。」というものであった。これは科学的な説明に近いものである。授業者自身はもう少し多様な意見が出るのではないかと予想していたが、この時点で子ども達は大地が水によって削れていくという大地が形成されることと水との関係にかかわる因果にかかわる思考をはたらかせることができていたようであった。



図4 桜山の断面図

その後、水が高圧で噴出された場合、岩石さえ貫いてしまうこと、あのグランドキャニオン壁面の壮大な地形も雨水によって削られていったこと、またその他様々な水によって削られて形成された地形に関するビデオや画像を提示し、水が地形を形成するという第2次へと学習の関心や意識を高めていった。

(2) 第2次

第2次では、実際に水のはたらきによってさまざま

な地形を削る活動を行った。導入において、扇状地やV字谷、三角州などの地形の写真を示した後、本当にこれらが水の力だけでできるのかということ問いかけ、そのことを検証するための実験を行った。実験を通して子ども達は実際にV字谷や扇状地、三角州が水のはたらきだけでできることを確認していった。(写真2)



写真2 流水実験装置による地形の形成

(3) 第3次

第3次では流水実験を通して、水のはたらきには削る以外にも運搬、堆積などの作用があり、それらの作用が関連しあって地形が形成されることを学んでいった。また地形の形成だけでなく、河川においてそれらの作用がはたらいた結果、カーブしている部分では外側が削れ、内側に土が堆積するということについての実験(写真3)と、その因果関係に対するまとめの学習を行った。

これらの学習後、実際に自分達が創った地形と同じ特徴をもつ地形を観察できる野外へ赴き、扇状地や河



写真3 河川の実験



写真4 野外観察の様子

川を観察することで、自分達が創った地形と同じ特徴をもつ地形が自然に実際に存在するというところについての実感を深めていった(写真4)。

(4) 第4次

第4次では、地層がどのように形成されるのかというところを課題として学習を進めていった。粒度の違う砂を水に入れ攪拌した場合、粒の大きいものから沈み層を形成する。しかし、実際の地層の形成は横方向で成され、また層序も大地や海面の上下動とも深くかわる。

そこで、粒度による沈降速度について理解させた後、様々な順番で地層が形成されている地層の生成過程について考えさせる学習を通し、粒度だけでなく、その他の要因によっても地層が形成され、その重なりを見ることで、その時代の様子を読み取ることができることを学習していった。

(5) 第5次

第5次では、地球誕生のドラマ(地球大紀行)をビデオ鑑賞した。大地を削る水(海)や大地が太古の宇宙でどのように生まれたかを子ども達は感慨深げに見ることができていた。

5. 授業実践の結果と考察

(1) 科学的な思考と理解について

科学的な思考と理解については、第3次及び第5次終了後(単元終了後)に実施したテストによって調査・分析を行った。前述したテスト内容は知識面を問うもの、思考力を調査するために地形の形成過程を問うものの2種類の設問を用意した。ここでは後者の結果について検討したい。

第3次終了後のテストでは、「次の地形ができる原因について、流れる水の速さ、働く水の作用の両方の言葉を使って説明しましょう(V字谷、扇状地、三角州)」と、「川が曲がっているところで土が削れている部分と積もっている部分がありました。その原因について次の間に答えましょう」(その地形ができる原因について説明した文章の穴埋め式の問題)であった。また、第5次(単元)終了後のテストでは、「地層の積み重なる順序」について「次のものが含まれている地層は、火山・水のいずれのはたらきでできたでしょう」という設問と、「様々な順序で地層が重なっている原因は何でしょう」という設問であった。

第3次の調査では、児童の理解度を次の基準によって4段階に分類した。その結果は図5のようになった。また、第5次の調査では、児童の理解度を得点の分布

によって4段階に分類した。その結果は図5のようになった。なお、調査対象者は6年生、38名であった。

- A:完全正答(理解している)
 B: 語句の不足はあるが因果関係を説明できている(やや理解している)
 C: 漠然と説明できている(あまり理解していない)
 D: 誤った説明となっている(理解していない)

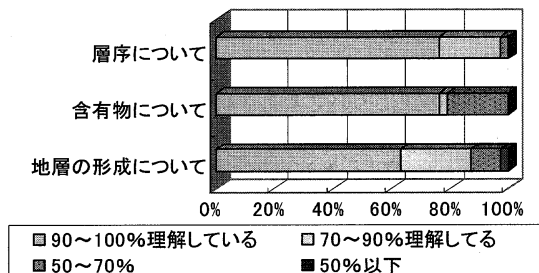


図5 第3次終了後テストの結果

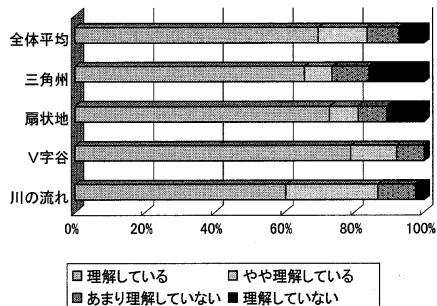


図6 第5次終了後テストの結果

図5・6より全体の定着率は8割以上とある一定レベルの定着を図れたことが分かる。また、地形ごとに見ていくともっとも形成過程が実験で分かりやすかったV字谷、扇状地において完全正答の割合が高い。さらに実際の現地観察を行った河川の様子(図5では「川の流れ」として記載)についての定着度も高いことが分かる。しかしながら実験による再現が難しかった三角州では、他と比べて完全正答の割合が低くなっている。このことから、因果関係や空間的・時間的認識を養うためには、実験による地形の形成とその因果関係についての理解が容易に結びつくことができるような地形選択が必要であるということがわかる。同様に、実際の観察を行えなかった含有物においても7割以上理解している値が他より低いことから、実感を伴わない限り理解度も低いということがわかる。

(2) 関心・意欲の推移について

次に、検証の計画でも述べたように子ども達の関心・意欲の推移についても考察していきたい。調査方法は、次の3つの質問項目についての4件法(SD法)による質問紙調査であった(調査対象6年生, n=38)。

- ①私達のまわりの山や大地がどのようにしてつくられたかということに対して以前より興味や関心が高まったかどうか
 ②私達のまわりの山や大地がどのようにしてつくられたかということに対して調べてみたくなったか
 ③山や大地がどのようにしてつくられたかということに対してイメージが持てるようになったか

図7にその結果を示す。なお、ここでは4に近いほど肯定的評価であることを示している。

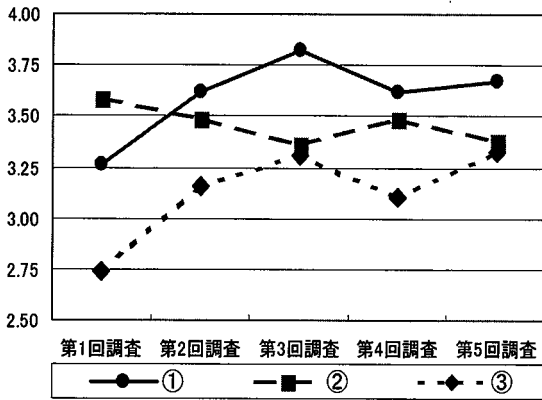


図7 質問①～③の評定平均値の推移

図7をみると、第5回調査の評定平均値は、質問項目①～③全てにおいて3.5に近い高い値を示している。また質問項目③「山や大地の形成についてのイメージ」の獲得の評定平均値が、回を追うごとに高まっていることがわかる。そして、質問項目①「山や大地の形成についての興味・関心」の向上と質問項目②「山や大地の形成に関する探究意欲」の向上においても、常に高い値が維持されていることが分かる。

また、これらの値の推移について対応のある検定(t検定)を行った結果、質問①と③において有意差が認められた(**, $p < .01$)一方で、質問②について有意差は認められなかった(ns)。また、質問①～③についてそれぞれ分散の値が小さくなっていることが分かった。

これらのことから、「山や大地の形成についてのイメージ」の獲得と「山や大地の形成についての興味・関心」の向上については、授業展開を追うごとに成果が上がっていることが言える。また、高い値を常

に示していた質問②において有意差がないことから、「山や大地の形成に関する探究意欲」が高い水準で維持されていたといえる。

(3) 自由記述について

先の質問紙調査に際し、「今日の授業の感想」を自由記述で回答させた。5回の調査ごとの自由記述の内容を大きく分類・抜粋すると、次のようになった。

【第1回調査】

第1次 なぜ裏山に花崗岩があるんだろう(予想を立てた段階)。

『岩石に対する興味・関心の高まり』…9名

・いろいろな岩石がもっと見たい。見慣れている石がそんなことがあったなんて!と思った。・運動場にある石を見て「この石はどうやってできたのだろう」と思い始めました。等

『身近な山の構造についての興味・関心の高まり』…5名

・自分たちの近くにある山が大昔からあってしかも火山の石でできているなんてびっくり。・花崗岩を含めて学校の裏に2種類もの岩石があってすごいと思った。等

『深成岩の表出についての興味・関心の高まり』…2名

・どうやって地下の岩石が上がってきたのかが知りたい。・数km地下にある岩石がなぜここまで来たか不思議。

『他の山の構造についての興味・関心の高まり』…2名

・今日は桜山のことを知ったのだけれども、他の有名な山について調べてみたい。・山などにいったらまた見てみたい。

『学習に対する興味・関心の高まり』…2名

・とても興味深い。はやく続きが見たいです。楽しかった。・続きを調べてみたい。

第1回目の調査からは、地形とその構造、あるいは「大地の創造」にかかわる何らかの対象に興味・関心を持っていることが分かる。

【第2回調査】

第2次 様々な地形を水の力で創ってみよう(実験活動後)

次に第2次では、なぜ地下数kmの岩石が表出しているのかという疑問から「昔、割れ目(谷間)ができ雨で削れて、そのまま山になった。海のほうで低くなったところはそのまま海に沈んで、高いところは陸になった。」という推測を子ども達は導き、その後、水が

大地を形づくっていくということを実体験する活動を行った。そこでの自由記述は次のようなものである。

『地形が実際に水の水力で形成されたという実感に関するもの』…9名

・今日は実験をしたときにV字谷がきれいに削られていったのすごいなあと思いました。・自分で作れたのが楽しかったし、見ただけでどうやってできたのか見ることができて楽しかった。・今日は私達の手で谷や地形ができてびっくりしました。等

『地形に関する更なる興味・関心の高まり』…4名

・三角州など新しい知識が増えて良かった。・今日はV字谷を学習してもっと山のことが知りたくなりました。・大地はこんな変化でできているのかと思いますごく関心が持てました。等

『具体的体験による分かりやすさ・楽しさに関するもの』…8名

・楽しかったしわかりやすくて良かった。・どんどん知識が増えていくのでよい。・今日は大地のことについてよく分かって良かった。・実験の前は扇状地がよく分からなかったけど、実験をしたらよく分かった。・実際にやってみようという学習だったので楽しかった。等

『水のはたらきのすごさに関するもの』…4名

・水はとてもすごい力を持っているんだなと思えました。・扇状地をつくるのに水が関係するんだなと思った。等

『否定的回答』…1名

・V字谷をつくることは難しいことだ。・なんだか岩の話から離れてきている。

実際に地形を創っていく中で、なかなか実感にくい水のはたらきと地形との関係についても実感を伴った理解が進んでいることがわかる。同時に、単なる水のはたらきの習得に終わらずにダイナミックな大地の創造にまで踏み込んだ興味・関心へとつながっていることが成果であるといえよう。しかしながら否定的回答にあるように導入との乖離を感じている子どももあり、その融合の方法、流れに無理がないようにするなど今後改善の余地を残すといえよう。

【第3回調査】

第3次 様々な地形ができる要因を整理しよう
(野外観察終了後)

実際に地形を創った後、水のはたらきの三要素についてまとめを行い、その後実際の河川や扇状地を観察した後の自由記述である。

『実物を見てからの驚き、興味・関心の高まり』…16名

・三角州をつくってみて、それが地球上で起きていることがすごい。・実物を見たときはすごかった。だんだんイメージを持てたし、外へ行くと(野外観察)見えないものが見えてきた(普段外であまり気にしないから)。・実際にできているところを見て距離感が縮まった。・今日ははじめて実際の大きな扇状地を見て迫力があってびっくりしました。・今日は実際に学校外に出て川を見たのですが、実際に見た方が分かりやすかった。・自然に地形ができるのがすごいと思った。・だいぶん見て分かるようになった。身の回りの地形を調べてみたい。等

『今後の探究活動への意欲や興味・関心の高まり』…4名

・研究が一番面白かったので今度も研究したい。・今まで自分たちでやってみたことが自然にできるなんてすごい。・V字谷、三角州、等をつくって調べたいことがたくさんできました。等

『地形を創ったことや知識が増えたことの達成感』…3名

・楽しいし勉強になる。今日実験をして上手くできたので良かった。・本物を見たりして大地について分かるようになった。等

自分達で実験的に創るだけでなく実物を見ることで、自分たちの周りを取り巻く大地そのものの形成について意識や関心を持てている子どもや、そのことについて探究しようとする意欲を高めている子どもが多くなるのがわかる。

このことは、本題単元を構成するに至った目的に沿ったものであり、一つの成果として考えたい。

【第4回調査】

第4次 夏休みの課題

(様々な地形を撮影しよう)の撮影記録交流会後)

第3次までの学習を終え夏休みに入った。夏休みの課題として「これまでに学習した地形や、地層などの写真を撮ってくる」というものを出した。当初難しいかも予想されたが、思いのほか自分達で様々な地形を見つけ撮影することができていた。それらの写真を交流した後の感想が次の記述である。

『地層に対する興味や探究心の高まり、実物を見ての驚き』…18名

・身近な地形、地層を撮ってきている人が多くて、こんなにたくさんあるとは思っていませんでした。・断層や縞模様(地層)がくっきり見えたのでびっくり

しました。・地層などは、この辺にはないと思っていただけ、みんなの写真を見て地層はいろいろなところにあるのだなあと思いました。・大地のことなど興味が高まった。・調べることがとても好きだったので、嬉しかったし、実際にやったのが楽しかったです。もっと調べてみたい。等

『化石に対する興味の高まり』…3名

・地層やいろいろな地層に化石などがあることが分かった。・地層や三角州などが結構たくさんあるんだなあと思った。地層の中には化石があるのだろうか。等

『地形の形成に対する理解の深まり』…4名

・地層や川のしくみがよく分かった。・よく分からないところが分かった。等

まず、水のはたらきなどで形成された地形が意外に身近なところや、多くの場所にあるということが実感できたようである。また、この交流を通じて次の学習内容である地層についても興味・関心が高まっていることが分かる。本研究の趣旨とは若干外れるが、このように自然観察系の単元の場合、夏休みを有効に利用するというのも大切であろう。

【第5回調査】

第5次 大地はどのようにして生まれたか

(映像、標本鑑賞後)

全ての学習を終えて、「大地の創造」全体に関するまとめをするとともに、地層や地形など全ての始まりである地球の誕生に関するビデオを鑑賞した後の自由記述である。

『大地の創造に対する理解の深まり、興味・関心の高まり』…17名

・自分達の周りにある山とか家の周りとかももっと調べたいと思った。・地球ができる前や、できてからのことについて興味関心が高まった。もう少し調べ学習などをしてやりたかった。でも大地の創造を知れてよかった。・最初は興味がなかったけどいろんなことを実験して少し興味が高まった。・最初は「難しそう」と思ってあんまり興味はなかったけど、学習していてよく分かったし、面白かった。自分のいる地球がずーっと大昔からあったと思うとすごいと思う。・大地を作るのに習ったことが、地球ができたことに関係あるなんて思っていませんでした。いろいろやって楽しかったしよく分かってよかったです。・この学習で山などがどのように作られたかよく分かったので、歩いている時など普通の時に見ながら歩いてみたいです。・私はこの学習をして思ったことは「水の力ってすごいな」ということです。山が

水のはたらきでできたということが感動しました。等

『地球・海の誕生のドラマに対する感動・驚き』…11名

・あまりのすごさに「すごい」というしかなかった。水のでき方にびっくりした。・すごくいろいろな奇跡が重なって地球ができているんだなあと思いました。イメージももてるようになりました。等

『水に対する関心や理解』…3名

・いつも使っている水などが昔からいろんなところをめぐっていることがわかったのでよかったです。・ビデオを見て地球がどのようにできたかがわかってよかったです。・水が隕石からできたということが驚いた。

水のはたらきのもとである水(海)の誕生や、大地、つまり地球そのものの誕生に子ども達は大きな感動を覚えたようである。また、ただビデオの内容にとどまらず単元全体を結びつけて「大地の創造」として学習全体を振り返ったり、興味・関心を高めたりしていること、そして次への探求の意欲を高めている児童もいることが分かる。

6. おわりに

本単元「大地の創造」は、「流れる水のはたらき」と「大地のつくりと変化」という2つの単元を大単元として融合して新たに開発したものであった。全時数が25時間という長期にわたる実践となったため、間に夏休みや教育実習を挟まざるをえなくなったことなど、子ども達の学習内容についての理解の定着や、意欲、興味・関心の持続などが当初は懸念された。

しかしながら、本稿で検討してきたように、地形や地層の形成過程などに関する子ども達の科学的な思考や理解についてみれば、とりわけV字谷や扇状地のような、モデル実験を実際に行って検証したものを中心として、高い成果が認められた。これらの実験は、水のはたらきと地形との関係についての実感を伴った理解にも寄与したと考えられる。水のはたらきに関するビデオ映像などを必要に応じて活用したことに加えて、これらの実験や実際の現地観察を実施したことも、ダイナミックな大地の創造に対する興味・関心の喚起につながったものと思われる。

また、地形の形成に対する子ども達のイメージの向上が学習の展開に伴って認められたことや、大地の創造に対する興味・関心の喚起と持続及び向上が単元の導入時だけでなくその後の展開を通して認められたことは、開発した単元の構成や学習の流れの有効性を示すものであると考えられる。さらに、子ども達の探

究意欲が「水のはたらき」に関するものだけにとどまらず、「大地の形成過程」に関するものにも数多く向けられていたことは、子ども達の探究意欲の高揚を示すものであり、このことも2つの単元を融合して本単元を開発したことによる成果の一つであると考えられる。

しかしその一方で、モデル実験での再現が難しかった三角州についての理解が相対的に低くなっていたことにみられるように、因果関係や空間的・時間的認識を養うために適した地形の選択のあり方が、課題の一つとして残された。また、単元の導入とそれ以降の学習との間につながりのなさを感じている子どもが少数ながら認められたことを踏まえると、単元の融合の方法や学習の流れに関しても、さらに工夫や改善を行う必要があるだろう。

本単元の開発とその実践は、上述したような成果とともに、地学単元のロマンとダイナミックさを子ども達に感じさせることができたという手ごたえのあるものであった。今後は、上記のような課題を含め、単元構成および内容、指導法などを改善し魅力ある単元づくりをさらに進めていきたい。

<参考・引用文献>

- 1) 山崎敬人, 柴一実, 神山貴弥, 風呂和志, 三田幸司, 吉原健太郎, 矢形佳吉子, 山下由紀「問題解決に生きてはたらく力を育成する理科学習の創造」, 広島大学学部・附属共同研究紀要, 第32号, 2004, pp.207-216
- 2) 山崎敬人, 柴一実, 神山貴弥, 吉原健太郎, 風呂和志, 三田幸司, 中原美保, 山下由紀「問題解決に生きてはたらく力を育成する理科学習の創造(2)」, 広島大学学部・附属共同研究紀要, 第33号, 2005, pp.247-254
- 3) 文部省「小学校学習指導要領解説 理科編」, 東洋館出版社, 1999
- 4) 文部省「中学校学習指導要領解説—理科編—」, 大日本図書, 1999
- 5) 図2は、以下の教科書の記述をもとにして整理した。
啓林館, 「理科二分野上」, 2005, pp.41-76
東京書籍, 「新しい理科6下」, 2005, pp.1-21
東京書籍「新しい理科5上」, 2005, pp.52-67
- 6) 文部省、前掲書3)