

論文

# 南極昭和基地周辺に見られる 「迷子石」の教材化とその有効性に関する研究 —小学校における総合的な学習の時間での活用に向けて—

澤柿 教淳

The Effectiveness of Using "Erratic Blocks,"  
Seen Around Showa Station, Antarctica, As a Teaching Resource:  
Towards Utilization in "Comprehensive Learning Period Class" in Primary School

SAWAGAKI Kyojun

## 要 旨

本研究は、南極昭和基地周辺に多く見られる「迷子石」を、小学校における総合的な学習の時間の教材として活用することを目的とした基礎的研究である。

まず、「迷子石」は「駆動質問を導き、類推を活発化させ、矛盾を投入する」点において教材としての有効性があることを確認した。その上で、映像教材「南極昭和基地の石は語る」を試作し、実践に向けた単元モデルを構想した。

考察の結果、総合的な学習の時間の6つの観点から期待される資質や能力と結びつく可能性が示された。一方、本映像だけで地球規模の視野での追究活動に発展するかどうかについては課題が残った。

今後は、実際の授業で活用し、実践的な検証を重ねたい。

## キーワード

総合的な学習の時間 小学校理科 教材開発 南極 迷子石

## 目 次

- I. 問題の所在
- II. 研究の目的
- III. 研究の方法
- IV. 結果
- V. 考察
- VI. まとめ

文献

## I. 問題の所在

### 「迷子石」の教育的価値の検討がなされてこなかった

図1は南極ラングホブデで見られた「迷子石」である。「迷子石」とは、氷河によって遠方から運搬されてきた異質性の巨礫のことである<sup>1)</sup>。氷河や氷床の後退や消滅の過程で取り残され、かなり不自然な形に見えるのが特徴の一つでもある。そのためかつては旧約聖書のノアの洪水の堆積物と考えられていたともいう<sup>2)</sup>。現在では、南極大陸の他、北米大陸や赤道付近のアフリカ大陸など地球上に広く存在していることがわかっている。「迷子石」は、まさに地球環境が変化してきた結果を示すものの一つだと言える。

この「迷子石」を扱った映像資料として、NHK for Schoolに「北米大陸に残る氷河の跡」[http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das\\_id=D0005402807\\_00000](http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005402807_00000)<sup>3)</sup>というコンテンツがある。本編は主に氷河について説明する全2分12秒の映像資料であるが、その内の1分10秒～1分25秒の時間帯で「迷子石」が登場する。ここでは、「氷河が運んできた巨大な岩石」として「迷子石」を紹介している部分が確認できる。そのクリップを図2に示す。

検索対象を「氷河」や「地球温暖化」にまで広げると、該当する事例はいくつかある。例えば、

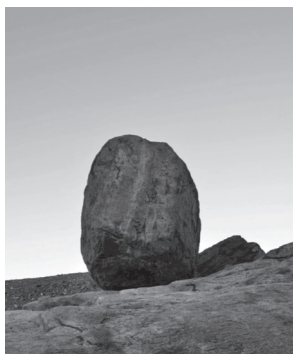


図1. 「迷子石」南極ラングホブデにて撮影 (JARE54)

先のNHK for Schoolには「氷河とモレーン」[http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das\\_id=D0005402805\\_00000](http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005402805_00000)<sup>4)</sup>、「南アルプスに残る氷河の跡」[http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das\\_id=D0005402811\\_00000](http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005402811_00000)<sup>5)</sup>、NATIONAL GEOGRAPHICSの「温暖化 消えゆく氷河」<http://natgeo.nikkeibp.co.jp/nng/article/20150219/436272/><sup>6)</sup>等の映像資料を複数見付けることができる。ただ、残念ながらいずれも「迷子石」を中心的に扱ったものではない。これまで「迷子石」を主として教材化したものはほとんど見当たらない。

一方、地球環境に関わる学習が小学校現場で取り上げられることは総合的な学習の時間の設置によってそうめずらしいことではなくなった。学習指導要領解説では、「学習の対象や領域が、特定の教科等に留まらず、「教科等の枠を超えて探究する価値のある課題について」取り組んでいくとされ、その例として、国際理解、情報、環境等が示された<sup>7)</sup>。これまでの実践事例としては、小学校第6学年の総合的な学習の時間で「消えゆく氷河」を教材にした事例<sup>8)</sup>等がある。総合的な学習の時間以外でも、小学校第4学年理科「金属・水・空気と温度」の学習の中で地球温暖化や環境学習の視点を挙げている事例<sup>9)</sup>が確認できる。ただ、やはり「迷子石」を中心教材として扱った事例ではない。

以上のように、総合的な学習の時間及び理科



図2. NHK for School「北米大陸に残る氷河の跡」映像のクリップ

のいずれにおいても「迷子石」を教材として活用した事例はほとんど見当たらない。「迷子石」の教材としての可能性が検討されないまま現在に至っているのが現状だと思われる。

## II. 研究の目的

本論では、南極昭和基地周辺に多く見られる「迷子石」の教材としての有効性を分析し、小中学校における総合的な学習の時間で活用できる教材を開発することを目的とする。

## III. 研究の方法

### 1. 「迷子石」の教育的な活用の在り方を検討する

教材が子どもに与える影響の観点から、「迷子石」の教材としての活用の在り方を探った。

### 2. 「迷子石」に関する映像教材を試作する

1.の分析に基づいて、「迷子石」に関する映像教材「昭和基地の石は語る」を試作した。

### 3. 「迷子石」を用いた単元モデルを構想する

2.で試作した映像教材「南極昭和基地の石は語る」を用いた小学校第6学年総合的な学習の時間の単元モデルを構想した。

## IV. 結果

### 1. 「迷子石」の教育的な活用の在り方の検討

「迷子石」は、氷河や氷床の後退や消滅の過程で取り残されたものである(図3)。そのため、「迷子石」は周囲の地質の種類と異なる。迷子石は周辺が「過去に氷床に覆われていたことを示す」<sup>10)</sup>など研究的に価値があることから今もその調査・分析が進められている。しかし、子どもたちにとっては自宅や学校の近くで見られるわけではないので、決して身近な存在であるとは言えない。教材とするには、それを超えるだけの魅力が他に必要となる。以下に「迷子石」の教材としての魅力を述べる。

#### 1-1)「なぜ?」という疑問

まず、「迷子石」は多くの場合、不自然な形でその場に留まっている。そのため映像や写真を通してではあっても一目見ただけで興味が引かれ、思わず「おや?」、「あれ?」と思うであろう。この問いと教材との関係について丸本は、「教材とは、教師の教育的意図と学習者の主体的な活動との相互作用によって、教育的な目的を達成さ

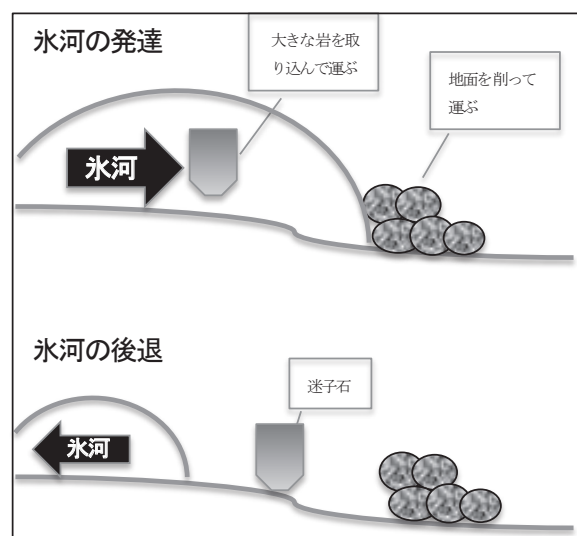


図3. 「迷子石」ができる過程のイメージ図

せる媒体物である」<sup>11)</sup>と述べ、蛭谷は、「教師の配慮の中から、自ら目標を指向し、それに即して考え、行動する知的な興味をもつようになることが、問題解決の推進力になる」<sup>12)</sup>と述べている。

さらに、このような局面では同時に、「なぜ？こんな大きな石が不自然な形で立っているのだろうか」という問いが学級全体として成立していくことが想定できる。子どもが探究を始める際の鍵となるこのような問いについて、近年では、大島、森、秋田、白水、望月、益川らが、「駆動質問(ドライビング・クエスチョン)」<sup>13)</sup>に着目しているが、「迷子石」はその駆動質問を導き出す教材となり得るものと考えられた。

### 1-2) 既習事項からの類推

小学校第4学年の理科では、河川の3つの作用(浸食、運搬、堆積)について学ぶ。「迷子石」ができるまでの過程について考える子どもたちは、この浸食、運搬、堆積という河川の作用を手がかりに類推を始めると思われる。事実、「迷子石」には氷河という氷の流れによる浸食、運搬、堆積という作用がみられ、両者には基本的な共通点がある。この共通点が子どもの類推を促すと考えられる。富山大学附属小学校における実践では、「子どもは、未知の問題と出合ったとき、過去の経験や既習の経験と類似している点を手がかりに考え始め」<sup>14)</sup>るとされている。

### 1-3) 子どもにとっての矛盾

「迷子石」には、それまでの子どもの類推だけでは説明できないことがある。それは、「河川で運ばれた石が丸みを帯びるのに対し、氷河で運ばれたモレーンの岩塊はごつごつして」<sup>15)</sup>いることである。もしも、既習事項の通りに考えるならば、「迷子石」がその場に堆積されるまでの運搬の過程で角がとれて丸みを帯びたり、小さな粒になっていたりするはずである。ところが、実際の「迷子石」は角張っていて、しかも、巨岩

なのである。子どもにとっての矛盾が潜んでいるのである。この矛盾について露木は、「私たち教師は、偶然に頼ることなく、しっかりと指導案の中に『矛盾』を組み入れること」<sup>16)</sup>を提案している。あえて矛盾となるものを投入することで授業が活性化することがあるが、「迷子石」がその役割を果たすと言える。

## 2. 「迷子石」に関する映像教材の試作

これまでの「迷子石」の教材性の分析に基づいて、「迷子石」に関する映像教材「昭和基地の石は語る」を試作した。使用した素材等に関する基礎データを以下に記す。

### 2-1) 「迷子石」及び氷河の映像素材

撮影時期 2012年12月～2月

撮影場所 南極昭和基地及びその周辺ラングホ  
ブデ

### 2-2) 国内の河川等の映像素材

撮影時期 2012年10月～11月

撮影場所 富山県常願寺川上流域～下流域

### 2-3) 編集ソフト その他

編集ソフト iMovie11

編集時間 約3分間

### 2-4) 映像教材「南極昭和基地の石は語る」の試作

試作した映像教材「南極昭和基地の石は語る」の代表的な9つのクリップを表1に示し、それぞれの概要を説明する。

クリップ1・2では、南極と日本との違いを「河」という観点で比較していくという本映像の方向性を示す。まず、南極大陸の空撮映像によって舞台が南極であることが理解できるようにしている。その上で、「南極には小さな雪解けのよう

な小さな川しかなく、代わりに氷河という大きな氷の河がある」ことを説明している。

クリップ3・4では、主教材となる「迷子石」の提示を行う。昭和基地周辺で不自然に転がっている「迷子石」を複数紹介しながら、徐々に子どもたちの興味が引かれるようにしていく。やがて、海岸線沿いにまるで取り残されたように見える一つの「迷子石」にフォーカスし、「大きく」、「ご

つごつしている」という特徴を伝えている。

クリップ5・6・7では、一旦国内の映像に切り替え、河川(富山県常願寺川)の上流域、中流域、下流域の様子がわかる映像をはさんでいる。特に、下流域に行くほど、石の角がとれて粒が細くなっていくことがわかる映像となっている。これらと類似した写真は、小学校第4学年理科の教科書等にも多く見られる。そのため子どもたち

表1 「南極昭和基地の石は語る」のクリップ

		
<p>クリップ1 南極には氷河という大きな氷の川があります。氷河は、底面の岩石をもぎとったり擦り磨いたりしながら、1年間に数メートルから数百メートル動いています。</p>	<p>クリップ2 南極では、氷河はあっても河川は発達していません。昭和基地周辺の露岩地帯を見てみましょう。夏になると雪解けの水を集めた小さな流れがあちこちに出現しています。まさに「春の小川」です<sup>17)</sup>。</p>	<p>クリップ3 後ろの方に見える石は、随分バランスが悪い状態で残っていますね。誰があんな所にあんなに大きな石を置いたのでしょうか。</p>
	 <p>【上流の石】 常願川(富山県)</p>	 <p>【中流の石】 常願川(富山県)</p>
<p>クリップ4 この海岸線沿いにこんな大きな石が転がっていますよ。よく見ると、こちらの方にもごつごつとした石が転がっています。</p>	<p>クリップ5 「下流の石は粒が小さくて丸い」と学校では勉強しますね。【上流の石：常願寺川(富山県)】</p>	<p>クリップ6 【中流の石：常願寺川(富山県)】</p>
 <p>【下流の石】 常願川(富山県)</p>		
<p>クリップ7 【下流の石：常願寺川(富山県)】</p>	<p>クリップ8 ところが南極では、河口近くに来てこんなにごつごつした石がたくさんあります。</p>	<p>クリップ9 どうやってこの河口まで運ばれてきたのでしょうか。</p>

にとっては、容易に既習事項を想起しやすいと思われる。

クリップ8・9では、再び南極昭和基地周辺の映像に切り替える。ここで、再び「迷子石」と国内の石との比較の場を設け、子どもたちが、南極の「迷子石」の様子と学校での既習事項との間に矛盾を感じられるようにした。最後に、「どうやってこの河口まで運ばれてきたのでしょうか」と投げかける。

### 3. 「迷子石」を用いた単元モデルの構想

#### 3-1) 全体計画

映像教材「南極昭和基地の石は語る」を用いた小学校第6学年総合的な学習の時間の単元モデルを構想した。その全体計画を表2に示す。

#### 3-2) 単元モデルの構想の留意点

構想に当たっては、総合的な学習の時間の目標や目指す資質・能力等を参考に以下の①～⑥とした。平成29年度版の小学校学習指導要領解説に示された総合的な学習の時間の目標を引用

表2 小学校第6学年総合的な学習の時間の全体計画

単元のねらい 「迷子石」との出会いからその成り立ちの要因について、身近な河川と比較したり、疑問を確かめる実験をしたり、資料や博物館等で調べたりする様々な探究活動を通して、地球温暖化等の諸課題について自ら関わり参画して解決しようとする意志や、よりよい社会を創造する主体としての自覚をもつことができる。	
次	主な学習活動
第一次 「迷子石」との出会い (1時間)	「迷子石」に関する映像教材「南極の石は語る」を視聴する。見出した疑問について互いの意見を交換し、今後の探究課題や解決のための方法等を各自設定する。 ・なぜ「迷子石」ができたのか ・他の地域にも「迷子石」はあるのか ・「迷子石」は人為的に再現できるか ・「迷子石」と地球温暖化は関係あるのか <p style="text-align: right;">他</p>
第二次 「迷子石」の謎に迫る 探究活動 (2時間)	自らの課題について探求活動を繰り返す。 <資料収集> ・南極や北米等、世界各地で見られる「迷子石」に関する知識や情報を、書籍やインターネット等を利用して集め、整理し、分析する。 <実験> ・自らの課題や仮説を解決するための流水実験や氷河の流動実験の装置を作り、モデル実験等をする。そのデータをまとめ、考察する。 <調査・インタビュー> ・身近な河川の様子を観察したり、極地研究所や博物館を訪れたり、専門家にインタビューしたりして調べる。 (予備<中間発表>) ・中間発表を通して互いの取り組みを知り、異なる他者と力を合わせ、協働的に探究を進める。 <p style="text-align: right;">他</p>
第三次 探究活動の発表 (1時間)	一連の探究活動をまとめ、分かりやすく表現するとともに、探究的な見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことや、自己の生き方を考えることのよさについて考える。

し<sup>18)</sup>、本留意点との関連を示した。

### 第1目標

探究的な見方・考え方を働かせ<sup>①</sup>、横断的・総合的な学習を行う<sup>②</sup>ことを通して、よりよく課題を解決し、自己の生き方を考えていく<sup>③</sup>ための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 探究的な学習の過程において、課題の解決に必要な知識及び技能を身に付け<sup>④</sup>、課題に関わる概念を形成し、探究的な学習のよさを理解するようにする。
- (2) 実社会や実生活の中から問いを見いだし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ、表現する<sup>⑤</sup>ことができるようにする。
- (3) 探究的な学習に主体的・協働的に取り組むとともに、互いのよさを生かしながら、積極的に社会に参画しようとする態度<sup>⑥</sup>を養う。

- ① 探究的であるか
- ② 横断的・総合的であるか
- ③ 自己の生き方を見直すものであるか
- ④ 知識及び技能面はどうか
- ⑤ 思考力・判断力・表現力等はどうか
- ⑥ 学びに向かう力、人間性等はどうか

本単元は小学校第6学年で行われる総合的な学習の時間を想定したが、その理由として、小学校第4学年理科で「流れる水の働き」の学習を終えていること、地球規模で考えたり(第5学年社会科)、環境問題等と関連づけたり(小学校高学年以降)する学習を終えていること、インターネットなどを用いて情報収集ができることなどがある。

さらに、映像を視聴する時間を3分以内とすることで、第一次(1時)の後半で、子どもが自由に意見を交換し、問題を醸成するための時間を十分に確保できるようにした。また、全体計画は

全4時間とやや短めの設定とし、短期トピックとしても扱えるようにした。時間があれば、第二次に中間発表の場を設けてその後さらに追究を深めるなど、全8時間程度の扱いも可能だと思われる。

## V. 考察

映像教材「南極昭和基地の石は語る」が教材として有効であるかどうかについて考察する。

### 1. 総合的な学習の時間の目標等(平成29年度版小学校学習指導要領解説)の視座から

総合的な学習の時間の目標や目指す資質・能力等の内、特に構想に当たって留意した先述の①～⑥を基に考察する。

#### 1-1)①探究的であるか

探究的であるかどうかの一つの規準として、学習指導要領では、「教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方が、繰り返し活用されること」、とりわけ理科の見方・考え方を働かせることについては、「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え」ることを例として挙げている<sup>19)</sup>。

「迷子石」を運搬してきた氷河は、年間数回から数百回しか移動しない。その「迷子石」の運搬・堆積については、数万年に及ぶ氷河の運搬・堆積作用と身近な河川の運搬・堆積作用と常に比較・関係づけられる。

このことは、理科の「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりする」という科学的探究方法と重なる。

映像教材「南極昭和基地の石は語る」内では、主にクリップ5・6・7の時間帯で氷河と河川の比

較場面を構成し、単元の全体計画では第二次にその探究活動を想定した時間と場を確保した。

### 1-2)②横断的・総合的であるか

学習指導要領解説では、「学習の対象や領域が、特定の教科等に留まらず」、「教科等の枠を超えて探究する価値のある課題について」取り組んでいくとある。その例として、国際理解、情報、環境等が示されている<sup>20)</sup>。

「迷子石」そのものはどの教科の学習内容とも直接関わりのあるものではない。迷子石の成り立ちについて正解となる知識や到達しなければならない決まったゴールもない。言い換えれば、子どもが主体的に見出した問いに対して取り組んだことがそのまま本単元の学習内容になっていくと言える。

それでいて、「迷子石」の背景を探れば探るほど、第4学年理科「流れる水のはたらき」をはじめとする教科等の既習事項との矛盾が明らかとなり、さらに、地球環境の変化等人類が直面している今日的課題と無関係ではないことが見えてくる。

映像教材「昭和基地の石は語る」内では、主にクリップ1・2・9の時間帯で課題を提示し、単元の全体計画では第一次にその学習場面を想定した。

### 1-3)③自己の生き方を見直すものであるか

学習指導要領解説では、総合的な学習の時間に育成する資質・能力については、「よりよく課題を解決し、自己の生き方を考えていくため」としている<sup>21)</sup>。

また、「自己の生き方を考える」については3つの視点が示されている。1つ目は、「人や社会、自然との関わり」、2つ目は、「自分にとっての学ぶことの意味や価値」。3つ目は、「現在及び将来の自分のよさや可能性」である<sup>22)</sup>。

「迷子石」の存在が潜在的に含む問題は、どこか遠い国の問題ではなく地球規模の問題であり、多くの人や社会が関わる問題でもある。また、

映像上とはいえ南極という未知の舞台上で試行錯誤しながら課題に挑んでいく過程には、学ぶことの意味や新たな発見に対する喜びを感じる体験や、自分の生き方そのものについて考えさせられる場面があると思われる。また、「迷子石」には、素朴な概念や身近な河川で見られる事実と矛盾する点が多い。例えば、大きな岩がアンバランスな状態で自立していることや、普通は粒の細かい砂がある海岸沿いに大きな岩がぼつんとあること等がそれに当たる。それだけに子どもにとっては、専門家に尋ねたり、インターネットの情報を駆使して調べたりする必要性が生まれるだろう。

このように、試行錯誤しながら未知の課題に挑んでいく過程は、まさに科学者たちのそれと重なる部分が多い。子どもたちが、学ぶことの意味や、新たな発見がある喜びを感じながら探究に没頭するという体験は、将来に向けた自信や手応えとなる。「迷子石」は、その主たる対象、あるいはきっかけとなる対象となると考えられる。

映像教材「昭和基地の石は語る」内では、主にクリップ5・6・7・8・9の時間帯で追究意欲を喚起し、単元の全体計画では第三次にその学習場面を想定した。

### 1-4)④知識及び技能面はどうか

学習指導要領解説では、知識及び技能とは、「教科書や資料集に整然と整理されているものを取り込んで獲得するものではなく、(中略)、既にもっている知識や体験と結び付けながら、構造化し、身に付けていくものである」とし、「総合的な学習の時間では、各教科等で習得した概念を実生活の課題解決に活用することを通して、それらが統合され、より一般化される」ことを目指しているという<sup>23)</sup>。

では、「迷子石」に関する知識と教科等で修得した概念は、どのように統一され、より一般化されていくのだろうか。図4に、その過程の一例を



モデル化したものを示す。まず、教科等で修得した「浸食・運搬・堆積」という論理が「迷子石」の前ではいったん破綻する。しかし、「氷の河(氷河)」という新たな視点を得ることで再び概念の統一がなされはじめる。やがて、どちらの事象にも説明可能なより一般化された上位の概念が形成される、というのがひとつの例である。

このとき、自分の問題意識に応じて、水を流したり、氷河の流動を再現したりするミニ実験や、博物館等から情報を得たりするような活動が展開されると考えられる。

映像教材「南極昭和基地の石は語る」内では、主にクリップ1・2・5・6・7の時間帯にそのきっかけとなる場面を構成し、単元の全体計画では第二次にその探究活動を想定した。

#### 1-5⑤思考力・判断力・表現力等はどうか

学習指導要領解説では、「思考力、判断力、表現力等」とは、「実社会や実生活の中から問いを見だし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現するという、探究的な学習の過程

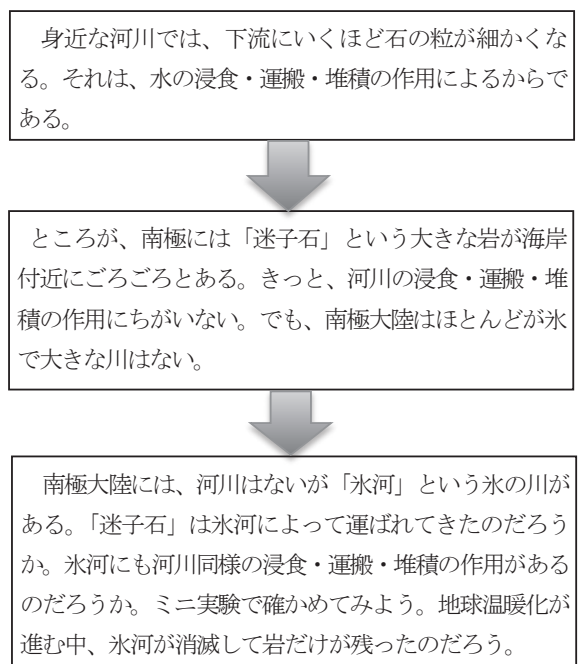


図4. 概念の変容の過程の一例

において発揮される力」はもとより、「いかなる課題や状況に対しても、『知識及び技能』が自在に駆使できる」ことも含まれるとしている<sup>24)</sup>。さらに、「課題を解決したいという児童の必要感を前提に、その解決の過程に適合する『知識及び技能』を教師が指導するという方法」も、それは「個別の『知識及び技能』の習得という段階を超えた、『思考力、判断力、表現力等』の育成という段階」だという点であり得るとしている<sup>25)</sup>。

「迷子石」との出会いは、児童にとってはやや唐突かもしれない。しかし、既習事項との矛盾を含む「迷子石」の存在を知ることを契機として、疑問を解決したいという強い必要感が醸成される可能性がある。「迷子石」は教科等横断的に情報を活用したり、知識及び技能を駆使するように働くと考えられる。

映像教材「南極昭和基地の石は語る」内では主にクリップ2・3・5・6・7の時間帯でその機会を与え、単元の全体計画では第二次、第三次にその探究活動及び学習場面を想定した。

#### 1-6⑥学びに向かう力、人間性等はどうか

複雑な現代社会における今日的課題を解決するには、一人だけの力ではなく、協働的に解決することが欠かせない。

学習指導要領解説では、「学びに向かう力、人間性等」の具体について、「よりよい生活や社会の創造に向けて、自他を尊重すること、自ら取り組んだり異なる他者と力を合わせたりすること、社会に寄与し貢献すること」だと述べている<sup>26)</sup>。そして、「自ら問いを見だし、課題を立て、よりよい解決に向けて主体的に取り組むこと」、「複雑な現代社会においては、いかなる問題についても、一人だけの力で何かを成し遂げることは困難で(中略)協働的に探究を進めること」を求めている<sup>26)</sup>。

「迷子石」の存在は地球環境の変遷と共にある。地球環境の問題は、まさに「複雑な現代社会」を

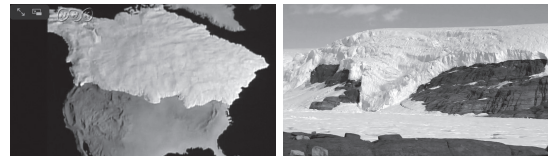
象徴するものの一つだと言える。また、このような問題は「一人だけの力で」解決することは困難である。むしろ、身近な自然に興味・関心を持ち、情報を集め、比較し、比較・分析する等、自ら主体的に関わっていくことが主な活動となろう。「迷子石」がきっかけとなり、身近な自然から地球規模の環境まで広く子どもの関心をつなげることで、そこに「自ら社会に関わり参画しようとする意志」や「社会を創造する主体としての自覚」、「未来を創造し協同的に学ぶ態度」等が育つことが期待できる。

映像教材「南極昭和基地の石は語る」内では、地球環境の変化には直接触れてはいない。ただ、主にクリップ1・2の時間帯で示した氷の溶けた露岩帯がそれを暗示させるようにした。単元の全体計画では第二次、第三次にその探究活動及び学習場面を想定した。

## 2. 代用的な9つのクリップの比較から

映像教材「南極昭和基地の石は語る」が教材として有効であるかどうかについて、代表的な9クリップを抽出して考察する。比較対象として「北米大陸に残る氷河の跡」(NHK for School)を取り上げる。この映像資料を考察の比較対象としたのは、氷河や「迷子石」を取り上げた映像資料は他にもいくつか見受けられる中で、本映像資料は基本的に小中学校等の教育現場で活用されることを想定して提供されているという理由からである。

〈北米大陸に残る氷河の跡〉〈昭和基地の石は語る〉  
以下、NHK for School 以下、石は語る



### クリップ1

「NHK for School」では北米大陸の大部分が氷に覆われていたことを述べている。

「石は語る」では南極には氷河という氷の川があり1年間に数センチから周百メートル動いていることを述べている。

「NHK for School」では、舞台を北米大陸とすることで、かつて地球の大部分が氷に覆われていたこと、及び、今日の地球環境の変化までを視野に入れていると思われる。

一方、「石は語る」では、舞台を南極に絞っていることで、未知の大陸“南極”にある謎の「迷子石」という設定で子どもの興味・関心を引くようにしている。



### クリップ2

「NHK for School」ではセントラルパークの岩盤にはいく筋もの擦痕(氷河の削りあと)があると述べている。

「石は語る」では氷河はあっても河川はなく雪解けの小さな流れがあることを述べている。

「NHK for School」では、岩盤上の擦痕とその向きに着目し、それらが常に一定の方向で動き続けてきたことを象徴的に示していると思われる。

一方、「石は語る」では、南極には国内では普通にみられる大きな河川がないこと、代わりに氷河という氷の河があることを映像化することで、今後「迷子石」を追究する手がかりとしての伏線

を敷いている。



### クリップ3

「NHK for School」では擦痕から氷河が流れてきた方向を知ることができることを述べている。

「石は語る」では「誰があんな所にあんなに大きな石を置いたのでしょうか。」と述べている。

「NHK for School」では、擦痕の向きに着目することで氷河がどの方向から移動してきたかを知る手がかりとなるなど、その学術的な意味に触れていると思われる。

一方、「石は語る」では、南極大陸の不思議さを感じ始めた段階でいよいよ「迷子石」を提示し、興味・関心等がわくようにしている。



### クリップ4

「NHK for School」では五大湖の一つ、エリー湖にケリーズ島があると述べている。

「石は語る」では海岸線沿いに大きな石が転がっていることを述べている。

「NHK for School」では、さらに視野を拡大し、他の地域にも同じような跡がないかと興味を誘因していると思われる。

一方、「石は語る」では、海岸線沿いにも「迷子石」が転がっていることを紹介し既習事項との矛盾に気付かせようとしている。



### クリップ5

「NHK for School」では島には幅10m、深さ5mもある擦痕があることを述べている。

「石は語る」では「河口の石は粒が小さくて丸い」という既習事項を述べている。

「NHK for School」では、より大きな擦痕に着目し、それが、冒頭の北米大陸の擦痕と繋がっていることに気付くことが出来るようしていると思われる。また、その大きさや深さから、氷河の流れが大きな力をもっていることを強調していると思われる。

一方、「石は語る」では、第4学年理科「流れる水のはたらき」における既習事項を取り上げて、南極での事実と比較する場を設けている。国内映像には、子どもたちにとって身近な河川(富山県常願寺川流域)の映像を用いている。



### クリップ6

「NHK for School」ではカナダのケベック州に氷河が運んできた巨大な岩石があると述べている。

「石は語る」では【中流の石:常願寺川(富山県)】のテロップのみ表示している。

「NHK for School」では、さらに視野をカナダにまで拡大し、そこにみられる巨大な「迷子石」を氷河が動いている事実のもう一つの証拠として示していると思われる。

一方、「石は語る」では、「上流域」から「中流域」へと比較しながら考えられるようにしている。



### クリップ7

「NHK for School」では周りにある無数の擦痕が北東を指していることを述べている。

「石は語る」では【下流の石：常願寺川（富山県）】のテロップのみ表示している。

「NHK for School」では、再び擦痕の向きに着目し、その筋がいずれも同じ方向を向いていることから、氷河の動きを地球規模でとらえ、時間的、空間的な広がりや想像できるようにしていると思われる。

一方、「石は語る」では、同様に「中流域」から「下流域」へと比較しながら考えられるようにしている。



### クリップ8

「NHK for School」では北米大陸のいろいろなところに残る氷河の痕跡が、ひとつの場所を指し示していると述べている。

「石は語る」では河口近くに来てもごつごつした石がたくさんあると述べている。

「NHK for School」では、さらに擦痕の向きを追って図示することで地球規模での変化を想像できるようにしていると思われる。

一方、「石は語る」では、再び南極昭和基地周辺の映像に戻り、南極の石と身近な河川の石とを同時に比較しながら考えられるようにしている。



### クリップ9

「NHK for School」では氷河の源はカナダ北部のラブラドル高原であり、深さ300mのこの谷も氷河が削ったあとだと述べている。

「石は語る」では「どうやってこの河口まで運ばれてきたのでしょうか。」と述べている。

「NHK for School」では、氷河の働きを膨大な時間的・空間的な関係の中でとらえるとともに、現在の地球上にどのような地形を生み出したのかその結果を示していると思われる。

一方、「石は語る」では、小さくて丸い粒しかないはずの下流付近に、大きくてごつごつとした石があるという矛盾に焦点を当て、「どうやって運ばれてきたのか」という問題を投げかけて映像を終えている。

以上、両者の比較から、総じて「NHK for School」が、擦痕→氷河→迷子石という流れで地球規模の環境変化を時間的、空間的な広がりや捉えられるように工夫されているのに対して、「石は語る」は、迷子石→川→氷河という流れにすることによって子どもの既習事項等を生かして問いが生まれるようにしていると言える。一方、「NHK for School」に比べて地球規模の視野への広がりが薄いこと、映像だけでは明確な答えや手がかりが示されていないことから、本教材だけで子どもの学習活動が主体的に発展するかどうかについては不安が残る結果となった。

## VI. まとめ

### 1. 研究の成果

「迷子石」の教材としての有効性として、「駆動質問を導き、類推を活発化させ、矛盾を投入する」

教材であることが挙げられた。

また、総合的な学習の時間の目標や目指す資質・能力等の6つの視座(探究的な学び、横断的・総合的な学び、自己の生き方、知識及び技能面、思考力・判断力・表現力、学びに向かう力・人間性)から、「迷子石」の教材としての有効性が認められた。

さらに、既存の映像資料「北米大陸に残る氷河の跡」(NHK for School)と比較した結果、今回試作した「南極昭和基地の石は語る」は、「迷子石」の提示からスタートし、既習事項である川の働き(浸食、運搬、堆積)を想起させ氷河の存在にも気付かせていくという特徴をもつことが明らかになった。子どもの既習事項等を生かして問いが生まれるようにしている点で教材として有効であろう。

そもそも子どもの探究は、普段は感じないことに疑問をもつところから始まる。子どもが「迷子石」の存在を疑問に思うと、その疑問に妥当な説明をつけるために、手持ちの知識等を総動員させたり、周囲のフィールド上の事象をもう一度観察して関連する別の現象を見つけ出したりするだろう。その場では答えが出なくても図書館で資料を調べるうちに、当初感じていた疑問を解決するヒントにたどり着くこともあるかもしれない。「石は語る」に見られる迷子石→川→氷河という思考の流れは、実際のフィールド上での探究の考え方に近いだろうと思われる。

## 2. 残された課題

映像教材「南極昭和基地の石は語る」は、「NHK for School」に比べて地球規模の視野への広がり薄く、また、映像だけでは「迷子石」の成り立ちに関する明確な答えや手がかりが示されていないことから、本教材だけで活動が主体的に発展するかどうかについては課題が残った。

今後は、南極の「迷子石」を用いた映像教材「南

極の石は語る」を実際の授業で活用し、子どもの学びの具体を得ながら実践的な検証を重ねたい。

また、現在、第54次南極観測隊の調査行動に関する映像素材が30程度ある。それらの素材についても順次検討を重ね、総合的な学習の時間や理科の学習等で活用できるような教材として練り上げ、それぞれに単元構想のモデルを付して活用事例を増やしていきたい。

## 文献

- 1) 町田貞, 井口正男, 貝塚爽平, 佐藤正, 榎根勇, 小野有五「地形学辞典」二宮書店 p589 (1981).
- 2) 岩田修二「氷河地形学」東京大学出版会 p145 (2011).
- 3) NHK for School「北米大陸に残る氷河の跡」  
[http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das\\_id=D0005402807\\_00000](http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005402807_00000)  
(閲覧日2018.4.28)
- 4) NHK for School「氷河とモレーン」  
[http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das\\_id=D0005402805\\_00000](http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005402805_00000)  
(閲覧日2018.4.28)
- 5) NHK for School「南アルプスに残る氷河の跡」  
[http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das\\_id=D0005402811\\_00000](http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005402811_00000)  
(閲覧日2018.4.28)
- 6) NATIONAL GEOGRAPHICS「温暖化 消えゆく氷河」  
<http://natgeo.nikkeibp.co.jp/nng/article/20150219/436272/>  
(閲覧日2018.4.28)
- 7) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」p11 (2017)
- 8) 奈良県教育委員会事務局「消えゆく氷河」  
<https://www.nps.ed.jp/ouen/NewFaq/05/s2-20.pdf#search=%27氷河+理科%27>  
(閲覧日2018.4.28)
- 9) 東京都教育委員会「環境教育カリキュラム」  
<http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/static/kankyo/curriculum/3-5s.html>  
(閲覧日2018.4.28)
- 10) 国立極地研究所「南極・北極の百科事典」丸善 p206 (2004).
- 11) 丸本喜一「理科・生活科 教材研究の事典」初教出版 p1 (1992).
- 12) 蛭谷米司「自然との出会いと子どもの発想」初教出版 p3 (1975).
- 13) R.K. ソーヤー編, 大島純, 森敏昭, 秋田喜代美, 白水始 監訳, 望月俊男, 益川弘如 編訳「学習科学ハンドブック 第2版」第14章 ジョセフ・S・クレイチャック ナムスー・シン 河崎美保訳 北大路書房 p20 (2016).
- 14) 富山大学人間発達科学部附属小学校「子どもが思考を組み替えるとき」東洋館出版社 p14 (2013).
- 15) 神沼克伊「北極と南極の100の不思議」東京書籍 p147 (2003).
- 16) 露木和男「矛盾をうまく取り入れて学力を伸ばす学習指導案」学事出版 p3 (2007)
- 17) 神沼克伊「北極と南極の100の不思議」東京書籍 p154 (2003).
- 18) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」p8 (2017).
- 19) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」p10 (2017).
- 20) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」p11 (2017).
- 21) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」p11 (2017).
- 22) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」p12 (2017).
- 23) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」pp.13-14 (2017).
- 24) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」p15 (2017).
- 25) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」p15 (2017).
- 26) 文部科学省 平成29年度版「小学校学習指導要領解説」p17 (2017).