

科学的な根拠に基づく「判断力」を育む小学校理科の授業(第二年次)

—地域での防災・減災を視点とした問題解決を通して—

長期研究員 菅野 望

《研究の要旨》

「自分の命は、自分で守る」—それが防災教育の基本である。自分の命を守るための最善の行動を的確に判断し、迅速な行動をとるための「判断力」の育成をめざして、第二年次となる本研究では、判断の吟味に焦点を当てて実践を行った。自分なりに災害時の行動を判断した後、それが科学的な根拠に基づいているかをグループや全体で吟味し、自分の判断を見直す活動を設定することで、子ども一人一人の「判断力」を高めることができると考えた。

I 研究の趣旨

理科の学習において、学びの対象である自然は、恩恵と災害の二面性がある。万が一、子どもが自然災害に直面した時、危険を回避する行動の判断を誰かに委ねたり、思考するだけで行動に移さなかったりしたのでは、自分の命を守ることは難しいと考える。本研究では、育みたい「判断力」を『科学的な根拠を基に、自然との関わり方を選択し、自分の意思を決定する力』と定義し、地域で起こりうる自然災害を想定した問題を防災・減災の視点で解決する理科の授業実践を行ってきた。

第一年次研究では、積乱雲の発生や川の増水という自然災害を想定した場面において、子どもが理科の学習を基に自分なりの根拠をもち、避難するかしないかの判断をすることができた。一方で、子どもが判断する際の根拠となる事実を教師が提示してしまうことが多く、判断した後も、その妥当性について子ども自身が吟味する活動を十分に設定できなかつたことが課題であった。

そこで、第二年次研究では、子どもが地域の自然環境の特徴や自然災害に関する知識を活用して、起こりうる自然災害を予測し、その対策について考える活動を2回設定した。そうすることで、1回目の自分の判断が科学的に妥当かどうかを吟味させ、子ども一人一人に主体的に判断し行動する力を身に付けることをめざした。

II 研究の概要

1 研究仮説

小学校理科の防災・減災に関わる内容において、以下の視点に基づいた手だてを講じれば、子ども一人一人に科学的な根拠に基づく「判断力」を育むことができると考えた。

【視点1】問題解決の過程における「判断力」の育成

【視点2】地域の防災・減災の視点を踏まえた指導の工夫

2 研究の内容と実際

(1) 授業実践における手だてについて

【視点1】問題解決の過程における「判断力」の育成

理科の授業において、子どもの「判断力」を育む場面を『小学校理科の観察、実験の手引き』(文部科学省, 2011)に示されている問題解決の過程と関連付けて整理した上で、以下の手だてを講じた。

手だて1 問題解決の過程において「判断力」を高める指導場面の重点化

第一年次研究では、問題解決の過程において「判断力」を高める場面を以下の八つに整理し、どの場面で重点的に「判断力」を育成するかを決定して、実践した(図1)。

- | | |
|---|---------------------|
| a | 問題を把握・設定する |
| b | 予想や仮説を立てる |
| c | 予想や仮説に照らして解決の方法を考える |
| d | 視点や目的を明確にもって観察、実験する |
| e | 必要な情報を選択する |
| f | 結果を見やすくまとめる |
| g | 結果を基に考察し、結論を導く |
| h | 学習したことを実生活に生かそうとする |

図1 「判断力」を高める8場面

第一年次研究では、単元の中で重点化する場面が重複したり、時数の関係ですべての場面を重点化できなかつたりした。そのため、第二年次研究においては、子どもの実態や教材の特徴などを考慮しながら、すべての場面を重点化できるよう留意して単元を構想し、実践を行った。

【視点2】地域の防災・減災の視点を踏まえた指導の工夫

子どもにとって、自然災害は予想だにしない出来事である。だからこそ、理科の授業の中で具体的な自然災害を想定した問題解決を位置付け、科学的な根拠を基にした判断の仕方を身に付けさせることが大切であると考えられる。子どもが手だて1で育まれた「判断力」を総合的に発揮しながら、起こりうる自然災害とその対策を考えることができるようにするため、以下の手だてを講じた。

手だて2 自然災害時の行動を判断する活動の設定

地域で起こりうる自然災害を想定し、子どもが自分の命を守るため、どのように行動するかを判断する活動を2回設定した。1回目の判断について、グループや学級

読み取った事実を根拠にしていることが分かった(図4)。

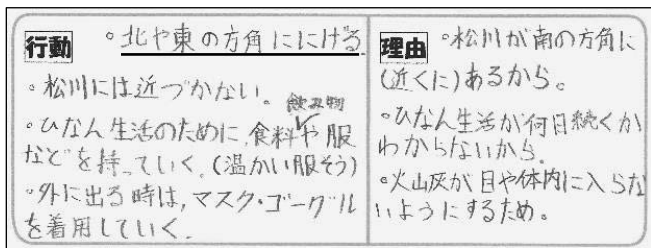


図4 吾妻山噴火時の行動とその理由(1回目の判断)

子ども一人一人に行動と理由を考えさせた後、全体で避難の仕方についての話し合いを行った。その際、避難する方向に焦点化して話し合わせ、考えを共有していった。子どもは、西側の吾妻山に対して逆方向の「東に避難する」という考えと、南側の松川に対して垂直方向の「北に避難する」という考えをもっていた(図4)。どちらがより安全かを吟味する話し合いの中で、子どもは、東に避難すれば、松川から流れ込む泥流によって阿武隈川が増水し、危険が増すのではないかと考えるようになった。そして、泥流が到達するまでの約60分間に安全を確保するためには、松川に対して垂直方向の北へ避難することが最善だろうという自分たちの結論を導くことができた。

この話し合い後に行った2回目の判断では、子ども一人一人がもう一度自分の判断を見直し、避難場所を変えたり、判断の理由を書き加えたりする姿が見られた。そして、本時を振り返った子どもの理科日記には、2回の判断を通して分かったことや、具体的に見直した避難の仕方などについての記述があった(図5)。

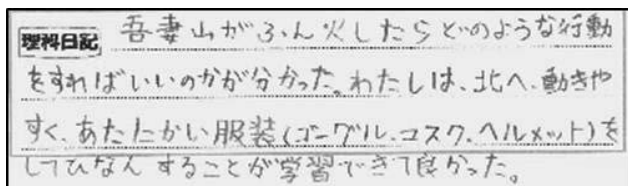


図5 本時の学びを振り返って書いた理科日記

III 研究のまとめ

1 研究の成果

(1) 事前・事後調査における子どもの変容から

本実践では、子どもの「判断力」の変容を検証するため、実践前後で同じ評価問題に取り組みさせた(図6)。

この問題は、吾妻山の噴火とは異なる場面で、その地域の自然環境についての資料を活用しながら避難行動を考えさせるものであり、友達へのアドバイスという形で判断したことを表現させた。吾妻山の状況と似た場面となるよう、実際に山から市街地へ泥流が流れた雲仙岳の噴火を取り上げ、資料として雲仙岳周辺の航空写真や噴火警戒レベル表、噴火時の写真を添付した。

同じクラスで仲のよかったAさんが、長崎県のO小学校に転校することになりました。Aさんによると、雲仙岳という火山のふもとにある学校だそうです。雲仙岳は、平成2年と3年に噴火し、死者41名、行方不明者3名、負傷者12名、建物被害2511戸という大きな災害をもたらしました。
ある日、あなたはニュースで雲仙岳の噴火警戒レベルが「3」になったことを知りました。あなたはAさんに、どんなアドバイスをしますか？

図6 実践前後に行った評価問題

実践前には、「噴火警戒レベルが3になったから、気を付けてね。いつでも逃げられる準備をしてね。」などと、噴火への注意を喚起したり、避難の準備を促したりするアドバイスが多かった。実践後には「噴火したら、ハザードマップを見て西に逃げるんだよ。火山灰から身を守るゴーグルやマスクを身に付けてね」などと、具体的な避難の方角や服装、持ち物、火山の噴火に伴う災害の危険性をAさんに伝えるアドバイスが多くなった(図7)。これらの記述の変容を見ると、火山の噴火に伴う災害や避難の仕方についての知識を基に、避難を自分事として判断する力が高まっていることがうかがえる。

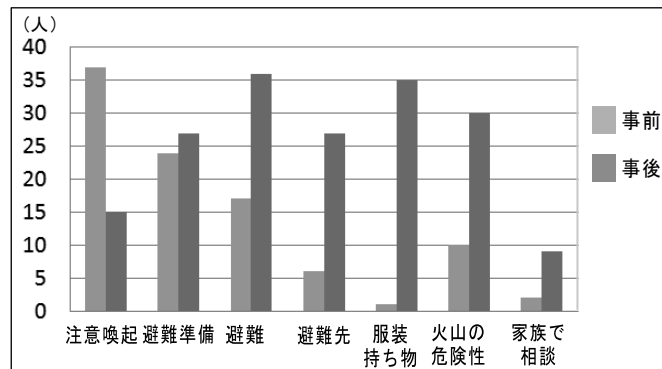


図7 雲仙岳の近くの学校に転校したAさんへのアドバイス

(2) 理科の有用性についてのアンケートから

平成27年度の全国学力・学習状況調査における質問紙調査の「理科の勉強は役に立つ」という設問で「そう思う、どちらかといえばそう思う」と回答した児童の割合を見ると、全国平均は74.6%であったのに対し、本校児童の割合は97.6%であった。本実践により、子どもが理科の学習への有用性を実感していることがうかがえる。

2 今後の課題

手だて2において、教師は避難行動の有無や避難の仕方子ども一人一人に判断させ、全体でその吟味をする話し合いを設定した。しかし、災害時には、危険の種類や程度が地区で大きく異なることが想定される。全体での話し合いの前に、地区ごとのグループを編成し、危険箇所を共有しながら判断の吟味をさせるなど、状況に応じたより実効性のある「判断力」の育成をめざしていきたい。

全体で共有し話し合わせるにより、子どもに自分の判断の根拠を見直す視点に気付かせ、より科学的に妥当性の高い判断をすることができるようにした。

(2) 授業実践の実際と考察

対象児童 第6学年85名(3学級)
 授業実践Ⅰ「燃焼の仕組み」(5月, 8時間)
 授業実践Ⅱ「土地のつくりと変化」(9・10月, 13時間)

本稿では、授業実践Ⅱ「土地のつくりと変化」の実際について述べる。

①【視点1】に基づく授業の実際(4/13時)

ア 本時のねらい

二つの地層(はぎ取り標本*)の構成物を調べ、それぞれが水の働きでできた地層なのか、火山の噴火でできた地層なのかを判断し、その根拠を説明することができる。

* 地層の断面の一部をはぎ取ったもの。今回の授業では、京都教育大学の「地層宅配便」を活用した。

イ「判断力」を高めるために重点化した指導場面

g 結果を基に考察し、結論を導く

子どもは前時までに、水の働きと火山の噴火でできた地層のそれぞれの特徴について、教科書や岩石標本などの資料を使って学んできた。本時は、その知識を活用して実際に二つの地層を見分ける活動を設定した。

地層を見分けるためには、構成物の大きさや形、色、重なり方などを調べる必要がある。はぎ取り標本は、実際に構成物に触れることができるため、見た目だけでなく、手触りや重さなどを調べることができる。子どもに観察した結果と前時までに学んだ地層の特徴とを照らし合わせて考察させることにより、「判断力」を育成したいと考えた。

ウ 重点化した指導場面における教師の働きかけ

教師が提示したはぎ取り標本は、東京都稲城市の砂・泥互層(水の働きでできた地層)と鹿児島県桜島の火山噴出物(火山の噴火でできた地層)である。子どもには、「地層A、地層B」として提示した。始めは見分けがつかないと感じていた子どもたちであったが、構成物を虫眼鏡や解剖顕微鏡で拡大したり、触ったりしながら調べるうちに、大きさや形、表面の様子などの違いに気付くことができた(図2)。



図2 標本を観察する子ども

観察した結果はノートにスケッチや言葉で記録させ、考察はグループで互いの判断とその根拠を交流しながら画用紙にまとめさせた(図3)。

そうすることで、子どもは自分と友達が観察した複数の事実を根拠とし、それらを総合的に判断して地層を見分けることができた。

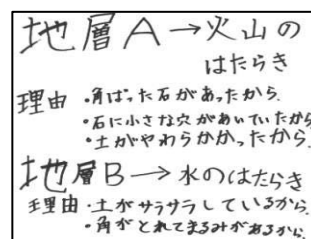


図3 グループによる考察

②【視点2】に基づく授業の実際(11・12/13時)

ア 本時のねらい

吾妻山の噴火という想定の下、地域で起こりうる災害とその時の行動について判断し、説明することができる。

イ 具体的な避難行動を判断する活動の設定

福島市北部に位置する在籍校において、噴火時に地区への影響がある火山は、吾妻山である。本時は、吾妻山が噴火したという想定で以下の三つの条件を提示し、子どもが自分の行動を判断する活動を設定した。

- 吾妻山の北側(五色沼周辺)が噴火した。
- 噴火したのは冬で、地面には雪がある。
- 噴火警戒レベル4(避難準備)の発表があった。

冬季に吾妻山の北側で噴火がおきると、融雪型の火山泥流が、松川に沿って地区に流れ込む恐れがある。また、火山灰が積もる可能性もある。子どもたちに、前時までの学習や「吾妻山火山防災マップ(2014年改訂版 福島市)」の読み取りを根拠にして、避難行動を具体的に考えさせることにより、「判断力」を育成したいと考えた。

ウ 科学的な根拠を基に判断させる教師の働きかけ

子どもが判断する際に根拠となる知識は、前時までに獲得させる必要がある。そのため、単元の学習全体を通して、一般的な火山だけでなく、吾妻山とその周辺の特徴についても意図的に扱うようにした。前時には、ゲストティーチャーとして磐梯山噴火記念館の佐藤公副館長を招聘し、吾妻山の噴火の歴史や噴火時に考えられる地区への影響についての話を聞いた。

【前時までに学習した知識】

- 吾妻山が噴火すると火山灰が降る可能性がある。
- 火山灰は粒が角ばっており、目や呼吸器、皮膚などの人体の健康や、日常生活に影響をもたらす。
- 吾妻山が噴火すると、地域を流れる松川に火山泥流が流れ込み、氾濫する恐れがある。

本時は、「吾妻山が噴火したら、どのように行動すればいいかな」というめあてを共有した後、子どもに判断と理由を問いかけ、一人一人ワークシートに記述させた。子どもは、避難する方角や避難場所、避難時の服装や持ち物などを具体的に考え、記述することができた。また、その理由を見ると、前時までに学習した火山の噴火に伴う災害についての知識や、「吾妻山火山防災マップ」から