

感性を育む理科の授業

— 第5学年「気温と天気の変化」の単元の実践を通して —

秋 山 哲

1. はじめに

体系化された知識や技能を身につけることから、子どもたちが主体的に生きてゆくことのできる能力の育成が、今、重要視されている。様々な問題に対して何が課題であるか見だし、自ら考え、主体的に判断しそれを解決する能力をいかに育成するかということである。そのためには、子どもたちの内発的な学習意欲を喚起し、自ら学ぶ意欲や思考力、判断力、表現力などを学習の基本とする学力観を持つ必要がある。そして学習指導は、子どもたちが自分の考え、夢や希望などの思いに基づいて、これまでの学習や生活の経験、よさや可能性などを生かしながら、新しい課題などを見つけ、自ら考えたり、判断したり、試みたり、表現したりして解決することを基軸として展開する必要があるといえる。

上記の事柄は、学習指導要領が理科の目標として示している「自然に親しみ、観察実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う」ことにも通じていえることである。本校においても、理科の学習における理想的な児童の姿を、児童自らが自然事象に刺激を受け、その中から学習課題を見つけ過去の経験に照らし、既得の知識・技能を駆使し、課題の解決に向けて工夫する姿と考え、授業研究を行っている。

2. 感性を育む理科の授業

(1) 理科における感性

自然を対象としている理科の学習は、自然そのものの中に不思議なものを見つけ、その好奇心を原動力として、課題の解決に挑み、法則性を見つけ、一般性まで高めることの繰り返しであると考ええる。そしてその解決の過程で、論理立てて考え厳密な条件コントロールの中で、事実を突き詰めていくというものの見方が養われなければならないと考える。したがって、めあてを持って個々が追求し、その過程を振り返る中でよさに気づきより高まっていくためには、日常生活の中に疑問を見つける感性が必要である。あたりまえのこととして済まさない、些細なことも見直してみる感性、日常の自然現象と課題を結びつけて考える感性がなければ、児童の内発的な疑問は得られず、スパイラルな形での問題解決の学習は成立しないと考えられる。

したがって、日常の自然現象の中にいかに疑問を感じ、これまでに体験した事実・現象をいかに課題に結びつけ解決の糸口となしうるか、また、既得の知識・技能をいかに活用して仮説を検証していくか、そして、いかに厳密にその方法を考えるかが、理科で育むべき感性であるといえる。

(2) 感性を育むために

あたりまえと考えていた自然の事物・現象をもう一度「振り返る」ところに疑問は生じるのではないだろうか。また、その課題解決の過程において、自分の論理、自分の検証方法を、他のものとの意見の交流をする中で「振り返る」ことが、科学的なものの見方・考え方を養うことにもつながるのではないだろうか。そして、自分の内と外に対して「振り返る」ことこそが、自然の事物・現象に鋭く切り込む感性となるのではないかと考えている。また、そのためには、経験に裏付けられた確かな知識と、技能は不可欠であるといえる。単元を見通した目標に向かって、個々がめあてを持

ち、課題解決活動をおこなえる時間の保障と、観察・実験のための道具作りや、意見交流の場の設定などが必要となると考えられる。

(3) 平成5年度の取り組み

C区分においては、地域的なものや、大きな空間や長い時間を扱うものが多く、理科室の中で児童が実際に操作しながら考えていくことの難しいものが多い。しかしながら、何気なく生活を送っている我々をとりまく自然そのものを扱っているともいえる。そこで、本年度は、単元「気温と天気の変化」において、「天気予報」を目標に、①気圧を意識するための疑似体験 ②観測用具の自作 ③ことわざで天気を考えるといった感性を育むための場作りを中心に実践を試みた。

3. 第5学年の実践事例

(1) 単元について

日常生活をおくる上で、気温や天気の変化は私たちは様々な影響を与える。特に、楽しみにしている行事などの行われる日の天気は、どの子にとっても大きな関心事である。しかしながら、雨が降るかどうかを天気予報で知る程度であって、街中での生活は、児童に、刻々と変わる気象現象をことわざとして残してきた人々の経験の蓄積をも失わせようとしている。そこで身近な気象現象を観測し、天気を予想する本単元は、身の回りの自然の移り変わりを意識させる上でも意義が大きいと考える。

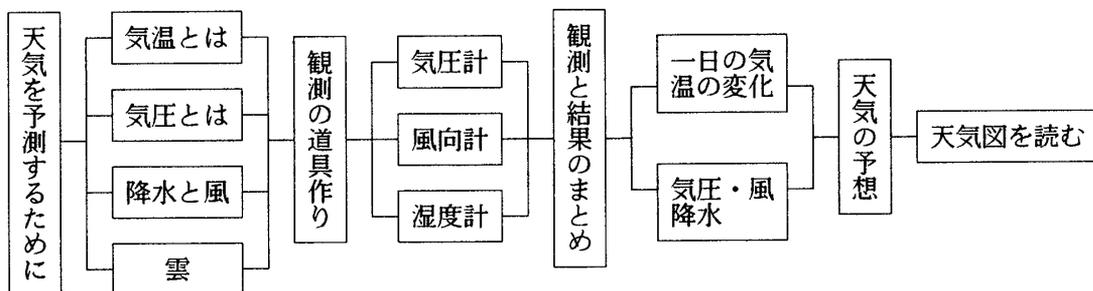
本学級の児童は、新聞やテレビなどで、毎日のように天気予報を見ている児童が半数程度で、余り天気予報も見ないという児童も10名ほどいる。また、気象現象を示すことわざについては、2～3個しか知らないという児童がほとんどである。しかしながら、実験や観察には、積極的に参加する姿勢がうかがえ、気象現象についてもそれを身近に感じさせることで、観測への意欲を引き出せるものと考えられる。

(2) 単元の目標

- ・日常生活における気象現象を意欲を持って調べようとする事ができる。
- ・観測したことや、天気図などから、天気の変化を予想できる。
- ・気象観測のための簡単な道具を製作し、それを使って観測した結果を、表やグラフにまとめることができる。
- ・一日の気温の変化は、太陽高度や、雲、風、降水などに関係あることがわかる。

(3) 単元の計画（全11時間）

第一次（5時間）本時2/5 第二次（2時間） 第三次（2時間） 第四次（2時間）



(4) 授業設計の焦点

児童が目や耳にしている天気予報やその天気図には、低気圧、高気圧など気圧に関する言葉が頻繁に出てくる。しかしながら、気圧とはどのようなものか日常生活の中で感じる事はないといよい。本時においては、押してもびくともしない20リットル缶が、気圧によって簡単につぶれてし

もう事実を見る事で、その力の大きさを知り、真空鐘の風船の実験と合わせて考える事で、簡易気圧計の仕組みについて考えさせたい。

本單元においては、気象現象の観測道具を自作させることにより、観測への意欲を喚起し、諺の学習を通して、気象現象そのものを見つめる姿勢も身につけさせたい。また、観測のデータから、天気予測や、ことわざの検証にも結びつけたい。

(5) 本時の目標

日常生活の中では意識することのない大気圧を、実験の中で五感を通して実感し、その変化を観測することに意欲を持つことができる。

(6) 準備

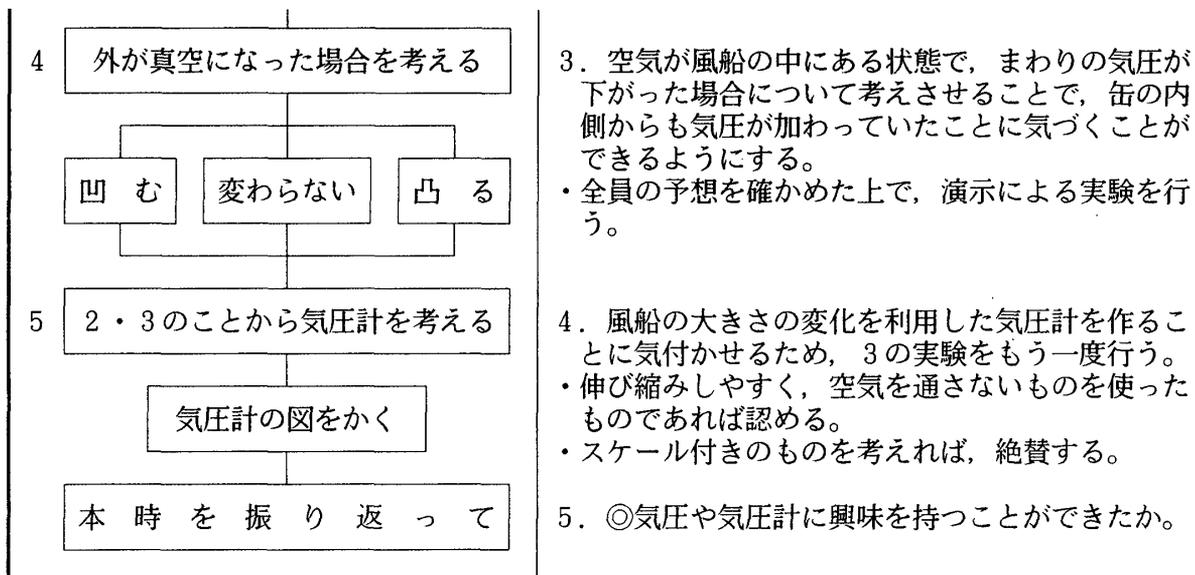
20リットルのワックスの空き缶、カセットこんろ、じょうろ、耐火手袋、簡易気圧計製作のためのプリント、実験説明図（貼付カード）

(7) 評価の観点

関心・意欲・態度	積極的に実験に参加し、気圧計製作の意欲が持てる。
科学的な思考	風船の大きさの変化から、気圧計の仕組みを考え出すことができる。
観察実験の技能・表現	実験の方法と手順を知り、安全に気を付けてそれを行うことができる。気圧の力の大きさに気づくことができる。
知識・理解	気圧が、大気の重さによるものであることがわかる。

(8) 学習の展開

児 童 の 学 習	教 師 の 指 導 ・ 支 援 活 動
<p>1 気圧とはどんなものだろうか</p> <p>2 空き缶を使って調べよう</p> <p style="text-align: center;">実験方法を知る</p> <p style="text-align: center;">実験をする</p> <p>3 実験の結果を話し合う</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">びっくりした</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">おもしろい</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">不思議だ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">気圧がなかったら</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">もっと調べたい</div> </div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 気圧の言葉の意味をしらせ、「気圧」の言葉使われ方からそれはどのようなものであるか類推できるようにする。 2. 空き缶を使って気圧の力が確かめられることを告げる。 <ul style="list-style-type: none"> ・水蒸気を使って真空を作り出すことを知らせる。 ・やけどに注意しなければならないことを徹底する。 ・こんろからおろして蓋を閉めることも確認する。 <p>◎力の大きさを実感させるため、缶が丈夫であることを確かめさせておく。</p> <p>◎凹む度合いを想像させる。</p> <p>・気づきをノートに記入する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 「実験がどんな様子であったか」出し合うことで新たな疑問と調べてみたいことをまとめる。 <ul style="list-style-type: none"> ・「驚き」や「不思議に思った」原因はどこなのか。」について考えさせるようにするため、予想していた事柄と比べて発表するようにする。 ・思いを十分に出させるため、同じような内容についての発言も認める。 ・発言を吟味させることで、次の課題につながるものは何かをつかめるようにする。 <p>◎ものの見方について自己評価しながら話し合いに参加させることで、事象を見直す力を養う。</p>



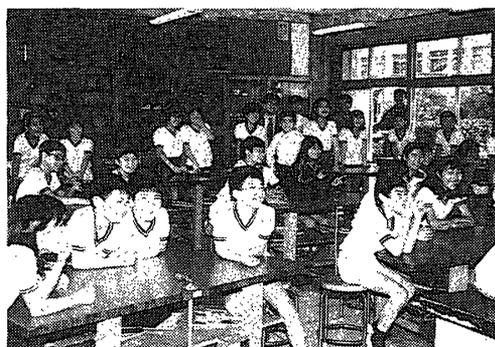
(9) 授業の実際

天気の変化を予測するというに児童の観測データが生きればと考え、本単元では気圧を扱うことにした。まず、気圧という言葉の意味を取り上げ、気圧を意識させるため、気圧に好奇心を持たせるため、空き缶をつぶす実験を行うことにした。水蒸気でいっぱいになった缶を冷やすことで、缶の中の気圧を下げ、外からの気圧で缶をつぶすというものである。インパクトが強いという点においては、ドラム缶を用いて行うことも考えたが、子ども自身が扱うには危険が多く、演示実験にしては個々の活動が限定されると考え、20リットルのオイル缶を使うことにした。

この缶は、子どもの力ではつぶすことができない点、カセット焔炉で容易に熱することができる点、ふたが簡単にできる点、持つところが付いていて焔炉から下ろすのが容易である点、つぶした後の処理に費用がかからない点などにおいてこの実験に適していた。また、自動車整備工場に頼めば容易に手に入れることができるということも優れている点といえる。少々蛇足になるが、この実験は、缶に水をかけて冷やすので、外での実験となり、風のことも考慮しておくといよい。

子どもたちは、取り立てて実験するのであるから、缶は堅いがつぶれるかもしれないと考えていた。しかし、そのつぶれ方の程度は予想をはるかに超えるものであったことから、気圧への好奇心を持たせることができた。

右の写真は、実験の様子（上段・中段）と、「3」の実験の後の教室での「5」の実験を見る児童の様子（下段）である。「瓶が割れるよ」「栓が吸い込まれる」「風船が割れる」などの予想の後、演示実験をはじめた。



4. 実践を振り返って

(1) 本時について

① 丈夫な空き缶がつぶれることに驚きを感じさせることが、気圧について調べようという意欲につながったであろうか。

- ・授業後の、国語の作文の中にも、実験のことを書いた物が見られるなど、実験したことは、大きな驚きとなって児童に印象づけられたことがうかがえる。固い缶がつぶれるはずがないという児童の予想に反していたことが、児童が前向きに活動できることにつながった。
- ・児童が大気圧の存在をどれだけ意識できていたか疑問が残る。ストローでずっと吸い続けると牛乳パックがつぶれる点など、空気の状態をもっと意識づけておくよかったのではないか。
- ・あらかじめ、缶にさわっておく活動を十分取れると、驚きももっと大きな物になったと思われる。1単位時間での実施に無理があったため活動を保障できなかった。
- ・不思議に思ったこと、もっと調べてみたいことを個々がまとめ、十分それを出し合える時間の保障をしなければならない。

② 授業構成はどうであったか。

- ・外の空気がなくなった場合の疑問は、児童の側から出てこなければならない。また、実験の感想を十分書いたり発表したりする時間を設ける必要もあった。
- ・「驚き」を「調べてみよう」につなげるための活動に工夫の余地がある。学習の展開の「3」の発想を話し合いの中で出すための手だてがある。
- ・本時の1時間での構成は、内容が多すぎた。「2」の活動が、本時の中心となり、本来中心となるべき「3」の活動が十分に行えなくなった。「5」についても、試行錯誤の時間が必要なことを考えると本時は、2時間続きの授業として扱うのが適当であった。

(2) 単元について

① ことわざを扱うことについて

- ・生活との関わりという点において意識づけるところに意味がある。天気予報以外に天気を知る方法を知ることが、天気を注意して見ることにつながり得る。
- ・観測データと照らし合わせて見た上で、なるほどそうだとということがわからなければ、理科で扱ったとはいえないのではないか。今回は、児童の自作の観測器具使用したが、観測データを正確なものとするためには、児童のデータを平均したり、観測器具の精度を上げたりする工夫が必要となってくる。また、ある程度長期にわたる観測も不可欠なものといえる。そのため、観測ノートなどの工夫が必要となってくると思われる。そこまでできると、学校周辺に限ってあてはまる、子どもたちの観測をもとにした天気のことわざができるかもしれない。
- ・地域のことわざについても調べておくと、より子どもたちの観測データと関連づけて考えることができるのではないかと思われる。
- ・天気を扱ったことわざは、一般的なものだけでも数多くあり、それらを知ることは、日常生活の中で今まで目を向けていなかった天気の変化に、敏感になる上で効果はあった。よく晴れた日に、「昨日の夕方はれてたから、やっぱり晴れたね。」という会話を聞くことができた。

② 「気温と天気の変化」の単元の中で、気圧に着目した活動が適切であったか。

- ・圧力についての概念ができていない段階で、気圧について扱うことに難しさがあるように思

われる。

- ・天気の変り変わりを予測する上では、気圧の変化を無視できない。しかし、気圧の概念をきちんと押さえるには無理がある。現象を見せて、気圧と関係があるのだという程度の理解でよいのではないか。
- ・気圧の概念を完全にわかっていないまま実験を行ってもよいのではないか。気圧によって、缶がつぶれたという不思議な経験を持つことが、中学でボイル・シャルルの法則を学んだときに、「そういえば小学校の時、そんなことがあったなあ。このことか。」と理解されることに意味があるのではなからうか。その意味で、単元の終了時に、なお疑問が残るということも意味があるといえる。
- ・太陽高度と気温の関係は、気団や風の影響を受けやすく、教科書のようなきれいな結果を導き出すことは難しい。気象に関しては、ローカルな要素も大きく原因しており、教科書は、多くのデータを平均して機能した事実でしかないため、児童の観測したデータからでは、教科書のような天気の変り変わりを予測するのはむずかしい。したがって、観測ノートなどをつくり、多くの観測データから、平均を導き出し、そこからことわざに結びつけるようにできるとよいと思われる。
- ・観測器具を自作して意欲を持たせることと同時に、その器具の精度も考える必要がある。気圧計（風船を利用した物）は精度の点で劣るので、本物を利用するのも一つの方法といえる。

5. 成果と今後の課題

自然の中に不思議なものを見つける力を一つの感性と考え、それを育むためには観察力を付けることが重要であると考え実践を行った。本時においては、あらかじめ対象となる缶を触っておくということが、缶の状態を知ることになり、観察力を引き出せたと考える。つまり、見た目にも十分堅そうな缶であったが、その状態を実感させたことが、つぶれる音や、缶の曲がった状態をより詳しく見ようという態度につながった。また、気圧という普段あまり気にしないで生活しているものに好奇心を持たせる上で、20リットル缶がつぶれるという事実は、子どもたちに大きなインパクトを与えることができ、課題解決の原動力となる好奇心を抱かせる上で弾みにもなった。また、観測のための器具作りは、材料集めから行ったこともあり、主体的な活動となった。身近なものを利用しての製作は、これまでの経験を問題解決の場で生かすことにつながり、作るという作業からも工夫が生まれるので、感性を育てる上で効果的であったといえる。そして、ことわざについても、家庭での話題となったり、これまで関心の薄かった天気の変化に観察の目を向けるという点で効果があった。感性を育てるための場作りとして、関心のなかったところに観察の目を向ける事象の提示、工夫することを知るための作る活動には、成果があったといえる。しかし、観測データで、ことわざを検証することまではできなかったため、問題解決の活動が不十分であった。今後、場の設定とともに、次の段階として、観察の視点を明確にするなどの活動そのものにおける教師の支援のありかたについても考えていきたい。

《引用・参考文献及び資料》

「小学校指導書 理科編」 文部省 教育出版株式会社

「新しい学力観に立つ教育課程の創造と展開」 文部省 東洋館出版社

「学習の個性化における教師の役割」 大阪教育大学教育学部附属平野小学校 東洋館出版社

「天気とことわざ」『家庭でできる気象観測』 広島市江波山気象館 妹尾 芳幸