

開発教材「大型方位盤」を活用した授業実践

—小学校第3学年「太陽とかげの動き」—

The Class Practice that Utilized the Development of Teaching Materials “the Large Size Compass”:
“Movement of the Sun and the Shadow” in Third-Grade Elementary School

片岡 祥二・加藤 尚裕
Shoji KATAOKA・Takahiro KATO

概要

本研究では、我々が開発した教材「大型方位盤」を、小学校第3学年「太陽とかげの動き」を調べる学習活動において活用した授業実践を行い、教材および授業の検証を行った。その結果、①使用方法が簡単で、観測がしやすい、②結果の整理が容易で、得られた結果から太陽および影の動き方がとらえやすい、という点で有効であることがわかった。

キーワード：太陽とかげの動き，授業実践，教材開発，地学教育，小学校

Abstract

We practiced the class that utilized the teaching materials developed by us “the large size compass” in learning activities to examine “the movement of the sun and the shadow” in third-grade elementary school, and inspected the teaching materials and the class. As a result, it was found that was effective: 1) that method was easy to use, easy to observe, 2) it was easy to organize the results and the movement of the sun and the shadow was easy to arrest from the results obtained.

Keywords: movement of the sun and shadow, classroom practice, teaching materials development, education of earth science, elementary school

1. はじめに (片岡)

小学校第3学年の理科では、固定した物の影の位置を地面に描くなどして、地面にできる影の位置を午前から午後にわたって数回調べ、その変化と太陽の位置の変化との関係をとらえる活動を行うとともに、太陽が東から南を通過して西に動くことをとらえる学習活動を行うことになっている（以下、「太陽とかげの動き」と記す、文部科学省、2008）。

これを受けて、全国の多くの学校が地面に棒などを立てて、その影の動きとともに太陽の動きを調べる活動を実施している（例えば、青森県三沢市立三沢小学校、2016）。また、具体的な方法は、各校で使用している教科書に掲載されている方法をそのまま用いた活動が多いと推測される。しかし、教科書に示されている方法には短所があり、それらに対応した工夫や改善を取り入れた方法が実践されていることも少なくない（例えば、原口、2013）。

一方、「太陽とかげの動き」を調べる活動においては、方位磁針を用いて方位を調べる活動も行われる。我々

は、その活動において、小学校3年生が方位磁針を正しく操作できたり、方位に対する理解や感覚を身に付けたりすることができるような指導を考案することを目的とした研究を行い、その一環として「換え置きタイプの大型方位盤」(以下、方位盤と記す)の教材を開発した(片岡・加藤, 2017)。そして、その研究を進めていく中で、開発した方位盤は方位磁針の操作方法の指導とその技能の定着に対して効果が期待できるだけでなく、太陽や影の位置の変化を調べる活動においても活用できるのではないかと考えた。特に、教科書に示されている教材および観測方法について、例えば、工作用紙を使用した小型で軽量な器具を用いた方法は設置が容易な反面風の影響を受けやすい、一方大型の器具を用いて地面に直接記録する方法は大きな記録から太陽の動きなどをとらえやすい反面広い場所を必要とするといった、筆者らが経験上長所や短所ではないかと考えている内容に対して、開発した方位盤を活用すると、それらの長所をいかしたり短所に対する課題を解決したりすることができるのではないかと考えた。

そこで、小学校第3学年理科「太陽とかげの動き」を対象に、下記のことを目的として研究に取り組んだ。まず、教科書^{注1)}に示されている観測^{注2)}方法を検討して、それらの長所をいかしたり短所に対応したりした観測方法を取り入れた指導法を考案する。次に、“方位盤に突き立てた棒の影の位置をOHPフィルムとカラーシールを利用して記録する”という考案した方法により授業実践を行い、方位盤を活用した活動や指導法が有効かどうかを検証する。

本稿では、固定した物の影の位置の変化を調べるなどの活動場面で方位盤を活用した指導について実践的研究に取り組み、その観察のしやすさやその後の学習活動の展開に対する有効性等を検証した結果を報告する。併せて記録用紙や記録方法の提案をしたい。

2. 観測および記録方法 (加藤)

2.1 教科書に示されている方法

2.1.1 個別活動タイプ

本稿では、主として子ども一人ひとりが観測できる教材を、個別活動タイプの観測方法として検討した。

例えば、東京書籍(2015)の教科書に掲載されている観測方法は、工作用紙とストローを用いたものである(図1)。この観測方法は、工作用紙にトレーシングペーパーを貼り付け、その上にできたストローの影をマジック等で直接なぞる方法である。そして、その時の太陽の向きも併せて記録する。その後、工作用紙からトレーシングペーパーを剥がして、友だちのトレーシングペーパーと重ね合わせて、お互いの結果と比べて、太陽の動きを考えさせる(図2)。

この観測方法の長所としては、

- 身近な素材を使った観測器具で廉価であり、短時間で容易に作成することができる。
- トレーシングペーパーを重ね合わせることで、個々の結果を比較することが容易である。

といったことを挙げることができる。

一方、

- 軽量のため風などの影響を受けて、設置場所か

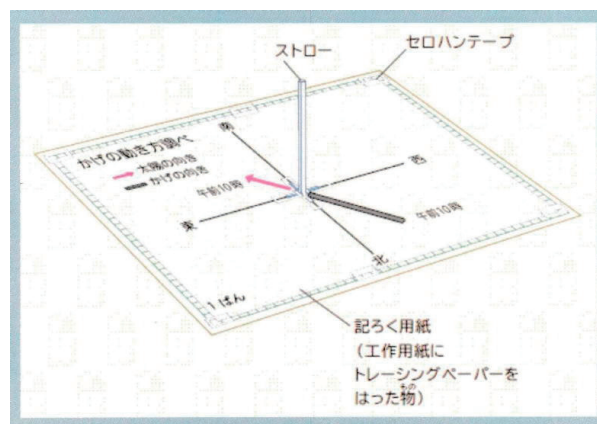


図1 個別活動タイプの観測教材 (東京書籍, 2015)

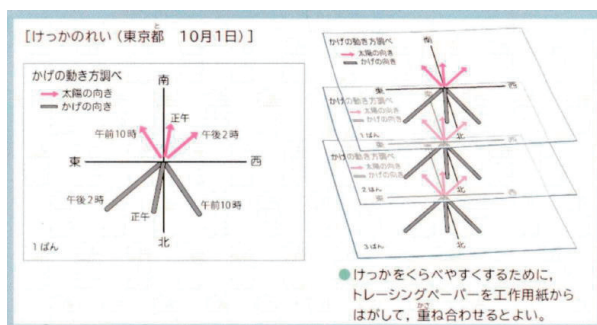


図2 個別活動タイプの結果の重ね合わせ例 (東京書籍, 2015)

ら動いてしまい、固定しにくい。

- 工作用紙とストローの接合部分が不安定である。
- トレーシングペーパーの扱いに子どもが慣れていない。
- 記録用紙としての強度が十分でない。

といった短所がある。

2.1.2 グループ活動タイプ

子どもが個別に使用するのではなく、主としてグループごとに観測することを想定した教材を、グループ活動タイプの観測方法として検討した。

例えば、大日本図書（2015）の教科書に掲載されている観測方法は、体育用具として使われる旗立台に棒を立てたものを地面に置き、その影を棒などでなぞって直接地面にかき込んで記録するという方法である（図3）。

この教材の長所としては、

- 棒の影の記録が大きいため、太陽の動きおよび太陽と影との関係がとらえやすい。
- グループで活動するため、子ども同士で影の位置や太陽の動きを確認し合ったり話し合ったりすることができるため、観測方法や結果を共有でき、活動が深まる。

といったことを挙げるができる。

一方、

- 広い観測場所が必要である。
- 結果を直接教室内に持ち込めない。

といった短所がある。

この観測結果を教室内に持ち込めないことへの対応として、地面に直接記録するのではなく、地面に模造紙を置いたり、あるいは大きなビニルシートを覆ってその上に記録したりするという活動を取り上げている教科書もある（図4）。

2.2 考案した観測および記録方法

2.1で述べたように教科書で示されている両タイプに対する検討をもとに、下記の点に留意して、筆者らが考案した観測方法は以下の通りである。

2.2.1 方位盤を活用した観測器具（図6, 7）

観測器具については、廉価で身近にある扱いやすい材料を利用する、短時間に容易に設置できる、安定感や強度がある、グループで使用するのに適した大きさである、持ち運んだり観測したりするときに扱いやすい、あまり広い観測場所を必要とせず設置したまま数時間継続観測することができるという点に留意した。

特に、観測器具は、片岡・加藤（2017）が開発した方位盤の中央の方位磁針を設置する場所に、穴を空け

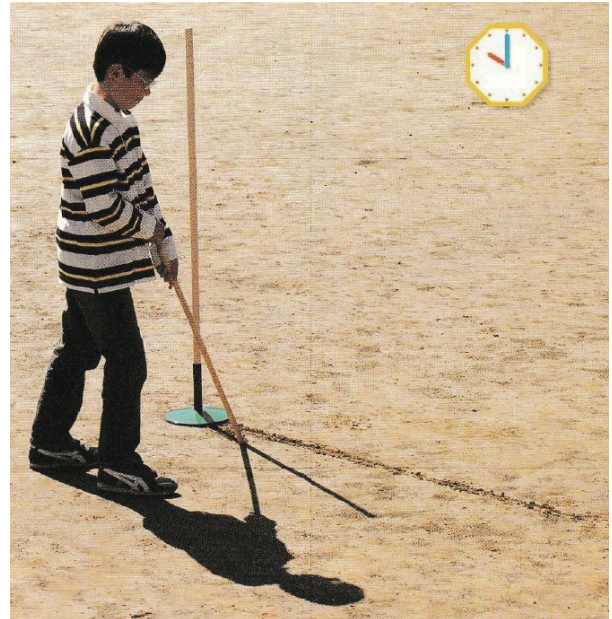


図3 グループ活動タイプの観測方法①
（大日本図書，2015）



図4 グループ活動タイプの観測方法②
（教育出版，2015）

たゴム栓をはめ込み、その穴に丸棒(φ8×450mm)を差し込んで棒を固定する。そして、棒の任意の高さの位置にモールを巻き付けるようにして取り付ける。

次に、方位盤上でできる影の長さが記録用紙にちょうどよくおさまるようにモールの位置を調節し、その影の位置を記録させる。

方位盤のほかに新たに使用した素材はいずれも廉価で、子どもにとって扱いやすい物である。また、方位盤は、ポリエチレン発泡材であるため持ち運びも手軽で、設置も容易であり、観測に使用する面積も狭い。さらに棒の固定部分も安定していて、前述の2.1.1個別活動タイプで指摘した接合部分の不安定さの改善を図っている。

2.2.2 OHP フィルムによる記録用紙(図7, 10, 11)

記録用紙については、記録や持ち運び、結果の整理、掲示場面等で扱いやすいこと、子どもの扱いや風雨、保管に対する強度があること、グループでの活動や結果の掲示・保管に関しても適当な大きさであること、透明度が高く、重ね合わせることで結果を比較したり観測結果の傾向をとらえたりすることが容易であることに留意した。

具体的には、OHP フィルム(ポリエステル製, 0.1mm厚, 260×260mm)を4枚、ビニルテープで貼り合わせる。その際、ビニルテープが十字になるようにする。そして、その中央部をゴム栓の径に合わせて切り取り、ゴム栓の上からはめ込めるように穴を空ける。

次に、ビニルテープの先4ヶ所それぞれのところに、「東」「西」「南」「北」を書き込んだシールを貼り付ける。

4枚貼り合わせたOHPフィルムは、方位盤の上に置いたときにちょうどよい大きさで、グループ活動にも適した大きさである。また、透明であるため、結果を重ね合わせて比較し合う活動にも適している。さらに、軽量ではあるが、トレーシングペーパーや模造紙、大きなビニルシートに比べて強度もあり、風雨への対応や運搬、掲示面、保管面でも扱いやすく、結果を教室内に容易に持ち込めるといった利点もある。

2.2.3 カラーシールによる記録方法(図10, 11)

記録方法については、短時間に簡単に記録できること、視覚的に結果がとらえやすいこと、グループでの活動に適していることに留意した。

具体的には、観測時刻毎に異なる色のカラーシールを用意し、モールの影の位置および太陽が見える向きにシールを貼って記録する。その際、太陽が見える向きには、赤色のシールをさらに1枚貼り、影の位置との差別化を図る。

記録例としては、午前10時の観測結果として、モールの影の位置には橙色のシールが1枚貼られ、太陽が見えた向きには橙色と赤色の2枚のシールが貼られる。次に正午の観測結果として、影の位置には紺色のシールが1枚、太陽が見えた向きには紺色と赤色の2枚のシールが貼られる。

この方法は、短時間で簡単に記録ができる方法である。また、記録用紙等に直接観測時刻を記入しなくても、色によって観測時刻がわかり、さらに赤色のシールが貼られているかどうかで影と太陽の記録を区別することができる。そのため、それぞれの位置の変化の様子を視覚的にとらえることが容易にできる点でも効果が期待できる。

2.2.4 記録整理方法の工夫(図10, 11)

観測記録の整理方法の工夫としては、時刻毎に、記録用紙の中央と影の位置を記録したカラーシールとを結ぶように黒色棒状の紙を記録用紙上に置き、セロテープで固定する。

同様に、時刻毎に、記録用紙の中央と太陽が見えた向きを記録したカラーシールとを結ぶように赤色矢印の紙を記録用紙上に置き、セロテープで固定する。

この結果の記録整理の場面では、東京書籍（2015）の教科書に紹介されている方法を参考にして、黒色棒状の紙および赤色矢印の紙を用いた方法を取り入れ、より視覚的に影の動きや太陽の動きがとらえやすくなることをねらいとした。

3. 「太陽とかげの動き」における方位盤の活用方法（加藤）

3.1 方位盤の特長

ここで、あらためて片岡・加藤（2017）が開発した方位盤（図5）の特長を挙げる。

- 材質は、中央の円形部分はポリエチレン発泡材、周囲にある各方位を表す4枚の文字板はポリプロピレン発泡材でできている。そのため軽量で、持ち運びやセッティングが容易である。また、加重面でも大人が乗っても十分に耐えられ、見た目以上に堅固である。
- 中央に市販されている方位磁針をはめ込むことができる穴（約直径52mm）があり、方位磁針を方位盤上で自由に回転したり、取り外したりすることができる。また、方位磁針にかえてゴム栓を取り付けることができる。
- 方位磁針の内部に描かれている各方位の文字と、方位盤の周囲に描かれている各方位を示す大きな文字とを併せて見ることで、方位磁針が示す各方位をはっきりと意識することができる。

3.2 方位盤の使い方

今回の観測で使用する方位盤の使い方の手順は、下記に示す通りである。なお、子どもたちは、本活動に取り組む前に、方位磁針を正しく操作できたり、方位に対する理解や感覚を身に付けたりすることができることを目的とした方位盤を使った学習活動を経験しており、その活動を通して方位盤の扱い方を習得している。

- ①方位盤の中央の穴に方位磁針をはめ込み、方位磁針の針の南北等と方位盤の方位とを合わせて、地面に置く（図5）。



図5 方位盤の方位合わせ活動

- ②方位磁針のかわりに，中央に丸棒を差し込んだゴム栓をはめ込む(図6)。
- ③方位盤に印刷されている東西南北の十字線にビニルテープが重なるようにして，方位盤の上に記録用紙用のOHPフィルムを載せ，セロテープで固定する(図7)。
- ④丸棒にモールを取り付け，方位盤上にできる影の長さがOHPフィルムにちょうどよくおさまるようにモールの位置を調節する(図7)。

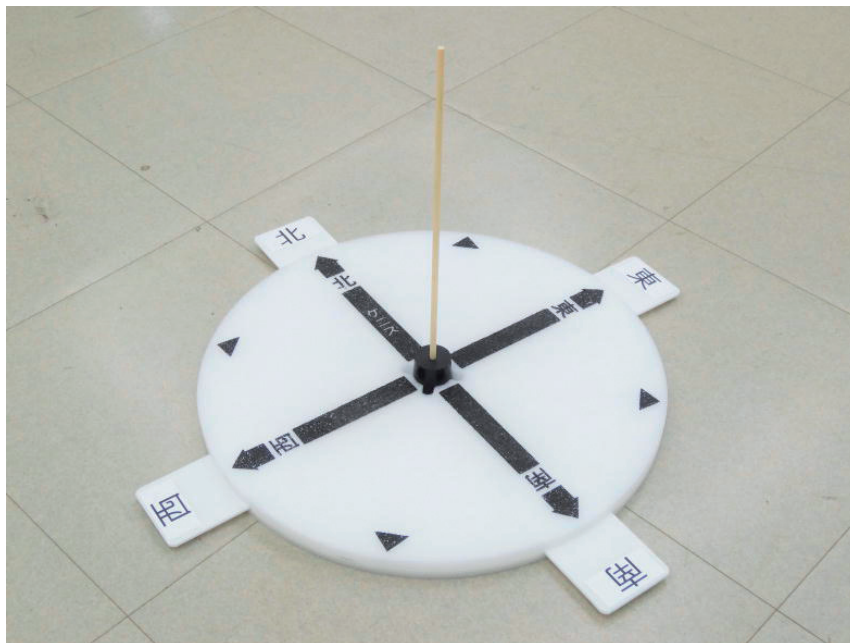


図6 丸棒を取り付けた方位盤

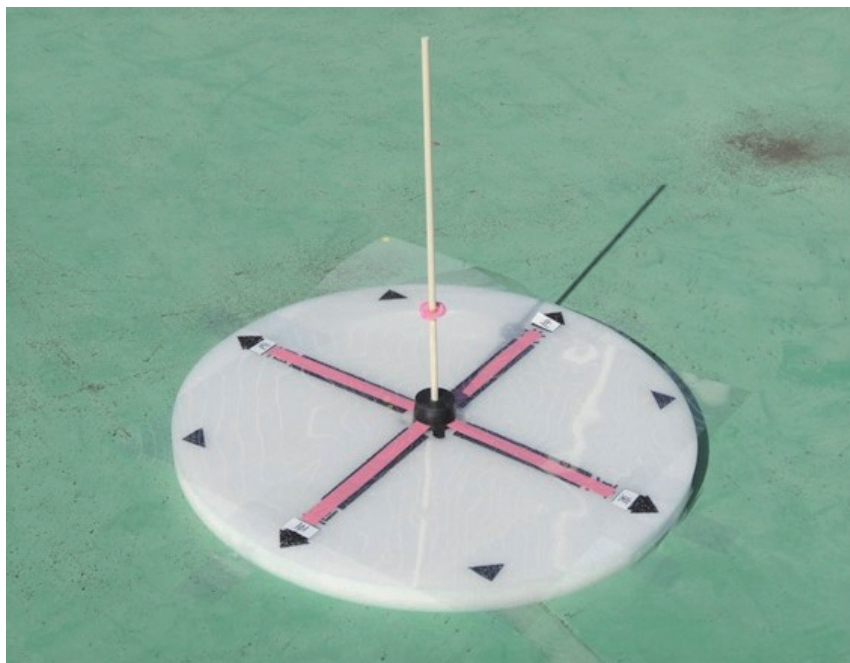


図7 モールを取り付けた棒と記録用 OHP フィルム

4. 「太陽とかげの動き」における方位盤の活用実践（片岡）

4.1 活動のねらい

授業における学習活動のねらいは、「方位盤に取り付けた棒の影の位置を午前から午後にわたって数回調べ、影の位置の変化と太陽の動きとを関係付けながら、太陽が東の方から南の空を通過して西の方に動くことを考えることができる」ことである。

4.2 日時・対象等

授業実践は、2014年11月に東京都内公立小学校、第3学年、34名を対象に、10時・12時・14時の3回、同校の屋上で行った。授業者は筆者の一人であり、また、活動についての説明は一斉指導で行い、その後の観測活動はグループ（4～5人編成・8グループ）に分かれて活動に取り組んだ。なお、各活動に数分間を要したため、実際の記録上の観察時刻は10時6分、12時6分、14時6分とした。また、14時の観察では途中で太陽が雲に隠れたため、記録をとれたのは2グループであった。

4.3 観測の実際

- ① OHP フィルム等を準備した方位盤を観測場所にセットする（図8）。
- ② 観測時刻毎に、OHP フィルム上にできたモールの影の位置にカラーシール（10時：橙色、12時：紺色、14時：緑色）を貼る。
- ③ 遮光板を使って太陽が見える向きを指さし、その方向を確かめながら、予め用意しておいた赤い矢印の紙を OHP フィルム上に置き、その先端に観測時刻毎のカラーシールと、さらにもう1枚赤色のカラーシールを貼る（図9、10）。



図8 屋上に並べられた方位盤

4.4 結果の整理方法

- ① 方位盤から OHP フィルムを取り外す。
- ② 時刻毎に、OHP フィルムの中央と影の位置を表したカラーシールとを結ぶように黒色の棒状の紙をフィルム上に置き、セロテープで固定する。
- ③ 同様に、時刻毎に、OHP フィルムの中央と太陽が見えた向きを表したカラーシールとを結ぶように赤色の矢印の紙をフィルム上に置き、セロテープで固定する（図10）。

4.5 結果の発表・話し合い

図11は、各グループの結果を重ね合わせたものである。

これを重ね合わせたままクリップ型磁石を



図9 太陽の向きの観察

使って黒板に掲示し、8グループによる重ね合わせの結果から、影の動き方および太陽の動き方について話し合った(図12, 13, 14)。その結果、子どもたちから、「太陽は、東の方から南の空を通過して西の方に動いていく」「棒の影は、太陽の反対の方にできて、西から東の方に動いていく」という考えが出され、まとめられていった。

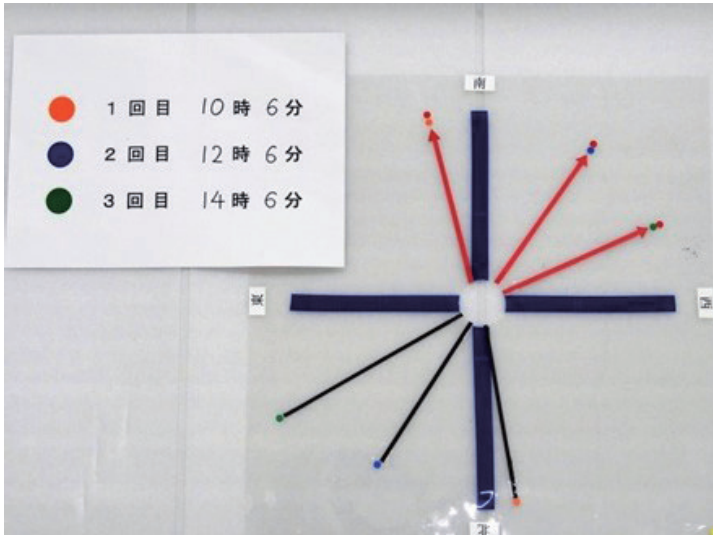


図10 整理した観察記録例

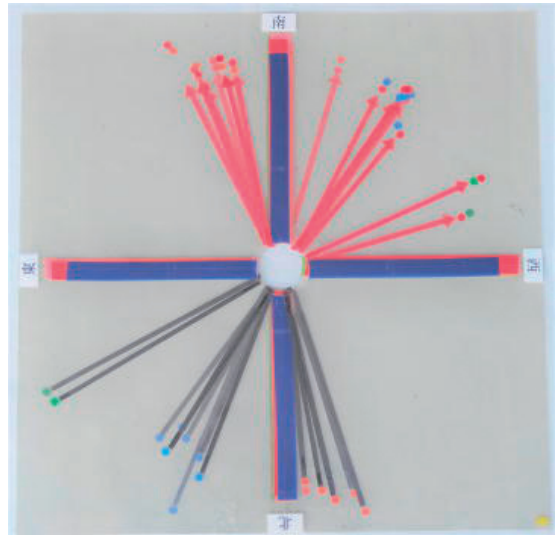


図11 重ね合わせた観察記録



図12 結果についての話し合い活動①

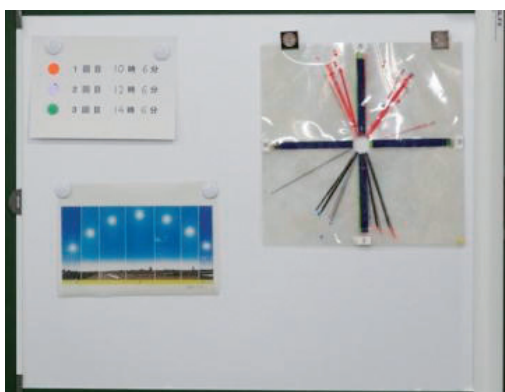


図13 結果についての話し合い活動②

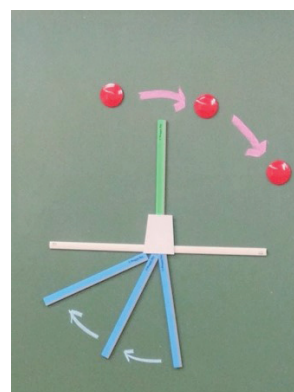


図14 結果についての話し合い活動③

4.6 活動に対する子どもの感想等

活動中ならびに終了後に、各グループに回ったり個別に質問したりして、今回の活動についての感想を聞いた。それらをまとめたものが図 15 である。

<p><方位盤を活用した観察器具について></p> <ul style="list-style-type: none"> ○方位盤の使い方については、このあいだ使って慣れていたので、方位を合わせるのは簡単だった。 ○方位磁針を外してゴム栓と棒に付け替えるのも簡単にできた。 ○軽くて、グループのみんなでするのにちょうどよい大きさだった。 ○はじめ、モールを棒のどこに付けたらいいかちょっと悩んだ。みんなで相談しながらいろいろ試しながら決めたけれど、結果を見たらちょうどよくて、よかった。 ○モールは動かしやすかった。時間が経ってもずれたりしないで、しっかり棒についていてよかった。 <p><OHPフィルムの記録用紙について></p> <ul style="list-style-type: none"> ○少しペラペラしていたけれど、しっかりしていて安心して使え、特に困ることはなかった。 ○軽くて、大きさも方位盤の大きさにちょうど合っていた。 ○表面がツルツルしていたので、影の場所を指で押さえたり、シールを貼ったりするのがやりやすかった。 ○はじめ真ん中の穴をゴム栓に通すように置いて、そのあとビニルテープと方位盤の黒い線とを方位の文字を合わせるように置くだけでよかったので、とても簡単にセットできた。 ○透明だったのがよかった。ほかのグループの結果と重ね合わせて比べることができてわかりやすかった。ぴったり重なったところもあったけれど、少しずれたところもあった。 <p><カラーシールを使用した記録方法について></p> <ul style="list-style-type: none"> ○モールの影のところと太陽が見えた向きのところにシールを貼るだけだったので、簡単だった。 ○みんな協力し合って、短い時間に調べることができた。 ○影の方が1枚で、太陽の方が2枚だったので、あとで見たときどちらが影の記録で、どちらが太陽の記録かを簡単に見分けることができた。 ○張り直すとき、簡単だった。 	<ul style="list-style-type: none"> ○シールを貼るとき、色を間違えて貼らないようにとはじめは少し緊張したけど、3回記録を取ってから見たとき、何時のときの記録か色で見分けることができたのでよかった。 <p><赤色矢印等を使用した整理方法について></p> <ul style="list-style-type: none"> ○はじめはどうやったらいいか難しく感じたけれど、見本を見たり、みんなに教えあったりしたら簡単にできた。 ○太陽を赤色、影を黒色にしたので、区別しやすかった。 ○黒色の紙は、本物の影のように見えた。 ○太陽に使った紙は矢印になっていたのので、そっちの方に太陽が見えていたということがわかりやすかった。棒の形をした紙でなく矢印の形だったのはよかったと思う。 ○太陽の反対側に棒の影ができていたことがわかった。 ○1回目、2回目、3回目と順に見ていくと、太陽と影が反対の方に動いていっていることがよくわかった。 ○太陽は東の方から西の方へ、影はそれとは逆に西の方から東の方へ動いていっていた。 ○自分たちの記録は2回分しかなかったけれど、みんなの結果を重ね合わせると、太陽や影の動き方がよくわかった。 ○全部重ねた記録を磁石を使って黒板に貼って見られたけれど、見やすく、すごいと思った。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ○グループのみんなと協力しながら、楽しくできた。 ○早く次の観察^{注2)}時刻が来ないか、楽しみだった。 ○3回目のとき、屋上に行った時には晴れていて棒の影ができていたけれど、シールを貼ろうとしたときには太陽が雲に隠れて記録をとることができなくて悔しかった。 ○屋上に並んだみんなの方位盤が、とてもきれいだった。
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

図 15 活動に対する子どもの感想

5. 結果と考察 (片岡)

本研究では、筆者らが開発した「方位盤」を使って太陽と影の動きを調べる授業実践を行い、その有効性等の検証を行った。その結果、下記のような成果ならびに課題を得た。

5.1 観測方法について

一つめに、方位盤を使った観測方法は、子どもたちの感想から読み取れるように、方位盤の使い方に慣れていたり、新たに追加された器具の扱いが簡単であったりしたこともあり、子どもたちにとって操作がしやすく容易に観測をすることができた。また、一緒に考案した記録方法等についても、子どもたちからよい評価が得られており、授業全体を通じた点から考えても、本実践で使用した観測器具は、適切であったと考える。

二つめに、棒の影全体の長さを記録する方法では、観測する季節によって、影が長すぎて記録用紙からはみ出してしまい、適切な記録がとれないことが予想される。そのため、観測時期の季節を考慮することなく、その時の太陽高度に合わせた観測を行うことができるように工夫する必要がある。そこで、影の長さを調節するためにモールを使用した。この取り付けたモールも、扱いやすさや強度面でも適切だったと考えられる。これについては、当初、輪ゴムを使用することを想定していたが、できる影の大きさが小さく、輪ゴムによる影の位置を判別しにくいことからモールの使用へと変更した。モールでは、棒に比較的しっかりと取り付けることができる、丸め方を工夫することで大きな影を作ることができる、スライドさせることで位置を容易に変えることができる、といった利点も有効に働いた。このことから、今回の方法は、観測時期に関係なく活動を行うことができる方法であることもわかった。

三つめに、屋上に並べられた方位盤は、どのグループのものもほぼ正しい方位に並べられていたことを確認できた。モールの位置はグループによって多少異なるものの、影の位置を記録した黒色の紙がきれいに重ね合わさることを授業者は期待していた。しかし、すべてはきれいに重ならなかった(図11)。この要因として、風の影響を受けて丸棒が鉛直方向を維持できずに途中傾いてしまい、そのため正確な観測結果が得られなかったグループがあったと考えられる。その後の観測結果を重ね合わせて、それを比較する活動場面では、全グループの重ね合わせた結果から影の動きについて大まかな傾向を読み取ることができた。特に支障はきたさなかったが、風の影響の有無にかかわらず丸棒が鉛直方向を維持できるようにすることは、改善を要する課題の一つである。

5.2 記録用 OHP フィルムについて

一つめに、記録用紙として OHP フィルムを4枚貼り合わせたものを使用した。方位盤の大きさとも適合していた。また、グループ活動を行う上でも適当な大きさだったと考える。そして、子どもだけでなく授業者にとっても、比較的堅固で持ち運びも含めて扱いやすく、記録したり掲示したりする場面等で有効に活用できることを実感することができた。

二つめに、貼り合わせに使用したビニルテープは、その幅が方位盤上に印刷されていた東西南北をつなぐ黒色の十字線とほぼ同じ大きさであったことから、子どもの感想にあるように「黒色の線とビニルテープとが重なるようにフィルムを載せる」と指示することで容易に方位盤上にセットすることができた。また、記録用紙上の各方位を確認する点でもビニルテープの十字線は効果的に働いたのではないと思われる。

三つめに、本実践では、グループ毎にビニルテープの色を変えたが、各グループの記録を比較する際、ビニルテープの色によってグループを判別することにも利用できた。そのためグループ番号を書き込む必要がなく、見やすくシンプルで記録用紙となったのではないかと考えられる。

四つめに、各グループの結果の重ね合わせでは、方位のほかに、四隅が重なるように留意するだけで容易に8枚の記録を重ね合わせることができた。また、8枚を重ねてもすべてのグループの結果を反映することができる透過度であった。そのため、「自分たちの記録は2回分しかなかったけれど、みんなの結果を重ね

合わせると、太陽や影の動き方がよくわかった」という感想にあるように、太陽や影の動き方の傾向を読み取るうえで有効な記録用紙であったことがうかがえる。

五つめに、重ね合わせた8枚の記録は、手にしたときはある程度の重さを感じるものであったが、大型のクリップタイプのマグネット2個を使って黒板等に掲示することができた。また、クリップで挟んだまま移動させたり、掲示したりすることも容易であった。このように移動や掲示方法が簡単なため、任意の場所や位置に提示することができ、「黒板に磁石で貼られた重ね合わせた記録は見やすかった」と、学級全体での話し合い活動等で手軽に使用できることが実感できた。

5.3 カラーシールについて

一つめに、影の位置や太陽の向きの記録にカラーシールを使用した。子どもにとって、グループで協働してOHPフィルム上に短時間で簡単に記録することができる方法であることを確認できた。また、簡単にフィルムに貼ったり貼り直したりすることもできた。

二つめに、観測時刻毎にカラーシールの色を変えたり、太陽の向きの記録では赤色のカラーシールを付け加えたりしたが、それによって子どもたちは、それぞれの結果を色や枚数で容易に見分けることができた。そして、記録の整理方法と併せて、影の位置の変化や太陽の動きの様子を時間的に調べたり、両者を比較したりすることが視覚的にも容易となったと考えられる。

5.4 結果の整理方法について

一つめに、各時刻のカラーシールとOHPフィルムの中央とを黒色棒状の紙および赤色矢印の紙で結んで結果を整理したが、これは東京書籍(2015)の教科書を参考に考案したものである(図1)。作業に対しては、はじめは個別対応を要したグループもあったが、具体的な方法が理解できたあとは、どのグループも円滑に作業を進めていくことができた。

二つめに、黒色の棒は、「本物の影のように見えた」と、子どもにとって実際にフィルム上にできた丸棒の影のイメージの再現化を図る上でも有効だったと考えられる。また、赤い矢印についても、「(矢印の先)の方に太陽が見えていたということがわかりやすかった」という子どもたちからの反応から、影と対比しながら太陽が見えた向きやその動きをイメージする上で有効に働いていたことが推測できる。

5.5 得られた結果について

一つめに、グループ毎の観測結果ならびに8グループのものを重ね合わせた結果からは、「太陽の反対側に棒の影ができていくことがわかった」「1回目、2回目、3回目と順に見ていくと、太陽は東から西へ、影はその反対に動いていっていることがよくわかった」「自分たちの記録は2回分だったが、全グループの結果を重ね合わせると太陽や影の動き方がよくわかった」と、「影の動き方」「太陽の動き方」「太陽と影との関係」をわかりやすくとらえることができる資料となり、学習のねらいに迫ることができる有効な教材になったと考える。

二つめに、8グループの結果が完全に重ね合わさらなかった。その理由として、前述したように風の影響を受けて丸棒が傾いてしまったグループがあったことに加えて、子どもたちの観測精度が十分でなかったことが考えられる。具体的には、図16において、理想的には赤色の矢印と黒色の棒とは中心を通過してそれぞれが一直線になるところが、実際の結果は少しずれたも

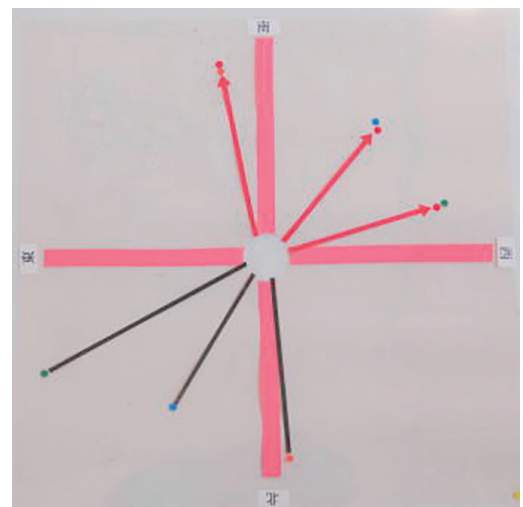


図16 一直線とならなかった記録例
(太陽の向き・中心・影の位置)

のとなってしまった。これは、遮光板を通して見えた太陽を指さし、その方向を見取りながらフィルム上に記録した方法では誤差が少なくなく、太陽が見えた向きを正確に記録できなかったと推測できる。この点も、改善を要する課題のひとつである。

6. おわりに (片岡)

「方位盤」を使って、太陽と影の動きを調べる授業実践を行い、その有効性等について検証した結果、

○方位盤やOHPフィルム、カラーシールを使用した観測方法は簡単で、観測がしやすい。

○OHPフィルム上に棒状の色紙を直接貼り付けることで結果の整理が容易にでき、またそれらを重ね合わせて得られた結果からは、太陽および影の動き方がとらえやすい。

という点で有効であることがわかった。

一方、下記のような課題・改善点が挙げられる。

○丸棒が風の影響を受けて傾いたことに対しては、ゴム栓だけでなく方位盤の中央部にも丸棒を差し込む穴を空けて、丸棒の挿入部分を長くすることで安定度を増すよう改善を図る。

○練習活動を設定することで観測活動に習熟させ、子どもたちの観測精度の向上を図る。

○太陽の向きの観測活動において、太陽を指した指先に錘を付けた紐をつけさせ、それを鉛直方向に下ろした位置を記録する方法への変更を検討する。

今後、これらの課題解決・改善に向けて取り組み、さらに実践的な研究を行っていきたいと考えている。

謝辞

本研究における授業実践等では東京都府中市立小学校の3年生(当時)ならびに教職員の方々にご協力いただきました。また、教材の開発にあたり、ケニス株式会社企画部米谷彰氏より貴重なご意見等をいただくとともに教材製作に際して大変お世話になりました。ここに記して感謝の意とさせていただきます。

注

1) ここでは、おもに東京書籍(2015)、大日本図書(2015)、教育出版(2015)の教科書に掲載されている太陽とかげの動きの観測方法について検討をした。

2) 教科書では、「観測」ではなく、「観察」という言葉を使用している。

引用文献

青森県三沢市立三沢小学校, “みずから学びみんなで考えさがす科学の楽しさを わくわくみさわ科学プラン”,

『ソニー子ども科学教育プログラム 2015年度優秀校論文』, (財)ソニー教育財団, 2016, pp.12-15

大日本図書株式会社, 『新版たのしい理科3年』, 東京, 大日本図書株式会社, 2015, pp.77-78

原口順一, “器具を使う必要性和自分の操作を見直す必然性のある観察・実験に”. 『初等理科教育』, 47巻, 5号, 2013, pp.18-21

片岡祥二・加藤尚裕, “方位磁針の指導に関する教材開発—小学校第3学年理科『太陽とかげの動き』の実践を通して—”, 『共栄大学研究論集』, 15号, 2017, pp.165-182

教育出版株式会社, 『みらいをひらく小学校理科3年』, 東京, 教育出版株式会社, 2015, pp.118-119

文部科学省, 『小学校学習指導要領解説理科編』, 東京, 大日本図書株式会社, 2008, pp.30-31

東京書籍株式会社, 『新編新しい理科3年』, 東京, 東京書籍株式会社, 2015, pp.79-80