

6年生「月と太陽」の実践を科学教育研究協議会で 2019年8月

2018年度の「月と太陽」の実践をまとめ、本年(2019年)8月に開催された科学教育研究協議会 全国大会 福岡大会で発表してきました。そのレポートです。

月と太陽 (6年生)

要旨

「月と太陽」の指導の難しさを次の3点に整理した。

- ①月の観察を、いつ、どのようにさせるか。
- ②月の形の見え方は太陽と月の位置関係によって変わることをどのように理解させるか。
- ③月の観察結果と太陽と月の位置関係をどのように結びつけて理解させるか。
これを解決する方法を次のように考えた。

①月の観察

- 観察しやすい時間帯であること、見つけやすいこと、景色との対比がしやすいことから、夕方、西の空に見える三日月から数日間とする。
- 観察は日にちをあけて2・3回実施し、記録に残す(スケッチする)。

②月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることを理解させる。

- 月に見立てた発泡スチロール球と実験ワークシートを使用して、一人ひとりが実験(シミュレーション実験)を行う。

③月の観察結果と、太陽と月の位置関係を結びつけて理解させる。

- 月の観察結果が、実験において月がどの位置にあったときかを確認することで理解させる。

以上の取り組みから、次の3点を成果としてまとめた。

- ①個別実験により、地球から見た月の形と太陽・月・地球の位置関係について定着が図れた。
- ②宇宙の広さが実感できた。
- ③月が地球の周りを左回りで回っていることを考え出すことができた。

〇〇県 〇〇市立〇〇〇学校 〇〇 〇 〇 〇 〇
(前〇〇市立〇〇〇学校 〇〇)

レポート趣旨

- ① 個別実験により、地球から見た月の形と太陽・月・地球の位置関係について、定着がはかれます。
- ② 宇宙の広さが実感できます。
- ③ 月が地球の周りを左回りで回っていることを考え出します。

I はじめに

6年生「月と太陽」は指導がたいへん難しい。その難しさを次の3点と整理しました。

- ① 月の観察は、いつ、どのようにさせるか。
- ② 月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることをどのように理解させるか。
- ③ 月の観察結果と、太陽と月の位置関係をどのように結びつけて理解させるか。

これを解決する方法を次のように考えました。

① 月の観察

○観察しやすい時間帯であること、見つけやすいこと、景色との対比がしやすいことから、夕方、西の空に見える三日月から数日間とする。

○観察は日にちをあけて2・3回実施し、記録に残す(スケッチする)。

② 月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることを理解させる。

○月に見立てた発泡スチロール球と実験ワークシートを使用して、一人ひとりが実験(シミュレーション実験)を行う。

③ 月の観察結果と、太陽と月の位置関係を結びつけて理解させる。

○月の観察結果が、実験において月がどの位置にあったときかを確認することで理解させる。

2016年～2018年の3年間、上記の考えに基づき、担任の先生と連携しながら取り組みましたので、それを整理し検証します。なお、本文中、注釈がなければ、すべて2018年度の実践であり、ワークシートは原則A4サイズです。

全体構成

- I はじめに
- II 指導計画
- III 実践内容
- IV おわりに

II 指導計画 (全7時間)

- | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|
| (1) 月の観察 | 観察方法の説明 | 観察用紙, 方位磁針(人数分) | 観察は宿題 | } …1h |
| (2) 月の大きさと月までの距離 | | ワークシート | | |
| (3) 太陽の大きさと太陽までの距離 | | | …1h | |
| | | ワークシート, 140cmの円, 100mメジャー, 40cm紙テープ(人数分) | | |
| (4) 観察結果のまとめ | まとめは観察用紙に記入 | | …1h | |
| (5) 月の満ち欠け(実験) | 教科書 | | …1h | |
| | 走って逃げてもついてくる太陽 | | | |
| (6) 月の満ち欠け(実験のまとめと本時の学習課題) | | ワークシート | …1h | |
| (7) 太陽・月の表面 | | | …1h | |
| | 地球 → 写真を準備 | | | |
| | | ・青い(空が青いのと同じ理由, 空気に太陽の光のうち, 青い光が乱反射し, 青く見える。) | | |
| | | ・宇宙から見た地球の水平線がぼける=空気がある。 | | |
| | 月 → 教科書の写真から 写真を準備 | | | |
| | | ・写真: 昼か夜か, 陰があるから昼である。しかし, 空が真っ暗。空気がないから。 | | |
| | | ・クレーター | | |
| | 太陽 → 教科書の写真から | | | |
| | | ・中心の方が色が濃い=ガス体でできている。光を自ら出している。 | | |
| | | ・大きな黒点は地球より大きい。大きさを測る。地球は太陽の100分の1 | | |
| (8) 観察から出された疑問について解説 | | | …1h | |

Ⅲ 実践内容

1 月の観察

(1) 基本的な考え方

以下のことを念頭に置いて観察を実施した。

- 観察しやすい時間帯であること、見つけやすいこと、景色との対比がしやすいことから、夕方、西の空に見える三日月から数日間とする。
 - 観察は日にちをあけて2・3回実施し、記録に残す(スケッチする)。
 - 従って、観察は宿題とする。
 - スケッチは、景色と共に月の形と月の位置をスケッチする。
 - 日にちはあけるが観察時刻をほぼ同じにする。同じ時刻にすることによって、月が左(東)に移動していくことが確認できる。
- 日が経つにつれて、三日月からだんだん光る面積が広がっていくこと、同じ時刻で観察すると左(東)に移動していくことが観察により明らかになる。それは、逆に、「なぜ、そうなるのか」という疑問が生まれてくる。それを解決するために学習を進めていくことにある。また、そのことを児童に話せば、本単元への学習意欲が換気されると考えられる。
- 観察結果が共有しやすいように、教師も同様に観察をする。観察記録として景色と共に月の写真を撮っておく。

(2) 6年2組の観察結果

ア) 次のように指示した。

10月12日から、夕方、西の空に見える三日月を、家で観察し、スケッチします。

日を置いて、同じ時刻に同じ場所で3回観察し、スケッチします。

月の形と位置をスケッチします。位置の変化が分かるように周りの風景も書きます。

イ) 観察結果 (6年2組)

- 観察日時 2018年10月12日～10月19日のうちの3日間で、18:00ごろが中心であった。
 - 天気等の影響で観察期間が長くなり、高度の変化が適切に記録されているかどうか、分からなかった。こちらが注目させたいことは左右(東西)への移動であるので、高度の変化の検証は行わなかった。
 - 左右(東西)への移動の記録は次のとおりです。
- 1日目から2日目にかけて左(東)へ動き、2日目から3日目にかけて更に左(東)に動いたことを「左へ左へ」と表現すると
- | | |
|-------------------------|--------------|
| 左へ左へ | 14名 |
| 右へ、次に、大きく左へ(1日目より左へ) | 5名 |
| 右へ、次に、左へ(1日目とほぼ同じ場所に戻る) | 1名 |
| 観察なし、または、記録やスケッチが十分でない | 11名 |
| 合計 | 31名 (在籍数31名) |
- 記録やスケッチを残した20名中14名(70.0%)が正しく記録できた。

【観察結果】

月と太陽 6年 2組 席・名前()

1 月の観察

課題 月の観察を同じ場所、同じ時刻に2日間、観察を行い下の枠にスケッチをする。景色や方位も書く。気づいたこと、疑問に思ったことを記録する。

1回目 10月17日 6時00分
2回目 10月18日 18時00分
3回目 10月19日 18時00分

【気づいたこと、疑問に思ったこと】
日によって月の場所がかわる。

月と太陽 6年 2組 席・名前()

1 月の観察

課題 月の観察を同じ場所、同じ時刻に2日間、観察を行い下の枠にスケッチをする。景色や方位も書く。気づいたこと、疑問に思ったことを記録する。

1回目 10月14日 7時00分
2回目 10月16日 7時00分
3回目 10月19日 7時00分

【気づいたこと、疑問に思ったこと】
月は南に見えるということから、
分かりました。

月と太陽 2日以上やり? 金土日の水月 板にやる 6年 2組 席・名前()

1 月の観察

課題 月の観察を同じ場所、同じ時刻に2日間、観察を行い下の枠にスケッチをする。景色や方位も書く。気づいたこと、疑問に思ったことを記録する。

1回目 10月13日 19時00分
2回目 10月14日 19時00分
3回目 10月17日 19時00分
4回目 10月18日 19時00分

【気づいたこと、疑問に思ったこと】
月は空がくもっていると見えにくい。 月は東から西へ動く。
日によって月の場所がかわる。

月と太陽 6年 2組 席・名前()

1 月の観察

課題 月の観察を同じ場所、同じ時刻に2日間、観察を行い下の枠にスケッチをする。景色や方位も書く。気づいたこと、疑問に思ったことを記録する。

1回目 10月14日 6時17分
2回目 10月18日 6時17分
10月21日 6時17分

【気づいたこと、疑問に思ったこと】
月の近くに火星があった。 10月14日(日)日は進んだのにでも東の方に
月が北東寄りにはあった。 明るいかぼんやりとした。

6年 / 組 席・名前()

る。景色や方位も書く。気づいたこと、疑問に思ったことを記録する。

10月14日 6時00分
2回目 10月15日 6時00分

【気づいたこと、疑問に思ったこと】
なんとなく前によさってあった。 近づいていた。同じ時間なのに月がずれて
いくことと月が三日から満月へと 近づいていってのが不思議だ。

平成28年度(2016年度) 月の観察からの疑問

観察 平成28年10月4日～17日 同じ時刻に2回(2日間)観察した。(6年1組)

観察 平成28年10月5日～12日 同じ時刻に2回(2日間)観察した。(6年2組)

1 月の形について

- (1) なぜ月の形は日によってちがうのか。
 - なぜ月は日によって形がちがうのか。
 - 月の形が変わったのはなぜか。
 - 月の形は、なぜ日によってちがうのだろう？
- (2) 月の形は、なぜ丸くなったのか。
 - 月の形は、なぜ丸くなったのか。

2 月の位置について

- (1) なぜ位置が変わるのか。
 - なぜ位置が変わるのか。
 - なぜ同じ時刻なのに場所がちがうのか。
 - なぜ月は前よりか動いているのか。
 - 時間はいっしょなのに、なんで場所がちがうのか。
- (2) なぜ、月は左の動いたのか。
 - なぜ左に動くのか？
- (3) なぜ、月は上に動いたのか。
 - どうして月は上の方に行ったのか。

3 月の動く量

- 4日たっただけなのに、なぜ、こんなに遠くなったのか。(4日間で、どうして、こんなに動くのか。)
- 月はそんなに動くのかなと思った。
- 月の位置がちがうから、なぜだろうと思った。

4 月の形と位置

- なぜ月は、形がちがうことで、どんどん位置もちがうのか。

5 その他

- なぜ日が沈んでも、南西に月がでたのか不思議だった。
- 月は自分で光っているのか？
- 月は地球より小さくて遠いのに、なぜ、ほかの星より大きく見えるのか。
- 本当は月は大きいのに、なんで小さく見えるのだろう。
- 日によって月の色が変わるのはどうしてなんだろう。
- 月は手が届きそうなどころにあるのに、なぜ、とどかないのだろうか？

月と太陽

6年 組 席・名前()

2 月の大きさと月までの距離

課題 地球を1.3cmにすると、月の大きさは何cmくらいで、地球から何cmくらい離れていると思いますか。

A3サイズ 横
地球から40cm離れたところ
まで線が折れているが、A3
横では一直線になっている。

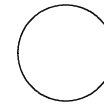
【予想】

月の大きさ

ア) 直径が地球の1/4くらい

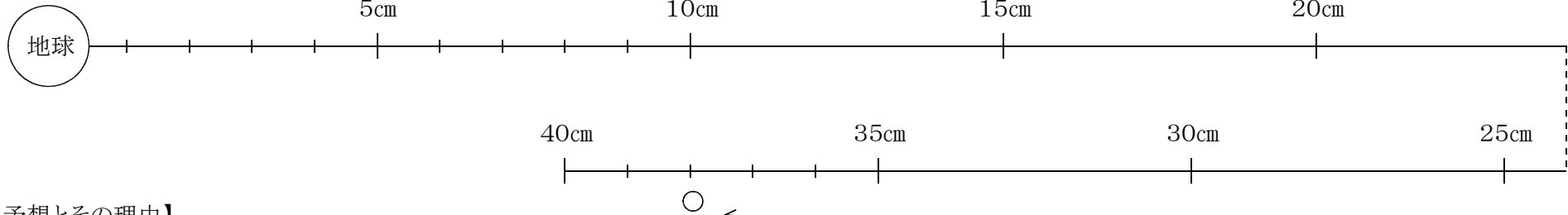
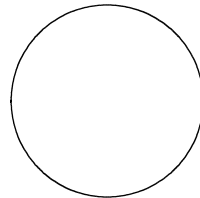
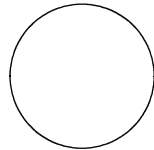
イ) 直径が地球の半分くらい

ウ) 地球の大きさと同じくらい



エ) 直径が地球の1.5倍くらい

オ) 直径が地球の2倍くらい



【予想とその理由】

時間をとらない。“カン”でよい。イメージ。

38cm離れたところへ
3.5mmの円を描く

【先生の話】

【先生の話】

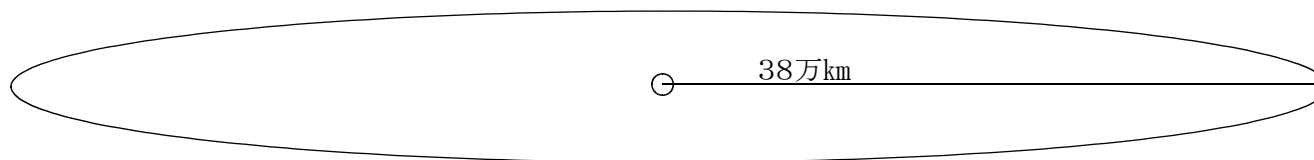
	地球の直径	月の直径	月までの距離
実際の距離	13000km	3500km (3, 474km)	380000km
10億分の1	1. 3cm	3. 5mm (3~4mm)	38cm

※時間的にゆとりがあるなら計算の仕方を教える。

計算の仕方

$$\frac{38\text{万km}}{10\text{億}} = \frac{\begin{array}{ccc} \text{キ} & \text{メー} & \text{セン} \\ \text{ロ} & \text{トル} & \text{チ} \end{array} \begin{array}{cccc} 38 & 0000 & 000 & 00 \\ 10 & 0000 & 0000 & \end{array}}$$

※38万km離れて、月は地球のまわりをまわっている。



※本時のねらいは、地球と月がいかに離れているかをイメージすること。

1. 3cmの球(地球)の周りを3~4mmの球(月)が38cm離れてまわっていることをイメージする。

月と太陽

6年 組 席・名前()

3 太陽の大きさと太陽までの距離

質問 太陽と月ではどちらが大きいですか。

日食の写真
地球から見るとほぼ同じ

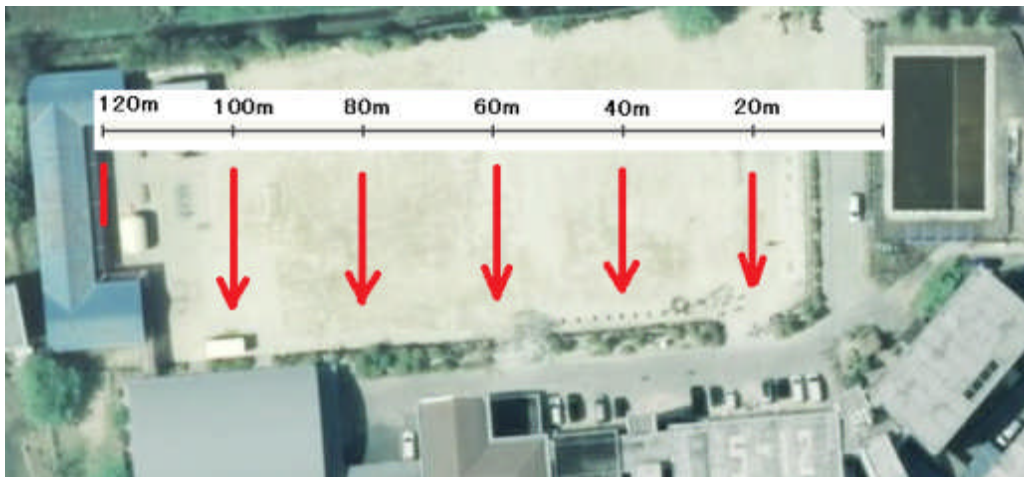


質問 10億分の1の模型で考えると

	実 際	10億分の1
地球の大きさ	13,000 km	1.3cm
月の大きさ	3,500 km	3.5mm
月までの距離	38万 km	38cm
太陽の大きさ	140万 km	140cm
太陽までの距離	1億5000万 km	150m

(行書体は後で記入)

課題 太陽、月、地球の大きさとそれぞれ離れている距離について、10億分の1の模型で考えます。そのため次のような実験をします。運動場のプールフェンスに直径140cmの円(太陽)を貼り、その



場所からだんだんと離れていくような歩きます。目から38cm離れた3.5mmの円(月)が140cmの円(太陽)と同じ大きさにみえるところで止まります。その場所は運動場のどのあたりだと思いますか。

【予想とその理由】 140cmの円(太陽)から()mくらい
時間を取らない。“カン”でよい。イメージ。

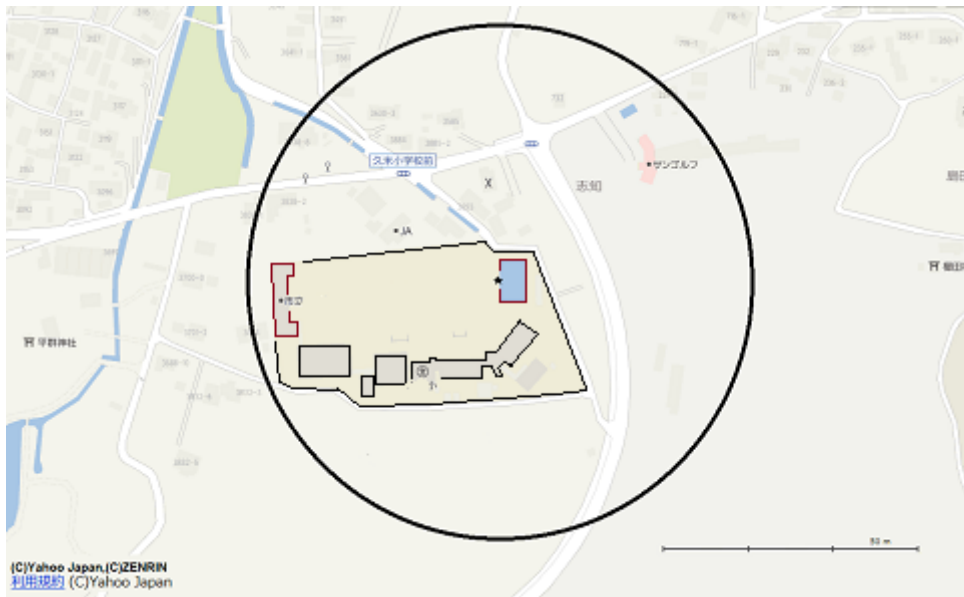
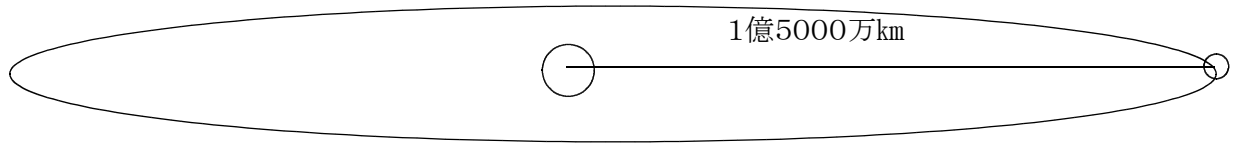
【実験結果】 ()

【先生の話】

【分かったこと・感想】

【先生の話1】

地球は太陽の周りを1億5000万km離れて回っている。 10億分の1の模型では150m
本時のねらいは、太陽までがいかかに遠いか、大きいと思っていた地球がいかかに小さいか、宇宙がいかかに広いかを実感すること。



【先生の話2】

小惑星探査機 はやぶさ 小惑星「イトカワ」
イトカワの大きさ 平均半径約160メートル
イトカワまでの距離 約3億km
2005年 地球から3億km離れているイトカワに着陸
2010年 採取した試料を持って地球に帰還

小惑星探査機 はやぶさ2 ミッション:小惑星「リュウグウ」から資料を採取し地球に持ち帰ること。
2018年10月3日 はやぶさ2から小型着陸機 MASCOT(マスコット)がリュウグウ表面に届けられた。

		10億分の1
リュウグウの大きさ	900m	0.001mm=1ミクロン
リュウグウまでの距離	3億km	300m

10億分の1の模型でイメージします。小惑星「イトカワ」も「リュウグウ」も顕微鏡で見ても点にも見えないサイズです。「イトカワ」も「リュウグウ」も地球から300m離れています。小惑星探査機「はやぶさ」は地球から300mも離れているイトカワに着陸して戻ってきました。「はやぶさ2」も地球から300mも離れているリュウグウに着陸して戻って来る予定です。

このことだけでも、この技術がいかに素晴らしいか、そして、宇宙開発や宇宙研究がいかに難しいか、実感できます。宇宙開発や宇宙研究は、多くの人の協力なしではできないことも理解できます。



はやぶさ2は2014年12月3日 種子島宇宙センターから、H-IIAロケット26号機で打ち上げられた。ロケットが飛ぶ原理について、JAXAの先生に教えてもらいます。ロケットの飛ぶ原理を知って、水ロケットを飛ばします。

<太陽が大きい>

- 太陽はとても大きいんだなと思った。3名 / ○太陽が思ったより大きくてビックリした。
- 太陽から1億5000万km離れたところで月と重なるから、太陽がすごく大きいんだなと思った。
- 太陽は月の何100倍もあった。 / ○太陽は月に比べて でかいよね。
- 太陽は月に比べてすごく大きい。予想を上回ったのが以外。
- 太陽はすごく大きいんだなと思った。太陽の大きさなどを知ることができた。

<太陽までの距離が遠い>

- 太陽は地球の近く(月よりかは遠い所)だと思ってたら、一億ごえもすることを知り、とても驚きました。
- 太陽までの距離は、すごく離れているということが分かった。
- 太陽は月の約1億5000万kmで10億分の1だと150mの距離もあり、びっくりしました。
- 太陽から月までとても離れていること。
- 150m離れたところが10億分の1になるから、10億倍すれば、すごく遠くなるのが分かった。

<太陽は大きく、太陽までの距離が遠い>

- 地球から太陽までの距離 1億5千万!! 太陽がとても大きい。
- 月よりも太陽の方がすごく大きくてびっくりしました。けっこう はなれている。
- 太陽はすごく大きい、すごく離れていることが分かった。地球の中には、日本などがあり、そこから細かく三重県などがある。

<宇宙が広い>

- 大きいと思っていた地球がとても小さく、(宇宙は)とても広いんだなと思いました。」
- 太陽はすごく大きいことが分かった。月と太陽はすごく離れていることが分かった。宇宙がいかいに広いかが分かった。
- 太陽はとても大きな物だなと思いました。そして、宇宙はとても大きな物だなと思いました。
- 広い宇宙の中に地球があって、その中に日本があって、三重県があって、桑名市があって、久米地区があって、久米小があって、6-2があって、すてきな仲間がいる。実際に、どのくらい離れているのか実験できて、わかりやすく、楽しかった。

<自分は小さい>

- 太陽と月がどれだけはなれているかがよく分かったし、自分もこндаけ小さいんだなということがよく分かって、逆に恐くなりました。
- とても人が小さいことが分かった。太陽はとても大きい。

<太陽は明るい>

- この実験で太陽がすごく大きいってということと、地球からすごく離れているのに、すごく明るいということが分かった。もっと宇宙や月・太陽について知りたい。
- 地球からすごく離れているのに、よく太陽は見えるんだなと思った。

<その他>

- 地球と太陽との関係がこんなにもちがうのが初めて知った。

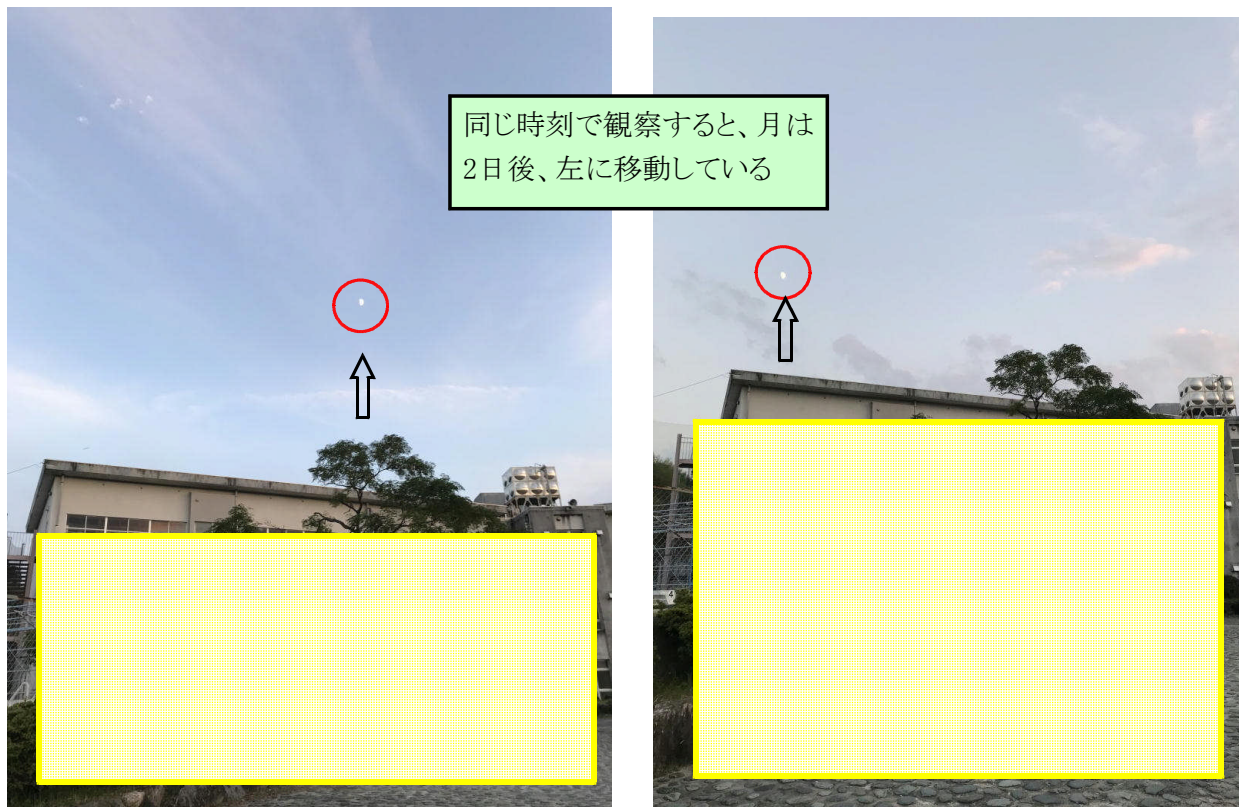
- 太陽の大きさと地球から太陽までの距離を10億分の1にすることで、太陽の大きさ、太陽までの遠さ、宇宙の広さを実感できたようです。
- この後で学習する「太陽から来る光は平行な光線である」ということを理解するために、太陽がいかに遠いかということを理解しておく必要があります。

4 観察結果のまとめ

(1) 指示内容基本的な考え方

- 四人班で、それぞれが観察してきた結果を1枚のワークシートにまとめます。
- 最後に、教師が取った「本校で撮った月の写真」を見せて、観察結果に対するまとめをする。

(2) 本校で撮った月の写真



2018年10月17日 17:12 [redacted]にて

2018年10月19日 17:12 [redacted]にて



2018年10月17日 17:12 [redacted]にて



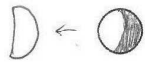

2018年10月19日 17:11 [redacted]にて

【観察結果 まとめ】

4 月の観察 まとめ 6年 / 組 (7) 班

課題 観察結果を班でまとめる。(2回の観察で形と位置がどのように変わったかを全員分書く。)

1 回目の観察を○の位置にあったとすると、2 回目はどこらに移動したか→○で表す。観察時刻を2 回とも記録する。
2 回の観察で形がどのように変わったかを表す。
気づいたこと、疑問に思ったことも記録する。

1回目 10月14日 6時00分 名前() 2回目 10月15日 6時00分 	1回目 10月12日 6時45分 名前() 2回目 10月14日 6時30分 
1回目 10月17日 9時30分 名前() 2回目 10月18日 9時30分 	1回目 10月20日 6時30分 名前() 2回目 10月21日 6時30分 





乗と西

<p>【まとめ・分かったこと】</p> <p>1 月はどちらに動いたか。(右か、左か、ほとんど動かないか)</p> <p>2 月の形は、丸くなったか、細くなったか、変わらなかったか。</p>	<p>【その他に分かったこと 疑問に思ったこと】</p> <p>みんな東に向かってうごいていた。東に行くと月に月は満月に近づいていた。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

4 月の観察 まとめ 6年 < 組 (8) 班

課題 観察結果を班でまとめる。(2回の観察で形と位置がどのように変わったかを全員分書く。)

1 回目の観察を○の位置にあったとすると、2 回目はどこらに移動したか→○で表す。観察時刻を2 回とも記録する。
2 回の観察で形がどのように変わったかを表す。
気づいたこと、疑問に思ったことも記録する。

1回目 10月12日 17時47分 名前() 2回目 10月14日 17時47分 3回目 10月16日 17時47分 	1回目 10月15日 19時41分 名前() 2回目 10月16日 19時41分 3回目 10月17日 19時41分 
1回目 10月14日 17時38分 名前() 2回目 10月16日 17時38分 3回目 10月17日 17時38分 	1回目 10月14日 19時32分 名前() 2回目 10月15日 19時32分 3回目 10月16日 19時32分 

<p>【まとめ・分かったこと】</p> <p>1 月はどちらに動いたか。(右か、左か、ほとんど動かないか)</p> <p>2 月の形は、丸くなったか、細くなったか、変わらなかったか。</p>	<p>【その他に分かったこと 疑問に思ったこと】</p> <p>月の満ち欠けがさが、ている(少しずつ丸へ)</p> <p>時間は同じなのに、位置がさがう(左へ)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

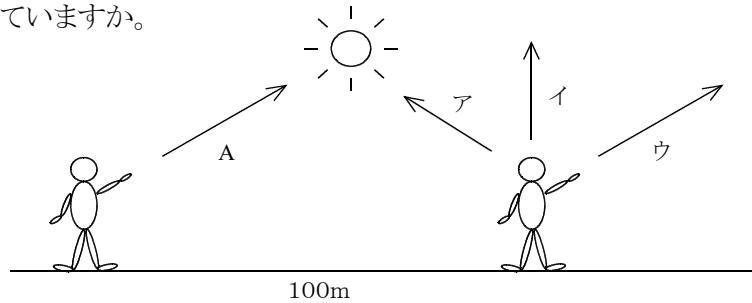
左

少しずつ丸くなっていた。

5 月の満ち欠けを実験で調べる

確認事項

質問1 太陽を指さしたまま100m歩きます。スタートしたときと100m歩き終わったときでは、指さす方向はどのように変わっていますか。



答え ウ

質問2 太陽の光は、100m歩く前と歩いた後では、どの方向から来ますか。

答え 同じ方向

- 「月を見ながら歩いて行くと、月がついてくるといった経験はありませんか」とか、「月を見ながら歩いて行くと、なぜ月はついてくるのかなと思ったことはありませんか。」と子どもに問いかけると、理解しやすい。
- 月（太陽）を指を指しながら歩いて行っても、指が指し示す方向は変わらない。
- これは、Aとウは平行であるということ。
- Aの向きに太陽が見えるということは、太陽の光はAの方向から来ているということ。
- ウについても同様である。
- つまり、太陽から来る光は平行な光線であるということ。
- ※このことは、次の実験で使用する。

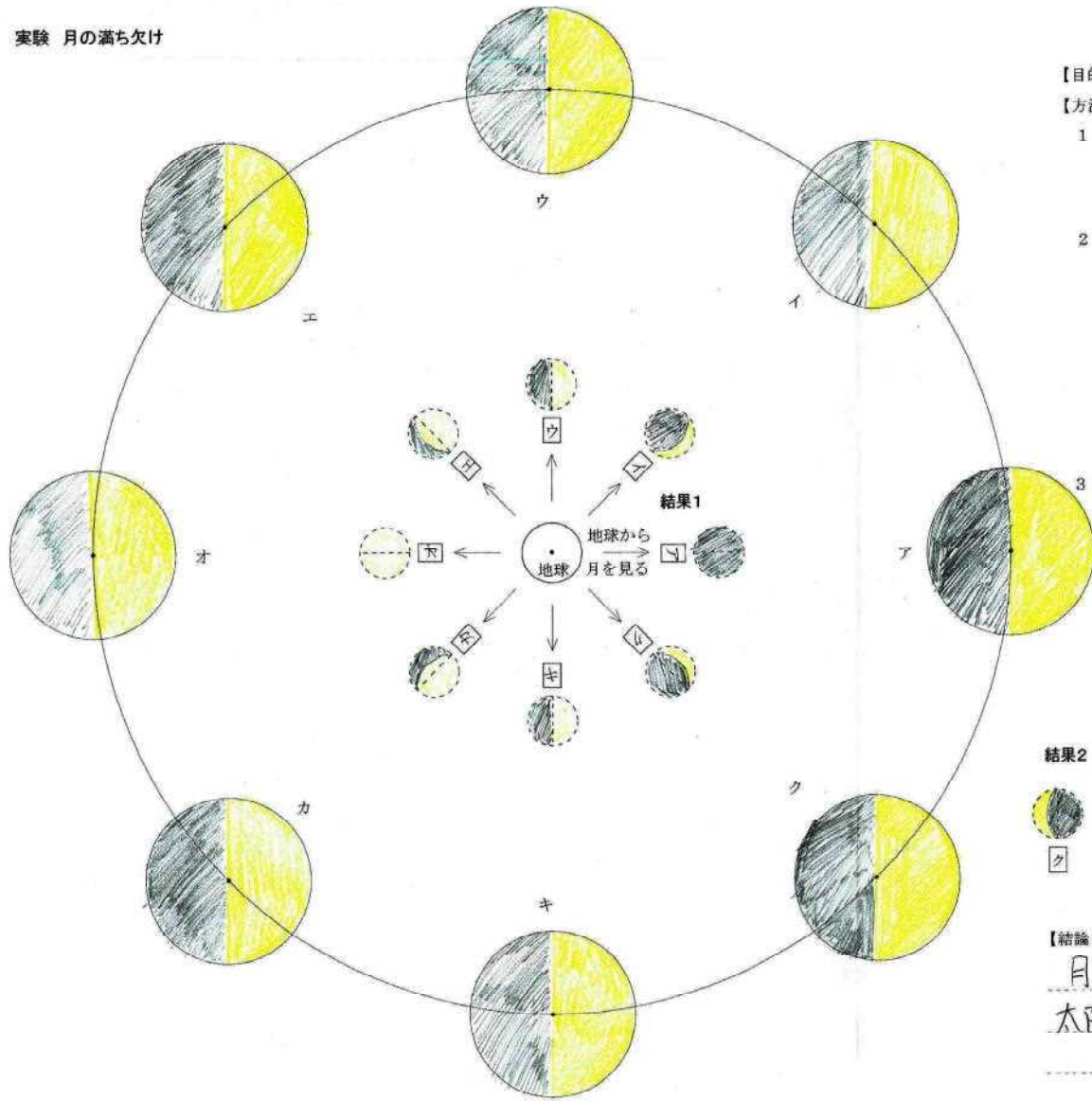
質問3 太陽は自ら光を放って光り輝いていますが、月は（ 太陽の光を反射して ）光り輝いています。

質問4 月は（ 地球 ）のまわりを回っている。

実験 別紙

実験 月の満ち欠け

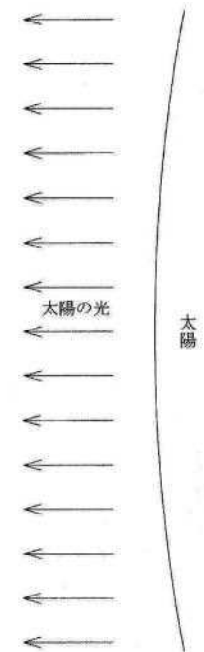
6年(2)組・名前()



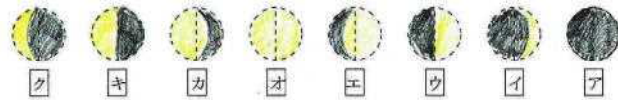
【目的】 太陽・月・地球の位置関係と、地球から見た月の形について調べる。

【方法】

- 1 (1) 月が「ア」に来たとき、「ア」の月に、太陽の光が当たっているところには色ペンで、陰のところには鉛筆(黒)で塗る。
- (2) 「イ」～「ク」についても同様に行う。
- 2 (1) 1の色に合わせて、月の模型を「ア」の位置に置く。
- (2) 「ア」の月を地球から見る。このとき、月の形がどのようなになっているか調べる。
※地球から見る向きを矢印で表している。真横から見ないと形が変わるので注意する。
- (3) 結果を結果1の「ア」に書く。
- (4) 「イ」～「ク」についても同様に行う。
- 3 「ア」～「ク」の結果を結果2に写す。



結果2



【結論(分かったこと)】

月の見え方が日によって変わっていくのは、月と太陽の位置関係が変わっていくから。

A3
サイズ

月と太陽

5 月の満ち欠けを実験で調べる

実験方法 2 (1)と(2)について

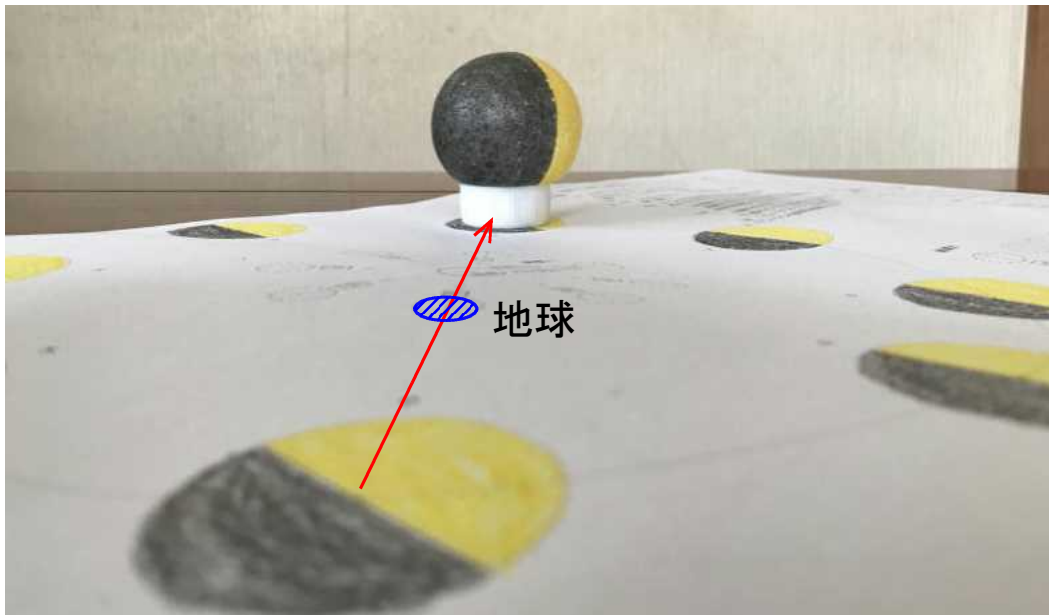
2 (1) 1の色に合わせて、月の模型を「ア」の位置に置く。



※写真はイに置いている
月の模型を、図の色と模型の色を
合わせるようにして置く。

(2) 「ア」の月を地球から見る。このとき、月の形がどのようなになっているか調べる。

※地球から見る向きを矢印で表している。真横から見ないと形が変わるので注意する。



※図の地球の位置から見ることは難しいので、対象の月と図の地球を結んだ線上から見る。

実験結果

イ



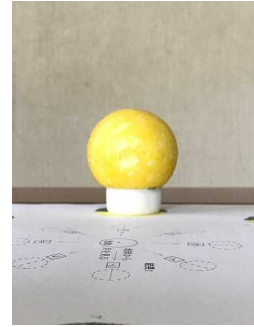
ウ



エ



オ



【実験の目的】

○目的を読む。 太陽・月・地球の位置関係と、地球から見た月の形について調べる。

【確認事項】

- ① 「地球はどれ？ 指で指し示しなさい。」
- ② 「太陽はどれ？ 指で指し示しなさい。」 太陽は自ら光を放って輝いています。
太陽は地球からずっと離れたところにあるので、太陽からくる光の向きは平行になります。それを矢印で表しています。
- ③ 「月はどれ？ 指で指し示しなさい。」 月は8つ書いてあります。月は地球のまわりを回っています。月は太陽の光に照らされて光っています。月がアからクに来たとき、それぞれ地球から見ると、月はどんな形に見えるかを調べます。これが実験の目的です。

【実験方法】

- 1 (1) 月が「ア」に来たとき、「ア」の月に、太陽の光が当たっているところには色ペンで、陰のところには鉛筆(黒)で塗る。 時間を取る → 隣同士で確認する。
(2) 「イ」～「ク」についても同様に行う。 時間を取る → 隣同士で確認する。

※月の模型を配付する。

模型の説明をする。

模型の黄色い部分は太陽の光が当たっているところ、黒い部分は陰になっているところを表している。

- ①模型のキャップのところを持つ ②模型を目の高さを持つ ③キャップを回転させながら、満月、半月、三日月など、月の形を確認する。

- 2 (1) 1の色に合わせて、月の模型を「ア」の位置に置く。
模型の黄色い部分は太陽の光が当たる向きに、黒い部分は陰になる向きに置く。
→ 隣同士で確認する。
(2) 「ア」の月を地球から見る。このとき、月の形がどのようなになっているか調べる。
※地球から見る向きを矢印で表している。真横から見ないと形が変わるので注意する。
＝真横から見る。
(3) 結果を結果1の「ア」に書く。
太陽の光が当たっているところには色ペンで、陰のところには鉛筆(黒)で塗る。
→ 隣同士で確認する。
(4) 「イ」～「ク」についても同様に行う。 → 時間を充分に取る
- 3 「ア」～「ク」の結果を結果2に写す。

【結論(分かったこと)】

- ・実験の目的について、結果から分かったことを書く。
- ・正解は一つではない。多くの子がなるほどと思えば、それが正解である。

「実験 月の満ち欠け」の結論について

結論は、自分の言葉で書くことが重要と考え、「結論は、目的について結果から分かったことを書きましょう」と指示しました。この授業以前に次のようなことを確認してあったからです。もちろん、指導は担任です。

理科に課題がある H30年度全国学調分析から今後の取り組みについて

1 全国学調結果から、全国に比べて理科に課題があることが分かった。

本年度の全国学調の結果、理科においては、全国に比べて課題があることが分かった。これまで、理科学習の内容を十分に理解するためには、少なくとも教科書にある実験や観察は必ず実施するという考えで進めてきた。事実、理科の授業の様子を見てみると、実験や観察が他校より少ないとは思えない。実験も内容によっては、個人で実験セットを購入し個人で実験を行っている。

以上を踏まえると、実験や観察の仕方に課題があるのではないかと考えられる。実験・観察は何を調べるために実験・観察をしているか理解して行っているだろうか、実験は手順に沿って行っているだけということはないだろうか、例えば、購入したセットに入っている手順書に沿って行っているだけということはないだろうか、実験や観察結果は、子どもたちに深く考えさせることなく、先生がまとめをしているということはないだろうか、というふり返りを行った。

2 これからの理科の授業

以上のふり返りを踏まえ、次のように取り組んでいく。

- これまでどおり、教科書にあるような実験や観察は必ず実施する。
 - 何を調べるために実験をしているか理解していなければ単なる活動になる。「活動あって学びなし」ではいけない。したがって、何を調べるために、実験や観察を行うのかという目的を理解させた後に行う。
 - 観察では目的を達成させるために、観察の視点が必要である。どこに注目するかを明確にする。
 - 実験結果・観察結果から分かったことを考えさせることが重要である。教師がまとめてしまうのではなく、自分の言葉で書かせる。
 - 実験結果・観察結果から分かったことを書かせるとき、次のことが満たされていれば正解とする。
 - ・実験・観察の目的について、結果から分かることが書かれており、多くの人がなるほどと思えること。
 - ・したがって、正解は一つではないこともある。
- まずは以上のことを確認し、取り組んでいくこととした。

「実験 月の満ち欠け」の結論 6年2組全員分

目的 太陽・月・地球の位置関係と、地球から見た月の形について調べる。

<月は太陽の光を反射して光っている。月の位置が変わると月の形が変わる。>

- 地球の周りを回っている月は、どの位置からも右が明るく左が暗くなっているけど、地球から見た月は、角度によって明るい部分と暗い部分の面積がちがう。
- 月は太陽の光を反射しているため、地球から見ると月の形がちがう。月が動くことで地球から見える月の形はちがう。
- 月が動くことで地球から見える月の形はちがう。月は自ら光りを出しているのではなく、太陽の光で光っている。(→ 前の文と後ろの文を入れ替えた方が分かりやすい。)

○月は太陽の光の反射で光っている。どんどん左にずれていっている。(左に回っているということか?)
月がずれていくことで月の形がちがう。

<月の位置が変わると月の形が変わる>

- 月が動くことで、地球から見える月の形がちがう。
- 月の見え方が日によって変わっていくのは、月と太陽の位置関係が変わっていくから。
- 太陽の光によって月の光り方が変わる。月が動くことによって、地球から見える月の形がちがう。(2名)
- 月が動けば形も変わる。月の大きさや形は、時間によって変わる。
- 地球から見える月は、月の位置によってちがう。太陽の光によって、月の光り方が変わる。
- 月が動くと、見える光も変わることが分かった。
- 位置によって形がちがう。
- 月の位置が変わると比例して形も変わる。

<太陽の光によって月の形が変わる。>

- 太陽の光によって月の見え方がちがう。月の形は変わっている。
- 太陽の光によって月の光り方が変わる。地球から見える月の形がちがう。
- 太陽の光によって月の光り方が変わる。
- 月の形がちがう。太陽の光によって月の光り方が変わる。
- 太陽の光によって月の光り方が分かった。
- 太陽の光り方によって月の光り方が変わる。
- 太陽の光によって月の光りは変わる。左にずれていっている。
- 月は太陽の光を反射して光って見える。なので、地球から見た月の形が変わっているのが分かった。
- 太陽が当たることによって月の形が変わる。

<月は太陽の光を反射して光っている>

- 月は自ら光を出しているのではなくて、太陽の反射で光っている。
- 太陽の光が月に反射され光っている。
- 月は太陽の光を使って光っている。

<その他>

- 日光が当たる位置によって形が変わることが分かった。
→「地球から見ると、日光が月のどの部分を照らしているかによって形が変わる。」ということかな?
- 月の形がちがうのは、月の所がちがうから。
→「月の形がちがうのは、月の位置が変わるから。」ということかな?
- いろんな角度で見ないと分からない。

<位置関係と月の形を具体的に記述>

- オまで光りがどんどん来ていて、カ〜クはどんどん黒くなってきている。
- 例えば、アからみて真っ直ぐの所にある月(オ)は、結果(地球から月を見た時)が反対であることが分かった。
- 一番太陽に近いアの月は、地球から見たら真っ黒になる。

- ここで押さえるべきことは、「月は太陽の光に照らされて光り輝いており、月が地球の周りを回ることによって、地球から見る月の形が変わる。」である。
- 表現力がまだまだ十分ついていないことから、結論が適切に表現できているとは言い難いが、概ね、実験の目的について結果から分かったことを表現している。教師がまとめてしまうことより価値があると考えられる。
- そもそも、この実験は、実験の目的について実験結果から分かったこと(結論)を適切に表現することが難しい。

6 月の満ち欠け（指導略案）

1 事前に理解しておくべきことを押さえる。

(1) 先生の話1 右回り:時計回り 左回り:反時計回り、時計と反対回り

(2) 先生の話2

○地球はコマのように回っている＝自転 1周 24時間＝1日

○地球は太陽の周りを回っている＝公転 1周 365日＝1年

○月は地球の周りを回っている 1周 30日＝1月

2 課題の説明

課題 月は地球のまわりを右回りに回っていますか、左回りに回っていますか。次のAまたはBを使って考えなさい。

A：教科書p104の「結果」とp104・p105の「月の見え方の変化」

B：「実験結果」と「家での観察結果」

(1) 次のことを確認する。

①教科書p104に記載されている実験は、子どもたちが行った実験とまったく同じであること。

従って、教科書p104に記載されている実験結果は、自分が行った実験結果と同じになっているか。

②自分が行った「家での観察結果」(家での観察は、三日月からの観察であったことから、2日目の観察結果は1日目のよりも明るいところが増えていること)と教科書p104・p105の「月の見え方の変化」とが同じになっているか。

つまり、Aの教科書p104の「結果」とBの「実験結果」は同じであり、Aのp104・p105の「月に見え方の変化」とBの「家での観察結果」は同じである。以上のことから、Aを使ってもBを使っても同じである。自分が説明するのに都合のよい方を使えばよいことを知る。

3 課題に取り組む

指示する内容

○班の形になって考える。

○分からない時は、班の人に「ねえ、これどうするの?」と聞く。

○聞かれたら、必ず応える。

4 全体交流

○困っている人、迷っている人から発表。

○その人の困っていること、迷っていることを解決するように、意見を交流し合う。

○意見が煮詰まったら、困っている人、迷っている人に大丈夫かと確認をとる。

○「関連する意見はありませんか。」「他に意見はありませんか。」と意見をつなげたり、深めたり、広げたりすることを教師は意識する。

○全体として、意見が煮詰まったら、「右回りか、左回りか、よく分からないか」について、人数分布を調べる。

・よく分からない人に、どこが分からないか、発言させる。

・少数意見の方には、なぜそう思ったかを発表させる。

5 先生の話

○左回りであること、その根拠について説明する。

根拠1

観察結果では、1・2日後には月の明るく輝く右側が大きくなっていった。

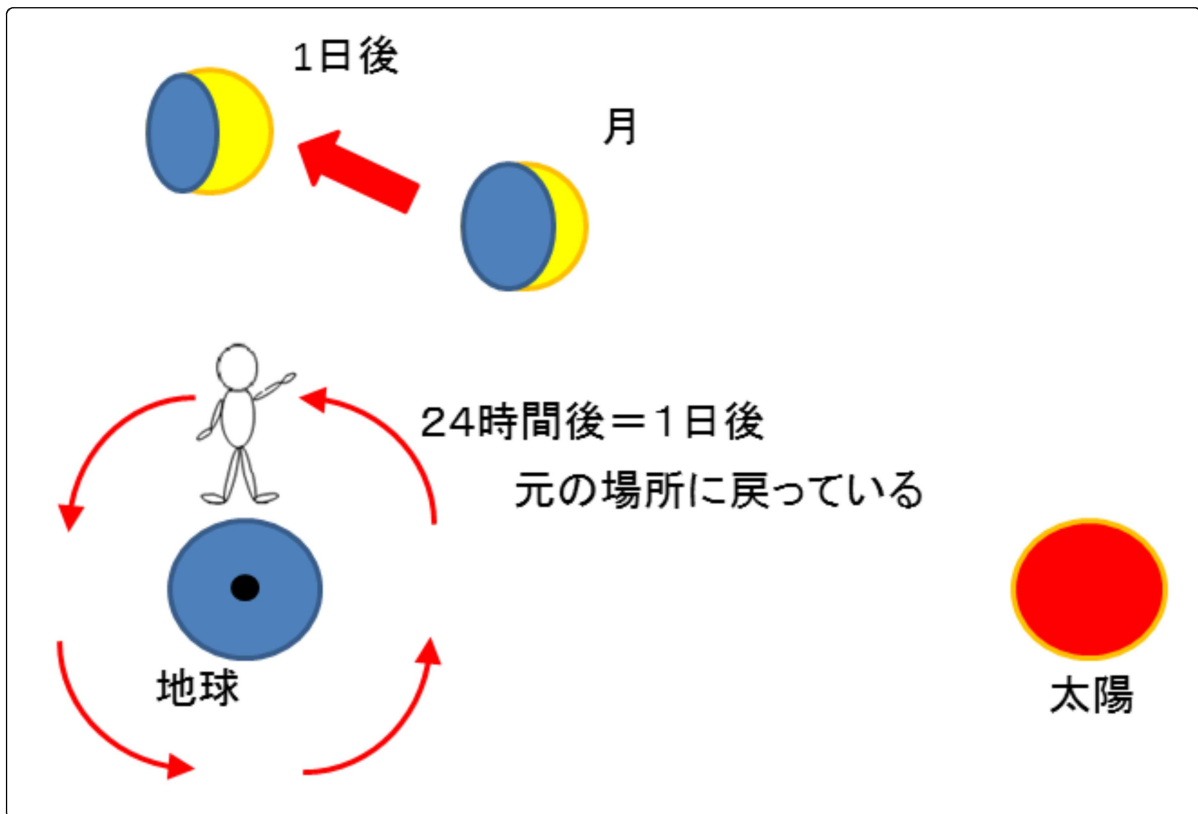
みんなが行った実験では、イからウに近づいていったということになる。すなわち、左回りである。

根拠2

観察結果では、1日後に同じ時刻に観察したら、月は左に動いていた。

地球は24時間で一周する。同じ時刻ということは、地球では同じ場所から観察したことになる。

同じ場所で観察しているのに、月が左に動いたということから、月は地球の周りを左回りに回っていると
言える。



6 月の満ち欠け

先生の話1 右回り
左回り

先生の話2

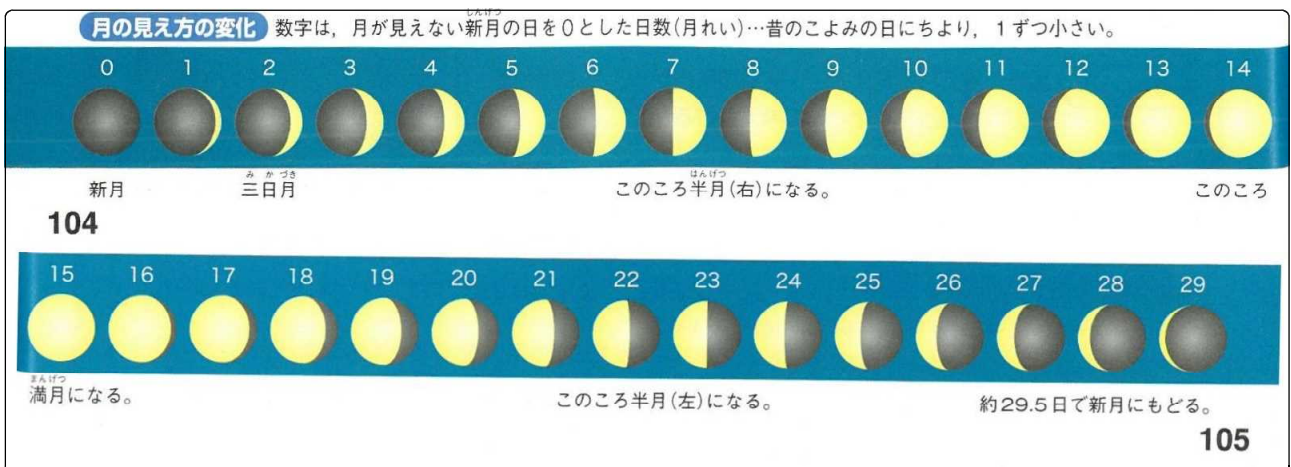
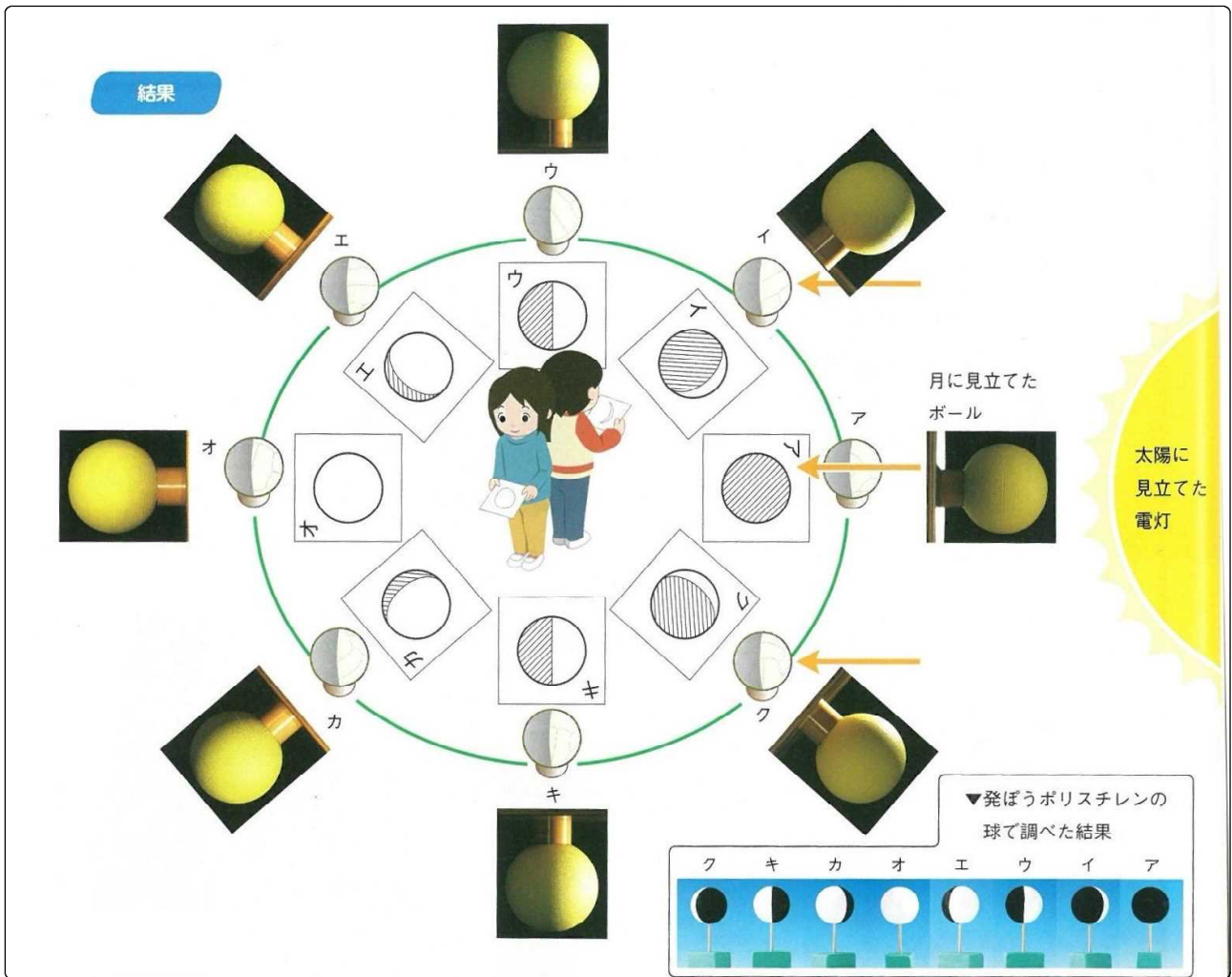
課題 月は地球のまわりを右回りに回っていますか、左回りに回っていますか。次のAまたはBを使って考えなさい。

A : 教科書p104の「結果」とp104・p105の「月の見え方の変化」

B : 「実験結果」と「家での観察結果」

【自分の考えとその理由】

【先生の話】



6 月の満ち欠け (授業記録)

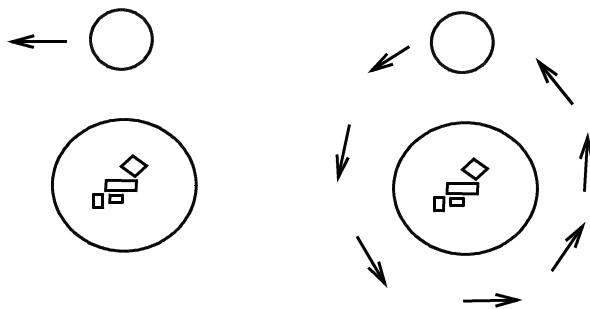
1 6年1組 2018年11月20日 4限目 出席者31名 欠席なし

(1) 自分の考えとその理由 : ワークシートから

①左回り 29名

ア) 月の動きから(15名)

- 観察結果で左に動いていた。 / ○左側に月が動いた。地球から見て左側になっている。
- 月は左へと動いている。その様子を宇宙から見ると図のようになる。

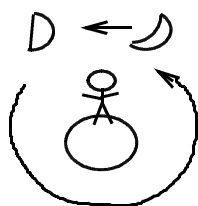


イ) 月の満ち欠けから(3名)

- 月齢とボールの見え方で比べて、月齢の新月から見ると、ボールの見え方といっしょだから。
 - アイウは左回りで見ると、月齢の数と同じになっているから
 - 実験でアイウ…の左回りで見てみると、月の見え方と同じようになっているから
- この3名は、月の動きに加え、月の満ち欠けからも理由を書いている。

【ワークシートより】

- 左回りに回っている。なぜかという、Bで考えてみると、自分の観察したものは、右の方から左に行っているから、左回りだし、○○先生が撮った写真も右から左に行っているから、左回り。教科書に写っているボールの実験結果もア〜クまでの回り方も反時計回りで、ア〜クまで行くのに左の方に行っているから左回りです。
- 左に回っていると思います。理由は、観察したとき、一日おきで見たとき、左に動いているからです。月れいとボールの見え方で比べて、月れいの新月から見ると、ボールの見え方といっしょだったから。
- 私は左回りだと思います。理由は、○○先生の撮った写真を見て、月が左に動いていたし、月は西から東へ行っているからです。実験で、アイウエオカキクの左回りで見てみると、月の見え方と同じようになっているので左回りだと私は思いました。回り方がアクキカオエウイの右回りだと、月れいの数とちがうから、そう思いました。
- 地球から見ると左側に進んでいたから。大きく見ると(地球から宇宙に出て見ると)左回りになるから。アイウ…は左回りで見ると月齢の数と同じになっているから。
- 月は地球の周りを左回りに回っていると思います。観察したときに月が西から東に動きました。私から見て月は右から左に動きました。なので、左回りだと思います。



ウ) 説明不足 10名 理由なし 1名

②右回り 2名 : 説明なし、せつめいになっていない

→ 左回り 29名 正解 (15名+3名)/31名=58%

右回り 2名

合計 31名

→ ワークシートの教師からのコメントで、「もっと詳しく書いてね」と書いたが、「もっと具体的に書いてね。」とすべきであったか。

(2) 全体交流

○全体交流で、月の満ち欠けからの理由を引き出せなかった。

→ 机間指導が不十分であった。加えて、全体交流での言葉がけが不十分だった。「他の理由は？」と尋ねるべきだった。

2 6年2組 2018年11月26日 5限目 出席者31名 欠席1名

①左回り 29名

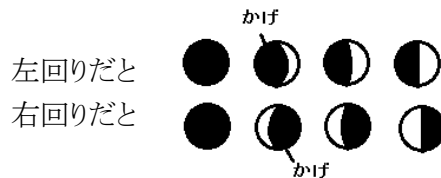
ア) 月の動きから(15名)

○家で観察したときに左に動いていたから

○同じ時刻に観察したときに左に動いていたから

イ) 月の満ち欠けから(4名)

○新月からどんどん左が大きくなっていく



実験では、上(左回り)

ウ) ア)とイ)の両方を記述(4名)

【ワークシートより】

○私はAの方法で考えました。月の見え方の変化を見ていると、1ヶ月の始まりの1日目から、光っている部分が右からどんどん増えていって、15日をすぎ、16日になると右からどんどんかげになるので、左回り(反時計回り)だと思いました。もう一つはBで考えました。家で観察した時、日に日に月が左にずれて見られたので、左回り(反時計回り)だと思いました。

○A) p104の結果を見て、月れいで考えると、アは新月、イは三日月、ウは半月で、左回りに回っているから、月は地球の周りを左回りで回っている。B) 家で観察したやつは、月が左に動いているから、月は地球の周りを左回りに回っている。

○左回りだと思う。新月からどんどん左に大きくなっていく。実験結果から考えると、左回りになる。

○私は左回りに回っていると思う。p104の結果をp104p105の月の見え方の変化を比べると、アの月は0にあてはまり、イは2、ウは7、エは10、オは15、カは19、キは23、クは28に当てはまるから。

エ) 説明不足 よく分からない 6名

②右回り 2名

○右側から光っている部分が大きくなっているから。

○前の実験で右回りになっていることが分かったので、月の動きと太陽の動きが比例しているとならば右回りだと思います。

→ 左回り 29名 正解 (15名+4名+4名) / 31名 = 74%
 右回り 2名

 合計 31名

→ ワークシートの教師からのコメントで、「もっと詳しく書いてね」と書いたが、「もっと具体的に書いてね。」とすべきであったか。

6 月の満ち欠け（本時の授業を終えて）

【成果】

- 月の公転が右回りか左回りかを、観察や実験から考え出すことは、6年生にとってかなり難しいと思われたが、62名中41名(66.1%)が、理由も正しく述べて、導き出すことができた。
- これまでは、実験を班で行っていたが、今回は、実験を個人で行ったことで理解が深まったのではないかと考える。

【課題】

- 日周運動により、月が東から西へ動くことは、復習においても、本単元では取りあげなかった。月の運動について、理解が難しくなると考えたからである。この影響のためか、月は地球の周りを左回りで回っている理由に、月の観察で2日目には月が左に動いていたことをあげている児童が約半数いた。これは、間違いではないが、説明として不十分である。初めに、月の日周運動(一日のうちでは、月は東から西に動くこと)を単元の始めに復習としてあえて入れた方が、月の運動について理解が深まったのかもしれない。次の研究課題である。
- 本時の課題では、左回りの理由が2つある。一つは、「実験結果の月の満ち欠けと月の満ち欠けの変化から」と、もう一つは、「月の観察で2日目には月が左に動いたことから」である。前者はさらに『月の満ち欠けの観察結果、教科書の月の満ち欠け』と『自分たちが行った実験結果、教科書に記載されている実験結果』の組み合わせから4通りの理由が書くことができる。それにもかかわらず、理由を一つ書いたことで満足してしまい、他の理由を考えるということをやめてしまった。時間いっぱい考えさせたいということから、「理由を二つ以上考えましょう。」という文言をつけくわえたい。

IV おわりに

「I はじめに」において、「月と太陽」の学習における難しさを3点に整理し、その解決に向けて実践してきました。その結果、次のことが有効であることが分かりました。

① 月の観察

- 観察しやすい時間帯であること、見つけやすいこと、景色との対比がしやすいことから、夕方、西の空に見える三日月から数日間としたこと。
- 観察は日にちをあけて2・3回実施し、記録に残したこと(スケッチしたこと)。
- 観察結果が共有しやすいように、子どもたちに指示した観察日時に景色と共に月の写真を撮っておいたこと。これはとても有効であった。

② 月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることを理解させる。

- 月に見立てた発泡スチロール球と実験ワークシートを使用して、一人ひとりが実験(シミュレーション実験)を行ったこと。特に、班ではなく個人で実験したことが良かった。
- 「月は地球のまわりを右回りに回っているか左回りに回っているか」を考えたことにより、理解が深まった。

③ 月の観察結果と、太陽と月の位置関係を結びつけて理解させる。

- 発表スチロール球を使った個人実験と、月の観察結果が、「月は地球のまわりを右回りに回っているか左回りに回っているか」という学習課題を考えていく中で、理解させることができた。

以上の他に次の事が有効であることが分かりました。

④ 宇宙の広がり

- 星までの距離は1光年を単位することが多いが、距離が長すぎて実感できません。宇宙の広がり、太陽・月・地球を10億分の1でイメージすることでも、十分に実感できると思いました。

ホームページを開設しています

教育実践を積む

<http://zissen-kiroku.sakura.ne.jp/kyouiku/>

こうのとり桑名

<http://zissen-kiroku.sakura.ne.jp/kounotori-kuwana/>

釣りを楽しむ

<http://zissen-kiroku.sakura.ne.jp/fish/>

教育実践を積む



こうのとり桑名



釣りを楽しむ

