

ヒロシマ



科教協ヒロシマ

サークル通信

4月号 2024

文責 塚本松美

4月27日（土） 牛田中学校

参加：松本 木本 塚本 浜崎 堀内 田中 岡馬 山口 山口 橋本 脇田

I. 討論 テーマ「星の見え方と動き」

今回は、橋本さんが参加されたので、小学校での困りごとなどを中心に話題を提供してもらい、話し合いました。まず、小学校での天体のあつかいを簡単に説明してもらいました。各学年の内容をあげます。

3年：太陽の位置の変化。半月や満月の位置の変化。

4年：冬の星の位置の変化。

5年：天体はなしで、天気の変化。おもにインターネット。

6年：月と太陽。

4年の学習指導要領を見てみると、

月や星の特徴について、位置の変化や時間の経過に着目して、それらを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 月は日によって形が変わって見え、1日のうちでも時刻によって位置が変わること。

(イ) 空には、明るさや色の違う星があること。

(ウ) 星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わること。

イ 月や星の特徴について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、月や星の位置の変化と時間の経過との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

6年は

月の形の見え方について、月と太陽の位置に着目して、それらの位置関係を多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 月の輝いている側に太陽があること。また、月の形の見え方は、太陽と月との位置関係によって変わること。

イ 月の形の見え方について追究する中で、月の位置や形と太陽の位置との関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

(内容の取扱い)

アの(ア)については、地球から見た太陽と月との位置関係で扱うものとする。

橋本さんによると多くの生徒は

- ①太陽や月の大きさの感覚がない。同じ大きさと思っていたりする。
- ②月の形がいろいろあることはなんとなく見て知っている。
- ③月も太陽も自分で光っていると思っている。
- ④星座を自分の目で確認できていない。授業では限界があり、保護者の協力が必要。といった感じです。



3年の太陽の動きは棒の影の移動を見ることで確認できるが、月や星の動きは授業で観察する方法はとれないので、教科書や模型やインターネットなどをつかうことになる。4年の内容はまだなんとか理解できるが、6年の内容はなかなかむずかしい。①～③は伝えれば済

みそうだが実感を伴うとは思えない。だから、月は丸いもので、光の当たり具合で形が変わって見えるとは納得しづらい。形そのものが変わると思っていると感じる。星と太陽をいっしょにやることはないので、星の大きさについてはどう思っているかはわからない。○月と地球と太陽の位置関係は小学校では教えないのか。それをやらずに、天体をあつかうのはどうなんだろう。

橋本さんによると、小学校ではやらないとのこと。(指導要領を見たら、「ただし、地球から見た太陽と月の位置関係で扱うものとし、地球の外から月や太陽の位置関係を捉えることについては、中学校第2分野「(6) 地球と宇宙」で扱う。」という文言があります。) よって、教科書でもそういう扱いになっていますから、学校ではしないことになります。塾などでは教えているし、その他の情報ですでに知っている子はいますが、あくまでも地球から見た場合の話に限るのが教科書です。

月が輝いている側に太陽があることは納得できそうです。月が太陽から遠いほど形が丸いことも経験はできるでしょう。ここで話題になったのは、月の形がかわるしくみがなかなかぴんと来ない点と、地球から見ているという場面設定に限ると形の変化が説明できないのではないかという点でした。

橋本さんによると、ボールなどに光をあてて、「欠けている様子」を見せても、光があたっていない部分も見えますから、生徒は「丸い」ととらえるようです。月がその形に「見えている」のとその形に「なっている」の区別は小学生にとってはあいまいなようです。丸いものに光が当たったとき、見る角度によって形が変わって見えるという点は中学生でも苦勞することなので、強い光をあててみたり、球を半分塗ってみたり、参加者もみんな工夫しているようでした。

とにかく、丸いものに光があたると三日月や半月のように見える実体験が必要であることは確かなようです。暗い部屋で光をあて、ビデオカメラなどでモニターに映すと、わりとうまくいったという話も出ました。ここが経験として納得できたら、細かいことは色を塗った球で一人一人がやれそうです。

問題も残ります。参加者から指摘があったように、地球と太陽と月の位置関係をやらないと形の変化は理解できないはずだからです。たとえば、三日月は見た目では太陽のすぐ左側にあるので、月は右半分が光っているはずですが、地球の外から見た位置関係は小学校ではやらない設定ですから、生徒がわかるはずはないことになります。そこらへんのことは織り込み済みらしく、指導要領では「より妥当な考え」と逃げています。

天体の授業で実験や観察は苦しいことは参加者の共通認識です。橋本さんも「…できないので…」とか「保護者の…」とか「自宅の環境が…」とか困った様子です。しかし、な

んとか見させたい、見てほしいと思うからこそその悩みとも言えます。

○東西南北の方位があいまい。わかっていないと思ってよい。

○星の神話などを話すのだが、見ようというモチベーションにはなりにくいのが現実。

○月を見せたいので、宿題で写真を撮らせたところ、こういうことはやるらしい。ただ、夜、外に出るといふ苦情が学校にあったとか。(指導要領に、「観察、実験などを通して、次の事項を…」とあるのだから、そのようにやらざるをえない と居直ってもよいかも)

○星座の大きさがわかっていないので、一人では見つけにくい。

○アプリの使用は効果的。

○紙に星座を書いてそれを持って空を見ると実際の大きさになるよう工夫した。

○撮影結果をネットで共有できるようにしたらどうだろう。

○モチベーションは上がるかもしれないが、生徒はこういうことに関しては予想外の使い方をするので、要注意。たとえば撮ることそのものが競争になる可能性もある。終わってからデータとして使うのはありかも知れない。

○街中では街灯などの明りで星空は見えにくい。

○家によっては見たい方位にビルなどがあり、見えないこともある。家から離れることは指示しにくい。というか、言えない。

○熊も出る可能性がある。

○見ようと思えば見えるのに、そういう実体験がないままにモデルや画像や動画を使っても知識とはなりにくい。一歩間違うと、現実を説明する時間が、その道具やモデルそのものを理解する時間になってしまう。

○月は昼でも見えるので、使うべき。

○真上の空はだいたいどこでも見えるので、たとえば夏の第三角が何時に真上に来る。南を向いて立って真上を見ると南がとんがった▽がみえるという言い方もある。

○一度見えてしまえば、日周運動や年周運動も細かいことを言わなければ見える。

■天体関連で報告を2つここでやりました。

(1) 2024年高校入試問題について

浜崎さん

金星の見え方の問題です。問題は次ページ。この問題の(2)に疑問を感じるという話です。(2)を解くには、惑星は同じ角度だけ公転し、1年後に地球は同じ位置なので、金星の位置だけ考えれば良いことに気づき、金星が公転軌道のどの位置にいるかがわからなければいけない。分度器も持たないのにこれはむずかしいのではないかとの疑問でした。

田中学習会の模範解答では、金星の公転周期を知っていて、比例計算により約 580° の位置

を軌道上にプロットしています。金星の公転周期を知っていないとできませんが、これは問題文にあるので、大丈夫ですが苦勞して位置を求める能力が理科の能力とどう関係するのかも疑問である。

○金星が内惑星であることはやるし、月との関連で見える形も学習するが、公転周期はここまで意識はしない。教科書の表にはあるが、せいぜい、内側の方が速いぐらいのあつかいしかしない。

○入試なので、どういう力を見るかという点は考えなくてもよいのでは。

○4 択だから、そこまできちんと考えなくてもできそう。

○4 つのうち、2 つは論外なので実は 2 択問題と言える。

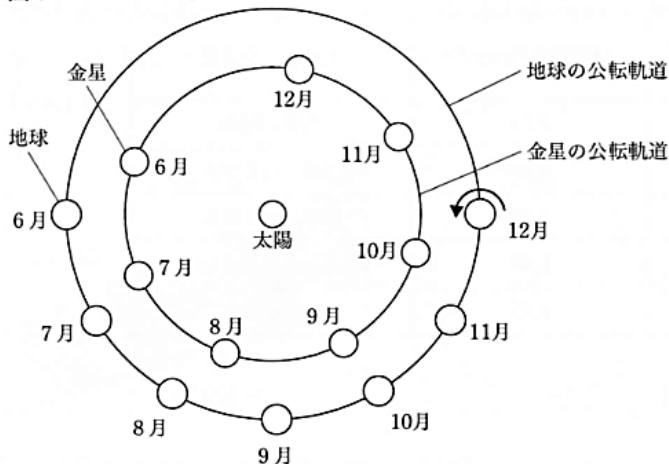
○公転周期が 0.62 年という表現が地球より速いのか遅いのが判断できれば答えられるということ？

○やはり、こんな問題で良いのかと思う。

3 次の図5は、ある年の6月から12月の太陽、金星、地球の位置関係を模式的に示したもので、

↻ は地球の自転の向きを示しています。下の(1)・(2)に答えなさい。

図5



(1) この年の8月と12月に、日本のある場所で、同じ倍率の望遠鏡で金星を観察すると、12月に観察した金星の見かけの大きさや形は、8月に観察したときと比べて、それぞれどのようになりますか。次のア～エの組み合わせの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。

ア [大きさ：大きくなる
形：欠け方が大きくなる

イ [大きさ：大きくなる
形：欠け方が小さくなる

ウ [大きさ：小さくなる
形：欠け方が大きくなる

エ [大きさ：小さくなる
形：欠け方が小さくなる

(2) この年の12月のある観察日からちょうど1年後の同じ日に、同じ場所で金星を観察すると、金星は、いつごろ、どの方角の空に見えると考えられますか。次のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。ただし、地球の公転周期は1年、金星の公転周期は0.62年とします。

ア 明け方の西の空 イ 明け方の東の空 ウ 夕方の西の空 エ 夕方の東の空

(2) 月時計

塚本

前回持ってくるのを忘れたものです。詳細は前の号を見てください。月の形を学習するとき、いつ・どの方位に・どんな形の月が見えるかがハードルとなります。このとき、時刻を地球の自転に変換できないとだめなわけです。ここをあれこれ考えていたら、逆に、形と位置から時間がわかるよね となってこのグッズを思いつきました。生徒には方位磁石バージョンがいい気がします。

II. 理科工作

カチンコ

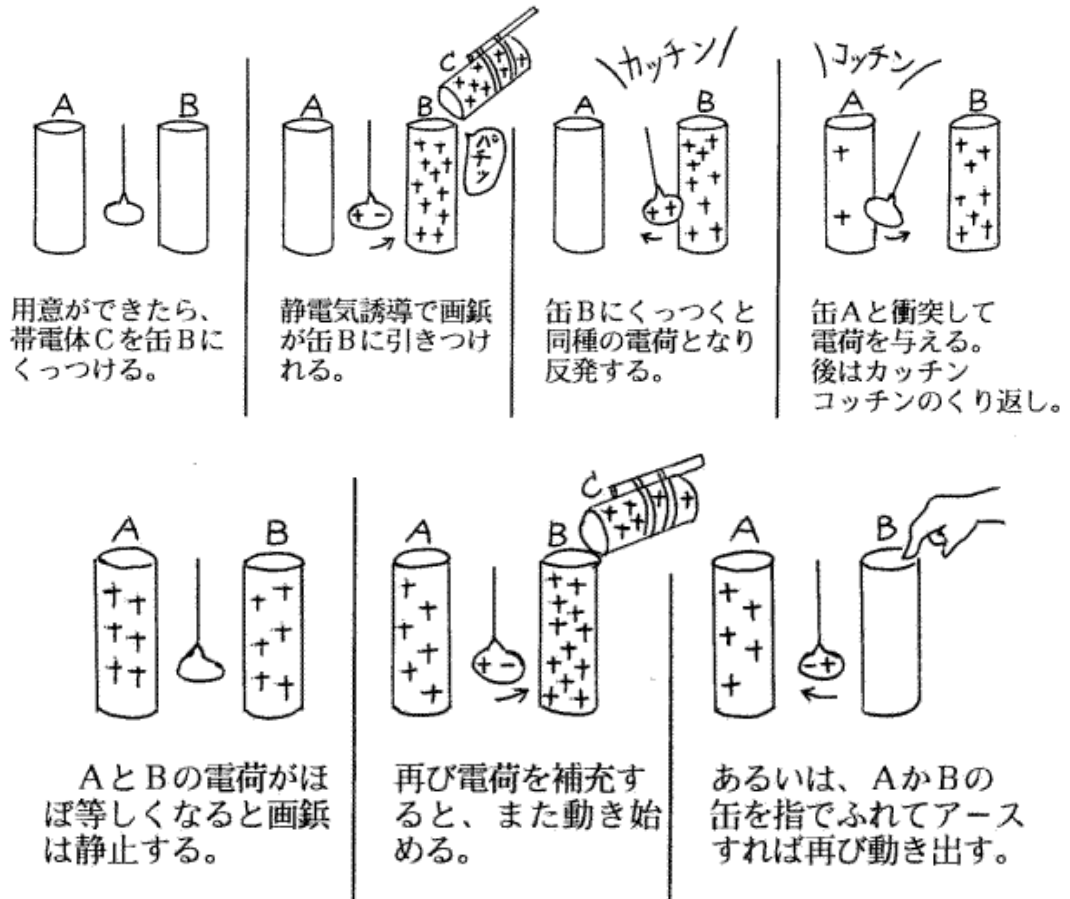
木本 さん

四国の研究会で仕入れたもので、呼び名は「音」から来ているようです。アルミ缶 2 個、ストロー1本、画鋲1個、発泡スチロール板、糸、紙やすりで作ります。糸は絹糸が良いらしいですが、細ければ何でも OK。アルミ缶を集めるのがとてもたいへんだったようです。



塗料をはがすのが重要です。

静電気で画びょうが振れる原理



Ⅲ. 報告

1. 静電気

山口克雪さん

名前はわかりませんが、いろんなタイプがありますね。これもカチンコと同じことなのですが、動くものって面白いですね。中の球は表面に電導性がないとダメなのでインクジェットプリンターの塗料が塗ってあります。

帯電させるには新聞紙でも良いそうです。だいたいこういう道具はどこかからレシピを仕入れることが多いのですが、そこに「ティッシュ」と書いてあったらそれでなくては大めと思いがちです。ちょっとずらして考えられるのがポイントかもしれませんね。

やってみました、当分の間遊べます。でも若い橋本さんがやるとすぐに終わります。年寄りには乾いているので絶縁体だという声もありました。反論できんのがくやしい。



インクジェットのインクは帯電させて飛ばしているのですね。技術の裏には科学があるのですが、科学技術という言葉に違和感がありませんか。もともと別物だと思う年寄りです。あ、気にしないでください。ひとり言です。



2. 中2 科学変化

田中さん

分解の実験を木でやってみたという報告です。酸化銀がほとんど手元になかったので、いきなり炭酸水素ナトリウムよりは身近なものの方が良いと考えたそうです。酸化銀を買うと良いのですが、年度初めで、間に合わないとのこと。

実験は、木を試験管に入れ、加熱し、できる物質を調べます。何が出来るかではなく、「何種類のもので出来るか」と問うていて、結果は炭・液体・気体ができるかとまとめます。液体と気体が何であるかは明らかにはしていません。付けたしで、木が燃えるのは木そのものが燃えるのではなく、木の温度が上がり、気体が発生し、その気体が燃えて、燃えない液体が出てくる（気体として出るが、燃えない。冷えると液体にもどる。）酸素がないと、木の部分は炭になると話します。プラスチックや布が燃えるのも、気体になったものが燃えている

と伝えます。

○分解を教えるときに、身近なものという入り方はまずいのではないかと。身近なものは正体がわかりにくいものも多く、ある物質が別の物質になるという時、できた物質は特定できても、もとの物質がはっきりしていないと生徒は「分解」という概念がとらえられない。

○科学はごちゃごちゃの状態やできごとに「名前」を与えて、整理するわけだが、木を分解しても結局名づけられないので、ごちゃごちゃのまま終わってしまう気がする。

○化学式の「記号」の組み合わせで予想したり考えたりするのは科学の方法とは言えないのではないかと。

・起きていることがわかりやすいのは、酸化水銀ではないでしょうか。有毒なので、授業で扱うのはいかなものかという配慮？で酸化銀を使うようになった。すると、高価なのがネックとなり、炭酸水素ナトリウムが使われるようになったと邪推している塚本です。

IV. 連絡

★今後の予定★

5月25日（土） 例会 13時～ 牛田中

6月22日（土） 例会 13時～ 牛田中

例会の様子はウェブにもあります。

<https://kakyohiroshima.web.fc2.com/>

右のQRコードでも見られます。



山口さんのいつもの言葉。

「だいたい、ものづくりや実験は準備がたいへんなのよ。」同感です。

木本さんの準備には頭が下がります。



今になって気になること。

月が太陽の光を反射すると言った時、物は何でも光を反射するという前提がありますが、生徒はそう思っていないと思いますが、いいのかな…と。水面が反射するとか、ガラスが反射するはOKですが、なんでも反射するはたぶんダメでしょうね。