

マカリを活用した小学校の学習

西宮市立段上西小学校 松本榮次

月の満ち欠け理解の学習

6年における月の学習の中でも理解しにくい教材として考えられている。そこで、様々な方法で月の満ち欠け理解の学習に取り組んだ。

学習の展開

1. 月が球であることへの理解

球体にスポットライトの光をあてて、まわりながら観察する。



図1 球体に光をあてて観察する学習

2. バムーンを用いてスポットライトをあてて観察する。



図2 ムーンの風船（バムーン）を用いて観察。（バムーンは、星座カメラ i-CAN プロジェクト 代表佐藤毅彦 が作成した月の風船）
ナリカより製品化

3. バムーンをタブレットのカメラを使って大型テレビにうつしだす。



図3 バムーン（真ん中）をタブレット（手前）でうつし、テレビで視点を共有化

4. 理科室から見える球体を観察した。



図4 太陽光を用いた球体の観察

5. 下弦の月を望遠鏡で全員が直接観察を行う。(クレーターの観察)



図5 屈折望遠鏡を用いて実際の月を直接観察

6. ピサの斜塔風「月の満ち欠け模型」を用いた実践を行った。

ピサの斜塔風「月の満ち欠け模型」の作り方

A4の紙1枚とトイレットペーパーの芯・ハップースチロール球(直径25ミリ)を用いて作成(1つ約10円程度の作成費用)

月の満ち欠け模型の2つの使い方

- ① 月齢(上側)と月の日(下側)を合わせる。その日に見える月の形が見える。
- ② トイレットペーパーの芯2つを重ね、地球の側から見て、月の形を記録する。

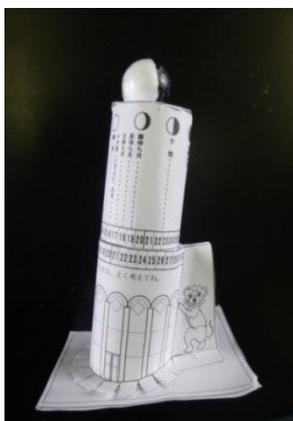


図6 月の満ち欠け模型(建部昇氏設計)を用いて、満ち欠け模型を観察

7. ALCAT(インターネット望遠鏡)を用いて月のリアルタイム観察を行う。

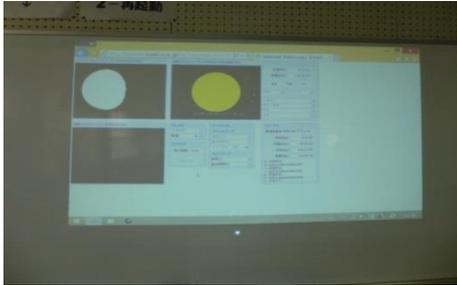


図7 ALCAT 慶應義塾大学インターネット望遠鏡 (ニューヨーク) を用いて昼間の授業で月のリアルタイム観察 (画面左上がリアルタイムの月の画像)

8. 月の本を作成しよう！月の満ち欠け冊子を作成する。

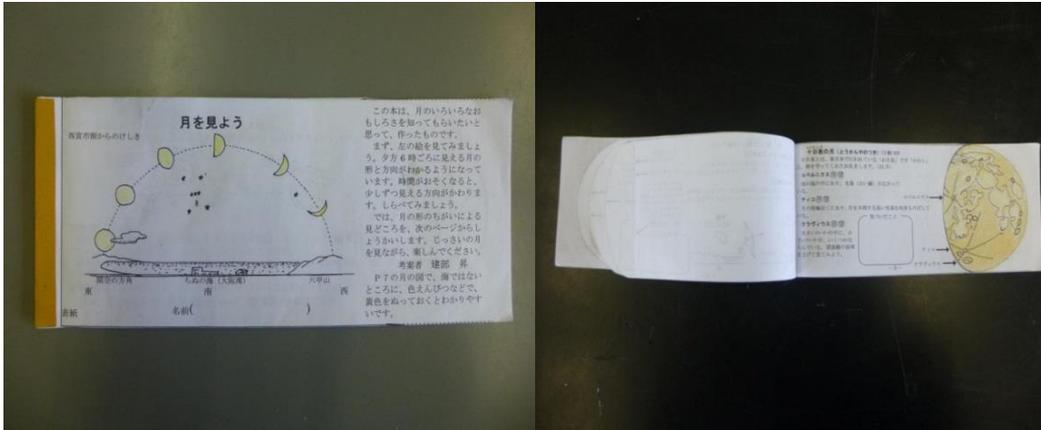


図8 月の満ち欠けの本 (建部昇氏設計)

9. マカリを用いて月の観察

マカリを用いてタブレットで1人1人が月のクレーター等を観察する。



図9 マカリで月の観察 (スマホによる月の画像も観察)

10. 理科クラブにおけるマカリを使った実践

24時間程度はなれた上弦の月の頃の写真2枚をマカリで測定する。

1日分の満ちていく距離をマカリのグラフ機能を用いて測定し、月の直径も測定する。

月の楕円軌道を円と仮定・円弧を直線とみたててするので誤差が生じるものとして計算する。



図10 約24時間はなれた月の画像を2枚用意する。(原氏提供)

月の満ち欠けの日数を求める方法を黒板により説明する。

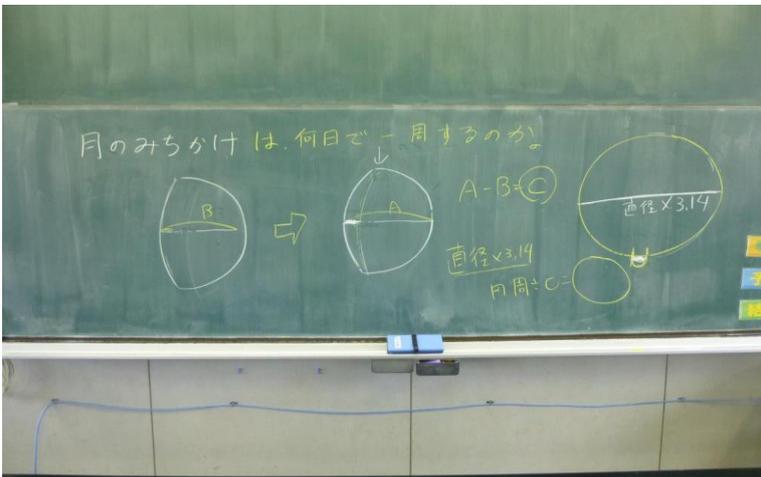


図11 満ちている部分の差を直線とみて満ち欠けの日数を求める説明を行う。

1日分の満ち欠けの距離をマカリのグラフ機能と電卓を用いて計算する。



図12 マカリのグラフ機能を用いて計算しているところ

児童の測定・計算例（児童1）

- 月の直径（454.2）×3.14=1426.188（月の円周）
- 1426.188÷51.6（月の満ち欠け1日分の差）=27.639・・・
- 月は、およそ28日で一周する

児童の測定・計算例（児童2）

- 月の直径（454.1）×3.14=1425.874（月の円周）
- 1425.874÷46.0=30.99726
- 月は、およそ30日で一周する。

月の満ち欠けの約29.5日に近い値がでていますが、かなり誤差が生じてしまった場合もある。

児童の誤答の原因と考えられるもの

- 月の直径を読み間違えている（はかりまちがえている）
- どこが直径かわかりにくく勘違いして測定。
- 満ち欠けの増えた部分のはかりまちがい
- 2カ所測定するため、誤差が大きくなった児童がある。
- スタートの位置がわかりにくい。
- 直径の位置がわかりにくいため、ななめになってしまう。
- 少しのずれが大きくなってしまう。

結果 正確に測定すれば、約29.5日に近い値がだせることがわかった。

11. 月の満ち欠け以外の学習(太陽の表面の学習)

太陽投影板による黒点の観察とミタカの画像をマカリで観察する。



図13 太陽の黒点の観察



図14 ミタカの画像をマカリで1人1人観察