

3タブ構成のシミュレータで観察・記録・予想を積み重ね、自分だけの月の暦をつくる体験学習

対象	中学生（13～15歳）	実施形態	グループ学習 （自由学習型）	使用教材	月の満ち欠けシミュレータ（07-05）、 学習の手引き、ワークシート
活動時間	自由学習型（目安 40～50分）			使用機器	タブレット端末または PC（グループに1台以上）

🎯 学習目標

- 1 太陽・地球・月の位置関係の変化が月の形の変化（満ち欠け）を引き起こすことを、宇宙視点と地球視点の2画面で確認できる。
- 2 新月・上弦の月・満月・下弦の月の4つの主要月相を観察・記録し、照らされた割合（%）と位置関係の対応を説明できる。
- 3 記録したデータから次の月の形を予想し、答え合わせで予想の精度を確かめることができる。
- 4 渋川春海が観察データを積み重ねて暦をつくったプロセスを理解し、「データを蓄積することで未来を予測できる」という考え方を身につける。

🕒 活動の流れ（タイムテーブル）

フェーズ	目安	学習者の活動	指導者のかかわり
① 観察 （タブ1）	12分	再生・スライダーで月の動きを観察し、ワークシートAの観察記録を記入する。 WS-A①② 新月・上弦・満月・下弦の4点で一時停止して「照らされた割合」を確認させる。宇宙視点と地球視点を見比べることが重要。	「上の画面（宇宙視点）で月はどの位置にいる？ 下の画面（地球から見た月）とどんな関係がある？」と問いかけながら2画面の対応を確認させる。
② 記録 （タブ2）	8分	タブ2で観察記録を保存する。タブ1の「この日の月を記録する」ボタンを使って主要4日を記録してもよい。 記録はタブ3の暦に自動反映される（金色の枠がつく）。	「記録するとタブ3に反映されるよ」と操作の連動を伝える。記録数が少ない場合は「暦を完成させるには何日分必要？」と追加記録を促す。
③ 予想 （タブ2）	8分	タブ2の「次の月の形を予想する」欄で3日分の予想を入力し答え合わせをする。ワークシートBに記録する。 WS-B③ 3日目・10日目・20日目の予想を推奨。記録した観察データをもとに予想させる。	「観察から何日ごとに形が変わっているか気づいた？」と周期性への気づきを促す。予想が外れたグループには「なぜ外れたか、もう一度観察して確かめよう」と促す。
④ 暦づくり （タブ3）	10分	タブ3で30日分の暦を確認・完成させる。記録が少ない日は観察データのパターンから推測して埋める。 「記録した日（金色枠）と記録していない日」を見比べながら補完作業をさせる。	「渋川春海もこうやってデータを積み重ねて暦をつくったんだよ」と接続する。「空白の日の月の形はどうやって推測した？」と問いかけ、周期からの予測を引き出す。
⑤ 考察・まとめ	8～10分	ワークシートCの考察を記入し、グループのまとめを一文にまとめる。 WS-C・D	「月の形が変わる理由を太陽・地球・月という言葉を使って説明できる？」と確認する。「データを蓄積することで未来を予測できる」というデータリテラシーの視点でまとめを促す。

⚠️ 自由学習型の運用ポイント

- ▶ 3つのタブを順番に進めることが基本。タブ2の記録がタブ3に反映される仕組みを最初に説明しておくスムーズ。
- ▶ 早く終わったグループには「29日目から31日目まで観察して、新月に戻ることを確認しよう」という追加課題を提示する。
- ▶ 全体発表を行う場合は⑤のまとめに時間を多めに確保する（+10～15分）。

★ 各フェーズの指導ポイント

① 観察フェーズ (タブ1)

- ・宇宙視点(上画面)と地球視点(下画面)の連動が核心。「月が太陽と同じ方向=新月で見えにくい」「反対方向=満月で明るい」を画面を指しながら確認させる。
- ・スライダーをゆっくり動かしながら「照らされた割合」の数値変化を声に出させると、変化のパターンが実感しやすい。

② 記録フェーズ (タブ2)

- ・記録ボタンはタブ1とタブ2の両方にある。タブ1で観察しながらその場で記録する方法と、タブ2で後から入力する方法を状況に応じて使わせる。
- ・記録数が少ないと暦が空白だらけになる。最低4日分(新月・上弦・満月・下弦)は記録させてからタブ3へ進む。

③ 予想フェーズ (タブ2)

- ・「7日ごとに形が大きく変わる」というパターンに気づかせることが予想精度向上の鍵。気づかないグループには「新月から満月まで何日かかった?」と問いかける。
- ・予想が外れた場合は「なぜ外れたか」の考察がワークシートC④につながる。外れること自体が学びになることを伝える。

④ 暦づくり・⑤ まとめ

- ・空白の日を埋める作業が「データから未来を予測する」体験そのもの。「観察していない日の月の形をどうやって決めた?」という問いから考察を深める。
- ・渋川春海との接続は「長期間のデータ蓄積が精度を上げる」という大数の法則的な視点と同じ。07-01~07-04との横断的な接続として位置づけられる。

💡 想定される生徒の反応と声かけ例

生徒	「上の画面(宇宙視点)と下の画面(地球から見た月)が同時に動いているけど、どっちを見ればいい?」	対応	「両方見るのがポイントだよ。上の画面で月の位置を確認して、下の画面でそのとき地球からどう見えるかを確認しよう。新月のとき上の画面で月はどこにいる?」
生徒	「記録したのにタブ3の暦に反映されない。」	対応	「タブ3をクリックして暦の画面を開いてみよう。記録した日に金色の枠がついているはずだよ。タブ2で『記録を保存』ボタンを押したか確認してみて。」
生徒	「暦の空白の日はどうやって埋めればいい?」	対応	「観察した日から何日経っているかを数えてみよう。7日ごとに形が大きく変わるパターンを使えば、間の日を推測できるよ。渋川春海もこうやってデータの無いところを計算で補ったんだ。」
生徒	「なんで月の形は約29.5日で繰り返すの?」	対応	「月が地球のまわりを1周するのに約29.5日かかるからだよ。1周すると太陽・地球・月の位置関係が元に戻るから、見える形も同じサイクルで変化するんだ。」

📄 評価の観点

観点	評価できる状態の例	確認方法
知識・理解	月の形が変わる理由を「太陽・地球・月の位置関係」という言葉を使って説明できる。	ワークシートC④ 発言観察
思考・判断	観察データのパターン(7日周期の変化)をもとに、観察していない日の月の形を推測できる。	タブ3の暦 ワークシートB③
表現・発信	「データを蓄積することで未来を予測できる」とことと渋川春海の暦づくりを結びつけて説明できる。	ワークシートC⑤・D 発表
主体的な学び	29日目以降を観察して周期の繰り返しを確認するなど、指示外の探究を自発的に行っている。	行動観察

🔑 この教材の特徴と活用上の注意

- ▶ **理科との接続**：月の満ち欠けは中学理科の学習内容と直接対応する。理科の授業と連携して使うと、データリテラシーと理科の知識を横断的に深められる。
- ▶ **渋川春海との接続**：「長期間の観察データを蓄積することで精度が上がる」という点は、07-01~07-04で学んだ大数の法則・データ蓄積の考え方と同じ文脈で語れる。
- ▶ **端末の台数**：グループ1台でも交代で操作するよう役割分担を促す。タブ切替のたびに操作担当を代えると全員が体験できる。