

月や星を見るのが好きな子どもに

宮城 東北福祉大学 理科教育

加藤 幸男

1 星の名前が分かることが第一歩

(1) 誰もが分かる星、火星を観察！

今年は火星が15年ぶりに地球に大接近しました。7月末にテレビのニュースなどでも大々的に取り上げられたので、子ども達もワクワクしながらこの星を観察したのではないのでしょうか。−2.8等に輝く赤い火星、誰もが見間違ふことなくこの星を見たことでしょうか。たくさんの星が煌めく夜空に、名前が分かる星があるというのはとてもうれしいことです。星空に親しみ、宇宙に夢を馳せる第一歩は、見ている星の名前が分かるということではないでしょうか。

火星は11月になってもまだ、南の日暮れの空に赤く輝いています。是非子ども達にも継続して観察してほしいものです。

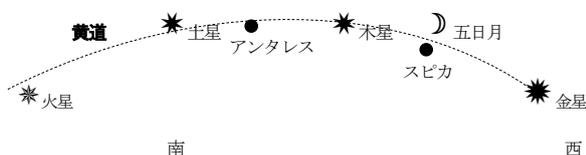
(2) 今年は惑星を巡る月も印象的！

今年は火星だけでなく、5月頃から宵の明星・金星、木星、土星などの惑星もずらりと西から南、東の空に並んで見えました。こんな眺めは久しぶりです。それらの惑星をつなぐと、夜空に太陽の通り道・黄道が描けました。

そして毎月、それらの惑星たちを巡るように月が通って行き、これも印象的な眺めでした。また月を目印にすると、惑星だけでなく黄道付近に輝く一等星のスピカやアンタレスも容易に見つけることができます。

「今日の五日月の下にスピカがあるよ。おとめ座

8/16の夜空



の人は見つけるチャンスだよ。」

「今日の半月の下にさそり座のアンタレスがあるよ。アンタレスも赤っぽい星だよ。」

月も誰もが見間違ふことのない星です。この月を原点に黄道付近に輝く星や星座を探することができます。月を、子ども達に星を見つけさせるのに有効に活用しましょう。

2 教師自身が星に興味を持ち、星好きであってほしい

(1) 『天文年鑑』を傍らに

子ども達に月・星を教える教師の方こそ、月・星を見るのが好きな人であってほしいです。そのためには、星の情報を常に傍らに持ち、いつも星の名前や位置を調べる人であってほしいと思います。

手元に置きたい本としては、『藤井旭の天文年鑑』や『天文年鑑2018』（いずれも誠文堂新光社）が安価で分かりやすいです。月ごとの【20時ころの星空】の図が載っており、星座や恒星だけでなく、惑星や月の位置も調べられます。理科が苦手な人にもおススメです。

子ども達に見せたい天文現象があるときは、この図を活用して観察のポイントの指導をすると効果的です。

(2) スマートホンの『星座アプリ』の活用

ふいに見上げた夜空に輝く星があつて、「あの星は何だろう？」と、星の名前を知りたい時もあります。そんな時に便利なのがスマホの『星座表』アプリです。



『天文年鑑』を持ち合わせない先生でも、スマートフォンは持っていると思います。『星座表』のアプリは無料でダウンロードできるので、気軽に入手して使えます。

このソフトを起動すると現在位置から見える星や星座が表示されます。そしてスマホを知りたい星の方に向けて、星や星座の名前が表示されるので、容易に名前を調べることができます。このアプリも、先ず先生が星に親しむ、調べるために入手することをお勧めします。



星座アプリは見えている星の名前をすぐ調べられるだけでなく、星の指導に活かせる次のような利点があります。

- 日中でも星は空に出ていることが分かる。
- 地面の下で見えない星も、その方向には星があることが分かる。
- 太陽の通り道、黄道が示されている。太陽が今、何座にいるのかが分かる。
- 月や惑星もほぼ黄道上に並んでいて、何座あたりにいるのかが分かる。
- 星空表示の日時を変えれば、これから観察したい日の星座、月や惑星の位置も調べられる。

児童・生徒の星座や月の実際の観察は、家庭で行う宿題になることがほとんどなので、保護者の協力を得てこのスマホの星座アプリをダウンロードしてもらいましょう。この『星座表』アプリで子ども達に観察させたい星や星座を確実に見つけさせて、実際の観察をさせることができるのではないかと思います。

3 月・星の学習は1年を通して

教科書では、4年生では「星とその動き」の学習は夏休みの前後と冬に指導するように計画されています。「月の動き」の学習は9月です。6年生では「太陽と月の形」が9月に計画されています。しかし、天候に左右される天文教材は、計画通りに観察できるとは限りません。晴れて月星がよく観察できる日や、観察に適した時期に合わせて適宜学習させたいものです。

月は年に12回も満月を観察できるチャンスがあります。仲秋の名月の頃はもちろんですが、月食や最近よく話題になるスーパームーン(その年で一番大きく見える月)の時なども、ぜひ月の学習をしたいものです。

夏の大三角などの夏の星座の学習も7月頃に計画されていますが、観察にはこの時期は不向きです。梅雨の時期であり、夏の大三角も夕暮れの時刻にはまだ東の低い空にあり、見つけにくいです。夏の大三角は9月の方が観察しやすいのです。天気の良い日も多く、夕暮れ頃にと座のベガが天頂に位置しています。

「頭の真上に一番輝いている星がベガだよ。」と子ども達に教えると、間違いなく見つけることができます。また、夏の大三角は11月ころまで観察できます。

それから今年のように、火星の大接近やたくさん見える惑星、宵の明星・金星、何度も観察できる惑星を巡る月など、観察のチャンスを捉えて、年間を通して星空に親しませたいものです。

4 星の地図「星座盤」も活用しよう

未知の土地を旅するのに地図が必要なように、未知の星空の世界を探検するにも星空の地図『星座表、星座盤』があると便利です。

スマホの星座表アプリは星の名前を知るのには便利なのですが、視野が狭く、星や星座の位置関係は捉えることはできません。まして月の

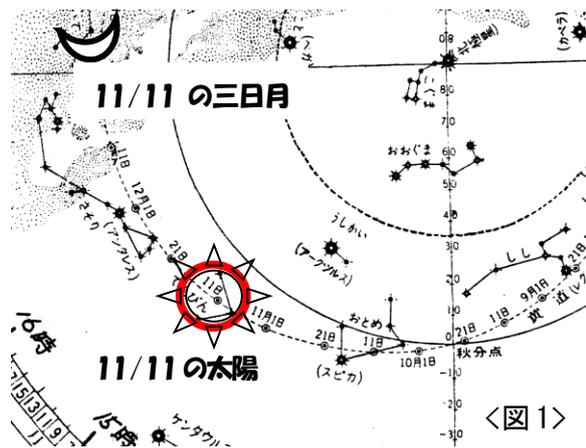
形のきまりなどは太陽との位置関係(角度)をイメージすることが必要ですので、やはり紙に印刷された「星座表」を使っての学習が必要です。星座早見盤も使って、太陽と月の位置関係と月の見え方、星のうごきなどを教室で学習して、実際の観察をさせましょう。

(1) 星座表を使った学習の進め方

児童一人ひとりに学習用の星座表(黄道が描かれているもの)や星座早見盤を準備します。これには太陽や月、惑星は書かれていません。観察したい日の太陽や月を書き込んで、日周運動による太陽・月・星の動きや日没後の星空の様子などをイメージさせます。

実際に11月11日に学習する例を紹介します。

①星座表に太陽をかきこむ



〈図1〉

まず星座表から黄道の円を見つけさせます。

そこには誕生星座の黄道十二星座があることを見つけさせ、太陽は黄道を1年をかけて一回りすること説明します。次に11月11日には太陽はどこにいるか探させます。ちょうど「てんびん座」のところですよ。そこに赤いシールを貼ったり赤ペンで太陽を大きくかきます。〈図1〉

誕生星座のてんびん座生まれの子どもには、

「太陽がてんびん座の近くにきたので、てんびん座生まれなん

だよ。」

「でも太陽がそばにいるから、まぶしすぎててんびん座は見えないんだよ。」

と教えます。

②星座表に月をかきこむ

月の位置を『天文年鑑』やスマホの『星座表アプリ』で調べます。月もほぼ黄道上を動いて行きますが、約30日で黄道を一周することを教えます。月の形のサイクルも約30日。これが一ヶ月です。11月11日の月は「いて座」辺りにいて、月の形は三日月です。太陽側が光っている三日月をいて座のところにかき込みます。

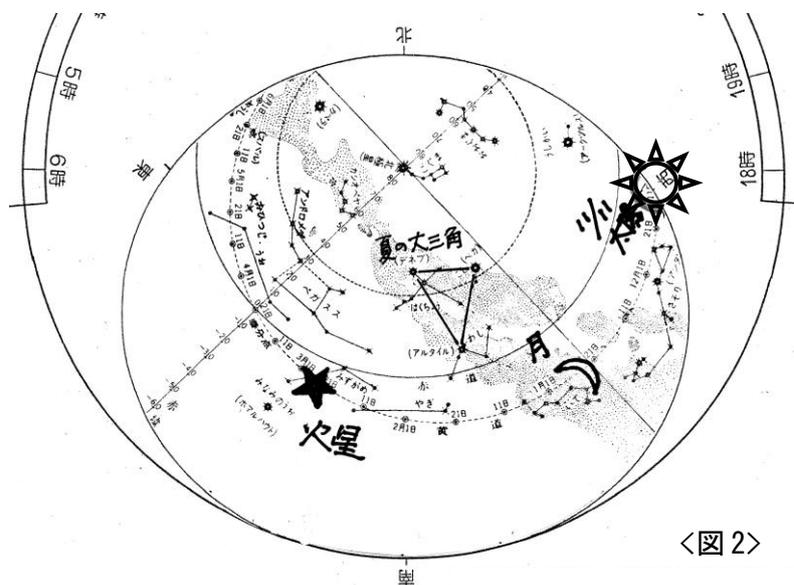
③星座早見盤を回して日没頃の星空をイメージ

星座表に月だけでなく、みずがめ座にいる火星も書きこみます。そして星座早見盤を回して、太陽が西に沈む位置にします。これが11月11日の日没時の星空です。〈図2〉

南西の空に三日月、南には赤い火星、天頂よりやや西側に夏の大きな大三角がまだ観察できます。

〈図2〉には記入していませんが、三日月のそばには木星、土星、水星の3惑星も輝いており、にぎやかな夕空を眺めることができます。ぜひ、子ども達に観察させてほしいものです。

さらに星座盤を回せば、全ての星、太陽も月も同じ位置関係を保ちながら、時間とともに東から西へ動いて行くこともイメージできます。



〈図2〉

5 月の形の変化の学習

月の形の変化については、教科書には、

- 月は、自らは光を出しませんが、太陽の光が当たっている部分が反射して、明るく光って見えます。
- 月の形が、日によって変わって見えるのは、太陽と月の位置関係が毎日少しずつ変わっていくため、太陽の光が当たって明るく見える部分が、少しずつ変わるからです。

と説明されています。(引用1)

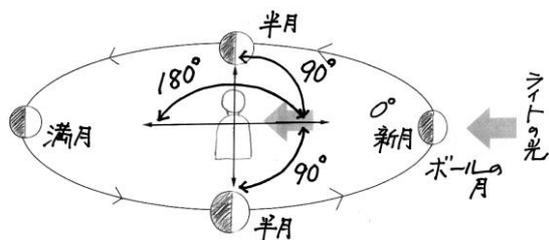
この説明で不足しているのは、太陽と月の位置関係で、観察する自分が含まれていないことです。自分を含めた(太陽—自分—月)の位置関係、具体的には角度によって、月の見え方が決まるのです。

そのことを、光を当てたボールの月の見え方や、星座表での月と太陽の位置、角度の作図から確かめ、実際の観察でも太陽—自分—月の角度を意識して観察させます。

(1) 光を当てたボールの月の見え方

この実験は、教科書でも行われている実験です。太陽に見立てた強いライトの光に、照らされて半分輝くボールを月に見立て、観察者の周りをぐるりと回って移動する時にどのような見え方をするかを観察します。

●自分から見て、ライト(太陽)の方向とボール(月)の方向が同じ方向、すなわち(太陽—自分—月)の角度が0度の時、ボールの明るい部分は見えず、**新月**●となります。



●自分から見て、ライト(太陽)の方向とボール(月)の方向が90度の時、すなわち(太陽—自分—月)

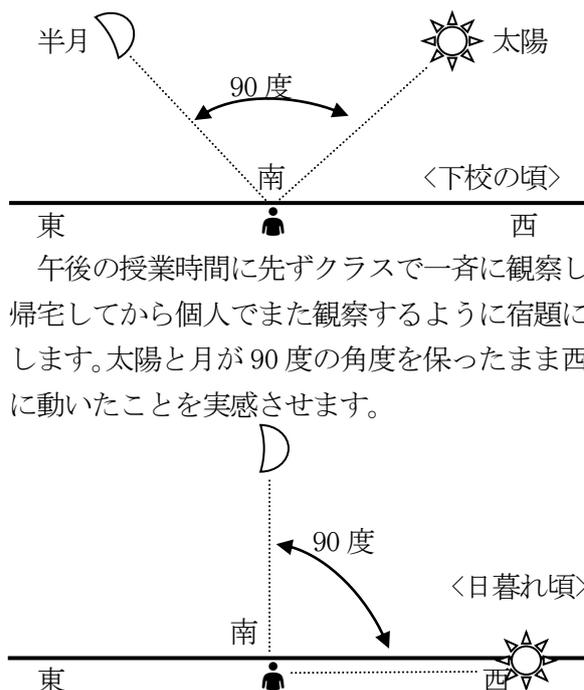
—月の角度が**90度**の時、ボールの明るい部分は半分だけ見えて、**半月**☾(上弦の月)となります。またこの反対側の下弦の月の半月も、(太陽—自分—月)の角度はもちろん**90度**です。この半月90度は、子ども達に両腕を90度に開かせてライトとボールを指させて90度を体感させ確実に覚えさせます。

●自分から見て、ライト(太陽)の方向とボール(月)の方向が反対方向、すなわち(太陽—自分—月)の角度が**180度**の時、ボールの明るい部分は丸く見えて**満月**☉となります。この満月180度も、両腕を180度に開かせてライトとボールを指させて180度を体感させます。

●新月と上弦の月の間に月がある時、すなわち(太陽—自分—月)の角度が**40度**ぐらいの時、ボールの明るい部分は少しだけ見えて**三日月**☾となります。

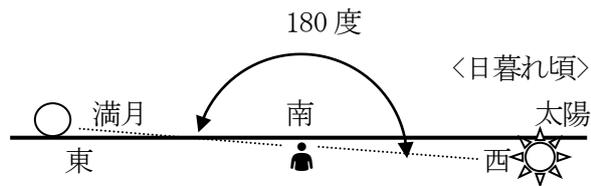
(2) 実際の空での太陽と自分と月の位置関係

ボールの月での学習の後、実際の空でも太陽との位置関係を意識して観察をします。半月と満月の2つの月を取り上げるとよいでしょう。
①半月…(太陽—自分—月)の角度が**90度**の時、**半月**☾(上弦の月)です。月の太陽側が光っていることも確認します。



午後の授業時間に先ずクラスで一斉に観察し、帰宅してから個人でまた観察するように宿題にします。太陽と月が90度の角度を保ったまま西に動いたことを実感させます。

②満月…☉陽—自分—☽の角度が**180度**の時、満月○となります。満月の月の出は日暮れ時です。これは自宅での観察になります。下校前にクラスで両腕を180度にかけて、角度を意識させてから下校させます。また、与謝蕪村の「菜の花や 月は東に 日は西に」の俳句を紹介し、この時の月は満月であることなども話すといでしょう。



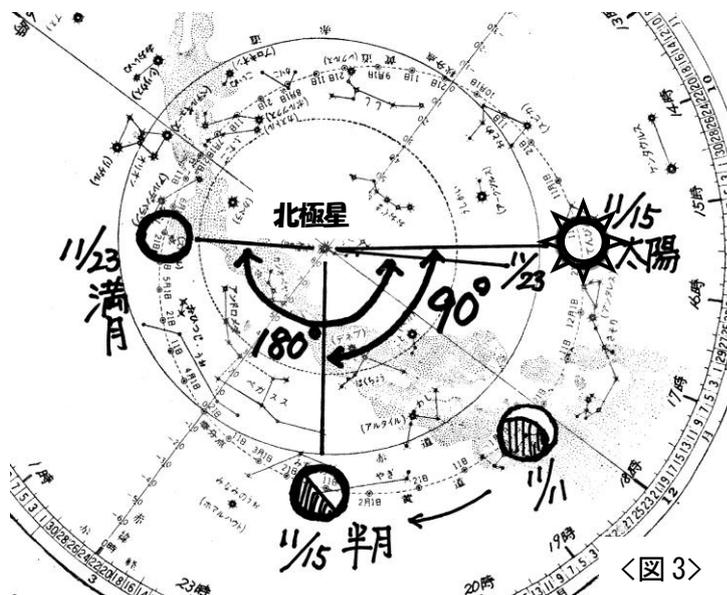
さらに夜になったら満月は南の空に移動していること、翌朝には、満月は西の地平線にあり、東から登って来る太陽と、また180度の角度で位置していることも観察できるとよいと思います。

西の空にある朝方の満月を意識できると、その後しだいに満月から欠けていく月が、日に日に西側から太陽に近づいていく様子も観察できるようになります。

(3) 星座表上での太陽と月の位置関係

ボールの月、実際の空だけでなく、星空の地図・星座表上でも太陽と月との位置関係、角度による月の形の学習ができます。

11月15日の半月の時の学習例を紹介します。



①11月15日の☉陽を記入します。15日の太陽の位置は書かれていないので、11日の時より、やや21日の表示寄りに太陽をかき入れます。

②次に15日の☽の位置を天文年鑑や星座表アプリで調べます。やぎ座とみずがめ座の間辺りに月が移動しています。子ども達には、「黄道のやぎ座とみずがめ座ところに月が動いてきました。15日は半月です。」と説明して、半月☾を記入させます。

③そして太陽と北極星、月と北極星を結ぶように線を書き入れます。すると☉陽—北極星—☽の作る角度が90度になります。北極星は、地球の自転軸の方向にある星なので、星座表上では北極星が自分の位置になります。半月の時の90度の位置関係が星座表上でも確認できるのです。

④この作図した星座表を<図2>のように星座早見盤にして回してみましよう。90度の角度を保ったまま、太陽と月が西に動き、太陽が西の地平線に沈むころ、半月の月が真南に来ます。

⑤15日から8日間が過ぎると、23日には月は満月になります。その時の月の位置を天文年鑑や星座表アプリで調べます。月はおうし座のすばるの辺りに来ます。太陽と月の位置関係は、北極星を挟んで180度になります。

これも星座早見盤を回して、太陽が西に沈むころに月が東から登ってくることを確認させます。また、もっと回して月が西に沈むころ、太陽が東から登ってくることも確認します。

6 月へ行こう!

月をよく観察し、親しみが湧いてくると、月の世界はどんなところが興味がわき、月に行ってみたくくなります。2007年にはJAXAが月周回衛星(かぐや)を打ち上げ、月の表面の様子を鮮明に伝えてくれました。また、今後有人

<図3>

月面着陸や月面基地建設構想もあるらしいので、楽しみなところですよ。

極地方式研究会編『テキスト・月と太陽』には、【月へ行こう】という学習プランが提案されています。将来、宇宙を旅するかもしれない子どもたちと、以下の問題をワイワイと話し合ってみるのも楽しいでしょう。最後にそれを紹介します。(文献2)

(0) さあ、ロケットで月旅行にでかけよう。
月は1か月(30日)に地球を一回りしている。ヒョンとすぐに月にはつかないぞ。どんなコースで行ったらいいかな。いろいろ考えよう。



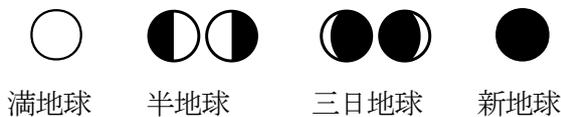
いろいろなコースを考える。ロケットが飛んでいる間にも月が動くことに気づけばよい。

(1) 満月の夜、地球を出発した月ロケット「ポールスター1号」は1か月で月に着陸した。知らせを聞いた地球の人々が見上げた時、月はどんな月だったろう。やはり満月だったかな。新月かな。



太陽・地球・月はどんな位置にいるだろう。

(2) 月に着陸した。もちろん、地球が見える側にである。満月の月面から地球を見たら、地球はどのように見えるだろう。



太陽・地球・月がどう並んでいるか考えてみよう。

(3) 別のロケットが月に着いて、地球を見たらちょうど満地球だった。

その時、地球から月を見たら、月はどのように見えるだろうか。



テキストの発問はここまでですが、次のような問いも考えられます。太陽と地球と月の位置関係を思い浮かべながら地球や月の見え方を考えるのも楽しい学習となるでしょう。

○(3)のロケットが到着してから7日たちました。その時、月から地球を見たら、地球はどのように見えるだろうか。

○地球から見ると月は半日ぐらいで東から西へ動いて行きますが、月から見たら地球はどんな動きをしているだろうか。月の出のような地球の出はあるのかな。

○地球から見ると月はいつも同じ面(ウサギの餅つきの模様の面)しか見えません。(月の裏側は見えない)月は自転していないのでしょうか。

○月の一日は、どんな時間の長さだろう。

11月は10日から13日にかけて、〈図2〉のように夕暮れ時は月と惑星で賑やかな眺めが楽しめます。また20時ころには、天頂付近を探せば、秋の四辺形のペガサス座、W型のカシオペア座も見つかります。その日に見つけやすい星を確実に観察させて、星好きの子どもをたくさん育ててほしいと思います。

【引用文献&参考文献】

- 『新しい理科6年』東京書籍
- 『月と太陽 小4』極地方式研究会 1984. 7. 14