

# マイ星座早見の製作と星はなぜ光る？

柴田晋平

2024年11月5日

## 1 マイ星座早見

オリジナルの星座早見の制作キットを作りました。現在、星空案内人講座でも使っていただいています。それに限らずいろいろなところで使っていただけたらいいなと思っています。今日(2024/11/3)は、「MAMIと星ラボ」の主催で代々木八幡コミュニティーセンターを会場にワークショップを開いていただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

この星座早見キットを推すには二つの理由があります。一つは、手作り部分が多いため、星座早見を制作するあいだに星の動きが理解できるように工夫されていること(それに合わせた説明シナリオがあります)。もう一つは、ネイルアートの流行のおかげで星座早見のデコレーションがかなり本格的にできるようになり、とても綺麗な星座早見になる可能性があることです(工夫のしがいがある)。工作の指導方法(説明シナリオ)については稿を改めて解説したいと思っています。

## 2 子どもたちの質問

ワークショップの後の質問コーナーで子どもたちからたくさんの質問を受けました。高学年から中学生の講演会ですと、

ブラックホール関連の質問が多いのが普通です。今回は低学年、就学前の子どもたちであったためだと思いますが、物理の基本法則に関連したものが多かったのが印象的でした。例をあげると、、、

- 星はなぜ光るか？
- 地球はなぜ丸いか？
- 地球の空気はどうしてできたか？
- 太陽は何からできているか？
- アポロから見た地球の写真でなぜ半月形になっているか？

などです。

## 3 星はなぜ光る？

それぞれにお答えしましたが、ここでは星はなぜ光るか？の答え方についてメモすることにします。(以下の文はこの文章の読者用に短く難しい言葉で書いていますが、子どもたちにはもっと噛み砕いて、優しい言葉で言うようにします。)

空にある光る点にたいして「星」という言葉を使います。ですが、二つの違った光りかたのものが混じっているので、ふたつを分ける必要があります。一つは月

のように太陽の光を反射して光っているものです。惑星などがそうです。もう一つは、自分で光を放っているもの。太陽が典型です。星座を作っている星々はそばに近づくとみんな太陽のように光る球体です。遠くにあるので光る点にしかみえないですが。

星がなぜ光るかと聞かれると、核融合反応を念頭にエネルギー源を持つもの、燃えているものというような説明をしたくなります。確かに一瞬、私もそうしようかと思いましたが、次の瞬間別の方針に変えました。

今回、私は素朴に、温度があるものは「どんなものも、全て!光っている」という物理法則を説明しました。たとえば、オーブントースターのようなものは1000度くらいになると赤い光を出していますね。これは燃えるとかそういうことではなくてただ温度が高いので自然に出てくる光です。太陽は6000度の光、シリウスは2万度の光といった具合に、温度のあるものは温度に相応しい光をだします(温度によって色が違います)。

皆さんの顔もここにある机もすべて「温度のある物体は光を放つ」性質があることを知ってもらえるといいなと思いました。顔は36.5度くらいですから36.5度の光を出して光っています。ただその光は可視光線ではなく、それは赤外線です。赤外線は目では見えないので、光っているとは思いますが、実際、赤外線が光っています。学校や病院の入り口に置いてあるカメラに顔を写すと体温を教えてくださいですね。これは、顔から出てくる光(赤外線)の温度を測っていて、それで体温がわかるのです。

星は燃えている、核融合をしているな

どの説明を避けた理由があります。分子雲が集まって原始星ができたときは、まだ中心では核融合が起こっていません。なのに、しっかりと星として光って見えます。外から見ても核融合を起こしているのか起こしていないのか直ちにはわかりません。重力収縮でガスの温度が上がって数千度にもなり、「すべての物体はその温度に相応しい光を出す」という原理で光るからです。光を出すことと核融合は別の問題です。

原始星は、重力収縮でさらに温度が上がってある限界をこえると核融合反応が始まり、原始星から主系列星と呼ばれる段階に進化します。赤ちゃん星の原始星が成人して主系列星になると言えます。

また、白色矮星はすでに核融合が終わってエネルギーがない高温の塊です。表面温度は1万度とかあって、これもしっかり星として光っています。シリウスBがそうですね。中性子星も核融合はもうしていません。これらは余熱で光っています。

このようなことは、だいぶ本格的な天文学の知識なので子どもたちには話す必要はないとおもいますが、一般の星空案内では使える知識かもしれません。

以上まとめると、温度のあるものは全て光る、温度が高い(千度から数万度)と可視光線で光るということをまず驚きをもって知ってもらうのがいいかなと思いました。次のステップは何で温度が上がるんだ?ということになれば、そこで、核融合や重力のことを説明することになると思います。

今回のような、就学前の子どもや小学校低学年の場合は、何かが燃えているとかエネルギーが湧き出ているというような直感的な説明もまだ有効とおもいます。

これらの感覚が年齢とともに徐々に精密化して、燃えることやエネルギーや光の理解に発展するのだらうと思います。(ただし、これらは人類が育ててきたサイエンスの歴史そのものですので、学ばないと理解が進まないです。)