



天動説・地動説

－惑星の運動について－

古くから人々は夜空を見上げ、宇宙に思いをめぐらせてきました。星の動きを観測し、宇宙の姿を想像してきました。では、古代の人類は宇宙をどのような姿と考えていたのでしょうか。今回は、アニメ「チ。－地球の運動について－」で話題となった宇宙観や天体の運動について見ていきましょう。

天動説。

－地球を中心とした運動について－

地球が宇宙の中心にあり、他の天体(太陽・月・惑星)はすべて地球のまわりをまわっているという考え方です。

紀元前4世紀、アリストテレスをきっかけに天動説は登場しました。その後、2世紀にプトレマイオスが精密に天体を観測し、地球を中心とした太陽・月・惑星の運動を計算したことによって天動説は完成しました。その後およそ1500年ものあいだ、この考え方が正しい宇宙の姿として信じられてきました。

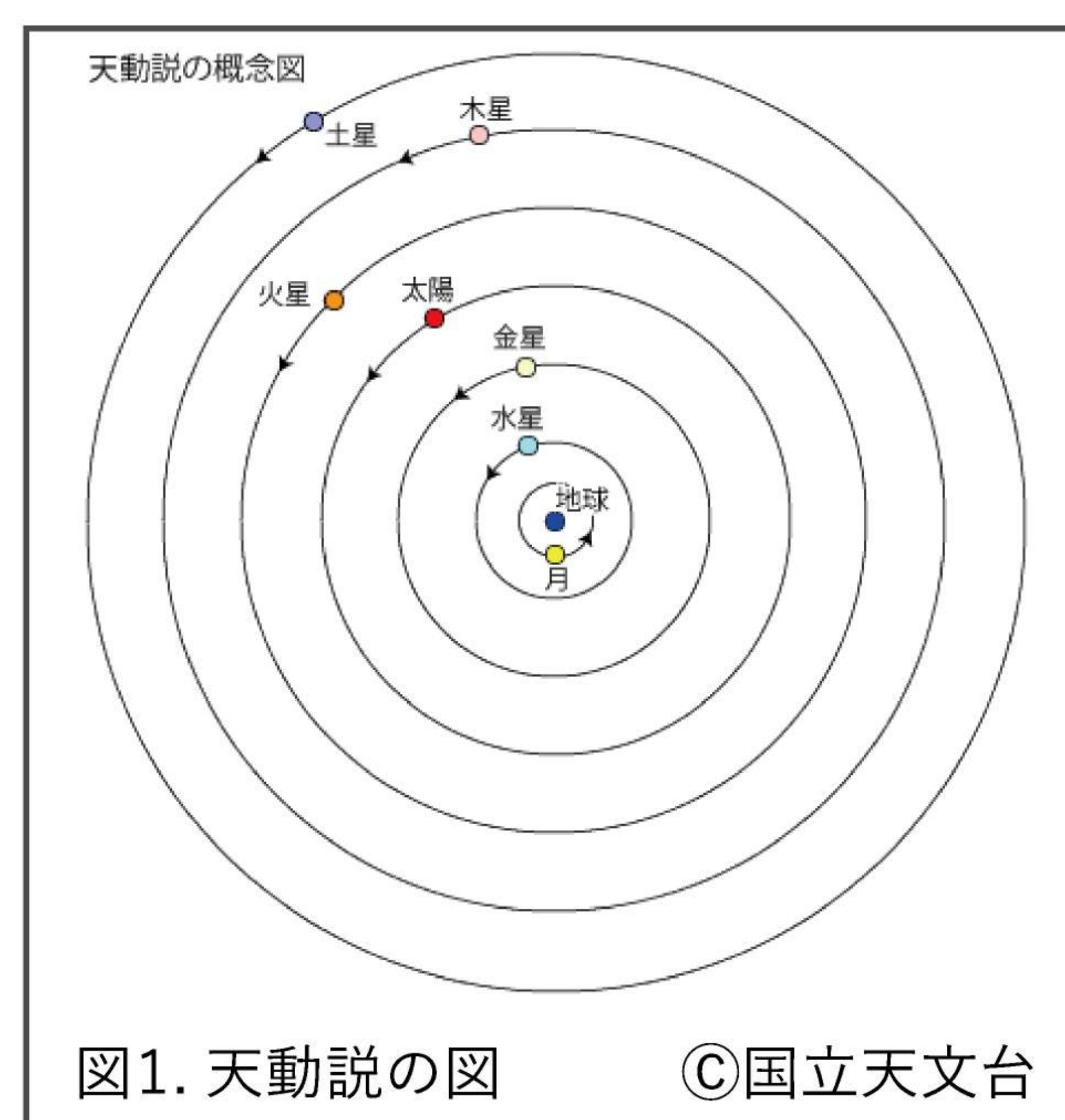


図1. 天動説の図 ©国立天文台

地動説。

－太陽を中心とした惑星の運動について－

太陽が中心にあり、地球などの惑星はそのまわりをまわっているという考え方です。16世紀半ばにコペルニクスが発表しました。

しかし、コペルニクスの考える地動説は惑星の動きを完全に正しく説明することができませんでした。のちにケプラーが惑星の軌道が楕円であることを発見したことで初めて惑星の軌道が計算どおりになりました。そして、望遠鏡の発明や天文学の発展によって地動説は決定的なものになりました。

また、コペルニクスが発表する前からこの考えをもつ人がいました。古代ギリシャの天文学者アリストアルコスです。アリストアルコスは紀元前3世紀ごろ、月と太陽の大きさを測定して、太陽が地球よりもずっと大きいことを知りました。そこで「宇宙の中心にあるのは地球ではなく太陽のほうがかもしれない」と考えたのです。

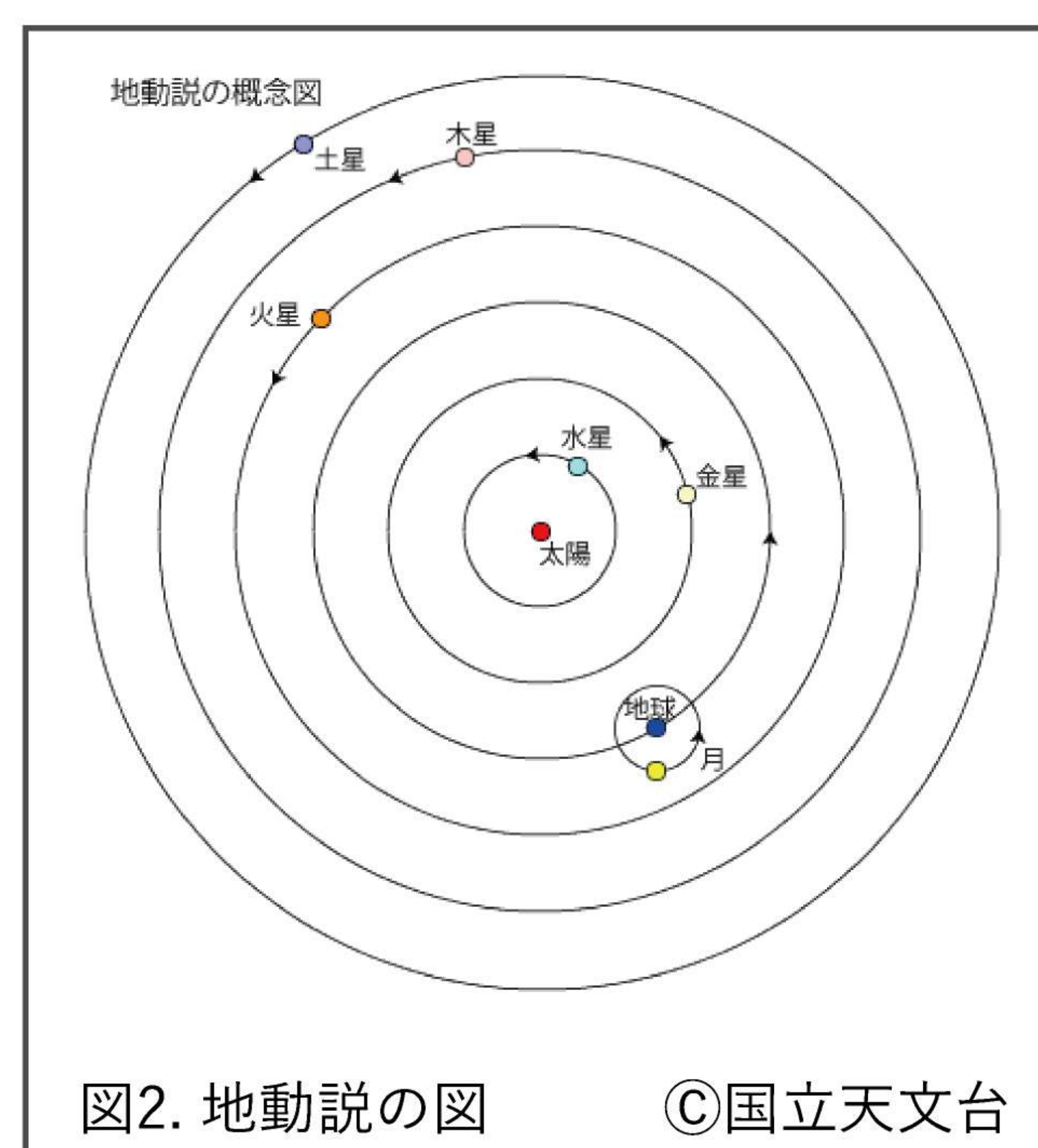


図2. 地動説の図 ©国立天文台

順行・逆行。

－夜空をさまよう惑星について－

夜空の中を行ったり、来たりと、星々の間をさまようように動く星があります。惑星です。まさに「惑う星」と書くように、惑星は夜空を惑うように動きます。ではなぜそのような動きになるのでしょうか。火星を例に見てみましょう。(図3・図4)

通常、地球から見ると、惑星は恒星(星座をつくる星)の間を毎晩ゆっくりと西から東へ動いていくように見えます。しかしあるタイミングで東から西へと動いたり、止まったように見えることがあります。地球より外側の惑星は地球に比べて公転速度(太陽のまわりをまわる速度)が遅いため、地球が追い越すときに、逆方向に進む「逆行」が起こります。火星は太陽のまわりを約2年で1周しますが、一部その動きを見ると、地球からは図のように逆行して見えるのです。

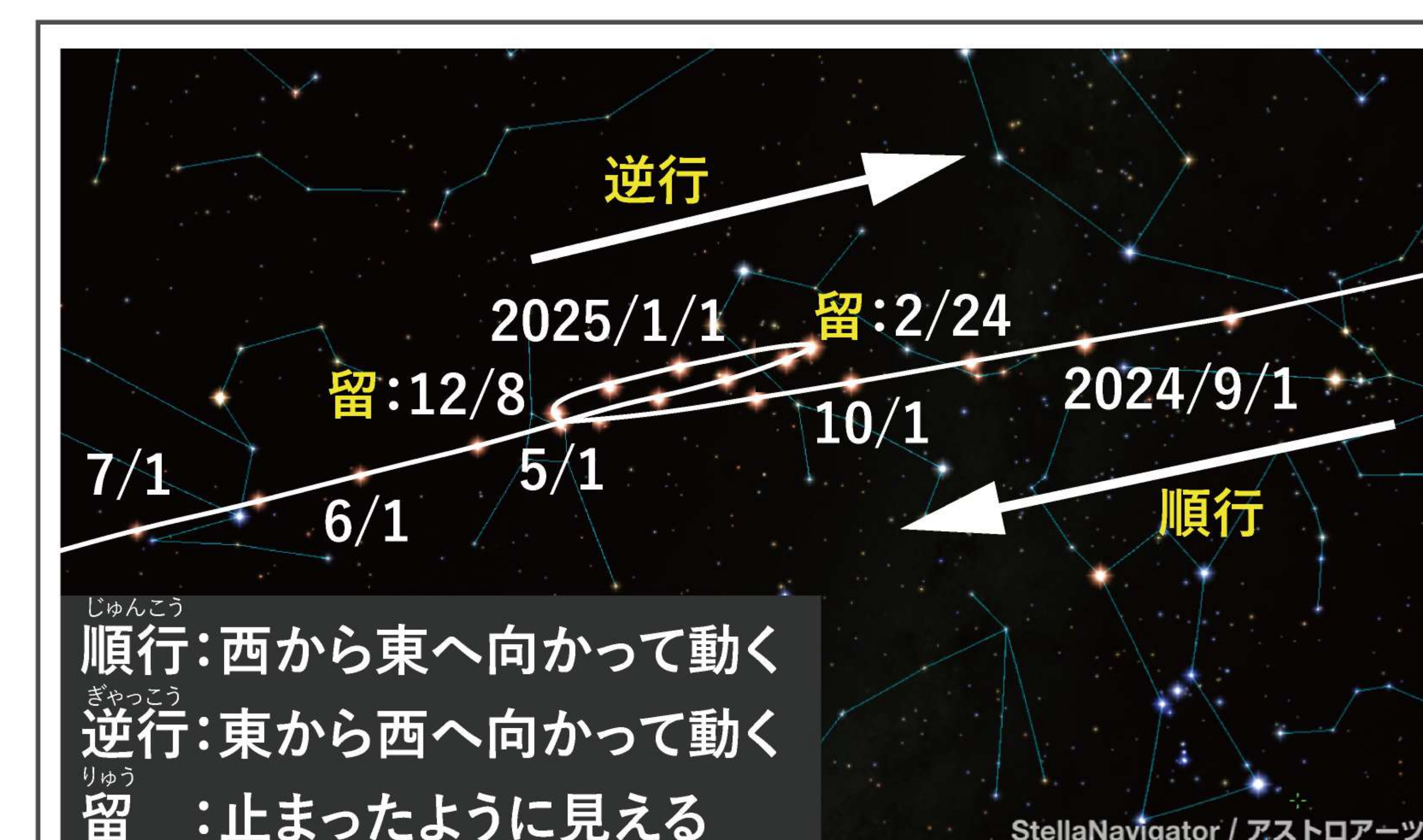


図3. 2024年秋ごろ～2025年夏ごろの火星の見かけの動き (ステラナビゲーターより作図)

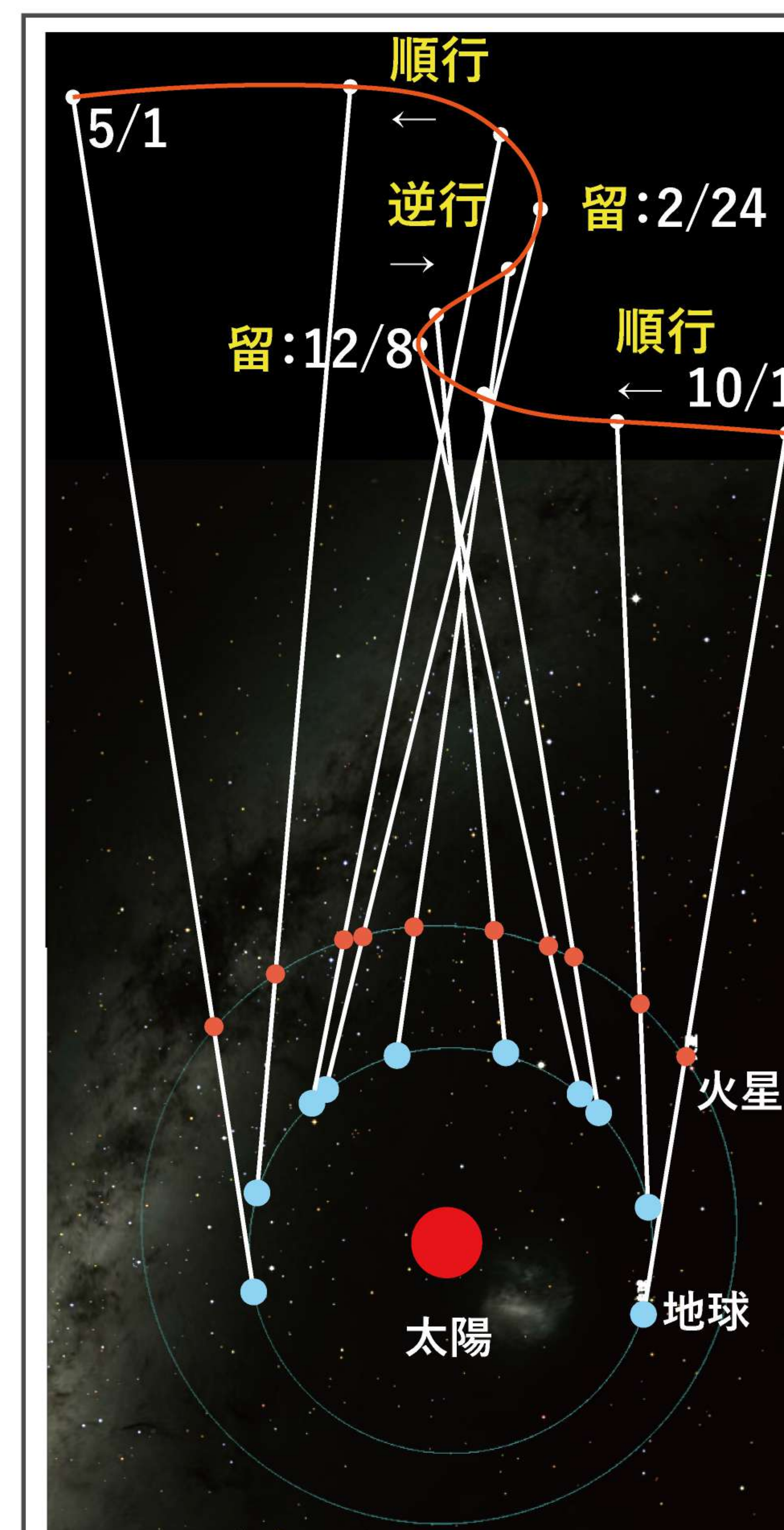


図4. 2024～2025年の火星の見かけの動き (ステラナビゲーターより作図)

満ちている。

－金星の満ち欠けについて－

金星を望遠鏡で観察すると、三日月や半月など、丸い形以外の姿もみられ、月のように満ち欠けをすることが分かります。これは金星に当たる太陽の光の向きが大きく変わるためです。さらに、月の満ち欠けと違って見かけの大きさも変わることから、地球と金星の距離が変化するということも分かります。

また、金星が半月状よりも丸い形に近づき、満ちた金星が見られることを地動説では説明ができますが、天動説ではできません。天動説では、金星は太陽の内側にあり、地球からは太陽の方が遠いので金星は常に欠けて(半月状以下に)見えるはずなのです。

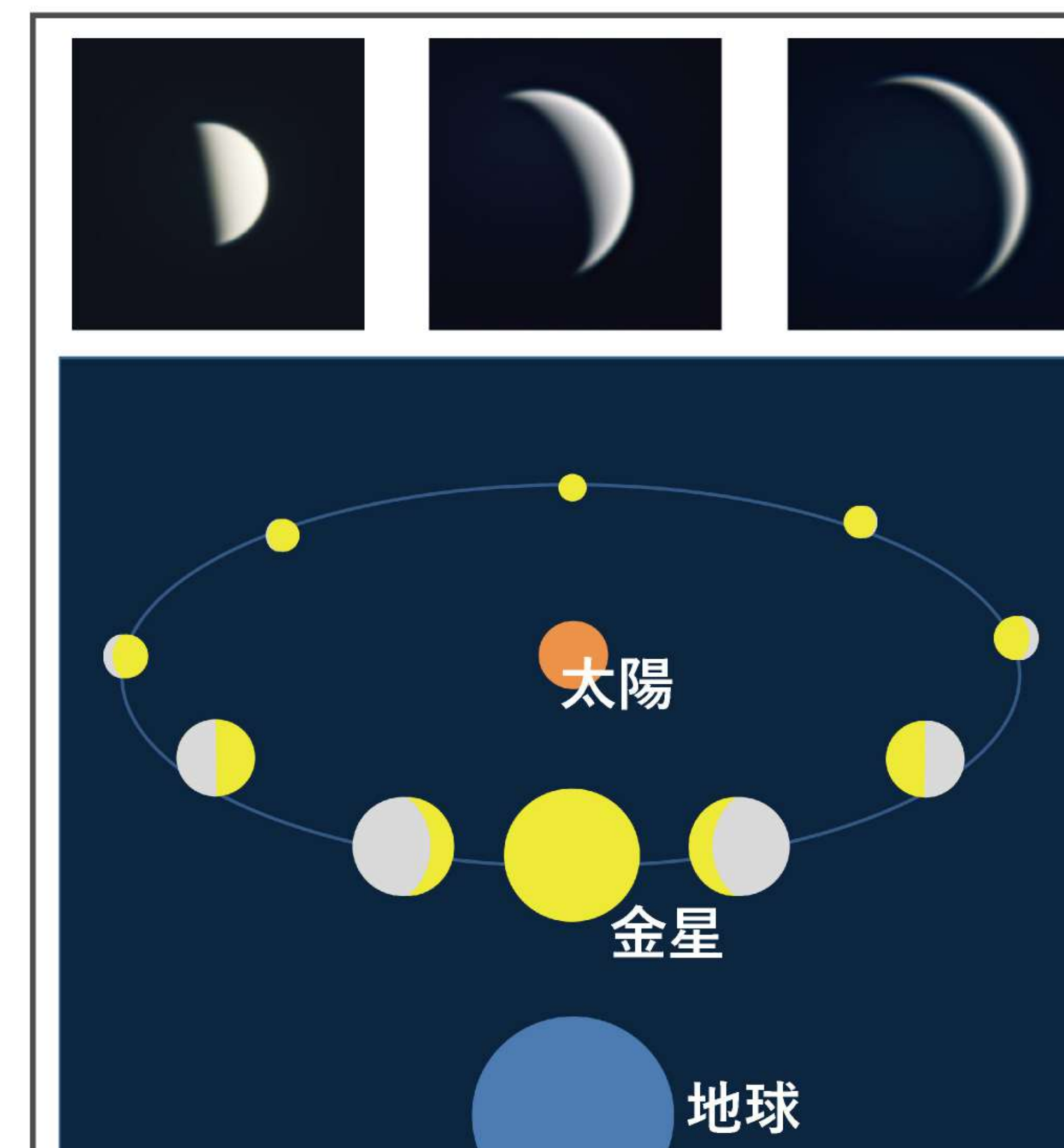
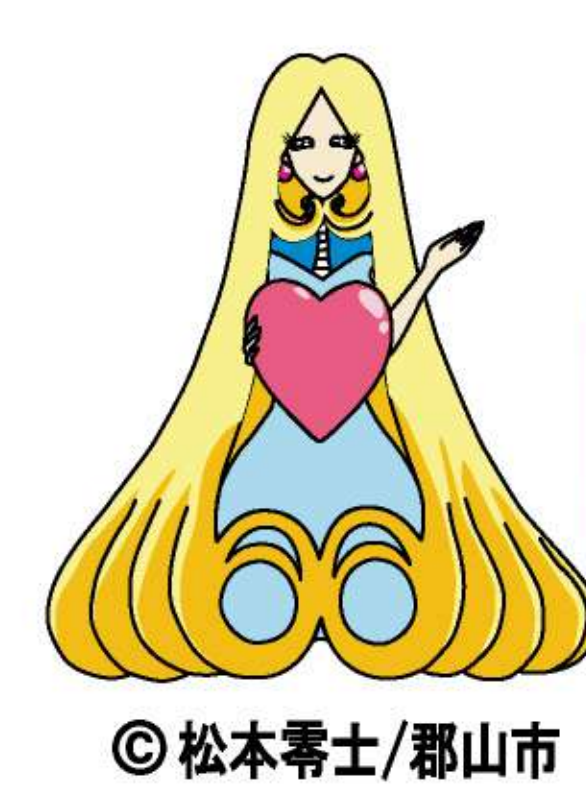


図5. 金星の満ち欠け (写真: ©国立天文台)



ほしのうみ

95号
2025
夏

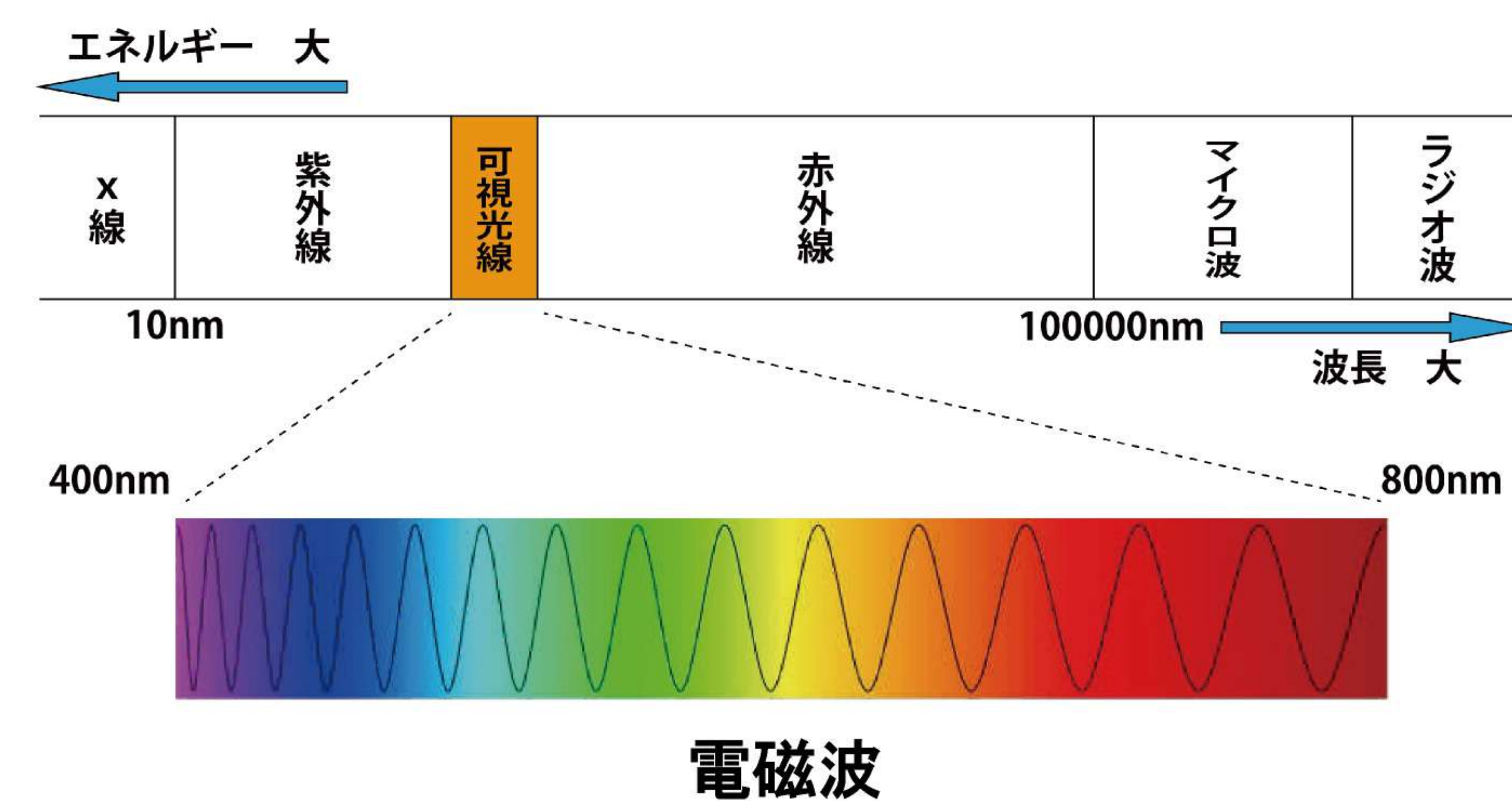


シャボン玉を観察しよう！

皆さんはシャボン玉で遊んだことはありますか。シャボン玉を膨らめるとフワフワと飛んでいきます。そのとき、シャボン玉の色がいろんな色に変わっていくことに気づいた方も多いのではないでしょうか。シャボン液には色がついていないのに、なぜシャボン玉に色がつき、その色が時間とともに変化していくのでしょうか。

光とは

シャボン玉の秘密に迫る前に、私たちが普段見ている光について考えてみましょう。光とは、一般的に人間の目で見る事ができる可視光線のことを言いますが、「光」はスマートフォンやテレビなどで使われている電波と同じ電磁波の一種です。太陽や蛍光灯の光は私たちの目には白く感じますが、白い光は実はいろんな色の光が混ざり合ったものなのです。



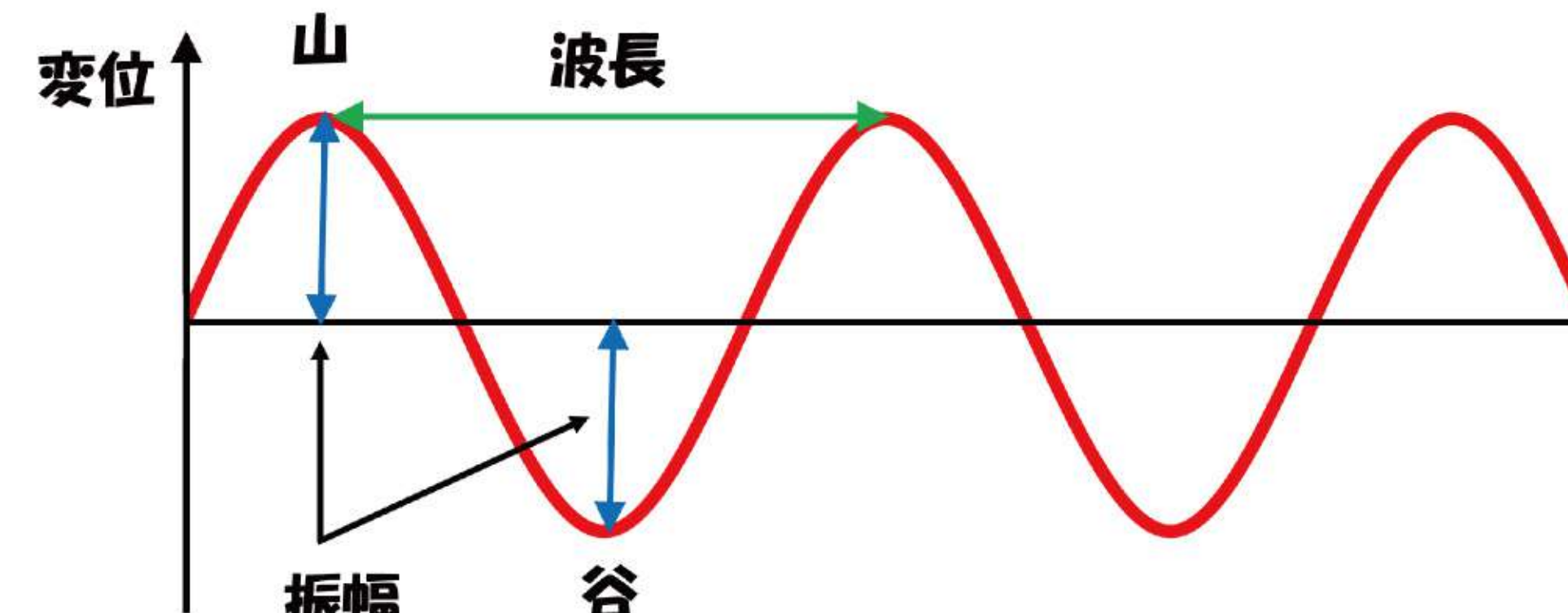
シャボン玉の色の秘密

この白い光がシャボン玉に当たると、膜の外側だけでなく、内側からも光が跳ね返されます。膜の外側で跳ね返された光と内側で跳ね返された光、この2つの光がちょうど重なるとき光は強め合い、重ならないときにはお互いに打ち消しあって光は弱くなります。この現象を「光の干渉」と言います。

なぜ干渉が起きるの？

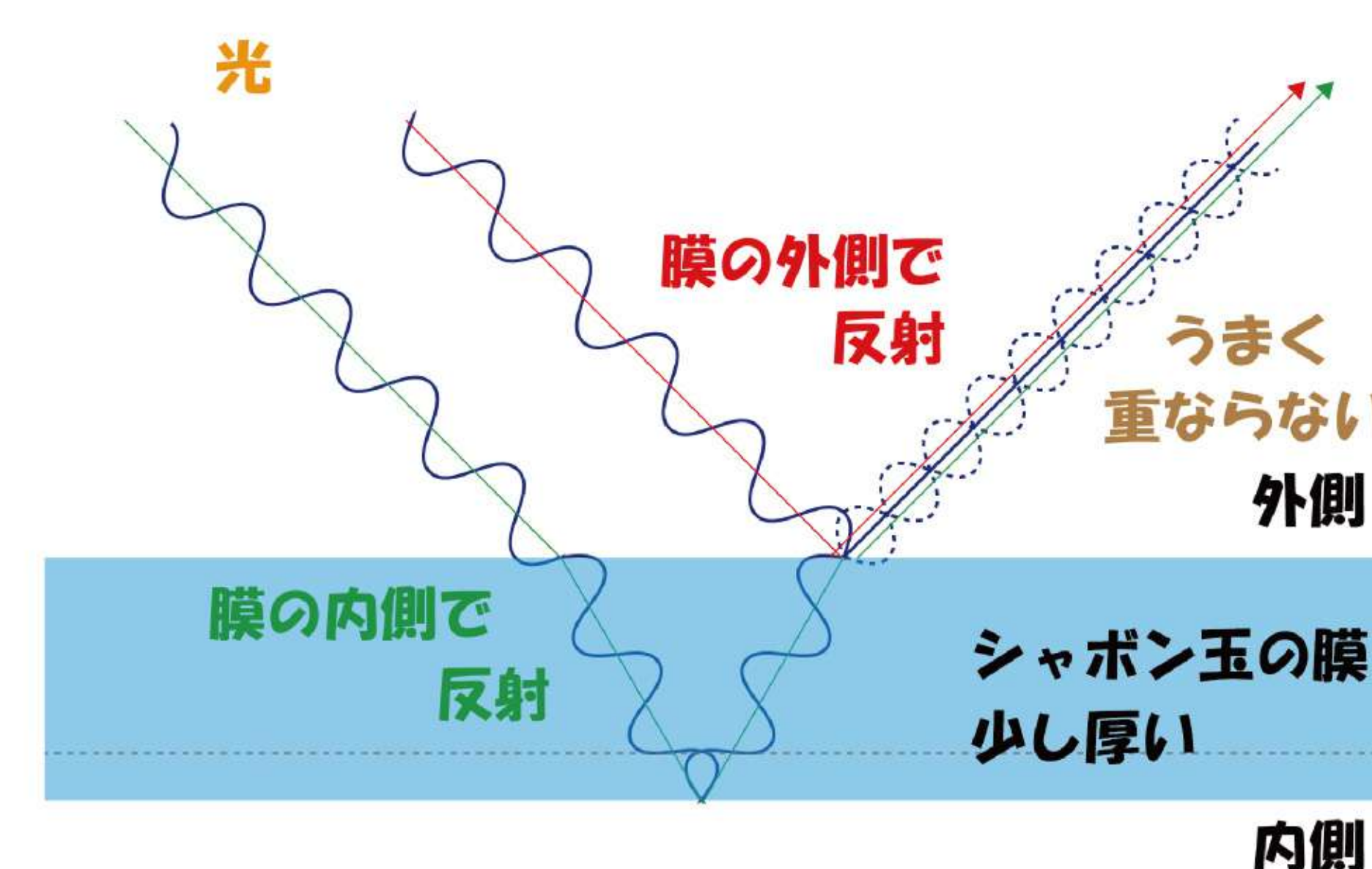
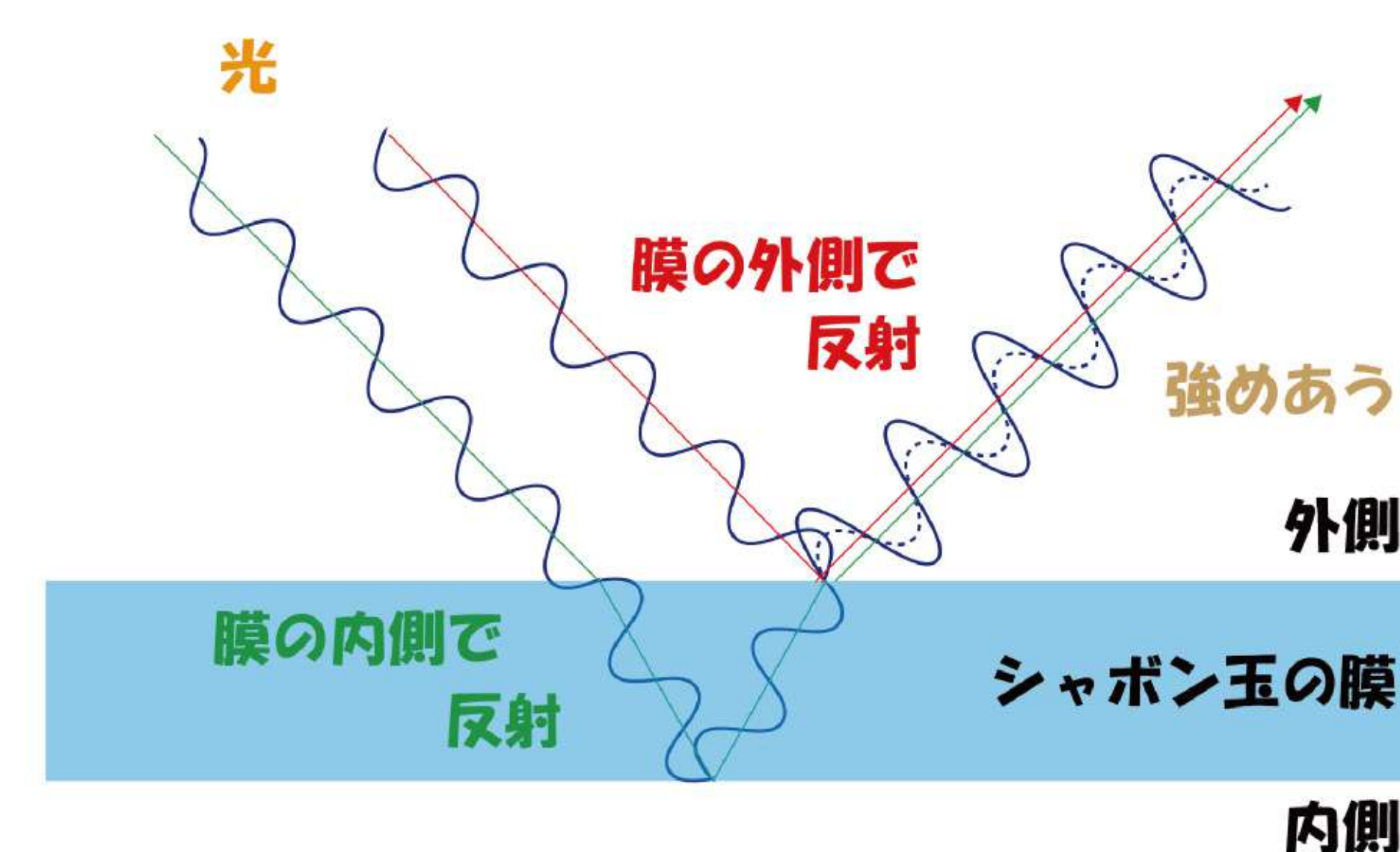
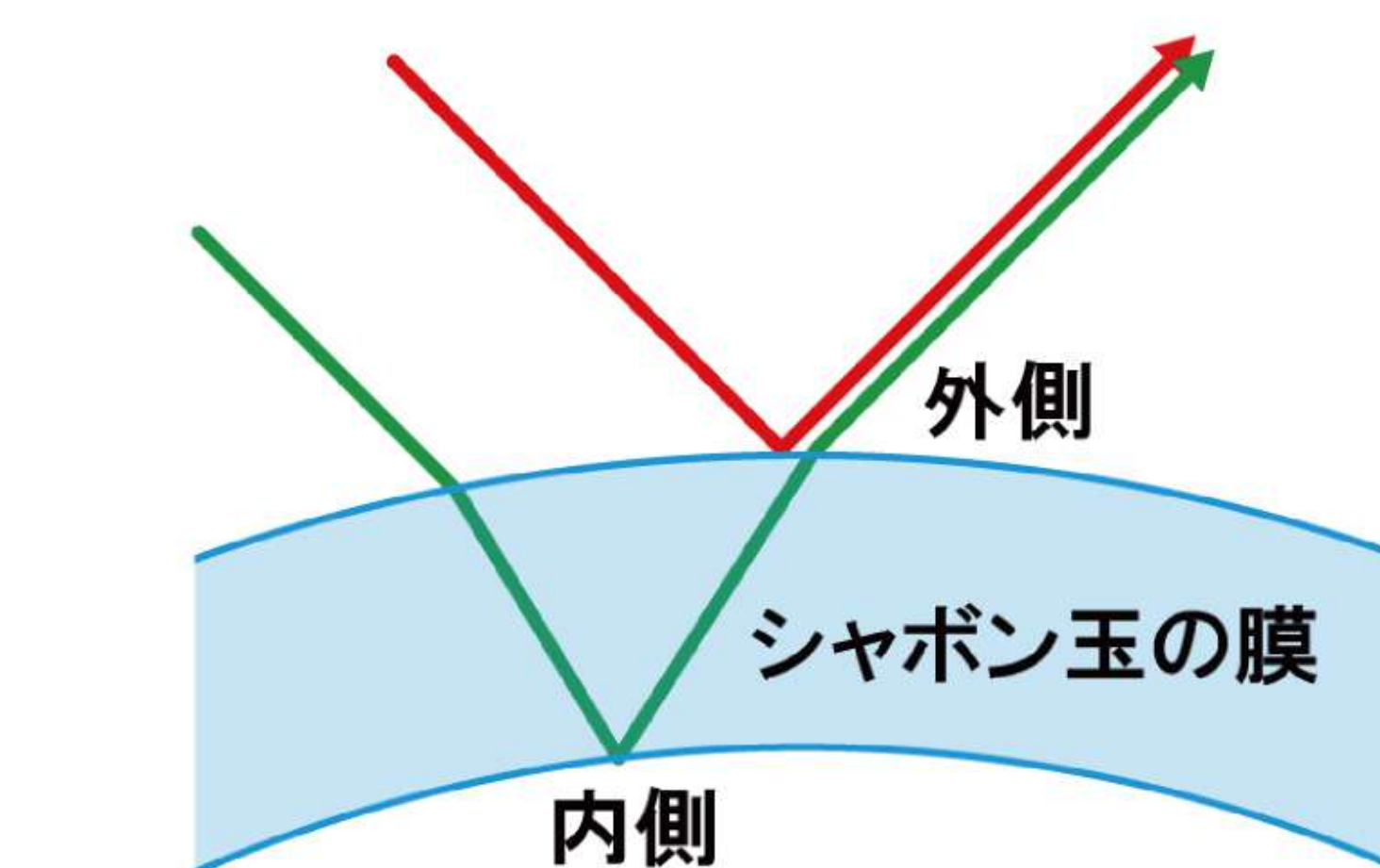
光には波としての性質があり、山と谷をつくりながら進んでいきます。この山と山の幅のことを「波長」と言い、この波長の長さによって見える色が違ってきます。

波長は、山と山が重なると強め合い、逆に山と谷が重なると打ち消し合うのです。



色が変わるわけ

シャボン玉の色は場所によって違って見えます。それは、シャボン玉の膜の厚みが場所によって違っていているからです。膜が厚いと、内側から跳ね返る光が進む距離は長くなります。距離が変われば、光の重なり方も変わってくる為、強め合う光の色が違ってきます。風がふくと、シャボン玉の色が動いて見えるのは風によって膜の厚さが変わっていくからなのです。



工作

シャボン玉液を作ろう！



小学生低学年以下の
お友だちは、お家の人
と一緒に作りましょう。



用意するもの

- 材料
- ・ 水 200ml
 - ・ 砂糖 5g
 - ・ 台所用洗剤 25ml
 - ・ 保存用のビン
 - ・ ストロー

- 道具
- ・ 計量カップ 500ml
 - ・ 計量スプーン

- ・ かき混ぜ棒
- ・ はさみ



計量カップに水200mlを計り探ります。



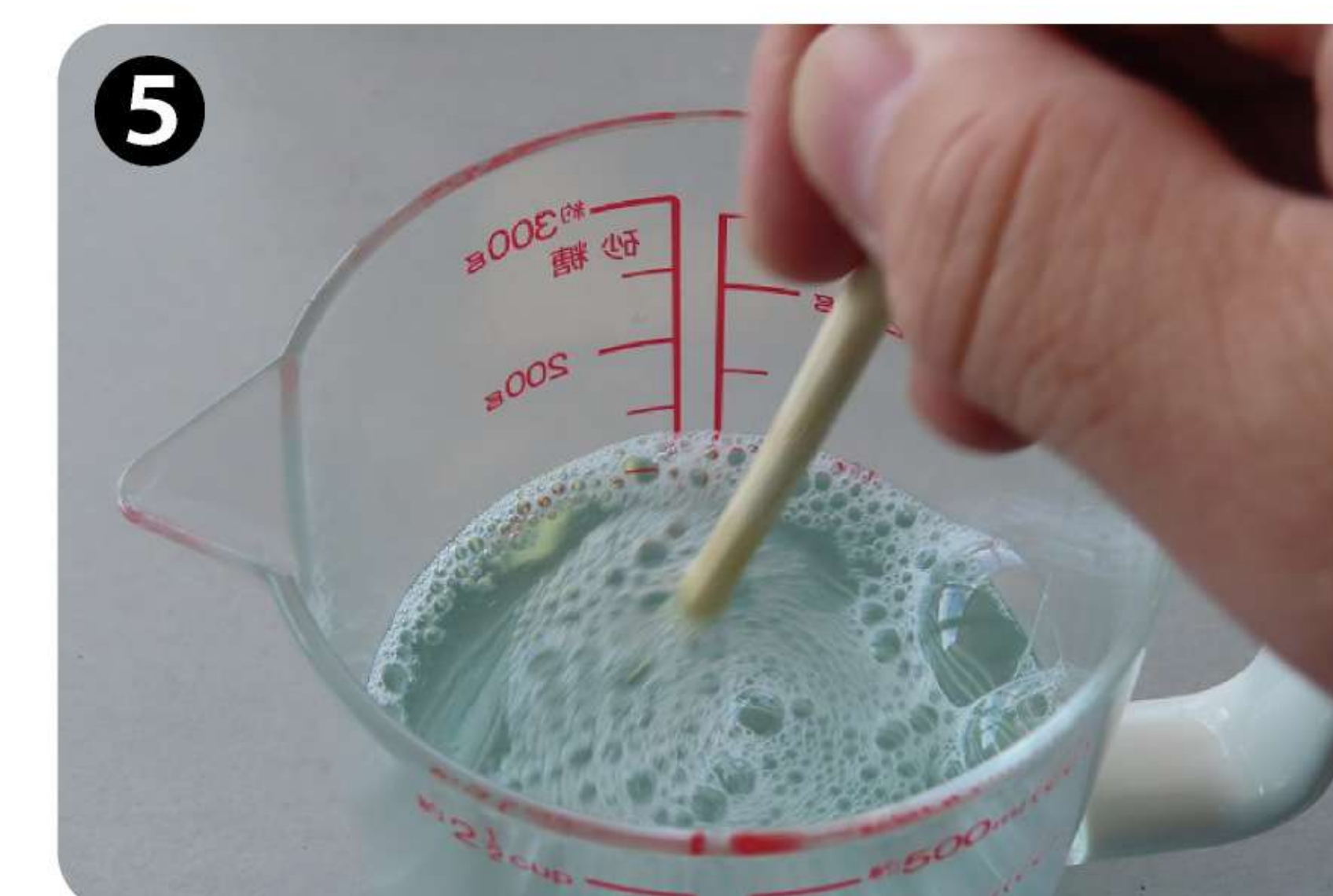
砂糖5gを入れます。



溶かしきるまでかき混ぜます。



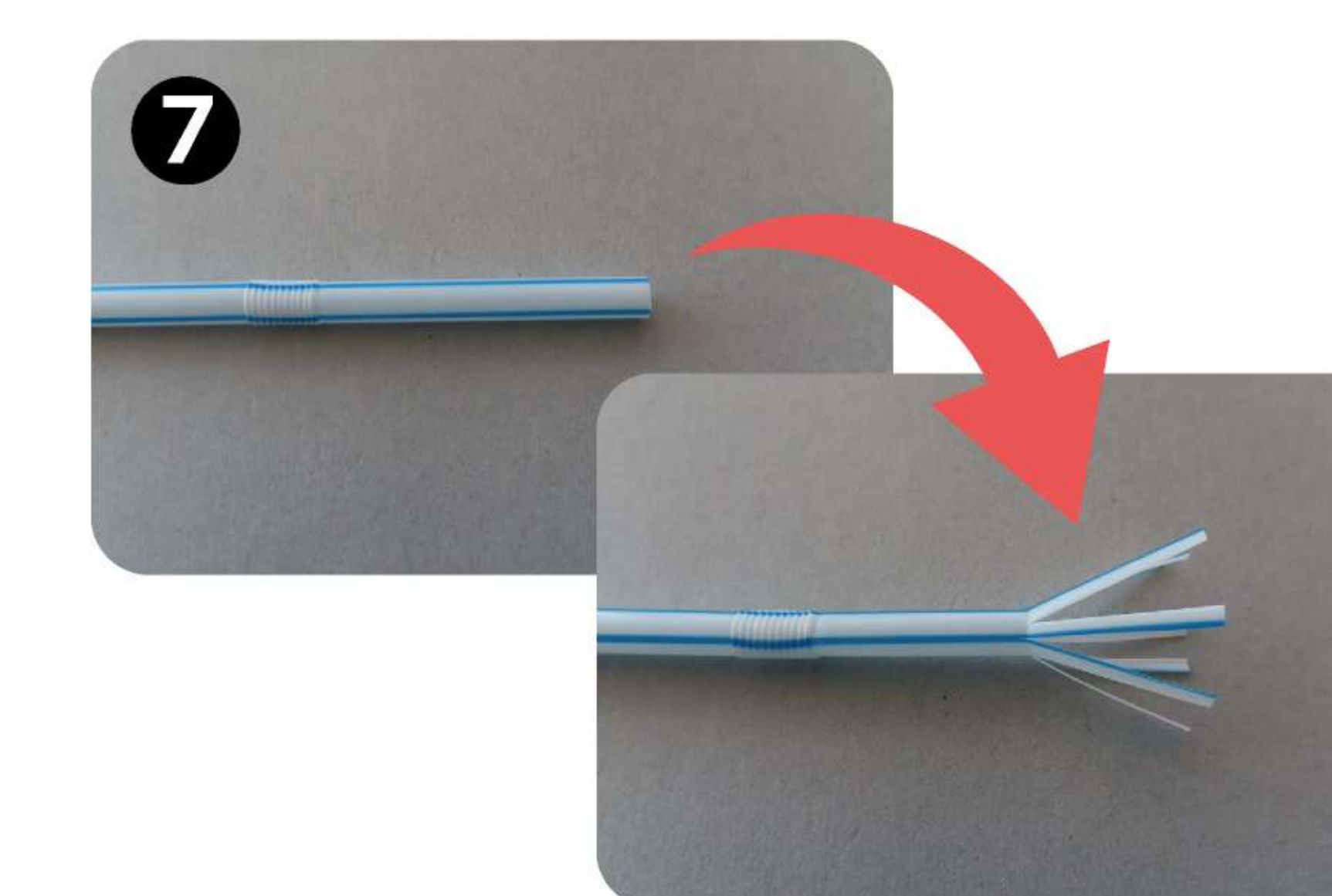
台所用洗剤を計量スプーンで25ml計り取り、中に入れます。



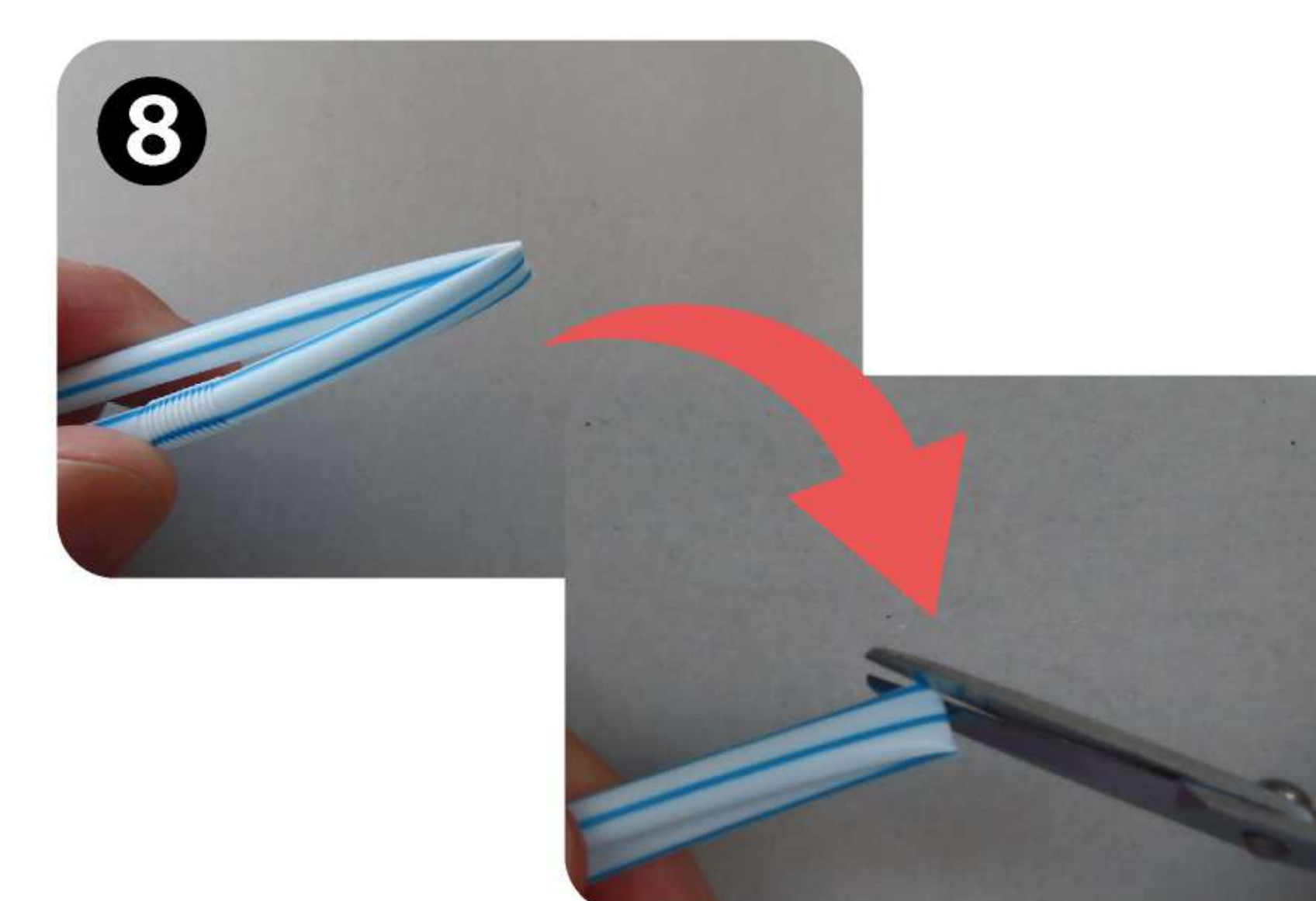
かき混ぜます。



保存用のビンに移しとったら、シャボン玉液は完成です。続いて、吹き棒を作しましょう。



ストローの先から1～2cm程の長さで数ヶ所、切り込みを入れてその切り込みを花のように広げます。この時、切り込みの長さがバラバラだと上手く作れないことがあるので注意しましょう。



誤飲防止のため、空気穴と呼ばれる切り込みを追加しましょう！ストローの真ん中より少し吸い口寄りを折り曲げ、斜めに軽く切り込みを入れるだけです。



これで吹き棒は完成です。シャボン玉を飛ばしてみよう!!