



土星 環の消失!?

太陽系の惑星の中でもひととき大きな環を持つことで人気の土星ですが、来る 2025 年はその環が失われてしまいます。どうして環がなくなってしまうのでしょうか？今回は土星の見え方についてご紹介します。

土星はどこに見えるの？

この冬の間は、日が暮れた後の南西の空に「秋の四辺形」と呼ばれる星の並びが見られます。その秋の四辺形の右（西側）の縦線を南へ伸ばすと薄く色づいた星が見つかります。これが土星です。土星の輝きは、他の星と違い瞬きがありません。まずは肉眼でその違いを味わいましょう。ちなみに、1月は一番星の金星と並んで見られます。また、冬の星座たちの中でひととき明るく輝く木星や赤い火星にも注目してみてください。



図1. 2025年1月15日19時の見え方
ステラナビゲーターで作成

土星のすがた

土星は太陽に近い方から6番目をまわる惑星です。太陽からの距離は地球までの距離の約10倍（15億km）で、一回りする（公転）のに約30年かかります。土星と言えば「環（リング）」と言われるほど、巨大な環を持っているのが特徴です。この環は小さな氷の粒でできていて、環の大きさは土星自身の2倍もあります。しかし、厚みは数百mしかなく、真横から見るとほとんど存在がわからなくなってしまいます。また、土星自身は主に水素とヘリウムでできたガスの塊です。この部分の大きさは地球の約10倍ですが、ガスの密度が水よりも小さく、土星が入るような水槽があれば浮いてしまうと例えられます。また、形をよく見ると少し潰れた形をしています。これは土星がわずか10時間で1回転するため、遠心力により潰れているためと言われています。



図2. 探査機カッシーニがとらえた土星の姿
©NASA/JPL/Space Science Institute

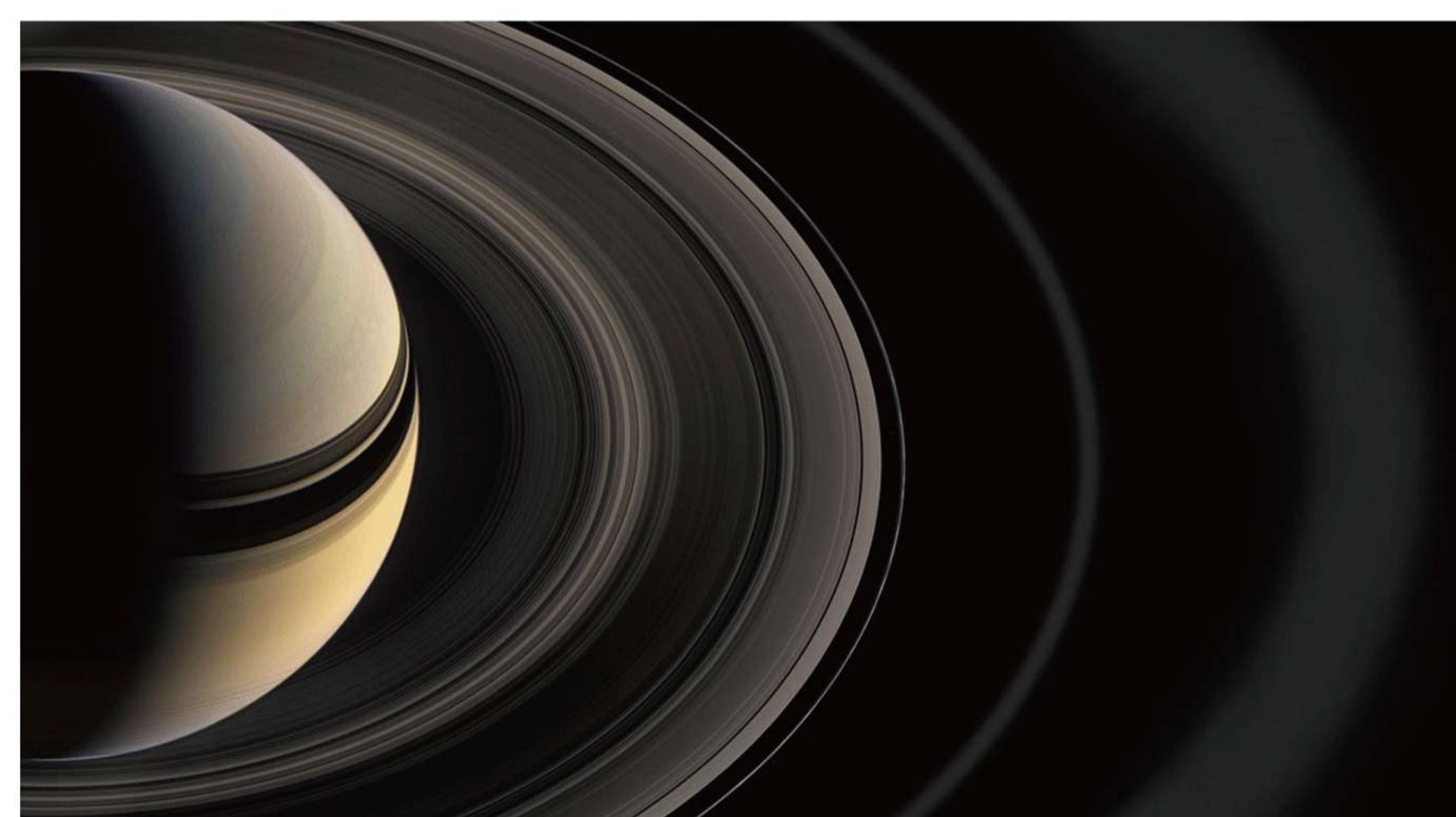


図3. 土星の環の構造 © NASA

環の見え方

土星は自転軸を26.7度傾けた状態で太陽のまわりをまわっています。すると、地球から見える環の傾きが毎年少しずつ変わっていきます。そして、15年ごとに環を真横から見るタイミングがやってきます。この瞬間は環があまりにも薄いためなくなっただけに見えてしまいます。また、太陽の光が環に当たらなくなって見えなくなることもあります。このことを「環の消失」と言います。環が実際になくなるわけではありません。

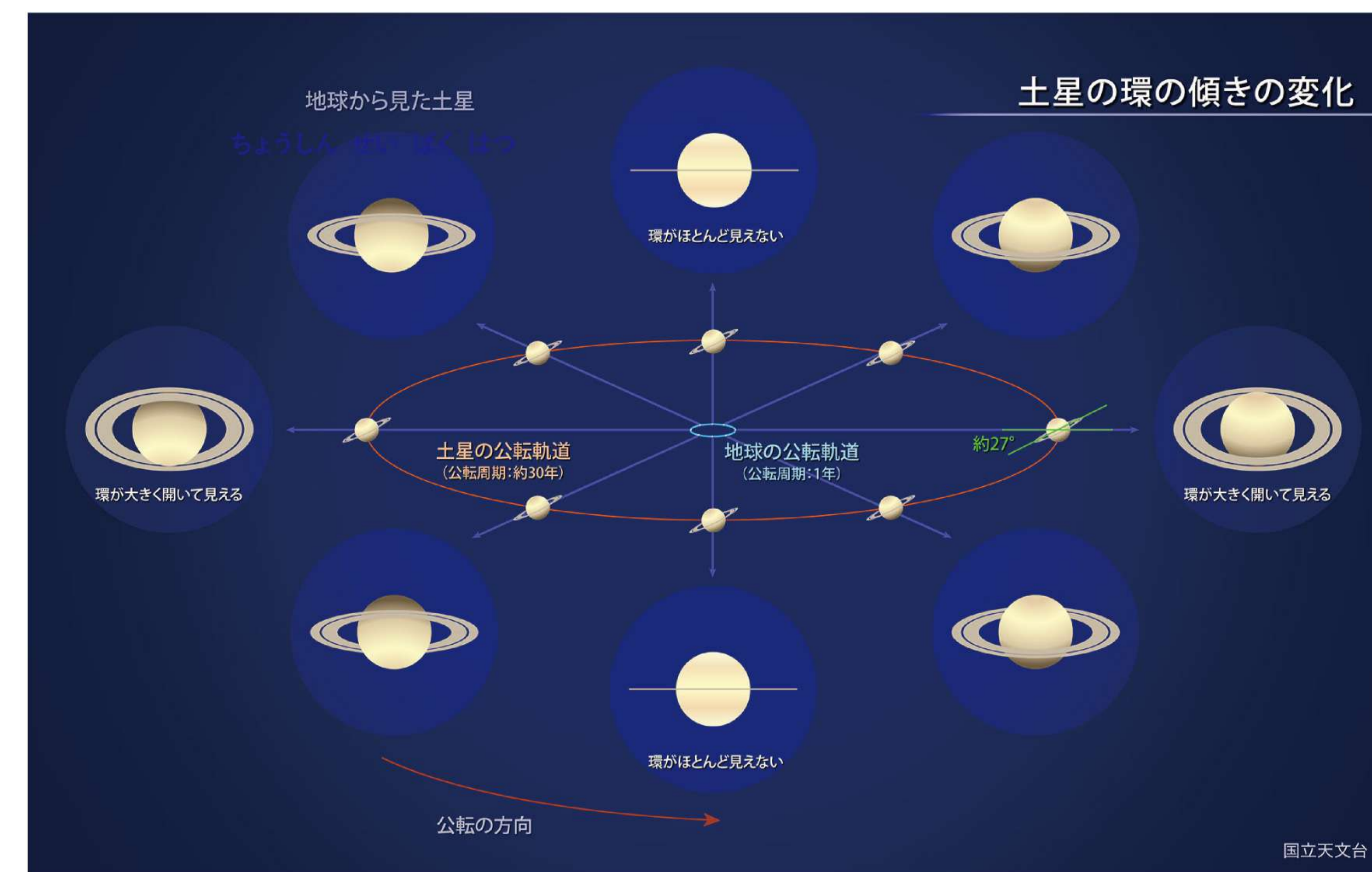


図5. 国立天文台 50センチ公開望遠鏡で
2023年8月24日に撮影した土星
© 国立天文台

図4. 土星の環の傾きの変化 © 国立天文台

1年に2回消える!?

2025年は環の消失が2回起こります。1回目は3月24日で、この時は環を真横から見ることによる消失です。ただし、土星が昇るのが5時21分で日の出の約1時間前のため、空が明るく実際の空で見るとは難しいでしょう。2回目は5月7日で、この時は環に太陽の光が当たらないことによる消失です。この日は明け方の3時～4時くらいに東の空で金星と並んで土星が見られます。金星の欠けたすがたと環のない土星をお楽しみください。また、11月頃にはほぼ一晩中観察できるようになります。串に刺さったお団子のような土星のすがたもお楽しみください。

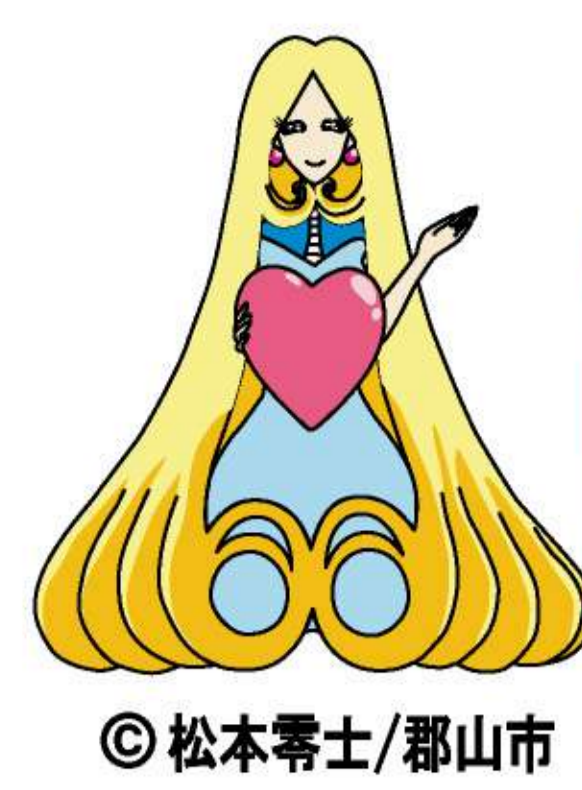


図6. 環の傾きが小さい時の土星
© 国立天文台

環の傾きを毎年の楽しみに

ご紹介してきたように、土星の環の見え方は毎年変わります。今回の環の消失に限らず、毎年の楽しみにすると、いろんな表情が見られることでしょう。そして、また15年後に環を失った姿をお楽しみください。





ほしのうみ

93号
2024
冬



気球はなぜ空に浮かぶの？

空にふんわり浮かぶ気球。気球は人類が初めて空を飛んだ乗り物です。どうして気球は空に浮かぶことができるのでしょうか？

浮くものと沈むもの

例えば、水の中に鉄のかたまりを入れれば沈みますが、発泡スチロールのかたまりを入れると浮きます。これは、鉄と同じ体積（大きさ）の水を用意して重さを比べたら水より鉄の方が重く、発泡スチロールと同じ体積の水を用意して重さを比べたら、水より発泡スチロールの方が軽いからです。



この性質は水を空気に置き換えても成り立ちます。例えば、人間の体は空中に浮くことはできません。これは、その人間と同じ体積（大きさ）の空気を用意して重さを比べたら、空気より人間の方が重いからです。同じように考えると、ヘリウム風船はどうでしょう？ヘリウム風船は「ヘリウム」という、空気よりも軽い（密度の小さい）気体でふくらまっています。そのため、同じ体積（大きさ）の空気を用意してヘリウム風船と重さを比べたら、空気よりヘリウム風船の方が軽くなります。そのため、ヘリウム風船は手を離すと高く浮かび上がってしまいます。

気球のしくみ

気球が空に浮かぶ理由も先程のヘリウム風船と同じです。気球にゴンドラをつけて人間が乗っても空に浮かぶことができるのは、ゴンドラや人間の重さと気球の体積を全部合わせて、同じ体積の空気と重さで比べるとゴンドラ+人間+気球の方が軽いからです。

気球は、中に空気よりも軽い気体をたくさん入れることで浮くことができますが、中に入れる気体はいくつかあります。1つは、ヘリウム風船のようにヘリウムなどの軽い気体を入れることで、「ガス気球」と呼ばれ、アドバルーンや、高層気象観測などに使われています。もう1つは、中に空気を入れる気球です。もちろん、気球の中と外で同じ空気では浮かびません。そこで、ガスバーナーで気球の中の空気を温めます。すると、気球が浮かぶようになります。これは、温かい空気は冷たい空気に比べて軽い性質があるからです。気球の外の空気に比べて、気球の中の空気が温かいほど、浮かぶ力（浮力）が強くなります。このしくみは熱を利用することから「熱気球」と呼ばれます。また、「ガス気球」と「熱気球」の仕組みを組み合わせた「ロジェ気球」という気球もあります。

宇宙を研究する気球！

科学観測用大気球は、飛行機より高く、人工衛星よりも低い高度に長時間にわたり滞在できる唯一の飛行体として、宇宙や地球の観測に用いられてきました。宇宙線物理学、赤外線天文学、高エネルギー宇宙物理学、超高層大気物理学、宇宙生物学など様々な分野での科学観測に利用されています。



超薄膜高高度気球飛行性能試験の様子

©JAXA

同時に、気球実験の可能性を広げる、新しい気球の開発も行なっています。

その新しい気球のひとつである薄膜型高高度気球は、気球に使うフィルムを薄くして気球自体を軽くした、高くまであがる気球で、2013年には、無人気球到達高度の世界記録を更新し、高度53.7kmまで到達しました。

工作

気球が飛ぶしくみを実験しよう！

用意するもの

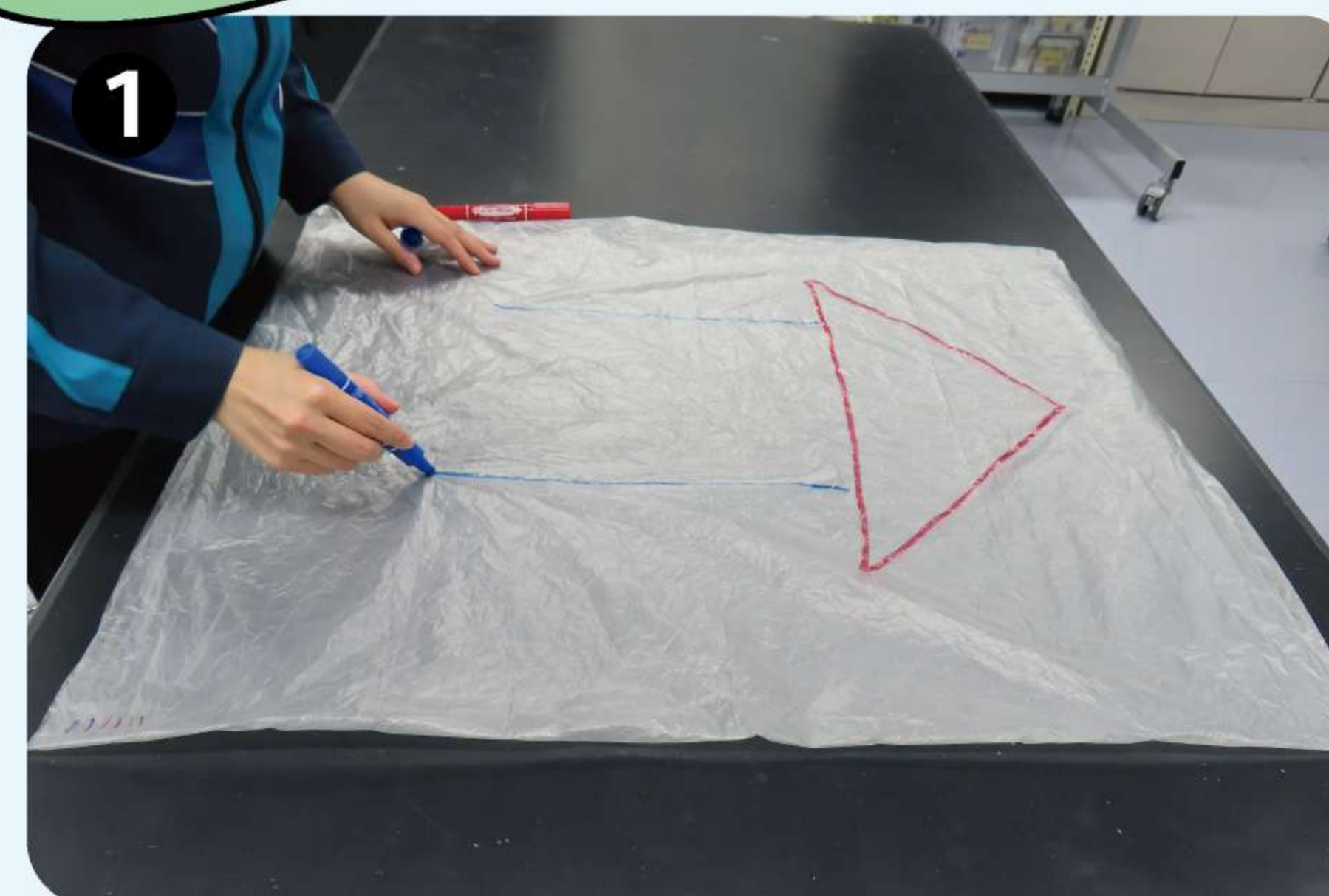


- 材料
- ・ビニール袋をかぶせられる大きさのダンボール箱 1個
 - ・ビニール袋（45L以上） 1枚
- 道具
- ・カラー油性ペン
 - ・ドライヤー 1台



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。

つくりかた



1 ビニール袋の閉じている方を上にして、油性ペンで絵などを描きます。



2 ダンボール箱の底を開きます。



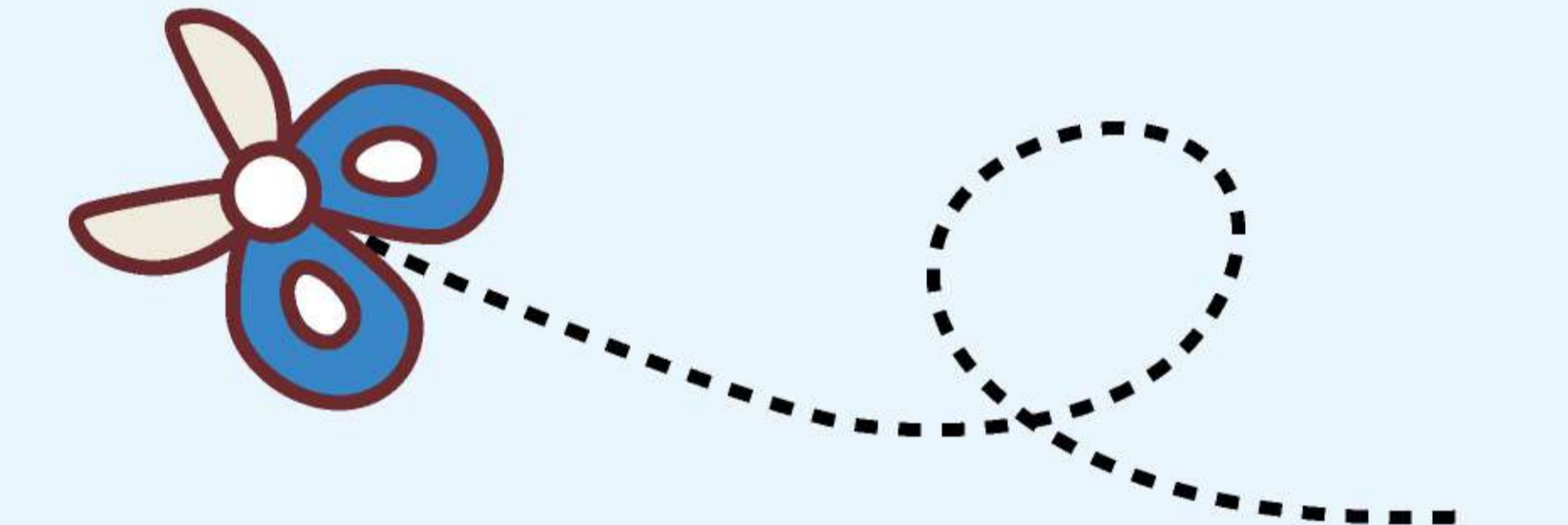
3 ダンボール箱の底のフタを内側に折り込みます。



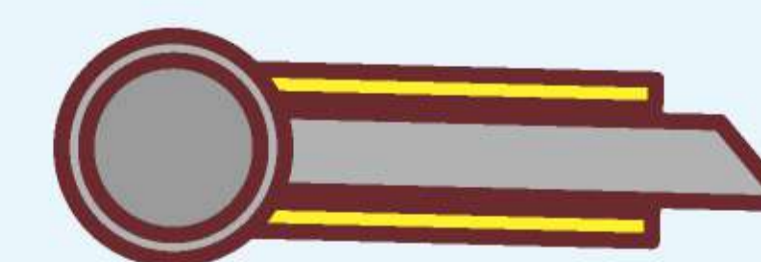
4 ③のダンボール箱に①のビニール袋をかぶせます。



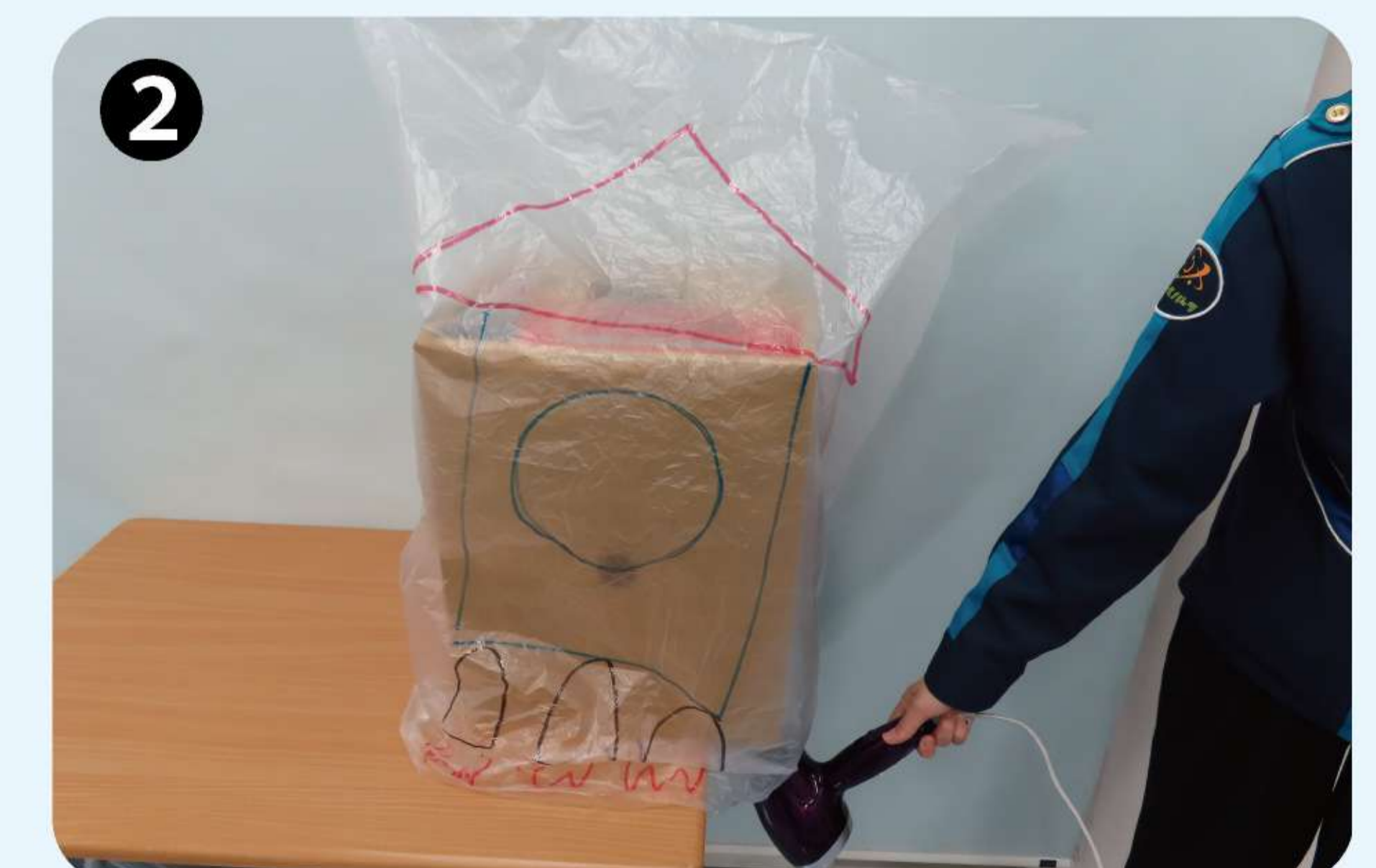
5 ④のダンボール箱を机・テーブルなどの端に、少しはみ出して置きます。



あそびかた



1 ダンボール箱の底からドライヤーで冷風を送ります。ビニール袋はどうなるでしょうか？



2 次にダンボール箱の底からドライヤーで温風を送ります。冷風を送った時と何か変わるでしょうか？