

<アイデア>

第3学年「(6)地球と宇宙 (イ)太陽系と恒星」

数学科の相似に関する知識を活用しながら、太陽のおよその直径を求める方法を考え実測することで、理科と数学のつながりを実感するとともに、観察・実験の計画を立案して実行する力を育成するためのアイデア

<学習課題>

太陽の像から、1億5千万km離れた太陽のおよその直径を求めるにはどうすればよいのだろうか。



＜授業展開のイメージ＞

数学で学んだ相似の知識を
活用した観察・実験計画の
立案



観察用の筒の製作



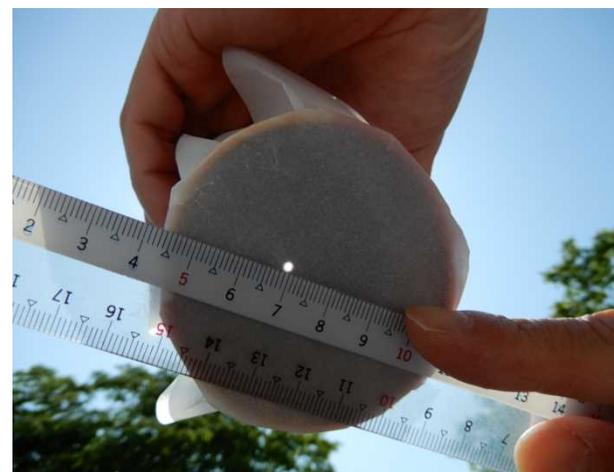
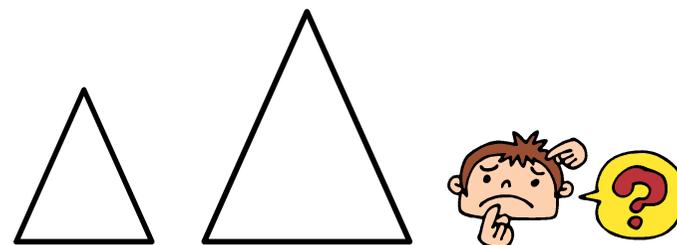
太陽の像の実測



数学と理科のつながりを実感



観察・実験の計画を立案して
実行する力の育成



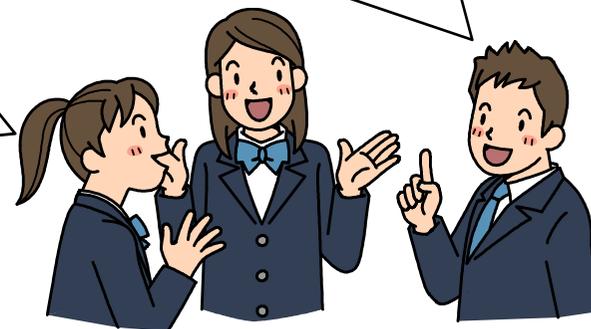
授業展開例



太陽は地球から
1億5千万km
離れているのに、
光や熱はすごい
ですね。

まぶしくて肉眼
では見ることが
できないよ。

温かさも感じるね。



日食グラスなどで太陽を見
ると小さく見えるのに、これ
だけの光と熱を出すという
ことは、太陽の実際の直径
はどのくらいの長さがある
のかな。

1億5千万km離
れているから…。

直径はかな
り長いよ。



でもあんなに小さく
見えるから…。

授業展開例



太陽を直接見ると危険なので、太陽の像をつかって、1億5千万km離れた太陽のおよその直径を求めることができるかな？

太陽の像は、上部を小さな穴の空いたアルミニウムはくで、下部をトレーシングペーパーで覆ったこのような筒を使えば、簡単にできます。

太陽の像の直径、筒の長さは測定できますね。太陽までの距離は1億5千万km。分かるのはこの3つの数値で、測定したいのは太陽の直径。どうすればよいでしょうか。



ピンホールカメラ
でできる像と同じ
原理ね。

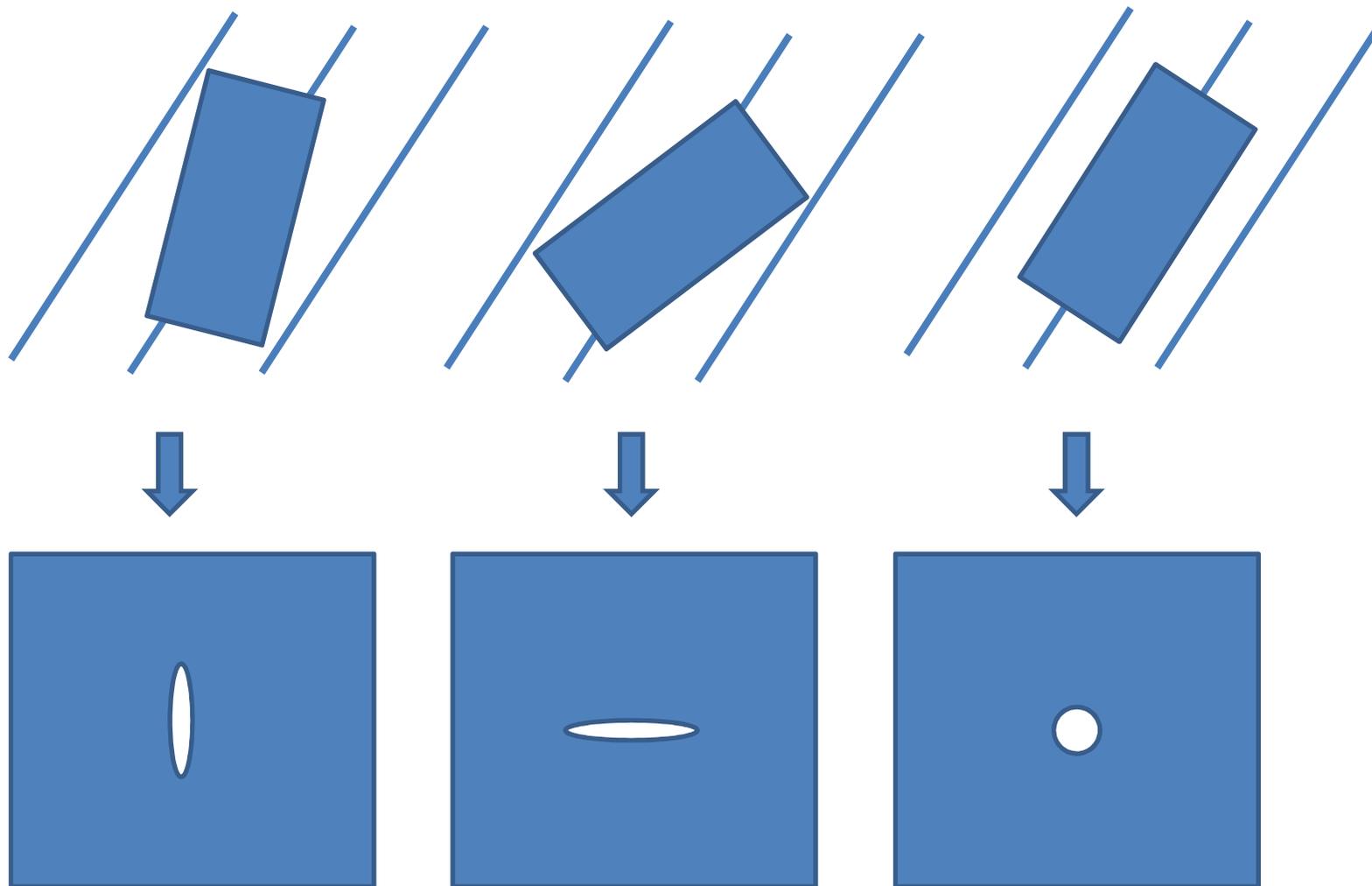


小さな穴を太陽の光が
通過することで像が
できるということは…。

授業展開例



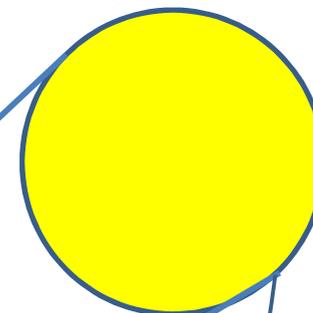
筒を通して像をつくる際、投影面が太陽光と垂直になったときに円形の太陽の像ができるそうですよ。



授業展開例



筒に太陽の像を投影したときのイメージです。数学の図形みたいですね。どうすれば太陽の直径を求められるかな？



太陽までの距離

筒の長さ

像の直径

相似の関係を利用できると思うよ。

そうだね。

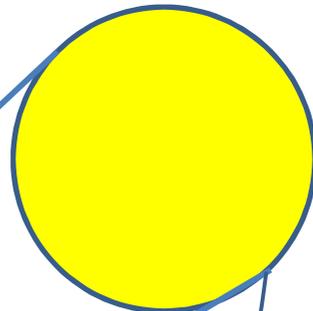


<解決方法の例>



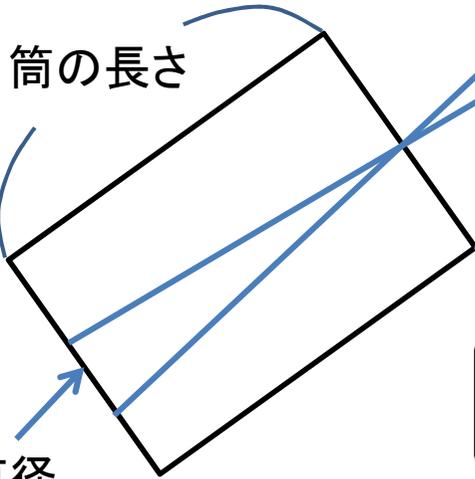
みんなは、相似の学習で学んだ
筒の長さ: 像の直径 =
太陽までの距離: 太陽の直径
を活用する方法を考えました。

その方法で求めること
ができるのか？
観察用の筒を作って
試してみましょう。



太陽までの距離

筒の長さ



像の直径

どのくらい正確に求め
ることができるかな。

楽しみだね。

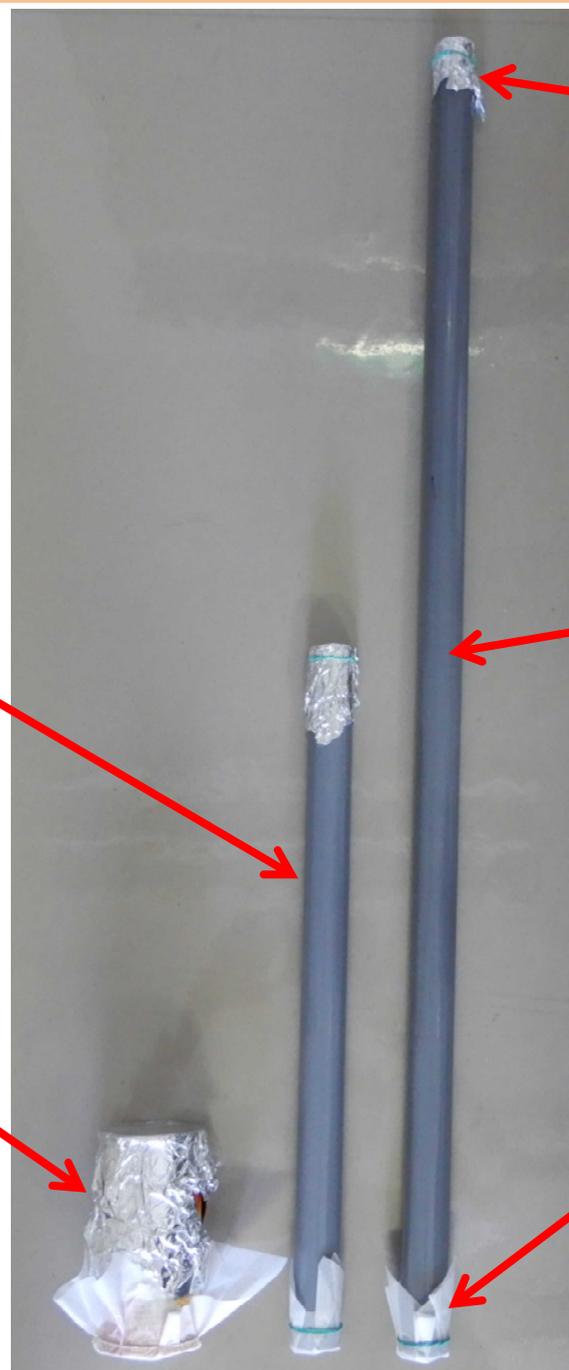


観察用の筒の例

様々な長さがあると考察が深まりやすくなる。
直径は統一不要。

塩化ビニルの筒
(約50cm)

スナック菓子の筒
(約15cm)



アルミ箔で覆い
直径1mmの穴
を空ける

塩化ビニルの筒
(約100cm)

トレーシング
ペーパーで
覆う

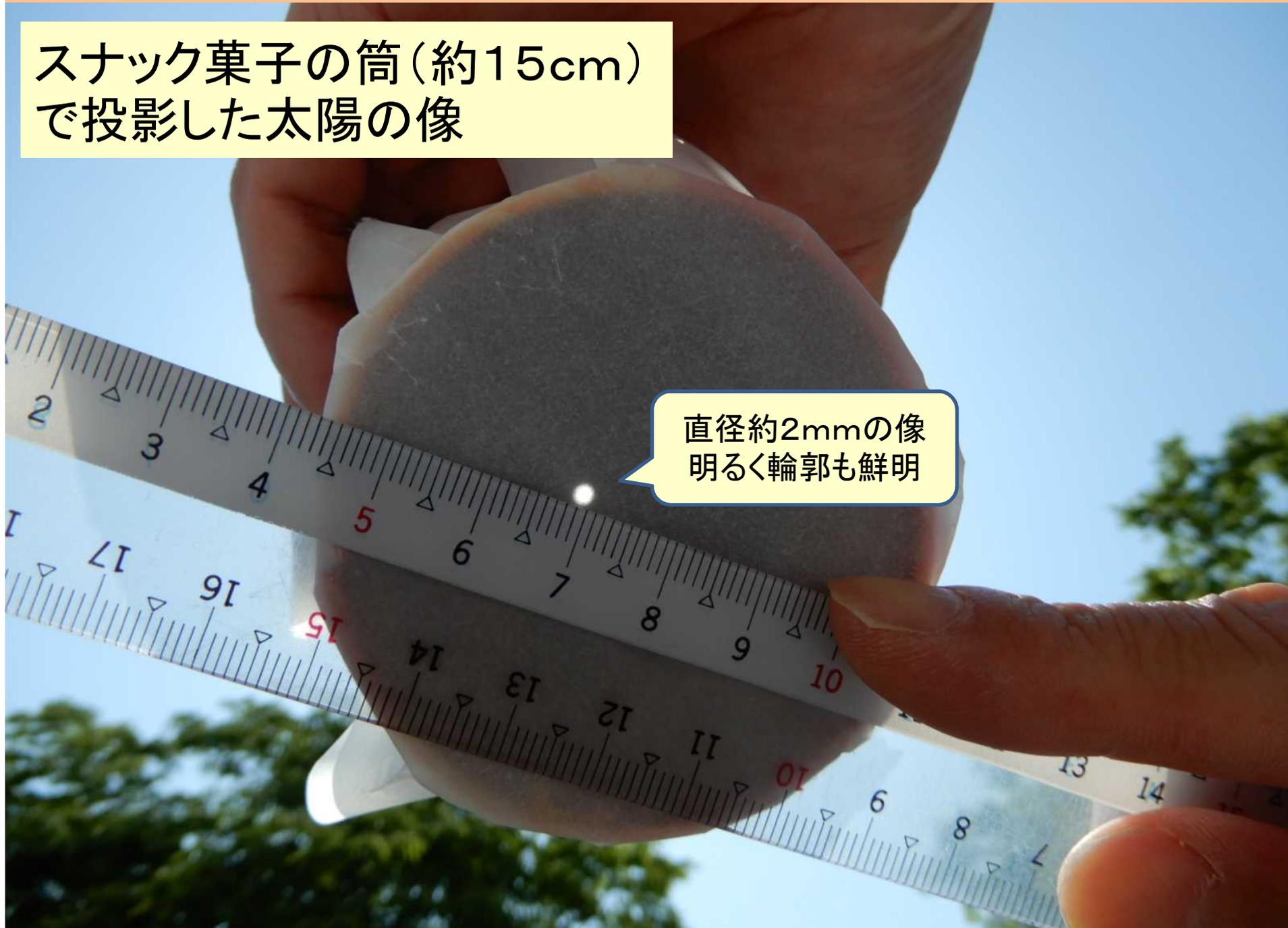
【研修講座でアイデアを体験している様子】



それぞれ長さの異なる筒を用いて太陽の像を測定。

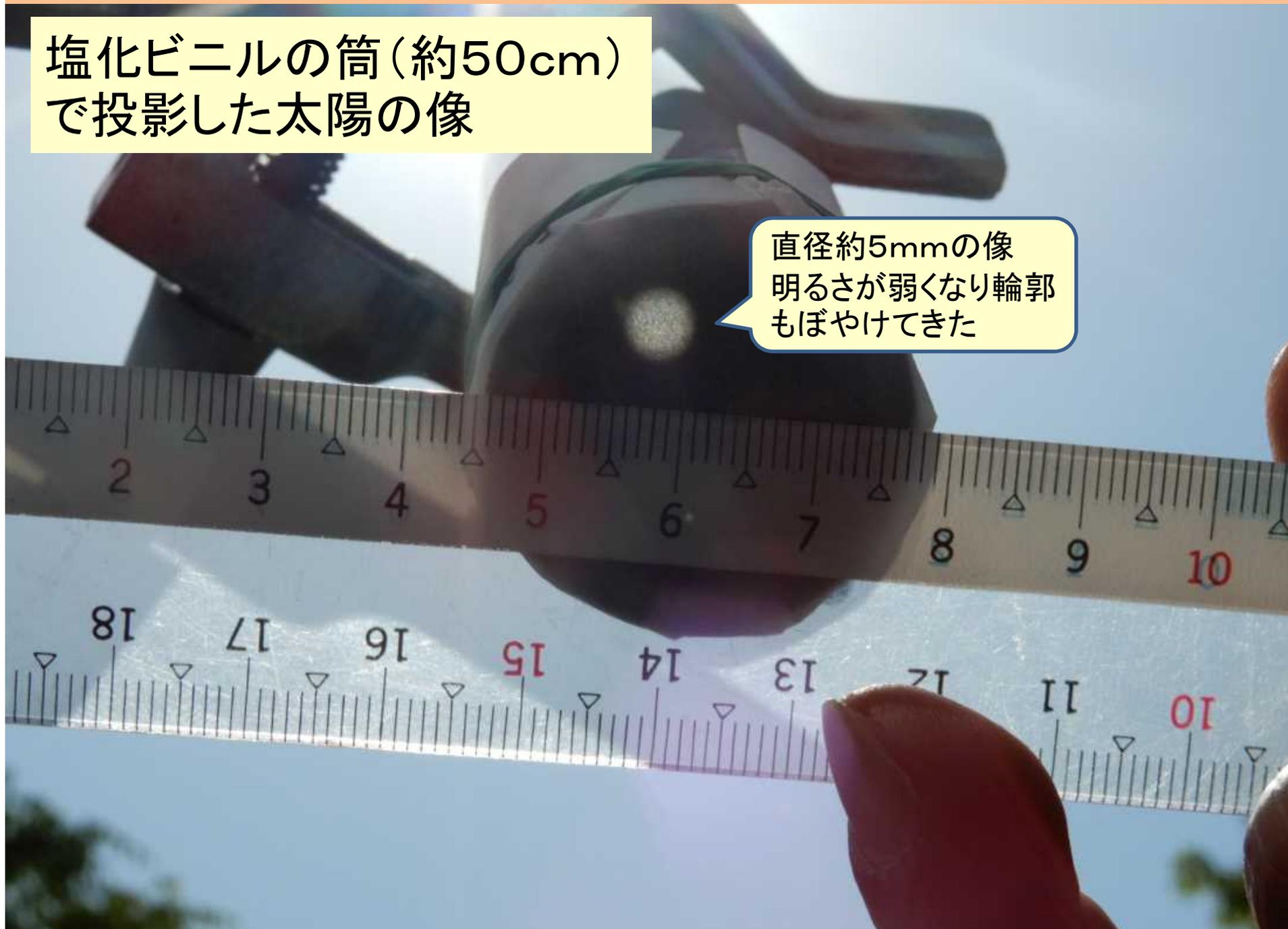
スナック菓子の筒(約15cm)
で投影した太陽の像

直径約2mmの像
明るく輪郭も鮮明



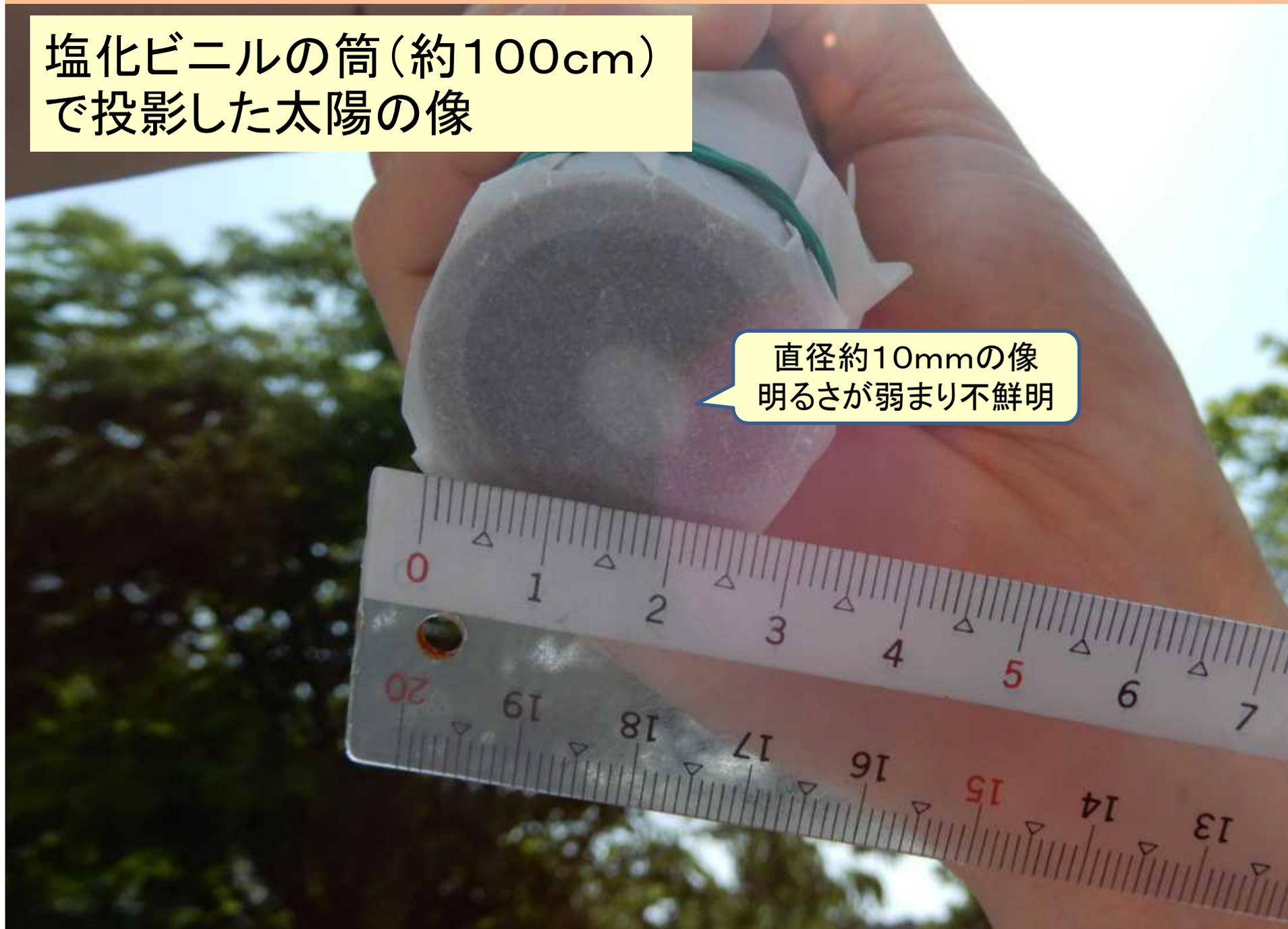
塩化ビニルの筒(約50cm)
で投影した太陽の像

直径約5mmの像
明るさが弱くなり輪郭
もぼやけてきた



塩化ビニルの筒(約100cm)
で投影した太陽の像

直径約10mmの像
明るさが弱まり不鮮明



アイディアの有効性

〈受講者7名の感想を類型化〉 〈受講者の5段階評価の平均〉 なし

数学とのつながりに関する感想（3名）

例 <アイディア3> 太陽の直径
 数学の知識も使うことで、教科横断的な知識のつながりで問題を解決できる面白さを感じる事ができました。筒が長いほど像がどうなるのか、を生徒に考えさせると、教材の改良もできると、発明の感覚を体験させられて、とても良いと思います。

教材の簡便さに関する感想（3名）

例 <アイディア3> 太陽の直径
 筒の長さが異なる様々な測定器を身近にあるもので作れるので良いと思った。短時間で太陽のおよその直径がわかり、測定器によっては精度の高い結果が得られていたので、驚いた。

アイディアの改善点に関する感想（1名）

例 <アイディア3> 太陽の直径
 実際に測るときに、筒が長い方がいいが固定されていないとずぶれて測りづらかったです。
 あと、計算するとき電卓が必要になります。

〈このアイディアのポイント〉

- ・数学の学習で学んだことを、理科の学習で活用できることを実感できる。
- ・筒とトレーシングペーパーのような紙があれば、容易に教材を製作できる。
- ・太陽系のスケールを実感できるように、太陽の直径を示し、太陽までの距離を求める学習も考えられる。