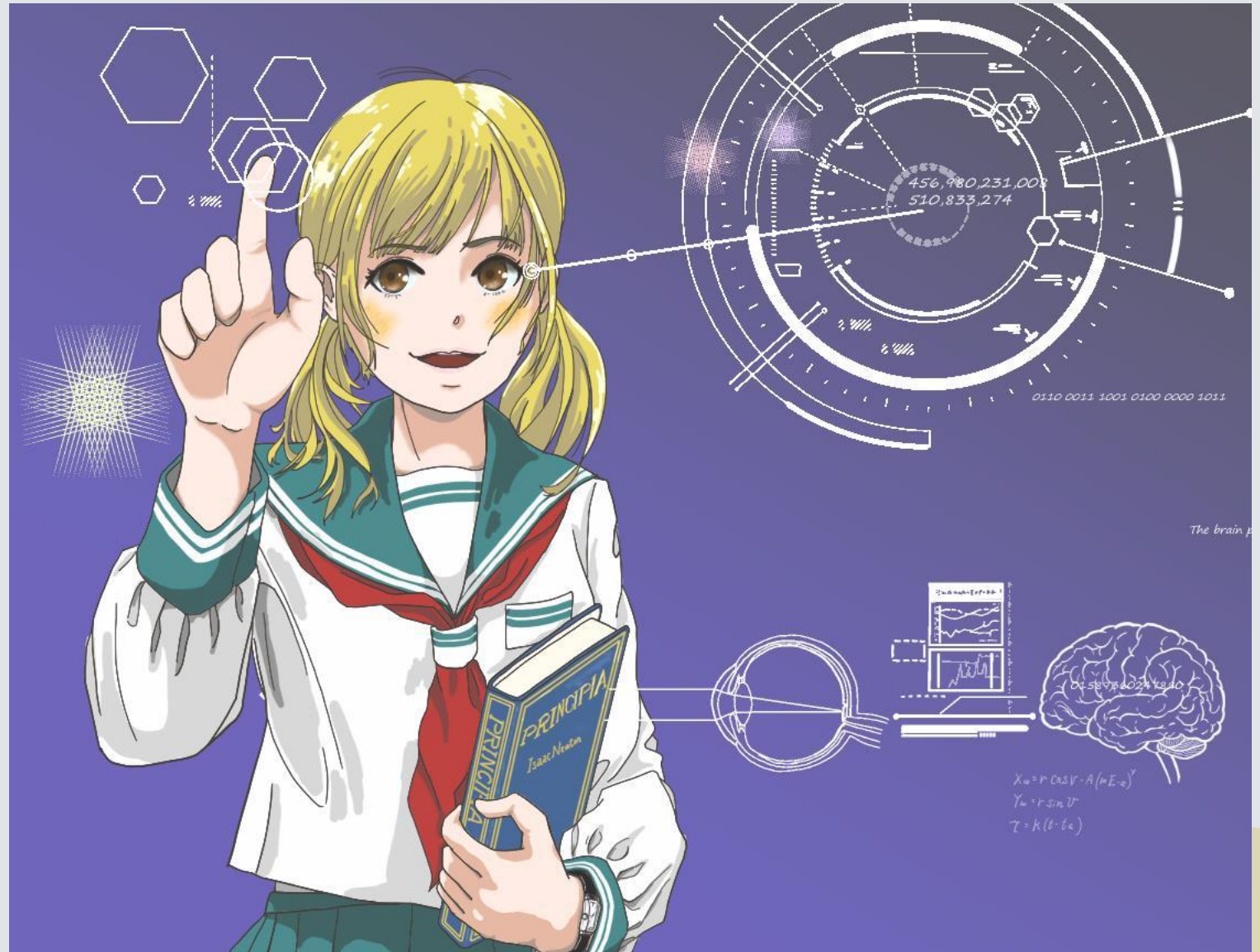


# 視覚のヒミツを 探ろう！

～眼と視覚の巧妙な  
仕組みの探索～

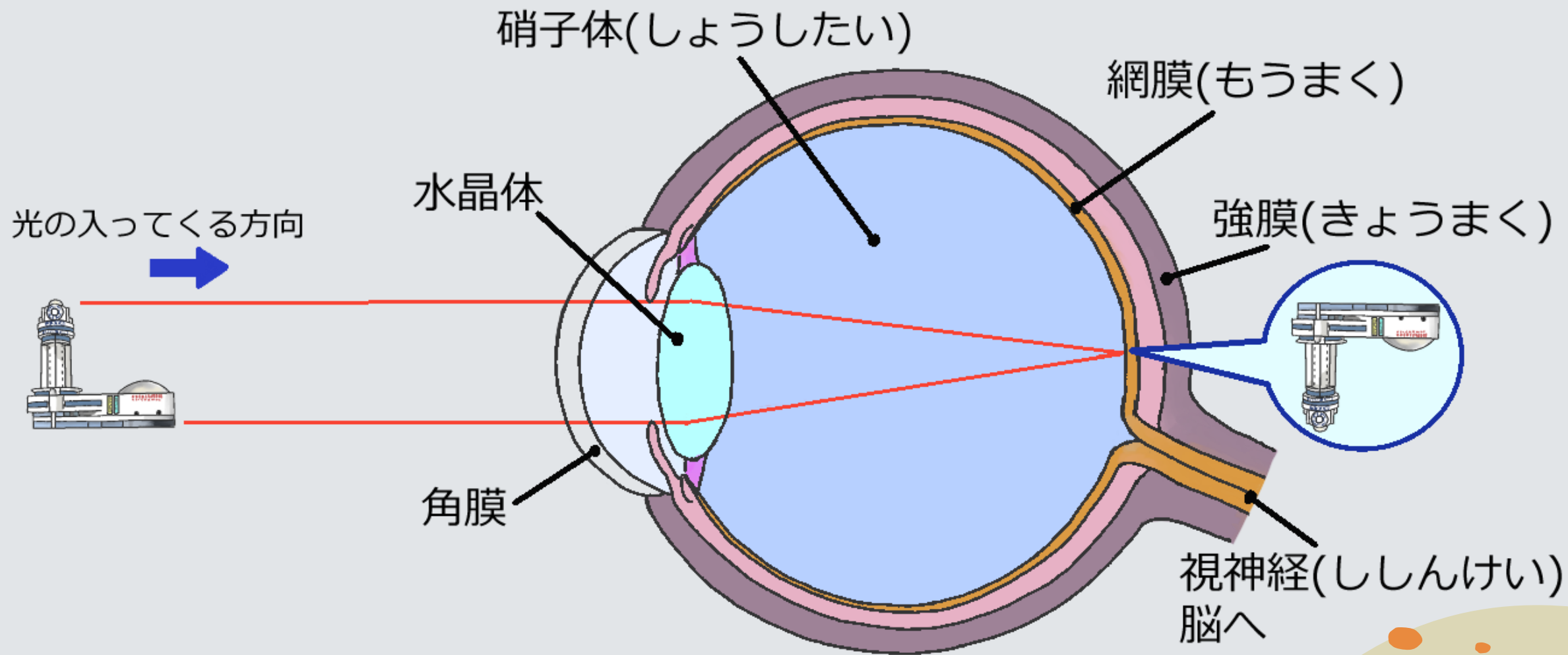
2023-7-9 うちゅうかがくサークル



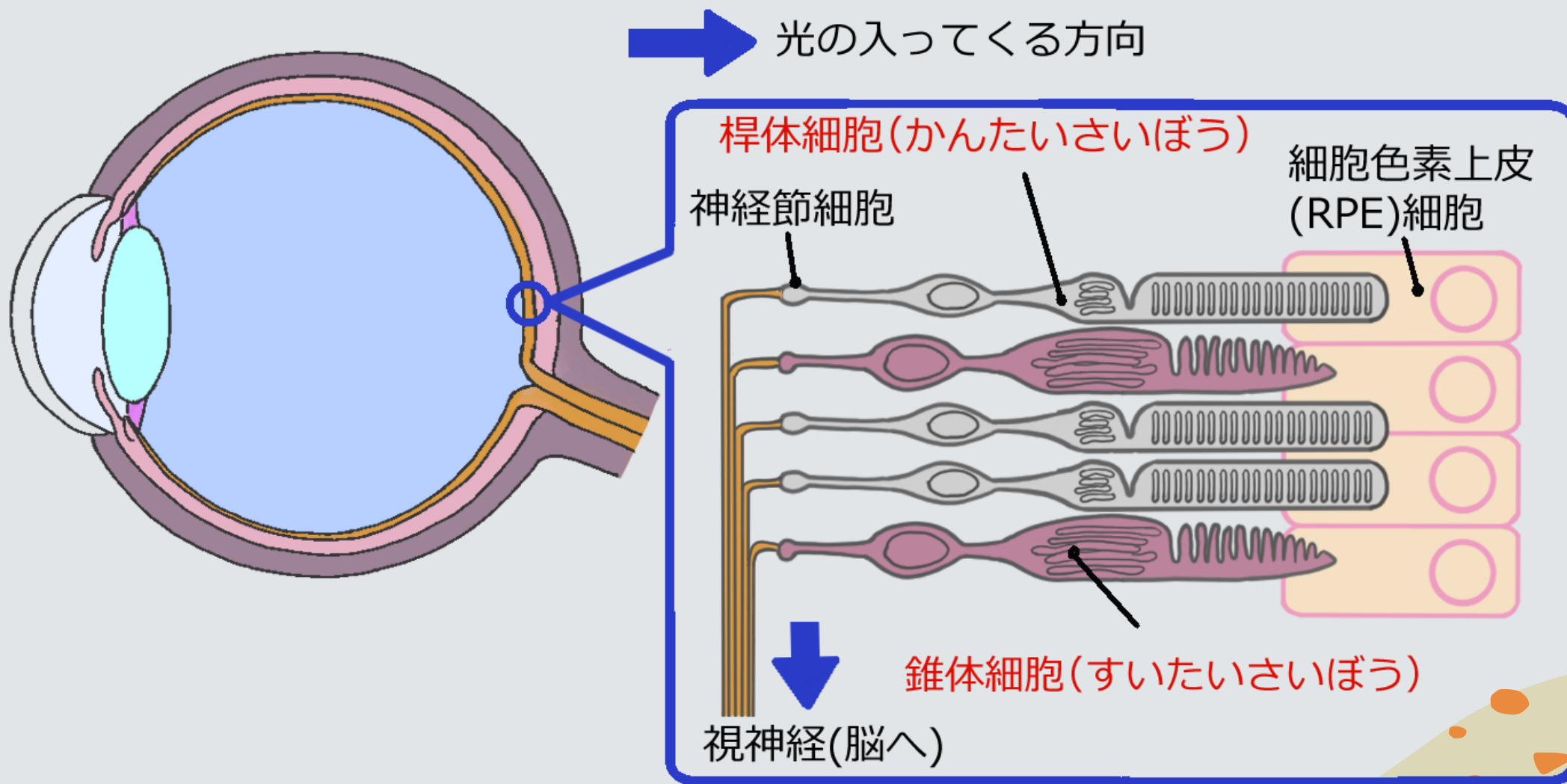
# 今日のスケジュール

1. オープニング
2. 視覚のヒミツの講義
3. ゴートロープの工作
4. クロージング

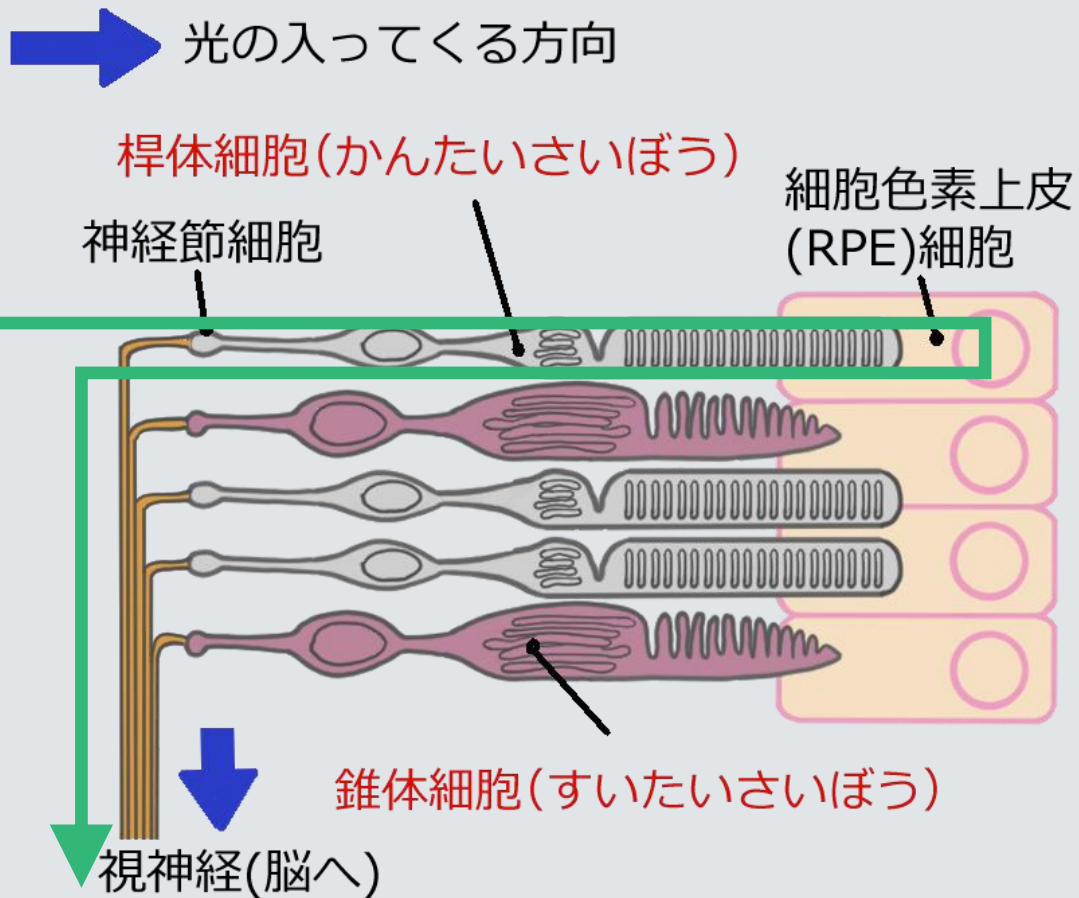
# 1. 眼の仕組み



## 2. 物が見える仕組み



### 3. 光を感じる視細胞は大きく分けて2種類ある



#### 桿体細胞（かんたいさいぼう）

光の強弱を感じる細胞。

色を判別する能力はないが感度が高く、暗闇のわずかな光でも見分けることができる。

#### 錐体細胞（すいたいさいぼう）

光の色を感じる細胞。

人間は赤・青・緑の3種類の色に反応する細胞を持っている。生物によって感じる色が違い、感じる能力が違う。

## 4. 犬は色が分かるの？ 生物が色を感じる能力

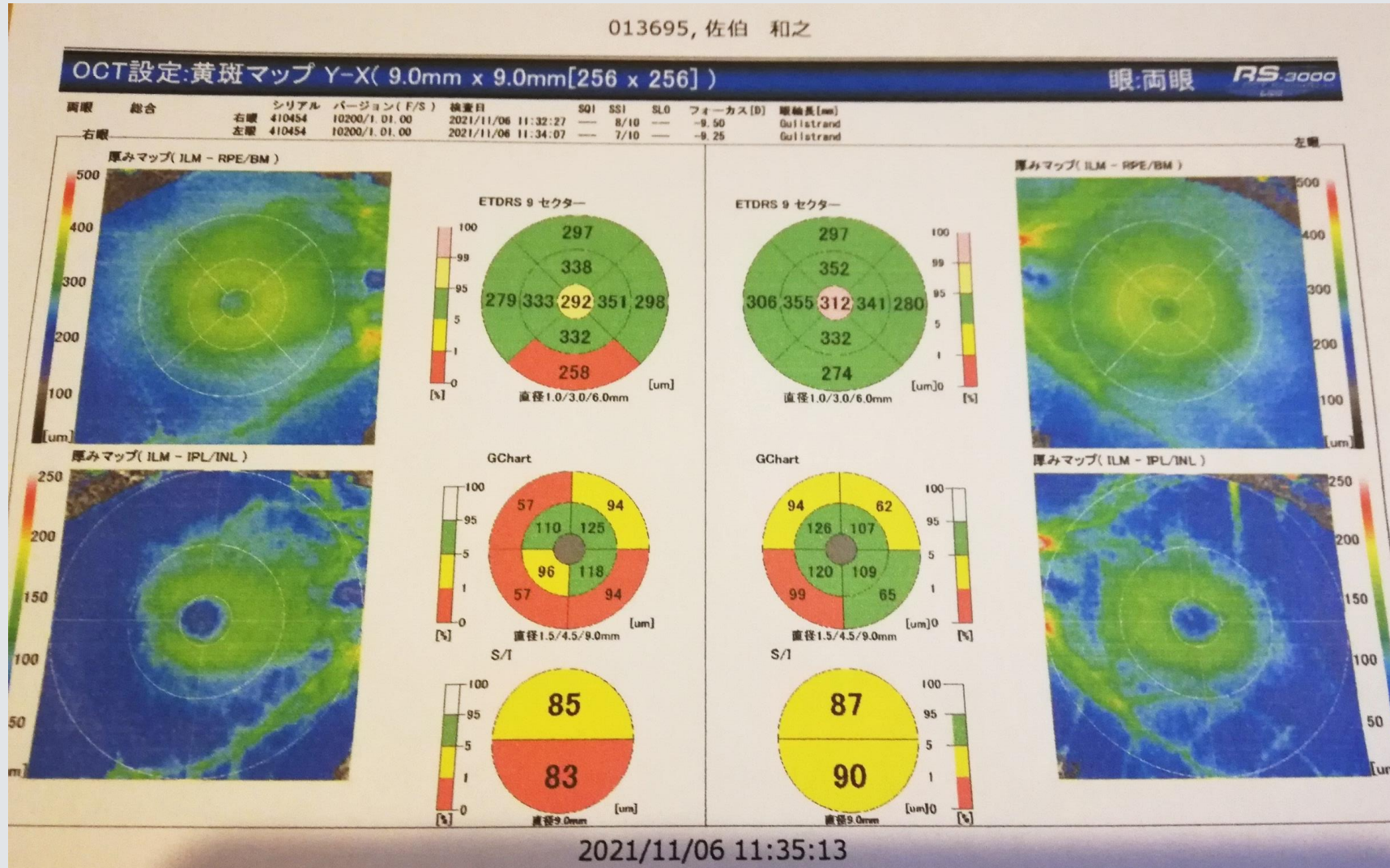


犬は色を感じる錐体細胞が2種類しかなく、主に青色と黄色は見えますが、鮮やかな赤色を感じることはできません。おそらく下の写真の右側のような感じと考えられます。



哺乳類の多くは犬と同じく2種類の錐体細胞しか持っていませんが、魚類や鳥類は4種類の錐体細胞を持っていて、人の見えない色も感知していると考えられます。

# 5. 眼底三次元画像検査結果の例



## 6. 太陽の光を直接見るのは厳禁！

太陽の光は強烈で、目に見えない赤外線や紫外線といったエネルギーの強い光線も多く含んでいます。太陽の光を直接見ると、網膜や角膜の細胞にダメージを受けてしまうので、**太陽の光は直接見ないでください！**

短時間であってもダメージは蓄積するので、長期的に視力低下や目の病気を引き起こしてしまいます。

また、日差しの強い場所では、適切な日よけやサングラスなどで目を保護しましょう。





# 7. 視覚は、眼がとらえた光を脳で処理して 視覚として認識する

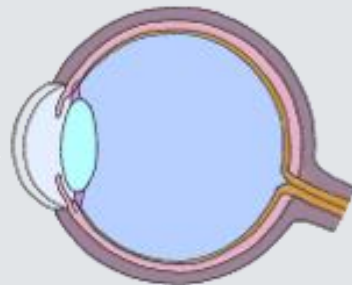
視覚は目の視神経が捉えた色や明るさといった光の情報を脳に伝達し、脳で分析して映像情報に変換されて視覚として認識します。

脳が視覚を分析するときは、見ている対象に応じて適切な処理系が選択され情報が付与されます。

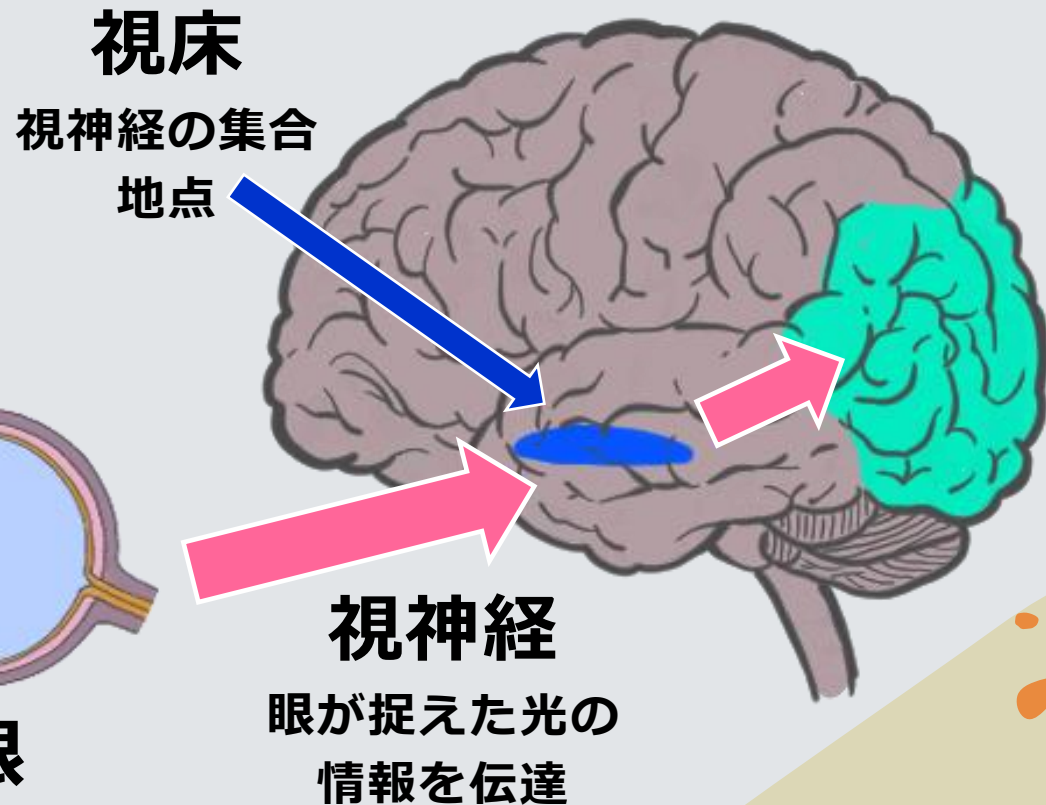


風景

光

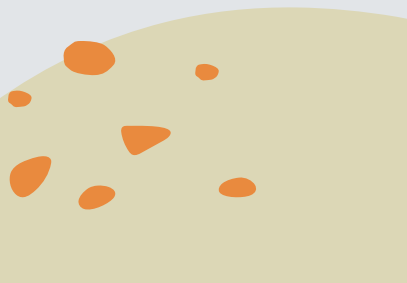


眼



視覚野

光から画像情報を処理して視覚として認識する



## 7. 視覚は、眼がとらえた光を脳で処理して 視覚として認識する

見えているものを認識するとき、脳は色々な処理を行って視覚として認識します。

例えばキャッチボールをする時は相手にボールが届くように、脳は方向と距離を視覚で認識して、離れている距離からどれぐらいの力で投げればいいのか判断し、手を動かす指令を出します。つまり視覚で離れている距離を計測しているのです。

見ている対象によって脳が活発に活動する部分は違っていて、飛んでいる鳥を見ているとき、風景を眺めているとき、おいしそうな料理を見ているときでは、それぞれ活動する部分が異なります。



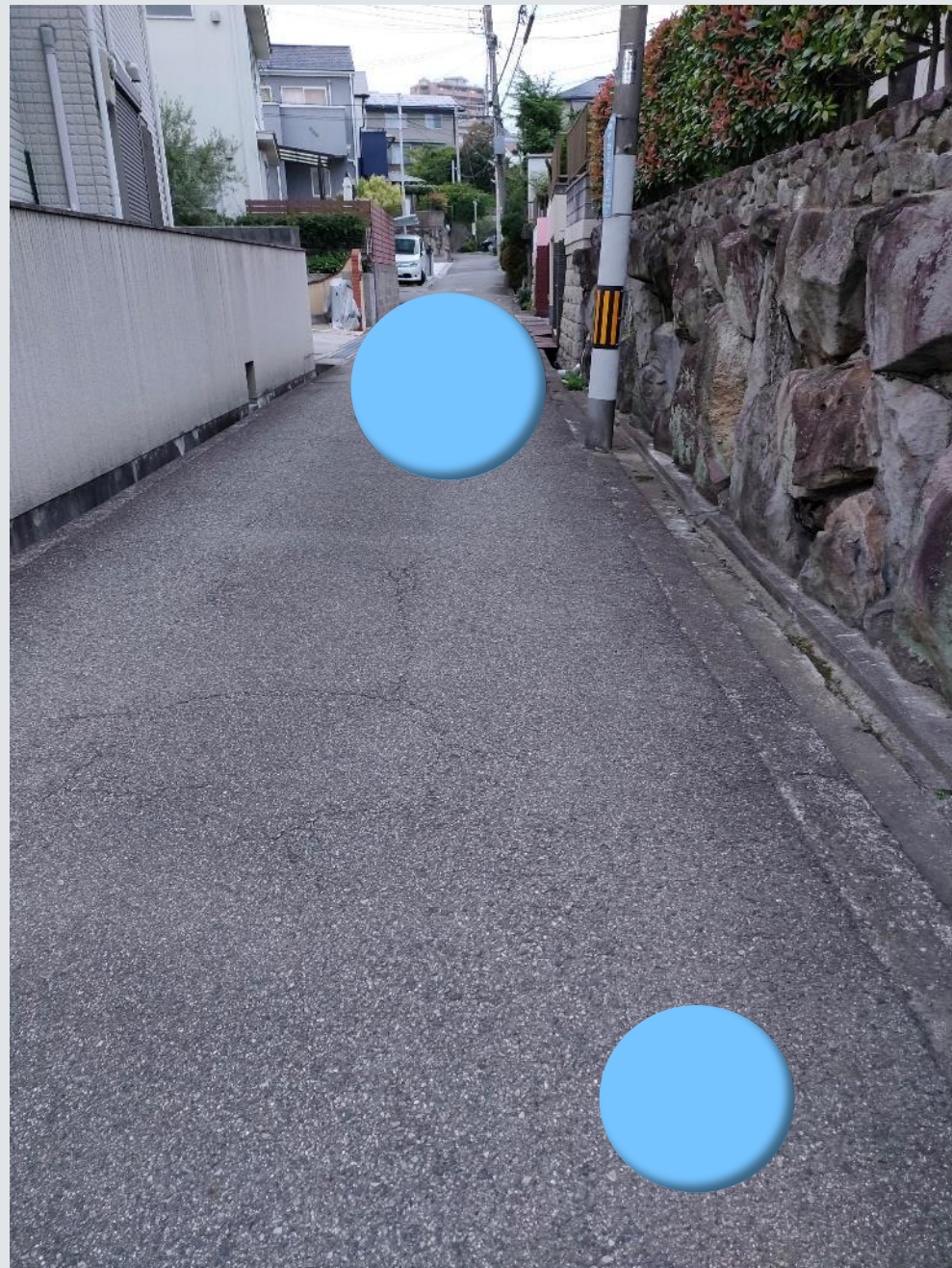
## 8. 視覚のフシギ その1

2つの水色のマルのうち、どちらのマルが大きく見えますか？

正解はどちらも同じ大きさです。

遠くにあるものは大きく、近くにあるものは小さく認識するように、視覚が調整します。

同じ大きさに見える物なら、遠くにある方が大きいはず、と視覚が調整して上のマルが大きく見えます。



## 8. 視覚のフシギ その2

2枚の写真の右と左で、天文科学館の時計塔の傾きが違うように見えませんか？

遠近感の1つに、近くから遠くに向かって小さくすぼむと脳は認識しています。

2か所に消失点があるのは自然界に存在しないので、脳は無理やり1か所に消失するように映像をゆがめて認識しようとします。



## 8. 視覚のフシギ その3

下の左の写真は月のクレーターの写真です。クレーターは飛び出して見えますか？  
それとも引っ込んで見えますか？

※ 写真については省略

左の写真は、右の写真を180度回転してひっくり返しただけです。視覚は向かって上の方から光が当たることを前提に立体感を認識するので、光と影の方向が違くと正しく立体感を認識できなくなります。

## 8. 視覚のフシギ その4

右の絵と左の絵で、内側の四角はどちらが濃い色に見えますか？



明度対比と呼ばれるもので、隣接する2色の明暗がお互いに影響を与えて実際の濃さとズレて見えるというものです。

## 8. 視覚のフシギ その5

ボールパスの動画を観て、白いチームが何回パスしたか数えてみよう！

ボールパスの動きを追いかけることに集中すると、それ以外を見落としてしまうことに気づいてもらえたでしょうか。

これを「人間は見たいものしか見ない」と言われますが、進化の過程で例えば狩りの時に、脳の処理を獲物に集中して狩りの成功率を高めるために、余分な情報を切り捨てる能力を獲得したとも言えます。

※ 動画については省略

## 9. 視覚のヒミツ まとめ

私たちの視覚は長い進化の過程で、生き抜く上で必要な機能を磨き上げてきた結果、素晴らしい巧妙な仕組みを獲得しました。この視覚の働きに脳が深く関わっていることを少し体験してもらいました。

脳が視覚に関わることで、脳のもつ素晴らしい特徴である「学習」についても視覚に当てはめることが出来ます。つまり視覚も学習することで能力を高めることが出来るということで、例えばスポーツ選手の動体視力や宝石など鑑定士の見分ける力のように、視覚も使って学習して高められるということです。

また同じものを見る時も「何を見るか」脳に意識させることで、見えるものが違ってきます。日常生活の中でも意識してみましよう。

**引き続き、ゾートロープを作ってみよう！**