

エダアシクラゲが光る理由

背景

エダアシクラゲ

- ・体長 3.8mm~6.0mm
- ・志津川折立漁港、七ヶ浜菖蒲田漁港で採取
- ・普段藻類に付着して泳がずに生活する
- ・光の明暗周期によって、放卵・放精が誘発

例 エダアシクラゲ

12時間・暗→12時間・明→30分間・暗で放卵・放精が誘発



エダアシクラゲ

蛍光タンパク質(GFP)

- ・2008年に下村脩さんがノーベル賞を受賞
- ・青系の色で励起され、509 nm の光を緑色蛍光として発する
- ・カギノテクラゲ、タマクラゲ、オワンクラゲにみられる
- ・光るマウスなど、医学的な応用が進められている

クラゲの蛍光実験

方法

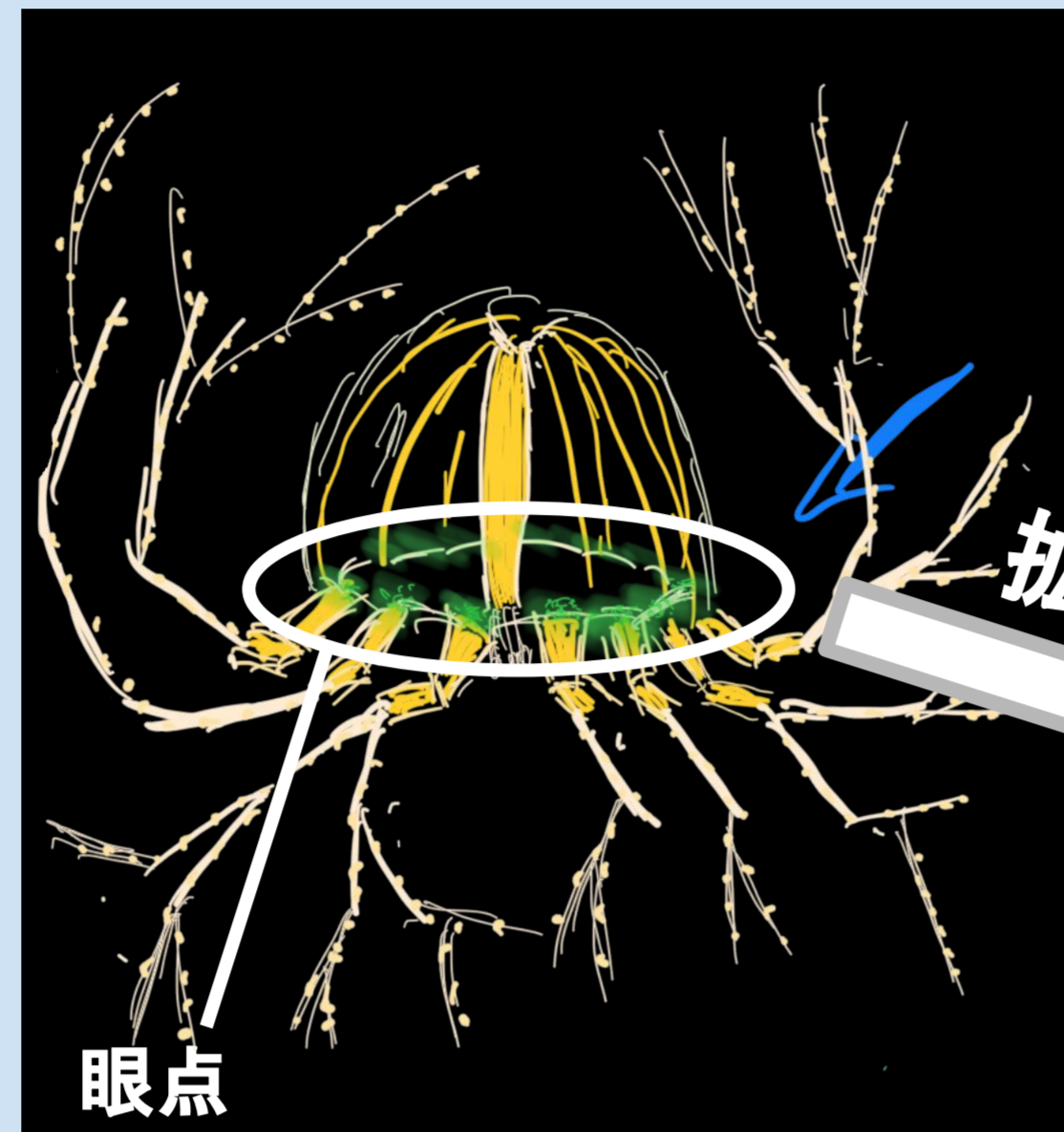
① 蛍光顕微鏡でエダアシクラゲに青色の光を当てる

② 蛍光顕微鏡でエダアシクラゲの GFP を観察する

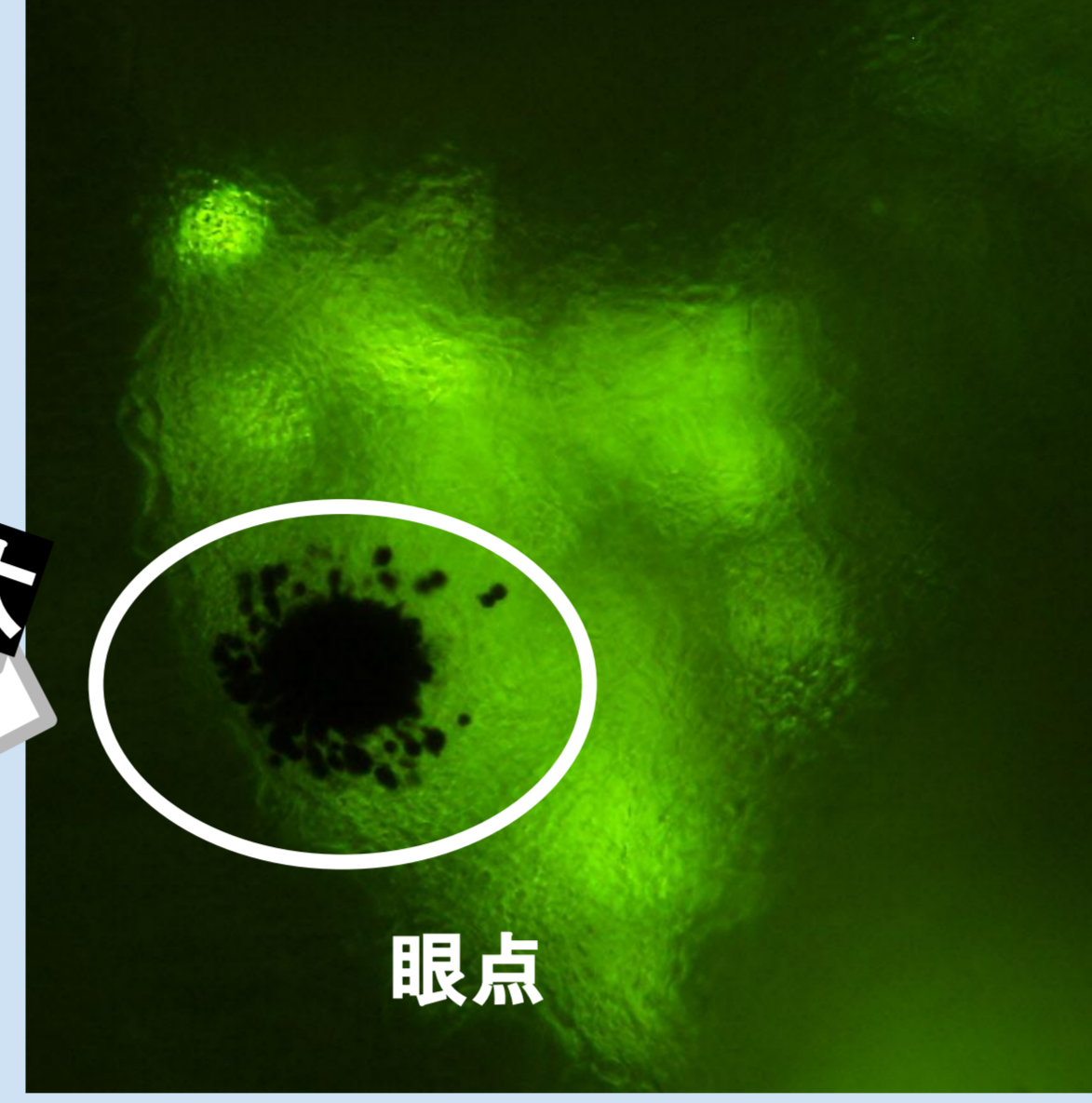
結果 エダアシクラゲは眼点直下に GFP を持っていた

眼点

クラゲが光の強弱を感じる器官



エダアシクラゲのイラスト

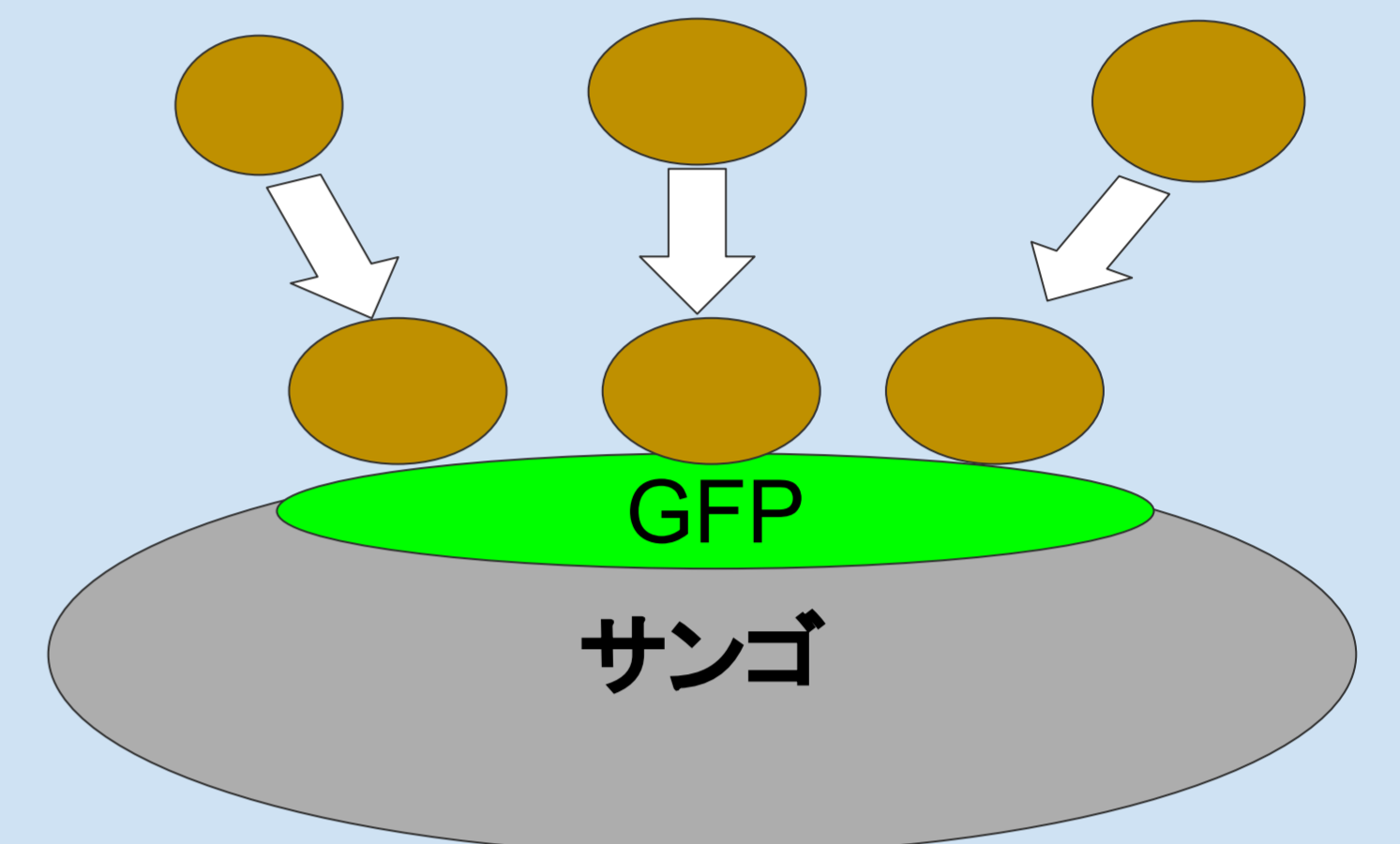


エダアシクラゲの眼点

先行研究より サンゴの場合

GFPを用いて生存に必要な褐虫藻をあつめる

褐虫藻の下にGFPを持つ



サンゴのGFPの利用

エダアシクラゲもサンゴと同様に GFP を眼点直下に持っている

エダアシクラゲもサンゴと同様に GFP によって眼点に光を集めているのではないか

仮説

- ・光刺激によって放卵が誘発される
- ・GFPが眼点直下やその周辺にある

GFPが青色系の光を緑色蛍光に変換し、より多量の光刺激を受け取ることで、放卵を行ないやすくしている可能性

考察

強度100のとき

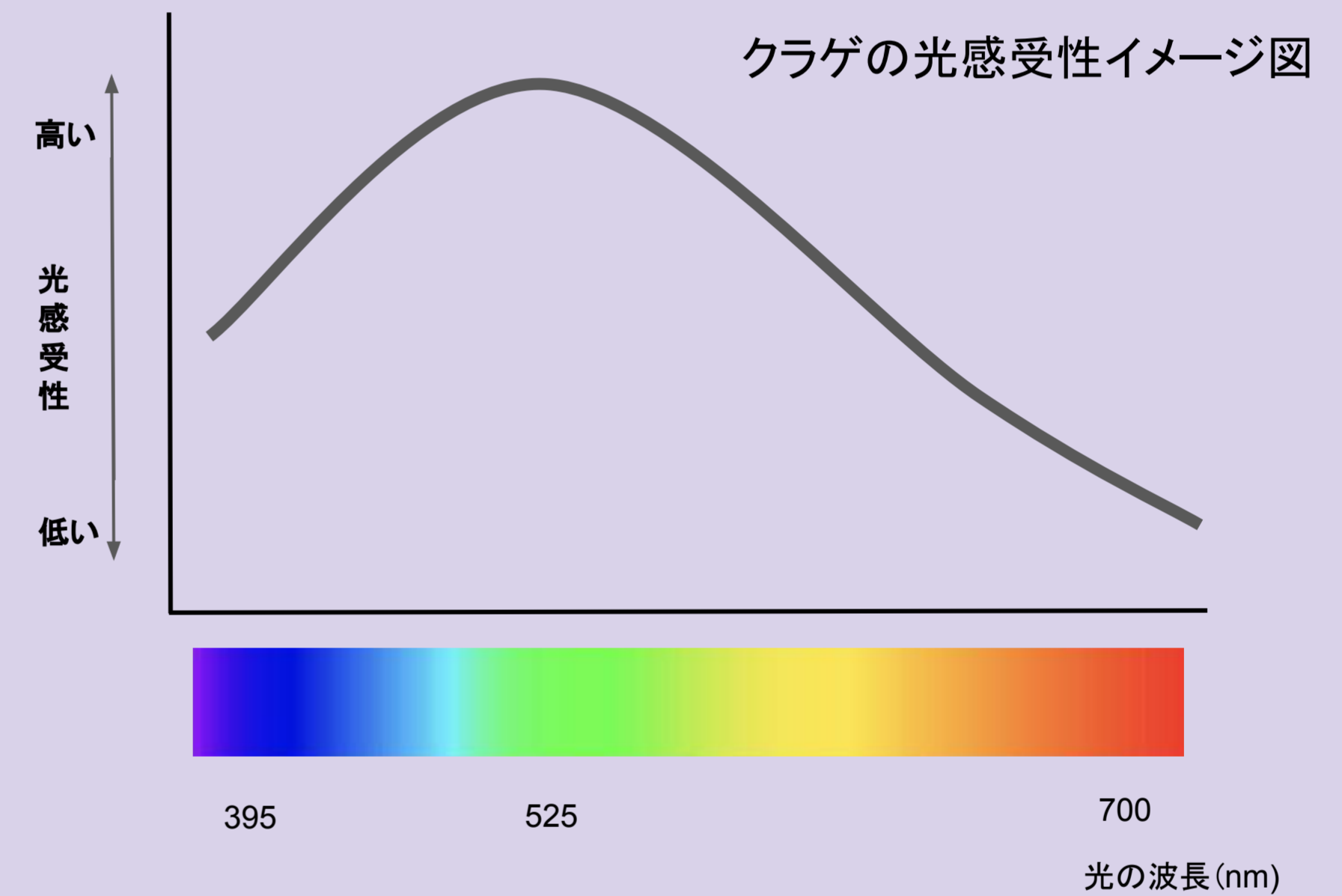
- ・赤色の光→放卵しなかった
- ・緑色の光 放卵した
- ・青色の光→放卵した

考察

- 1 青色と緑色の光の場合、赤色の光よりも弱い光強度で放卵できる
- 2 エダアシクラゲは赤色の光よりも緑色の光を受容しやすい可能性

エダアシクラゲは緑色の光の感受性が最も高く、GFPで青色の光を緑色蛍光に変換することでより多くの光刺激を受け取っている可能性

今後の展望



- ・光強度と光の波長の種類を増やして実験を行う

→ クラゲの光感受性を詳しく調べる

- ・クラゲによって、GFPが存在する場所や蛍光の強さが異なる

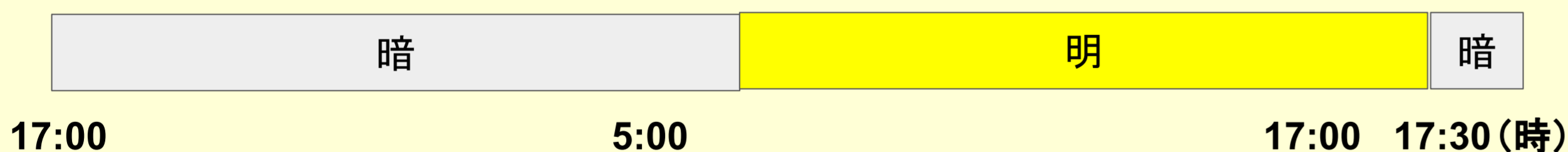
→ クラゲによってGFPの役割が異なる可能性

実験 異なる光強度と光の波長の違いによる放卵

実験方法

①「自動照射装置」を作成する

プログラム



② エダアシクラゲを入れ、光強度と波長を変えた光を当てる

実験1

光強度
100、300、500 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)
※光の強度 単位体積あたりのエネルギー

光の色
電球色

実験2

光強度
100、300 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)

光の波長の種類
青紫色・・・GFPが光る波長
緑色、赤色・・・GFPが光らない波長

③ クラゲを取り出し、クラゲが放卵したか顕微鏡で確認する

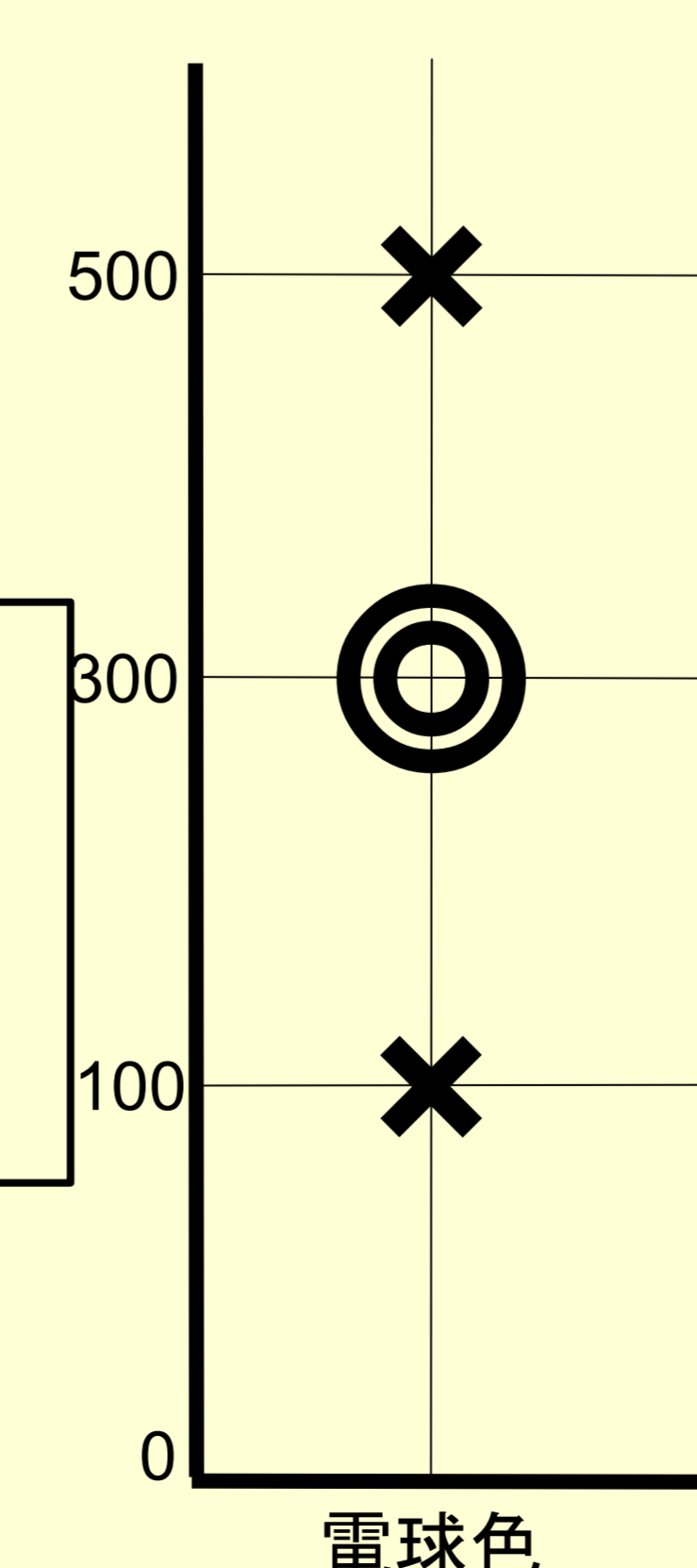


クラゲの卵

実験結果

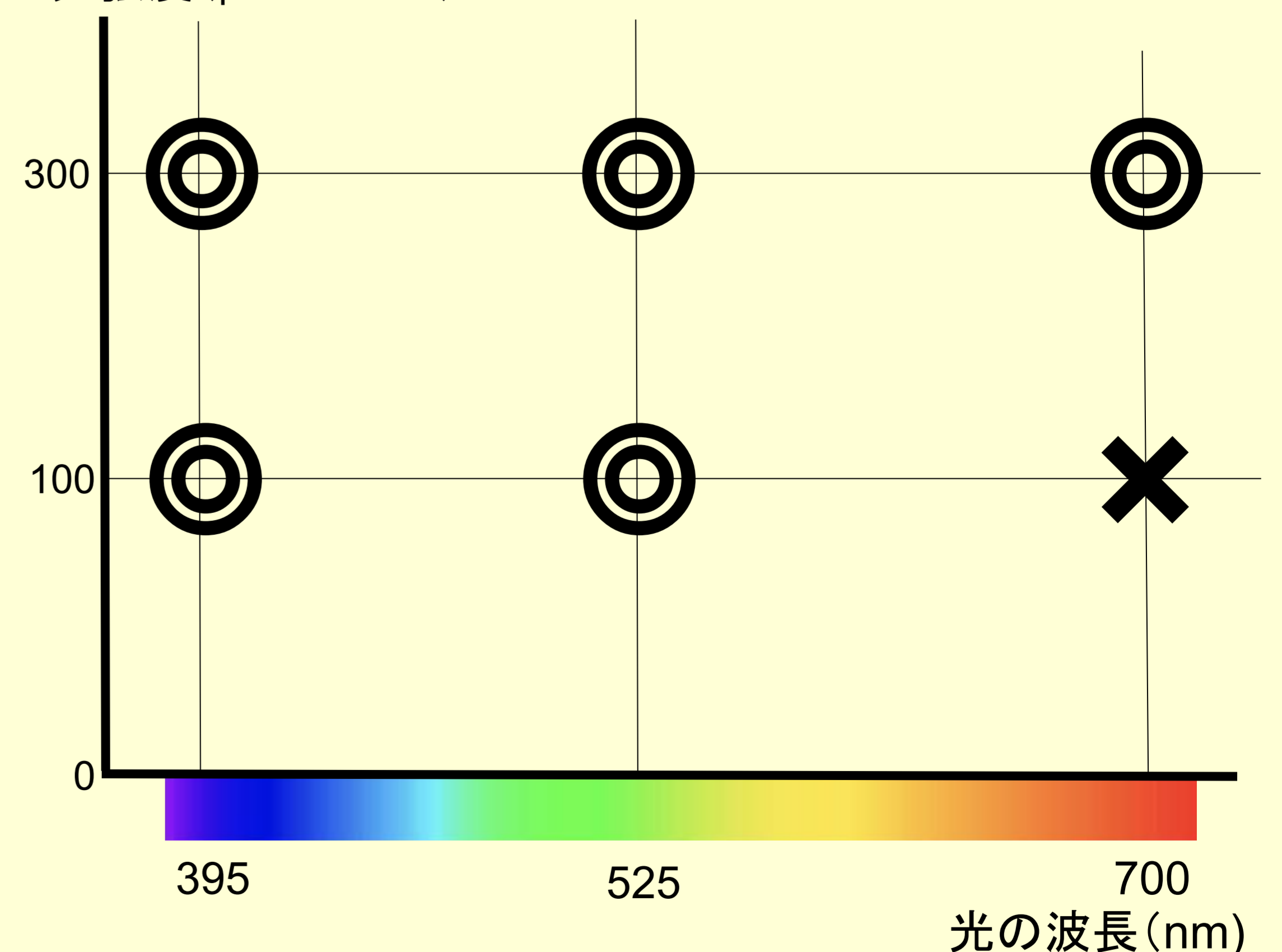
実験1

光強度 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)



実験2

光強度 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)



◎ 3個体中3個体が放卵

× 3個体中0個体が放卵

参考文献

- ・エダアシクラゲの放卵・放精の光条件/ 宮城教育大学
- ・エダアシクラゲの採集とライフサイクルの制御/ 宮城教育大学
- ・刺胞動物と蛍光タンパク質/ 阿嘉島臨海研究所