

パール桜島の観測を目指してⅡ ～鹿児島県の魅力を世界へ～

錦江湾高等学校 サイエンス部 2年 赤崎 汐音 3年 新屋 敷碧 湯ノ口 叶人 藺牟田 博雅

要旨

日本のシンボル富士山には、山頂に太陽が重なるダイヤモンド富士¹⁾や、月が重なるパール富士¹⁾と呼ばれる自然現象がある。私たちはその現象に興味を持ったが、本校は富士山から遠いため現地で観測することが難しい。そこで、身近にある桜島で同様の現象を観測したいと考え、まだ目をつけられていなかったパール桜島について観測条件をまとめたいと思い、研究を始めた。最終的には位置情報からパール桜島の観測地と日時を通知するWebサイトを開発し、鹿児島県の観光業発展や魅力の再発見につなげたい。

背景と動機

富士山は遠く
観測不可能

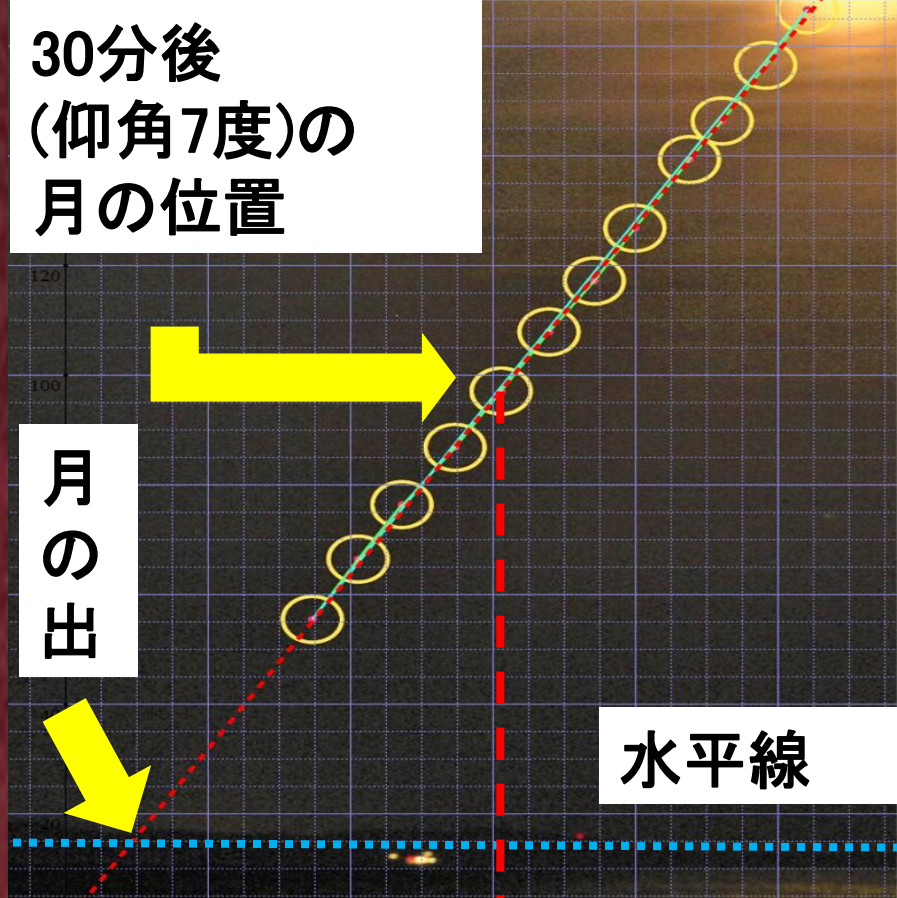


山頂に月が重なる現象 山頂に太陽が重なる現象
パール桜島の観測条件は 観測条件をまとめたい
まとめられてない^{2,3)}

鹿児島県の観光業発展や
魅力の再発見につなげられる！



(5)30分での月の移動角度



※山がない場所まで
移動し撮影

地図と照らし合わせる



$$\cos \theta = \frac{\text{紫線} = 22.008 \text{ km}}{\text{黄線} = 22.031 \text{ km}} = 0.9989 \dots \quad \text{よって、} \theta \doteq 3 \text{ 度}$$

月の出から30分後(仰角7度)のとき**3度南に動く**

方法

昨年度の研究

どこに満月が乗ったらパール桜島? 定義を作成
桜島の**仰角** 月の出から**パール桜島になるまでの時間** 計算

月の出**時刻**と月の出**方位**の**周期性** 調査

月の**水平方向の移動角度** 計算

時間と場所を予測し、パール桜島を観測しに行く

パール桜島の**観測Webサイトを開発する**



(6)撮影 (1)~(5)の結果

パール桜島を観測できる
日時・場所を予測

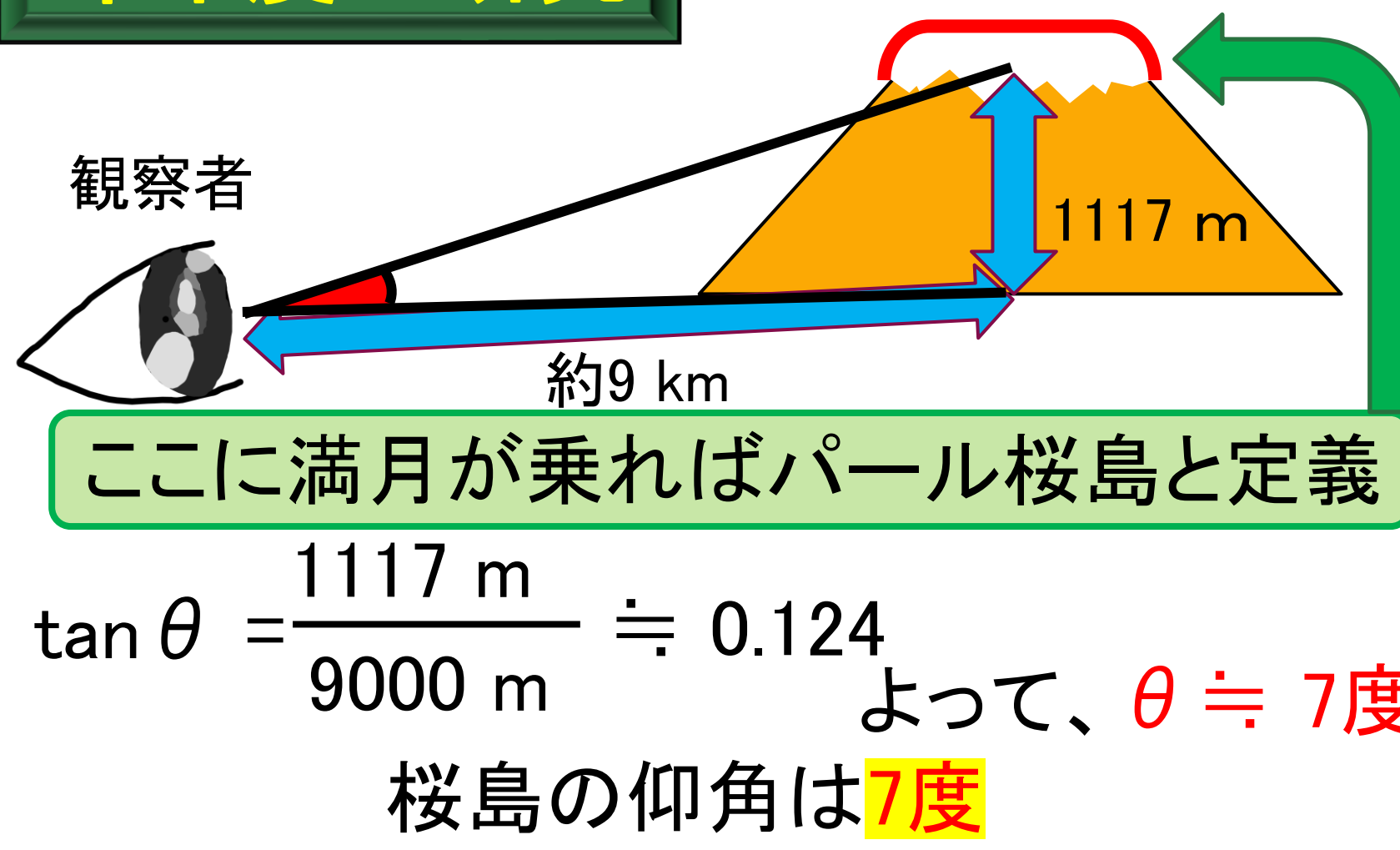
2022年5月17日~2024年9月18日

計9回の観測に成功!

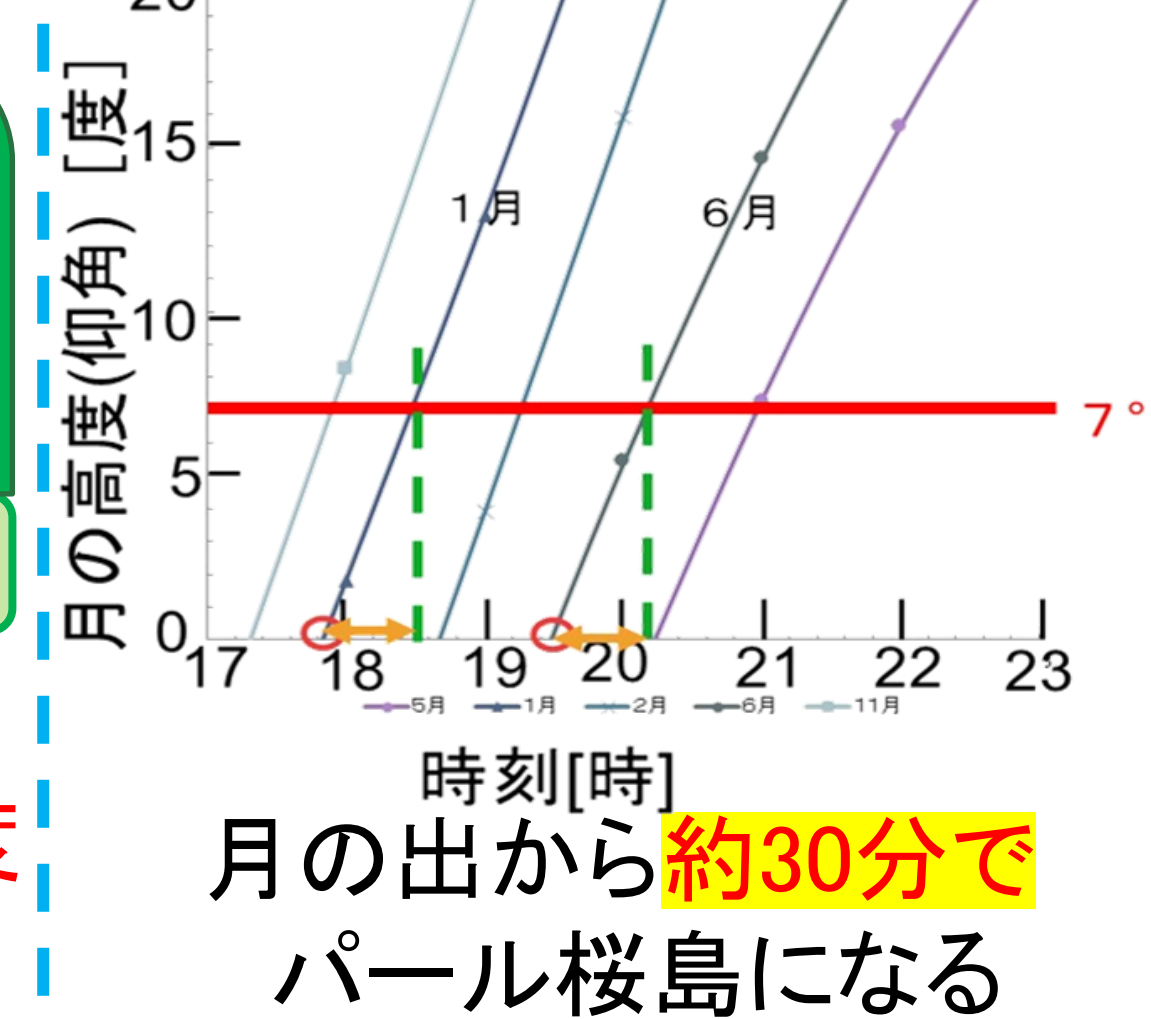


昨年度の研究

(1)桜島の仰角

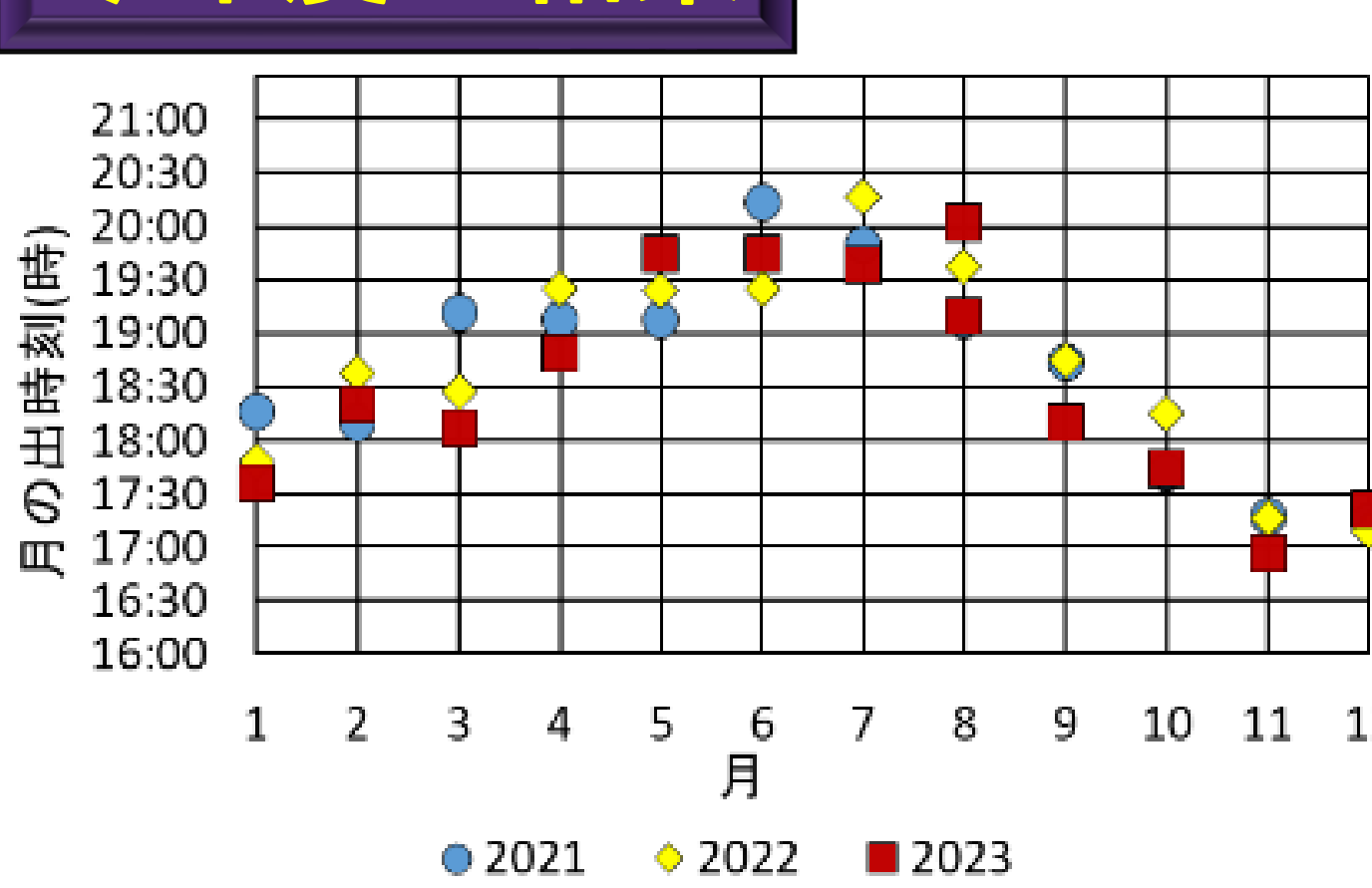


(2)月の軌道⁴⁾



今年度の結果

(3)月の出時刻の周期性⁵⁾

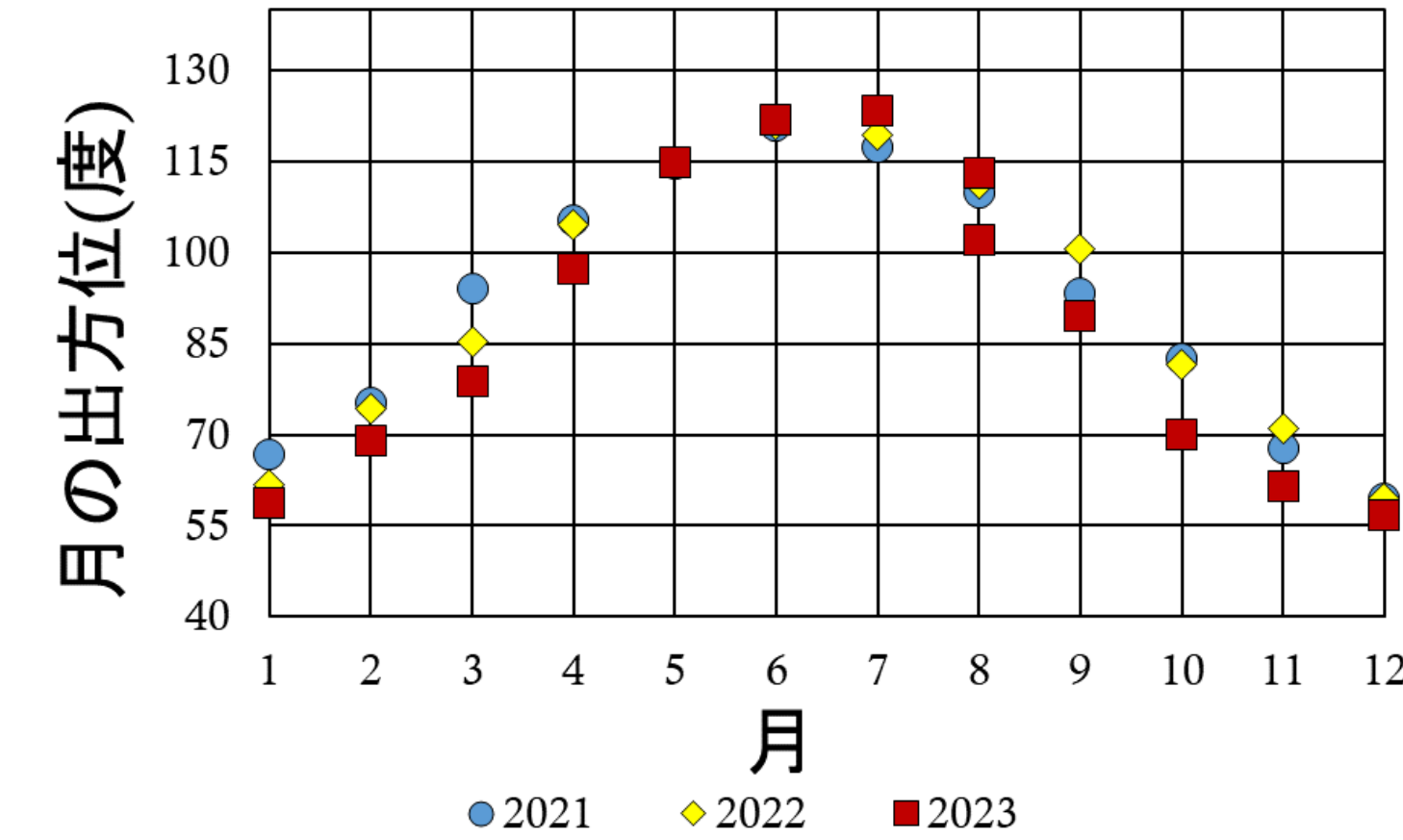


各月の満月が昇ってくる時間に
ばらつきが見られる

原因

月の満ち欠け周期 → 約29.5日⁵⁾
29.5日 × 12 = 354日
満月の日が**毎年11日程ずれる**

(4)月の出方位の周期性⁵⁾



各月の点が一か所に
まとまっている

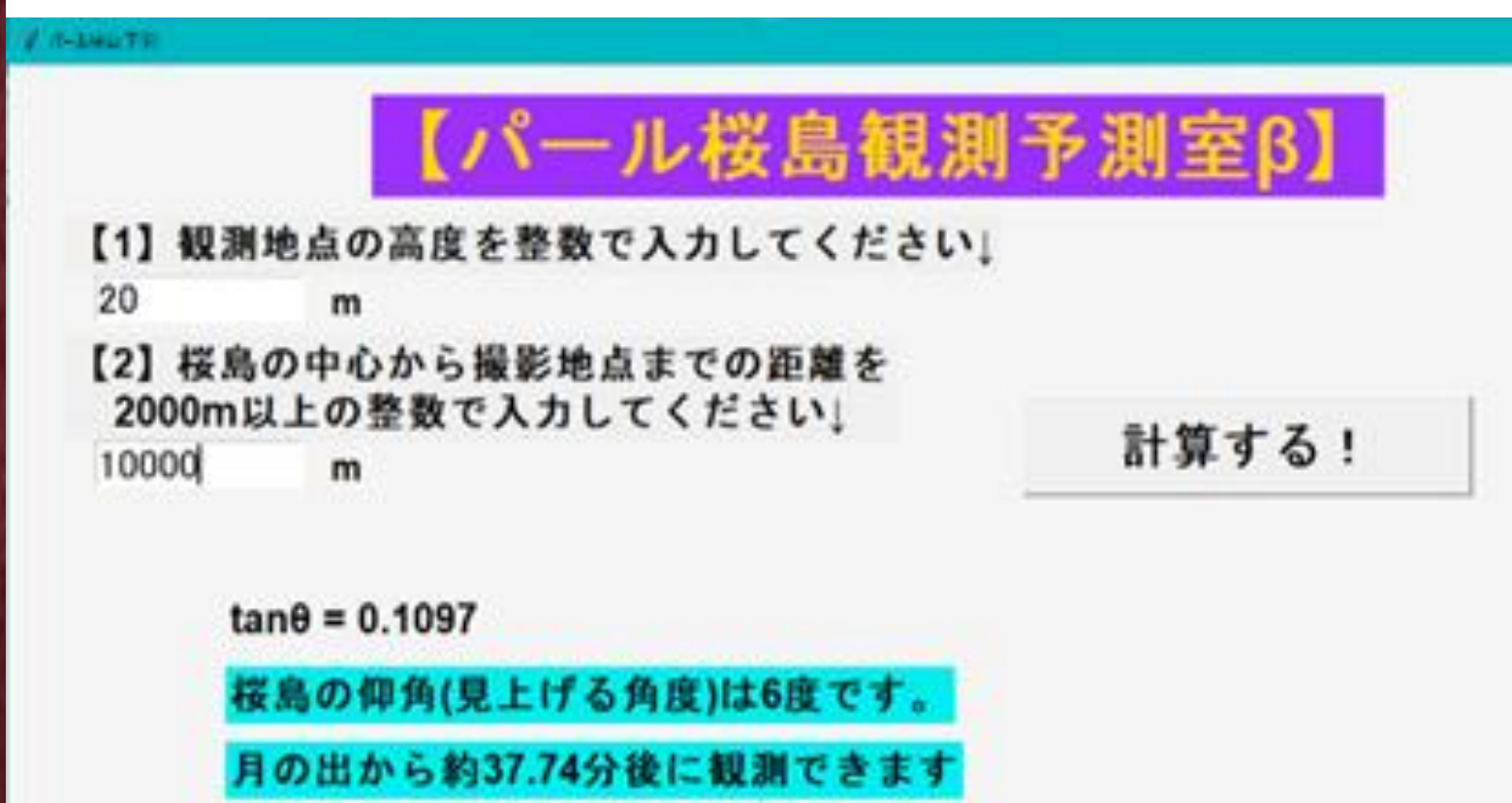
原因

満月の方位 ← 反対 → 太陽の方位
太陽の方位 } 一年周期
満月の方位 }
月ごとに同じような場所から
満月が昇ってくる

進行状況

パール桜島の撮影に成功 → Pythonを始める
観測地点の高度と桜島までの距離を入力 → Web製作に着手

仰角・パール桜島完成予測時間
算出できるアプリ完成!



Hello, Django!
Welcome to the Pearl Sakurajima Observation and Forecast website!
Web上に文字を表示
成功!



SNSマーケティングを開始 → 学校のInstagramに
投稿スタート!

まとめ

- (1)桜島の仰角は**7度** } 月の出から**約30分**後に
月の軌道が一定 } パール桜島に
 - (2)約**30分**後にパール桜島になる } パール桜島の**時刻**が
月の出時刻は国立天文台のデータを活用 } 予測可能
 - (3)月の出**方位**も国立天文台のデータを活用 } パール桜島を見れる
月の出後**30分**で**南に3度**動く } 場所が予測可能
- 予測した時刻と場所に行き、**パール桜島の観測に成功**
Web製作に着手 Instagramに投稿

今後の展望



- 観測したい日を選択 → **観測範囲**を表示
- 範囲内の観測したい場所を選択 → **観測条件**を表示
- パール桜島を観測できない範囲 → **地図上に視覚的に表示**
- 現在地で**観測できる条件**を予測

始めに...
有名な観光地の観測日時の予測を表示
させるWebを作成

月の軌道 → 楕円の離心率が**大きい**
黄道面から傾く方向 **18.6年**周期
楕円の向き **8.85年**周期 → **変動している⁶⁾**
月の出時刻や方位に**周期**があるとは**言いきれない**
完璧な予測は難しい → 国立天文台の予測データを活用

参考文献

- 1) 青山 沙羅 2018年7月3日 山中湖観光ホームページ <https://x.gd/qP7Dc> 2022年7月15
- 2) ダイヤモンドまっふ. 12月22日~6月21日 <https://goo.gl/UQzMtn> 2022年8月5日
- 3) Sakura Junichi 2023年6月10日 KAGOPICダイヤモンド桜島 <https://x.gd/M21eU> 2022年8月5日
- 4) 博(2021)「歴部 太陽と月 太陽と月の出入り・南中高度推算表」国立天文台, 常田佐久『自然科学研究機構国立天文台理科年表2022机上版』丸善出版
- 5) 国立天文台 <https://x.gd/2Tj6s> 2023年10月11日
- 6) 地理院地図 <https://maps.gsi.go.jp/> 2023年7月10日