

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 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

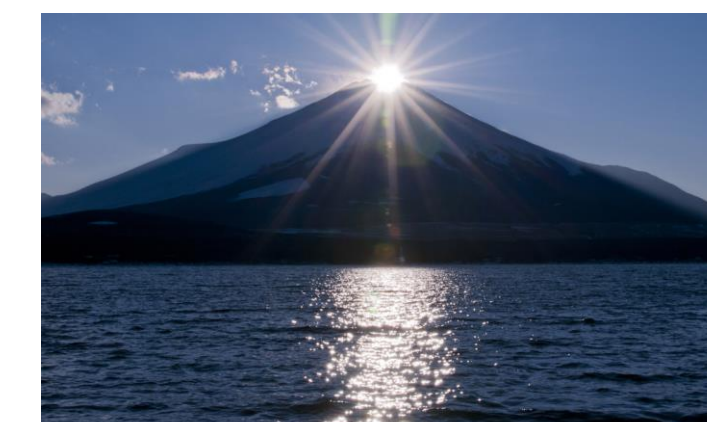
富士山は遠く
観測不可能

パール富士



1)

ダイヤモンド富士



1)

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 月の出からパール桜島になるまでの時間 計算
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！



方法

去年の研究

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

去年の研究

(1)桜島の仰角

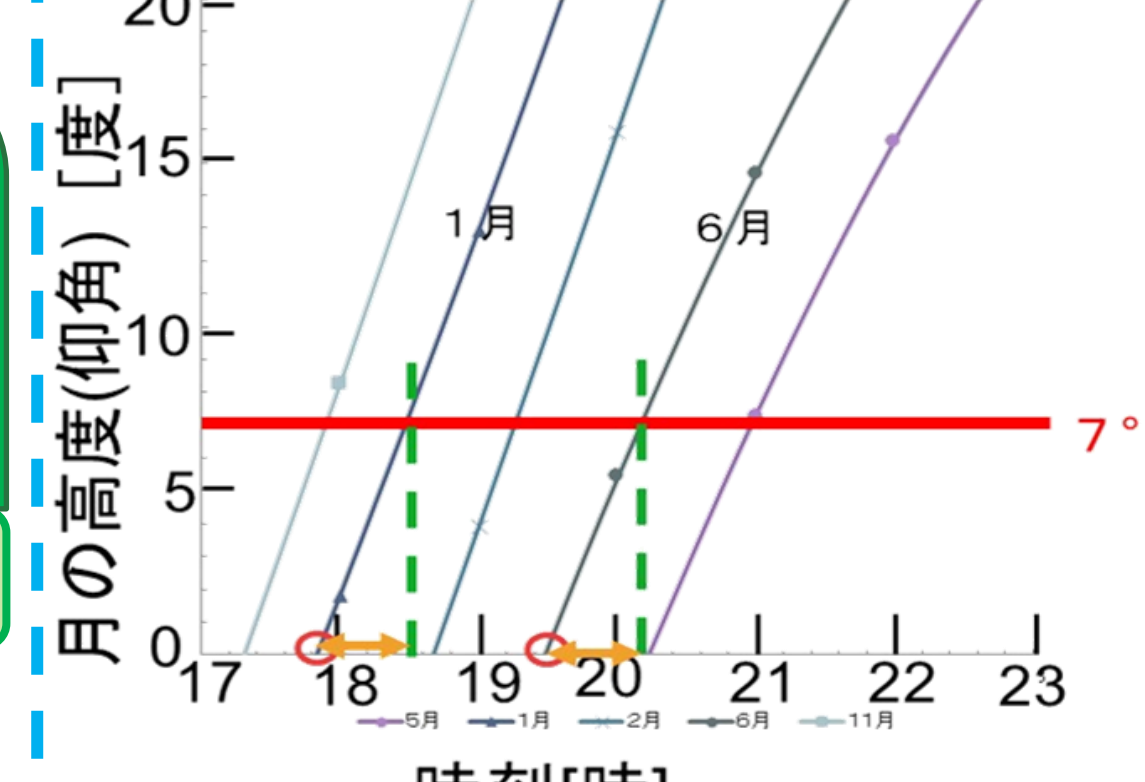


$$\tan \theta = \frac{1117 \text{ m}}{9000 \text{ m}} \div 0.124$$

よって、 $\theta \div 7^\circ$

桜島の仰角は7度

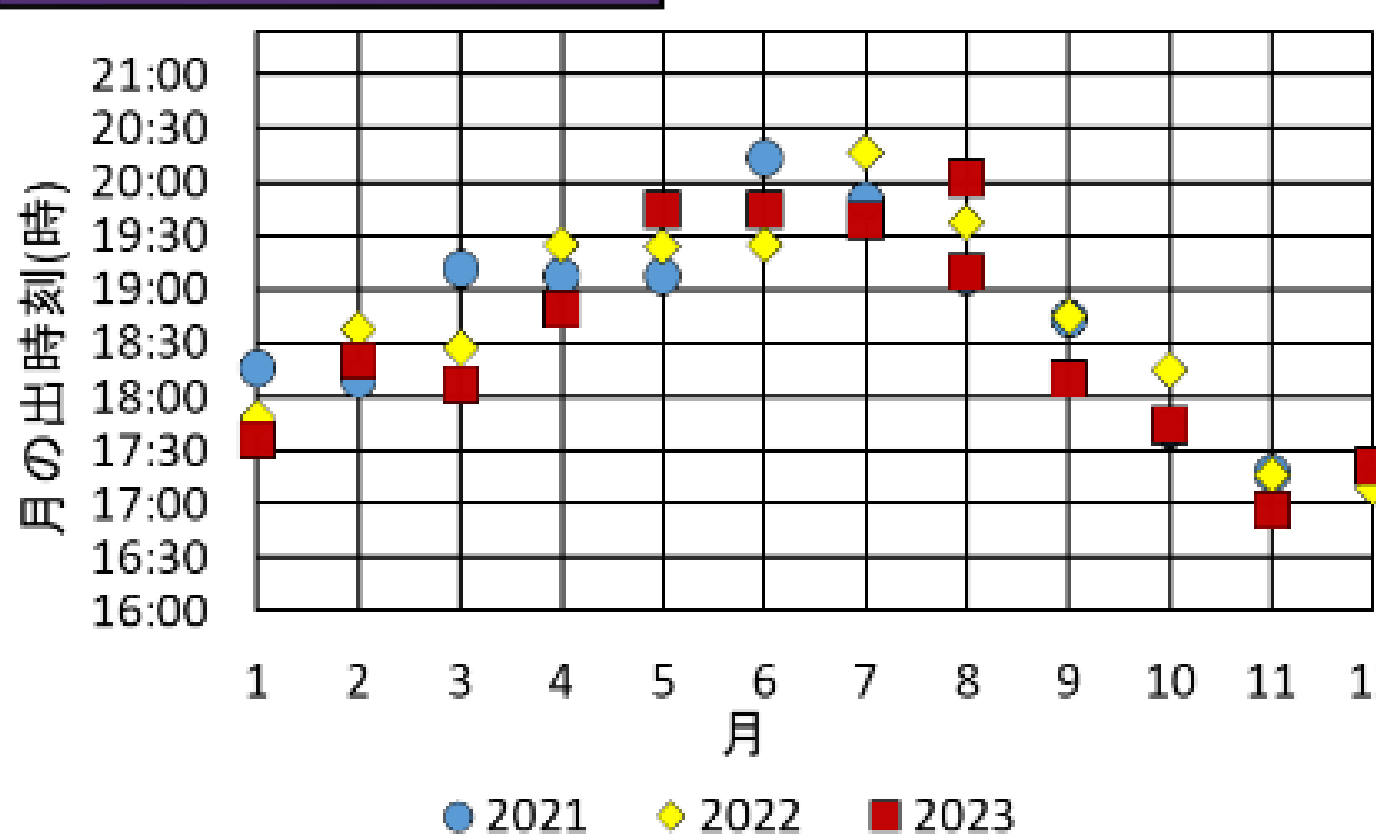
(2)月の軌道⁴⁾



月の出から約30分で
パール桜島になる

今年の結果

(3)月の出時刻の周期性⁵⁾



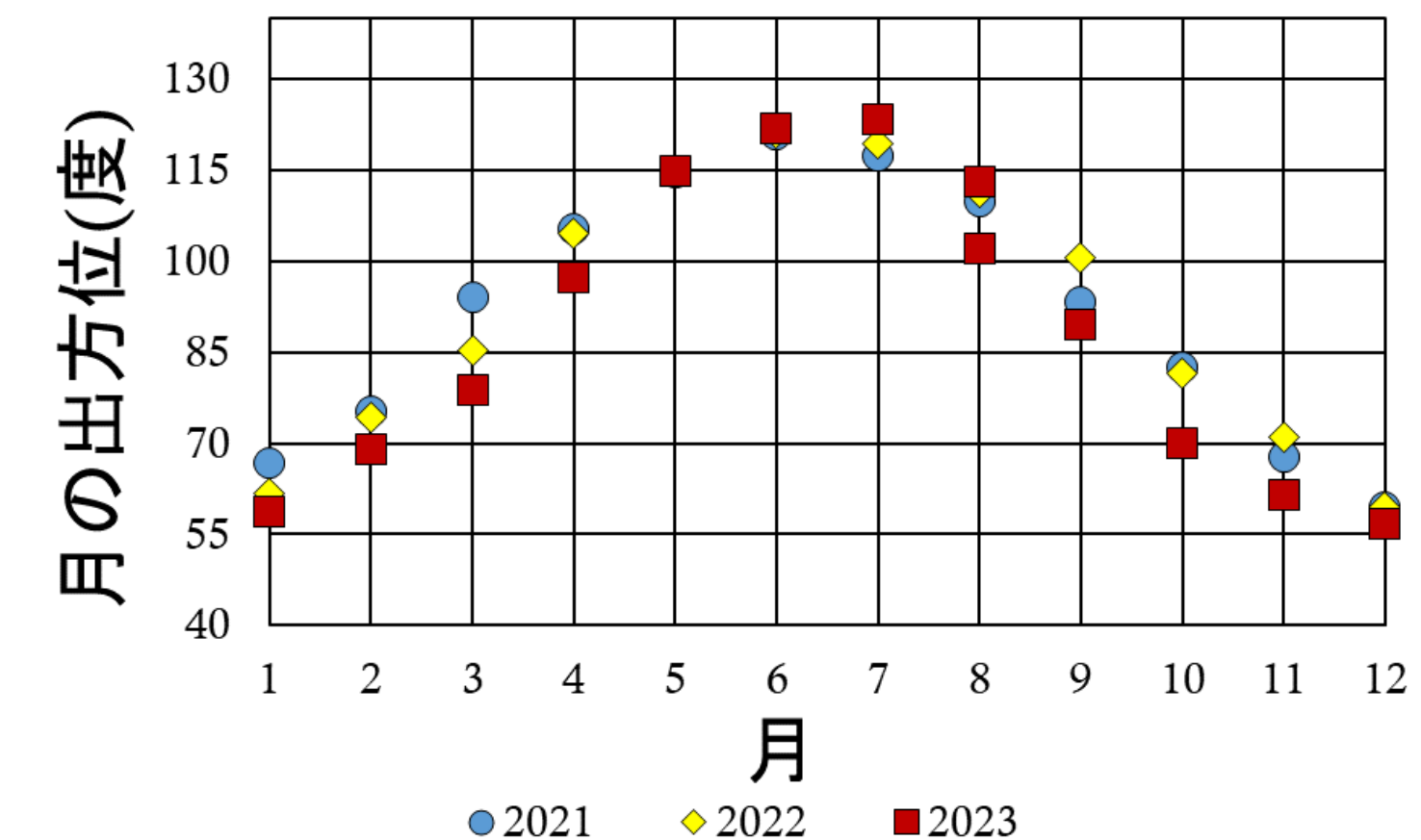
各月の満月が昇ってくる時間に
ばらつきが見られる

原因

月の満ち欠け周期 → 約29.5日⁵⁾
 $29.5 \text{ 日} \times 12 = 354 \text{ 日}$

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
満月の方位

一年周期

月ごとに同じような場所から
満月が昇ってくる

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⁾

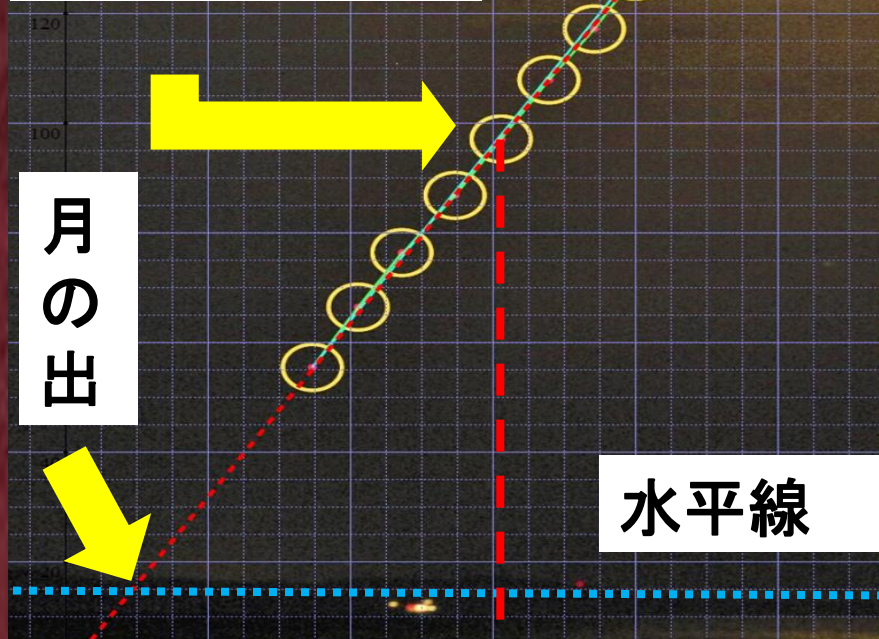
月の出時刻や方位に周期があるとは言いきれない

完璧な予測は難しい → 国立天文台の予測データを活用

(5)30分での月の移動角度

30分後
(仰角7度)の
月の位置

※山がない場所まで
移動し撮影



地図と照らし合わせる



$$\cos \theta = \frac{\text{紫線} = 22.008 \text{ km}}{\text{黄線} = 22.031 \text{ km}} = 0.9989 \dots$$

よって、 $\theta \div 3^\circ$

月の出から30分後(仰角7度)のとき3度南に動く

(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！

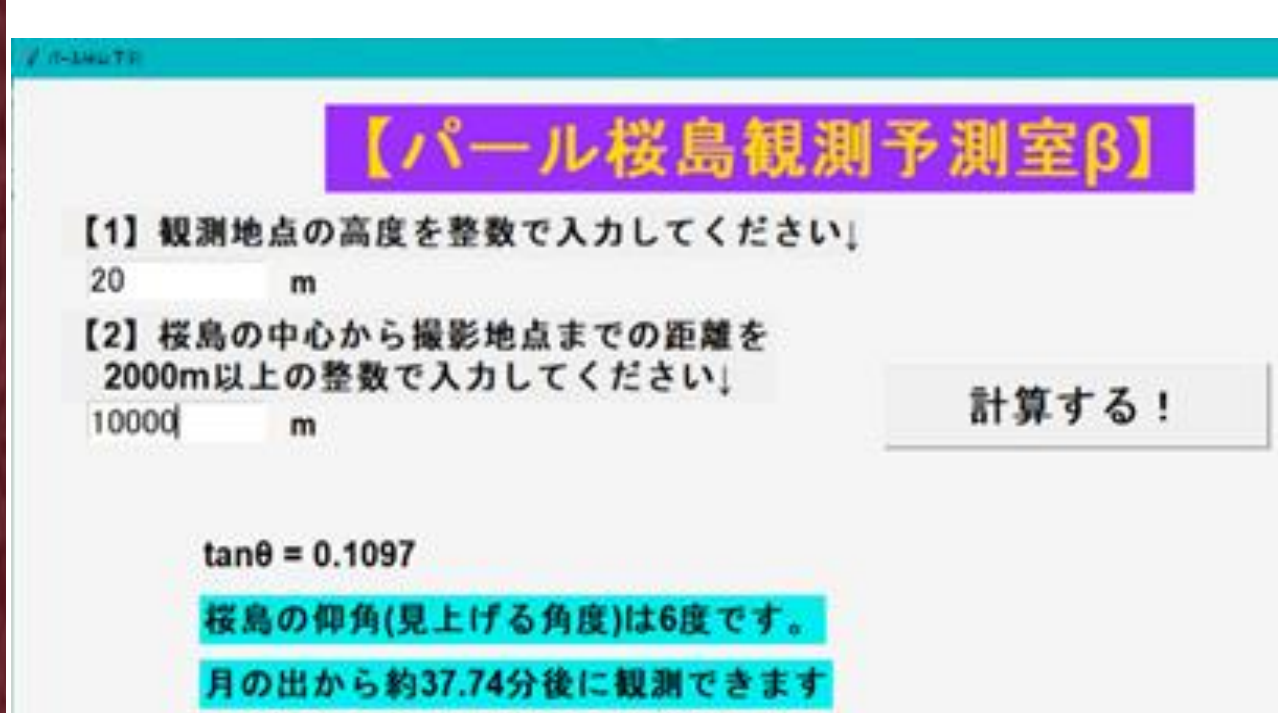


進行状況

観測地点の高度と桜島までの距離を入力

使用言語Python

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に文字を表示させることに成功！

まとめ

(1)桜島の仰角は7度
月の軌道が一定

月の出から約30分後に
パール桜島に

(2)約30分後にパール桜島になる
月の出時刻は国立天文台のデータを活用

パール桜島の時刻が
予測可能

(3)月の出方位も国立天文台のデータを活用
月の出後30分で南に3度動く

パール桜島を見れる
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

今後の展望

・パール桜島の写真を
SNSに投稿

#(ハッシュタグ)を
用いてSNSマー
ケティングを行う

知名度や
改善点を模索

追加したい機能

・観測したい日を選択

観測範囲を表示(桜島は台形)

・範囲内の観測したい場所にピンを置く

観測可能日時と方角を表示

・パール桜島を観測できない範囲

地図上に視覚的に表示

・位置情報を取得

その場でパール桜島を観測できる時期を予測

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

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