



# 金環日食

*guicheng*

Twitter: @guicheng

<http://blogs.wankuma.com/rudicast/>



わんくま同盟 名古屋勉強会 #21

# はじめに

- 金環日食まであと一ヶ月
- 日本の大都市で観測できることもあり、関心が高い
- 多くの人に観測機会があるが、それ故に事故が起こりやすい
  - 私は2009年の皆既日食で日食網膜症を患った
  - 本気で「痛い目」にあったorz
- 今回の日食の観測ポイントと、安全な観測方法をお伝えする

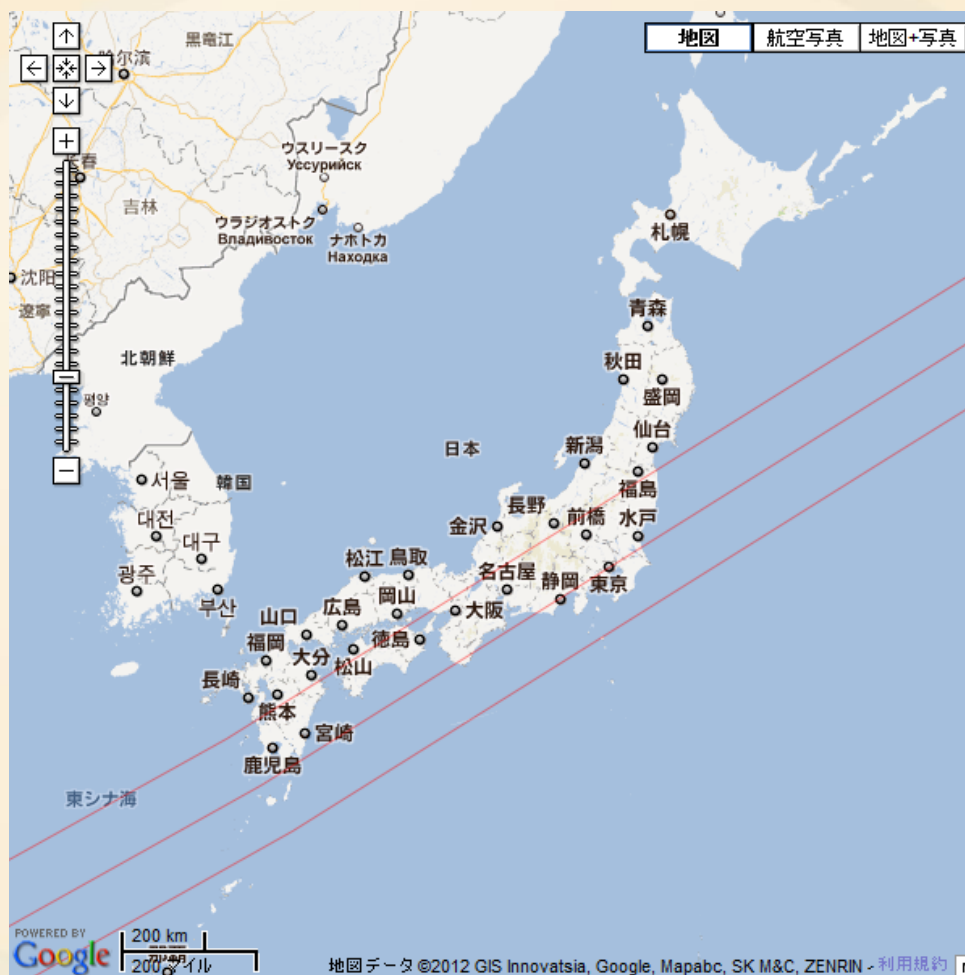


# 日食概要

# 日食概要

- 2012年5月21日(月)朝発生
  - 日本では1987年9月23日の沖縄以来25年ぶり
  - 次回は2030年6月1日の北海道
  - 世界的には、2013年5月10日のオーストラリア
- 今回は日本列島を日食帯が縦断する
  - 太平洋側の大都市のほとんどが日食帯に収まる
    - もちろん、名古屋も入っている
  - 日食帯から外れた地域でも、大きく欠ける部分日食を観測できる
    - 札幌でも最大で77.8%が欠ける

# 2012年5月21日 金環日食

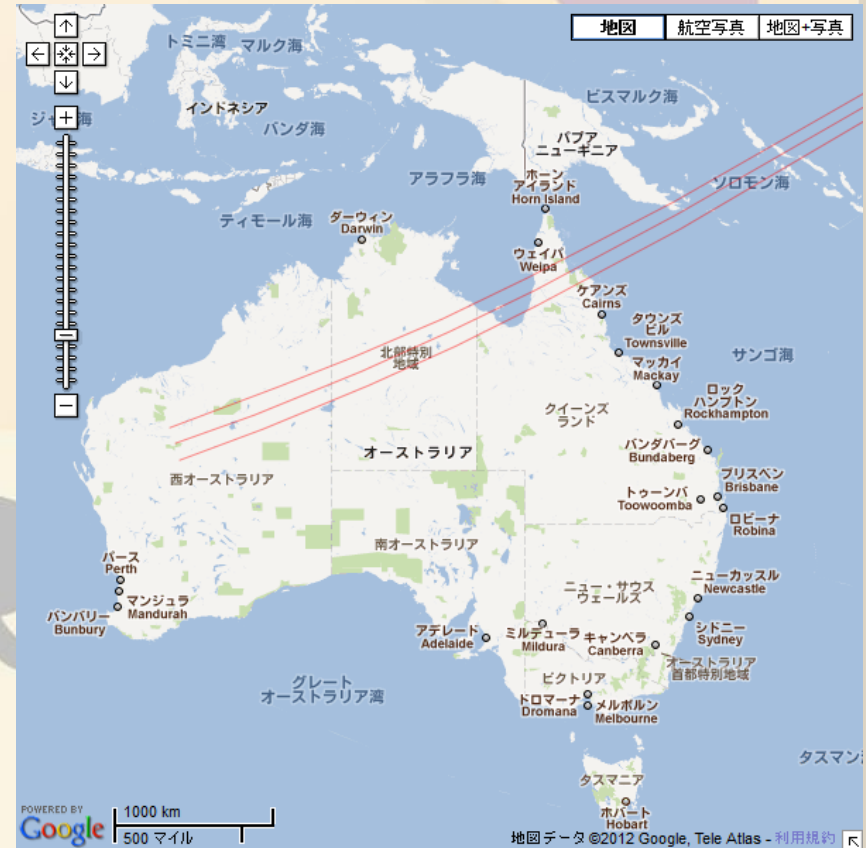
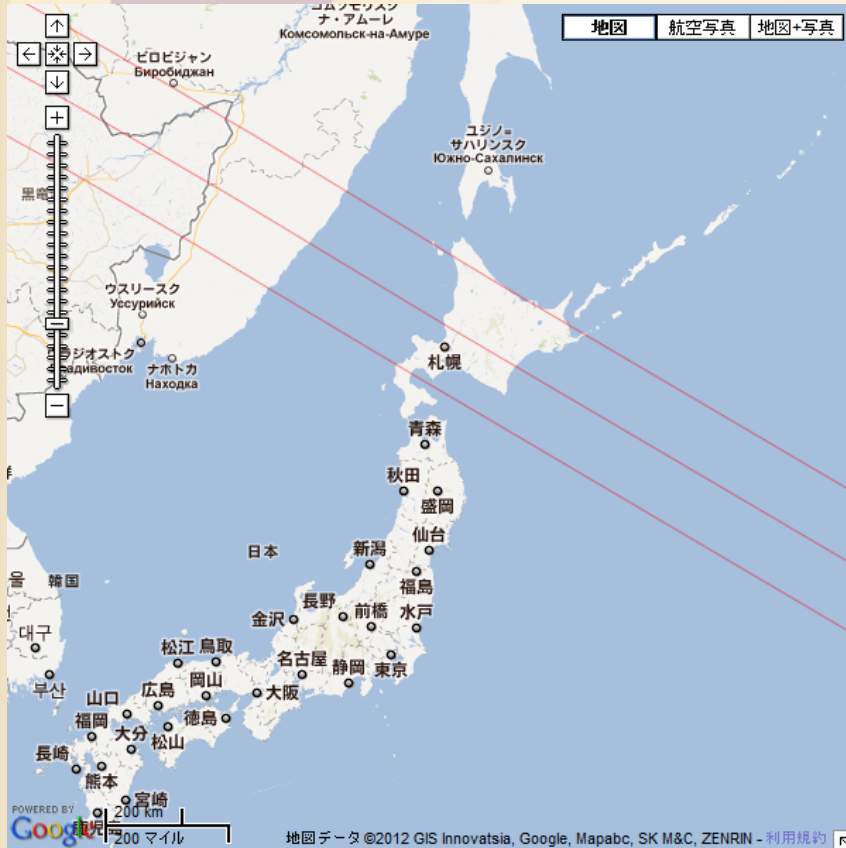


[http://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/koyomix/eclipse\\_s.html](http://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/koyomix/eclipse_s.html) (c)国立天文台



わんくま同盟 名古屋勉強会 #21

# その他の金環日食



2030年6月1日

2013年5月10日

[http://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/koyomix/eclipse\\_s.html](http://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/koyomix/eclipse_s.html) (c)国立天文台



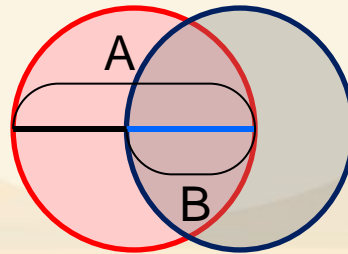
わんくま同盟 名古屋勉強会 #21

# 日食予報(名古屋)

| 時刻      | 食分/面積比        | 備考      |
|---------|---------------|---------|
| 4:44    | 0.000 / 0.000 | 日の出     |
| 6:17:57 | 0.000 / 0.000 | 食のはじめ   |
| 7:29:46 | 0.939 / 0.882 | 中心食の始まり |
| 7:31:35 | 0.949 / 0.883 | 食の最大    |
| 7:33:24 | 0.940 / 0.883 | 中心食の終わり |
| 8:57:17 | 0.000 / 0.000 | 食の終わり   |

} 3分48秒

※ 食分: 日食の進行具合を表す値  
(B:月に隠された視直径の長さ) ÷ (A:太陽の視直径)



- 今回の金環日食は面積比で88%強が月に隠れる。
  - かなり太いリングになる  
= 光が強い
  - 肉眼でリングを観測することは不可能


**太陽を直接見ることは絶対にやめてください！**



# 日食の観測時刻

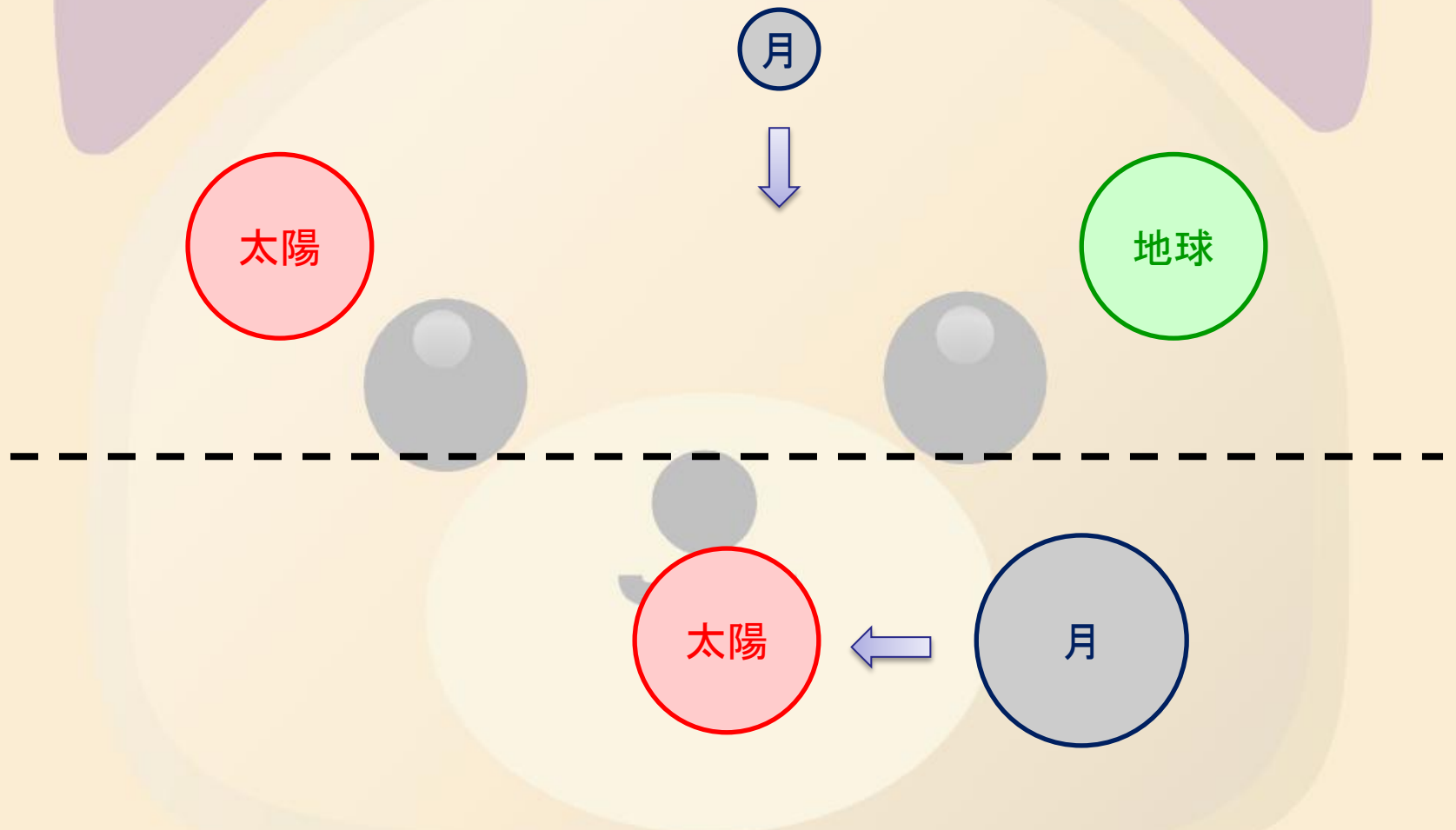
- 平日(月曜日)の通勤・通学時刻帯に発生する
  - 多くの人を外に出ている時間帯
- 真っ暗にはならないが、夕暮れ時程度には暗くなる
  - 光度変化が非常に急激であるため、車の運転は注意が必要

日食観測によって目を痛める人が増えるほか、交通事故の発生も懸念される。



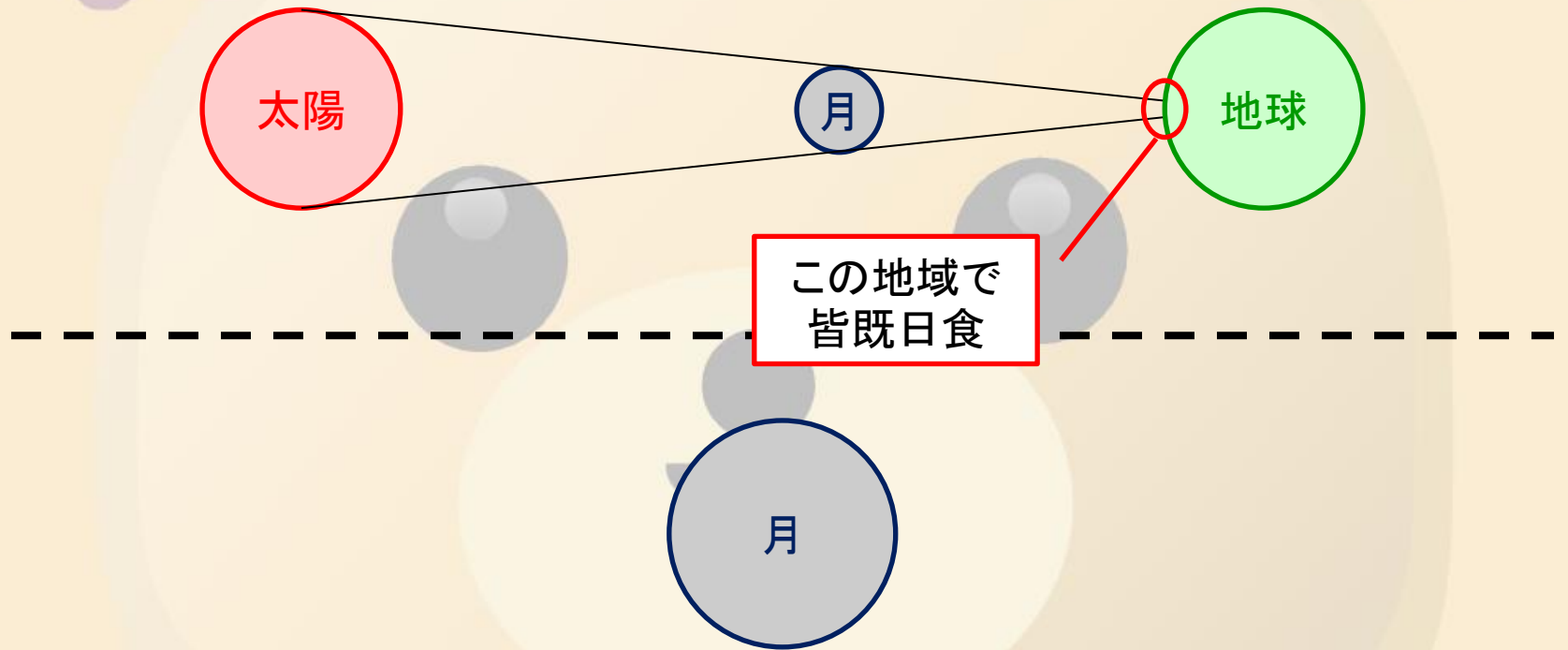
日食とは

# 皆既日食の原理



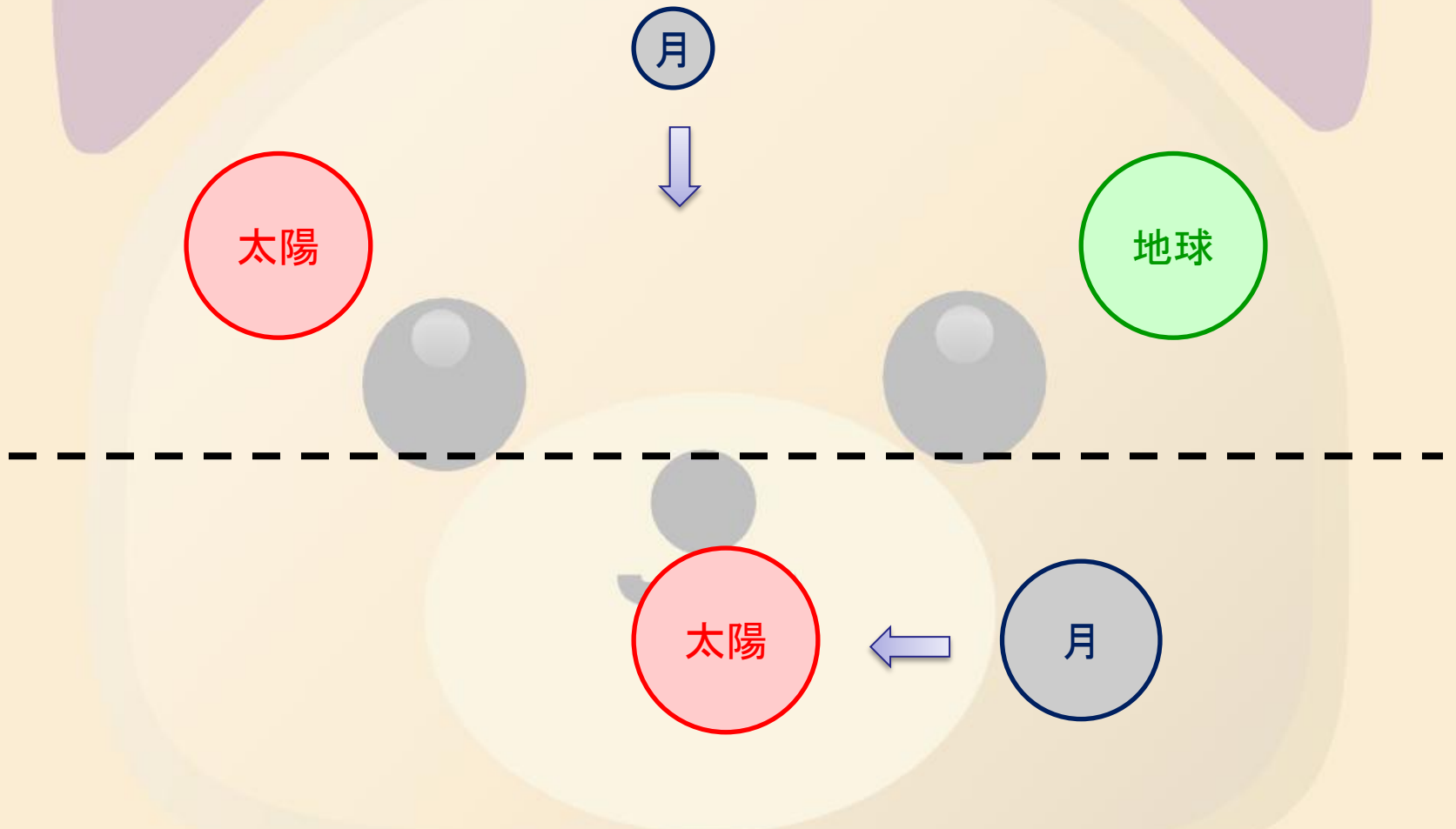
太陽よりも月の方が大きく見える場合

# 皆既日食の原理



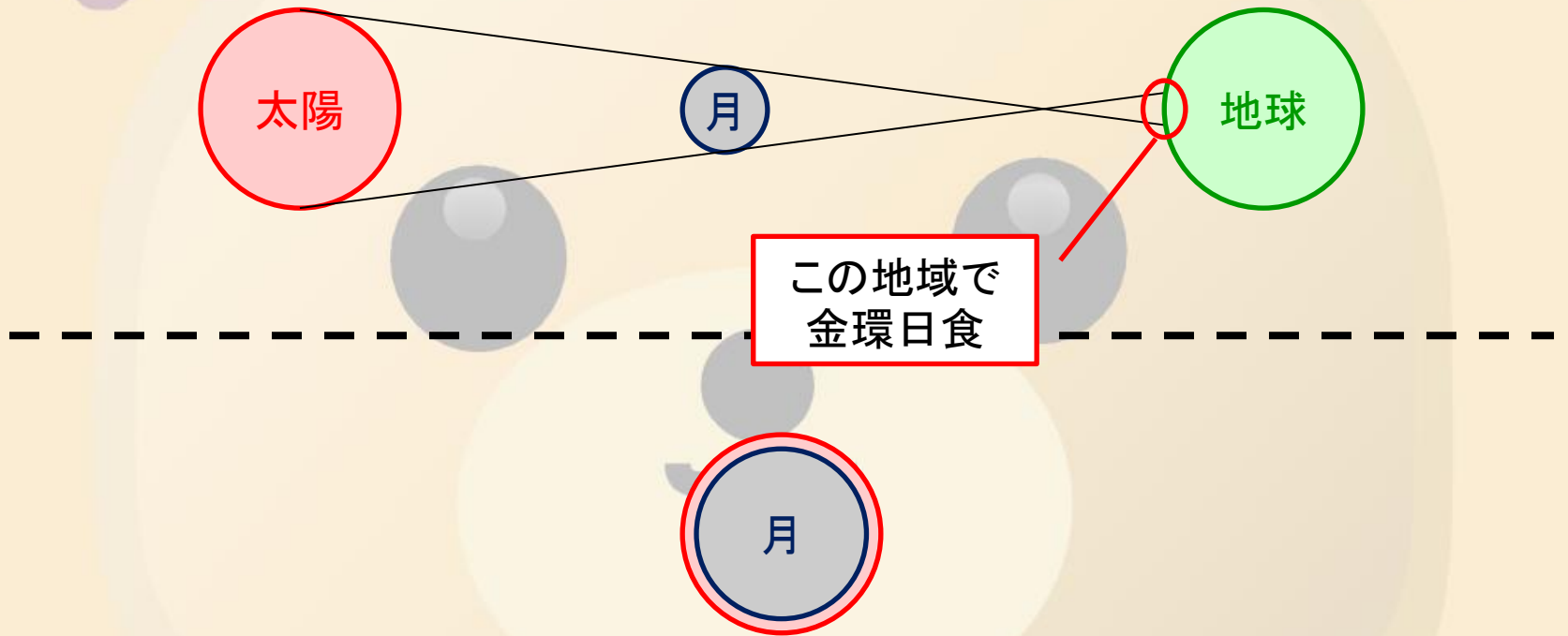
太陽よりも月の方が大きく見える場合

# 金環日食の原理




太陽よりも月の方が小さく見える場合

# 金環日食の原理



太陽よりも月の方が小さく見える場合



# 皆既日食観測(2009年7月22日)

# 日食観測の経緯

- 2009年7月12日
  - 理科教員向けMLにて「ビジネスジェットからの皆既日食観測はいかがですか？」という募集がかかる
- 7月13日
  - 上記募集に申込
- 7月22日 9:40
  - 熊本空港から日食観測のため離陸



# 使用した飛行機(セスナ社CJ2+)



# 飛行経路



# 部分日食



NIKON D80 + AF-S 24-85mm(減光フィルタ使用)

f/4.5, 85mm, 1/800, ISO-100



わんくま同盟 名古屋勉強会 #21

# 皆既日食



NIKON D80 + AF-S 24-85mm(減光フィルタなし)

f/4.5, 85mm, 1/60, ISO-100



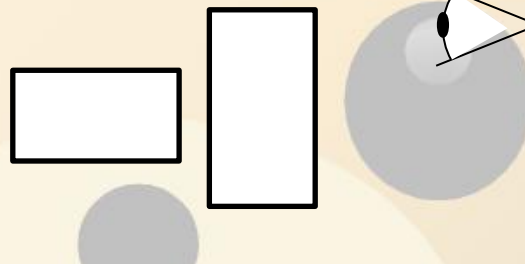
わんくま同盟 名古屋勉強会 #21

# 撮影システム構成

フィルタは手持ち

ファインダーを覗いた

減光フィルタ  
1/10万



カメラ  
NIKON D80

レンズ  
NIKON AF-S 24-85mm

# フィルタなしで撮影



NIKON D80 + AF-S 24-85mm(減光フィルタなし)  
f/29, 85mm, 1/4000, ISO-100



わんくま同盟 名古屋勉強会 #21



# 日食網膜症

# 日食網膜症の経緯 1

- 2009年7月22日 皆既日食観測
  - 飛行機による14000m上空からの観測
  - レンズの前にフィルタを置き、カメラのファインダー越しに日食のハイライト部分を観測
  - 上記の条件で、断続的に合計10分以上太陽を直視



## 日食網膜症の経緯 2

- 2009年7月22～23日
  - 観測直後から目が痛くなった
- 2009年7月24日 浜松聖隷病院
  - 日食網膜症の診断
    - 試作の測定機を用いた検査などを受ける。
  - 症状が軽かったため、後日完治
  - しかし、未だに強い光を見ると目の奥がうずく
  - また、疲労や脱水症状でも同様

# 日食観測中

- 景色は日中と変わらないにもかかわらず、影のでき方が夕方に似ている
  - 光量が少なく、色温度が高いせい？
- 生で見るダイヤモンドリング、皆既、コロナ
  - 皆既の頃には目に違和感を感じていた
  - しかし、このまま失明してもいいと思ってしまった
- 観測後、激しく後悔することになる

# 日食観測後

- 目の奥が熱くなる
  - 目の奥が焼けているような感じ
  - 涙が止まらず、視界が常にぼやける
  - 濡れタオルで冷やすと気持ちいいけど、離すとすぐに熱くなる
- 日食網膜症としては第一段階の症状
  - 第二段階で視界がゆがむ
  - 第三段階で視界の一部が欠損
  - 第四段階で失明

# 日本での太陽網膜症・日食網膜症

- 太陽網膜症の症例報告はないらしい
  - 日本に太陽を直接見る文化がないため
- 日食網膜症の症例報告は300件弱
  - 2009年7月の日食で13件
    - 専門医による診断となると、わずかに1件
      - 浜松市在住30代男性
- 瞳の色が黒い日本人に対する影響は、実のところよくわかっていない。

# 太陽網膜症・日食網膜症

- 最悪の場合、失明する可能性がある
  - 今のところ、世界中見渡しても失明の症例はない
- そうでなくとも、視覚の一部が欠損する
  - 太陽網膜症の5%くらい
  - 欠損するのは視野のど真ん中
    - 人間の本能として、人の顔を認識できなくなる
    - つまり、QOLが大幅に低下する
- 完治するのは約半数

# どの程度で網膜が焼けるか

- 視力正常、快晴、南中の理想的条件で、計算上は0.8秒程度の直視で網膜は回復不能になる。
  - 現実には、健常者が1秒近くも太陽を直視することは不可能
    - 本能的に目を背けるため
    - この本能が働かない精神疾患患者が目を焼いた例がある



# 日食観測時の注意点

# 日食を観測する際の注意点

- 太陽を直接見ない
  - 日食フィルタ
  - 紙に投影
- 安全性の確認されていないフィルタを使わない
  - 煤ガラス
  - CD/DVD
  - 黒く感光したフィルム
  - 黒い下敷き

これらは全部危険！



# 遮光グラスの基準

- NASAの基準だと、減光率30万分の1
  - ビクセンの日食観測グラスはこの基準をクリアしている。
  - 家電量販店、ホームセンター、カメラ店などで大量に売り出されている
    - 安いものだと500円くらいから
  - 10万分の1程度の減光率があればまず大丈夫？

# 安全な観測法

- ピンホール法

- 小さな穴を開けた厚紙を太陽光にかざす。すると、穴を通った光が欠けた太陽の形になる。
- 麦わら帽子、木漏れ日などでも同様。

- 投影法

- 望遠鏡に取り付けた太陽投影板に太陽を投影する。
- 黒点も観測できる。

**どちらも、太陽を直接見てはならない！**



まとめ



わんくま同盟 名古屋勉強会 #21

## まとめ

- 2012年5月21日 日本で金環食
- 遮光グラスで観測する場合はきちんとした製品を使いましょう。
- 一番安全なのは、ピンホール法、投影法等の間接観測。

不適切な観測は冗談抜きで目を焼く。

**目を大切に！！**

# 参考

- **日食を観察する方法** [国立天文台]  
<http://www.nao.ac.jp/phenomena/20090722/obs.html>
- **2012年5月21日 金環日食** [国立天文台]  
<http://naojcamp.mtk.nao.ac.jp/phenomena/20120521/>
- **世界天文年2009 日食観察ガイド** [世界天文年2009日本委員会]  
<http://www.astronomy2009.jp/ja/webproject/soecl/howto.html>
- **安全な日食観察方法** [日食ナビ]  
<http://eclipse-navi.com/kansatsu/anzen/index.html>