

**広がる宇宙の空間理解への対応
～新学習指導要領における天文分野～**

日食に関する普及活動を行った立場から

大西浩次 (2012年金環日食日本委員会/長野高専)

1 2012年5月21日の金環日食

2 金環日食講習会などでの例
(児童・生徒の声)

3 日食による「教育・研究」例
(市民参加型研究の可能性)

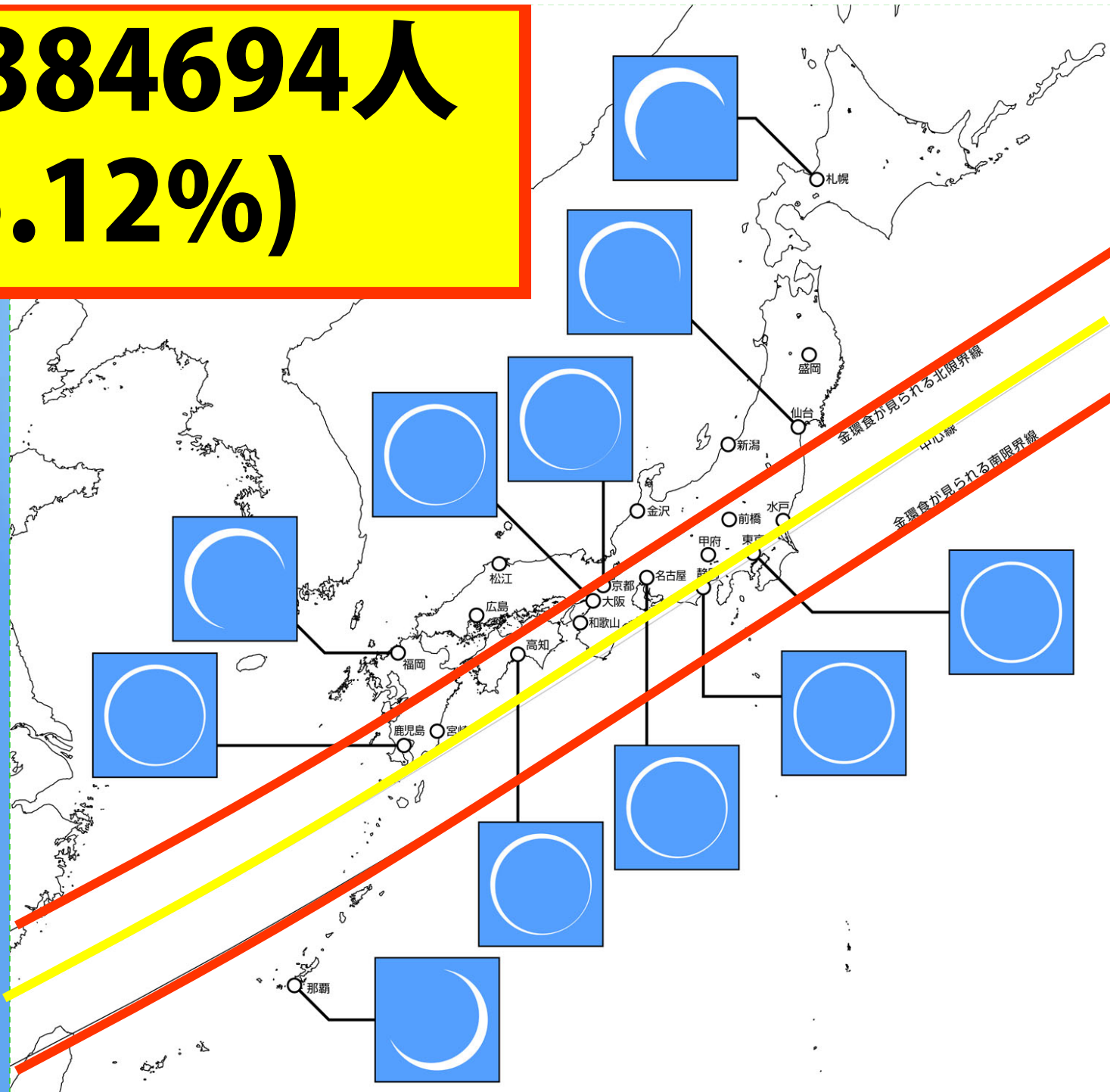
4 空間理解へ (私見)

1 2012年5月21日の金環日食

その特徴 1

**日本国内
どこでも観察可能！**

83384694人
(65.12%)



**128004937人
(99.96%)**

120015274 (93.72%)

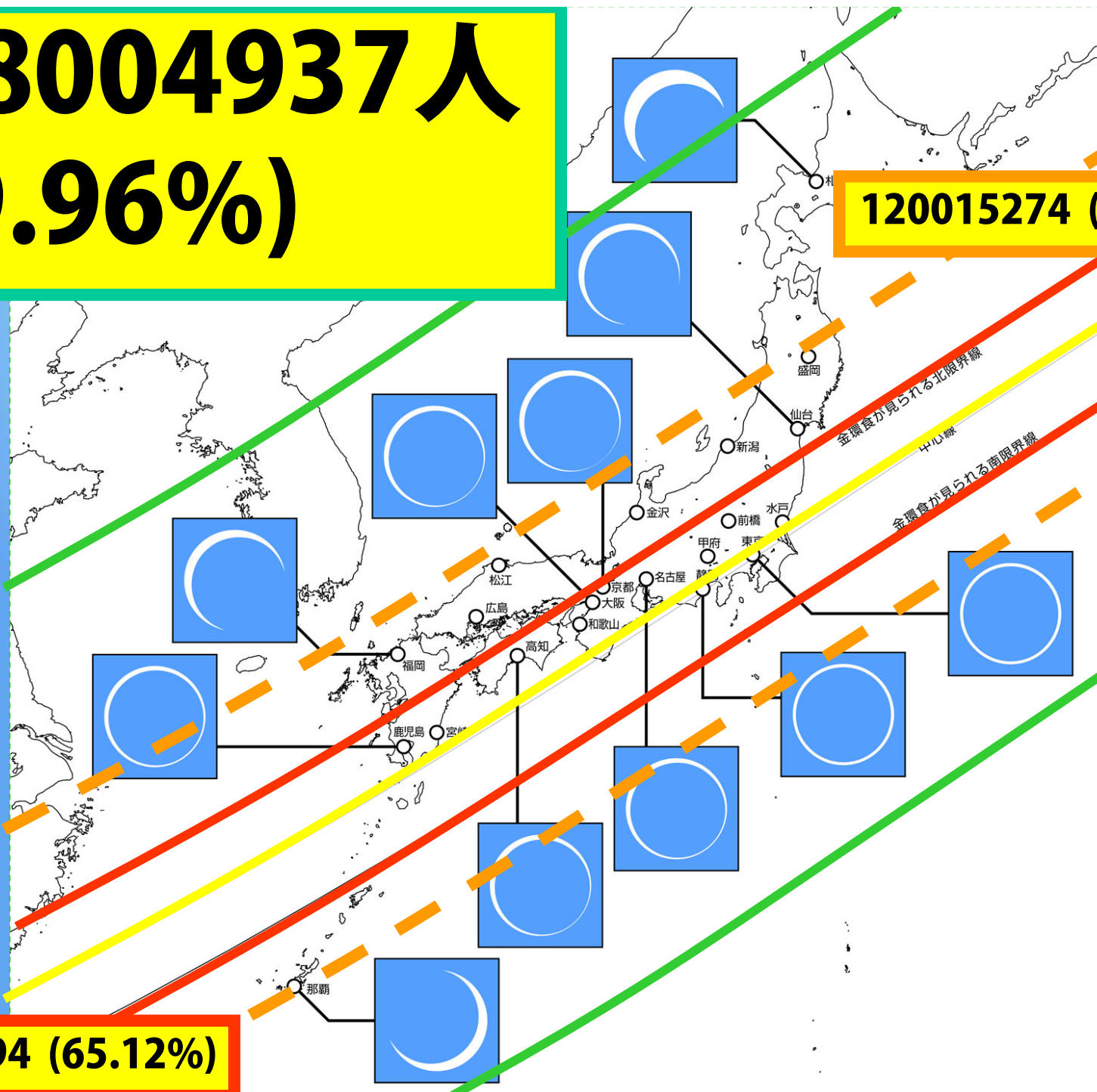
0.80

0.90

0.90

0.80

83384694 (65.12%)



その特徴 2

眼障害のリスク

2009年日食の経験からの危機感

世界天文年日本委員会・
天教世界天文年WG等による
「安全な日食観察」キャンペーン→
目の障害調査「14例」

日本天文協議会

世界天文年2009の成果を引き継ぎ、
日本の天文研究・教育・普及・
アマチュア活動が一体となって、
天文と科学の理解を日本の社会に
広げるための合同組織

海部宣男（会長）

社団法人 日本天文学会、
自然科学研究機構 国立天文台、
宇宙航空研究開発機構、
天文教育普及研究会、
日本プラネタリウム協議会、
日本公開天文台協会、
日本天文愛好者連絡会、
星空を守る会

年金環日食日本委員会

海部宣男,大西浩次,飯塚礼子,
大川拓也,大越 治,齋藤 泉,
阪本成一,佐藤幹哉, 篠原秀雄,
塩田和生,塚田 健,船越浩海,
洞口俊博,松尾 厚,三島和久,
森 友和,山田陽志郎
(2012年金環日食日本委員会)

2012年5月21日金環日食

感動を安全に楽しむための情報発信

<http://www.solar2012.jp/>

天文教育Y09a (20日(木)午後)

2012年金環日食を迎え撃つ；2012年金環日食日本委員会の活動報告

大西浩次（2012年金環日食日本委員会）より

2012年金環日食日本委員会

2011年

- 3月21日 キックオフミーティング(中止)
- 4月22日 委員会 発足
- 5月21日 第1回金環日食シンポジウム
- 10月29日 第2回金環日食シンポジウム
- 11月19日 金環日食講習会
- 12月15日 文部科学省へ要望書提出

2012年

- 2月3日 文部科学省から学校へ通知
- 3月18日 日本天文学会で記者発表
- 4月18日 文部科学省から学校へ通知
- 4月21日 第3回金環日食シンポジウム
- 4月26日 日本眼科学会記者発表会
- 4月28日～ パナソニックセンター東京 金環日食イベント
- 5月3,4日 日食網膜症の防止に関する国際ワークショップ
- 5月11日 文部科学省にて緊急アピール記者発表
「見えてきた日食にひそむ危険 最新の知見が裏付ける適切な準備をして事故なく日食観察を」
- 5月17日 文部科学省にて記者発表「日食をすべての人たちと安全に」
- 5月20日 ドリカム金環食ライブ
- 5月21日 金環日食当日

A photograph of a crescent moon in a dark, cloudy night sky. The moon is a bright, white, curved shape positioned in the upper right quadrant of the frame. The sky is a deep, dark blue with wispy, lighter blue clouds scattered throughout. The overall mood is serene and celestial.

2012年5月21日 国立天文台三鷹
Photo by Kouji Ohnishi



が見られた地域

ウェザーニューズの調査結果

japan.internet.com 5月25日(金)16時31分配信より引用

<http://japan.internet.com/wmnews/20120525/2.html>

当日の日食観察者数の推定数

約2000万人

天文教育 Y26a (21日(金) 午前)

金環日食観察への対応は適切であったか？

-リスク・コミュニケーション面からの一検証- 縣 秀彦 (国立天文台) より

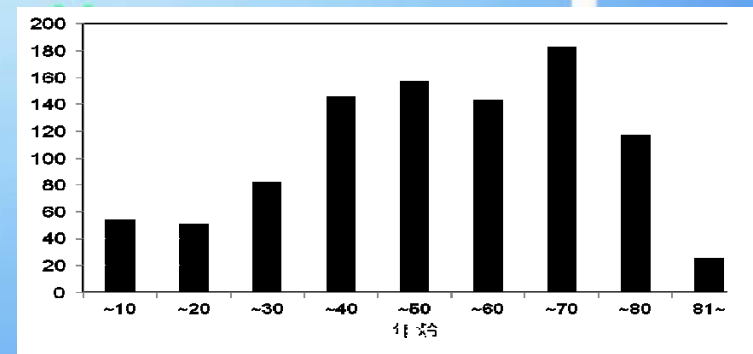
2012年5月21日金環日食による**眼障害症例調査**の最終報告

財団法人 日本眼科学会

2. 症例数：958例

3. 性別：男性288例, 女性670例

4. 年齢：2～92歳



12歳以下は69例 (7.2%)

天文教育Y25a (21日(金) 午前)

5月21日金環日食による眼障害の発生状況 大鹿哲郎 (日本眼科学会) より

2 金環日食講習会などでの例





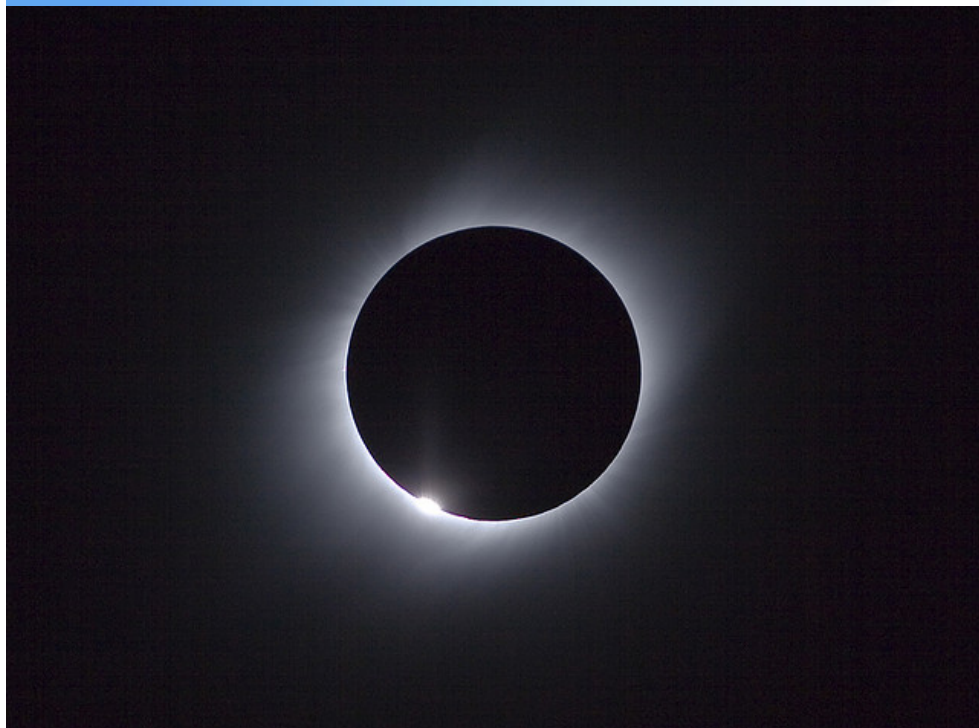
Q

**この写真には
幾つの天体が
写っているか**

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. | 1個 |
| 2. | 2個 |
| 3. | 3個 |

Q

この写真には
幾つの天体が
写っているか



1. 1個
2. 2個
3. 3個



2009. 7. 22

Kouji Ohnishi



2009. 7. 22 Kouji Ohnishi

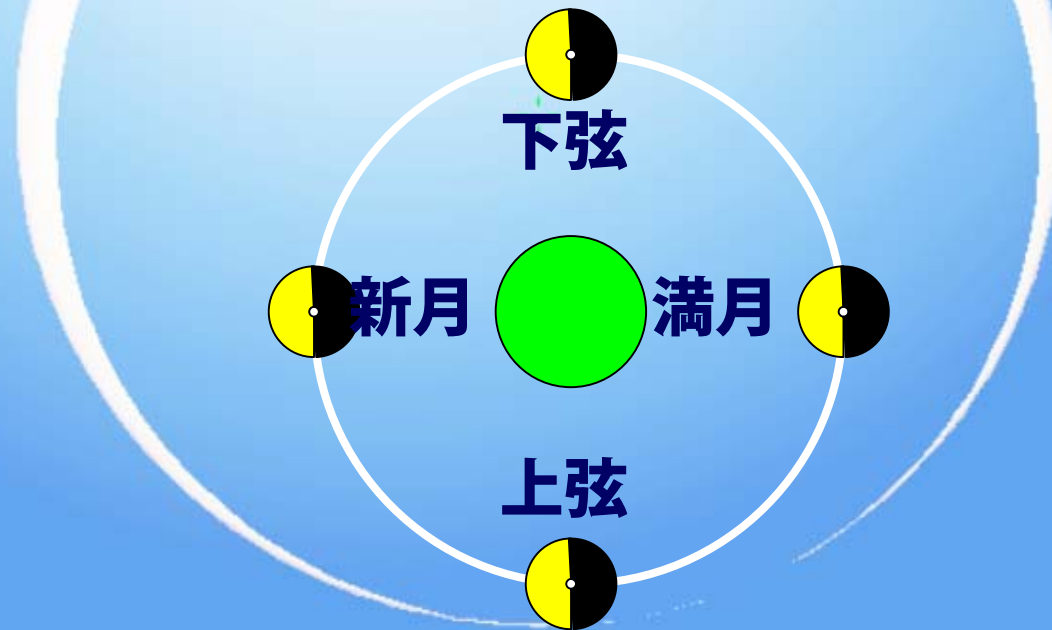
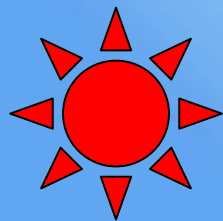
Q

日食は何時起きる？

- 1. 満月の時**
- 2. 半月の時**
- 3. 新月の時**

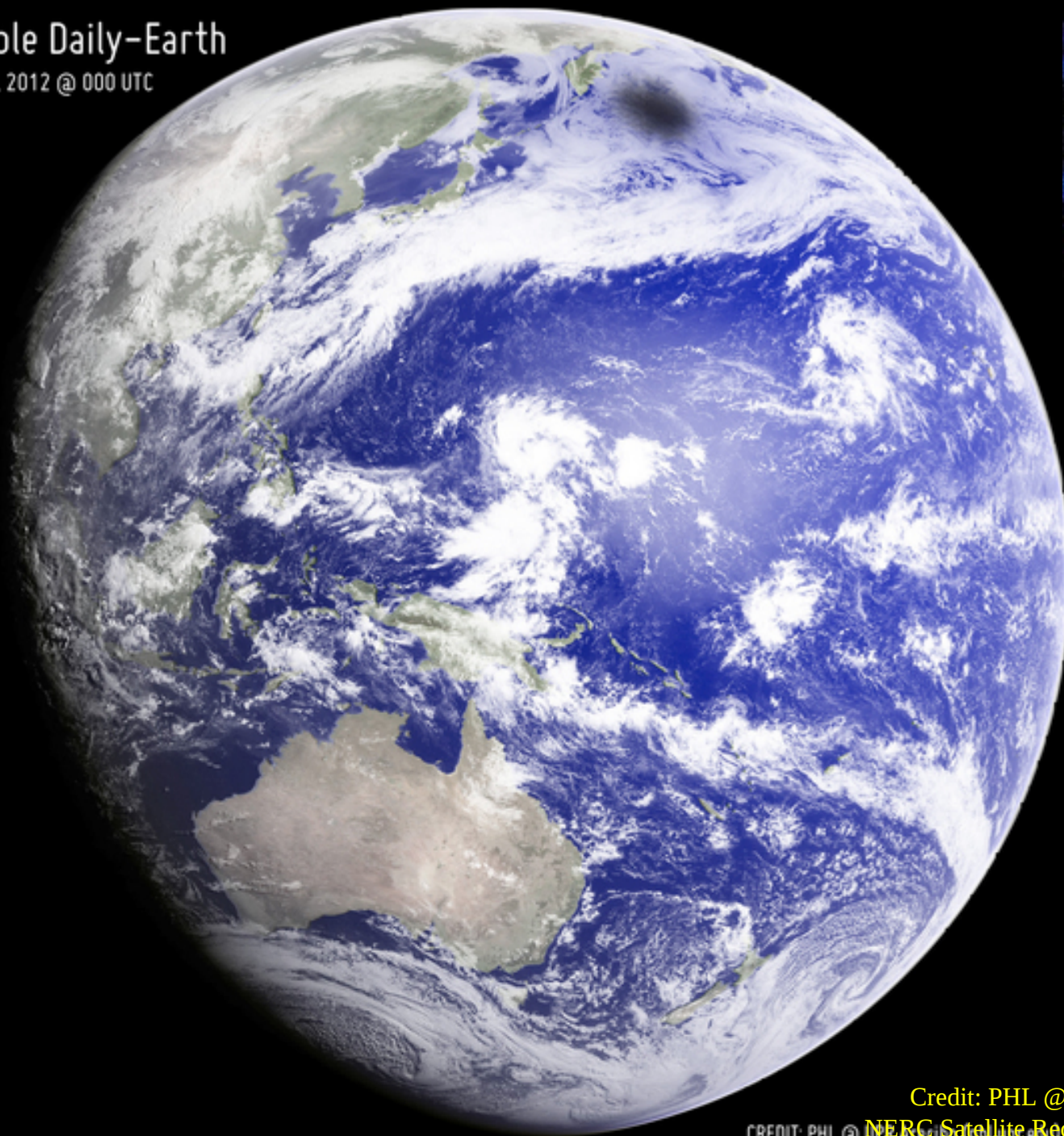
日食は、太陽を月が隠す現象

並ぶ順番は、太陽・月・地球



Visible Daily-Earth

May 21, 2012 @ 000 UTC



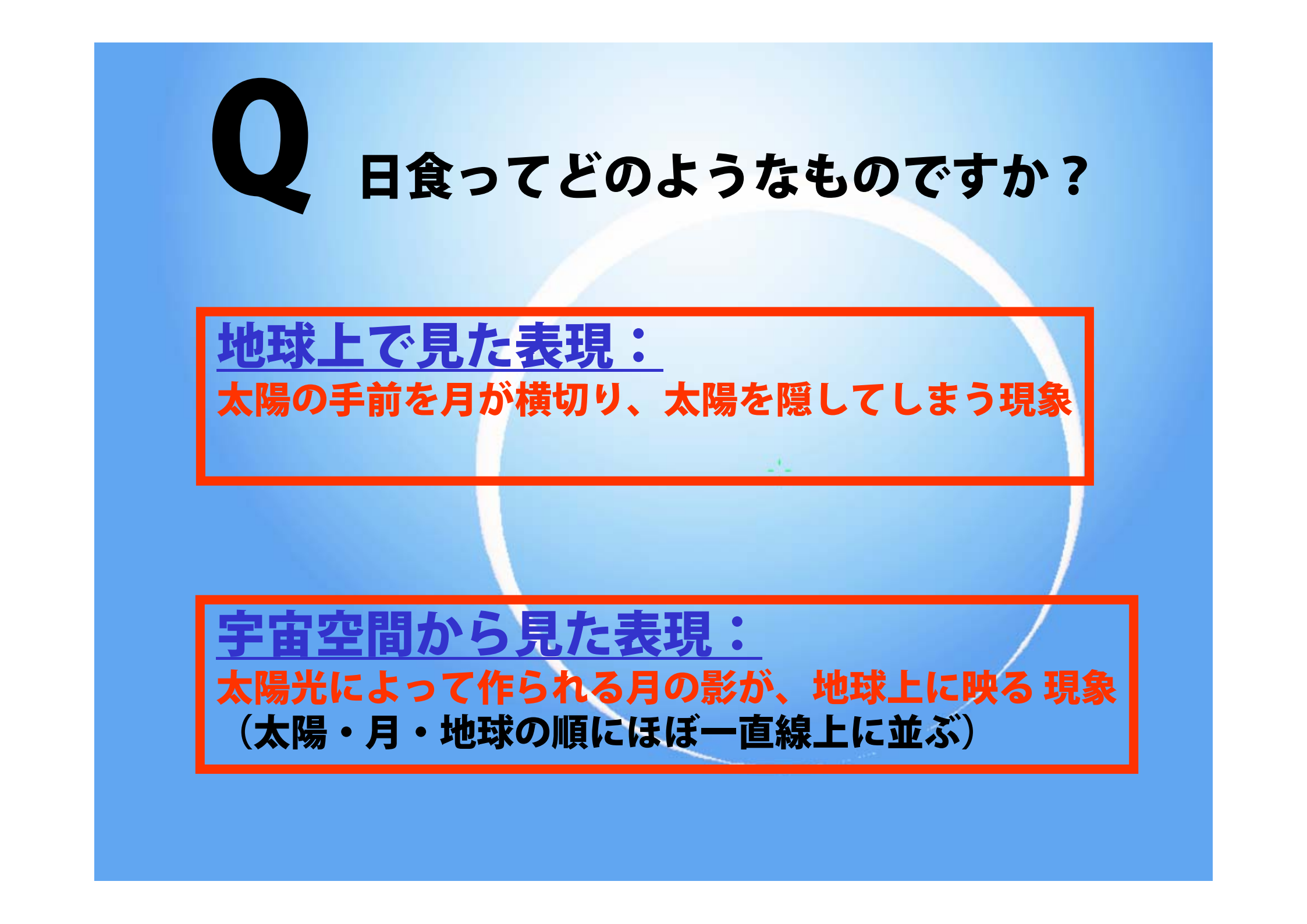
Geostationary satellite
MTSAT(Himawari 6) on
May 21, 2012 @ 000 UTC

Eclipse of May 20-21, 2012

Credit: PHL @ UPR Arcibo, NASA, EUMETSAT,

NERC Satellite Receiving Station, University of Dundee

CREDIT: PHL @ UPR Arcibo (PHL press)



Q

日食ってどのようなものですか？

地球上で見た表現：

太陽の手前を月が横切り、太陽を隠してしまう現象

宇宙空間から見た表現：

太陽光によって作られる月の影が、地球上に映る現象
(太陽・月・地球の順にほぼ一直線上に並ぶ)

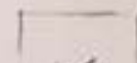
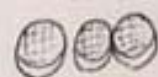
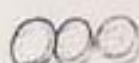
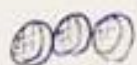
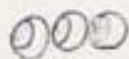
児童・生徒の声

- ・凄くおもしろかった(小1)
- ・きれいだった、凄かった(小1)
- ・**きれいな月**がみれたので、とてもたのしかったです(小2)
- ・とてもきれいだったので、また**きれいなみかづき**を見たいです(小2)
- ・と中できれてわにならなかった、けどとてもきれいだ、**かさなっているところは、とても黒だった**(小4)
- ・**太陽が月みたい**できれいだった(小4)
- ・**太ようがかさなっている**とすごくきれいでおもしろい形をしていた。家にかえたらお母さんとかに、じまんしたいです。(小5)
- ・まわりがつながらなかったけど、**月(三日月)みたいな形**でとてもすごかったです(小5)
- ・初めて見た時は**みか月のようになっていて**、少したったら細くて完全になりそうになっていてすごかったです。(小5)

- ・予想したとおり、つながらなかった、けどもう少しで、つながりそうだった。(小6)
- ・月と太陽が重なると凄くきれいで忘れないようにした(小6)
- ・太陽と月が重なる瞬間を見れて良かった(小6)
- ・月と太陽が重なって、月が小さな太陽と一緒にぐらいになるんだな(小6)
- ・月みたいだった。完全には繋がらなかったけど三日月みたいな形になって凄かった(中1)
- ・初めてみたけどとても綺麗だったし、光のつぶが一つだけ見えた(中2)
- ・とても綺麗で、自然の力って凄いと思った(中3)
- ・部分日食だった太陽が完全に環につながり、とても神秘的でした(中3)
- ・金環日食を見れて良かった、ベイリービーズも見れたので良かった(中3)

長野県上田地区観測会





實際の太陽と反対の形に映った。
紙の角度を変えると、細くなったり太くなったりした。鏡に反射して映るのは壁だけだった。→
(クラウドには映らない)



3 日食時の環境の変化(明るさ、気温、生物のようすなど)で、気付いたことがあれば書こう。

明るさ...あまり変わらない。→日食中は少し暗めた。た。

気温…寒くなった。→太陽が出てきたら少しずつ暖かくなった。

2

4 観察を通して気付いたこと、感想、反省など

明るさかも、とも、と暗くなると思、たけど意外にあまり暗くならなかった。

また、気温も分かれくらいに寒くなっていき、7:40くらいから太陽の光でだんだん暖かくなっていった。太陽は月に隠れる角度や面積がだんだんずれていき、最終的に上にちやこちしか見えなくなると月が動いていった。

また、ピニホールは私の空けた穴が小さかった、ので映る太陽も小さくなった。
しかも本当の太陽の形とは全く反文になった、ので"おもしろかった"。
部分日食だ。たけど太陽がだんだん欠けていく様子が見れてきれいだった。たし、

前、終、命、一、七、七



(富山県)黒部市立桜井中学校

く見守っておられました。そして、「次に富山県で皆既日食が見られるのは、2035年です。そのときには、親子で楽しんでください」と話しておられました。2035年には、きっと理科が好きな素敵なお父さん、お母さんになっていることでしょうね。

事前学習で、日食の仕組みや観測時の注意について学習しました

コーヒータイム



本物を一緒に体験すること・・・

「すごいね」と言うと「すごいね」と言ってくれる人がいる。
「きれいだね」というと「そうだね」と言ってくれる人がいる。

一緒に同じものを見て、一緒に共感してくれる人がいる、感動を分かち合える人がいるということは、子どもにとっても大人にとっても大きな安心感であり、豊かな感性や知識、知恵を育むことにつながります。

そして、自分の目で本物を見たこと、実際に自然の美しさや神秘を体験したことは、感受性を豊かにします。



そんな意味でも今回は貴重な体験ができたと思います。この機会を逃さず、ご家庭で子どもたちの感動の声を聞いてあげてください。

たとえ、今はまだ金環日食のすごさよく分かっていなくても、数年後、「の時、みんなで見よね」

「きれいだっただね」「すごかったね」と思い出して語っているのではないかな。



(富山県)黒部市立 小学校

3 日食による「教育・研究」例

金環日食限界線共同観測プロジェクト (市民参加型研究の可能性)

天文教育 (21日(金) 午前)

Y28a 金環日食限界線共同観測プロジェクトの結果について

井上 毅 (明石市立天文科学館)

Y27a金環日食のベイリービーズ観測による太陽半径の決定 相馬 充 (国立天文台)

Y29a小望遠鏡による金環日食限界線の観測 黒河宏企 (京都大学)

Y30a約3万人が参加「群馬県一斉日食観測ネットワーク」大林 均 (群馬県立ぐんま天文台)

ほか多数

金環日食北限界線は 日本各地を通過



NASAライン

北限界線は明石市内では、3本走っている。
この3本の違いは、「限界線」の定義の違いである。

NASA Eclipse Web Site

国立天文台暦計算室

国立天文台暦計算室ウェブサイト

相馬・早水ライン

月縁を考慮

明石港

200 m

月のサイズと（北）限界線の位置 （平均月縁サイズ＝国立天文台暦計算室）

月

地球

太陽

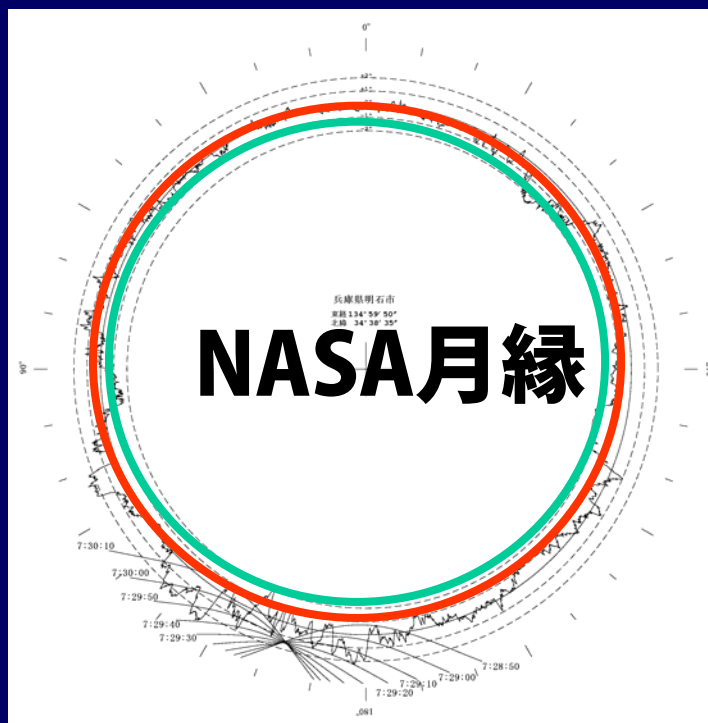


月のサイズと（北）限界線の位置 （月縁を小さく＝NASAライン）

月

地球

太陽

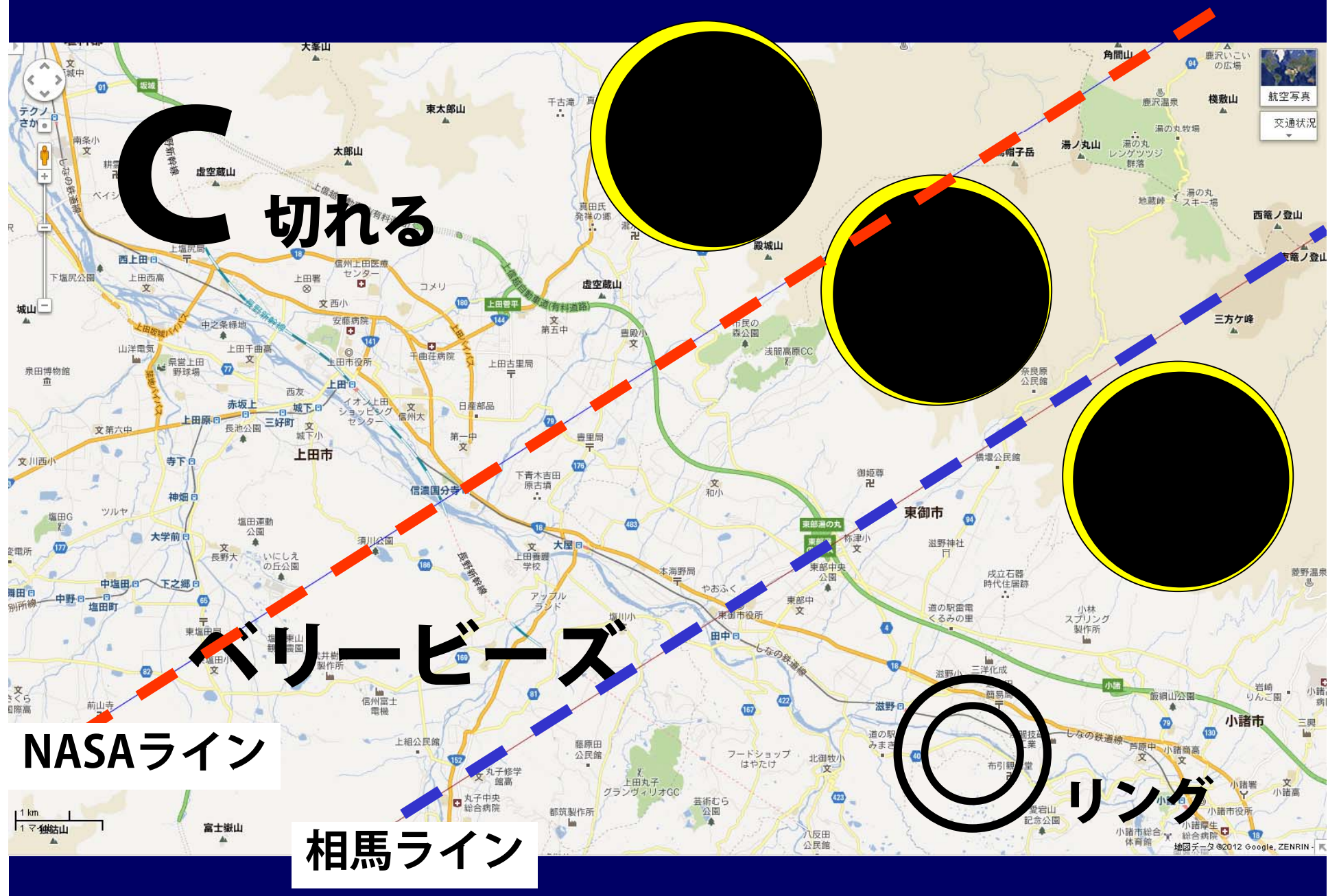


月のサイズと（北）限界線の位置 （月縁を大きく＝相馬・早水ライン）

月



日食メガネによる限界線を調べよう (チームR)



説1:肉眼では、ベリービーズが見える?。それ故、北限はNASAラインより北側になる

NASAライン

相馬ライン

リング

NASAライン

相馬ライン

日食メガネによる限界線を調べよう (チームR)



日食メガネによる限界線を調べよう (チームR)



日食メガネによる限界線を調べよう (チームR)

市民の報告 全国から1万人
← (市民の観察によるサイエンス)

各地区の観測報告 (集計中)
← 2万人以上

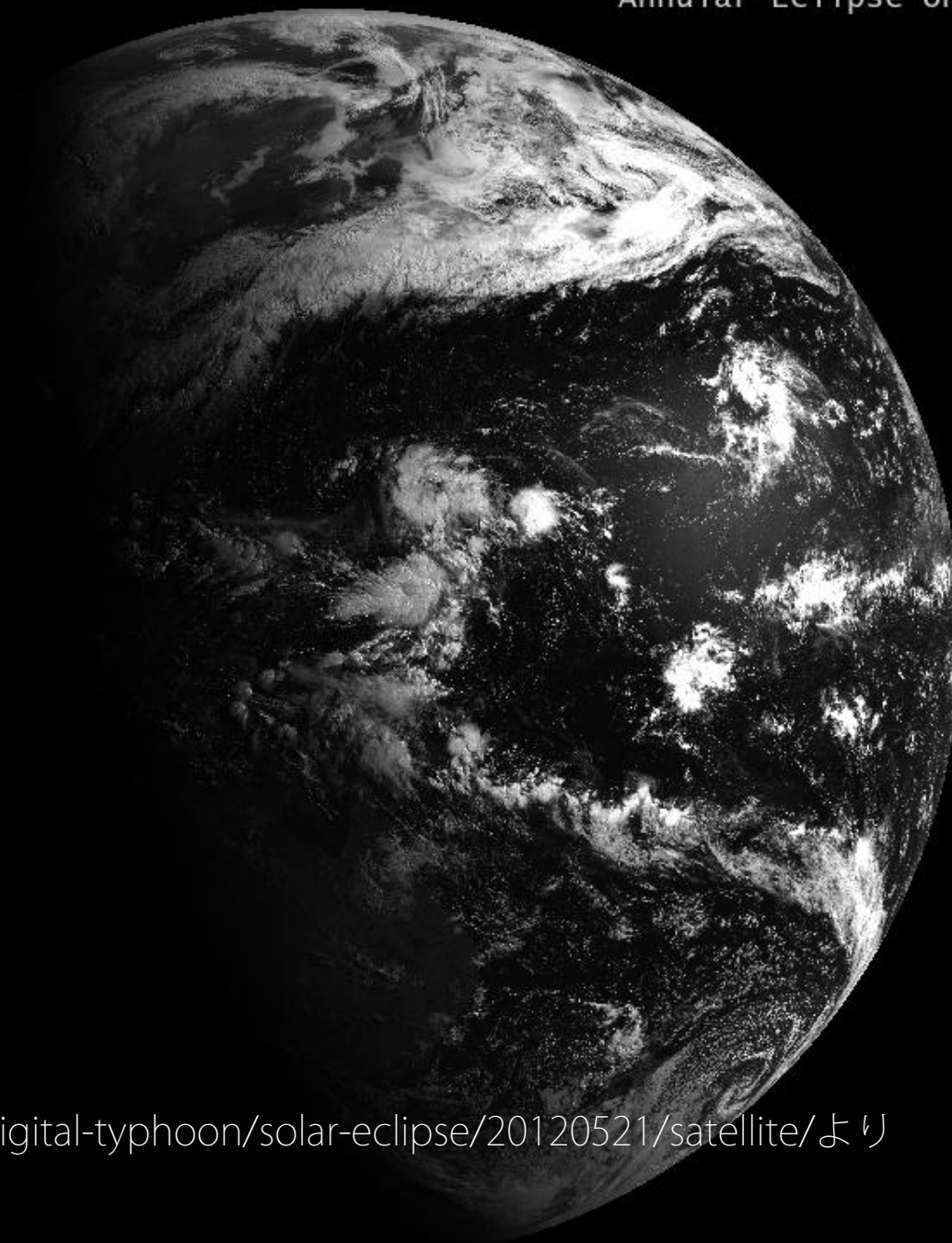


4 空間理解へ（私見）

**地上からの視点から
宇宙からの視点へ**

www.digital-typhoon.org
2012-05-21 07:00 JST

Annular Eclipse on May 21, 2012



<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/solar-eclipse/20120521/satellite/>より

MTSAT-2
ERI/IIS/U-Tokyo

Processed by
National Institute of Informatics

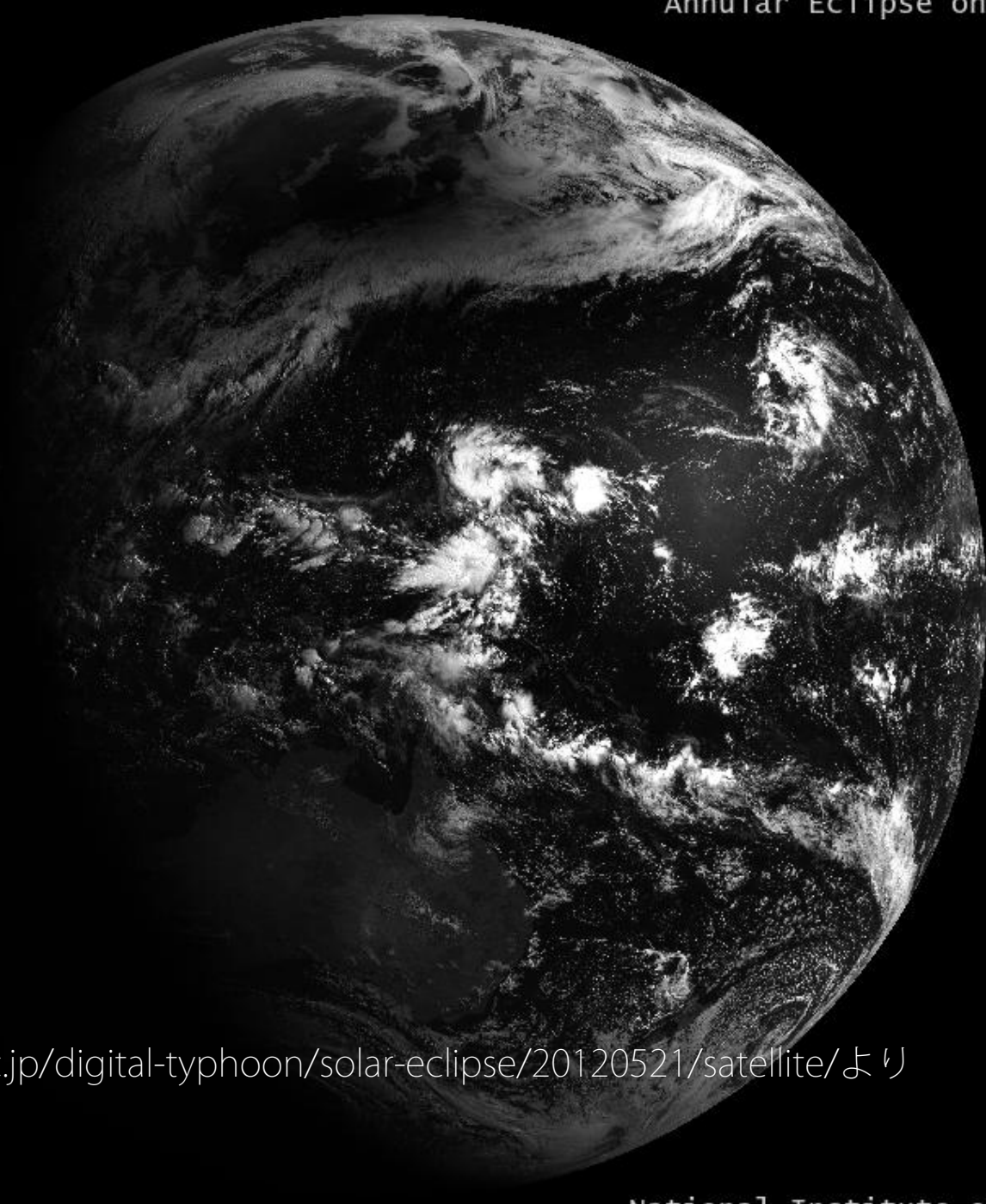
www.digital-typhoon.org
2012-05-21 08:00 JST

Annular Eclipse on May 21, 2012

<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/solar-eclipse/20120521/satellite/>より

MTSAT-2
ERI/IIS/U-Tokyo

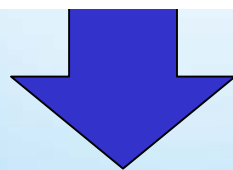
Processed by
National Institute of Informatics



現在

視点移動は難しい（と信じられている！？）

→天動説的に学び、あとで、地動説的に学ぶ
（小学校3,4, 6年） （中学校3年）



提案

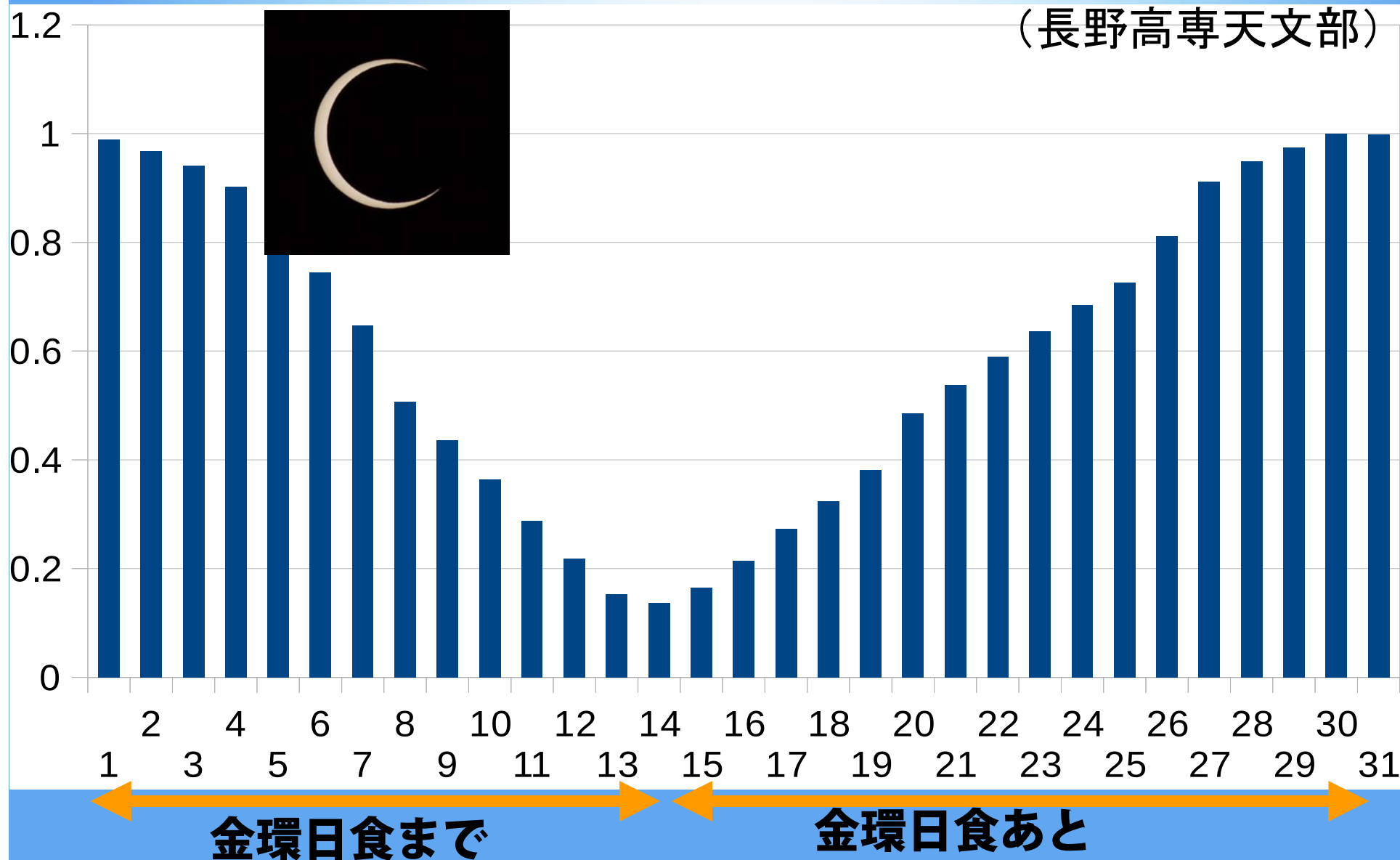
→（早くから）繰り返し地動説的に学ぶ

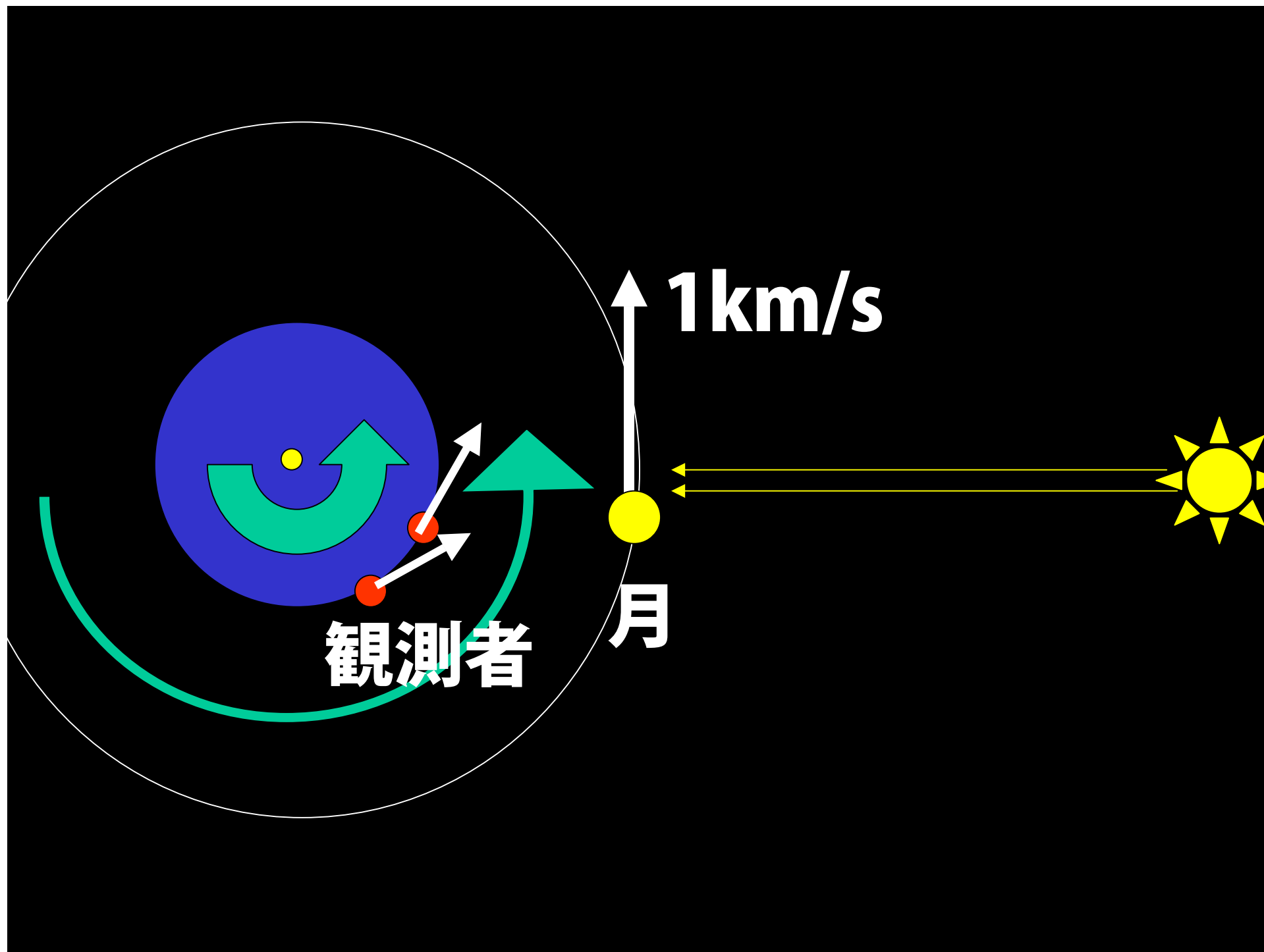
現象の本質と見かけの現象の区別

シミュレーションの活用（Mitaka ほか）
人工衛星・ISSからの視点
（ひまわりの気象衛星写真！は毎日見ている）

日食の食分（面積）の変化の時間非対称

（長野高専天文部）





おわりに

今回の金環日食による子供たちへの効果

天文学習への動機付け ← 視点移動の理解へのステップ

(*) このような天文現象が、学習への動機付けに
でも、「**委員会」ができるようなリスク管理が
必要な天体現象は、2035年9月2日（日曜日）の
皆既日食までないだろう！

市民・児童・生徒によるサイエンス！！

多くのデータでできる科学が「あった」

今後、このような可能性を検討するとおもしろい！

（多くの人々（**市民**）への興味付けでもある。）

おわりに

今回の金環日食による子供たちへの効果

天文学習への動機付け ← 視点移動の理解へのステップ

しかし、繰り返しの機会が必要＋
教員向け（年間事業計画作成）に必要な天体現象の
情報を2年（5年）単位で「まとめた指導案？」が必要
学習支援用天体現象暦を広報する事を提案

**日本天文協議会？を中心に制作
文部科学省を通じて教育機関に通達**

