



# 銀中祭り



長野ブラックホール天文教育研究会(銀中祭り) 2014年11月16日

# ブラックホール研究＋系外惑星研究 から科学教育へのリンク

おおにし こうじ  
大西浩次

# IAU系外惑星系命名キャンペーン

日本天文学協会 IAU 太陽系外惑星系命名支援 ワーキンググループ

## 惑星系に名前を !

### 太陽系外惑星系に名前をつけよう

はじめに

系外惑星とは?

組織

[現在登録されている団体・グループ](#)

[リンクバナー](#)

[ダウンロード](#)

[参考リンク](#)

更新日: 2014.11.15

2014年12月末まで

団体名の登録

2015年2月~4月

登録団体が惑星系を提案

2015年4月~6月

名前の一般投票

2015年8月

第29回IAU総会で命名が正式発表

国際天文学連合 (IAU: International Astronomical Union) による、太陽系外惑星系 (以下、系外惑星系) 命名キャンペーンが始まりました。本サイトは、日本から多くの方に参加いただけるように、[IAU公式サイト](#)に掲載された情報や、系外惑星への理解を深める情報を、日本語で提供することを目的としています。

太陽系外惑星系 命名 キャンペーン

### 惑星系命名スケジュール

### 惑星命名 登録の仕方

- ・ [団体 \(グループ\) 登録の方法](#)

### 太陽系外惑星についての追加情報

- ・ [日本のグループが発見した惑星](#)
- ・ [ハビタブルゾーン内の惑星](#)
- ・ [地球型惑星](#)
- ・ [黄道12星座にある惑星系](#)
- ・ [日本から肉眼で見える惑星系](#)
- ・ [注目の惑星系](#)

### 太陽系外惑星の発見方法

1. [パルサータイミング法](#)
2. [視線速度法](#)
3. [トランジット法](#)
4. [重力マイクロレンズ法](#)
5. [直接撮像法](#)

### 命名候補 惑星リスト

よく

「疑問・質問がありましたらこちらへ」

[inq\\_exop@astronomy2009.jp](mailto:inq_exop@astronomy2009.jp)

各コンテンツの情報は  
赤ボタン: IAU公式サイトに掲載されている情報  
青ボタン: 各WGが作成した情報

このサイトについてはリンクフリーとし、掲載されている情報は出所を明示してあれば



山ノ内町立志賀高原ロマン美術館

時空の回廊—大西浩次・星景写真展

2014(平成26)年11月1日(土)～2014年12月7日(日)

休館日：木曜日

開館時間：9:00～17:00

Aug 2013 Kouji Ohnishi



田淵行男記念館  
田淵行男記念公募入賞作品展示

天空の樹—大西浩次・星景写真展

2015(平成27)年3月3日(火)～2015年4月12日(日)

休館日：月曜日

開館時間：9:00～17:00



# 1. Intro

2015年国際ひかり年

(The International Year of Light)

- 1015 Ibn Al Haythem Book of Optics
- 1815 Fresnel and the wave nature of light
- 1865 Maxwell and electromagnetic waves
- 1915 General relativity – light in space and time
- 1965 Cosmic microwave background,  
Charles Kao and optical fibre technology



# 新しい宇宙観へ

われわれは、

どこからきて、

どこへいくのか

## 起源を求める

1. 宇宙 ← ビックバン、インフレーション、ブラックホール
2. 太陽系 ← 太陽系外縁天体
3. 地球 ← 系外惑星の発見
4. 生命

# 天文学的な現象＋イベント

## 天文学的な現象

1. 2009年の皆既日食
2. 2012年の金環日食
3. 2014年・・・SgrA\*とG2の最接近
4. 2016年・・・SgrA\*とS2の最接近

## 天文学のイベント

1. 2009年のIYA2009(世界天文年)
2. 2012年の金環日食
3. 2014年/2015年・・・IAU系外惑星命名
4. 2015年のIYL2015(国際ひかり年)

# 天文学的な現象＋イベント

## 天文学的な現象

1. 2009年の皆既日食
2. 2012年の金環日食
3. 2014年・・・SgrA\*と
4. 2016年・・・

## 天文学

1. 2009年のIYA2009(世界天文年)
2. 2012年の金環日食
3. 2014年/2015年・・・IAU系外惑星命名
4. 2015年のIYL2015(国際ひかり年)

市民の科学リテラシー向上のチャンス

# 天文学的な現象 + イベント

## 天文学的な現象

1. 2009年の皆既日食
2. 2012年の金星の最接近
3. 2014年/2015年・・・IAU系外惑星命名

市民の科学リテラシー向上のチャンス

1. 2009年の皆既日食
2. 2012年の金星の最接近
3. 2014年/2015年・・・IAU系外惑星命名
4. 2015年のIYL2015(国際ひかり年)

# 天文学的な現象イベント

## 天文学的な現象

1. 2009年
2. 2012年
3. 2014年
4. 2016年

- 市民の科学リテラシー向上のチャンス
1. 2014年 SgrA\* と G2 の最接近
  2. 2014年 / 2015年・・・IAU系外惑星命名 IYL-event 天の川を見ようキャンペーン
  3. 2014年 環日食

## 市民の科学リテラシー向上のチャンス

1. 研究者 + 教育関係者 + サイエンス・コミュニケーター + 市民
2. 2015年 環日食
3. 2015年・・・IAU系外惑星命名
4. 2015年の IYL2015 (国際ひかり年)

# 例 金環日食を使った科学リテラシーの向上

多くの市民、児童・生徒に金環日食を見てもらいたい

目(網膜)の障害のリスク

安全な観察の広報  
金環日食日本委員会

教育

← 調和予定は面白くない

→ 予想を確かめる事と、予想外

感動

天文教

← 調和予定でない「実際の観測」

→ でも、「新しい知識」を得る試みをしているか

多くの市民、児童・生徒に金環日食を見てもらいたい

目(網膜)の障害のリスク

安全な観察の広報  
金環日食日本委員会

科学者の好奇心

感動



直径

多くの市民、児童・生徒に金環日食を見てもらいたい

目(網膜)の障害のリスク

安全な観察の広報  
金環日食日本委員会

科学者の好奇心

直径

日食の広報普及活動

← 調和予定は面白くない

感動

→ 科学者も「わくわく」する

→ 児童・生徒も「ドキドキ」



多くの市民、児童・生徒に金環日食を見てもらいたい

目(網膜)の障害のリスク

安全な観察の広報  
金環日食日本委員会

科学者の好奇心

科学的  
成果

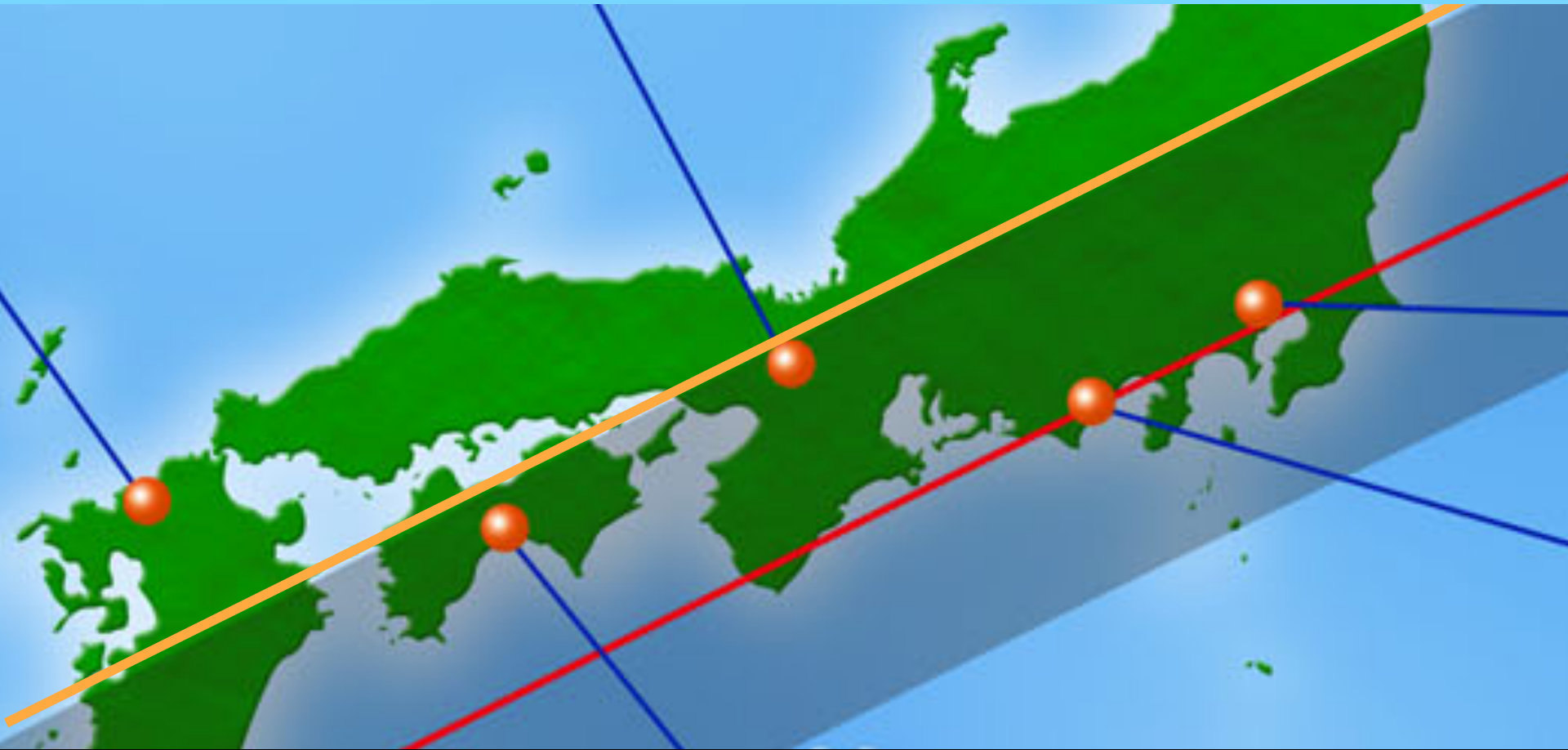
感動

感動

# 北限界線を探る



# 金環食帯・・・その北限界線





NASA Eclipse Web Site

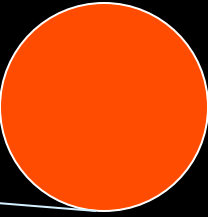
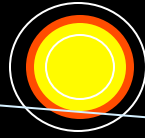
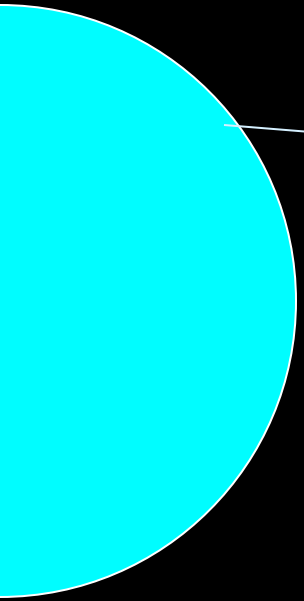
国立天文台暦計算室ウェブサイト

月縁を考慮

200 m

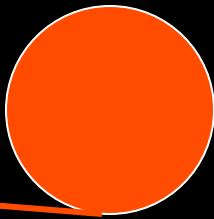
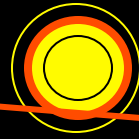
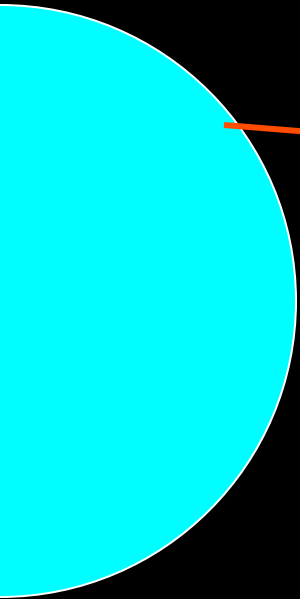
月

太陽



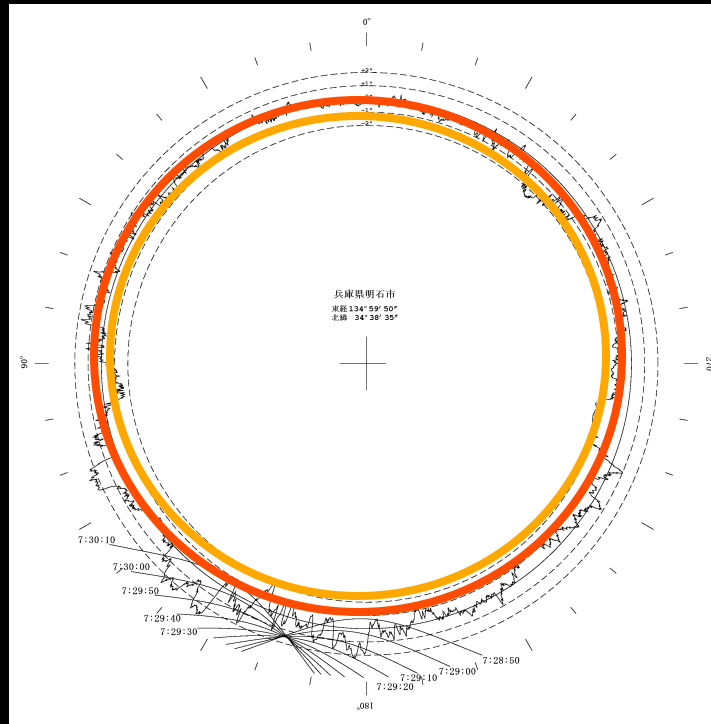
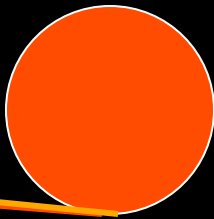
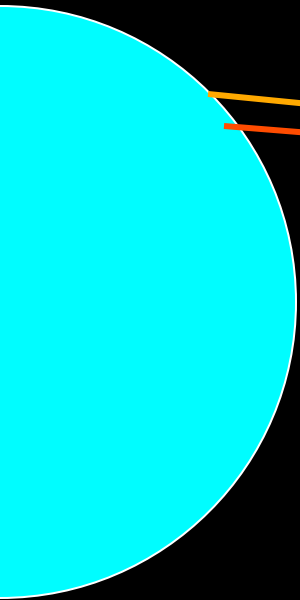
月

太陽

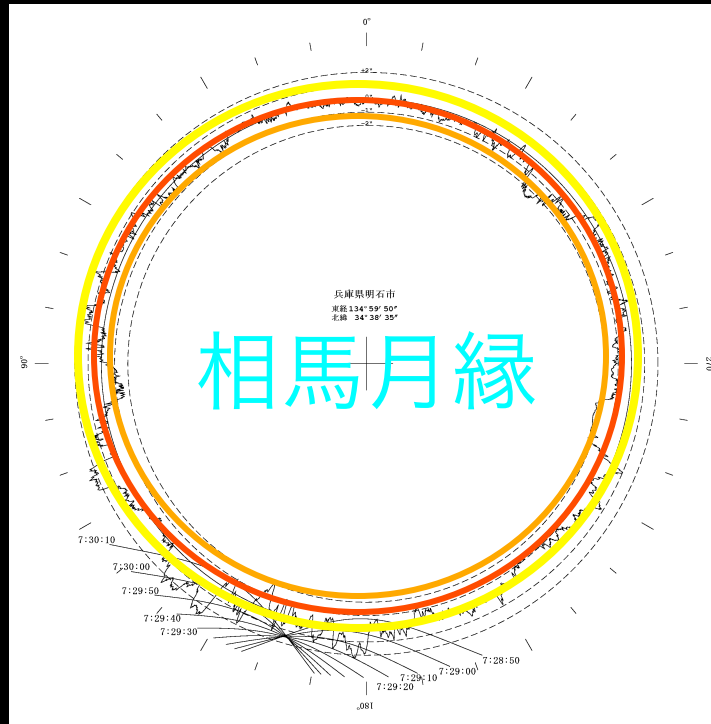
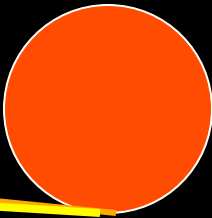
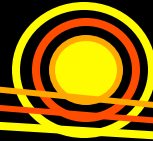
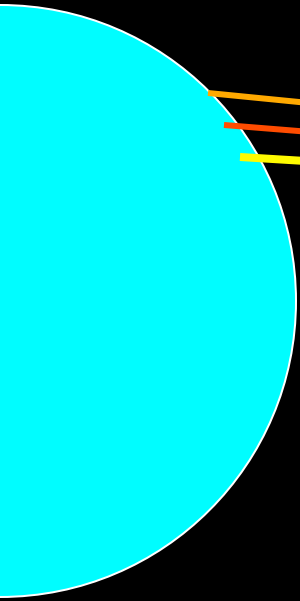


月

太陽

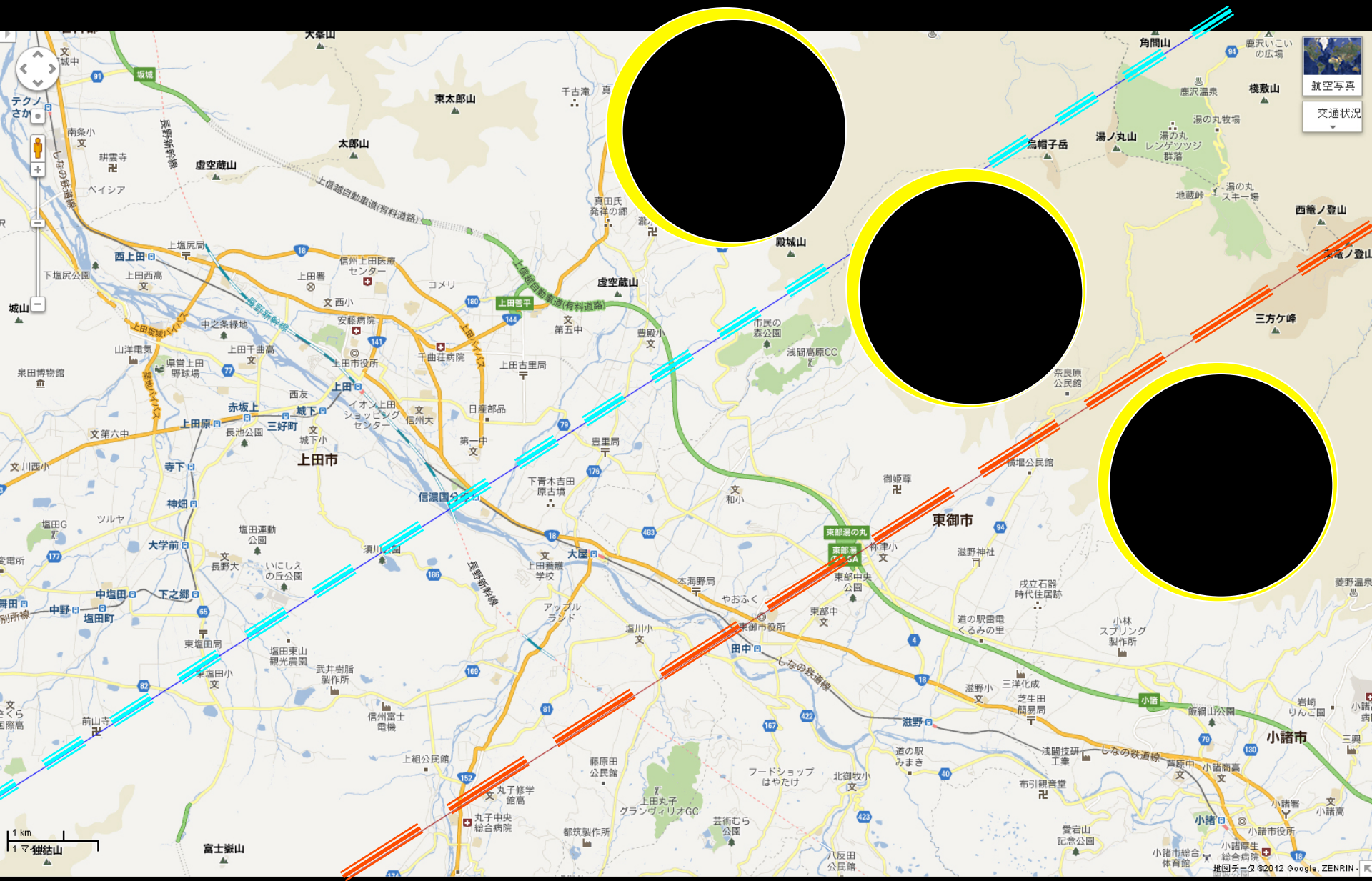


月



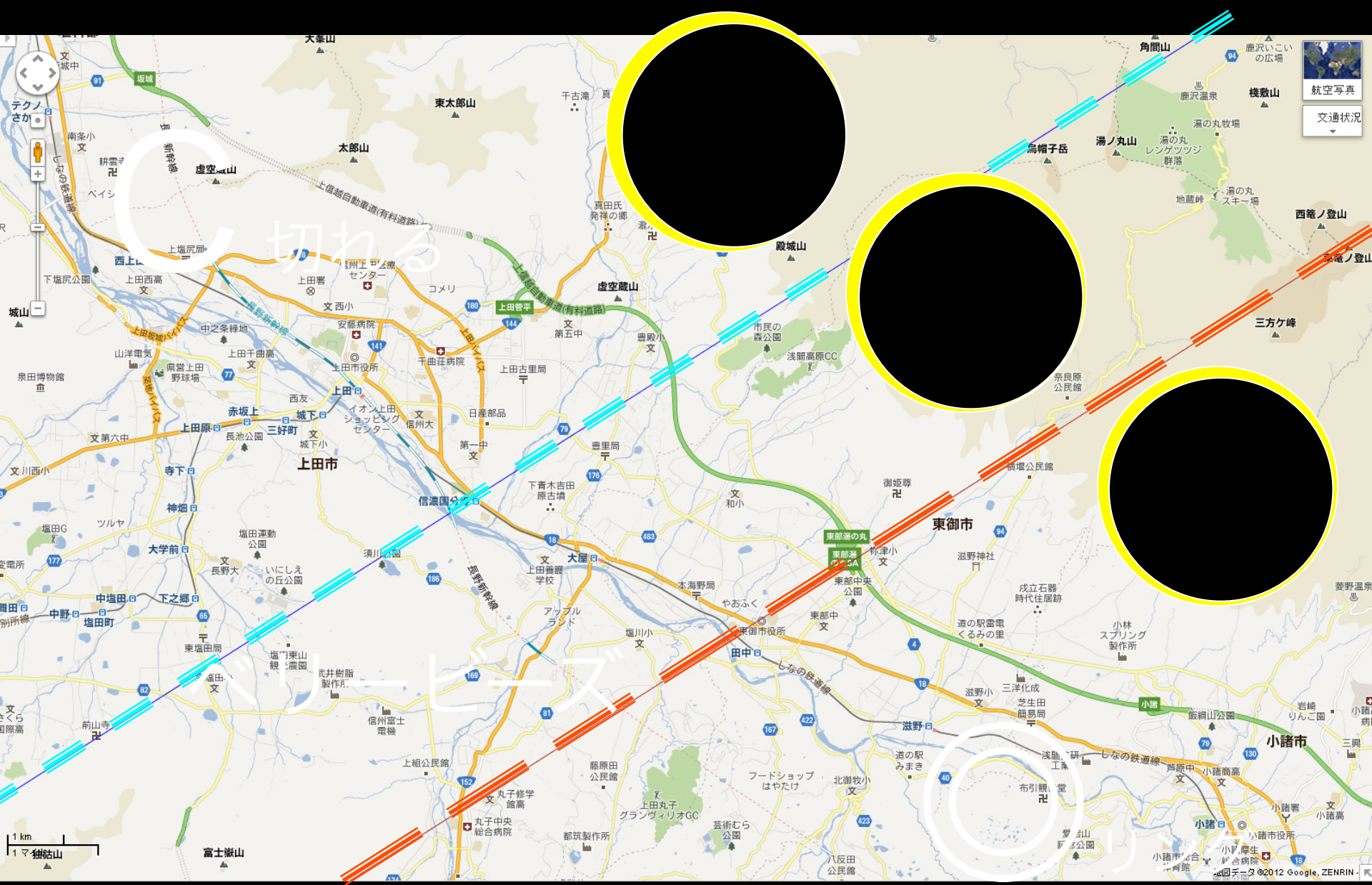
太陽





航空写真  
交通状況



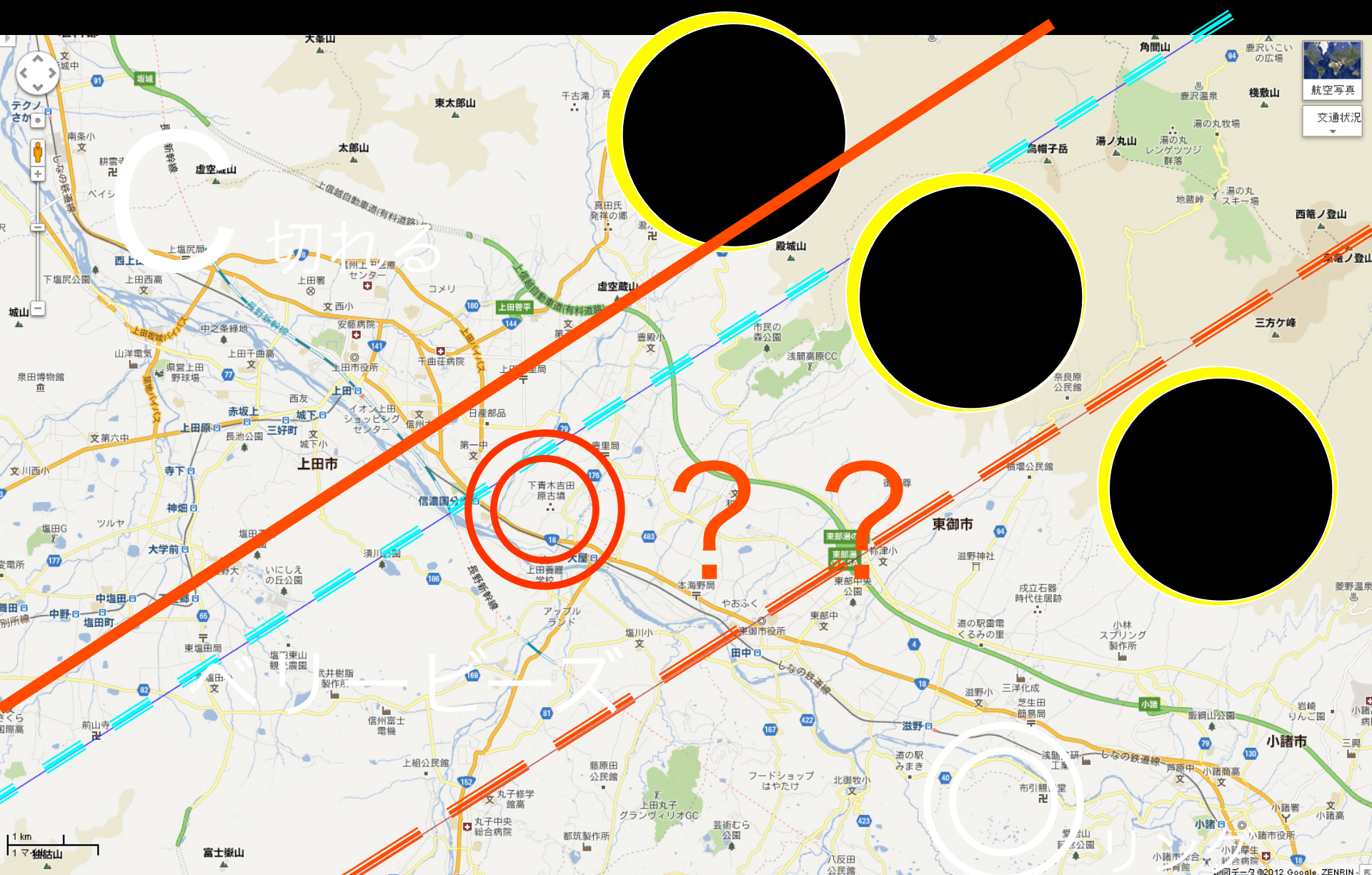


航空写真  
交通状況

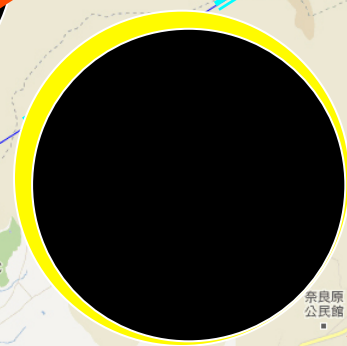
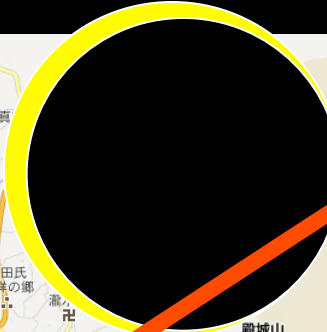
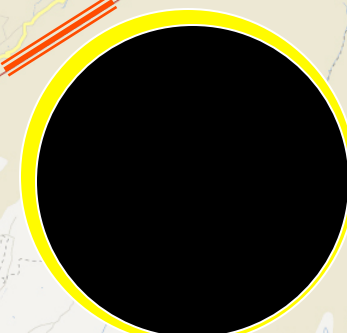
切れる

ヒートマップ



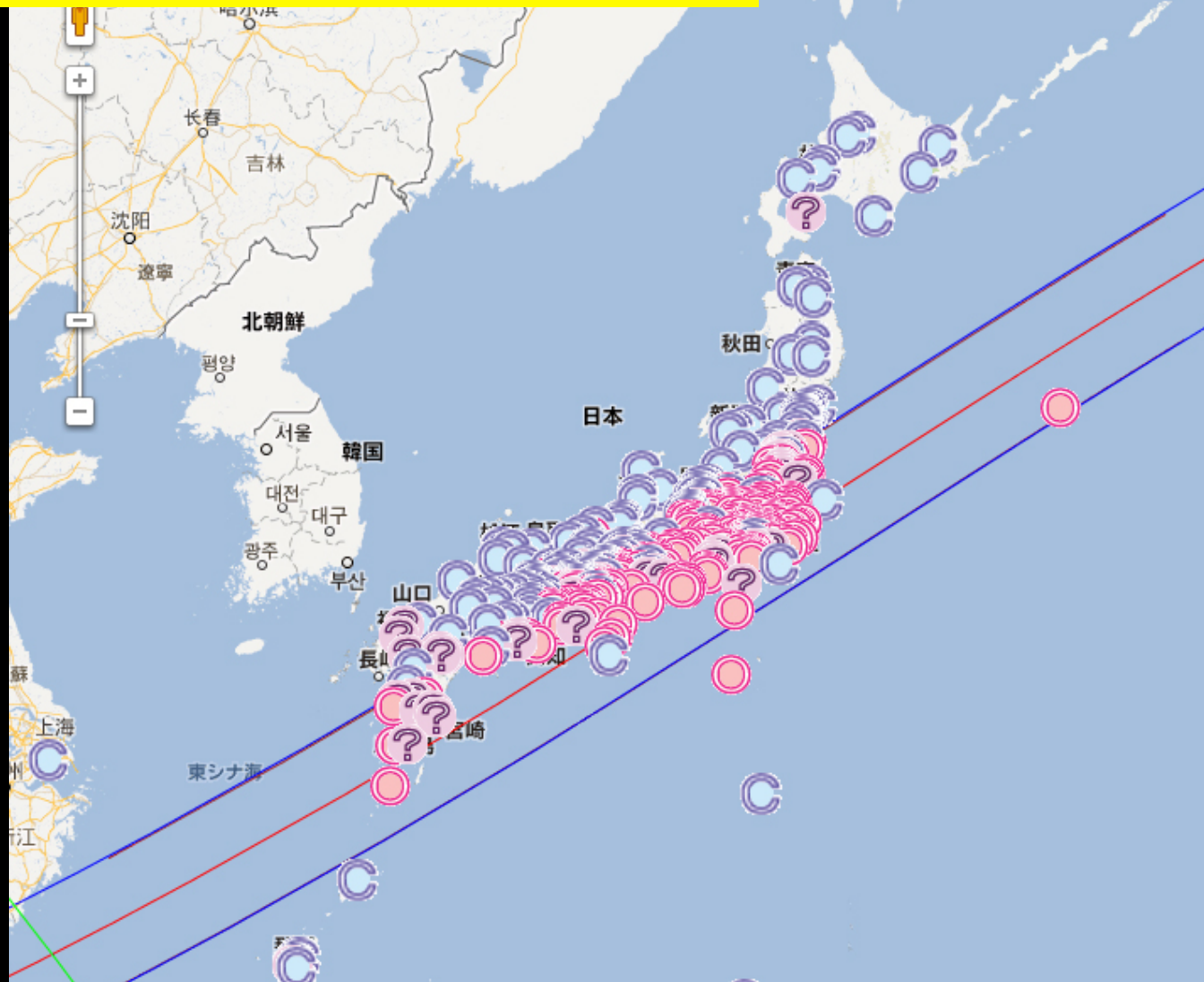


切れる



# 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

地図 航空写真



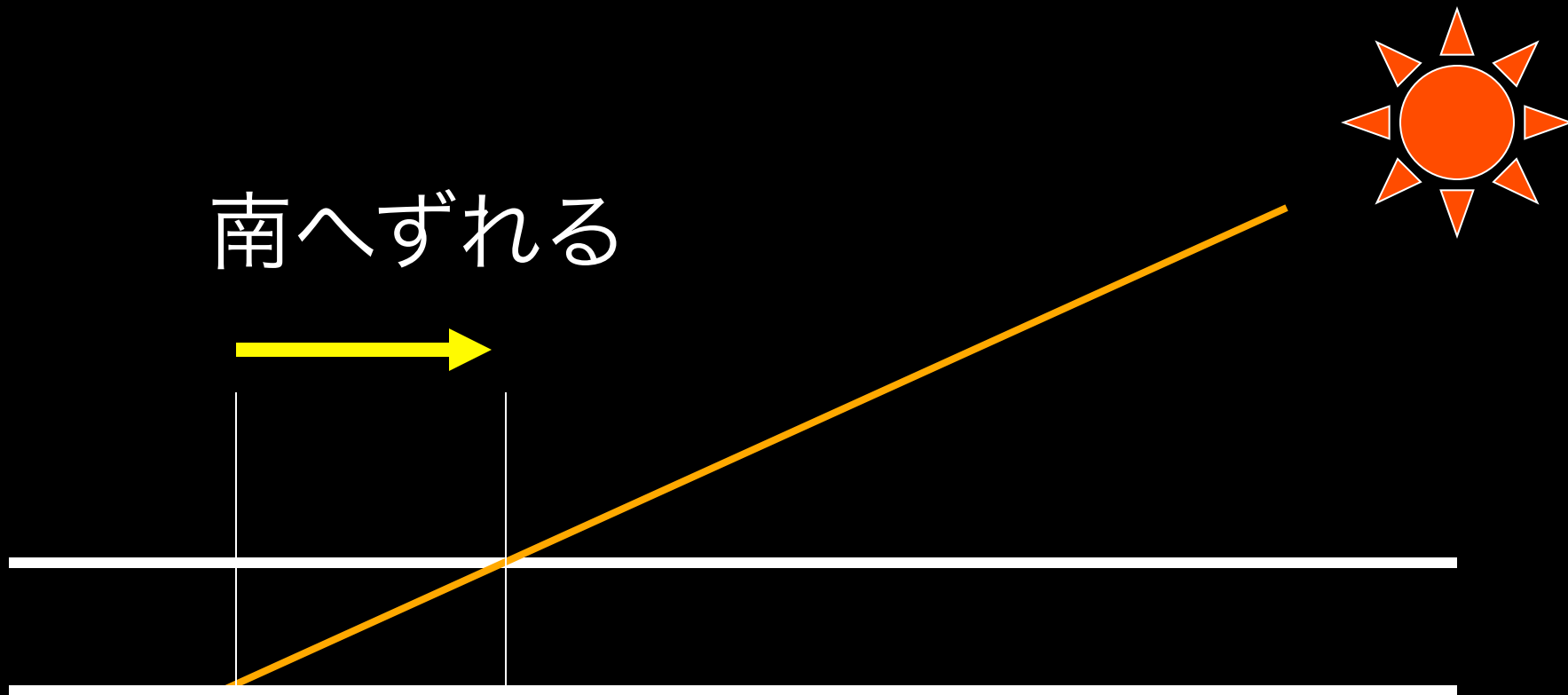
## 地区の観測報告(集計中) ← 3万人以上



- 青○ 部分食 (とぎれて見えた)
- 緑○ ベイリービーズ (点々) に見えた
- 黄○ ぎりぎりつながって見えた
- 赤○ 金環食 (つながって見えた)

# 高度と限界線の位置 (高度補正)

南へずれる





- 青○ 部分食 (とぎれて見えた)
- 緑○ ベイリービーズ (点々) に見えた
- 黄○ ぎりぎりつながって見えた
- 赤○ 金環食 (つながって見えた)

太陽直径をはかる「サイエンス」  
+

「市民、児童・生徒」による日食メガネの観測



市民の「わくわく」  
予想外の結果 → 「サイエンス」



# サイエンス： 太陽半径の測定

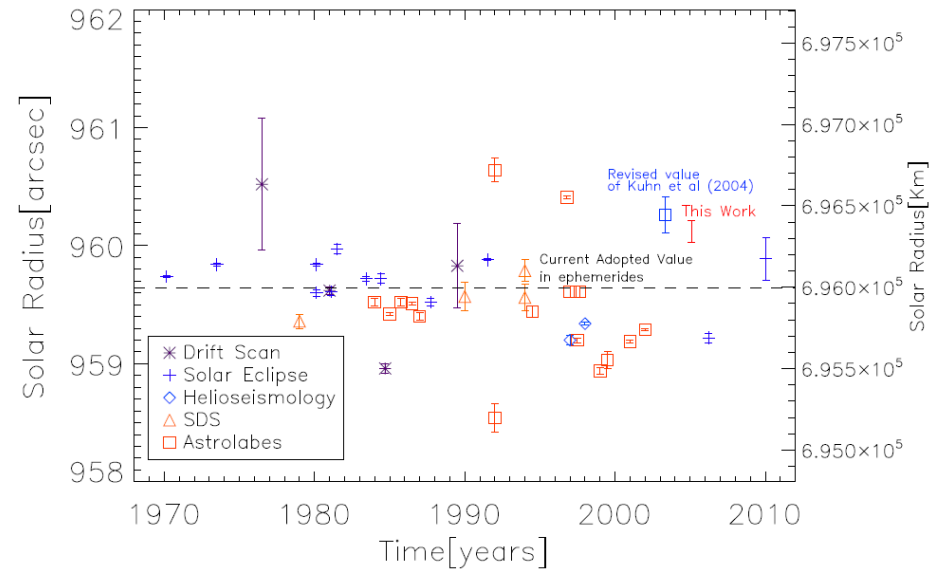


FIG. 1.— Published measurements of solar radius in the last 32 years. Abscissa values are the mean observation dates. The plus signs are drift scan measurements and they are from Wittmann (1980); Yoshizawa (1994); Neckel (1995); Brown & Christensen-Dalsgaard (1998). The solar eclipses measurements are marked with an asterisk and are from Fiala et al. (1984); Kubo (1993); Akimov et al. (1999); Fiala et al. (2000); Fiala et al. (2001); Fiala et al. (2002); Fiala et al. (2003); Fiala et al. (2004); Fiala et al. (2005); Fiala et al. (2006); Fiala et al. (2007); Fiala et al. (2008); Fiala et al. (2009); Fiala et al. (2010); Fiala et al. (2011); Fiala et al. (2012); Fiala et al. (2013); Fiala et al. (2014); Fiala et al. (2015); Fiala et al. (2016); Fiala et al. (2017); Fiala et al. (2018); Fiala et al. (2019); Fiala et al. (2020); Fiala et al. (2021); Fiala et al. (2022); Fiala et al. (2023); Fiala et al. (2024); Fiala et al. (2025).

太陽の半径を正確に計る



ベイリービーズの  
明滅の精密測定

太陽半径を正確に計る

「かぐや」の月縁  
±10m



国際天文学連合の採用値  
(1891年 A.Auwers) 696,000km

2008年 Solar Disk Sextant  
696,180km +/-70km

2008年 Michelson Doppler Imager  
696,040km +/-110km

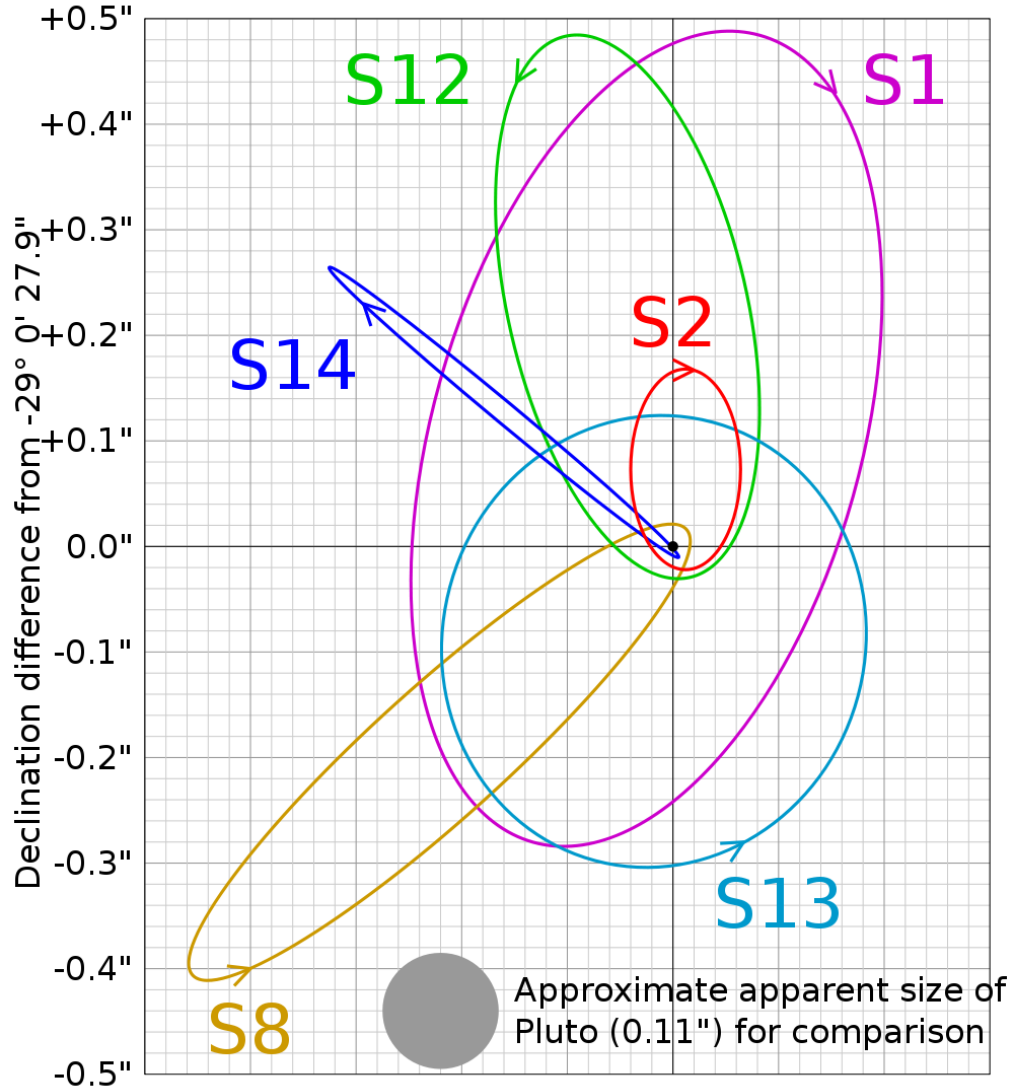
# 例1 Sgr A\*とG2の最接近

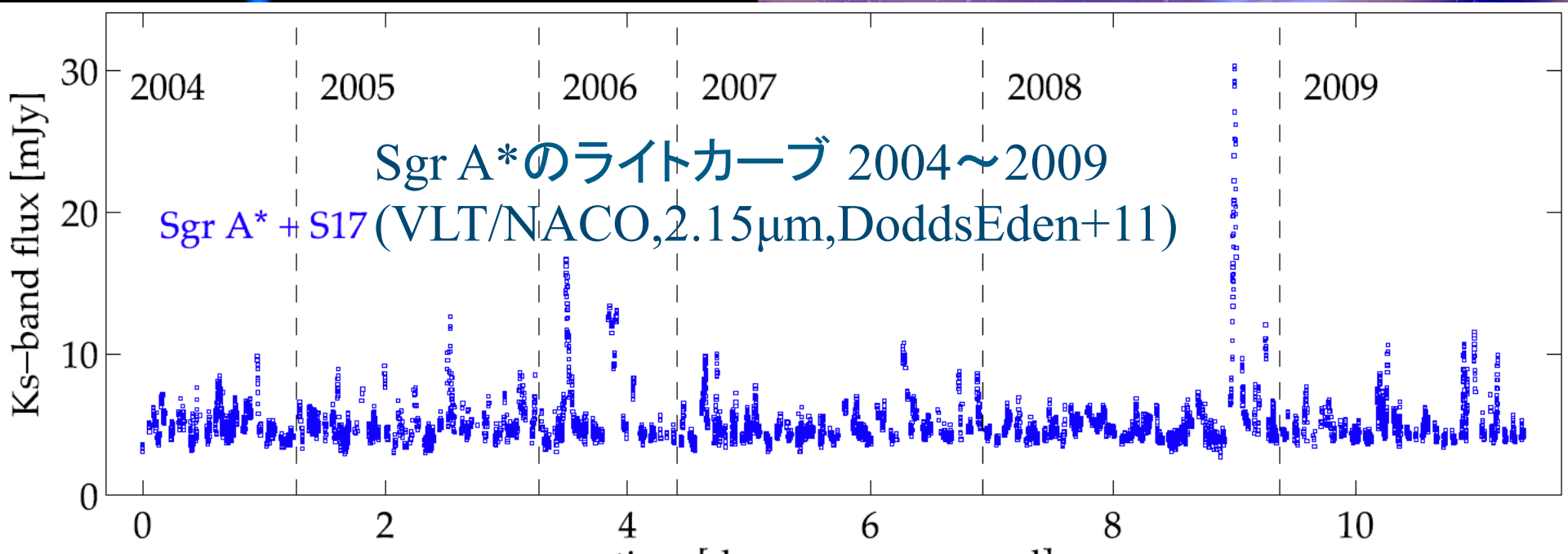
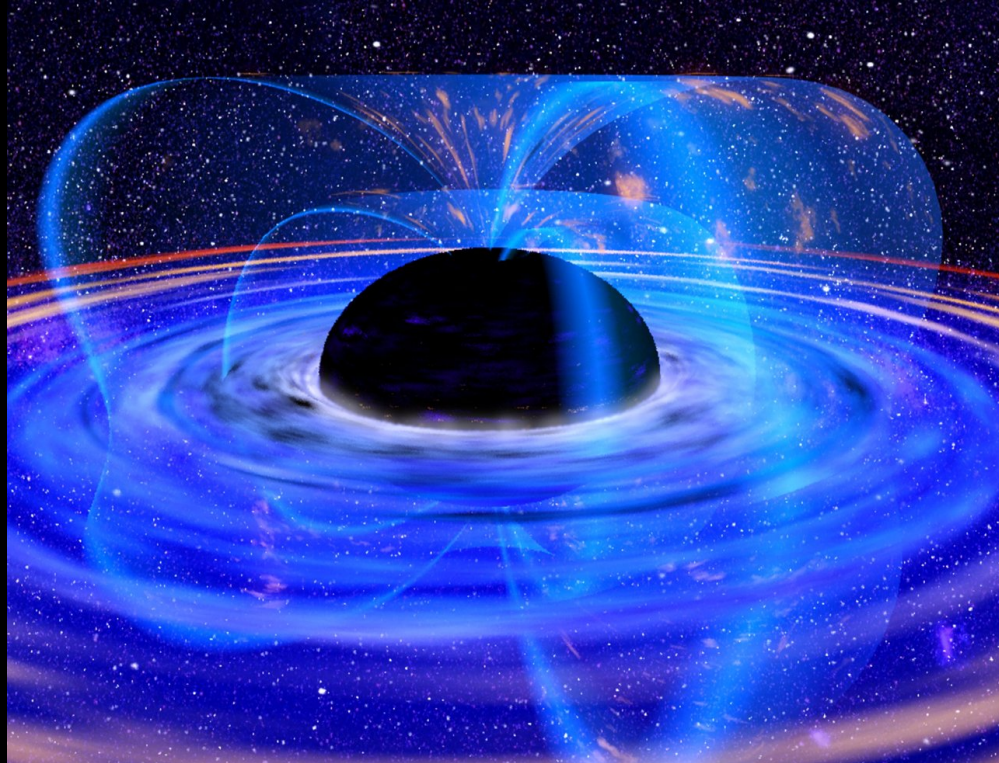
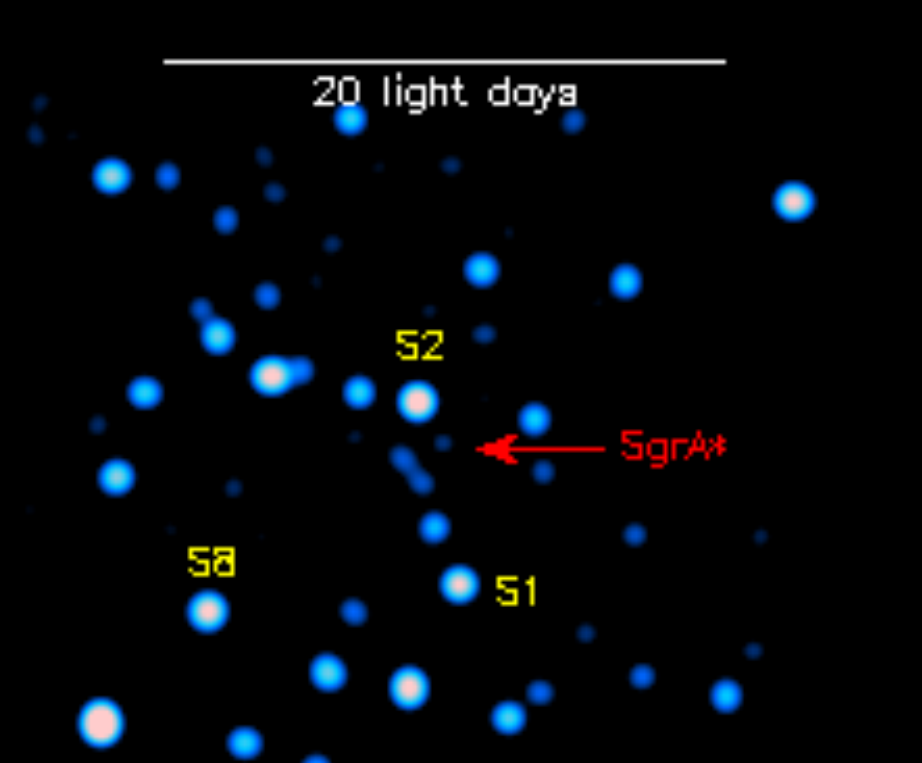
天の川から銀河系へ

Aug 2013 Kouji Ohnishi

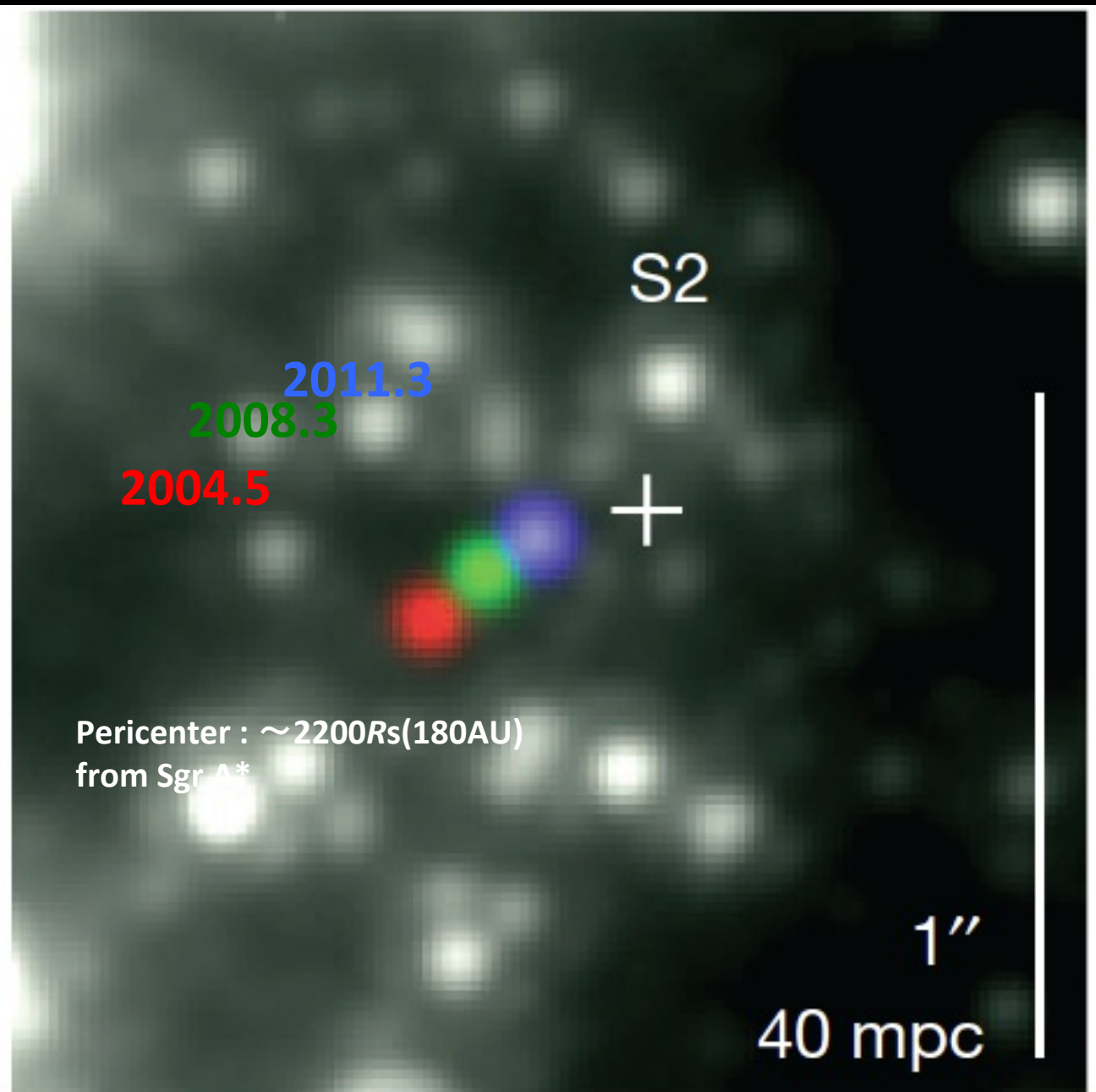
Right Ascension difference from 17h 45m 40.045s

+0.5" +0.4" +0.3" +0.2" +0.1" 0.0" -0.1" -0.2"





# SgrA\*が輝く！？ SgrA\*とG2

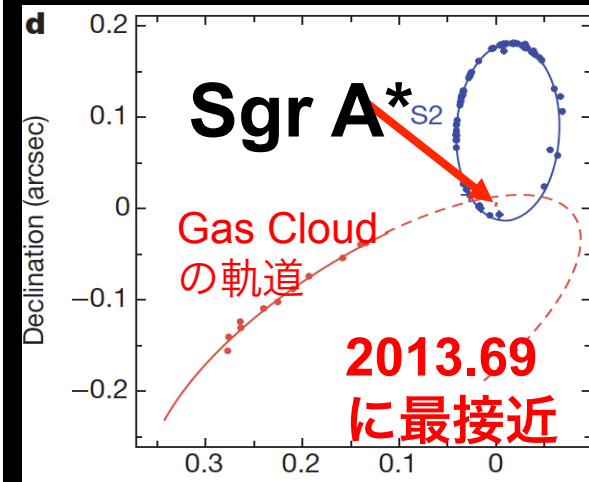


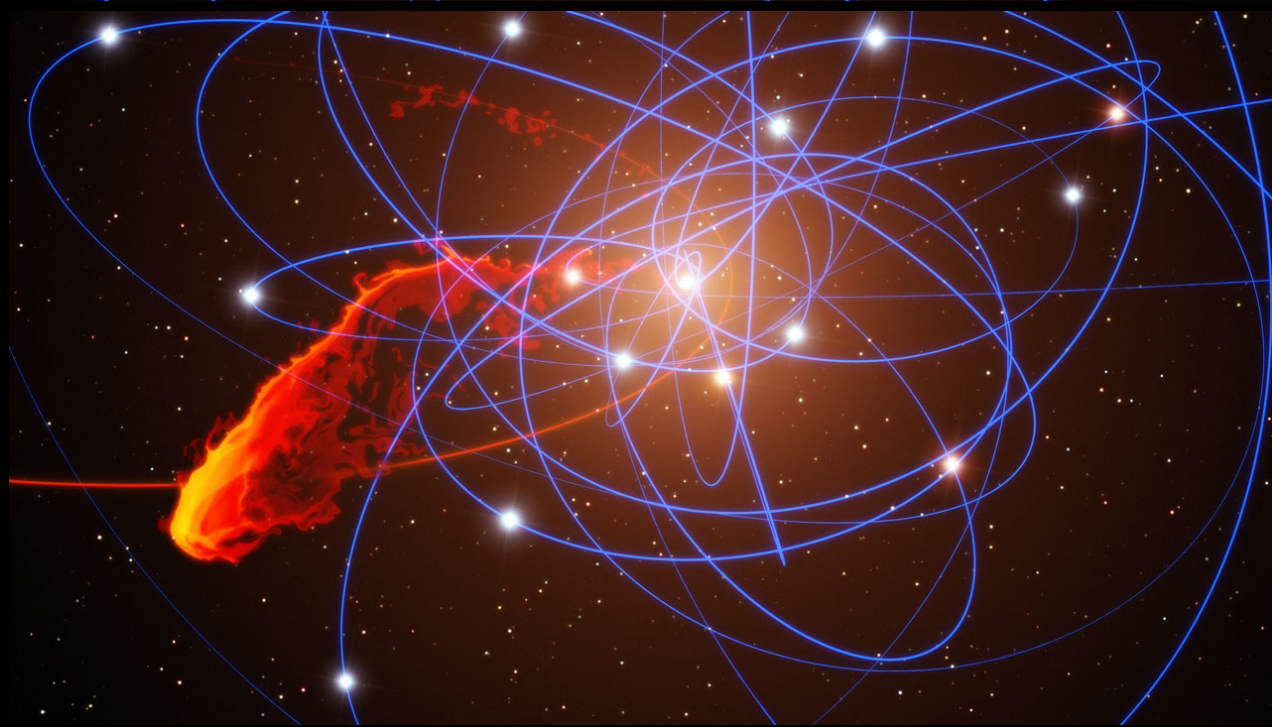
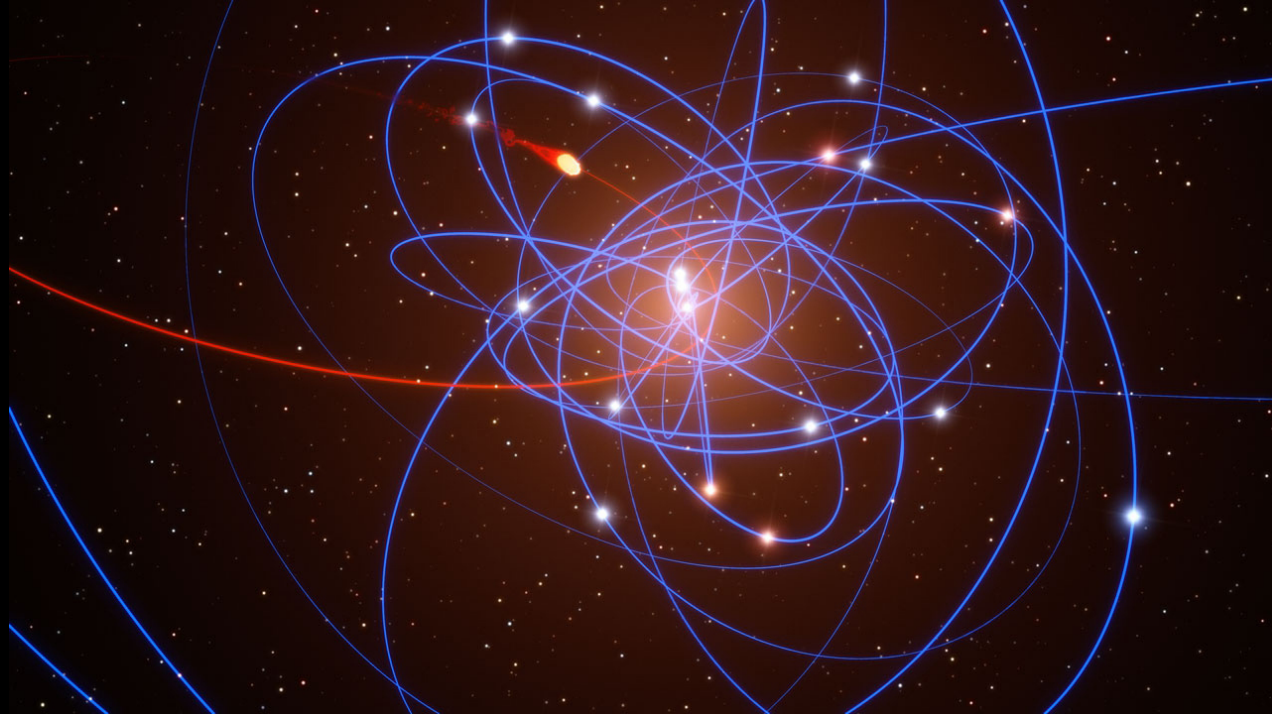
質量 :  $\sim 3 M_E$

-from Bry luminosity

•ガス温度 :  $\sim 10^4 \text{ K}$

•サイズ :  $1.875 \times 10^{15} \text{ cm}$





VLT 2013 春-夏

Gillessen, S., Genzel, R., Fritz, T. K., Quataert, E., Alig, C., Burkert, A., Cuadra, J., Eisenhauer, F., Pfuhl, O., Dodds-Eden, K., Gammie, C. F., & Ott, T. 2012, Nature,

KecK 2013 夏-秋

VLT 2013 末

KecK 2014 春

KecK ギブアップ? 星!?

KecK

VLT'

VLT ! ! ! !

Monitoring the Dusty S-cluster Object (DSO/G2) on its orbit towards the Galactic Center Black Hole: Periapse not yet reached

ATEL6110 ダストいっぱいの星もっ
ATel #6110: A. Eckart (Universitaet zu Koeln), M. Valencia-S. (Universitaet zu Koeln), F. Peissker (Universitaet zu Koeln), N. Grosso (Observatoire astronomique de Strasbourg), E. Mossoux (Observatoire astronomique de Strasbourg), D. Porquet (Observatoire astronomique de Strasbourg), V. Karas (Astronomical Institute Academy of Sciences Prague), M. Dovciak (Astronomical Institute Academy of Sciences Prague), S. Smajic (Universitaet zu Koeln), S. Yazici (Universitaet zu Koeln), L. Moser (Universitaet zu Koeln), B. Shahzamanian (Universitaet zu Koeln), M. Garcia-Marín (Universitaet zu Koeln), M. J. Reid (Harvard University), G. D. Karas (Universitaet zu Koeln), M. B. H. (Astronomical Institute Academy of Sciences Prague), C. Straubmeier (Universitaet zu Koeln)
on 30 Jun 2014; 22:34 UT
Credential Certification: Monica Valencia-S. (mvalencias@ph1.uni-koeln.de)

Subjects: Infra-Red, AGN, Black Hole, Transient

Tweet 6 Recommend 23

We report new near-infrared (1.45 - 2.45 microns) observations of the Dusty S-cluster

Detection of Galactic Center Source G2 at 3.8 micron during Periapse Passage Around the Central Black Hole

ATel #6110: A. Ghez (UCLA), G. Witzel (UCLA), B. Sitarski (UCLA), J. Meyer (UCLA), S. Yelda (UCLA), R. D. Gehrke (UCLA), B. Brice (UCLA), R. Casaccia (WAMU), G. Canalizo (UCP), D. Torres (UCLA), T. U. (UCLA), S. Andrews (Caltech), A. R. Mori (UCLA), A. S. (UCLA)
on 2 May 2014; 16:11 UT
Credential Certification: Andrea Ghez (ghez@astro.ucla.edu)

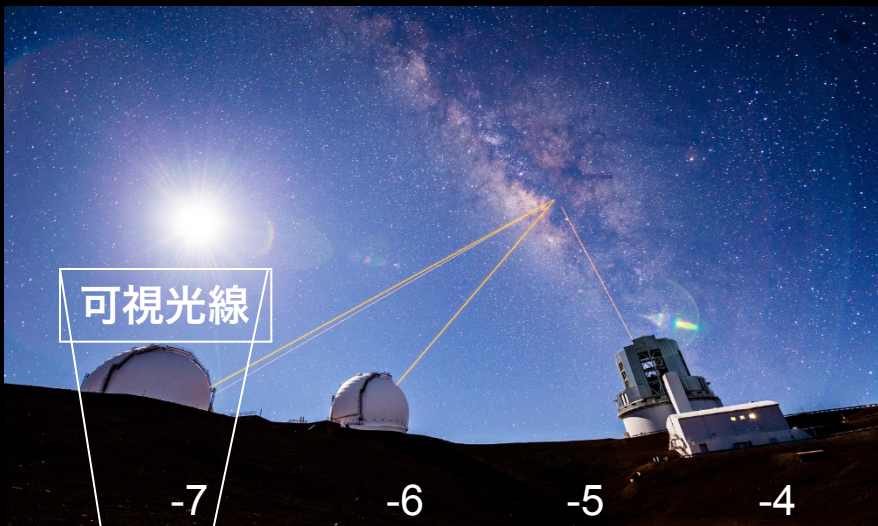
Subjects: Infra-Red, AGN, Black Hole, Transient

Referred to by ATel #: 6285

2014年8-9月

We report new observations of Galactic Center sources G2 & SgrA\* from the W. M. Keck Observatory. Both sources are of great interest and vary temporally; G2 is the putative gas cloud now passing through periapse in its orbit around the black hole at the center of the Milky Way Galaxy and SgrA\* is the emission associated with the central black hole. Our observations were obtained on 2014 March 19 & 20 (UT) with the Keck II laser guide star adaptive optics (LGSAO) system and the facility near-infrared camera (NIRC2) through the K[2.1 μm] and L'[3.8 μm] broadband filters. At this time, G2 was expected to have been at closest approach with a separation from SgrA\* of only ~20 mas and, therefore, to be spatially unresolved from SgrA\* in our L' observations, which have an angular resolution of ~90 mas. Nevertheless, the two can be disentangled spectrally. In the L'-band, both Sgr A\* and G2 contribute to the total flux; however, Sgr A\*'s L' flux is





可視光線

-10    -9    -8    -7    -6    -5    -4    -3    -2    -1



X線

近赤外線  
K-band

VLBI  
電波

すざく  
MAXI

南ア (名大)  
すばる (NAO)  
MiniTAO

日立・萩 (茨城大)  
東京 (NICT)  
鹿島 (NICT)  
うすだ (JAXA)  
岐阜 (岐阜大)  
Mizusawa VLBI observatory of NAOJ  
VLBI モニター



# 天文教育へ

教育リテラシー向上のチャンス

銀河

銀河系

天の川=天の川銀河

Sgr A\*

銀河系中心

(巨大) ブラックホール

リアルタイムで  
天文学の最前線を追体験  
のチャンス

天文学的な現象

2014年8・9月！！

銀河系中心巨大ブラックホール、Sgr A\*

地球質量の3倍程度の星間雲が衝突する

電波(VLBI)、

赤外線、

X線

世紀のイベントを観測する

天文学イベントと連動させて、  
夏休みの期間を中心として

**「天の川銀河」**

を見ようキャンペーン!は?

Photo by Kouji Ohnishi  
Mt. John Observatory, NZ

# 「銀河系中心の 最新天文学と天文教育」

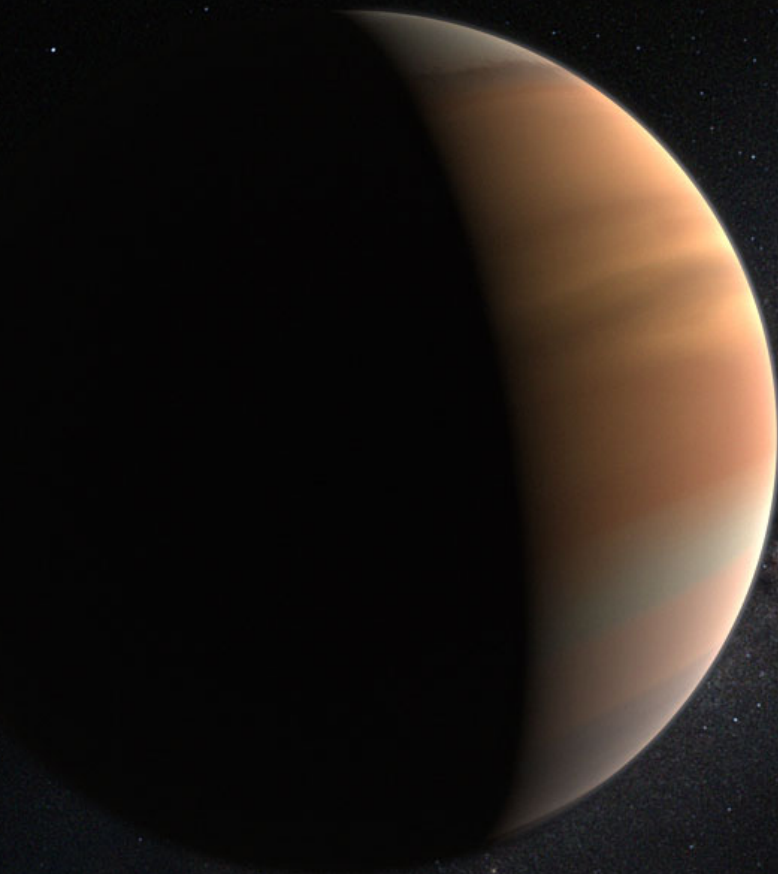
研究会を年明け

国立天文台？か京都？

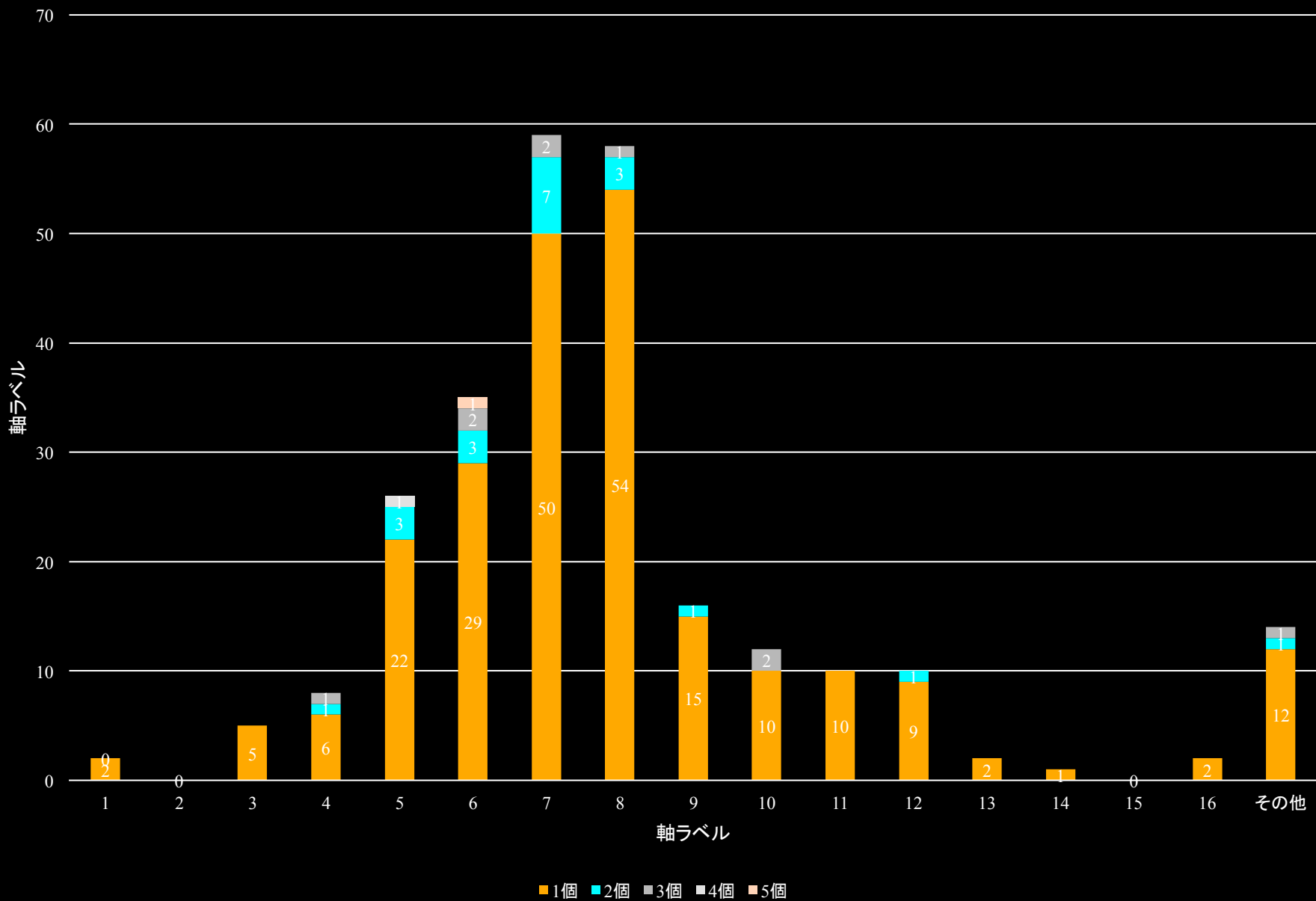
Aug 2013 Kouji Ohnishi

# 例2 IAU

## 系外惑星命名キャンペーン



# 惑星系数(全260個)



# 惑星系に名前を！

## 太陽系外惑星系に名前をつけよう

はじめに

系外惑星とは？

組織

[現在登録されている団体・グループ](#)

[リンクバナー](#)

[ダウンロード](#)

[参考リンク](#)

更新日：2014.11.15

2014年12月末まで

団体名の登録

2015年2月～3月

登録団体が  
惑星系を提案

2015年4月～6月

名前的一般投票

2015年8月

第29回IAU総会で  
命名が正式発表

国際天文学連合 (IAU: International Astronomical Union) による、太陽系外惑星系 (以下、系外惑星系) 命名キャンペーンが始まりました。  
本サイトは、日本から多くの方に参加いただけるように、[IAU公式サイト](#)に掲載された情報や、系外惑星への理解を深める情報を、日本語で提供することを目的としています。

### 太陽系外惑星系 命名 キャンペーン

## 惑星系命名スケジュール

## 惑星命名 登録の仕方

- ・ [団体 \(グループ\) 登録の方法](#)

## 太陽系外惑星についての追加情報

- ・ [日本のグループが発見した惑星](#)
- ・ [ハビタブルゾーン内の惑星](#)
- ・ [地球型惑星](#)
- ・ [黄道12星座にある惑星系](#)
- ・ [日本から肉眼で見える惑星系](#)
- ・ [注目の惑星系](#)

## 太陽系外惑星の発見方法

1. [パルサータイミング法](#)
2. [視線速度法](#)
3. [トランジット法](#)
4. [重力マイクロレンズ法](#)
5. [直接撮像法](#)

## 命名候補 惑星リスト

## よくある質問

「疑問・質問がありましたらこちらへ」

[inq\\_exop@astronomy2009.jp](mailto:inq_exop@astronomy2009.jp)

各コンテンツの情報は  
赤ボタン：IAU公式サイトに掲載されている情報  
青ボタン：各WGが作成した情報

このサイトについてはリンクフリーとし、掲載されている情報は出所を明示してあれば自由に利用してかまいません。

# 惑星系命名のプロセス

- クラブをIAUに登録(特設Webサイト)
  - 設立年、連絡先メールアドレス、活動を示すWebサイト
- 今回命名するものをクラブの投票で選ぶ
  - 260系から数十系へ
- 名前と理由を提案
  - 名称への規定(長さ、内容)あり、英作文が必要
- 命名案に対し、一般市民の投票
  - 市民も登録
- IAUで最終決定、2015年8月の総会で公表

# スケジュールの変更

- クラブをIAUに登録(特設Webサイト)9月下旬開設
  - 当初案:9月末登録締切 → 12月末締切
- 今回命名するものをクラブの投票で選ぶ
  - 当初案:10月中に実施 → クラブ登録後に延期
- 名前と理由を提案
  - 当初案:12月～ → 上記選定後に延期
- 命名案に対し、一般市民の投票
  - 当初案:2015年3月～
- IAUで最終決定、2015年8月の総会で公表
  - この日程は遵守



日本天文協議会のWG  
系外惑星系命名ワーキンググループ

# 若手研究者

サポートする研究者、  
サイエンス・コミュニケーター  
教員、プラネタリウム、  
公開天文台

市民をつなぐ

# 4. まとめ

研究者

科学コミュニケーター

リンク

市民

研究者と市民が  
直接交流するシステム

科学教育のスタイル

銀河系中心巨大ブラックホール  
系外惑星