

もっと星空を楽しもう

See the Sky, Feel the Universe

星のソムリエ® (星空案内人®)

せん すい とも ひろ
泉水 朋寛

E-mail: ret@goldensheep.jp

Website: <http://aries.goldensheep.jp/>

Twitter: @RET_Aries



ねらい

- ★ 天文学や宇宙物理学
と
- ★ 天文現象, 星空
を
- ★ つなぐ

- ★ それぞれを知ること, 興味が広がる

内容

★ 天文ニュースの解説

★ 天文現象の紹介

天文学の世界で起こっていること

- ★ 巨大望遠鏡や人工衛星, 探査機で, 天体を観測
- ★ 観測結果と理論 (モデル計算など) を組み合わせて, その原理や物理過程を解明
 - ★ どうやって誕生, 形成, 進化するのか, そこで何が起きているのか
 - ★ 普遍的なのか, 特殊なのか
- ★ 対象は, ありとあらゆる天体 (宇宙自体も)
- ★ 装置の開発, 純粋な理論計算, 宇宙開発, … なども, 広い意味での天文学

天文ニュースとメディア

- ★ **すごく面白い**: いわゆるマスメディア
(一般紙, TV など)
- ★ **まあまあ面白い**: 自然科学系の雑誌
(ニュートン, 日経サイエンス, ナショナルジオグラフィックス, …), ウェブサイト
- ★ **専門的**: 論文誌, 専門誌, 各研究機関のウェブサイト

天文ニュースの扱い

- ★ 「すごく」は、たいていは積極的なプレスリリースや記者会見などがあり、それに基づいて記事ができる
- ★ 「まあまあ」は、プレスリリースを自分で取りに行く（積極的なアピールはない）

天文ニュースの内容

- ★ 「すごく」は目にする機会が多い、
実際に面白いものも多い
- ★ ただし、わかりやすいとは限らない
(専門用語, 前提となる理論の省略, …)
- ★ 「少し」詳しくみると、背景や他分野との関連などが
わかってくる

天文ニュース：画像系

- ★ 「単なる美しい画像」にも、興味深い事実や物理現象がたくさん含まれている
 - ★ 太陽系の天体, 星雲星団, 銀河, …
 - ★ 星と風景の写真にも
(天体の動き, 文化的背景, 技巧など)
- ★ こういった事実を知ることによって、楽しさが増す

天文ニュース：情報源

- ★ アstroアーツ

- ★ <http://www.astroarts.co.jp/>

- ★ ナショナルジオグラフィック

- ★ <http://www.nationalgeographic.co.jp/science/>

- ★ APOD (Astronomy Picture of the Day)

- ★ <http://apod.nasa.gov/apod/>

天文ニュース:その他

★ 星の情報.jp

★ <http://news.local-group.jp/>

★ Twitter

★ 日本の研究機関なども(国立天文台, すばる望遠鏡, ALMA, JAXA, 公共天文台, ...)

★ 廣瀬さん (@kippis_sg)

はづきのさん (@hadukino)

天文ニュース:2012年4月 (アストロアーツ)

- ★ 04-20 「MAXI」がはえ座にX線新星を発見 ブラックホールの可能性
- ★ 04-19 「ひので」が太陽極域磁場の反転をとらえた
- ★ 04-18 アルマ最初の科学観測で、フォーマルハウトの環の詳細が明らかに
- ★ 04-16 遠ざかるギャラッド彗星を観測
- ★ 04-13 ガンマ線天体「ブレイザー」探しに赤外線データが活躍
- ★ 04-12 詳細観測と理論で探る、系外惑星の誕生現場
- ★ 04-10 2つの光で描き出す巨大銀河ケンタウルス座A」
- ★ 04-10 アルマ本格始動に向け、国立天文台チリ観測所発足
- ★ 04-09 太陽系最大のクレーターに潜む巨大湖の痕跡
- ★ 04-06 空飛ぶ天文台でとらえた、死んでいく星の姿
- ★ 04-05 すばるが写した「長方形銀河」の秘密
- ★ 04-04 火星や金星の音を再現 英プラネタリウム番組に
- ★ 04-03 板垣さんがからす座の銀河に超新星2012boを発見
- ★ 04-02 2つの輝線で探る宇宙の過去 銀河の星生成は減少傾向に
- ★ 03-30 月の材料はほとんどが地球由来?
- ★ 03-29 1200万光年かなたで見つかった“普通の”ブラックホール
- ★ 03-28 西村さんがへびつかい座に新星を発見
- ★ 03-27 ほこりが積もったオポチュニティの自画像
- ★ 03-26 色鮮やかにひしめく宝石 球状星団M9

天文ニュース:2012年4月 (ナショナルジオグラフィック 1)

- ★ 04-20 こと座流星群、今週末は好観測条件
- ★ 04-20 暗黒物質、太陽近傍には存在せず?
- ★ 04-20 歴代船長が参加、ディスカバリー交代式
- ★ 04-20 初号機と対面、ディスカバリー交代式
- ★ 04-19 外縁天体セドナ、予想より小さかった
- ★ 04-18 最後の旅、ディスカバリーとの別れ
- ★ 04-18 観賞スポット、ディスカバリーとの別れ
- ★ 04-18 宇宙センター、ディスカバリーとの別れ
- ★ 04-17 シャトル操縦室のパノラマ画像が公開
- ★ 04-17 ドラゴン、ISSと初のドッキングへ
- ★ 04-16 天王星のオーロラ、ハッブルが初撮影
- ★ 04-16 火星の生命、30年前に発見?
- ★ 04-16 火星の“モンスター”ダストデビル
- ★ 04-16 7月1日は1秒長い日に
- ★ 04-16 大人も興奮させるカナダのオーロラ
- ★ 04-13 引退のディスカバリーを迎えるB747
- ★ 04-13 南天ろ座の“暗黒”矮小銀河
- ★ 04-13 火星、アルバ・パテラ火山のくぼみ
- ★ 04-13 火星、メリディアニ平原の堆積物層
- ★ 04-11 過去最多、惑星9つの恒星系
- ★ 04-09 ISSにドッキングするATV3号機
- ★ 04-09 超新星工場? NGC 6946
- ★ 04-09 弾むボールのようなタイタン
- ★ 04-09 超新星残骸の“エレメントマップ”
- ★ 04-09 宇宙に咲く青い花、アイリス星雲
- ★ 04-06 太陽の“地震”、プラズマ放出も原因?

天文ニュース:2012年4月 (ナショナルジオグラフィック 2)

- ★ 04-05 連星を飲み込む銀河系のブラックホール
- ★ 04-03 水星ホジキンス・クレーターの精細画像
- ★ 04-03 大量の小天体が地球を周回か
- ★ 04-03 星とサボテン、ウユニ塩湖
- ★ 04-03 虹色に光る鉱物、火星ニリ・フォッサ
- ★ 04-02 グリーゼ667Ccに沈む3つの太陽
- ★ 04-02 時空の裂け目? NGC 891
- ★ 04-02 “UFO 銀河” NGC 2683
- ★ 04-02 クリスマスツリー星団、春の輝き
- ★ 03-30 巨大な“太陽竜巻”、SDOが観測
- ★ 03-30 放射性物質分布を可視化するカメラ開発
- ★ 03-28 天の川と雲、高高度ジェット気流観測
- ★ 03-28 人工の雲、高高度ジェット気流観測
- ★ 03-28 アラスカ北極圏でオーロラ爆発
- ★ 03-27 128億年前に誕生した惑星を発見
- ★ 03-27 超新星残骸、白鳥座ループの紫外線画像

天文ニュース:2012年4月 (APOD)

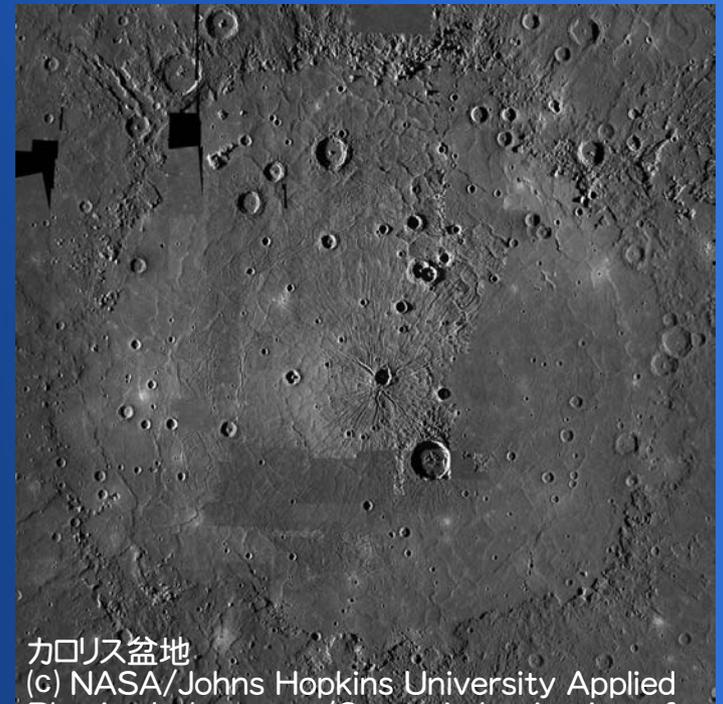
- ★ 04-20 M57: The Ring Nebula
- ★ 04-19 Discovery Departs
- ★ 04-18 The Flight Deck of Space Shuttle Endeavour
- ★ 04-17 Antares and Clouds
- ★ 04-16 The Eagle Nebula from Kitt Peak
- ★ 04-15 Fata Morgana: A Possibly Titanic Mirage
- ★ 04-14 Six Moons of Saturn
- ★ 04-13 A Dust Devil of Mars
- ★ 04-12 Yuri's Planet
- ★ 04-11 Geostationary Satellites Beyond the Alps
- ★ 04-10 A Fox Fur, a Unicorn, and a Christmas Tree
- ★ 04-09 Blue Straggler Stars in Globular Cluster M53
- ★ 04-08 Io: Moon Over Jupiter
- ★ 04-07 Conjunction Haiku
- ★ 04-06 Venus and the Sisters
- ★ 04-05 Zodiacal Light Panorama
- ★ 04-04 Centaurus A
- ★ 04-03 M46 and M47: Star Clusters Young and Old
- ★ 04-02 Tungurahua Erupts
- ★ 04-01 Dad Quiets Omicron Ceti
- ★ 03-31 Paris by Night
- ★ 03-30 The Grand Canyon in Moonlight
- ★ 03-29 Rocket Trails in the Milky Way
- ★ 03-28 Earthshine and Venus Over Sierra de Guadarrama
- ★ 03-27 Unusual Hollows Discovered on Planet Mercury
- ★ 03-26 M82: Galaxy with a Supergalactic Wind
- ★ 03-25 Barred Spiral Galaxy NGC 1300

2012年4月のピックアップ

- ★ 04-03 水星ホジキンス・クレーターの精細画像
- ★ 04-11 過去最多、惑星9つの恒星系
- ★ 04-18 アルマ最初の科学観測で、
フォーマルハウトの環の詳細が明らかに
- ★ 03-26 色鮮やかにひしめく宝石、球状星団M9
- ★ 04-06 Venus and the Sisters

水星

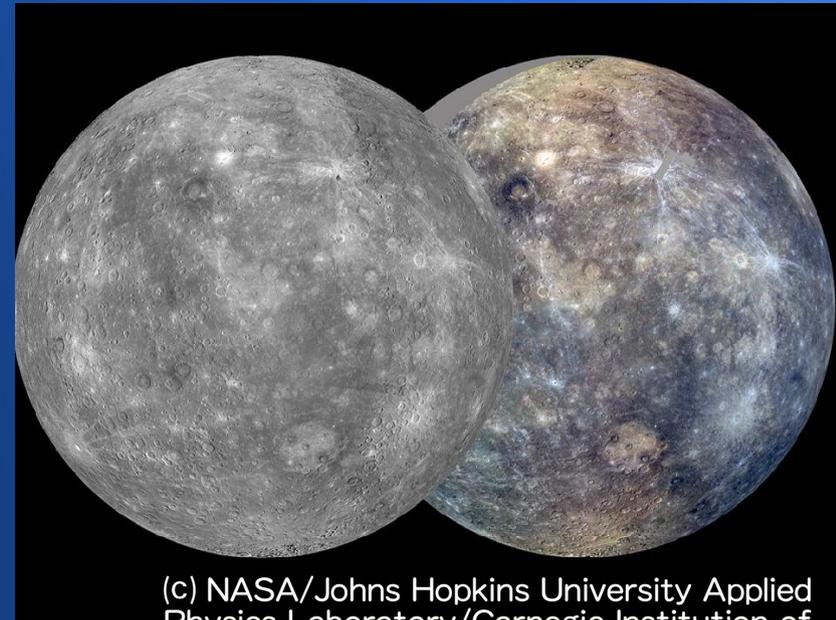
- ★ 太陽系最小の惑星, もっとも内側の惑星
 - ★ 大きさ:地球の4割弱, 質量:地球の5%ほど
 - ★ 地球までの4割の距離を60日ほどで1周
- ★ クレーターがたくさんあり
外観が月に似ている
 - ★ 直径 1500km 以上の「カロリス盆地」



カロリス盆地
(c) NASA/Johns Hopkins University Applied
Physics Laboratory/Carnegie Institution of
Washington

水星探査

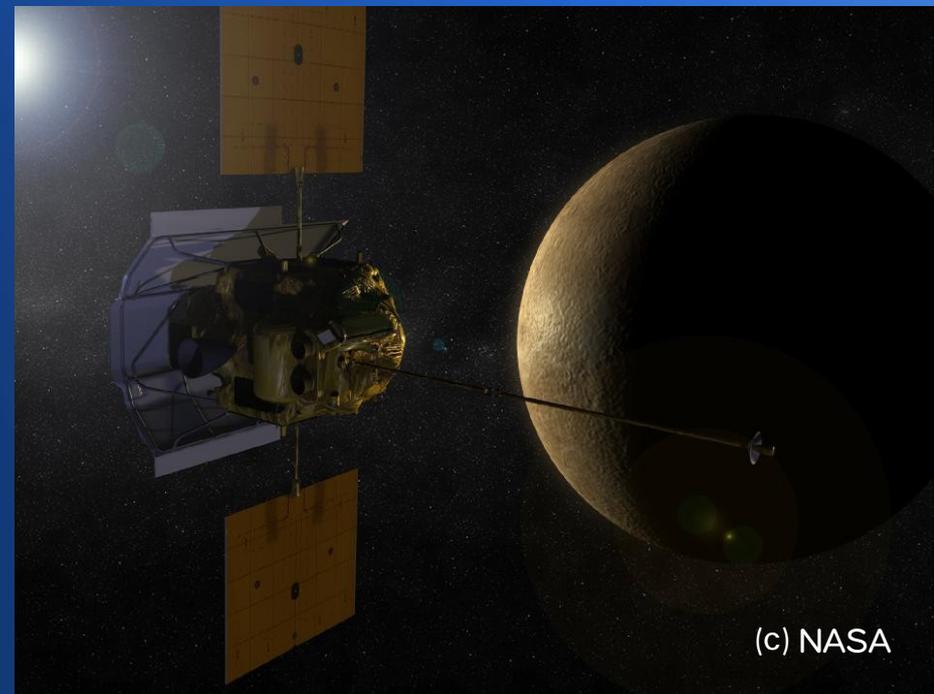
- ★ 近いけど難しい
 - ★ 太陽の影響が強い(重力, 熱, 電磁波, …)
- ★ 1973年 マリナー10号
 - ★ 全体の45%を撮影
- ★ 2004年 メッセンジャー
 - ★ 2011年から水星を周回
 - ★ 全球地図を作成
- ★ 2014年 ベピコロンボ
 - ★ JAXAとESAの共同計画



(c) NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

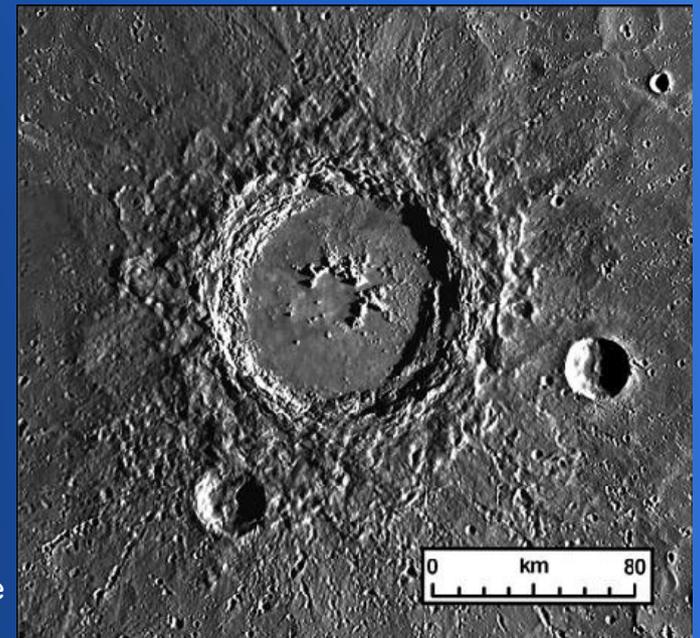
メッセンジャー

- ★ ギリシャ神話「ヘルメス」 = 伝令神
- ★ 高解像度の地図を作成,
元素や鉱物分布の調査,
磁場の測定, …
- ★ 地球で1回, 金星で2回,
水星で3回のスイングバイ



水星のクレーター

- ★ 芸術家(画家, 音楽家, …)の名前
ギリシャ神話「ヘルメス」 = 芸術神
- ★ 日本からは23人
 - ★ 松尾芭蕉, 清少納言,
夏目漱石など(一覧)



Hokusai crater
(c) NASA/Johns Hopkins University
Applied Physics Laboratory/Carnegie
Institution of Washington

進行中の太陽系探査

- ★ (太陽): ひので, SDO, ...
- ★ 月: LRO, GRAIL
- ★ 金星: ビーナス・エクスプレス, あかつき
- ★ 火星: MRO, マーズ・エクスプレス, MSL, ...
- ★ 小惑星: ドーン / 彗星: ロゼッタ
- ★ 木星: ジュノー / 土星: カッシーニ
- ★ 太陽系外縁: ニューホライズンズ

2012年4月のピックアップ

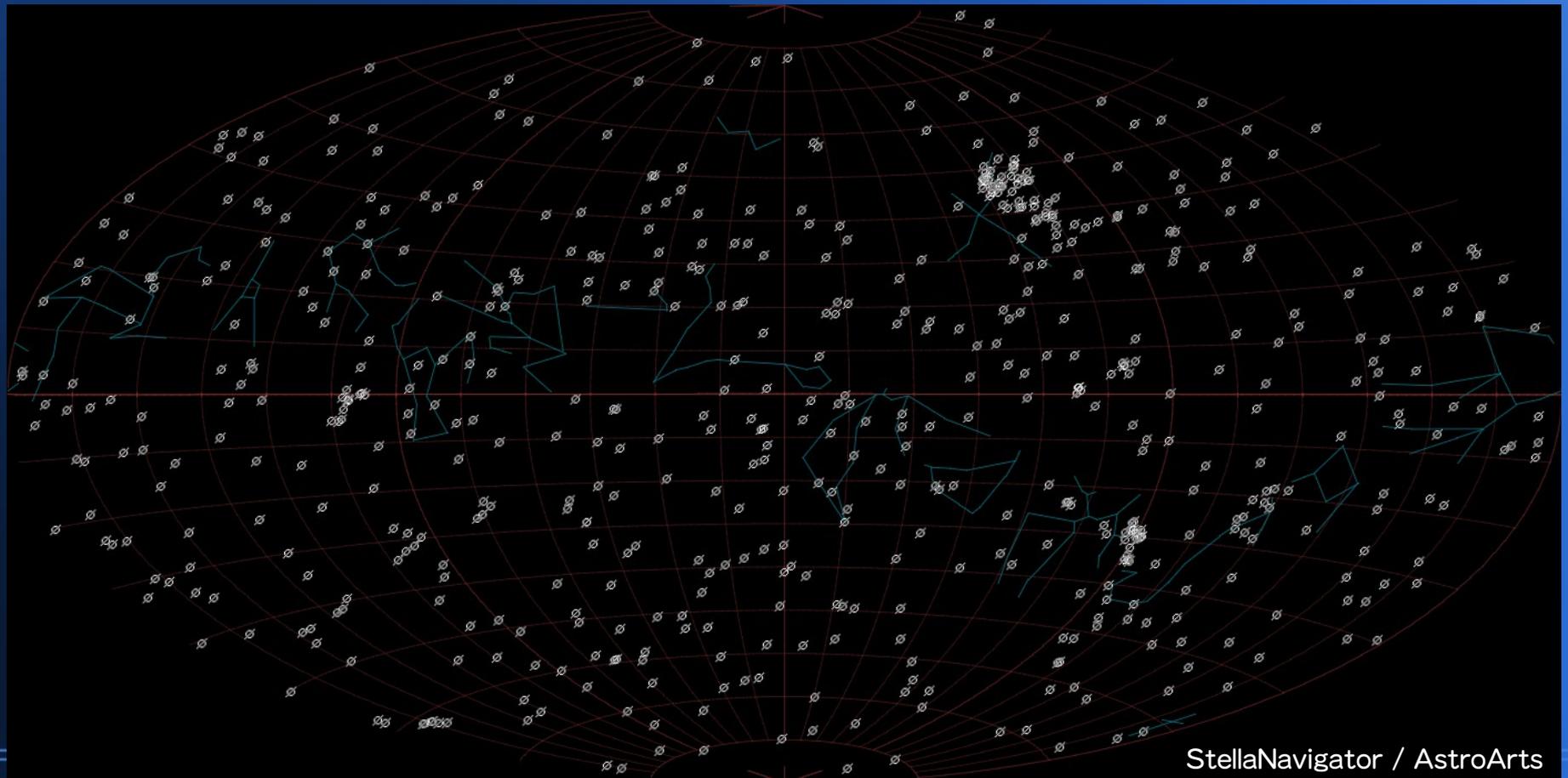
- ★ 04-03 水星ホジキンス・クレーターの詳細画像
- ★ 04-11 過去最多、惑星9つの恒星系
- ★ 04-18 アルマ最初の科学観測で、
フォーマルハウトの環の詳細が明らかに
- ★ 03-26 色鮮やかにひしめく宝石、球状星団M9
- ★ 04-06 Venus and the Sisters

太陽系外惑星

- ★ 「私たちの」太陽系以外の惑星系
＝「太陽以外の恒星」をめぐる惑星
- ★ 初発見：1995年（ペガサス座）
- ★ 現在は600以上の惑星系に750個以上発見
 - ★ [The Extrasolar Planets Encyclopaedia](#)

太陽系外惑星(分布)

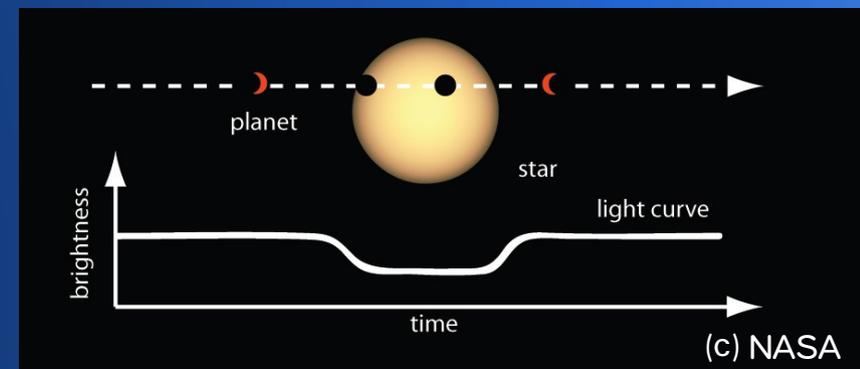
★ はくちょう座のあたり: 探査衛星「ケプラー」



StellaNavigator / AstroArts

太陽系外惑星(見つけ方)

- ★ 星の運動を測定
ふらつく ← 惑星の重力の影響
- ★ 明るさの変化を測定
周期的に暗くなる ← 惑星が前を通過
- ★ 直接撮影する



太陽系外惑星(注目)

- ★ 多く見つかるようになり, とくに興味深いものが重点的に取り上げられるように
 - ★ 複数の惑星を持つもの
 - ★ 大きさが地球に似たもの
 - ★ ハビタブルゾーン(地球型生命が存在するのに適した環境)にあるもの
 - ★ 太陽(主星)が複数あるもの

★ 統計的研究も

太陽系外惑星（研究の意義）

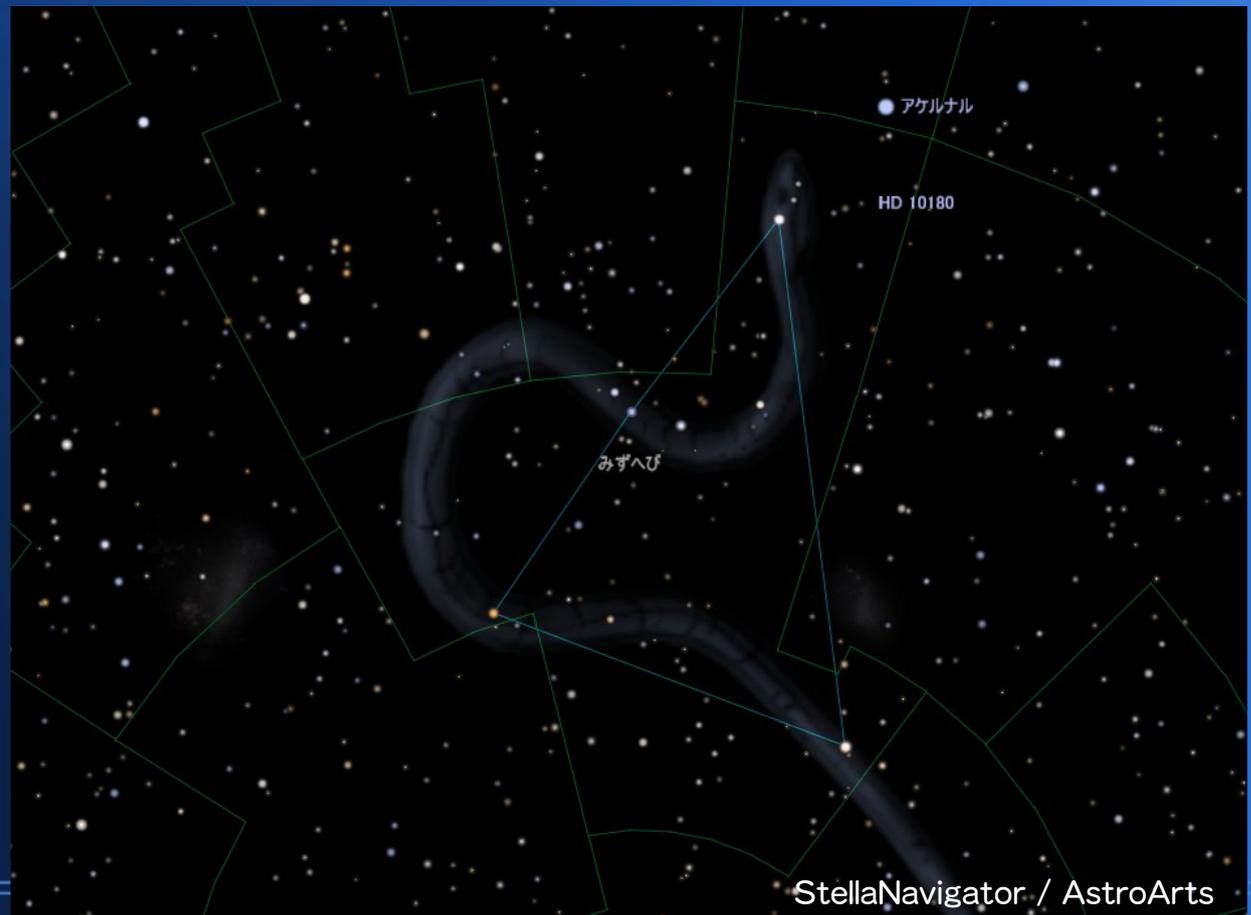
★ 惑星系の形成と進化の解明

- ★ 太陽系はどうやってできたのか
外を見たほうがわかりやすいこともある
（さまざまなパターン, 形成途上にある, …）
- ★ 太陽系は特別なのか

★ 地球外生命の存在

太陽系外惑星 (HD 10180 系)

- ★ みずへび座の方向 127 光年の距離の 7 等星
- ★ 太陽と似た
大きさ, 温度



太陽系外惑星 (HD 10180 系)

- ★ 恒星の運動を測定して惑星の存在を確認
 - ★ ヨーロッパ南天天文台 ラシーヤ観測所の3.6m望遠鏡に分光器「HARPS」を取り付けて使用 (秒速 30cm の差を測定可能)
- ★ 確定: 6 個 + 不確定: 3 個
 - ★ データ
 - ★ すべて確定なら, 太陽系 (8 個) を上回る

2012年4月のピックアップ

- ★ 04-03 水星ホジキンス・クレーターの詳細画像
- ★ 04-11 過去最多、惑星9つの恒星系
- ★ 04-18 アルマ最初の科学観測で、
フォーマルハウトの環の詳細が明らかに
- ★ 03-26 色鮮やかにひしめく宝石、球状星団M9
- ★ 04-06 Venus and the Sisters

フォーマルハウト

★ みなみのうお座 α 星

白っぽい1等星

★ 距離 25光年

★ 「秋のひとつ星」

「北落師門」

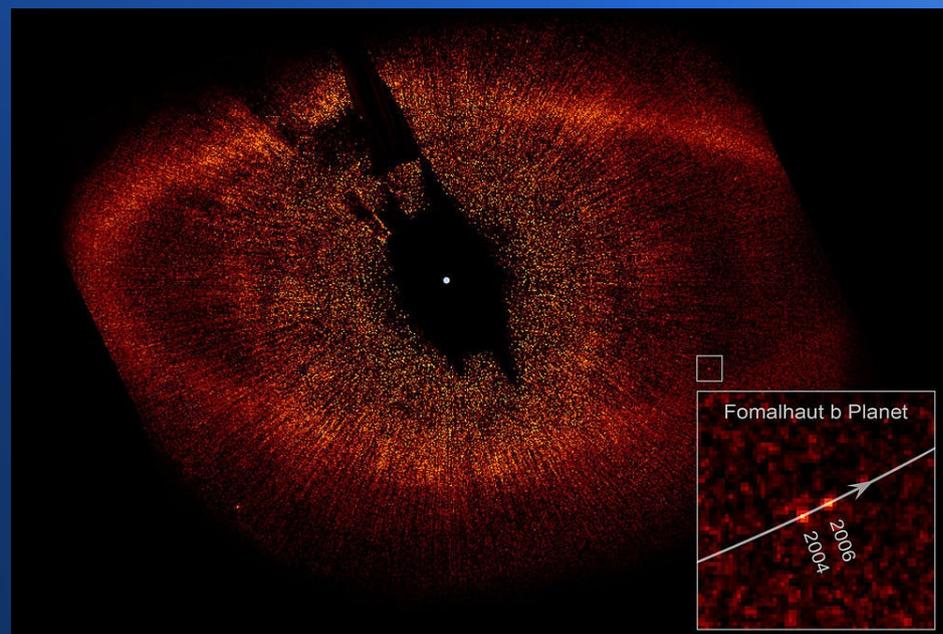


StellaNavigator / AstroArts

初の「直接撮像」による系外惑星発見

★ 2004年と2006年の観測（ハッブル宇宙望遠鏡）
→ 2008年に発見

★ フォーマルハウトから
170億 km の距離
= 太陽～海王星の4倍

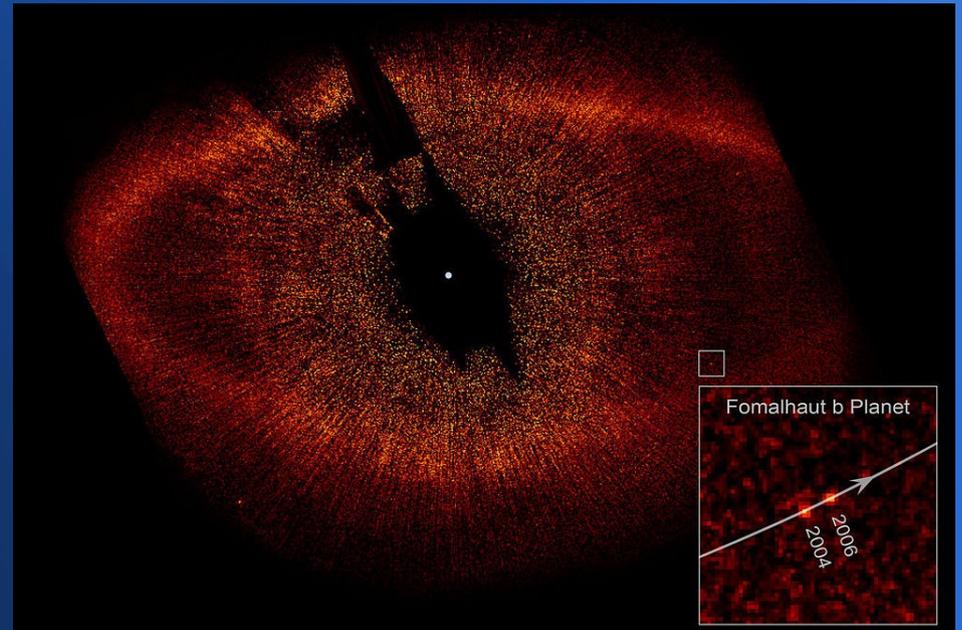


(c) NASA, ESA and P. Kalas (Univ. California, Berkeley, USA)

★ 木星の3倍以下の質量

系外惑星は存在せず？

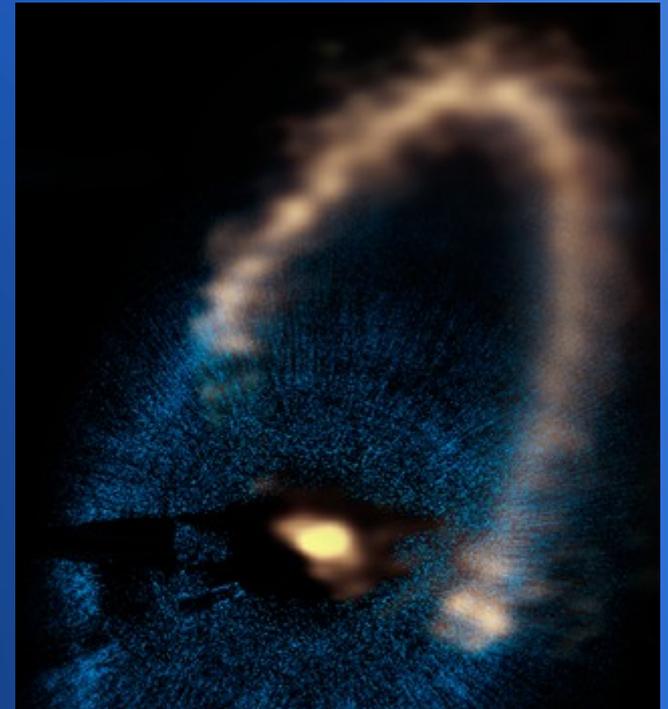
- ★ 赤外線観測では何も見つからず
(HSTは可視光観測)



(c) NASA, ESA and P. Kalas (Univ. California, Berkeley, USA)

ALMA による電波観測

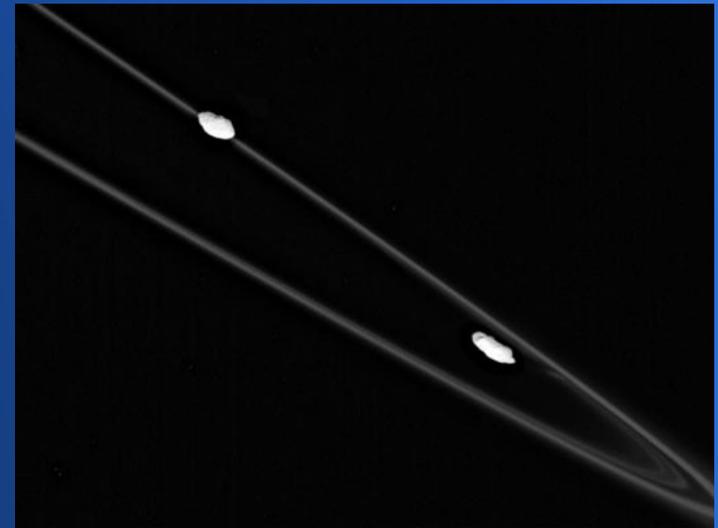
- ★ ALMA 電波望遠鏡で環を観測
- ★ 環の輪郭がきわめて鮮明にとらえられた
 - ★ 幅 16AU, 厚みはその1/7



(c) ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), Visible light image: the NASA/ESA Hubble Space Telescope A.C. Boley (Univ. Florida, Sagan Fellow), M.J. Payne, E.B. Ford, MShabran (Univ. of Florida), S. Corder (North American ALMA Science Center, NRAO), and W. Dent (ALMA, Chile), NRAO/AUI/NSF; NASA, ESA, P. Kalas, J. Graham, E. Chiang, E. Kite (Univ. California, Berkeley), M. Clampin (NASA Goddard Space Flight Center), M. Fitzgerald (Lawrence Livermore National Laboratory), and K. Stapelfeldt and J. Krist (NASA JPL)

やっぱり系外惑星は存在する？

- ★ 環の形状を再現できるモデルは？
- ★ 2つの惑星によって環の内外から形状を保つ
「羊飼い惑星」
 - ★ 土星や天王星の環にも
「羊飼い衛星」
質量は地球の3倍以下



土星のF環の羊飼い衛星、プロメテウス(右)とパンドラ
(c) NASA/JPL/Space Science Institute

存在する??

- ★ あれば説明できる ≠ ある
- ★ まだわからない
- ★ さらに観測 (ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡とか)
- ★ 1等星の系外惑星: ポルックス (ふたご座) に確認
 - ★ 2006年 ふらつきの測定から

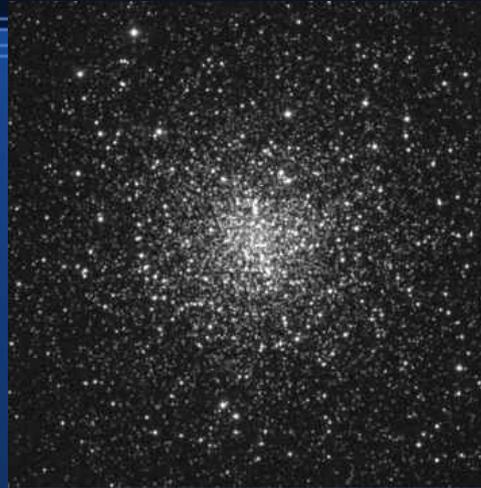
2012年4月のピックアップ

- ★ 04-03 水星ホジキンス・クレーターの詳細画像
- ★ 04-11 過去最多、惑星9つの恒星系
- ★ 04-18 アルマ最初の科学観測で、
フォーマルハウトの環の詳細が明らかに
- ★ 03-26 色鮮やかにひしめく宝石 球状星団M9
- ★ 04-06 Venus and the Sisters

球状星団



M9 in Oph (c) NASA



M4 in Sco (c) NASA



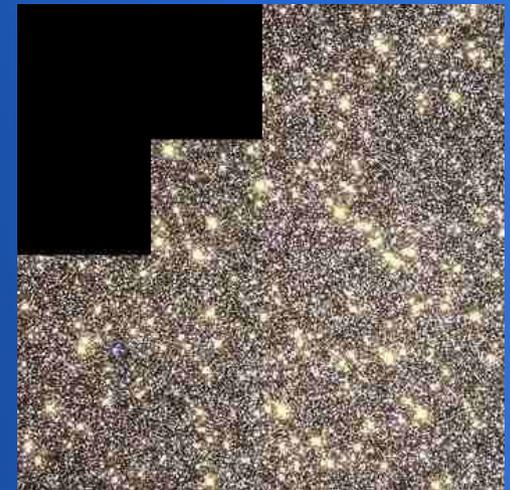
NGC 2808 in Car
(c) NASA, ESA, A. Sarajedini
(U. Florida) and G. Piotto (U.
Padua)



NGC 6401 in Oph
(c) ESA/Hubble & NASA



47 Tuc
(c) NASA and Ron Gilliland
(STScI)



ω Cen
(c) NASA and The Hubble
Heritage Team (STScI/AURA)

球状星団の特徴

- ★ 星の大集団

名前のとおり, ボール状に丸く星が集まっている

- ★ 星の数: 数十万～数百万個

大きさ: 数十光年

- ★ 太陽～フォーマルハウトの
球に数十万の星



M13

(c) NASA, ESA, and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

球状星団の特徴(2)

★ 古い(年老いた)星が多い

★ 黄～赤っぽく見える

M80 in Sco
(c) AURA/STScI/NASA



★ 銀河系の中心を取り囲むように分布

★ 約 150 個

球状星団の謎

- ★ 青く見える星もある
 - ★ 連星の合体や星同士の衝突で「若返る」らしい

- ★ 星形成をしているものも?
中心にブラックホール?
そもそも、どうやってできた?



47 Tuc
(c) R. Saffer (Villanova Univ.),
D. Zurek (STScI) and NASA

2012年4月のピックアップ

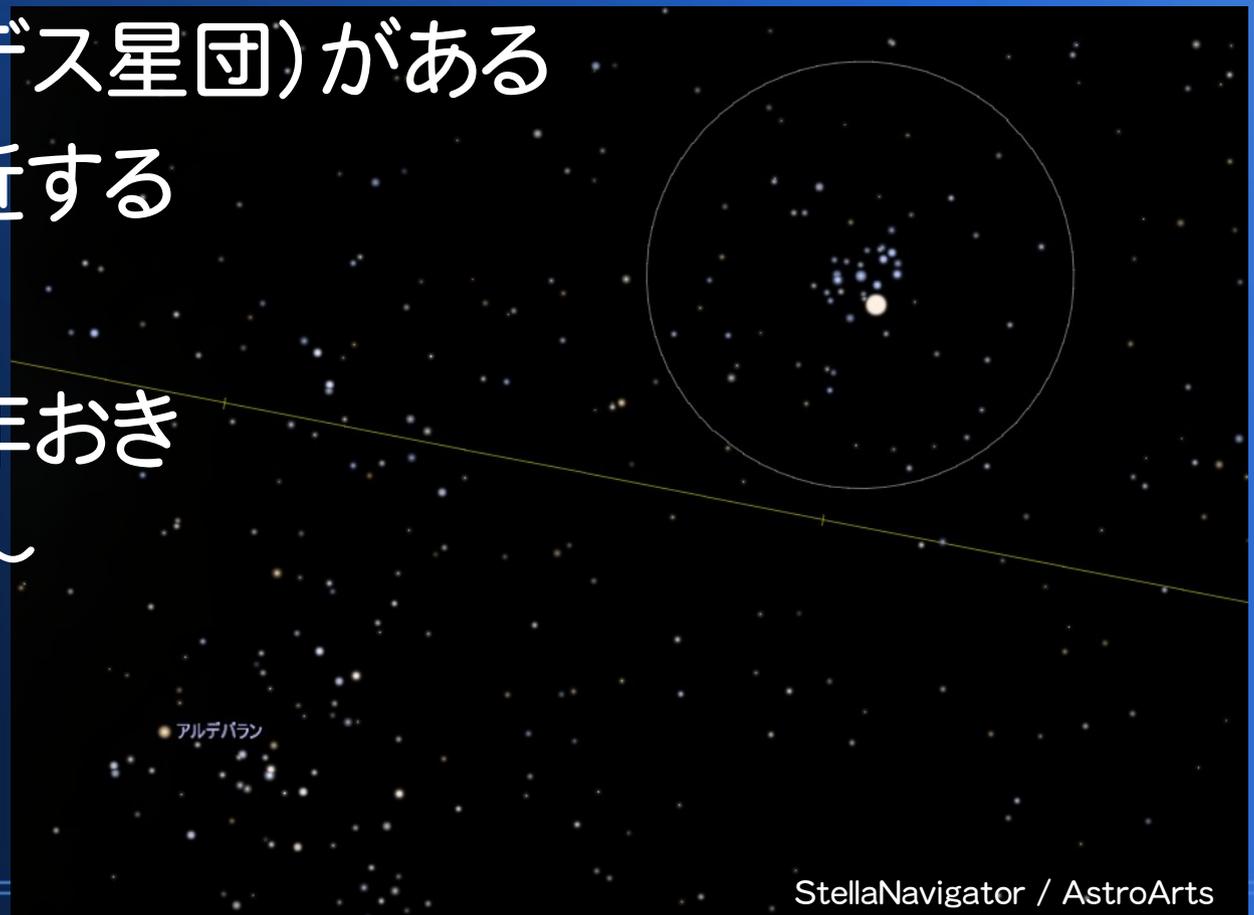
- ★ 04-03 水星ホジキンス・クレーターの詳細画像
- ★ 04-11 過去最多、惑星9つの恒星系
- ★ 04-18 アルマ最初の科学観測で、
フォーマルハウトの環の詳細が明らかに
- ★ 03-26 色鮮やかにひしめく宝石、球状星団M9

- ★ 04-06 Venus and the Sisters

金星とすばる

- ★ 金星(惑星)の軌道の近くに
すばる(プレアデス星団)がある
→ ときどき接近する

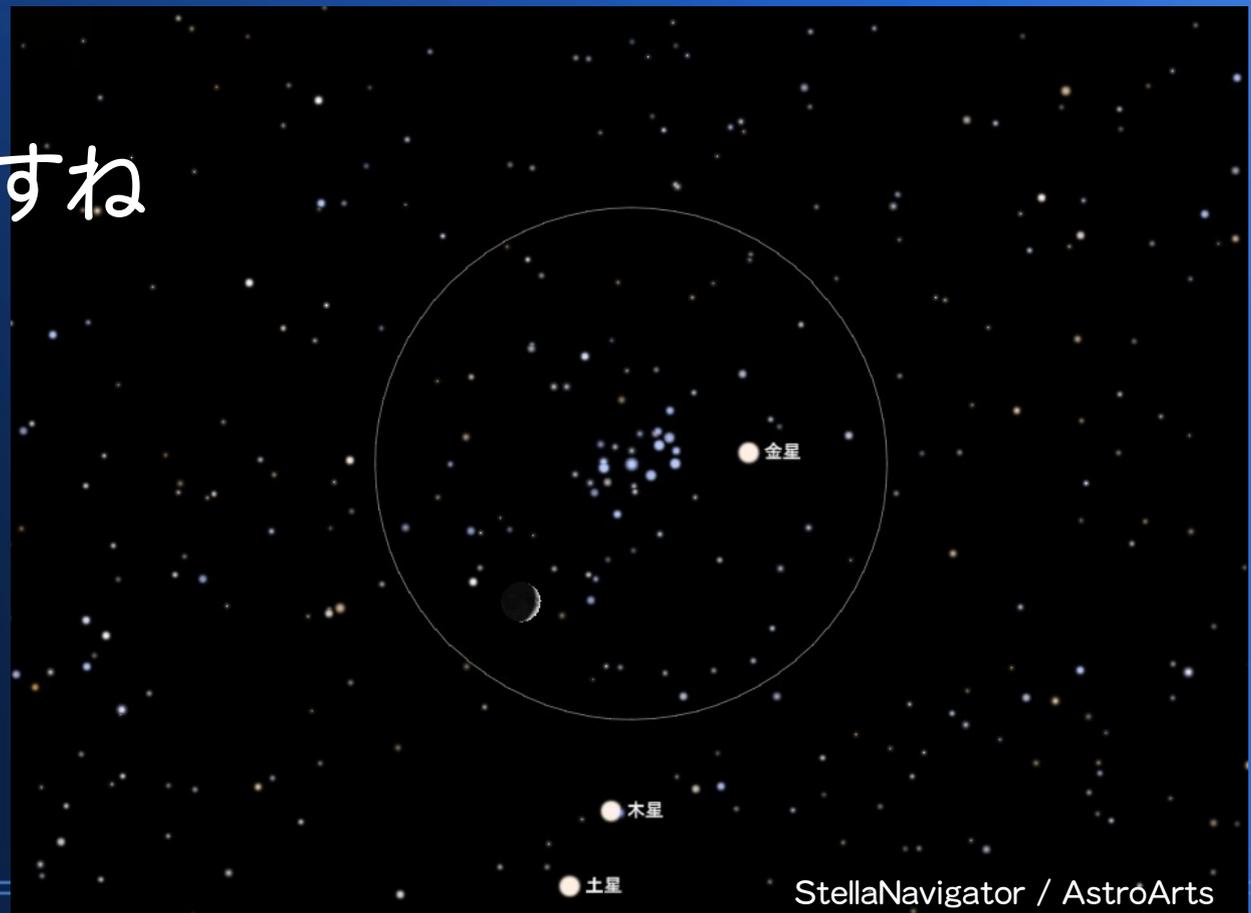
- ★ 「大接近」は8年おき
必ず3月下旬～
4月上旬ごろ



金星とすばる:8年ごとのようす

★ 2060年4月4日がとても豪華

★ 長生きしたいですね

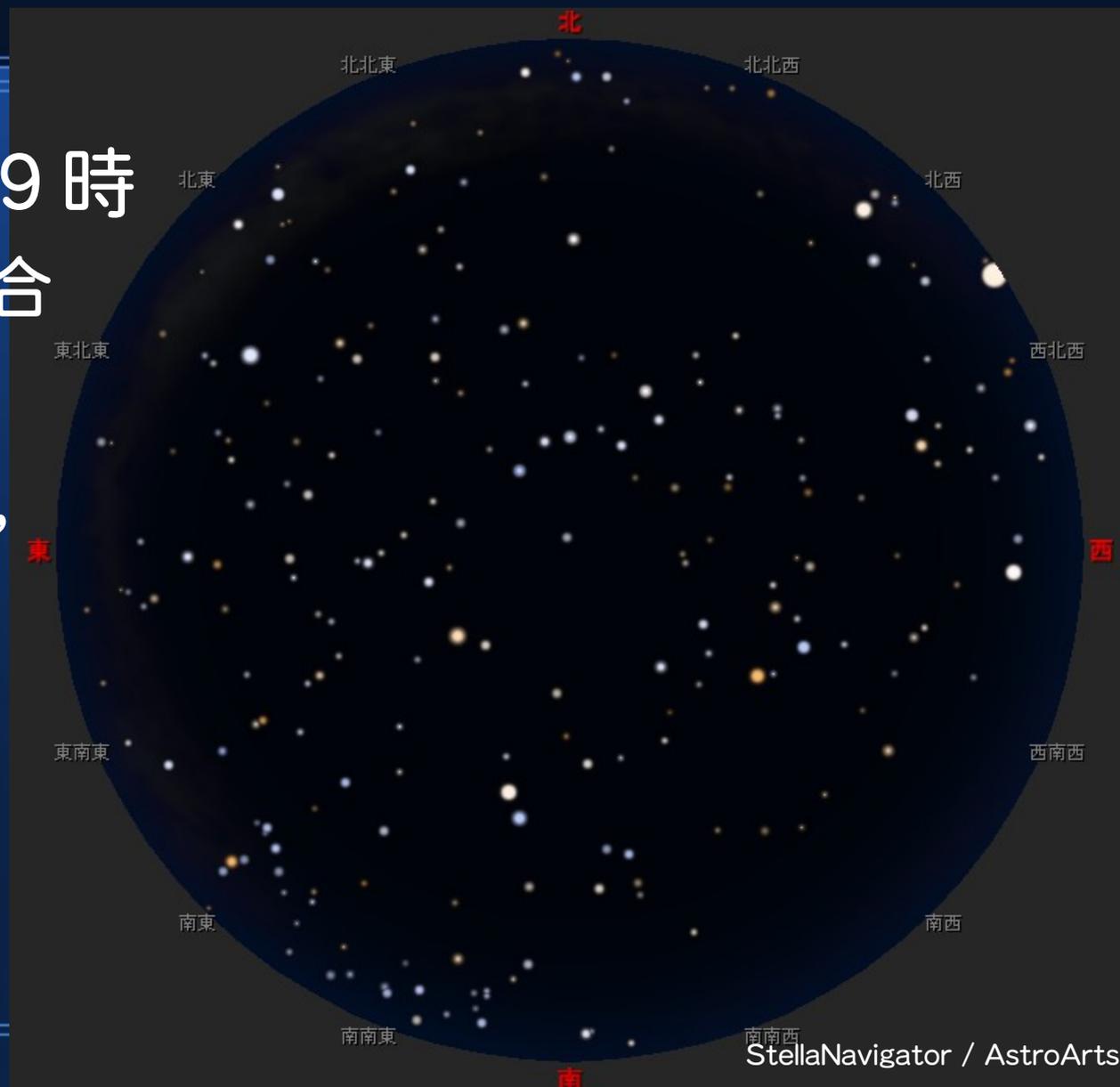


2012年5月の星空

★ 5月15日夜9時

★ 東京の場合

★ 円周が地平線,
真ん中为天頂



2012年5月の星空 (主な見どころ)

★ 南の空：春の大三角

★ しし座, うしかい座, おとめ座

★ しし座に火星, おとめ座に土星

★ 北の空：北斗七星

★ 春の大曲線

★ その他

★ りょうけん座, かみのけ座,
からす座, かんむり座



こよみ, 天文現象

★ ○ 6日 / ◐ 13日 / ● 21日 / ◑ 29日

★ 暗い天体を見たければ新月前後

★ 5日:立夏 / 21日:小満

★ 土星とスピカが接近中

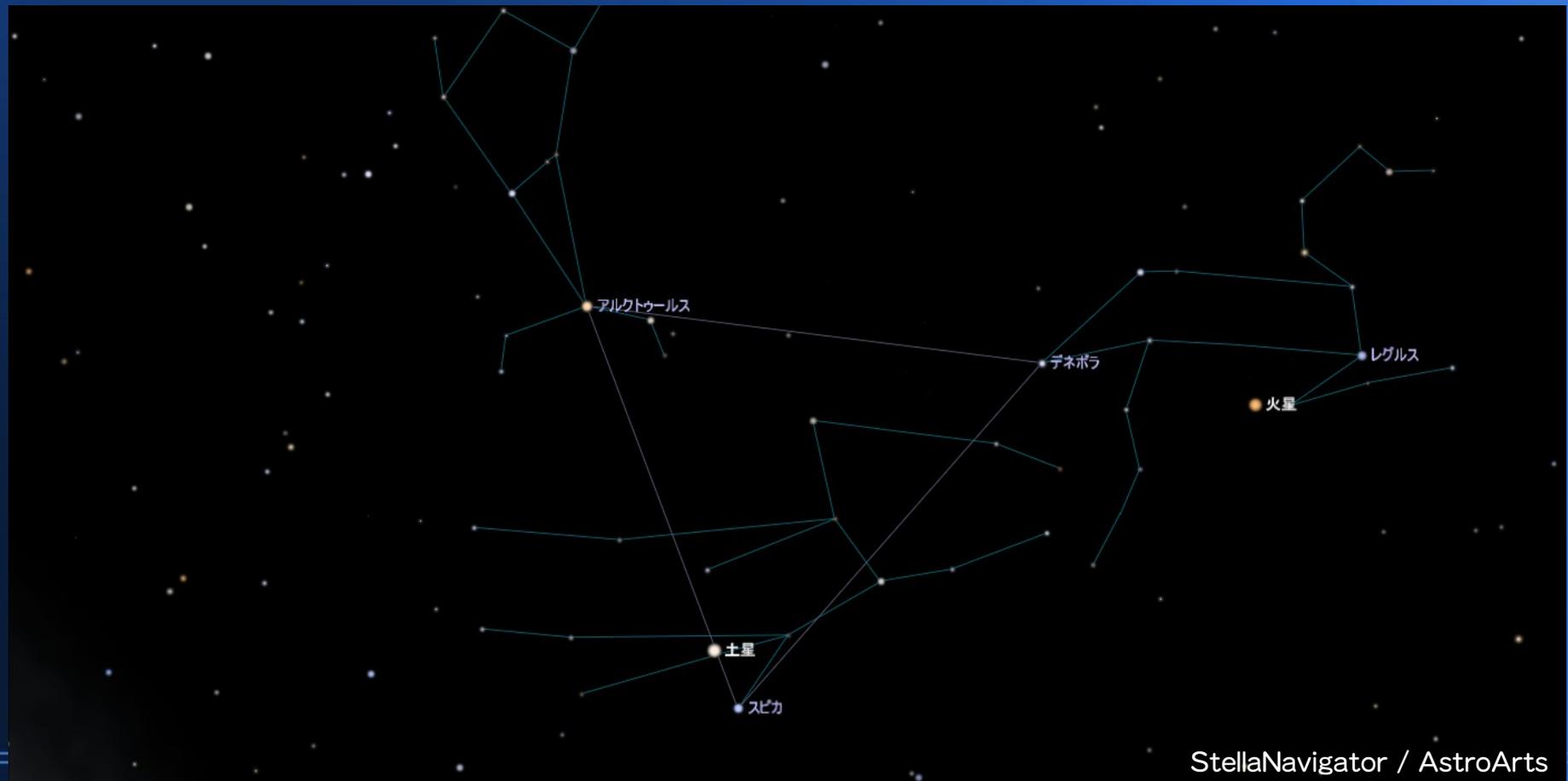
★ 6日 みずがめ座η流星群

★ (18日「しずく」打ち上げ)

★ 21日 金環日食

土星とスピカ

★ 土星とスピカが並んで見える



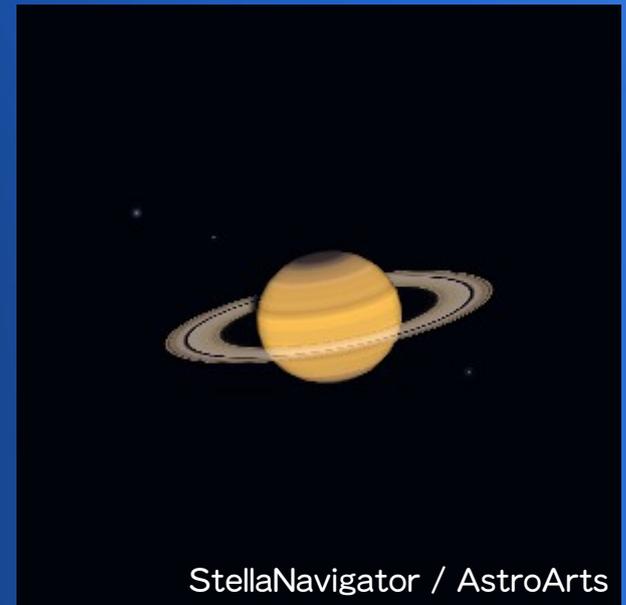
StellaNavigator / AstroArts

もっと星空を楽しもう 2012-04-29

土星とスピカ:ポイント

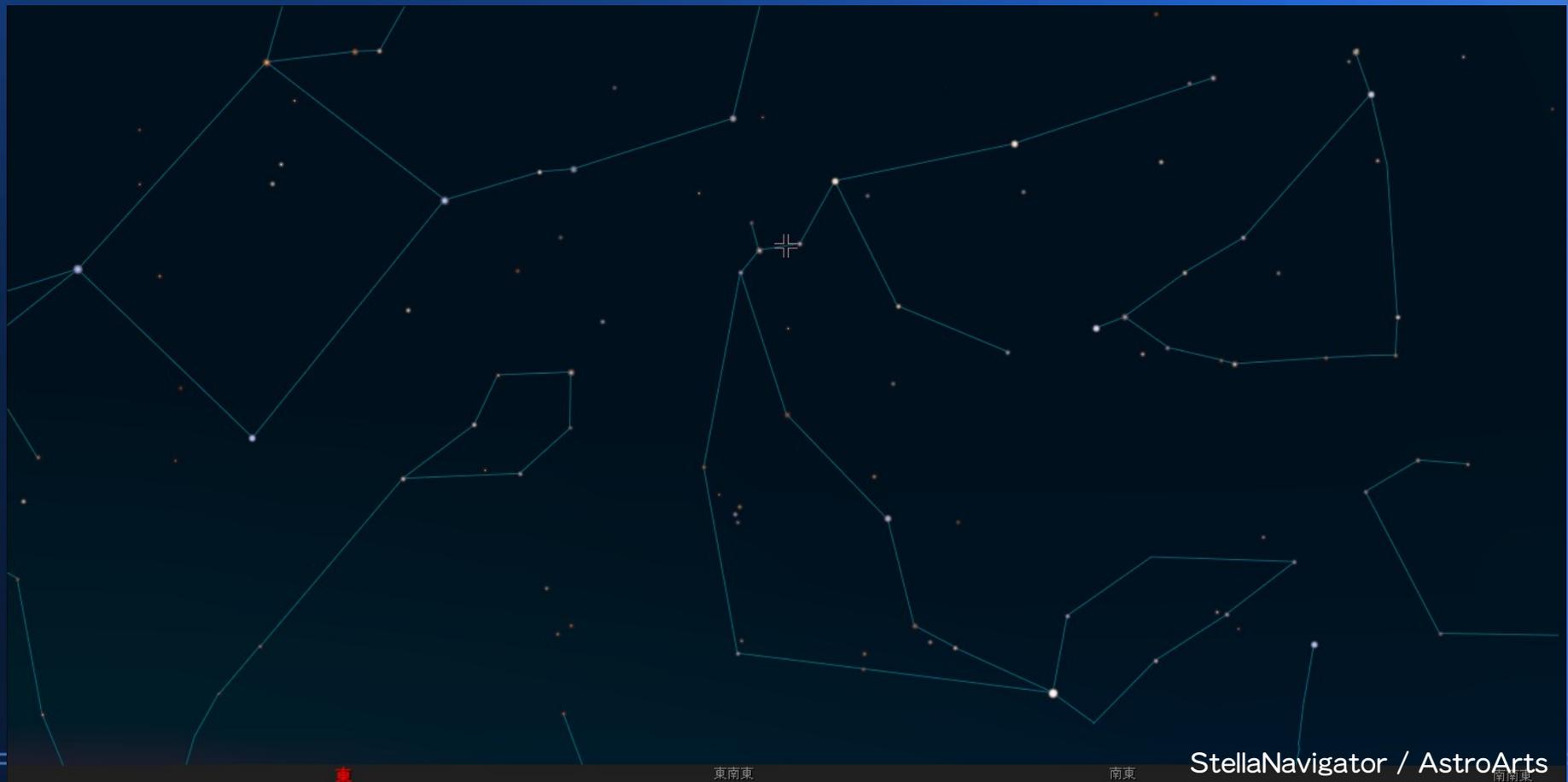
- ★ 色と明るさの対比
- ★ 位置関係の変化
- ★ 火星とレグルスにも注目
(だんだん離れていく)

- ★ 機会があれば, 土星の環も



6日 みずがめ座 η 流星群

★ ピークは明け方4時ごろ



みずがめ座 η 流星群:ポイント

★ 東の空の放射点「を中心に」全天に

★ 西には満月があり明るい → 天頂付近が
いいかも



流星群：仕組み

★ 地球とハレー彗星（母彗星）の軌道が交差

→ 地球軌道の近くに
彗星の塵が広がっている

→ 塵に地球が突っ込む



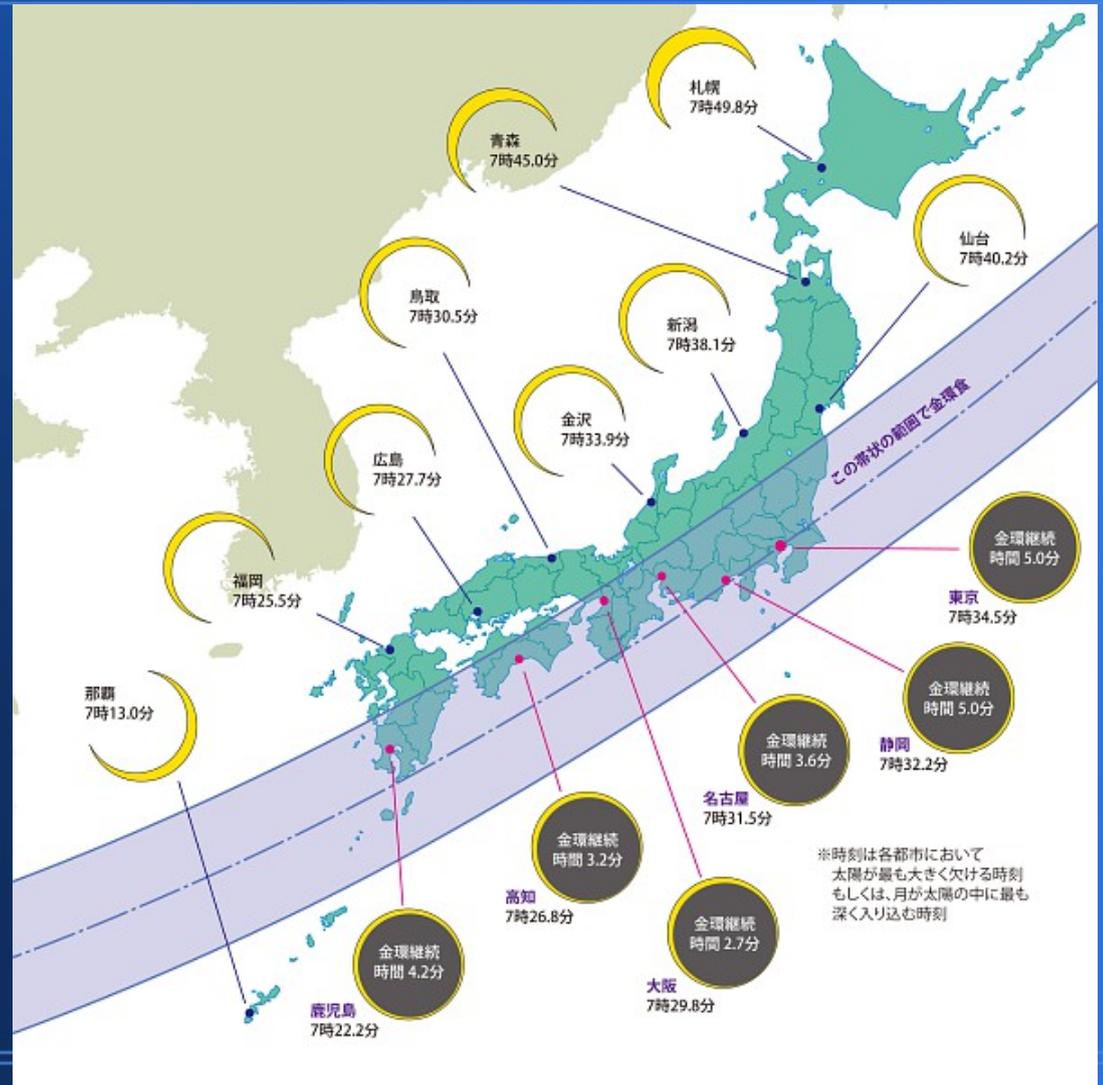
StellaNavigator / AstroArts

21日 金環日食

★ 国内では25年ぶり
(1987.9.23 沖縄)

★ 8000万人以上が
金環食帯の下に

★ 全国で大きく欠ける
部分日食



日食：観察のポイント

- ★ 方向(方位と高さ)を事前に確認
 - ★ 当日当時刻, どこにいる?
- ★ 目の安全に気をつける
 - ★ 真っ暗にはならない!
 - ★ 減光する, 間接法で観察
- ★ 交通安全に気をつける

日食：時刻と方向

★ 部分始 6:19.1

★ 金環始 7:32.0

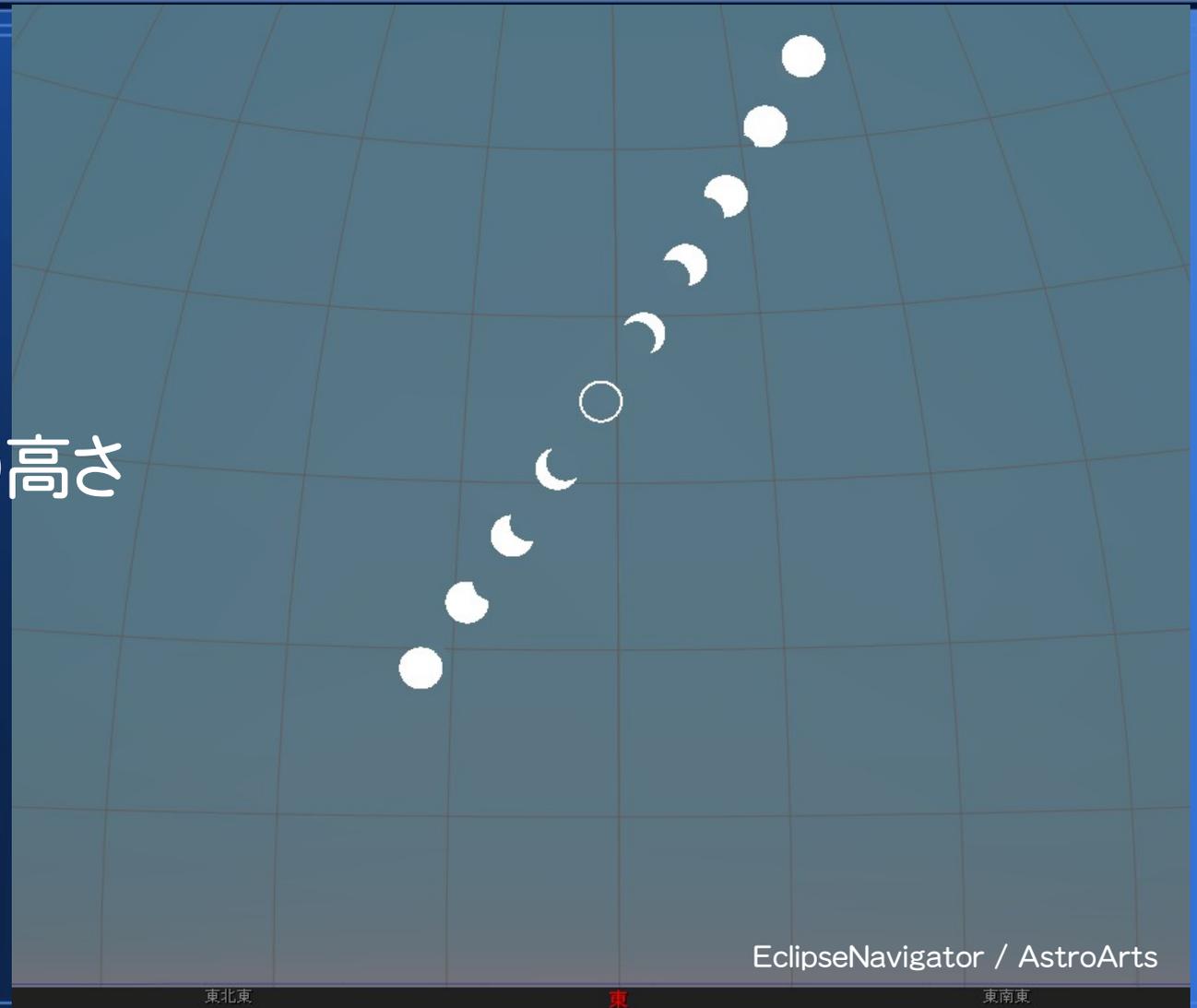
★ 食最大 7:34.5

★ 東 35度の高さ

★ 金環終 7:36.8

★ 部分終 9:02.4

★ 参考：京都では



日食：直接的な観察

★ 減光：正しい道具を正しく使う

- ★ 破損していないか確認する
- ★ 太陽にかざしてから見る
(見てからかざさない)
- ★ ときどき休む
- ★ 双眼鏡や天体望遠鏡と併用しない
- ★ 見てないときは外す
(周りが見えない)
- ★ 曇っていたら、原則として「見ない」



アストローツ／星ナビ



アストローツ／星ナビ

日食：間接的な観察

- ★ ピンホールで像を紙に投影
 - ★ プリペイドカードなどを利用
- ★ 手鏡で遠くの壁などに投影
 - ★ いたずら厳禁!
- ★ 木漏れ日なども欠ける



アストローツ／星ナビ 撮影：川村晶

日食：交通安全とマナー

- ★ 通勤・通学時間帯なので、じゅうぶん注意
 - ★ 公園などで見る
 - ★ 転んだりつまずいたり…
 - ★ ドライバーに気をつけるだけでなく
「ドライバーの気をひかない」ようにも
- ★ 自分だけでなく、周囲への気配りも
- ★ マナーも守る
 - ★ 立ち入り禁止場所に入らない
 - ★ 騒ぎすぎない

日食：結局どこで見る？

- ★ 時間帯, 交通安全の面から言えば

自宅付近

が一番

- ★ 一生に一度のことなので, 思い切って?
- ★ 万が一のときには, TV やインターネット中継も

日食：次回は？

- ★ 2012年11月14日
ケアンズなど南太平洋で皆既日食
- ★ 2016年3月9日
日本全国で部分日食(インドネシアで皆既日食)
- ★ 2030年6月1日
北海道で金環日食
- ★ 2035年9月2日
北陸～北関東で皆既日食



アストローツ

日食：最後の心配事は

★ 晴れますように

★ 起きられますように



次回(5/27)予告

- ★ 「ひので」太陽磁場の反転をとらえた
- ★ 「すばる」最遠方の銀河団を発見

- ★ 6/4 宵の部分月食
- ★ 6/6 金星の太陽面通過(次回は105年後)

See the Sky, Feel the Universe