

生活の中の物理学

Physics in Everyday Phenomena

第1回 2026/9/21

第1章 物理を学び始める方へ

Google Classroom



真貝 寿明
Hisaaki Shinkai

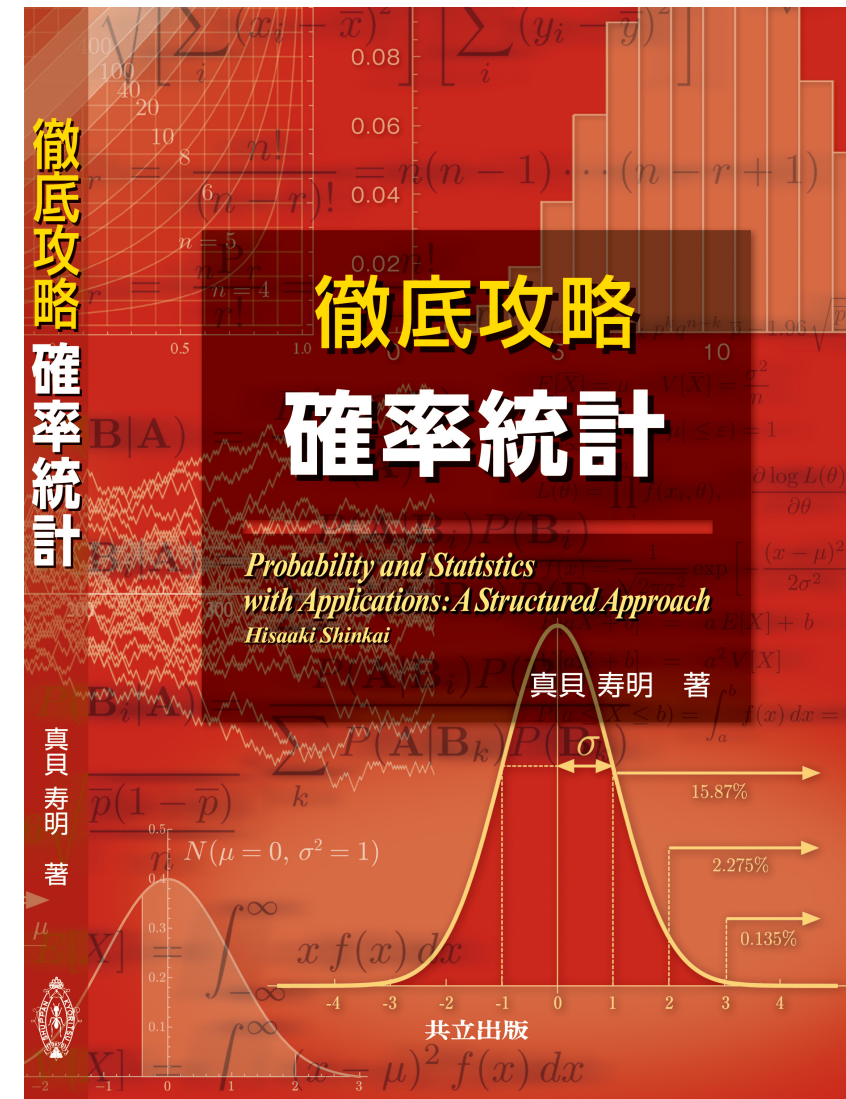
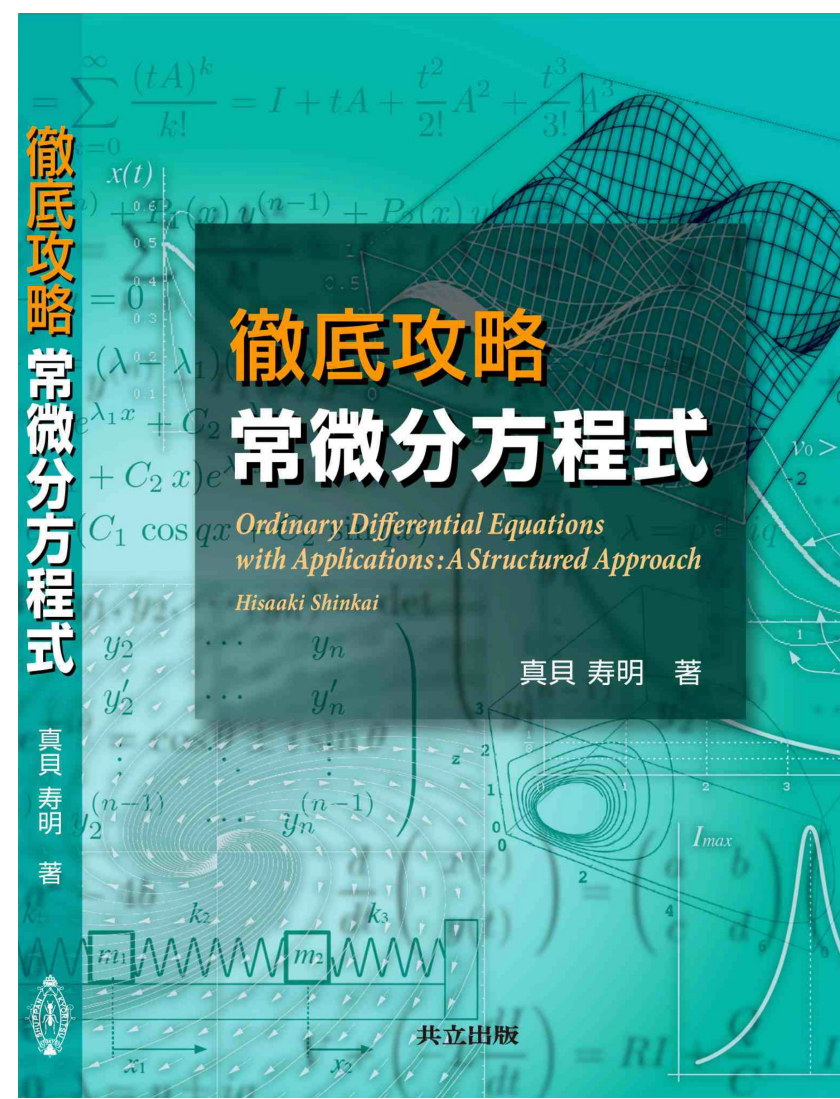


真貝の武庫川講義ページtop

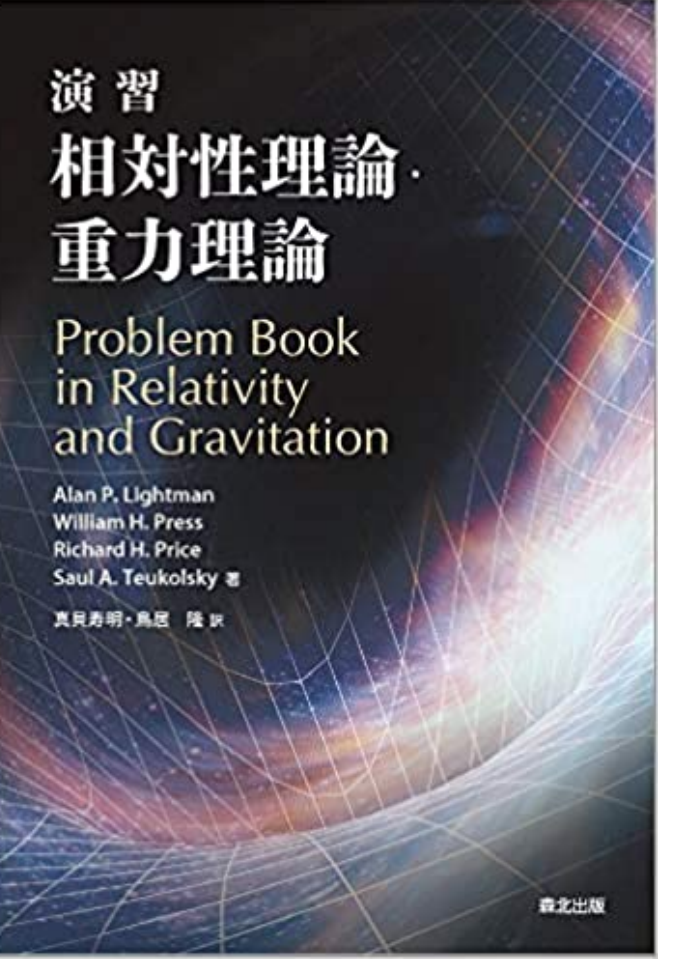
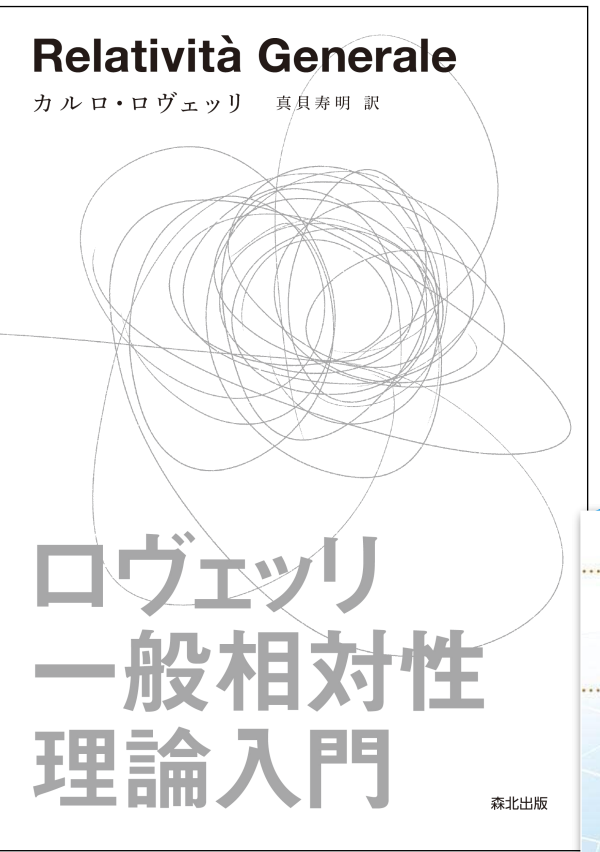
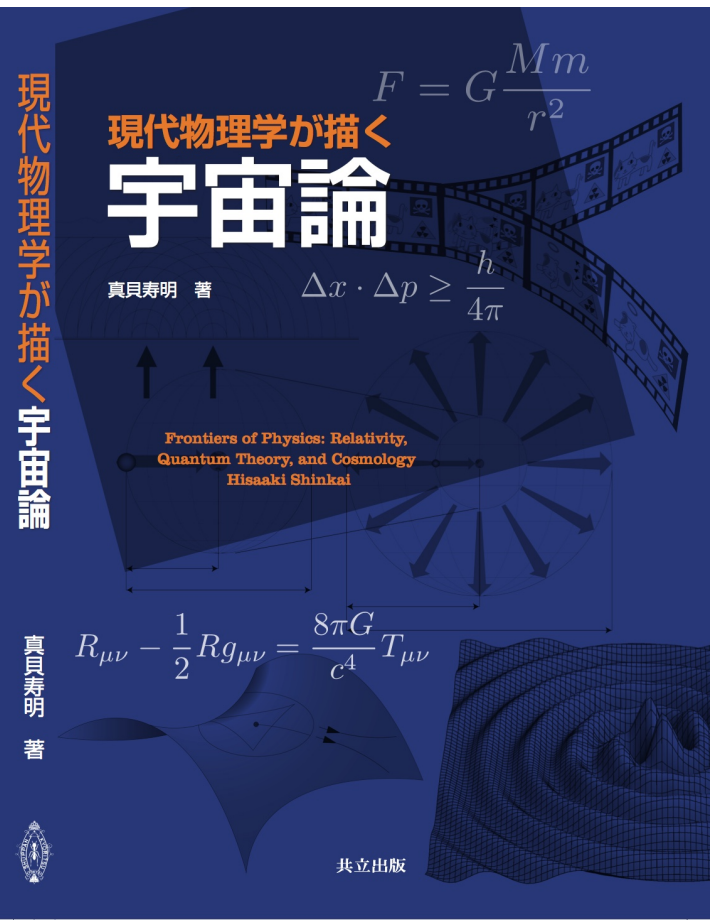
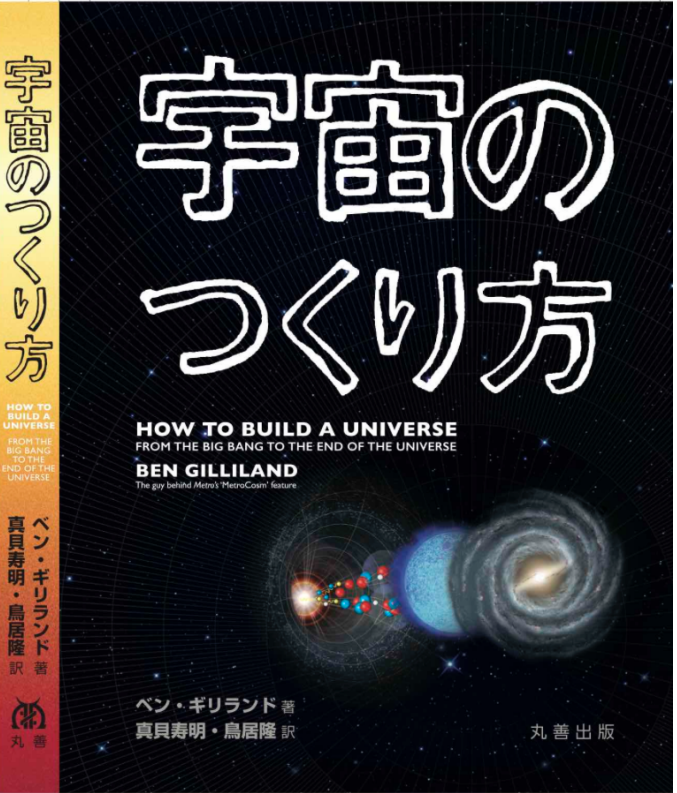


<https://www.oit.ac.jp/labs/is/system/shinkai/mukogawa/>

- The image shows the front cover of a textbook titled 'Calculus with Applications: A Structured Approach, Second Edition' by Masashi Shimada. The cover has a blue background with various mathematical symbols and formulas scattered across it, including $\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$, $\int_a^b f(x) dx$, $x + \frac{x^2}{2!} + \dots$, $e = 2.7182818284$, $i \sin \theta$, $\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} f^{(n-k)}(x) g^{(k)}$, and $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$. A 3D wireframe cube is visible in the background. The title '徹底攻略 微分積分' is written in large, bold, orange and white characters at the top. Below it, the English title 'Calculus with Applications: A Structured Approach' and 'Second Edition' are written in a yellow, italicized font. The author's name 'Masashi Shimada' is written in a smaller, white font. The publisher's name '共立出版' is at the bottom. There are two labels on the left side: '改訂版' (Revised Edition) in a white box and '真貝寿明 著' (Masashi Shimada, Author) in a white box. The overall design is modern and academic.



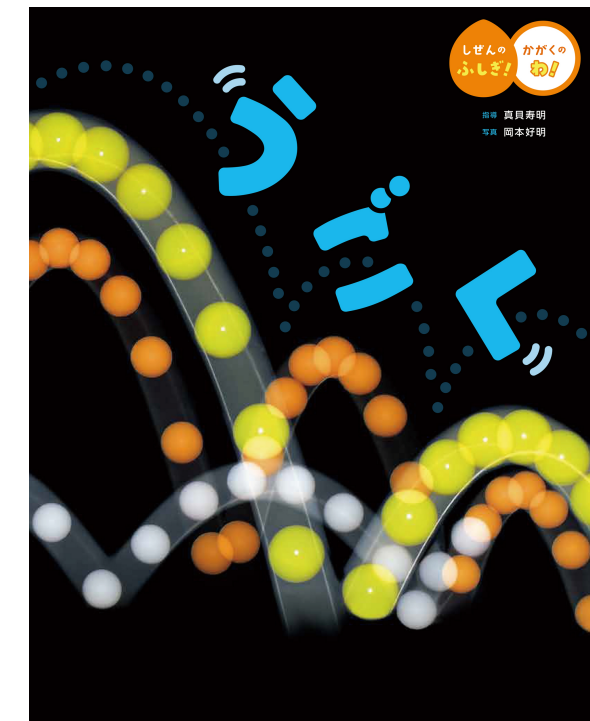
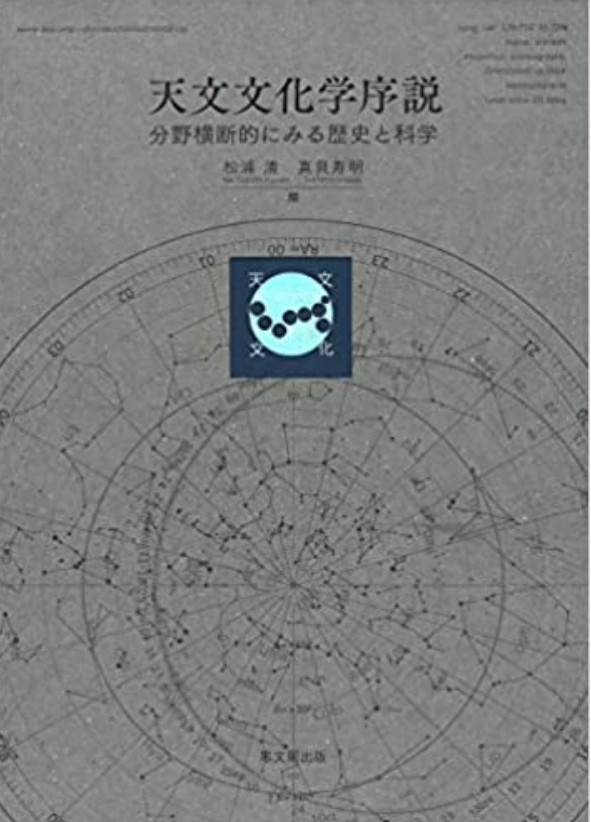
物理の面白さを伝えたい



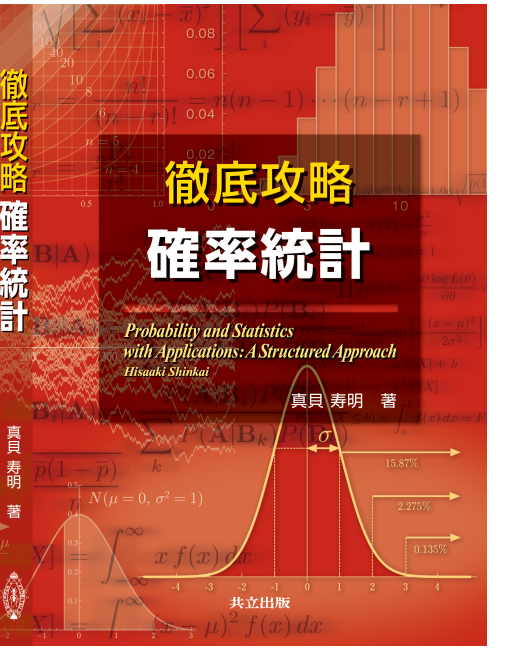
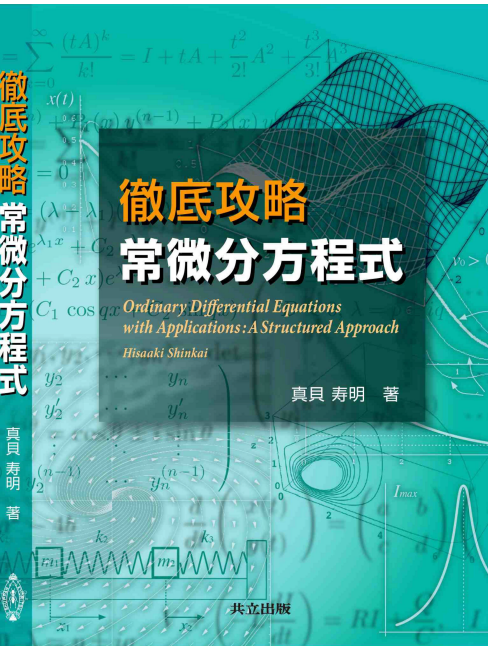
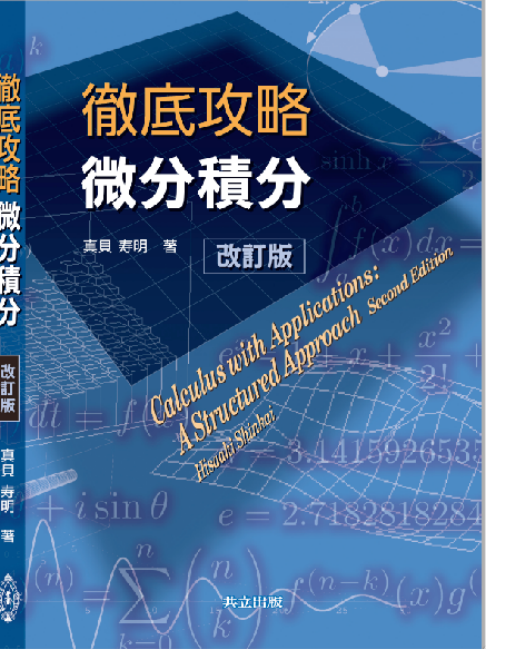
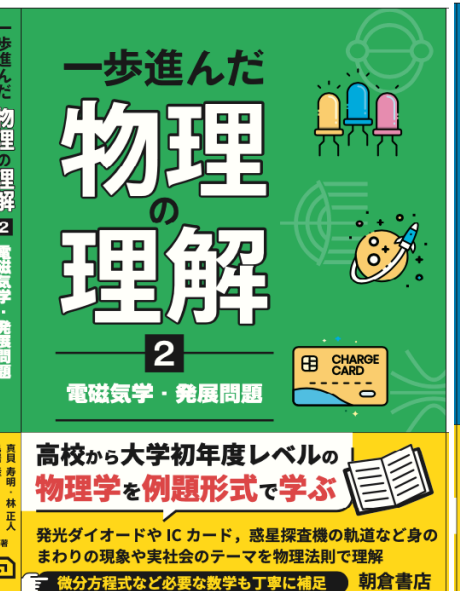
難しい本

(重力波の項)

わかりやすく伝えたい



易しい本





272ページ, 図版400点以上, 2200円+税

名古屋大学 全学教育科目授業「物理学基礎I」で教科書としてご採用いただいているそうです。ほか, 法政大学, 北里大学, 明治大学, 清泉女子大学, 九州共立大学, 徳島大学, 京都産業大学, 神戸常盤短期大学, 新潟工科専門学校でも。

2026年の惑星観望

水金地火ケレス木土天海冥・ハウメア・マケマケ・エリス

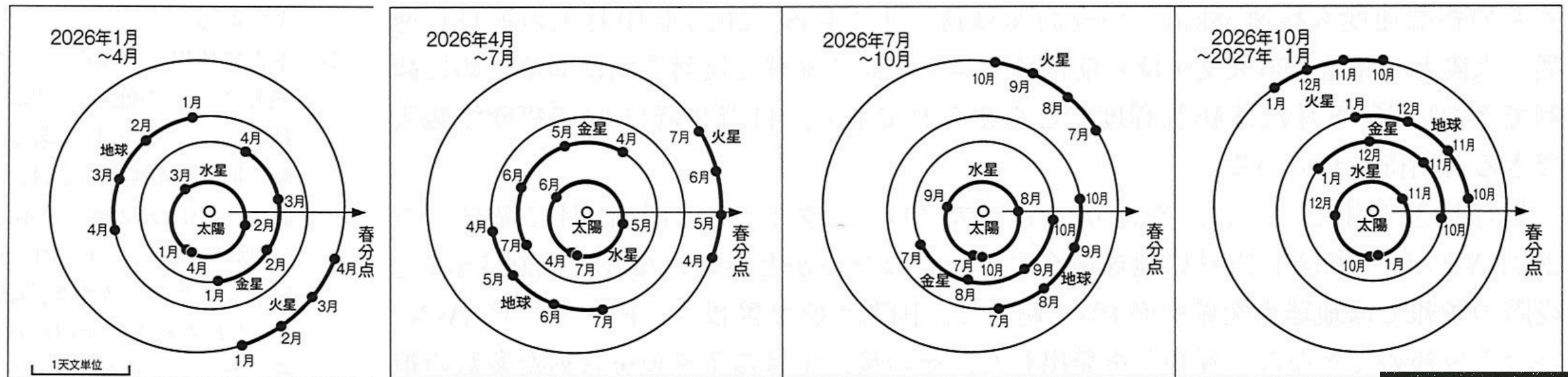


図2 3ヵ月ごとの内側惑星の動き ・印は毎月1日の位置

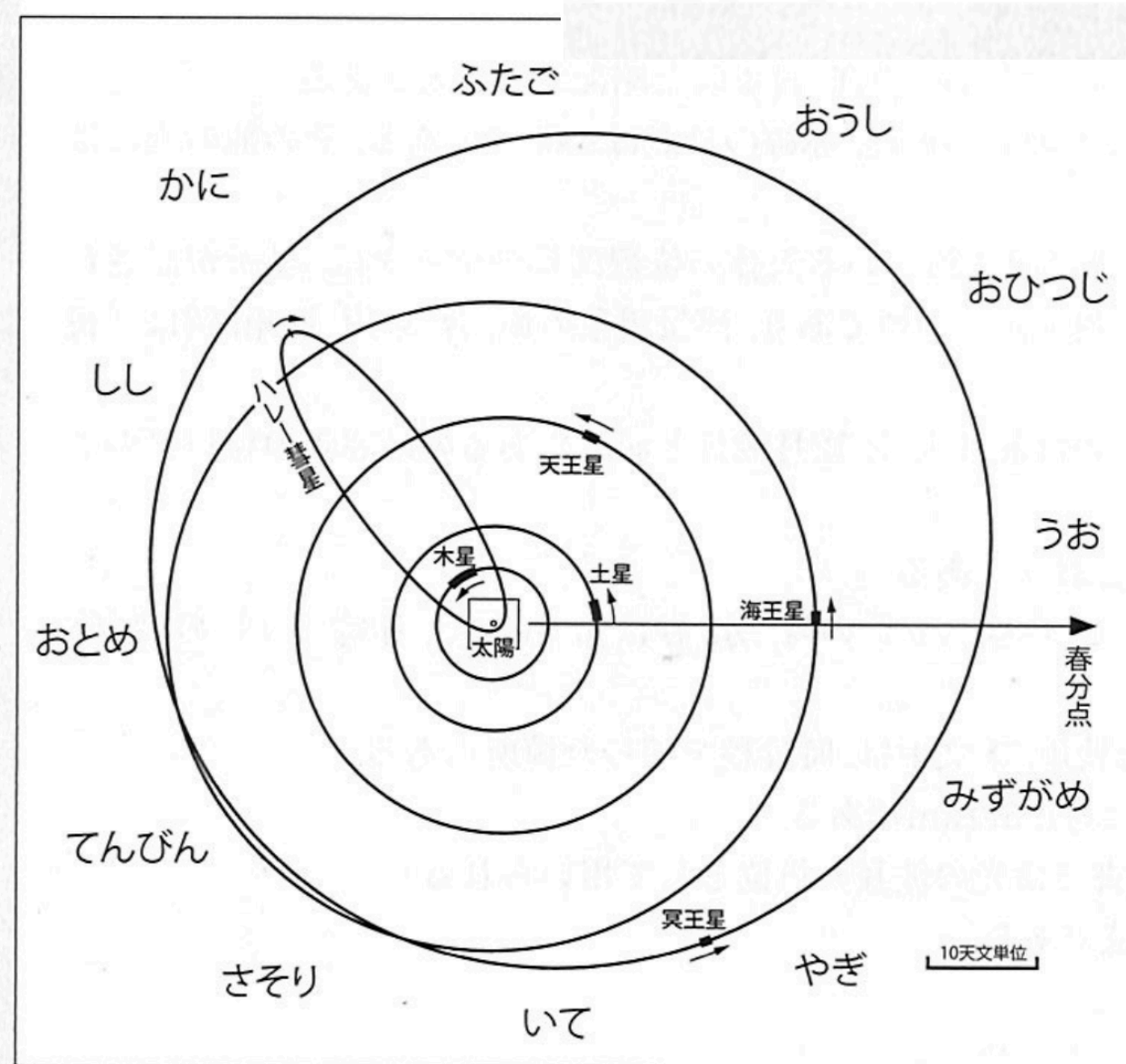
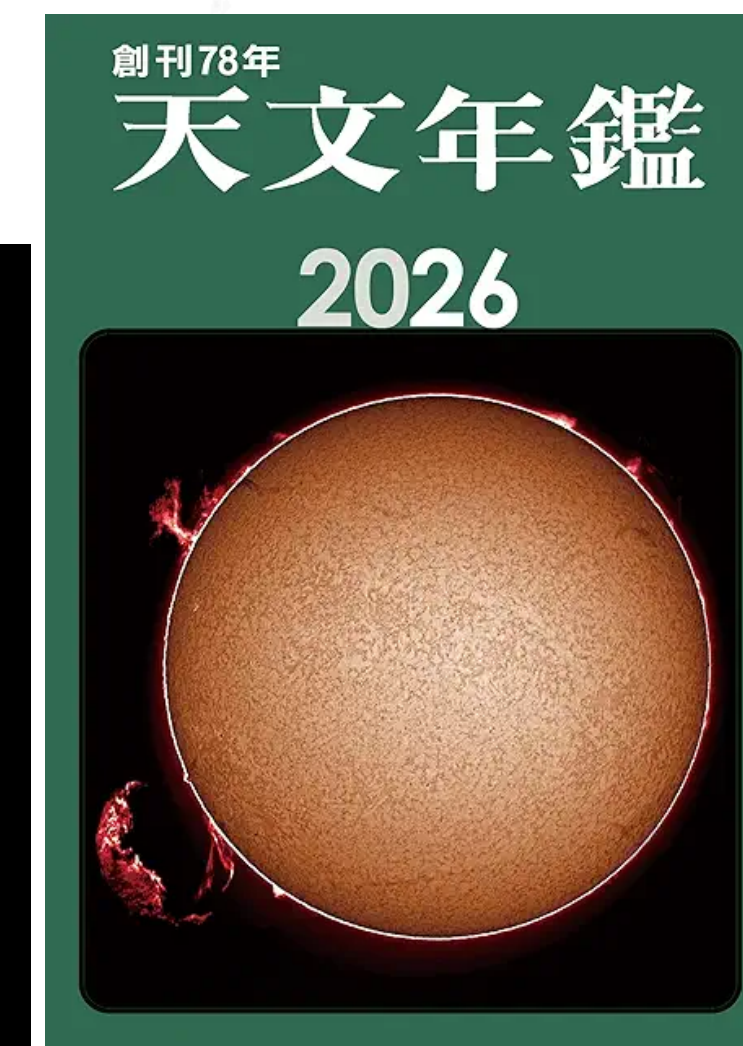
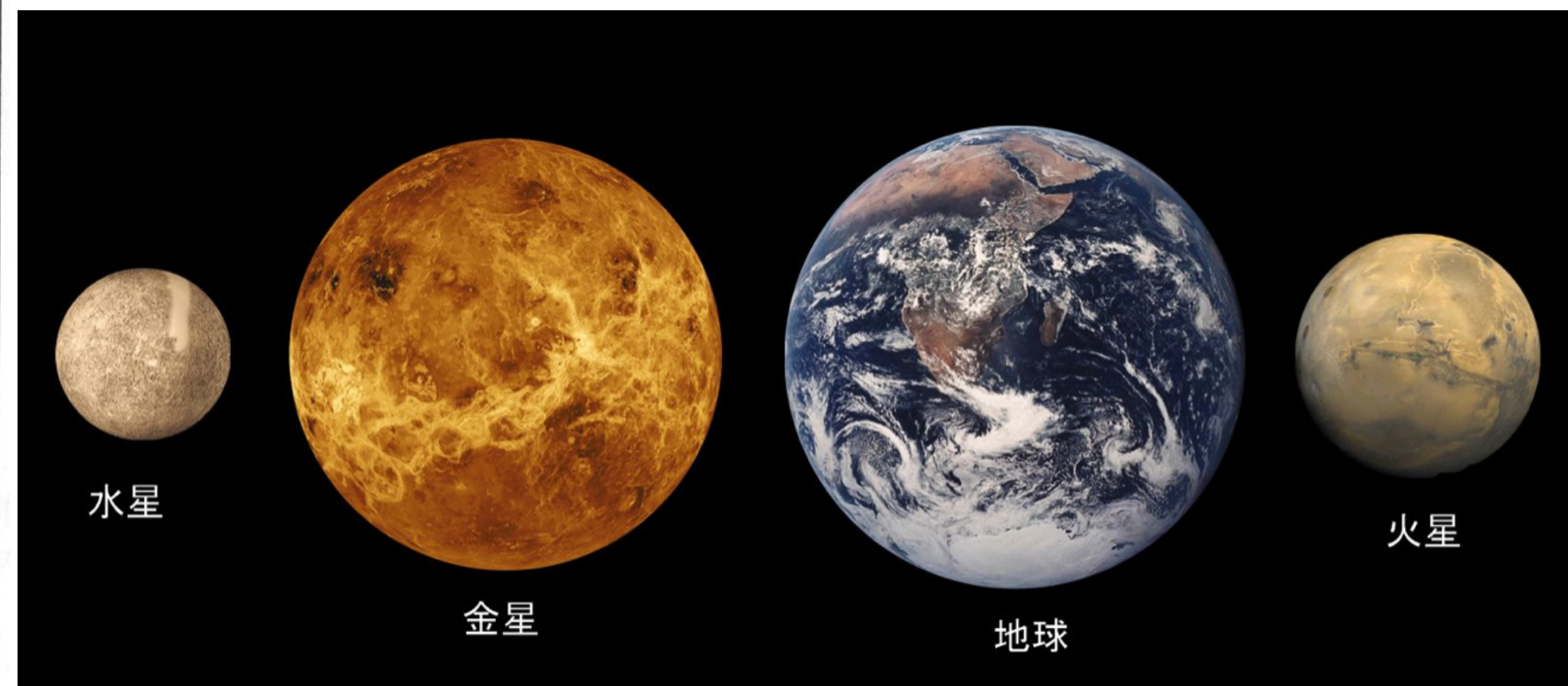


図1 2026年の太陽系（太線は今年中に動く範囲）



2026年の火星

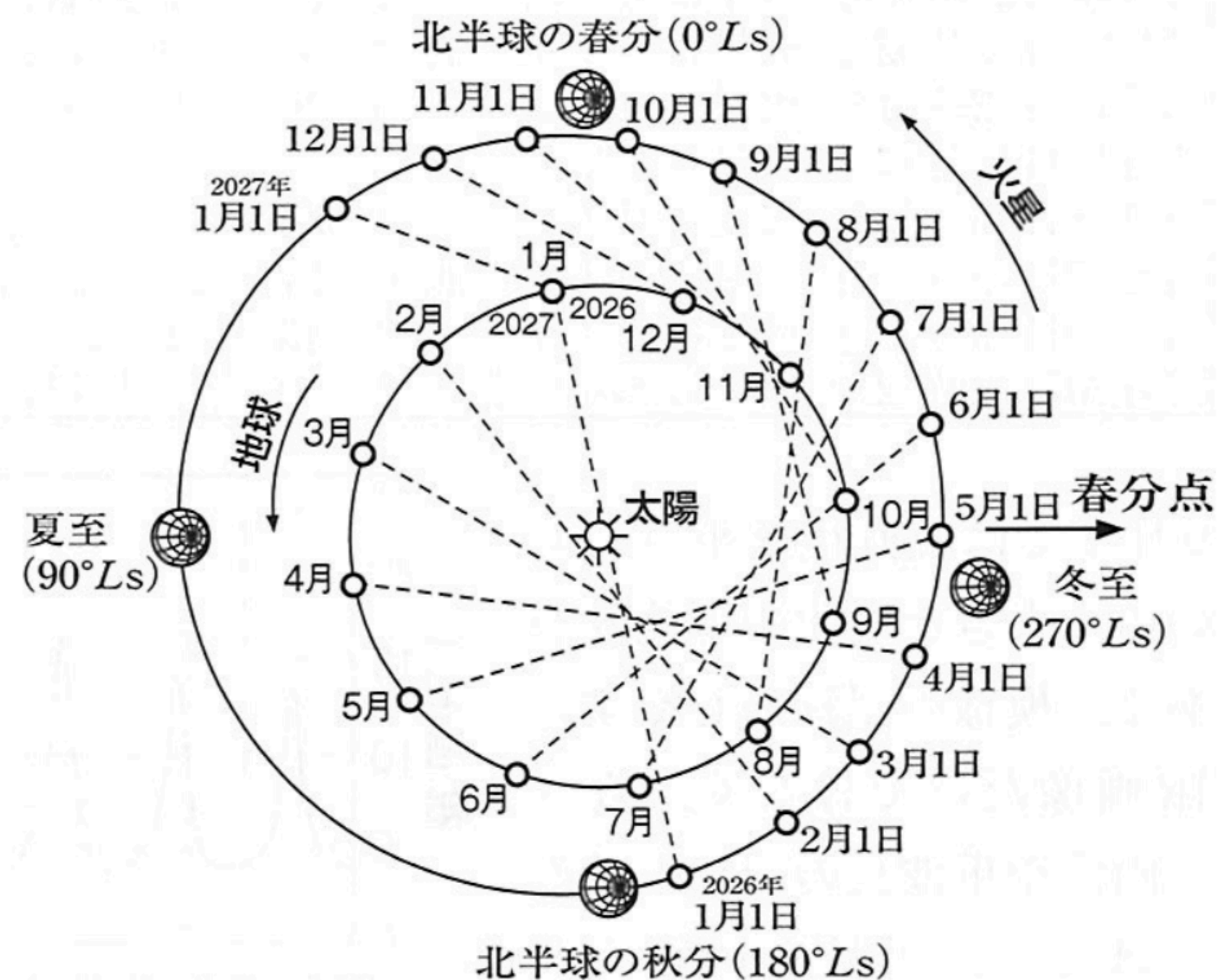


図1 2026年 地球と火星の位置

次に接近するのは2027年2月,
それまでしばらくはお預け

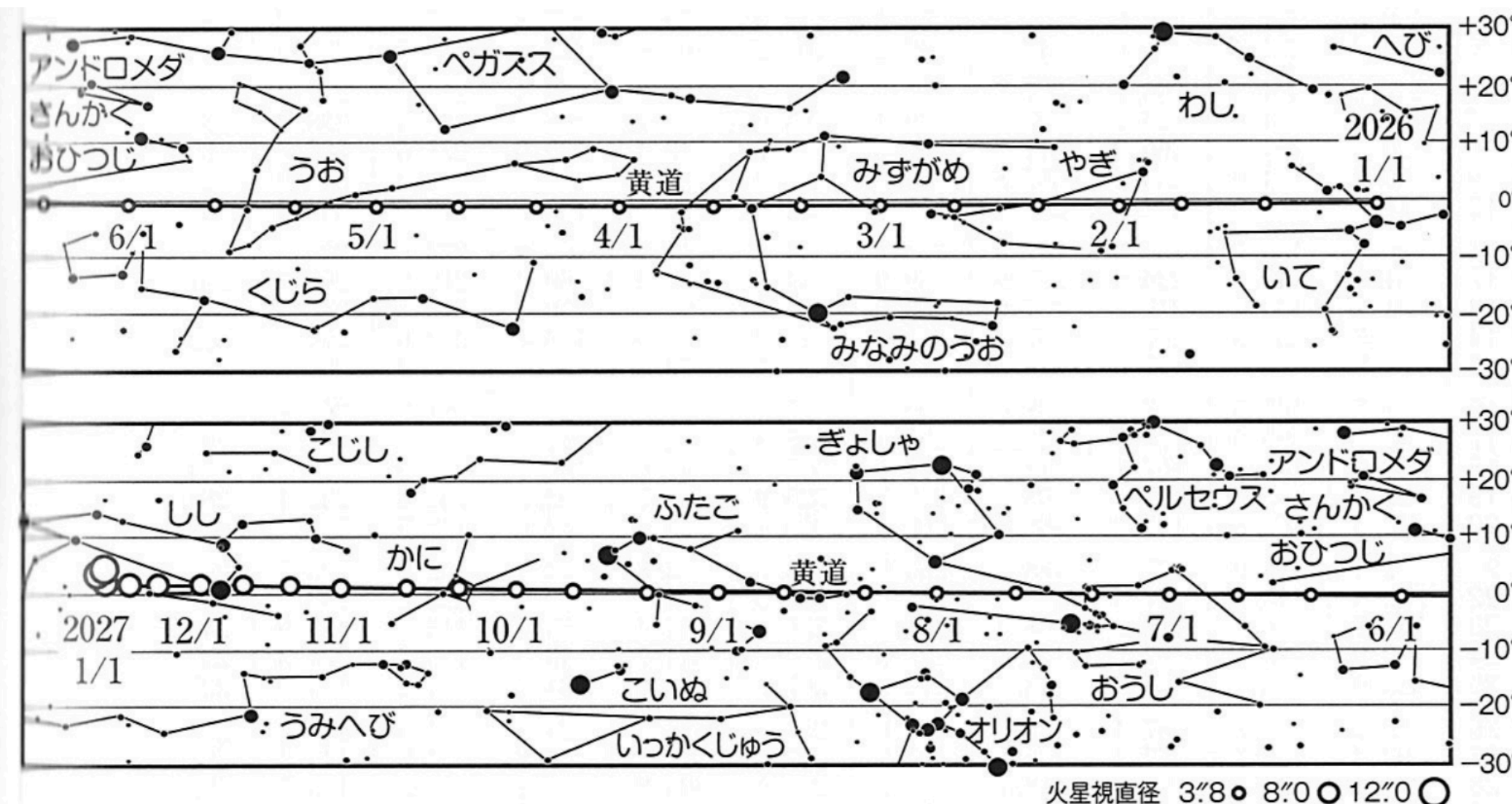


図2 2026年 星座間の火星の動き (黄道中心図, 毎月1・11・21日の位置)

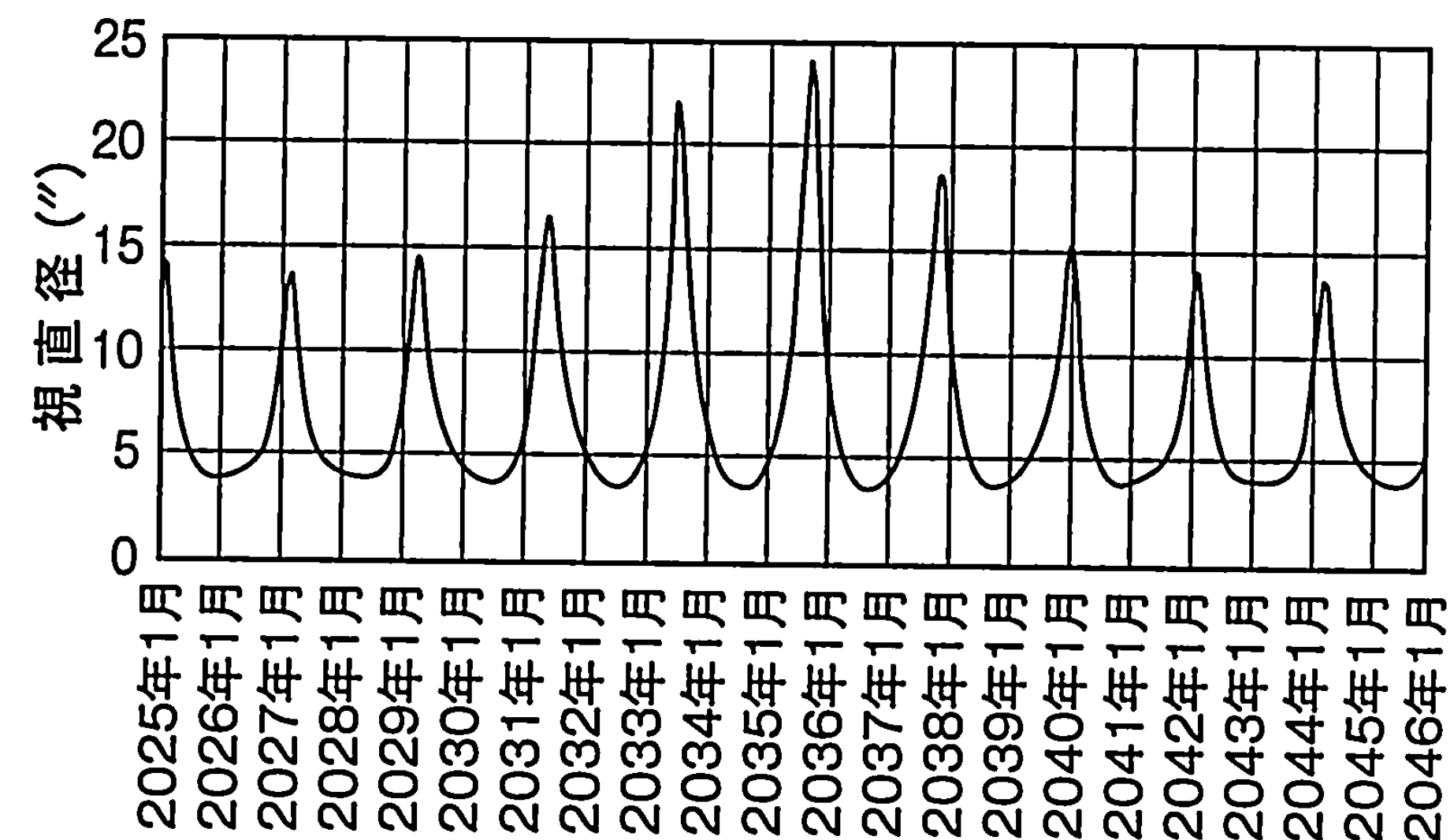


図3 火星の視直径の変化 (2025年～2045年)

2026年の水星・金星

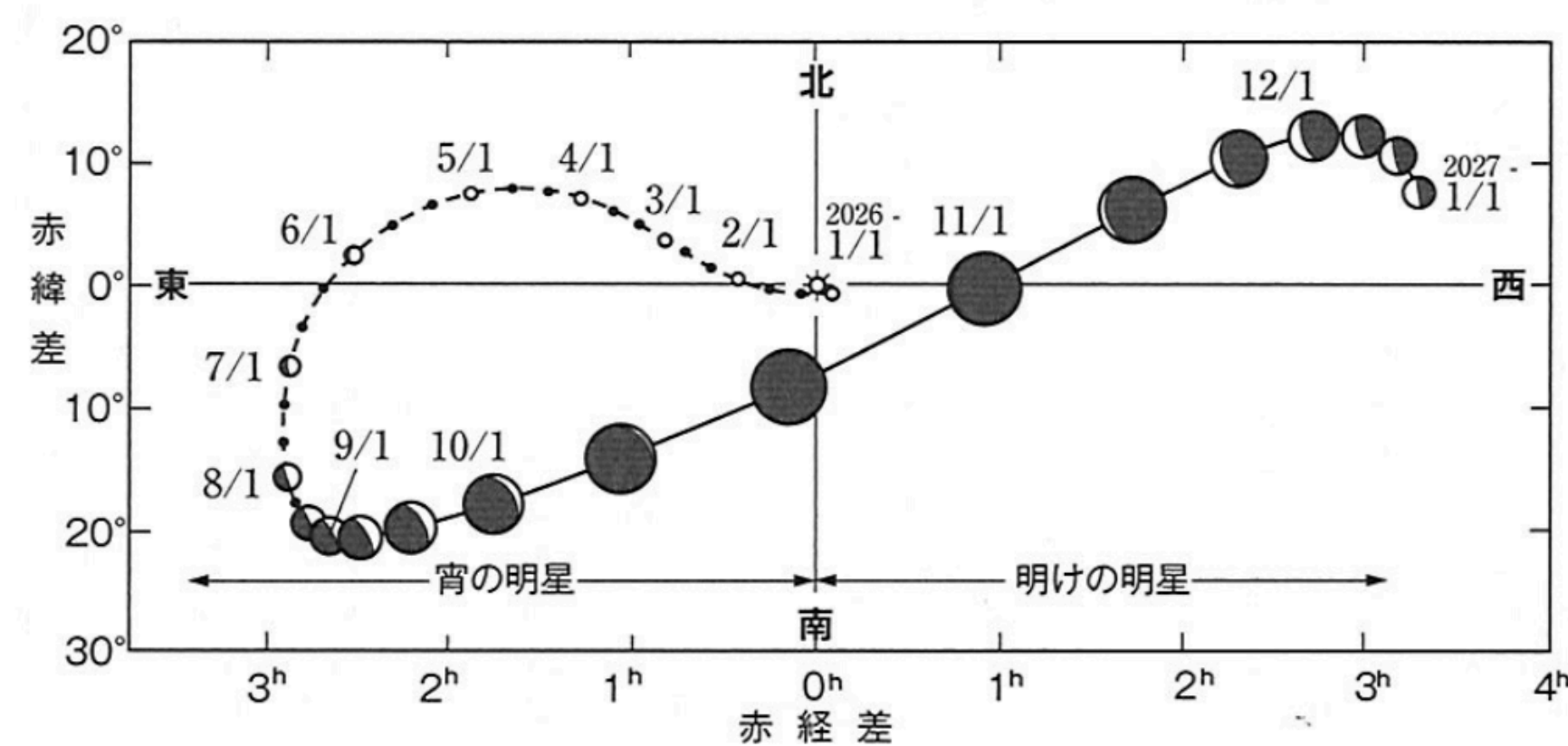
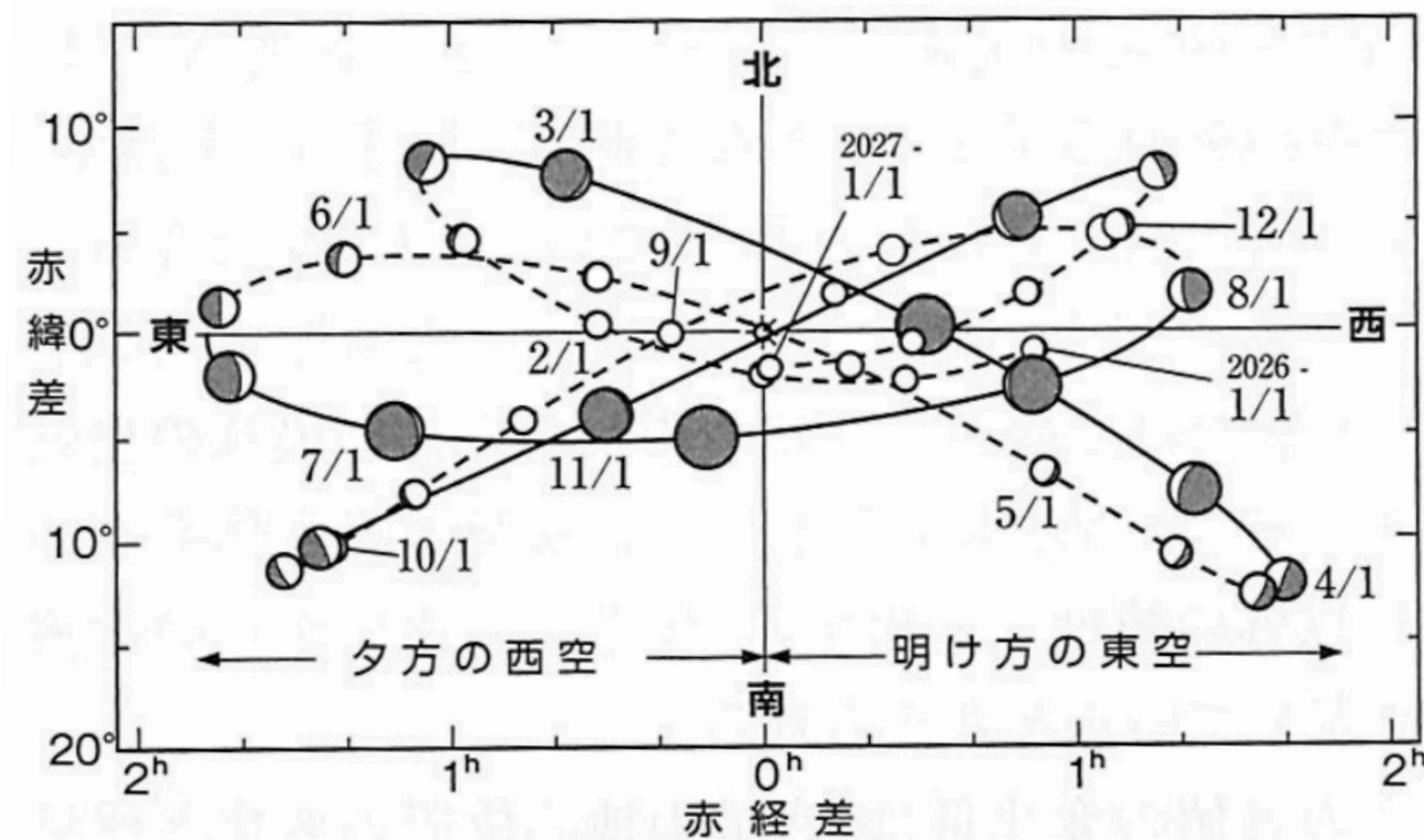


図1 太陽の周りの金星の動き (毎月1・11・21日の位置)

金星は10月までが宵の明星, 11月以降が明けの明星.

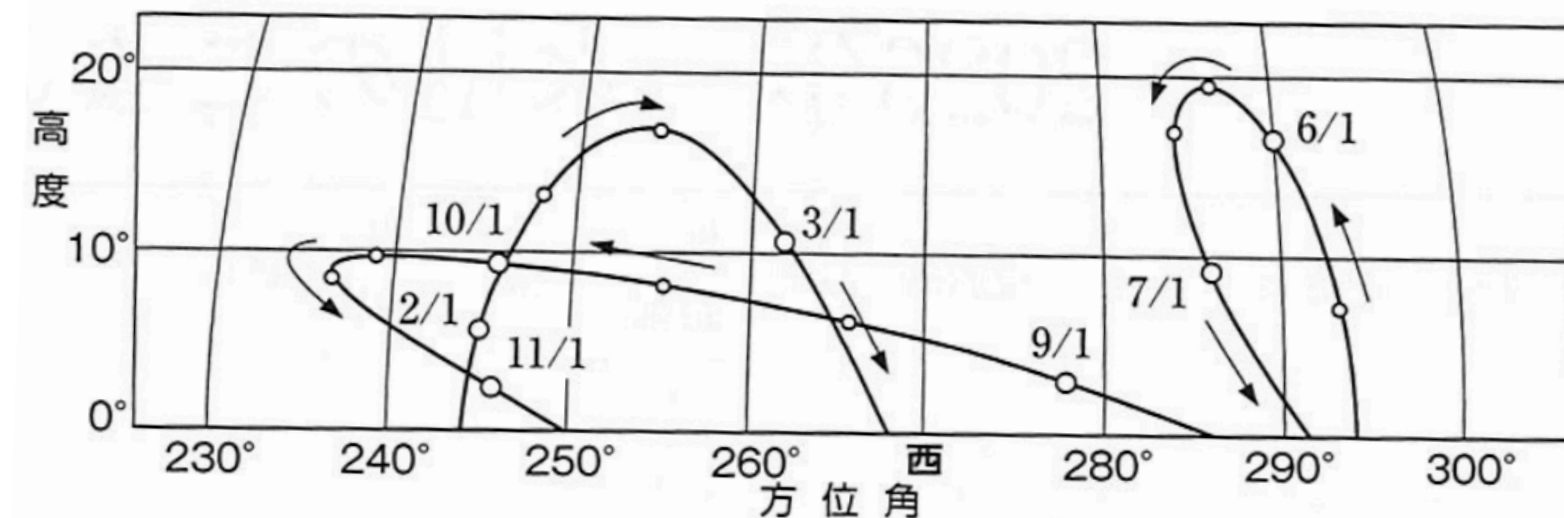


図3 日没時の金星の高度と方位角 (東京での値)

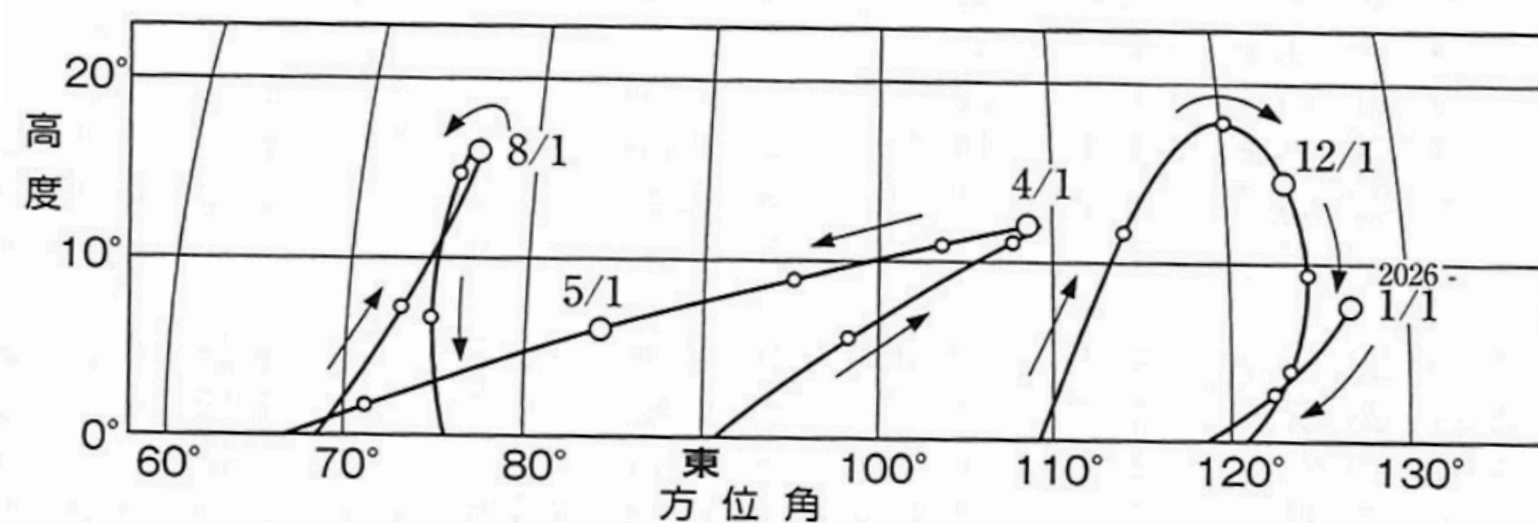


図4 日出時の金星の高度と方位角 (東京での値)

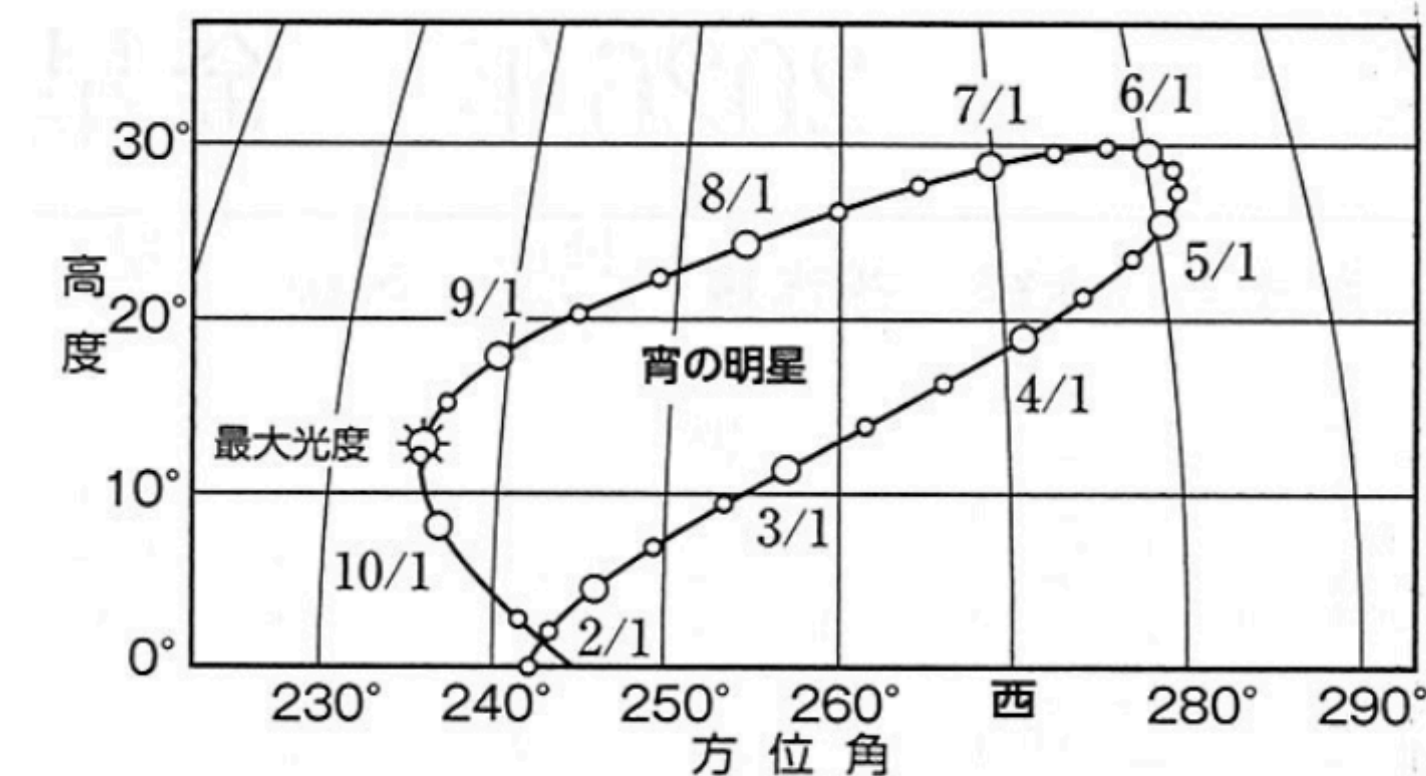


図3 日没時の金星の高度と方位角 (東京での値)

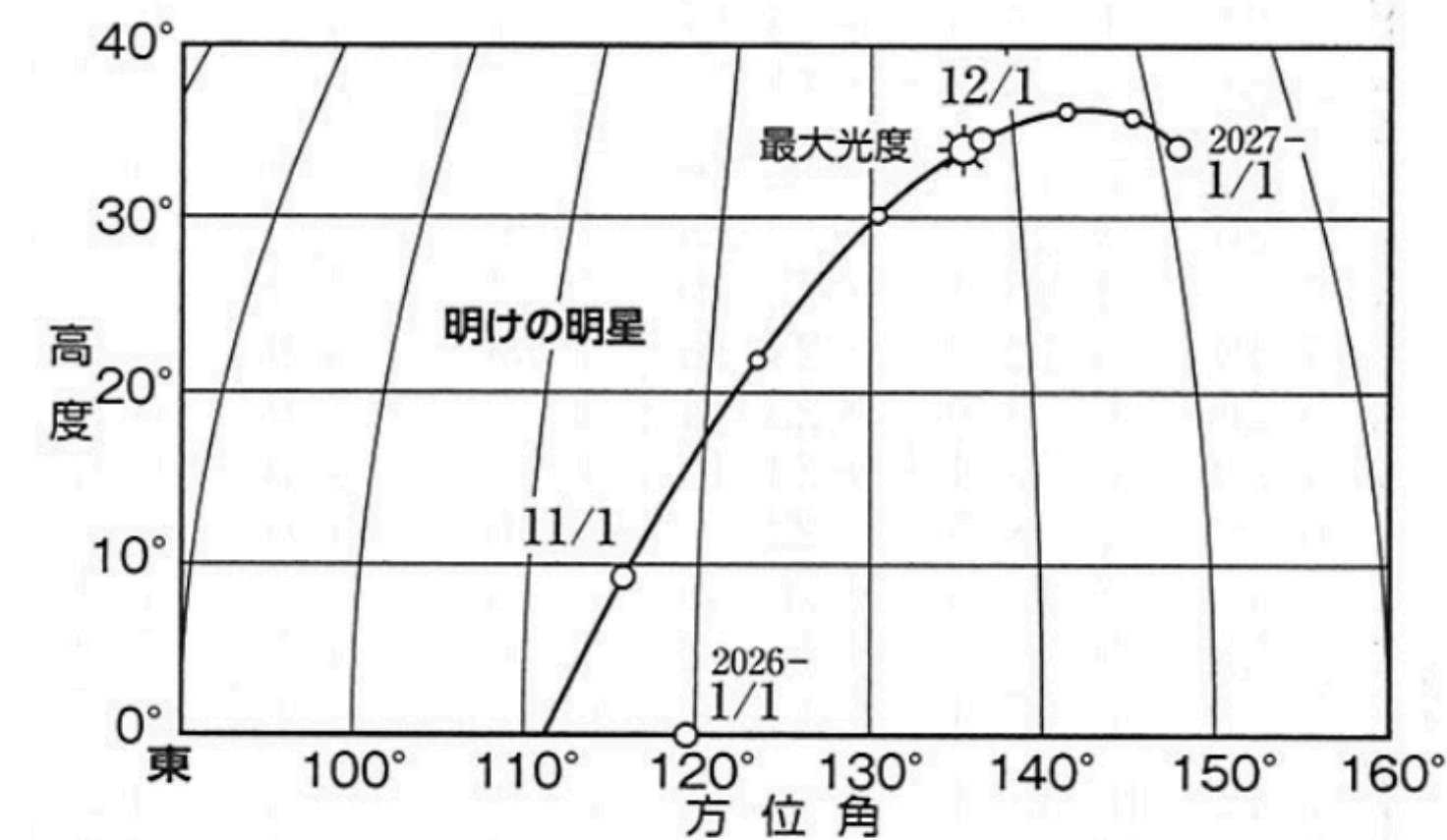


図4 日出時の金星の高度と方位角 (東京での値)

2026年の木星・土星

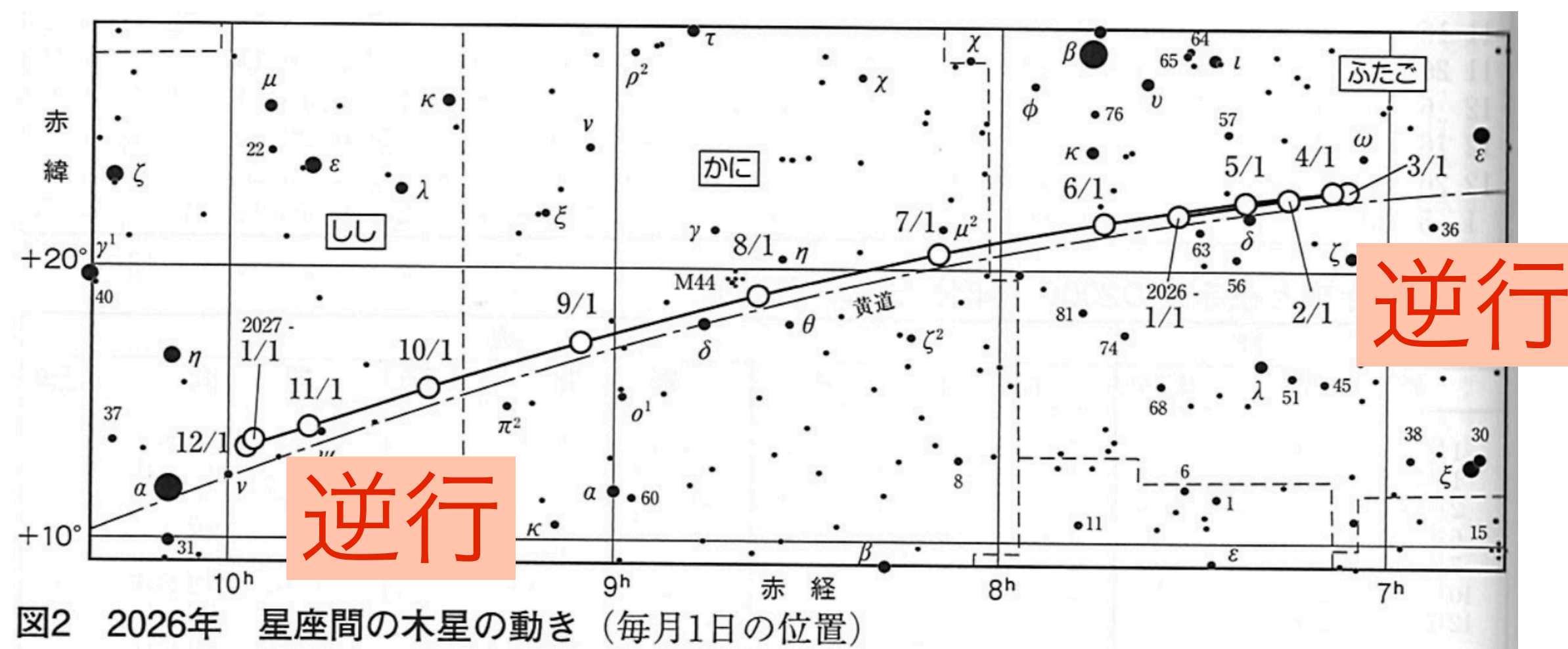
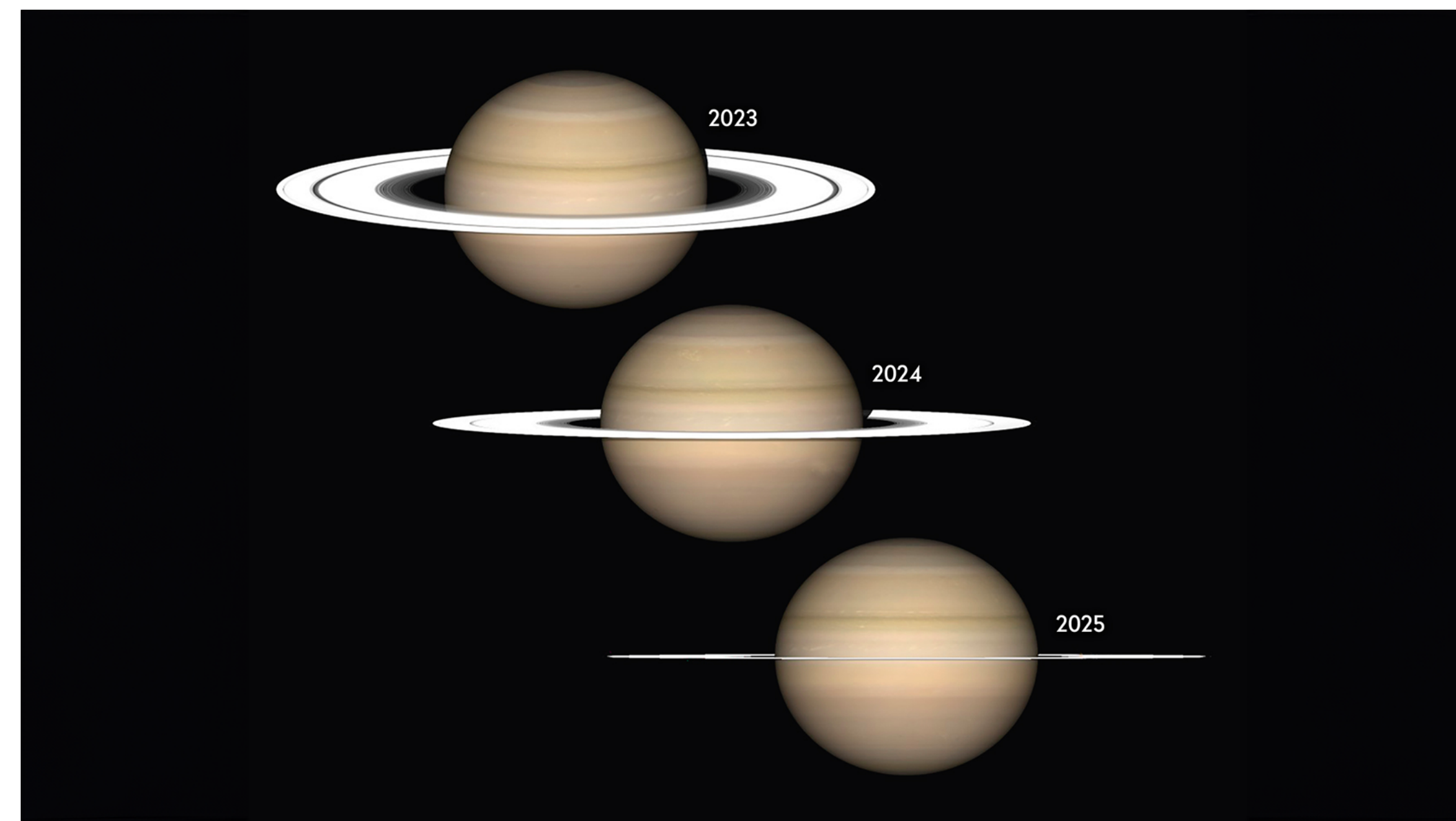
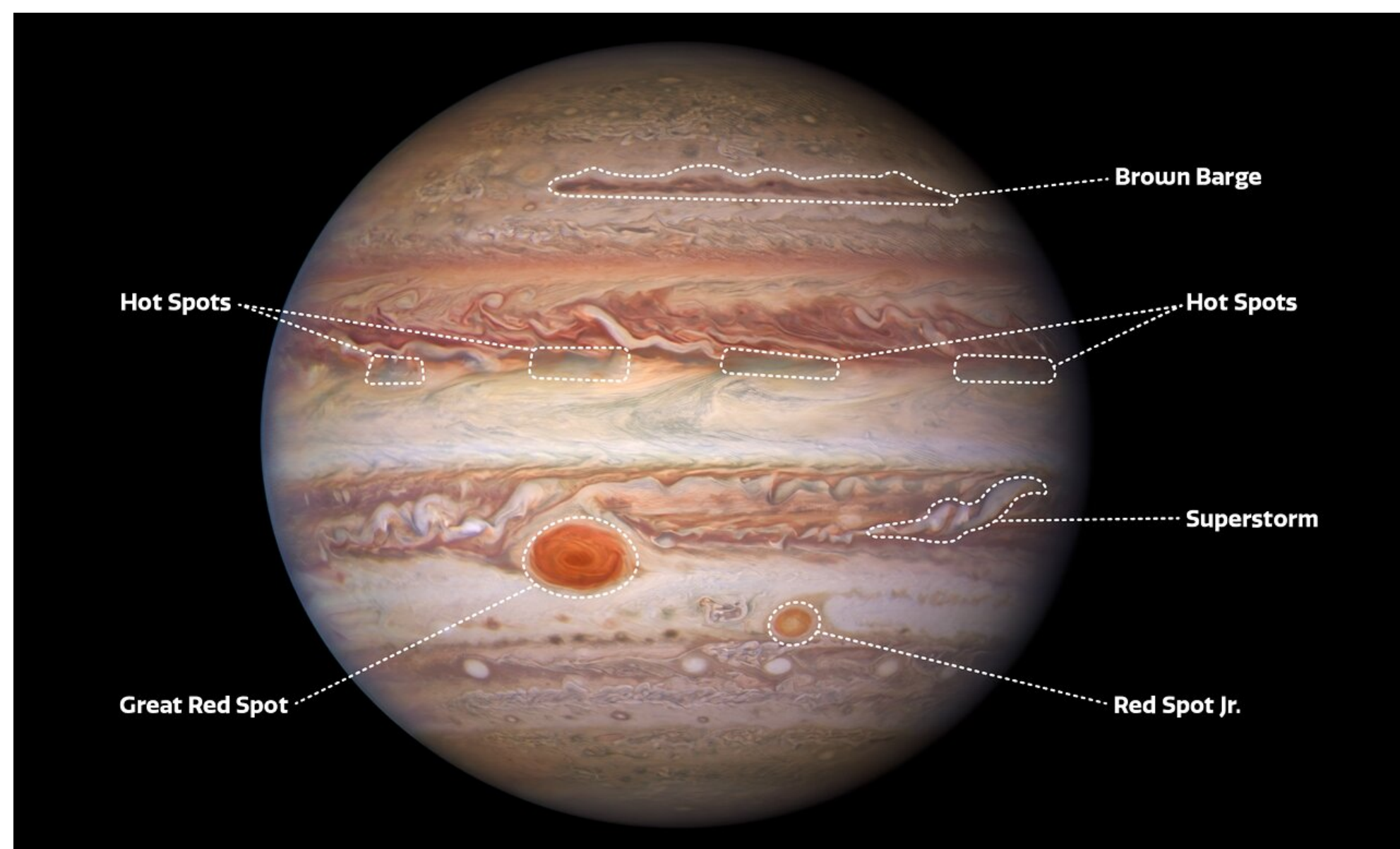


図2 2026年 星座間の木星の動き (毎月1日の位置)

現在よく見えている. 2026年は初夏まで.

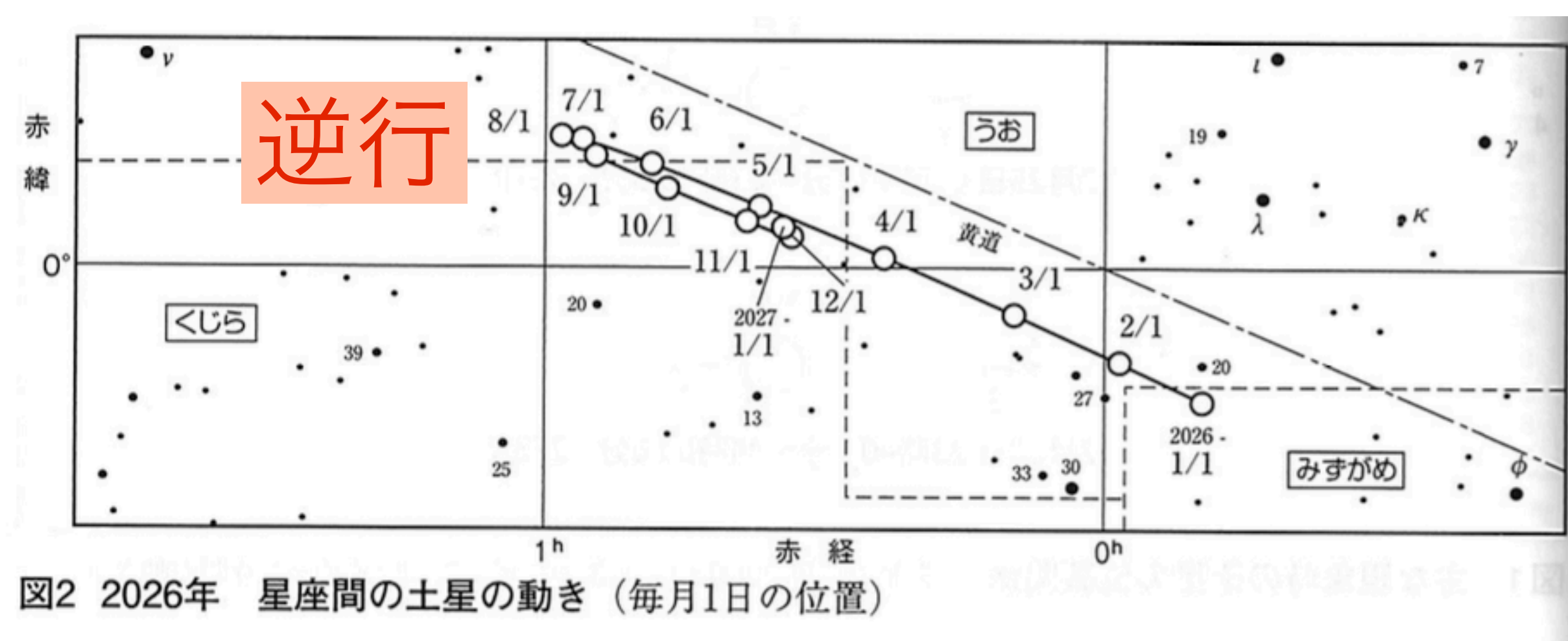


図2 2026年 星座間の土星の動き (毎月1日の位置)

2026年は夏以降に見える. 土星の輪は見えはじめる

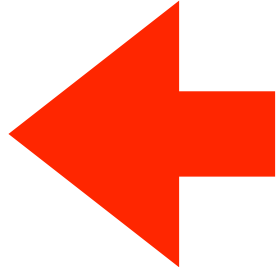
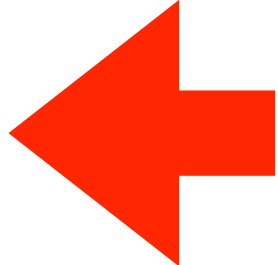
Saturn Oppositions: 2001 - 2029

 12/3/01	 12/17/02	 12/31/03	 1/13/2005
 1/27/2006	 2/10/2007	 2/24/2008	 3/8/2009
 3/22/2010	 4/3/2011	 4/15/2012	 4/28/2013
 5/10/2014	 5/23/2015	 6/3/2016	 6/15/2017
 6/27/2018	 7/9/2019	 7/20/2020	 8/2/2021
 8/14/2022	 8/27/2023	 9/8/2024	 9/21/2025
 10/4/2026	 10/18/2027	 10/30/2028	 11/13/2029

2026年の流星群

表 1 主要流星群

流星群名称	出現期間	極 大		輻射点		最大 HR	極大時 月 齡	速度	観測 条件
		日 時 (日本時)	太陽黄経 (J2000. 0)	赤 経	赤 緯				
1 しぶんぎ座	12月28日～ 1月12日	1月 4日06時	283. 15	230°	+49°	20	14. 8	中～速	最悪
2 4月こと座	4月14日～ 4月30日	4月23日05時	32. 32	271	+34	15	5. 3	中～速	最良
3 みずがめ座η	4月19日～ 5月28日	5月 6日18時	45. 5	338	-01	5	18. 9	速	悪
4 やぎ座α	7月 3日～ 8月15日	7月31日	128	307	-10	少	17	緩～中	最悪
5 みずがめ座δ南	7月12日～ 8月23日	7月31日	128	340	-16	少	17	中～速	最悪
6 ペルセウス座	7月17日～ 8月24日	8月13日11時	40. 0	48	+58	40	0. 3	速	良好
7 はくちょう座κ	8月 3日～ 8月28日	8月17日	144	288	+52	少	5	緩～中	普通
8 9月ペルセウス座ε	9月 5日～ 9月21日	9月10日03時	166. 7	48	+40	少	28. 0	速	良好
9 10月りゅう座	10月 6日～ 10月10日	10月 9日10時	195. 4	262	+54	少	27. 9	緩～中	普通
10 オリオン座	10月 2日～ 11月 7日	10月22日	208	95	+16	10	11	速	良好
11 おうし座南	9月20日～ 11月20日	11月 6日	223	52	+15	少	26	緩～中	良好
12 おうし座北	10月20日～ 12月10日	11月13日	230	58	+22	少	3	緩～中	良好
13 しし座	11月 6日～ 11月30日	11月18日09時	235. 27	152	+22	5	8. 7	速	良好
14 ふたご座	12月 4日～ 12月20日	12月14日23時	262. 2	112	+33	60	5. 5	中	最良
15 こぐま座	12月17日～ 12月26日	12月23日07時	270. 7	217	+76	少	13. 9	中	悪



どちらも楽しみ

AstroArts

星空ハンドブック2026

月刊「星ナビ」2026年1月号 特別付録

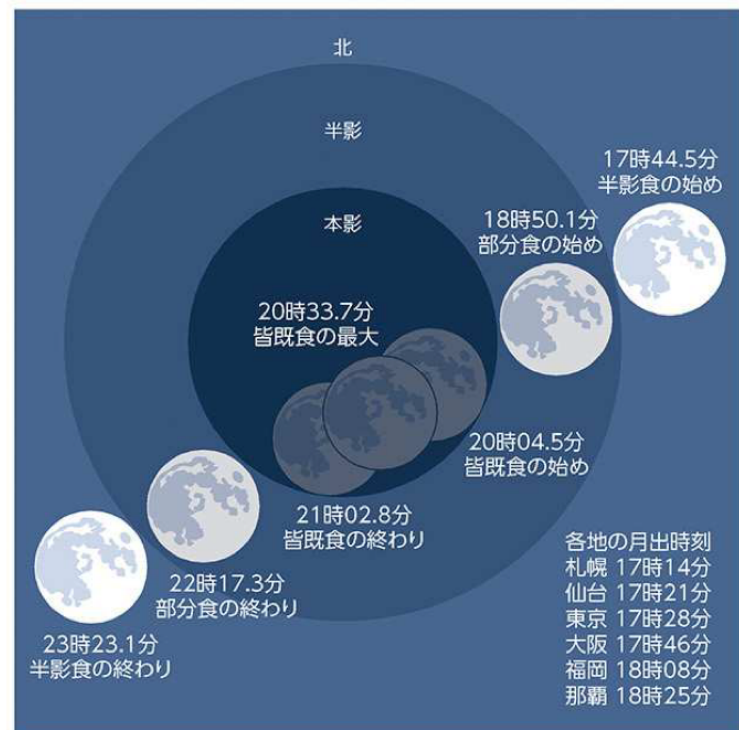
天文カレンダー資料／アストロアーツ 構成・作図／石田 智＋星ナビ編集部

■1月7日／3月2日 レグルス食



2026年にはしし座α星レグルスの食が頻繁に起こり、日本からは1月7日、3月2日、5月23日にレグルス食が見られる。1月7日の食は南中に近い月の暗縁からの出現が見やすい。3月2日の食は宵の東の空で起こるが、満月に近く、ごくわずかな暗縁に潜入することになる。5月23日の食は日中の現象だ。

■3月3日 全国で皆既月食



2025年9月8日の皆既月食から半年後の3月3日の宵、再び全国で皆既月食が起こる。月が昇って間もない18時50.1分に本影食が始まり、皆既食が最大となる20時33.7分の月の高度は30度前後で見やすい。最大食分は1.156で地球の影の南側を通る。皆既中にしし座56番星（5.9等）の食が起こる。

2026年 注目の天文現象

1月	1日	前夜から末明、 プレアデス星団の食
	4日	明け方、しぶんぎ座流星群に注目
	7日	レグルスの食 (02時21分出現)
	10日	ふたご座で木星が衝(−2.7等)
3月	2日	レグルスの食 (20時31分潜入)
	3日	全国で 皆既月食 (20時34分食最大)
4月	24日	夕方、 金星と天王星、プレアデス星団が接近
	24日	夕方〜宵、月と プレセペ星団 が大接近
5月	6〜7日	明け方、みずがめ座η流星群に注目
6月	8〜10日	夕方、 金星と木星が大接近
7月	4日	末明、火星と天王星が超接近
	9日	宵空、金星とレグルスが大接近
	11日	明け方、細い月と プレアデス星団 が接近
8月	12〜13日	ペルセウス座流星群 に注目
	13日	アイランド、スペインなどで 皆既日食 (日本からは見えない)
	15日	夕方、西の空で金星が 東方最大離角
	19日	伝統的七夕 (旧七夕)
9月	1〜3日	夕方、金星とスピカが大接近
	14日	夕方、 月と金星が大接近
	25日	中秋の名月 (十五夜)
10月	5日	くじら座で土星が衝 (0.3等)
	12日	末明、 火星とプレセペ星団が大接近
11月	1日	深夜から翌末明、 プレセペ星団の食
	3日	末明〜明け方、月と木星・火星が接近
	15〜17日	末明、火星と木星が大接近
	24日	18〜19時、 プレアデス星団の食
12月	1日	末明、木星・火星・レグルス・月が集合
	14〜15日	ふたご座流星群 に注目
	24日	スーパームーン (本年最大の満月)
	27日	宵〜翌明け方、月と木星が大接近

2026 Highlight 天文現象ハイライト

■4月24日 M45と金星と天王星が接近



4月中旬から下旬にかけて、西西北の空で少しずつ高度を上げる宵の明星・金星が、プレアデス星団の近くを通過する。プレアデス星団の近くには5.8等の天王星もあり、4月24日には金星が天王星に1度弱まで接近する。高度は低いが、双眼鏡で散開星団の星々と明るい金星を眺めながら天王星を探してみよう。

■6月9日 ふたご座で金星と木星が接近



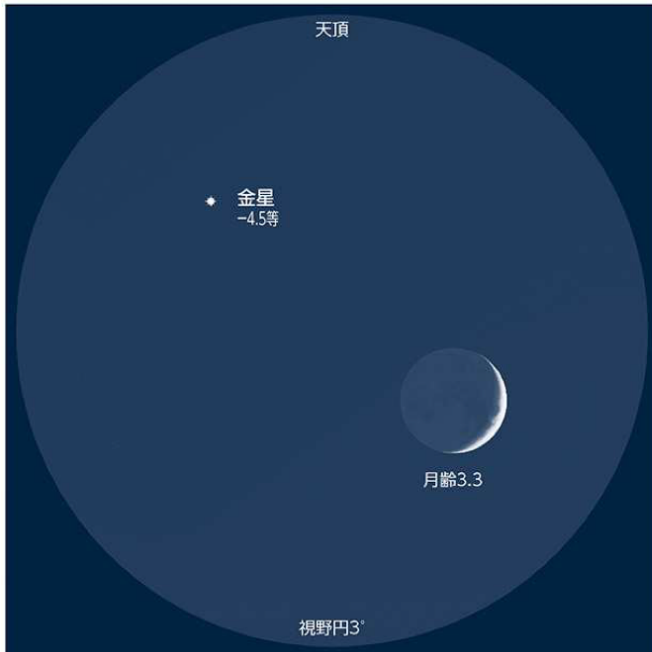
まだ薄明が残る6月上旬の宵の西の空で金星と木星が並んで輝いている。6月9日には金星と木星が1.6度まで大接近し、低倍率の望遠鏡でも同視野に見える。ふたご座のカストルとポルックスの下方には6月16日に東方最大離角となる水星も見える。夕方に見える水星としては最も条件が良いので探してみよう。

■8月13日 ペルセウス座流星群が極大



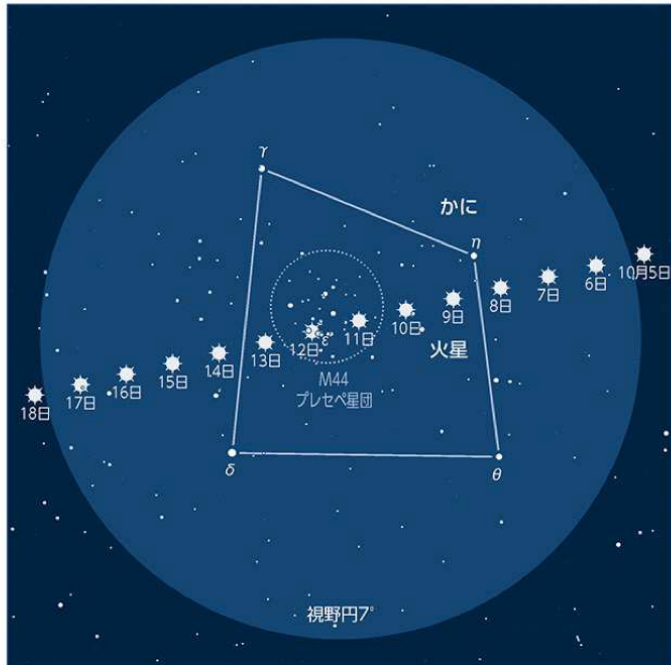
三大流星群のひとつであるペルセウス座流星群が8月13日に極大を迎える。13日が新月なので月明かりがまったくない好条件だが、予想される活動のピークが13日11時で日中なのが惜しい。13日の明け方だけでなく13日の宵にも注目したい。空の暗い場所なら、数分で1個程度の頻度で流星が見られるだろう。

■9月14日 月と金星が大接近



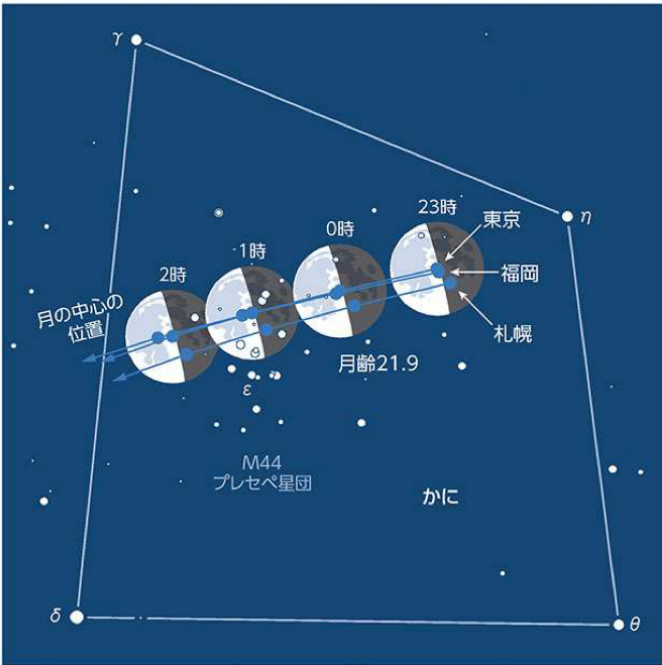
夕方、空で高度を下げていく金星が、9月14日に月齢3.3の月と約1.5度まで大接近する。9月19日に最大光度となる金星は−4.5等と明るく、日没前から三日月と並んでいるようすが見えるだろう。なお、9月9日の明け方には月齢27.1の細い月と木星が大接近し、ガリレオ衛星を従えた木星と地球照を伴う月が楽しめる。

■10月12日 火星がプレセペ星団を通過



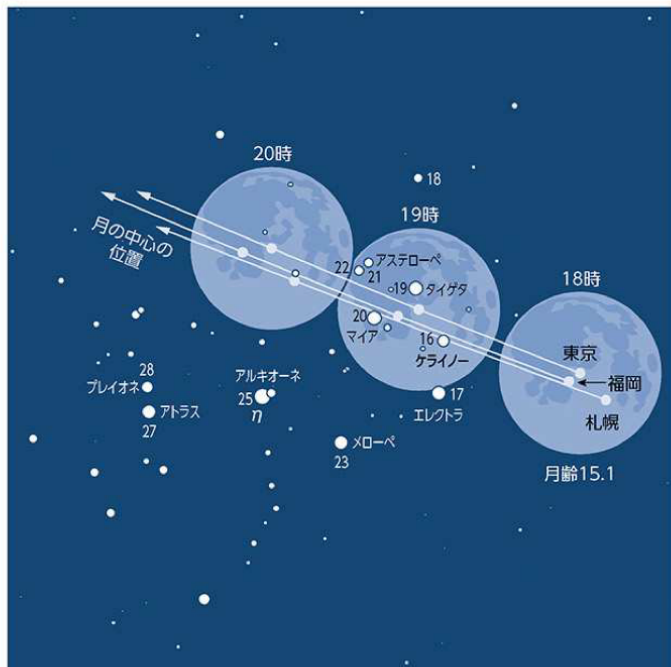
2027年2月20日に地球に最接近する火星が、末明の東の空で高度を上げてきている。10月上旬から中旬にかけて火星はかに座を横断し、10月12日前後には、かに座の散開星団プレセペ (M44) の中を通過する。6等以下の暗い星が集まる大きな散開星団と1等の明るさでオレンジ色に輝く火星の対比が美しい。

■11月1〜2日 プレセペ星団の食



11月1日深夜から2日の末明、かに座のプレセペ星団の中を下弦の月が通過して散開星団の星々を隠す現象が見られる。プレセペ星団の星は暗いので、月の暗縁からの出現が観望対象となる。望遠鏡の倍率を高めていて月の明るい部分をできるだけ視野の外に出せば、暗い星が次々と出現するようすがとらえられるはずだ。

■11月24日 プレアデス星団の食



2025年からプレアデス星団 (すばる) の食のシーズンに入ったが、2026年に日本から条件よく見られるのは11月24日の現象しかない。満月で星団の星の潜入や出現の瞬間をとらえるのはむずかしいので、月と散開星団を同時に観望する感覚で楽しみたい。写真撮影なら多段露光してHDR処理に挑戦してもいいだろう。

■12月14日 ふたご座流星群が極大



三大流星群のひとつであるふたご座流星群が12月14日に極大を迎える。極大日には月齢5の月があるが、宵のうちに沈んでしまうので月明かりの影響はほとんどない。14日23時と予想されるピーク時には放射点が高く昇り、最高の条件下で観望できる。ペルセウス座流星群を超える出現も期待できるだろう。

皆既月食が3月3日に起きた。20時34分に食が最大。

真貝は、ハルカス屋上で観望会イベント

秋には夜空に多くの惑星が集合する

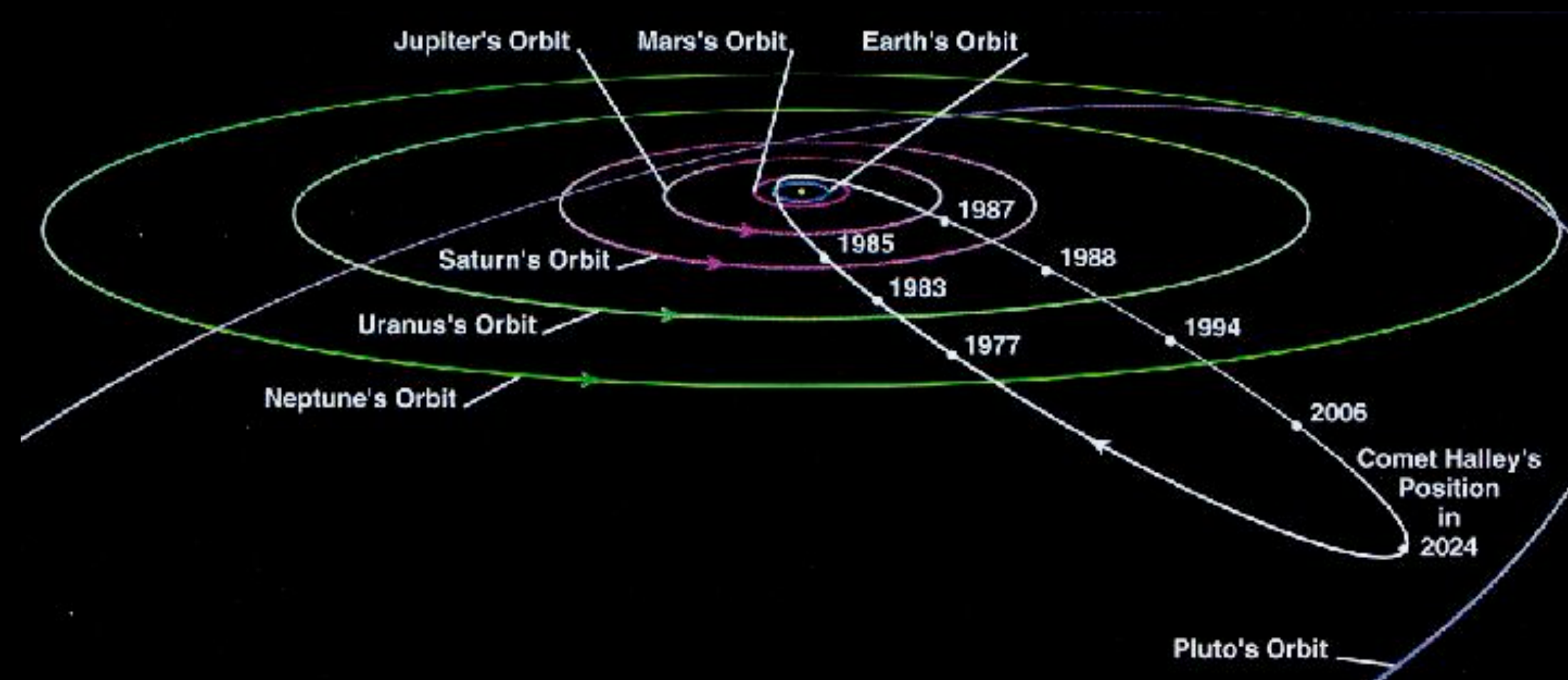
彗星

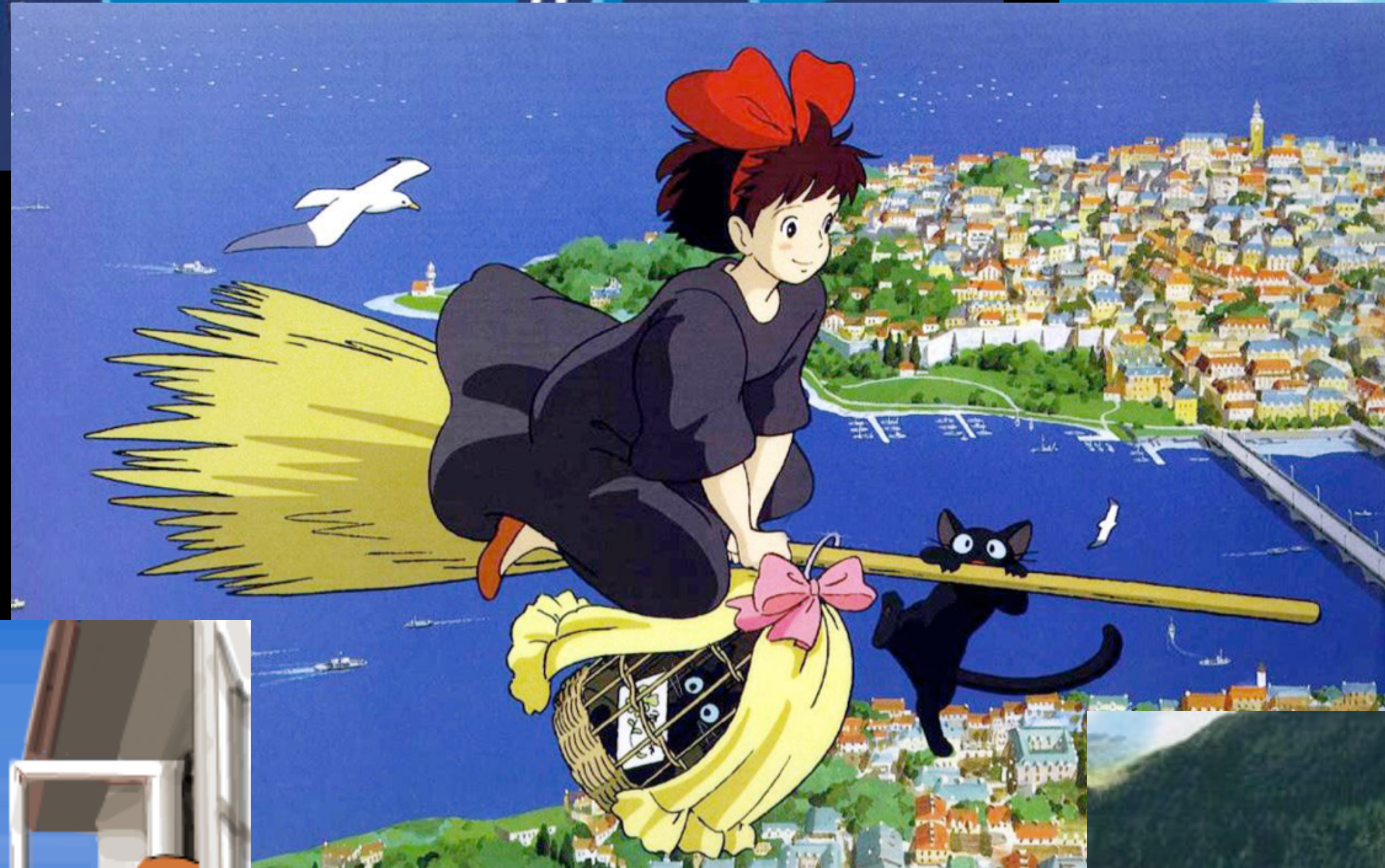
= ほうき星



すいせい ハレー彗星

76年に一度，地球に近づく。
前回は1985年，次は2061年

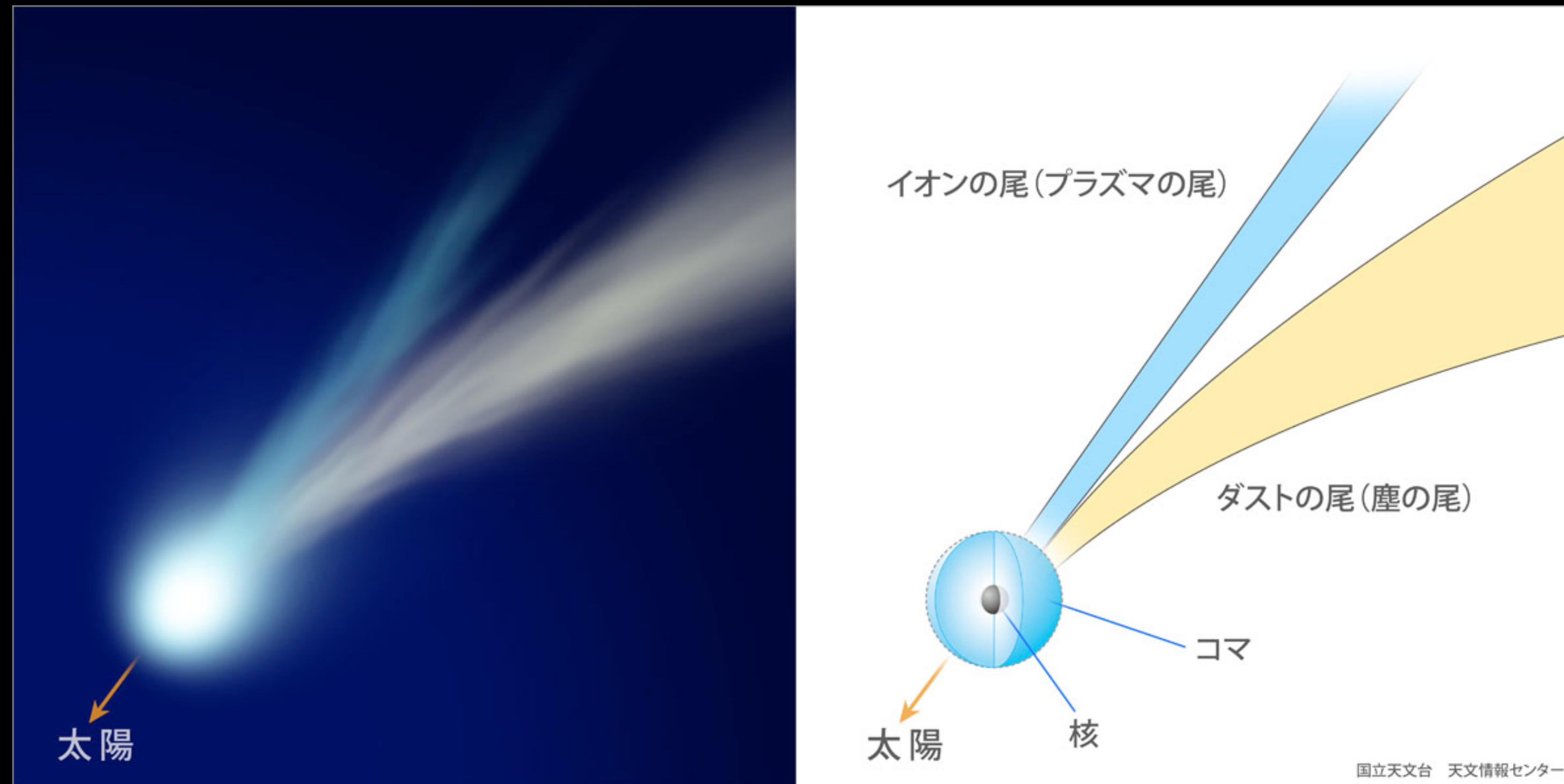




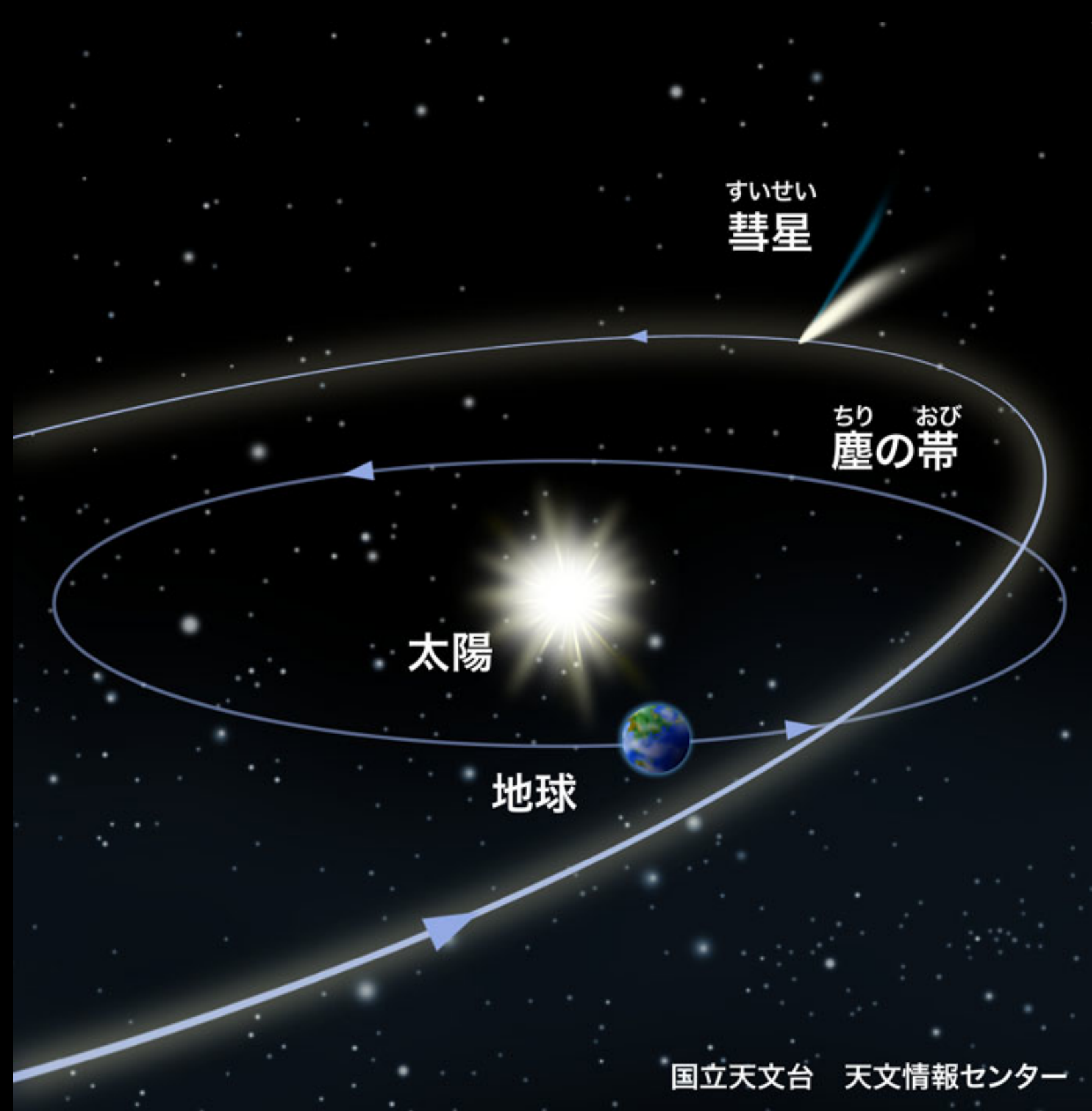
すいせい

彗星（ほうき星）とは

- ★太陽のまわりを動く大きさが数キロメートルから数十キロメートルのとても小さな天体.
- ★およそ8割が水（氷の状態）で、残りはガス・ちり.
- ★太陽に近づくと大きな尾ができる



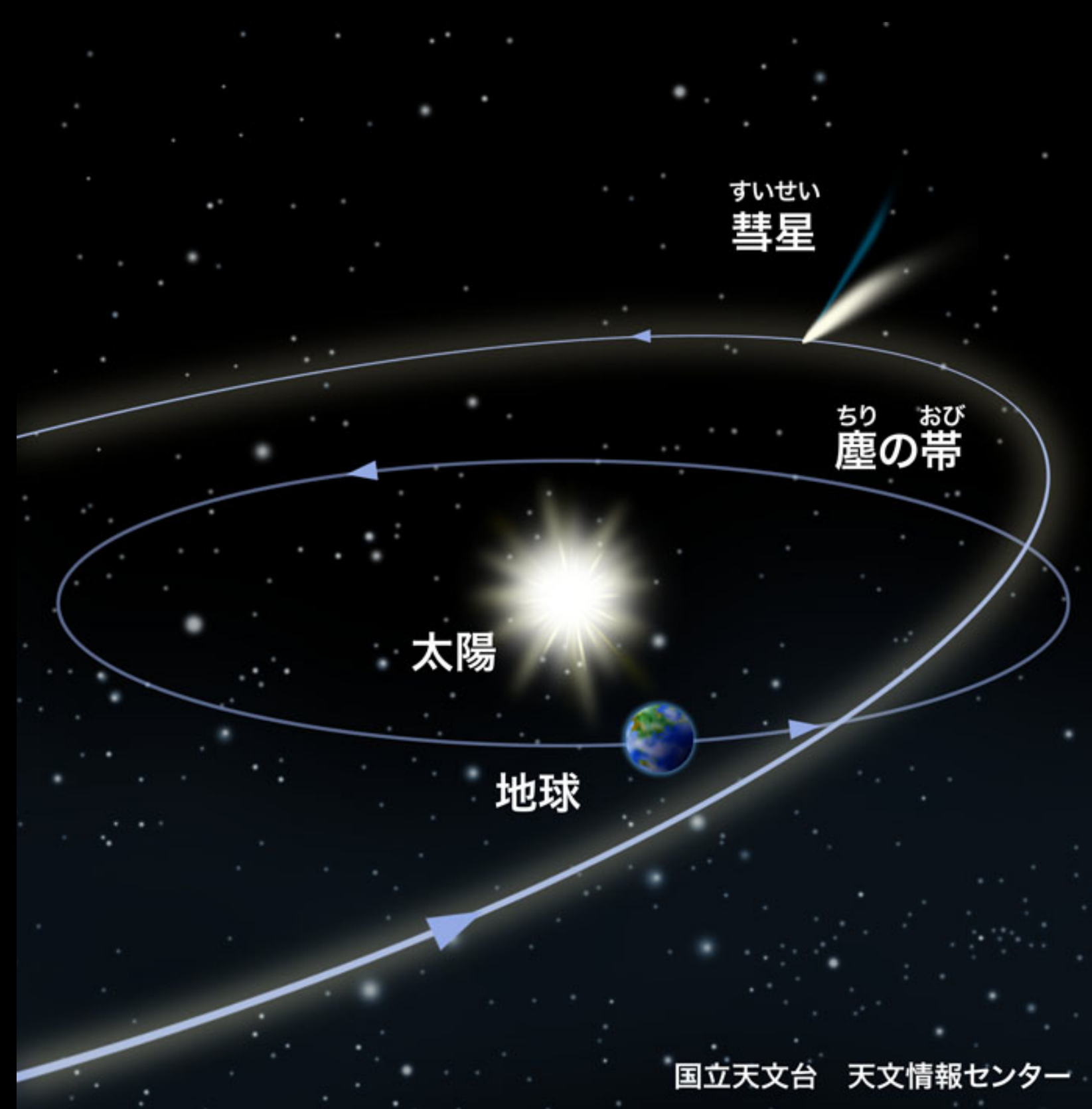
彗星の通ったところは
ちり・石がたくさん残る



地球が通ると、
流れ星になる

たくさんの流れ星が見える時期が決まっている！

流星群という



地球が通ると、
流れ星になる

8月12日～14日

ペルセウス座流星群

★1時間に40個以上

★2026年は**良好**



10月21日-22日 極大

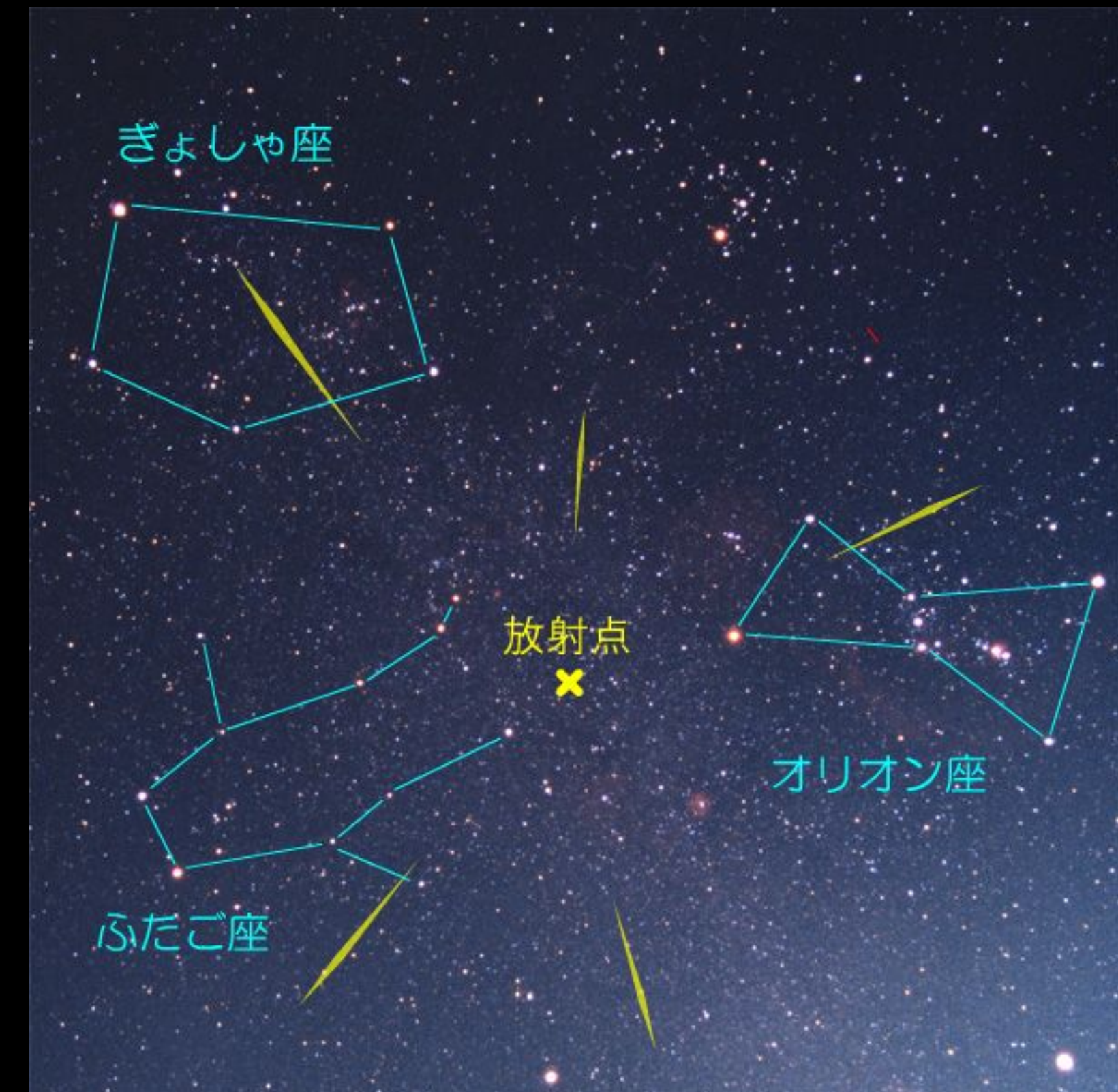
オリオン座流星群

★2026年は条件 良好

★1時間に10個

(昨年予報は, 20個/時間)

もとは, ハレー彗星



<https://www.astron.pref.gunma.jp/events/091020orion.html>

11月17日極大

しし座流星群

★2026年は条件**良好**

★1時間に5個

(昨年予報は, 20個/時間)



<https://tenki.jp/forecaster/gureweather/2022/11/16/20532.html>

12月14日～15日

ふたご座流星群

★2026年は条件**最良**

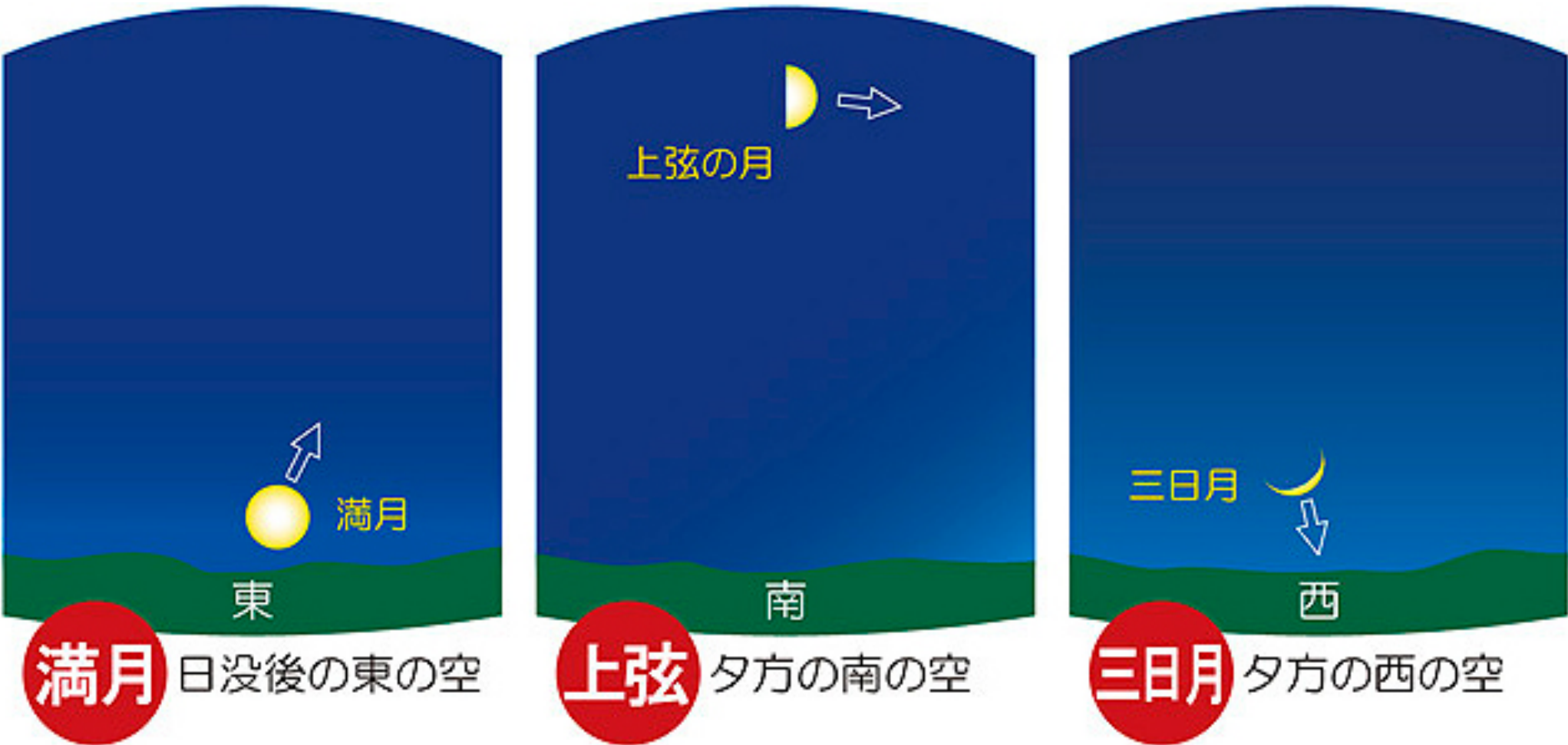
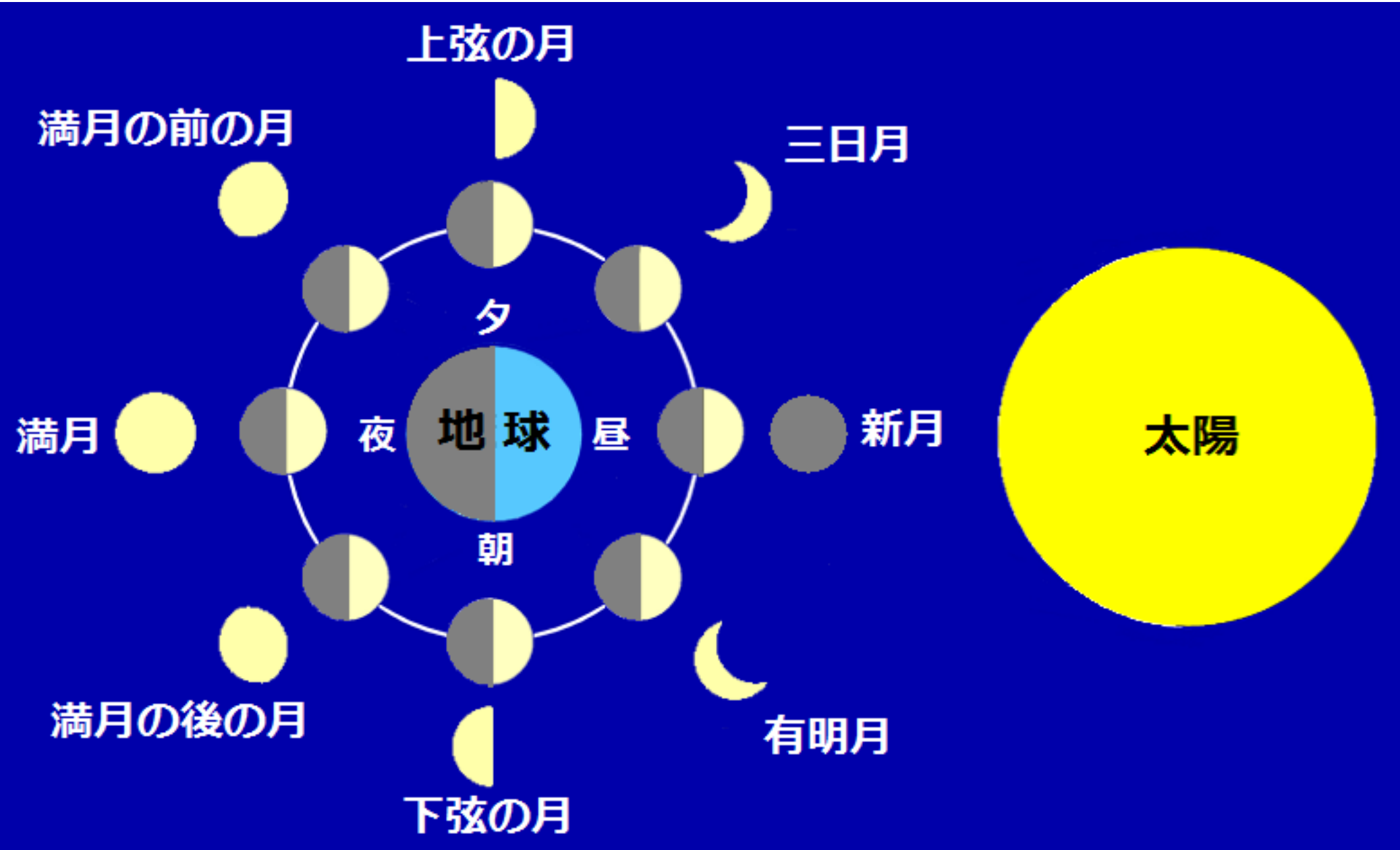
★1時間に60個！

(昨年予報は, 60個/時間)

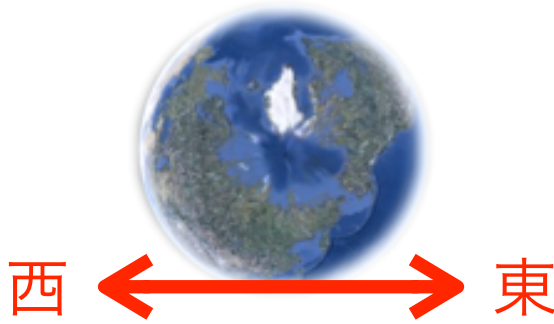


<https://www.astron.pref.gunma.jp/events/091213geminids.html>

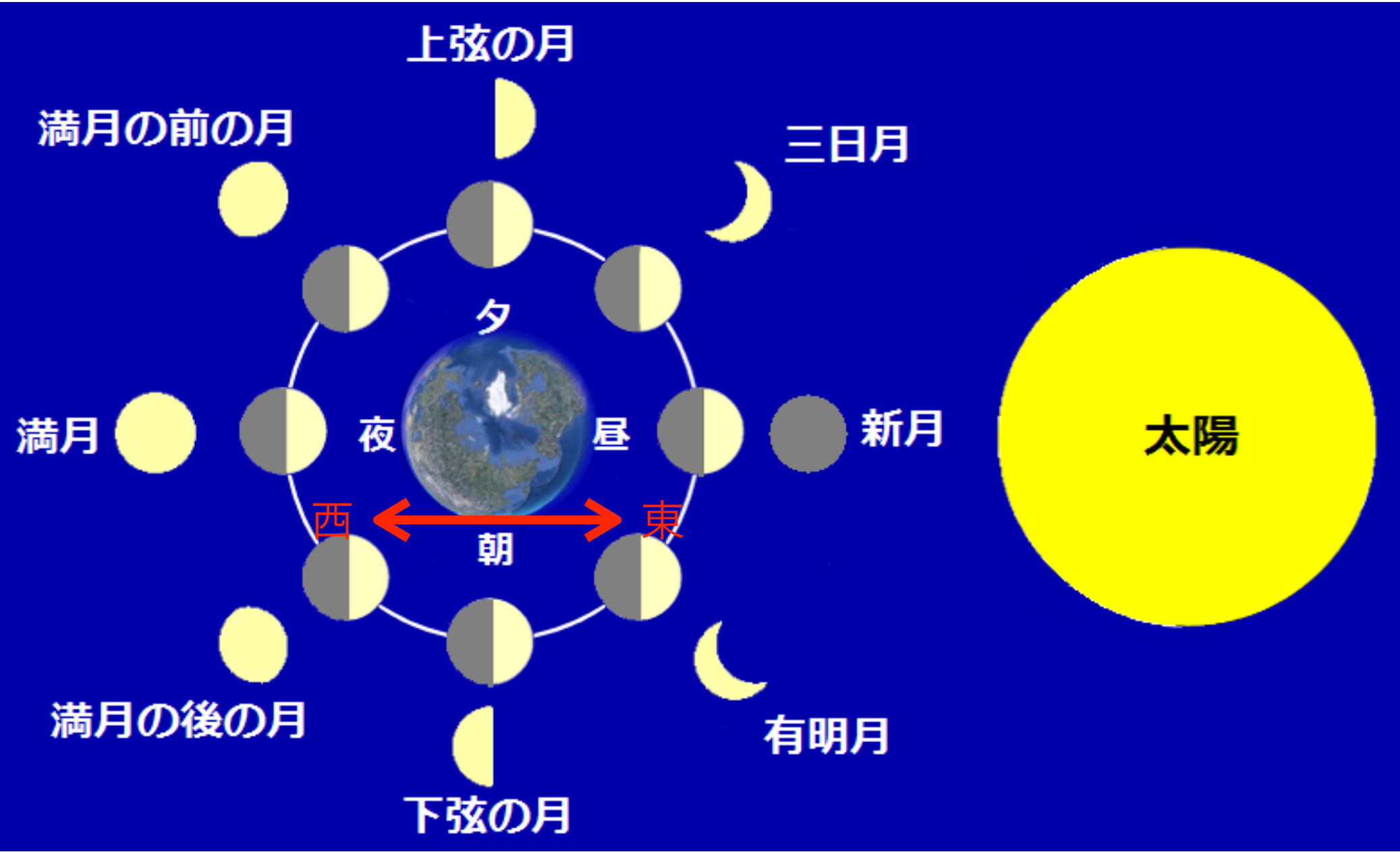
月の見かけの形



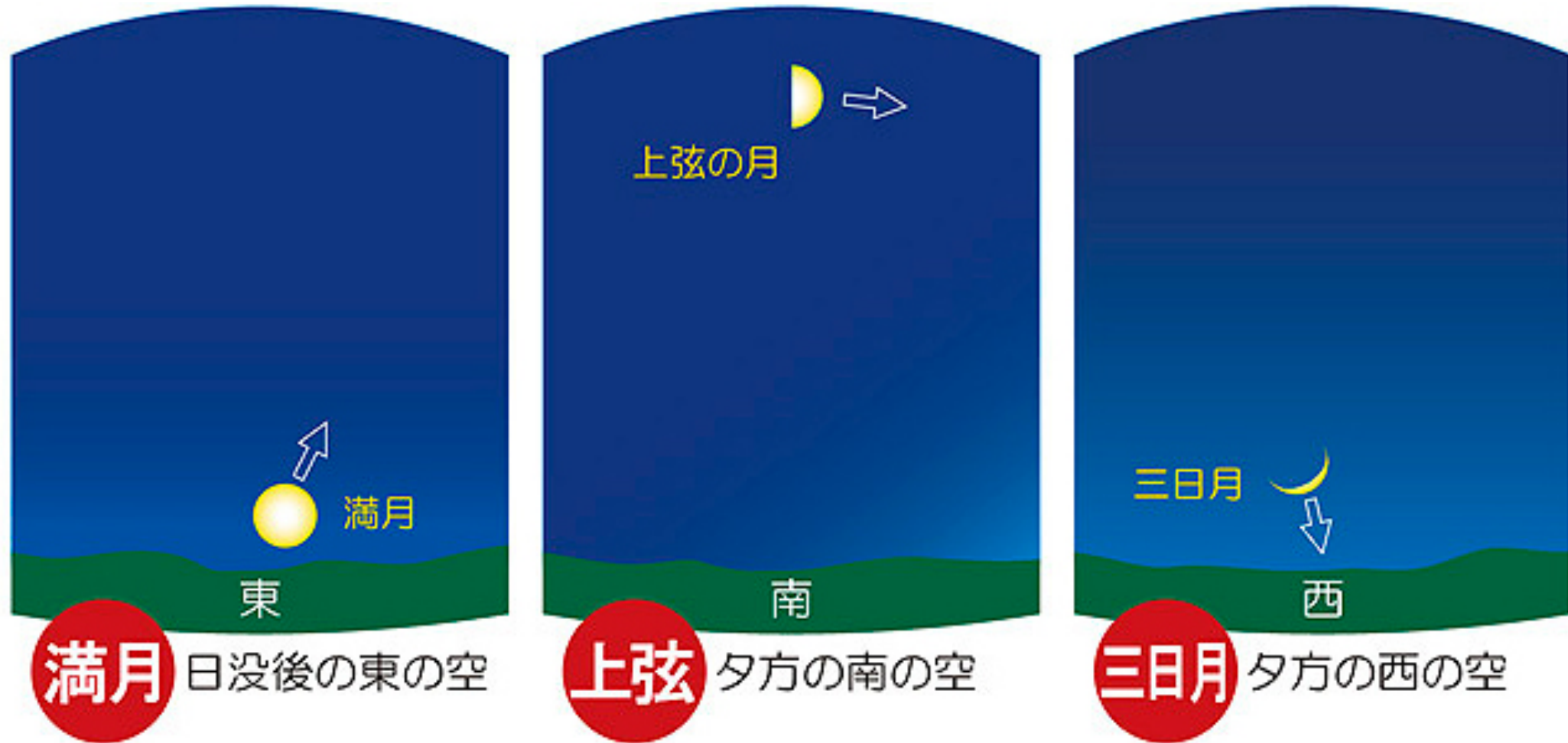
<https://www.mizar.co.jp/howto.html>



月の見かけの形



<https://optica.cocolog-nifty.com/blog/2011/12/post-7bc6.html>



<https://www.mizar.co.jp/howto.html>

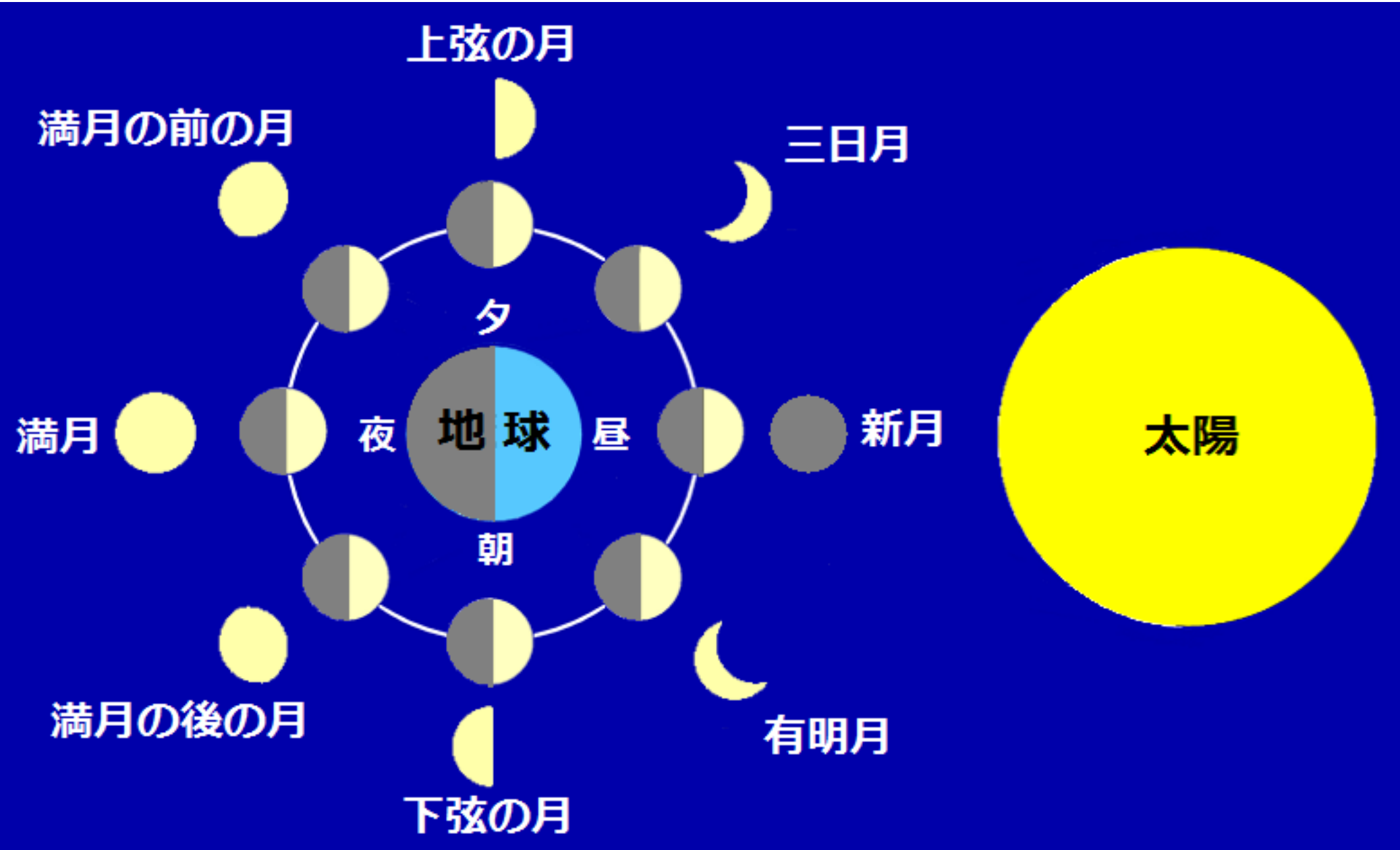
菜の花や
月は東に日は西に
与謝蕪村

1774年

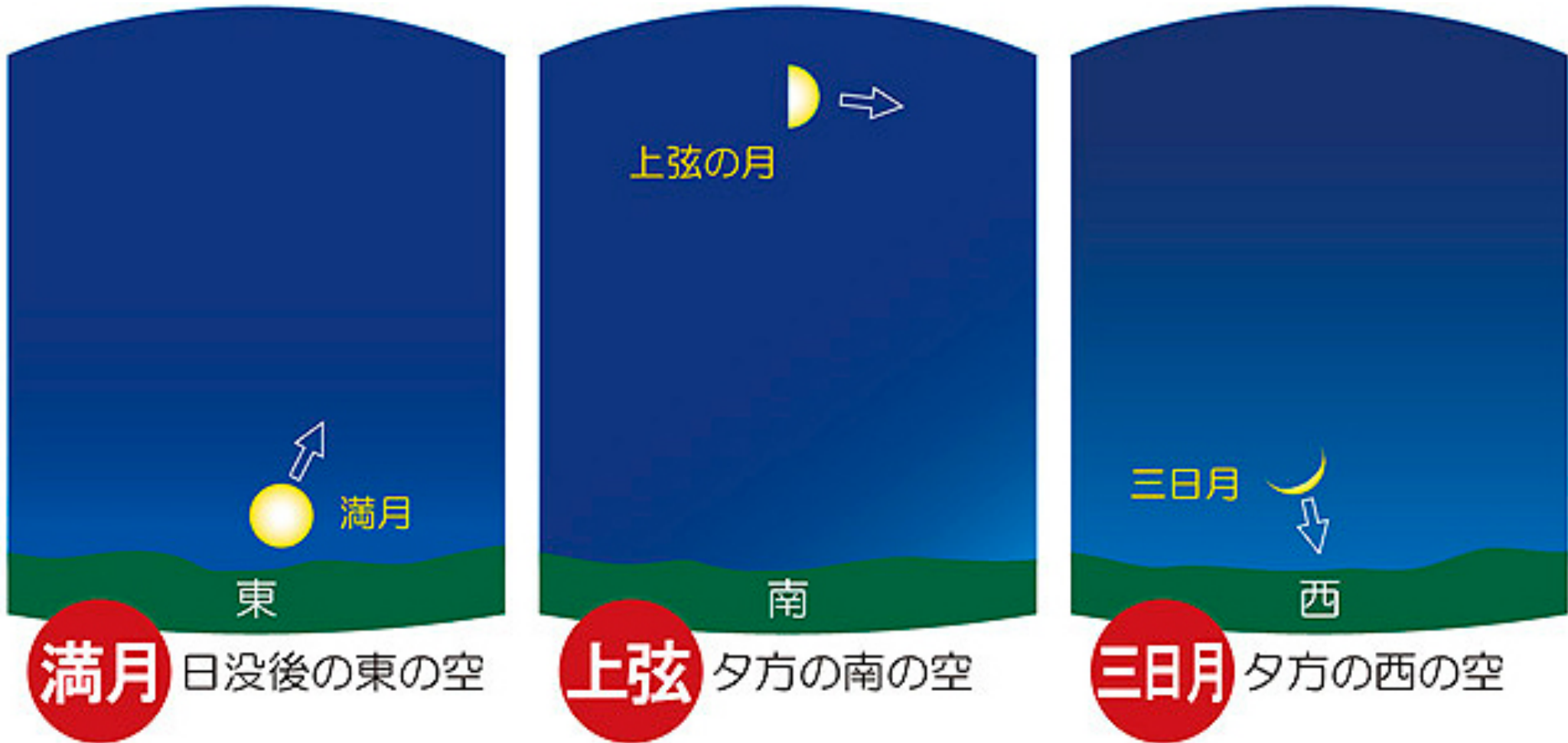
三日月や
地はおぼろなり
蕎麦の花
松尾芭蕉

1692年

月の見かけの形

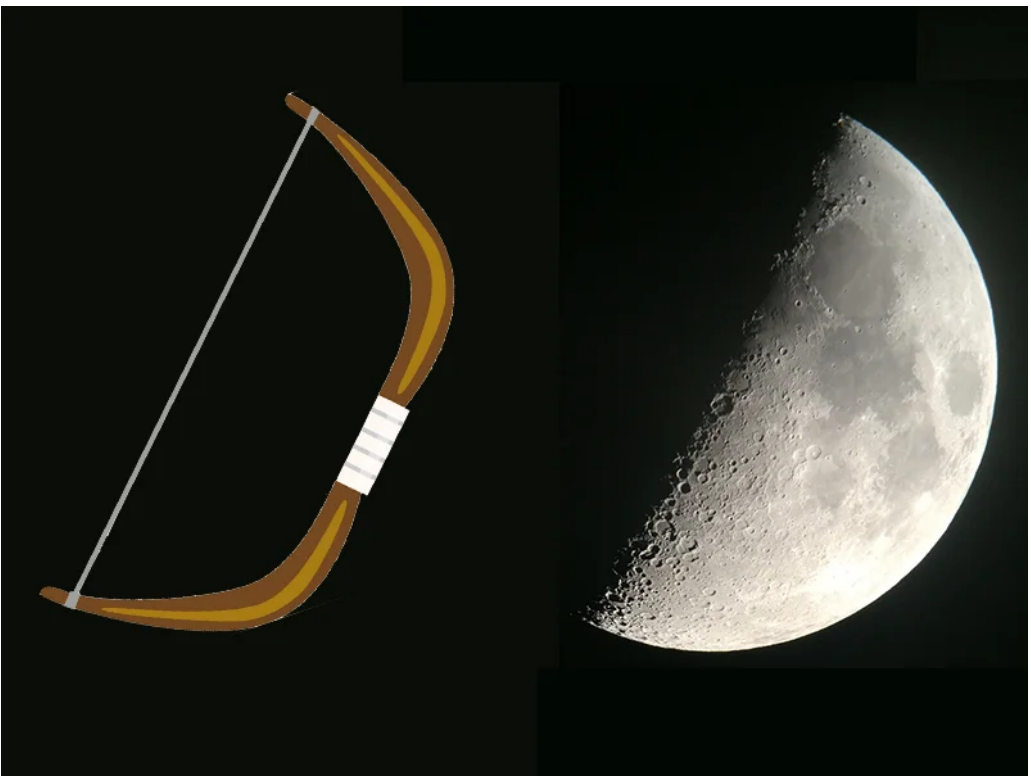


<https://optica.cocolog-nifty.com/blog/2011/12/post-7bc6.html>

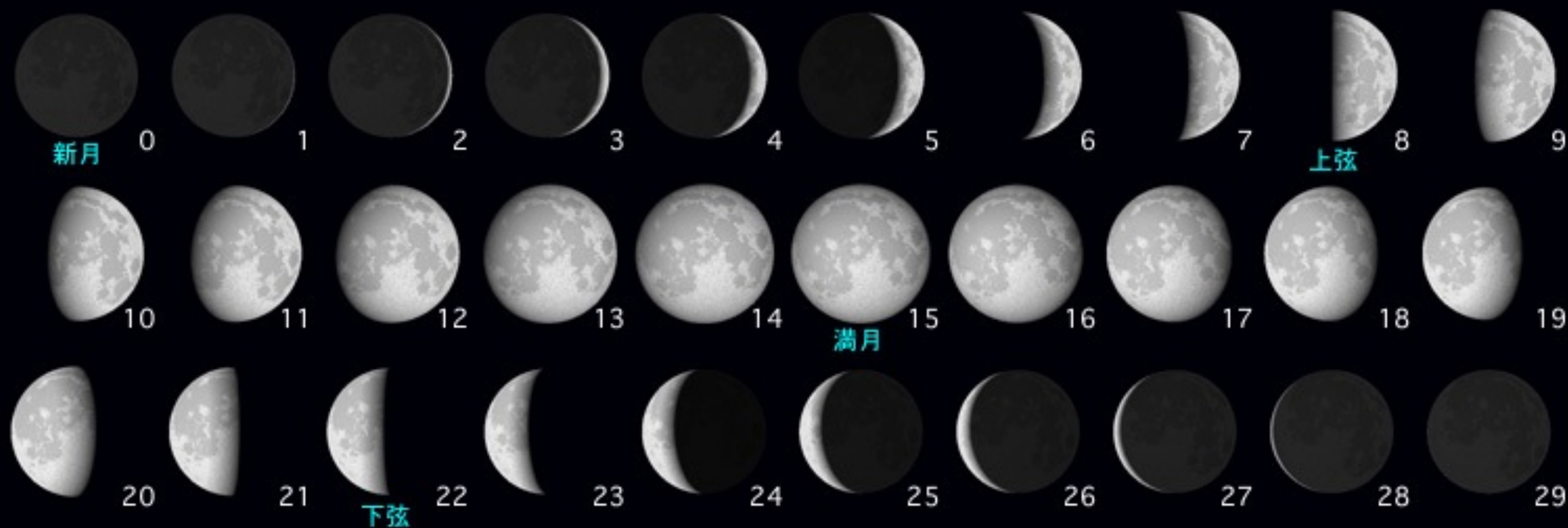


<https://www.mizar.co.jp/howto.html>

- * 夕方、西の空に見える月は、
右側(太陽の方)が明るい 三日月 である
- * 上弦の月とは、



月の満ち欠けと月齢



十五夜
じゅうごや



十六夜
いざよい



立待月
たちまちづき



居待月
いまちづき



寝待月
ねまちづき



更待月
ふけまちづき

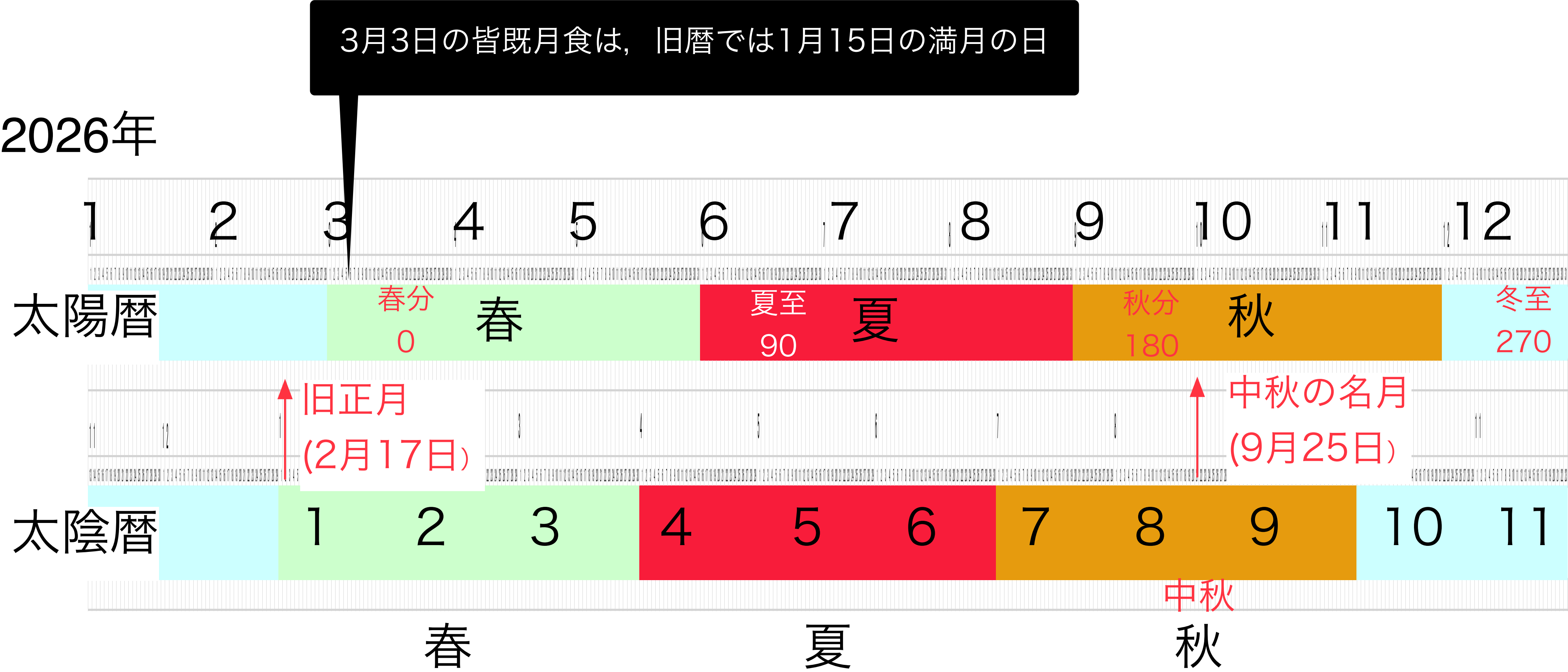
Date: 2005 Sep 1 02:23:28 UT

1朔望月 = 29.53日

毎日, 月の出の時刻は
50分ずつ遅くなる



2026年の太陽暦と太陽太陰暦



旧暦で8月15日を中秋という

餅つきをするウサギ(日本)
薬草を挽くウサギ(中国)

カニ
(南ヨーロッパ)

本を読むおばあさん
(北ヨーロッパ)



ロバ
(南アメリカ)



ワニ
(南アメリカ)



ほえるライオン
(アラビア)



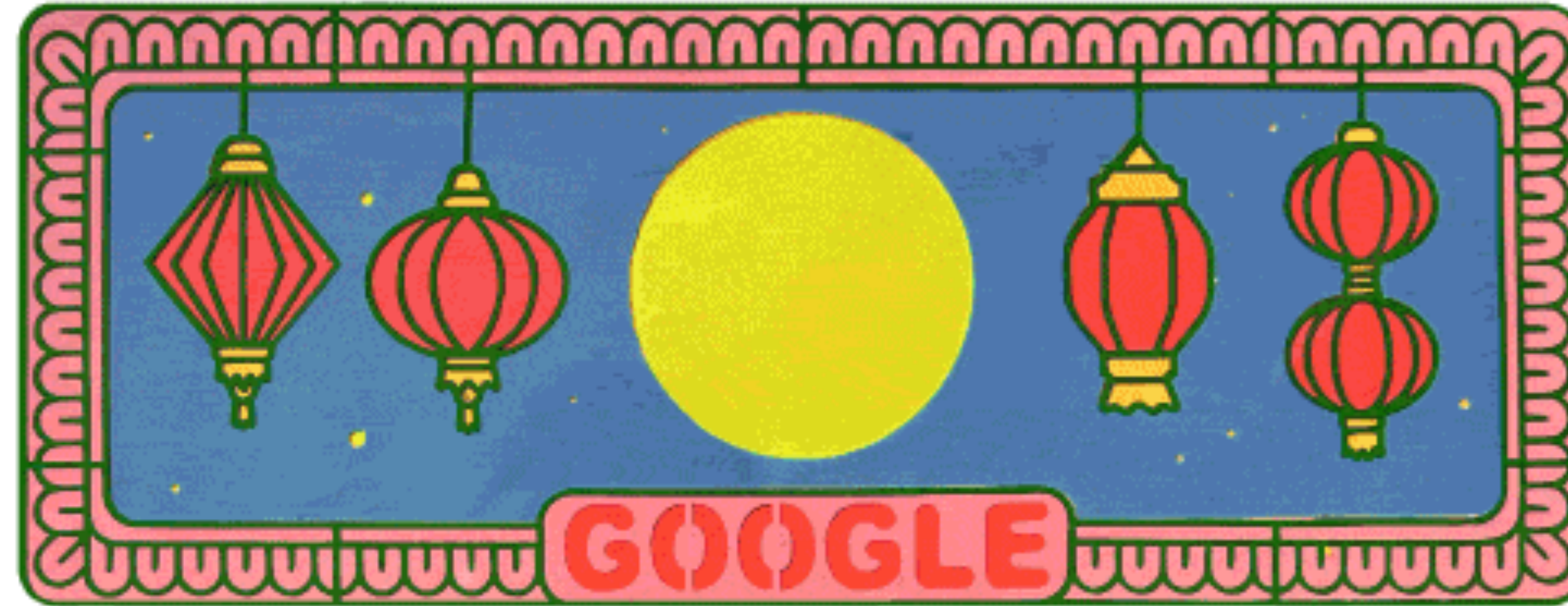
髪の長い女性
(東ヨーロッパ/北アメリカ)



ヒキガエルの頭と前足
(中国)

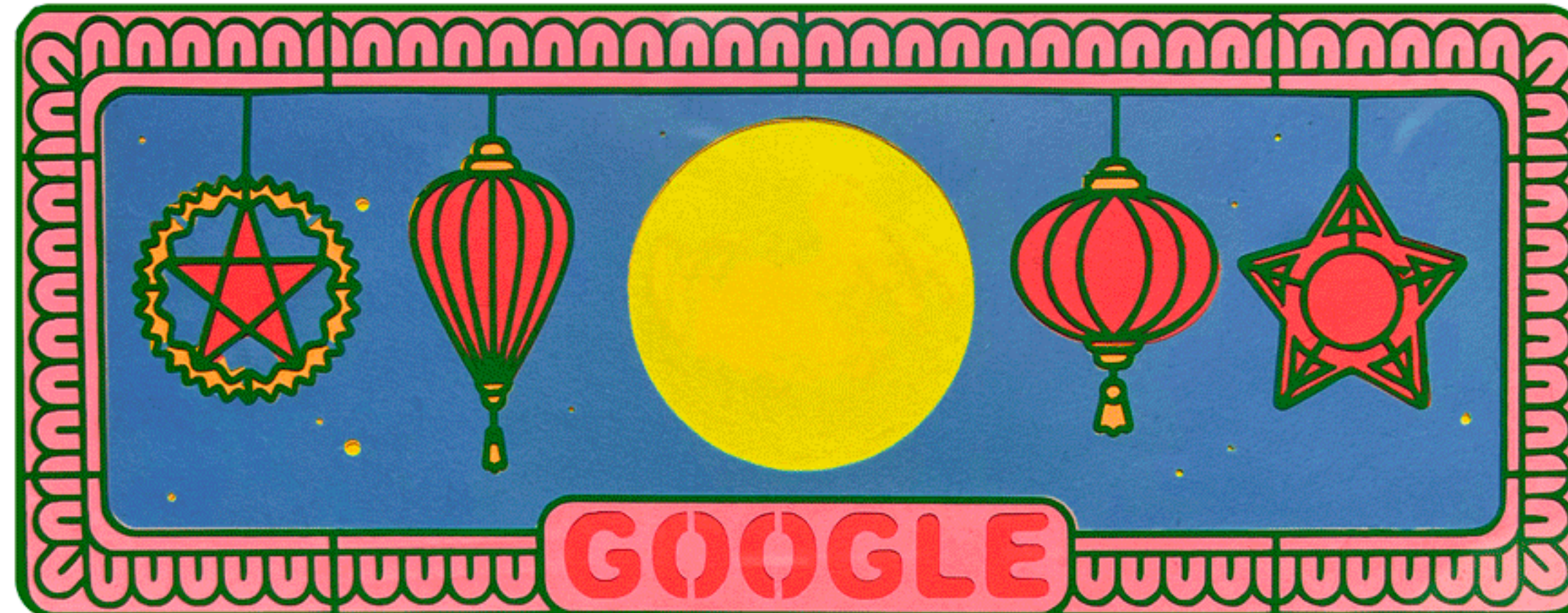
月の写真: ©NAOJ

※影でない部分を見る



日本

2022, 2025



ベトナム

2022

2017



2016

2015



2013

2014



2012

<https://doodles.google/>



2016

日本



ベトナム



台湾, 香港



日本



台湾, マレーシア



ベトナム

2025



2024



2023

2018



『竹取物語』は、平安時代初期に成立した日本最古の物語（作り物語）で、竹の中から生まれた「かぐや姫」が、求婚者たちに難題を出して退け、最後は帝の誘いも断って月の世界へ帰る不思議な物語。

かぐや姫が5人の貴公子からの求婚を断るために要求した、入手困難な宝物（5つの難題）は？

- * 仏の御石の鉢（石作皇子へ）
- * 蓬菜の玉の枝（車持皇子へ）
- * 火鼠の皮衣（右大臣阿倍御主人へ）
- * 龍の首の玉（大納言大伴御行へ）
- * 燕の子安貝（中納言石上麻呂足へ）

教訓： お付き合いを断るときは、はっきりと。

かぐや姫は、月に帰る直前、地上の愛情に応えきれなかった詫びとして、帝へ手紙と共に「不老不死の薬（不死の薬）」を残した。帝は姫のいない世界で長生きすることに意味はないと悲しみ、その薬を日本で最も高い山の頂上で焼かせた。

兵士（つはもの）どもあまた具して山へ登りけるよりなん、山へのぼりけるよりなむ。その山をふしの山とは名づけゝる。その煙いまだ雲の中へたち昇るとぞいひ傳へたる。



<https://www.sandwerf.com/?a=00900135482602>

史実： 富士山は、活火山だった。

延暦噴火（800～802年）：『日本後紀』に残る大規模噴火。

貞観大噴火（864～866年）：文献上最大規模の噴火。

北西斜面で割れ目噴火が発生し、青木ヶ原溶岩が流れ出した。

地形の変容：溶岩により広大な湖「剱の海（せのうみ）」が埋まり、西湖と精進湖が誕生。

その後の活動：10世紀以降も932年、937年などに噴火が記録されており、山中湖が生成されたとも推定される。

嫦娥奔月（じょうが、月に走る）

弓の名手である英雄神の羿(げい)は、かつて天に10個の太陽が現れて地上を苦しめていた際、9個の太陽を射落とし、人々の暮らしを救った。この功績により、羿は西王母(崑崙山に住む女神)から不老不死の薬を授かった。

羿は薬を妻の嫦娥に預けたが、羿の留守中に、弟子の蓬蒙(ほうもう)が薬を奪おうと嫦娥を脅迫した。追い詰められた嫦娥は、やむなく薬を一人で飲み干してしまう。すると彼女の体は軽くなり、空へ舞い上がり、最終的に月へとたどり着いた。嫦娥は月の宮殿(広寒宮)で、夫を思いながら寂しく暮らすことになった。

また、別の伝承では月でガマガエルの姿に変えられたとも言われている。

また、別の伝承では月で不老不死の薬を作っている白うさぎ「玉兔」に変えられたとも言われている。

また、別の伝承ではうさぎが天に昇り、嫦娥と一緒に住んでいるとも言われる。

バージョン多すぎ！

六朝時代(3c-6c)以降、多くの詩が描かれ、次第に女神と讃えられるようになった。



嫦娥は、古くは姮娥（こうが）と呼ばれたが、皇帝の一人と発音が同じだったので、改められた。

中国の伝説の中で最も知られている話だそうです。



神々と魔物の間では争いが絶えなかった。魔物はマントラ(呪文)を唱えて死者を蘇らせてしまう。神々が困り果てて、シヴァ神と共に、ヴィシュヌ神に相談に行くと、不老不死の薬アムリットをクシルサガールの大海から取り出して手にいれる必要がある、とのことだった。

神々は、ヴィシュヌ神の言いつけにしたがって、魔物を騙して協力させて、大海をかき回し、なんとかアムリットを含めて14の宝物を手に入れた。

神々と魔物のどちらが、アムリットを取るかでけんかになった。ヴィシュヌ神に仲裁を頼むと、ヴィシュヌ神はモヒニという若い女性の姿で現れた。彼女は、神から順に薬を飲むように言った。

魔物のラーフは、神になりすまして、スーリヤ(太陽神)とチャンドラ(月神)の間に座り、薬を飲み始めた。スーリヤとチャンドラは正体を見破り、ヴィシュヌ神に知らせると、ヴィシュヌ神はただちにラーフの頭を切り落とした。

ラーフは頭の部分だけ不老不死になった。ヴィシュヌ神はラーフの頭を天に上げて惑星にした。胴体をケートゥとよぶ。

魔物ラーフは、告げ口した太陽と月を永遠の敵と考え、ときどき飲み込む。これが日食と月食。



『アジアの星物語』 (海部宣男監修, 万葉舎, 2014)

浦島伝説の伝播（水野, 1975）

浦島伝説を

「海神の女と漁夫との間の神婚伝説」

「異郷淹留伝説」

「異郷絶縁伝説」

とすれば、海幸山幸交換神話や九州の日向神話、沖縄の穏作根岳伝説も類似している。また、台湾・インドネシア・メラネシアなどにも伝わる話とも多分に合致することからも、浦島伝説は**漁撈民の伝承**と考えることができる。

さらに、浦島伝説が

「神仙思想」や「不老不死の常世(蓬莱山)」の概念を含む

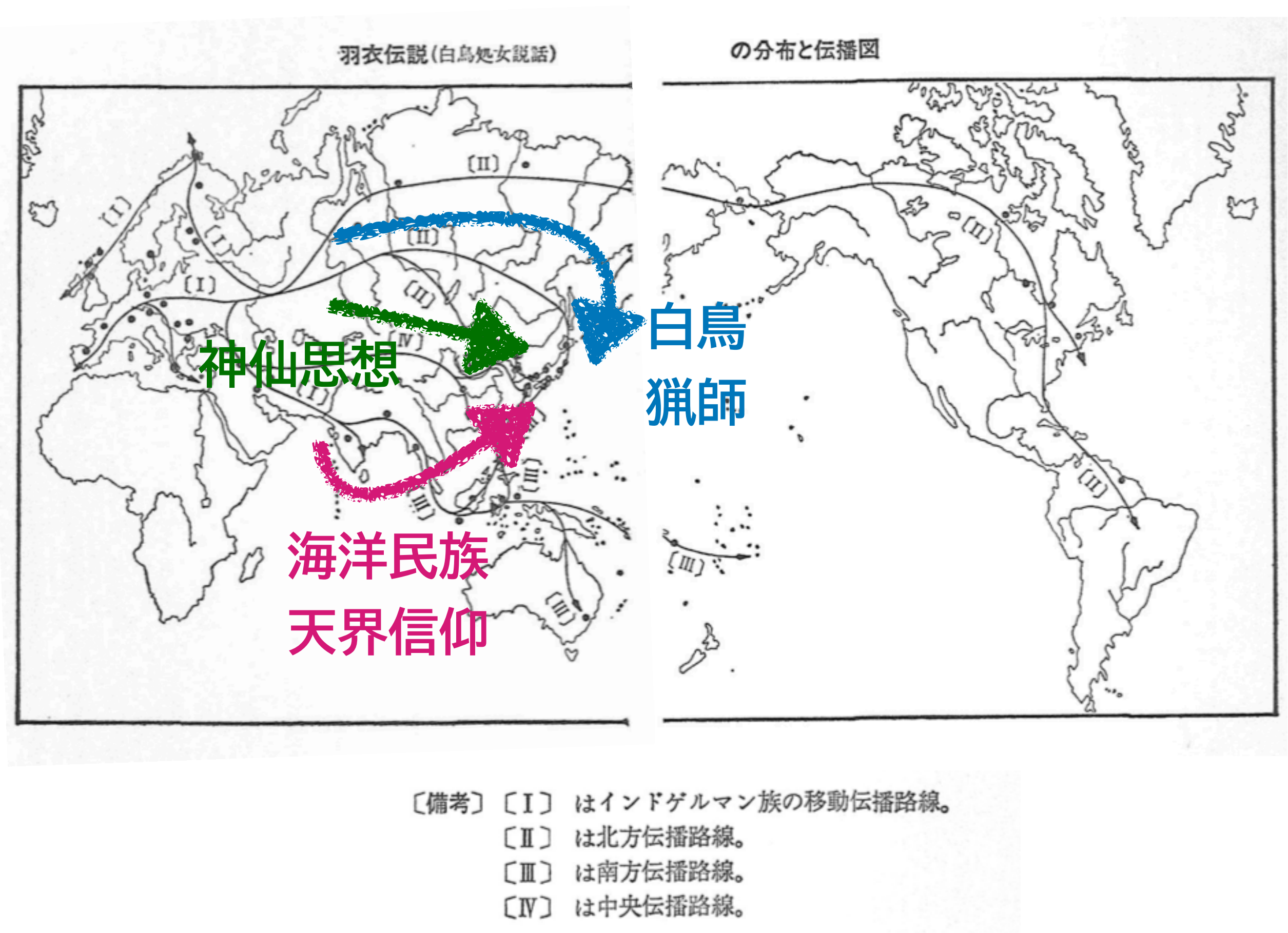
ことから、中国の『遊仙窟』『竜女伝』『搜神後記』などの「異郷淹留伝説」を挙げているものの、いずれも神婚に至っていないことから、中国由来の話が原型であるとする見方には控えめで、南方系要素の方が強い。

水野 祐『古代社会と浦島伝説（上/下）』（雄山閣, 昭和50年）

水野 祐『浦島伝説の探求』（産報ブックス, 昭和52年）



羽衣伝説の伝播（水野, 1977）

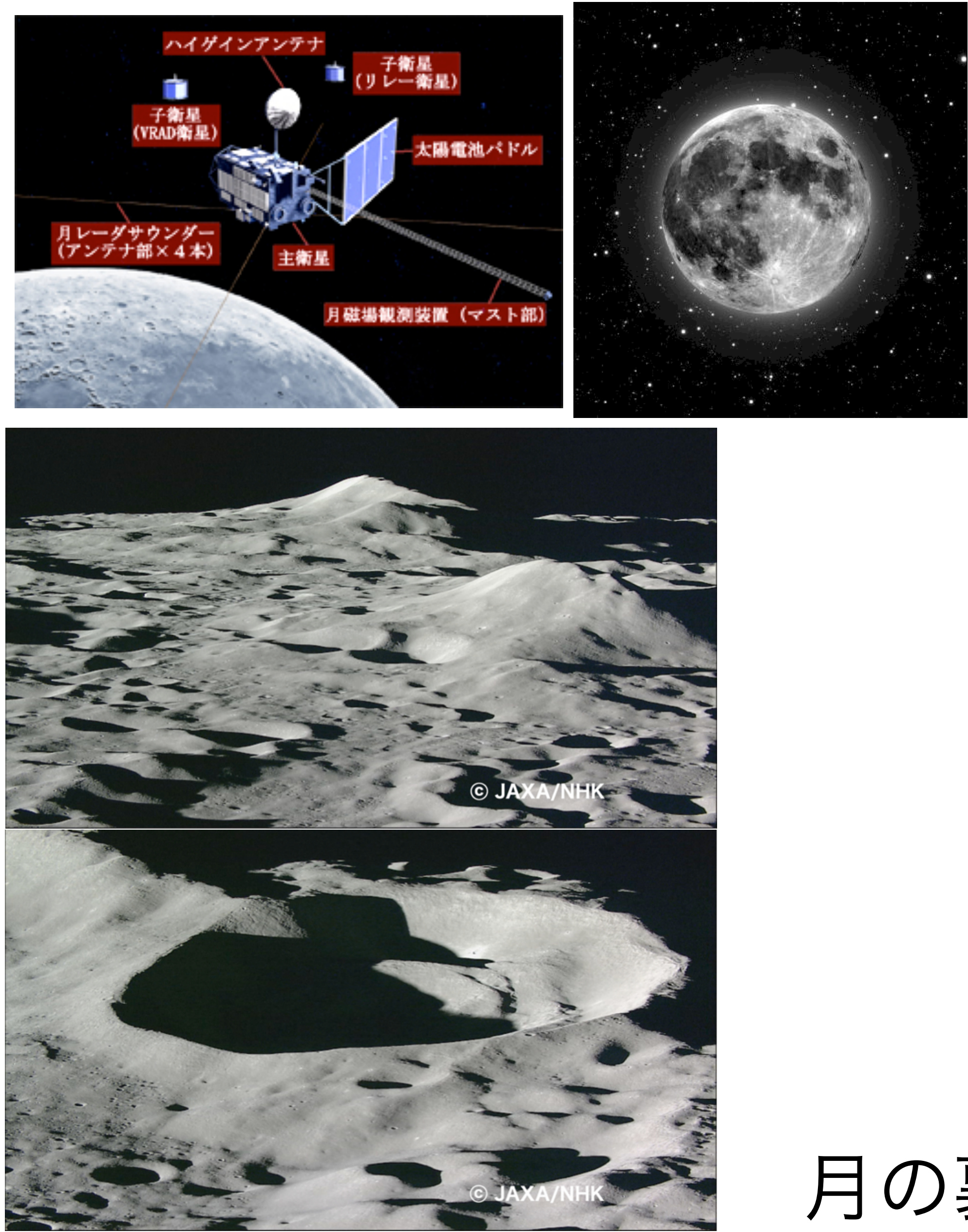


- (1)インド経由で東南アジアに伝わった話には海洋民族的な要素と天界信仰の要素が加わった.
- (2) 北方圏では白鳥と獵師の話として伝えられることになった.
- (3) 蒙古・満州・朝鮮半島では中国の神仙思想が加わった

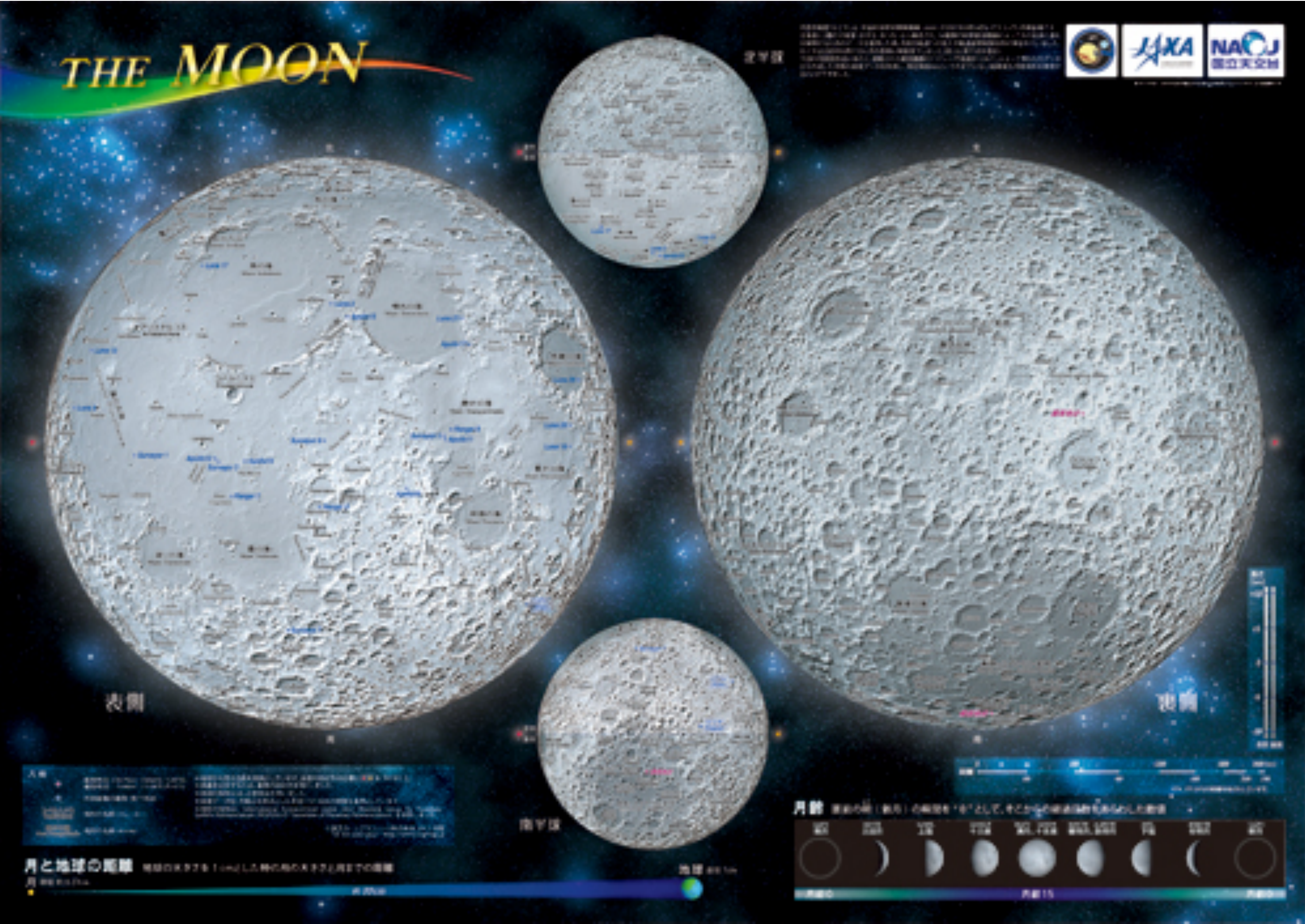
Ⅲ 古代史の中の羽衣伝説

時代	移住種族	生業	系 統	伝 説
平安 奈良 飛鳥 古墳 弥生	漢民族 韓民族	(官僚) 農耕民	神仙説 中央圏の羽衣伝説	富士山伝説 柘枝伝説 餅化白鳥伝説 伊香刀美伝説 琉球伝説 奈貝社伝説 賀古松原伝説
縄文	ツングース人	狩獵民	南方圏の羽衣伝説	三保伝説 比里伝説 法吉里伝説
	インドシナ人 インドネシア人	漁撈民		
	原アイヌ人 原日本人		北方圏の白鳥虚女説話	白鳥里伝説 アイヌ伝説

水野 祐『羽衣伝説の探求』(産報ブックス, 昭和52年)



<http://wms2.wms.selene.darts.isas.jaxa.jp/>
<http://www.kaguya.jaxa.jp>



月の裏側はでこぼこ。「海」がない。

アメリカ LRO のデータでつくられた月面図

<https://quickmap.lroc.im-ldi.com/>

ルナー・リコネサンス・オービター (Lunar Reconnaissance Orbiter, LRO)
2009年6月に打ち上げられた無人月周回衛星



地球に向いている方(nearside)



地球に向いていない方(farside)

<https://quickmap.lroc.im-ldi.com/>

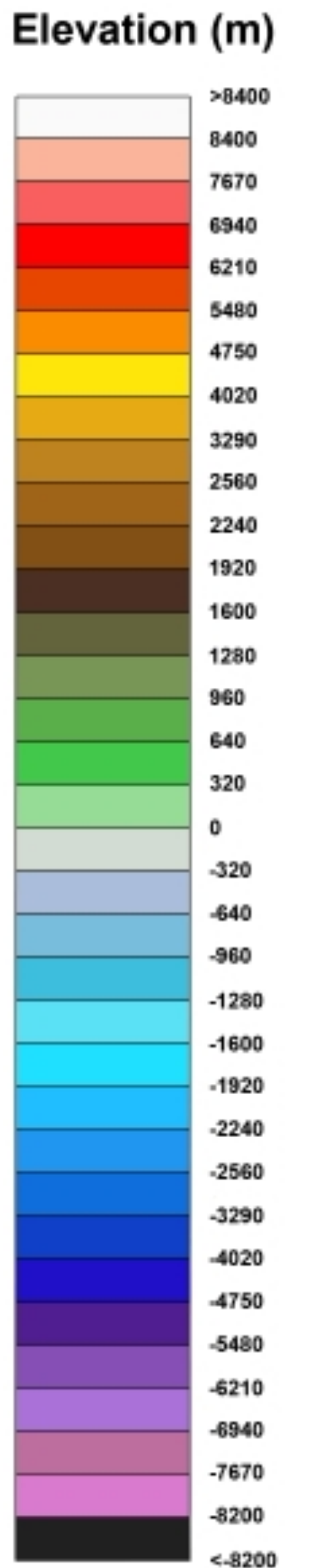
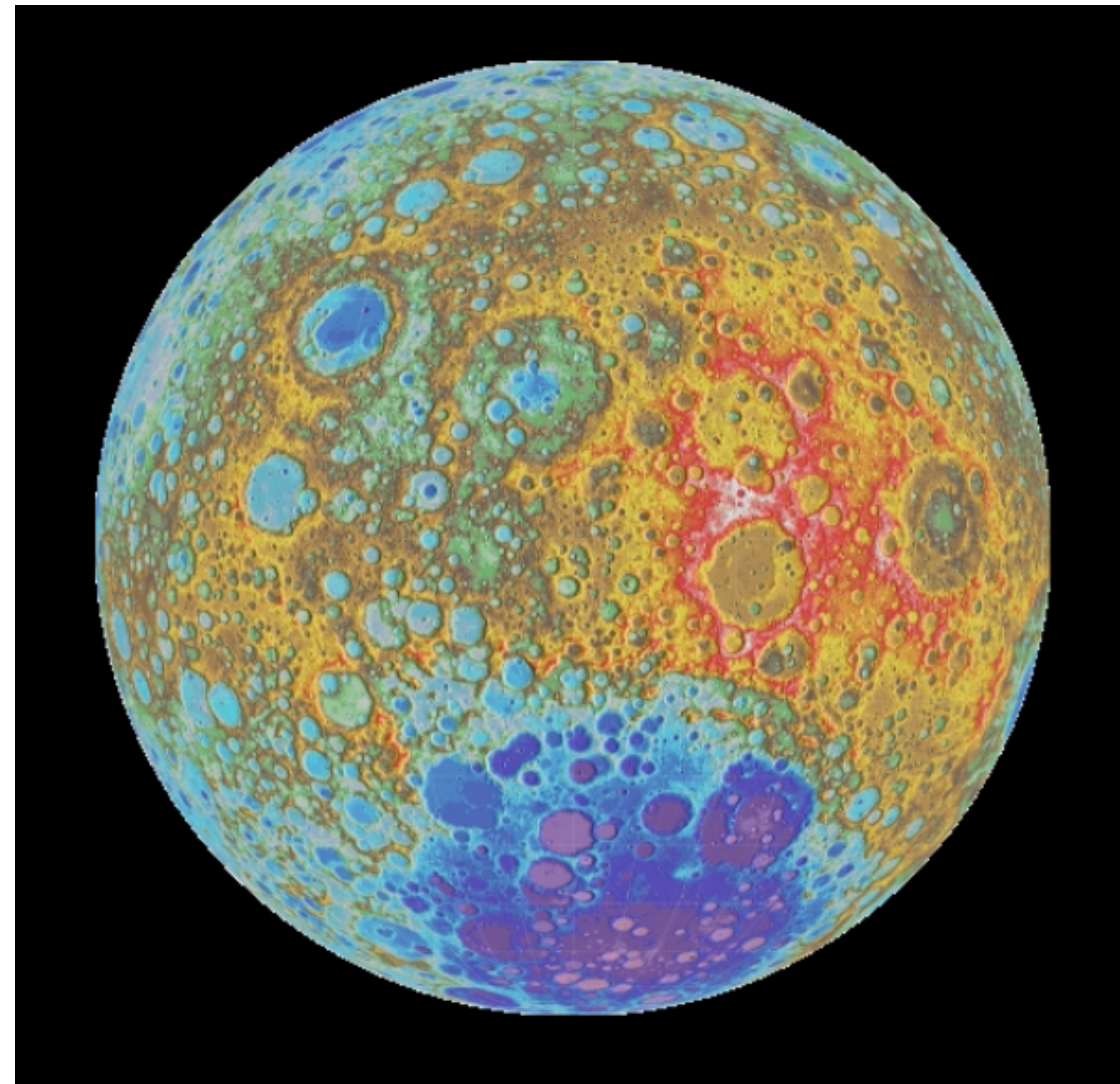
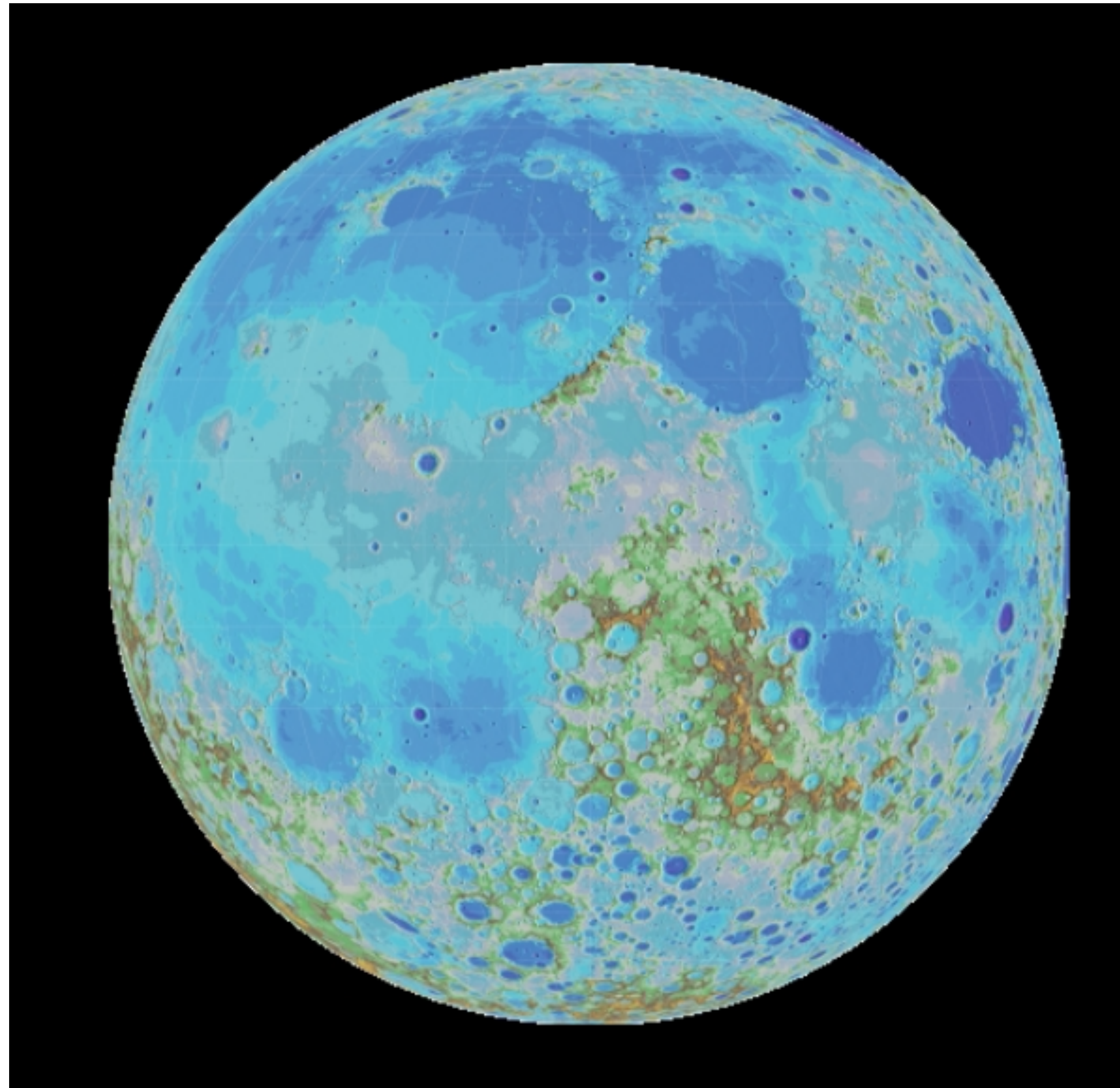
ルナー・リコネサンス・オービター (Lunar Reconnaissance Orbiter, LRO)
2009年6月に打ち上げられた無人月周回衛星



アメリカ LRO のデータでつくられた月面図

<https://quickmap.lroc.im-ldi.com/>

ルナー・リコネサンス・オービター (Lunar Reconnaissance Orbiter, LRO)
2009年6月に打ち上げられた無人月周回衛星



最高点は +10.75 km, 最低点は -9.6 km, 地球の1/4の大きさなのに, 標高差は 20.35kmある.
(地球の最高点は +8.848 km, 最低点は -10.924 km)

活動主体：日本百名月推進委員会

<http://japan100moons.com/>

活動目的

- 日本国内における「名月」が魅せる景観美の発掘と観光資源化
- *日本オリジナルの情緒的文化として、国内外への名月の魅力の訴求
- *地元の魅力の再発見など、地元回帰の促進
- *名月を観光資源とした地域における観光商品の造成化
- *名月を観光資源とした滞在型観光の促進
- *名月の観光資源化を目指す都市・地域間の連携強化

日本百名月

日本百名月

JAPAN 100 Moon

日本百名月について

名月トピックス

日本百名月認定登録地

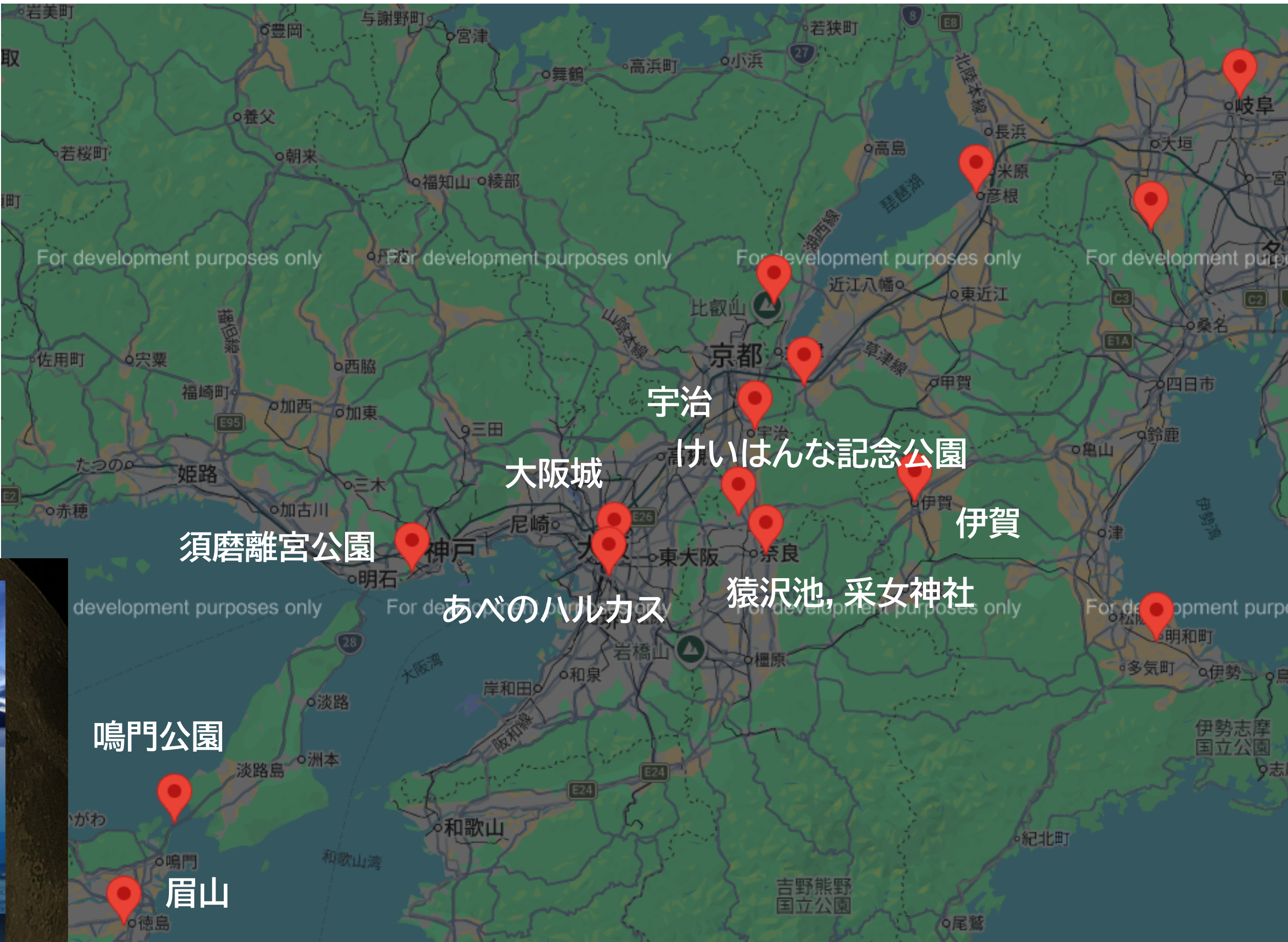
名月の魅力を語る

日本百名月ご賛同企業

お問い合わせ



現在の認定登録地：97ヶ所 / 100ヶ所



目次

●第1章 物理を学び始める方へ	1
1.1 科学の方法—仮説から法則へ	2
1.2 物理学—物理がカバーする分野	5
1.3 「桁違い」の話—片手でいくつ数えられる？	7
1.4 距離を測る—地平線までの距離は？	10
1.5 時間を測る—カレンダーから地球の運動がわかる	14
1.6 質量を測る—質量と重さの違い	20

古代ギリシャ アリストテレス

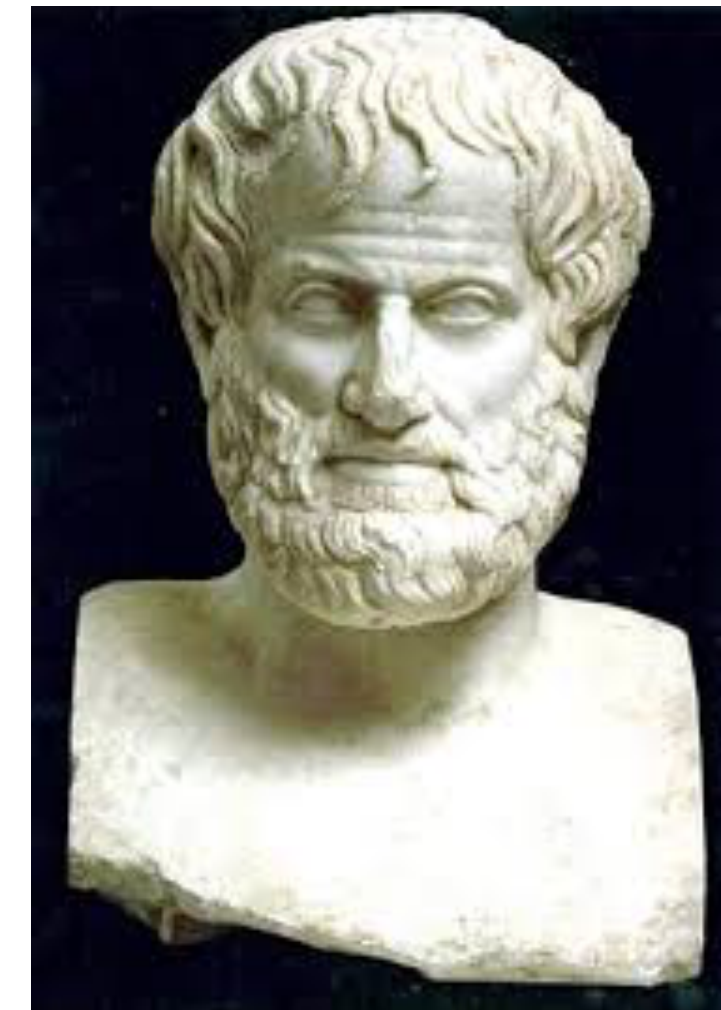
『形而上学』

(metaphysics = beyond physics)

手に取って確かめることのできない「ものごとの根源」を考える

「第一哲学」 = 存在を追求する学問
(philosophy)

「第二哲学」 = 自然現象を扱う自然哲学
(natural philosophy)



Aristotle

(BC384–BC322)

古代ギリシャ → イスラム文化圏
→ ラテン文化圏
→ ヨーロッパ

16世紀

自然現象を扱う自然哲学のうち運動学的なもの
(natural philosophy) = physics

中国 → 日本

「物の道理」 = 物理

江戸時代

→ 明治時代

「窮理学」(物の道理を窮める学) 「物理学」

「窮理学」 = Science の意味合いが強い

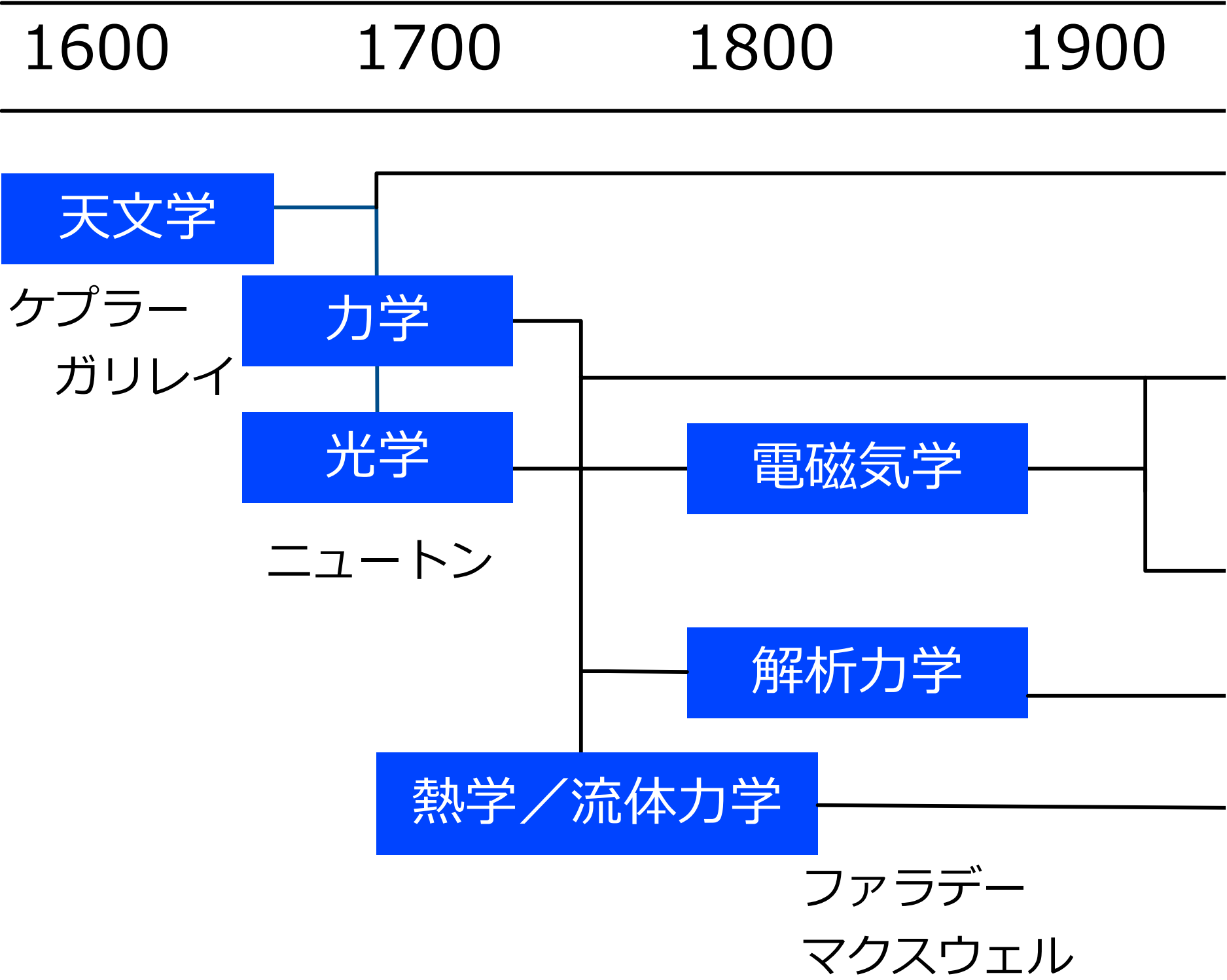
表 1: 身のまわりに見られる物理現象の分野

分野		内容
力学	mechanics	力を加えるとどのような運動をするのか
流体力学	fluid dynamics	流体の運動
熱力学	thermodynamics	温度や熱の交換について
光学	optics	光はどのように進むのか
電磁気学	electromagnetism	電気や磁気の及ぼす力, 電気回路について

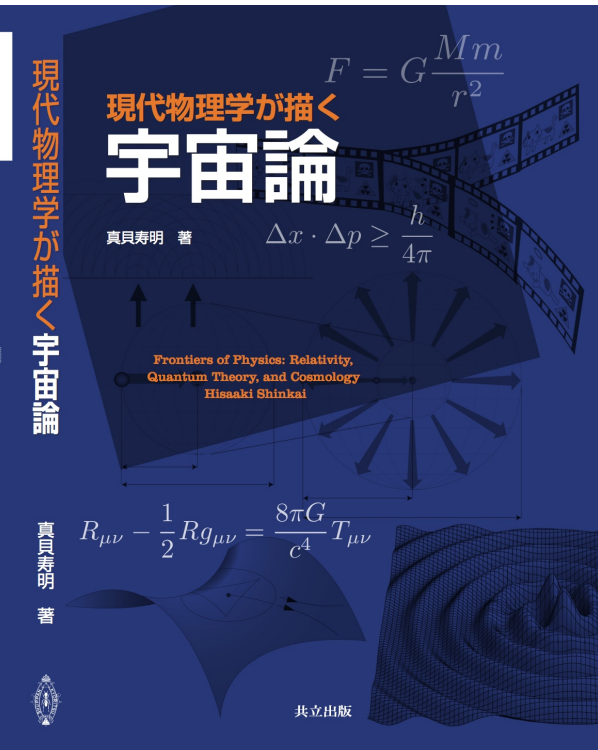
表 2: 現代物理が扱う分野

分野		内容
量子力学	quantum mechanics	電子, 原子核などミクロな物理学
原子核物理	nuclear physics	原子核, 核反応 (核分裂反応, 核融合反応)
素粒子物理	particle physics	究極の素粒子や力の構造
統計物理	statistical physics	多数の物質のふるまい
物性物理	condenced-matter physics	液体や固体, プラズマ状態の物質
相対性理論	relativity	時間と空間, 重力, 宇宙

近代物理学の進展



19世紀末は「物理学は完成した」と考えられていた。



10進数 日本語の「位」の名前

表 1.1: 日本語の数の位の単位

大きさ	読み	大きさ	読み	大きさ	読み
$1 = 10^0$	一	10^{16}	京 (けい)	10^{44}	載 (さい)
$10 = 10^1$	十	10^{20}	垓 (がい)	10^{48}	極 (ごく)
$100 = 10^2$	百	10^{24}	杼 (じょ)	10^{52}	恒河沙 (ごうがしゃ)
$1,000 = 10^3$	千	10^{28}	穰 (じょう)	10^{56}	阿僧祇 (あそうぎ)
$10,000 = 10^4$	万	10^{32}	溝 (こう)	10^{60}	那由他 (なゆた)
10^8	億	10^{36}	澗 (かん)	10^{64}	不可思議 (ふかしぎ)
10^{12}	兆	10^{40}	正 (せい)	10^{68}	無量大数 (むりょうたいすう)

10進数 大きさを表す接頭語

表 1.3 大きさを表す接頭語

大きさ		接頭語		記号	
10^{24}	1,000,000,000,000,000,000,000,000	ヨッタ	yotta	Y	
10^{21}	1,000,000,000,000,000,000,000	ゼッタ	zetta	Z	
10^{18}	1,000,000,000,000,000,000	エクサ	exa	E	100 京
10^{15}	1,000,000,000,000,000	ペタ	peta	P	1000 兆
10^{12}	1,000,000,000,000	テラ	tera	T	Trillion 1 兆
10^9	1,000,000,000	ギガ	giga	G	Billion 10 億
10^6	1,000,000	メガ	mega	M	Million 100 万
10^3	1,000	キロ	kilo	k	Thousand 千
10^2	100	ヘクト	hecto	h	Hundred 百
10	10	デカ	deca	da	Ten 十
1	1				One 一
10^{-1}	0.1	デシ	deci	d	Tenth
10^{-2}	0.01	センチ	centi	c	Hundredth
10^{-3}	0.001	ミリ	milli	m	Thousandth
10^{-6}	0.000001	マイクロ	micro	μ	Millionth
10^{-9}	0.000000001	ナノ	nano	n	Billionth
10^{-12}	0.000000000001	ピコ	pico	p	Trillionth
10^{-15}	0.000000000000001	フェムト	femto	f	
10^{-18}	0.000000000000000001	アト	atto	a	
10^{-21}	0.000000000000000000001	ゼプト	zepto	z	
10^{-24}	0.000000000000000000000001	ヨクト	yocto	y	

べき指数

指数

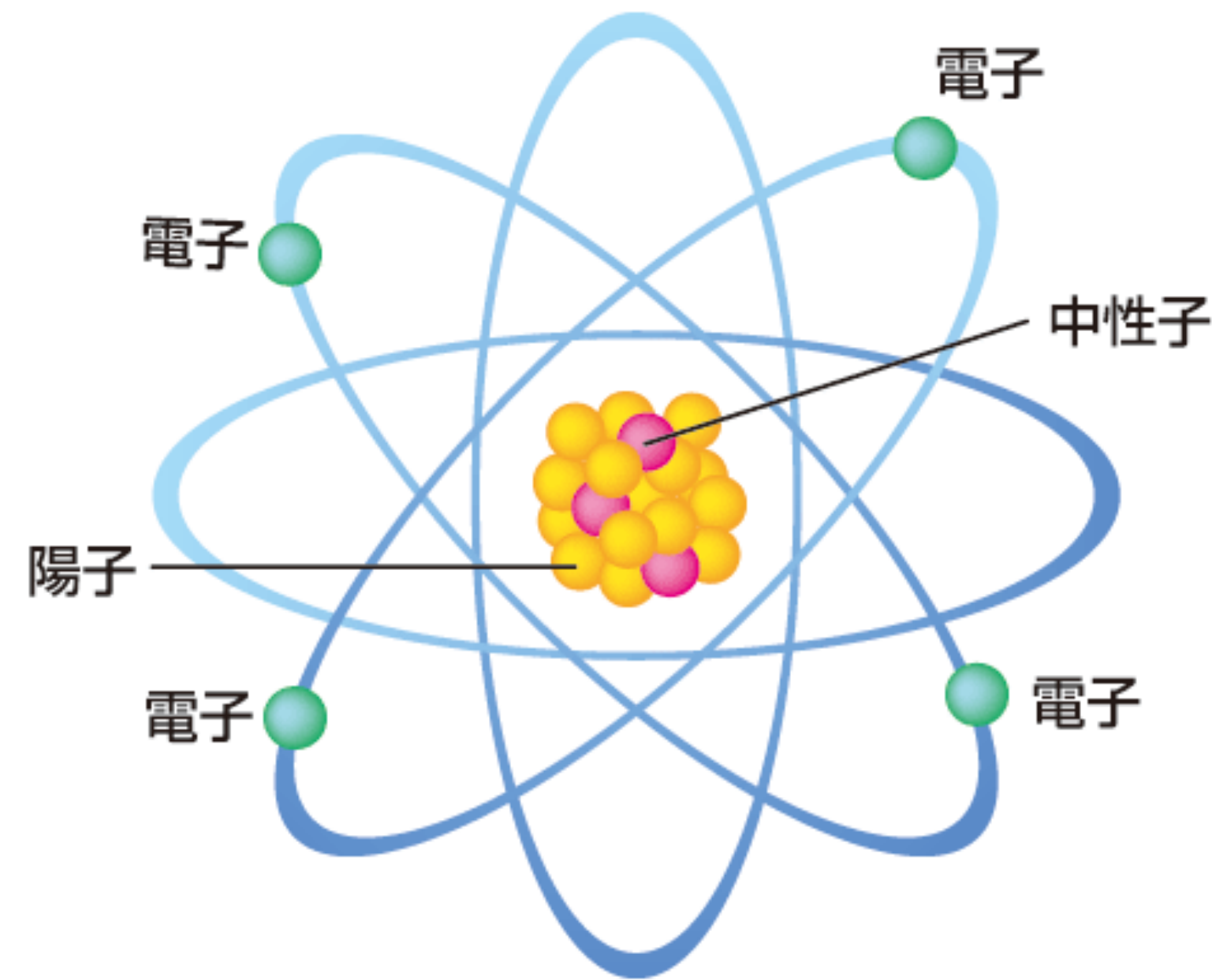
とても大きな数や小さな数，あるいは「桁違い」を表すのに便利な記法は，「10 の○乗」という**指数**を使う方法だ．

Topic

太陽までの距離

地球は太陽のまわりを 1 年かけて 1 周する．地球から太陽までの距離は，およそ 1 億 5000 万 km である．これをいちいち 150000000 km と表すと読みにくい．そこで指数を使って，ゼロが何個あるかを書き表すことにして， 1.5×10^8 km ($= 1.5 \times 10^{10}$ m) と表す．

原子・原子核の大きさ



原子核
 10^{-15} m

10 cm とすると,



原子の大きさ
 10^{-10} m

$$10 \times 10^5 = 10^6 \text{ cm} = 10^4 \text{ m} = 10 \text{ km}$$



半径 6378km



半径 1677km

距離 388400km

本当の距離はこの図の縮尺よりもずっと大きい



半径 6378km



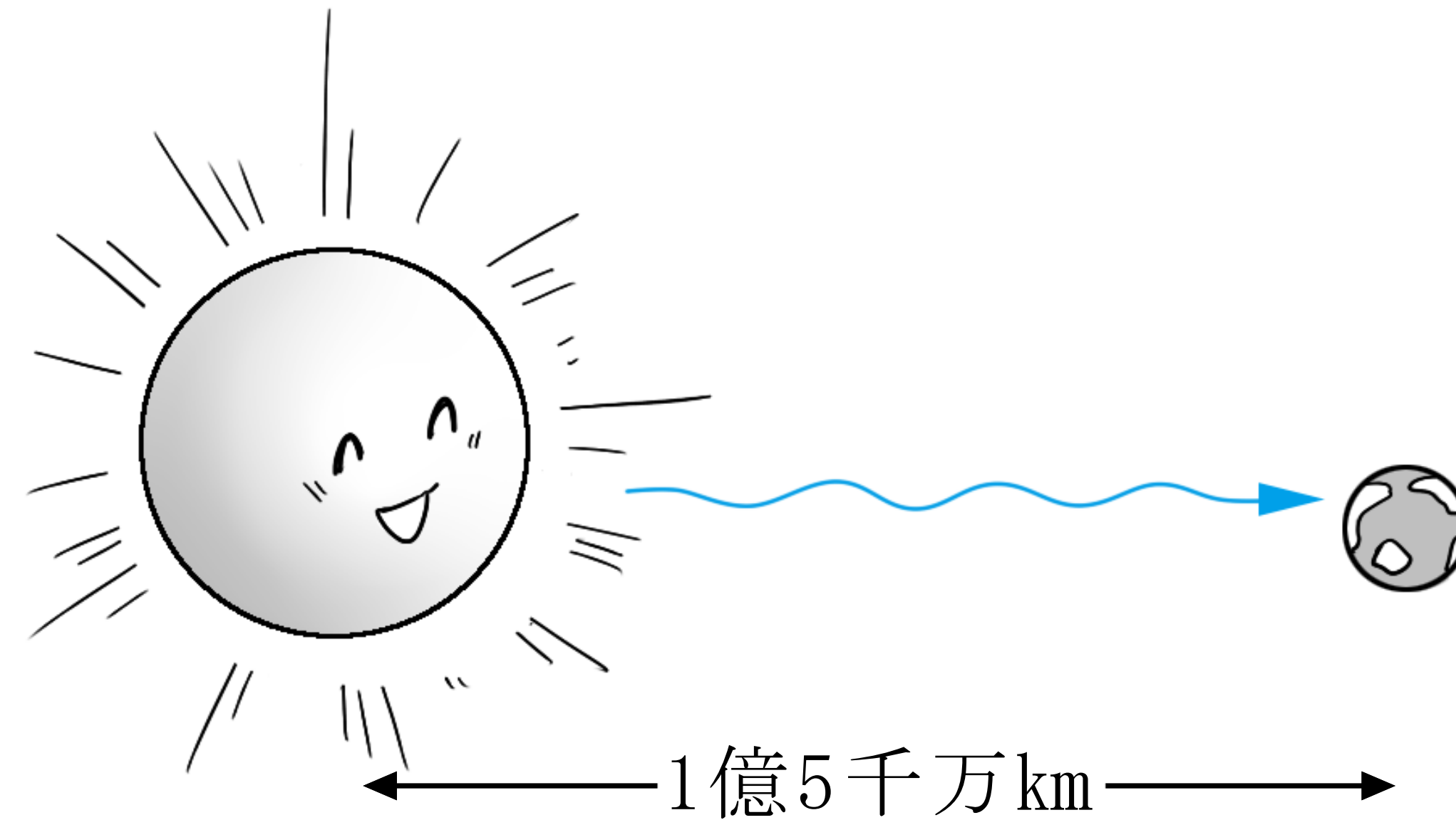
半径 1677km

距離 388400km

地球半径の60倍はなれたところに月がある

地球を直径10cmの球とすれば、月は直径2.6cmの球、距離は304cm先
太陽は、直径10.9mの球、距離は117m先

太陽までの距離



光速 30万km/s

太陽からの光が地球に届くまで, ____分____秒かかる

Topic 稲妻までの距離

稲妻がピカッと光ってから、ゴロゴロと音が届くまでの時間差は、光と音の伝わる速度の違いである。表 2.1 にあるように、光は一瞬で伝わるが、音速は約 340 m/s である。稲妻が光ってから 10 秒後に音が聞こえたら、稲妻は自分の位置から

$$\text{距離} = \text{速度} \times \text{時間} = 340 \text{ m/s} \times 10 \text{ s} = 3400 \text{ m}$$

先にいることになる。

$$\text{音速 } 340 [\text{m/s}] \times \blacksquare [\text{s}] = \text{距離} [\text{m}]$$





10km先の琵琶湖花火を
東山越しに見る



10進数, 2進数, 12進数

10進数 10数えたら, 次の桁へ

$$1234 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

2進数 0と1だけで数を表す. 2数えたら次の桁へ

$$1234 = 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^1$$

$$1234 = 10011010010_{(2)}$$

12進数 12数えたら, 次の桁へ

16進数 16数えたら, 次の桁へ

2進数

0と1だけで数を表す.
2数えたら次の桁へ

$1234 = 10011010010_{(2)}$



(a) バーコード



(b) QRコード

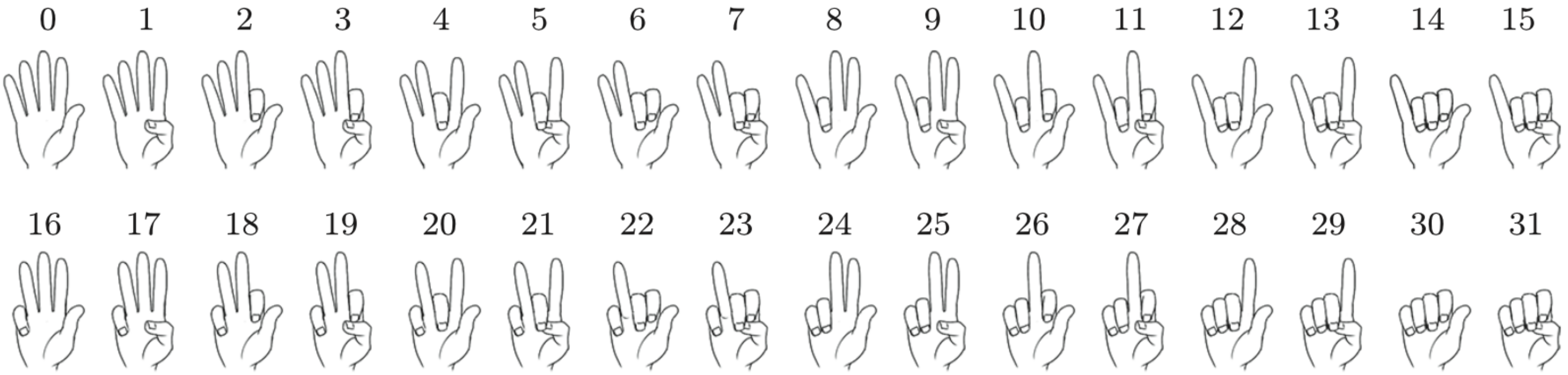
バーコードもQRコードも「2進数」

10 進法	2 進法	16 進法
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10

2進数

Topic

片手でいくつまで数えられる？

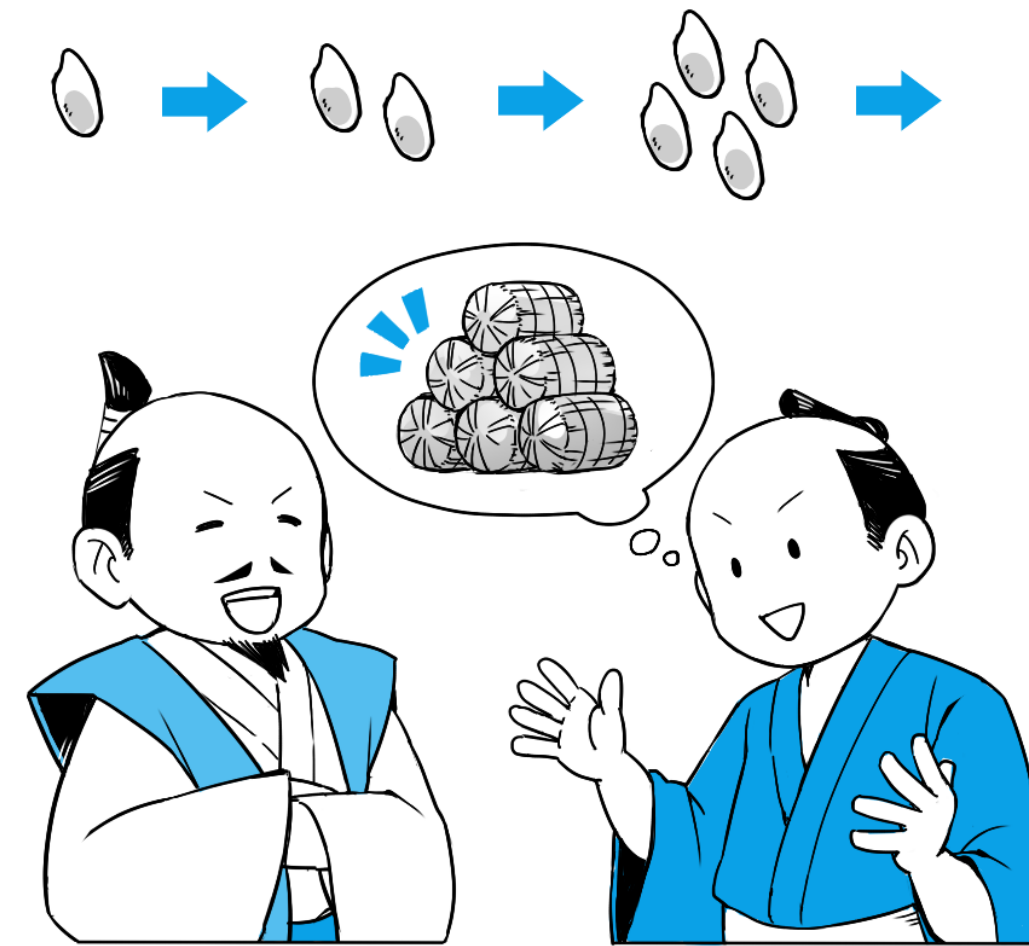


問 1.2 両手でいくつまで数えることができるだろうか. また, 両足すべての指が自由に折れる猿はいくつまで数えることができるだろうか.

知恵者 曾呂利新左衛門

秀吉「新左衛門よ、褒美をつかわす。
なんでも欲しいものを言え。」

曾呂利「今日は米1粒。
翌日は倍の2粒。
その翌日は倍の4粒。
日ごとに倍の量の米を
100日間いただきたい」



知恵者 曾呂利新左衛門

2日目 $2^1 = 2$

3日目 $2 \times 2 = 2^2 = 4$

4日目 $2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8$

...

10日目 $2^9 = 512$

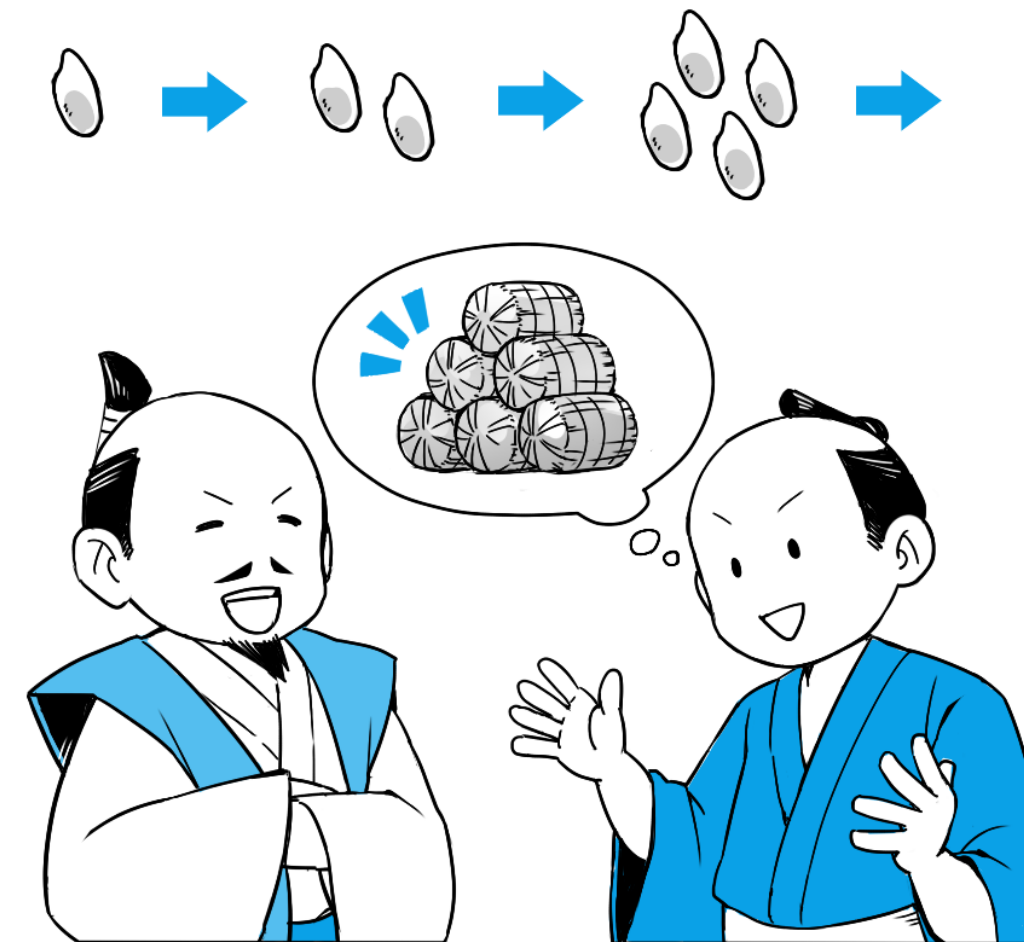
...

20日目 $2^{19} = 524,288$

...

30日目 $2^{29} = 536,870,912$

$2^{30} = 1,073,741,824$



1000粒で22gとすると,

11,811 Kg

知恵者 曾呂利新左衛門

30日目

$$2^{29} = 536,870,912$$

...

11,811 Kg

50日目

$$2^{49} = 562,949,953,421,312$$

...

12,384,898 t

456,300,000 t

世界の米の生産量
(2011年)

100日目

$$2^{99} = 6.3382530011 \times 10^{29}$$

$$1.3944156603 \times 10^{22} \text{ t}$$

アメリカの度量衡

コラム

コラム 3 (アメリカの度量衡：マイルの単位はなくなる?)

アメリカで暮らし始めると、日本で普通に使っている単位が通じないことに戸惑うだろう。

- 長さの単位は、インチ (1 inch = 2.54 cm) ・フット (1 foot = 12 inch = 30.48 cm) ・ヤード (1 yard = 3 feet = 0.9144 m) の他に、マイル (1 mile = 1.61 km) を使う。靴のサイズも隣町までの距離もこれらの単位を使う。
- 重さの単位は、オンス (1 ounce = 28.35 g) とパウンド (1 pound = 16 ounce = 453.6 g) を使う。肉や小麦の量はこれらの単位だ。
- 体積の単位には、パイント (1 pint = 473 ml) とガロン (1 gallon = 3.78ℓ) の単位を使う。ビールの注文にはパイントを、牛乳やガソリンの量にはガロン、という具合である。
- 温度は、摂氏 (Celsius, °C) ではなく、華氏 (Fahrenheit, F) であり、「摂氏 = (華氏 - 32) × 5/9」で換算される。
- 用紙サイズは、A4 が見当たらず、アメリカ・レターサイズ (8.5" × 11" (21.6cm × 28cm)) が主流である。

いずれも物理で使われている国際単位系 (長さは m, 重さは kg) とは異なって、我々には不便極まりない。

しかし、「マイル」の単位は、車社会であるアメリカでは実に便利な単位である。高速道路を時速約 100km の速さで走る自動車は、時速約 60 マイルに相当する。「あと 30 マイル」の表示があれば、約 30 分で着くことになる。シカゴからセントルイスまでは「500 マイル」なので、8 時間位かな、といった時間の目安が簡単に立つのだ。

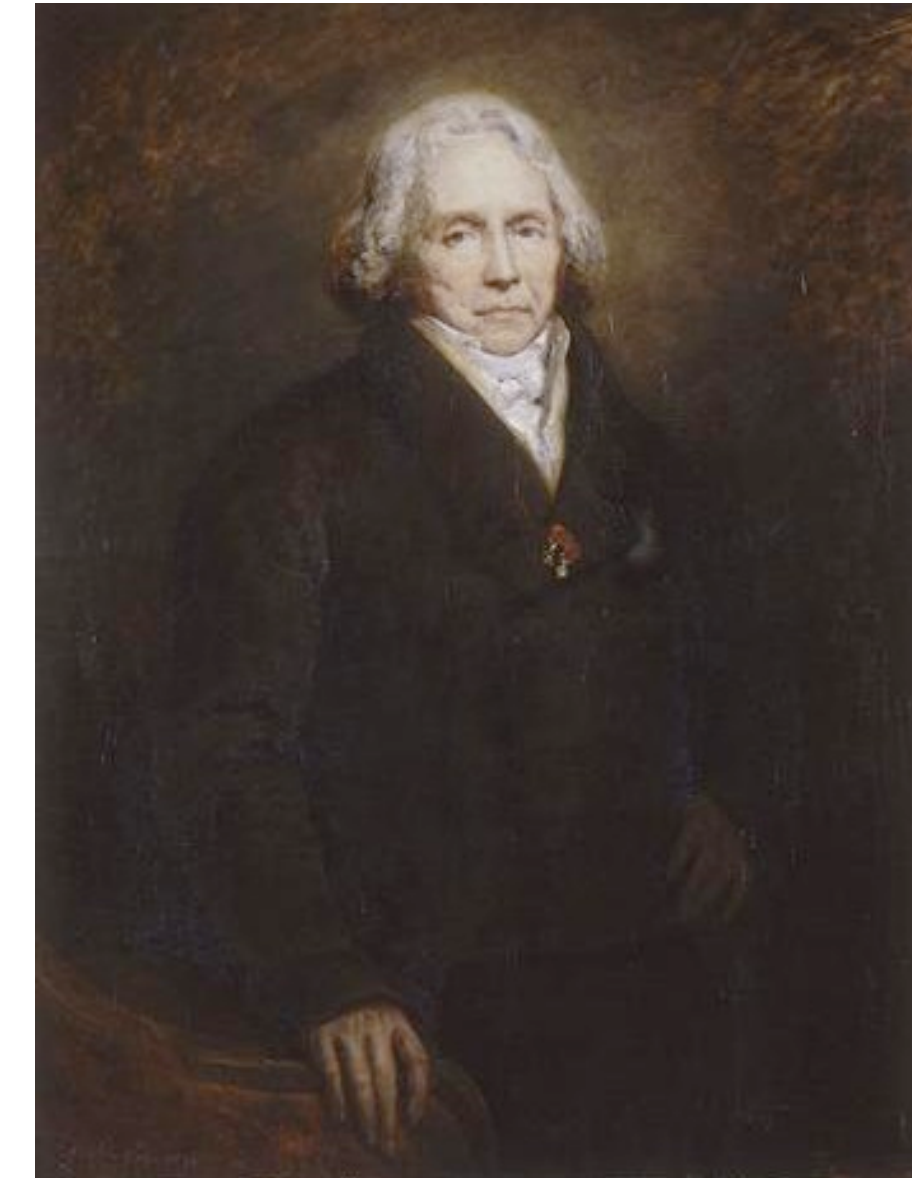
1 mile = 1.6 km

60 mile/h = 96 km/h



1mの定義 (1)

- 1790年
フランスのシャルル=モーリス・ド・タレーラン=ペリゴールが
普遍的な物理量基準の必要性を提唱
- 1792年
フランス科学アカデミー
「地球の子午線全周長を4千万分の1にした長さ」
- 1792年測量開始 1795年法律公布
新しい単位メートルを「パリを通過する北極点と赤道をつなぐ子午線長の 10^7 分の1と定める」



1mの定義 (2)

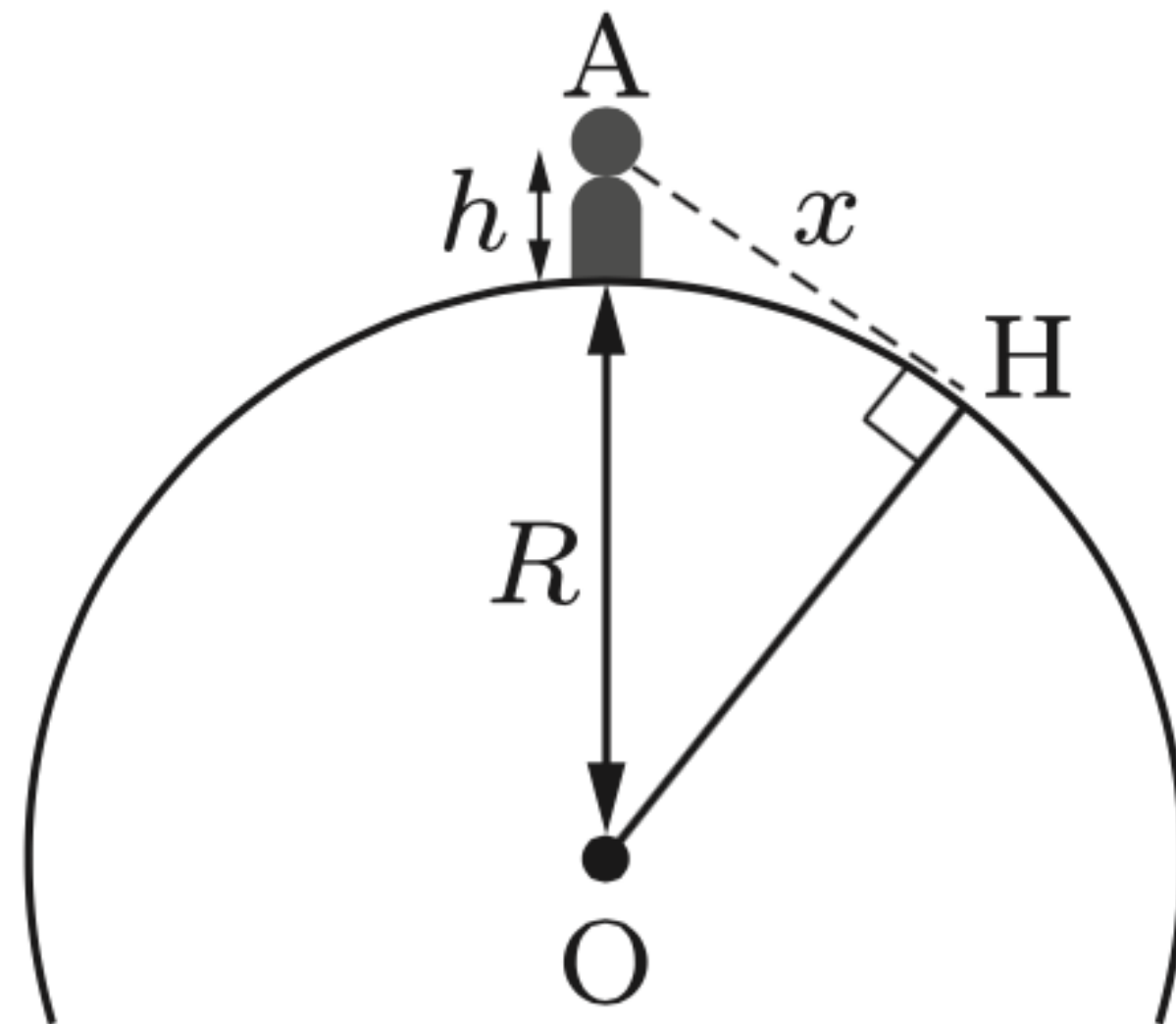


1796-1797年にかけて啓蒙の
ためにパリの街中に16基設置
されたメートル原器

- 1960年, 第11回国際度量衡総会にて再定義.
クリプトン86原子の2準位間の遷移に対応する光の真空中における波長の1650763.73倍に等しい長さを1メートルとした.
- 1983年, 第17回国際度量衡総会にて再定義.
真空中で光が $1/299792458$ 秒に進む距離を1mとする.

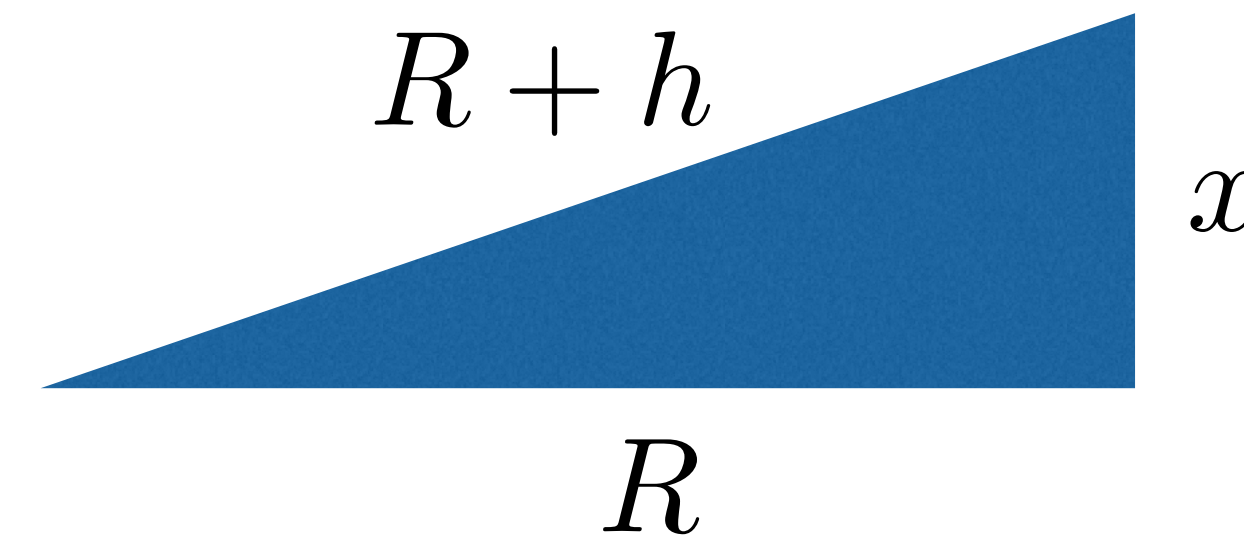
にくくなくふたりよればいつもハッピー

地平線までの距離はどれくらい？



地平線までの距離を x とする。直角三角形 OAH を考える。地球の半径 R は、 $R = 6380 \text{ km}$ 。

- 目線が、高さ $h=1.5 \text{ [m]}$ のとき、地平線までの距離 x は？



$$(R + h)^2 = R^2 + x^2$$

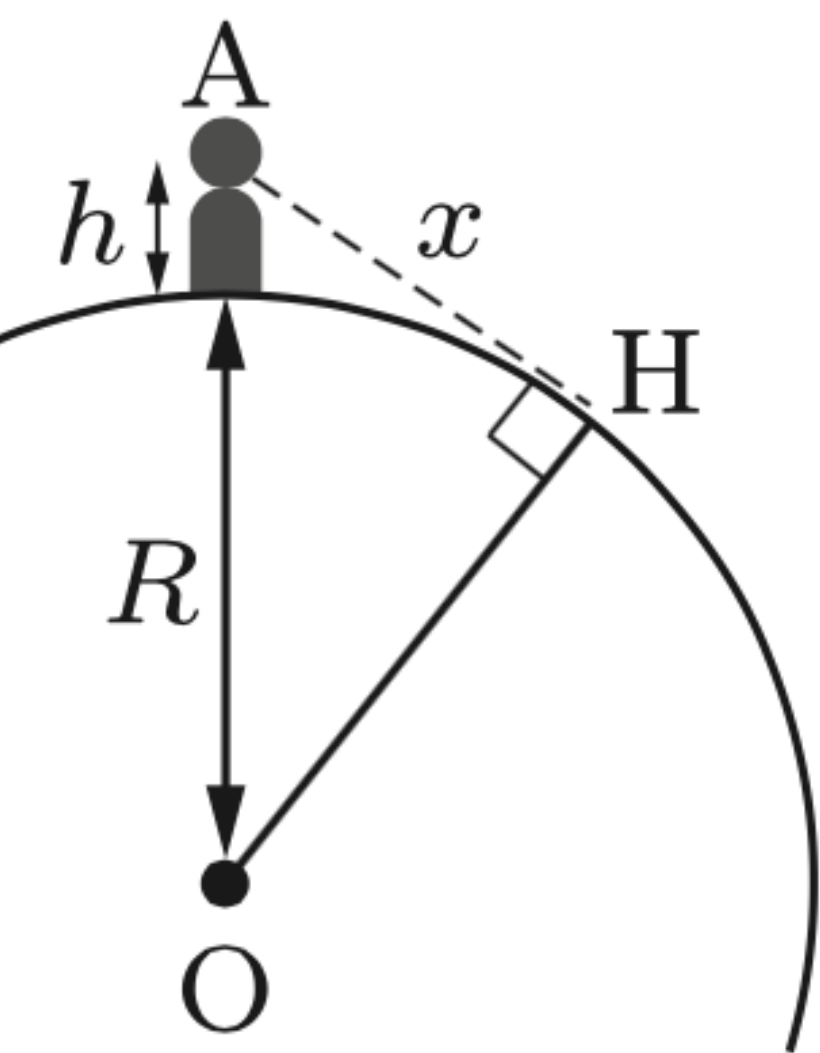
- $h=1.5 \text{ m}$ のとき、 $x=4 \text{ km}$
- $h=300 \text{ m}$ のとき、 $x=60 \text{ km}$

地平線までの距離はどれくらい？

問 1.5 下表を完成させよ．地球半径を $R = 6380 \text{ km}$ とする．

	高さ (m)	地平線までの距離 (km)
人の目線	1.5	
10 階建てビル	30	
通天閣	100	
あべのハルカス	300	
スカイツリー展望台	450	
生駒山山頂	631	
スカイツリー電波塔	634	
富士山山頂	3776	
エベレスト山頂	8848	

地平線までの距離はどれくらい？

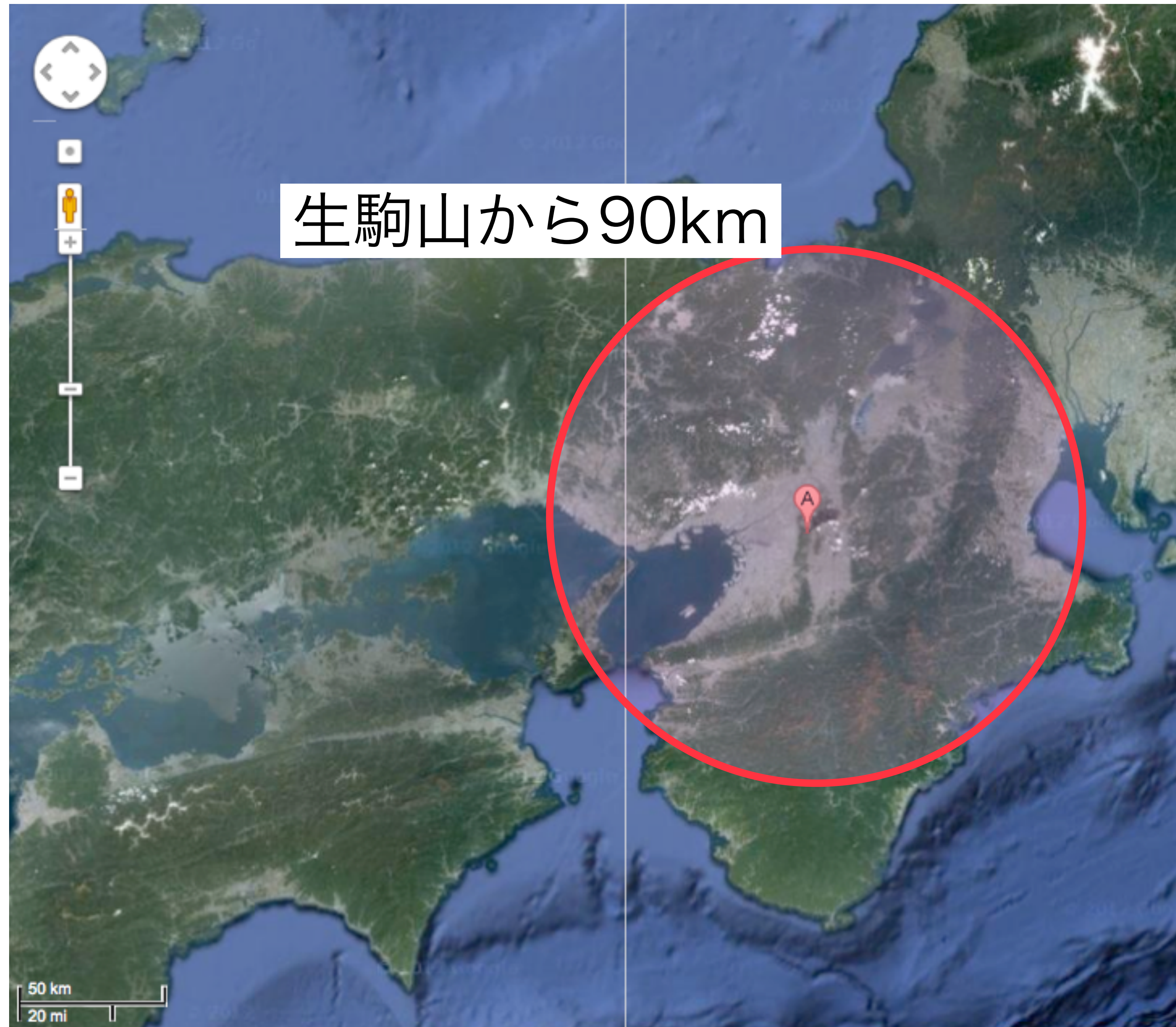


	H [m]	R [km]	2RH	sqrt[2RH] [km]	sqrt[2RH+H^2] [km]
人	1.5	6380	19.14	4.37	4.37
10階建て	30	6380			
通天閣	100	6380			
あべのハルカス	300	6380			
スカイツリー	450	6380			
生駒山山頂	631	6380	8051.56	89.73	89.73
スカイツリー	634	6380	8089.84	89.94	89.95
富士山	3776	6380			
エベレスト	8848	6380			

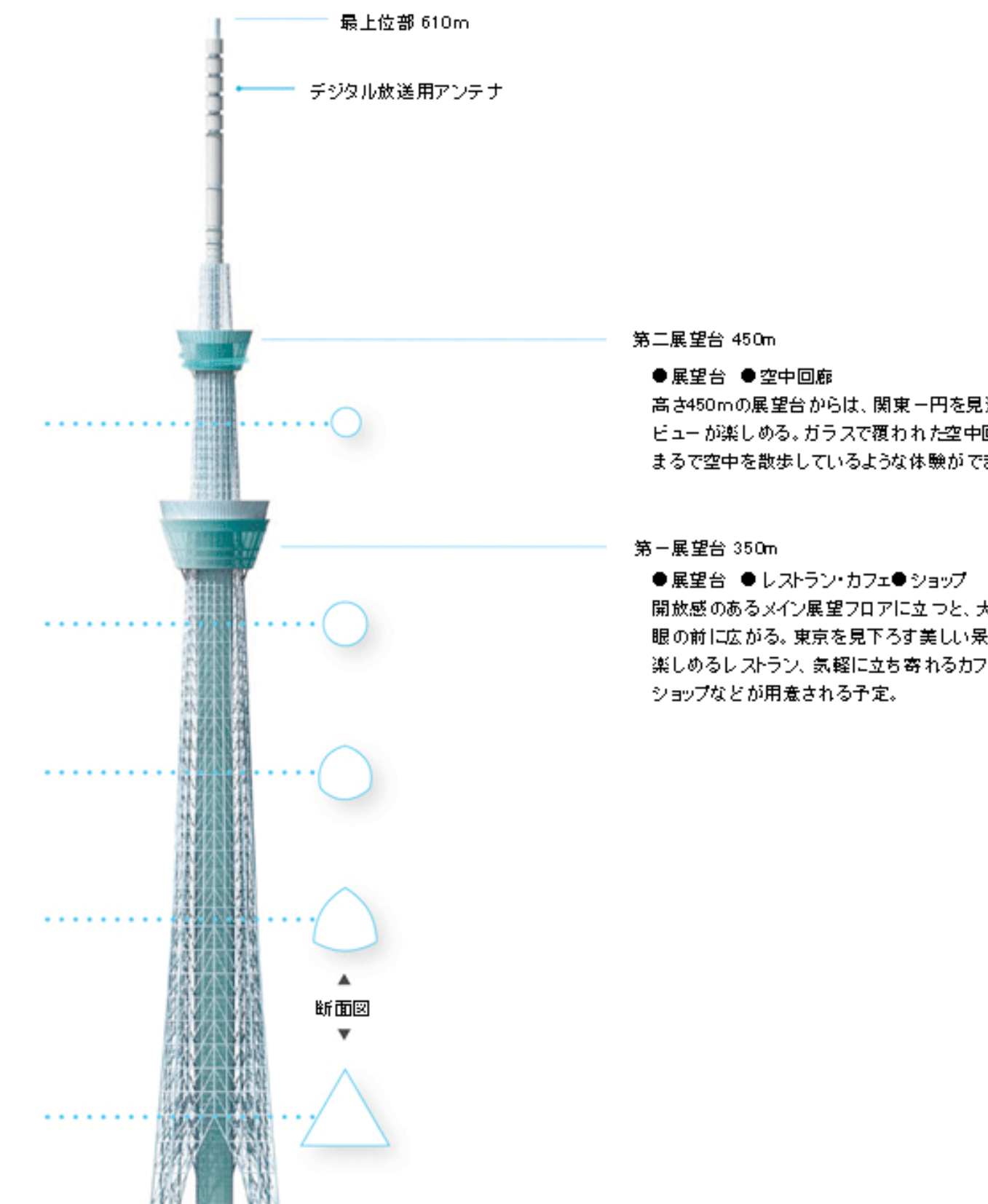
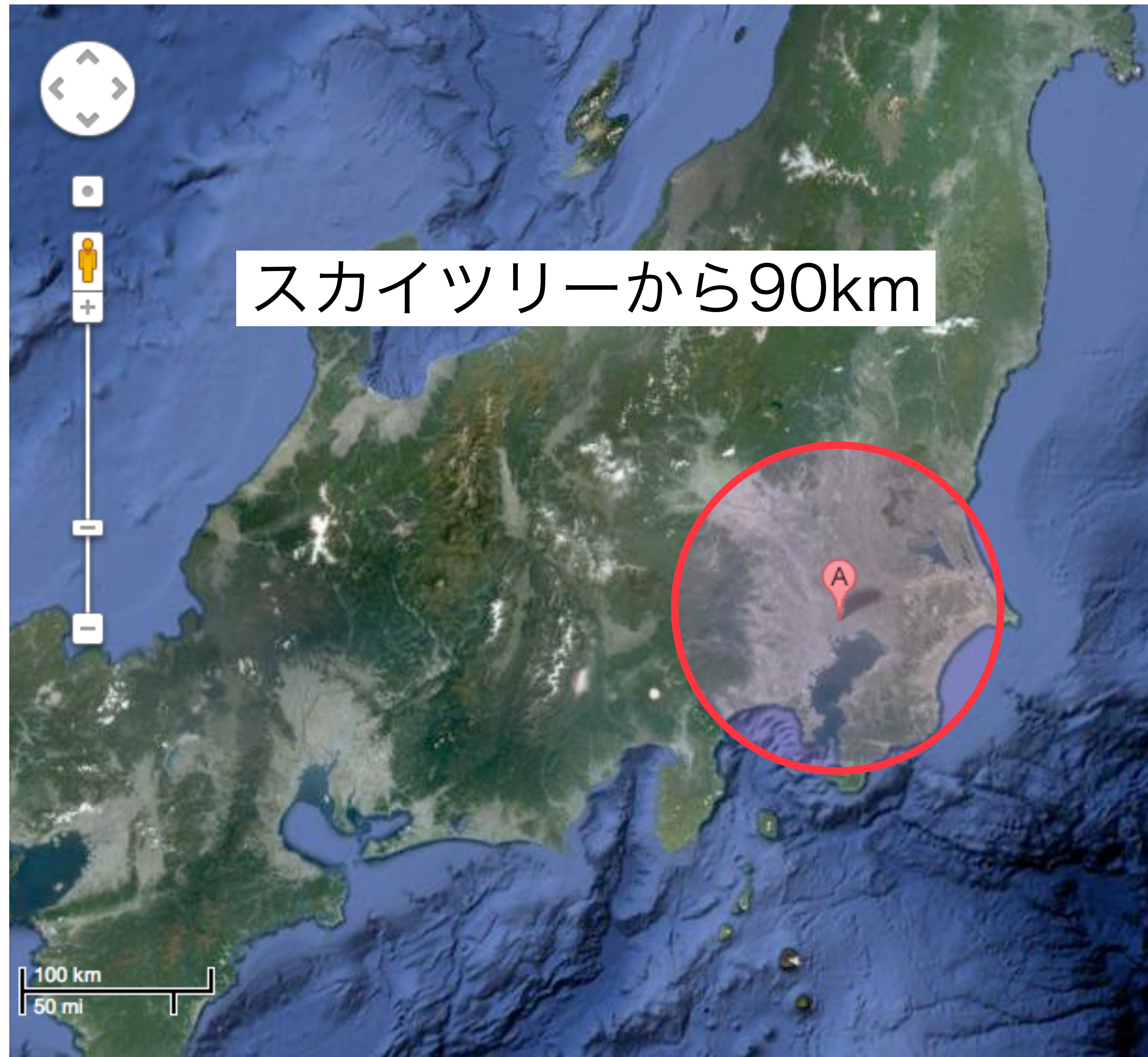
ハルカスから60km



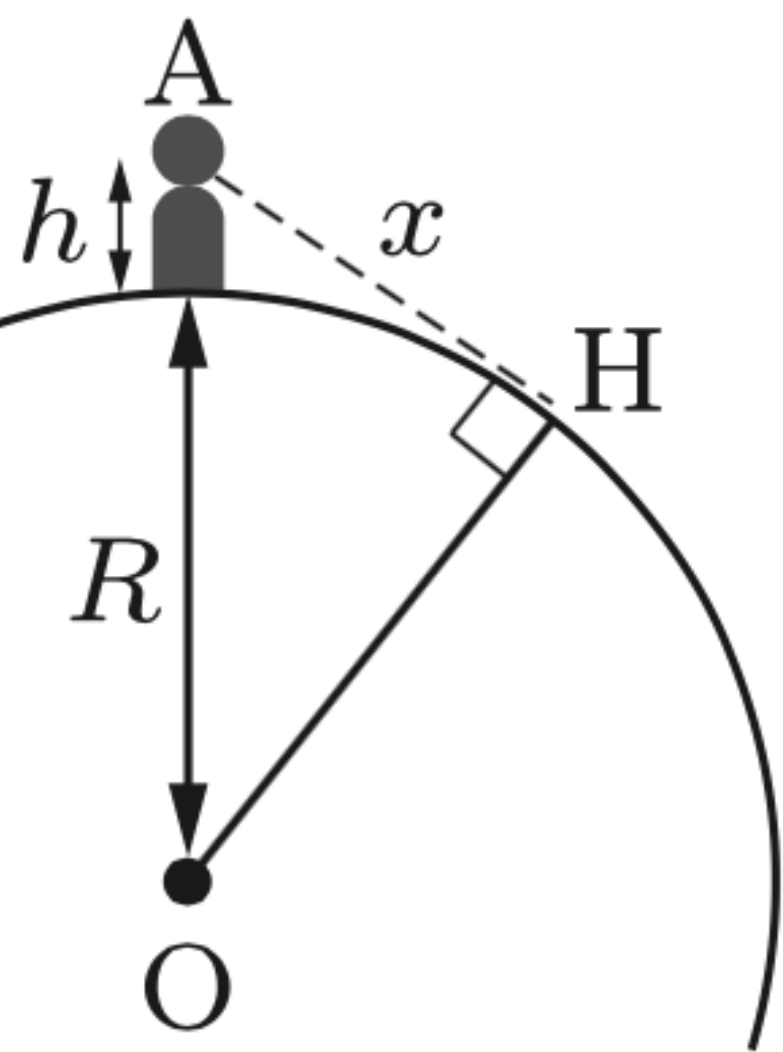
1. 物理を学び始める方へ 》 1.4 距離を測る



1. 物理を学び始める方へ 》 1.4 距離を測る

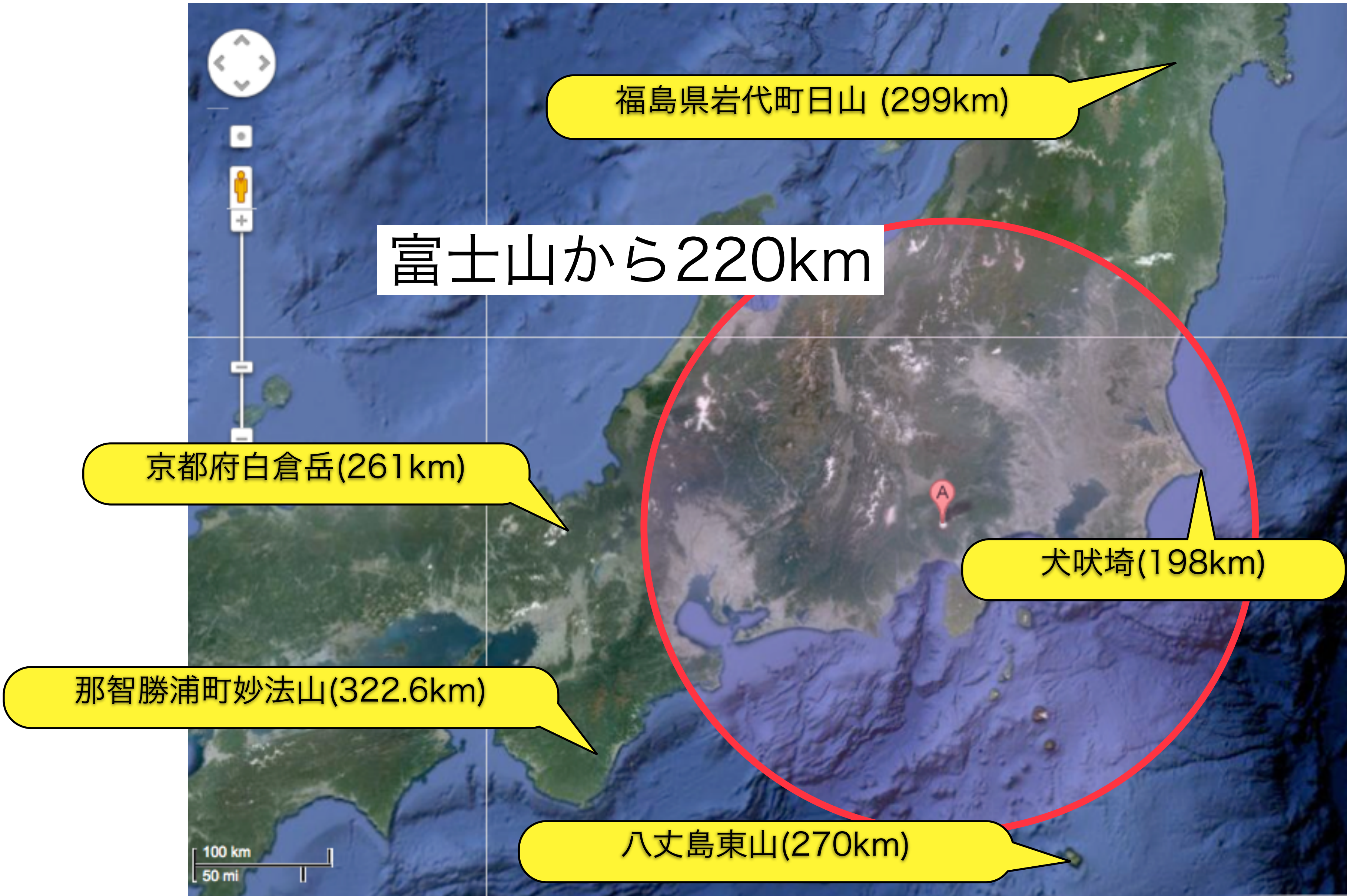


地平線までの距離はどれくらい？



	H [m]	R [km]	2RH	sqrt[2RH] [km]	sqrt[2RH+H^2] [km]
人	1.5	6380	19.14	4.37	4.37
10階建て	30	6380			
通天閣	100	6380			
あべのハルカス	300	6380			
スカイツリー	450	6380			
生駒山山頂	631	6380	8051.56	89.73	89.73
スカイツリー	634	6380	8089.84	89.94	89.95
富士山	3776	6380	48181.76	219.50	219.54
エベレスト	8848	6380			

なぜ地平線として計算された距離より遠方で富士山が観測できるのか？



なぜ地平線として計算された距離より遠方で富士山が観測できるのか？



心に染まる悠久の地・熊野
和歌山県 **那智勝浦町**

英語 (English) | 韓国語 (Korean) | 中国語 (Chinese)

サイト内検索

検索

文字サイズ変更 標準 大 最大

サイトマップ

TOPへ戻る

サイトの現在位置

トップ ⇒ 観光情報 ⇒ 見どころ ⇒ **富士山が見える最遠の地**

更新日付

2012年4月25日 更新

印刷用ページを開く

富士山が見える最遠の地

ここ那智勝浦町から、富士山が見えました。

以前は下記のとおり妙法山から富士山が撮影され、この地（妙法山富士見台 322.6 km）が最遠とされていましたが、2001年9月、妙法山より西に位置する色川小麦峠（色川富士見峠）から富士山が撮影されました。その距離322.9 km。
現在は、この色川小麦峠（色川富士見峠）が富士山の見える最遠の地とされています。



妙法山（標高749m）から楠本弘児氏撮影



妙法山富士見台東屋から富士山

天体の動きから

- 1日：地球の自転 昼と夜が交互に来る
→ なぜ24時間？
- 1ヶ月：月の公転 月の見かけの形が一周
→ なぜ30日？
- 1年：地球の公転 春夏秋冬が一巡
→ なぜ12ヶ月？

うるう年（閏年） leap year

1 年は 365 日である。4 年に一度、閏年 があり、366 日になる。これは、太陽の見かけの位置が、正確にもとの位置に戻るまでが、約 365.2422 日だからである。

現在、世界で使われているグレゴリオ暦⁴では、400 年間に 97 回の閏年を入れて、1 年の平均的な長さを 365.2425 日となるようにしている。そのために、

- 4 年に一度、西暦年が 4 で割り切れる年は閏年とする。
- ただし、西暦年が 100 で割り切れる年は平年とする。
- ただし、西暦年が 400 で割り切れる年は閏年とする。

としている。西暦 2000 年は閏年だったが、これは、グレゴリオ暦制定以来 2 回目の特別な年だったのである。

1年=12ヶ月

1 年は 365 日である。4 年に一度、閏年 があり、366 日になる。これは、太陽の見かけの位置が、正確にもとの位置に戻るまでが、約 365.2422 日だからである。

現在、世界で使われているグレゴリオ暦⁴では、400 年間に 97 回の閏年を入れて、1 年の平均的な長さを 365.2425 日となるようにしている。そのために、

★4年に一度、うるう日を入れる。

2012, 2016, 2020, 2024,

★100年に一度、うるう日を入れない。

1700, 1800, 1900,

★400年に一度、うるう日を入れる。

1600, 2000, 2400,

- $365 \div 7 = 52$ あまり 1 $\rightarrow$ 毎年誕生日の曜日はずれる

本日のミニツツパー記入項目

〔1-1〕「物理」という科目, 高校で習いましたか？

〔1-2〕「物理」に対して, どんなイメージを持っていますか？

〔1-3〕いま疑問に思うこと, この講義に期待することを書いてください.

〔1-4〕(本日の講義から)富士山から水平線までの距離を計算すると

220km. しかし, それより遠くから富士山を見ることが
できる理由は何故か.

出席票を兼ねます. 今回はフォームで回答してください. 次回以降は対面講義になり, 紙に手書きで提出してもらいます.

<https://forms.gle/JWrkazXaZM6LxMfK8>