

SORATOBI

2025

Science
Pocketbook

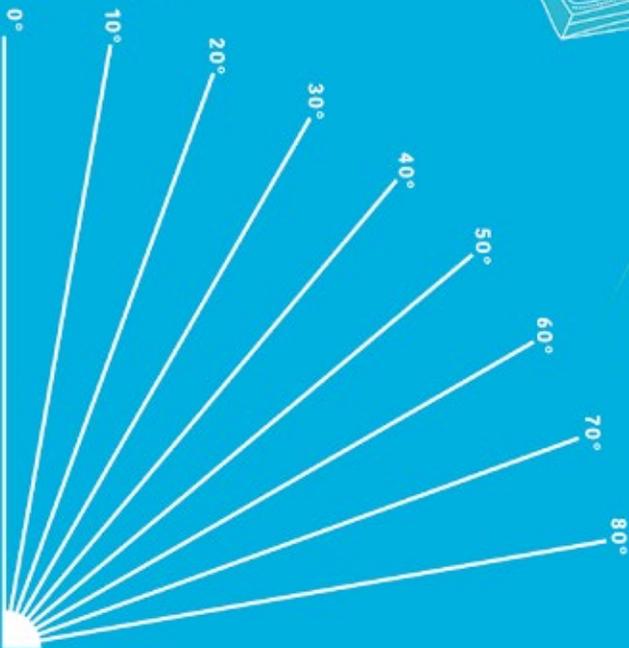
JAXA × JYEC



↑ ロバスト低ブーム設計実証機模型の風洞試験(2024年3月撮影)



● **高度表**
国際宇宙ステーション(ISS)や天体を観察するとき、高度の目安に使えます。(ISSの観測方法は66ページ)



本を垂直に持ち、ここに目を近づける。

宇宙のとびら
ソラトビ手帳2025

SORATOBI 手帳 2025

INDEX 目次

- 2 2025カレンダー●Calendar 2025
- 28 2024年のできごと●Hot Topics in 2024
- 30 2025年注目の天文現象●Celestial Events 2025
- 32 日本のロケット●Launch Vehicles of Japan
- 40 世界のロケット●Launch Vehicles of the World
- 42 世界の有人宇宙船●Crewed Spacecrafts of the World
- 46 世界の主なロケット打ち上げ射場●Major Rocket Launch Sites in the World
- 48 やってみよう!
水ロケットをつくろう●How to make the Water Rocket
- 50 主な人工衛星／探査機●Satellites / Spacecrafts
- 56 やってみよう!
衛星画像を活用しよう●How to use satellite photographs
- 62 国際宇宙ステーション (ISS) ●International Space Station
- 64 ISSで行われる実験●Experiment in the International Space Station
- 66 やってみよう!
「きぼう」を見よう●How to watch Kibo
- 68 JAXA宇宙飛行士●JAXA Astronauts
- 70 日本人宇宙飛行士等のISS搭乗実績と計画●ISS Boarding Results and Plans of Japanese Astronauts
- 73 アルテミス計画●Artemis program
- 74 JAXAの実験用航空機●JAXA Research aircraft
- 76 惑星と地球●Planets & The Earth
- 78 太陽系●Solar System
- 80 四季の星座●The Constellations in the Four Seasons
- 88 地球●The Earth
- 90 元素周期表●Elements
- 92 電磁波・電波／主なIT用語●Electromagnetic Wave・Radio Wave / IT terminology
- 94 音●Sound
- 96 SI単位系●Units
- 98 単位換算表●Local Units
- 100 等時帯●Isochronous
- 102 JAXAの紹介●Introduction of JAXA
- 104 YAC、KU-MAの紹介●Introduction of YAC and KU-MA
- 106 MEMO

※2024年11月30日現在の情報です。

SORATOBI 2025

Science Pocketbook

ソラトビ手帳2025

1月 JANUARY

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

2月 FEBRUARY

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

3月 MARCH

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

4月 APRIL

日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

5月 MAY

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

6月 JUNE

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

7月 JULY

日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

8月 AUGUST

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

9月 SEPTEMBER

日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

10月 OCTOBER

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

11月 NOVEMBER

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

12月 DECEMBER

日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

※この手帳のカレンダーは2024年11月現在のものです。
法改正等にとまない、祝日・休日の変更になる場合があります。



1月のできごと

- 2004年1月3日
NASAの彗星探査機「スターダスト」がヴィルト第2彗星に最接近し、サンプルの採取に成功
- 2005年1月14日
ESA（欧州宇宙機関）の小型惑星探査機「ホイヘンス・ブロープ」が、NASAの土星探査機「カッシーニ」から投下され、土星衛星タイタンに降下
- 2006年1月20日
NASAが初の冥王星探査機「ニュー・ホライズンズ」を打ち上げ
- 2024年1月20日
小型月着陸実証機（SLIM）が日本で初めての月面着陸に成功
- 2004年1月25日
NASAの火星探査車「オポチュニティ」が火星に軟着陸

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
29	30	31	1 ¹ 元日	2 ²	3 ³	4 ⁴ しぶんぎ座流星群極大
5 ⁵ 小寒	6 ⁶	7 ⁷ ●上弦	8 ⁸	9 ⁹	10 ¹⁰ 金星東方最大離角	11 ¹¹
12 ¹² 火星最接近	13 ¹³ 成人の日	14 ¹⁴ ○満月	15 ¹⁵	16 ¹⁶ 火星衝	17 ¹⁷ 土用の入り	18 ¹⁸
19 ¹⁹	20 ²⁰	21 ²¹	22 ²² ●下弦	23 ²³	24 ²⁴	25 ²⁵
26 ²⁶ 金星と土星の接近	27 ²⁷ 大寒	28 ²⁸	29 ²⁹ ●新月	30 ³⁰	31 ³¹	1
2	3	4	5	6	7	8

※法改正等にとまない、祝日・休日が変更になる場合があります。
※暦および天文現象の出典:国立天文台暦計算室ほか。

※日付のわくの右上の数字は、1月1日から何日目かを表します。
※2～24ページの各月のできごとの日付は日本時間です。

2025

2月

FEBRUARY



2月のできごと

■1970年2月11日

日本初の人工衛星「お
おすみ」打ち上げ

■2024年2月17日

「H3ロケット」試験機2
号機打ち上げ

■1986年2月20日

旧ソ連(現ロシア)が宇
宙ステーション「ミール」
のコアモジュール打ち上げ
■2019年2月22日小惑星探査機「はやぶ
さ2」が、リュウグウの
表面への1回目のタッ
チダウンに成功

■2023年2月28日

諏訪理さんと米田あ
ゆさんがJAXAの宇宙
飛行士候補者に

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
26	27	28	29	30	31	1 <small>32</small>
2 <small>33</small>	3 <small>34</small>	4 <small>35</small>	5 <small>36</small> ●上弦	6 <small>37</small>	7 <small>38</small>	8 <small>39</small>
節分	立春					
9 <small>40</small>	10 <small>41</small>	11 <small>42</small>	12 <small>43</small> ○満月	13 <small>44</small>	14 <small>45</small>	15 <small>46</small>
		建国記念の日				
16 <small>47</small>	17 <small>48</small>	18 <small>49</small>	19 <small>50</small>	20 <small>51</small>	21 <small>52</small> ●下弦	22 <small>53</small>
		雨水				
23 <small>54</small>	24 <small>55</small>	25 <small>56</small>	26 <small>57</small>	27 <small>58</small>	28 <small>59</small> ●新月	1
天皇誕生日	振替休日					
2	3	4	5	6	7	8

2025

3月

MARCH



3月のできごと

■2018年3月1日

小惑星探査機「はやぶさ2」が撮影した小惑星リュウグウの画像が公開される

■2014年3月9日

若田光一宇宙飛行士が日本人で初めてISSコマンドーに就任（第39次）

■2008年3月11日

土井隆雄宇宙飛行士が「きぼう」組立ミッション（第1便）でスペースシャトル「エンデバ一号」に搭乗。また、JAXA筑波宇宙センターにある「きぼう」運用管制室が運用を開始

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
23	24	25	26	27	28	1 ⁶⁰
2 ⁶¹	3 ⁶²	4 ⁶³	5 ⁶⁴	6 ⁶⁵	7 ⁶⁶ ●上弦	8 ⁶⁷
9 ⁶⁸	10 ⁶⁹	11 ⁷⁰	12 ⁷¹	13 ⁷²	14 ⁷³ ○満月	15 ⁷⁴
16 ⁷⁵	17 ⁷⁶	18 ⁷⁷	19 ⁷⁸	20 ⁷⁹	21 ⁸⁰	22 ⁸¹ ●下弦
23 ⁸²	24 ⁸³	25 ⁸⁴	26 ⁸⁵	27 ⁸⁶	28 ⁸⁷	29 ⁸⁸ ●新月
30 ⁸⁹	31 ⁹⁰	1	2	3	4	5

2025

4月

APRIL



4月のできごと

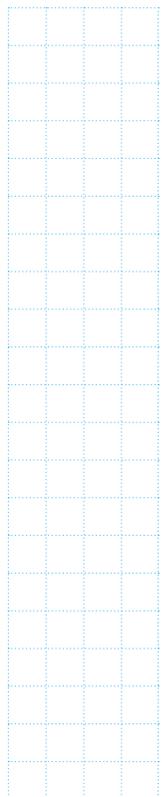
- 1955年4月12日
ペンシルロケット水平
発射公開実験に成功
- 1961年4月12日
ガガーリン宇宙飛行
士が人類初の宇宙飛
行に成功
- 1981年4月12日
スペースシャトルの初
飛行（「コロンビア号」
による飛行）
- 2023年4月14日
ESAの「アリアン5ロケ
ット」で木星水衛星探
査機「JUICE」を打ち上
げ
- 1990年4月24日
「ハッブル宇宙望遠
鏡」打ち上げ

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
30	31	1 ⁹¹	2 ⁹²	3 ⁹³	4 ⁹⁴ 清明	5 ⁹⁵ ●上弦
6 ⁹⁶	7 ⁹⁷	8 ⁹⁸	9 ⁹⁹	10 ¹⁰⁰	11 ¹⁰¹	12 ¹⁰²
13 ¹⁰³ ○満月	14 ¹⁰⁴ 科学技術週間 (~4/20)	15 ¹⁰⁵	16 ¹⁰⁶	17 ¹⁰⁷ 土用の入り	18 ¹⁰⁸ 発明の日	19 ¹⁰⁹
20 ¹¹⁰	21 ¹¹¹ ●下弦	22 ¹¹²	23 ¹¹³	24 ¹¹⁴	25 ¹¹⁵	26 ¹¹⁶
27 ¹¹⁷ 穀雨	28 ¹¹⁸ ●新月	29 ¹¹⁹ 水星西方最大離角	30 ¹²⁰	1	2	3
4	5	6 金星と土星の接近 昭和の日	7	8	9	10

2025

5月

MAY



5月のできごと

- 2003年5月9日
小惑星探査機「はやぶさ」が内之浦宇宙空間観測所からM-Vロケット5号機で打ち上げ
- 2020年5月31日
アメリカのスペースX社の「クルードラゴン(エンデバー号)」打ち上げ(初飛行)

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
27	28	29	30	1 ¹²¹	2 ¹²²	3 ¹²³
4 ¹²⁴ ●上弦	5 ¹²⁵	6 ¹²⁶	7 ¹²⁷	8 ¹²⁸	9 ¹²⁹	10 ¹³⁰
みどりの日	立夏 こどもの日	振替休日		八十八夜		憲法記念日
11 ¹³¹	12 ¹³²	13 ¹³³ ○満月	14 ¹³⁴	15 ¹³⁵	16 ¹³⁶	17 ¹³⁷
18 ¹³⁸	19 ¹³⁹	20 ¹⁴⁰ ●下弦	21 ¹⁴¹	22 ¹⁴²	23 ¹⁴³	24 ¹⁴⁴
天王星合			小満			
25 ¹⁴⁵	26 ¹⁴⁶	27 ¹⁴⁷ ●新月	28 ¹⁴⁸	29 ¹⁴⁹	30 ¹⁵⁰	31 ¹⁵¹
1	2	3	4	5	6	7

2025

6月

JUNE



6月のできごと

■2010年6月5日

アメリカのスペースX社の「ファルコン9」初打ち上げ成功

■2003年6月11日

アメリカの火星探査機「スピリット」打ち上げ

■2010年6月13日

小惑星探査機「はやぶさ」地球に帰還

■1963年6月16日

女性初の宇宙飛行士テレシコワを乗せた「ボストーク6号」打ち上げ

■1995年6月29日

アメリカのスペースシャトル「アトランティス号」がロシアの宇宙ステーション「ミール」と初のドッキングに成功

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1 ¹⁵²	2 ¹⁵³	3 ¹⁵⁴ 上弦	4 ¹⁵⁵	5 ¹⁵⁶	6 ¹⁵⁷	7 ¹⁵⁸
金星西方最大離角				芒種		
8 ¹⁵⁹	9 ¹⁶⁰	10 ¹⁶¹	11 ¹⁶² 満月	12 ¹⁶³	13 ¹⁶⁴	14 ¹⁶⁵
			入梅			
15 ¹⁶⁶	16 ¹⁶⁷	17 ¹⁶⁸	18 ¹⁶⁹	19 ¹⁷⁰ 下弦	20 ¹⁷¹	21 ¹⁷²
						夏至
22 ¹⁷³	23 ¹⁷⁴	24 ¹⁷⁵	25 ¹⁷⁶ 新月	26 ¹⁷⁷	27 ¹⁷⁸	28 ¹⁷⁹
			木星合			
29 ¹⁸⁰	30 ¹⁸¹	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12

2025

7月

JULY



7月のできごと

■2011年7月9日

スペースシャトルの最後の打ち上げ(「アトランティス号」)

■2019年7月11日

小惑星探査機「はやぶさ2」が、リュウグウの表面への2回目のタッチダウンに成功

■1975年7月17日

アメリカの「アポロ18号」と旧ソ連の「ソユーズ19号」が初のドッキングに成功

■1969年7月20日

アメリカの「アポロ11号」のアームストロング船長が人類初の月面着陸に成功

■1958年7月29日

「アメリカ航空宇宙局(NASA)」設立

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
29	30	1 ¹⁸² 半夏生	2 ¹⁸³	3 ¹⁸⁴ ●上弦	4 ¹⁸⁵ 水星東方最大離角	5 ¹⁸⁶
6 ¹⁸⁷	7 ¹⁸⁸ 小暑	8 ¹⁸⁹	9 ¹⁹⁰	10 ¹⁹¹	11 ¹⁹² ○満月	12 ¹⁹³
13 ¹⁹⁴	14 ¹⁹⁵	15 ¹⁹⁶	16 ¹⁹⁷	17 ¹⁹⁸	18 ¹⁹⁹ ●下弦	19 ²⁰⁰ 土用の入り
20 ²⁰¹	21 ²⁰² 海の日	22 ²⁰³ 大暑	23 ²⁰⁴	24 ²⁰⁵	25 ²⁰⁶ ●新月	26 ²⁰⁷
27 ²⁰⁸	28 ²⁰⁹	29 ²¹⁰	30 ²¹¹	31 ²¹²	1	2
3	4	5	6	7	8	9

2025

8月

AUGUST



8月のできごと

- 2007年8月4日
NASAの無人火星探査機「フェニックス」打ち上げ
- 2014年8月6日
ESAの彗星探査機「ロゼッタ」が、彗星から100km地点に到達
- 2023年8月23日
インドの無人月探査機「チャンドラヤーン3号」が月の南極付近に着陸
- 2001年8月29日
宇宙開発事業団（現JAXA）が開発したH-II Aロケットの試験機1号機打ち上げ

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
27	28	29	30	31	1 上弦 213	2 214
3 215	4 216	5 217	6 218	7 219	8 220 スター・ウィーク (~8/7)	9 満月 221
10 222	11 223 山の日	12 224 金星と木星の接近	13 225 ペルセウス座流星群極大	14 226 立秋	15 227	16 下弦 228
17 229	18 230 水星西方最大離角	19 231	20 232	21 233	22 234	23 新月 235
24 236	25 237	26 238	27 239	28 240	29 241	30 242 処暑
31 上弦 243 二百十日	1	2	3	4	5 伝統的七夕	6

2025

9月

SEPTEMBER



9月のできごと

■2023年9月7日

H-IIAロケット47号機でX線分光撮像衛星「XRISM」と小型月着陸実証機 (SLIM) を打ち上げ

■1992年9月12日

毛利衛宇宙飛行士が日本人として初めてスペースシャトルで宇宙へ(宇宙の日)

■2013年9月14日

イプシロンロケット試験機初号機打ち上げ

■2023年9月24日

NASAの小惑星探査機「オサイリス・レックス」の小惑星ベヌーの試料搭載カプセルが地球に帰還

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
31	1 ²⁴⁴	2 ²⁴⁵	3 ²⁴⁶	4 ²⁴⁷	5 ²⁴⁸	6 ²⁴⁹
7 ²⁵⁰	8 ²⁵¹ ○満月	9 ²⁵²	10 ²⁵³	11 ²⁵⁴	12 ²⁵⁵	13 ²⁵⁶
白露	皆既月食				宇宙の日	
14 ²⁵⁷ ●下弦	15 ²⁵⁸	16 ²⁵⁹	17 ²⁶⁰	18 ²⁶¹	19 ²⁶²	20 ²⁶³
	敬老の日					彼岸の入り
21 ²⁶⁴	22 ²⁶⁵ ●新月	23 ²⁶⁶	24 ²⁶⁷	25 ²⁶⁸	26 ²⁶⁹	27 ²⁷⁰
土星衝		秋分 秋分の日 海王星衝				
28 ²⁷¹	29 ²⁷²	30 ²⁷³ ○上弦	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

2025

10月

OCTOBER



10月のできごと

■2003年10月1日

宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所、宇宙開発事業団の3機関が統合して、独立行政法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) として発足

■1957年10月4日

世界初の人工衛星「スプートニク1号」打ち上げ

■1967年10月10日

「月その他の天体を含む宇宙空間の探査及び利用における国家活動を律する原則に関する条約 (宇宙条約)」が国際連合で発効

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
28	29	30	1 ²⁷⁴	2 ²⁷⁵	3 ²⁷⁶	4 ²⁷⁷
5 ²⁷⁸	6 ²⁷⁹ 中秋の名月	7 ²⁸⁰ ○満月	8 ²⁸¹ 寒露	9 ²⁸²	10 ²⁸³	11 ²⁸⁴ 国連世界宇宙週間 (~10/10)
12 ²⁸⁵	13 ²⁸⁶ スポーツの日	14 ²⁸⁷ ○下弦	15 ²⁸⁸	16 ²⁸⁹	17 ²⁹⁰	18 ²⁹¹
19 ²⁹²	20 ²⁹³ 土用の入り	21 ²⁹⁴ ●新月	22 ²⁹⁵	23 ²⁹⁶ 霜降	24 ²⁹⁷	25 ²⁹⁸
26 ²⁹⁹	27 ³⁰⁰	28 ³⁰¹	29 ³⁰²	30 ³⁰³ ○上弦	31 ³⁰⁴	1
2	3	4	5	6 水星東方最大離角	7	8

2025

11月

NOVEMBER



11月のできごと

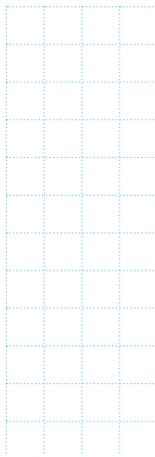
- 2022年11月16日
アルテミス計画初号機が月に向けて打ち上げ
- 1998年11月20日
ISSの最初のモジュール「ザーリャ」打ち上げ
- 2005年11月20日
小惑星探査機「はやぶさ」が世界で初めて小惑星(イトカワ)への着陸と離陸に成功

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
26	27	28	29	30	31	1 <small>305</small>
2 <small>306</small>	3 <small>307</small> 文化の日	4 <small>308</small>	5 <small>309</small> ○満月	6 <small>310</small>	7 <small>311</small> 立冬	8 <small>312</small>
9 <small>313</small>	10 <small>314</small>	11 <small>315</small>	12 <small>316</small> ●下弦	13 <small>317</small>	14 <small>318</small>	15 <small>319</small>
16 <small>320</small>	17 <small>321</small>	18 <small>322</small>	19 <small>323</small>	20 <small>324</small> ●新月	21 <small>325</small> 天王星衝	22 <small>326</small> 小雪
23 <small>327</small>	24 <small>328</small> 勤労感謝の日 振替休日	25 <small>329</small>	26 <small>330</small>	27 <small>331</small>	28 <small>332</small> ●上弦	29 <small>333</small>
30 <small>334</small>	1	2	3	4	5	6

2025

12月

DECEMBER



12月のできごと

■1990年12月2日

秋山豊寛宇宙特派員が「ソユーズTM11」に搭乗。日本人で初めて宇宙へ

■2014年12月3日

小惑星探査機「はやぶさ2」打ち上げ

■2020年12月6日

小惑星探査機「はやぶさ2」のカプセルが地球に帰還

■1903年12月18日

ライト兄弟、フライヤー1号で固定翼機による世界初の動力飛行に成功

■1910年12月19日

徳川好敬と日野熊蔵が日本初の動力機飛行に成功

■2021年12月25日

「ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡」打ち上げ

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
30	1 <small>335</small>	2 <small>336</small>	3 <small>337</small>	4 <small>338</small>	5 <small>339</small> ○満月	6 <small>340</small>
7 <small>341</small>	8 <small>342</small>	9 <small>343</small>	10 <small>344</small>	11 <small>345</small>	12 <small>346</small> ●下弦	13 <small>347</small>
大雪	水星西方最大離角					
14 <small>348</small>	15 <small>349</small>	16 <small>350</small>	17 <small>351</small>	18 <small>352</small>	19 <small>353</small>	20 <small>354</small> ●新月
ふたご座流星群極大						
21 <small>355</small>	22 <small>356</small>	23 <small>357</small>	24 <small>358</small>	25 <small>359</small>	26 <small>360</small>	27 <small>361</small>
	冬至					
28 <small>362</small> ●上弦	29 <small>363</small>	30 <small>364</small>	31 <small>365</small>	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

1月 JANUARY

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
28	29	30	31	1 ¹ 元日	2 ²	3 ³
4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶	7 ⁷	8 ⁸	9 ⁹	10 ¹⁰
11 ¹¹	12 ¹² 成人の日	13 ¹³	14 ¹⁴	15 ¹⁵	16 ¹⁶	17 ¹⁷
18 ¹⁸	19 ¹⁹	20 ²⁰	21 ²¹	22 ²²	23 ²³	24 ²⁴
25 ²⁵	26 ²⁶	27 ²⁷	28 ²⁸	29 ²⁹	30 ³⁰	31 ³¹
1	2	3	4	5	6	7

2月 FEBRUARY

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1 ³²	2 ³³	3 ³⁴	4 ³⁵	5 ³⁶	6 ³⁷	7 ³⁸
8 ³⁹	9 ⁴⁰	10 ⁴¹	11 ⁴² 建国記念の日	12 ⁴³	13 ⁴⁴	14 ⁴⁵
15 ⁴⁶	16 ⁴⁷	17 ⁴⁸	18 ⁴⁹	19 ⁵⁰	20 ⁵¹	21 ⁵²
22 ⁵³	23 ⁵⁴ 天皇誕生日	24 ⁵⁵	25 ⁵⁶	26 ⁵⁷	27 ⁵⁸	28 ⁵⁹
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14

3月 MARCH

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1 ⁶⁰	2 ⁶¹	3 ⁶²	4 ⁶³	5 ⁶⁴	6 ⁶⁵	7 ⁶⁶
8 ⁶⁷	9 ⁶⁸	10 ⁶⁹	11 ⁷⁰	12 ⁷¹	13 ⁷²	14 ⁷³
15 ⁷⁴	16 ⁷⁵	17 ⁷⁶	18 ⁷⁷	19 ⁷⁸	20 ⁷⁹ 春分の日	21 ⁸⁰
22 ⁸¹	23 ⁸²	24 ⁸³	25 ⁸⁴	26 ⁸⁵	27 ⁸⁶	28 ⁸⁷
29 ⁸⁸	30 ⁸⁹	31 ⁹⁰	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

法改正等にとまない、祝日・休日が変更になる場合があります。

Memo

2024年のできごと

2024年をふり返り、宇宙活動に関する主なできごとを紹介します。

(時間は日本時間)

1 小型月着陸実証機 (SLIM) が月面に着陸

1月20日午前0時20分、小型月着陸実証機 (SLIM) が、日本で初めての月面着陸に成功しました。100mの精度でのピンポイント着陸をめざし、着陸性能は着陸目標点からの位置誤差10m程度以下と確認され、ピンポイント着陸の技術が実証されました。

また、変形型月面ロボット (LEV-2、愛称「SORA-Q」) が月面に着陸したSLIM本体の撮影に成功しました。

→LEV-2 (SORA-Q) が撮影した月面写真。着陸した (SLIM) が見える。



©JAXA/タカラトミー/エプソン/日立/国産宇宙

2 「H3ロケット」打ち上げ

2月17日、「H3ロケット試験機2号機」が、種子島宇宙センターから打ち上げられました。小型衛星「CE-SAT-1E」と「TIRSAT」が搭載され、ともに軌道に投入されました。7月1日には、「H3ロケット3号機」が打ち上げられ、打ち上げから約16分34秒後に先進レーダ衛星「だいち4号」(ALOS-4) を正常に分離しました。11月4日には、「H3ロケット4号機」が打ち上げられました。

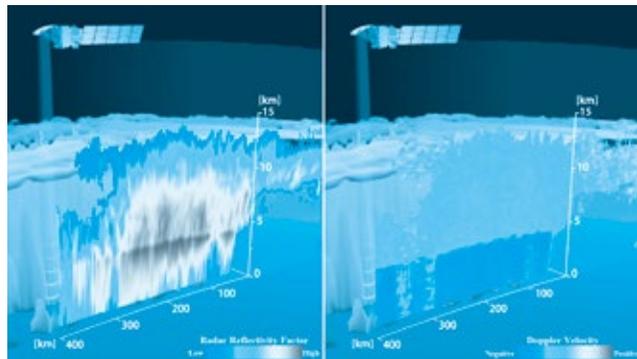
→「H3ロケット3号機」の打ち上げ。

↓「H3ロケット3号機」に搭載された「だいち4号」。



3 「はくりゅう (EarthCARE衛星)」打ち上げ

5月29日、雲エアロゾル放射ミッション「EarthCARE」衛星「はくりゅう」が打ち上げられました。「はくりゅう」は、地球を周回しながら雲やエアロゾル (大気中の微粒子) を観測し、気候変動の予測などに必要なデータを収集します。6月12・13日に初観測をして画像を送ってきました。



↑「はくりゅう」の初観測画像。

©JAXA/NICT/ESA

4 米田さん、諏訪さんが宇宙飛行士認定

2023年から宇宙飛行士候補者基礎訓練を実施してきた米田あゆ・諏訪理両宇宙飛行士候補者が、国際宇宙ステーション (ISS) での活動、月周回有人拠点「ゲートウェイ」や月面活動などのミッションへ向けたすべての基礎訓練項目を修了し、2024年10月21日に宇宙飛行士として認定されました。今後は、宇宙飛行士としての知識や技能の向上をするため、日本をふくむ各国で行われる訓練に参加します。



↑訓練中の諏訪さん(左)と米田さん(右)。

↑基礎訓練修了証を持つ諏訪さん(左)と米田さん(右)。

2025年注目の天文現象

① 惑星の接近

1月18・19日の夕方、南西の空で金星と土星の接近が、4月下旬の日の出前には、東の空で金星と土星の接近が、8月12日の明け方には、東の空で金星と木星の大接近が見られます。肉眼や双眼鏡で観察してみましょう。

月日	接近する惑星	離角 [※]	見やすい時間帯と方向
2025年1月19日	金星と土星	2° 10'	夕方 南西の空
2025年4月29日	金星と土星	3° 43'	明け方 東の空
2025年8月12日	金星と木星	0° 52'	明け方 東の空

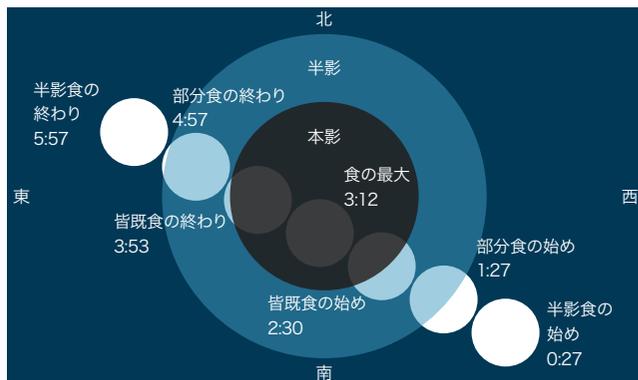
※離角:2つの天体がどれだけはなれて見えるかを示す角度。1°=60'。満月の直径が約30'。

② 4月13日 年内最小の満月
11月 5日 年内最大の満月

地球を回る月の軌道は楕円で、地球と月の距離は、一定ではありません。最も遠いときには小さく、最も近いときには大きく見えます。2025年は、4月13日が最小、11月5日が最大の満月です。

③ 9月8日 皆既月食

9月8日未明から明け方にかけて、日本のほとんどの地域で皆既月食が見られます。2時30分から3時53分までが皆既です。



④ 年間三大流星群

毎年決まった時期に、流れ星を多く見ることができる流星群。とりわけ、しぶんぎ座流星群、ペルセウス座流星群、ふたご座流星群は多くの流星が見られることから、年間三大流星群と呼ばれます。

しぶんぎ座流星群(出現期間12月28日～1月12日ごろ)

流星の出現数は年ごとにばらつきがあります。2025年の極大は1月4日の0時ごろ。月明かりの影響がまったくなく、たいへんよい条件です。

ペルセウス座流星群(出現期間7月17日～8月24日ごろ)

毎年多くの流星が観察され、夏休みの時期なので最も観察しやすい流星群といえます。見やすい時期は8月13日ごろで、2025年の極大は8月13日午前5時ごろ。月が明るく、条件はよくありません。

ふたご座流星群(出現期間12月4日～12月20日ごろ)

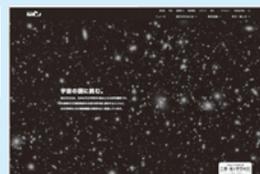
流星がふたご座を中心に四方八方に降ってくるように見られます。見やすい時期は12月14日ごろで、2025年の極大は14日の午後5時ごろ。13・14日の夜半前は月明かりの影響がなく、見ごろです。

※このほかに、みずがめ座^{イータ}流星群が5月6日12時に極大をむかえます。6日が見ごろです。

★保護者の方へ★ 夕方や夜、明け方の天文現象の観察に、お子さんが一人または友達同士で外出するのは危険です。観察の際は、保護者の方が同行していただけるようお願いいたします。

国立天文台

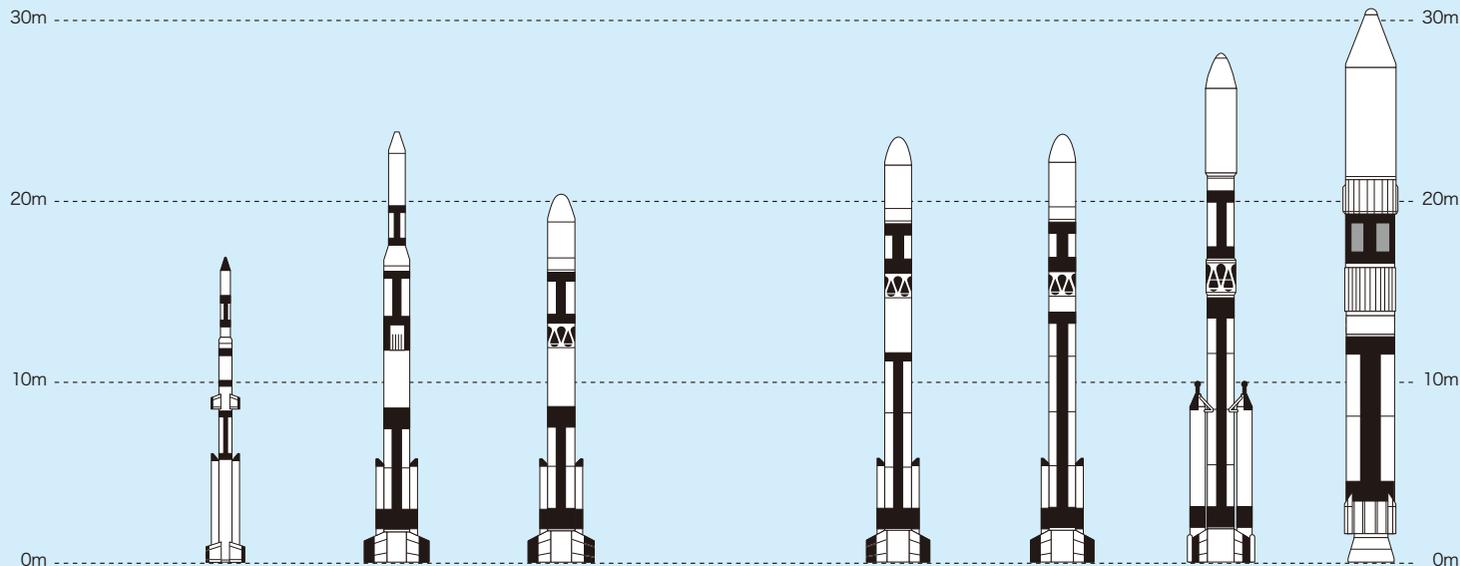
サイトでは、最新ニュース、毎月の天文情報がわかる「ほしぞら情報」などが見られます。



見学可能な国立天文台の施設

施設名称	所在地	電話番号ほか
三鷹キャンパス	東京都三鷹市	0422-34-3600
水沢 VLBI 観測所	岩手県奥州市	0197-22-7111
野辺山宇宙電波観測所	長野県南佐久郡南牧村	0267-98-4300
石垣島天文台	沖縄県石垣市	0980-88-0013
アルマ望遠鏡(山麓施設)	チリ共和国 サンペドロ・デ・アタカマ	https://alma-telescope.jp/ (当面の間中止)

日本のロケット L、Mシリーズ

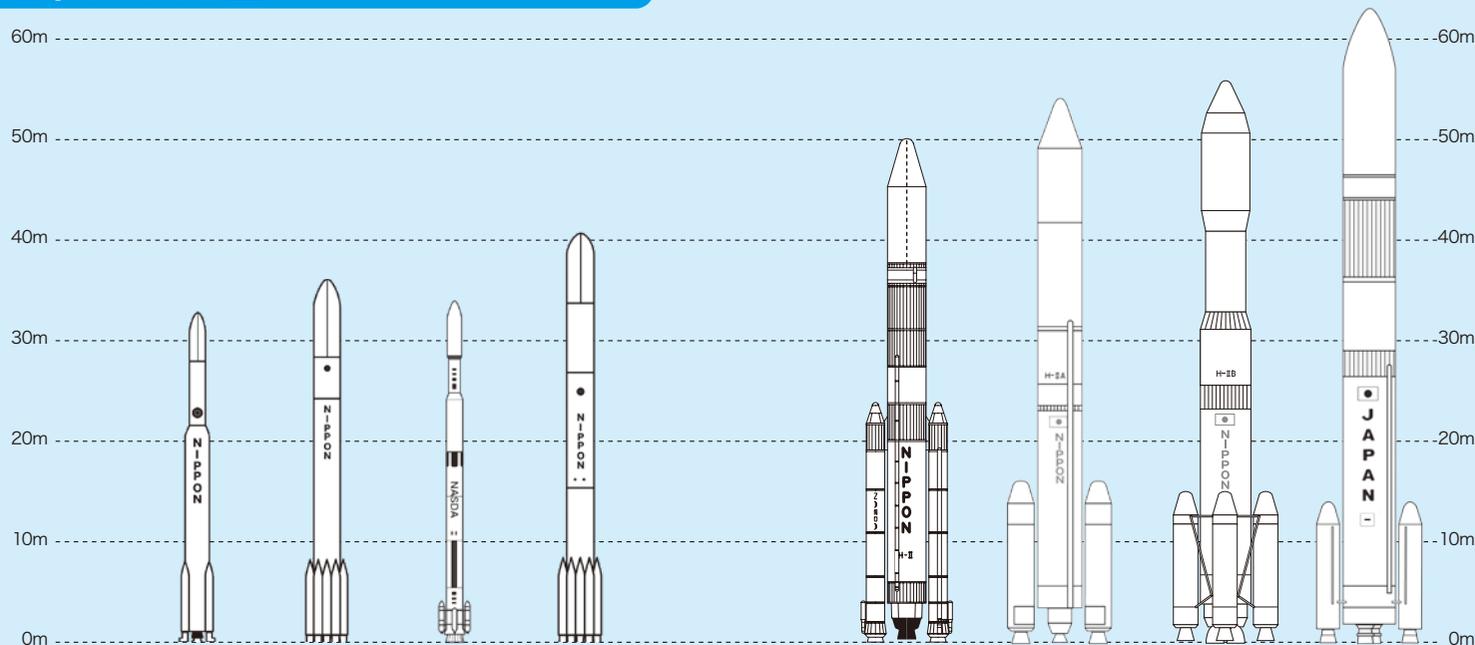


ロケット名	L-4S	M-4S	M-3C
段数	4	4	3
全長(m)	16.5	23.6	20.2
外径(m)	0.735	1.41	1.41
全備質量(t)	9.4	43.6	41.6
低軌道打ち上げ能力(t)	0.026	0.18	0.195
推進剤	補助ブースター 第1段 第2段 第3段 第4段	ポリプロタジエン系 固体推進剤	ポリプロタジエン系 固体推進剤
打ち上げ実績	おおすみ	たんせい しんせい でんぱ	たんせい2号 たいよう はくちょう
運用年	1970	1970 ~ 1972	1974 ~ 1979

L=ラムダシリーズ、M=ミューシリーズ
ラムダロケットはミューシリーズの前身となったロケット

M-3H	M-3S	M-3SII	M-V
3	3	3	3
23.8	23.8	27.8	30.7
1.41	1.41	1.41	2.5
48.7	48.7	61	139
0.3	0.3	0.77	1.8
ポリプロタジエン系 固体推進剤	ポリプロタジエン系 固体推進剤	ポリプロタジエン系 固体推進剤	ポリプロタジエン系 固体推進剤
たんせい3号 きょっこう じきけん	たんせい4号 ひのと てんま おおぞら	さきがけ すいせい ぎんが あけほの ひてん ようこう あすか	はるか のぞみ はやぶさ あかり すざく ひので
1977 ~ 1978	1980 ~ 1984	1985 ~ 1995	1997 ~ 2006

注:M-3H以降のMロケットは3段式が基本で、月・惑星探査などのために4段目(キック・ステージ)が付け加えられることがあった。

日本のロケット  N、Hシリーズ / J-Iロケット

ロケット名	N-I	N-II	J-I	H-I	
段数	3	3	2	3	
全長(m)	32.6	35.4	33.1	40.3	
外径(m)	2.4	2.4	1.8	2.4	
全備質量(t)	90.4	135.2	88.5	139.3	
低軌道打ち上げ能力(t) *1	0.8	1.6	0.9	約2.2	
静止軌道打ち上げ能力(t)	0.13	0.35	—	約0.55	
推進剤	補助ブースター	ポリブタジエン系 固体推進剤	—	ポリブタジエン系 固体推進剤	
	第1段	液体酸素/RJ-1	ポリブタジエン系 固体推進剤	液体酸素/RJ-1	
	第2段	四酸化二窒素/ A-50	四酸化二窒素/ A-50	ポリブタジエン系 固体推進剤	液体酸素/ 液体水素
	第3段	ポリブタジエン系 固体推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤	—	ポリブタジエン系 固体推進剤
主な打ち上げ実績	さく うめ あやめ	さく3号 ひまわり2号 ゆり2号-a	極超音速飛行 実験機「HYFLEX」	もも1号-b / さく5号 さくら3号-a / ふよう1号	
運用年	1975 ~ 1982	1981 ~ 1987	1995	1986 ~ 1992	

RJ-1:石油系燃料、A-50:エアロジン50

*1 高度300km、円軌道、傾斜角30°の場合

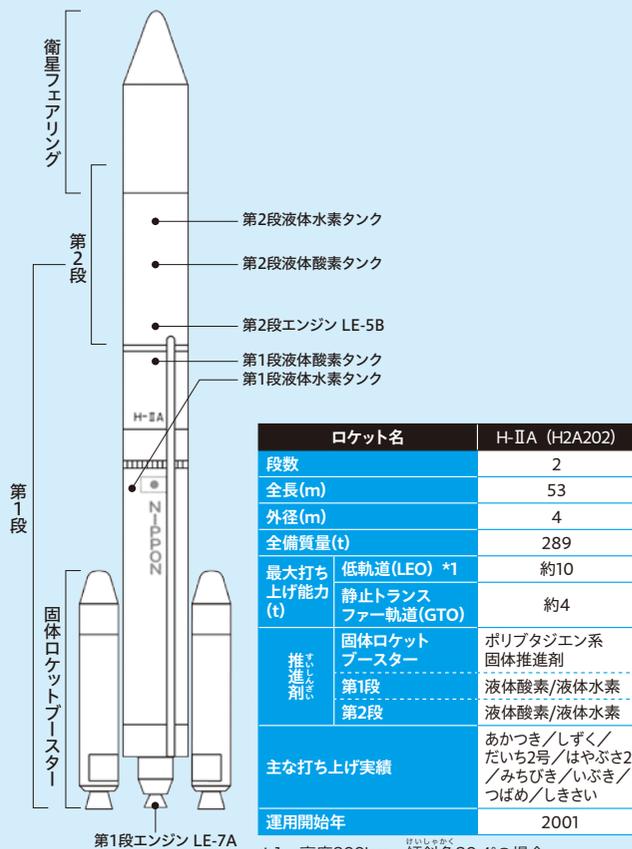
H-II	H-IIA	H-IIB	H3
2	2	2	2
50	53	57	63
4	4	5.2	5.2
260	289	530	575 (H3-24L)
10.5	約10	16.5*2	4t以上(高度500km)
4	約4	約8	6.5t以上 ($\Delta V=1500\text{m/s}$)
ポリブタジエン系 固体推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤
液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素
液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素
—	—	—	—
さく6号/ひまわり5号 宇宙実験-観測フリー フライヤ(SFU) / みどり	あかつき/しずく/ だいち2号/はやぶさ 2/みちびき/いぶき /つばめ/しきさい	「こうのとり」(HTV) 1~9号機	「だいち4号」 (ALOS-4)
1994 ~ 1999	2001 ~	2009 ~ 2020	2023 ~

*2 遠地点高度300km、近地点高度200km、傾斜角51.6°の場合

日本のロケット H-IIAロケット / H3ロケット

H-IIAロケット標準型

H-IIAロケットは、2001年の試験機1号機の打ち上げ以降、これまでに49機の打ち上げ実績がある日本の主力大型ロケットです。搭載する衛星に合わせて固体ロケットブースターの本数を変えることができ、多様な人工衛星・探査機を打ち上げることができます。長らく日本の宇宙輸送を支えてきたH-IIAロケットは、50号機の打ち上げをもって運用を終了する予定です。



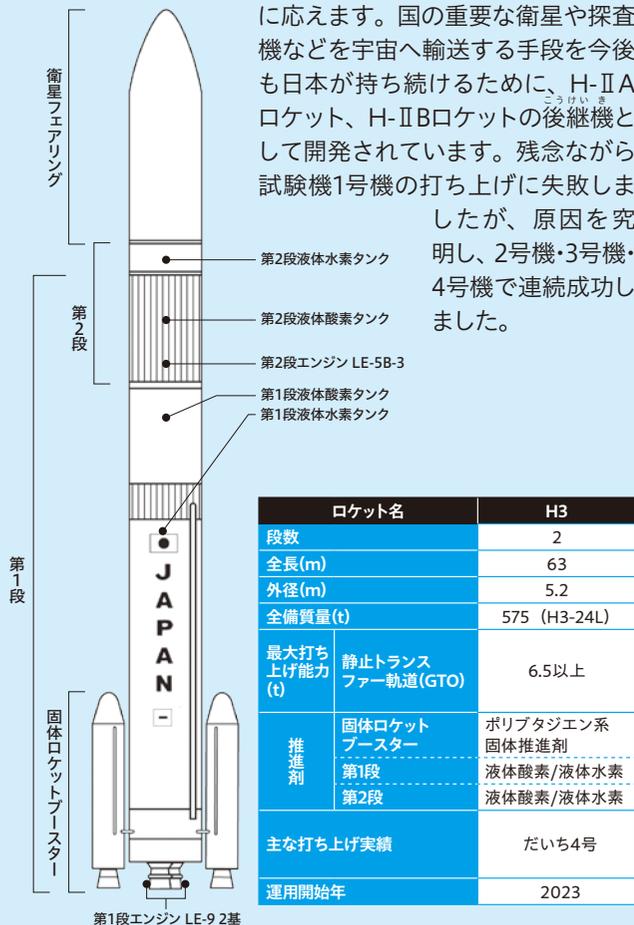
*1 高度300km、傾斜角30.4°の場合

※打ち上げ実績は2024年10月現在のものです。

H3ロケット

H3ロケットは、柔軟性、高信頼性、低価格の3つの要素を実現することをめざしている日本の新しい基幹ロケットです。第1段エンジンと固体ロケットブースターの本数を、衛星の重量や投入軌道に応じて組み合わせることで、利用用途に合った価格と能力のロケットを提供します。また、受注から打ち上げまでの期間を短縮し、打ち上げ機会を増やすことで、

迅速に打ち上げたい利用者のニーズに応えます。国の重要な衛星や探査機などを宇宙へ輸送する手段を今後も日本が持ち続けるために、H-IIAロケット、H-IIBロケットの後継機として開発されています。残念ながら試験機1号機の打ち上げに失敗しましたが、原因を究明し、2号機・3号機・4号機で連続成功しました。

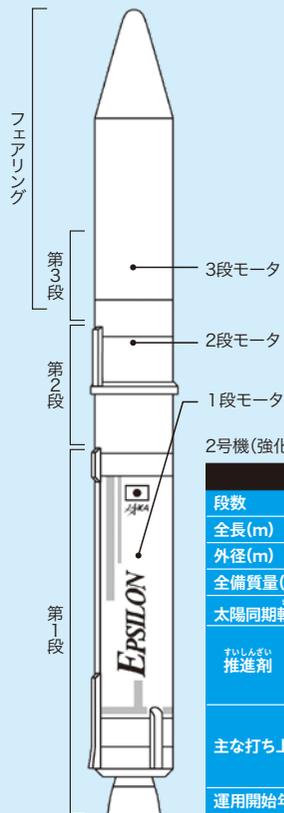


日本のロケット④ イプシロンロケット／観測ロケット

イプシロンロケット

イプシロンロケットは、高性能と低コストの両立をめざす新時代の固体燃料ロケットです。1段目にはH-IIA / H-II Bロケットで使われている固体ロケットブースターを使い、2段目と3段目には、M-Vロケットの上段モータを改良して用いています。打ち上げ前のロケットの点検を高性能のコンピュータで行うので、点検作業が簡単に、短い時間ですみます。2013年9月14日、内之浦宇宙空間観測所で、試験機1号機の打ち上げに成功しました。

イプシロンロケットは進化を続け、より大きく重い人工衛星を打ち上げられるように改良したり、打ち上げ時の衝撃や音を緩和する工夫をしています。また4号機からは、複数の小型衛星やキューブサットを同時に打ち上げる技術を確認しました。2022年に6号機の打ち上げに失敗、原因究明を行い、その対策を行いました。7号機からは「イプシロンSロケット」としてより競争力のあるロケットに仕上げることをめざして開発を進めています。

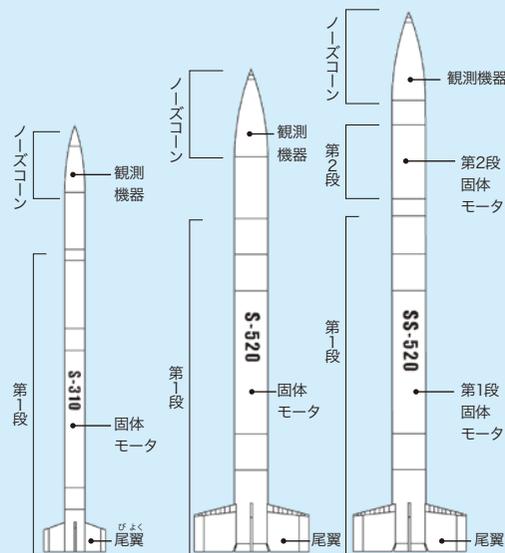


2号機(強化型)のもの

ロケット名	イプシロン
段数	3
全長(m)	約26.0
外径(m)	2.5
全備質量(t)	95.4
太陽同期軌道打ち上げ能力(t)	0.59
推進剤	第1段 ポリブタジエン系 第2段 固体推進剤 第3段
主な打ち上げ実績	ひさき／あらせ／ASNARO-2 / 革新的衛星技術実証1号機 / 革新的衛星技術実証2号機
運用開始年	2013

観測ロケット

現在JAXAで運用中の観測ロケットは、固体燃料のロケットです。打ち上げの後、高度100～1000kmの宇宙空間を飛行しながら落下するまでの間に、超層大気や地球周辺の科学など、幅広い科学観測を行っています。また、新しい技術の開発や微小重力を利用した材料科学や各種工学実験の分野にも使用されています。

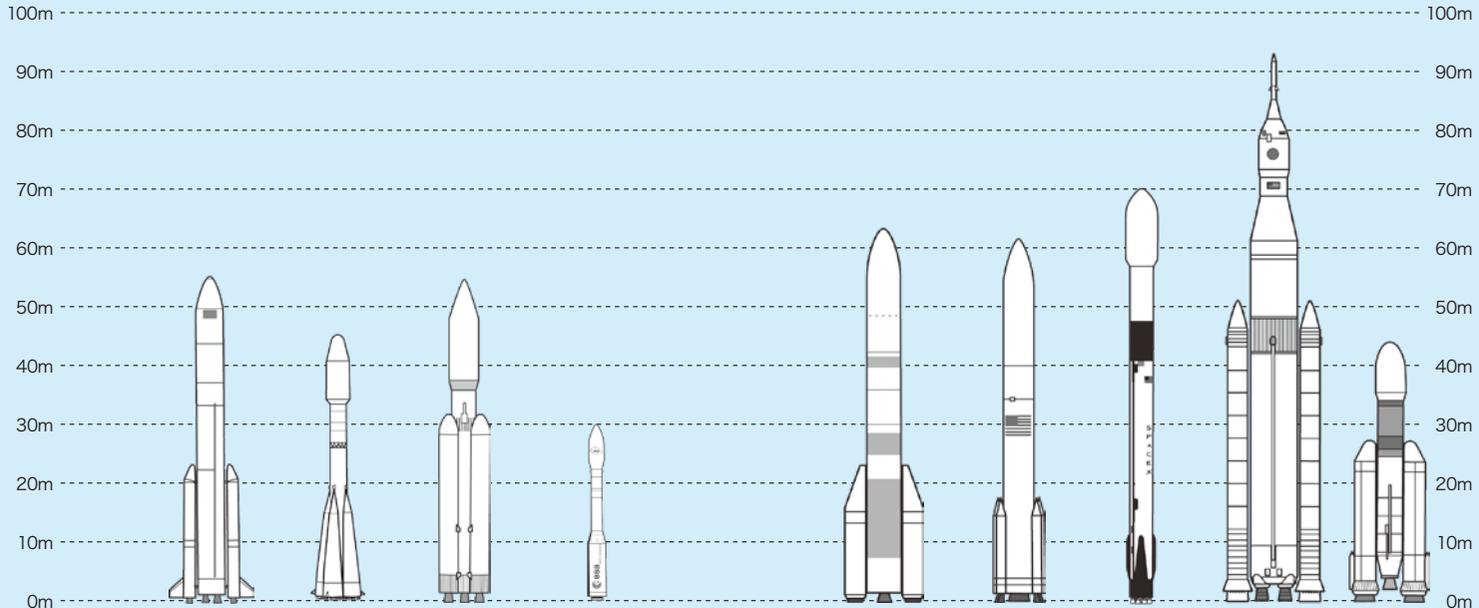


ロケット名	S-310	S-520	SS-520
段数	1	1	2
全長(m)	7.1	8.0	9.65
外径(m)	0.31	0.52	0.52
全備質量(t)	0.7	2.1	2.6
到達高度(km)	150	300	800
推進剤	第1段 ポリブタジエン系 固体推進剤 第2段	ポリブタジエン系 固体推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤
運用開始年	1975	1980	1998



◀ロケットの基礎知識などのおすすめコンテンツはこちら
●JAXA宇宙輸送技術部門「ロケットキッズコンテンツ」

世界のロケット



ロケット名	長征5号(CZ-5)	ソユーズ2	アンガラA5	ベガ	
国名・地域	中国	ロシア		欧州	
段数	2	3	3	4	
全長(m)	56.97	46	55.4	30	
外径(m)	5	5	8.86	3	
全備質量(t)	867	305	759	137	
低軌道(LEO)打ち上げ能力(t)	25	4.9	24.5	0.3 ~ 2.5	
静止トランスファー軌道(GTO)打ち上げ能力(t)	13	3.3	7.3	—	
推進剤	補助ブースター	液体酸素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	—	
	第1段	液体酸素/液体水素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	固体	
	第2段	液体酸素/液体水素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	固体	
	第3段	—	四酸化二窒素/UDMH	液体酸素/ケロシン	固体
	第4段	—	—	—	四酸化二窒素/UDMH
主なペイロード	実践17号/嫦娥5号/嫦娥6号	プログレス補給船 ガリレオ衛星 センチネル地球観測衛星 コスモス偵察衛星	コスモス2555号/コスモス2560号	LARES PROBA-V Sentinel-2A LISA Pathfinder Sentinel-2B ADM-Aeolus	
運用開始年	2016	2004	2014	2012	

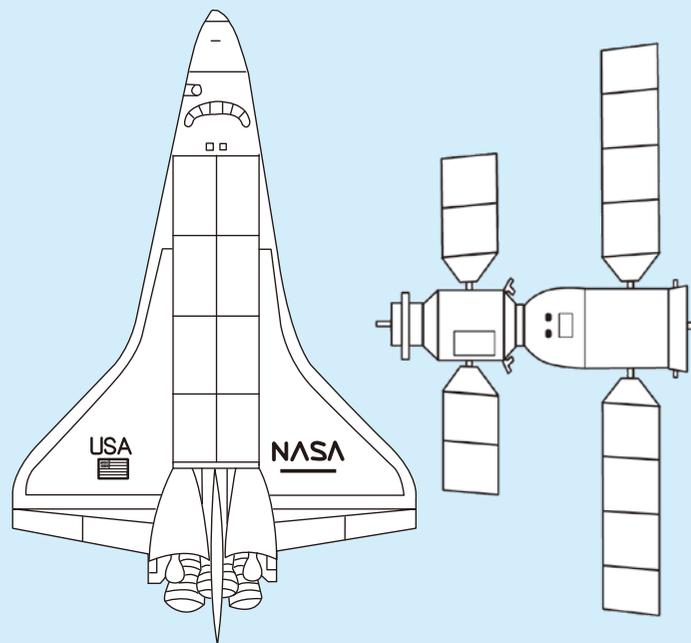
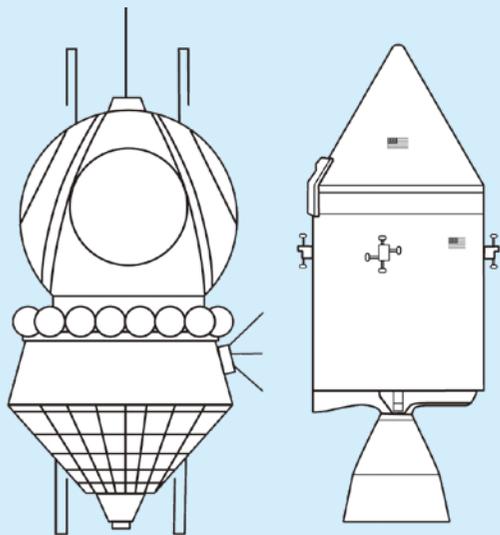
アリアン62	バルカン・セントール	ファルコン9	SLS BLOCK1	LVM-3 (GSLV-Mk3)
欧州	アメリカ	アメリカ	アメリカ	インド
2	2	2	2	3
63	61.6	70	98.3	43.5
5.4	8.86	3.7	8.4	5.0
540	547	549	2603	640
10	27.2	22.8	95	8
5	15.3	8.3	—	4
固体	固体	—	—	固体
液体酸素/液体水素	液体酸素/メタン	液体酸素/ RP-1	液体酸素/液体水素	四酸化二窒素/ UH 25
液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素	液体酸素/ RP-1	液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素
—	—	—	—	液体酸素/液体水素
—	—	—	—	—
超小型衛星、実験装置、大気圏再突入カプセルなど計16品	月着陸船ベレグリン	ドラゴン(有人/貨物輸送宇宙機) / スターリンク/次世代GPS衛星	オリオン宇宙船、OMOTENASHI、EQUULEUS	チャンドラヤーン2号/チャンドラヤーン3号
2024	2024	2012	2022	2017

RP-1:ケロシン系燃料

UH25:UDMHと25%ヒドラジンの混合燃料

Soratobi Science Pocketbook 41

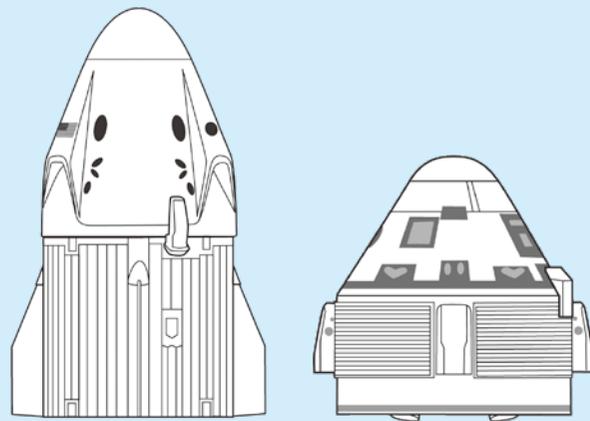
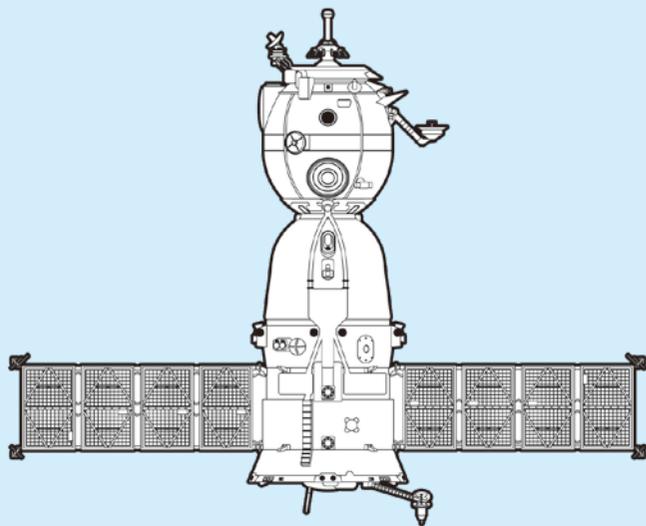
世界の有人宇宙船



宇宙船名	ボストーク	アポロ
打ち上げ 国名・機関	ソ連・ソビエト連邦空軍	アメリカ・NASA
全長(m)	機械船3.1、 再突入カプセル直径2.3(1号)	司令船3.23、 機械船7.37(1号)
質量(t)	4.725 (1号)	20 (1号)
有人打ち上げ 開始年月日	1961年4月12日	1968年10月11日
打ち上げ 終了年月日	1963年6月16日	1972年12月7日
打ち上げ宇宙船	ボストーク1～6号	アポロ7～17号
打ち上げロケット	ボストークロケット	サターン1B (7号)、サターンV (8～17号)
用途・目的	地球周回	月面着陸
搭乗した 宇宙飛行士 (一部)	A・ガガーリン(1号)／ゲルマン・S・チトフ(2号)／ワレンチナ・V・テレシコワ(6号)	シラー (7号)／ヤング(10・16号)／アムストロング(11号)／サーナン(17号)

スペースシャトル	神舟
アメリカ・NASA	中国・中国国家航天局
56	8.8 (5号)
2028	7.6 (5号)
1981年4月12日	1999年11月20日
2011年7月8日	(運用中)
コロンビア、チャレンジャー、ディスカバリー、アトランティス、エンデバー	神舟1～13号
-	長征
人工衛星、惑星探査機の運搬・回収、無重量空間を利用した各種実験、国際宇宙ステーション(ISS)建設	宇宙ステーション(天宮)建設ほか
毛利衛(1992年)／向井千秋(1994年)／若田光一(1996年)／土井隆雄(1997年)／野口聡一(2005年)／星出彰彦(2008年)／山崎直子(2010年)	楊利偉(5号)／費俊龍、聶海勝(6号)／景海鵬、劉旺、劉洋(9号)／聶海勝、張曉光、王亜平(10号)／景海鵬、陳冬(11号)／翟志剛、王亜平、叶光富(13号)

世界の有人宇宙船



宇宙船名	ソユーズ
打ち上げ 国名・機関	ソ連・ソビエト連邦空軍〜ロシア・ロスコスモス
全長(m)	7.2 (TMA型)
質量(t)	7.07 (TMA型)
有人打ち上げ 開始年月日	1967年4月23日
打ち上げ 終了年月日	(運用中)
打ち上げ宇宙船	ソユーズA ~ MK
打ち上げロケット	ソユーズロケット
用途・目的	国際宇宙ステーション (ISS) との往復
搭乗した 宇宙飛行士 (一部)	コマロフ (1号) / シャタロフ (4号) / チトフ (T-8、TM-2、TM-4ほか) / 秋山豊寛 (TM-11) / 若田光一 (TMA-14) / 野口聡一 (TMA-17) / 古川聡 (TMA-02M) / 星出彰彦 (TMA-05M) / 油井亀美也 (TMA-17M) / 大西卓哉 (MS-01) / 金井宣茂 (MS-07)

宇宙船名	クルードラゴン	スターライナー
打ち上げ 国名・機関	アメリカ・スペースX (民間企業)	アメリカ・ボーイング (民間企業)
全長(m)	8.1	5.03
質量(t)	6.35	13
有人打ち上げ 開始年月日	2020年5月30日	2024年6月5日
打ち上げ 終了年月日	(運用中)	(運用中)
打ち上げ宇宙船	エンデバー、レジリエンス、エンデュランス	カリブソ
打ち上げロケット	ファルコン9	アトラスV
用途・目的	国際宇宙ステーション (ISS) との往復、地球周回	国際宇宙ステーション (ISS) との往復
搭乗した 宇宙飛行士 (一部)	ハーリー、ベンケン (2020年) / 野口聡一 (2020年) / 星出彰彦 (2021年) / 若田光一 (2022年) / 古川聡 (2023年)	バリー・ウィルモア、スニータ・ウィリアムズ

世界の主なロケット打ち上げ射場

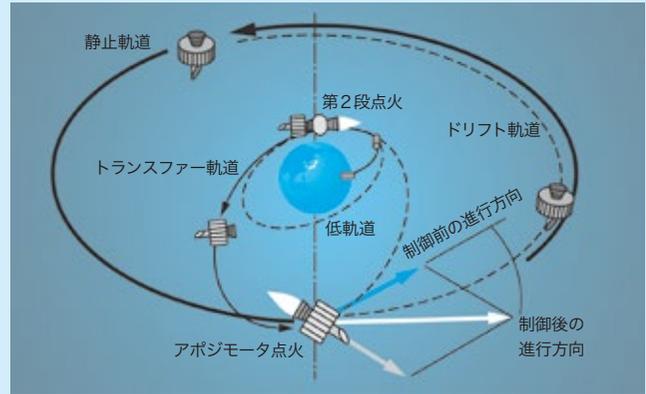
射場の条件

通信・放送衛星、気象衛星などが利用する、赤道上空約3万6000kmの高さを西から東へ回る静止軌道（地上から衛星が静止しているように見える軌道）に向けてロケットを打ち上げる場合、緯度が低い位置から打ち上げるほど有利です。軌道面を変える制御が少なくすむからです。

また、緯度が低いと地球の自転速度を最大限利用できるという利点もあります。地球は西から東に自転していますが、赤道上では秒速約464mと最も速度が速く、日本の種子島付近でも秒速約400mもの速度で動いており、ロケットを東向きに打ち上げる場合、この速度をロケットのスピードに加算できるのです。

そのほか、打ち上げ方向に定期的な航空路や航路がなく、射場を設置するための広大な敷地が容易に確保できること、

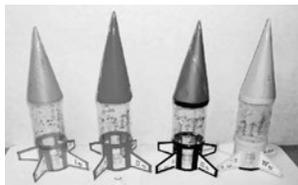
打ち上げ時の安全を確保するため射場周辺に民家がないこと、打ち上げ作業などを進めるにあたり交通の便がよいことなどがあげられます。



世界のロケット打ち上げ射場



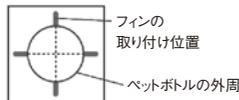
やってみよう! 水ロケットをつくろう



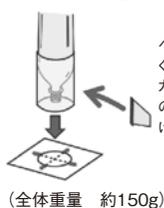
ペットボトルのボディに、ノーズコーン、フィン(尾翼)をつけた基本型水ロケットです。



フィン取り付け位置図

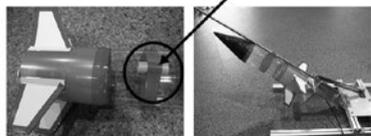


フィン取り付け位置図にロケットのスカート側を乗せ、フィン取り付け位置の印に合わせてフィンを取り付ける

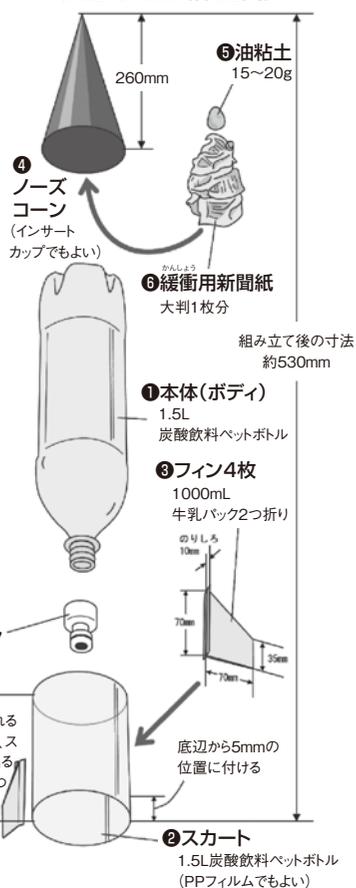


ノーズコーンの中には、緩衝材(新聞紙)やおもり(油粘土等)を入れます。ノーズコーンやフィンをボディにしっかり取り付け、重心の位置を調節することが重要です。

ランチャーにガイド棒がついている場合は、フィンとフィンの間になるように、ガイド棒を通すための部品(ガイドパイプ)をロケットの重心につける。



■概略寸法図(作品例)



安全な水ロケットのつくり方、飛ばし方を調べ、さまざまな工夫を加えるなど、チャレンジしてみましょう。全国各地で行われる大会があれば、参加してみましょう!



写真は2019年鹿児島県肝付町で開かれた「日本水ロケットコンテスト2019」の様子。

■定点競技

目標地点のどれだけ近くまで飛ばせるか、正確性を競います。目標地点とロケット着地点の長さが短いほど正確性にすぐれているといえます。



2019年に行われた日本水ロケットコンテストの記録

優勝:1.38m(目標地点とロケット着地点の長さ)

競技ルール ●目標地点は、発射地点より70mとする。●1チームにつき、水ロケットは2台まで使用できる。●2射して一番目標地点に近い記録をチームの記録とする。など

■飛距離競技

手押しポンプで規定量の空気を入れ、水ロケットの飛距離を競います。

今までの全国大会の最長記録は、2010年度の155.8m

日本宇宙少年団では、全国の分団で水ロケットを使った活動が行われています。また、2022年からはYAC水ロケットコンテストとして、水ロケットを使って実験などを行う「アイデアの部」や、ロケットをテーマにした「作文の部」も実施しています。くわしくは、日本宇宙少年団のウェブサイトへ! (<https://www.yac-j.com/>)

※水ロケットの製作と打ち上げについては、指導者の下で安全に配慮して実施するようにしてください。

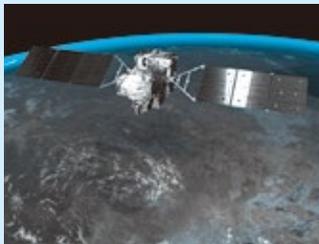
主な人工衛星／探査機

現在運用中の人工衛星／探査機です。

地球観測衛星

■温室効果ガス観測技術衛星2号「いぶき2号」(GOSAT-2)

地球温暖化の原因となる二酸化炭素などの温室効果ガスの濃度分布について、宇宙から地球全体を観測します。地球温暖化問題の対策への貢献が期待されています。初号機も運用中。



打ち上げ	
時期	2018年10月29日
ロケット	H-IIAロケット40号機
概要	
軌道	太陽同期準回帰軌道 高度約613km
質量	約1.8t
設計寿命	5年

■気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)

雲、エアロゾル（大気中のちり）、海色、海面水温、地表面温度、植生、雪氷などを観測します。「しきさい」の観測データは、気候変動の予測の精度を高めることに役立てられます。



打ち上げ	
時期	2017年12月23日
ロケット	H-IIAロケット37号機
概要	
軌道	太陽同期準回帰軌道 高度約800km
質量	約2t
設計寿命	5年

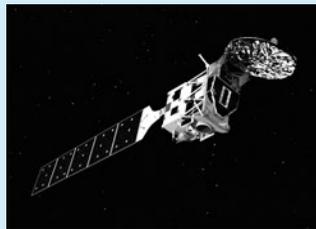
運用中：定常的なミッション期間の運用（打上げ後の初期運用期間をふくむ）

後期運用中：定常的なミッション期間の運用が終了した後に行う運用を「後期運用」といいます。定常的な運用を終了する際に、人工衛星・探査機の状態などを確認の上で後期運用を行うか審査を行います。

*人工衛星／探査機の質量は推進薬（燃料）をふくみます。

■雲エアロゾル放射ミッション「EarthCARE」

日本と欧州が協力して開発した地球観測衛星です。4つのセンサにより、雲、エアロゾル（大気中に存在するほこりやちりなどの微粒子）の全地球的な観測を行い、気候変動予測の精度向上に貢献します。



打ち上げ	
時期	2024年5月29日
ロケット	ファルコン9ロケット
概要	
軌道	高度約393km（赤道上）
質量	約2.2t
設計寿命	3年

■先進レーダ衛星「だいち4号」(ALOS-4)

日本が継続的に開発してきた観測センサであるLバンド合成開口レーダにより、地球を観測します。新技術の導入によって「だいち2号」の性能をさらに向上させ、世界最高レベルの解像度と観測カバレッジ（広大な観測）を実現しています。



打ち上げ	
時期	2024年7月1日
ロケット	H3ロケット3号機
概要	
軌道	太陽同期準回帰軌道 高度628km
質量	約3t

■後期運用中の地球観測衛星

温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT) 打ち上げ 2009年1月23日

水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W) 打ち上げ 2012年5月18日

全球降水観測計画/二周波降水レーダ「GPM/DPR」 打ち上げ 2014年2月28日

陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2) 打ち上げ 2014年5月24日

主な人工衛星／探査機

天文観測衛星

■X線分光撮像衛星「XRISM」

銀河をふきわたる風である「高温プラズマ」をX線で撮影した画像をもとに、物質やエネルギーの流れを調べ、星や銀河、銀河の集団がつくる大規模構造の成り立ちを明らかにすることをめざします。X線を色でたとえると、これまでの観測装置が100色だったのに対して2000色以上識別でき、宇宙空間のX線を検出する能力が飛躍的に上がり、宇宙空間の高温ガスの状態や運動速度をくわしく調べることができます。撮影範囲はこれまでの4倍で、大きく広がった天体やその周辺の様子までとらえることができます。



打ち上げ	
時期	2023年9月7日
ロケット	H-IIAロケット47号機
概要	
高度	約550km
質量	約2.3t

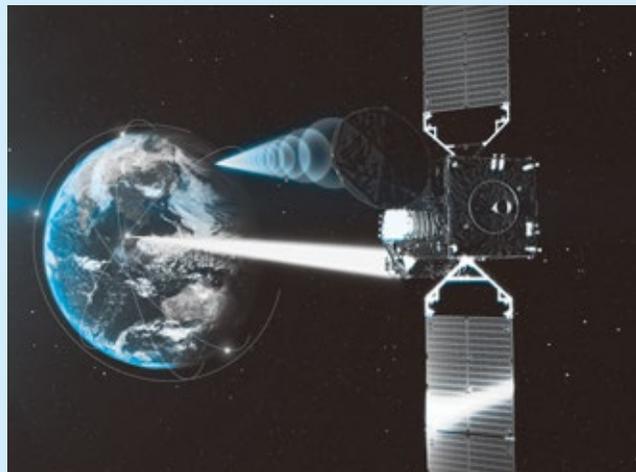
■後期運用中の天文観測衛星

小型高機能科学衛星「れいめい」(INDEX)	打ち上げ	2005年8月24日
太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B)	打ち上げ	2006年9月23日
ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)	打ち上げ	2016年12月20日

通信・測位・技術試験衛星

■光衛星間通信システム「LUCAS」

LUCASは、波長1.5 μ mのレーザ光を用いた光通信により、低軌道を周回する地球観測衛星などとの高速で大容量のデータ中継を宇宙空間で実現します。



※LUCASは光データ中継衛星に搭載されています。

打ち上げ	
時期	2020年11月29日
ロケット	H-IIAロケット43号機
概要	
軌道	静止軌道

■後期運用中の通信・測位・技術試験衛星

測地実験衛星「あじさい」(EGS) 打ち上げ 1986年8月13日

主な人工衛星／探査機

探査機ほか

■水星磁気圏探査機「みお」(MMO)

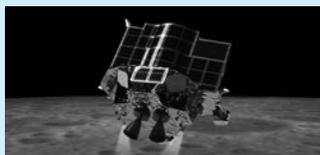
JAXAとESA（欧州宇宙機関）は、国際水星探査計画「BepiColombo」を実施しています。JAXAは、MMO探査機の開発と水星周回軌道での運用を担当し、水星の固有磁場、周辺環境、大気の観測をめざします。



打ち上げ	
時期	2018年10月20日
ロケット	アリアン5型
概要	
質量	約280kg

■小型月着陸実証機(SLIM)

将来の月や惑星探査に必要なピンポイント着陸技術の研究し、月面で実証する小型で軽量の探査機。地球や月の重力を利用してスイングバイして少ない燃料で月に向かい、2024年1月20日に日本初の月面軟着陸に成功。その着陸性能は、着陸目標点からの位置誤差10m程度以下で、世界初の月面ピンポイント着陸に成功しました。着陸後は、搭載したマルチバンド分光カメラ(MBC)により、当初の目標をこえて10個の岩石を分光観測しました。さらに、計画していなかった越夜後の探査機動作も3回にわたって確認されるなど、目標を上回る成果を収めました。



打ち上げ	
時期	2023年9月7日
ロケット	H-IIAロケット47号機
概要	
質量	約715kg

■二重小惑星探査計画(Hera)

ESA(欧州宇宙機関)が実施する地球に接近する軌道をもつ二重小惑星探査計画です。NASAと連携して、惑星防衛「プラネタリ・ディフェンス」の技術実証を行うと同時に惑星の形成や進化の過程の解明にせまるミッションです。JAXAは「はやぶさ2」で世界を先導する小惑星科学と実績のある熱赤外カメラの提供や科学研究で参加します。



©ESA

打ち上げ	
時期	2024年10月7日
ロケット	ファルコン9ロケット

■後期運用中の探査機

小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」	打ち上げ	2010年5月21日
金星探査機「あかつき」(PLANET-C)	打ち上げ	2010年5月21日
小惑星探査機「はやぶさ2」	打ち上げ	2014年12月3日

▼人工衛星のおすすめコンテンツはこちら



●JAXA 第一宇宙技術部門
「サテライトカフェ」



●YouTube「JAXA
サテナビチャンネル」



●宇宙科学研究所
「ウチュヘンズ」

コペルニクスブラウザで衛星データを身近に!

「衛星画像で調べてみたい」という場合、欧州宇宙機関 (ESA) が管理する「コペルニクスブラウザ」という有用なウェブサイトがあります。いくつかの使用例を紹介するので、「衛星データを身近に」の第一歩を始めましょう。

コペルニクスブラウザは、衛星が観測したデータを直接多様に分析できます。ウェブブラウザ上で動くので、タブレットやパソコン (Windows や Mac など) で活用できます。登録不要、無料で利用できますが、インターネットに接続するときは、家の使用ルールを守りましょう。

1 コペルニクスブラウザの使い方

(例) ツルの飛来地、鹿児島県出水水平野を調べよう!

1 下の URL からコペルニクスブラウザに接続する。

▶ <https://dataspace.copernicus.eu/browser/>

※従来の「EO browser」 <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/> と同じように使用できます。



【初期画面】

サイド
バー

検索、視覚化、
ダウンロード

地図・
結果表示

ツール
バー 表示データ
操作

2 縮尺を「500m」にする。

3 検索ボックスに出水水平野の位置情報、経度・緯度「32.1029,130.2751」を入力し、カーソルを少し下げ、青地に白表示された部分をタップする。

4 「Show latest date」をタップすると、直近の雲量30%以下の日のデータが表示される。

※初期設定では、衛星「センチネル2」のデータが表示される。コペルニクスブラウザでは、衛星「センチネル」1、2、3、5Pのデータが使用できる。

5 縮尺を「100m」にする。



6 ツールバーの📍マークをタップすると📍マークが出るので、それを画面中央の出水市ツル観察センター付近にもっていき、タップして固定する。



©国土地理院地図
出水市ツル観察センター



7 縮尺を「50m」にする。

※上の画像は説明のためにマークを大きくしています。

入力した位置情報、観測日、縮尺の衛星データが表示される!

- 位置情報
32.1029,130.2751
- 観測日:2024/09/27
- 衛星名:センチネル2
- 縮尺:50m

●観測日の変え方 「年月日」や「雲量」の部分の部分をタップすると観測日を変更できる。設定の雲量だった観測日は青い枠で表示される (右の例は雲量30%設定)。



ここで紹介している内容に関連した部分のより詳しい操作方法は、日本宇宙少年団 (YAC) のウェブページで紹介しています。

<https://www.yac-j.com/content/stw2025/>

2 コペルニクスブラウザで 多様な色合成画像を表示しよう！

「LAYERS」にあるレイヤーをタップすると、位置情報はそのままに、各種の方法で分析した色合成画像が表示されます。レイヤーを変えてみましょう。



トゥルーカラー：自然な色

(縮尺50m)
2024/08/08



フォルスカラー：植物の多さや生き生き具合を赤で表示

(縮尺50m)
2024/06/04



水分指数：植生の水分含有量を表示
少 多

(縮尺50m)
2024/01/01



シーン分類：雲、植生、水など12の分類で表示

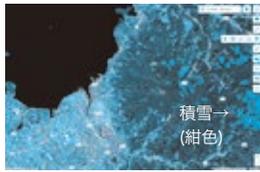
● 植生 ● 無植生

(縮尺50m)
2024/01/01



フォルスカラー2：雪と氷は紺色、水は黒で表示

(縮尺1km)
2022/12/27



画像：コペルニクスブラウザにて作成

3 衛星データとそれと同じ日の現地の ライブカメラ録画とを照合してみよう！

いずみ

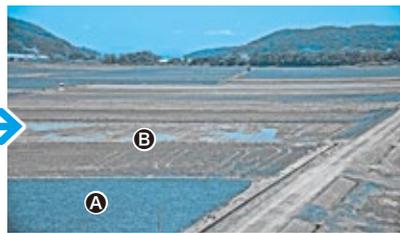
出水市ツル観察センターには、インターネット自然研究所のライブカメラが設置してあります。1時間ごとの録画があります。

https://www.sizenken.biodic.go.jp/view_mon.php?no=94

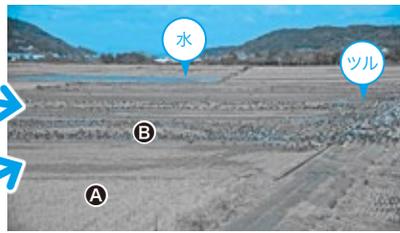


※センチネル2は10:56ごろに宇宙から出水野周辺を観測しているため、現地のライブカメラ録画も11:00ごろのものと照合した。

2024/08/08
Aの田は穂が出ている



2024/06/04
Bの田は田植え前後



2024/01/01
ツルがとても多い



2022/12/27
ツルが多い

出水野には、毎年10月中旬から12月ごろにかけて、1万羽をこえるツルが越冬のためシベリアから渡来し、3月ごろまですごします。

4 コペルニクスブラウザを使ってみよう！

位置情報や観測日を入力して、右の3か所を探ってみましょう。



■エッフェル塔

- 位置情報
48.8582,2.2945
- 観測日:自由
- 縮尺:100m
- 衛星名:センチネル2



エッフェル塔のかげ

観測日を変えて、エッフェル塔のかげの変化を確かめてみよう。

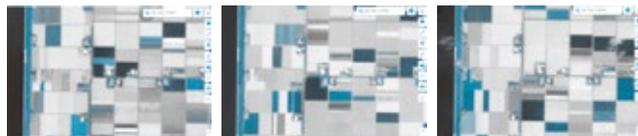
■オランダ干拓地 北東ポルダ

- 位置情報
52.7102,5.7676
- 観測日:2024/04/29他
- 縮尺:2km
- 衛星名:センチネル2



中心地
エマロールト

色とりどりのチューリップ畑が見える。植え付けの変化を確認しよう。



2024/04/29

2023/04/30

2022/05/02 (縮尺200m)

■ホーンシー洋上風力発電所

- 位置情報
53.885,1.791
- 観測日:2024/10/16
- 縮尺:1km
- 衛星名:センチネル1



風向きは？

拡大してみよう

イギリスのハンバー川河口沖合には、世界有数の洋上風力発電所がある。(縮尺200m)

5 コペルニクスブラウザの分析機能を知ろう！

(例)ラ・パルマ島の変化をくわしく調べよう！

ラ・パルマ島は、2021年9月19日に噴火を開始しました。コペルニクスブラウザの機能を使うと、くわしく調べることができます。機能の一部を紹介します。

- 位置情報:28.6666,-17.8686



■3Dで立体的にみる機能

- 観測日
2024/02/22
- 縮尺
5km
- 衛星名
センチネル2



約200万年前形成されたカルデラ

今回の火砕流

■比較する(Compare)機能

- 比較する
観測日
2021/02/22
と
2024/02/22
- 縮尺
200m

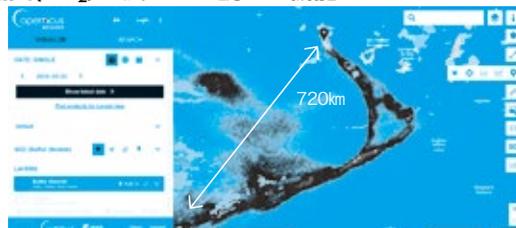


現在の海岸

以前の海岸

■二酸化硫黄(SO₂)の広がりを調べる機能

- 観測日
2021/10/22
- 縮尺
50km
- 衛星名
センチネル
5P SO2



720km



ここで紹介している内容に関連した部分のよりくわしい操作方法は、日本宇宙少年団(YAC)のウェブページで紹介しています。

<https://www.yac-j.com/content/stw2025/>

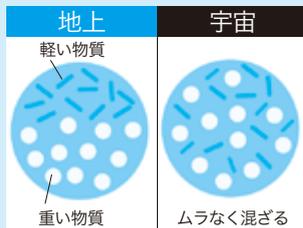
ISSで行われる実験

無重力環境を利用して
地上でつくりえない材料をつくる

地上では水と油を混ぜることはできませんが、重さを感じないISS内では、完全に混ぜられます。地上とはちがう環境^{かんきょう}を利用して、くらしに役立つ材料をつくることができます。

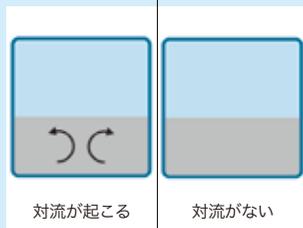
重さのちがうものを混ぜる

地上では混ぜられない物質がムラなく混ぜるので、高い機能の材料ができる可能性があります。

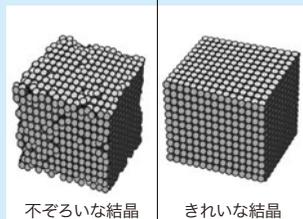


温めても「対流」で乱れない

地上では液体を温めると、熱による対流（流れ）ができます。宇宙では対流が起これず、安定しています。品質の高い半導体などをつくる時に役立ちます。

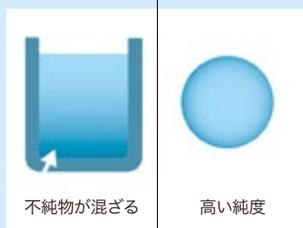
完全な結晶^{けっしょう}がつかれる

対流による乱れがないのでたんぱく質のきれいな結晶をつくることができます。たんぱく質の結晶から形がわかり、薬などをつくるのに役立ちます。



入れ物を使わずにつくれる

地上で金属をとかすと、入れ物にふくまれている不純物が混ざります。宇宙では入れ物を使わなくてもよいので高い純度を保てます。

宇宙環境で生物がどのような
えいきょうを受けるか調べる

ISSではさまざまな宇宙実験が行われてきました。生命科学に関する実験では、地上とは異なる微小重力^{びしょう}の環境に生物がどのように適応していくのか、または宇宙放射線のえいきょうをどの程度受けるのかといった点を明らかにすることをめざした多くの実験が行われました。

研究の分野で広くあつかわれている線虫は体長1mmほどですが、生物の基本的なしくみをもっており、ノーベル賞を受賞した研究でも使われました。宇宙実験では微小重力環境で筋肉が萎縮^{いしゆく}するため、エネルギーの代謝が低下する現象が見られており、老化のメカニズムの解明に役立てられると期待されています。また、シロイヌナズナは植物のモデルとして多く用いられており、放射線によって成長にどのようなえいきょうが出るかを調べ、将来の宇宙での農作物生産の実現に役立てようとしています。



↑宇宙実験の対象として用いられる線虫 (C. elegans)。

↑「きぼう」日本実験棟^{とう}内で育てられているシロイヌナズナ。



「きぼう」でできること

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibo/result/>

やってみよう! ▶ 「きぼう」を見よう

条件がそろえば、日の出前と日没後の2時間ほどの間、国際宇宙ステーション (ISS) を地上から肉眼で見ることが出来ます。ISSは、光の点がすーっと移動していくように見えます。

ISSを観測できる場所と日時を調べよう!

1 #きぼうを見ようのホームページにアクセス ▶ <https://lookup.kibo.space/>

2週間ほど先までのISSが、いつ、どの方向に見えるかという予報を掲載しています。一覧にない地点でも、「きぼうを見る場所を選択」のページで、より多くの地点や緯度経度の数値の入力、スマートフォンの位置情報から観測場所を選ぶことができます。

※見やすい日時を選んで紹介しています。もちろんそれ以外の日時・場所でも見ることができます。

◎:よく見える(45度<最大仰角)

○:見える(30度<最大仰角<45度)

△:見えにくい(10度<最大仰角<30度)

×:見えない(最大仰角<10度)

※ISSの運用の都合で軌道が変更になると観測予報も変わります。

2 観測する場所を選択したら、見える時間、方位角、仰角をチェックしよう ▶ <https://lookup.kibo.space/search/>

地図から観測地(現在地)を探してクリックして選択すると、数日分の目視予想情報が表示されます。見える時刻と方位角、仰角をチェックしましょう。

※「日時」をクリックすると、わかりやすい飛行経路も表示されます。※他にも、現在地を自動選択したり、緯度経度を直接入力することもできます。

3 観測しよう

予報にある観測しやすい日時の方位角と仰角が示す空を見上げると、ISSが移動する光として観測できます。左右にスライドして飛行経路を確認できます。

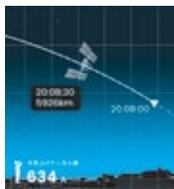
★探すのが難しい場合には、

ARきぼう予報 ▶ <https://lookup.kibo.space/ar/>

スマートフォンでページにアクセス。空にかざすとISSの軌道が表示されます。

ISSの撮影に挑戦しよう!

- 1 カメラを三脚にがっちりと固定します。
- 2 カメラを設定します。シャッターができるだけ長い間開きっぱなしになるように設定します。
- 3 ISSが通過する方向にカメラを向けます。
- 4 ISSが見え始めたらシャッターボタンを押します。(シャッターが開いている間だけISSが光の線になって写ります。シャッターがおりても、ISSが見えている間は何回も撮影しましょう。)



©Bascule Inc.

高さ&速さ

「高さ」や「速さ」について知ることは、宇宙に飛び出そうとするとき、とても重要です。

●宇宙速度

第3宇宙速度:16.7km/秒(太陽系脱出)

第2宇宙速度:11.2km/秒(地球脱出)

第1宇宙速度:7.9km/秒(衛星速度)

●いろいろなものの速さ

モンシロチョウ:1.8 ~ 2.3m/秒

シオカラトンボ:4m/秒

カラス:20m/秒

ツバメ:44 ~ 82m/秒

ハヤブサ(鳥):78m/秒

新幹線:300km/時

プロペラ機:500 ~ 600km/時^{*1}

ジェット旅客機(一般):約900km/時^{*2}

X-15(有人航空機):マッハ6.7、

X-43A(無人試験機):マッハ9.6^{*3}

※1 JAL ATR:約500 km/h

<https://www.jac.co.jp/aircraft/atr42-600.html>

ANAデ・ハビランド・カナダ

Dash 8-400:650km/h

<https://www.ana.co.jp/ja/jp/guide/prepare/seatmap/domestic/q84/>

※2 <https://www.jalco.jp/jalpri/aircraft/environment.html>

※3 X-15:<https://www.nasa.gov/reference/x-15/>

X-43A:<https://www.nasa.gov/reference/x-43a/>



地球



ジャフサ JAXA宇宙飛行士

古川 聡 (ふるかわ さとし)



- 1964年 神奈川県出身
- 1999年 2月 宇宙飛行士候補に選定される
- 2004年 5月 ソユーズ-TMA宇宙船フライトエンジニア資格を取得
- 2006年 2月 搭乗運用技術者(ミッションスペシャリスト, MS)に認定される
- 2008年 12月 ISS第28次/第29次長期滞在クルーのフライトエンジニアに任命される
- 2011年6月~11月 ソユーズ宇宙船に搭乗
ISS長期滞在を完了(約5か月)
最後のスペースシャトルミッションとなったSTS-135ミッションの支援などを実施
- 2023年8月~翌3月 ISS長期滞在クルーとして、2度目の宇宙飛行

星出 彰彦 (ほしで あきひこ)



- 1968年 東京都出身
- 1999年 2月 宇宙飛行士候補に選定される
- 2004年 5月 ソユーズ-TMA宇宙船フライトエンジニア資格を取得
- 2006年 2月 搭乗運用技術者(ミッションスペシャリスト, MS)に認定される
- 2007年 3月 「きぼう」日本実験棟の打ち上げ3便のうち、2便目のスペースシャトル搭乗が決定
- 2008年 6月 スペースシャトル「ディスカバリー号」(STS-124)に搭乗し、「きぼう」日本実験棟の打ち上げ2便目として船内実験室の取り付けなどを行う
- 2012年7月~11月 ソユーズ宇宙船に搭乗
船外活動3回(活動時間の合計は21時間23分)
ISS長期滞在を完了(約4か月)
- 2021年4月~11月 「クルードラゴン」運用2号機に搭乗。第65次長期滞在にてISS船長を務め、ISSに198日間滞在

油井 亀美也 (ゆい きみや)



- 1970年 長野県出身
- 2009年 2月 宇宙飛行士候補に選定される
- 2011年 7月 ISS搭乗宇宙飛行士に認定
- 2012年 10月 ISS第44次/第45次長期滞在クルーのフライトエンジニアに任命される
- 2015年7月~12月 ソユーズ宇宙船に搭乗
ISS長期滞在を完了(約5か月)
「こうのとり」5号機のキャプチャを遂行
「きぼう」船内に新たな利用環境を構築し、21のJAXAの利用実験活動を実施
- 2025年頃 ISS長期滞在予定

大西 卓哉 (おおにし たくや)



- 1975年 東京都出身
- 2009年 2月 宇宙飛行士候補に選定される
- 2011年 7月 ISS搭乗宇宙飛行士に認定
- 2013年 11月 ISS第48次/第49次長期滞在クルーのフライトエンジニアに任命される
- 2016年7月~10月 ソユーズ宇宙船に搭乗
ISS長期滞在を完了(約4か月)
シグナス補給船運用6号機のキャプチャを遂行
- 2025年2月以降 ISS長期滞在予定

金井 宣茂 (かない のりしげ)



- 1976年 千葉県出身
- 2009年 9月 宇宙飛行士候補に選定される
- 2011年 7月 ISS搭乗宇宙飛行士に認定
- 2015年 8月 ISS第54次/第55次長期滞在クルーのフライトエンジニアに任命される
- 2017年12月~翌6月 ソユーズ宇宙船に搭乗
ISS長期滞在を完了(約6か月)
JAXA宇宙飛行士4人目となる船外活動を実施(5時間57分)

米田 あゆ (よねだ あゆ)



- 1995年 東京都出身
- 2023年 2月 宇宙飛行士候補に選定される
- 2023年 4月 JAXA入構、宇宙飛行士候補者基礎訓練開始
- 2024年10月 宇宙飛行士に認定

諏訪 理 (すわ まこと)



- 1977年 東京都出身
- 2023年 2月 宇宙飛行士候補に選定される
- 2023年 7月 JAXA入構、宇宙飛行士候補者基礎訓練開始
- 2024年10月 宇宙飛行士に認定

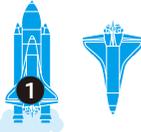
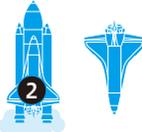
元JAXA宇宙飛行士

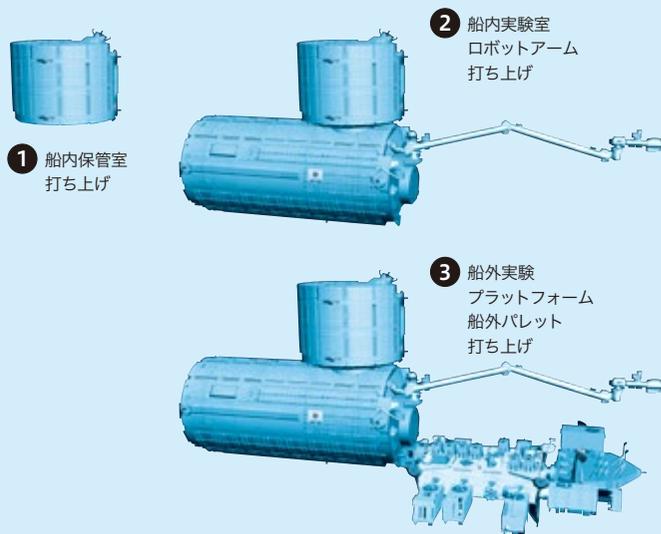
毛利衛、向井千秋、土井隆雄、山崎直子、野口聡一、若田光一
<https://humans-in-space.jaxa.jp/space-job/astronaut/>



日本人宇宙飛行士等のISS^{とうじょう}搭乗実績と計画

(2024年11月現在)

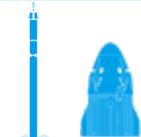
2007年度		2008年度		2009年度		2010年度		2011年度		2012年度		2013年度			
				第18次~第20次長期滞在	第22次/第23次長期滞在			第28次/第29次長期滞在	第32次/第33次長期滞在	第38次/第39次長期滞在					
															
土井宇宙飛行士 搭乗	星出宇宙飛行士 搭乗	若田宇宙飛行士 長期滞在	野口宇宙飛行士 長期滞在					山崎宇宙飛行士 搭乗	古川宇宙飛行士 長期滞在	星出宇宙飛行士 長期滞在	若田宇宙飛行士 長期滞在				
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓					↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓				
															
「エンデバー号」 STS-123 (1J/A)	「ディスカバリー号」 STS-124 (1J)	「ディスカバリー号」 STS-119 (15A)	「エンデバー号」 STS-127 (2J/A)	ソユーズ 21S (TMA-17)				「ディスカバリー号」 STS-131 (19A)	ソユーズ 27S (TMA-02M)	ソユーズ 31S (TMA-05M)	ソユーズ 37S (TMA-11M)				
2008年 3月11日 打ち上げ	2008年 3月27日 帰還	2008年 6月1日 打ち上げ	2008年 6月15日 帰還	2009年 3月16日 打ち上げ	2009年 7月31日 帰還	2009年 12月21日 打ち上げ	2010年 6月2日 帰還	2010年 4月5日 打ち上げ	2010年 4月20日 帰還	2011年 6月8日 打ち上げ	2011年 11月22日 帰還	2012年 7月15日 打ち上げ	2012年 11月19日 帰還	2013年 11月7日 打ち上げ	2014年 5月14日 帰還



2015年度		2016年度		2017年度		2020年度	
第44次/第45次長期滞在		第48次/第49次長期滞在		第54次/第55次長期滞在		第64次/第65次長期滞在	
							
油井宇宙飛行士 長期滞在	大西宇宙飛行士 長期滞在	金井宇宙飛行士 長期滞在	野口宇宙飛行士 長期滞在				
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓				
							
ソユーズ 43S (TMA-17M)	ソユーズ 47S (MS-01)	ソユーズ 53S (MS-07)	SpaceX Crew-1 「レジリエンス号」				
2015年 7月23日 打ち上げ	2015年 12月11日 帰還	2016年 7月7日 打ち上げ	2016年 10月30日 帰還	2017年 12月17日 打ち上げ	2018年 6月3日 帰還	2020年 11月16日 打ち上げ	2021年 5月2日 帰還

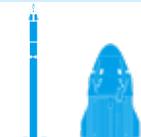
日本人宇宙飛行士等のISS^{とうじょう}搭乗実績と計画

(2024年11月現在)

2021年度		2021年度		2021年度		2022年度	
第65次/第66次長期滞在		日本の民間人初のISS渡航		日本の民間人初のISS渡航		第68次長期滞在	
							
星出宇宙飛行士 長期滞在		前澤友作氏 ISS短期滞在		平野陽三氏 ISS短期滞在		若田宇宙飛行士 長期滞在	
↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
							
SpaceX Crew-2 「エンデバー号」		ソユーズ 66S (MS-20)		ソユーズ 66S (MS-20)		SpaceX Crew-5 「エンデュランス号」	
2021年 4月23日	2021年 11月9日	2021年 12月8日	2021年 12月20日	2021年 12月8日	2021年 12月20日	2022年 10月6日	2023年 3月12日
打ち上げ	帰還	打ち上げ	帰還	打ち上げ	帰還	打ち上げ	帰還

株式会社SPACETODAY提供

株式会社SPACETODAY提供

2023年度		2025年2月以降		2025年頃	
長期滞在		長期滞在		長期滞在	
					
古川宇宙飛行士 長期滞在		大西宇宙飛行士 長期滞在		油井宇宙飛行士 長期滞在	
↑	↓	↑	↓	↑	↓
					
SpaceX Crew-7 「エンデュランス号」		未定	未定	未定	未定
2023年 8月26日	2024年 3月12日				
打ち上げ	帰還				

アルテミス計画

1970年前後に月に人類を送った「アポロ計画」以来の人類の月面着陸など、NASAが提案し、月面を探索するプログラムが「アルテミス計画」です。2020年10月、アメリカ、日本、カナダ、イタリア、ルクセンブルク、UAE、イギリス、オーストラリアの8か国が、最初の署名国として合意しました。

■月での人類の持続的な活動をめざす

2025年以降に月面に人類を送り、その後、「ゲートウェイ（月周回有人拠点）計画」などを通じて月に物資を運び、月面拠点を建設、月での人類の持続的な活動をめざします。さらに、将来の火星探査も視野に入れていきます。

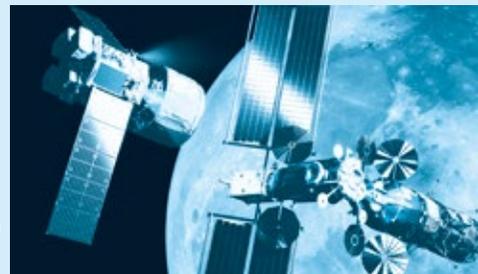
JAXA「国際宇宙探査の取り組み」▶



■日本の国際宇宙探査の取り組み

JAXAが開発する輸送機「HTV-X」は、ゲートウェイへの輸送にも使用できるよう検討しています。

▶ゲートウェイと「HTV-X」の想像図。



JAXAでは月の水資源を探索するため、インド宇宙研究機関(ISRO)などと「月極域探査機(LUPEX)プロジェクト」を計画しています。

▶月極域探査機 LUPEXローバのイメージ。



ジャフサ JAXAの実験用航空機

JAXAの実験用航空機は、日本の飛行システム分野における実証研究と、先進的航空技術の発展を目的に開発されました。幅広い高度、速度や、いろいろな飛行特性に応じた飛行実証を行うことができるよう、ジェット機とヘリコプターの2機を保有しています。

■各実験用航空機の高度と速度

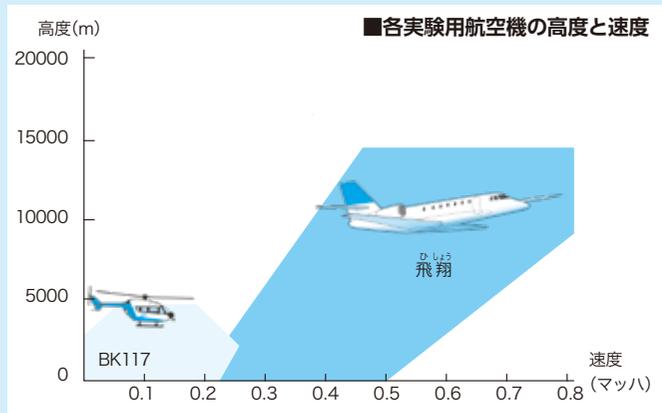
BK117（ヘリコプター）の最大巡航速度は時速246km、最大高度は5,490m。「飛翔」（ジェット機）の最大巡航速度はマッハ0.8（時速約870km）、最大高度14,326m。2機を組み合わせると、速度0からマッハ0.8、高度0から約14,000mまでの実験ができます。

■実験用航空機「飛翔」

将来予測されるさまざまな飛行実証に備えて、速度、高度、機体姿勢、機体位置、舵面やエンジンの作動状況などを高精度で計測するために、各種センサーやデータ収集装置を搭載、改造した機体です。さらに、実験用コックピット・ディスプレイやデータ通信装置が搭載されています。



母機	セスナ式680型	乗員/ 同乗者(計測員)	2名/ 4名
全長	19.35m	最大巡航速度	マッハ0.8
全幅	19.3m	最大運用高度	14,326m
全高	6.2m	航続距離	5,273km
最大離陸重量	13,744kg		



■実験用ヘリコプター「BK117C-2型ヘリコプタ」

ヘリコプターの利用拡大をめざして、安全性向上や環境適合性向上に関する実証的な研究を行うために、飛行状態に関するさまざまなデータを計測、記録する計測システム、研究用に計算機で生成した画面をパイロットに表示する画面表示システムなどを搭載しています。



母機	川崎式 BK117C-2型	乗員/ 同乗者(計測員)	2名/ 6名
全長	13.0m	最大巡航速度	246km/h
全幅	11.0m	最大運用高度	5,490m
全高	3.96m	航続距離	685km
最大離陸重量	3,585kg		



キッズコンテンツ 絵本・ペーパークラフト
<https://www.aero.jaxa.jp/about/papercraft/>

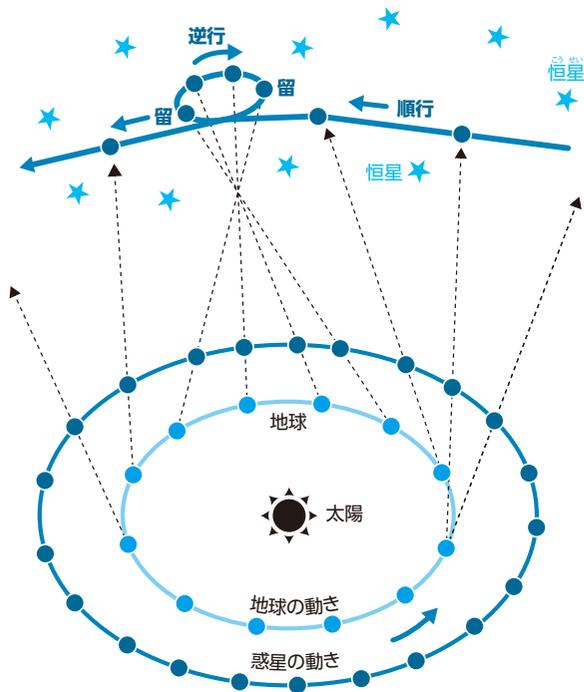


キッズコンテンツ ビデオライブラリ
<https://www.aero.jaxa.jp/about/video/>

惑星の移動の変化

わたしたちは太陽の周りを回る地球から、同じように太陽の周りを回る惑星を見えています。そのため、惑星が東へ西へと移動方向を変えたり止まったりしているように見えます。

地球より外側にある惑星の見かけの動き



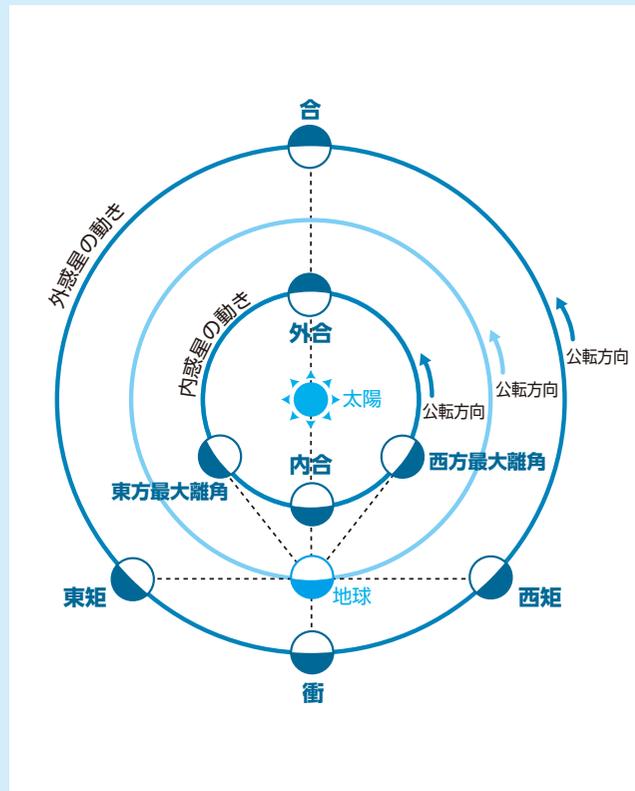
順行 惑星の東への移動。

逆行 西への逆もどり。

留 方向が変わる時期の移動の停止。

惑星と地球の位置関係

太陽と地球の位置を固定したときの惑星とのいろいろな位置関係に名称がつけられています。地球より内側の惑星と外側の惑星とで事情が異なることに注意。



合(外合、内合) 惑星が太陽と同じ方向にある状態で、観測することができない。

衝 太陽と反対側にあり、一晩中観測できる。

最大離角 水星、金星が太陽から最も離れていて観測がしやすい。

矩(東矩、西矩) 太陽と90°離れた状態。

太陽系

太陽系には8個の惑星があります。地球型の岩石でできた惑星が4個と、木星型のガスが中心の惑星が4個。各惑星と太陽および地球の衛星である月、代表的準惑星である冥王星のデータを掲載しました。

☉太陽 The Sun

赤道半径 69万5700km (地球の約109倍) 質量(地球を1として) 33万2946
 密度 1.41g/cm³ 地球からの距離(地球の軌道長半径) 1億4960万km
 明るさ(等級) -26.8等
 表面温度 5772K (Kは絶対温度。273.15を引くと摂氏温度:℃に)
 赤道での自転周期 25.38日 赤道重力(地球を1として) 28.04

♀水星 Mercury

赤道半径 2439.4km (地球の38%)
 質量(地球を1とする) 0.05527
 密度 5.43g/cm³
 太陽からの距離 5790万km
 自転周期 58.6461日
 自転軸の傾き(赤道傾斜角) 0.03°
 公転周期 0.24085年(約88日)
 公転軌道の黄道面からの傾き 7.004°
 公転軌道の形(離心率) 0.2056 (わずかに楕円)
 衛星 0個
 明るさ(極大等級) -2.5等
 表面温度 169℃
 赤道重力(地球を1として) 0.38
 大気 非常に薄い

♀金星 Venus

赤道半径 6051.8km (地球の95%)
 質量(地球を1とする) 0.8150
 密度 5.24g/cm³
 太陽からの距離 1億820万km
 自転周期 243.0185日
 自転軸の傾き(赤道傾斜角) 177.36° (地球とは反対方向に回転)
 公転周期 0.61520年(約225日)
 公転軌道の黄道面からの傾き 3.394°
 公転軌道の形(離心率) 0.0068 (太陽系の惑星中、最も円に近い)
 衛星 0個
 明るさ(極大等級) -4.9等
 表面温度 464℃
 赤道重力(地球を1として) 0.91
 大気 二酸化炭素96.5%、窒素3.5%、その他二酸化硫黄、水など

⊕地球 The Earth

赤道半径 6378.1km
 質量(地球を1として) 1
 密度 5.51g/cm³
 太陽からの距離 1億4960万km
 自転周期 23時間56分
 自転軸の傾き(赤道傾斜角) 23.44°
 公転周期 1.00002年
 公転軌道の黄道面からの傾き 0.003°
 公転軌道の形(離心率) 0.0167
 衛星 1個(月)
 表面温度 15℃
 赤道重力(地球を1として) 1.00
 大気 窒素78%、酸素21%、水0~4%
 アルゴン0.9%、その他二酸化炭素など

☾月 The Moon

赤道半径 1737.4km (地球の約4分の1)
 質量(地球を1として) 0.012300
 密度 3.34g/cm³
 地球からの距離 38万4399km (地球の直径の約30倍)
 自転周期 27.3217日
 自転軸の傾き(赤道傾斜角) 6.70°
 公転周期 29.530589日 (太陽の方向を基準として)
 公転軌道の形(離心率) 0.0555455 (白道は黄道に対して約5°傾斜)
 明るさ(極大等級) -12.9等
 赤道重力(地球を1として) 0.17 (地球の約6分の1)
 大気 ごく薄い

♂火星 Mars

赤道半径 3396.2km (地球のほぼ半分)
 質量(地球を1とする) 0.1074
 密度 3.93g/cm³
 太陽からの距離 2億2790万km
 自転周期 1.0260日
 自転軸の傾き(赤道傾斜角) 25.19°
 公転周期 1.88085年(約687日)
 公転軌道の黄道面からの傾き 1.848°
 公転軌道の形(離心率) 0.0934
 衛星 2個
 明るさ(極大等級) -3.0等
 表面温度 -58℃
 赤道重力(地球を1として) 0.38
 大気 二酸化炭素95.3%、窒素2.7%、アルゴン1.6%、酸素0.1%
 その他一酸化炭素など

♄土星 Saturn

赤道半径 6万268km (地球の9.4倍。扁平率は0.098と惑星中最大)
 質量(地球を1とする) 95.16
 密度 0.69g/cm³
 太陽からの距離 14億2940万km
 自転周期 0.4440日(約10時間39分)
 自転軸の傾き(赤道傾斜角) 26.73°
 公転周期 29.4572年
 公転軌道の黄道面からの傾き 2.489°
 公転軌道の形(離心率) 0.0555
 大きな環を持つ
 衛星 確定数66個(報告数149個<不確実を除くと146個)
 明るさ(極大等級) -0.6等
 赤道重力(地球を1として) 0.93
 大気 水素96%、ヘリウム3.3%、メタン0.5%、その他アンモニアなど

♆海王星 Neptune

赤道半径 2万4764km (地球の約3.9倍)
 質量(地球を1とする) 17.15
 密度 1.64g/cm³
 太陽からの距離 45億440万km
 自転周期 0.6653日(15時間58分)
 自転軸の傾き(赤道傾斜角) 28.35°
 公転周期 164.7701年
 公転軌道の黄道面からの傾き 1.770°
 公転軌道の形(離心率) 0.0095
 衛星 14個
 環を持つ
 明るさ(極大等級) 7.7等
 赤道重力(地球を1として) 1.11
 大気 水素80%、ヘリウム19%、メタン1.5%、その他微量のアンモニア、エタンなど

♃木星 Jupiter

赤道半径 7万1492km (地球の約11倍。扁平率0.0649と少し横につぶれている)
 質量(地球を1とする) 317.83
 密度 1.33g/cm³
 太陽からの距離 7億7830万km
 自転周期 0.4135日(約9時間56分)
 自転軸の傾き(赤道傾斜角) 3.12°
 公転周期 11.8620年
 公転軌道の黄道面からの傾き 1.303°
 公転軌道の形(離心率) 0.0485
 環を持つ
 衛星 確定数72個(報告数95個)
 明るさ(極大等級) -2.9等
 赤道重力(地球を1として) 2.37
 大気 水素90%、ヘリウム10%、メタン0.2%、その他アンモニアなど

♅天王星 Uranus

赤道半径 2万5559km (地球の約4倍)
 質量(地球を1とする) 14.54
 密度 1.27g/cm³
 太陽からの距離 28億7500万km
 自転周期 0.7183日(約17時間14分)
 自転軸の傾き(赤道傾斜角) 97.77° (自転軸が公転面にほぼ平行)
 公転周期 84.0205年
 公転軌道の黄道面からの傾き 0.773°
 公転軌道の形(離心率) 0.0464
 環を持つ
 衛星 27個
 明るさ(極大等級) 5.4等
 赤道重力(地球を1として) 0.89
 大気 水素82.5%、ヘリウム15.2%、メタン2.3%、その他アセチレンなど

♇冥王星 Pluto

直径 2377km (地球の5分の1より少し小さい)
 密度 1.85g/cm³
 太陽からの距離 59億4470万km
 自転周期 6.4日
 公転周期 248年
 公転軌道の黄道面からの傾き 17.1°
 公転軌道の形(離心率) 0.250
 衛星 5個
 明るさ(衝の位置にある時の平均実視等級) 15.5等

※惑星や冥王星の衛星の数は2024年11月現在のものです。

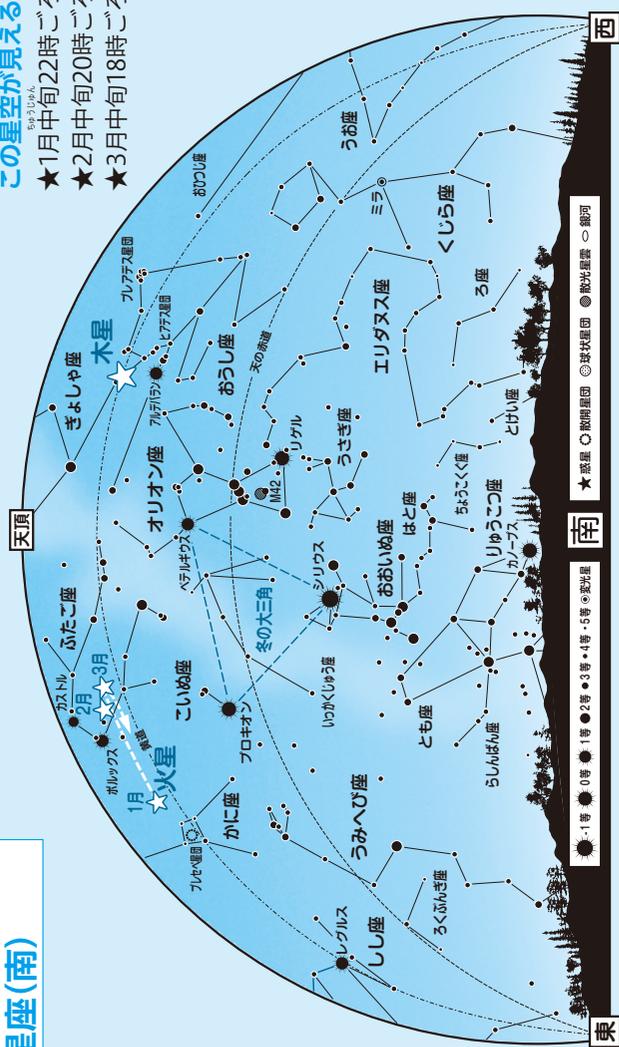
衛星の数は、発見された数です。

四季の星座

冬の星座(南)

この星空が見える時刻

- ★1月中旬22時ごろ
- ★2月中旬20時ごろ
- ★3月中旬18時ごろ



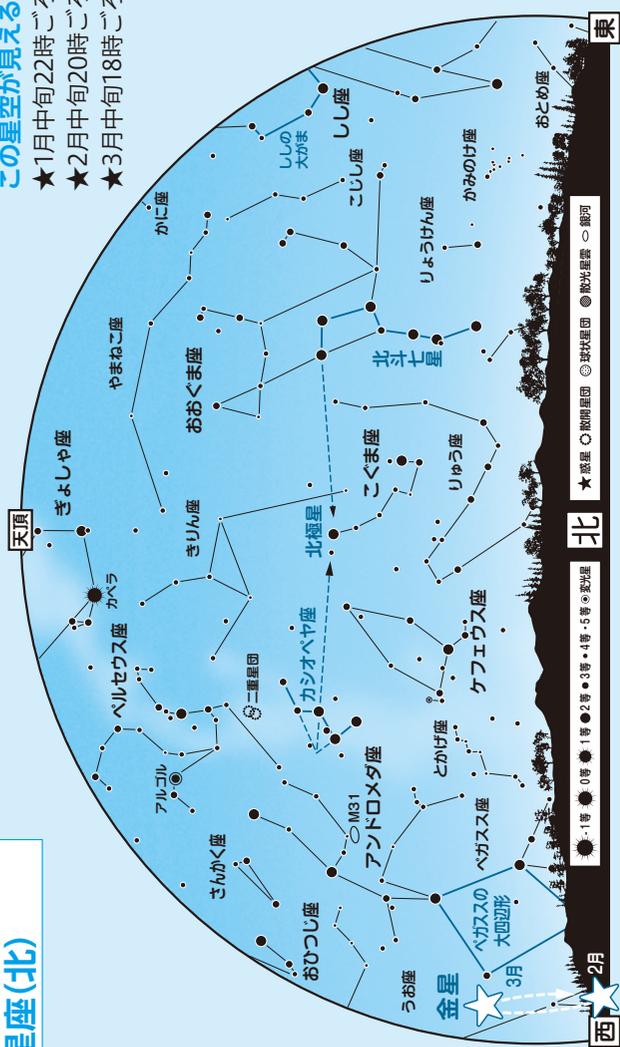
絵: ちろ天文台

*この星図は、北緯35度くらい(東京都、名古屋市、京都市)で見られる星空ですが、全国でほぼ同じように見られます。北海道では北の星座がより高く、沖縄では南の星座がより高く見えるようになります。

冬の星座(北)

この星空が見える時刻

- ★1月中旬22時ごろ
- ★2月中旬20時ごろ
- ★3月中旬18時ごろ



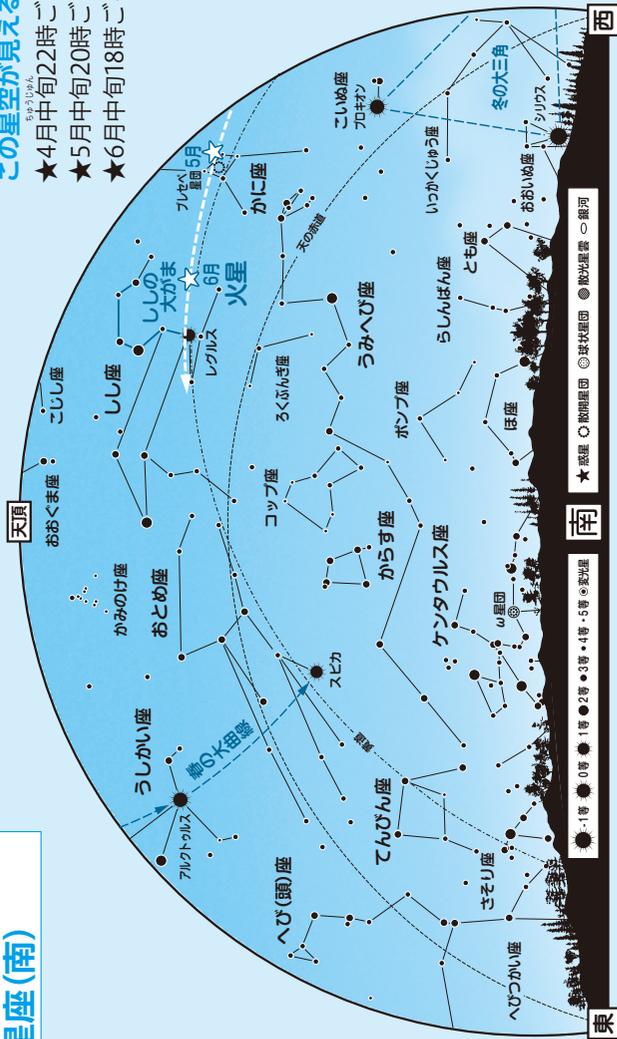
絵: ちろ天文台

四季の星座

春の星座(南)

この星空が見える時刻

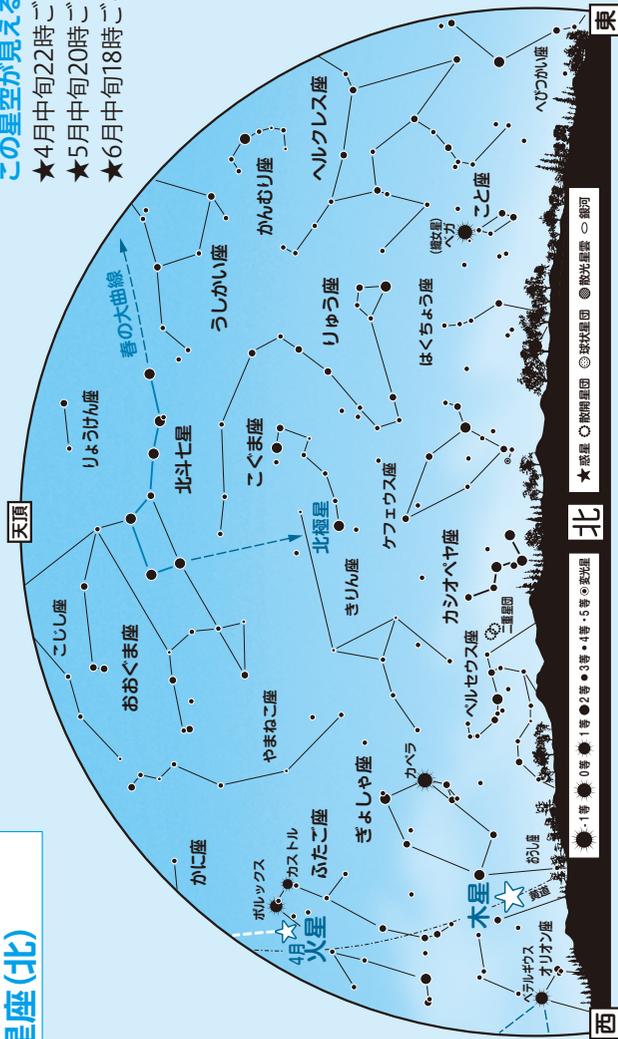
- ★4月中旬22時ごろ
- ★5月中旬20時ごろ
- ★6月中旬18時ごろ



春の星座(北)

この星空が見える時刻

- ★4月中旬22時ごろ
- ★5月中旬20時ごろ
- ★6月中旬18時ごろ

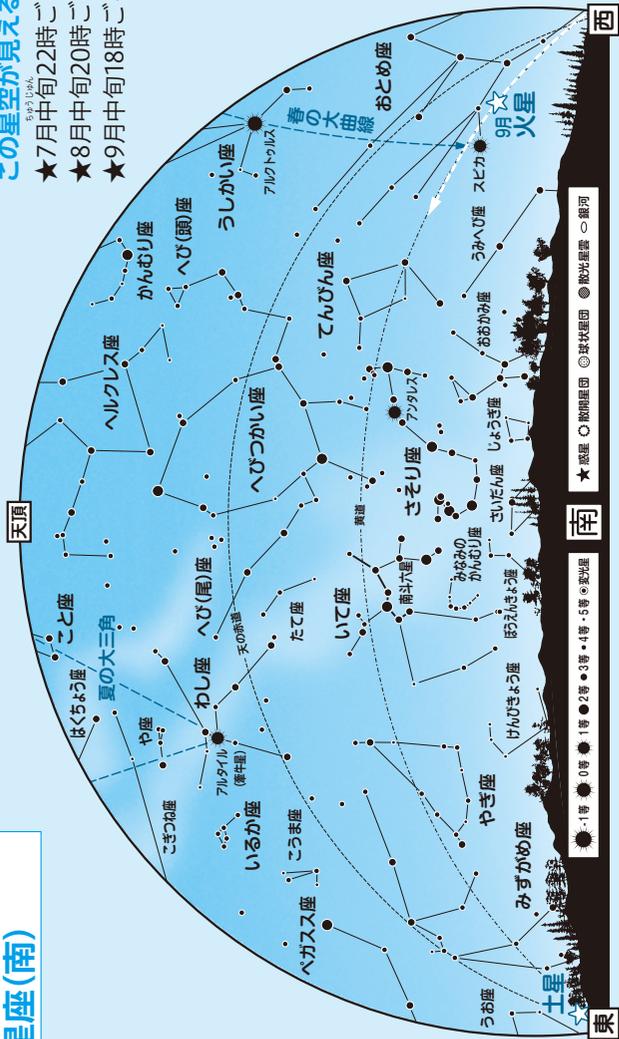


四季の星座

夏の星座(南)

この星空が見える時刻

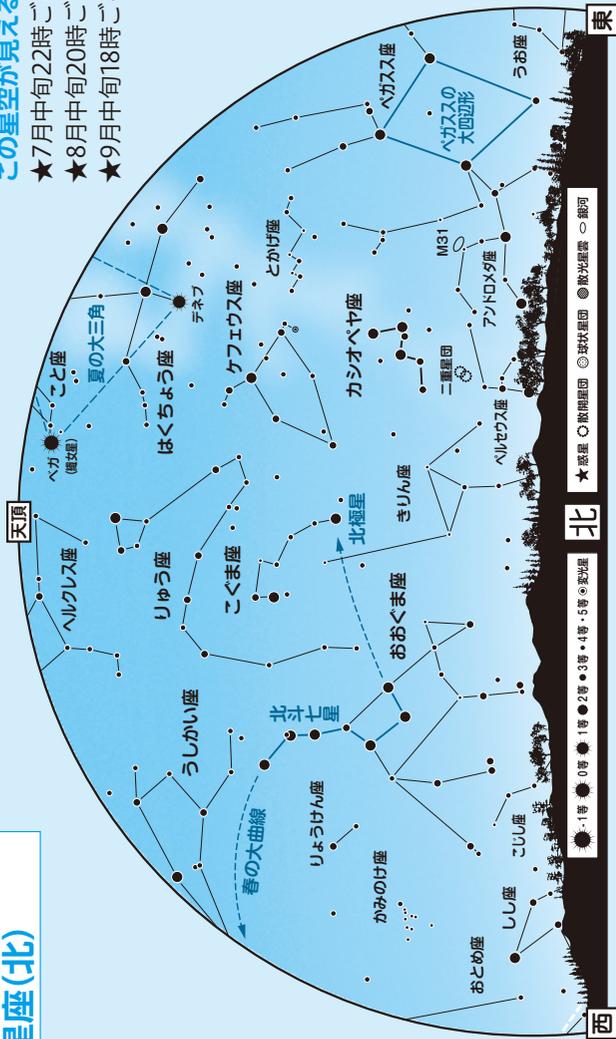
- ★7月中旬22時ごろ
- ★8月中旬20時ごろ
- ★9月中旬18時ごろ



夏の星座(北)

この星空が見える時刻

- ★7月中旬22時ごろ
- ★8月中旬20時ごろ
- ★9月中旬18時ごろ

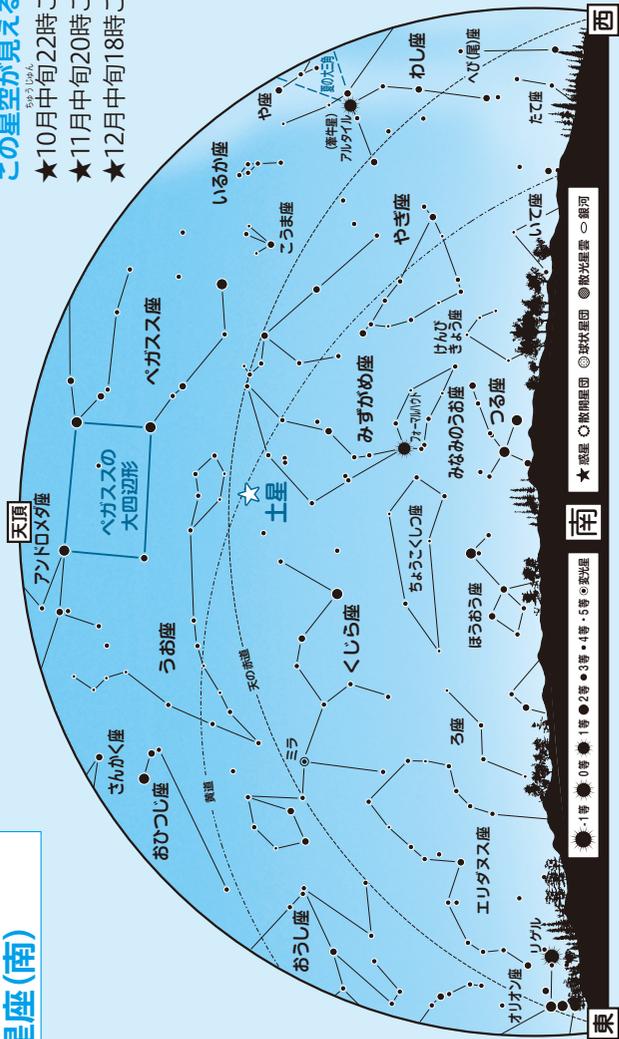


四季の星座

秋の星座(南)

この星空が見える時刻

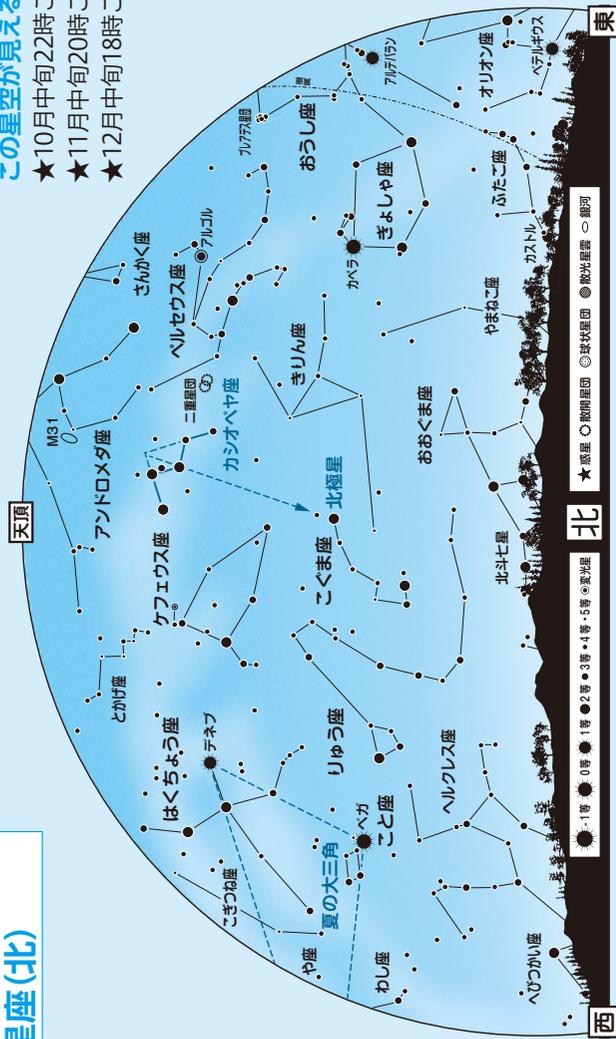
- ★10月中旬22時ごろ
- ★11月中旬20時ごろ
- ★12月中旬18時ごろ



秋の星座(北)

この星空が見える時刻

- ★10月中旬22時ごろ
- ★11月中旬20時ごろ
- ★12月中旬18時ごろ

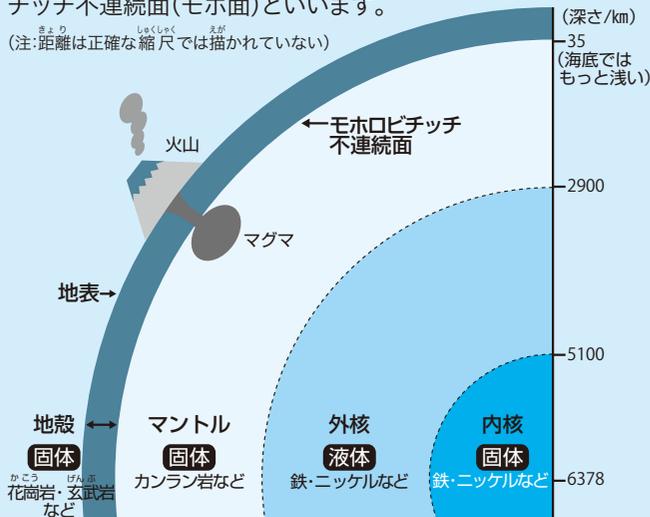


地球

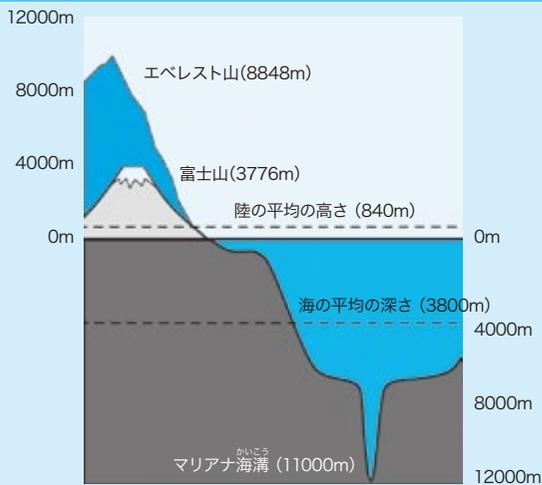
地球の内部構造

地球の内部は、外側から地殻、マントル、核（外核・内核）の各層からなっています。地殻とマントルの境界をモホロビチッチ不連続面（モホ面）といいます。

（注：距離は正確な縮尺では描かれていない）



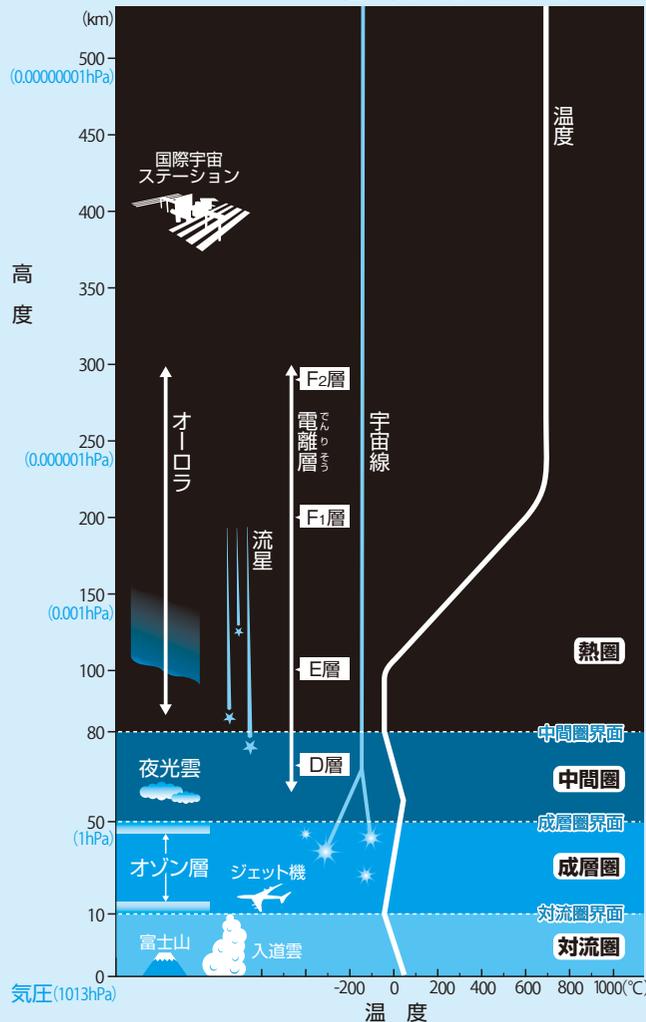
山と海



大気圏の構造

地球は、地表が大气でおおわれており、その高さはおよそ800km。この範囲を大気圏といいます。大気圏は、地表に近いところから、対流圏、成層圏、中間圏、熱圏に分けられ、その外側を外気圏といいます。

（注：高度の数値の間隔は一定ではない）



元素周期表

元素は、物質を構成する基本単位です。元素周期表は、元素を原子番号の小さい順番に並べた表です。

縦の列は同じ性質をもった「族」を表し、横の行は周期を表します。非金属元素(□)、金属元素(□)、常温で固体の元素(黒い文字)、気体の元素(青い文字)、液体の元素(黒フチ白文字)などが規則正しく並んでいることがわかります。ランタノイド系元素とアクチノイド系元素は別枠で示しています。

原子番号： 1

その元素が持つ陽子の数。

H
水素
1.01

元素記号

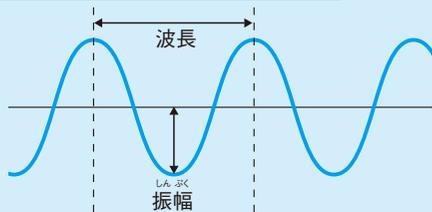
元素名

原子量：原子の質量。質量数12の炭素(C)の同位体「¹²C」の原子量を12として、これを基準に各元素の原子量を定めています。

族 周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 H 水素 1.01																		2 He ヘリウム 4.00
2	3 Li リチウム 6.94	4 Be ベリリウム 9.01											5 B ホウ素 10.81	6 C 炭素 12.01	7 N 窒素 14.01	8 O 酸素 16.00	9 F フッ素 19.00	10 Ne ネオン 20.18	
3	11 Na ナトリウム 22.99	12 Mg マグネシウム 24.31											13 Al アルミニウム 26.98	14 Si ケイ素 28.09	15 P リン 30.97	16 S 硫黄 32.07	17 Cl 塩素 35.45	18 Ar アルゴン 39.95	
4	19 K カリウム 39.10	20 Ca カルシウム 40.08	21 Sc スカンジウム 44.96	22 Ti チタン 47.87	23 V バナジウム 50.94	24 Cr クロム 52.00	25 Mn マンガン 54.94	26 Fe 鉄 55.85	27 Co コバルト 58.93	28 Ni ニッケル 58.69	29 Cu 銅 63.55	30 Zn 亜鉛 65.41	31 Ga ガリウム 69.72	32 Ge ゲルマニウム 72.64	33 As ヒ素 74.92	34 Se セレン 78.96	35 Br 臭素 79.90	36 Kr クリプトン 83.80	
5	37 Rb ルビジウム 85.47	38 Sr ストロンチウム 87.62	39 Y イットリウム 88.91	40 Zr ジルコニウム 91.22	41 Nb ニオブ 92.91	42 Mo モリブデン 95.94	43 Tc テクネチウム (99)	44 Ru ルテチウム 101.1	45 Rh ロジウム 102.9	46 Pd パラジウム 106.4	47 Ag 銀 107.9	48 Cd カドミウム 112.4	49 In インジウム 114.8	50 Sn スズ 118.7	51 Sb アンチモン 121.8	52 Te テルル 127.6	53 I ヨウ素 126.9	54 Xe キセノン 131.3	
6	55 Cs セシウム 132.9	56 Ba バリウム 137.3	57-71 ランタノイド	72 Hf ハフニウム 178.5	73 Ta タンタル 180.9	74 W タングステン 183.8	75 Re レニウム 186.2	76 Os オスマニウム 190.2	77 Ir イリジウム 192.2	78 Pt 白金 195.1	79 Au 金 197.0	80 Hg 水銀 200.6	81 Tl タリウム 204.4	82 Pb 鉛 207.2	83 Bi ビスマス 209.0	84 Po ポロニウム (210)	85 At アスタチン (210)	86 Rn ラドン (222)	
7	87 Fr フランシウム (223)	88 Ra ラジウム (226)	89-103 アクチノイド	104 Rf ラザホージウム (267)	105 Db ドブニウム (268)	106 Sg シーボージウム (271)	107 Bh ボーリウム (272)	108 Hs ハッシウム (277)	109 Mt マイタネリウム (276)	110 Ds ダームスタチウム (281)	111 Rg レントゲニウム (280)	112 Cn コヘルニウム (285)	113 Nh ニホニウム (284)	114 Fl フレロビウム (289)	115 Mc モスコビウム (288)	116 Lv リフケリウム (293)	117 Ts テネシン (294)	118 Og オガネソン (294)	
	57 La ランタン 138.9	58 Ce セリウム 140.1	59 Pr プラセオジウム 140.9	60 Nd ネオジウム 144.2	61 Pm プロメチウム (145)	62 Sm サマリウム 150.4	63 Eu ユウロピウム 152.0	64 Gd ガドリニウム 157.3	65 Tb テルビウム 158.9	66 Dy ジスプロシウム 162.5	67 Ho ホルミウム 164.9	68 Er エルビウム 167.3	69 Tm ツリウム 168.9	70 Yb イッテルビウム 173.1	71 Lu ルテチウム 175.0				
	89 Ac アクチニウム (227)	90 Th トリウム 232.04	91 Pa パラドクサニウム 231.04	92 U ウラン 238.03	93 Np ネプツニウム (237)	94 Pu プルトニウム (239)	95 Am アメリシウム (243)	96 Cm キュリウム (247)	97 Bk バークリウム (247)	98 Cf カリホルニウム (252)	99 Es アイズไตニウム (252)	100 Fm フェルミウム (257)	101 Md メンデレビウム (258)	102 No ノーベリウム (259)	103 Lr ローレンシウム (262)				

電磁波の区分

電界と磁界の変化が相互に作用しあい、波となって伝わるものを「電磁波」といいます。電波や光、X線などは、すべて電磁波の仲間です。光の速さで伝わります。



1秒間の振動数を周波数といい、単位はHz（ヘルツ）。表の中のkHz、GHzなどのkやGについては、97ページを参照。



主なIT（情報技術）用語

AI（人工知能）：人間の脳が備えている知能や機能を持つコンピュータ。近年急速に発展している。

ビッグデータ：インターネットの普及や、コンピュータの性能の向上などによって処理できるようになった、大量のデータ。

AR（拡張現実）：情報技術（IT）によって、現実の世界を仮想世界に広げ、現実と仮想を重ねた環境。スマートフォンを風景にかざすと地名や店名が表示されるといったサービスがこれにあたる。

VR（仮想現実）：バーチャルリアリティ。コンピュータが現実世界のようにつくった仮想世界。

MR（複合現実）：現実世界と仮想世界を融合させた、複合世界をつくる技術。現実の風景上に、コンピュータで作成した3D映像を重ねて表示させ、それらの映像を操作できる。

www：World Wide Webの略。インターネットの代表的な情報提供のしくみ。

URL：インターネットで情報の場所を示す、統一的な書式。

http：ハイパーテキスト・トランスファー・プロトコル。文書や画像データをWebサーバーとWebブラウザ間でやり取りするために使われるプロトコル。末尾にs（セキュア=安全な）がつくhttpsは、傍受や改ざんを防ぐため、通信内容が暗号化されていることを示す。

IP（インターネット・プロトコル）アドレス：インターネットに接続される機器を識別するための固有番号。住所の役割を持つ。プロトコルとは、コンピュータ同士が通信をする際の約束事。

Wi-Fi：アメリカの団体、ワイファイ・アライアンスが定めた無線インターネット接続の通信規格。

Bluetooth（ブルートゥース）：近距離用無線通信の規格。パソコンとプリンターなどを、ケーブルなしで接続できる。

ICT（情報通信技術）：情報、通信に関する技術。

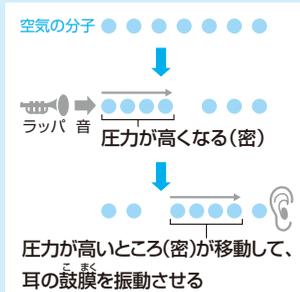
IoT：Internet of Things（モノのインターネット）の略。家電製品や自動車など、あらゆるものがインターネットに接続されること。はなれた場所からも操作できるようになる。

音

音は振動

音は空気の振動で伝わり、空気の圧力変化が波（音波）として伝わります。音波は圧力の低い部分（疎）と高い部分（密）を繰り返しながら進んでいくため疎密波といいます。

音の波は進行方向と振動方向が同じ方向に振れるので、縦波という（電磁波や海の波の振動は横波）。



音の3要素

音には、「高さ」「強さ」「音色」の3つの要素があります。音の波が1秒間に何回振動するかを周波数といいます。振動数が多い音は高い音に聞こえ、振動数が少ない音は低い音に聞こえます。強さは振動のはばで決まり、はばが大きいと大きく、小さいと小さく聞こえます。音色は、波の形で決まります。

聞こえる音・聞こえない音

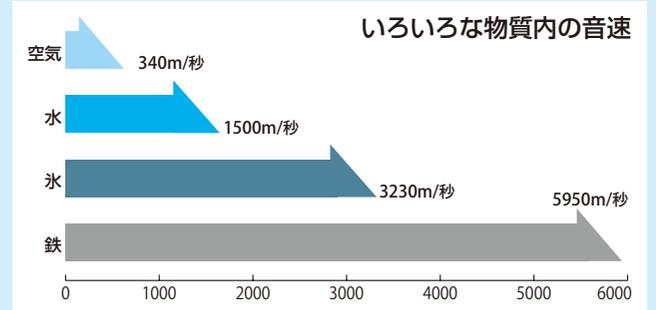
人間の耳で聞こえる音は、周波数が20Hz（ヘルツ）から2万Hz。人間が普通に会話しているときの声は、100～7000Hzくらいの間です。2万Hzよりも高い音を超音波、また100Hzより低い音を低周波音といい、犬などの動物は2万Hzを超える超音波を聞くことができると言われます。低周波音は、幹線道路の近くなどで、音は聞こえないのに振動を感じて不快になる低周波音公害が知られています。



人間の耳で聞こえる範囲は、犬などの動物に比べると狭い。コウモリが発する超音波は聞くことができない。

音の速さ

音は、1秒間に約340m進み（1気圧・気温15℃のとき）、時速にすると、1224km/時になります。ただし気温によって音速は変わり、気温が低くなると音速はおそく、気温が高いと音速は速くなります。また、空気以外の物質の中の音速は、空気中よりもずっと速くなります。



音速の公式

音速は340m/秒として計算することが多いですが、実際の音速は気温によって変化するため、以下のような式を使います。

$$\text{音速 (m/秒)} = 331.5 + 0.61t$$

(tは℃を示す。気温が1℃上がれば、0.61m/秒速くなる)

超音速

超音速とは、音速を超えた速度のことです。マッハ1は音速と同じ速さ。ジェット戦闘機などは音速より速く飛ぶことができるものもあります。



亜音速は音速よりおそい。遷音速は音速よりおそいが、一部に超音速が存在する。超音速、極超音速は、音速より速い。

SI単位系 (International System of Unitsの略)

SI単位系とは、メートル法をもとにした国際単位系。1つの量に対して1つの単位を定めた、わかりやすい単位系。7個の基本単位と、それらを組み合わせた組立単位ですべての物理量を表せます。ほかに歴史上の科学者の名前などをつけた単位もあります。また、倍量や分量を表す接頭語が決められていて、基本単位や組立単位の前につけて量を表します。

SI基本単位

長さの単位:m (メートル)

メートルは、1秒の299792458分の1の時間に光が真空中を伝わる距離。

質量の単位:kg (キログラム)

キログラムは、プランク定数 h を正確に $6.62607015 \times 10^{-34}$ Jsと定めることによって設定される。

時間の単位:s (秒)

秒は、セシウム原子の基底状態の2つの超微細構造準位の間の遷移に対応する放射の周期の9192631770倍の継続時間。

電流の単位:A (アンペア)

1秒間に流れる電気の量。アンペアは、電気素量 e を正確に $1.602176634 \times 10^{-19}$ Cと定めることによって設定される。

熱力学温度の単位:K (ケルビン)

ケルビンは、ボルツマン定数 k を正確に 1.380649×10^{-23} J/Kと定めることによって設定される。

物質量の単位:mol (モル)

1モルは正確に $6.02214076 \times 10^{23}$ の要素粒子をふくむ。

光度の単位:cd (カンデラ)

カンデラは、周波数 540×10^{12} Hzの単色放射を放出し、所定の方向におけるその放射強度が1/683ワット毎ステラジアンである光源の、その方向における光度である。

※SI基本単位以外の単位

体積の単位:L (リットル)

10cm×10cm×10cmの体積。

SI接頭語一覧

Q (クエタ)	$\times 10^{30}$	1000 000 000 000 000 000 000 000 000
R (ロナ)	$\times 10^{27}$	1000 000 000 000 000 000 000 000 000
Y (ヨタ)	$\times 10^{24}$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
Z (ゼタ)	$\times 10^{21}$	1 000 000 000 000 000 000 000
E (エクサ)	$\times 10^{18}$	1 000 000 000 000 000 000
P (ペタ)	$\times 10^{15}$	1 000 000 000 000 000
T (テラ)	$\times 10^{12}$	1 000 000 000 000
G (ギガ)	$\times 10^9$	1 000 000 000
M (メガ)	$\times 10^6$	1 000 000
k (キロ)	$\times 10^3$	1 000
h (ヘクト)	$\times 10^2$	100
da (デカ)	$\times 10^1$	10
d (デシ)	$\times 10^{-1}$	0.1
c (センチ)	$\times 10^{-2}$	0.01
m (ミリ)	$\times 10^{-3}$	0.001
μ (マイクロ)	$\times 10^{-6}$	0.000 001
n (ナノ)	$\times 10^{-9}$	0.000 000 001
p (ピコ)	$\times 10^{-12}$	0.000 000 000 001
f (フェムト)	$\times 10^{-15}$	0.000 000 000 000 001
a (アト)	$\times 10^{-18}$	0.000 000 000 000 000 001
z (zepto)	$\times 10^{-21}$	0.000 000 000 000 000 000 001
y (ヨクト)	$\times 10^{-24}$	0.000 000 000 000 000 000 000 001
r (ロント)	$\times 10^{-27}$	0.000 000 000 000 000 000 000 000 001
q (クエクト)	$\times 10^{-30}$	0.000 000 000 000 000 000 000 000 000 001

科学記事を読むのを知っておきたい単位

絶対温度(K) 物質がとりうるもっとも低い温度である絶対零度から始める温度の単位。Kはケルビン。絶対零度は -273.15°C 。

華氏(°F) ヤード・ポンド法の温度の単位。アメリカでは、日常的に使われている。°Fを°Cに換算するときは次の式を使う。(°F-32)×5/9=°C

シーベルト(Sv) 放射線の強さの単位。通常は、1000分の1のミリシーベルト(mSv)を使う。

フロップス(flops) コンピュータの計算速度を表す単位。1flopsは1秒間に1回の計算(浮動小数点演算)ができることをいう。

科学記事を読むのを知っておきたい数値

気温の低減率 標準大気状態で、高度が100m上がると、0.65°C下がる。

光の速さ 1秒間に、約29万9792km。地球の約7周半にあたる。

音速 331.5+0.61tで求める。tは°C。15°Cの音速は、約340m/秒。

原子の大きさ 電子軌道の大きさは、約0.1nm。100億分の1m。

単位換算表

長さの単位

1尺(しゃく) = 30.303cm

1寸(すん) = 1/10尺 = 3.0303cm

1分(ぶ) = 1/10寸 = 3.0303mm

1間(けん) = 6尺 = 1.8182m

1町(ちょう) = 60間 = 109.09m

1里(り) = 36町 = 3.9273km

1yd (ヤード) = 91.44cm

1ft (フィート) = 1/3yd = 30.48cm

1in (インチ) = 1/12ft = 2.54cm

1chain (チェーン) = 22yd = 20.12m

1mi (マイル) = 1760yd = 1609.3m

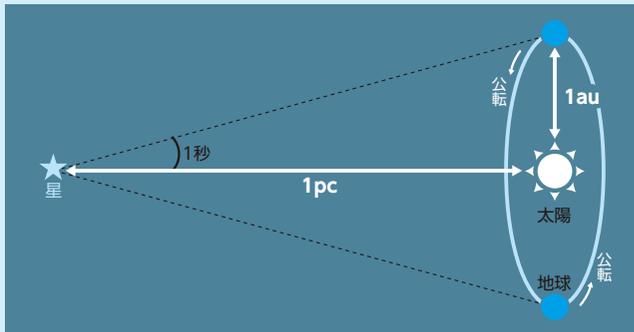
1海里(かいり) = 1852m

1au (天文単位) = 地球と太陽の平均距離をもとにした長さの単位で、1auは約1億4960万km。

1光年(こうねん) = 光が1年間に進む距離のことで、約9兆4607億km。

1pc (パーセク) = 地球から見て年周視差(地球と星と太陽を結ぶ角度)が1秒角*のときの太陽と星の間の距離のこと。3.26光年にあたり、約30兆8568億km。

*この「秒」は角度の単位。60秒=1分。60分=1度。



面積の単位

1坪(つぼ) = 1歩(ぶ) = 1平方間(けん) = 3.3058m²

1畝(せ) = 30歩 = 99.174m²

1段(反)(たん) = 300歩 = 991.74m²

1町(ちょう) = 3000歩 = 9917.4m²

1平方ft = 929.03cm²

1平方in = 6.4516cm²

1平方mi = 2.5900km²

1エーカー (ac) = 10平方chain = 4046.9m²

体積の単位

1升(しょう) = 1803.9mL

1合(ごう) = 1/10升 = 180.39cm³

1斗(と) = 10升 = 18039mL

1石(こく) = 10斗 = 180.39L

1pint (パイント) = 568.3mL

1quart (クオート) = 1137mL

1gal (ガロン)(米) = 3785mL

1gal (ガロン)(英) = 4546mL

1bu (ブッシェル)(米) = 35.24L

1bu (ブッシェル)(英) = 36.35L

1barrel (バレル) = 159.0L

重量の単位

1匁(もんめ) = 3.75g

1貫(かん) = 1000匁 = 3.75kg

1斤(きん) = 160匁 = 600g

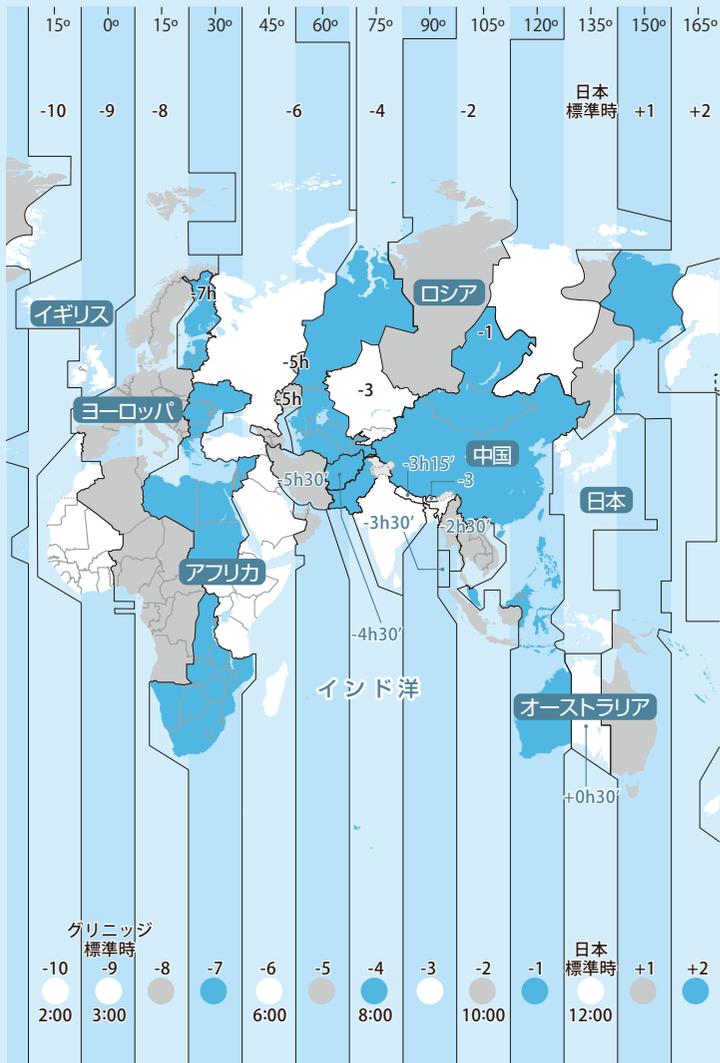
1lb (ポンド) = 453.6g

1oz (オンス) = 1/16lb = 28.35g

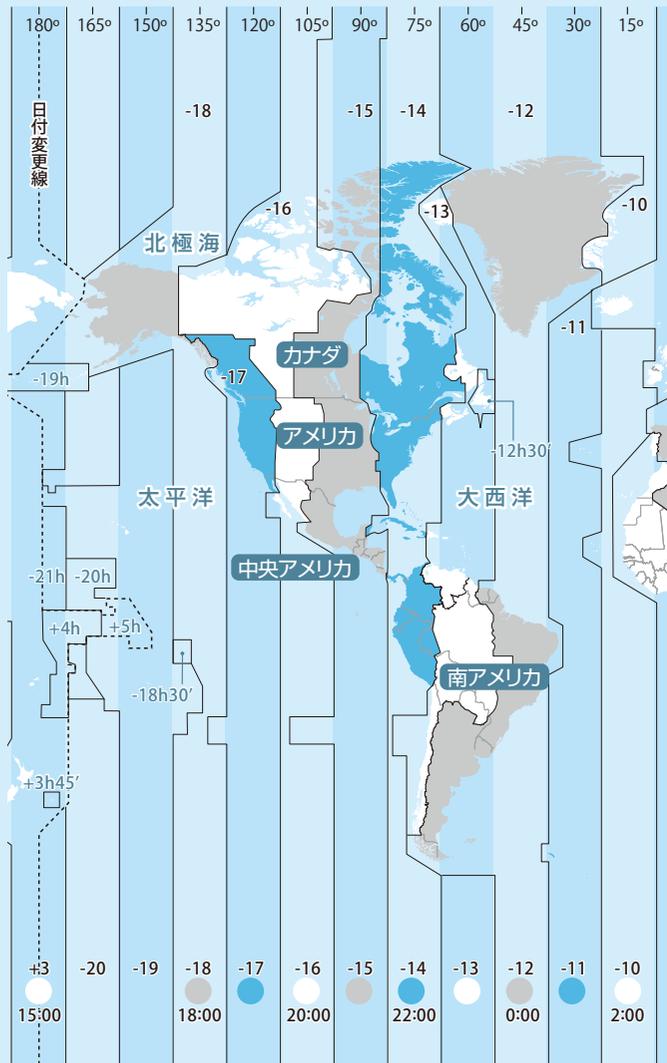
1カラット = 200mg

等時帯

同じ標準時(国や地方で共通して用いる時刻)を用いる地域が「等時帯」です。0度の子午線が通るイギリスのロンドンが起点とした世界的な公式の時刻を協定世界時(UTC)といいます。



す。等時帯は、経度が15度ごとの子午線をもとにして、国境や大都市の位置にも考慮して定められています。一般に等時帯は、UTCとの差が整数時間となりますが、差が30分単位や15分単位になることもあります。



JAXAの最新情報はココ

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

JAXA全体の情報、宇宙開発、宇宙科学、航空技術の最新情報などを紹介するサイト。



Web



X



Instagram

JAXA Channel
(YouTube)

宇宙教育活動の情報がいっぱい

JAXA宇宙教育センター

JAXAなどが行う宇宙活動で得られたさまざまな知識や技術をもとに、学校や地域と連携した教育支援活動を行い、幅広い知識を身につけた豊かな青少年の育成をめざして2005年5月に設立されました。宇宙や科学をテーマにしたさまざまな教材を掲載する「宇宙教育教材」サイトもおすすめ。



Web



X



Instagram



YouTube

見学可能なJAXAの施設

筑波宇宙センター	茨城県つくば市 https://fanfun.jaxa.jp/visit/tsukuba/
種子島宇宙センター	鹿児島県熊毛郡南種子町 ☎0997-26-9244 https://fanfun.jaxa.jp/visit/tanegashima/
大樹航空宇宙実験場	北海道広尾郡大樹町 ☎01558-9-9013 https://fanfun.jaxa.jp/visit/taiki/
能代ロケット実験場	秋田県能代市 ☎0185-52-7123 https://fanfun.jaxa.jp/visit/noshiro/
角田宇宙センター	宮城県角田市 ☎0224-68-3111 https://fanfun.jaxa.jp/visit/kakuda/
地球観測センター	埼玉県比企郡鳩山町 ☎049-298-1200 https://fanfun.jaxa.jp/visit/hatoyama/
勝浦宇宙通信所	千葉県勝浦市 ☎0470-77-1601 https://fanfun.jaxa.jp/visit/katsuura/
調布航空宇宙センター	東京都調布市 https://fanfun.jaxa.jp/visit/chofu/
相模原キャンパス	神奈川県相模原市 https://fanfun.jaxa.jp/visit/sagamihara/
臼田宇宙空間観測所	長野県佐久市 ☎0267-81-1230 https://fanfun.jaxa.jp/visit/usuda/
内之浦宇宙空間観測所	鹿児島県肝属郡肝付町 ☎050-3362-3111 https://fanfun.jaxa.jp/visit/uchinoura/
増田宇宙通信所	鹿児島県熊毛郡中種子町 ☎0997-27-1990 https://fanfun.jaxa.jp/visit/masuda/
沖縄宇宙通信所	沖縄県国頭郡恩納村 ☎098-967-8211 https://fanfun.jaxa.jp/visit/okinawa/
上斎原 スペースガードセンター	岡山県苫田郡 ☎0868-44-7358 https://www.jaxa.jp/about/centers/ksgc/
美星 スペースガードセンター	岡山県井原市 ☎0866-87-9071 https://www.jaxa.jp/about/centers/bsgc/
西日本衛星防災利用 研究センター	山口県宇部市 ☎050-3362-2900 https://www.jaxa.jp/about/centers/rsdc/

YAC、KU-MAの紹介

日本宇宙少年団(YAC)



日本宇宙少年団(YAC)とは?

日本宇宙少年団(YAC: Young Astronauts Club-Japan)は宇宙ホンモノ体験活動、科学工作、実験、自然観察、天体観察、野外活動、社会貢献活動などを通じて、次世代を切り拓ける「宇宙時代の地球人」を育成しています。YACでは、宇宙や人類といったグローバルな視点と、他人への思いやりの心をもった多くの少年少女が、夢や希望を実現するために活動を行っています。



©YAC

団員になると?

- 1 団員証、宇宙パスポート、団員バッジが届きます。
- 2 YACウェブ上で団員マイページが開設され、団員限定コンテンツの閲覧などウェブサービスをご利用いただけます。
- 3 宇宙教育情報誌やオリジナル宇宙学習教員、教材などが定期的に届きます。
- 4 種子島スペースキャンプ、宇宙飛行士・専門家との交流・講演、国際交流、宇宙関連施設の特別見学など財団が主催する宇宙ホンモノ体験事業へ優先参加ができます。
- 5 一部の科学館や博物館の入館料割引や宇宙関連グッズの割引などが受けられます。さらに、全国約140ある分団に入り、さまざまな分団活動にも参加できます。

年会費一覧

登録料 団員2,000円(初回のみ) 年会費 団員3,000円
家族団員 年会費 5,000円

家族団員について

家族団員となる場合は、一人あたり2,000円×人数分の登録料と年会費一家族分5,000円を支払っていただきます。送付物は1家族1つになります。2名以上の団員がそれぞれ送付物を受け取りたい場合は、家族団員ではなく一人ひとりの団員として登録する必要があります。

公益財団法人日本宇宙少年団

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-21
ちよだプラットフォームスクエアCN306
TEL / FAX:03-5259-8280
◀ホームページ



X



Instagram

子ども・宇宙・未来の会(KU-MA)



KU-MAとは?

KU-MAは、宇宙や宇宙につながる素材を活用し、子どもたちの心にひそむ「好奇心」「冒険心」「匠の心」に火を灯し、「いのち」の尊さを伝え、創造性豊かな子どもたちの健全育成で、明るく豊かな未来づくりを目指す活動を行っています。



宇宙教育のコンセプトを推進する

「宇宙」や宇宙活動につながる素材を活用して、いのちの大切さを基盤に子どもたちの心に好奇心・冒険心・匠の心を育てていくというKU-MAの宇宙教育コンセプトを実践します。

地域活動拠点をつくる

KU-MAに共感するさまざまな分野の組織・団体と幅広く協働し、「宇宙の学校®」をはじめとする宇宙教育活動を全国で実施し、日本の津々浦々に宇宙教育の推進拠点を構築します。

「宇宙」と子どもの心をつなぐ教材を制作し活用する

会員の協働によって社会教育のための多彩な教材を制作し、各地の状況に応じて活用します。

世界の子どもたちへ発信する

KU-MAが提唱する宇宙教育コンセプトを世界に発信します。

会員になると?

宇宙と子どもたちについての新しい魅力の発見

メールマガジン「週刊KU-MA」の配信や会報「KU-MAニュース」で、国内外の宇宙関連のニュースや活動情報などを定期的にお届けします。

講演会やセミナー等への参加

KU-MA主催の講演会・セミナー・研修会等への参加

宇宙教育活動のサポート

宇宙教育プログラムの相談や会員価格での教材提供が受けられます。

地域KU-MA活動へのかかわり

- 1 「宇宙の学校®」など地域における活動や地域イベントなどの企画・運営
- 2 地域活動で子どもたちの指導やサポートなどスタッフや指導者として活動
- 3 宇宙教育のプログラム・教材づくりのサポート

年会費一覧

正会員 個人1万円(学生は5,000円) 法人・団体5万円

KU-MAのミッションに賛同し、活動に参加する個人・団体。総会での議決権を有します。

賛助会員 個人一口1,000円 法人・団体一口5万円

KU-MAのミッションに賛同し、賛助する個人・団体。総会での議決権を有しません。

認定NPO法人 子ども・宇宙・未来の会



〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1
宇宙航空研究開発機構内
TEL / FAX:042-750-2690 E-mail:KU-MAs@ku-ma.or.jp
◀ホームページ

