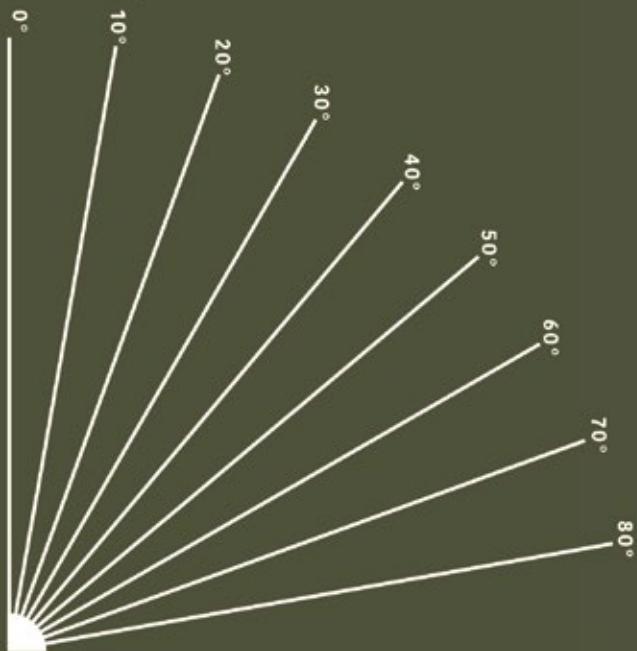


●高度表
国際宇宙ステーション(ISS)や天体を観察するとき、高度の目安に使えます。
(ISSの観察方法は
66ページ。)



SORATOB^I 2026

Science Pocketbook



SORATOBI 手帳 2026

INDEX 目次

- 2 2026カレンダー●Calender 2026
28 2025年のできごと●Hot Topics in 2025
30 2026年注目の天文現象●Celestial Events 2026
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!
　　水口ケットをつくろう●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!
　　衛星画像で調べてみよう●How to check satellite photographs
62 國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
※2025年11月30日現在の情報です。

SORATOBI 2026

Science Pocketbook

ソラトビ手帳2026

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						

9月 SEPTEMBER

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	
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	
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2025年11月現在のものです。

法改正等にともない、祝日・休日が変更になる場合があります。

2026

1月

JANUARY



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・プローブ」が、NASAの土星探査機「カッシー」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
28	29	30	31	1 元日	2	3 ○満月 3
4	5 しぶんぎ座流星群極大 小寒	6	7	8	9 火星合	10 木星衝
11 ○下弦 11 成人の日	12	13	14	15	16	17 土用入り
18	19 ●新月 19 大寒	20	21	22	23	24
25	26 ○上弦 26 27	28	29	30	31	31
1	2	3	4	5	6	7

※法改正等にともない、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。

2026

2月

FEBRUARY



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

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回目のタップダウンに成功

2026

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コマンダーに就任（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「エンデバー号」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
1 60	2 61	3 ○満月 皆既月食	4 63	5 64 啓蟄	6 65	7 66 水星内合
8 67	9 68	10 69	11 ○下弦 70	12 71	13 72	14 73
15 74	16 75	17 76 彼岸の入り	18 77	19 ●新月 78 春分 春分の日	20 79	21 80
22 81 海王星合	23 82	24 83	25 84 土星合	26 ●上弦 85	27 86	28 87
29 88	30 89	31 90	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

2026

4月

APRIL



Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
29	30	31	1	91 2 ○満月 92	3	93 4 94
5 95 清明	6 96 7 97	8 98 9 99	10 100 ●下弦	11 101		
12 102 科学技術週間 (~4/19)	13 103 14 104	15 105 16 106	17 107 ●新月	18 108 土用の入り		発明の日
19 109 穀雨	20 110 21 111	22 112 23 113	24 114 ●上弦	25 115		
26 116 ガガーリン宇宙飛行士が人類初の宇宙飛行に成功	27 117 28 118	29 119 昭和の日	30 120 1	2		
3	4	5	6	7	8	9

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」で木星氷衛星探査機「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

2026

5月

MAY



5月のできごと

■1961年5月5日

アメリカの宇宙飛行士アラン・B・シェパードが「Freedom 7」でサブオービタル飛行に成功、初めて宇宙空間に行ったアメリカ人となる

■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

■1927年5月20日

アメリカの飛行家リンダバーグが、大西洋単独無着陸飛行に出発する

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

2026

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
「ポストーク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

■2025年6月29日

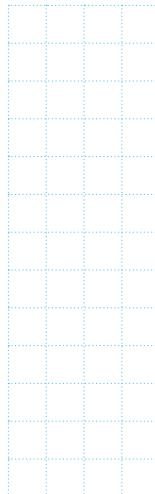
温室効果ガス・水循環
観測技術衛星「いぶき
GW」打ち上げ。H-II
A50号機が最後の打
ち上げに

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
31	1 152	2 153	3 154	4 155	5 156	6 157 芒種
7 158	8 ①下弦 159	9 160	10 161	11 162	12 163	13 164
			金星と木星の接近	入梅		
14 165	15 ●新月 166	16 167 水星東方最大離角	17 168	18 169	19 170	20 171
21 172	22 ②上弦 173	23 174	24 175	25 176	26 177	27 178
夏至						
28 179	29 180	30 ○満月 181	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

2026

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回目のタッヂダウンに成功

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

2026

8月

AUGUST



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

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

■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

2026

9月

SEPTEMBER



Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
30	31	1 244 二百十日	2 245	3 246	4 ○下弦 247	5 248
6 249	7 250 白露	8 251	9 252	10 253	11 ●新月 254	12 255 宇宙の日
13 256	14 257	15 258	16 259	17 260	18 261	19 ○上弦 262 金星最大光度
20 263 彼岸の入り	21 264 敬老の日	22 265 国民の休日	23 266 秋分 秋分の日	24 267	25 268 中秋の名月	26 269 海王星衝
27 ○満月 270	28 271	29 272	30 273 1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10

9月のできごと

■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

イブ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

2026

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

■2024年10月21日
諏訪理さんと米田あゆさんがJAXA宇宙飛行士に認定

■2025年10月26日
H3ロケット7号機で新型宇宙ステーション補給機1号機「HTV-X1」が打ち上げ

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
27	28	29	30	1 274	2 275	3 ●下弦 276
4 177	5 278	6 279	7 280	8 281	9 282	10 283
土星衝 国連世界宇宙週間 (~10/10)				寒露		
11 ●新月 284	12 285	13 286	14 287	15 288	16 289	17 290
水星東方最大離角 スポーツの日						
18 291	19 ○上弦 292	20 293	21 294	22 295	23 296	24 297
		土用の入り			霜降	金星内合
25 298	26 ○満月 299	27 300	28 301	29 302	30 303	31 304
1	2	3	4	5	6	7

2026

11月

NOVEMBER



Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1 305	2 ①下弦 306	3 文化の日 307	4 水星内合 308	5 309	6 310	7 立冬 311
8 312	9 ●新月 313	10 314	11 315	12 316	13 317	14 318
15 319	16 320	17 ○上弦 321 火星と木星の接近	18 322	19 323	20 324	21 325 水星西方最大離角
22 326 小雪	23 327 勤労感謝の日	24 ○満月 328	25 329	26 330 天王星衝	27 331	28 332
29 333	30 334 金星最大光度	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12

11月のできごと

■2014年11月13日
ESAの彗星探査機「ロゼッタ」の着陸機「フィラエ」がキュリュモフ・ゲラシメンコ彗星地表に着陸。初の「彗星に着陸した探査機」となった

■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

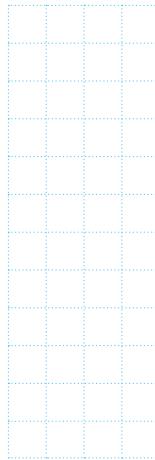
■1998年11月20日
ISSの最初のモジュール「ザイリヤ」打ち上げ

■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

2026

12月

DECEMBER



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

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TMT」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

徳川好敏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・ウェップ宇宙望遠鏡」打ち上げ

1月 JANUARY

2月 FEBRUARY

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
31	1 32	2 33	3 34	4 35	5 36	6 37
7 38	8 39	9 40	10 41	11 42	12 43	13 44
14 45	15 46	16 47	17 48	18 49	19 50	20 51
21 52	22 53	23 54	24 55	25 56	26 57	27 58
28 59	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13

3月 MARCH

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
31	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
21 80	22 81	23 82	24 83	25 84	26 85	27 86
春分の日 振替休日						
28 87	29 88	30 89	31 90	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

法改正等にともない、祝日・休日が変更になる場合があります。

Memo

2025年のできごと

2025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大西・油井両宇宙飛行士がISS滞在

3月15日にクルードラゴン宇宙船で、ISS（国際宇宙ステーション）に向けて飛び立った大西卓哉宇宙飛行士は、146日間にわたってISSに長期滞在し、その間にISS船長も務め、8月10日に地上に帰還しました。

8月2日には、油井亀美也宇宙飛行士がクルードラゴン宇宙船でISSに到着、2人の宇宙飛行士が同時滞在しました。油井宇宙飛行士も約半年の長期滞在の後に帰還する予定です。

→ISSで、「きばう」の実験装置などの引きつぎを行っている大西宇宙飛行士と油井宇宙飛行士。



©JAXA/NASA

②民間の「YAOKI」が月面に

3月7日、日本の民間企業ダイモンが開発した月面探査車(ロボット)「YAOKI」が、月面着陸に成功しました。アメリカの月着陸船「Nova-C」に搭載されたものです。「YAOKI」は、日本の民間企業では初めて月面に到達した探査車となり、地球からの遠隔操作によって正常に動作して、月面の写真さつえいに成功しました。



↑月面探査車(ロボット)「YAOKI」のCG画像。

写真提供:ダイモン

③H-II Aロケット50号機を打ち上げ

6月29日午前1時33分、種子島宇宙センターからH-II Aロケット50号機が打ち上げられました。2001年に試験機1号機が打ち上げられて以来、24年近く利用されたH-II Aロケットの最後の打ち上げでした。50号機には、温室効果ガス・水循環観測技術衛星「いぶきGW」(→52ページ)が搭載され、無事に軌道に投入されました。



↑H-II Aロケット50号機打ち上げの様子。

④H3ロケット7号機を打ち上げ

10月26日9時0分、種子島宇宙センターからH3ロケット7号機が打ち上げられました。H3ロケット7号機は、新型宇宙ステーション補給機1号機「HTV-X1」を搭載し、予定どおり分離に成功しました。「HTV-X」(→55ページ)は、宇宙ステーション補給機「こうのとり(HTV)」の後継機で、輸送能力が「こうのとり」の約1.5倍です。



↑H3ロケット7号機の打ち上げの様子。



↑新型宇宙ステーション補給機1号機「HTV-X1」(想像図)。

2026年注目の天文現象

① 惑星の接近

6月10日の夕方、西の空で金星と木星の大接近が、11月16日の明け方、南の空で火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
2026年6月10日	金星と木星	1° 36'	夕方 西の空
2026年11月16日	火星と木星	1° 12'	明け方 南の空

*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。 $1^\circ = 60'$ 。満月の直径が約30'。

② 5月31日 年内最小の満月 12月24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。2026年は、5月31日が最小、12月24日が最大の満月で、両者は約5万kmの差があります。

③ 3月3日 皆既月食

3月3日夕方から夜にかけて、全国で皆既月食が見られます。20時4分から21時3分までの約1時間が皆既です。



④ 9月19日・11月30日 金星最大光度

金星が9月19日に-4.8等、11月30日に-4.9等と、最大光度になります。

⑤ 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。2026年の極大は1月4日の午前6時ごろ。月が明るく、条件はよくありません。

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、2026年の極大は8月13日午前11時ごろ。12日～14日の夜は月明かりの影響がまったくなく、たいへんよい条件です。

ふたご座流星群(出現期間12月4日～12月20日ごろ)

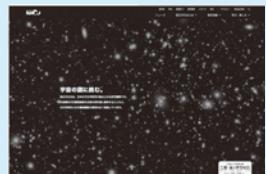
流星がふたご座を中心に四方八方に降ってくるように見られます。見やすい時期は12月14日ごろで、2026年の極大は14日の午後11時ごろ。月明かりの影響がなく、よい条件です。

※このほかに、みずがめ座流星群が5月6日午後6時ごろに極大をむかえます。

★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

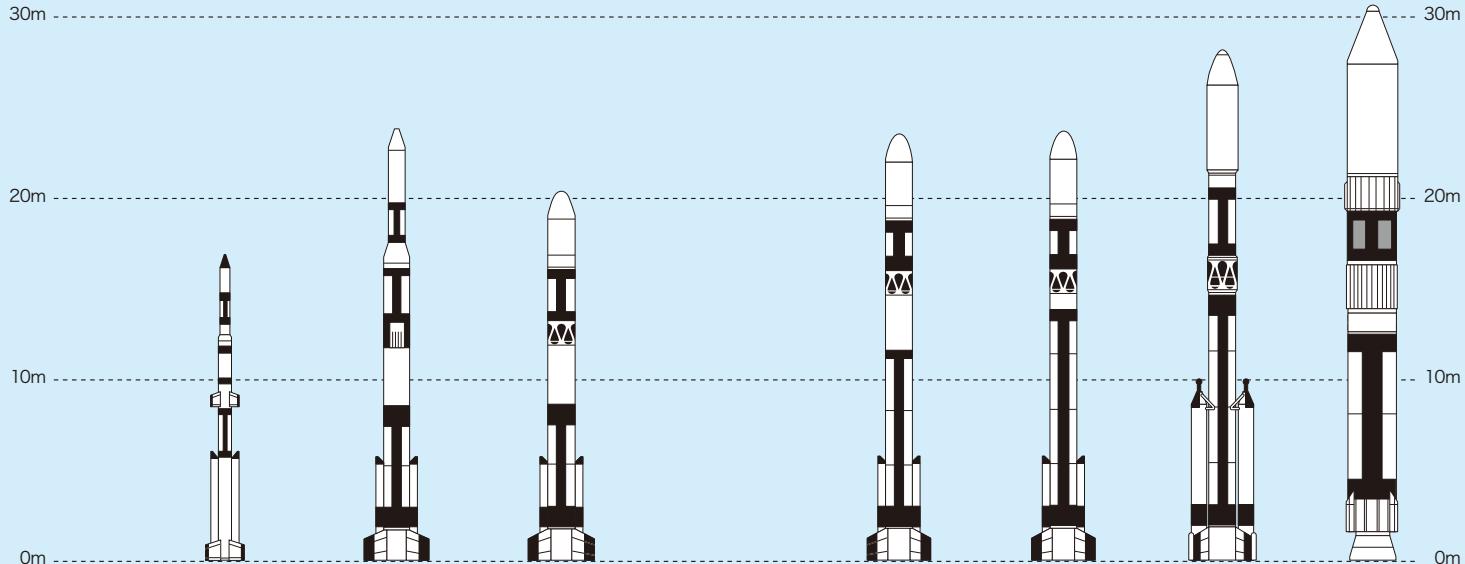
サイトでは、最新ニュース、毎月の天文情報がわかる「ほしざら情報」などが見られます。
<https://www.nao.ac.jp/>



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① L、Mシリーズ

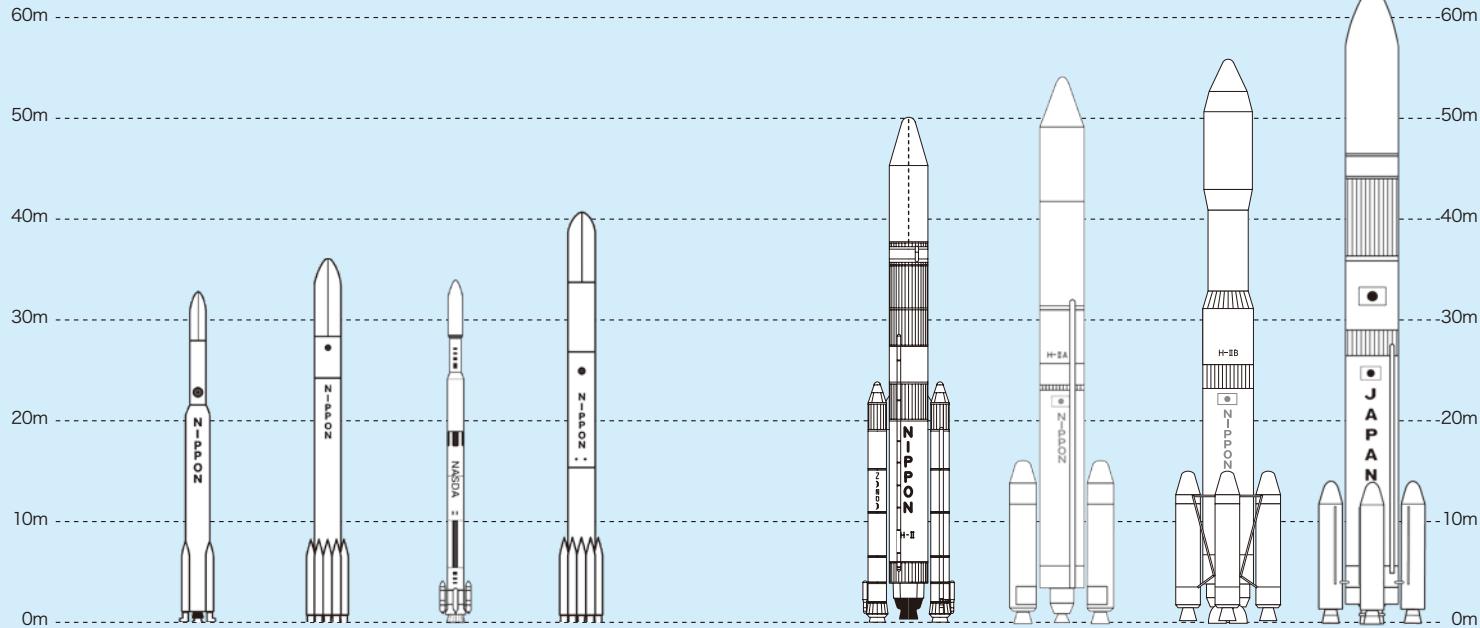


ロケット名	L-4S	M-4S	M-3C
段数	4	4	3
全長(m)	16.5	23.6	20.2
外径(m)	0.735	1.41	1.41
全備質量(t)	9.4	43.6	41.6
低軌道打ち上げ能力(t)	0.026	0.18	0.195
補助ブースター			
第1段	ポリブタジエン系 固体推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤
第2段			
第3段			—
第4段			
打ち上げ実績	おおすみ	たんせい しんせい でんぱ	たんせい2号 たいよう はくちょう
運用年	1970	1970 ~ 1972	1974 ~ 1979

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

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② 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	—	ポリブタジエン系固体推進剤
第1段	液体酸素/RJ-1	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	きくうめ あやめ	きく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 / きく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

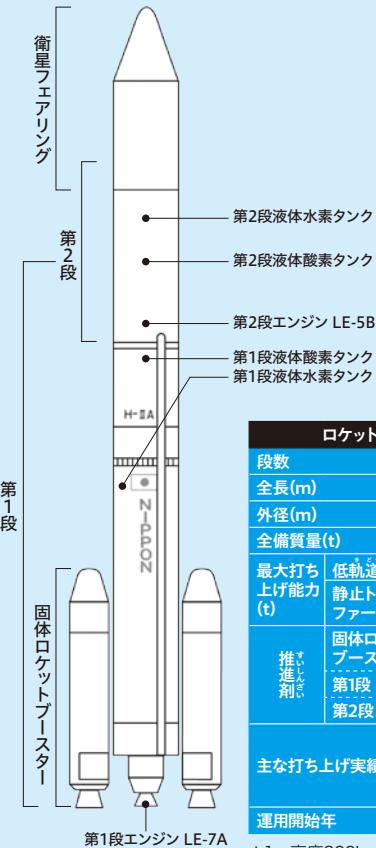
H-II	H-IIA	H-IB	H3
2	2	2	2
50	53	57	63
4	4	5.2	5.2
260	289	530	575 (H3-24L)
10.5	約10	16.5 ^{*2}	4t以上(高度500km)
4	約4	約8	6.5t以上(△V=1500m/s)
ポリブタジエン系固体推進剤	ポリブタジエン系固体推進剤	ポリブタジエン系固体推進剤	ポリブタジエン系固体推進剤
液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素
液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素	液体酸素/液体水素
—	—	—	—
きく6号/ひまわり5号 宇宙実験・観測フライヤ(SFU) / みどり	あかつき/しづく/ だいち2号/はやぶさ2 / みちびき/いぶき/ つかめ/しきさい	「こうのとり」(HTV) 1～9号機	「だいち4号」 (ALOS-4) 「HTV-X1」
1994～1999	2001～2025	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③ H-IIAロケット / H3ロケット

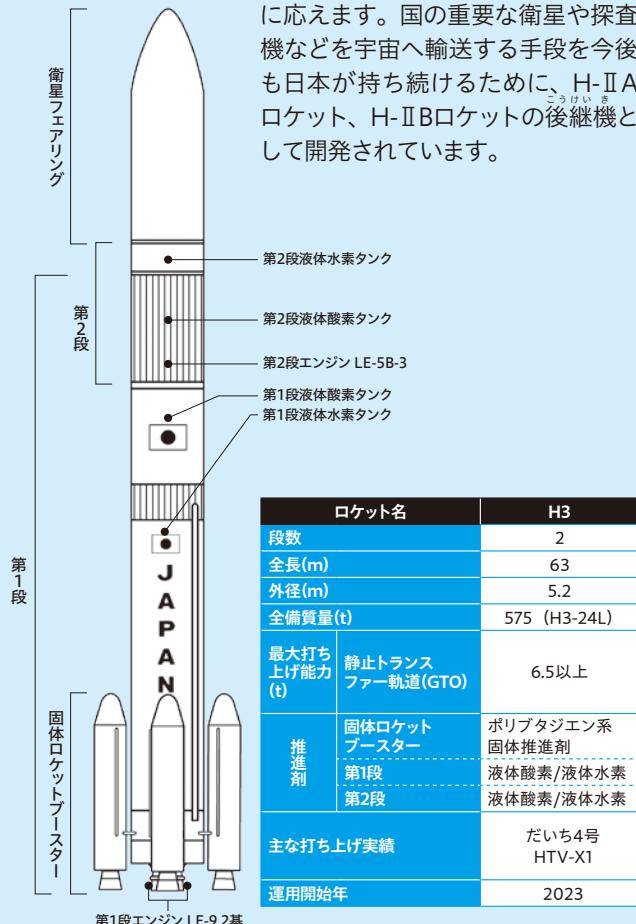
H-IIAロケット

2001年の試験機1号機の打ち上げから日本の主力ロケットとして活躍したH-IIAロケットは、国の中でも重要な衛星や暮らしに欠かせない気象衛星や測位衛星、地球を観測するための人工衛星や探査機など、いくつもの衛星を宇宙空間へ打ち上げてきました。2025年6月の50号機の打ち上げをもって運用を終了しました。



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続するために、H-IIAロケット、H-II Bロケットの後継機として開発されています。

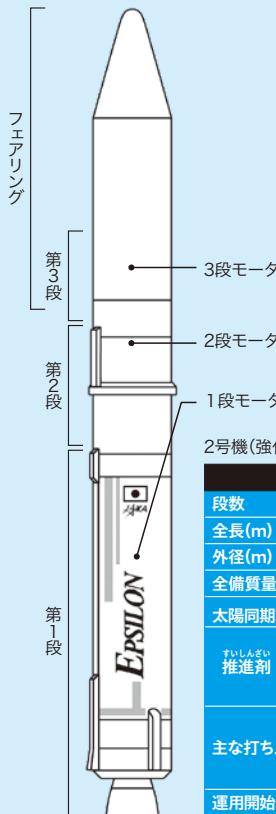


日本のロケット4 イプシロンロケット／観測ロケット

イプシロンロケット

イプシロンロケットは、高性能と低成本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-IIB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立しました。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。

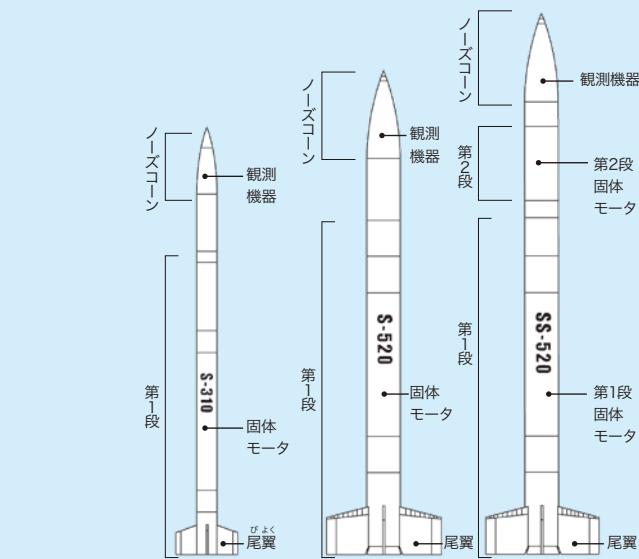


2号機(強化型)のもの

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	ポリブタジエン系 固体推進剤
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、超高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。

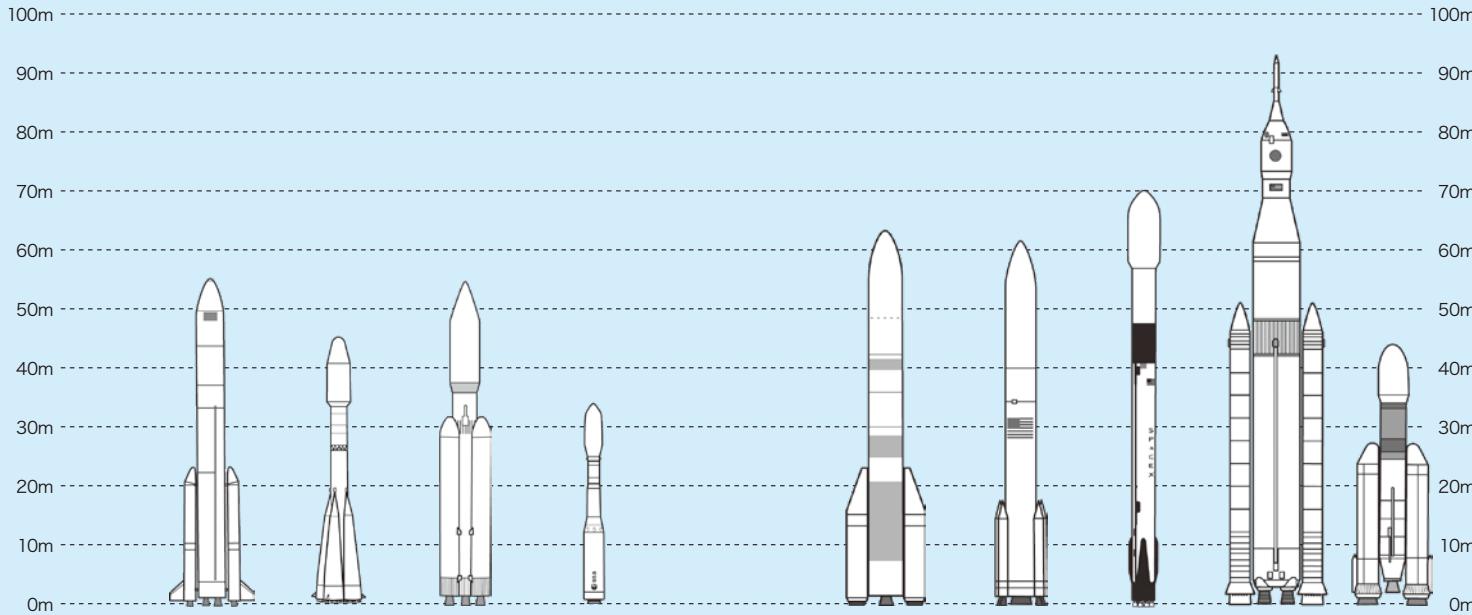


ロケット名	S-310	S-520	SS-520
段数	1	1	2
全長(m)	7.1	8.0	9.65
外径(m)	0.31	0.52	0.52
全備質量(t)	0.7	2.1	2.6
到達高度(km)	150	300	800
推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤	ポリブタジエン系 固体推進剤
第1段	—	—	—
第2段	—	—	—
運用開始年	1975	1980	1998



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

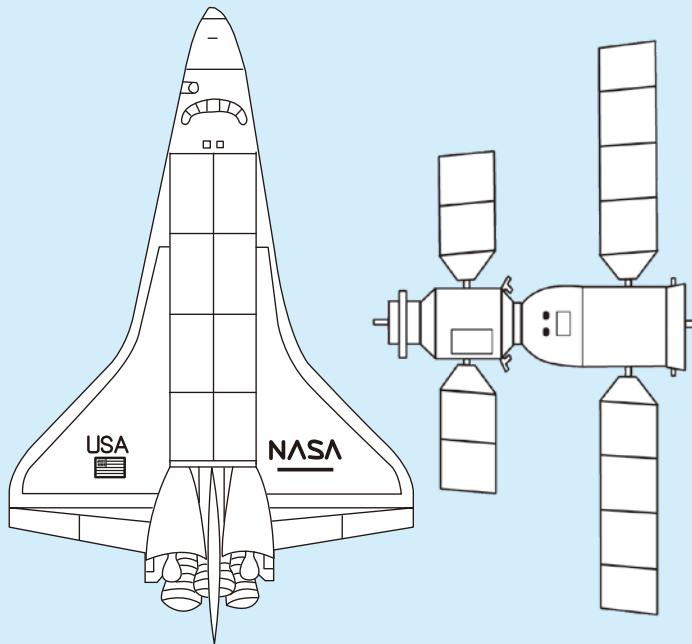
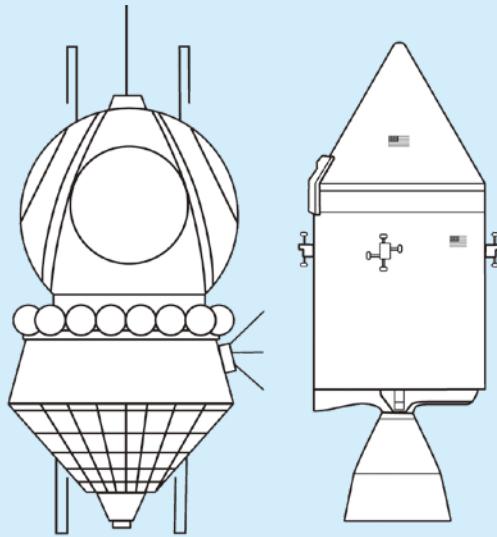
世界のロケット



ロケット名	長征5号(CZ-5)	ソユーズ2	アンガラA5	ベガC
国名・地域	中国	ロシア	ロシア	欧洲
段数	2	3	3	4
全長(m)	56.97	46	55.4	34.8
外径(m)	5	2.95	8.86	3.4
全備質量(t)	867	305	759	210
低軌道(LEO) 打ち上げ能力(t)	25	4.9	24.5	3.3
静止ラジオーフィールド(GTO)打ち上げ能力(t)	13	3.3	7.3	—
推進剤	液体酸素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	—
	液体酸素/液体水素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	固体
	液体酸素/液体水素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	固体
	—	四酸化二窒素/UDMH	液体酸素/ケロシン	固体
主なペイロード	実践17号/じょうが 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 コスマス偵察衛星	コスマス2555 号/コスマス 2560号	LARES 2 ALPHA AstroBio Sentinel-1C BIOMASS
	2016	2004	2014	2022

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)
欧洲	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	5.4	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	月着陸船ペレグ リン NTS-3	ドラゴン(有人 /貨物輸送宇 宙機) /スタ ーリング/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

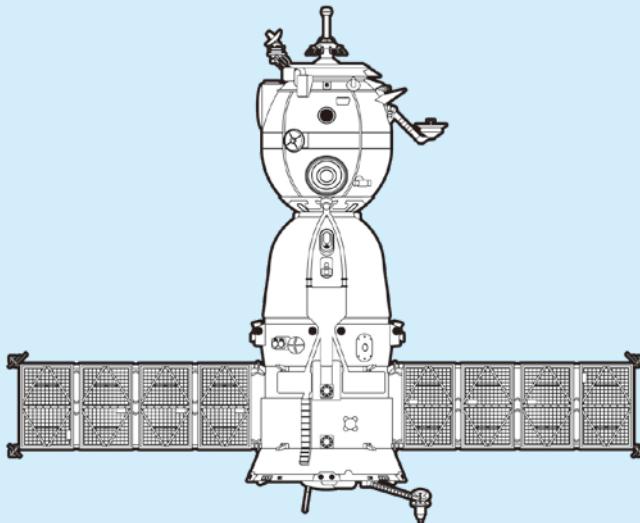
世界の有人宇宙船



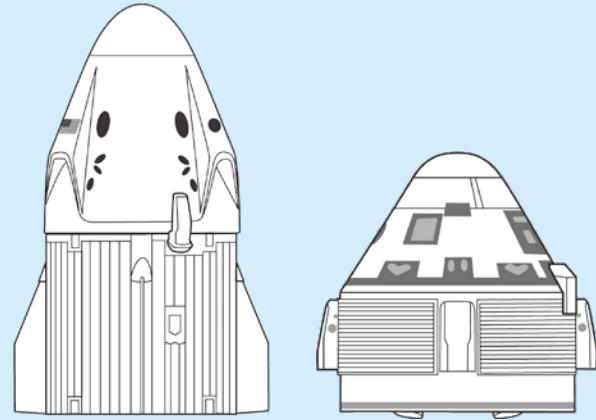
宇宙船名	ポストーク	アポロ
打ち上げ 国名・機関	ソ連・ソビエト連邦空軍	アメリカ・NASA
全長(m)	機械船3.1、 再突入カプセル直径2.3(1号)	司令船3.23、 機械船7.37(1号)
質量(t)	4.725 (1号)	20 (1号)
有人打ち上げ 開始年月日	1961年4月12日	1968年10月11日
打ち上げ 終了年月日	1963年6月16日	1972年12月7日
打ち上げ宇宙船	ポストーク1～6号	アポロ7～17号
打ち上げロケット	ポストークロケット	サターン1B (7号)、サターンV (8～17号)
ようと 用途・目的	地球周回	月面着陸
搭乗した 宇宙飛行士 (一部)	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)／アームストロング(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)／ 野口聰一 (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、王亞平 (10号)／景海鵬、陳冬 (11号)／翟志剛、王亞平、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 れんぽう
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～MS
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)／秋山寛寿(TM-11)／若田光一(TMA-14)／野口聰一(TMA-17)／古川聰(TMA-02M)／星出彰彦(TMA-05M)／油井亜美也(TMA-17M)／大西卓哉(MS-01)／金井宣茂(MS-07)



宇宙船名	クードラゴン	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) くわんじぎょう	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	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) ／野口聰一(2020年)／星出彰彦(2021年)／若田光一(2022年)／古川聰(2023年) ／大西卓哉(2025年)／油井亜美也(2025年)	バリー・ウィルモア、スニータ・ウィリアムズ

世界の主要なロケット打ち上げ射場

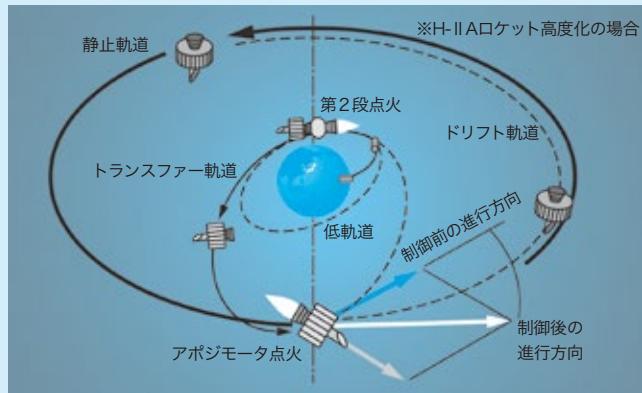
射場の条件

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などがないこと、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。

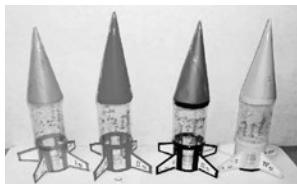


世界の主要なロケット打ち上げ射場



やってみよう! 水口ケットをつくろう

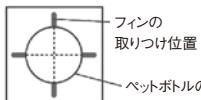
How to make the Water Rocket



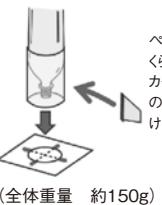
ペットボトルのボディに、ノーズコーン、フィン(尾翼)をつけた基本型水口ケットです。



●重心位置を調べよう●

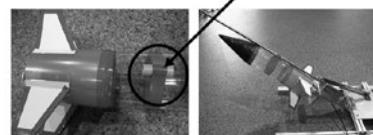


フィン取りつけ位置図
フィンの取りつけ位置
ペットボトルの外周

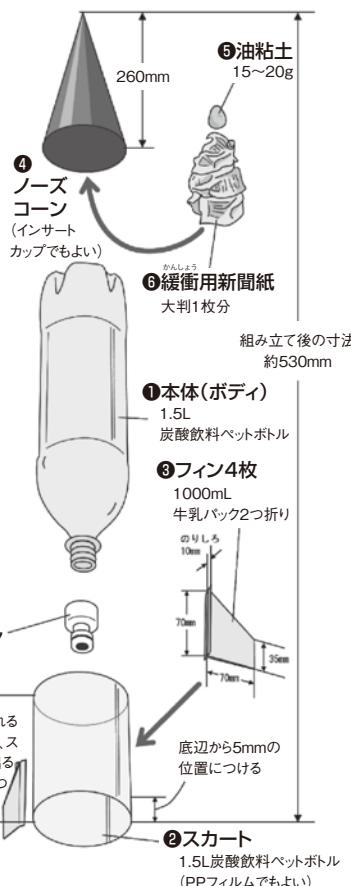


(全体重量 約150g)

ノーズコーンの中には、緩衝材(新聞紙)や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と取りつけ、重心の位置を調節することが重要です。



概略寸法図(作品例)



安全な水口ケットの作り方、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!

©YAC



写真是2019年鹿児島県肝属郡肝付町で開かれた「日本水口ケットコンテスト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。



©YAC

2019年に行われた日本水口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、水口ケットは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、水口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、全国の分団で水口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水口ケットコンテストとして、水口ケットを使って実験などを実施する「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/>)

※水口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。

はいりょ

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（大気中のちり）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力バレッジ（広域な観測）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
設計寿命	7年

■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
<hr/>		
水循環変動観測衛星「しづく」(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

■温室効果ガス・水循環観測技術衛星「いぶきGW」

温室効果ガス観測ミッションと水循環変動観測ミッションを担う地球観測衛星です。AMSRシリーズと呼ばれる海面水温など水循環に関する「高性能マイクロ波放射計：AMSR」とGOSATシリーズと呼ばれる温室効果ガスを観測する「温室効果ガス観測センサ：TANSO」が同時搭載されたハイブリッド衛星です。2012年に打ち上げられた「しづく」(GCOM-W)の水循環変動観測ミッション、2009年に打ち上げられた「いぶき」(GOSAT)と2018年に打ち上げられた「いぶき2号」(GOSAT-2)の温室効果ガス観測ミッションを受けついでいます。

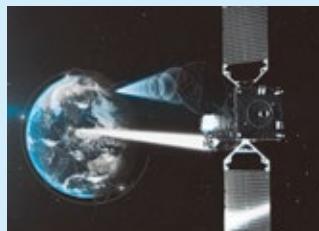


打ち上げ	
時期	2025年6月29日
ロケット	H-IIAロケット50号機
概要	
軌道	太陽同期準回帰軌道
高度	約666km
質量	約2.6t
設計寿命	7年以上

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 $1.5\mu\text{m}$ 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。



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

※LUCASは光データ中継衛星に搭載されています。

■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

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
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

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

■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的研究で参加します。



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

■宇宙ステーション補給機[HTV-X]

宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV) の後継機として開発されました。輸送能力や運用性を向上させ、将来のさまざまなミッションに対応できるシステムを備えています。ISS船外で使用する実験機器などを輸送するために、ロケットのフェアリング内部のスペースを最大限に活用する設計を採用しています。ISSへの物資輸送を終えた後は、最長1年半にわたり軌道上で技術実証プラットフォームとして活用されます。「HTV-X」で獲得するシステムは、ISS退役後の地球低軌道での有人活動や国際宇宙探査ミッションへの応用が可能です。特に国際宇宙探査では、月周回有人拠点「ゲートウェイ」への物資補給が検討されており、必要な技術開発を継続していきます。

打ち上げ	
時期	2025年10月26日
概要	
質量	約16.0t



■後期運用中の探査機

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
「ウチューンズ」

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、**欧洲宇宙機関(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

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

④ 縮尺を「500m」にする。

いど
いど

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 ツールバーのマーカーをタップするとマーカーがるので、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。



出水市ツル観察センター



タップ



タップ

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

タップ

●観測日の変え方 「年月日」や「雲量」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/stw2026/>

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。



(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



水分指標:植生の水分含有量を表示
少 少

(縮尺50m)
2024/01/01



●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！

いざみ
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平野周辺を観測しているので、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

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

4 コペルニクスブラウザを使って見てみよう！

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



観測日を変えて、エッフェル塔のかけの変化を確かめてみよう。

■オランダ干拓地 北東ポルダー

●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



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。



■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



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



■比較する(Compare)機能

●比較する

●観測日

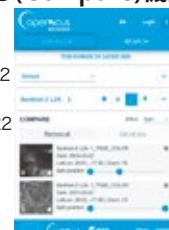
2021/02/22

●縮尺

200m

●衛星名

センチネル2



■二酸化硫黄(SO₂)の広がりを調べる機能

●観測日

2021/10/22

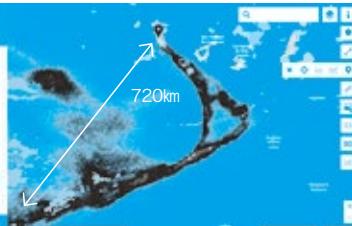
●縮尺

50km

●衛星名

センチネル

5P SO2



次は、気になっている場所を自分の目で確かめてみよう！その発見を形にして、「衛星データ利用コンテスト」にチャレンジしてみよう！
<https://www.yac-j.com/content/eisei-data/>

国際宇宙ステーション(ISS)

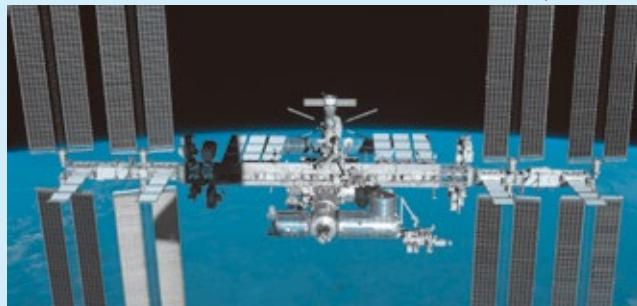
国際宇宙ステーション(ISS)の構成要素

地球の約400km上空を1周約90分で周回する国際宇宙ステーション（ISS）は、宇宙飛行士がさまざまな実験を行う「実験モジュール」、モジュール同士を接続する「結合モジュール」、そのほか地球上からの物資の補給や管理を行うモジュールや太陽電池パドル、各種機器からなっており、宇宙飛行士が長期間ここで生活し働くことができるようになっています。

この国際宇宙ステーションを建設するプロジェクトには、アメリカ・ロシアをはじめヨーロッパ・カナダなど世界15か国が参加し、日本も「きぼう」日本実験棟を開発しました。1998年11月に打ち上げが始まり、以来構成パートの合計40数回に分けての打ち上げ、ロボットアームの操作や宇宙飛行士の船外活動による組み立てが進められました。そして、2011年7月に組み立てフライトが終了し、サッカー場ほどの巨大な「宇宙の研究所」^{きょだい}が完成しました。2022年11月18日に、2030年までのISS運用延長に参加することを日本が正式に表明しました。

■国際宇宙ステーション(ISS)

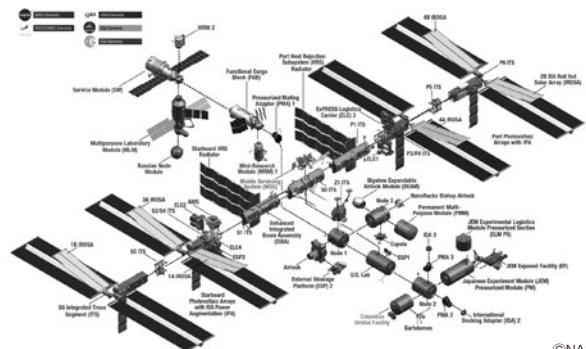
(JAXA/NASA提供)



■国際宇宙ステーション(ISS)の諸元

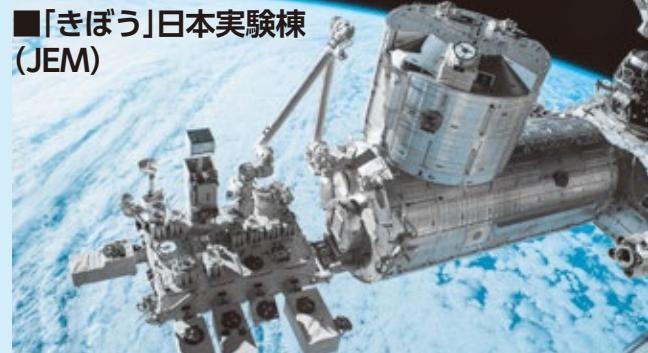
通常	400km (飛行可能高度は 330 ~ 460km)
軌道傾斜角	51.6 度
電力	75 ~ 90kW
乗員	7 名
与圧モジュール	実験モジュール 4 個 結合モジュール 3 個 その他モジュール (保管庫など)

■国際宇宙ステーション(ISS)構成要素



©NASA

■「きぼう」日本実験棟 (JEM)



■「きぼう」の主要諸元

	船内実験室	船内保管室	船外実験 プラットフォーム	ロボット アーム
形式	えんとう 円筒形	円筒形	箱形	親子方式 6自由度アーム
寸法 (m)	外径 4.4 内径 4.2 長さ 11.2	外径 4.4 内径 4.2 長さ 4.2	幅 5.0 高さ 3.8 長さ 5.2	親アーム 長さ 10 子アーム 長さ 2.2
くうきよ 空虚質量 (t)	14.8	4.2	4.1	親アーム 0.78 子アーム 0.19 合わせて 0.97
どうりい 搭載ラック数 または実験 ペイロード数	ラック総数 23 個 (実験ラック 10 個 をふくむ)	搭載ラック数 8 個	船外実験 装置 12か所	とりあつか 最大取扱い量 7t (親) 300kg (子)
電力(120V直流)	最大 24kW			
通信制御	高速データ伝送最大 100Mbps			
どうじょういん 搭乗員	最大 4 名			
じみえいふ 寿命	10 年以上			

ISSで行われる実験

微小重力環境の不思議 宇宙と地球のちがい

重力がほとんどない「微小重力環境」では、水と油がきれいに混ざったり、ものがしづまなかつたりします。こうした特別な環境を使って、地球ではできない材料づくりの研究やタンパク質の結晶づくりなど、未来につながるさまざまな実験が進められています。

重さのちがうものを混ぜる

地上では混ざらない物質がムラなく混ざるので、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

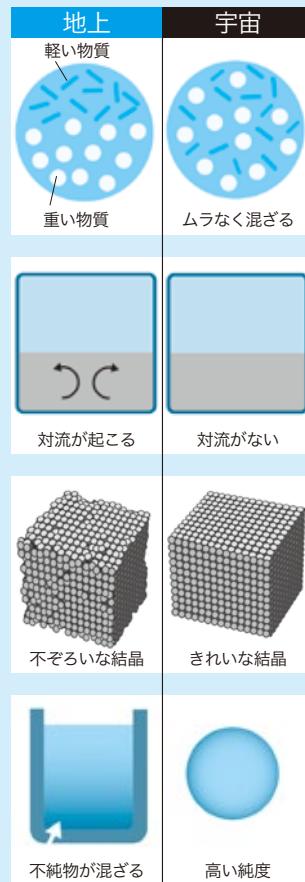
地上では液体を温めると、熱による対流（流れ）ができます。宇宙では対流が起こらず、安定しています。品質の高い半導体などをつくるときに役立ちます。

高品質な結晶がつくれる

対流による乱れがないのでタンパク質のきれいな結晶をつくることができます。タンパク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。



高品質なタンパク質結晶生成で創薬へ貢献

重力のえいきょうがほとんどない環境では、地上のような対流や沈降が起こにくいため、タンパク質の結晶がゆっくりと安定して成長し、より高品質な結晶を得ることができます。こうして得られた結晶は、タンパク質の立体構造をくわしく調べる研究に使われており、新しい医薬品の開発などに役立てられます。



↑「きぼう」でつくられた高品質なタンパク質の結晶。

小動物で病気の予防や改善方法の研究

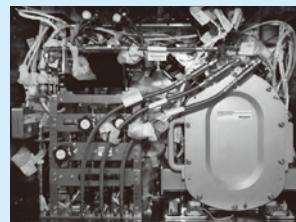
宇宙では重さがゼロになるので、体を支える骨や筋肉が弱くなります。マウスはヒトと同じ哺乳類。宇宙マウスの研究から、地上のヒトの病気の解明に役立てています。



↑「きぼう」で飼育中のマウス。

宇宙で材料の燃え方を調べる研究

ものの燃え方は、重力のあるなしで大きく変わります。ISSでは固体燃焼実験装置(SCEM)を使って、材料が燃え続けることのできる限界条件(酸素濃度など)に重力がどのようにえいきょうするかを調べています。こうしたデータは、宇宙船や月面での火災を防ぐための安全対策に役立ちます。



→「きぼう」日本実験棟内に設置された固体燃料実験装置(SCEM)。



「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できます。ISSは、光の点がずっと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ができます。



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。

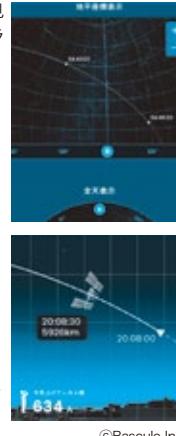
ISSの撮影に挑戦しよう!

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。シャッターガがおりても、ISSが見えている間は何回も撮影しましょう。)



©Bascule Inc.

高さと速さ

「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)

銀河系

太陽系

月

●地上からの高さ

人工衛星

静止衛星の高度

36,000km

地球観測衛星の高度

400~700km



ISSの高度約400km
90分で地球を一周する。

ロケット

ロケットで、人工衛星を地球周回軌道にのせるために必要な速度:7.9km/秒



ロケットで、地球の引力を脱出して月や惑星に向かうために必要な速度:11.2km/秒



53.7km: 気球の上昇記録
36km: 宇宙線の防護が必要
26km: ジェット機の限界
10km: 地上温度15°Cの時、-50°C
8,848m: エベレスト山頂
5,050m: アルマ望遠鏡のあるアタカマ高地

JAXA宇宙飛行士

JAXA Astronauts

(2025年11月現在)

古川 聰

(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長期滞在をクルーとして、2回の飛行における総宇宙滞在時間は366日8時間34分

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 龜美也

(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8月～ ISS長期滞在

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3月～8月 ISSに146日間滞在し、日本人3人目のISS船長を務めた

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
現在アサインメント(任命)に向けて訓練中

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
現在アサインメント(任命)に向けて訓練中

元JAXA宇宙飛行士

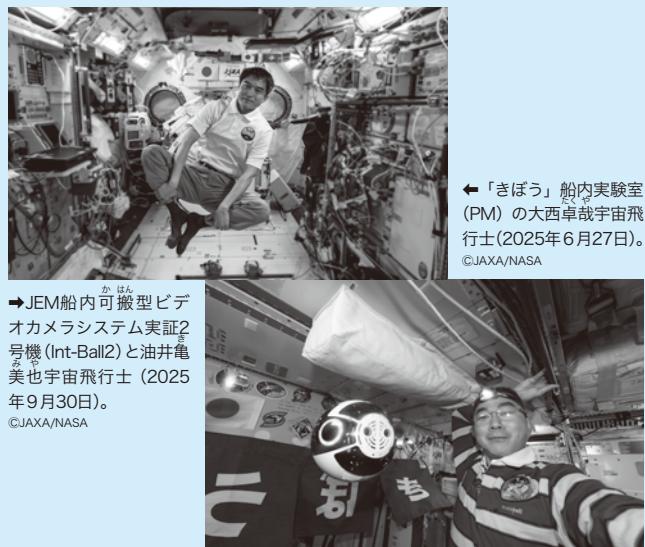
毛利衛、向井千秋、土井隆雄、山崎直子、野口聰一、若田光一
<https://humans-in-space.jaxa.jp/space-job/astronaut/>



日本人宇宙飛行士等のISS搭乗実績と計画

(2025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 星出宇宙飛行士搭乗	第22次/第23次長期滞在 若田宇宙飛行士長期滞在		第28次/第29次長期滞在 古川宇宙飛行士長期滞在	第32次/第33次長期滞在 星出宇宙飛行士長期滞在	
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) 2008年3月11日打ち上げ 2008年3月27日帰還	「ディスカバリー号」STS-124 (1J) 2008年6月1日打ち上げ 2008年6月15日帰還	「ディスカバリー号」STS-119 (15A) 2009年3月16日打ち上げ 2009年7月31日帰還	「エンデバー号」STS-127 (2J/A) 2009年12月21日打ち上げ 2010年6月2日帰還	「ソユーズ21S (TMA-17) 2010年4月5日打ち上げ 2010年4月20日帰還	「ディスカバリー号」STS-131 (19A) 2011年6月8日打ち上げ 2011年11月22日帰還	「ソユーズ27S (TMA-02M) 2012年7月15日打ち上げ 2012年11月19日帰還	「ソユーズ31S (TMA-05M) 2013年11月7日打ち上げ 2014年5月14日帰還



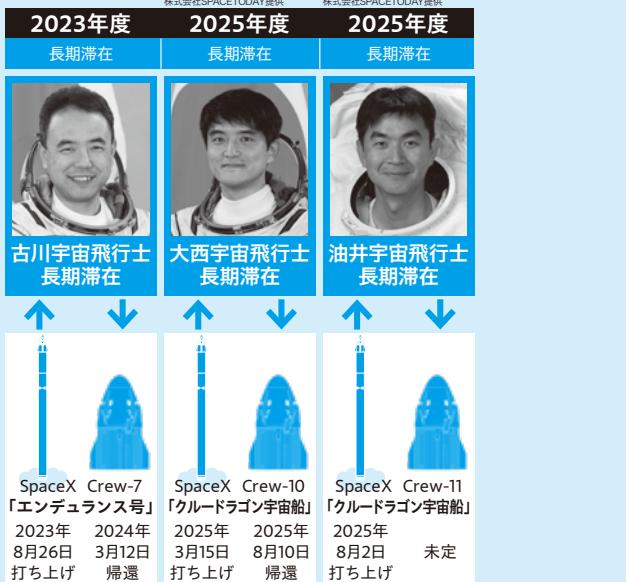
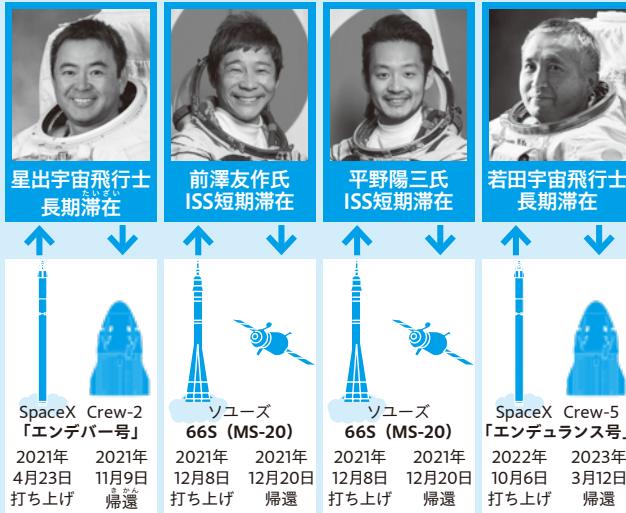
2015年度	2016年度	2017年度	2020年度
第44次/第45次長期滞在 油井宇宙飛行士長期滞在	第48次/第49次長期滞在 大西宇宙飛行士長期滞在	第54次/第55次長期滞在 金井宇宙飛行士長期滞在	第64次/第65次長期滞在 野口宇宙飛行士長期滞在
油井宇宙飛行士長期滞在	大西宇宙飛行士長期滞在	金井宇宙飛行士長期滞在	野口宇宙飛行士長期滞在
「ソユーズ43S (TMA-17M) 2015年7月23日打ち上げ 2015年12月11日帰還	「ソユーズ47S (MS-01) 2016年7月7日打ち上げ 2016年10月30日帰還	「ソユーズ53S (MS-07) 2017年12月17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

とうじょう

(2025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



ISS Boarding Results and Plans of Japanese Astronauts

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、月面を探査するプログラムが「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ます。

JAXA 「国際宇宙探査の取り組み」▶

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



■日本の国際宇宙探査の取り組み

「有人与圧ローバー」に宇宙飛行士
が乗り込み、ローバー内で生活しながら探査します。



→有人与圧ローバーイメージ画像。

JAXAでは月の水資源を探査するため、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ローバーのイメージ。

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の2機を保有しています。

■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、各種センタ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
全長	19.35m
全幅	19.3m
全高	6.2m
最大離陸重量	13,744kg

乗員／同乗者(計測員)	2名／4名
最大巡航速度	マッハ0.8
最大運用高度	14,326m
航続距離	5,273km

■主な飛行試験

実験用航空機「飛翔」のフラップや脚に騒音低減技術を適用して飛行実証試験を実施しました。また、さらなる精度向上のために改良した複合航法装置「GPS/AHRS」を搭載した飛行試験を実施しました。



旅客機機体低騒音化技術の研究開発

◀<https://youtu.be/o5C919WFYQ>



「GPS / AHRS」を搭載して実験用航空機「飛翔」で飛行試験
[https://www.youtube.com/shorts/06mWmpjYut4?▶](https://www.youtube.com/shorts/06mWmpjYut4?)

■実験用ヘリコプタ「BK117C-2型ヘリコプタ」

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

■主な飛行試験

火山灰を事前に検知できるようにするために、実験用ヘリコプタに大気浮遊物質検知ライダーと計測装置を搭載して、飛行試験を実施しました。また、空飛ぶクルマのための運航管理システム実証試験では、空飛ぶクルマを模擬した実験用ヘリコプタとシミュレーションを用いて、運航システムの機能や性能を検証しました。



実験用ヘリコプタによる大気浮遊物質検知ライダーの飛行試験

◀<https://www.youtube.com/shorts/Pc80fhIrnNWU?feature=share>

空飛ぶクルマのための運航管理システムの実証試験を実施
<https://www.youtube.com/shorts/GlhqS3Us4c?feature=share>▶



キッズコンテンツ 絵本・ペーパクラフト

<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/>

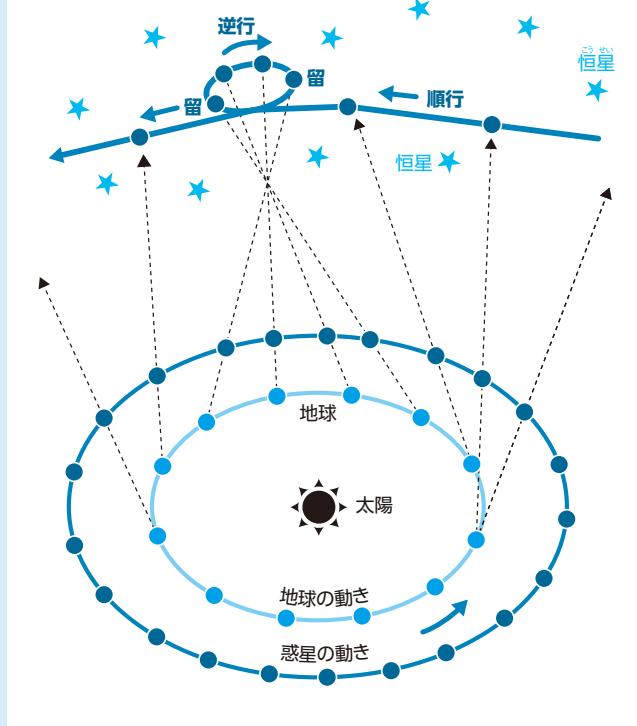


惑星と地球

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



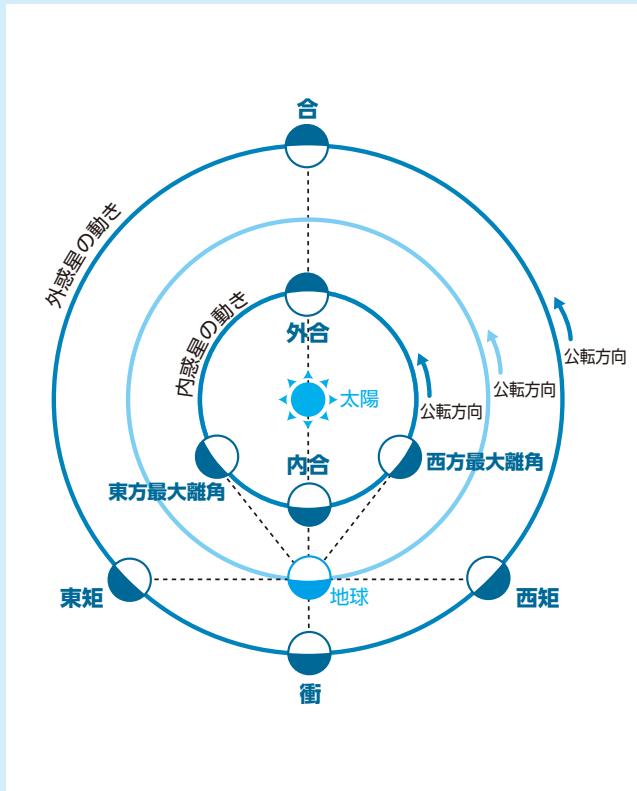
順行 惑星の東への移動。

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、木星型のガスを中心の惑星が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/cm ³	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:°C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/cm ³
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	7.003°
公転軌道の形(離心率)	0.2056 (わずかに橢円)
衛星	0個
明るさ(極大等級)	-2.5等
表面温度	169°C
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/cm ³
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°C
赤道重力(地球を1として)	0.91
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とする)	1
密度	5.51g/cm ³
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°C
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とする)	0.012300
密度	3.34g/cm ³
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

※惑星や冥王星の衛星の数は2025年11月現在のものです。

♂ 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/cm ³
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°C
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%その他二酸化炭素など

♃ 木星 Jupiter

赤道半径	7万1492km (地球の約11倍)
質量(地球を1とする)	0.06467と少し横につぶれている
密度	1.37g/cm ³
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97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86%、ヘリウム13.6%、メタン0.2%、その他アンモニアなど

♄ 土星 Saturn

赤道半径	6万268km (地球の9.4倍)
質量(地球を1とする)	0.098と惑星中最大
密度	0.69g/cm ³
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	2.490°
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277個(不確実を除くと274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

♂ 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/cm ³
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	確定数27個(報告数29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

ψ 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/cm ³
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	確定数14個(報告数16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

P 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/cm ³
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(衛星の位置にある時の平均実視等級)	15.5等

四季の星座

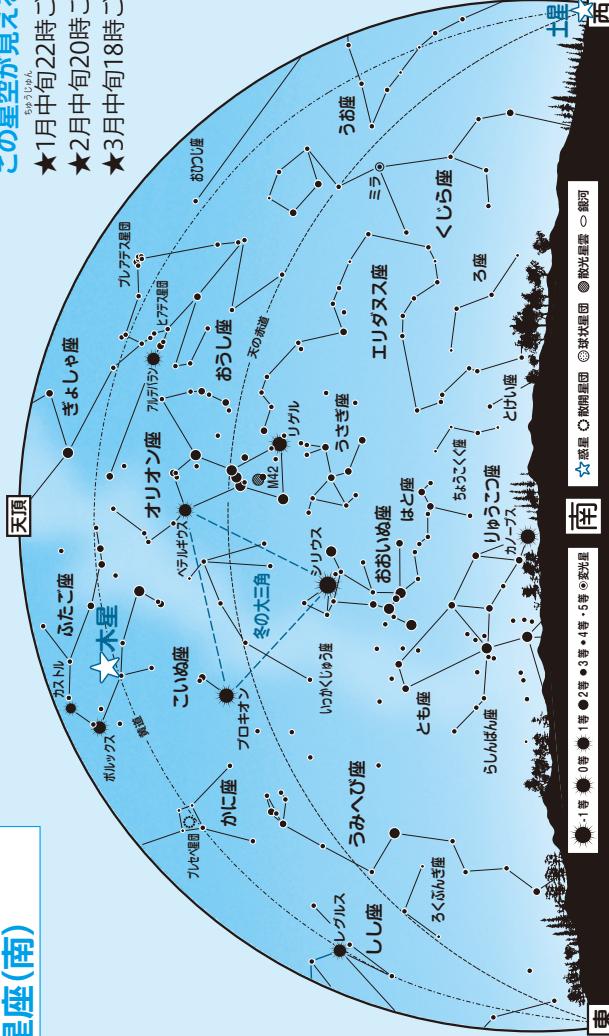
この星空が見える時刻

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

天頂

冬の星座(南)

80



西

*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。

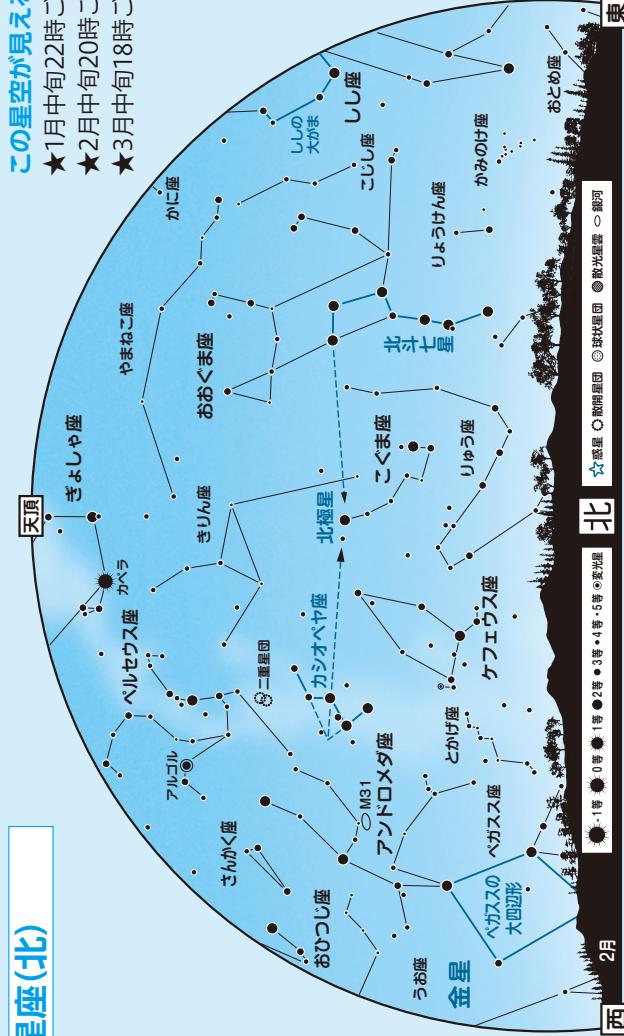
この星空が見える時刻

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

天頂

冬の星座(北)

81



東

北

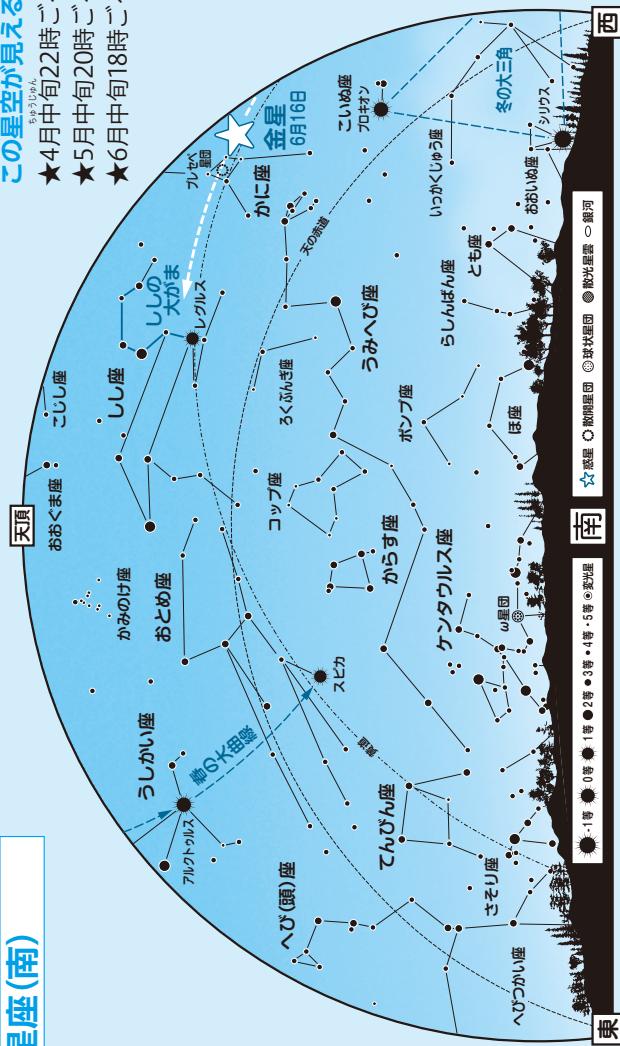
西

四季の星座

春の星座(南)

この星空が見える時刻

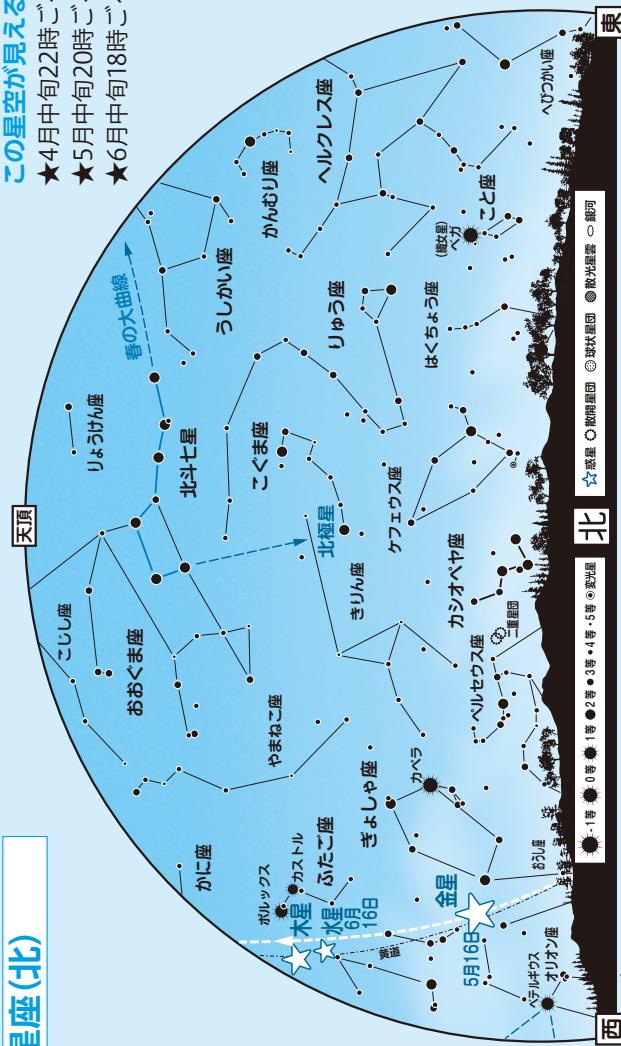
- ★4月中旬22時ごろ
 - ★5月中旬20時ごろ
 - ★6月中旬18時ごろ



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



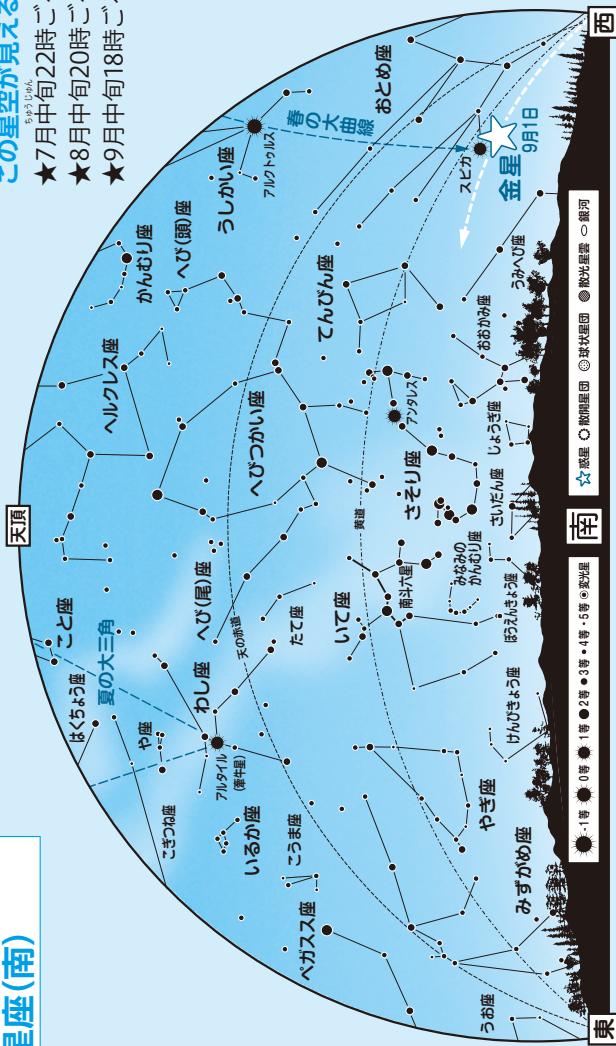
四季の星座

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

天頂

夏の星座(南)

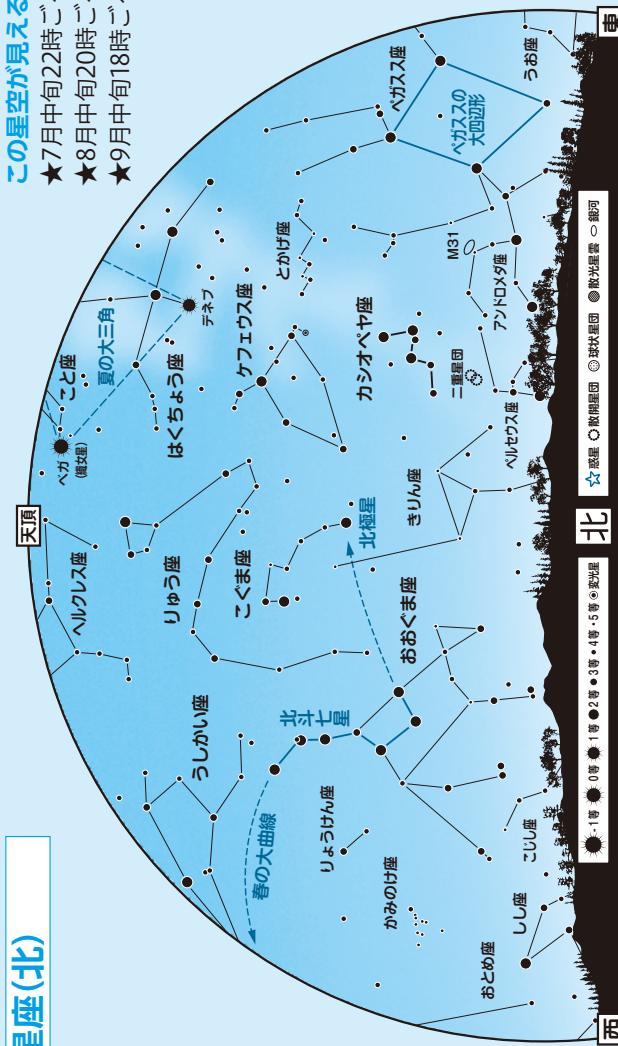


この星空が見える時刻

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

天頂

夏の星座(北)

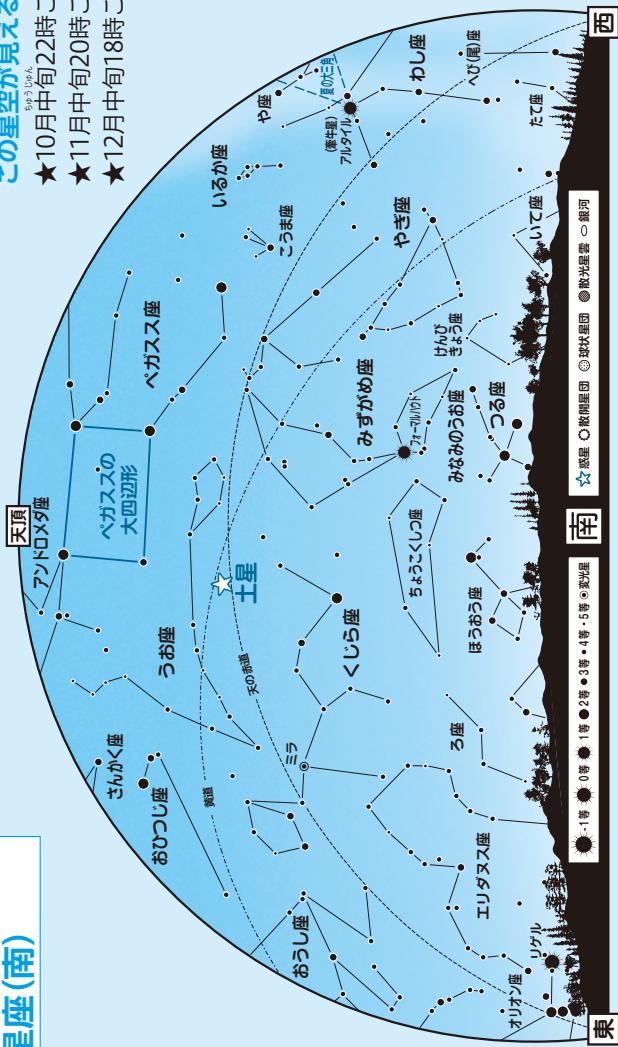


四季の星座

秋の星座(南)

この星空が見える時刻

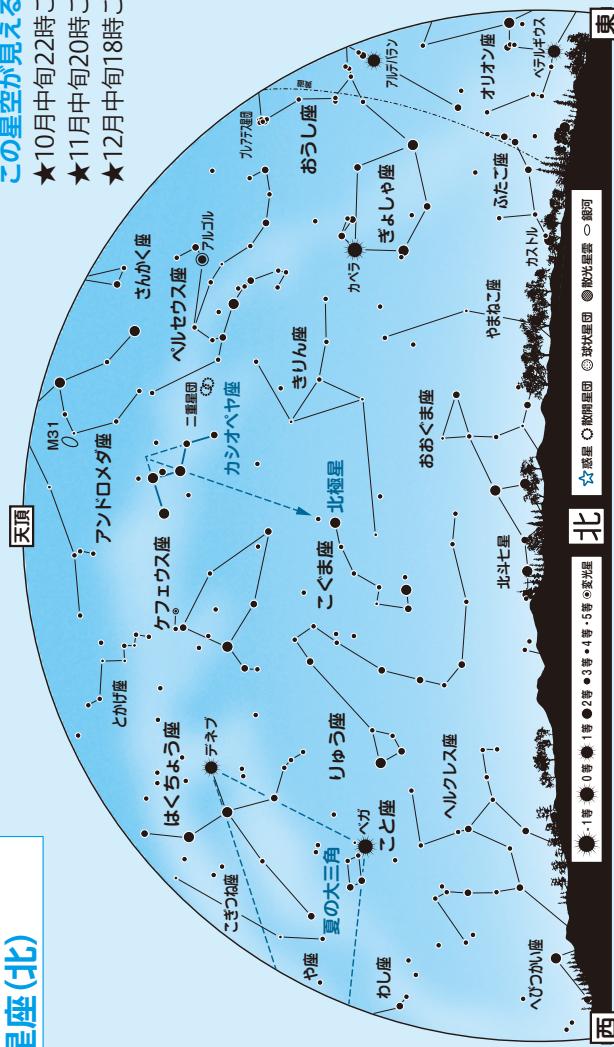
- ★10月中旬22時ごろ
★11月中旬20時ごろ
★12月中旬18時ごろ



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

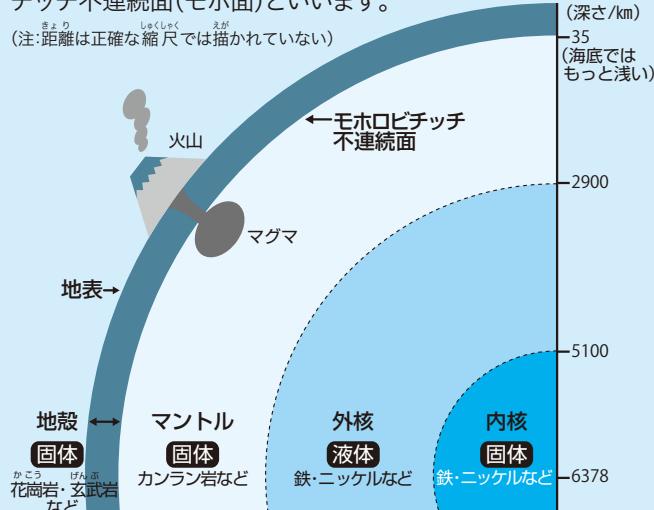


地球

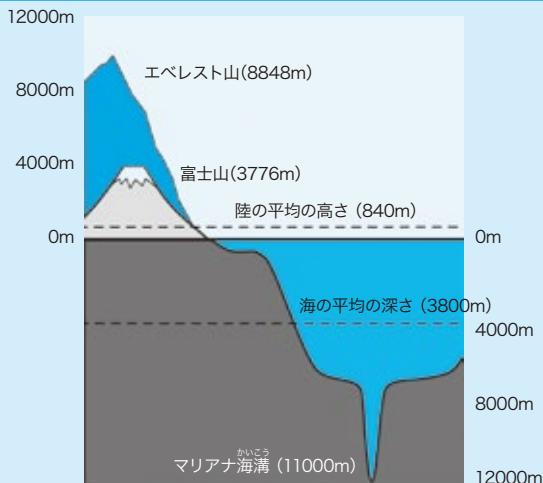
地球の内部構造

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ヂ不連続面（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）

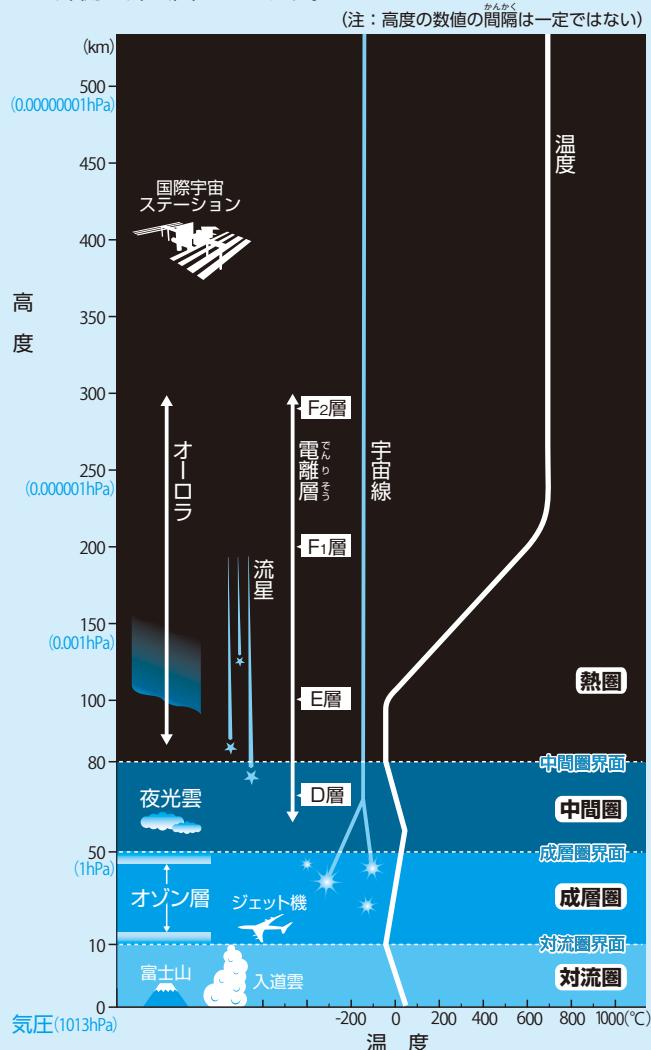


山と海



大気圏の構造

地球は、地表が大気でおおわれておおり、その高さはおよそ500km。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。



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
元素記号

その元素が持つ陽子の数。
元素名

1	H	水素
		1.01

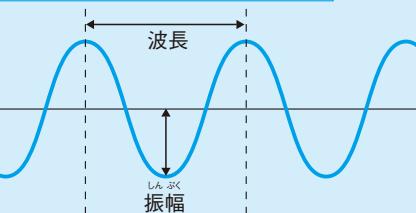
原子量：原子の質量。質量数12の炭素(C)の同位体¹²Cの原子量を12として、これを基準に各元素の原子量を定めています。

*安定同位体がなく、天然で特定の同位体組成を示さない元素については、その元素の放射性同位体の質量数の一例を()内に示しています。

族	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																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																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 ブリッキ 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 テクネイジウム (99)	44 Ru ルテニウム 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 ズズ 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 ラントノイド (267)	72 Hf ハフニウム 178.5	73 Ta タンタル 180.9	74 W タンクステン 183.8	75 Re レニウム 186.2	76 Os オスミウム 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 タリウム 207.2	83 Bi ビスマス (210)	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 ラザホージウム (267)	104 Rf ラザホージウム (268)	105 Db ドブニウム (268)	106 Sg シボギウム (271)	107 Bh ボーリウム (272)	108 Hs ハッシウム (277)	109 Mt マイネリウム (276)	110 Ds ダームストチウム (281)	111 Rg レントゲニウム (280)	112 Cn コベルニシウム (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 リバモリウム (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 プラセオジム 140.9	60 Nd ネオジム 144.2	61 Pm プロメチウム (145)	62 Sm サリウム 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 イッセルビウム 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 プロトアクチニウム 231.04	92 U ウラン 238.03	93 Np ネプチニウム (237)	94 Pu ブルトニウム (239)	95 Am アメリシウム (243)	96 Cm キュリウム (247)	97 Bk バーカリウム (247)	98 Cf カリオルニウム (252)	99 Es アイヌチニウム (252)	100 Fm フェルミウム (257)	101 Md メンデリビウム (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、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ー。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。

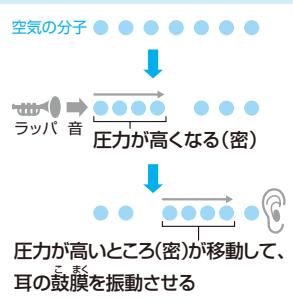
IoT：Internet of Things（モノのインターネット）の略。家電製品や自動車など、あらゆるもののがインターネットに接続されること。はなれた場所からも操作できるようになる。

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

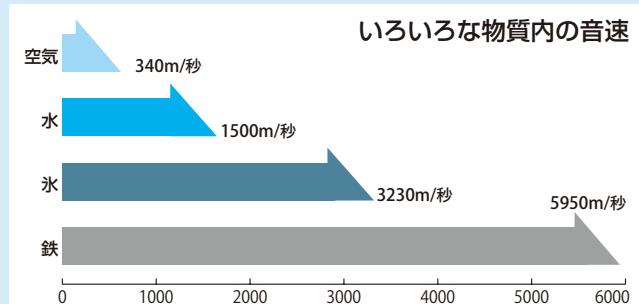
人間の耳で聞こえる音は、周波数が20Hz(ヘルツ)から2万Hz。人間が普通に会話しているときの声は、100～7000Hzくらいの間です。2万Hzよりも高い音を超音波、また100Hzよりも低い音を低周波音といい、犬などの動物は2万Hzを超える超音波を聞くことができると言われます。低周波音は、幹線道路の近くなどで、音は聞こえないのに振動を感じて不快になる低周波音公害が知られています。



人間の耳で聞こえる範囲は、犬などの動物に比べるとせまい。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°C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、以下のようない式を使います。

$$\text{音速(m/s)} = 331.5 + 0.61t$$

(tは°Cを示す。気温が1°C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付けて量を表します。

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。
きより

質量の単位:kg (キログラム)

キログラムは、プランク定数 \hbar 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。
せんい

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)

$10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 10\text{cm}$ の体積。

SI接頭語一覧

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

科学記事を読むのに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。 $^\circ\text{F}$ を $^\circ\text{C}$ に換算するときは次の式を使う。 $(^\circ\text{F} - 32) \times 5/9 = ^\circ\text{C}$

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)ができるということをいう。

科学記事を読むのに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 $^\circ\text{C}$ 。 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。

かんさん 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

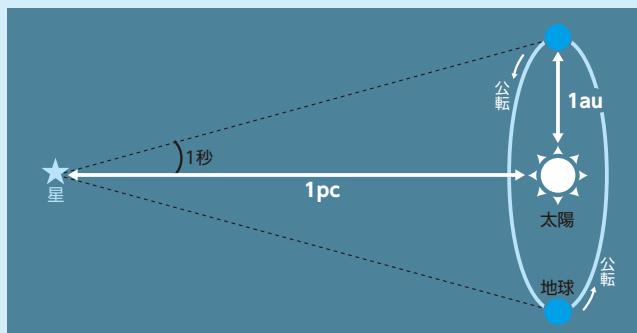
1海里(かいり) = 1852m

1au (天文单位) = 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。
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

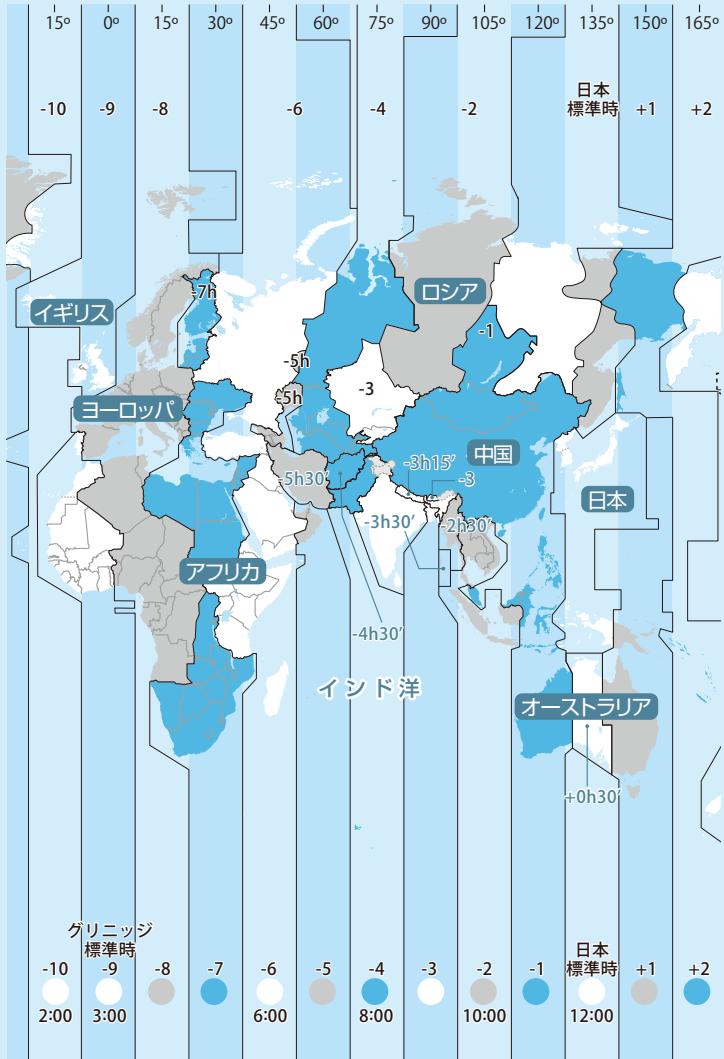
1lb (ポンド) = 453.6g

1oz (オンス) = 1/16lb = 28.35g

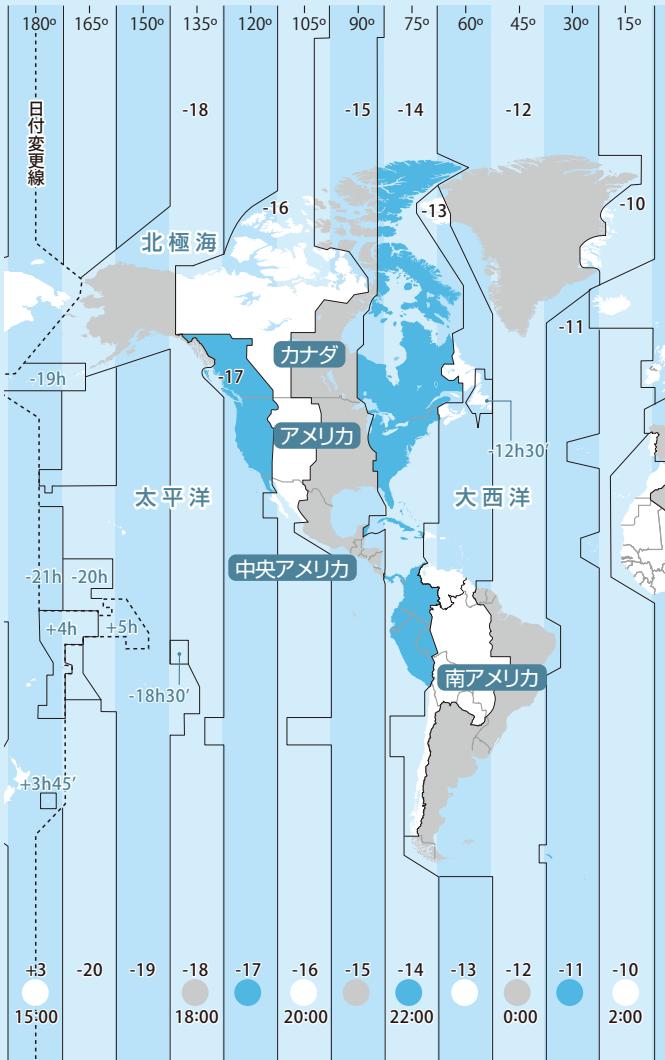
1カラット = 200mg

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を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。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 ☎050-3362-7500 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	岡山县苦田郡 ☎0868-44-7358 https://www.jaxa.jp/about/centers/ksgc/
美星 スペースガードセンター	岡山县井原市 ☎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/rscd/

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。

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。
- ②YAC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具、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ー家族分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ウェアCN306
TEL / FAX:03-5259-8280
◀ホームページ



X



Instagram



©YAC



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、いのちの大さを基盤に子どもたちの心に好奇心・冒険心・匠の心を育んでいくという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



X



Instagram

Memo

Memo

Memo

Memo

Memo

Memo

編集協力● 大悠社
資料提供● チロ天文台
表紙写真提供● JAXA
デザイン・レイアウト● isotope
イラスト● 池下章裕／渡辺潔
協力● 国立天文台 天文情報センター
※クレジット表示のない画像は©JAXAです。

表紙と裏表紙のイラスト
新型宇宙ステーション補給機1号機「HTV-X1」

2020年まで運用されていた宇宙ステーション補給機「HTV（こうのとり）」の後継機として開発された無人補給機。主にISSへの物資輸送を行う。貨物の搭載能力は質量5.8t。

宇宙のとびら

ソラトビ手帳2026

2026 Winter 074 別冊付録

2025年12月30日発行

発行責任者 宇宙航空研究開発機構(JAXA)
宇宙教育センター長 谷垣文章
〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1
E-mail z-soratobi_m@ml.jaxa.jp

編 集 (株)時事通信出版局
〒104-8178 東京都中央区銀座5-15-8
時事通信ビル8階
電話 03-5565-2160
FAX 03-5565-2169

発行 公益財団法人日本宇宙少年団(YAC)

編集協力 〒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ウェアCN306
電話／FAX 03-5259-8280

印刷製本 シナノ印刷(株)

無断転載を禁ず