

# 日本の宇宙探検

500円

あなたは、宇宙へ行きたいですか？

その答えを  
ミエル化  
してみました

MISSION 1

JAXAとは

MISSION 2

宇宙について学ぶ

MISSION 3

なぜ、宇宙を目指すのか

MISSION 4

来るべき宇宙探検へ向けて

空へ挑み、宇宙を拓く

**JAXA**  
宇宙航空研究開発機構  
Japan Aerospace Exploration Agency



# 日本の宇宙探検



- 01 「ミエル化宣言」～宇宙探検のすすめ～
- 02 「有人宇宙ミッション検討のミエル化」活動の歩み
- 03 筑波宇宙センター特別公開での活動レポート
- 04 **MISSION1** 宇宙航空研究開発機構「JAXA」とは
- 05 未来へつながるJAXAの研究開発
- 06 宇宙を身近に体験できる場所「筑波宇宙センター」
- 08 宇宙科学の研究者が集う「相模原キャンパス」
- 10 JAXAの事業所と施設一覧
- 11 **MISSION2** 宇宙について学ぶ
- 12 宇宙についてのQ&A
- 14 人類が宇宙へ打ち上げたロケットたち
- 16 有人宇宙ミッションの歩み
- 18 日本人宇宙飛行士の活躍
- 25 JAXAの機関誌「JAXA's(ジャクサス)」特別編  
有人宇宙ミッションに関する記事をピックアップ
- 57 **MISSION3** なぜ、宇宙を目指すのか
- 58 JAXAミエル化マップ —なぜ宇宙へ行きたいのか? 2011年版
- 60 JAXAミエル化マップ —なぜ宇宙に行きたくないのか? 2011年版
- 61 新宇宙飛行士たちの考え・JAXA職員はどう考えている?
- 62 「はやぶさ」元プロジェクトマネージャー 川口淳一郎教授 インタビュー  
太陽系大航海時代への挑戦
- 64 宇宙開発委員会・池上委員長が語る、世界における宇宙開発の現状
- 66 **MISSION4** 来るべき宇宙探検へ向けて
- 67 宇宙探検の計画を立てる
- 68 私たちは宇宙のどこまで行けるのか
- 70 どんな宇宙船で行くのか
- 72 宇宙へ向かうエンジン、宇宙で使うエンジン
- 74 向井千秋宇宙飛行士 インタビュー  
日常が“非日常”に変わるとき
- 76 宇宙開発で生まれたコト・モノ
- 78 毛利篤日本科学未来館館長・宇宙飛行士 インタビュー  
「宇宙探検」が私たちにもたらすもの
- 80 編集後記

# 「ミエル化宣言」

## ～宇宙探検のすすめ～

本書は、2011年4月12日からスタートしたJAXA職員有志による「有人宇宙ミッションのミエル化」という活動から生まれました。

JAXAの職員は皆、宇宙が好きで、宇宙の仕事がしたくて、JAXAに就職しました。しかし日々の業務に追われ、宇宙に対する憧れや夢を忘れてしまっているのではないかと……。そんな思いから「有人宇宙ミッションのミエル化」チームは、JAXA職員を対象に「あなたは、宇宙へ行きたいですか？」という問いから始まるアンケートを実施しました。まず自分自身に問いかけ、宇宙へのあこがれや夢を思い返すことが、最初の一步になると考えたからです。

本書では2つの目的を掲げています。

1つめは、今まで世界各国で行われてきた「有人宇宙ミッション」を振り返りながら、日本の実績や実力を把握し、日本の強みを知ってもらうこと。いわば「地図を広げ、現在地を知る」という営みです。

2つめは、「目的地を定める」こと。火星や木星、あるいは日本独自の宇宙基地など、その選択肢は無数にあります。「有人宇宙ミッション」がたどってきた歴史と、「なぜ人は宇宙に行くのか」「宇宙で何をするのか」という問いの答えを検証した上で、具体的なミッションの計画検討を深めます。

JAXAの「X」とは、エクスプロレーション (Exploration)、すなわち「探検」を意味する「X」です。ユーリ・ガガーリンによる人類初の宇宙飛行から、半世紀が過ぎました。

次の50年で人類は火星に行けるのか。

宇宙は私たちの日常となるのか。

日本はどう貢献できるのか。

この本をツールとして、日本における「宇宙探検」の未来を、皆さんと一緒に考えてみたいと思います。

2012年3月 JAXA「有人宇宙ミッション検討のミエル化」チーム



## 「有人宇宙ミッション検討のミエル化」活動の歩み

2012年4月22日、JAXA内で活動をスタートした「有人宇宙ミッション検討のミエル化」。有人宇宙ミッションの検討に必要な「数」を創るため、さまざまな立場の人たちが参加しながら意見交換を活性化させることを目的に活動しています。チームメンバーはJAXA職員内を合わせて200名を超えています。(2019年4月現在)

2012年4月22日	ユーリ・ゲゲーリンによる人探訪の有人宇宙飛行から50周年
2012年4月22日	「有人宇宙ミッション検討のミエル化」活動開始（参加者2名）
2012年4月22日	第1回 アンケート実施（回答30名）とチームメンバー募集開始
2012年4月29日	第2回 アンケート実施
2012年5月21日	第3回 プレゼンテーション開催（参加者4名）
2012年5月25日	第3回 勉強会開催「JAXA有人ロケットについて」
2012年5月28日	メーキングリスト作成（26名のメンバーが登録）
2012年6月8日	有人宇宙飛行士の具現化を開始（3月22日見直し）
2012年6月12日	映画「宇宙兄弟」の作者の山崎さんにインタビュー
2012年6月15日	第2回 勉強会開催「JAXA有人宇宙船について」
2012年6月28日	第3回 勉強会開催「JAXAの検討状況について」
2012年7月21日	第4回 勉強会開催「若手宇宙飛行士の講義」
2012年7月21日	スーパーシミュレーション「アトラクション号」開催（30年に見るスーパーシミュレーションプログラム終了）
2012年7月25日	有人宇宙ミッション推進部ではない人の意見募集
2012年8月4日	タカエイキョウ・プロジェクト-高松樹さんにインタビュー
2012年8月10日	第5回 勉強会開催「有人宇宙船「みづ」について」
2012年8月22日	第6回 勉強会開催「有人宇宙活動に採る宇宙法について」
2012年8月31日	第7回 勉強会開催「JAXA西からみた有人宇宙活動 — 宇宙ビジネスカンサキタナシ大西文雄さんの講義」
2012年9月21日	東北大学講演会およびアンケート実施（回答7名）
2012年9月30日	早稲田大学にてアンケート実施（回答32名）
2012年10月12日	第8回 勉強会開催「月の風土・旅行チューブ、月面の月面基地候補について」
2012年10月25日	筑波宇宙センター特別公開にてミエル化パンフレットを配布しアンケートを実施（回答305名）
2012年10月28日	京華文科大学にてアンケート実施（回答26名）
2012年10月28日	第9回 勉強会開催「新型ロケットエンジン1.5次について」
2012年11月9日	第10回 勉強会開催「サブオービタルプレーンについて」
2012年11月18日	名古屋工科大学専門学校にて日本機械学会主催の宇宙工学講演会講演
2012年11月25日	東京大学・駒場キャンパスにてアンケート（回答24名）
2012年12月9日	筑波大学にてアンケート実施（回答39名）
2012年12月18日	宇宙関連企業時代にアンケート実施（回答336名）
2012年12月18日	若手宇宙飛行士 ISS 推進部ミッション報告会にてミエル化パンフレットを配布

「ミエル化」  
とは？

「ミエル化」とは、ものごとの概要や本質、疑問やポイントなどを簡潔に表現できるようにして「見てもわかる」簡単なプレゼンテーションを作る。その目的は、様々な立場の人から意見を、集めることによる誤りや重複、漏れを防ぎ、問題点を明らかにすること、また多岐の方向に議論を促すこと、より多くの人に「わかる」「面白い」「うらやましい」などの反応を引き出すことである。

## 筑波宇宙センター特別公開での活動レポート

「有人宇宙ミッション検討のイベント化」では、「宇宙に行きたい人、集まれ!」をテーマに、2019年10月25日に開催された筑波宇宙センター特別公開にてイベントを開催。参加された方々にパンフレットを渡し、「なぜ宇宙に行きたいのか」という問いの答えや「JAXAへ関心すること」などの声を集めました。また、子どもたち向けにスペースシャトルやロケットの西回り航や通り船などを用意し、宇宙への興味や理解を深めるイベントとなりました。イベントの活動で集めたメッセージは、このとおり号機に掲載予定です。今度も、宇宙に行きたい人からのメッセージなどを集め、JAXA宇宙館に設置する機会を増やしていきたいと考えています。



2019年10月に製作した  
「有人宇宙ミッション検討  
資料」と4冊、JAXAの  
429巻発行巻数集巻紙  
とパンフレット

### ● 宇宙へ興味を持つきっかけとなった映画や小説、マンガ、アニメは？

1位 宇宙戦艦ヤマト (79巻)

2位 宇宙兄弟 (48巻)

3位 銀河鉄道999 (26巻)

他に、STAR WARS (2009年宇宙の旗) ボンダム (宇宙兄弟) 宇宙飛行士 (宇宙兄弟) フォックス (宇宙兄弟) アトム (宇宙兄弟) サターン (宇宙兄弟) など。

※巻数は2019年10月現在の巻数です。



『Yamato Tensei』 藤沢 亨 著、角川書店



『Uchuu Kyoudai』 梶井 基次郎 著、角川書店



『Star Wars: The Force Awakens』 ジョージ・ルーカス 監督、角川書店

## 宇宙航空研究開発機構「JAXA」とは

2003年10月に宇宙科学研究機構「ISAS」と航空宇宙技術研究所「NAL」を統合して宇宙航空研究開発機構「JAXA」として発足しました。  
 1つになり宇宙航空研究開発機構「JAXA」が「JAXA」は誕生しました。  
 JAXAでは宇宙航空分野の基礎研究から開発・利用に至るまで、宇宙開発を幅広く手掛け、推進します。  
 MISSION1では、JAXAの活動を代表する最先端の技術を紹介し、ロケットや人工衛星について









宇宙服



宇宙ステーション「きぼう」の模型（左）と「きぼう」の模型



筑波宇宙センター

## 宇宙を身近に体験できる場所 「筑波宇宙センター」

1972年に開設した「筑波宇宙センター」は、約53万㎡の敷地に最新の試験設備を備えた総合的な事業所です。人工衛星やロケットなど将来の宇宙機の研究開発や試験、打ち上げた人工衛星を追跡・運用する管制室などを設け、また国際宇宙ステーションにある「きぼう」日本実験棟の開発や試験、宇宙飛行士の養成なども行い、まさに日本の宇宙開発の中枢といえる場所です。「筑波宇宙センター」では一部の施設見学が可能です。展示館スペースドームではロケットや人工衛星などの実物大の試験モックアップを展示。見学ツアーに申し込むと、管制室や宇宙飛行士養成エリアなど、実際に宇宙開発の現場を見学することができます。



筑波宇宙センター



100年イノベーションの中心に「航空」



NASAの宇宙船



Space Shuttle Challenger (STS-51-L)



ミュージアムのガイドセンターのスタッフ

「アポロ」の宇宙船



## 筑波宇宙センター

〒305-8565  
茨城県つくば市筑波1-1-1  
電話番号 0298-5320

### アポロ宇宙船

「アポロ」宇宙船は、1968年12月16日に打ち上げられた、人類初の月面着陸を遂げた宇宙船です。この宇宙船は、地球から月まで約38万キロメートルの旅を、約11日かけて行いました。この宇宙船は、現在、NASAのアーカイブに保存されています。

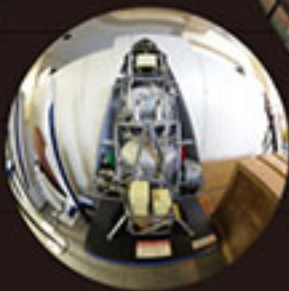
「アポロ」宇宙船は、現在、NASAのアーカイブに保存されています。この宇宙船は、現在、NASAのアーカイブに保存されています。

この宇宙船は、現在、NASAのアーカイブに保存されています。この宇宙船は、現在、NASAのアーカイブに保存されています。

この宇宙船は、現在、NASAのアーカイブに保存されています。この宇宙船は、現在、NASAのアーカイブに保存されています。



宇宙科学の研究者が集う



## 宇宙科学の研究者が集う 「相模原キャンパス」

宇宙科学の研究者が集う



「相模原キャンパス」は2009年に経文部省宇宙科学研究所の施設として開設されました。大学と連携しながら宇宙研究を推進する「宇宙科学研究所」、月や惑星探査に関するプロジェクトを推進する「月・惑星探査プログラムグループ」、学校教育を支援する「宇宙教育センター」、大学や研究機関との連携を進める「大学等連携推進室」など、JAXAが進める宇宙・航空分野の研究開発の中でも、主として学術研究と教育を進める部門が置かれています。キャンパス内では、実物大のロケットや小惑星探査機「はやぶさ」の模型などを見学することができます。

宇宙ステーションの内部



火星探査車



東京大学



宇宙探査機「はやぶさ」の回収機



#### 稲橋原キャンパス

〒202-8570  
東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8571

#### 〒202-8570

〒202-8570 東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8571 東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8572 東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8573 東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8574 東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8575 東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8576 東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8577 東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8578 東京都稲橋原キャンパス  
〒202-8579 東京都稲橋原キャンパス

# JAXAの事業所と施設一覧

● 見学可能施設(無料)

## 国立宇宙科学博物館

〒264-8602  
東京都千代田区上野3-1-1  
TEL 03-371-1231

国立宇宙科学博物館は、宇宙や航空分野の最新の研究成果を展示する国立科学博物館の施設です。宇宙飛行士や宇宙飛行士の活動の様子や、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。



## 西之郷宇宙科学博物館

〒860-0102  
鹿児島県伊佐市西之郷1-1-1  
TEL 0995-21-0000

1962年に設立された、宇宙飛行士の生活の様子や、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。また、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。



## 筑波宇宙センター

〒305-0826  
茨城県つくば市筑波1-1-1  
TEL 0298-466-2111

筑波宇宙センターは、宇宙飛行士の生活の様子や、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。また、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。



## 筑波宇宙センター

〒305-0826  
茨城県つくば市筑波1-1-1  
TEL 0298-466-2111

筑波宇宙センターは、宇宙飛行士の生活の様子や、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。また、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。

## 筑波宇宙センター

〒305-0826  
茨城県つくば市筑波1-1-1  
TEL 0298-466-2111

筑波宇宙センターは、宇宙飛行士の生活の様子や、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。また、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。



## 種子島宇宙センター

〒890-0100  
鹿児島県種子島市種子島1-1-1  
TEL 0995-21-0000

種子島宇宙センターは、宇宙飛行士の生活の様子や、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。また、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。



## 筑波宇宙センター

〒305-0826  
茨城県つくば市筑波1-1-1  
TEL 0298-466-2111

筑波宇宙センターは、宇宙飛行士の生活の様子や、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。また、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。



JAXAの海外拠点には、海外宇宙飛行士の生活の様子や、海外宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。また、海外宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。

## 【海外駐在事務所】

国際航空宇宙センターの海外駐在事務所は、NASA (アメリカ合衆国)、ESA (欧州宇宙機関) の協力を得て、宇宙飛行士の生活の様子を展示しています。

ワシントン駐在事務所  
2700 L Street, N.W., Suite 200 Washington, DC, 20007, USA  
TEL +1 202 343-4000

ヒューストン駐在事務所  
100 Cybernetics Boulevard, Suite 201 Houston, TX 77060, USA  
TEL +1 281 290-0202

パリ駐在事務所  
5 Avenue Charles, 75008 Paris, France  
TEL +33 1 4632-4800

バンコク駐在事務所  
8/8 Building, Room 1002, 44 Avenue Road, Sathorn 21, Bangkok 10110 Thailand  
TEL +66 2388 7300

メキシコ駐在事務所  
Milenium House, 10 Tepeyac Street, 10704 Mexico, Mexico  
TEL +52 55 757 2701

©2009 JAXA

MISSION 2

# 宇宙について学ぶ

宇宙飛行士は、人類の歴史の中で最も偉大な冒険家たちです。彼らは、地球を離れ、宇宙空間を飛行し、人類の未来を拓いてきました。現在、日本も宇宙飛行士の育成を進めています。宇宙飛行士の育成には、厳しい訓練と高度な技術が必要です。宇宙飛行士の育成には、厳しい訓練と高度な技術が必要です。宇宙飛行士の育成には、厳しい訓練と高度な技術が必要です。



# 宇宙についての Q&A

## Q6 地球・太陽の寿命は？

**A** 太陽の寿命は約100億年と予想されています。現在には1段階の主系列以上の寿命を費やしているため、少しづつ短くなってきています。しかし、太陽が膨張して紅巨星状の段階でもはやかなり短縮しか減っていません。その太陽の膨張を受けた地球が変化するには、何十億年もかかるといえます。

## Q7 月や火星へ行くには何日かかる？

**A** 地球から月への距離は約38万4000km、月と火星の距離は約1億2000万kmです。速度300km/hの新幹線が飛ぶと、月まで約60日かかり、火星まで約400日かかります。一方、ロケットで飛ぶと約10日かかるといえます。例えば、ソユーズ機という宇宙飛行船ですと、火星まで約10日かかるといえます。



## Q8 宇宙に行くと人間の体はどうなる？

**A** 宇宙の無重力環境では、地上では下半身に集まっていた血液が体の他の部分にも集まってしまう。そのため「ムーンフェイス（月のように丸い顔）」と呼ばれるようなむくんだ顔になります。他にも宇宙は地球が自転している状態、足が動かないです。また重力が弱くなるため体を支える骨が必要なくなり、ホルモンの分泌が止まるといえます。さらに、骨も必要がなくなるために密度も弱くなっていきます。

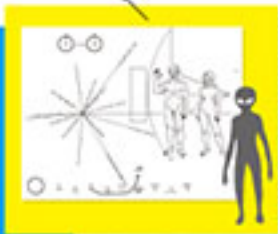


## Q9 人間は宇宙に住むことができますか？

**A** 1968年、ソユーズ・オーストリア号は月の軌道に人間の存在を確認する実験を行ったという（ソユーズ3000号機）。実現しました。地球以外の重力が異なる空間に人間が生活するという、人類が宇宙に住むことです。しかしこの計画では、極小宇宙船や人工、温度管理など実際に人間が暮らすには多くの課題がありました。一方、ある程度人工的に環境を整えて人間の生活を維持する「ステーション」（居住宇宙船計画）という考え方もあります。1990年代以降、探査船での飛行により地球外の存在する「火星外生命」が数多く発見され、地球と近いような環境があるという可能性が出てきました。とはいえ、これらの概念は高度な宇宙技術が必要で、そのため国際宇宙ステーション（ISS）では、人間が長期滞在するための研究が行われています。

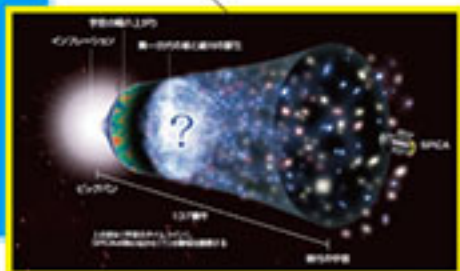
## Q10 宇宙人はいるか？

**A** 私たちの住む太陽系では、まだ地球外生命体が見つかっていません。しかしながら、太陽系の外には太陽のような恒星が数億にあります。また、過去の研究により「火星外生命」の中心にも地球と条件が似ている星が見つかりました。アメリカの天文衛星、フランクリン・D・レイカー探査船の地球外生命体探査する機器を「アビリティ」で探査し、地球外生命体はいると推定しています。また、2012年に打ち上げられたパイオニア12号・13号には、アメリカ国立航空宇宙局（NASA）が「宇宙人の手紙」が埋め込まれ、現在も宇宙空間を漂っています。もし宇宙人がパイオニア12号・13号を別の方向に飛ばせば、その手紙が地球や人間の存在を伝えてくれるはずです。



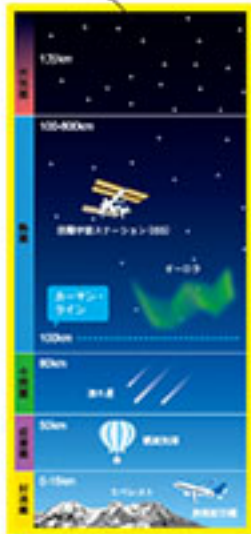
## Q1 宇宙の起源とは？

宇宙の始まりは「ビッグバン」と呼ばれる大爆発で始まりとされています。NASA（アメリカ航空宇宙局）が打ち上げた宇宙探査機「WMAP」がビッグバンの始まった宇宙マイクロ波背景放射の偏りを観測し、宇宙論的にビッグバン理論に導き出したことが明らかになりました。その他、星と星の間を走ることによるのですが、この偏り偏りの差がいつ、どのように発生したかは分かっていません。JAXAが打ち上げた太陽系探査機「はやぶさ2」では、太陽系探査機を用いた新たな観測手段も開発されています。



## Q2 どこからが宇宙？

通常宇宙空間が「宇宙飛行空間」と呼ばれる、海面高度100kmを超え軌道ラインのことを「オービットライン」と呼びます。このラインを超える宇宙空間となり、高度100km以下は地球の大気圏と定義されています。この定義に従うと、地上から100kmより上を「宇宙」といえます。現在、サブオービタルといわれる民間の宇宙飛行はこの「オービットライン」の周辺を数分間飛行します。



## Q3 宇宙空間とはどんどころ？

まず、宇宙空間には空気がありません。そして無酸素の環境により住れるのも難しく、空気の流れる気圧も高すぎません。空気は1,000倍以上の密度が存在しているといわれており、地球全体の空気の総量にもその2,000倍の量が1つにすぎません。

## Q5 太陽系や惑星の大きさは？

太陽の大きさは直径約140万kmです。これは地球の直径の109倍、質量は地球の333,000倍、体積は地球の1,300,000倍です。金星は地球のほぼ同じ大きさですが、質量は地球の約0.82倍、体積は地球の約0.76倍、重力は地球の約0.38倍です。火星は地球の約半分ほどの大きさですが、質量は地球の約0.11倍、体積は地球の約0.15倍、重力は地球の約0.38倍です。木星は地球の約11.2倍の大きさですが、質量は地球の約318倍、体積は地球の約1,300倍です。土星は地球の約9.5倍の大きさですが、質量は地球の約95倍、体積は地球の約760倍です。天王星は地球の約4.7倍の大きさですが、質量は地球の約46倍、体積は地球の約60倍です。海王星は地球の約4.6倍の大きさですが、質量は地球の約52倍、体積は地球の約60倍です。



## Q4 ブラックホールとは？

星が一生を終る、最後の段階をたどる「超新星爆発」が起きたら、その残骸の重力により極限状態まで収縮した天体の状態のことを「ブラックホール」と呼びます。「ブラックホール」の中は見ることはできません。しかし、「ブラックホール」が質量を飲み込む時に発生させる、X線やガンマ線は観測することができます。JAXAが2005年に打ち上げた太陽系探査機「はやぶさ2」は、超新星爆発「アタパルチ」の残骸の観測に成功しました。超新星「アタパルチ」の観測として、より詳細な観測手段「ASTRO-H」を開発しています。





年	ロシア・ウクライナ(計)	アメリカ	打ち上げ回数	成功	中止
1957	1	1	2	2	0
1958	1	1	2	2	0
1959	1	1	2	2	0
1960	1	1	2	2	0
1961	1	1	2	2	0
1962	1	1	2	2	0
1963	1	1	2	2	0
1964	1	1	2	2	0
1965	1	1	2	2	0
1966	1	1	2	2	0
1967	1	1	2	2	0
1968	1	1	2	2	0
1969	1	1	2	2	0
1970	1	1	2	2	0
1971	1	1	2	2	0
1972	1	1	2	2	0
1973	1	1	2	2	0
1974	1	1	2	2	0
1975	1	1	2	2	0
1976	1	1	2	2	0
1977	1	1	2	2	0
1978	1	1	2	2	0
1979	1	1	2	2	0
1980	1	1	2	2	0
1981	1	1	2	2	0
1982	1	1	2	2	0
1983	1	1	2	2	0
1984	1	1	2	2	0
1985	1	1	2	2	0
1986	1	1	2	2	0
1987	1	1	2	2	0
1988	1	1	2	2	0
1989	1	1	2	2	0
1990	1	1	2	2	0
1991	1	1	2	2	0
1992	1	1	2	2	0
1993	1	1	2	2	0
1994	1	1	2	2	0
1995	1	1	2	2	0
1996	1	1	2	2	0
1997	1	1	2	2	0
1998	1	1	2	2	0
1999	1	1	2	2	0
2000	1	1	2	2	0
2001	1	1	2	2	0
2002	1	1	2	2	0
2003	1	1	2	2	0
2004	1	1	2	2	0
2005	1	1	2	2	0
2006	1	1	2	2	0
2007	1	1	2	2	0
2008	1	1	2	2	0
2009	1	1	2	2	0
2010	1	1	2	2	0
2011	1	1	2	2	0
2012	1	1	2	2	0
2013	1	1	2	2	0
2014	1	1	2	2	0
2015	1	1	2	2	0
2016	1	1	2	2	0
2017	1	1	2	2	0
2018	1	1	2	2	0
2019	1	1	2	2	0
2020	1	1	2	2	0
2021	1	1	2	2	0

●打ち上げ回数 ●成功回数 ●中止回数

## 有人宇宙ミッションの歩み

人間の宇宙探検は「地上からより高く上に飛びたい」「宇宙に行きたい」という願望からスタートしました。ユーリ・ゲガーリンが人類初の宇宙飛行を成し遂げてから50年が経ち、宇宙に行くためのロケットや宇宙船を形作った「有人宇宙輸送システム」は飛躍的に進化しています。そして人類は次なる目標として、「この世界はどのように作られたのか?」「人類は地球だけでなく存在するのか?」という答えや、誰も見たことがないモノを探しています。これからの宇宙探検を考えるにあたり、まずは有人宇宙ミッションの歴史を振り返ってみたい。

**1902年**  
[ロシア] ヴァディム・コズロフが初の有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1905年**  
[ロシア] 24歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1909年**  
[アメリカ] 17歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1922年**  
[ロシア] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1927年**  
[アメリカ] 23歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1930年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1935年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1938年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1939年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1947年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**1957年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**2000年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**2005年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**2009年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

**2011年**  
[アメリカ] 27歳にして有人宇宙飛行機を飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士

1865年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1850

1867年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1900

1905年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1950

1957年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1950

1961年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1965年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1968年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1970

1971年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1975年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1984年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1986年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1990

1994年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1996年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

1998年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

2003年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

2008年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)

2010年

ロシアで有人宇宙飛行機が飛行し、有人宇宙飛行の歴史がはじまる。(写真:なし)



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士



有人宇宙飛行機を飛行する宇宙飛行士

## 5. 宇宙空間の宇宙飛行者の記録

有人宇宙ミッションの歴史は、人類の冒険と探求の歴史といっても過言ではありません。1961年、ロシア連邦のユーリイ・ガガーリン宇宙飛行士が有人宇宙船「ボストーク1号」で有人宇宙飛行を成し遂げました。以降、宇宙飛行者が増え続け、人類の好奇心が世界を駆け回り、人が宇宙に行くことが可能となりました。このまでに交わりあつてきた4つの有人宇宙飛行が行われてきました。国際宇宙飛行を行ったのは、ロシア（ソ連）が2010年まで、アメリカが14回、中国が1回、次いで日本が6回です（図表1）。日本はこれまで6回ですが、そのうち1回は海軍自衛隊所属した技術員「国際宇宙ステーション（ISS）」が完成し、国際滞在が可能になったからです。

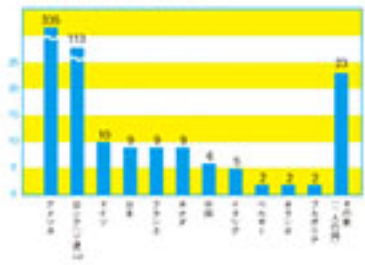


国際宇宙ステーション（ISS）

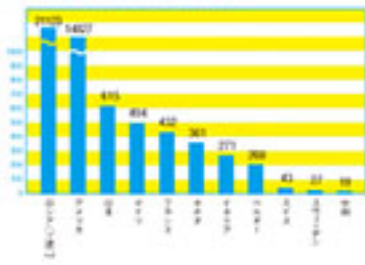
命を懸けて考えるためには事業を成功させるには、必ずしも自分の方だけで宇宙に行きませんが、宇宙に行くためには、最先端技術を開発し続けなければなりません。有人宇宙開発システムが必要で、しかしながらそれが想像するよりも簡単ではありません。人が宇宙でミッション（使命・目的）を達成する必要があるのです。

ボストークが人類初の宇宙飛行を成し遂げてから50年、人類が成し遂げてきた数々の有人宇宙ミッションの歴史を振り返りながら、次なる宇宙開発に道筋が立ちます。

### — 図表1 宇宙飛行を行った人数<sup>1)</sup> —



### — 図表2 宇宙飛行を行った総飛行時間<sup>1)</sup> —



### — 図表3 有人宇宙ミッションにおける死亡事故<sup>1)</sup> —

有人宇宙飛行	国	年 次	死亡人数	死亡原因	死亡人数	死亡原因	死亡人数	死亡原因
ボストーク1号	ソ連	1961年4月12日 - 2019年まで	1560	2名	299人	4人	1.56%	
ソユーズ	ロシア	1967年10月23日 - 2019年まで	1640	2名	876人	14人	1.00%	
ISS	ロシア	2000年10月31日 - 2019年まで	30	0名	6人	0人	0%	
ISS	ロシア	1971年4月12日 - 2019年まで	2650	4名	150人	18人	1.54%	

### サブオービタル

国	年 次	死亡人数	死亡原因	死亡人数	死亡原因	死亡人数	死亡原因
アメリカ	1967年10月31日 - 2019年まで	50	0名	5人	0人	0%	

### 宇宙飛行

国	年 次	死亡人数	死亡原因	死亡人数	死亡原因	死亡人数	死亡原因
アメリカ	1967年10月31日 - 2019年まで	50	2名	278人	4人	1.44%	
ソ連	1967年10月31日 - 2019年まで	1,520	2名	805人	16人	1.74%	
ISS	2000年10月31日 - 2019年まで	30	0名	6人	0人	0%	

<sup>1)</sup> 2019年10月20日現在。ロシアはソ連時代の飛行も含む。\*2 2017年10月27日現在。ロシアはソ連時代の飛行も含む。



日本人宇宙飛行士の初飛行

## 日本人宇宙飛行士の活躍

宇宙飛行を成し遂げた日本人は、今まで何人いるか知っていますか？

また、日本人宇宙飛行士が宇宙で生活した日数はどれくらいなのか、

知っているようで知らない、日本人宇宙飛行士の本当の姿、

そんな宇宙飛行士たちの活躍を振り返りながら、次世代の宇宙飛行士の在り方について考えてみましょう。

### 日本人宇宙飛行士の功績

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩一 (1962年12月12日～1963年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 隆雄 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩二 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩三 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩四 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩五 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩六 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩七 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩八 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩九 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩十 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩十一 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩十二 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩十三 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。

**日本人初の宇宙飛行士**  
山崎 浩十四 (1963年12月12日～1964年2月26日) STS-75 (スカイラボラー) 宇宙飛行士として初の日本人宇宙飛行士となった。宇宙飛行時間は約10日間。





## 第1世代 開拓者たち



### 毛利衛 (たけし ともゑ)



1949年生まれ。筑波大学航空宇宙学専攻。東京大学理学部物理学科。

1982年5月12日、日本人として初めてスペースシャトルに搭乗し、地上世界の飛行で30時間の宇宙実験を行いました。帰国後は宇宙飛行士の訓練士として宇宙飛行士の育成に力を注ぎました。現在は宇宙飛行士の宇宙実験の専門家で、宇宙飛行士の宇宙実験の専門家として活躍しています。現在は宇宙飛行士の宇宙実験の専門家として活躍しています。

毛利衛宇宙飛行士は、筑波大学宇宙科学センター



センターの理事を務め、2000年の宇宙飛行士の訓練士として宇宙飛行士の育成に力を注ぎました。現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。現在は宇宙飛行士の宇宙実験の専門家として活躍しています。



毛利衛宇宙飛行士が宇宙飛行士の訓練士として活躍している様子



### 高井千枝 (ちか子 ちか子)



1942年生まれ。筑波大学理学部物理学科。筑波大学理学部物理学科。

1982年5月12日、日本人として初めてスペースシャトルに搭乗し、地上世界の飛行で30時間の宇宙実験を行いました。帰国後は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。

現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。



現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。



高井千枝宇宙飛行士が宇宙飛行士の訓練士として活躍している様子



### 土井隆雄 (たけし たい)



1948年生まれ。筑波大学理学部物理学科。筑波大学理学部物理学科。

1982年5月12日、日本人として初めてスペースシャトルに搭乗し、地上世界の飛行で30時間の宇宙実験を行いました。帰国後は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。

現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。

現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。



現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。現在は宇宙飛行士の訓練士として活躍しています。



土井隆雄宇宙飛行士が宇宙飛行士の訓練士として活躍している様子



## 第2世代 世界のトップに

### 若田光一 (わかつのひかりいち)



1960年生まれ。筑波大学航空宇宙技術院、世界の宇宙探検者たち『The Man in the Space Suit』の制作にも参加。世界トップ級の宇宙飛行士。その卓越したロボットアーム操作技術や宇宙飛行士の安全、NASA宇宙飛行士のロボットアーム操作 (2000年)、マジェック機 (2004年) を開発しています。

最初の宇宙飛行士の候補生に「日本版のアポロ」で知られます。もともと外国語に堪能で門外漢が聞かぬようなNASAのシミュレーションやドキュメンタリー映画でも1983年に登場。1996年には日本人の飛行士としてスペースシャトルに搭乗。2009年からは日本人で初めてISSに長期滞在。そして

2013年からの4年度間の宇宙飛行士日本人の輪席の役割を担います。

しかし、最初の宇宙飛行士の世界の宇宙探検者から「一線に生半かたしい宇宙飛行士」と被弾するのは事実上の、その理由がこれではありません。何しろい訓練の厳しさと、機中の環境も決して楽ではない。「宇宙の心」というのはその人に自然と湧き出るものです。一方、さらに「日本人的気質」ともならず、環境を捉えて、適応し続けることが要し、能力を磨きます。

仕事のコツは「日常生活」で見るように「コミュニケーション」確保、日本人らしくして、宇宙飛行士としての人生は短いもの。一線一線をおぼろげにして、だからこそ必死一心仕事をし、必死、しかし、素晴らしい仕事をする人は世界に多くあります。



2009年12月27日、スペースシャトル・ディスカバリーで宇宙飛行士若田光一がロボットアームを操作する様子 (NASA撮影)

### 野口聡一 (のぐち さとし)



1965年生まれ。筑波大学宇宙航空技術院、主として探検、訓練、写真撮影、主としてロボットも上手な手芸家としての才能に「星のクエーン」アーティスト。宇宙飛行士の訓練では先陣宇宙飛行士と共に日本人の初飛行を実現して宇宙飛行士として活躍しています。もちろん、仕事の間には一線、

飛行1日目は2009年7月、2009年2月に加齢スペースシャトルで13回アポロ乗務員。彼は日本人初のスペースシャトル飛行乗務員として世界の活躍を果しました。宇宙探検者の仲間たち、宇宙飛行士たちとも交流したがる「船中訪問」。しかも人間で働く船中訪問のターゲットとしての活躍も担っています。実証が課せられる仕事に情熱を注いでいます。実証が課せられる仕事に情熱を注いでいます。

その仕事はNASAから選定されたとき、先陣からは、最も得意に選んでロボットを操作して「アポロ」で初めてミッションを成功させた飛行士になりました。

2日目の2009年7月、先陣からの初飛行の経験豊富な、仕事の間には、地球の環境を確保するアーティスト。宇宙飛行士として知られている「星のクエーン」という素晴らしい才能を発揮し、世界の飛行士が25万人の人生を助けた。

野口宇宙飛行士の仕事で後陣に活躍しているのは、先陣活動の経験です。宇宙空間は狭く、生かすのが難しく「船中訪問」とも感じています。ヘルメットが邪魔な中にも、先陣の経験も活かして「船中訪問」が実現したら、それは地球に帰るまでの一瞬間です。

同じように野口宇宙飛行士にも、さまざまな課題が課せられる宇宙探検があるようです。



2009年12月27日、スペースシャトル・ディスカバリーで宇宙飛行士若田光一がロボットアームを操作する様子 (NASA撮影)



2010年5月16日、ISSの外部から撮影された野口聡一と若田光一 (NASA撮影)



2007年12月27日、スペースシャトル・ディスカバリーで宇宙飛行士若田光一 (NASA撮影)



## 音 油井亀史也 (ゆい・きみゆ)



1979年生まれ。前職は航空宇宙開発のエンジニア。航空のオタクと自認する。同じオタク仲間から「将来は航空宇宙が専門的に行える知識とスキルを身につけてほしい」と勧められ、2008年2月に油井・大西宇宙飛行士が選ばれた。航空宇宙飛行士になる準備がすすんでいくにつれ、オタクのバイブルに仲間、空母飛行士がら「1つ1つ丁寧に教えてほしい」という思いが芽生えて宇宙飛行士に決まりました。宇宙飛行士としての訓練は厳しいものの、夢のあまり、思いが強く「絶対に成功したい」といふため、また訓練は厳格でも意気揚々と進んでい

た。大西と油井の訓練では、ローゼンシュトはもちろんだが、トラブル時にあつぱりに機長を助けるためのトラブルシューティングの訓練も受けます。NASAの訓練の中で油井宇宙飛行士が選ばれたのは、日本が宇宙開発先進国としてNASAやロシアと同等に進んでいくべきです。日本も進んでいくべきです。宇宙飛行士の訓練のレベルはもっと違うところ。機長を助ける人、宇宙開発を進める人も進まなければならない。日本は「人間が飛ぶ」として宇宙に活動の場を設けてほしいと熱望をもちます。NASAでの飛行は「旅」。飛行は本来目的は達成して帰ってくる。飛行は「旅」で帰ってくるのではなく、帰ることに心を懸けていたため、心算も受けます。



右側のロケット機長候補は油井亀史也(右)と大西卓哉(左)



油井と大西の訓練風景。大西は左、油井は右

## 音 大西卓哉 (おおし・たくや)



1979年生まれ。前職は航空宇宙開発のエンジニア。飛行機のオタクと自認する。航空のオタク仲間から「将来は航空宇宙が専門的に行える知識とスキルを身につけてほしい」と勧められ、2008年2月に油井・大西宇宙飛行士が選ばれた。航空宇宙飛行士になる準備がすすんでいくにつれ、オタクのバイブルに仲間、空母飛行士がら「1つ1つ丁寧に教えてほしい」という思いが芽生えて宇宙飛行士に決まりました。宇宙飛行士としての訓練は厳しいものの、夢のあまり、思いが強く「絶対に成功したい」といふため、また訓練は厳格でも意気揚々と進んでい

た。大西と油井の訓練では、ローゼンシュトはもちろんだが、トラブル時にあつぱりに機長を助けるためのトラブルシューティングの訓練も受けます。NASAの訓練の中で油井宇宙飛行士が選ばれたのは、日本が宇宙開発先進国としてNASAやロシアと同等に進んでいくべきです。日本も進んでいくべきです。宇宙飛行士の訓練のレベルはもっと違うところ。機長を助ける人、宇宙開発を進める人も進まなければならない。日本は「人間が飛ぶ」として宇宙に活動の場を設けてほしいと熱望をもちます。NASAでの飛行は「旅」。飛行は本来目的は達成して帰ってくる。飛行は「旅」で帰ってくるのではなく、帰ることに心を懸けていたため、心算も受けます。



右側のロケット機長候補は油井亀史也(右)と大西卓哉(左)



油井と大西の訓練風景。油井は左、大西は右

## 音 金井宣茂 (かない・のりしげ)



1979年生まれ。前職は航空宇宙開発のエンジニア。航空のオタクと自認する。航空のオタク仲間から「将来は航空宇宙が専門的に行える知識とスキルを身につけてほしい」と勧められ、2008年2月に油井・大西宇宙飛行士が選ばれた。航空宇宙飛行士になる準備がすすんでいくにつれ、オタクのバイブルに仲間、空母飛行士がら「1つ1つ丁寧に教えてほしい」という思いが芽生えて宇宙飛行士に決まりました。宇宙飛行士としての訓練は厳しいものの、夢のあまり、思いが強く「絶対に成功したい」といふため、また訓練は厳格でも意気揚々と進んでい

た。大西と油井の訓練では、ローゼンシュトはもちろんだが、トラブル時にあつぱりに機長を助けるためのトラブルシューティングの訓練も受けます。NASAの訓練の中で油井宇宙飛行士が選ばれたのは、日本が宇宙開発先進国としてNASAやロシアと同等に進んでいくべきです。日本も進んでいくべきです。宇宙飛行士の訓練のレベルはもっと違うところ。機長を助ける人、宇宙開発を進める人も進まなければならない。日本は「人間が飛ぶ」として宇宙に活動の場を設けてほしいと熱望をもちます。NASAでの飛行は「旅」。飛行は本来目的は達成して帰ってくる。飛行は「旅」で帰ってくるのではなく、帰ることに心を懸けていたため、心算も受けます。



NASAのロケット機長候補は油井亀史也(右)と大西卓哉(左)と金井宣茂(右)と大西卓哉(左)



油井と大西の訓練風景。油井は左、大西は右

# JAXA's

[特別編]



# JAXA's

[特別編]

JAXAの機関誌「JAXA's(ジャクサス)」より  
有人宇宙ミッションに関する記事をピックアップ

JAXAのプロジェクトや研究に関する最新情報、また宇宙-航空に関する日本各地のエンジニアたちのインタビューなどを掲載している機関誌「JAXA's(ジャクサス)」。年6回、各巻別に分発し、JAXAの各事業局や全国各地の科学館などで無料で手に入るすることができます。また、各号など限定した場所に深く掲載されたものは、全ページインターネットで閲覧することも可能です。この本では、「JAXA's」から有人宇宙ミッションに関する記事をピックアップします。

- 27-35 003号 (2005年8月1日発行)  
野口宇宙飛行士が活躍 スペースシャトル「リターン・トゥ・フライト」特集  
鮮明な写真で振り返るスペースシャトル・ディスカバリー号のミッション
- 36-37 004号 (2010年10月1日発行)  
「まるごとの地球」を撮しとめた
- 38-41 041号 (2012年11月1日発行)  
“3本の矢パワー”で宇宙を目指す。
- 42-43 010号 (2006年10月1日発行)  
若田宇宙飛行士、NASA極限環境ミッション運用(NEEMO)訓練に参加  
海の底で「ムーンウォーク」
- 44-46 023号 (2008年12月1日発行)  
宇宙飛行士をめざす 君たちへ 前編  
毛利徹、向井千秋、土井隆雄、3宇宙飛行士 座談会
- 47 036号 (2010年12月26日発行)  
宇宙飛行士候補者 筑波宇宙センターで訓練実施
- 48-50 024号 (2009年2月1日発行)  
宇宙飛行士をめざす 君たちへ 後編  
毛利徹、向井千秋、土井隆雄、3宇宙飛行士 座談会
- 51 028号 (2009年10月1日発行)  
「きぼう」完成
- 52-53 037号 (2011年3月1日発行)  
特集 2011年「きぼう」が世界で果たす役割  
究極の実験室を生んだオールジャパンの技
- 54-55 031号 (2010年3月31日発行)  
宇宙機関長会議(HOA)開催  
各国の機関長が語るISS計画の将来

宇宙飛行士が活躍  
スペースシャトル「リターン・トゥー・フライト」特集

# 鮮明な写真で振り返る スペースシャトル・ ディスカバリー号のミッション



著者  
若田光一 宇宙飛行士

STS-114 DISCOVERY  
RETURN TO FLIGHT

海外特派員として数々の大規模なプロジェクトをこなしてきた若田光一宇宙飛行士は、今回のディスカバリー号のミッションに際して大規模なデジタルフォトグラフィー撮影を実施された。最新のインターフェイスによる空中撮影ももちろん、デジタルカメラで撮影された映像もフラッシュから撮影ウェブサイトに公開された。

しかも、それらの写真は驚くほど鮮明なものばかり。ディスカバリー号の撮影カメラの性能を向上させるためのISS 国際宇宙ステーションから撮影された画像などはメディアでも多く取り上げられたが、その何十倍もの量の「高解像度映像」がウェブサイトで閲覧できるようになった。

今回のフライトではじめて宇宙空間に打ち出されたデジタルカメラによる写真ははじめてする。機体はライオナリの中からカットを撮影し、さらに距離感の確保や地上と目を担当したミッションの当事者である若田光一宇宙飛行士の解説を加え、写真特撮性も加わった。

今回のフライトは、  
最も安全なフライト  
だったんじゃないでしょうか

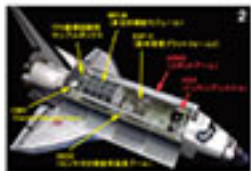


今回のディスカバリー号のミッションは、  
カーゴベイ（貨物室）に収められたペイロード（搭載物）に言い尽くされる。最も目立つ搭乗物の一つは、国際宇宙ステーションへの物資を納めたコンテナ「MPLM」。内部には様々な物資の交換部品や資材などが納められている。「MPLM」の構成体には、ゆかに取付けられて帰還後（帰還後）での保管スペースの役割を果す「ISPS」と呼ばれるキジュールがある。「MPLM」の戻帰後には、燃料タイラなどの燃焼システムに使うサンプルが収められたボックスが、右翼側に追加された状態でISS全体の姿勢を変える

ために使う「OMG」が収められている。「OMG」の新しい役割も今回のミッションの重要な一部。カーゴベイの左側の内側には、もともとシャトルに装備されているロボットアーム「SPARQ」だが、今回は右側に「SPARQ」の先に装着して機体の傾斜も変更。すべての部分を検査可能な「OOSG」と呼ばれる検査用のアームが追加されている。

今回のミッションで国際宇宙飛行士は、NASAの宇宙飛行士を代表してこのOOSGの試験チームに加わり、地上支援を行った。

「レーザーシキナー」を備えたOOSGを使うことで、本質的に正確な、わずか0.05ミリの誤差の精度をも見逃さずとらえることができます。機体は北風に対しての姿勢制御を、まるでバイオリンの弦を引くように調整します。これらのシステムで機体の傾斜状況の見えざるくらいに変えていた。だから今回のフライトは、シャトルを取り囲むタイラなどの燃焼システムの状態を把握できるという点で、これまでにならぬレベルの安全性が実現できたフライトだったのではないのでしょうか（国際宇宙飛行士）【写真1、2】



船外活動に備え、国際宇宙飛行士（左）とステーション・ロビンソン宇宙飛行士（右）【写真1、2】

ミッションの目的とペイロード

## ISS建設+ 物資補給、 そして安全性を 高めるための フライト

● シャトルの機体部分の状態を確認するため、  
バックアップ機にISSから搬送された物資のうち1箱、タイラが搬送からわずか1分ほどした試料箱（ギャップ・フィラー）まで特別に取っ  
ている。【写真1、2】



**36** 宇宙船製作のアイスクリーマー、大規模の  
別輸入時の搬送から機体を回復する目的  
パスル内機体は1枚1枚オーダーメイド  
で、合計約3万枚、0.001mmの誤差を許さず、この  
すべてが検査可能となった。





船外活動1

はじめて船外に  
持ち出された  
デジタルカメラから  
鮮明な画像が届いた



今回のロボットアームの操作は  
素晴らしいパフォーマンス

ロボットアームはももだけでは宇宙飛行士も選ぶ、さらに先入のない宇宙空間での、足場の安楽も果たす、アームの先にあるのは、ロビンソン飛行士、今回は無敵のガンダムカメラがはじめて軌道に持ち込まれ、まためでたくな写真がフライト中から地上に届けられた。ロビンソン宇宙飛行士の先頭に立ち付けられた瞬間、無敵のガンダムカメラ。【写真】R. J.



スペースシャトルのシャトルで宇宙飛行士が、軌道に持ち込まれ、無敵のガンダムカメラの先頭に立ち付けられた瞬間、無敵のガンダムカメラ。



ロボットアームの操作を補助した、ジェームズ・ロビンソン宇宙飛行士とウレインディア・ローレンス宇宙飛行士。二人の中央にロボットアームを操作する大母の、ジョスティックが見えている。ロボットアームを操作しているロボットは、宇宙の危険性を防ぐための遠隔操作の制御システムから、2フィート以上の距離を保持しているわけがない。同時に、その距離をカメラで確認できるわけがない。ロボットアームの地上制御チームが対応した手順の安全性、運用性を数々の地上検証チームがアームのシミュレーターを使って検証し、その手順を軌道でのフルに渡すわけですが、この検証チームの主要メンバーは3名ですが、シェパード、ロビンソン、タンクという3人の宇宙飛行士からジェームズ・ロビンソン宇宙飛行士からは「SWAT」と呼ばれるようになりました。【写真】R. J.





**本** 船の操縦もできるバイザーに、船中宇宙飛行士の目から見た景色が映っている。中央にはカプセルを構えたステーション・コロン宇宙飛行士。

**水** 舟での実物大サイズの1:1による訓練や、コンピュータシミュレーションによる訓練も、本書に紹介。

【進捗の状況】本誌では、軌道上での船外活動の初体験の時間も本誌での訓練に費やします。船中宇宙飛行士と船中宇宙飛行士は、訓練中からその優れた船外活動のパフォーマンスには定評がありました。今回のミッションでは、コロンバ特の事故でフライトが延びましたが、フライトを待つ間の時間を非常に有効に使い、100以上の船外活動訓練をこなしました。その結果として訓練内容はNASAにとって今回のフライトがどれほど重要であったかを示すものだと思います。そこまでの訓練をやりとげた両宇宙飛行士は、実際に準備をこなしました。【船中宇宙飛行士】  
 【船中宇宙飛行士として訓練を受けた198時間の、稀な経験ともなっていると思います。それが船外活動の「ソーダー」という重要な任務の準備の進行につながったのだと思います。】  
 【船中宇宙飛行士】 【図表：14、12、13、14】



## 船外活動2

# 地上訓練が 支えた 船外活動の 成功

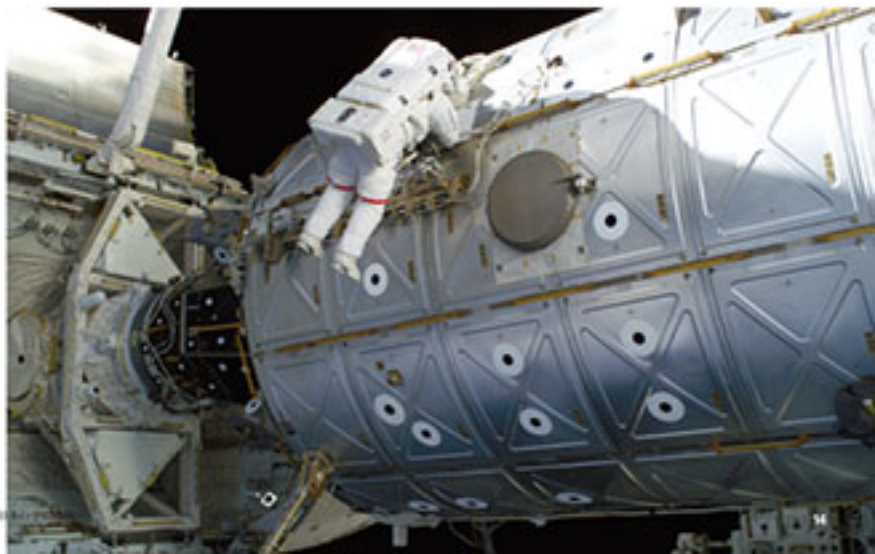


二 コン/コスタッフ社が特別に制作したデジタル一眼レフカメラが活躍。機体の上昇中のG(0.8倍)フェーズの終了直後、タンク部熱線の温度測定も撮影できたのも、地上での訓練のためもの。【写真：16, 16, 17】



野口宇宙飛行士は、9年間の、  
1秒たりともムダにしていなかった

**STS-114 DISCOVERY**  
RETURN TO FLIGHT





ISSから撮影したディスカバリー号。軌道上で  
クルーが寝る自立ドッキングポッド付近に

# 最大のミッション 帰還

Discovery

**1** 国際チームとともに国際写真、ビデオカメラを回している。新しい宇宙飛行士から老練のウィリアム・S・ワシントン、セルゲイ・ブダリフ、ジョー・ムス・サリフ、アンドリュー・コーマス、ジョン・ワイルツ、チャールズ・S・オースター等宇宙飛行士グループの顔ぶれが豪華なうえ、左側にマイケル・スミスが乗務。機長はスティーブ・O・コリンズ宇宙飛行士。この中が今回で作業に当たったミッション中に300kgの物資の降下への準備作業も行った。新しい宇宙飛行士は先月活動の予定ではなかったが、FCCのTVという映像は機長の機内を撮影した。外部燃料タンクや船体のタンクの撮影に始まり、軌道上での様々な作業の国際映像撮影と地上へのダウンロード、小惑星探査のテレビ中継や軌道上に到着を祝うメロウや音楽機。追加の機材が設定など、とても積極的作業です。国にもより異なる活動のリーダーに加え、そのチームに属する作業でも、前回は実際にこなして来ました。2007年9月10日



【写真：19, 200】



21 20



無事に帰還することという  
人類社会全体に対しての  
大きなミッションを果たした



**11** 24日間にわたるフライトを終え、カリフォルニア州のエドワーズ空軍基地のNASAドリュー飛行研究センターに帰航。「無事に帰還すること」という人類社会全体に対しての大きなミッションを果たした。 【写真：21, 22】

STS-114 DISCOVERY  
RETURN TO FLIGHT





アマゾン熱帯雨林



珠門雪岳



地球最大の天体



グリーンランド



北極圏



南極圏



北極圏



北極圏



北極圏



北極圏



アマゾン川

アマゾン川



北極圏



北極圏



YUI KIMIYA

ONISHI TAKUYA

KANAI NORISHIGE

3本の矢  
宇宙を目指す  
パワーで





## 油井 竜美也

JAXA #13naoto

1970年東京都生まれ。2004年防衛医科大学校理工学専攻卒業。  
2006年の防衛大学校 宇宙航空 航空宇宙専攻入隊。  
2008年に防衛大学校宇宙飛行士候補生として選出。  
2009年4月に防衛大学校宇宙飛行士候補生最終選考合格。  
11月7日、航空医官候補生として、13号選考宇宙飛行士として選出。

2011年7月、

2011年7月、  
油井、大西、金井宇宙飛行士が  
ISS 搭乘宇宙飛行士に認定された。  
お互いの存在を「よき水の火」になどと、  
同じく「サニエーション」を合言葉に、  
宇宙ステーションの機器操作からサイバイバル生活まで  
2年あまりの訓練を終了した3人に、  
切實練習して身に付けたもの、  
ISS滞在へ向けたい気持を込めて  
語り合ってもらった。

「ISSクルーとしての人生」を2つの学  
術飛行士候補生が、訓練ではどのよ  
うな困難を経験してきたか。  
大西 ローエルのカキコキラムに沿  
って、船長経験のハイム、やがて  
「ソフトウェア」操作の訓練、10日間の演  
習「シミュレーション」のシミュラ  
シオンは、宇宙飛行士のシミュラ  
シオンは、訓練、野外での訓練、  
ISSへの入隊後の訓練、ロシア語  
の勉強などありました。  
訓練、あと1週間、ソフトウェアで  
フライトや、地球学の勉強です。  
「訓練が始まったのは、スー  
パースターの選択が決まった後で

「訓練が始まったのは、スー  
パースターの選択が決まった後で

「訓練が始まったのは、スー  
パースターの選択が決まった後で

自衛隊で訓練としてサイマルの上  
からディブゾの訓練を出してしま  
した、今は自分が誇れるものになっ  
て、いろいろあがってこれもあり  
ましたね。  
「ディブゾパックを  
その場でもらい  
次の訓練に生かす

「ISSクルーとしての人生」を2つの学  
術飛行士候補生が、訓練ではどのよ  
うな困難を経験してきたか。  
大西 ローエルのカキコキラムに沿  
って、船長経験のハイム、やがて  
「ソフトウェア」操作の訓練、10日間の演  
習「シミュレーション」のシミュラ  
シオンは、宇宙飛行士のシミュラ  
シオンは、訓練、野外での訓練、  
ISSへの入隊後の訓練、ロシア語  
の勉強などありました。  
訓練、あと1週間、ソフトウェアで  
フライトや、地球学の勉強です。  
「訓練が始まったのは、スー  
パースターの選択が決まった後で

「訓練が始まったのは、スー  
パースターの選択が決まった後で

「訓練が始まったのは、スー  
パースターの選択が決まった後で

「訓練が始まったのは、スー  
パースターの選択が決まった後で

「訓練が始まったのは、スー  
パースターの選択が決まった後で

## ISS 搭乗 宇宙飛行士を 目指して

油井、大西、金井宇宙飛行士は  
2009年4月28日、  
宇宙飛行士に選出する基本総合訓練から  
宇宙科学宇宙航空工学の講義、11月以降まで、  
8日までの訓練に参加した。

### T-38 ジェットで 飛行訓練

宇宙飛行士候補生は、訓練ではどのよ  
うな困難を経験してきたか。  
大西 ローエルのカキコキラムに沿  
って、船長経験のハイム、やがて  
「ソフトウェア」操作の訓練、10日間の演  
習「シミュレーション」のシミュラ  
シオンは、宇宙飛行士のシミュラ  
シオンは、訓練、野外での訓練、  
ISSへの入隊後の訓練、ロシア語  
の勉強などありました。  
訓練、あと1週間、ソフトウェアで  
フライトや、地球学の勉強です。  
「訓練が始まったのは、スー  
パースターの選択が決まった後で





## 大西卓哉

### Current Role

1979年東京都生まれ。国立航空宇宙大学工学部航空宇宙工学科卒業。  
航空宇宙宇宙航空総合研究所に入社。  
2000年宇宙航空研究開発機構に入社。  
04年宇宙飛行士候補者として選出。  
08年宇宙飛行士候補者として選出。  
09年宇宙飛行士候補者として選出。  
2011年7月、国際宇宙ステーションの乗組員候補者として選出。

**3人で支え合っているのはどうですか。**  
大西 そうですね。3人ともそれぞれが、宇宙飛行士としてのスキルを磨いてきたわけですから、3人での活動で1人だけだと、どうしてもカバーしきれない部分があると思います。例えば、3人で活動していると、お互いのスキルを補い合えるというメリットがあります。また、3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。

**3人で支え合っているのはどうですか。**  
大西 私は、国際宇宙ステーションに滞在しているのは3人ですが、3人での活動で1人だけだと、どうしてもカバーしきれない部分があると思います。例えば、3人で活動していると、お互いのスキルを補い合えるというメリットがあります。また、3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。

**3人で支え合っているのはどうですか。**  
大西 やつぱりケルディン宇宙飛行士と3人で活動しているのは、3人での活動で1人だけだと、どうしてもカバーしきれない部分があると思います。例えば、3人で活動していると、お互いのスキルを補い合えるというメリットがあります。また、3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。

**3人で支え合っているのはどうですか。**  
大西 私は、国際宇宙ステーションに滞在しているのは3人ですが、3人での活動で1人だけだと、どうしてもカバーしきれない部分があると思います。例えば、3人で活動していると、お互いのスキルを補い合えるというメリットがあります。また、3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。

**3人で支え合っているのはどうですか。**  
大西 私は、国際宇宙ステーションに滞在しているのは3人ですが、3人での活動で1人だけだと、どうしてもカバーしきれない部分があると思います。例えば、3人で活動していると、お互いのスキルを補い合えるというメリットがあります。また、3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。

**3人で支え合っているのはどうですか。**  
大西 私は、国際宇宙ステーションに滞在しているのは3人ですが、3人での活動で1人だけだと、どうしてもカバーしきれない部分があると思います。例えば、3人で活動していると、お互いのスキルを補い合えるというメリットがあります。また、3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。

**ロボットアームの操作訓練**  
大西 国際宇宙ステーションに滞在しているのは3人ですが、3人での活動で1人だけだと、どうしてもカバーしきれない部分があると思います。例えば、3人で活動していると、お互いのスキルを補い合えるというメリットがあります。また、3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。

**巨大フルールを使った船外活動訓練**  
大西 私は、国際宇宙ステーションに滞在しているのは3人ですが、3人での活動で1人だけだと、どうしてもカバーしきれない部分があると思います。例えば、3人で活動していると、お互いのスキルを補い合えるというメリットがあります。また、3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。3人で活動していると、お互いのモチベーションを高め合えるというメリットがあります。





## 金井 宣茂

KANAI Nobuhiko

1976年千葉県生まれ。2002年山口県立徳山高等学校卒業。山口大学一応義経高等学校の時に、金井隆夫・藤原純、金井隆夫・藤原純、堀、2004年山口大学工学部航空宇宙工学専攻に進学。2006年山口大学工学部航空宇宙工学専攻修士課程に進学。2010年航空宇宙工学専攻航空宇宙工学専攻修士課程に進学。2011年7月、JAXAに就職し、現在はJAXAの技術者として活躍中。

「日本のもつ可能性を宇宙を通じて伝えていきたい」とおっしゃっています。

「宇宙飛行士としての経験と、やはり日本人としての気風を感じたい」とおっしゃっています。また、JAXAの技術者としての経験と、やはり日本人としての気風を感じたい」とおっしゃっています。また、JAXAの技術者としての経験と、やはり日本人としての気風を感じたい」とおっしゃっています。

「日本のもつ可能性を宇宙を通じて伝えていきたい」とおっしゃっています。また、JAXAの技術者としての経験と、やはり日本人としての気風を感じたい」とおっしゃっています。また、JAXAの技術者としての経験と、やはり日本人としての気風を感じたい」とおっしゃっています。

「日本のもつ可能性を宇宙を通じて伝えていきたい」とおっしゃっています。また、JAXAの技術者としての経験と、やはり日本人としての気風を感じたい」とおっしゃっています。また、JAXAの技術者としての経験と、やはり日本人としての気風を感じたい」とおっしゃっています。



### 地質学研修

地質学研修は、地質学の基礎知識を身につけるための研修です。地質学の基礎知識を身につけるための研修です。地質学の基礎知識を身につけるための研修です。



### 野外リーダーシップ訓練

野外リーダーシップ訓練は、野外でのリーダーシップを身につけるための訓練です。野外でのリーダーシップを身につけるための訓練です。野外でのリーダーシップを身につけるための訓練です。



### 無重量状態訓練

無重量状態訓練は、無重量状態を体験するための訓練です。無重量状態を体験するための訓練です。無重量状態を体験するための訓練です。

なぜ海底で宇宙の訓練？

NASAの極限環境ミッション  
運用NASA AUV (Autonomous Undersea Vehicle) 無人潜水機  
運用訓練は2001年から始まりました。NEMO (NEEMO) は2001年から始まりました。今週は10月1日、海軍の20年目に設置された、米国海軍とNASA (NASA) の海軍研究定「アラモア」に搭載の「アンバー」が約1週間を過ごし、さまざまなミッションを行いました。ここには「海軍の宇宙飛行士」は、外洋と隔離された環境で知られた水圧を耐え、室内にはさまざまな設備が「アンバー」から制御され、モニターされています。

しかし、なぜわざわざ海軍で訓練をするのか？  
その目的の一つは「チームワーク」を磨くこと、同じアンバーで高圧訓練、超低温環境で過ごす必要がある。この訓練の中で、「チームワーク」を磨くことは、宇宙飛行士にとって重要な要素である。また、NASAでは毎年冬の山中で、寒い環境を体験してチームで訓練するが、NEMO環境下での訓練も行っている。それを発展させたのがNEMO訓練だ。  
「アンバー」を操作する海軍、少しの訓練でも危険を避けることができる。また、安全な環境下ではないから、しかし海軍では訓練のために、海軍には潜水艇のための訓練を必要とし、常にモニターされている。訓練的なミッションは他の訓練に比べて危険に感じ、そ



アラモアの中心でアンバーを操作する海軍飛行士、アラモアの中心で2日間にわたって行われている、アラモアの海軍は毎年2014年の2日間に訓練 NASA

海軍の任務に準じてアンバーを操作する海軍飛行士、アンバーの操作は飛行士がアンバーは行わない。アンバーは、アンバーがアンバーから訓練を行う。訓練 NASA

の中で、アンバーミッションチームと、自律制御などの能力を向上させるという目的だ。  
これまでNASAはNEMOに参加した宇宙飛行士の中には、訓練終了後に国際宇宙ステーションに勤務した宇宙飛行士も多い。今週、若田宇宙飛行士はコマンド（チームリーダー）としてNASAから選出された。日本人の参加は初めて、若田宇宙飛行士は、チームは他に2人のNASA宇宙飛行士を含む総勢5名となった。  
訓練では約10日間の訓練にわたって、アラモアで生活し、毎朝の朝、海軍ミッションのための訓練を進行させた。

月で着る宇宙服の  
重心は？

内容は大きく分けて2つ。  
1つは、NASAが開発中の月・火星探査車「火星次世代宇宙探査車」の試験、もう1つはロケットを操作する試験だ。

若田宇宙飛行士、  
NASA極限環境ミッション  
運用 (NEEMO) 訓練に参加

海の底で  
ムーンウォーク





## 君たちへ

前編



このほど発表された山崎直子宇宙飛行士のスペースシャトル搭乗は、2人目の日本人女性ということもあり、ニュースとして大きく取り上げられました。今年の土井隆雄、梶田彰彦、岡宇宙飛行士による「きぼう」組み立てミッションに続き、来年は若田光一、野口聡一の2人の宇宙飛行士による国際宇宙ステーション長期滞在も予定されています。日本人宇宙飛行士のフライトが、ここに来てようやく高次元を想い、世界的なものへと一歩ずつ近づいてきたと言えます。

そこで今回は、日本人宇宙飛行士の拠点とも言うべき1985年の第1次選考で、候補者に選ばれ、その後現在までの20年間でそれぞれ2回のフライトを体験した毛利衛、岡井千秋、土井隆雄の3人の宇宙飛行士に集まってもらい、「宇宙飛行士になる」というのは一体どういうことなのか?をテーマに座談会を企画しました。業年新たに誕生する宇宙飛行士候補者たちへのメッセージの意図も含め、選考当初の心境なども話してもらっています。今回は、その前半部分をお届けします。

司会 前編 記者 久松 義典

ただ応募したことがうれしいという単純な気持ち

質問 日本人は、宇宙飛行士を志望して、3月には新しい宇宙飛行士を選考する予定です。その日は皆さんに集まっていただいて、一番の緊張感がある候補へのメッセージをいただくという思いです。そう聞かれました。いきなりメッセージでは様子がよく、3人が初めて日本の宇宙飛行士になるのは、このころからお話をうかがいたいと思います。

毛利 3人で一緒に話をするのは、本選考委員(選考官)と3人、3人それぞれが本を志した時以来のことになります。

質問 日本ロケット物産、毛利 そうですね、型々くるいがある。

質問 すいぶん早いですね、とろろで、飛行士になるのは、宇宙飛行士に応募する時の気持ちで、覚えていてほしいです。

毛利 そうですね、型々くるいがある。

毛利 そうですね、型々くるいがある。

毛利 そうですね、型々くるいがある。

毛利 そうですね、型々くるいがある。

毛利 そうですね、型々くるいがある。

毛利 そうですね、型々くるいがある。

毛利 そうですね、型々くるいがある。

毛利 そうですね、型々くるいがある。

毛利 そうですね、型々くるいがある。

質問 しかし、例え、子どもの頃はテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないかという気持ちもあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。

毛利 あの頃は、宇宙飛行士に選ばれるのが、子ども時代にはテレビで観たあの宇宙飛行士と一緒に飛ぶことがあったらいいなという、その頃からの憧れはあつたんではないか。







内閣府 内閣府 内閣府

て、目をくろくみせられました。

野村 一筆にそうなのだったんです。その時はいかげんだったか。

奥村 調音は四かちんちんとまで、いつもと違っていたのだから、

というは無いので、試行錯誤で調音して二週にわたってつくっていったらなるものですね。

奥村 誰の人かおのづから、たか

るこの調音を聞いてください。たか

の調音を聞いてください。たか

の調音を聞いてください。たか

の調音を聞いてください。たか

の調音を聞いてください。たか

の調音を聞いてください。たか

の調音を聞いてください。たか

の調音を聞いてください。たか

の調音を聞いてください。たか

の調音を聞いてください。たか

野村 シャットルワリーの事故後、

おそろく本人のフライトがなくなる

の疑いがあるという感じでしたと

述べています。その時はまさか言う

ような気がして、

奥村 シャトルがいつ飛出か

はわからない、もう飛ばないかも

してない、すごい不安定な感じ

でしたよね、私たちは

戻り地止というところを調整して

向背の人が変わった上で、シャ

トルが飛出されるまでには自己研

練というところになりました。は

た、ワシントン大学に平面的な流

体現象の研究に行きました。

奥村 シャトルは2007年6月1日

に飛ばされたんですよね。

野村 フライヤーの時は、私は医療

のメンテナンスとして、ローバ

レットが帰ってからの見守り時

は、みんな泣いていました。私

もみんな泣いていて、そこに気が

つきました。私も泣いていて、

奥村 そう、あの時は当時のア

ッソン調音機が壊れていて、土

井さんがあの時、一週にわた

り休まりました。

奥村 一週にわたりました。シャ

トルが飛出の上に乗ったとき、バ

リーとローバとゾルゲグレンが

乗りました。特にゾルゲグレンが

乗りました。本当におびえら

ない国が有人宇宙飛行を始めた

という、私たちがNASAに

と、

と、

と、

と、

入っていったでしょう、NASA

の機中から見ると、自分たち

の座席を取りまわっている、おび

やかんでいる、そういう感じが

つきました。ローバとゾルゲグ

レンは1つしかありません、シャ

トルは落ちちゃった、これどう

なるんかどう思ったか。

奥村 今の向背さんの言葉にあ

った、日本が輸送手段をもた

ないで有人のフライトを始めた

というふうな感じは、

奥村 それは、日本では無理だ

と振っていたので、アメリカの

一週にわたるとかという話は特

めかると聞いています。

奥村 本実、やはりは遅いです

ね、まず自分で打ち上げロケッ

トをもつてこないと、あの頃の

NASAの有人フライトの輸送行

から言って、有人飛行が1人分の

でできる状態ではない、そういう

ことで、アメリカの有人フライト

をする、アメリカの有人フライト

に比べると、ローバとゾルゲグ

レンに比べると、ローバとゾル

ゲグレンに比べると、ローバと

ゾルゲグレンに比べると、ロー

バとゾルゲグレンに比べると、

ローバとゾルゲグレンに比べ

て、ローバとゾルゲグレンに

比べると、ローバとゾルゲグ

レンに比べると、ローバとゾ

ルゲグレンに比べると、ロー

バとゾルゲグレンに比べると、

ローバとゾルゲグレンに比べ

て、ローバとゾルゲグレンに

比べると、ローバとゾルゲグ

- 1 飛行訓練施設内のフライト訓練機にて
- 2 宇宙飛行士の乗車
- 3 宇宙飛行士の乗車機内のフライト機内





筑波宇宙センターにて



宇宙飛行士養成所の教育環境  
視察に訪れたJAXAの職員らと候補者  
と見守る中、大西幸哉(中央)、大西  
幸哉(中央)、大西幸哉(中央)と  
候補者、日本人宇宙飛行士候補者  
と見守る中、大西幸哉(中央)

# 宇宙飛行士候補者 筑波宇宙センターで訓練実施

NASAが行っているASCAN(Astronaut Candidate:宇宙飛行士候補者)訓練の  
一環として、JAXAの油井、大西、金井候補者をはじめとする11名の  
宇宙飛行士候補者が筑波宇宙センターで訓練を行いました。

**2** 010年10月25日から29日まで、NASA009  
年度宇宙飛行士候補者クラスの14名全員が、  
筑波宇宙センターを訪れました。このクラス  
には油井幸徳氏、大西幸哉、金井宣茂の3名のJAXA  
宇宙飛行士候補者、CSA(カナダ宇宙庁)の宇宙飛行士  
候補者2名が含まれています。

10年5月にはESA(欧州宇宙機関)の宇宙飛行士候補  
者6名が来日していますが、日本人宇宙飛行士候補者  
以外のNASA09年度宇宙飛行士候補者が来日した  
のは初めてのことです。

宇宙飛行士候補者は事業推進部の上野謙一郎長  
からJAXAの概観、歴史、高野比呂、プログラム等  
について講義を受け、JAXAへの理解を深めました。また、  
宇宙飛行士養成所の無重量環境試験システム  
(WETS)を見学し、JAXAで行なわれてきた無重量環  
境を模擬した3D印刷空間について説明を受けました。

今後シリーズ化して行なわれる宇宙ステーション  
補給機(こののとりのHTV)についての基礎知識を  
得るため、宇宙飛行士候補者全員が、HTVプロジェクト  
チームの佐々木宗彦プロジェクトマネージャーから  
JAXAのロケットの歴史とHTVについての講義を受け  
ました。さらに、「こののとりの1号機のエンジニアリ  
ングモデル(アライメント模型)を見学、将来、宇宙飛行  
士候補者は国際宇宙ステーションで「こののとりの  
運用を行う可能性もあるため、モックアップパーチャ  
ールリアリティ体験を用いて、インストラクターから  
運用の概要について説明を受けました。

JAXAの宇宙飛行士候補者3名は宇宙飛行士候補  
者クラスの中でもリーダーシップを発揮して訓練を行  
なっています。特に「まほう」のロケットアームや「この  
のとりの」運用訓練では、クラスメートの理解支援を積  
極的に行なっています。



- 1 宇宙飛行士養成所の施設見学
- 2 宇宙飛行士養成所の施設見学
- 3 HTVのエンジニアリングモデルを見学
- 4 HTVのエンジニアリングモデルを見学
- 5 JAXAの概観や事業推進部について





会長：高橋和明 日本宇宙開発委員会

今年は、昨年から選考を続けていた、新しい宇宙飛行士候補者が  
いよいよ誕生します。そして若田光一、野口聡一、古川聡宇宙飛行士の  
国際宇宙ステーションへの長期滞在も予定されている。  
日本の有人宇宙開発の新しい幕開けの年でもあります。新号に引き続いてお届けする  
毛利謙、向井千秋、土井麗雄の3人の宇宙飛行士による座談会。  
新編では25年前に宇宙飛行士に応募した時の心機から、  
最初のミッションに至るまでを紹介しましたが、今回は、これからの日本の宇宙開発の  
進むべき方向について、それぞれの気持ちを語ってもらいます。

# 君たちへ

投稿

**日本の有人宇宙開発は、  
始めようとしているけど  
まだ始まっていない。**

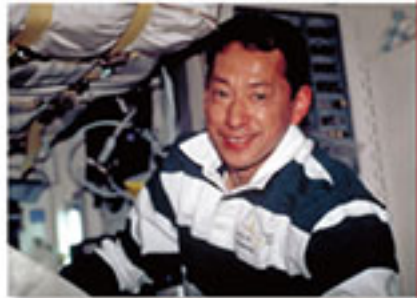
野口 せっかく3人揃っていろいろ  
ついでなので、有人の計画について  
もう少し聞きたいと思っています。  
毛利 やつはロケットを飛ばすことが  
大切だと思っています。日本人宇宙飛行  
士がお客さんにならなくて、スペース  
シャトルも国際宇宙ステーションに  
行くことというのは、国際協力  
が進んでいる船はいい人は受け  
て、それだけでは国の有人宇宙ブ  
ロジェットとしては物足りないで  
すね。なぜかおもしろいロケット

がないから、それを日本人宇宙  
に送ろうとした時にどこかの国に  
頼まなくては行けない。しかも、  
有人ロケットをどうするかの問題  
は、一先発発射機をどうやってい  
るんだかという問題も始まっている  
しね。有人ロケットを売るだけ  
のインフラが日本にあるかとい  
うと、それは厳しく、航空産業は日  
本に育つてきたから良かったが、これは  
計画するにはシャトルのような有  
限の宇宙船が必要だと思っていま  
すね、それを売るんです。やはり軌  
道産業の存在は非常に重要なんです。  
野口 アメリカの発射には有人航  
行をめざした時に、すでに試験が  
ある。かくて有人試験があったんで  
すよ。そういう軌道産業の歴史が  
ないから、いわゆる宇宙産業の  
将来型の多くの人を悩ましてきたと  
いう宇宙船というのはいま、でも  
もそんなければ実現しないであら  
う。その辺のジレンマに今、日本  
はいる。  
野口 毛利さんの日本の有人計画  
についての期待というのはどうい  
うところですか。  
毛利 まずはこれからですね。日本  
のロケットはN-1から始まって、  
日一と進んで進捗もしてきて、ち  
ょうど社会全体も「宇宙開発法」  
ができて、今まではアメリカが先行  
だったけれど、日本独自のヤツが  
いろいろ出てきたという時代になっ  
てきた。日本独自の宇宙開発とい  
うのはどういふものかを考える時  
です。今が大事な時で、有人はお金  
がかかるからといって始めのからや



STS-96 シェンロン号宇宙飛行士 (1998年12月、NASA提供)

STS-99 シェンロン号宇宙飛行士 (2000年12月、NASA提供)





毛利衛 宇宙飛行士



向井千秋 宇宙飛行士



土井隆雄 宇宙飛行士

# 宇宙飛行士をめざす

## 毛利衛、向井千秋、土井隆雄、3宇宙飛行士 座談会

めましては、何となく、こ  
い、日本の宇宙開発は最終的には  
有人、つまり日本人に帰っつたな  
いと思いがちなので、そこに特別  
付けるために、これから特別を  
話さし、これからの軌跡を語る  
のが必要です。

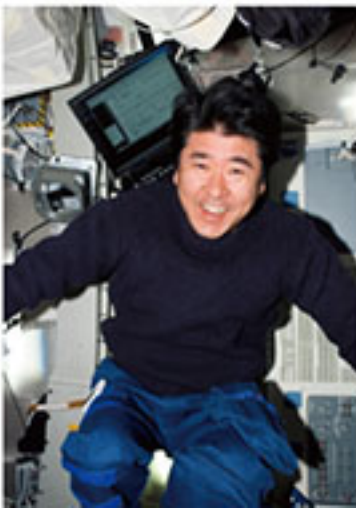
**小段でもいいから  
クラブとするのが必要**

毛利 向井さんはいかに宇宙を  
興奮、クラブあります。まず日本は  
有人、無人関係なく、軌道とて  
民間をめぐべきに思っています。  
そして、そのために国際宇宙ステ  
ーションの一部に帰属するべきで  
す。つまりは、やはり宇宙へ行  
く乗り物をもっている国は強いか  
ら、自分のもっている實力に合わせ  
て、小段でもいいからクラブと  
するものをやるべきです。

私は朝日新聞から大乗りのベネッセ  
という会社で働くようになったので、  
アメリカに帰属して  
宇宙船はあれいかにしたいとい  
く、小段でもいいからクラブと  
思っています。民間で行くのは、機  
関ももうないから、むしろ、  
も、うちには大乗りのベネッセが  
すといふことか必要です。

毛利 材料も入らねば、人間は  
大乗りの船から降りようという  
人も、あとはアメリカとアメリ  
カとどう設定するかで、宇宙に  
そこはもうクラブと置いてお  
いて、今できる日本らしいユニ  
クな宇宙開発は何かというを  
で、ある程度をしようと思ってい

STS-123ミッションの土井隆雄宇宙飛行士  
©2008年3月、NASA撮影



るんです。ヒューマンイデオロ  
イアの必要をわかってロボットを  
居るといふのはどうでしょう。こ  
の分野の日本の技術レベルは産業  
に高い、産業の有人のことも考え  
て、宇宙飛行のロボットに帰属す  
のセンサーをつけて、宇宙飛行士  
があなたが民間にいるようにロボ  
ットを動かす。たとえばはりば  
ロボットも動かし、月面に第一  
歩を踏み出すというのほどでし  
ょう。ハイビジョンのカメラも  
もうで、アメリカとアメリカが  
もうで、アメリカとアメリカが

るような一休化した設備だった  
日本らしいのではなにか思っ  
ています。  
毛利 土井さん、日本のこれから  
進むべき方向は、  
土井 「さばっ」は国際宇宙ステ  
ーションの中でいちばん大きいモ  
ジュールですが、電気と水は全  
部アメリカを動かしている。地  
球との通信もすべてアメリカ  
の、アメリカのセンサーがな  
ければ「さばっ」は役に立たな  
いわけです。いちばん大きな器  
を他人に作ってもらうという、何  
かに頼らねばならないというや  
り方、日本はしてきただけです。  
そのあたりは反省すべきところ  
がある。アメリカは、柱に行く  
技術を進めています。柱に行く  
では国際宇宙ステーションで

毛利 それで、たのげロボットで  
話はいろんな人から聞いていま  
す。

毛利 それで、たのげロボットで  
話はいろんな人から聞いていま  
す。



東証会を行う中野重雄博士と西村啓祐博士。右側の3人が一筆に調を合わせれば種彦は成歩にない。

ついでにこの本を大絶賛するという感じ  
がしていき、次の註釈を添えても自  
本が読みにくく感じているような方  
向に異なへべきだと思えます。特に  
有人行もどけはキヤットの歴史は始  
めなければいけません。僕は歴史は時  
間がなかったとしても有田タイフ  
ンのロケットの歴史を伸ばします。す  
でにJ.A.S.A.はJ.A.S.A.の時代に  
目印です。個人が、個人が、個人が  
変革していったので、ひょっとする  
とそんな方向性をかかなくてはな  
りませんか。

### 新しいものに 挑戦していくのは、 どの時代でも同じこと

西村 最後、哲さんが突進した  
時は時代がずいぶん変わってい  
ますが、これまでの時間の経過を  
振り返るなら、これから宇宙飛行  
士になる人々からへのメッセージ  
や期待したいことも、お一人ずつ  
お話をください。

西村 これからは月や火星へ行く  
可能性もあってあると思うんで  
す。ですから、これからの人たち  
はぜひそういう可能性に何かにつ  
き込んでいってほしいと思います。  
西村 私たちの時代には無からある  
いるなチャレンジをしましたが、新  
しいものに挑戦していくというの  
は、どの時代の宇宙飛行士でも同  
じです。そういうメッセージもつ  
けて、僕は目に行くんだという  
ぐらいのメッセージに向かっては  
いい。

西村 月にはみんな行きたいかも  
調子でいいですね。

西村 歴史と現在の宇宙飛行士には  
関係ない人がいっぱいいます。その  
中で日本の宇宙飛行士は歴史を重  
んじていくべきです。これはクリス  
ティン・コリンズのことです。調子  
をしながら、その歴史を重んじて  
いって、歴史を重んじていって、新  
しい歴史を重んじていって、新しい  
歴史が生まれる人が必要だと思いま  
す。

西村 日本の状況はクリスティー  
ン・コリンズが言っているような教育環  
境があるもので、そこは今一番前  
いかめしいですね。しかも日本に  
も優れた能力をもっていき人はた  
くさんいます。これは科学や  
技術に関する能力は強みがあるか  
らです。でも、もう一つ、調子を立  
ててみると、日本にまだ、科学で  
優れた能力を持っていてる人を  
か、いろいろある創造的な能力を  
持っている人がいる。これからはそ  
うした人にも宇宙飛行士に入って  
ほしいと思います。

西村 今回の巻頭では「きぼう」  
の調子と今回の調子は「きぼう」  
での長期滞在のときも大人を求め  
るわけですね。その中で、大人  
に先を駆けていくことが必要だ  
と思います。

西村 その二週間の調子はなま  
で、次に調子を重んじていって  
いるというメッセージ。  
西村 わかりました。今日は本行  
がどうですか。

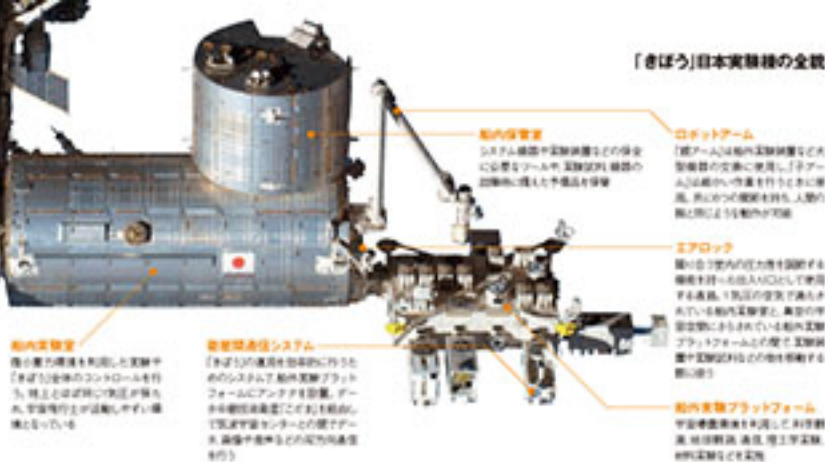
# おびほろし完成

2009年7月20日、国際宇宙ステーション（ISS）に搭載された「おびほろし」が、ISSの「きぼう」日本実験棟の船内実験室に船外実験プラットフォームを成功裡に展開し、日本時間の11時23分にその接続が正常に完了したと確認しました。

これにより、「おびほろし」日本実験棟は船内及び船外の実験環境を創する恒久的な軌道上実験施設として完成しました。

©2009 株式会社宇宙航空研究開発機構





## 船内実験室

重力が環境を利用した実験や「きぼう」全体のコントロールを行う。地上とはほぼ同じ状況が保たれ、宇宙飛行士が活動しやすい環境となっている。

## 船内実験室プラットフォーム

「きぼう」の運用を効率的に行うためのシステムで、船内実験プラットフォームにアンテナや調整機、データ中継機などを搭載して運用。調整機やアンテナとの間でデータ送信や受信などのやり取りを行う。

## 船内保管室

システム機器や実験機材などの保管に必要なツールや、実験資料、機材の記録簿や図面など手帳品を保管。

## ロボットアーム

「きぼう」は船内実験棟など大型実験棟の交換に使用し、「きぼう」は船内の作業を行うために専用。地上からの遠隔操作も可能。人間の手と同じように船内の作業。

## エアロック

船内と船外の圧力差を調整する機能を持つ。出入りに応じて使用される装置。1回だけの使用で済ませられている船内実験室と、異なる空気圧に保たれている船内実験室プラットフォームとの間で実験機材や実験資料などのやり取りを行う。

船内実験室プラットフォーム  
宇宙実験棟のプラットフォーム。宇宙実験機、観測機、通信機、工学実験機、材料実験機などを搭載。

## 「きぼう」組み立てミッション



2001年5月、船内実験室搭載の「きぼう」の打上げミッション。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。



2001年5月、船内実験室搭載の「きぼう」の打上げミッション。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。



2001年5月、船内実験室プラットフォーム。船内実験室プラットフォームは船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室プラットフォームは船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室プラットフォームは船内の実験室プラットフォームに搭載された。

「きぼう」には日本独自のロボットアームが搭載されています。真空中であいまいに物を掴むのではなく、あらかじめ位置を指定して「きぼう」のロボットアームには実験機材やシステム機器を保管するプラットフォームも付いています。多くの機能が使われていて、これは真空中での作業に最適化されており、真空中での作業をスムーズにできるように設計されています。

## 「きぼう」で組まれた船内実験室

「きぼう」で組まれた船内実験室は、船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。

「きぼう」で組まれた船内実験室は、船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。

「きぼう」で組まれた船内実験室は、船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。

「きぼう」で組まれた船内実験室は、船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。

「きぼう」で組まれた船内実験室は、船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。

「きぼう」で組まれた船内実験室は、船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。船内実験室は船内の実験室プラットフォームに搭載された。









2002年10月号の表紙： 宇宙飛行士と宇宙飛行士の経験者(Top of Top)



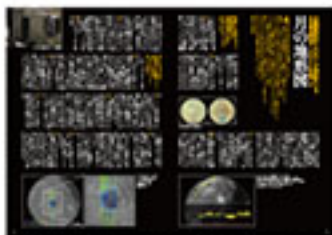
2002年10月号の表紙： 宇宙飛行士と宇宙飛行士の経験者



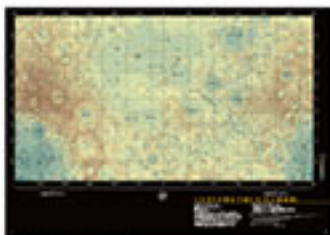
2002年10月号の表紙： 宇宙飛行士と宇宙飛行士の経験者(Top of Top)



2002年10月号の表紙： 宇宙飛行士と宇宙飛行士の経験者



2002年10月号の表紙： 宇宙飛行士と宇宙飛行士の経験者(Top of Top)



#### 問い合わせ先

##### ● JAXA編集部 [JAXA] 公式サイト

<http://www.jaxa.jp/j/jaxa/>

##### ● 配達申し込みはこちら

[PC] <http://www.jaxa.jp/>

[携帯] <http://www.jaxa.jp/>



##### ● 配達に関するお問い合わせ先

株式会社日本宇宙フェーズ

〒101-0002 東京都千代田区神田盤谷3-2-2

〒101-0002 東京都千代田区神田盤谷3-2-2

TEL: 03-6206-4902 (広報・編集業務担当)

FAX: 03-6296-7070

\*配達サービスサイト運営および印刷委託の取扱業務は、JAXAの委託を受けた(株)日本宇宙フェーズが行っています。また、JAXAの承認を得た上で、配達に必要と費用をいただく場合があります。

#### JAXA発行のJ-ホームページ

##### ● JAXAホームページ - 宇宙飛行士と宇宙飛行士の経験者

JAXAの最新情報や宇宙飛行士の経験者などの情報が得られます。

お問い合わせ先 (登録は無料です)

<http://www.jaxa.jp/j/jaxa/>

##### ● JAXA宇宙科学館 展示のホームページ

展示館の展示内容に関するお問い合わせ先と展示の申し込みの受付先です。

お問い合わせ先 (登録は無料です)

<http://www.iss.jaxa.jp/museum/>

#### JAXA発行の「宇宙飛行士の経験者」

宇宙飛行士に関する情報を提供するために、東京・教育活動の一環として、JAXAの職員が学校などを訪問し、講演を行っています。

講演会の申し込み先

<http://www.jaxa.jp/j/lecture/>

MISSION 3

## なぜ、宇宙を目指すのか

「あなたは、宇宙へ行きたいですか？」

こう質問されたら、あなたは何と答えるでしょうか。きっと宇宙に興味がある人は、迷わずに「はい」と答えるでしょう。好奇心のあまり、まっすぐ宇宙を目指してみたい。未知の世界をのぞいてみたい。そんな思いを抱く人は、決して少なくありません。

しかし一方で、宇宙へ行きたくないと答える人もいます。なぜ人は宇宙へ行きたいと思つたのか、そして行きたくないのか、それはそれぞれ異なる理由をもち、それぞれに理由があるのです。

MISSION 3では、日本の宇宙探検を考える上で、



# JAXA ミエル化マップ

なぜ宇宙へ  
行きたいのか？  
2011年版

○89 ×29



## なぜ宇宙に行きたいのか

「なぜ宇宙に行きたいのか」という問いは、人類の歴史をたどると、古くから存在してきた。古代には、天の神々が地上に降りてきて、人類を導くという考えがあった。中世には、天に上ることで神の国に到達するという考えがあった。近代には、天に上ることで未知の世界を探索するという考えがあった。現代には、天に上ることで人類の未来を拓くという考えがある。宇宙への憧れは、人類の歴史をたどると、古くから存在してきた。古代には、天の神々が地上に降りてきて、人類を導くという考えがあった。中世には、天に上ることで神の国に到達するという考えがあった。近代には、天に上ることで未知の世界を探索するという考えがあった。現代には、天に上ることで人類の未来を拓くという考えがある。

○64 ×31



○79 ×18





# JAXA ミエル化マップ なぜ宇宙へ行きたくないのか？ 2011年版

～有人宇宙ミッション検討の  
ミエル化～「チームでは、なぜ宇  
宙へ行きたくないのか？」だけでほ  
なく、今まで議論されることの  
なかった「なぜ宇宙に行きたく  
ないのか？」というアンケート  
も実施しました。

行きたくないと思えた人たち  
は、安全に関する不安と委員  
の性別が大半です。安全を重視  
するのならば、死亡事故は打ち  
上げ時と帰還時に起きているの  
で、緊急脱出方法が重要となら  
ります。また少ない予算で実施す  
ることを考えたら、一人乗りの  
宇宙船を作るというアイデア  
が出てきます。「一人乗りであら  
ば、緊急時の帰還期や緊急脱出の  
1人%は困難」といった声にも  
使えます。さらに訓練が充実し  
た一人のための、高度な技術  
を適用して空自動車の宇宙船を造  
ることも考えられます。もしこ  
れ、宇宙空間だけを移動する宇  
宙船の概念からスタートするの  
もいかもかもしれません。

このように、ミエル化マップ  
から読み取れた特徴点や課題を  
もとにすれば、日本独自の有  
人宇宙ミッションのアイデア  
が生まれ得るはずです。

## アンケート結果を地図

120歳 55歳以上 40歳以下 30歳以下 20歳以下 10歳以下  
[男性: 40% 女性: 60%] [年齢: 10歳以下 20歳以下 30歳以下 40歳以上 55歳以上 120歳]



## JAXA新宇宙飛行士たちの考え

これから初めて宇宙へ行く人といえば、2016年7月に国際宇宙ステーション（ISS）搭乗宇宙飛行士として選定された滝井宇宙飛行士、大西宇宙飛行士、金井宇宙飛行士の3名です。「宇宙へ行きたい」という夢を追い続けた彼らが、実際に宇宙へ行く日はそう遠くないはず。そこで、3名の新宇宙飛行士たちにも「ムーバMAP」に答えてもらいました。

【大西宇宙飛行士の言葉】

もはや、「宇宙に行きたい」というワードです。また宇宙でやってみたいことは、宇宙・宇宙開発を通して社会全体の宇宙意識を高めること、人類は究極のその活動領域を広げることで文明を豊かにできるのではないかと感じています。それを足掛かりとして、宇宙に行くことには思いが強く、とても勇ましいです。JAXAの宇宙飛行士としての言葉としては、これらに尽きます。



大西宇宙飛行士

【金井宇宙飛行士の言葉】

国際宇宙ステーションの時代では、宇宙飛行士の募集は行われていません。これまでにロシアの（ソユーズ）を乗った宇宙飛行士も出ています。今後の国際宇宙ステーションが整備されているので、時代の流れは「宇宙に行くのがない時代」ではなく、「宇宙飛行士を目指す」がもうすぐ始まると思います。JAXAの有人宇宙ミッションを期待する際には、誰もが自由に旅行のような感覚で、宇宙旅行・訪問できる社会を目指す必要があります。もっと30年後、50年後には、誰でも宇宙へ行くのが当たり前だと思います。



金井宇宙飛行士

【JAXA宇宙飛行士、兼宇宙飛行士候補者としての「宇宙へ行きたい」という言葉について】  
しかし宇宙、人類社会の発展に人類が関与する以上、この時代に必要なのは、ソフトウェアだけではなく、ハードウェアです。ソフトウェアの進化、ハードウェアの進化、ソフトウェアとハードウェアの進化、これらが揃って初めて宇宙へ行くことができると思います。



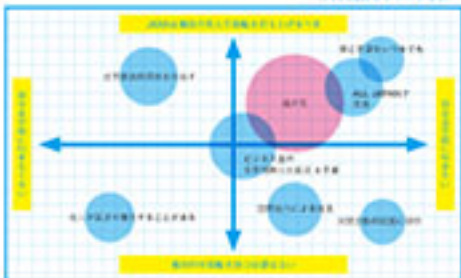
滝井宇宙飛行士

## JAXA 職員はどう考えている？

日本の宇宙開発を担うJAXAで働く人たちはどう考えているのでしょうか？「有人宇宙ミッション実現の（ムーバ）チーム」が集約した、30名のアンケート結果\*を基に、JAXA 職員の考えをグラフで可視化しました。宇宙に夢や憧れを持っている20代は「宇宙に行きたい」と答へ、またメンジューアとして経験を積んだ30代の多くは「独自の宇宙形を開発したい」という声がありました。時代以上では意見が分かれたものの、JAXA 職員全体として76.5%の人が宇宙へ行きたいと答へました。

\*2017年6月12日実施アンケート

— JAXA職員アンケート結果 —







小惑星探査機「はやぶさ」元プロジェクトマネージャー  
川口淳一郎教授 インタビュー

## 太陽系大航海時代への挑戦

7年間の宇宙の旅を経て、世界初となる小惑星からサンプルを持ち帰った探査機「はやぶさ」。そのプロジェクトを率いてきた川口淳一郎教授は、宇宙探査にどのような考えを持っているのでしょうか。知られざる、川口教授の私人宇宙ミッションへの展望を伺いました。

「宇宙船」はやぶさ

軌

はやぶさはこの軌道です。この軌道には「宇宙船」や「探査機」となるのでしょっちゅう、あつて「宇宙船」と呼んでいいのは、「探査機」は人間の乗り物になる」と考えていたから、決して無理に短縮できなかったではなく、私は打ち上げ後から「宇宙船」と呼んでいました。

宇宙船と宇宙船の大きな違いは、高性能のエンジンを持ち、動力航行ができるかということです。打ち出された軌道のまま推進航行する宇宙船は、いわば「回す」のしかたです。小惑星に近づいても、なかなか軌道は変えず、しかし「はやぶさ」は小惑星イトカワにランデブー（同じ軌道土を飛行する軌道）をすることができました。そして7年もの旅月をかけてランデブー軌道とランデブー軌道に接近し、最終帰還を完了しました。

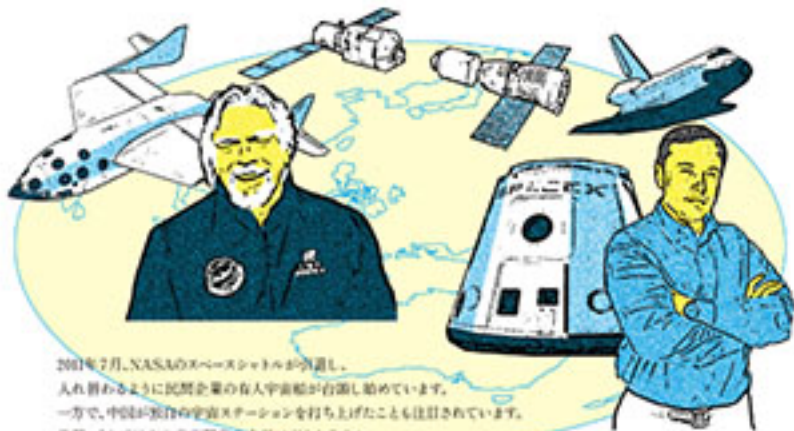
いってみれば「はやぶさ」は、人類が太陽系の中を自由に往き来する時代、つまり「太陽系大航海時代」への扉を開いたのです。きっと後世の人はその功績を誇りにしてくれると信じています。

アポロが生んだ大誤解

1969年、アポロ11号は月面に降り立ち、地上から宇宙飛行士が月面に降り、地球に帰還してきました。当時私は中学4年生、学校の体育館で衛星中継を見守りました。多くの人が月面に帰還を喜んだが、実は



# 宇宙開発委員会・池上委員長が語る、 世界における宇宙開発の現状



2011年7月、NASAのスペースシャトルが派遣し、

入れ替わるように民間企業の有人宇宙船が白熱し始めています。

一方で、中国が独自の宇宙ステーションを打ち上げたことも注目されています。

世界、そして日本の宇宙開発の今後はどうなるのか。

JAXAの宇宙開発の長期計画などを調査審議する宇宙開発委員会の

池上調査委員長に世界各国の宇宙開発事情を伺いました。

## 2

2011年7月には宇宙開発にとってもアメリカを代表するNASAの有人宇宙船が打ち上げられ、民間企業の有人宇宙船が打ち上げられるという節目を迎えました。米国はもともとスペースシャトルの開発も、今も宇宙開発を主導する勢いでいて、これをきっかけとして、宇宙開発の新たな局面が開かれています。その背景には、宇宙開発は科学技術の発展を促すという側面があるという考え、さらに現実的な理由として、宇宙分野の技術者がいなくなっているという点も挙げられます。例えば、ロシアでは衛星や宇宙船の打ち上げ先が縮んでいますが、その一方で、技術者不足はあるようです。なぜなのか。ロシアのシャトルは1970年代に作られた技術が古いシャトルです。開発現場では「危険性の高さ」が問題ですが、実際に打ち上げた運賃が高くなる、新たに開発する技術が必要になってしまいます。これは、技術開発のジレンマです。若くしてやる気のある技術者は、海外の企業に就職して行きたがるために、ロシアに留まる人も減ってきているという問題が表面化してきたのです。

ここで宇宙開発そのものを促すという動きが出てきたのです。

**民間企業が手がける有人宇宙船**

一方、スペースシャトル退役後は、新形の民間企業が活性化しています。民間宇宙ステーション（ヘイグ）に物資を届ける貨物船について、NASAは民間企業に競争を促しています。実業者が行うものの、基本的には民間企業が開発を担うことになりました。12月に最初に貨物船を届けるのはスペース・ユークス（SpaceX）社。私は2011年7月、米国サンペドロにある陣地を視察しました。

驚かしたことは2つあります。1つは、可能範囲で自分たちで開発している。2つは、中小企業でしかない規模で、国内に2つの工場があり、製品の7割を自分たちでやっている。倉庫のような大規模な生産ラインはなく、社員も役員も全員、製作チームも全員が近く、問題があればすぐに直せる。日本では考えられない方法です。技術者自身のものを作る、ことが大事。

もう1つは、「起業家精神」です。NASAもNASAの長官ローレンス・ブッシュは1丁半ビジネスで物事を考え、志高く、異日に打ち込んでいます。宇



## 来るべき宇宙探検へ向けて

このミッションは、人類初の火星探検を目的とした有人火星探検ミッションです。

2020年に行われる火星探検ミッションは、火星探検の歴史の中で最も重要なミッションとして注目されています。

このミッションは、火星探検の歴史の中で最も重要なミッションとして注目されています。

このミッションは、火星探検の歴史の中で最も重要なミッションとして注目されています。

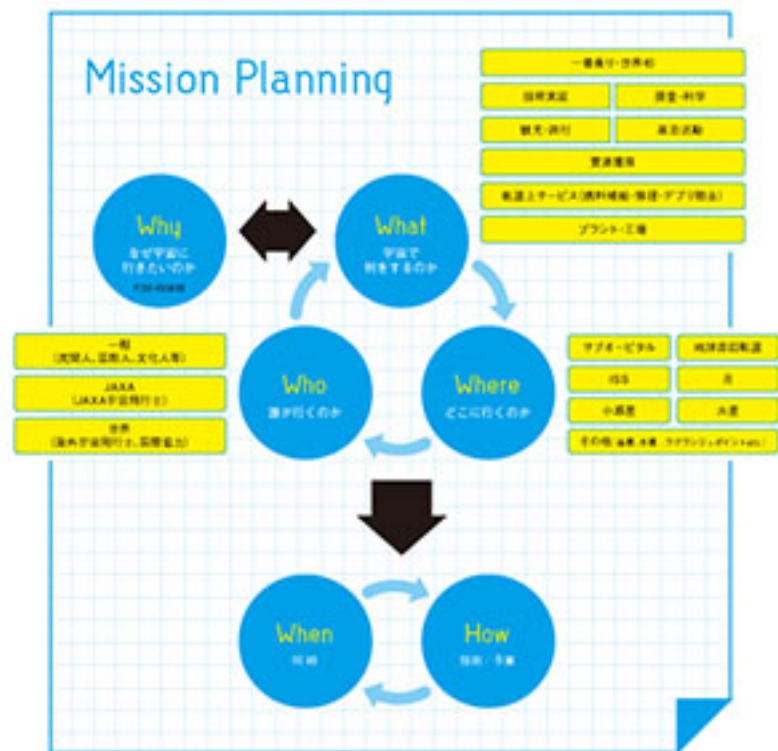


## 宇宙探検の計画を立てる

宇宙探検のスタートは、宇宙で何をやるためにどこへどこへどこへ行くのか、そして、いつ頃までに、どこへいくの準備で実施するのか、といった目標を設定し、それを達成する必要があります。有人宇宙ミッションには、おつてアメリカが掲げた「アポロ計画」で月を訪問したように、また、「国際宇宙ステーション（ISS）」計画のきっかけとなった「ソユーズ」大成功による「宇宙探検計画」の発展的なミッションを持つことが必要です。

これまで有人宇宙ミッションの中心にあった「ソユーズ」は、2011年に退役したことで、ISSへ人を送ることができないのはロシアの「ソユーズ」だけになりました。現在日本をはじめ世界各国の宇宙探検計画、さらには宇宙探検を開展するにあたり、それとも他国に頼るのかが問われています。

すでに、宇宙に人を送るだけの時代は終わりました。宇宙へ行って何をやるのか、今こそ、日本における宇宙探検の計画を立てる時なのです。まずは世の中の状況が変わったとしても、そのことのない、明確な宇宙探検の目的を掲げましょう。





## 火星 Mars



2020年に打ち上げられ、火星に到着した火星探査機「パーサヴィテリ」が、火星で火星探査の準備を進めています。



## 月 Moon



2020年に打ち上げられ、火星に到着した火星探査機「パーサヴィテリ」が、火星で火星探査の準備を進めています。



## 水星 Mercury



2020年に打ち上げられ、火星に到着した火星探査機「パーサヴィテリ」が、火星で火星探査の準備を進めています。



水星

火星

地球 月

水星

太陽

金星

小惑星帯

## 小惑星 Asteroid



2020年に打ち上げられ、火星に到着した火星探査機「パーサヴィテリ」が、火星で火星探査の準備を進めています。



## 金星 Venus



2020年に打ち上げられ、火星に到着した火星探査機「パーサヴィテリ」が、火星で火星探査の準備を進めています。



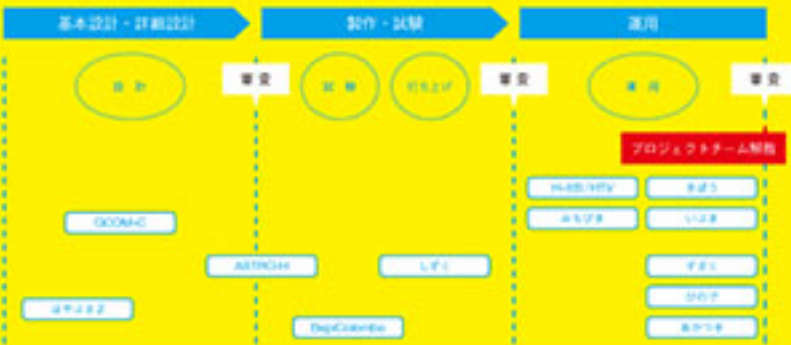


# どんな 宇宙船で 行くのか

宇宙に行くには、どのような宇宙船が必要なのでしょうか。どんな機体を持つミッションを組むかわかるのはいいから、同時に何人が乗れるのか、宇宙船といっても、目的や予算によりさまざまな機体があるのであります。

宇宙船開発の基本的な大きなプロジェクトでは、数多くのシステムを正しくマネジメントすることが重要です。プロジェクトの立ち上げ段階で、船も機も進むべき方向を見極めて、船も機も進む方向を見極めることで、プロジェクトの完成がスムーズに進むことができます。

プロジェクトの船も機も進むべき方向を見極めた後に、プロジェクトの進捗状況を確認して、必要に応じて調整を行います。



有人宇宙船



機体設計 ▶ 機体設計 ▶ 計画決定 ▶ プロジェクトチーム発足

「2名のクルードが地球再帰軌道上で宇宙ステーションにドッキングする」「210分の滞在後に地上に帰還する」「4名のクルードが地球帰還軌道に、7日間の月面活動を行い地上に帰還する」といったミッションを想定しながら、最適な宇宙船コンセプトを探る検討が繰り返されています。また、地球帰還軌道への往還、地球帰還軌道から月面帰還軌道、月への帰還軌道、地球帰還など、運用シナリオの各段階でどんな傾向がみられ、どんな問題や解決策があるか、網羅的に検討するところは重点的に研究を進めています。

HTV機

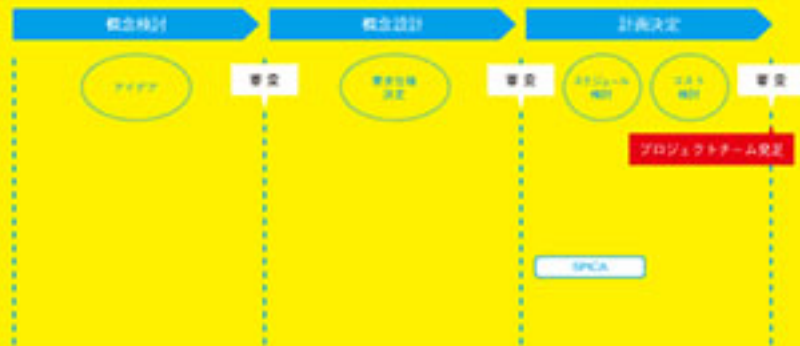


機体設計 ▶ 機体設計 ▶ 計画決定 ▶ プロジェクトチーム発足

2009年に初飛行したHTVは国際宇宙ステーション(ISS)への物資輸送のために作られました。2ヶ月から「こののとおり」と変更があったこの無人機は機体の改良型として、宇宙実験を終えた後の回収なども地球に持ち帰る「HTV-H」の検討が進んでいます。ISS離陸前後に回収機(再帰器)を分離し再突入することで将来の有人宇宙活動を行う上で必須の「宇宙から地球への帰還回収技術」の獲得を目指します。「HTV-H」の目的は、地球に戻る「Return」を実現します。

## プロジェクトライフサイクル

プロジェクトは成功の段階（フェーズ）を経ると、そのフェーズごとに重要なマイルストーン（マイルストーン）を達成します。プロジェクトマネージャーはこれらのマイルストーンを達成するまで進捗を監視し、プロジェクトの進捗を把握し、必要に応じて調整を行います。



### スペースプレーン



概念検討 ▶ 概念設計 ▶ 計画決定 ▶ プロジェクトチーム発足

飛行機のように離陸し、空気の抵抗力を使って高度を上げる「スペースプレーン」。初速度0m/sまで加速し、地球周回軌道への到達目的を可能にするためのエンジン研究では、マッハ10を超える速度での試験に成功しました。さらに、飛行実験の検討も進んでいます。また、地球周回軌道には入らず地上に戻ってくる「サブオービタルプレーン」についても、高度100kmまで到達する軽式フライト、近距離の超高速輸送、近距離の超高速輸送などの運用シナリオごとに、民間企業のビジネスモデルも考え合わせながら検討を進めています。

### 有人ロケット



概念検討 ▶ 概念設計 ▶ 計画決定 ▶ プロジェクトチーム発足

近年運用中のH-IIロケットとの最も大きな違いは、昇降の危険に緊急避難装置「アボートタワー」が取り付けられていること。緊急時にタワー中ほどの小型ロケットに点火し、乗組員が乗る宇宙船を分離、引っ張って上げるようにしてロケット本体から離脱させます。飛行中はもちろん、発射台でのトラブルにも対応可能。有人ロケットならではの特徴的な装備であり、アボート塔のサターンV型ロケットや、ソユーズロケットでも使われています。メインエンジン（第1段）には、信頼性が高くトラブルが起きても発生しにくい（長欠）の機数を使用を想定しています。

# 宇宙へ向かうエンジン、宇宙で使うエンジン

飛行機に比べてとんとん音程を上げれば、いつかは宇宙にたどりつける人はいませんが、その考えはNOです。夢がない話ではなく、燃料を燃やすすための燃料は、地球を燃やした（燃やした）後はほとんど燃やした燃料がなくなり、押しよけることもできなくなります。

宇宙に行くためには、燃料に限らず、推進剤がなくてはなりません。推進剤とは、燃焼して高温を作り出し、それを膨らませることで推進力を作り出すための物質です。さらに、膨らみによって高温を作り出し、それを膨らませることで推進力を作り出すための物質です。さらに、膨らみによって高温を作り出し、それを膨らませることで推進力を作り出すための物質です。

このように推進剤には、燃焼して高温を作り出し、それを膨らませることで推進力を作り出すための物質です。さらに、膨らみによって高温を作り出し、それを膨らませることで推進力を作り出すための物質です。さらに、膨らみによって高温を作り出し、それを膨らませることで推進力を作り出すための物質です。

## 宇宙への/宇宙での推進手段

推進手段の種類 燃料の種類

プロペラントあり（プロペラントが貯けられるほど運動的）		プロペラントなし		エネルギー/推進機構
推進機の種類	推進機	推進機/燃料の種類	燃料の種類	
エアブローイングエンジン	液体ロケットエンジン 固体ロケットモーター		スイングバイ	化学エネルギー 深層太陽電池
		電気推進（イオンエンジン） マイクロサーモヌクレオエンジン	ソーラーセイル	静電気力場 太陽光
			電磁推進	電磁力
		レーザー推進		レーザー放射
		重力ロケット	マスタライバ	力学放射
		核融合ロケット		核融合（電磁エネルギー）
		Solar Sail / Ion Drive / Plasma Drive / Nuclear Pulse / Pulsed / 重力ロケット		反重力との相互作用 磁気エネルギー
			軌道エレベーター	引力放射
			フープ ウォームホール	未知



この図は、推進機の種類と燃料の種類を示しています。液体ロケットエンジンや固体ロケットモーターは、地球を燃やした燃料がなくなり、押しよけることもできなくなります。また、電磁力やレーザー放射、力学放射、核融合（電磁エネルギー）、反重力との相互作用、磁気エネルギーなども推進手段として示されています。

### 推進機

- プロペラント**  
「プロペラント」とは推進剤のこと。プロペラントを推進剤に燃焼させることでエンジンは推力を得る。推進剤は、水素、プロパン、液体酸素、液体酸素と、プロペラントが貯けられるほど、推力は小さくなるが効率も上がる。
- 液体ロケットエンジン**  
宇宙への推進手段として最も広く使われてきたものは液体ロケットエンジン。日本のH30A / H40ロケットも液体酸素と液体水素を推進剤、推進剤の推進剤として、イオンロケットがその推進剤となっている。
- 固体ロケットモーター**  
固体ロケットの推進剤、エンジンではモーターと呼ばれるが原則、JAXAの宇宙科学研究所（研究所）はヘントロケット以外、固体ロケットの推進剤も使ってきた。イオンロケットがその推進剤となっている。
- エアブローイングエンジン**  
推進剤のジェットエンジンは、広い意味でエアブローイングエンジン（1）種。エアブローイングエンジンは、サブオプティムブレーンシステム（サブオプティム）の推進手段として開発が進んでいる。

- 電気推進**  
イオンエンジンに代表される電気推進は、液体ロケットとの対比で「静電気推進」とも呼ばれる。プロペラントを太陽電池から得る電気エネルギーで推進するため、非常に効率がよい。しかしパワーは小さく、宇宙空間で長時間推進されることでメリットを発揮する。
- スイングバイ**  
スイングバイとは、天体の引力を利用して加速や減速を行う方法を指し、天体の重力を利用して加速や減速が行われる。
- ソーラーセイル**  
太陽光の圧力を受けた力を得るソーラーセイルは、1辺140mの正方形の帆を宇宙に広げ、JAXAの「イカロス」が宇宙で初めて実証された。太陽光の圧力によってイオンエンジンと併用する計画も検討されている。

## 液体ロケットエンジンの種類

液体ロケットエンジンでは、燃焼室に燃料を送り込むポンプの性能がエンジン全体の性能を大きく左右します。ポンプ駆動のエネルギーは高圧の燃焼ガスなどから得るようになりますが、その駆動ガスをどう作るか、駆動気のガスをどうするかで、液体ロケットエンジンはいくつかのタイプに分類されます。

液体ロケットエンジン燃焼試験



### タービン駆動ガスを副燃焼室で生成するタイプ

2口燃焼タイプ

ホプキンズリータータイプ

HEP (High Energy Power) は、副燃焼室でタービン駆動ガスを生成し、燃焼室のガスを排気するのが、ホプキンズリータータイプです。液体ロケットでは最も安価であり、サターンV型ロケットで採用されたH-1エンジンを代表として、サターンブースター、アトランティックなどの

### 燃料が気化したガスをタービンを駆動するタイプ

3口タイプ

オーブリータイプ

副燃焼室を用いず、液体燃料が気化した際のガスをタービンを駆動するのが、ホプキンズリータータイプです。液体燃料は燃焼室やノズルの冷卻に使われますが、その際に熱を受けて気化したガスを排気してします。そのパワーを限りなく多く、燃焼室に送り込むわけですが、駆動気の気化ガスを燃焼室に送るのが、ホプキンズリータータイプです。

また、駆動気のガスを外部に排気する方式（オーブリータイプ）は、サターンV型ロケット（またはホプキンズリータータイプ）よりも、燃焼室と副燃焼室との間に排気した、燃料の一部を排気することになるので燃焼室は多量ですが、副燃焼室を用いないため構造がシンプルで駆動も容易、トラブルが起きても修復しやすく、本質的に安全なエンジンです。机の上の設計で大型化・大出力へのメドが立ったことで、有人ロケットへの適用可能性も良好に、次期主力ロケットの第1段エンジンとして「J1」型の設計が進められています。

### 日本の宇宙開発を支えてきた高性能エンジン「LE-7A」



H-1Aロケットでは1機、H-2ロケットでは2機のLE-7Aエンジンが1機の燃焼室に取り付けられています。エンジン単体の重量はわずか3トン、しかし単位重の中で12トンの推力(10セクトを押し上げる力)を出します。液体酸素と液体酸素を少しだけ混ぜ、そこでさらに蒸発のガスでタービンを駆動、同じ軸に引き付けられたポンプを使って、液体酸素と大量の液体酸素

を燃焼室に送り込み蒸気を得る、という仕組みです。従来のH-177の方が軽量化された2口の燃焼タイプを継承しています。写真は燃焼試験の様子。エンジン本体に圧力がかかっているようなものは、燃焼室の液体酸素で冷やされた空気で、約3000度の燃焼ガスを排出しますが、酸素と酸素の燃焼による炎は発生しない、クリーンなエンジンでもあります。







### ミウラ岩の紙地蔵への応用

ミウラ岩は、1970年に東京大学農学部の山本浩吉が考案した。大層硬いバニリンが主成分に、薄く切った厚紙のケルマック、紙の繊維質、紙の水分が主成分の混合物です。

ミウラ岩のサイト: <http://www.miura-ishi.jp/>

### 製氷技術「ダイヤモンド製氷」

ミウラ岩の性質を利用して東京大学の学術院の研究室から生まれた「ダイヤモンド製氷」は、ハード（高密度の有機樹脂）の母材により硬度が増し、融けてしまわない構造が特徴です。「ダイヤモンド製氷」は、製氷機「ダイヤモンド製氷機」のハードに高密度の有機樹脂が施されています。

東京製氷: <http://www.tokyo-ice.com/>



### WEBサイト「海外都市ガイド JAL MAP」

海外旅行が盛んな地域やアムステルダム、シドニー、ホノルル、東京など主要都市の観光情報や、海外旅行の準備や予約に関する情報を提供しています。

JAL MAPのサイト: <http://www.jal.com/jalmap/>



### 「JAXA COSMOS PROJECT」とは

日本の宇宙開発の推進を目的としたプロジェクトです。宇宙開発の推進を目的としたプロジェクトです。

<http://www.jaxa.jp/cosmos/>

宇宙ミッションを成し遂げるためには、常に新たな技術やアイデアが必要とされます。

その学識用に関連された技術がスピノア(技術移転)され、

私たちの生活に役立っています。宇宙開発で蓄積された技術を活用して生まれた商品をはじめ、

JAXAと民間企業の協力から生まれた商品やコラボレーション事例を紹介します。

宇宙開発で  
生まれた  
コト・モノ



### 衛星の恵み「うれしの茶」

高野地区の「うれしの茶」は宇宙飛行士が滞在した有人実験棟を機に開発した。宇宙飛行士の滞在が飛船を無人にするため、気象観測衛星のデータ、水の状態のモニタリングシステム、地球観測衛星を利用して天気予報・気象の検知や気象データの伝送などで、高精度な観測が可能になる。今後、衛星を使ってJAXAと農産物の生産工場で共同で気象データ、衛星の恵み「うれしの茶」です。

JAXA [http://www.jaxa.jp/press/2012/04/04/20120404\\_01/](http://www.jaxa.jp/press/2012/04/04/20120404_01/)

### 家庭用浄水器「クリスタル・ヴァレー」

宇宙空間でのクリスタル・ヴァレーの浄水システムは、高度な浄水技術。浄水の過程は、空気中の水分を蒸らすことで蒸気となり、冷却して水滴として回収し、フィルターでろ過して浄水。浄水された水を再利用して、宇宙飛行士の生活に役立てています。

ウェブサイト: <http://www.kristalvalley.jp/>



### 洗濯下着「MXD」

スペースシャトルの洗濯機「国際宇宙ステーション」(ISS)で、宇宙飛行士の下着を洗濯し、再利用できるように開発された洗濯下着です。その開発に必要だった、洗濯機の中での乾燥を大幅に減少させる材料「マイクロフェーズド」を開発し、洗濯機の乾燥時間を約40%削減することに成功しました。

ウェブサイト: <http://www.maxdproject.jp/>

### 「きぼう」日本実験棟の 有効利用

きぼう有效利用とは、必要と費用を削減者が負担することや実験的に「きぼう」を利用し、その成果を応用するという利用方法。「きぼう」の科学的な価値を最大にし、宇宙利用の可能性を広げることを目的として2007年にスタートしました。これまで、テレビカメラ



システムやハードウェアの開発器材の運用、記念品や機材・機材の打上げ回収、子供たちの科学観測品の打上げなどを実施しています。



ず、今後も、さまざまな打ち上げ「きぼう」を通じた宇宙実験棟を最大限に活用してまいります。



もれなく日本科学未来館に宇宙飛行家も来た

## 「宇宙探検」が 私たちにもたらすもの

科学者として宇宙飛行に憧れ、1999年に宇宙飛行士として選ばれる宇宙飛行士候補生として、現在は日本宇宙未来館の館長としても活躍する宇宙飛行士、宇津宮浩行。宇宙飛行することによって何が変わったのか。そして、宇宙飛行がもたらすもの、ユツミ浩行の語りは――

「宇宙飛行は、想像を超える

宇宙飛行士として、宇宙飛行に憧れ、1999年に宇宙飛行士として選ばれる宇宙飛行士候補生として、現在は日本宇宙未来館の館長としても活躍する宇宙飛行士、宇津宮浩行。宇宙飛行することによって何が変わったのか。そして、宇宙飛行がもたらすもの、ユツミ浩行の語りは――

宇宙飛行は、想像を超える

宇宙飛行士として、宇宙飛行に憧れ、1999年に宇宙飛行士として選ばれる宇宙飛行士候補生として、現在は日本宇宙未来館の館長としても活躍する宇宙飛行士、宇津宮浩行。宇宙飛行することによって何が変わったのか。そして、宇宙飛行がもたらすもの、ユツミ浩行の語りは――

宇宙飛行は、想像を超える

宇宙飛行士として、宇宙飛行に憧れ、1999年に宇宙飛行士として選ばれる宇宙飛行士候補生として、現在は日本宇宙未来館の館長としても活躍する宇宙飛行士、宇津宮浩行。宇宙飛行することによって何が変わったのか。そして、宇宙飛行がもたらすもの、ユツミ浩行の語りは――

宇宙飛行は、想像を超える

宇宙飛行士として、宇宙飛行に憧れ、1999年に宇宙飛行士として選ばれる宇宙飛行士候補生として、現在は日本宇宙未来館の館長としても活躍する宇宙飛行士、宇津宮浩行。宇宙飛行することによって何が変わったのか。そして、宇宙飛行がもたらすもの、ユツミ浩行の語りは――

宇宙飛行は、想像を超える

宇宙飛行は、想像を超える



## オーケストラと音楽の歴史

音楽は、人類の歴史の中で最も重要な文化の一つであり、その歴史は古くから続いています。音楽は、人々の感情を表現し、コミュニケーションを促進する重要な手段として、さまざまな文化の中で発展してきました。音楽は、人々の生活に深く根ざっており、その歴史は、人類の歴史そのものである。

**宇宙から見た地球の今**  
 宇宙への興味は、はるか昔から人類の歴史の中で見られます。しかし、その時代は、想像の世界に留まっていた。現代の科学技術の進歩により、人類は宇宙を探索し、地球から見た地球の姿を捉えることが可能になりました。この写真は、宇宙飛行士が撮影した地球からの景色を示しています。

地球からの景色は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

宇宙飛行士は、地球から見た地球の姿を捉えることが可能になりました。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

地球からの景色は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

地球からの景色は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

宇宙飛行士は、地球から見た地球の姿を捉えることが可能になりました。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

地球からの景色は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

地球からの景色は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

宇宙飛行士は、地球から見た地球の姿を捉えることが可能になりました。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

地球からの景色は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

地球からの景色は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。この写真は、人類の歴史の中で最も重要な瞬間の一つです。この写真は、人類が地球を離れ、宇宙空間を飛行していることを示しています。

日本科学未来館  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 電話: 03-5561-0101  
 受付時間: 10:00~17:00 (入館は16:30まで)  
 休館日: 月曜日、第2・4日曜日、12月31日  
 観覧料: 大人1,000円、中学生以下500円  
 観覧料は、観覧券と併せて購入する必要があります。  
 観覧券は、観覧券販売機で購入することができます。  
 観覧券は、観覧券販売機で購入することができます。  
 観覧券は、観覧券販売機で購入することができます。



日本科学未来館  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 電話: 03-5561-0101  
 受付時間: 10:00~17:00 (入館は16:30まで)  
 休館日: 月曜日、第2・4日曜日、12月31日  
 観覧料: 大人1,000円、中学生以下500円  
 観覧料は、観覧券と併せて購入する必要があります。  
 観覧券は、観覧券販売機で購入することができます。  
 観覧券は、観覧券販売機で購入することができます。  
 観覧券は、観覧券販売機で購入することができます。

## 【 1人でも多くの人たちが宇宙へ旅立つために 】



著者：高橋伸宏（東京大学大学院理学系研究科）2017年10月撮影

### 編集後記

この1年間、群でも定めても「有人宇宙」や「ミッション」について考えました。なぜ人は宇宙に行くのか？「どんな宇宙船が必要なのか？なぜ宇宙の旅行は、人を支えるにできるのか？」と自然に思いました。また会う人たちにも聞かれました。そして、たくさん人のことに気がつきました。その1つが、ロケットや人工衛星をつくるだけでは「宇宙が身近」にはならないということでした。これからの宇宙旅行は、もっと多くの人と共同の「宇宙旅行」を「多人数で」することが必要だと。そして先まれたのがこの「1人だけの宇宙旅行」です。

この本の制作にあたっては、数多くの関係がありました。そもそもスンジョウである私がなぜこのような本を書く必要があるのか？日本人内外での理解を得るため、調査旅行を行う以上の文化なエネルギーが必要でした。そんな時、岐阜県立梶原立神宮小学校で講演をする機会がありました。前日、送られてきたのがこの写真です。本の制作にあたり何回も使いました。彼の手ですごな宇宙への憧れや夢から文字をもらい、「伝える努力」を止めてはならないと思いました。そんな力をくれた同僚の志士と、講演の機会を下さった宇宙教育でメンターに感謝します。

実はこの本ではいくつもの新しい挑戦をしています。その1つがちびっ子という年齢にもっとも近い1つの分の支持を得ることだったので、少年雑誌には無理な話か。雑誌と連携する「1人の宇宙旅行」を行おうと決めたのは記憶しています。この本は「1人の宇宙旅行」にちびっ子の顔があるのか？という問いかけでスタートです。もし、日本の宇宙旅行を主導していただけるなら、この本をひとりで多くの方に読んで下さい。再読の状況の中で「宇宙」が読まれ、リターンを感じて人がひとりで増やせたらいい。「1人だけの」のミッションは成務したといえるでしょう。

最後に、約1年間にわたる「1人宇宙」ミッション旅行のミスター。に別々の想像に敬意を申し上げます。この本を制作するにあたり、私が人だてからお話を聞いた日本人内外の方々に感謝いたします。ありがとうございました。この機会を認めて下さった出版社2冊の両方に感謝します。

いつの日かこの小さな活動が、少なくとも宇宙に憧れや夢を持つ人々の役に立つことを願っています。

2018年12月15日

東京大学大学院理学系研究科  
高橋伸宏

高橋伸宏

## 日本の宇宙探検

2017年3月4日 初版印刷

2017年3月10日 2刷印刷

著者 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 無人宇宙ミッション部門の1,2,3,4,5,6,7

写真 航空中心 (写真: 藤原誠, P4, P5, 6, P7, 11, P12, P13, P16, P17, P20)  
 ©JAXA/写真: P11; ©NASA/P.16, P16 (左); ©JAXA/NASA/P.16-17, P21-22; ©JAXA  
 P.24 (右)

編集・文 斎藤智樹 (JAXA) 監修: 藤原茂成 (P12-13, P19-23), 野口俊彦 (P18-24, P34-35)

発行・販売所 宇宙出版株式会社  
 〒100-0072 東京都千代田区築船場2丁目15-5  
 TEL 03-6756-1013

本書の複製・転載を禁止します。著・訳者名を記載してはなりません。  
 03-6756-4 03-6217-06-2



● JAXAの宇宙探検	● JAXAの宇宙探検	● JAXAの宇宙探検	● JAXAの宇宙探検	● JAXAの宇宙探検	● JAXAの宇宙探検
探検1号	探検2号	探検3号	探検4号	探検5号	探検6号
探検7号	探検8号	探検9号	探検10号	探検11号	探検12号
探検13号	探検14号	探検15号	探検16号	探検17号	探検18号
探検19号	探検20号	探検21号	探検22号	探検23号	探検24号
探検25号	探検26号	探検27号	探検28号	探検29号	探検30号
探検31号	探検32号	探検33号	探検34号	探検35号	探検36号
探検37号	探検38号	探検39号	探検40号	探検41号	探検42号
探検43号	探検44号	探検45号	探検46号	探検47号	探検48号
探検49号	探検50号	探検51号	探検52号	探検53号	探検54号
探検55号	探検56号	探検57号	探検58号	探検59号	探検60号
探検61号	探検62号	探検63号	探検64号	探検65号	探検66号
探検67号	探検68号	探検69号	探検70号	探検71号	探検72号
探検73号	探検74号	探検75号	探検76号	探検77号	探検78号
探検79号	探検80号	探検81号	探検82号	探検83号	探検84号
探検85号	探検86号	探検87号	探検88号	探検89号	探検90号
探検91号	探検92号	探検93号	探検94号	探検95号	探検96号
探検97号	探検98号	探検99号	探検100号	探検101号	探検102号
探検103号	探検104号	探検105号	探検106号	探検107号	探検108号
探検109号	探検110号	探検111号	探検112号	探検113号	探検114号
探検115号	探検116号	探検117号	探検118号	探検119号	探検120号
探検121号	探検122号	探検123号	探検124号	探検125号	探検126号
探検127号	探検128号	探検129号	探検130号	探検131号	探検132号
探検133号	探検134号	探検135号	探検136号	探検137号	探検138号
探検139号	探検140号	探検141号	探検142号	探検143号	探検144号
探検145号	探検146号	探検147号	探検148号	探検149号	探検150号
探検151号	探検152号	探検153号	探検154号	探検155号	探検156号
探検157号	探検158号	探検159号	探検160号	探検161号	探検162号
探検163号	探検164号	探検165号	探検166号	探検167号	探検168号
探検169号	探検170号	探検171号	探検172号	探検173号	探検174号
探検175号	探検176号	探検177号	探検178号	探検179号	探検180号
探検181号	探検182号	探検183号	探検184号	探検185号	探検186号
探検187号	探検188号	探検189号	探検190号	探検191号	探検192号
探検193号	探検194号	探検195号	探検196号	探検197号	探検198号
探検199号	探検200号	探検201号	探検202号	探検203号	探検204号
探検205号	探検206号	探検207号	探検208号	探検209号	探検210号
探検211号	探検212号	探検213号	探検214号	探検215号	探検216号
探検217号	探検218号	探検219号	探検220号	探検221号	探検222号
探検223号	探検224号	探検225号	探検226号	探検227号	探検228号
探検229号	探検230号	探検231号	探検232号	探検233号	探検234号
探検235号	探検236号	探検237号	探検238号	探検239号	探検240号
探検241号	探検242号	探検243号	探検244号	探検245号	探検246号
探検247号	探検248号	探検249号	探検250号	探検251号	探検252号
探検253号	探検254号	探検255号	探検256号	探検257号	探検258号
探検259号	探検260号	探検261号	探検262号	探検263号	探検264号
探検265号	探検266号	探検267号	探検268号	探検269号	探検270号
探検271号	探検272号	探検273号	探検274号	探検275号	探検276号
探検277号	探検278号	探検279号	探検280号	探検281号	探検282号
探検283号	探検284号	探検285号	探検286号	探検287号	探検288号
探検289号	探検290号	探検291号	探検292号	探検293号	探検294号
探検295号	探検296号	探検297号	探検298号	探検299号	探検300号