

# 第5回 探査の将来を考える勉強会

## 将来有人探査の精神心理的 課題と対策について

---

宇宙航空研究開発機構

宇宙飛行士・運用管制ユニット

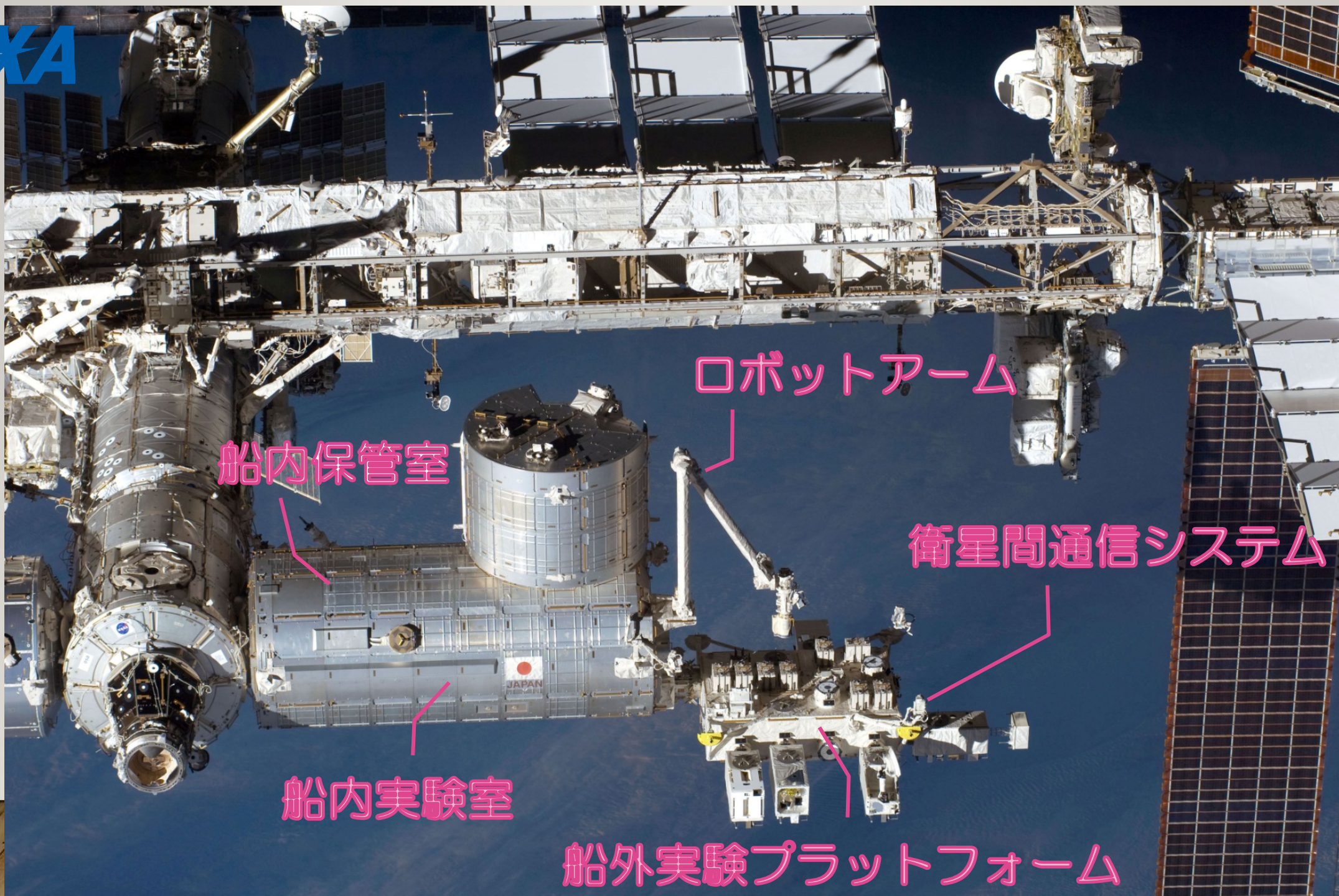
井上夏彦

2019/11/11

# 序：国際宇宙ステーションにおける 精神心理的問題点と対策

---







### 3 日本実験棟「きぼう」 船内の様子

#### < 船内環境 >

- 室温 21～25度
- 湿度 40～60%
- 気圧 1気圧
- 空気 酸素20% 窒素80%





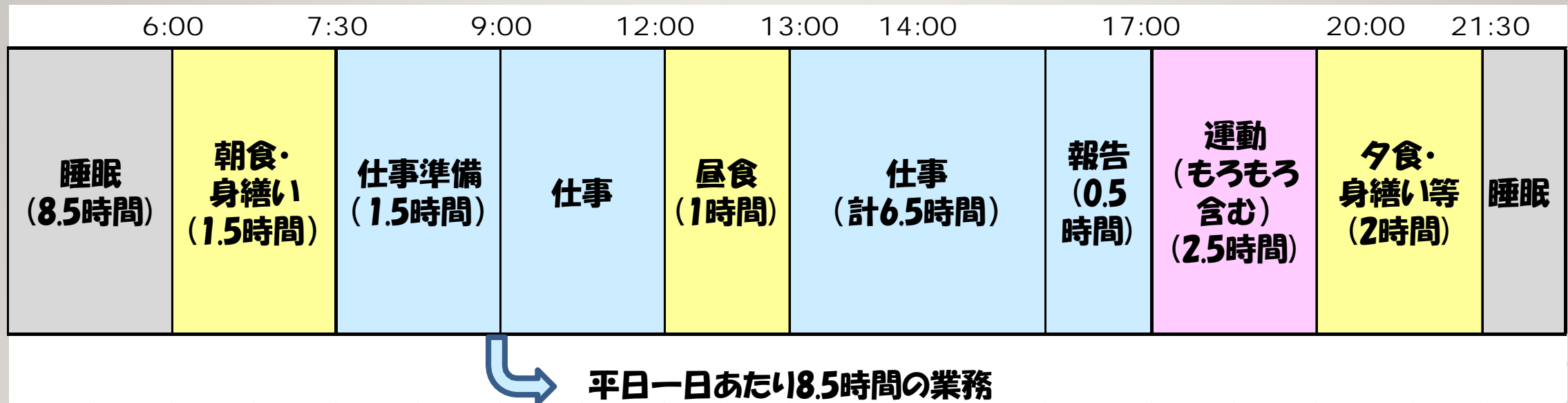
## ISSの社会的環境（作業環境）

- 滞在期間 -- 3～6ヶ月／ミッション
- 滞在人数 -- 3～6名（通常時）
- クルー構成 -- 米口＋（日／欧／加）
- ワーク・レスト -- 週休二日  
仕事＝8.5h、睡眠＝8.5h
- 交信手段 -- 音声／映像、インターネット（メール／SNS）

1958～1963	マーキュリー	1.7 m <sup>3</sup> / 1名
1961～1972	アポロ	6～8 m <sup>3</sup> / 3名
1973～1979	スカイラブ	283 m <sup>3</sup> / 3名
1998～	国際宇宙ステーション	373 m <sup>3</sup> / 3～6名



# ISSの社会的環境（作業スケジュール）



- 休日は、最低限のシステム維持や部屋の片づけのみが作業として計画される。
- EVAやドッキング時など、作業時間がこの時間を超える場合には事前に健康管理チームの医師と相談し、また代休も与える。



ストレスを解消するための「コーピングリソース」が非常に限られていることも重要

## ISSでのストレス要因

### 1. 精神心理的なもの

- 人間関係
- 異文化交流
- プライバシー
- 孤独感
- 緊張感

### 2. 物理的隔離によるもの

- 水・空気の循環
- 集団感染のリスク
- 補給停止の危険



## これまで報告された 軌道上での精神心理的問題事例

### 1) クルー内／間でのトラブル

- ➔ 口論・不和・無視など
- ➔ 「We」 ⇔ 「They」 感覚

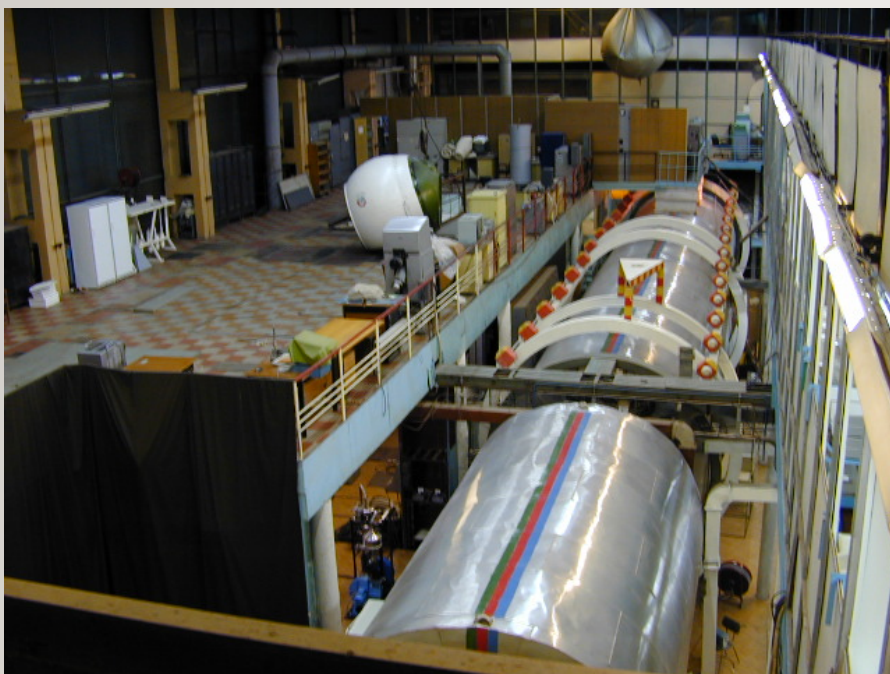
### 2) クルー／地上管制官とのトラブル

- ➔ 口論とそれに続く交信装置のスイッチオフ
- ➔ 「We」 ⇔ 「They」 感覚

- シャトル＝ミールプログラムで発生した事例が有名



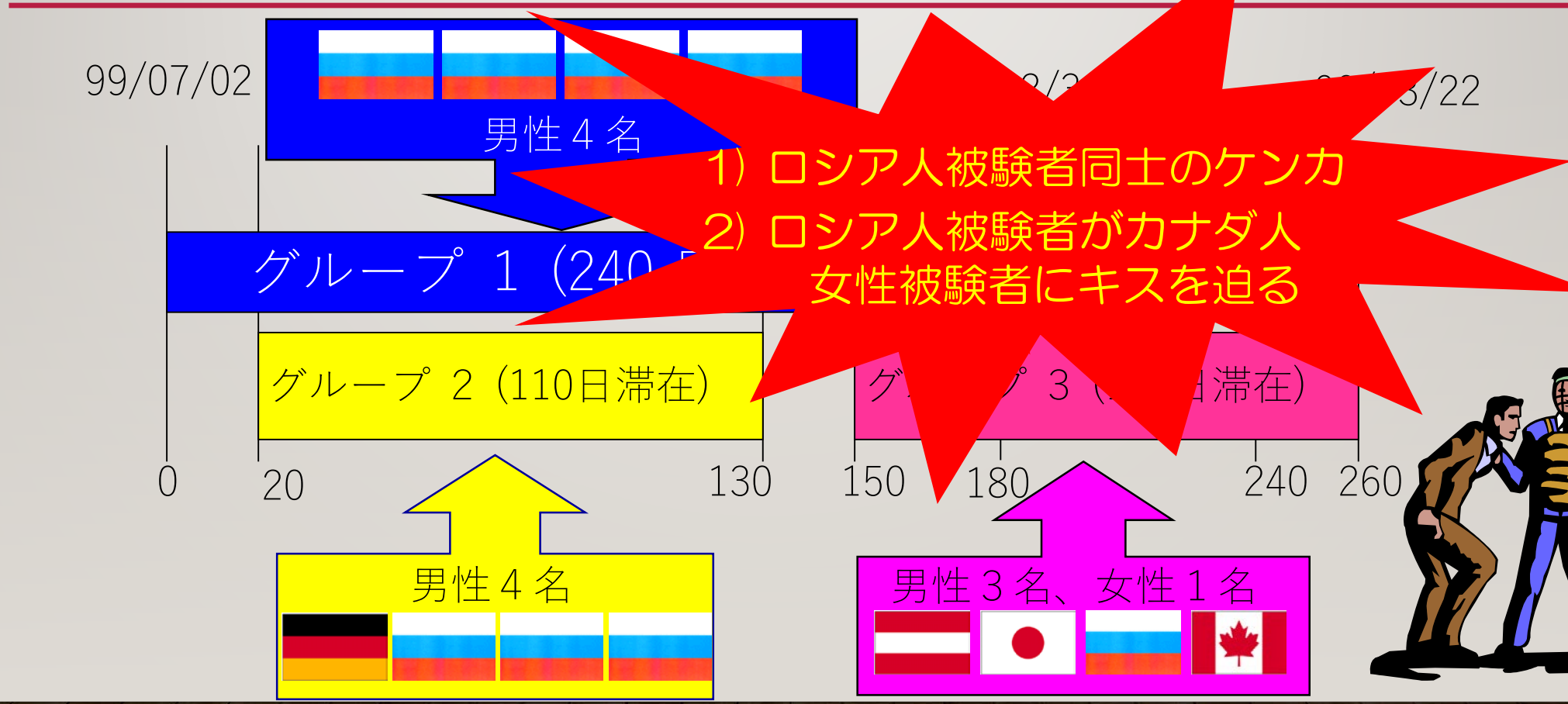




## 類似環境での精神心理的問題事例

---

# 実験群構成

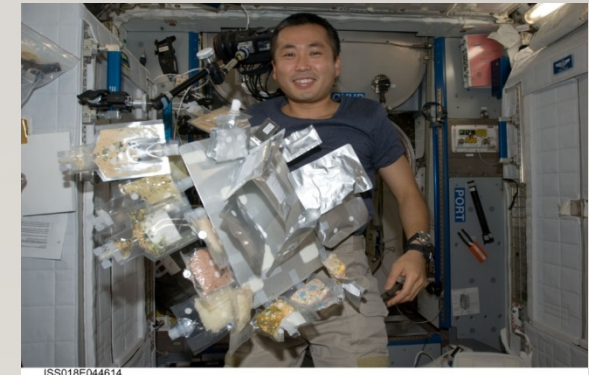




# 飛行中の精神心理的対策

「閉鎖・隔離感から来るストレスを最小化する」

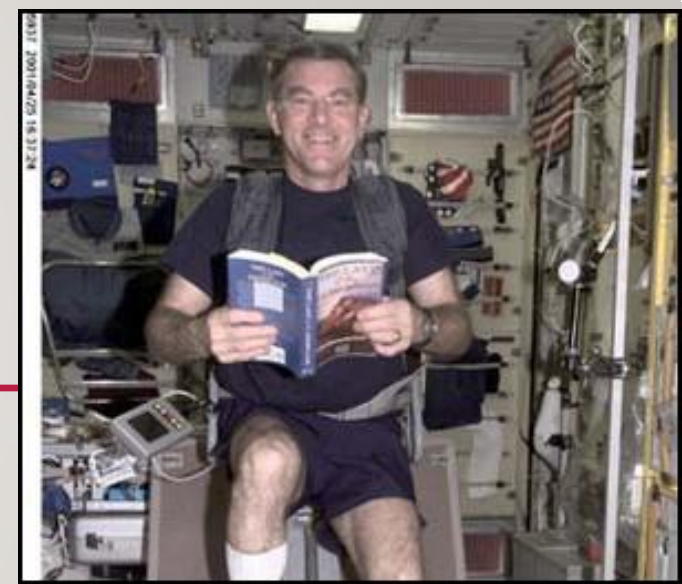
- 交信インフラの整備（時間があればバックアップで）
- 定期的な交信（精神心理専門家／家族等）
- 心理状態の把握
- 情報の提供
- 物品の提供
- 宇宙日本食の提供



「精神心理支援担当」を置いて綿密な支援を実施

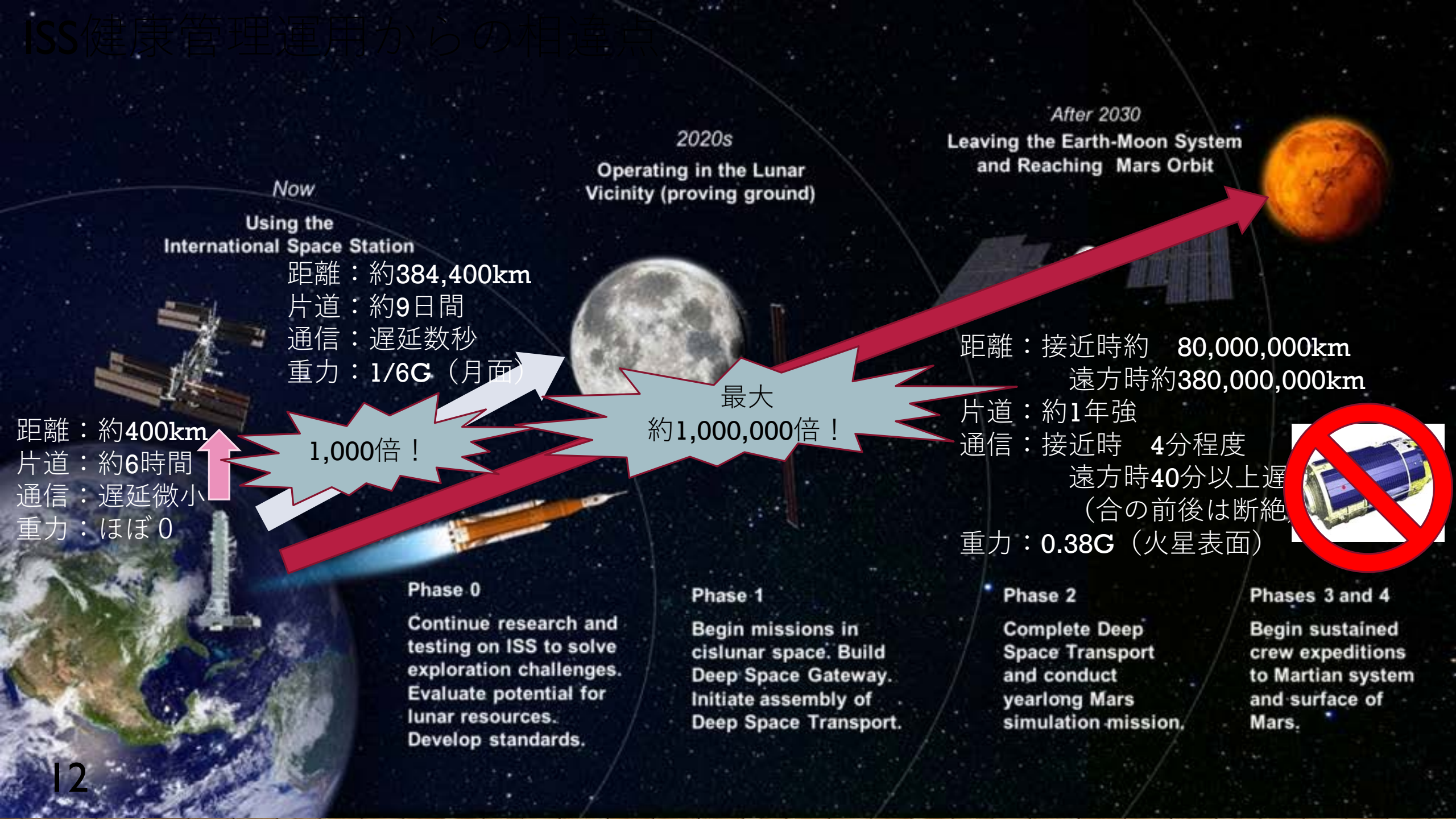


# JAXA 宇宙での娯楽





# ISS健康管理運用からの相違点



距離：約400km  
片道：約6時間  
通信：遅延微小  
重力：ほぼ0

**Now**  
Using the International Space Station  
距離：約384,400km  
片道：約9日間  
通信：遅延数秒  
重力：1/6G（月面）

1,000倍！

**2020s**  
Operating in the Lunar Vicinity (proving ground)

最大  
約1,000,000倍！

**After 2030**  
Leaving the Earth-Moon System and Reaching Mars Orbit

距離：接近時約 80,000,000km  
遠方時約380,000,000km  
片道：約1年強  
通信：接近時 4分程度  
遠方時40分以上遅  
（合の前後は断絶）  
重力：0.38G（火星表面）



**Phase 0**  
Continue research and testing on ISS to solve exploration challenges. Evaluate potential for lunar resources. Develop standards.

**Phase 1**  
Begin missions in cislunar space. Build Deep Space Gateway. Initiate assembly of Deep Space Transport.

**Phase 2**  
Complete Deep Space Transport and conduct yearlong Mars simulation mission.

**Phases 3 and 4**  
Begin sustained crew expeditions to Martian system and surface of Mars.

# 火星ミッションで想定される精神心理的問題と対応

---

- 「有意義なヒマつぶし時間」を作り出せるか？
- Google／Youtube欠乏症？
- 地球が見えない（**The Earth-out-of-view phenomenon**）ことの克服
  - 地上との（特に故郷との）つながり感を保てるか  
「地球の窓」の設置や季節のイベントなど
  - 「気にかけてられている」感を保てるか
- 相性のよい（**Psychologically Compatible**）クルー構成ができるか？
  - ロシアは昔から重要性を主張しているが、実際は・・・



# (余談) 宇宙でしかできない娯楽はあるか？

Sport and Health Science for Space Development

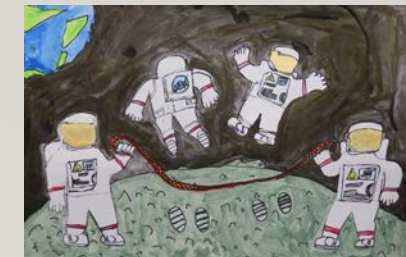
第64回日本宇宙航空環境医学会大会

「宇宙開発を支えるスポーツ健康科学」

2018年11月22日(木) 23日(金・祝) 24日(土)

順天堂大学さくらキャンパス

©JAXA/NASA





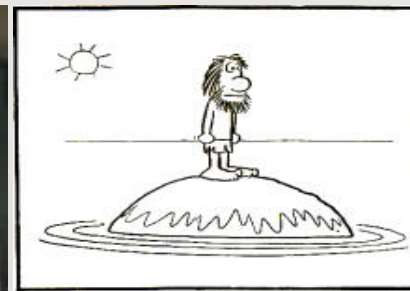
# 探査ミッションに求められる宇宙飛行士の精神心理的資質要求とは？



確固たる決意？



楽観性？



隔離環境への耐性？



冷静沈着さ？



柔軟性？



冒険心？

- ➔ 月・火星に向けた宇宙飛行士選抜では、精神心理的な資質要求についても新たに検討する必要があると考える。
- ➔ 今後、将来ミッションに参加する関係機関の専門家が協力して、探査ミッション宇宙飛行士選抜に向けた精神心理的資質要求について取りまとめることになろう。