

宇宙を考えることは、地球を考えること。

THINK
SPACE
LIFE



Space Life Story Book

宇宙飛行士の声を起点に考える
暮らしをより良くするためのヒント集

JAXA編集
(2020/7/7版)

Space Life Story Bookについて

宇宙飛行士のミッション

宇宙生活の基本情報

宇宙生活を取り巻く環境と国際宇宙ステーションでの1日
宇宙生活を取り巻く環境／4つの特徴のビジュアルイメージ

宇宙飛行士等座談会

宇宙環境の特徴から考える地上展開のポテンシャル
宇宙飛行士の声から導き出された生活に関する10のカテゴリー

10のストーリー

参考リンク

宇宙での生活動画集等

Space Life Story Bookについて



これまで宇宙飛行士の宇宙での暮らしの困りごとが語られることはあまりありませんでした。宇宙の暮らしにどんな課題があるのか聞いてみたい、と、「宇宙での生活課題」をテーマに座談会などを通じた掘り起こしをJAXAで初めて行いました。今回、そこで語られた宇宙飛行士の声を「Space Life Story Book」としてまとめました。

集められた声から見てきたことは、宇宙飛行士は宇宙特有の環境と限られたリソースの中で、訓練や経験に基づく様々な工夫やノウハウによってQuality of Life (QOL)の低下を抑えていること。そして、高い忍耐力と期待度をあえて下げるなどのセルフコントロールによって、作業パフォーマンスを保っているということでした。

宇宙飛行士の
パフォーマンス
に影響するもの

=

モノ
(生活用品)

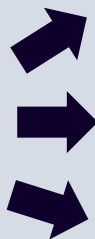
×

工夫
慣れ

×

セルフ
コントロール

QOLを向上させる
生活用品
ソリューション



宇宙飛行士ミッションの
パフォーマンス向上

宇宙旅行者の
満足度アップ

地上生活をより豊かにする
“Well-Being”

個人の工夫や能力に頼らずにQOLを向上させる生活用品やソリューションがあれば、宇宙飛行士の作業パフォーマンス向上だけでなく、将来の宇宙旅行者の満足度アップや、地上生活をより豊かにする“Well-Being”につながるかもしれません。語られた宇宙生活の課題やノウハウを暮らしをより良くするためのヒントとしてご紹介します。

宇宙生活を取り巻く環境と国際宇宙ステーションでの1日



©JAXA/NASA

国際宇宙ステーション (ISS)

- 地球低軌道、高度約400km
- 90分で地球を一周
- 閉鎖隔離環境・約半年の長期ミッション
- 緊急時には数時間で帰還可能

国際宇宙ステーション (ISS)。そこは人類が宇宙生活を営む場所。世界各国から選ばれた宇宙飛行士が通常6名の体制で約半年間、共同生活をおこなっています。

地上と同じ24時間サイクルですが、生活時間は協定世界時(UTC)を使用します。

室内は1気圧に保たれ、温度、湿度共に常時快適な環境に制御されています。また、寝室、トイレ、運動のスペースなど、健康に暮らすために必要な機能がすべて備えられています。

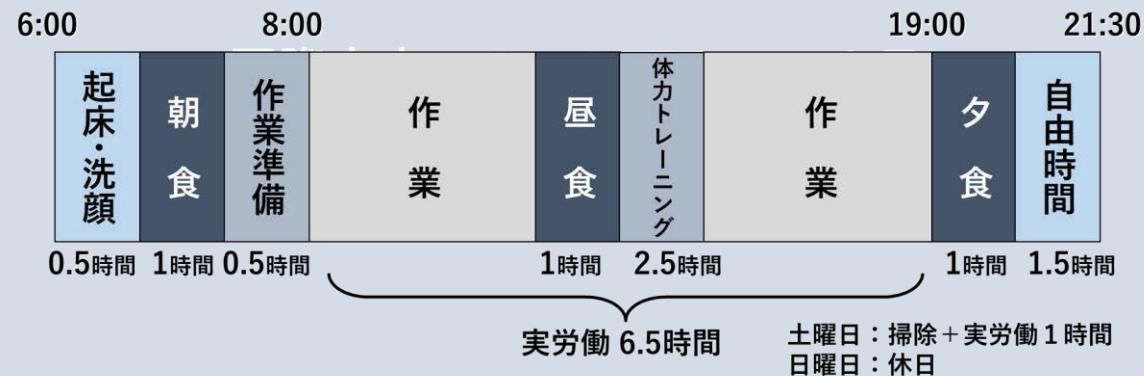
平日の業務時間は6.5時間です。体力トレーニングの時間は毎日2.5時間確保されており、通常業務時間の合間に計画されます。土曜日は掃除と上限1時間の業務を行います。日曜日は休日です。



©JAXA/NASA



©JAXA/NASA



©JAXA/NASA

宇宙軌道

地球(宇宙)が見える

プラス要因

マイナス要因

微小重力

生活(体内)リズムが変化する

重力から身体が解放される

身体の使い方が異なる

筋力・骨が衰える

宇宙での
身体の変化

モノがなくなりやすい

水が地上と同じように使えない

空気が循環(対流)しない

微小重力による
生活への影響

閉鎖隔離環境

単調な生活

家族や仲間との隔離

地球(自然)との隔離

空気が限られる

水が限られる

生活用品が限られる

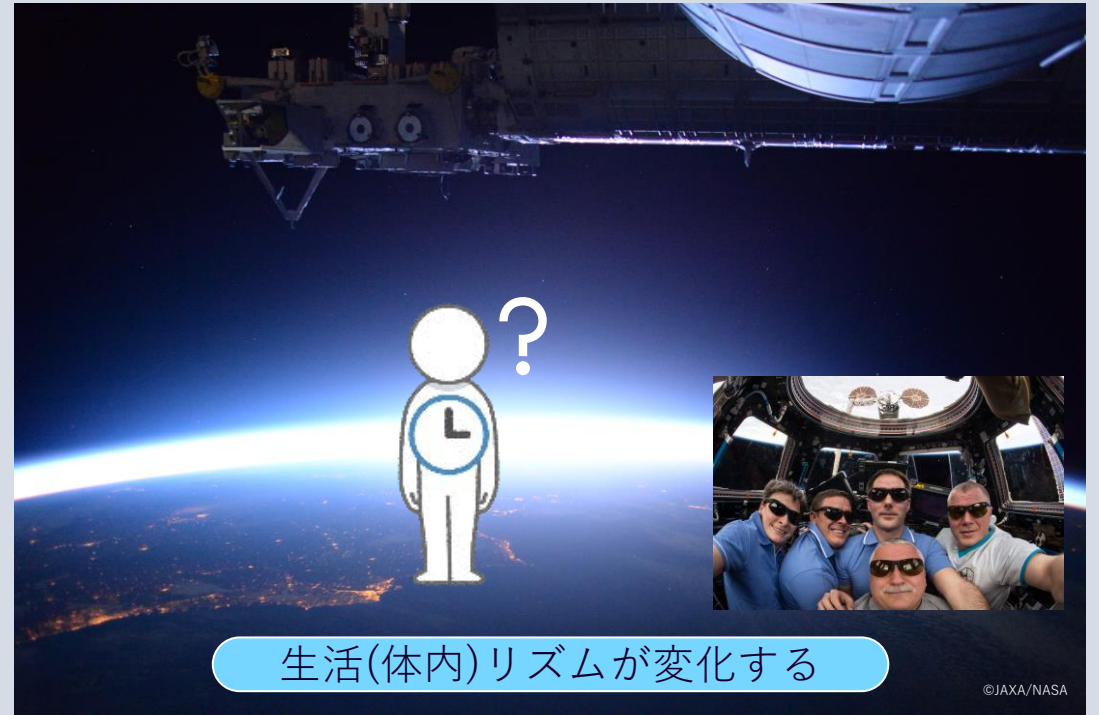
機器・通信が限られる

人的リソースが限られる

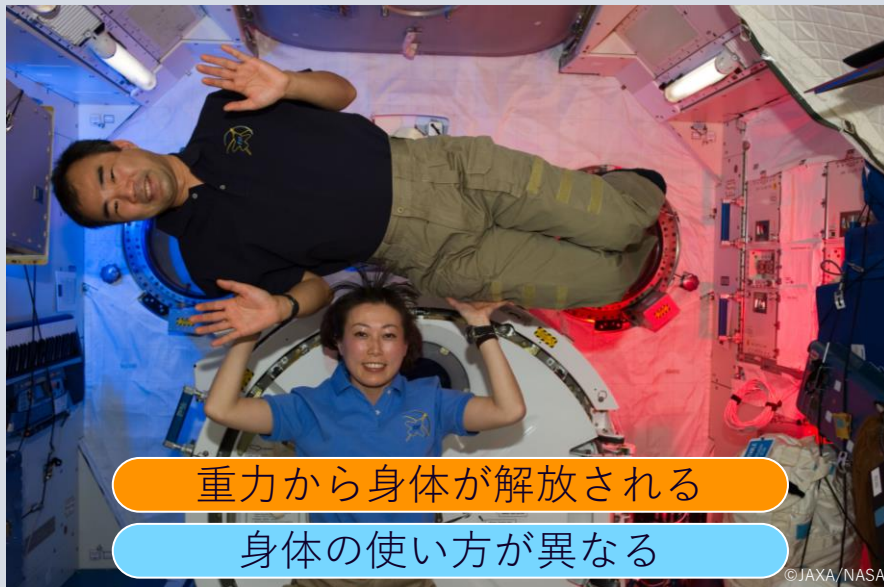
様々な制約のある
特殊環境への対応

リソースの制約

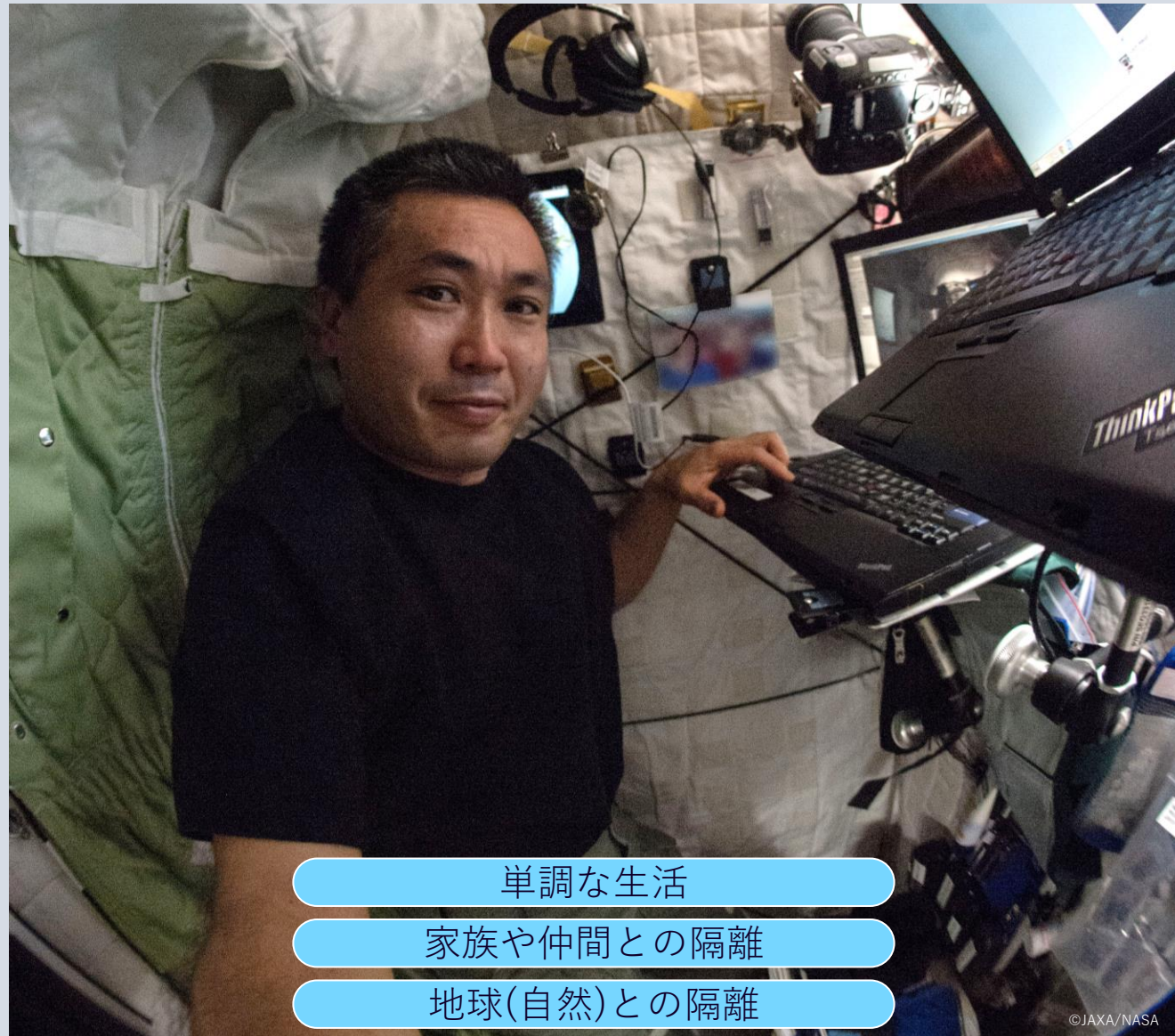
宇宙軌道



微小重力



閉鎖隔離環境



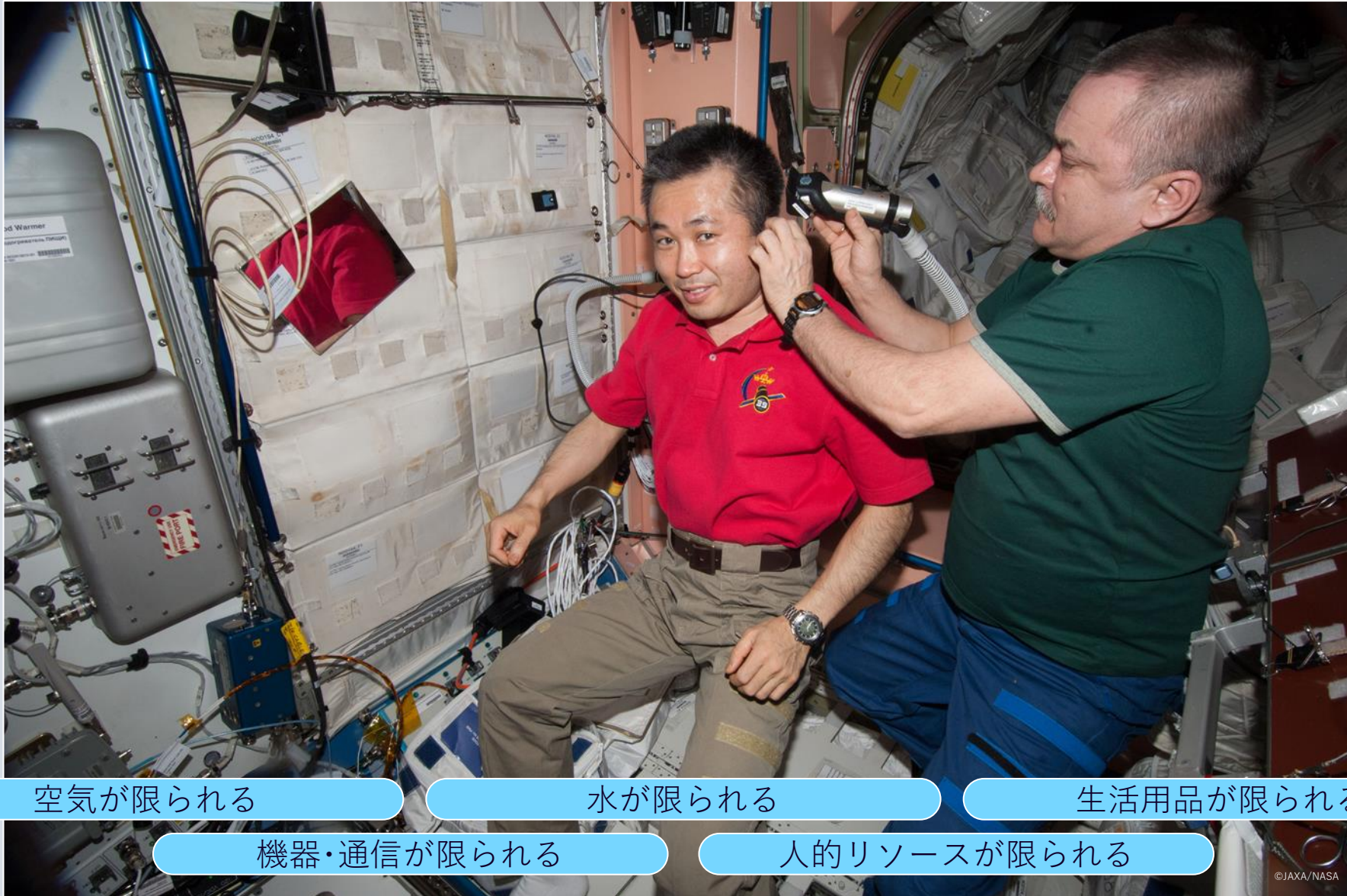
単調な生活

家族や仲間との隔離

地球(自然)との隔離

©JAXA/NASA

リソースの制約



空気が限られる

水が限られる

生活用品が限られる

機器・通信が限られる

人的リソースが限られる

©JAXA/NASA

宇宙飛行士等座談会 ～宇宙生活課題ワークショップ～



暮らしの潜在的な課題などを抽出することを目的に、宇宙や極地での生活の経験者同士が語り合う宇宙飛行士等座談会を開催しました。

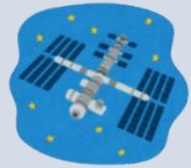


宇宙環境の特徴から考える地上展開のポテンシャル

宇宙軌道

地球(宇宙)が見える

生活(体内)リズムが変化する



微小重力

重力から身体が解放される

身体の使い方が異なる

筋力・骨が衰える

モノがなくなりやすい

水が地上と同じように使えない

空気が循環(対流)しない

閉鎖隔離環境

単調な生活

家族や仲間との隔離

地球(自然)との隔離

リソースの制約

空気が限られる

水が限られる

生活用品が限られる

機器・通信が限られる

人的リソースが限られる

地上の類似シーン



昼夜逆転の生活

夜勤の仕事

時差ボケ

睡眠障害

運動不足 加齢による筋力・ 骨の衰え

運動不足

フレイル

寝たきり

特定の環境

多様なモノを扱う工場・倉庫

旅行・出張での荷物パッキング

乾燥地帯・水不足

物理的・社会的隔離

感染症拡大による隔離生活

テレワーク

介護

供給の減少・停止 ヒト・モノの移動 の制限

アウトドア

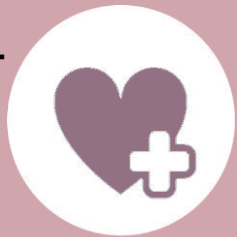
災害時

エネルギー資源の枯渇

QOLの向上にかかわる10個のカテゴリー

行動系

01



メンタルヘルス

02



モチベーション

03



遠隔
コミュニケーション

04



チーム
コミュニケーション

身体系

05



パーソナルケア

06



フィットネス

07



コンディショニング

08



アパレル

住環境系

09



リビング
ソリューション

10



リスク
マネジメント

01



メンタルヘルス

リラクゼーション
ストレス解消

関連する 宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



宇宙は閉鎖的環境であると同時に、地球から隔離されていることから自然や季節感が恋しくなります。植物や小鳥のさえずり、雷の音でさえも癒しになることがあります。

宇宙に行った人のみが経験ができる地球鑑賞は、宇宙飛行士全員にとってのリラクゼーション機会。地球の昼と夜や様々な地形など、いつまでも見ていても飽きることはありません。

ストレスはなかなか自分では気づきにくいものですが、適度なリフレッシュは単調な宇宙生活でも大切です。

地上展開のアイデア例



宇宙飛行士の声から導き出された生活に関する10のカテゴリー <01>

01



メンタルヘルス

リラクゼーション
ストレス解消

地球観察

- 精神的なリフレッシュは地球を見る事ですかね。安心感がありました。宇宙ステーションから地球って視界いっぱい広がっているんですよ。ポツンと浮いているわけではなくて。
- 地球を見ているとすごく癒されるって感じではないですけど、ストレスは解消していただろうなと思います。ただ、地球の景色も2か月くらいで慣れてきて最初のような感動はなくなります。
- 星空や夜景を綺麗に撮るには室内を遮光をしなくてはならず、黒いTシャツをかき集めました。簡単に暗幕がはれるといいんですけど。
- 地球側ではなく宇宙（星）の撮影に適切な窓がなくて撮りづらかった。すごく残念でした。

自然環境

- 季節感が欲しいですね。季節ごとのちょっとしたお花など。
- 実験として栽培していた小麦がすごい和みになりました。
- 緑というか自然の要素というのは恋しくなりましたね。だから雨の音や川が流れる音を流していたクルーもいました。
- 小鳥のさえずりや水の音とかも恋しくなります。
- 植物は毎日ちょっとずつ伸びますよね。このペースで刻々と変わらないものが時計以外にあるのが凄く癒されるというカリズムですね。
- 地球に帰ってきて、空気が新鮮に感じ、方向や強さが一定ではない風が気持ちよくて感動しました。食事、水のおいしさにも感動しました。
- 宇宙にあこがれていましたが、地球にあこがれるようになりました。

スポーツ・ゲーム

- ゴムをつかったPKのような遊びをしました。空間を3Dで使えるため面白い。
- 宇宙にいて自分がストレス解消になっていましたね。
- 正確性を競うスポーツはあるかもしれないですね。
- クルー同士で一緒にするのは会話くらいで、ゲームはしませんでした。

ストレス関連

- 地上の生活と比べて期待値を下げ、そのレベルに適應していたところがあります。
- 疲れは忙しさによる（メンタル的な）ストレスからきていると思います。
- 常にファンの音がしていて気になりました。耳栓をすることもありました。
- 温かいお茶と甘いものでほっとできます。
- 集中は簡単にできますが緩めるほうが難しいです。意図的にぼーっとする時間を作っていました。
- VRで森の小道を散歩できる体験ができるといい。視覚に加えて、森の香りがするものがあればもっといいのではないかと思います。
- ストレスを自分で感じるのは難しいと思います。メールの内容がとげとげしくなっていることから気づくこともありました。周りのクルーの機嫌みたいなものは感じますが。

映画鑑賞・音楽鑑賞・テレビをみる

- 宇宙を目指すきっかけになった映画をISS内で鑑賞したときは感慨深かったです。
- 週末やデータ通信量にゆとりがある場合などに、テレビ会議システムを使ってリアルタイムでテレビを見ることができます。W杯やオリンピックなどスポーツイベントは盛り上がります。
- 宇宙ステーション内のサーバーに映画がたくさんあります。長い時間が取れないため少しずつ分けて4回くらいかけて観ていました。

02



モチベーション

メリハリ
身だしなみ

関連する
宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



地上展開のアイデア例

- 五感を活用した仕事
モードを切り替える
ソリューション
- 自宅にいてもちょっと
気持ちのあがるビュー
ティーアップ

生活場所と仕事場が同じ宇宙ステーションでは、何もしないとメリハリがなくなってきます。宇宙飛行士は朝礼・夕礼で気持ちを切り替えるなどの工夫をしています。

メイクやヘアセット、オシャレができると外向きに気分は上がります。宇宙飛行士もできればしたいのですが、生活物資の制約と忙しい時間の制約などから十分にはできていません。



02



モチベーション

メリハリ
身だしなみ

ストレス関連

- ・ メリハリがなくなります。職場と住居の境目がなくなります。
- ・ 就寝時に衣類を着替えて生活のメリハリをつけていました。
- ・ 昼夜の感覚も時計だけでメリハリがなくなってきました。毎日ちょっとずつ成長する植物があるといいかも。
- ・ 朝礼と夕礼のカンファレンスから気持ちを切り替えていました。区切りの儀式としていました。
- ・ 同じ環境で同じ作業が多いので、エキサイトメントは下がってきます。
- ・ 仕事があれば長期滞在はつらいと思います。やったことのない新しい仕事があると頑張れます。

化粧・髭剃り・着替え

- ・ メイクは一応できます。ただ周りが家族みたいになって、何もしなくてもいいかなみたいな感じになります。時間も勿体無いなく感じます。ただ少しでも何かやると気が引き締まるというか、外向きのモードになります。
- ・ アルコール成分、化粧品だとプロピレングリコールなどの使用がダメなんです。
- ・ ワックスや整髪料の持ち込みは軒並み禁止なので、広報イベントのときでも髭剃るぐらいですよ。
- ・ 髭剃りは電動カミソリと普通のカミソリがあります。髭が飛び散らないように吸気フィルタの前で行っていました。

散髪

- ・ 散髪は自分たちでします。ボウズにするつもりはなかったのですが切られてしまいました。便利でしたけどね。
- ・ バリカンには掃除機つないで吸いながら使います。

03



遠隔
コミュニケーション

関連する
宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



地上展開のアイデア例



地球にいる家族や仲間たちと会いたくても会えません。宇宙と地上の間でのコミュニケーションは、決められたワードを使ったり、時にサプライズをしたり、様々なやり方をおこなっています。

いまはテレビ電話で会話もできますが、地球にいることを感じさせないくらい、あたかも同じ空間にいるような感覚になると、心の距離もなくなるかもしれません。



03



遠隔
コミュニケーション

家族とのコミュニケーション

- ・ 動画で顔を見ながら会話はできるのですが、結局場所が離れているというアウェイ感はお互いどうしてもあるんですね。分身的なものが宇宙ステーションに居て、臨場感というか一緒に繋がっている感じが出ると思います。家族の横に自分の手の動きを真似てくれるアバターがあると表現の幅が広がるかも。
- ・ 欧米人にとって家族との別離は大変なことです。補給船でCrew Care Packageという差し入れが届くのですが、家族の手紙が入っているのは当たり前。なかったら気分がマイナスになるくらい。日本人だとあったらうれしいという感覚ですが。
- ・ 宇宙飛行士は長くミッションの準備しますが、家族は心がまえの準備ができていないことがあります。家族をサポートする担当者がありますが、家事をしてくれたり代わりになってくれたりするわけではありません。離れていることを割り切って捉えるほうがよく、こまめに連絡を取りすぎると逆にモメることもあります。滞在期間が延長した場合には特にショックが大きくなります。
- ・ 一番感動して驚いてくれたのは、ISSの位置情報や天気を調べておいて、地上からISS見えるというタイミングで電話をかけること。今外に出た時に空にISSが見えて、その中から電話をかけているというのは感動するみたいですね。

仕事上のコミュニケーション

- ・ クルーが何か作業をする場合、地上に伺いを立てないといけない。ちょっとしたことでも確認が取れるまでに時間がかかります。非効率的だと感じます。スピード感の違いで、見えているところが違うのだと思います。地上の作業が膨大なのは理解していても、待たされてるとやっぱりイライラしてしまいます。
- ・ 補給機は遅れることもあるので、嗜好食が確実に届くように前倒して地上側が対応してくれていて、信頼関係に繋がりました。ちょっとした気遣いで士気が上がります。
- ・ 地上の交信担当が気分転換にもつながるようなコミュニケーションを心がけてくれています。例えば、ファーストネームで呼びかけるなどさまざまなノウハウがあります。
- ・ 地上とのコミュニケーションツールがあるというのは結構大事です。メールを使っているんですけどそれが止まった時は人によっては凄くストレスになります。

情報収集

- ・ 軌道上から自分でインターネットを使い検索はできませんが、すごく遅くて動画を見るのは厳しかったです。ただ、情報収集についてあまり困った感じはありませんでした。

04



チーム
コミュニケーション

チームマネジメント
リレーション

関連する
宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



宇宙ステーションでは約半年間、閉ざされた空間で文化や国籍が異なるクルーたちが共同生活、共同作業するために、地上訓練の段階からのチームビルディングがかかせません。

同じメンバーで生活をするなかで、やっぱり気配り、気遣いは大切です。各クルーによって喜ぶものや喜んでくれることは異なるので、生活物資が限られている中でいかにパーソナライズしていくかは腕の見せ所でもあります。

地上展開のアイデア例

- 短時間チームビルディングソリューション
- 閉ざされた空間における人間関係マネジメント
- プライバシーを兼ね備えたパーソナライゼーション



04



チーム
コミュニケーション

チームマネジメント
リレーション

クルーとのコミュニケーション

- ミッション前に人間関係を構築します。一緒に訓練をするだけでなくホームパーティなどで家族ぐるみの友人関係を築いています。性格や仕事の仕方をお互いに分かり合っておくことが非常に重要です。
- 仲のよい同期と一緒にのミッションだったので、自分のやりたいことなども相談できたり協力してもらったりして助かりました。
- コマンダーは周りのクルーに生活の不自由がないか気を配っていました。例えば、運動が好きなクルーが運動時間を確保できるように配慮するなど。
- 仲間の志気を高めるために自分が食べたいものよりも、仲間の宇宙飛行士が何を食べたいのかになっていうのを予め聞いておいて、それを自分の個人食として持って行って、仲間の誕生日の時だとか金曜日とか配るとか、そういうので信頼関係がつながっていくことがあったと思います。
- 各国の祝日を祝うなどクルーの共同イベントを大切にしていました。
- 土曜の夜は全員での夕食会と映画を見るようにしていました。
- 気づいたことはひとりでのめるとストレスになるため、チーム内に伝えるようにしていました。これはチームによって少し違いがあり、よく伝える場合とそもそも気にならない場合とあるみたいです。

着替え・入浴・トイレ(プライバシー)

- 着替えの場所のプライバシーは重要だと思いますね。特に異性のクルーがいる時ですね。
- 男性だけであれば運動エリアの横当たりで身体を拭いてあまり気にしませんが、異性がいる場合はみえないようにしていました。でも、トイレで洗髪はしたくないですね。
- ハッチを完全に閉めることは安全上できないので、見えない程度に閉めて、その中で女性が着替えていました。その空間には女性しかいないという形で。
- 女性のトイレの使用については、周りのクルーが気づかってくれました。トイレの上下の隙間を埋めてくれるなど。



05



パーソナルケア

入浴
オーラルケアなど

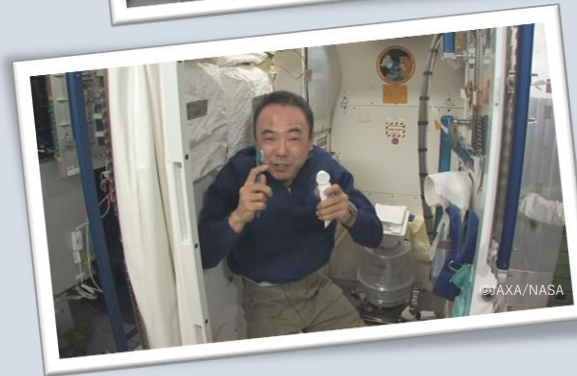
関連する
宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



地上展開のアイディア例

- どんな環境にも万能な
乾燥・スキンケア対策
- 負担のない超時短スッキリ
オーラルケア
- お風呂よりも快適な
ウォーターレスバス

宇宙は水が大変貴重なのでお風呂もシャワーもありません。洗髪や洗顔、歯磨きはどれも超節水型で行う必要があります。

清潔感はもちろん、お風呂に入った時のようなサッパリ感や爽快感が得られる方法があったら閉鎖隔離空間での生活はより快適になるでしょう。できれば、より手軽に、時短で。



宇宙飛行士の声から導き出された生活に関する10のカテゴリー <05>

05



パーソナルケア

入浴
オーラルケアなど

入浴

- ・ 微小重力では水が鼻に入ると不快なのでシャワーは使えません。
- ・ 運動後に洗髪・身体を拭くのが合理的（1日1回）です。髪が長い場合は時間がかかりますね。あまり水しぶき飛ばしちゃいけないし、水でパッと流せないですから。あと、ドライヤーがないので、髪の長い女性は大変かもしれないですね。朝や夜に洗髪する人もいました。
- ・ お湯で効率的にシャンプーや身体をぬぐうことができたいです。身体を拭くときはウェットタオルを使っていましたが数が少ないですね。タオルは使いまわしができますが。
- ・ ロシア製の濡れタオルは微香性があって心地よかったです。ちょっとした違いですが、圧倒的にいい。ちょっと頑張りようとなる。米国製は乾いて水をつけて使います。費用対効果で改善されません。
- ・ シャンプーを水で流せないから、さっぱり感があつたほうが流した感じが出ます。宇宙でのシャンプーはさっぱり感が弱かったです。ロシア製のシャンプーはさっぱり感がありました。
- ・ お風呂とかシャワーが全く無い環境も慣れるものですが、やはり風呂の代わりになるものがあるといいですね。サウナなど。
- ・ ハグをする機会がほとんどないので、体臭はあまり気になりませんでした。ハグはメンバーは入れ替わるときくらいです。初フライトのときはデオドラントを持っていきましたが、2回目以降はもっていきませんでした。

洗顔

- ・ 洗面って言うてもせいぜいウェットティッシュで拭く程度ですかね。地上での洗顔のような温かいお湯や冷たい水で綺麗さっぱりするような感じはないですね。
- ・ 仕事開始の1時間前くらいに起床し、ウェットティッシュで顔を拭いてさっぱりしてから仕事に入っていました。

歯磨き

- ・ 歯磨き粉を飲み込むのは抵抗感が大きく、ペーパーワイプに吐き出していました。飲み込む必要がないと思います。
- ・ 歯磨き粉は初めはタオルに吐き出しましたが、ミント味なので飲んでみたらおいしかった。それ以降は飲んでいました。

爪切り

- ・ 足の爪を切るときは腹筋に力を入れておかないと姿勢を維持できないのでつらかったです。

乾燥・スキンケア

- ・ そんなに気になりませんでしたけど空気は乾燥しています。乾燥が苦手な方はきついかもしれませんね。
- ・ 乾燥するのでクリームを塗っていました。頻繁に目薬も差していました。目薬はクール感があつたほうがいいです。
- ・ 換気の風が直接顔にあたるとつらいです。
- ・ 空調の温度が地上で管理されているので不自由感がありました。
- ・ 手が荒れやすさかむけがしやすいです。飛び出し防止でバッグの中など狭いところを手探りで行う作業が多いので。

06



フィットネス

関連する
宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



無重力環境下では体を曲げる動作が少なくなるなど、身体の使い方が地球上とは異なり、筋力低下など運動不足のような状態になります。そのため、地球帰還直後は、立ったり、振り向いたりするだけでもつらいそうです。

そのため、毎日の体カトレーニングが欠かせません。宇宙用に特別に開発されたトレーニングマシーンを使い、中には運動があまり好きじゃない飛行士もいるようなので、音楽を聴いたり、様々な工夫をしているそうです。

地上展開のアイデア例



- ・ 頑張らないフレイルトレーニング
- ・ 日常生活に溶け込むボディメンテナンス



06



フィットネス

体力トレーニング・体調管理

- ・ 運動は筋トレとランニングとエルゴメータ（自転車）です。2時間半計画されていて、実際に運動する時間は長くても1時間。余った時間で体を拭くなどをしていました。バリエーションは必要十分でした。
- ・ ランニングのときにハーネスを使いますが肩が痛いときがありました。
- ・ ウェイトマシンではいろいろな筋肉を鍛えます。個々の筋肉は鍛わっているのですが、地上ではその筋肉を一緒に動かす協調運動が必要なのです。
- ・ 地上に戻ってきた時はバランス感覚がなくなっているの、ちょっとした動作、意外な動作が不便だったりしました。一番最後まで時間がかったのは車に乗り込むという動作です。
- ・ エルゴメーターが地上よりも重い。地上では体重で踏み込んでいるんだなということがよくわかりました。

ストレス関連

- ・ 運動の時間が気分転換になってましたね。
- ・ ランニング中は日本のテレビ番組や映画を見ていました。音楽をかけていたりする人もいます。VRの方が運動中の映像はいいんじゃないですかね。例えば走っている時に本当に周りの景色が変わっていったりとかそういうのもいいんじゃないですかね。
- ・ 運動時間が効率的に短くされるというのは逆に辛い人もいる。運動が好きな方はどんどんやってもらって、そうじゃない方は効果が短時間で出るような運動を開発しておくのが重要だと思います。
- ・ 汗が垂れなくて表面張力で汗が張り付いて不愉快でした。

ストレッチ

- ・ 身体を曲げるという動作が少なく、下半身の柔軟性が下がってきます。ストレッチをしたいかどうかは個人差がありますが。
- ・ 重力がないのでストレッチをするのは難しいです。
- ・ 軌道上では肩こりが治りますが、帰還後は反動で立っているだけでつらいです。

07



コンディショニング

睡眠
体調管理

関連する
宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



地上展開のアイデア例

- 無重力睡眠の完全再現
- 場所と時間にとらわれない体内リズムマネジメント
- 薬に頼らない酔い止めソリューション

宇宙飛行士が声を揃えて言う「宇宙での寝心地は地上よりも快適」であるということ。無重力での睡眠は、実は「最高の睡眠」を私たちにもたらししてくれるかもしれません。寝ぐせもつきません。

宇宙ステーションでは体調に影響を与える要因がいくつかあります。無重力による宇宙酔いや体内リズムの変化、さらに船内では空気循環のためのファンの騒音、LEDライトの光、閉鎖隔離環境ストレスなど、宇宙飛行士も少しずつ宇宙での環境に適応していきます。



07



コンディショニング

睡眠
体調管理

睡眠

- ・ 微小重力環境の寝心地は最高でした。昼間に眠気もありませんでした。
- ・ 慣れるまで2〜3日かかりますが、宇宙だと本当にどこにも圧力を感じないので快適ですね。そして、寝ぐせが付きません。
- ・ 地上でベッドに横になって寝ているときは、体重と同じ力でベッドから押し返されていますよね。宇宙はそういうのは全くなくてどこからも力がかかっていない状態なので、僕は凄く寝心地がいいなと思いました。
- ・ 完全に力抜くとニュートラルポジションという赤ちゃんのような姿勢になります。
- ・ LEDなどのライトが気になるので、アイマスクをしていました。
- ・ ISS船内の照度は低いですが、体内リズムとして朝の感覚などはありました。当時、室内灯が切れているところもありヨーロッパの街並みのような雰囲気でした。
- ・ 夜に昼間の地球を見ると目がさえてしまうので意識して見ないようにしていました。光をしっかりブロックしてくれるサングラスがあったらいい（搭載されていたサングラスでは不十分）。睡眠への影響を考えて、週末しか夜に地球の昼間の写真を撮らないようにしていました。

体調管理

- ・ 宇宙酔いは約1週間、重力酔いは2〜3日。酔い止めを定期的に飲んでいました。酔い止めを使うと体調が悪くても活動はできます。個人差がありますが、海外旅行の時差ボケで体調がすぐれないくらいの感覚だと思います。帰ってきた後のほうがリカバリーが大変でした。
- ・ 便秘傾向になります。逆に下痢をすることも多い。大をするには腹筋に思いきり力をいれないとできない。
- ・ 視力は若干変化することがあり、老眼鏡をもたされていました。コンタクトは同僚が使用していましたが問題なさそうでした。
- ・ ISS到着後1〜2日間に背中が痛くなることがあります。
- ・ 疲れが残っているときや体調の悪い時の感覚は地上と同じです。
- ・ CO2濃度が地上よりも高いので、頭痛が出てくることがあります。



08



アパレル

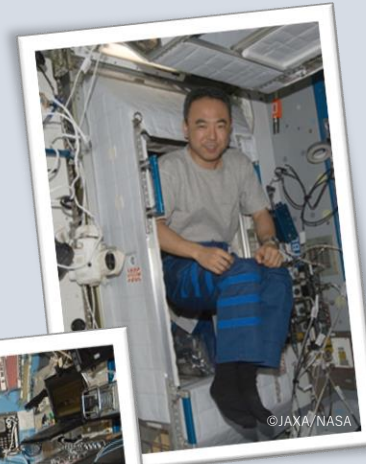
関連する
宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



生活物資に制限があり、洗濯機のない宇宙ステーションでは、同じ服を何日も着なければなりません。汗がついた運動着も干して何度か着用するなど、飛行士によってはにおいも気になることがあるそうです。

無重力での生活では、足を使って移動したり体を固定したりするので、靴下がボロボロになり、汚れます。記者会見や宇宙授業などもよくあるので、仕事や生活も快適で、長持ちして、且つ外見もいい服装が理想です。

地上展開のアイデア例

- 動きやすくきちんとみえる究極の仕事着
- 身体の状態を見える化できるスマート衣服
- 家の中でも履きたくなる靴下



08



アパレル

洗濯

- ・ 基本的にずっと同じものを着ています。乾燥させた運動着や下着には部活臭みたいなものを感じました。下着は3日を越えると臭い気になります。
- ・ 長く同じ服を着ていると臭い気にならなくても清潔感、爽快感がなくなってくるように感じます。
- ・ 運動着は風のよく通るところに干していました。運動が終わると石鹸水をつけてドライタオルで拭き、シャツを干すと数時間で乾きます。洗濯できる環境ならば洗濯したいと思います。
- ・ フライトスーツや広報用の服は汚さないように気をつけていました。汚れたら洗濯できず廃棄になるため。ただ、ちょっと汚したくらいであればお湯とタオルで落とすことができると思います。これまで大惨事になったことはありません。
- ・ 運動着の靴下も抗菌消臭機能があればあるだけいいと思います。

着替え

- ・ 靴下がボロボロになっちゃいますね。重力がないために足をどこかに引っかけておかないといけないので。甲の外側からほつれていきます。そこら中にいわゆるベルクロっていうマジックテープが貼ってあるので、それに引っ掛けたり裏も結構すぐ毛羽立ってしまいます。記者会見の時みっともないと思いました。
- ・ 足の裏の皮が剥けだすんですよ。1か月経ったぐらいから剥けだして、非常に汚い状態になるんですね。2~3か月経つと赤ちゃんの肌みたいで綺麗になりますが、剥けている間は靴下を履いていないと悲劇な状態になるので、靴下を履く必要があります。
- ・ 夜は寒く感じたのでセーターがたくさんあるといいです。常時22~23℃くらい。
- ・ 地上で快適であれば宇宙でも快適です。快適な温度には個人差があります。個人的にはパジャマがあれば寝袋はいらないかな。

寝具

- ・ 米国製の寝袋は半年間同じでちょっと嫌なかんじがありました。ロシア製は1か月に1回くらいインナーが交換できて良いです。

09



リビング
ソリューション

掃除・トイレ
ごみ処理・消臭

関連する
宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



地上展開のアイデア例

- エコで無臭のゴミ管理
- 使った後の方が綺麗なトイレ
- 掃除いらずの空間設計

閉鎖隔離空間でのゴミ問題、におい対策は大変シビアです。限られたスペース、空気循環がマストな生活空間においてこの対策をちゃんとしないと、ちょっとしたことでもクルーの気分に影響を与えてしまいます。

掃除も宇宙飛行士の大切な日課の一つで、週に1回クルーみんなで分担して行います。実はトイレが結構壊れるそうで、トイレを修理した人はヒーロー扱いされるそうです。



09



リビング
ソリューション

掃除・トイレ
ごみ処理・消臭

空調

- ・ お花の香りとかがあったらいいと思います。芳香剤とか置いてもいいような気がしますが。結局匂いの成分が何かですよ。空気をキレイにしないといけないので、取り除けるものなのかとか考えていくと結構NGになってしまいます。
- ・ 上から下に空気が循環しているため足の臭い等はあまり気になりませんでした。
- ・ ISSに初めて入ったときは病院のようなにおいがしました。清潔なおいです。

掃除

- ・ 吸気フィルタに髪の毛、角質が落ちています。地上でも同じだと思いますが、掃除のときけっこう溜まっているなという感じがありました。
- ・ 掃除は週に1回、各モジュールのフィルタあたりを分担します。掃除機が1台しかないので、時間を変えて行っていました。立体型ロボット掃除機の数居は高いと思いますがあと助かります。
- ・ ダイニング (Node1) はけっこう汚れているので、清掃のときにはウェットティッシュを使って掃除をします。
- ・ 掃除機の吸引力はあったほうがいいですね。サイズは小さいほうがいい。重さは使用上は問題になりません。

ゴミ捨て

- ・ ロシア製のゴミ袋は口をゴムで巻き付けて留めるだけのシンプルなものですが、密閉度が高く素晴らしかったです。
- ・ ゴミの分別は基本的にはありませんが、水分を含む生ごみ系とそうでないもので分けていました。臭いのしそうなものはジップロックに入れて捨てるなどの自分でできる範囲で配慮していました。
- ・ 空気が淀んでる所ってやっぱりあるんです。そういう所を選んでゴミを置いているとその臭いが周りに拡散していくという事はないんですけど、そのエリアに近づくとか何日か置いた生ゴミから結構強烈な臭いがすることがありました。
- ・ 私のときはコマンドーの指示で生ゴミなど臭うようなものは換気のいいところに置いていました。フィルタが仕事をしてくれて、あまり臭わなかったです。
- ・ 生ごみは臭うので封をして捨てるなど基本的なルールがありました。それを守らない者がいるとイラっとします。保管モジュール (PMM) に捨てますが、近寄らなければ大丈夫。マンションのゴミ捨て場みたいなイメージです。

トイレ

- ・ トイレの掃除は大変です。汚いと士気が下がるので、汚さないように心がけていました。
- ・ ちょっとした違いですが、トイレットペーパーは米国製よりロシア製の評判がいいです。
- ・ 隣のトイレを借りるのに抵抗がある人がいます。トイレが壊れると大きなストレスになります。

10



リスクマネジメント

想定外の探し物
空間移動

関連する
宇宙生活環境

宇宙軌道

微小重力

閉鎖隔離環境

リソースの制約
(物資・ヒト)



無重力空間ではモノがなくなりやすく、気づいたらポケットからモノが出ていたり、コンパクトに収納しても開けたらモノが飛び出ることも。一度なくしてしまうと搜索に一苦労します。

そのため、ベルクロやゴムバンドでしっかり留めておくことや、万が一なくしても違うモジュールまでいかないような工夫、なくした時を先読みしてバックアップを準備しておくなど、何かあってもそれがストレスや仕事のパフォーマンスに影響しないようなリスク管理が重要です。

地上展開のアイデア例



10



リスクマネジメント

想定外の探し物
空間移動

物品管理・探し物

- 物をよくなくします。次第に要領を得て、なくさないようになりますし、なくしたときでも搜索に要領を得てきます。落ちないというのはマインドセットを変えないといけない。なくした物の多くは吸気フィルタで見つかります。別モジュールに行ってしまうないようにメッシュ状の仕切りでエリアを区切るといいかもしれません。メッシュ状の中身の見える袋があると搜索が楽です。
- 重力が無いので、上手くコンパクトにまとめてても、開けるときの変な力が加わるとモノが飛び出てしてしまいます。びっくり箱みたいになります。
- ベルクロで止めて、なくさないようにします。ドライバーなどがなくなりやすいです。磁石は周辺機器への影響で使用に制限があります。
- タレが終わる時間に時計などのタイマーが鳴るように設定しておき、万が一無くなった時にはそれが鳴り出すのでその音を頼りに探すようにしていました。本当に変なところに入っちゃうとわからなくなってしまうので。
- 必要なときに見つからないとストレスですので、先を見越して準備しています。
- 物品は国ごとに所有・収納場所は決まっていて、貸し借りには地上での調整が必要です。どのバッグに何が入っているかは、地上でデータベースにしてあります。

移動・空間デザイン

- どこにもぶつからずにスムーズに移動できると達成感があります。
- 無重力だと広く感じます。モジュールの区切りがあることでより広く感じるのかもしれません。
- 天地を決めてありますが、そのほうが安心します。



- ▶ 宇宙飛行士と考える「快適な住まいと家族の役割」
- ▶ 野口宇宙飛行士のISSでの生活の様子
- ▶ 野口宇宙飛行士のISSでの運動の様子
- ▶ 古川宇宙飛行士、ISSでの一日の様子
- ▶ 宇宙飛行士と考える「人間の身体づくり」
- ▶ 『週刊若田』（Vol.10）「国際宇宙ステーションの寝室」
- ▶ 『週刊若田』（Vol.15）「ISSでの筋力トレーニングの紹介」
- ▶ 『週刊若田』（Vol.18）「国際宇宙ステーションの『食糧倉庫』と『宇宙のダンス』」
- ▶ 『週刊若田』（Vol.21）「国際宇宙ステーションでの眼圧測定」
- ▶ 若田宇宙飛行士 ISSでの日常生活の様子
- ▶ 『宙亀通信』（Vol.8）「宇宙での油井流仕事術」
- ▶ 『宙亀通信』（Vol.21）解説！「きぼう」船内の掃除
- ▶ 大西宇宙飛行士ISS長期滞在活動報告（Vol.14） ISSでの生活
- ▶ 大西宇宙飛行士ISS長期滞在活動報告（Vol.16） 大西宇宙飛行士流ISSでの生活の工夫
- ▶ 大西宇宙飛行士ISS長期滞在活動報告（Vol.19） ISSでの生活
- ▶ 宇宙飛行士の健康管理
- ▶ 2018年4月-6月「知られざる宇宙生活」編_JAXA on AIR 機内映像
- ▶ 散髪の紹介："Close Shave" for Astronaut Chris Cassidy
- ▶ 洗髪の手順：Karen Nyberg Shows How You Wash Hair in Space
- ▶ ISSの生活：Life on Station

