

中国四国厚生局/岡山市主催

「夏休みお菓子工場見学ツアー～JAXAの方からお話を聞いて、  
宇宙食を作る技(ハサップ)を学ぶ!～」

@カバヤ食品 株式会社 岡山工場

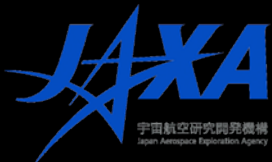


# 宇宙飛行士の活躍を支える “宇宙日本食”

© JAXA / NHK

特記なき写真は、NASA及びJAXA提供

平成27年 7月27日

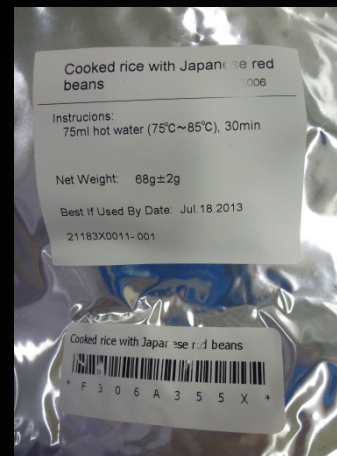


宇宙航空研究開発機構 宇宙飛行士運用技術ユニット  
宇宙飛行士健康管理グループ 宮本 正明

# 本日のお話

1. 宇宙とISS
2. 宇宙食に対する工夫
3. 宇宙食の歴史
4. 宇宙での食事
5. これからの宇宙食は？

ISS: 国際宇宙ステーション  
International Space Station





2014年3月9日からISSのコマンダー（船長）  
になり、無事に任務を務めました。



次は、油井さん

© JAXA / NHK

油井宇宙飛行士は、ISS初搭乗は  
2015年7月を予定しています。



© JAXA / NHK



# 宇宙とは？

© JAXA/NHK



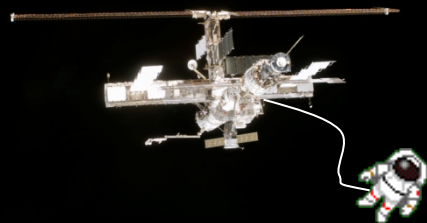
# 宇宙と地上の違うところは？

重さが無い？

空気が無い？

もっとも高いところ？



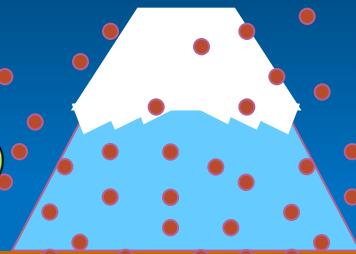
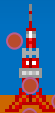


400キロ

100キロ

# どこから「宇宙」？

10キロ



岡山市から400km?

富山市

茨城県つくば市

静岡市

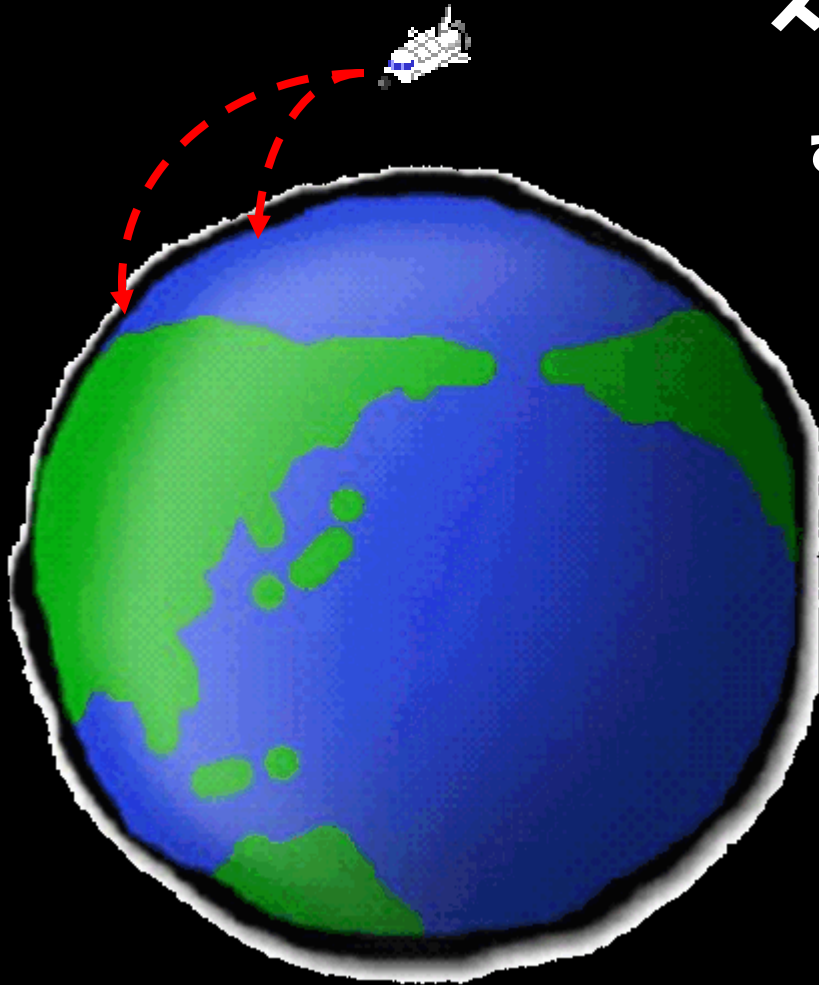
岡山県岡山市

宮崎市





# 宇宙船はなぜおちない？

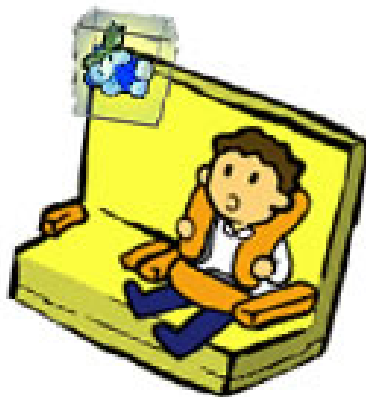


スピードが遅いと・・・。

すぐにおちてしまう・・・。

# 重さがない！ ってどんな感じ？

ゆうえんち  
遊園地にある



落ちているとき、中のモノは。。。。



フリーフォール！！

宇宙と同じ

「無重量状態」

になっている！！





# 「国際宇宙 ステーション」 (ISS)

© JAXA/NHK

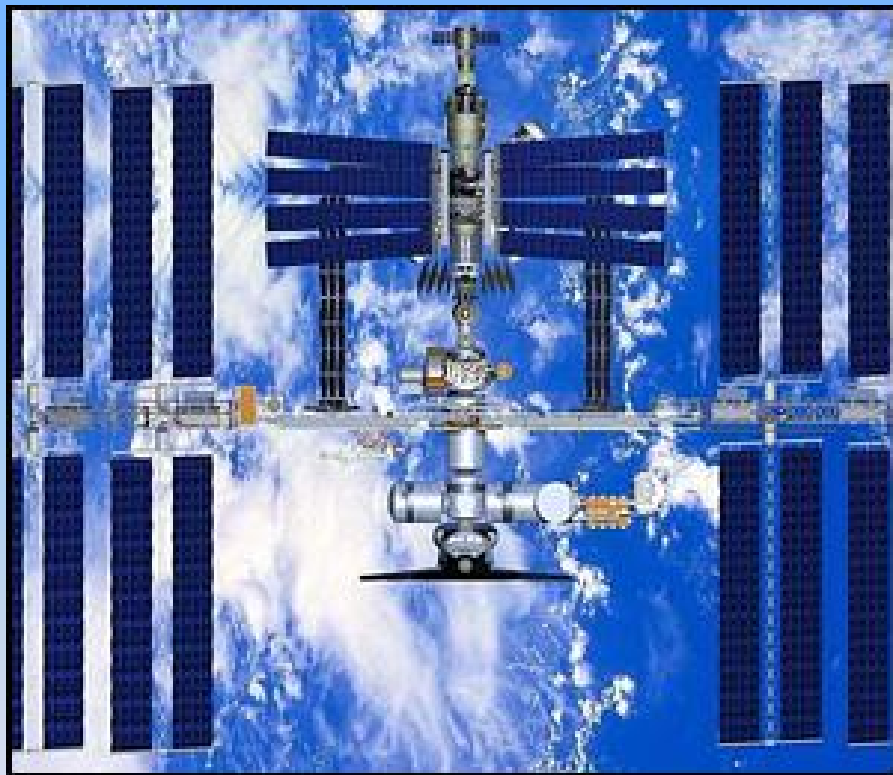




# 「国際宇宙ステーション (ISS)」

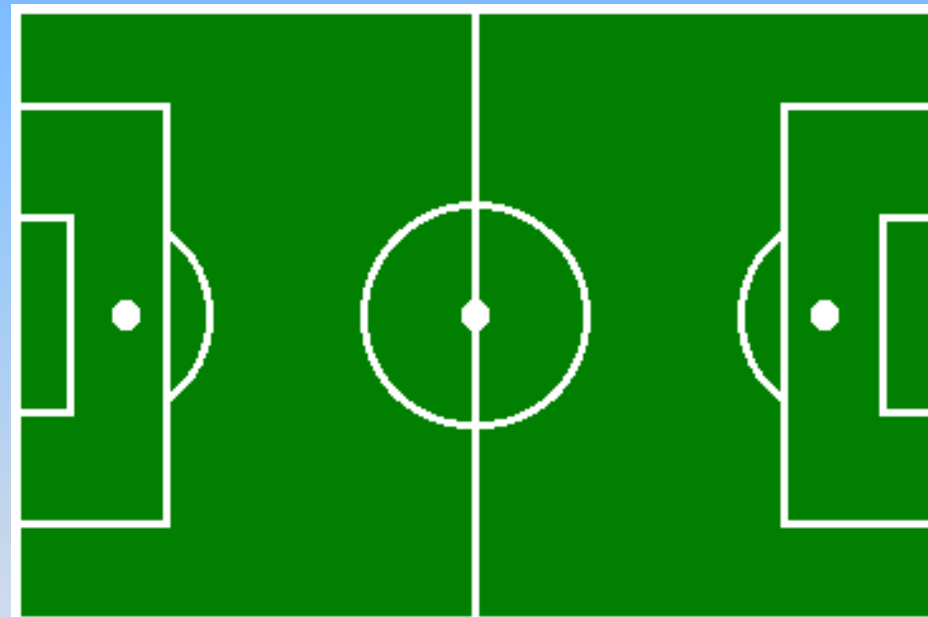
## 国際宇宙ステーション

108.5m x 88.4m



## 大人用のサッカー場

105m x 68m

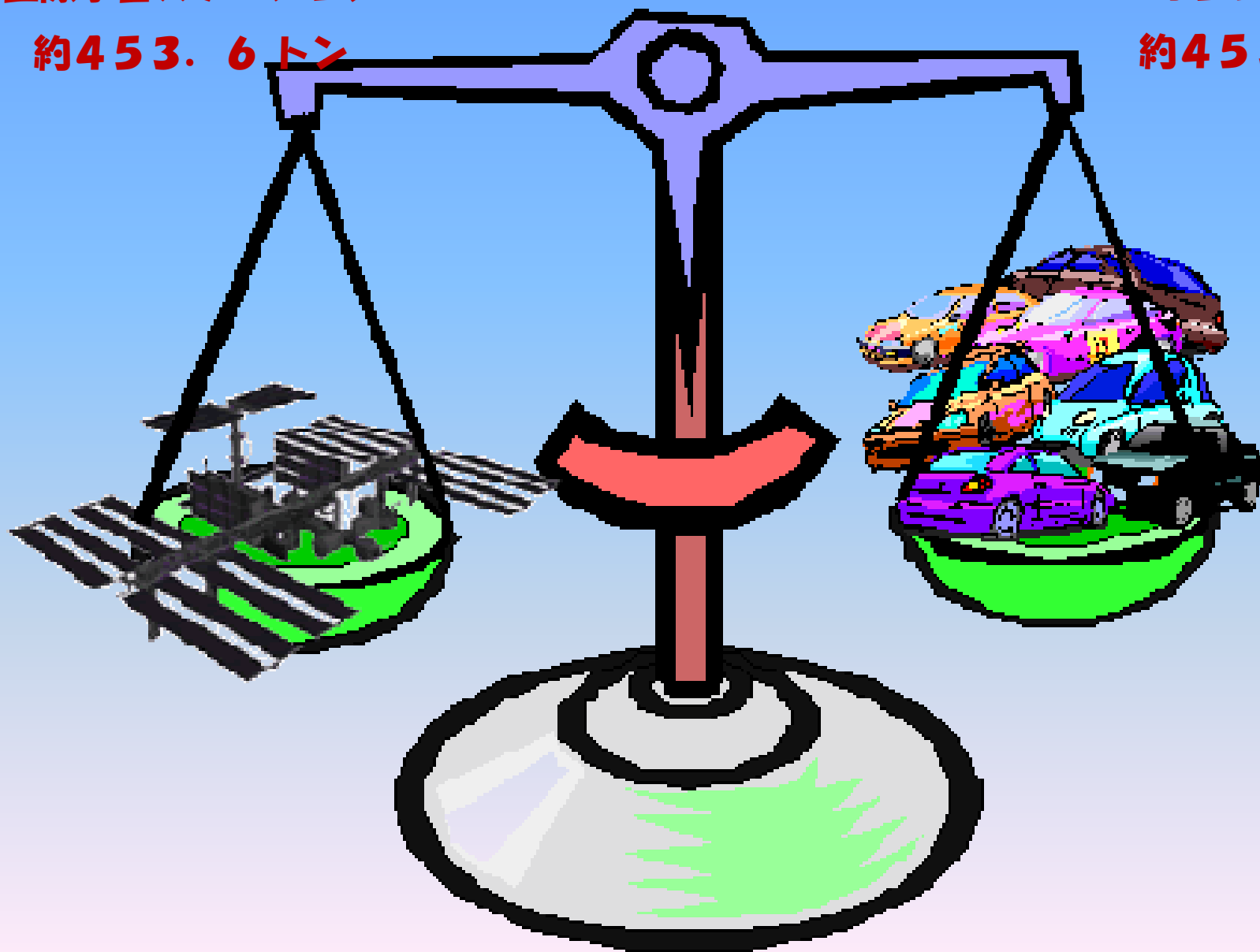


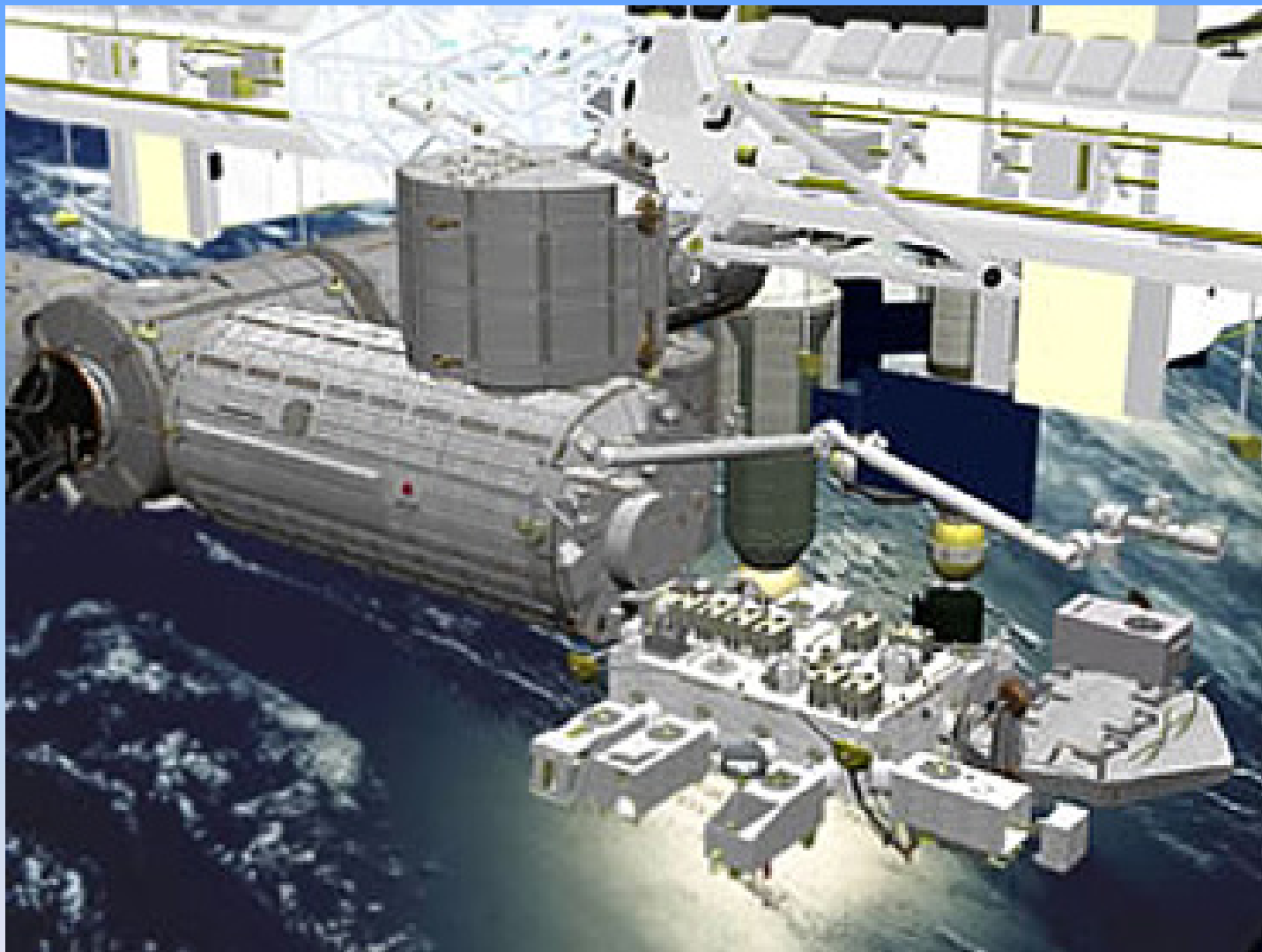
完成すると大人用のサッカー場よりちょっと大きい



**国際宇宙ステーション**  
**約453.6トン**

**小型自動車**  
**約453台分**





**「きぼう」とは日本の宇宙実験室！！**

- **3回のスペースシャトルで宇宙に運んで組み立てられました！**



# 「宇宙食に対する工夫」

© JAXA / NHK



# 宇宙食の工夫

- 宇宙は、無重量空間なので…？
- 宇宙での味の変化は…？
- 特殊なパッケージ…？
- 手軽な宅配便はありません。(定期輸送船)
- コンビニもありません。
- 救急車も消防車も来てくれません。

# 宇宙食の工夫

- 無重力に対する工夫：水の動きに注意
  - 粘性を持たせる(おかゆ、缶詰等)
  - 粉末を外部に出さない(袋詰め)
  - 形状保持。一口大で食べやすく(ラーメン)
- 味覚の変化
  - まだ、医学的には解明されていません。
- 宇宙食パッケージの考慮
  - 具材を細めにする(わかめスープ等)
  - パッケージにベルクロ(マジックテープ)を付ける。

# 水のうごき



ISS020E011082



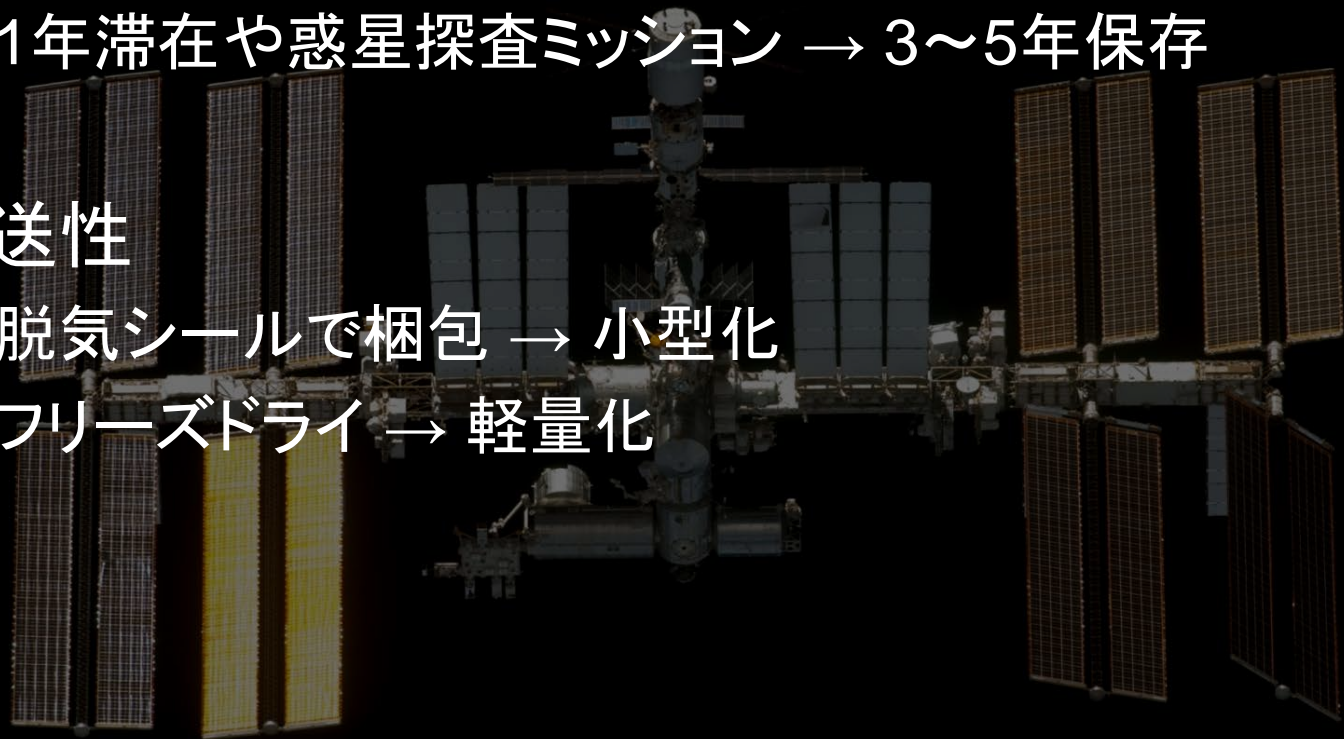
# 宇宙食の工夫

- 保存性

- 6ヶ月の長期滞在に対して、1.5年以上の保存性
- 1年滞在や惑星探査ミッション → 3～5年保存

- 輸送性

- 脱気シールで梱包 → 小型化
- フリーズドライ → 軽量化



# 宇宙食の工夫

- 衛生管理

- 製造する食品は全て良品 → HACCP
- ISS内への「菌」の持込み制限 → 医学要求  
10,000CFU/g厳守

- 安全な素材

- パッケージ(包装材)は燃えにくい素材、有毒ガスは**厳禁**
- JAXAパッケージの利用

# HACCPによる衛生管理

## 宇宙で病気になったら大変！







# 「宇宙食の歴史」

© JAXA / NHK

# ロシアの宇宙食



- ヴォストーク2号のチトフ飛行士(1961年8月)がはじめて宇宙で食べ物を口にする。
- 缶詰が多い

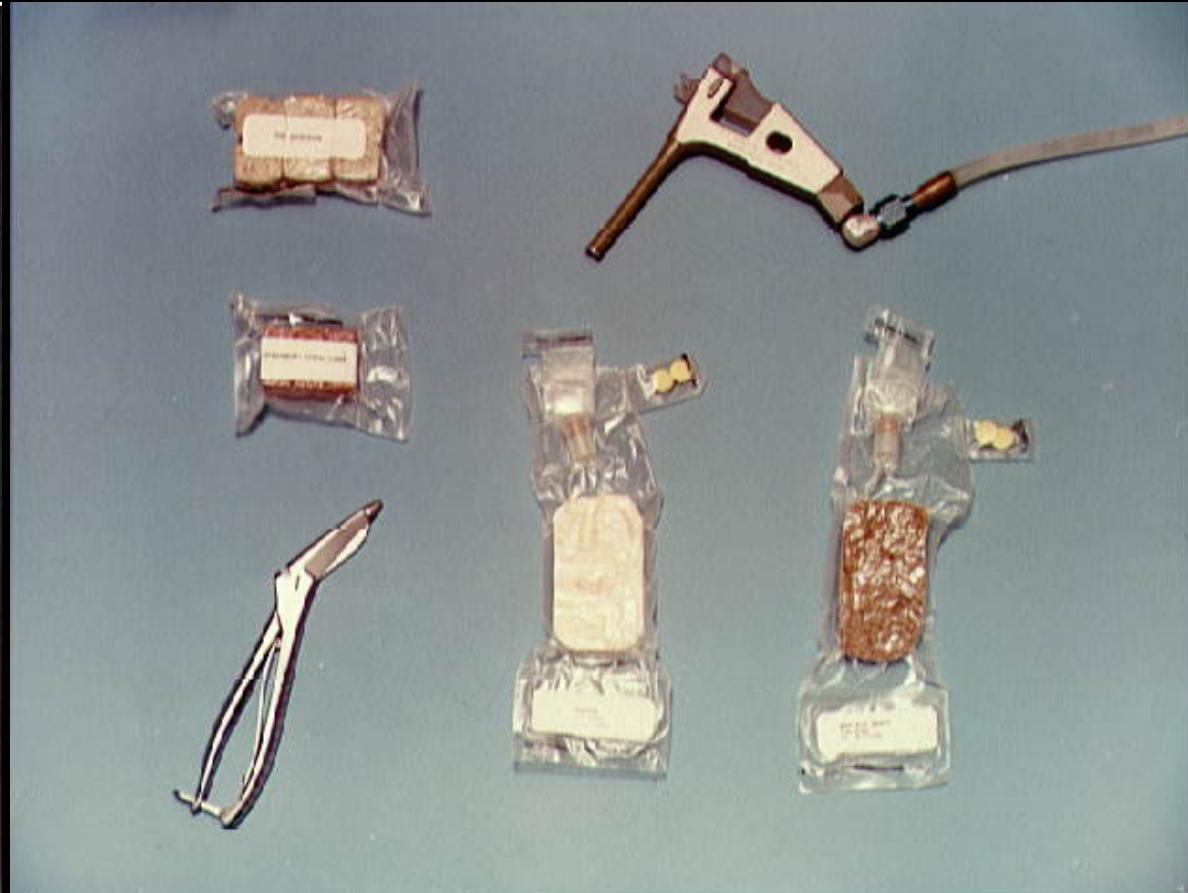
# NASAの宇宙食 - マーキュリー計画(1961~1963年)



- ジョン・グレン(マーキュリー6号)が初めての食事(1962)
- 味気ないチューブ入り食品、砕けやすい乾燥食品で宇宙飛行士には不評

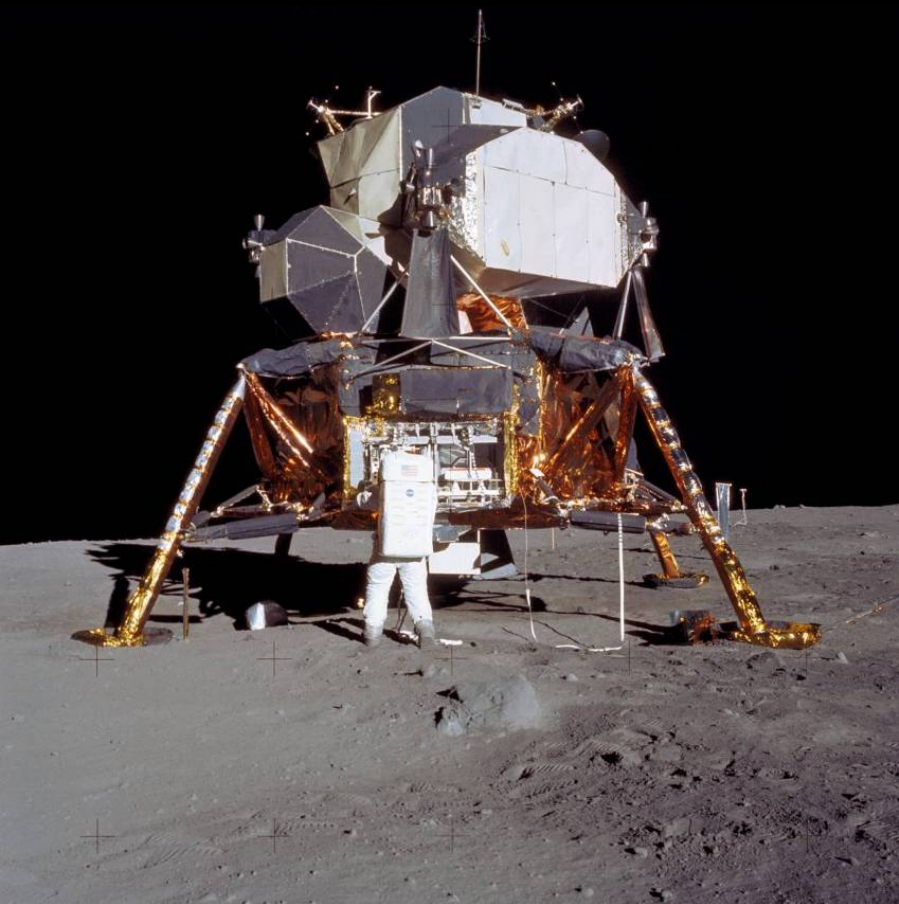


# NASAの宇宙食 - ジェミニ計画(1965~1966年)



➤ ハサミやウォーターガンが登場

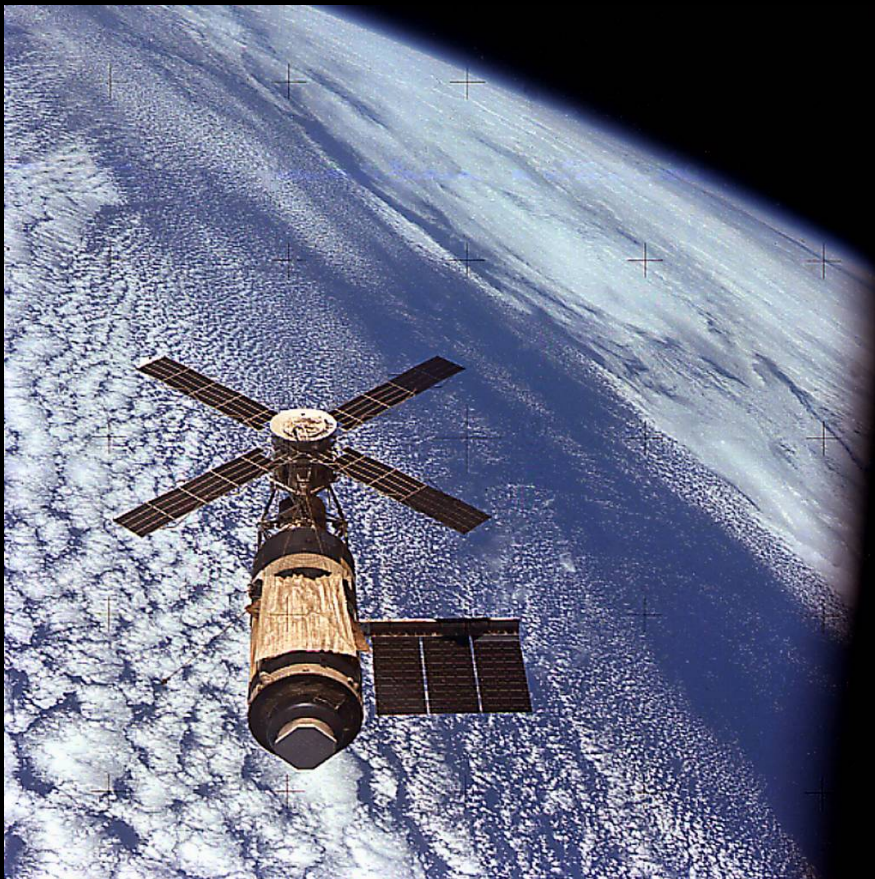
# NASAの宇宙食 – アポロ計画(1968~1972年)



- レトルトパウチ食品搭載
- お湯が使えるようになった



# NASAの宇宙食 – スカイラブ計画(1973~1974年)



- 初めて食堂とテーブルが用意された
- ナイフ、フォーク、スプーンを使用
- 72種類の食品



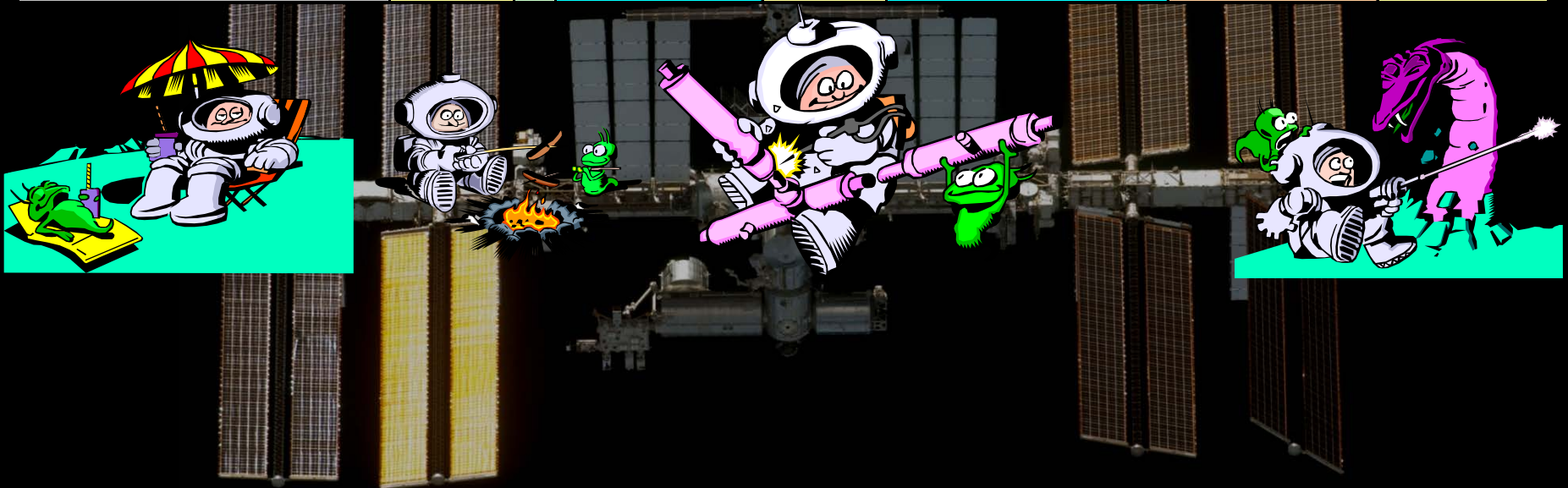


# 「宇宙での食事」

© JAXA / NHK

# 宇宙飛行士の1日

<p>睡眠 (8.5時間)</p>	<p>朝食等</p>	<p>仕事の準備</p>	<p>仕事</p>	<p>昼食等</p>	<p>仕事 (計8時間)</p>	<p>運動 (2時間)</p>	<p>夕食 自由時間</p>
-----------------------	------------	--------------	-----------	------------	----------------------	---------------------	--------------------



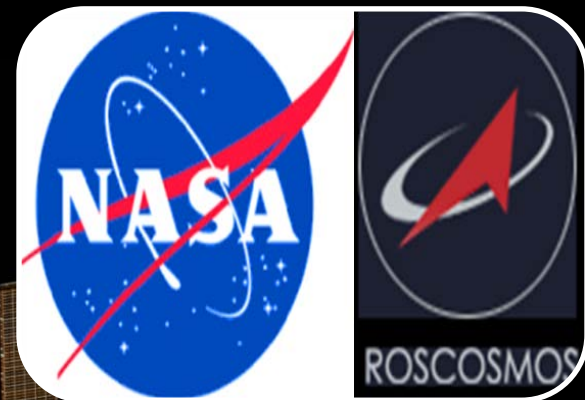
# 国際宇宙ステーションでの食事



朝昼晩の3食



メニューは約300種類

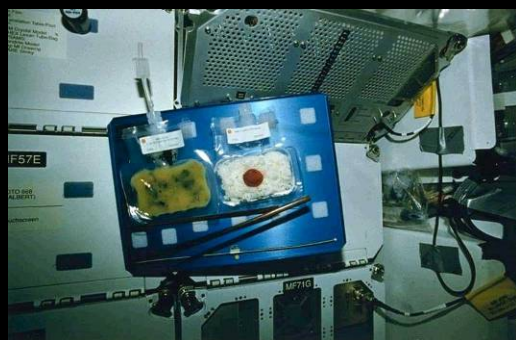


アメリカ(NASA)とロシアが半分ずつ

- 宇宙食の役割
  - － 栄養の確保
    - 宇宙飛行士の健康を維持
  - － ストレスの低減
    - おいしくバラエティ豊かな食事
  - － 気分をリフレッシュして、パフォーマンスの維持・向上



# 今の宇宙食は300種類くらい



みそ汁とごはん



ISS020E005082

宇宙ステーションの食堂



宇宙ラーメン

## 宇宙日本食

### お食事

白飯、赤飯、おにぎり、鮭、山菜おこわ  
白がゆ、しょうゆラーメン、カレーラーメン、  
シーフードラーメン  
ビーフカレー、ポークカレー、チキンカレー  
イワシのトマト煮、サバの味噌煮  
サンマの蒲焼き、わかめスープ

### デザート（お菓子）

黒飴、ミントキャンディー、羊羹（小倉）  
羊羹（栗）、プルーンエキストラクト  
キシリトールガム（ライムミント）  
バイクドチョコ、チューイングキャンディ

### 飲み物

緑茶、ウーロン茶  
イオンドリンク

### 調味料

トマトケチャップ、野菜ソース  
マヨネーズ

**14社 29食品を認証**

# ISSでの1日のメニューの例

	食事1	食事2	食事3	食事4
1日目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コテージチーズ/ナッツ</li> <li>・クッキー</li> <li>・アップルアプリコットジュース</li> <li>・シュガーティー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セリー状フィッシュ</li> <li>・粗スープ</li> <li>・Lechoソースポーク</li> <li>・栄養強化コムギパン</li> <li>・Kuraga</li> <li>・アップル黒スグリジュース</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ミートローフ</li> <li>・マッシュドポテト</li> <li>・キャロットコイン</li> <li>・パイナップル</li> <li>・キャンディーチョコレート</li> <li>・シュガーティー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チキンサラダ</li> <li>・クラッカー</li> <li>・オレンジ/パイナップル飲料</li> </ul>
2日目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ワッフル</li> <li>・ソーセージパイ</li> <li>・グラノーラ</li> <li>・オレンジ飲料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トマトバジルスープ</li> <li>・チキンテリヤキ</li> <li>・マカロニ/チーズ</li> <li>・イチゴ</li> <li>・カシュー</li> <li>・レモネード</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コテージチーズ/ナッツ</li> <li>・ポーク/ポテト</li> <li>・ホロテンスキーパン</li> <li>・ハニーケーキ</li> <li>・クラッカー</li> <li>・ピーチアプリコットジュース</li> <li>・カラントツシュガーティー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スウィートアーモンド</li> <li>・ハードチョコレート</li> <li>・グレーププラムジュース</li> </ul>
3日目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コテージチーズ/アップルピューレー</li> <li>・黒コムギお粥/ミルク</li> <li>・アップル/ナッツ</li> <li>・アップルピーチジュース</li> <li>・シュガーティー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バルチカソースフィッシュ</li> <li>・野菜スープピューレー</li> <li>・ビーフコラッシュ(シチュー)</li> <li>・マッシュドポテト/オニオン</li> <li>・栄養強化コムギパン</li> <li>・アップル黒スグリジュース</li> <li>・カラントツシュガーティー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・焼き肉ポーク</li> <li>・コーンブレッドトレッシング</li> <li>・スウィートポテト</li> <li>・ベリーミックス</li> <li>・レモネード</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ピーナツバター</li> <li>・クラッカー</li> <li>・レモネード</li> </ul>

# 若田宇宙飛行士の宇宙食レポート

『週刊若田』(Vol.17)「国際宇宙ステーションの宇宙食」







# 「これからの宇宙食は？」

# 期待される機能性宇宙食

肝油ドロップ



高カルシウム食品

海藻類



プロテイン



高タンパク食品

大豆



骨量減少

筋萎縮

乳酸菌・ビフィズス菌



オリゴ糖



免疫活性化食品



味覚低下

塩の代わりに酢を  
低ナトリウム食品

免疫低下



精神心理障害

放射線被ばく



スイーツ類



- ・抗酸化食品 (カロテノイド、ポリフェノール、ビタミンA, E, C)
- ・葉酸 (パセリ、ホウレンソウ、ブロッコリー)



# 世界無形文化遺産に指定された和食 「和食」の力＝腸内細菌の代謝

## ① ご飯と一汁三菜

## ② 豊富な野菜：食物繊維(オリゴ糖)

- ・腸内細菌(乳酸菌やビフィズス菌)の餌になる
- ・乳酸菌やビフィズス菌は免疫細胞を活性化する
- ・メタボリック症候群などの病気を予防

## ③ 日本食による国際交流



**70%の免疫細胞は腸管粘膜にいる  
餌になる野菜を食べれば善玉菌は増える**







**END**

**有難うございました。**