

厚生労働省中国四国厚生局 主催、徳島県 共催
大塚製薬株式会社 徳島板野工場



夏休み食品工場見学ツアー ～JAXAの方と宇宙食を作る技 (ハサップ)を学ぼう!～

© JAXA / NHK

特記なき写真は、NASA及びJAXA提供

平成28年 8月26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 岩佐 俊一

大西宇宙飛行士は7月9日 | SS初搭乗



©JAXA/GCTC

次は、金井さん

© JAXA / NHK

©JAXA/NASA

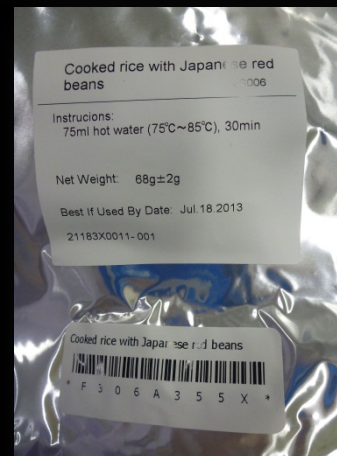
金井宇宙飛行士は、2017年11月頃か らISSに搭乗します！！

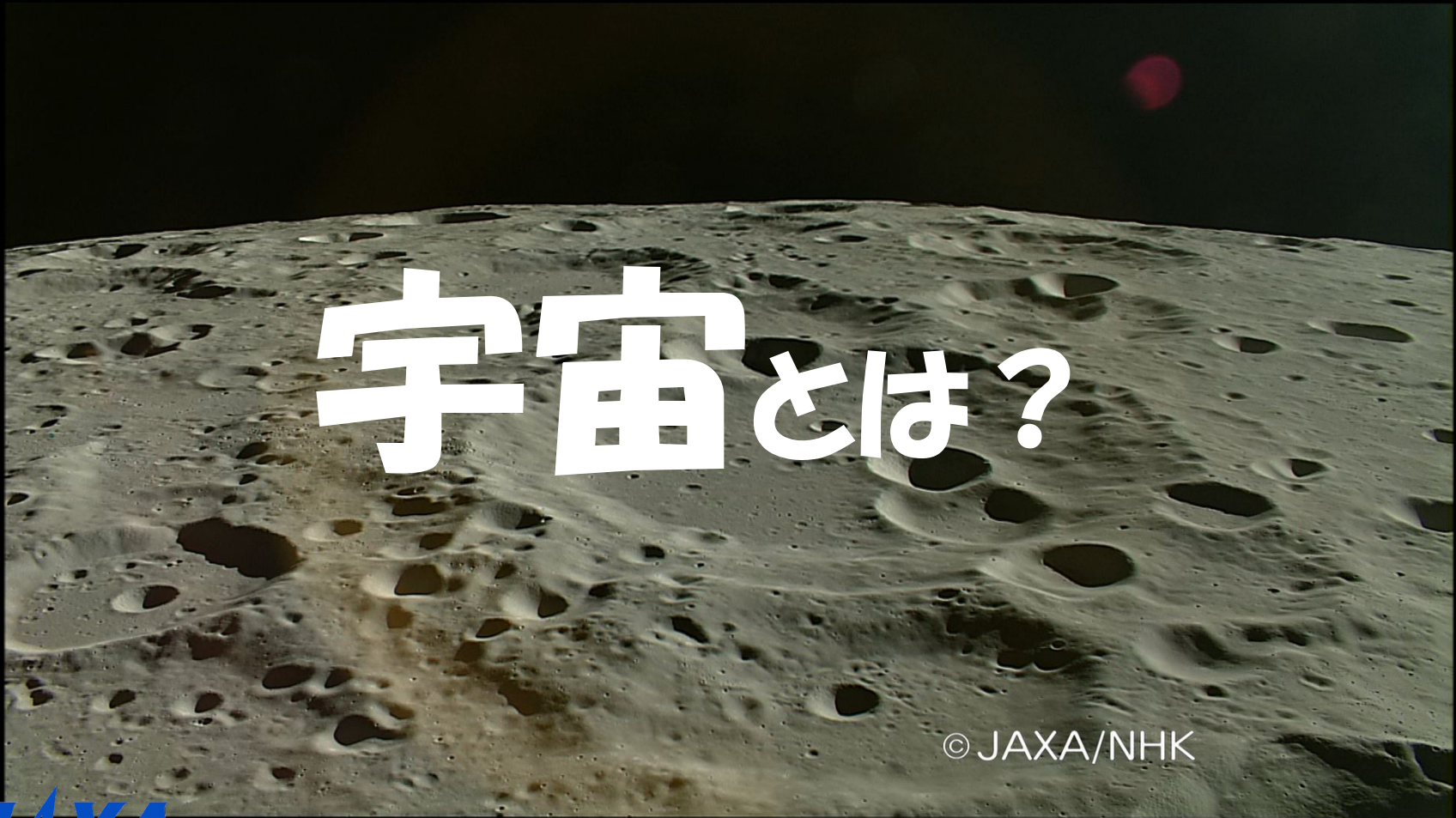


本日のお話

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





宇宙とは？

© JAXA/NHK

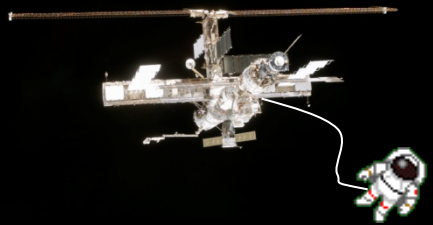


宇宙と地上の違うところは？

重さが無い？

空気が無い？

もっとも高いところ？



400キロ

空気が無い!!!

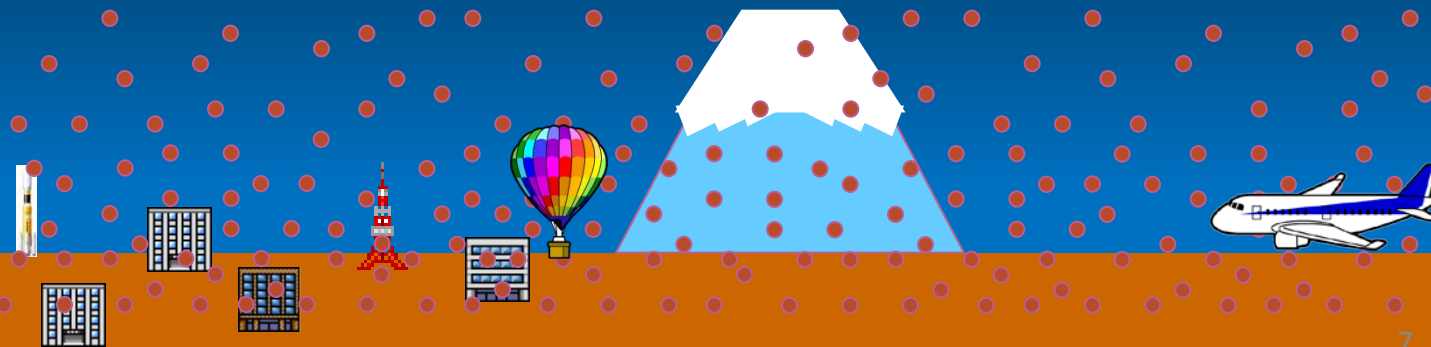
100キロ

地面から何キロ宇宙高?ところが

↑この先「宇宙」!!

「宇宙」!

10キロ



徳島県板野郡から400km?



福岡市

徳島県板野郡

静岡市

茨城県つくば市

種子島



宇宙船はなぜおちない？

なぜスピードが遅いと。。。

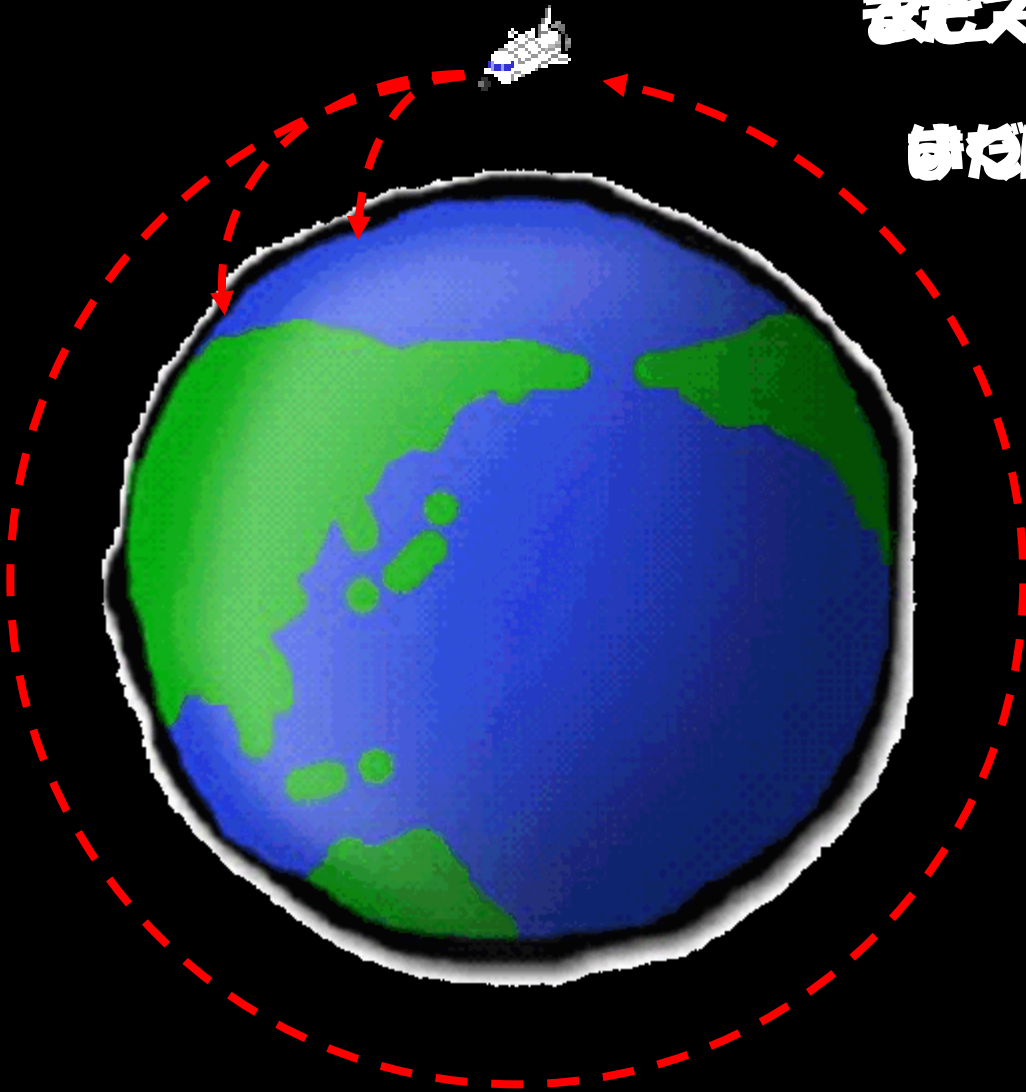
はやい速度も落ちる！！

そのスピードはなんと

秒速8キロ！！

地球一周をなんと

90分！！



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)

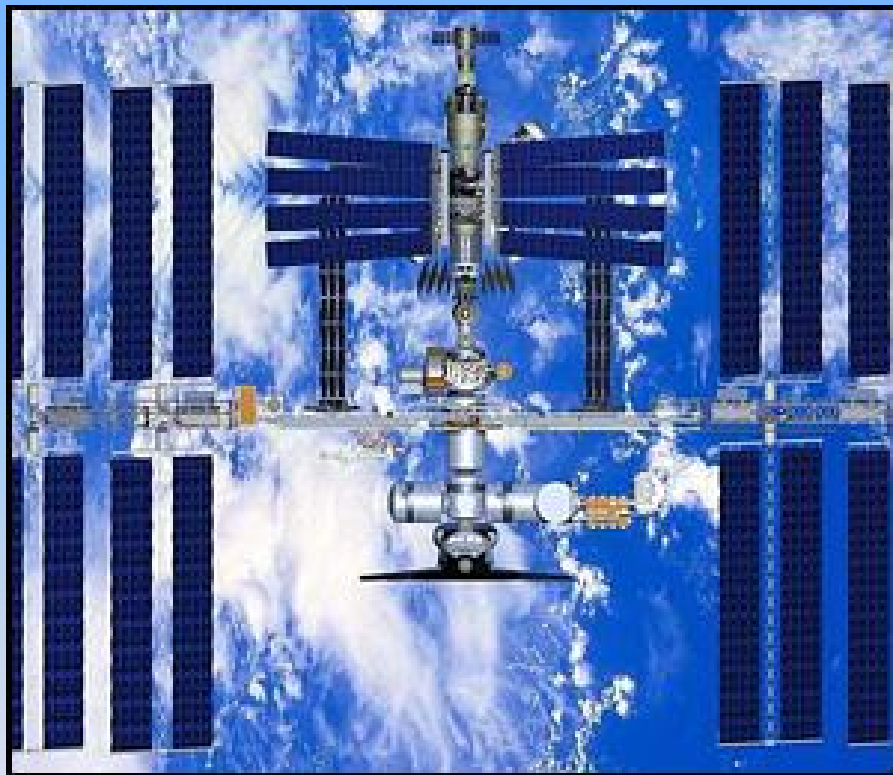
© JAXA/NHK



「国際宇宙ステーション (ISS)」

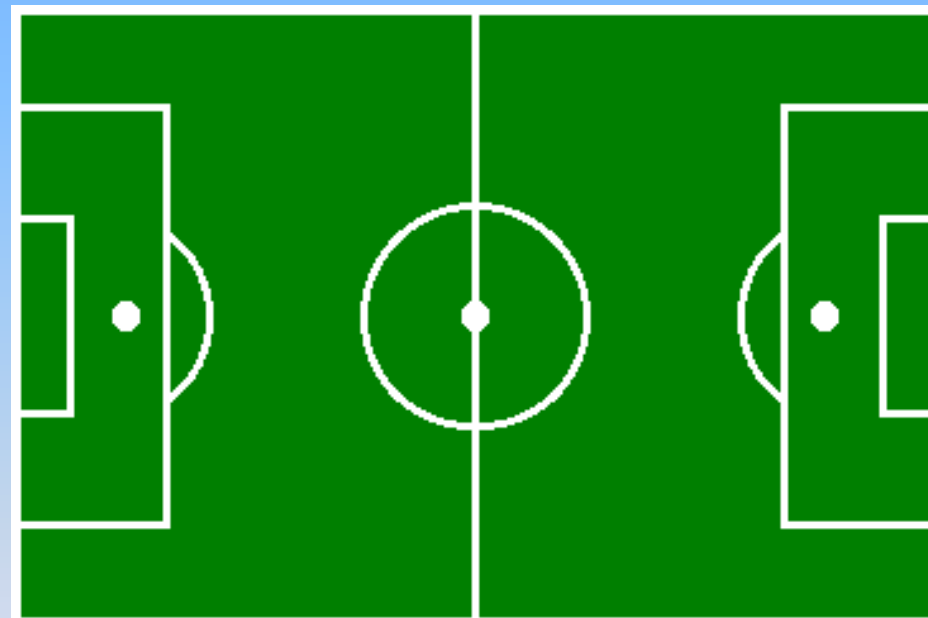
国際宇宙ステーション

108.5m x 88.4m



大人用のサッカー場

105m x 68m



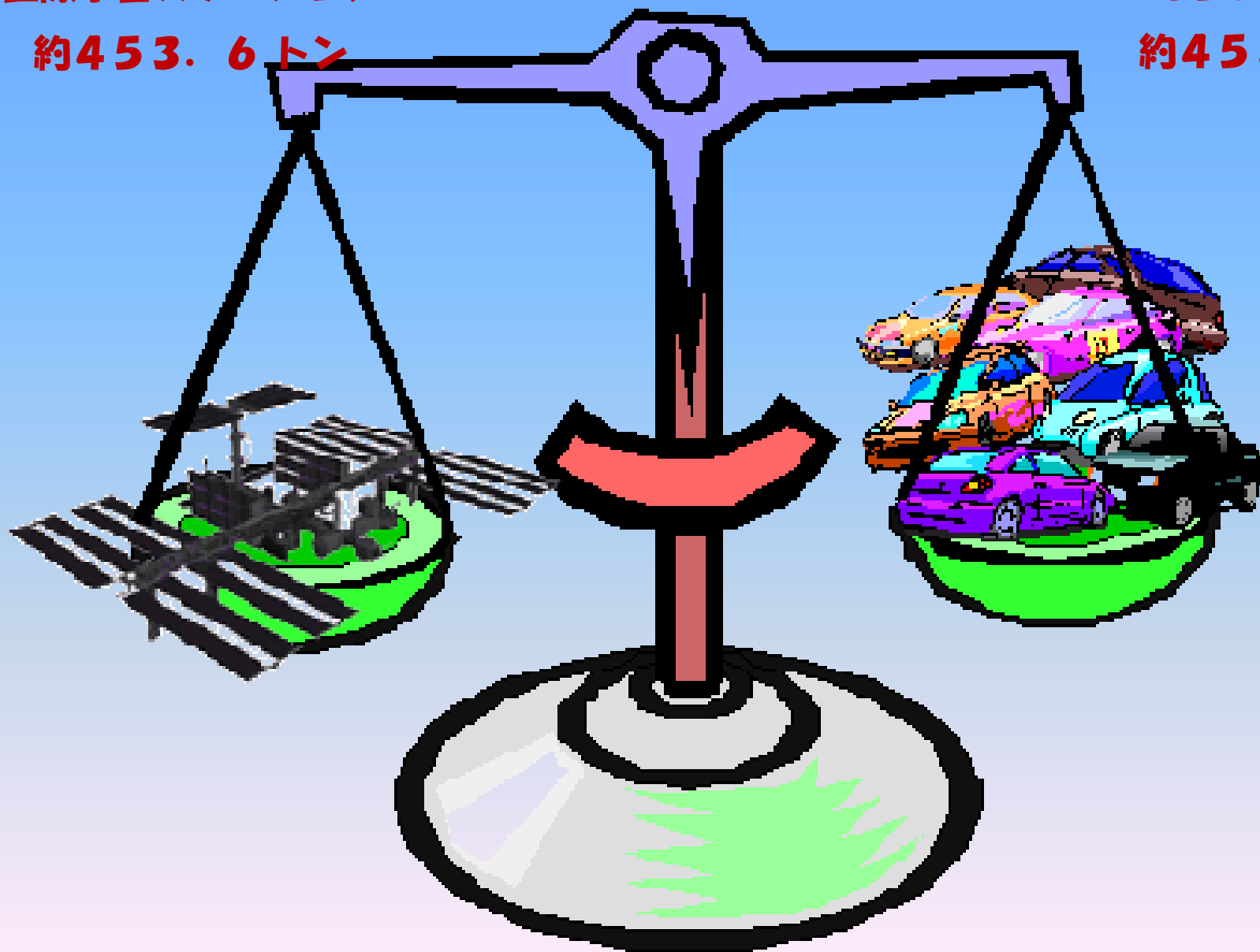
大人用のサッカー場よりちょっと大きい

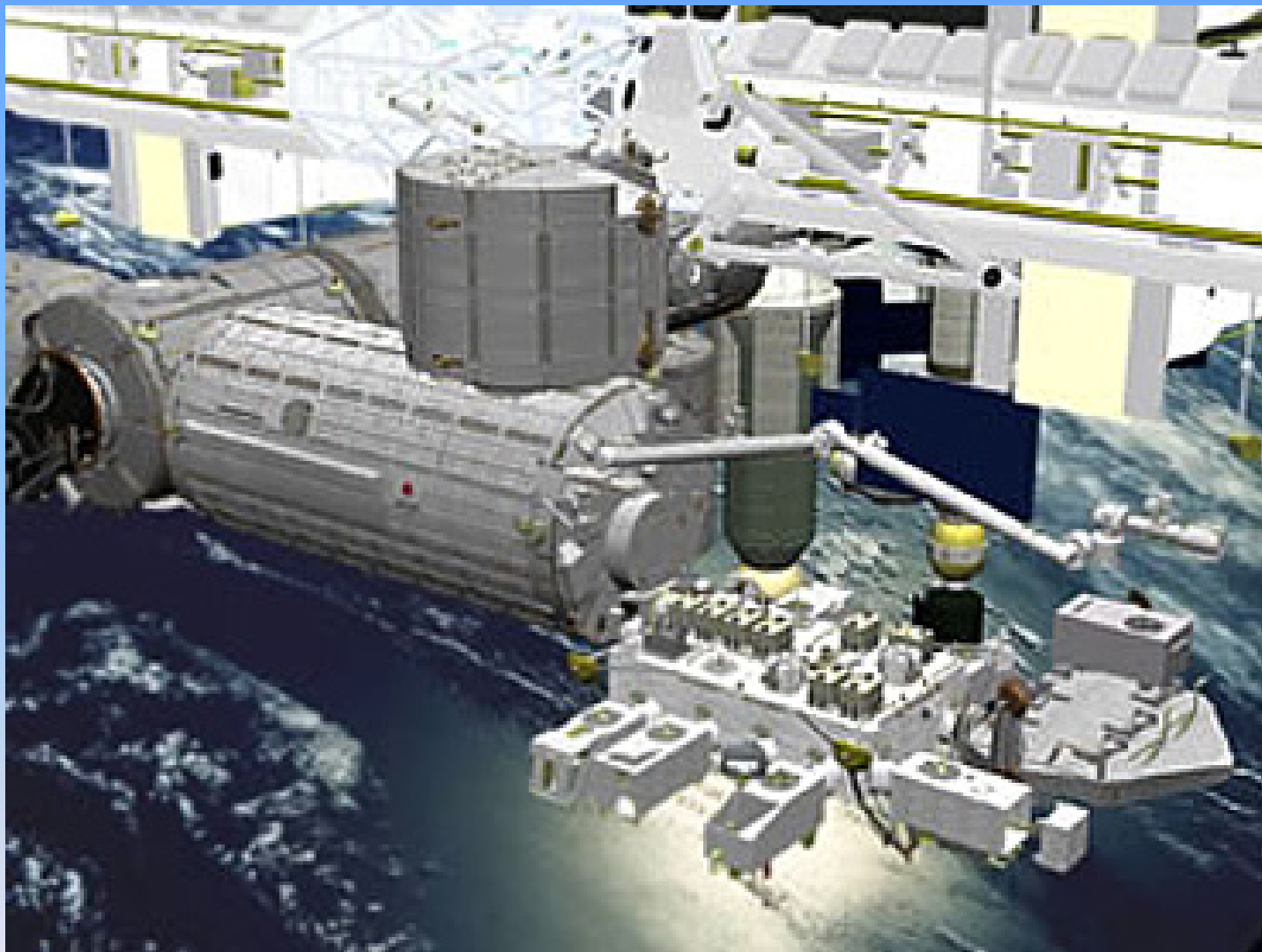
国際宇宙ステーション

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

- 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

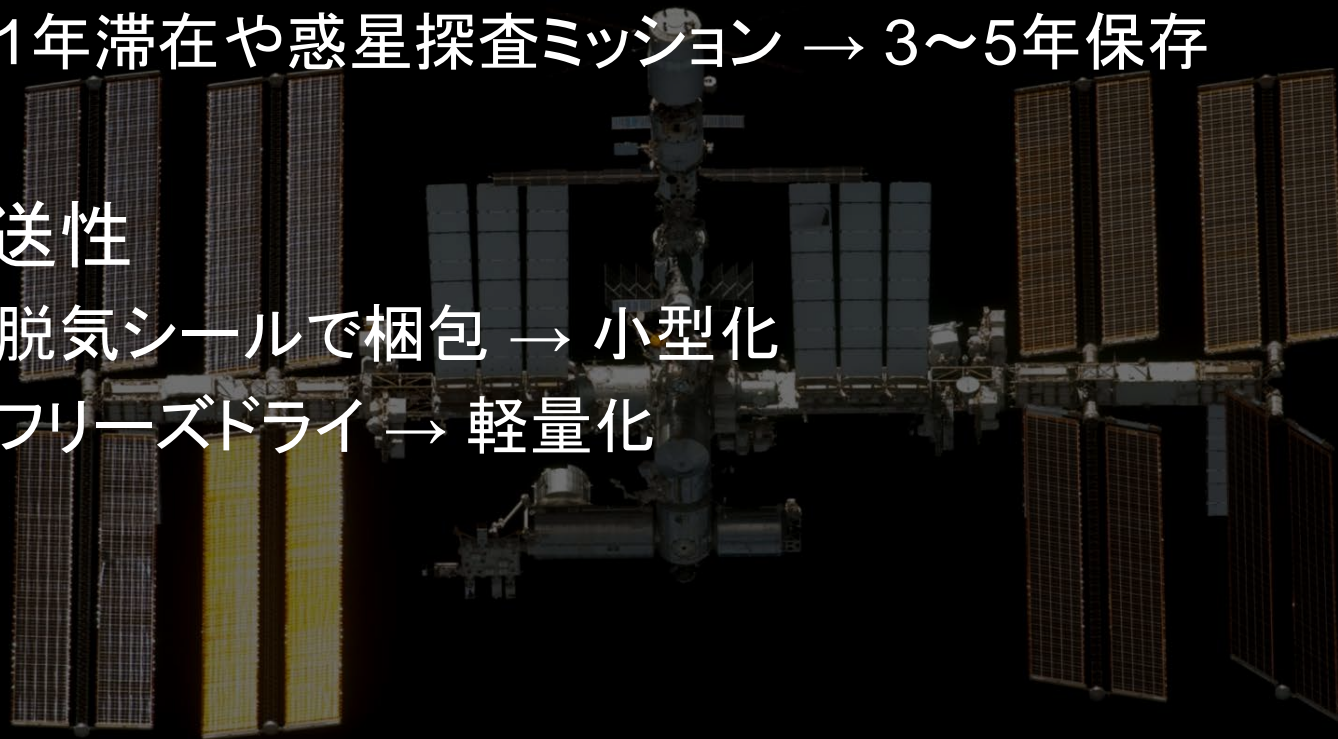
宇宙食の工夫

- 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



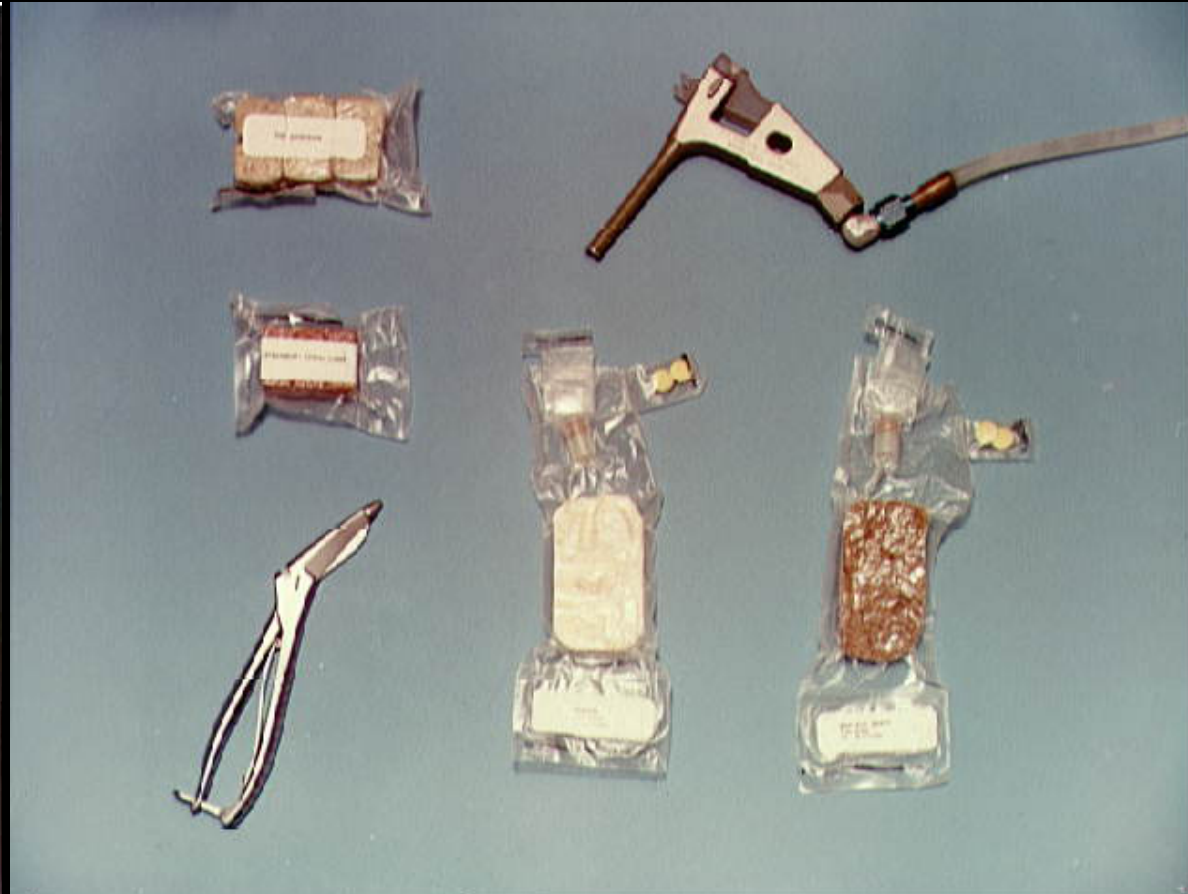
- ヴォストーク2号のチトフ飛行士(1961年8月)がはじめて宇宙で食べ物を口にする。
- 缶詰が多い

NASAの宇宙食 - マーキュリー計画(1961~1963年)



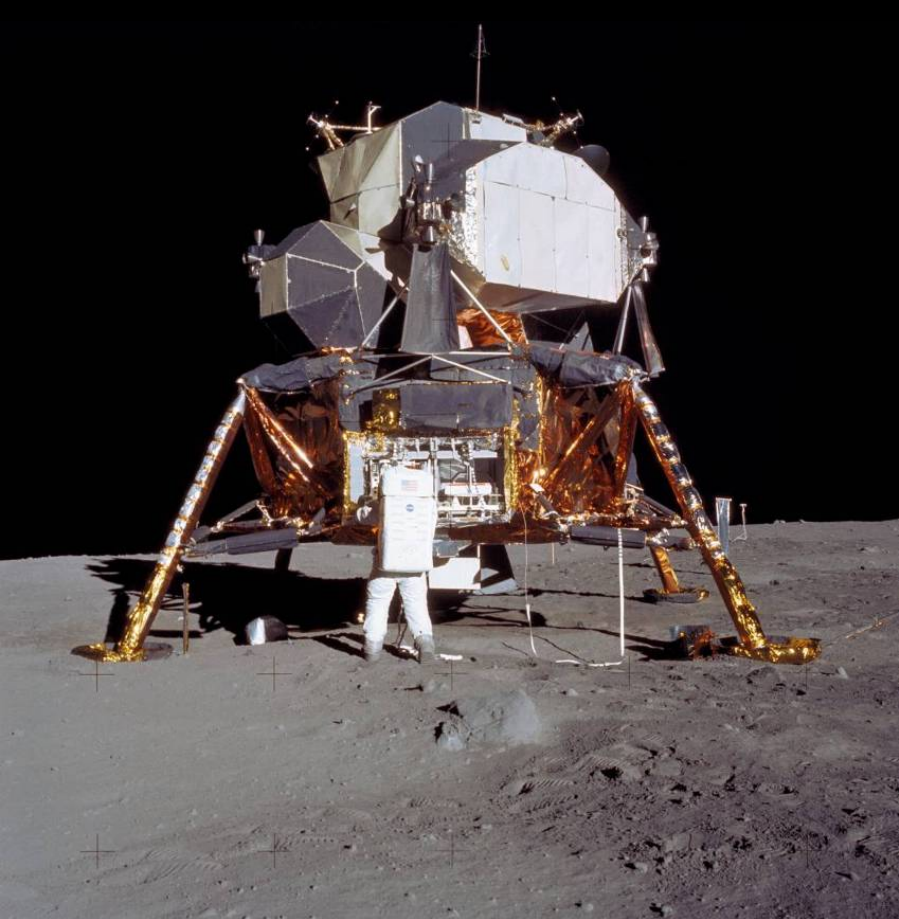
- ジョン・グレン(マーキュリー6号)が初めての食事(1962)
- 味気ないチューブ入り食品、砕けやすい乾燥食品で宇宙飛行士には不評

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



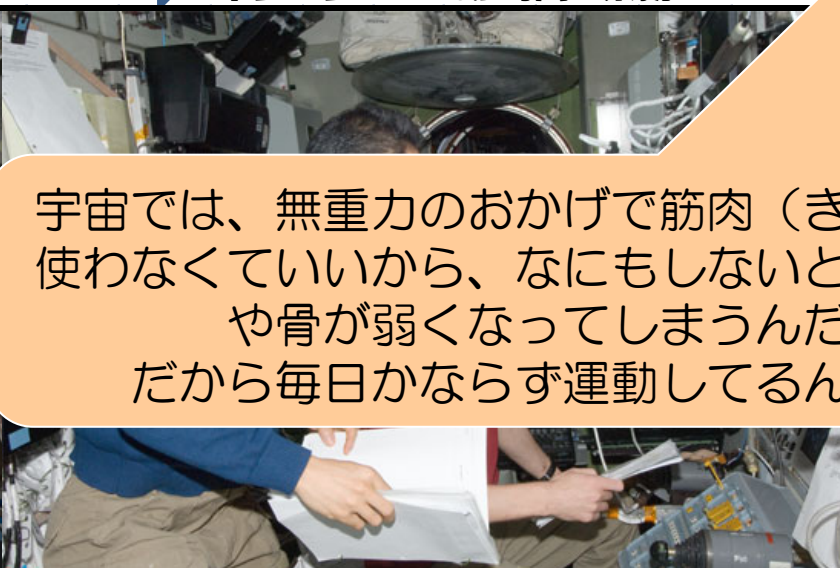
「宇宙での食事」

© JAXA / NHK

宇宙飛行士のふつうの一日

6:00	7:30	9:00	12:00	13:00	14:00	17:00	20:00	21:30	
睡眠 (8.5時間)	朝食・ 身繕い (1.5時間)	仕事準備 (1.5時間)	仕事	昼食 (1時間)	仕事 (計6.5時間)	報告 (0.5 時間)	運動 (もろもろ 含む) (2.5時間)	夕食・ 身繕い等 (2時間)	睡眠

平日一日あたり8.5時間の業務



宇宙では、無重力のおかげで筋肉（きんにく）を使わなくていいから、なにもしないとすぐに筋肉や骨が弱くなってしまふんだ！
だから毎日かならず運動してるんだよ。

上：ISSにある個室
(電話ボックスくらい)

上：作業の様子
右：運動の様子

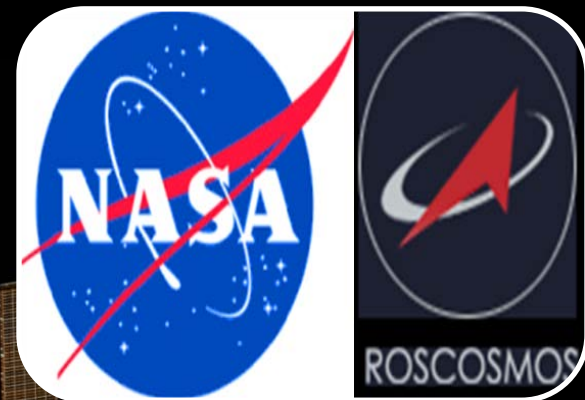
国際宇宙ステーションでの食事



朝昼晩の3食



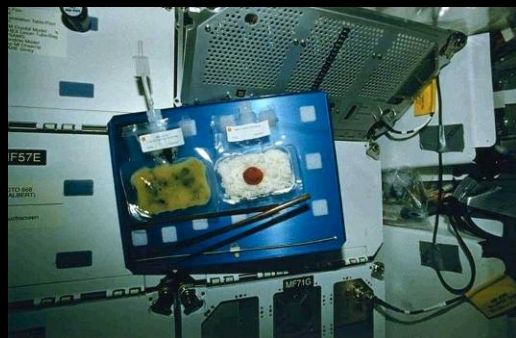
メニューは約300種類



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、
ピーチゼリー

飲み物

緑茶、ウーロン茶、イオンドリンク

調味料

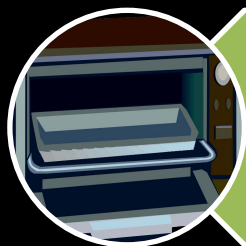
トマトケチャップ、野菜ソース、マヨネーズ

14社 30食品を認証

宇宙食の食べ方



水・お湯を入れて食べる



オーブンで温めて食べる



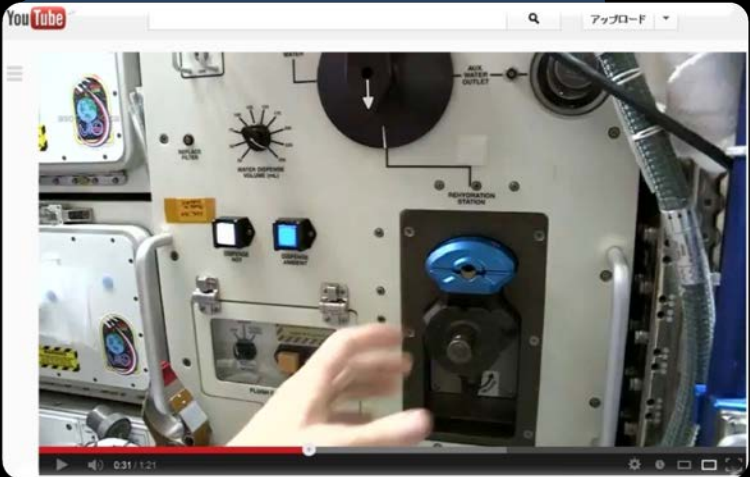
そのまま食べる



電子レンジはありません



← 給湯/給水器



Food warmer →



若田宇宙飛行士の宇宙食レポート



「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



免疫低下

乳酸菌・ビフィズス菌



オリゴ糖



免疫活性化食品

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)

筑波宇宙センター(TKSC)

- 1972(昭和47)年開設
- 敷地面積 約53万平方メートル
- 人工衛星やロケットなど将来の宇宙機の研究開発や開発試験、そして打上げた人工衛星を追跡管制するわが国のネットワークの拠点として重要な役割を担っている。さらに国際宇宙ステーション計画に向けた「きぼう」日本実験棟の運用、宇宙飛行士の訓練などを行う。

- 見学も出来ます。
- 見学案内係:029-868-2023
- 開館時間:10:00~17:00
- 休館日:月曜日、年末年始等
- 施設ツアーも無料で実施中。
- 詳細はHPをご覧ください。
- <http://www.jaxa.jp/>





END

有難うございました。