

# JAXAによる生鮮食品輸送事業概要とその成果

2022年6月22日

宇宙飛行士運用技術ユニット

# 本資料のねらい

- 本資料では、JAXAがこうのとりのHTVを用いて行ってきた生鮮食品の国際宇宙ステーション(ISS)への搭載事業の概要をご説明いたします。
- 今回のRFI(意見募集)では、JAXAで行って来た従来の事業にとらわれない新たな発想を期待しております。このため、RFIにあたっては、本資料での説明の枠にとらわれるのではなく、皆様ならではの事業モデルの発想にお役立ていただければ幸いです。



## 1. HTV9までの活動概要

生鮮食品搭載実績

これまでの流れ

HTV6以降の活動について

情報提供～搭載までのプロセス

種子島宇宙センター内作業

技術要件と搭載手順上の工夫と結果

広報活動(【参考】HTV-9における各県のプレスリリース/報道の状況)

## 2. 成果のまとめ

# 1. HTV9までの活動概要

## <生鮮食品搭載実績>

こうのとり6号機 (HTV6) : 2016年12月9日打上



玉ねぎ：北海道



りんご(ふじ)：青森県



りんご(秋映)：茨城県



温州みかん：大阪府



温州みかん：佐賀県



温州みかん：愛媛県



レモン：愛媛県

こうのとり7号機 (HTV7) : 2018年9月23日打上



玉ねぎ：北海道



温州みかん：愛媛県



温州みかん：佐賀県



パプリカ：宮城県



シャインマスカット：岡山県

# 1. HTV9までの活動概要

## <生鮮食品搭載実績>

こうのとり8号機 (HTV8) : 2019年9月25日打上



玉ねぎ：北海道



温州みかん：佐賀  
県



温州みかん：愛媛  
県



パプリカ：宮城県

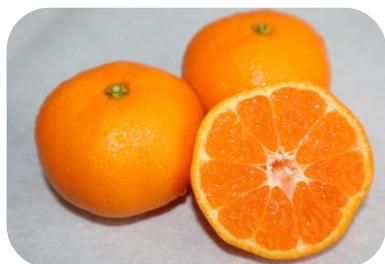


シャインマスカッ  
ト：岡山県



オーロラブラッ  
ク：岡山県

こうのとり9号機 (HTV9) : 2020年5月21日打上



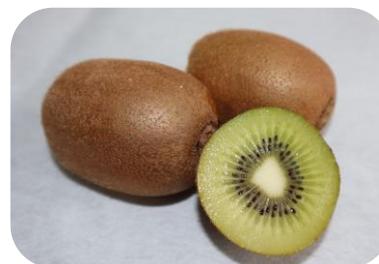
温州みかん：佐賀県



パプリカ：宮城県



レモン：愛媛県



キウイフルーツ：群  
馬県



河内晩柑：愛媛県



清見：愛媛県

# 1. HTV9までの活動概要

## <これまでの流れ>

JAXA運用  
開始前

- NASA、ロシアは、国際宇宙ステーション(ISS)における宇宙食供給の基準文書である「ISS FOOD PLAN」に則り、ISS輸送機にて生鮮食品を搭載してきた。

JAXA検討  
開始

- 2012年にJAXAによる生鮮食品の搭載に係る技術検討を実施。

技術実証  
的な搭載

- 2015年ISSに長期滞在する油井宇宙飛行士(インクリメント44/45)の滞在時にHTV5が打ち上がることから、生鮮食品の搭載が再度検討され、実際に搭載された。

本格運用  
の開始

- 2016年12月打ち上げのHTV6より、本格的な運用を開始した。(目標の設定、技術要件の設定、搭載プロセスの確立)  
→ 次頁以降参照

# 1. HTV9までの活動概要

<HTV6以降の活動について>

➤ 目標の設定

- ✓ ISS搭乗クルーのHBP(Human Behavior and Performance)の向上
- ✓ ISSプログラムに多くの団体等を巻き込むことにより、有人宇宙活動に係るオールジャパン体制の構築に寄与 (ISS/宇宙飛行士の活動を多くの人に身近な存在として認識してもらう)
- ✓ HTVプレゼンス向上 (HTVならではの可能な生鮮食品等の輸送を通じてHTVの価値向上を狙う)



# 1. HTV9までの活動概要

<HTV6以降の活動について>

- 技術要件の設定(※正確な数値基準等は「HTV-Xによる生鮮食品輸送を活用した事業モデルに係る意見募集」のWEBページ別紙1をご参照ください。)

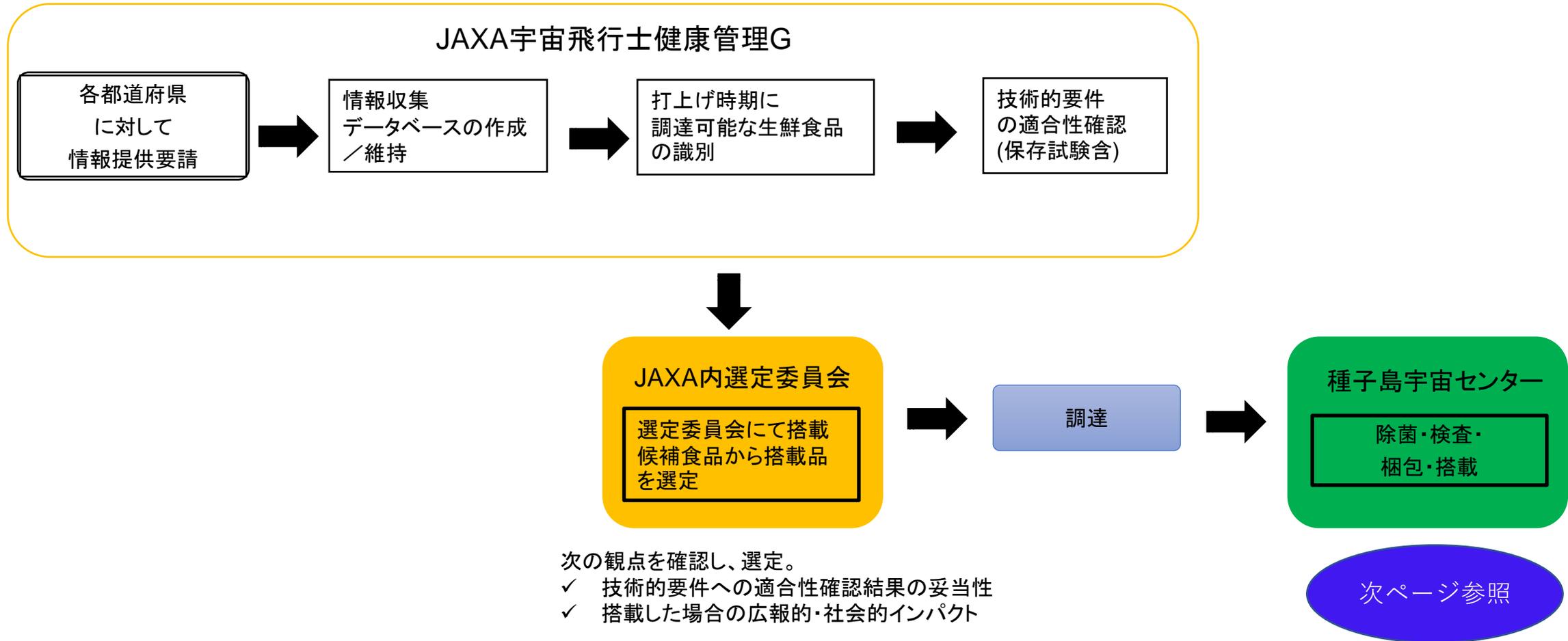
評価項目	評価基準
調理性	調理せずに食べれるか
保存性	常温で4週間以上の保存できるか
衛生性	菌の数が基準 (10,000CFU/g) 以下か
安全性	種子を食べる食品でないか 果汁が飛び散らないか アレルギー等の表示対象食品でないか
食品残渣	きれいに食べきれるか
搭載量の制約	極端に重かったり、大きかったりしないか



# 1. HTV9までの活動概要

## <情報提供～搭載までのプロセス>

都道府県農林水産省担当者連絡協議会を介し、各都道府県から、生鮮食品の調達可能時期や、保存条件、生鮮食品の特徴などの情報を提供頂き、それに基づき搭載食品を選定してきた。



# 1. HTV9までの活動概要

## <種子島宇宙センター内作業>



1.環境整備

作業時間：1日  
数名



2.受領

作業時間：1日  
数名

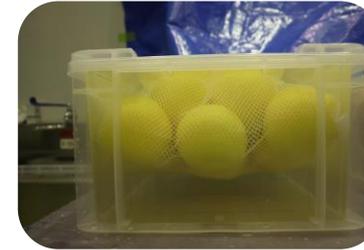


3.受領検査

作業時間：1日  
数名



4.選別作業



5.除菌作業

作業時間：1日  
数名



6.乾燥作業



7.生菌数検査

作業時間：1日  
1名



8.梱包

作業時間：1日  
数名



9.CTB梱包



10.寸法・重量検査

作業時間：1日  
数名



11.引渡し



12.HTV9へ搭載

# 1. HTV9までの活動概要

## <技術要件と搭載手順上の工夫>

### ➤ 調達/輸送方法

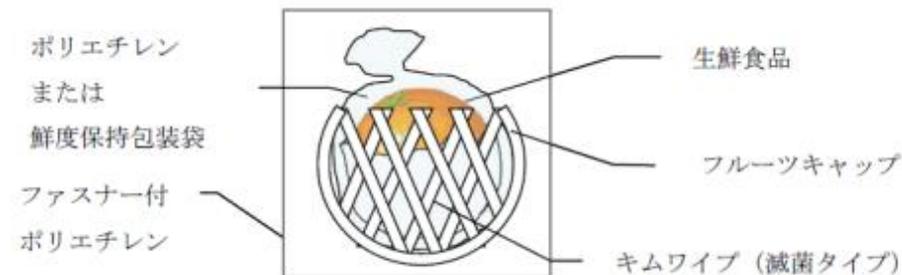
- ✓ 追熟が可能なものについては未成熟のものを調達
- ✓ 房から切り離すことで保存性が向上するものは房からの切り離して輸送

### ➤ 包材

- ✓ 保存性を高める包材を使用

### ➤ 除菌方法

- ✓ 保存性を高める除菌方法を採用



※保存技術の詳細は、事業モデルを実現させる際に提供するものと想定しており、ここでの説明は控えさせていただきます。

## <結果>

- HTV7でシャインマスカット・パプリカを初搭載(2018年9月23日打上)
- HTV8でオーロラブラック(ぶどう)を初搭載(2019年9月25日打上)
- HTV9でキウイフルーツを初搭載(2020年5月21日打上)

# 1. HTV9までの活動概要

## <広報活動>

	HTV6	HTV7	HTV8	HTV9
Youtube(JAXA)	なし	○(23万回再生)	○(4万回再生)	○(7万回再生)
JAXAからの プレスリリース	なし(ただし、HTV打上げ前記者説明の機会に説明・試食会を実施)	○	○	○
その他メディアなど	毎日新聞,信濃毎日新聞,日本経済新聞,YOMIURI ONLINE,読売新聞,日本農業新聞,産経新聞(大阪),大阪日日新聞,共同通信,NHK,茨城新聞,北海道新聞,朝日新聞,佐賀新聞,報道ステーション,めざましテレビ,あさチャン!	東京新聞,日本経済新聞,共同通信社,時事通信社,山陽新聞digital,佐賀新聞Live,中国新聞,山陽新聞,河北新報,GIZMODO,山陽新聞,朝日新聞,毎日新聞	日本農業新聞,Sorae,FLy Team,山陽新聞digital,日本経済新聞 地方経済面 九州,朝日新聞,Nスタ	YAHOO!JAPANニュース,FLyTeam,朝日新聞,佐賀新聞LIVE,読売新聞,毎日新聞,グッド!モーニング

- 輸送後は、JAXAから搭載結果を公表しメディアなどに好意的に取り上げられた。
- 提供いただいた都道府県については、搭載事実の広報利用が可能であり、各県からプレスリリースが発出された。
- JAXAのYoutube動画は1万回前後の再生回数が多い中、当該再生回数は、HTV7:23万回、HTV8:4万回、HTV9:7万回(2021年7月時点)と、生鮮食品という身近な存在を通じて多くの国民に広報・普及できた。
- 特に、HTV7で届けた生鮮食品は、風雨被災地産であったため、軌道上の宇宙飛行士から提供した被災地へ感謝と祈りのメッセージが発信され、宇宙と地上(生産者等)との一体感も生まれた。

# 【参考】HTV-9における各県のプレスリリース/報道の状況



## 佐賀県産プレスリリース(佐賀県HPより)



### 佐賀県産ハウスみかんが「こうのとりの」9号機に搭載されました～佐賀みかん4度目の宇宙へ～

令和2年5月21日に種子島宇宙センターから打ち上げられた、国産の宇宙ステーション補給機「こうのとりの」9号機に、佐賀県が29年連続日本一の生産量を誇る「ハウスみかん」が搭載され、国際宇宙ステーション（ISS）の宇宙飛行士へ届けられました。

「こうのとりの」で佐賀県産の生鮮食品が輸送されるのは、「こうのとりの」6号機に搭載された「露地みかん」、「こうのとりの」7、8号機に搭載された「グリーンハウスみかん」に続き4回目となります。今回は佐賀市大和町で生産されたものが提供されています。

なお、次年度以降は後継機（HTV-X）が補給ミッションを担うため、現行の「こうのとりの（HTV）」は2009年の初号機打ち上げからの歴史に幕を閉じ、そのラストミッションへの搭載となります。

搭載された生鮮食品については、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構が全国の都道府県に、生鮮食品（野菜、果物に限る）に関する情報提供を依頼し、その情報を元に、調達可能時期と打上げ時期が合うこと、調理性、保存性、衛生性、安全性、食品残さ、搭載量の制約等の技術的要件から候補品を選定しているもので、今回提供したハウスみかんは、それらの要件をクリアしたことで搭載が決定したものです。

#### 【知事コメント】

佐賀県産のみかんが宇宙へ届き、大変嬉しく思っております。

今年度から「JAXAGA（ジャクサガ）」プロジェクトをスタートし、宇宙を切り口に県政の様々な分野でJAXAとの連携を進めていきます。幕末維新期の先人たちの志を受け継ぎ、佐賀から宇宙維新に挑戦します。

#### 【参考情報】

○「こうのとりの」9号機に搭載された国産生鮮食品

佐賀県産の「ハウスみかん」を含め、宮城県産の「パブリカ」、群馬県産の「キウイフルーツ」、愛媛県産の「河内晩柑」、「清見」、「レモン」の6品です。

○「こうのとりの」への生鮮食品搭載の目的

ISS 計画では、補給船を保有する国が分担してISS に長期滞在する宇宙飛行士に生鮮食品（果物及び野菜。以下同じ）を届けています。JAXA では、国産生鮮食品を調達し、「こうのとりの」でISS に輸送、宇宙飛行士に提供することにより、宇宙飛行士が抱える長期宇宙滞在による様々なストレスを緩和し、パフォーマンスの向上に繋がりたいと考えています。

また、併せて、「食」という身近なテーマを通じてISS/宇宙飛行士の活動を多くの人に身近な存在として認識いただくとともに、「こうのとりの」ならではの国産生鮮食品の輸送を生鮮食品の産地の皆さまとともにアピールすることにより、ISS プログラムにおける日本のプレゼンスが向上することを期待しています。

## 群馬県産プレスリリース(群馬県HPより)



### 【5月26日】群馬県産キウイフルーツが国際宇宙ステーションへ！（農政課）

群馬県産キウイフルーツが、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の宇宙ステーション補給機「こうのとりの」9号機（HTV9）に搭載され、国際宇宙ステーション（ISS）に届けられました。

#### 1 概要

JAXAの宇宙ステーション補給機「こうのとりの」9号機（HTV9）に、群馬県産（甘楽富岡地区）キウイフルーツが搭載されました。打上げ時期に入手でき、調理性、保存性、衛生性、安全性、食品残渣、搭載量の制約等の技術的要件を満たしたことから、県産キウイフルーツが選ばれました。

日本の旬の生鮮食品を届けることによって、長期滞在中の宇宙飛行士の軌道上の生活に潤いを与え、ミッションの活力につながることを期待されています。

#### 2 ISS搭載までのスケジュール

- 5月9日 群馬県産キウイフルーツJAXA（種子島宇宙センター）到着
- 5月10日～15日 生鮮食品の選別、除菌、乾燥、一般生菌数検査、梱包作業、輸送用バックへの梱包作業
- 5月16日 HTV9への引渡し
- 5月21日 HTV9の打上げ
- 5月26日 HTV9のISS結合

#### 3 キウイフルーツの概要

搭載されたキウイフルーツは、群馬県の西部、甘楽富岡地区で栽培されたものです。

収穫は11月下旬ごろまでに終わり、追熟させて4月ごろまで出荷となります。

主な栽培品種は、果肉が緑色のヘイワード種ですが、最近では果肉が黄色や、果芯が赤いものも生産されています。

# 【参考】HTV-9における各県のプレスリリース/報道の状況

957食目「宇宙に届けられた果物や野菜の役割」国際宇宙ステーションにこのとり9号機が届けた生鮮食品



今回、このとり9号機で運ばれたのは、



- 宮崎 バブリカ
- 群馬 キウイフルーツ
- 愛媛 河内晩柑
- 愛媛 清見
- 愛媛 レモン
- 佐賀 温州みかん

～中略～

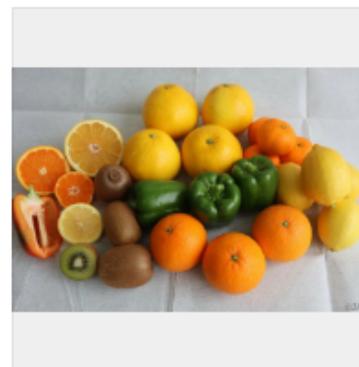
食事は栄養やエネルギーを補うのが本来の目的です。しかし、極限の状態とも言える宇宙空間にいる厳しい訓練に耐えた世界の宇宙飛行士たちにさえ、生のレモンの香りがストレスを軽減し、パフォーマンスを上げるために役立つ。食は身体だけでなく、心にも栄養を与え、エネルギーを満たしてくれるのだと、私は感じています。

YAHOO! ニュース  
JAPAN

## このとり9号機がISSに輸送した野菜や果物など生鮮食品

5/29(金) 17:03 配信

宇宙へのポータルサイト  
SORAE



ISSに届けられた生鮮食品

宇宙ステーション補給機「このとり9号」が、国際宇宙ステーション（ISS）へと生鮮食品を届けたことが報告されています。

「このとり」9号機に搭載した生鮮食品について  
(JAXA)

5月21日に打ち上げられたこのとり9号は、ISSへと滞在する宇宙飛行士へと補給物資や科学実験装置を輸送します。また、これがこのとりシリーズの最後のミッションとなり、次回からは次世代補給機「HTV-X」へとミッションが引き継がれます。

そして補給物資の中には、パブリカや河内晩柑（かわちばんかん）、清見、レモン、温州みかん、そして初搭載となるキウイフルーツが搭載され、ISSへと輸送されました。JAXAのホームページに詳細が記載されています。

このような生鮮食品は、宇宙飛行士のさまざまなストレスを緩和し、パフォーマンスの向上につながることを期待されています。また選定の基準としては、生食が可能なことや保存製、衛生性、安全性などが審査されました。

# 【参考】HTV-9における各県のプレスリリース/報道の状況



## 読売新聞 オンライン

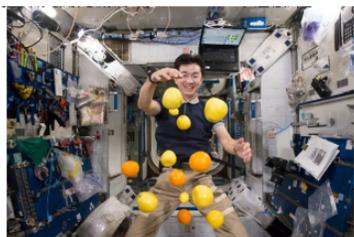
### 宇宙へ物資届ける「こうのとりの」、最後の任務

2020/05/21 06:04

国際宇宙ステーション（ISS）に物資を運ぶ無人補給船「HTV（こうのとりの）」が21日、種子島宇宙センター（鹿児島県南種子町）から打ち上げられた。9回目となるHTVの打ち上げは、今回で最後。ISSをめぐる国際協力でひととき大きな存在感を示してきた輸送任務は、次世代機に引き継がれることになる。（松田俊輔、稲村雄輝）



国際宇宙ステーションに到着し、ロボットアームでキャッチされた「こうのとりの」6号機（2016年12月13日撮影＝NASAテレビから）



5号機で届けられた果物を喜ぶ宇宙飛行士＝JAXA、NASA提供

#### 輸送能力世界一 成功率は100%

HTVは全長約10メートル、直径約4・5メートルの円筒形をした補給船だ。宇宙飛行士がISSで長い期間過ごすために必要な食料や水などを届ける役割を担ってきた。輸送能力は世界一で、米露補給船の2～3・5トンに対し、HTVは6トンに上る。

6～8号機では、大型リチウムイオンバッテリーを搭載するなど、高い輸送能力を生かし、ISSの長期運用に不可欠な物資を運んできた。今回の9号機でも、バッテリー6台と生鮮食品、飲料水など約6・2トンをお届け。

HTVは、ISSから10メートルほど離れたところまで近づいて並走。飛行士が操作するロボットアームで機体をつかみ、ドッキングする。この方法は、HTVで初めて導入され、後発の米露補給船も採用するなど、先駆的な取り組みとなった。

宇宙航空研究開発機構（JAXA）の榎松洋彦・HTV技術センター長（57）は「日本発のシステムが世界標準となっている。技術が国際的に認められた証しだ」と話す。

HTVの開発は1990年代後半から始まり、2009年9月に初号機が打ち上げられた。特に11年の米スペースシャトル引退以降は、大型の機器を運べる唯一の補給船として、存在価値が高まった。運用中の補給船の中で失敗がないのはHTVだけで、安定感は際立っている。

15年、米露の補給船がロケットの爆発や通信障害のトラブルで補給に相次いで失敗した。同年8月に打ち上げられた5号機は、米補給船で運ぶ予定だった水の浄化フィルターなどが急きょ搭載され、油井亀美也飛行士（50）がアーム操作を担当した。打ち上げからドッキングまで問題なく成功し、日本の技術力が他国から称賛された。



検索

宅配申込



天気



数独



朝刊



刊行物



マイニュー

トップ 社会 政治 経済 国際 サイエンス スポーツ オピニオン カルチャー ライフ 教育 地域 Eng

総合 宇宙 科学・技術 環境 医療 医療プレミア

## 群馬産キウイ、ISSへ こうのとりに搭載 「宇宙飛行士の活力に」

会員限定有料記事 毎日新聞 2020年5月27日 12時31分（最終更新 5月27日 12時31分）

社会一般 > 宇宙 > 群馬県 > 宇宙 > サイエンス > 速報 >



宇宙ステーションに物資を届ける無人補給機「こうのとりの」9号機に搭載された群馬県産キウイフルーツ＝鹿児島県の種子島宇宙センターで（JAXA提供）

群馬県産のキウイフルーツが宇宙航空研究開発機構（JAXA）の無人補給機「こうのとりの」9号機に搭載され、26日に国際宇宙ステーション（ISS）に届けられた。県によると、県産の生鮮食品がISSに届けられるのは初めて。群馬の果物が宇宙飛行士の食生活に彩りを添える。

県農政課によると、搭載されたキウイフルーツは甘楽富岡地区で…



Timeline



0

# 1. HTV9までの活動概要

＜実際に届いた生鮮食品の様子＞



## 2. 成果のまとめ

### <総評>

- 日本から生鮮食品をLEOに輸送する事業を実施することにより、次の知見・技術等を獲得した。
  - ✓ 生鮮食品をLEOに確実に常温輸送するための技術要件と搭載手順を確立することができた。
    - ⇒他国より届く生鮮食品では腐敗しているものが含まれる一方で全数無事に輸送。また、シャインマスカットなど日本ならではの食品を提供。
  - ✓ 「生鮮食品の宇宙輸送」というコンテンツが、これまで宇宙に関係してこなかった人や事業者等を含め多くの人を宇宙に繋げるのに有効であることを証明した。
    - ⇒都道府県、大学、研究機関など非宇宙団体を多く巻き込むことに成功。
  - ✓ 宇宙生活を快適に送るうえで生鮮食品は必要不可欠であることを確認した。
    - ⇒搭乗クルーに求めた感想では常に好反応で感謝の言葉が添えられた。