

第25回 菅平スキー科学セミナー

Seeking Mystery of Life

Asteroid Explorer

“Hayabusa-2”


諏訪版 『下町ロケット』のお話し

Y. Asakura

Nittoh Inc.

Mar. 13, 2021

発表内容

1. 自己紹介
 2. JAXAとのきっかけ
 3. 「はやぶさ 2」に搭載された弊社レンズと
弊社レンズで撮影された小惑星「Ryugu」の映像の紹介
 4. 次のミッション
 5. 時間があればおまけ
- 

1. 自己紹介

- ・ 朝倉義信 66歳
- ・ 生まれも育ちも長野県茅野市 蓼科、白樺湖、車山が地元
橋元先生の諏訪東京理科大学より車で10分
- ・ 地元諏訪清陵高校を卒業 電通大では石井さんと同期で同じ機械工学科
- ・ 大学を卒業して地元に戻り、日東光学株(現株nittoh)に就職
開発部に所属し、学生時代とは全く異なるレンズ設計に従事
一眼レフ用交換レンズやプロジェクター用投射レンズの設計を多数手掛ける
- ・ 現在は開発営業 兼 新製品開発プロジェクト担当取締役
- ・ 日本光学会会員、IDW(International Display Workshop)-PRJプログラム委員

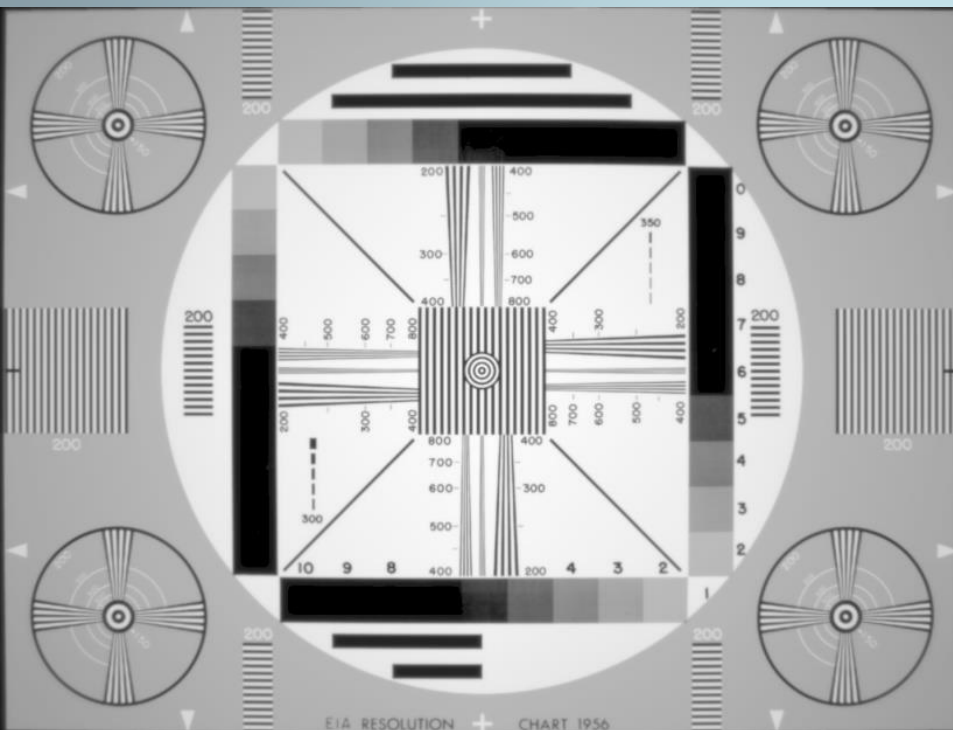
- ・ 趣味: ゴルフ、若い頃はスキー(来年から再開予定)

2. JAXA とのきっかけ

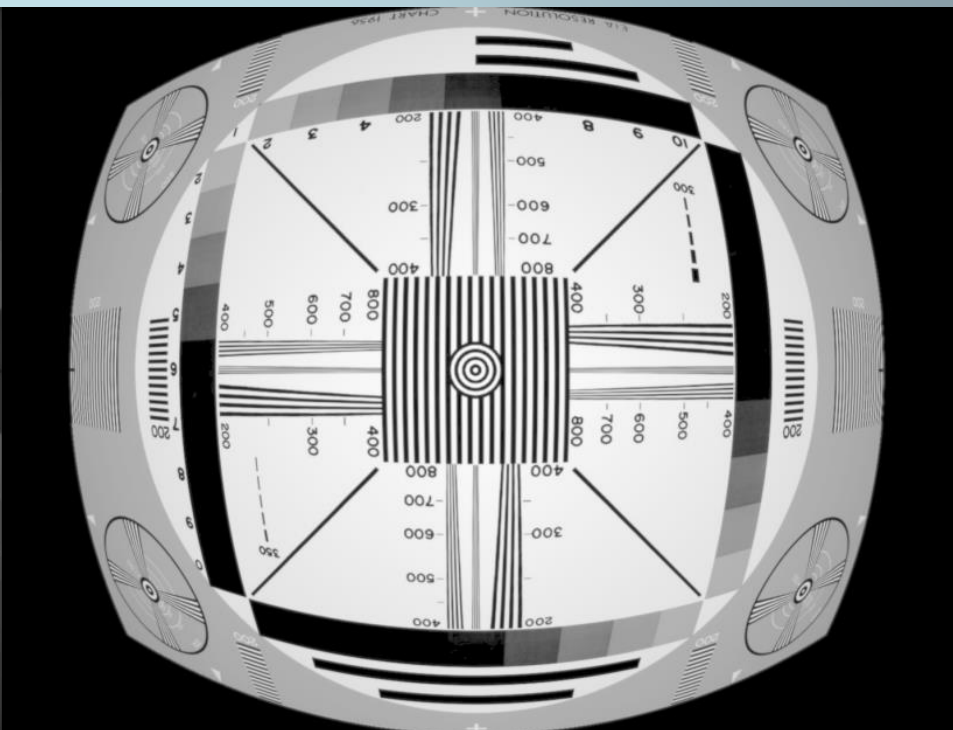
- ・ 2000年初め、ディストーション(歪)の無い 超広角投射レンズの開発
 - ⇒ 広範囲を歪なく高解像に撮影可能
 - ⇒ 周辺部まで情報が詰まっている

従来、広角レンズは樽型に湾曲したディストーションを避けることが出来なかった
- ・ そのレンズを壁掛けTV搭載
 - 米国ではRCA、欧州ではThomsonブランドで販売
 - しかし、液晶TVが急激に安くなったことによってあえなく撤退
- ・ その光学系を米国のパートナーとセキュリティ分野に展開
- ・ そしてNASAが我々のレンズの特徴を評価し、Global Hawkに搭載
- ・ JAXAがそのレンズに目を付け、2010年にコンタクトをいただいた
「はやぶさ2」用レンズは2012年から開発スタート

ディストーションによる像の違い



Nittoh's ultra wide angle lens with no distortion



Typical wide angle lens with same field angle

画像処理によってディストーションは補正できるが、
圧縮された情報は希薄のまま = 周辺部の解像度が低い

SID 2005 Session 70 Rear-Projection TV



61 inch DLP HDTV

DIMENSIONS :

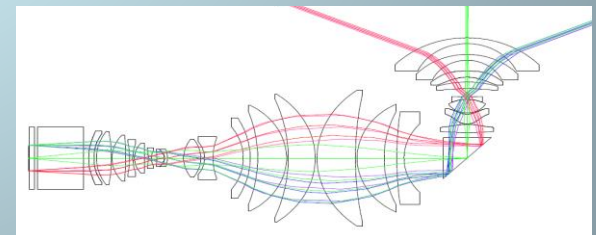
62 $\frac{1}{4}$ inches wide

46 $\frac{5}{8}$ inches high

6 $\frac{7}{8}$ inches deep

Weight : 135 pounds

(61kg)



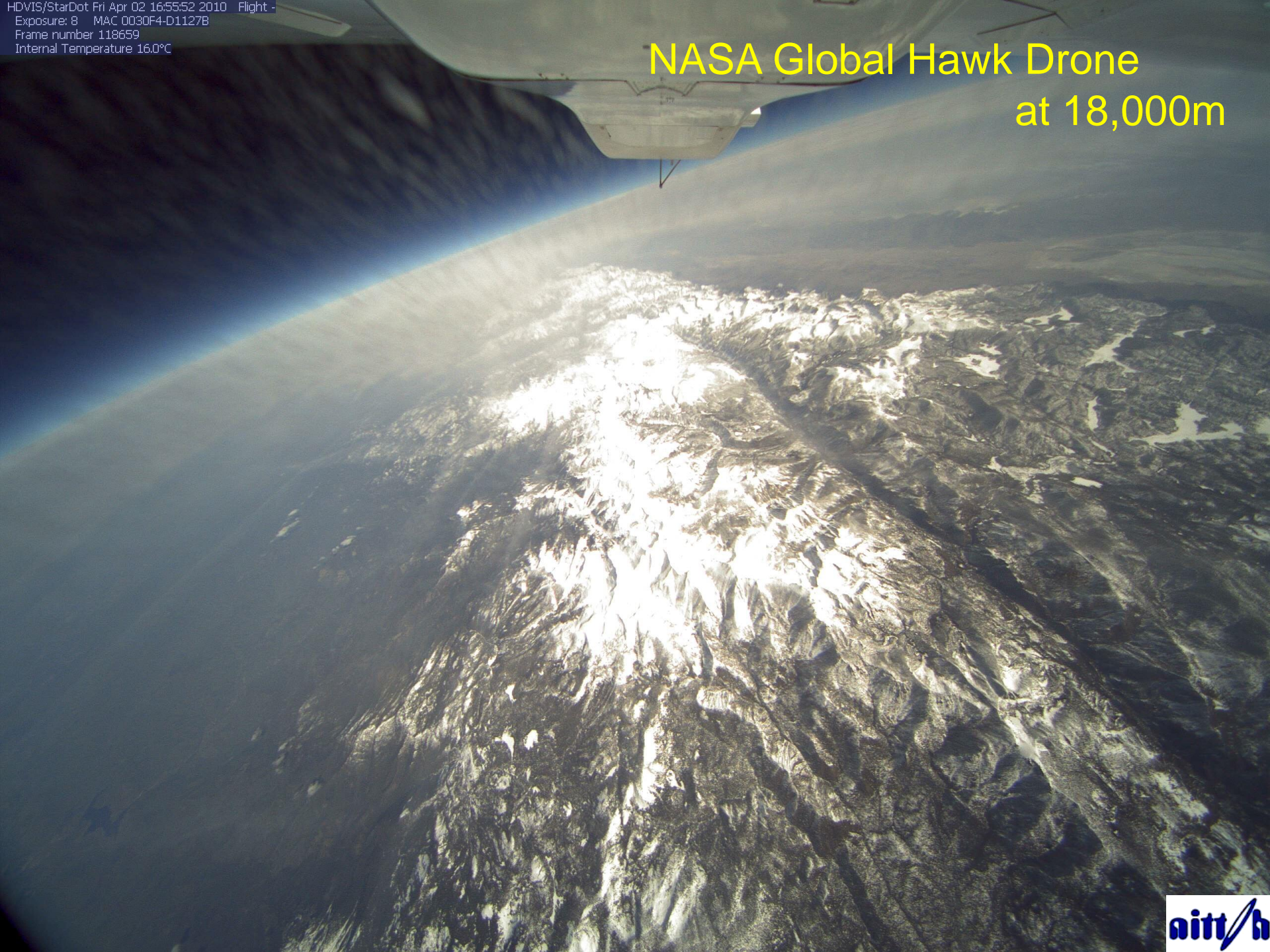
NASA Global Hawk Drone



Global HawkはNASAの無人偵察機で、異常気象の観測や、熱帯低気圧、ハリケーンの気象観測を行っている。Global Hawkは滞空時間が長い上にハリケーンより高い高度を飛行できるため、この種の観測に適している。「

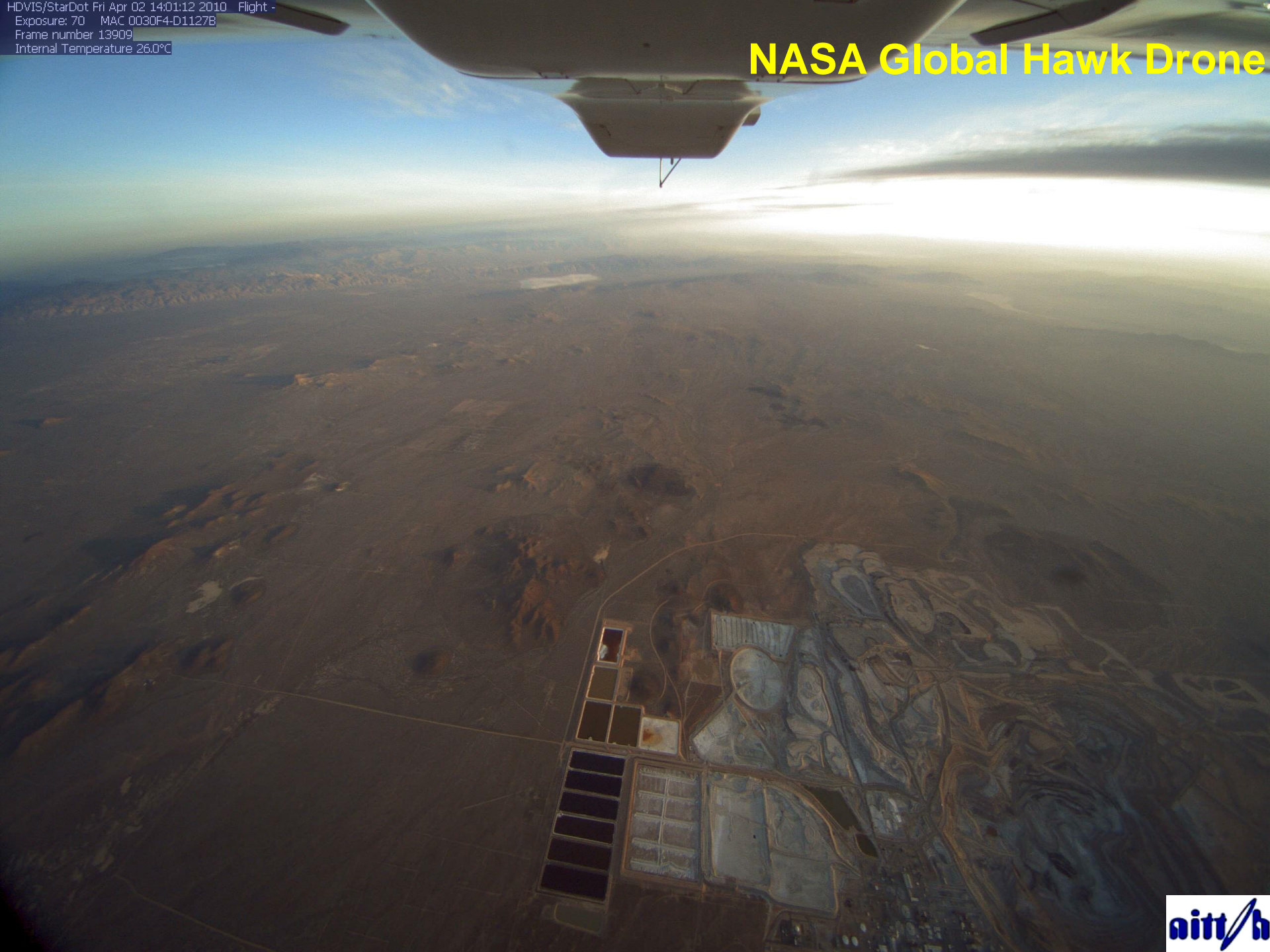
HDVIS/StarDot Fri Apr 02 16:55:52 2010 Flight -
Exposure: 8 MAC 0030F4-D1127B
Frame number 118659
Internal Temperature 16.0°C

NASA Global Hawk Drone at 18,000m



HDVIS/StarDot Fri Apr 02 14:01:12 2010 Flight -
Exposure: 70 MAC 0030F4-D1127B
Frame number 13909
Internal Temperature 26.0°C

NASA Global Hawk Drone



NOAA Arctic Netcam XL #4 Tue Apr 08 05:37:04 2008
Humidity: 21% Pressure: 1042.0 Exposure: 386
External Temp: -24.0°C Internal Temp: -17.0°C
Image © NOAA/PMEL

北極圏での定点観測
- 20°C環境下
写真提供 NOAA (米国海洋大気庁)



NOAA Arctic Netcam XL #4 Sun Apr 20 11:36:05 2008
Humidity: 24% Pressure: 1019.0 Exposure: 108
External Temp: -22.0°C Internal Temp: -9.0°C
Image © NOAA/PMEL

北極圏での定点観測
- 20°C環境下
写真提供 NOAA (米国海洋大気庁)



「はやぶさ 2」のミッション

「はやぶさ 2」到着した小惑星「Ryugu」(162173)はC型の小惑星で、太陽系が生まれた頃(今から約46億年前)の水や有機物が、今でも残されていると考えられている。地球の水はどこから来たのか、生命を構成する有機物はどこでできたのか。そのような疑問を解く為に地表の岩石を地球へ持ち帰るのが「はやぶさ2」の目的。最初にできたと考えられる微惑星の衝突・破壊・合体を通して、惑星がどのように生まれたのかを調べることも「はやぶさ2」の目的。つまり、「はやぶさ2」は、太陽系の誕生と生命誕生の秘密に迫るミッション。

我々(nittoh)のミッション

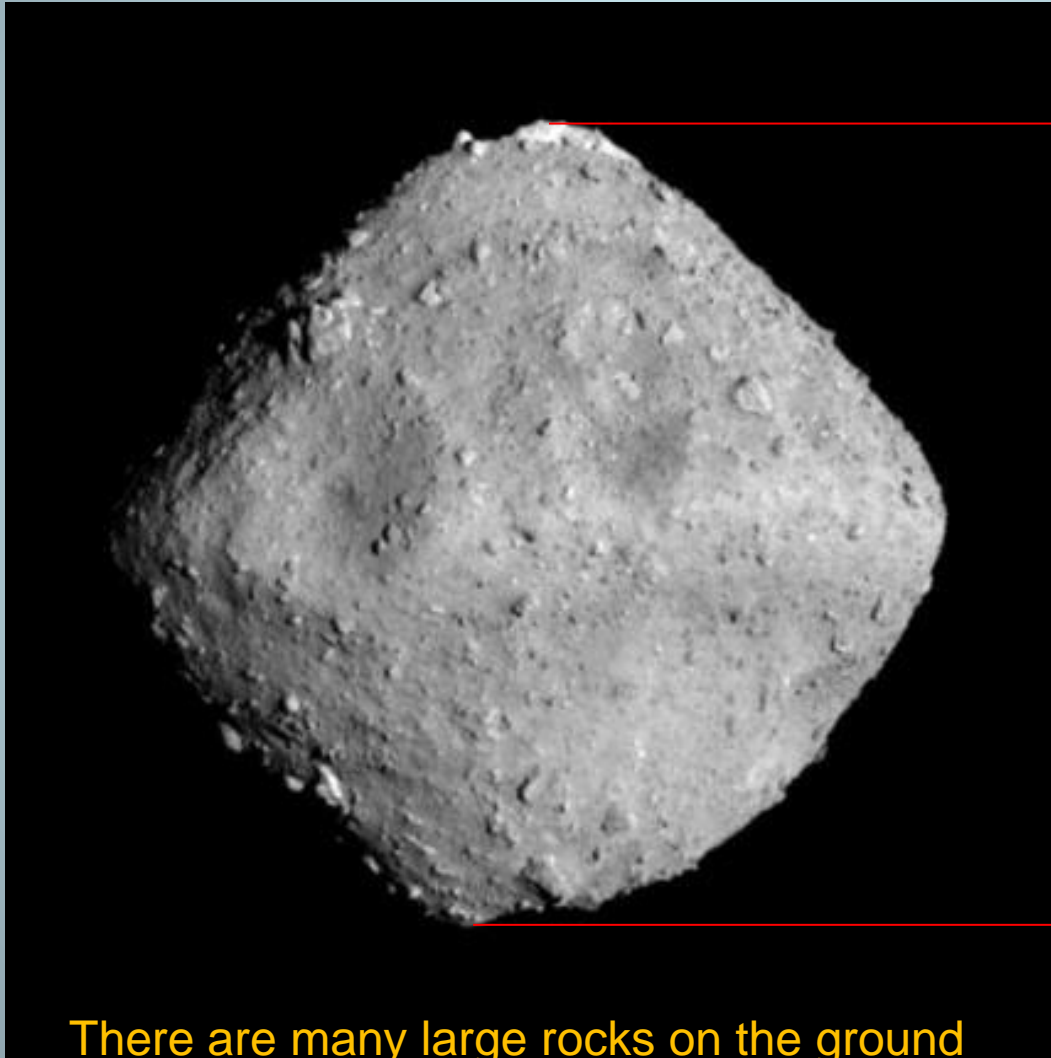
「はやぶさ 2」に搭載された小型ロボットMINERVA IIに我々のレンズが複数搭載され、MINERVA IIは「Ryugu」の地表に放たれ、飛び跳ねながら地表を撮影し、その映像を3億km離れた地球へ送る。世界初のミッション。

Successful launch on Dec. 3, 2014



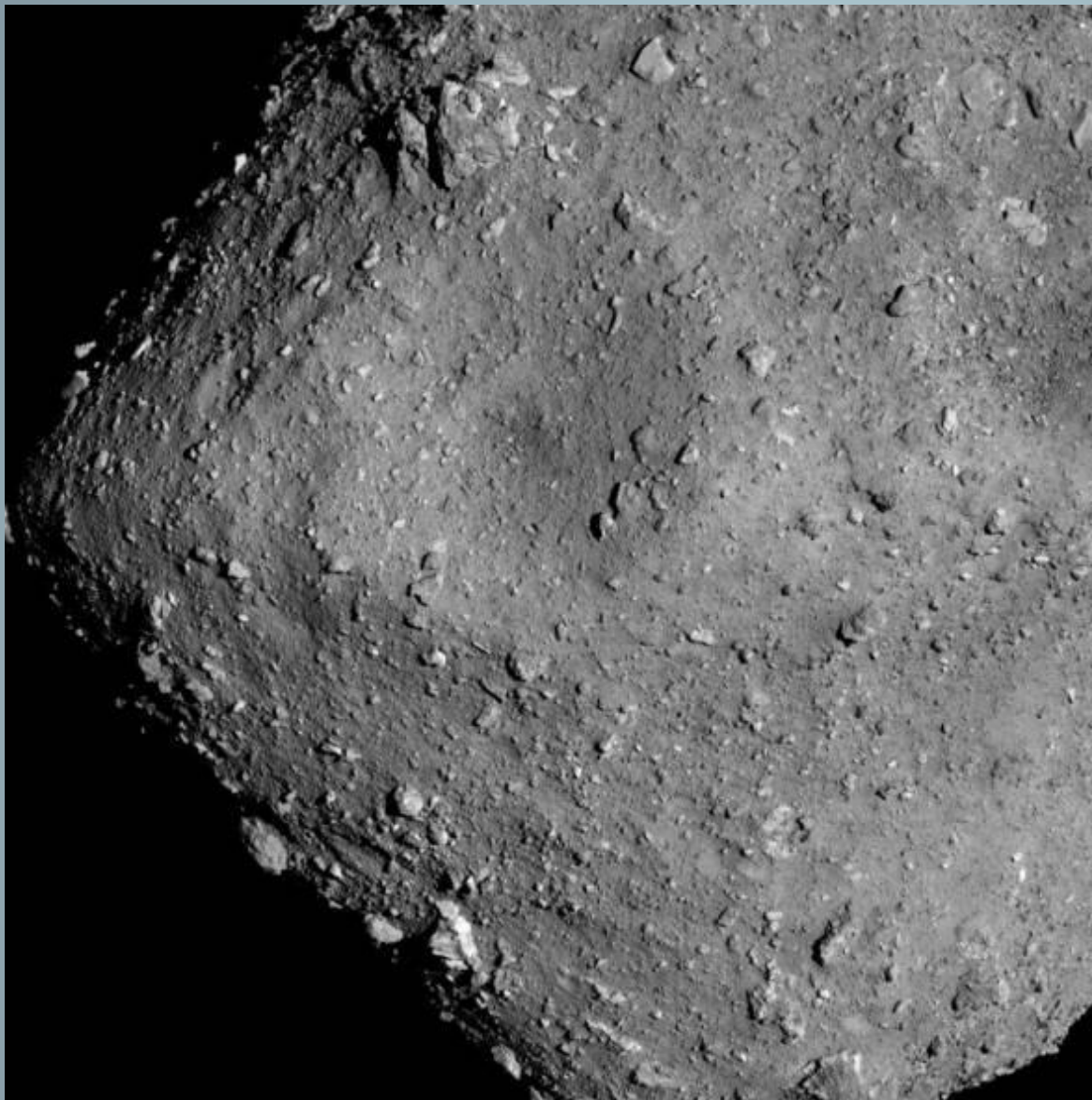
Asteroid “Ryugu”

Shot from Hayabusa-2 on June 26, 2018



900m

There are many large rocks on the ground

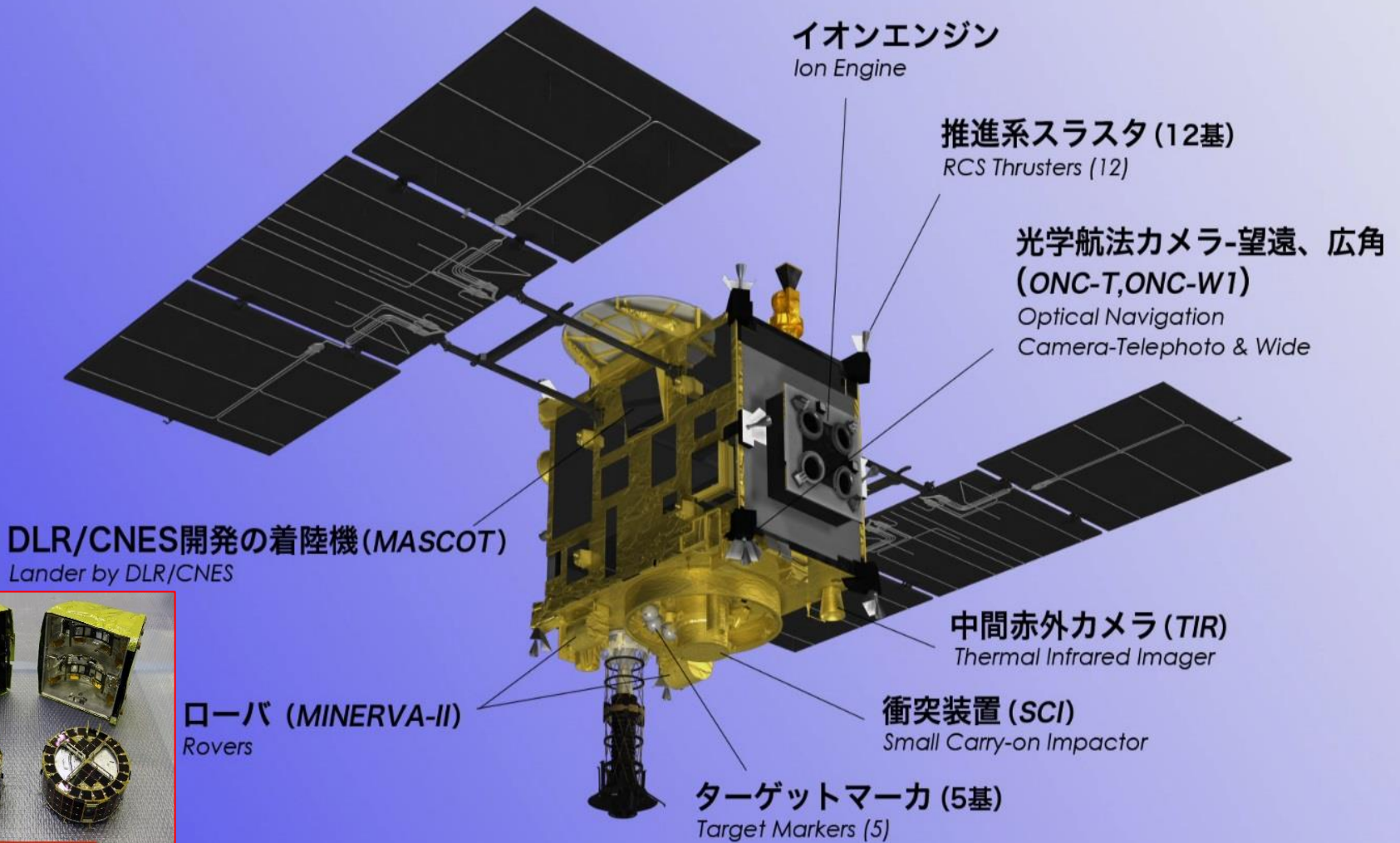


「Ryugu」は地球
から3億km離れた
小惑星

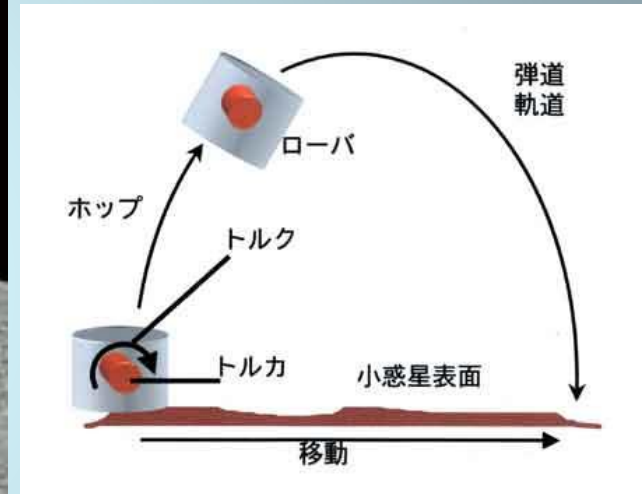
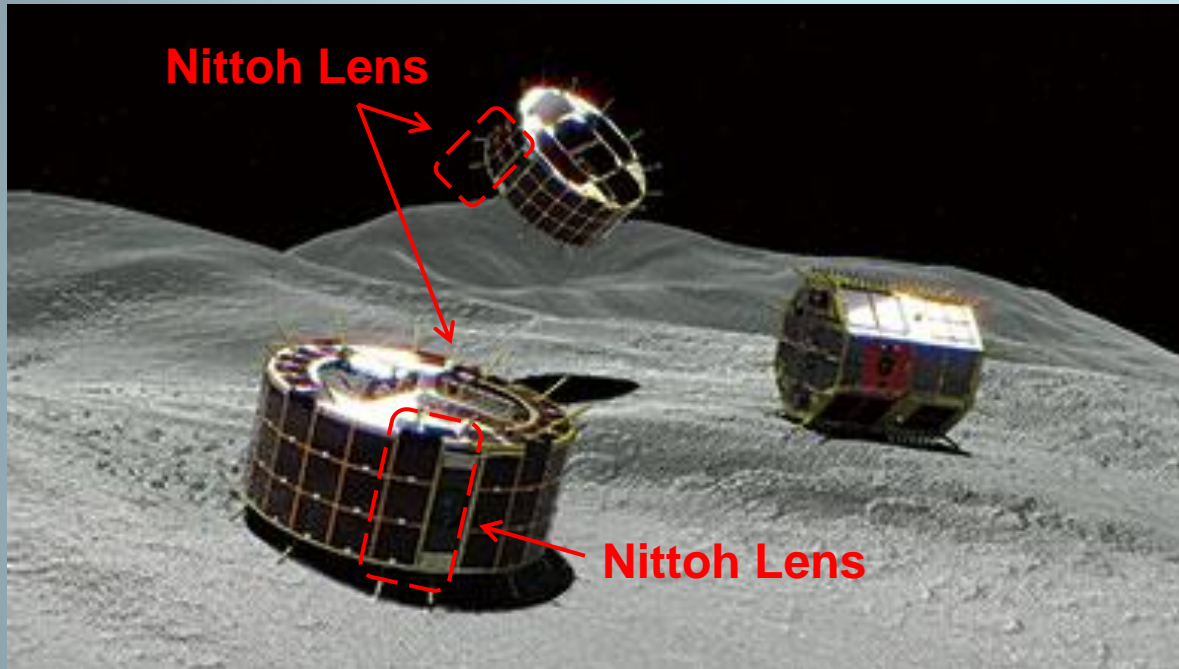
電波は片道約17分
も掛かる

高度約6キロから撮影したリュウグウ。2018年7月20日午後4時ごろ（日本時間）
「ONC-T」で撮影。（C）JAXA

Hayabusa-2



Rover MINERVA II mounted on Hayabusa-2



**MINERVA-II Rovers detached from
Hayabusa 2 and touched down on Ryugu.
Nittoh lenses are shown in red in
illustrated CG**

3. 「はやぶさ 2」に搭載された弊社レンズと 弊社レンズで撮影された小惑星「Ryugu」の 映像の紹介

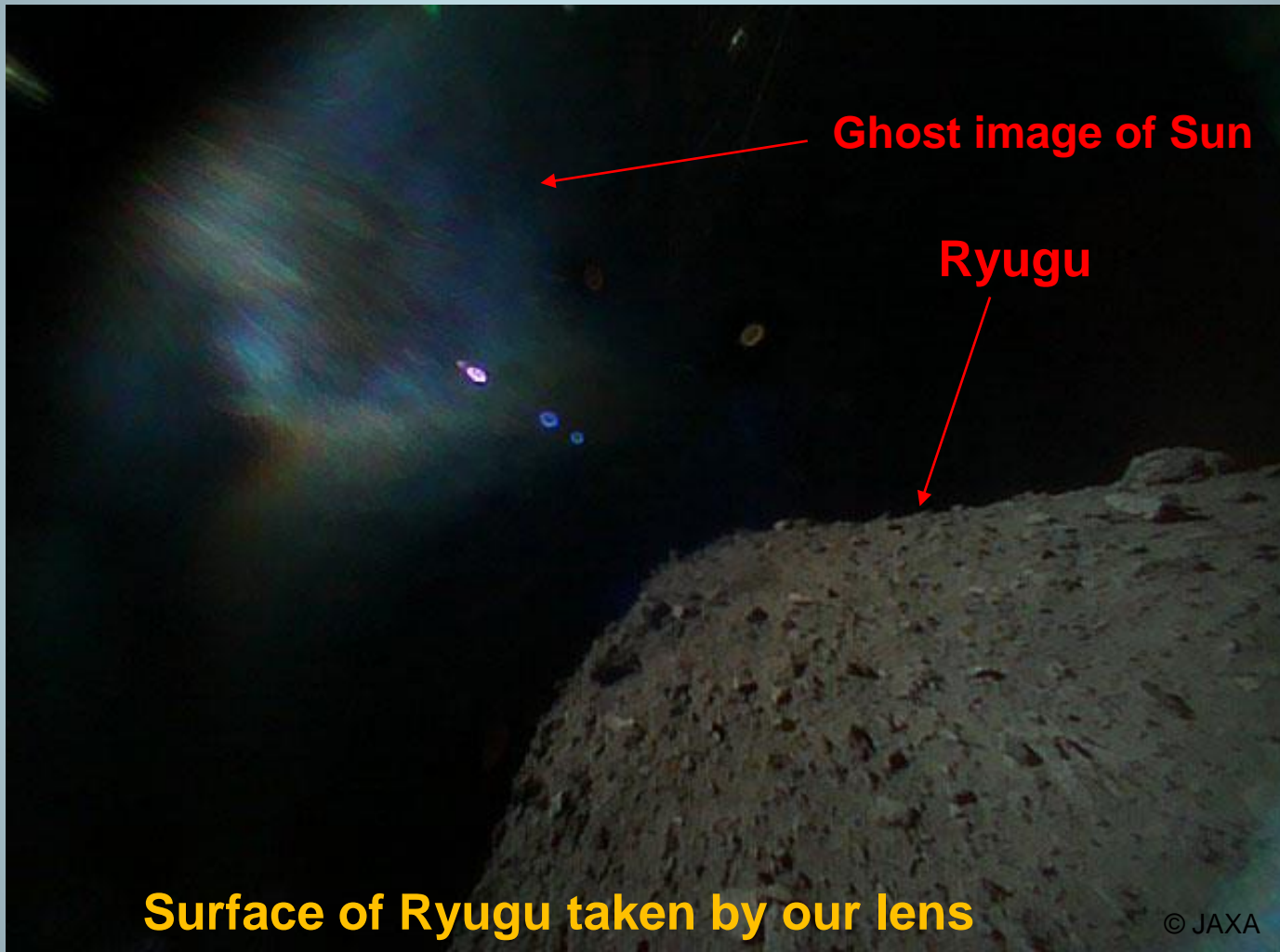
Nittoh lenses mounted on Rover, MINERVA-II



Compact standard angle lens for stereo camera, total 4 lenses

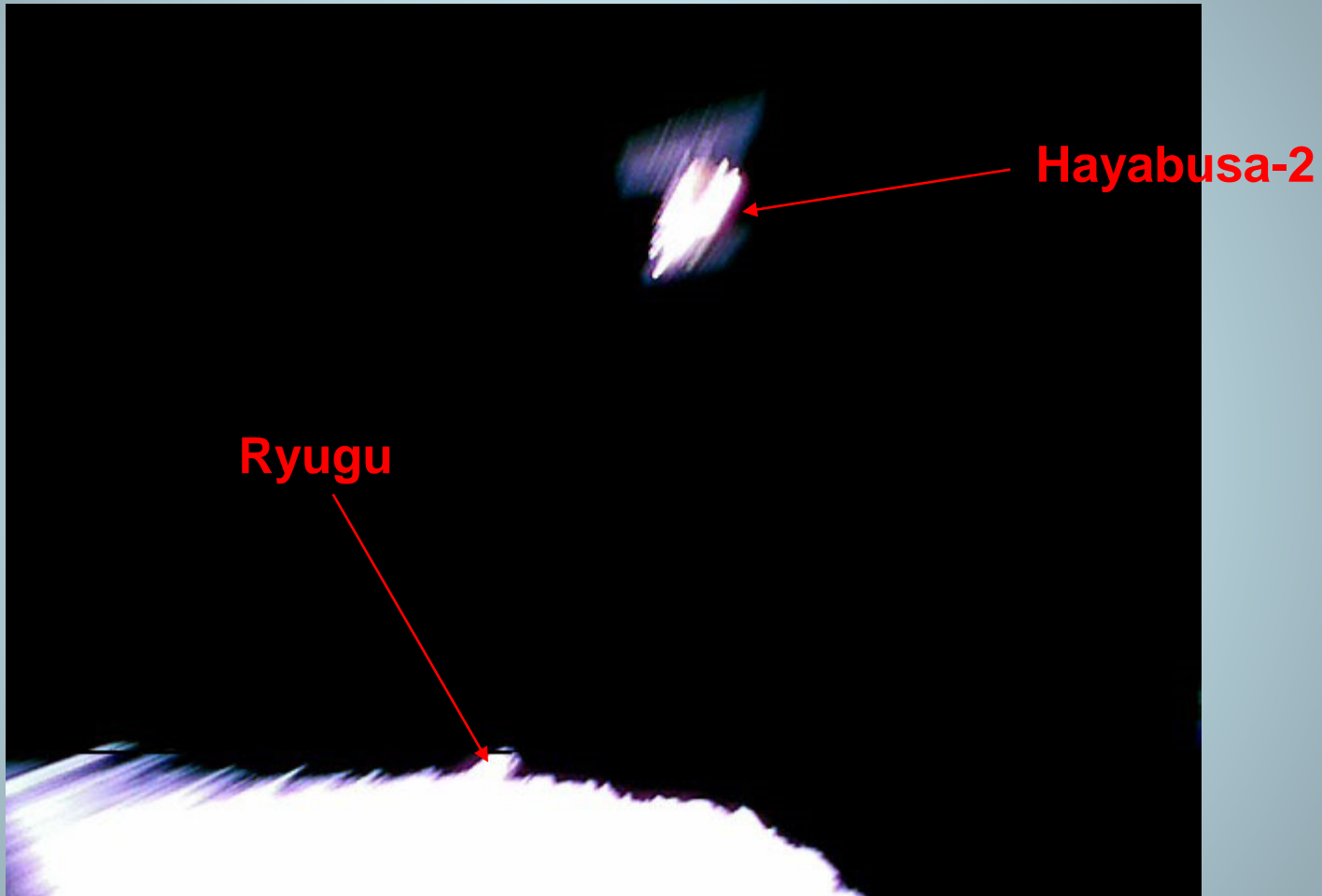
Compact Ultra wide angle lens with no distortion, total 4 lenses

Very first image taken immediately after separation from Hayabusa-2



JST20180921-1307_R1B

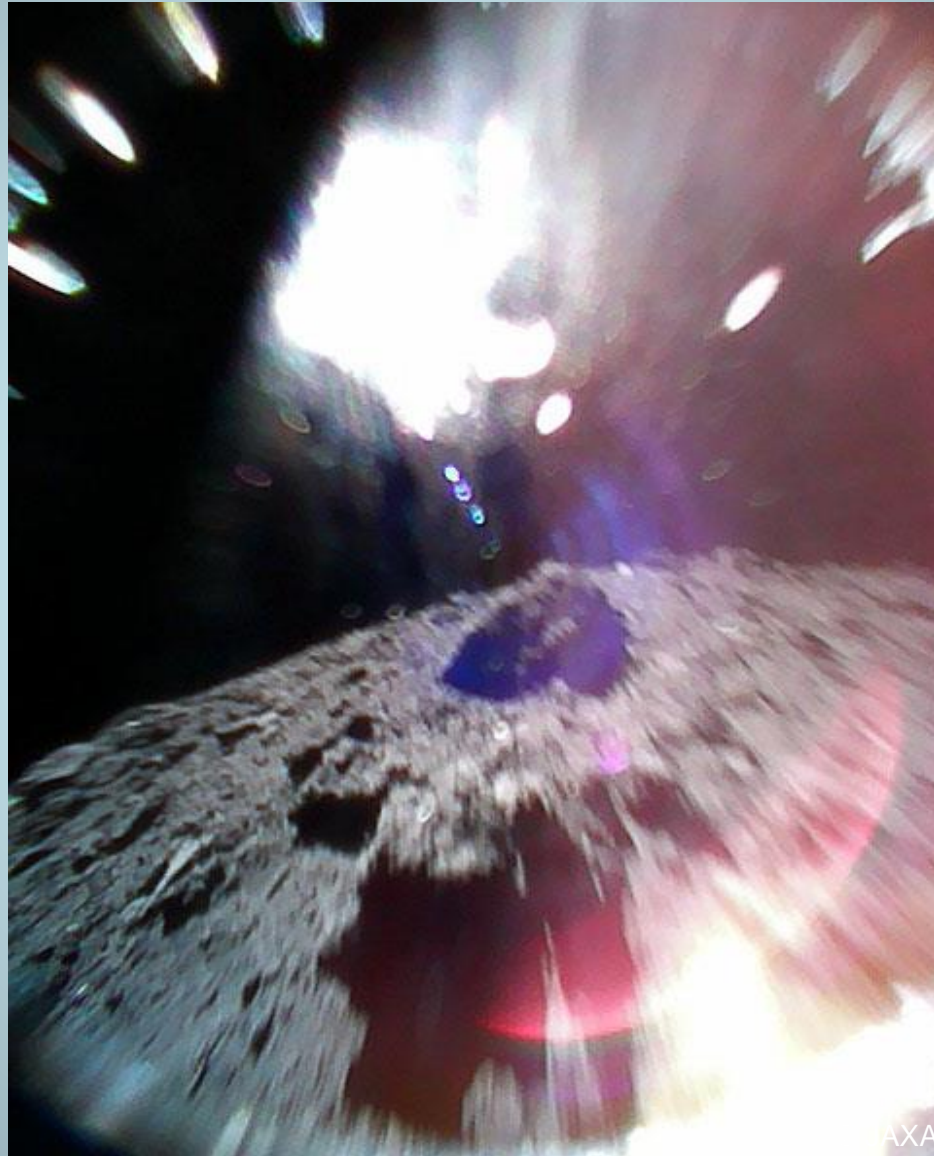
Taken immediately after separation from Hayabusa-2



The image is blurred because the shot was
taken while the rover was rotating

JST20180921-1308_R1A

Color image while hopping on the surface



JST20180922-1144_R1A



2. MINERVA-II1速報



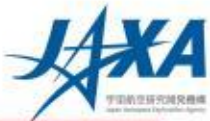
初公開

2018年9月23日09:43JSTにRover-1Aが撮影した表面画像





2. MINERVA-II1速報



初公開

2018年9月23日09:46JSTにRover-1Bのホップ直前の画像



(画像のクレジット: JAXA)



2. MINERVA-II1速報



2018年9月23日09:48JSTにRover-1Aが撮影した表面画像
ミネルバ2自身のアンテナとピンの影の撮影に成功

初公開



ピン

アンテナ

Taken by our lens



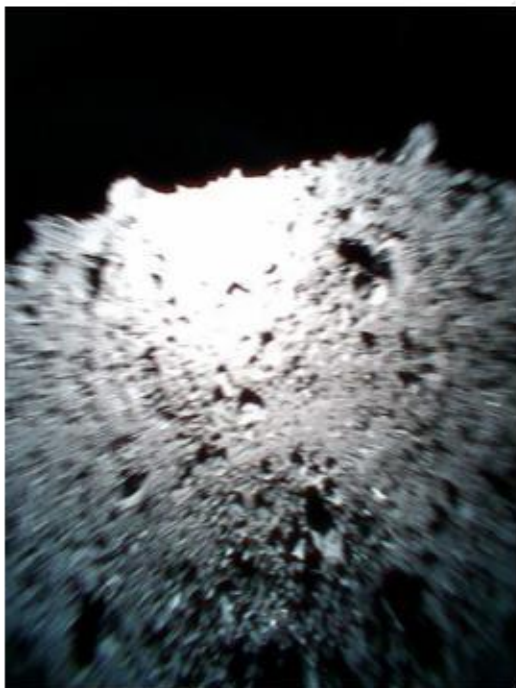
2. MINERVA-II1速報



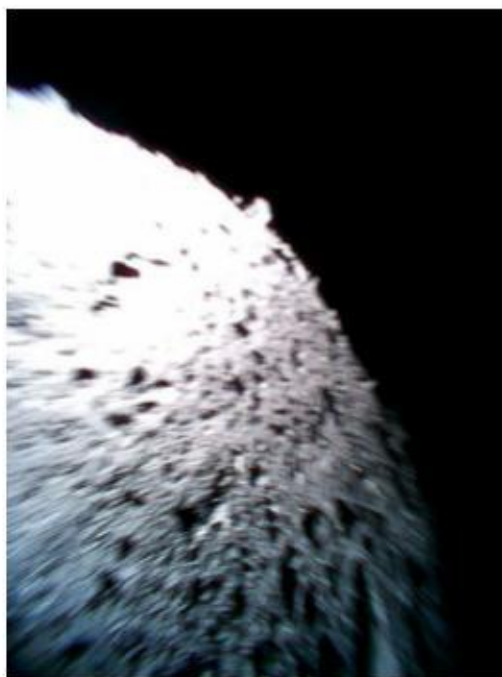
初公開

Rover-1Bが撮影した写真

2018年9月23日にRover-1Bがホップしたことを確認



2018/09/23 09:50



2018/09/23 09:55



2018/09/23 10:00

(画像のクレジット: JAXA)

Surface of Ryugu taken by our lens



2. MINERVA-II1速報



初公開

2018年9月23日10:10JSTにRover-1Bの再着地頃の表面画像





2. MINERVA-II1速報



初公開

Rover-1B動画撮影に成功



Only dark space and the bright sun is seen, because Ryugu has no atmosphere and lights don't scatter.

2018年9月23日10時
34分から11時48分
JSTまで15枚取得

(動画)

(クレジット: JAXA)



「はやぶさ2」が持ち帰った「玉手箱」
小惑星「Ryugu（リュウグウ）」の試料
宇宙航空研究開発機構（JAXA）提供（2020年12月24日公開）

The Hayabusa brought a treasure box
back from Ryugu to the earth.

What do you think we'll find is in the box?

Any signs of prior life?

Origin of space?

A hint for our survival?



Hayabusa 2's next mission is a visit to an asteroid named 1998KY26 with its diameter of 30 m.

Hayabusa 2 continues traveling alone in the dark space with our dreams.

The planned touch down is July, 2031.

Our next mission is to assist the MMX project that will go to a moon of Mars called Phobos.

The MMX plans to arrive on Phobos in 2028.

Our dream continues.

Thank you!



2020年アカデミー賞
撮影賞受賞
ゴールデングローブ賞
受賞



NHK大河ドラマ
晴天を衝け
毎週日曜日午後8時
放送中



2021年5月公開