

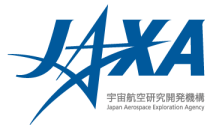
# 小惑星探査機「はやぶさ2」 記者会見

2020年12月4日

JAXA はやぶさ2プロジェクト



# 「はやぶさ2」カプセル分離運用



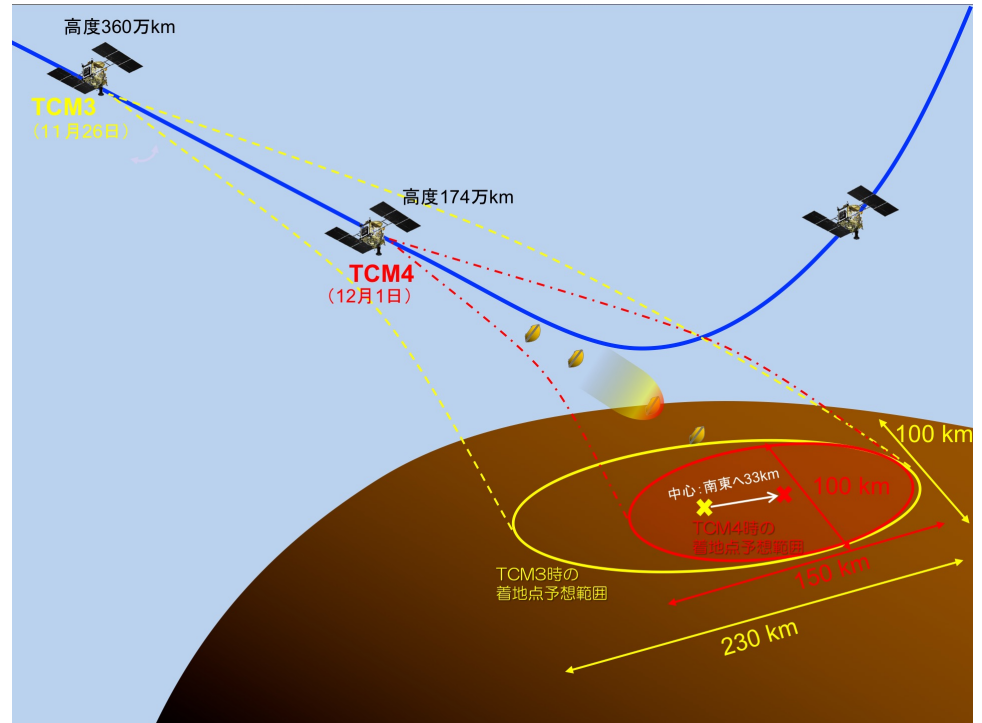
探査機、探査機運用、再突入カプセル回収準備作業、そして地上系においてすべて問題はなく、予定通りに再突入カプセルの分離運用を行う。



# リエントリーに向けた探査機の状況



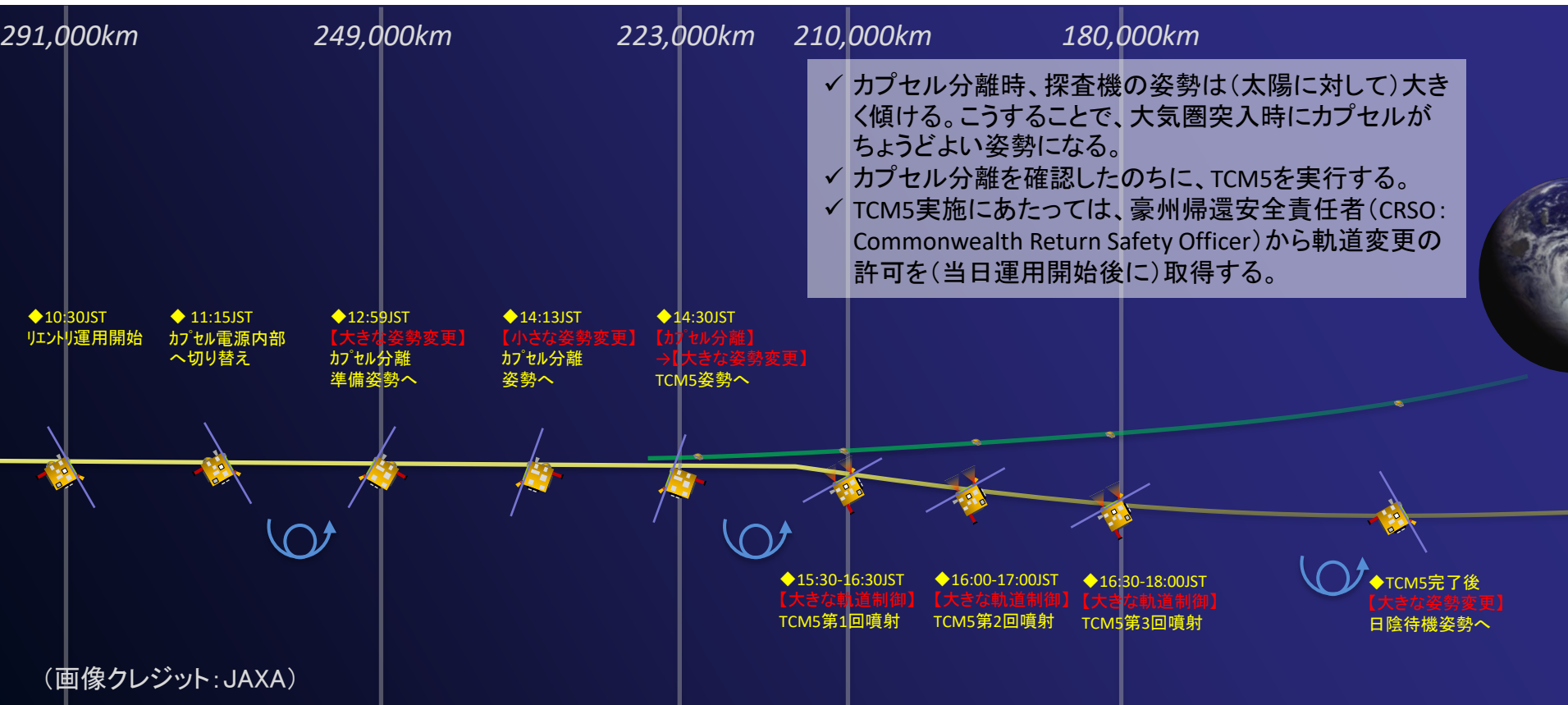
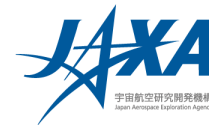
- 12月1日にTCM-4の軌道制御を行い、探査機は予定通りの軌道上を飛行している。
- TCM-4における軌道制御量は約4.6cm/s。
- TCM-4によりカプセルの着地予定領域は南東に33km移動。
- その後の軌道推定で、予定通りの軌道を飛行していることが確認されている。



(画像クレジット: JAXA)



# カプセル分離・地球圏離脱運用のシーケンス(12月5日)

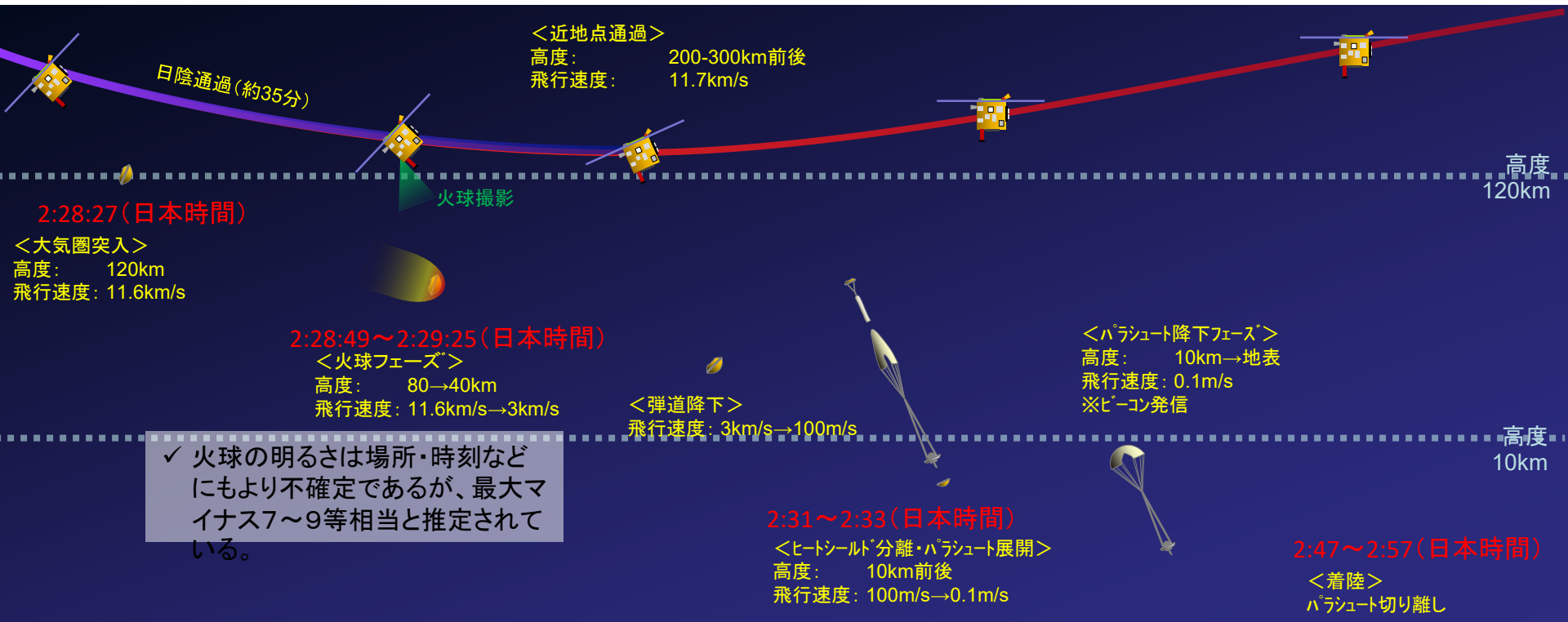
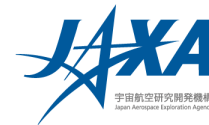


- ✓ カプセル分離時、探査機の姿勢は(太陽に対して)大きく傾ける。こうすることで、大気圏突入時にカプセルがちょうどよい姿勢になる。
- ✓ カプセル分離を確認したのちに、TCM5を実行する。
- ✓ TCM5実施にあたっては、豪州帰還安全責任者(CRSO: Commonwealth Return Safety Officer)から軌道変更の許可を(当日運用開始後に)取得する。

(画像クレジット: JAXA)



# リエントリ時の探査機・カプセルの動き(12月6日)



✓ 火球の明るさは場所・時刻などにもより不確定であるが、最大マイナス7~9等相当と推定されている。

(画像クレジット: JAXA)



# 3. カプセル分離・リエントリー詳細情報



## スケジュール

事項	時刻(日本時間)	地球距離(高度)
TCM-4(補正の軌道修正)	12月1日 16時前後	174万km
カプセル分離	12月5日 14時30分	22万km
TCM-5(地球圏離脱の軌道修正)	12月5日 15時30分～18時00分	20万～16万km(探査機)
探査機、日陰に入る	12月6日 1時57分	12000km(探査機)
カプセル撮像	12月6日 2時28～30分	700km～300km(探査機)
探査機、日陰から出る	12月6日 2時31分	350km(探査機)
カプセル大気圏突入	12月6日 2時28分27秒	120km(カプセル)
火球フェーズ	12月6日 2時28分49秒～2時29分25秒	80km～40km(カプセル)
パラシュート展開	12月6日 2時31～33分	11～7km(カプセル)
カプセル着地	12月6日 2時47～57分	0km(カプセル)

※火球フェーズの時間は、軌道誤差、天候等で数秒の誤差はあり得ます。



# カプセル回収の準備状況



12/1～2にかけて、ウーメラでは回収リハーサルを実時刻で実施した。

## ＜リハーサルの流れ＞

- ・本部および各アンテナ局、観測局のスタンバイ
- ・各アンテナ局での計測
- ・計測結果から着地点の推定
- ・着地点にむけてヘリコプターを飛行
- ・模擬カプセルを回収
- ・カプセルをQLFに輸送

## ＜リハーサルの結果＞

- ・回収オペレーションの全体の流れを確認することができた。
- ・いくつか細かい修正点が洗い出されたため、本番の手順に反映する。  
(例:着地点の緯度経度の連絡など)



# カプセル回収の準備状況



光学観測(GOS)の様子

(画像クレジット: JAXA)



回収したサンプルをヘリコプターから  
QLFに運ぶ様子





# カプセル回収の準備状況



サガミンもフィールドで応援

(画像クレジット: JAXA)



# 地球スイングバイ後の観測運用



カプセル分離後に探査機に搭載されている機器による観測・実験を行う。

主な観測・実験は次の通り:

## ■ 光学航法カメラ(ONC)による観測

- 地球撮像(12/6 06:30JST頃)および「さよなら地球」観測(12/6~)
- 月の撮像(12/6~)
- 目的: キャリブレーション(校正)、広報用

## ■ 中間赤外カメラ(TIR)による観測

- 地球および月の観測(12/6~)
- 目的: キャリブレーション(校正)。装置の特性を調べ、リュウグウデータ解析に活用。



# 地球スイングバイ後の観測運用



(続き)

## ■LIDAR光リンク実験

- 内容:「はやぶさ2」の地球帰還後に、地上局からレーザー光を照射して「はやぶさ2」で受信すること、および、「はやぶさ2」から地上に向けてレーザーを照射し地上局で受信することを試みる。
- 意義: 宇宙探査におけるレーザレンジング技術の発展につながる。
- 体制: 情報通信研究機構(NICT)、オーストラリア、フランス、ドイツの観測所が協力  
(地上局): 情報通信研究機構小金井局(日本)、ストロームロ山観測所(オーストラリア)、グラス観測所(フランス)、ヴェッツェル観測所(ドイツ)
- 日程: 地球帰還直後から開始。予定期間は12月7日～23日。天候によって中止となることもある。



# スケジュール



## ■ 記者会見

2020年12月6日 16:30～ JAXA相模原キャンパスにて

## ■ ネット中継

2020年12月5日 13:30～16:40 (17:30まで延長あり) カプセル分離

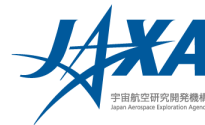
2020年12月6日 02:00～03:10 カプセル火球



# 参考資料



# 再突入カプセル火球フェーズの観測



再突入カプセルの予測軌跡をAR(拡張現実)で表示するアプリ:

「Reentry AR」(Toriningen社より)

- ・観測地を選ぶと火球の予測飛跡をARで表示
- ・高度による予想明るさも表示される

アプリのダウンロード(iOSのみ対応)

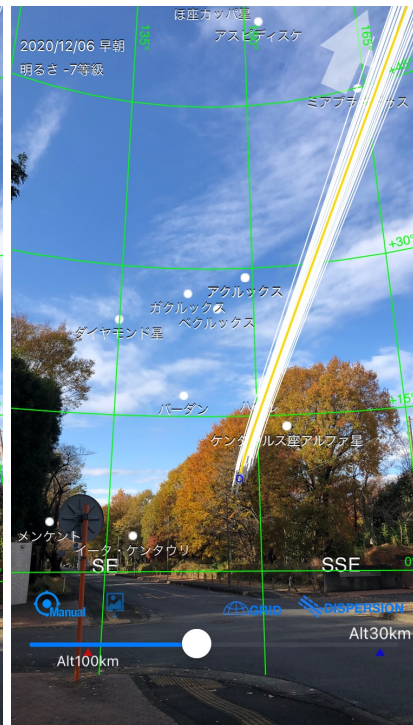
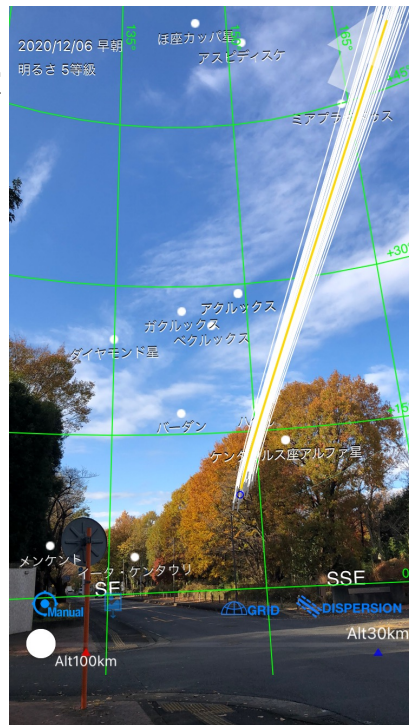


日本語版



英語版

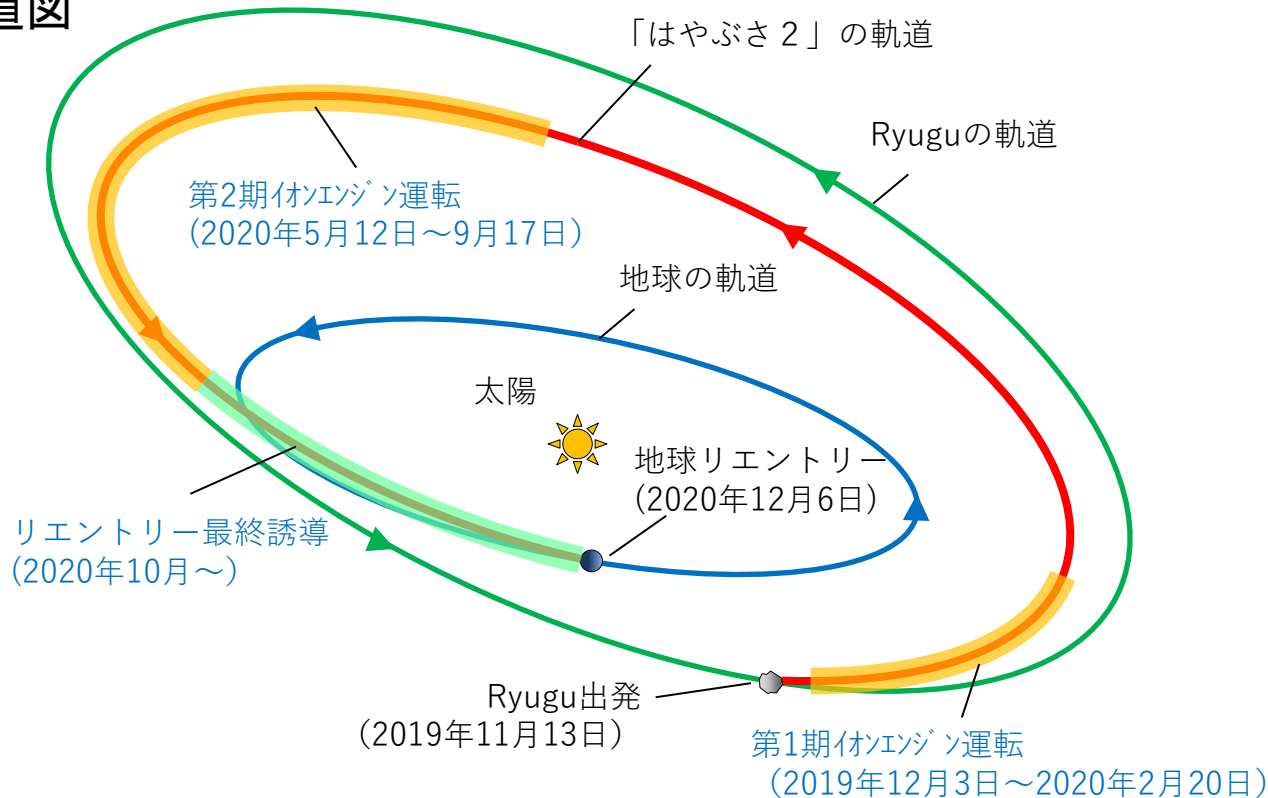
観測地をクーパーペディールとした場合。  
背景は、JAXA相模原キャンパス前。





# 帰還巡航運用計画

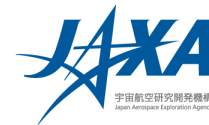
## 帰還フェーズ軌道図



(画像クレジット: JAXA)



# リエントリー最終誘導の運用計画



※TCM: Trajectory Correction Maneuver (軌道修正)

イオンエンジンによる軌道修正 **済**  
(9/17, 地球距離約3600万km)

TCM-0

軌道微調整 (化学推進系使用, 以降同様) **済**  
(10/22, 地球距離約1700万km)

TCM-1

軌道微調整 **済**  
(11/12, 地球距離約900万km)

TCM-2

ウーメラに向けた軌道変更 **済**  
(11/26, 地球距離約360万km)

TCM-3

軌道微調整 **済**  
(12/1, 地球距離174万km)

TCM-4

カプセル分離

カプセル分離  
(12/5 14:30JST,  
地球距離22万km)

地球圏離脱軌道変更  
(12/5 15:30-18:00JST,  
地球距離20~16万km)

TCM-5

カプセル着地  
(12/6 2:47-2:57JST)

通過高度  
290km

TCM-0,1,2時に狙う軌道

地球圏離脱軌道

最終誘導フェーズ  
(10月以降)

- 飛行状況により変更となる場合がある
- TCM-0,1,2時は、地球から200km以上離れた点を通る軌道に入れる。
- カプセル分離後、TCM-5によって探査機本体は地球圏を再離脱する。

(画像クレジット: JAXA)