きみが宇宙探偵

火星の月とMMXを調査せよ!

選ばれし君たちに徹底調査してもらうミッションは、MMX！

さぁ！宇宙探偵として火星の月のようすを探ってみよう！

MMX（Martian Moons eXploration）って？
世界初の「火星衛星探査計画」（“火星の月”フォボスからのサンプルリターン計画）だ。
※サンプルリターン：地球以外の天体から物質（表面の砂など）を採って、持ち帰ることだよ。

小惑星【　イトカワ　】を目指した探査機の「はやぶさ」や【リュウグウ】を目指した「はやぶさ 2」の経験で、物質を持ち帰る技術、方法が分かってきたんだ。
それを活かして、今度は火星の月を目指すことになっているよ。
世界で初めて（現在、すでに火星に着いているほかのミッションよりも早く）火星圏の物質を持ち帰るミッションなんだ。もしかしたら生物がいた痕跡があって火星人発見？なんてことも。なんだかワクワクするね。

調査Ⅰ：火星の月ってどんなところ？

地球の周りを回っている衛星【　月　】と同じように、火星の周りをまわっている衛星が【　フォボス　】と【　ダイモス　】だ。火星には月が 2 つあるんだよ。

ミッション①：フォボスとダイモスを調査せよ。（お話を聞いて自分でまとめてみてね。）

フォボスについて

ダイモスについて

Q. どうしてフォボスを調べるの？

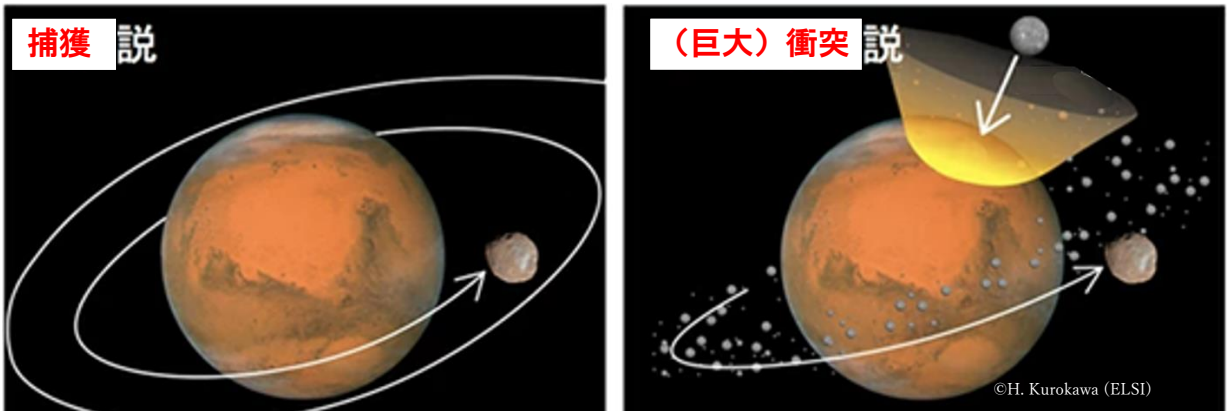
ミッション②：火星の月を調べると何が面白い？（お話を聞いて自分でまとめてみてね。）

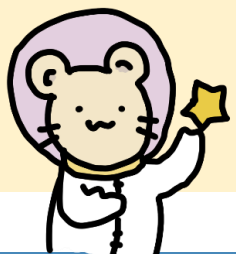
ここがすごいぞ MMX！：火星の月のはじまりがわかるよ。

【　捕獲（ほかく）　】説：遠くからきた天体が火星の重力に捕（つか）まってしまい、
そのまま火星の周りをぐるぐる（公転）し始めた説。

【　衝突（しょうとつ）　】説：火星に天体がぶつかって、その衝撃（しょうげき）で散らばった破片（はへん）が、
お互いに引き付けられ合いながら合体し、衛星（えいせい）となった説。

どっちの説が正しいかは分析（ぶんせき）と観測（かんそく）で決着が…！





Q.直接、火星に行かなくても、火星の物質は採れるの？

さすが、宇宙探偵。よい質問だね。
答えは「YES」です。なぜだか考えてみて。

ヒント

火星の地面からフォボスまでは約 6000～7000 km しか離れていないよ。
ちなみに地球と月は【　約 38 万 km　】離れているね。

正解

【　小さな天体　】の衝突により吹き飛ばされた火星からの物質が、フォボスにはあると考えられているからだよ。
フォボス本体から物質が採れたら、そこには火星の物質もまざっているかもしれないね。

調査メモ

もし地球から月まで大人が歩いていくと、約 11 年かかる距離なんだって。
じゃあ地球から火星に行くには、どれくらいかかるかな…？

このミッションでフォボスの情報を手に入れれば、
将来人間が火星に行って探査したり、その先の火星移住への最初の一歩になるかもしれない

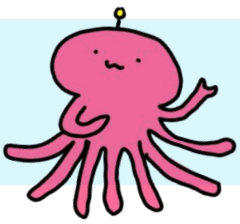
追加ミッション①：時間があったら自分で調査してみよう
・火星の表面って何で赤いのかな？
・フォボス・ダイモスの表面はどうして真っ暗なのかな？

きみが宇宙探偵（たんてい）

火星の月とMMX（えむえむえっくす）を調査せよ!

選ばれし君たちに徹底調査（てっていちょうさ）してもらうミッションは、MMX！

さぁ！宇宙探偵として火星の月のようすを探ってみよう！



【復習クイズ】　火星の月ってどんなところ？

【クイズ 1】MMX が行くフォボス。どんなサイズかな？

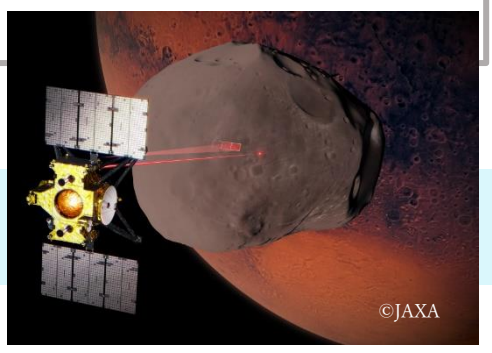
１：火星と同じくらいのサイズ　２：地球と同じくらいのサイズ
３：直径 2mくらい　**４：直径 20km くらい**

【クイズ 2】火星の月のフォボス・ダイモスはどのようにしてできたと考えられているかな？（2 つ選んでみよう！）

１：遠くからきた天体が火星の重力に捕まった。
２：火星で地震が起きたときに、分裂して出来た。
３：火星人が作った。
４：火星に天体がぶつかって、散らばった破片が合体してできた。

【クイズ 3】MMX はフォボスの物質以外にもある天体の物質を同時に持ち帰ってくることができると考えられているよ。どの天体の物質だろう？

１：火星の物質　２：ダイモスの物質
３：地球の物質　４：リュウグウの物質



さぁ、何問正解できたかな？
宇宙探偵として、しっかり復習しておこう！

【考えてみよう！】　火星の月ってどんなところ？

君はどんな星にサンプルリターンに行きたいかな？
またどんなことを調べたいかな？

たとえば、2014 年 12 月に打ち上げられた「はやぶさ２」は、リュウグウという小惑星（しょうわくせい）を目指したよ。なぜなら、リュウグウには生命の材料となる水や有機物（ゆうきぶつ）があると考えられているからなんだ。それを調べることで、生命の誕生（たんじょう）の謎（なぞ）が明らかになるかもしれないからね。2020 年 12 月には、無事にリュウグウの物質が地球に帰ってきて、サンプルリターンに成功！今は世界中の研究者がその物質を分析していて、様々なことが分かり始めているんだ。生命の歴史が少しずつ分かりはじめているかも？！？とてもワクワクするね！

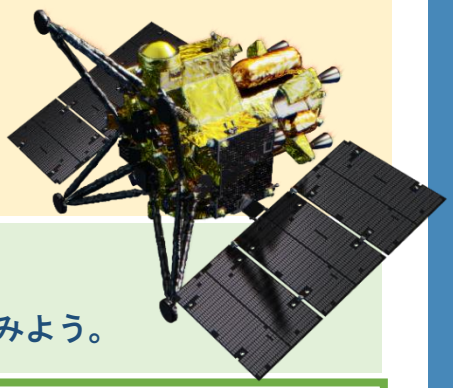
きみが宇宙探偵

火星の月とMMXを調査せよ!

調査Ⅱ：ここに注目！MMX探査機の新技術！

Q. どんな探査機でフォボスに行くの？

フォボス探査は、チャレンジして失敗に終わってしまうことも多い、
とても難易度の高いチャレンジなんだ。
そこで、フォボス探査を成功に導くための探査機を徹底解剖！
「ここに注目！MMX探査機の新技術」のお話を聞いて、
君の力で MMX のすごいポイントを調査してみよう！



ミッション③：ここに注目！MMX探査機の新技術

宇宙探偵の諸君、新聞記者になった気分で先生の講義をまとめてみよう。

追加ミッション②：時間があったら調査してみよう

・火星にはどんな探査機が行って、どんな調査をしてるんだろう？

（アメリカの NASA は今、２台のローバ（車型の探査機）で火星を探査しているんだ。どんな探査機だろう？）

日本は技術者、科学者がともに協力し、
難易度の高いミッションにチャレンジし続けてきた。
その結果、MMX では NASA もフランスもドイツも協力を申し出てくれているんだよ。
君も色んな事にチャレンジして、協力しあえる仲間を増やして、
多くのことを学び、挑戦し続けることが次に繋がるからね。

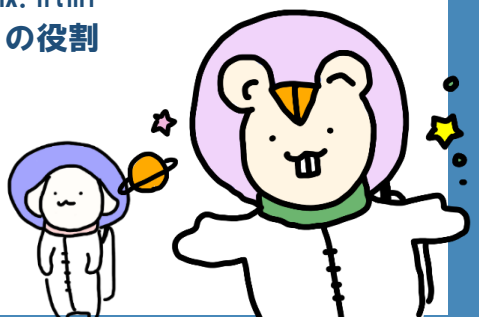
そろそろ、宇宙探偵のミッションも完了だ。
君はもう MMX チームの仲間だ。共に宇宙を目指そう！

このシートにたくさん書き込んだ事をまとめて MMX を自由研究にしてね。

MMX をもっともっと知るために

役立つリンク集

- JAXA MMX プロジェクトサイト
  http://www.mmx.jaxa.jp/
- JAXA MMX（ISAS）
  https://www.isas.jaxa.jp/missions/spacecraft/developing/mmx.html
- 新時代を迎える火星生命探査における火星衛星探査計画「MMX」の役割
  https://www.isas.jaxa.jp/topics/002677.html
- JAXA MMX サイト
  https://www.jaxa.jp/projects/sas/mmx/index_j.html
- MMX twitter
  https://twitter.com/mmx_jaxa_jp



きみが宇宙探偵（たんてい）

火星の月とMMX（えむえむえっくす）を調査せよ!

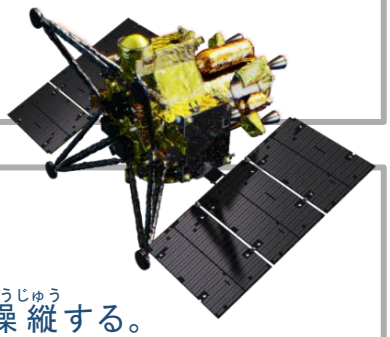
選ばれし君たちに徹底調査（てっていちょうさ）してもらうミッションは、MMX！

さぁ！宇宙探偵として火星の月のようすを探ってみよう！

【復習クイズ】ここに注目！MMX探査機（たんさき）の新技術（ぎじゅつ）

【クイズ４】地球とフォボスでは指令を出してから結果が返ってくるまで最大でどれくらいの時間がかかってしまうかな？

１：1 秒　２：10 分　３：30 分　**４：40 分以上**



【クイズ５】MMX はどのようにフォボスに着陸するだろう？

１：積んであるカメラなどを使いながら JAXA の人が地球から操縦（そうじゅう）する。

２：積んであるカメラを使いながら、国際宇宙ステーションの宇宙飛行士が操縦（そうじゅう）する。

３：MMX に積んであるセンサーを使って、自動で着陸する。

【クイズ６】MMX の探査機（たんさき）は何本の足で着陸するかな？

１：2 本　**２：4 本**　３：6 本　４：8 本

【クイズ７】MMX ははやぶさ２の何倍の重さだろう？

１：約 2 倍　２：約 3 倍　**３：約 6 倍**　４：約 10 倍

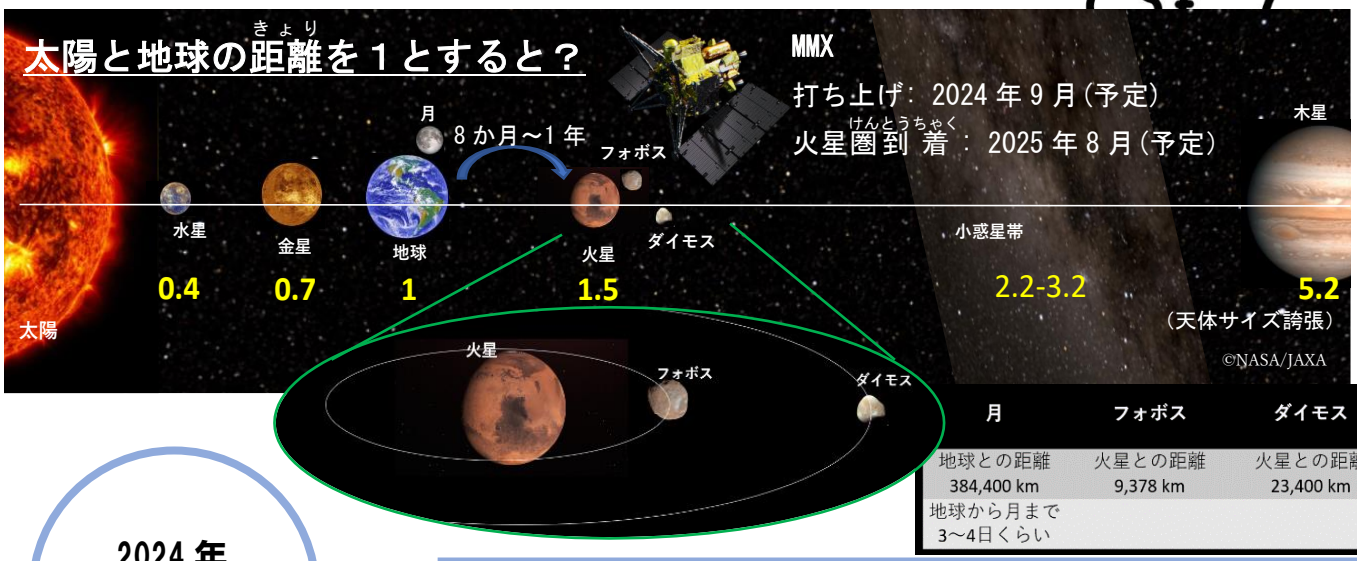
【クイズ８】MMX は電気を使いますが，その電力はどうやって得るのだろう？

１：ガソリンエンジン　**２：太陽光パネル**　３：地球で充電（じゅうでん）した電池　４：ガス

さぁ、何問正解できたかな？
宇宙探偵として、しっかり復習しておこう！

【考えてみよう！】　ここに注目！MMX探査機の新技術

MMX探査機で君ならどんなことをしたい？フォボスで何をしよう？
MMX の旅の計画書を作ってみよう！



月	フォボス	ダイモス
地球との距離	火星との距離	火星との距離
384,400 km	9,378 km	23,400 km
地球から月まで		
3～4日くらい		

2024 年
地球出発

20XX 年
フォボス到着

20XX 年
フォボス出発

2029 年
地球到着

どんな調査をしたいかな？
宇宙人探し？
フォボスに火星観測所を建ててみる？
それともそれとも…？