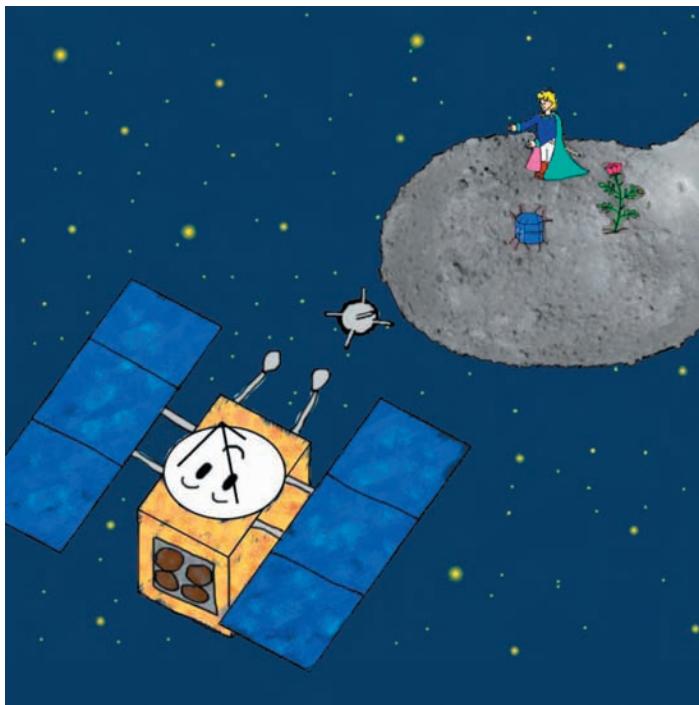
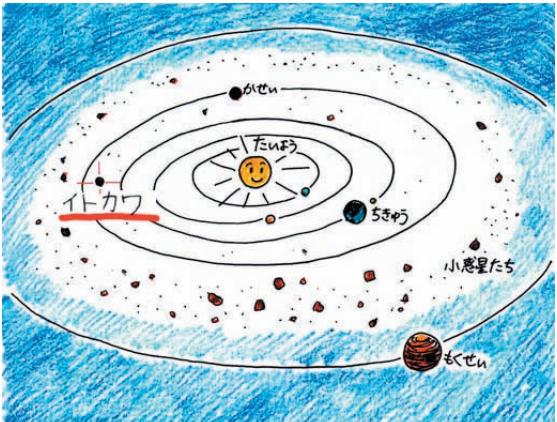


はやぶさ君の ぼうけんにっし 冒険日誌



ことのはじまり

ここは太陽系第3惑星・地球。地球には、時々宇宙から石が降ってくる。隕石だ。この隕石の主なるさとは、地球よりさらに外側を回っている火星と木星の間を中心とする小惑星帯だといわれている。小惑星帯とは地球よりずっと小さい岩のかたまりがたくさんあるところだ。小惑星は見つかっているものだけで数十万個もあるんだよ。といつても映画でよくあるように『100mごとに岩のかたまりがでてくる』みたいな事は無いけどね。小惑星帯はとっても広いんだ。



小惑星には、地球の歴史を知るのに重要な手がかりが残されているらしい。地球に落ちてきた隕石を調べてみると、45億年前に作られたものもあるんだよ。小惑星の中には、一度も熔けたことがないのでは?と言われているものがある。そんな小惑星が何でできているのかを調べれば、地球の中身のこともわかるんだ。地球の場合、一度どろどろに熔けてしまったから、重たいものはほとんど

じめん おくひが しづ しら
地面の奥深くに沈んでしまって調べられないんだって。

きんちきゅうがた よ きどう
小惑星の中には、近地球型小惑星と呼ばれる、地球の軌道近く
を回っているものがある。これからぼくが出かける小惑星イトカ
ワもその一つだ。この小惑星はアメリカの大学が見つけたもので、
せいしき つ よ
正式な名前が付くまでの間は 1998SF36 って呼ばれていたんだ。
たんさき き いとかわ
ぼくの探査が決まつたので、日本のロケットの父、糸川先生のお名
いただ いとかわ
前を頂いてこの小惑星をイト
めいめい
カワと命名してもらつたんだ。

今のところ小惑星のことは
そんなに良くわかってはいな
い。遠くにあるし、小さいから
ね。どの隕石がどの小惑星から
来たかだって、いろんな科学者
たちが議論しているほどだ。も

ちろん、形が知られているものもごくわずかだ。さらに、イトカワ
ちょつけい よそく たんさき
の直径は約 300m と予測されていて、これは今まで探査機によつ
て撮影された小惑星の中でも格段に小さい。こんな小さな小惑星は、
さつえい すがお そうどう
いつたいどんな素顔をしているのだろう。想像するだけでわくわく
するよ。

しめい はじ たんさじたい ひつよう ぎじゅつ
ぼくの使命は、これから始まる小惑星探査時代に必要な技術の
かずかず じっさい たし けい の
数々を実際に確かめるバイオニアになることだ。軽トラックに載



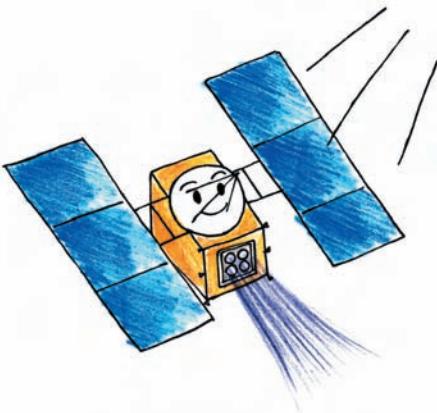
てしまふほどの大きさのぼくの体の中には、新型のイオンエンジンをはじめとするたくさんの最新の技術と太陽系大航海時代への夢が詰まっている。ぼくはこれらの最新技術を使いながら、近地球型小惑星イトカワへ行って、その形や表面の様子をじっくりと調べることになつていて。そして、イトカワ表面の岩のかけらを探ってきて、地球まで待つていてる科学者たちの手に無事送り届けたい。



たびだ 旅立ち

2003年5月9日、ぼくは M-V-5号機のロケットに乗つて鹿児島県内之浦から旅立つた。打ち上げの間ぼくを守つてくれをロケットの頭のカバーがはずれ、ぼくは漆黒の宇宙を進んでいく。ぼくの足下に浮かぶ地球は、ひときわ碧い惑星だった。この惑星で待つ人々の期待と、ターゲットマークにお名前を刻んでくれた88万人の想いを胸に、今日ぼくは旅立つ。みなさんのお名前を必ずイトカワに届けるからね。そして、イトカワの情報とかけらを持って帰るからね。

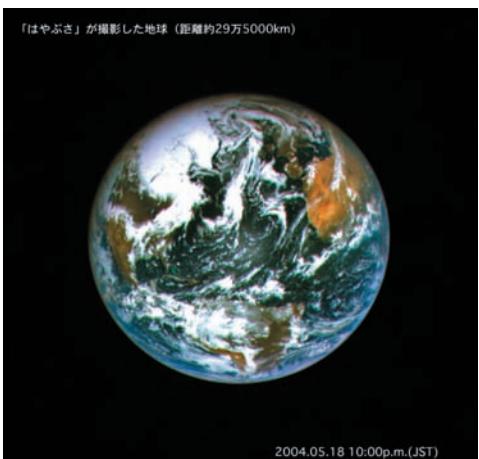
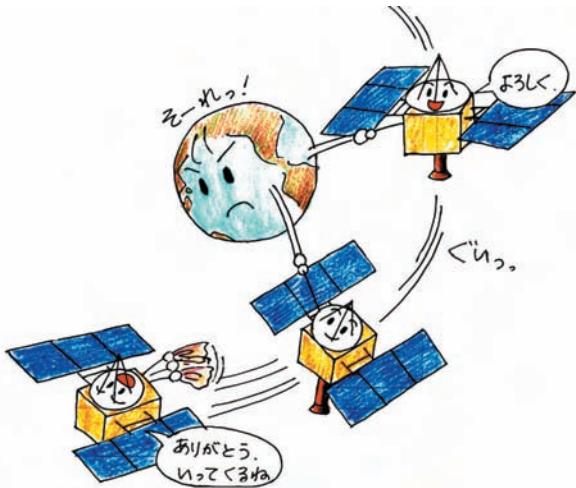
打ち上げ成功とともに、ぼくの名前は『MUSES-C』から『はやぶさ』
 になつた。鷹の仲間の隼のように、上空から狙つた獲物めがけて
 舞い降り、確実に捕らえられるようにといふ願いがこめられている。
 ぼくは太陽電池パネルを広げ、太陽の光を電気に変えた。この電
 気の力でイオンエンジンを動かす。このエンジンを本格的に使うの
 は、ぼくが初めてなんだよ。イオ
 ンエンジンは普通の化学推進と較
 べると大変効率がよいので、持つ
 ていく推進剤が少なくてすむ。で
 も、力はそんなに強くないから、
 長い時間かけて少しずつ少しず
 つ小惑星に向かい加速してゆくん
 だよ。



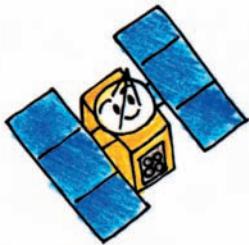
ちゃんと正しい方向に正しい量だけ加速し続けなくてはいけない
 のはとっても難しいけど、ぼくの持っている最新のコンピュータ
 と、地上にいる人たちが毎週送ってくれる予定表を合わせればき
 っと大丈夫。地上では、ぼくと地球との距離を測りながら、ぼくの
 進むべき道を微調整してくれているらしい。ほほ毎日、地球にいる
 科学者たちと一緒に体調チェックもする。太陽電池OK、計測機器
 の動作OK、各部分の温度OK、コンピュータも元気いっぱいだよ。
 イオンエンジンも快調のようだ。さあ、これからイトカワに向かう
 長旅の始まりだ。

ちきゅう 地球スイングバイ

2004年5月19日、
ぼくは再び地球に近づいた。地球の引力を
利用してエンジンと加速するためだ。なぜこのよ
うなことをするのかと
いうと、理由は簡単だ。
地球に引っ張ってもら
って速度をあげればそ
の分、燃料が節約できるからなんだ。燃料を減らせられれば、その
分観察の道具を持っていけるからね。ただし、狙つたとおりの速度
で、狙つたとおりの場所を、狙つたとおりの時間に通り抜ける必要



があるんだ。でないと、思って
もいなかつた方向に飛ばされて
しまう。だから、地球スイング
バイの前後には、特に急入りに
地球の科学者たちと連絡を取つ
て、ぼくの位置や速度を正確に
調べたんだ。



長い旅路

スイングバイの後はひたすら地球から離れ、
イトカワへ向かって進んでいく。ぼくの出し
てんぱ 波が地球に届くまでの時間はどんどん長くなっていく。

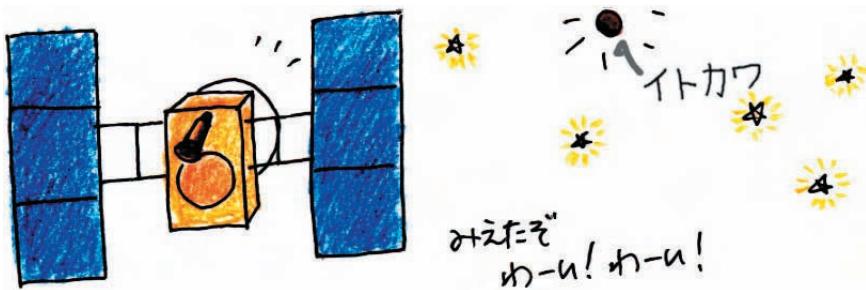
2005年2月18日、ぼくの旅路の中でもっとも太陽から離れたところを通過した。作れる電気が少なくなったので、イオンエンジンを一台しか動かせない。いや、実を言うと、どのヒーターをつけるかと言うことちやんと考えないといけないくらいなんだ。でも、これも計画通り。ぼくのコンピュータには、そのためのプログラムがちゃんと入っているし、あともう少し辛抱すれば、また、太陽に近づいてあの二つのイオンエンジンも動かせるんだ。

2005年7月には、地球と太陽がちょうど重なった。地球と連絡が取れない日が一週間ほど続く。もともと、二週間くらいなら一人で旅ができる様に作られているんだけど、さすがにちょっと不安もあつた。だから、また地球との連絡が取れたときはうれしかつた。

イトカワが見えた！

2005年7月29日、スタートラッカ（写真を撮り、その中の明るい点をリストに載っている星にあてはめて、自分の向きを知る装置）でイトカワを撮影した。本当に教えてもらつたとおりの位置

おし
で、教えてもらったとおりの明るさの変化をしていたよ。今ぼくの
へんか
はん
一番近くにある天体がイトカワだ。今まででは地球の科学者たちに
てんたい
ちきゅう かがくしゃ
き
決めてもらったとおりの道をたどってきましたけど、これからは、自分
いち かくじん
の目でもイトカワの位置を確認しながら船を取っていく。地球はも
かじ と
はる
う遙か遠くになってしまったから、ぼくが自分で見た情報がとっても
じょうほう
じゅうよう
も重複になって来るんだ。



とうやく ようやくイトカワに到着！

2005年9月12日午前10時、しずしずとイトカワに近づいて
いたぼくは、最後のブレーキをかけ、イトカワの上空20kmに静止
した。ラッコみたいな形をしたイトカワの上には、思つた以上に大
きな岩がたくさん転がっていた。小さな小惑星って、こんな素顔を
しているんだ！初めて見たよ！

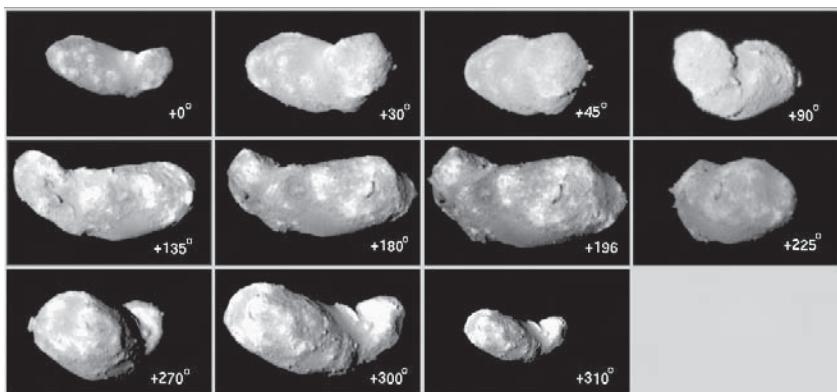
ぼくはイトカワに寄り添つて飛びながら、一緒に太陽のまわりを
よ
よを
回る。イトカワが12時間周期で自転してくれているおかげで、ぼ
くはいろいろな角度からイトカワを観測し、写真を撮ることができ
8

る。これでイトカワ全体の大まかな地図を作ろうというのだ。

2005年9月30日からは、イトカワから7kmの位置まで近づいて観測を続ける。やっぱり岩だらけのラッコだ。どうやってできたのだろう？本当に不思議だ。



普通の目で見える光の写真以外にも、赤外線で小惑星表面の鉱物の組み合わせを調べたり、X線で地表にどのような元素が含まれているかを調べたりする。X線や赤外線などの、虹の七色の外側にある目に見えない光を使うと、いろいろなことがわかるのだ。ほくの送ったデータを科学者たちが解析した結果、材料は普通

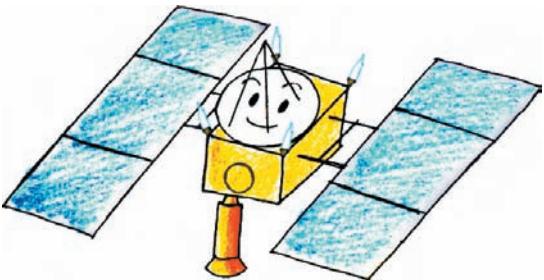


コンドライト（地球によく落ちてくる隕石の名前の一つ）とほぼ同じだそうだ。また、地域による成分の違いはないらしい。とはいって、明るい部分や暗い部分、岩だらけの部分や小石を敷き詰めたような部分と、イトカワにはいろいろな模様が見られるけどね。

それから、イトカワの密度は 1.9g/cm^3 。これはイトカワが、すこすかのがれきの積み重なりであることを意味する。地球みたいに大きな惑星ではあり得ないことだよ。

ちゃくりく 着陸のリハーサル

2005年11月4日、着陸の練習をすることになった。思っても見なかつた岩だらけのイトカワ。ほくの姿勢を維持するのに重要な弾み車は、3つのうち2つが壊れてしまっているので、さすがに緊張する。弾み車の替わりに、ほくは12個の小さな化学推進エンジン（燃料と酸化剤を燃やす方のエンジン）を使って向きや速度を調節しているんだけど、シコッと吹くタイプのエンジンだけに、さじ加減がなかなか難しい。



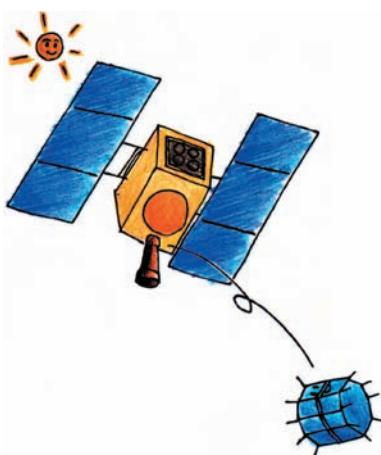
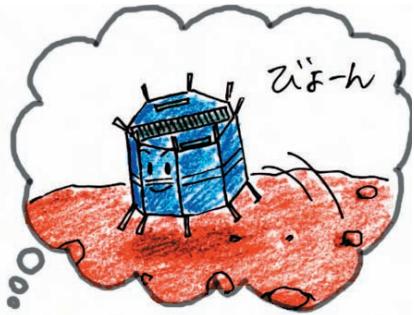
この日はイトカワまで700mの距離まで近づいて引き返した。出発前にみんなが考えていた「小惑星」とはあまりにちがう。

2005年11月9日、今度は70mの距離まで近づく。思つた通

りの場所に降るのはとても難しい。今日は、ターゲットマーカを投げて、ぼくがちゃんと見つけられるかを試してみた。こちらの方は至って順調だ。

ミネルバちゃんについて

今までぼくと一緒に長い旅をしてきた、小さなロボットのミネルバちゃんを紹介しよう。ミネルバちゃんは 16 本のとげを持っていて、小惑星の上をぴょんぴょんと飛び跳ねながら動くことになっている。小惑星の重力はとても小さいので、こういう動き方がよいのではないかって言われたんだ。ミネルバちゃんはカメラを持っていて、小惑星の表面から見えた写真をぼくに送ってくれて、それをぼくが地球に向かって送信するという予定になっている。



2005 年 11 月 12 日、いよいよミネルバちゃんをイトカワ表面に向けて降ろすことになった。ずーっと冬眠していたミネルバちゃんを静かに暖めたり。ぼくはミネルバちゃんを抱えまま、ゆっくりとイトカワに近づく。そ

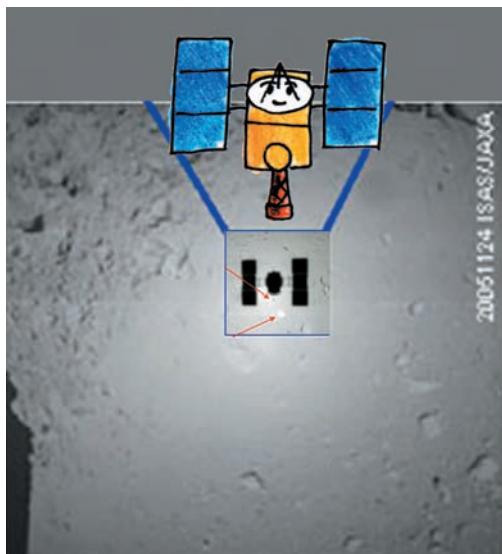
あいす どうじ
して、合図と同時にミネルバちゃんを放出した。長い眠りから覚め
たミネルバちゃんは、ちゃんと動いて、ぼくの太陽電池の写真を撮
ってくれたんだよ。だけど、^{さんねん}残念ながらミネルバちゃんがイトカワ
に着いたという報告を受けることはできなかつた。

ミネルバちゃんはイトカワと一緒に太陽のまわりを回っているら
しい。それならば、イトカワが地球に接近するときにみえるかもし
れないなあ。

ターゲットマーカ そして 一回目の着陸 ちゃくりく

2005年11月20日。イトカワと一緒に太陽のまわりを回って
いるうちに、だんだんとイトカワの様子がわかってきた。^{ようす}いよいよ
イトカワ表面の岩を取りに行く。^{いんせき ほうえんきょう}地球に落ちてきた隕石と望遠鏡
で観測している小惑星とを結^{むす}ぶ鍵。これを地球を持って帰
ることがぼくの使命の一つな
のだ。

ぼくの送った写真を見て、
地球にいる科学者たちが選ん
だ場所は「ミューゼスの海」
と呼ばれるイトカワの中では
ひかくてきたい ^よ比較的平らな部分だ。40m
ほどしかないその場所にはく



はゆっくりと^お降りていく。

イトカワから40mまで来たところで、88万人の署名^{しよめい}と想いの詰まつたターゲットマークを放出した。虚空^{くう}の中を緩やかに降下^{こうか}してゆくターゲットマーク。その影と、ぼくの影だけがイトカワの表面^{ひょうめん}にくつきりと浮かび上がっていた。ぼくは、それに導かれるよう^{みちび}にイトカワに近づいていく。

あまりにも複雑な形^{ひくさつ}をしたイトカワに、弾み車^{はす}が壊れてしまつたぼくが降りていくことを心配^{しんぱい}して、ぎりぎりまで地球にいる科学者たち^{こわ}がサポートしてくれることになった。それでも、イトカワとの距離^{きより}が400mに近づいたあとは、自分で判断^{はんだん}しながら降りて行くしかない。だって、地球上にいる科学者たちに問い合わせをすると、答え^{かえ}が返ってくるまで30分以上も待た^まされてしまうんだよ。たとえば、『ぶつかりそうなんだけど、どっちに避け^{さけ}ればいい?』って尋ねても、答え^{かん}が返ってくる頃^{ころ}にはぶつかってしまっている、という感じなのだ。

太陽電池パネルをイトカワ表面と平行にしたあとも、慎重に降下^{しんちょう}を続ける。そのとき、太陽電池パネルの下に障害物^{しようがい}らしきものをみつけたので、もどろ^{たず}うとしたんだけれど、降りたほうが安全と思って横に動いてそのまま降りちゃったんだ。やがてぼくは、イトカワ表面で2回ほど跳ね返ってから、よこをわって着陸した。ぼくはほんもの何とかして立とうとしたんだけれど、どうもうまくいかない。本物

のイトカワは、ぼくが前から思っていたのとはずいぶん違っていたのだ。

ここに着いて、イトカワの写真を地球に送ってから、科学者たちが新しい予定表を書いて送ってくれたけど、それでも間に合わないほど、「知らなかつたこと」に満ちあふれている場所にぼくは来ているんだ。ここにはたくさんの危険な岩があるし、熱い。さすがにもうイトカワから離れなければいけない。そうぼくが思ったとき、地球からも離陸するように連絡が来た。残念に思ったが、ぼくはイトカワから飛び立った。

2005年11月21日。ふと気が付いてみると、ぼくはイトカワから遙か遠くに来ていた。地球にいる科学者たちから、もう一度イトカワに近づくようにとの連絡を受けた。ぼくだってもう一度挑戦して、今度こそはイトカワの岩のかけらを手に入れたい。

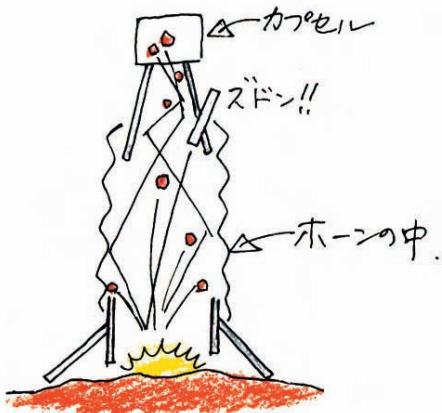
岩のかけらの拾い方

この辺で、岩のかけらを採取する方法を紹介しよう。

重力の小さな小惑星上でどうやって岩のかけらを拾うのか。つまんで拾えるような石があればよいのだが、必ずしもそうはいかないるので、いろいろと考えてみた。地球上や月面上でやるように、シャベルをつっこむ。という訳にはいかない。そんなことをしたらぼくの方が反動で吹っ飛ばされてしまう。小惑星の小さな重力では、ぼくを地上に引き留められないんだ。

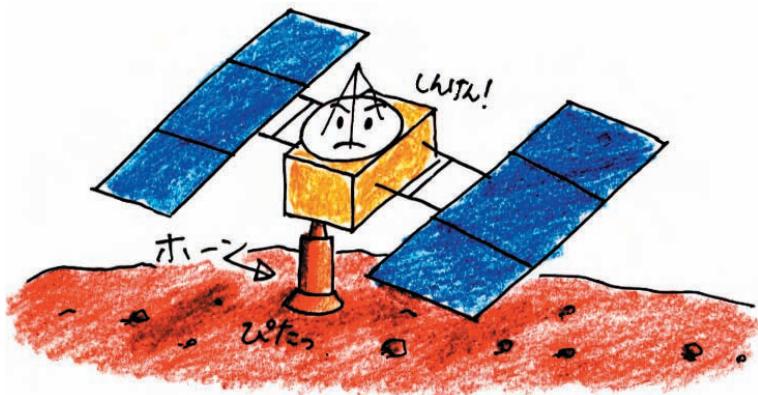
そこで思い出したのが、水に石を投げ込んだときの水しぶきだ。あれと同じように、イトカワの表面にものすごい速さで金属のかたまりをぶつけて、飛び出してくる『岩しぶき』を、先の拡がった筒を使って集めて、ぼくの内ポケット(リエントリーカプセル)に詰める。

イトカワの重力は小さいから、飛び出した岩しぶきの多くは、イトカワに取り返されることなく、ぼくの内ポケットまで入って来るんだ。



二回目の挑戦

2005年11月25日、ぼくは再びイトカワ表面を目指す。前回は慎重になりすぎたので、今度はもっと積極的に岩のかけらを拾



おうと思う。目指す地点は、前回と同じミューゼスの海。徐々に近づいていくと、なんと、88万人のみなさんの署名の載つたターゲットマーカが見えてきた。また見守ってくれるんだね。今度も、ぼくは導かれるように静かにイトカワの表面をめざした。ゆっくりと、そして石を拾おうという強い意志を持って。

2005年11月26日午前7時7分、ぼくはイトカワの表面に降り立つた。予定通りに動いてから、飛び立つた。とても緊張していたので、金属のかたまりを上手に表面にぶつけて、かけらを探れたかについては、余りよく覚えていない。

トラブル発生

2005年11月26日午前11時、地上の人たちの言うとおりに、速さを小さくしようとして化学推進エンジンを動かしたときに、ぼくは気を失った。後で聞くところによると、化学推進用の推進剤が漏れたらしい。姿勢が乱れて電気も急に足りなくなり、さらに、推進剤が蒸発することにより体温が大幅に下がつたそうだ。

2005年11月29日、気がついてみると、ぼくはセーフホールドモードに入っていた。これは、太陽電池を太陽に向けたまま、ぐるぐると回る状態で、何が困ったことが起きた時のモードだ。こうしていれば、比較的安全に地球の科学者たちの指示を待つことができる。(『地震が来たら



机の下に入りなさい』ってよく言われるけど、あれと似たようなものだと考えていただければよい)

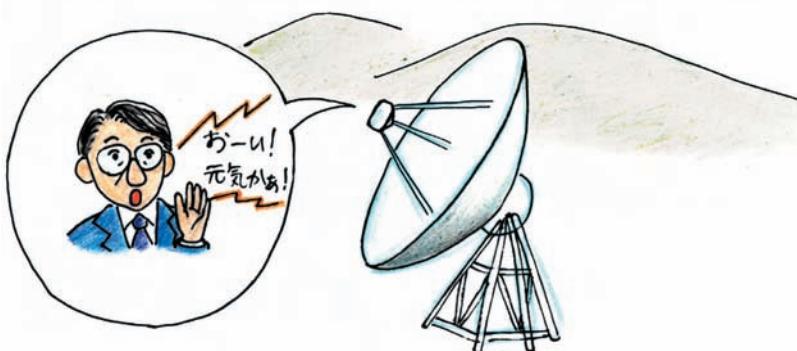
2005年12月2日。化学推進エンジンを動かしてみるが、力がでない。困つた。

2005年12月4日、地上の科学者から、キセノンガスをそのまま吹いて見ろ。といわれた。キセノンガスはイオンエンジンに使われているもので、イオン化しないでそのまま吹くなんて、ほくにとっても「想定外」の指示だつた。とりあえずやってみると、徐々に向きが変わって、地球にいる科学者たちと連絡が取りやすい向きになつた。

2005年12月8日、臼田地上局との通信中にまたもや気を失う。体の中に残っていた推進剤が思ってもいなかつた方向に吹き出してしまつたらしい。太陽電池パネルも太陽の方向から大きくはずれてしまい、力がない。地球の方向も見失ってしまった。後はただぐるぐる回りながら、臼田からの声が聞こえるのを待つしかない。地球にいる科学者たちもきっとほくを捜してくれるよ。それまで何とか持ちこたえなきや。ほくは自分に言い聞かせながら、「ここにいるよ」と電波を出し続けた。

地球でも、みんなが必死になってほくを捜していくをうだ。毎日毎日、ほくの居そうな方向にアンテナを向け、いろいろ条件を変えながら、ずっと、ずっと、捜していくのをうだ。

何とかしてぼくを見つけようと、新しいプログラムを書いたり、新しい装置を作ったりもしていたらしい。一週間が過ぎ、一ヶ月が過ぎても、返事の来ない宇宙に向かって、ずっと、ずっと呼びかけてくれていたそうだ。



つながった！

2006年1月26日、地球からの呼びかけが、かすかに聞こえた。20秒ほど聞こえて、その後30秒ほどは何も聞こえない事から考えて、ぼくは地球とはかなりずれた方向を軸にして、回っているようだ。でも、その僅か20秒の間に、ちゃんと連絡事項が書いてある。ぼくは必死になってその質問に答えた。後でわかったことだが、地球にいる科学者たちは、1月23日にぼくが100秒周期で回っているのを見つけてくれたらしい。そして、20秒の間で連絡を付ける方法を、考え出してくれたそうだ。地球との連絡が取れるようになって本当に良かった。ぼくを捜してくれた科学者のみんな、そして、

しんぱい ほんとう
ぼくを心配してくれたもっとたくさんのみんな、本当にありがとう。

2006年3月1日、久しぶりに地球からの距離を測つてもらえるまでに通信状態が回復した。科学者たちに教えてもらって、少しずつ、少しずつ、キセノンガスを吹いて地球にアンテナを向けられるようにしたんだ。

2006年6月1日、連絡が取れるようになつたおかげで、ぼく自身も今の状況がだんだんわかつってきた。体調を詳しく報告したり、教えられたとおりにヒーターをつけて暖めてみたり、イオンエンジンを点けてみたりした。今までわかっているところでは、向かって安定させるための弾み車は3台のうち2台が故障。イトカワを観測している間それを補っていた化学推進エンジンも燃料が空になってしまっている。たくさん積んできた電池もいくつかだめになってしまっているらしい。しかも、ぼくが気を失っている間に、2007年に地球に帰る軌道に乗り遅れてしまつたらしいのだ。かなり大変なことになってしまっている。

でも、まだぼくは生きているし、地球と連絡も取れる。太陽電池も、イオンエンジンも、キセノンガスもある。もしかしたら、少しは岩のかけらを拾えているかもしれないって言ってくれた人もいるよ。正確なところは地球に帰つてからないとわからないそうだけど。科学者たちは2010年に地球に帰る軌道を計算してくれている。簡単な道ではないらしい。でも、ぼくはきっと帰つてみせる。ぼくがイトカワを出発するのは来年の春になる。それまでの間は、地球

れんらく だいじ おんぞん
としつかり連絡を取りながら、大事なキセノンガスを温存するつもりだ。

地球への道

2007年春、ぼくはイトカ
おもむね
ワでの想い出を胸に地球に向
たびだら
かって旅立つ。この不思議な
ふしき
みおさ
形をした小惑星も見納めかと
なごりあ
思うとちょっと名残惜しい。岩のかけらの入っている可能性の高い
かのうせい
カプセルを、何とかして地球で待っている科学者たちの手に送り届
おくとど
けたい。
ぶたたき

再びイオンエンジンに火を入れて、地球に向かう。向きを変える
ほうほう
方法が少なくなってしまった分、来たときよりも細かいところまで
こま
気を使わなければならない。でもぼくは、地球にいる科学者たちの
よていひょうしん
送ってくれる予定表を信じて、長い旅を続ける。



さいご しれん 最後の試練

2010年夏、ようやく地球に戻ってきた。旅立った時と同じ碧い
あお
惑星。ついに戻ってきた！ぼくの感激は、旅立ちの時以上だ。
わくせい かんげき

さあ、ここからが正急場。この長い冒険の旅で手に入れた貴重な
しうねんば ほうけん きちょう
イトカワの岩のかけらを、地球で待っている人たちの手に無事手渡
ぶしてわた

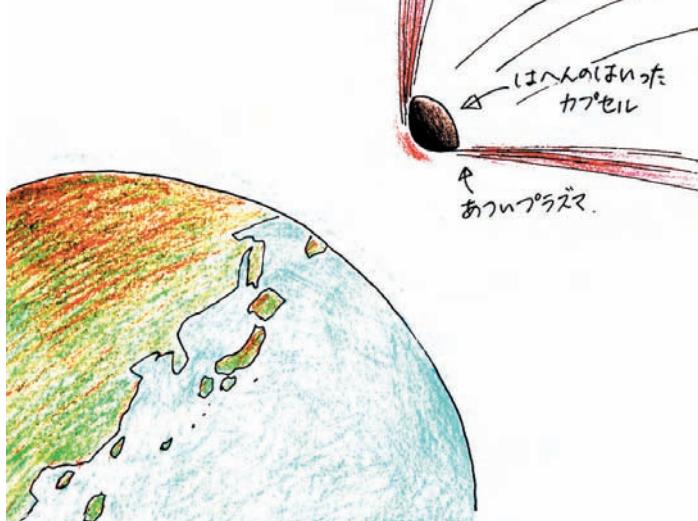
さなければならない。大事に持ってきた岩のかけらの入ったカプセルを、切り離し、地上に向かって落とす。これがなかなか難しい事なんだ。

注意深くタイミングを測り、ぼくは思いきってリエントリーカプセルを切り離した。計算通りの角度、速度で、カプセルは地球へと向かっていく。やがて大気圏に突入し、カプセルは熱いプラズマに包まれた。そのプラズマを切り裂くように中華鍋の形のカプセルは進む。熔けないでくれ。壊れないでくれ。通信の途絶えたカプセルをぼくは祈るような気持ちで見守る。

やがて、カプセルと通信ができるようになった。熱い外側の殻をはずし、身軽になったカプセルは十字型のパラシートを広げ、ゆっくりと砂漠に着陸した。

すぐに、研究者たちがやってきてカプセルを回収した。どうやら、中身も無事だ

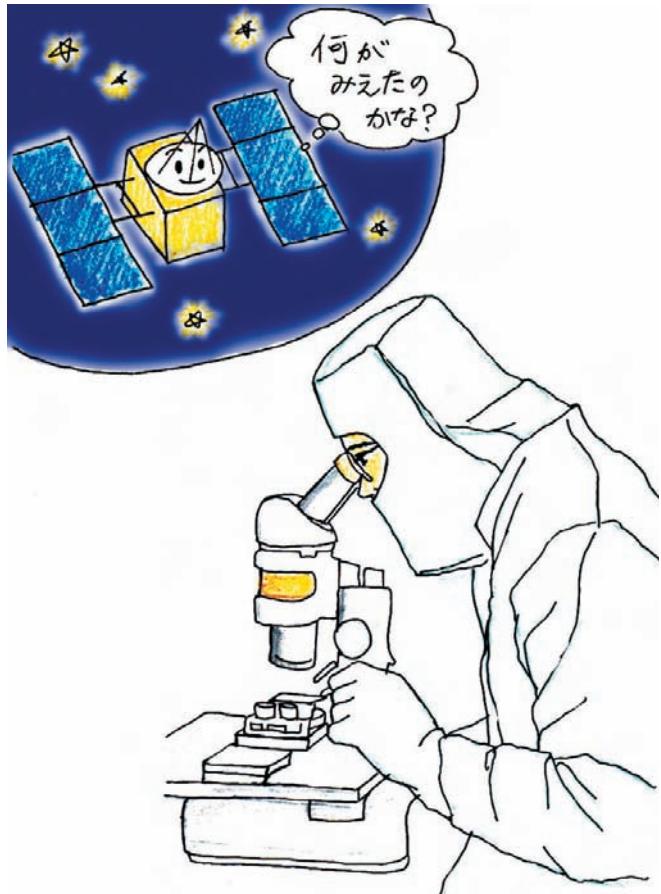
つたらしい。



そして伝説へ

これでぼくは任務を完了した。誇りと喜びを胸に、ぼくは気ままな旅に出る。

地上では、ぼくの持ち帰った岩のかけらを、いろいろな人々が、いろいろな方法で分析をして、太陽系の昔に関する情報が得られたらしい。でも、このことはまた別の機会にお話ししよう。

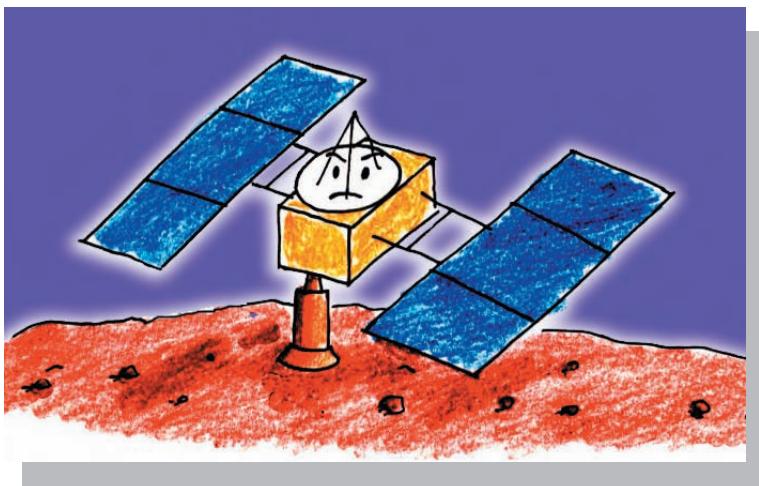


この文章は**学者たち**の計画に基づいた**フィクション**です。
特に 2006 年 6 月以降の出来事は予想値である事をお断りいたします。

「はやぶさ」についてもっと詳しく知りたい方は、JAXA
宇宙科学研究本部のホームページをご覧下さい。

URL : <http://www.isas.jaxa.jp/>

< 2006 宇宙研一般公開版 >
2006 年 7 月 29 日
著 者：小野瀬直美
アシスタント：奥平恭子
宇宙研惑星系スタッフ



JAXA 宇宙科学研究所本部