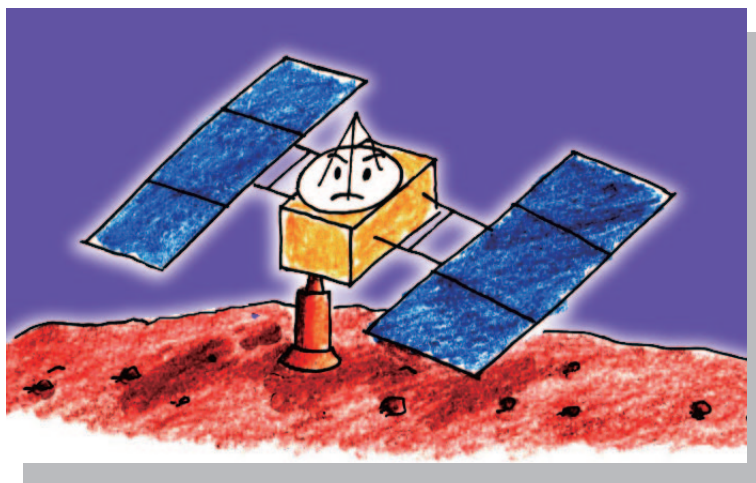
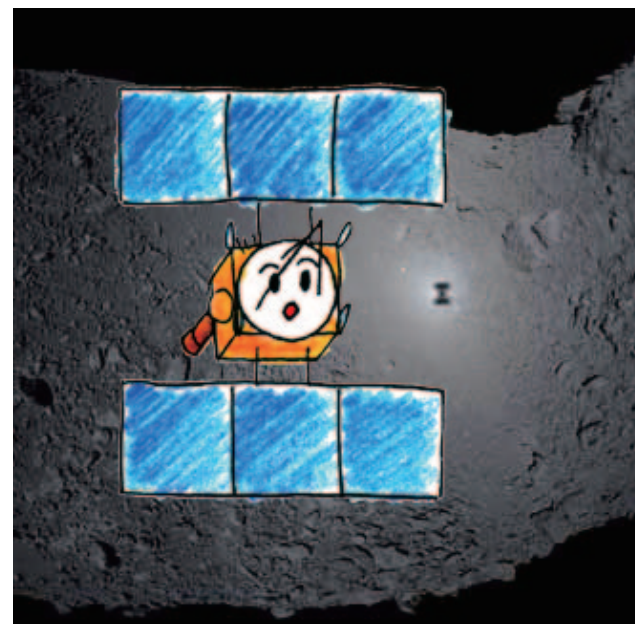


はやぶさ^{くん}君の ぼうけんにつき 冒険日誌 2007



JAXA 宇宙科学研究本部

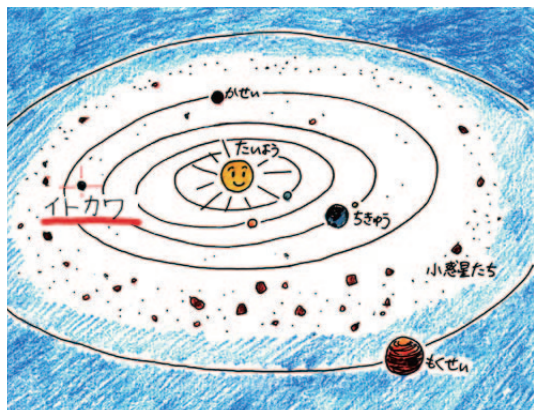


2007.10



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。この隕石の主なふるさととは、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。といっても映画でよくあるように『100mごとに岩のかたまりがあらわれる』わけではないけど。小惑星帯はとっても広いんだ。



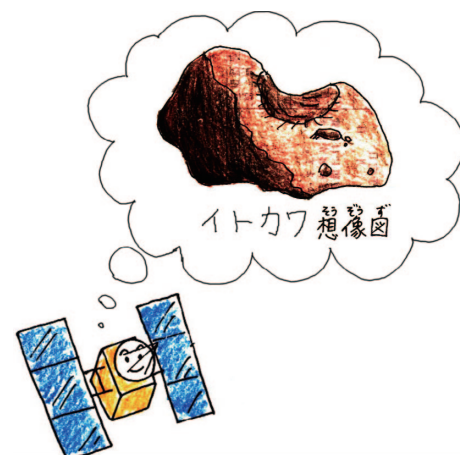
小惑星には、地球の歴史を知るのに重要な手がかりが残されているらしい。地球の場合は一度どろどろに溶けてしまつて、重いものはほとんど地面の奥のずっと深くに沈んでしまったんだ。だから、地球の表面を掘るだけでは地球がどんな材料で作られたのかを調べることはできないんだって。でも、地球に落ちてきた隕石の中には、45億年前に作られたままのものもあるんだよ。そして小惑星の中にも、そんな昔に作られたまま、まだ、一度も溶けたことがないと考えられているものがあるらしい。だから、そんな小惑星が何でできているのかを調べれば、地球の中身のこともわ

かるんだって。

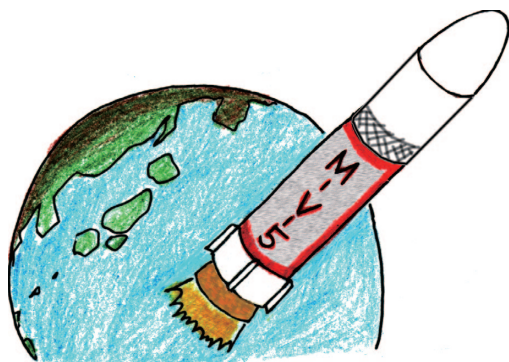
小惑星の中には、地球の軌道近くを回っている、近地球型小惑星と呼ばれるものがある。ほくがこれから出かける小惑星イトカワもその一つだ。この小惑星はアメリカの大学が見つけたもので、正式な名前が付くまでの間は1998SF36って呼ばれていたんだ。ほくの探査が決まったときに、日本のロケットの父、糸川先生のお名前を頂いて、この小惑星をイトカワと命名してもらったんだ。

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。形が知られている小惑星もごくわずかしかない。さらに、イトカワの直径は約300mと予測されていて、これは今まで探査機によっ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、いっ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。

ほくの使命は、これから始まる小惑星探査時代に必要な技術の散々を、実際に確かめるパイオニアになることだ。軽トラックに乗ってしまうほどのほくの体の中には、新型のイオンエンジンを



めとするたくさんの最新技術と、太陽系大航海時代への夢が詰まっている。ほくはこれらの最新技術を試しながら、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っている。そして、イトカワ表面の岩のかけらを採ってきて、地球で待っている科学者たちの手に無事送り届けたい。



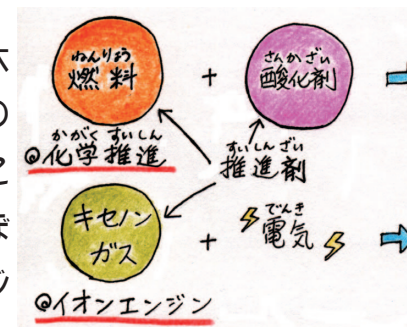
旅立ち

2003年5月9日、ほくはM-V-5号機のロケットに乗って鹿児島県内之浦から旅立った。打ち上げの間中ほくを守ってくれていたロケットの頭のカバーがはずれ、ほくは漆黒の宇宙を進んでいく。ほくの足下に浮かぶ地球は、ひとときわ碧い惑星だった。この惑星で待つ人々の期待と想いを胸に、今日ほくは旅立つ。ターゲットマーカ^{*1}に名前を刻んでくれた88万人のみんな、必ずみんなの名前を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、きつと戻ってくるからね。

*1) ターゲットマーカ: ほくがイトカワに着くまでは、小惑星の表面がどんな様子かなんて、だれも知らなかったんだ。だから、ほくがイトカワに着陸する時には、自分でターゲットマーカを落として目印をつけることになった。重力の小さな小惑星の上でも跳ね返らないように、ターゲットマーカにはたくさんのビーズが入っているんだ。光を反射しやすい布で包まれているから、とても見つけやすい。なかなかの優れものだ。

打ち上げ成功と共に、ほくの名前は『MUSES-C』から『はやぶさ』になった。鷹の仲間の隼が上空から狙った獲物めがけて舞い降り、確実にこれを捕らえるように、ほくも上手にイトカワの上に舞い降り、そのかけらを取ってこられるように、という願いがこめられている。

ほくは太陽電池パネルを広げ、太陽の光を電気に変えた。この電気のでイオンエンジン^{*2}を動かす。このエンジンを本格的に使うのは、ほくが初めてなんだよ。イオンエンジンは普通の化学推進^{*3}と較べるととても効率が良いので、持っていく推進剤^{*4}が少なくすむんだ。



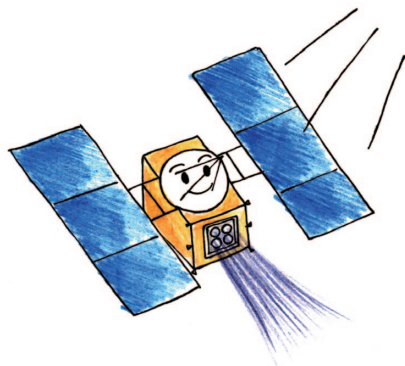
*2) イオンエンジン: キセノンガスを、電子レンジにも使われているマイクロ波で、ガンガン加熱すると、イオンという「電気を帯びた粒子」になる。このイオンに電圧をかけると、「高いところにあるものが低いところに落ちる時」みたいに加速されるんだ。こうやって作った秒速47km(自動車よりも3400倍も速い!)のイオン粒子を、ほんぽんとはじき出す反動で、ほくが加速されるんだ。

*3) 化学推進: 燃料と酸化剤を混ぜて、燃やすことによってシュッと噴き出すタイプのエンジン。たとえば、自動車のエンジンはガソリン(燃料のひとつ)と空気(酸化剤のひとつ)を燃やして動いているんだ。だけど、宇宙では空気がないから、ほくは燃料だけでなく、酸化剤も持って行かなくてはいけないんだ。化学推進エンジンは、一気に大きな力を出せるけど、燃費はイオンエンジンよりずっと悪い。

*4) 推進剤: ロケットや人工衛星を加速させるための、燃料、酸化剤、その他の物質のこと。ほくの場合は、化学推進用の燃料と酸化剤、イオンエンジン用のキセノンガスを持っている。

でも、力はそんなに強くないから、長い時間をかけて少しずつ少しずつ加速してゆくんだよ。

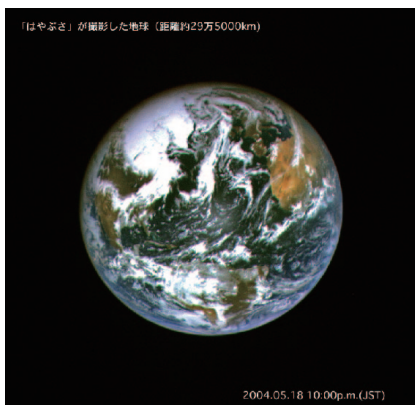
正しい方向に正しい量だけ、ちゃんと加速し続けなくてはいけないのはとっても難しいけど、ほくの持っている最新のコンピュータと、地上にいる人たちが毎週送ってくれる予定表を合わせればきっと大丈夫。



地上では、ほぼ毎日、ほくと地球との間の距離やほくの速度を測ってくれていて、ほくの進むべき道を何度も計算しながら予定表を作ってくれる。地球にいる科学者たちといっしょ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。

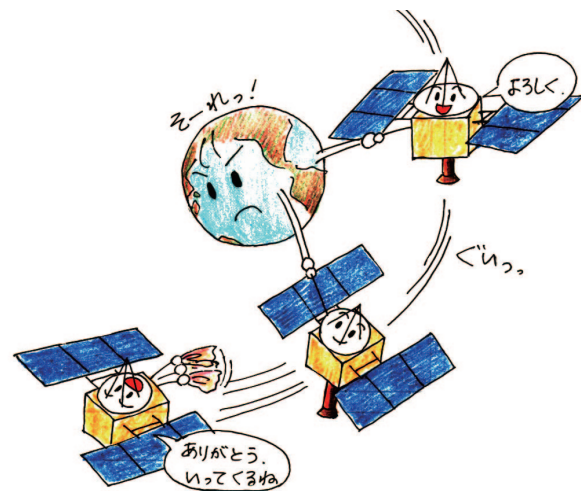
地球スイングバイ

2004年5月19日、ほくは再び地球に近づいた。地球の重力を利用してグ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。地球に引っぱ張ってもらって速度をあげれば



その分、推進剤が節約できるからなんだ。推進剤を減らせられれば、その分観察の道具を持っていけるからね。ただし、狙ったとおりの速度で、狙ったとおりの場所を、狙ったとおりの時間に通り抜ける

必要があるんだ。でないと、思ってもいながっ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、イオンエンジンもしばらく止めながら、地球の科学者たちと連絡を取ったんだ。ほくの位置や速度をできるだけ正確に調べて、ちゃんと微調節できるようにね。



長い旅路

地球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。ほくの出した電波が地球に届くまでの時間は、どんどん長くなっていく。通信もゆっくりとしか出来なくなってくる*5。

* 5) イオンエンジンを吹くために必要な向きと、地球と通信しやすい向きが同じとは限らないんだ。さらに、地球との距離が離れると電波が届きにくなるから、一番遅い時は 8bps(インターネットの通信速度 10Mbps と比べると、百万分の一の速度)で、地球にいる人たちとお話していたんだよ。



やがて、太陽からの距離^{きょり}も遠くなり、イオンエンジンをつけるだけの電気がつくれなくなった。いや、^{じつ}実を言うと、どのヒーターをつけるかと言うこともちゃ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。

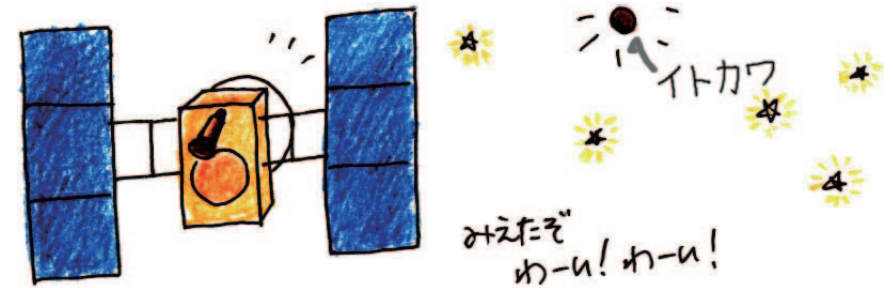
ぼくのコンピュータには、そのためのプログラムがちゃんと入っている。それにあともう少し辛抱^{しんぼう}すれば、また、太陽に近づくからイオンエンジンも動かせるようになるんだ。

2005年7月17日、地球と太陽がちょうど重^{かさ}な^{れん}った。地球と連絡^{れんらく}が取れない日が一週間ほども続く。ぼくは二週間くらいなら一人で旅を続けられるはずなんだ。だけど、これまでの旅路^{たびじ}では地球にいる科学者たちといつも連絡を取っていたから、いざ連絡が取れないとなるとちょっと不安もあった。だから、また地球との連絡が取れたときはうれしかった。

イトカワが見えた

2005年7月29日、スタートラッカ^{さつえい}*6でイトカワを撮影した。たくさんの星の中で、イトカワは予想通りの位置^{よそうどお}で、予想通りの明るさ^いの変化^{へんか}*7をしていたよ。今では、ぼくが一番近くにある天体^{てんたい}がイトカワだ。今までは地球の科学者たちに決めてもらったとおりの道をたどってきたけど、これからは、自分の目でもイトカワの

* 6) スタートラッカ: ぼくのカメラでとった写真^{しゃしん}の中の明るい点^{あか}の位置^{てん}と、星図^{せいず}に載っている星の位置^{ほし}を見比べて、自分の向きを知る装置^{むくし}。



位置^{いち}を確認しながら舵^{かじ}を取っていく。地球はも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^{じょうほう}がとっても重要^{じゅうよう}になって来るんだ。

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^{じょうくう}20kmに静止^{せいし}した。ラッコみたいな形をしたイトカワの上には、思った以上に大きな岩がたくさん転がっていた。小さな惑星^{しょうわくせい}って、こんな素顔^{すがお}をしているんだ! 初めて見たよ!

ぼくはイトカワに寄り添って飛びながら、一緒に太陽のまわりを回る。イトカワが12時間周期で自転^{しゅうき}してくれているおかげで、ぼくはいろいろな角度^{かくど}からイトカワを観測^{かんそく}し、写真を撮ることができる。これらの写真を使ってイトカワ全体の大まかな地図^{ちず}を作って、ぼくがどこに降りるかを決めるんだそうだ。

* 7) 予想通りの明るさの変化: イトカワは細長い形^{ほそなが}をしていて、さらに回転^{かいてん}しているから、見る方向によっては明るくなったり暗くなったりして見えるんだ。

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？ほんとうに不思議だ。

ふつうの目に見える光の写真をと撮る他にも、赤外線せきがいせんで小惑星表面の鉱物こうぶつの組み合わせを調べたり、X 線えくすせんで地表にどのような元素げんそが含まれているかを調べたりする。

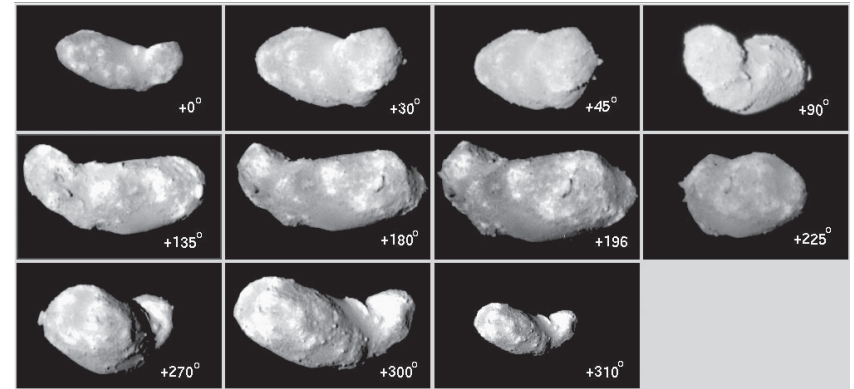
X 線や赤外線などの、虹の七色の外側にある目に見えない光を使うと、小惑星の材料についての情報が得られるんだ。

ほくの送ったデータを科学者たちが解析した結果、イトカワの材料は普通コンドライト*8とほぼ同じだそうです。また、地域による材料の違いはないらしい。とはいえ、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、すかさ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



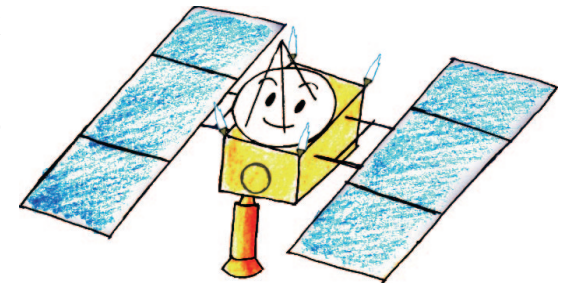
大きな惑星ではあり得ないことだよ。



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。思ってもみなかった岩だらけのイトカワ。さらに、ほくの向きを調節するのに必要な弾み車*9は、3 つのうち 2 つが壊れてしまっている。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を使って向きや速度を調節しているんだけど、シュ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



* 8) 普通コンドライト：地球によく落ちてくる隕石の種類の一つ。コンドリュールと呼ばれる、まるとい粒々が入っているんだって。大昔の太陽系の材料に近いと考えられている。

* 9) 向きを調節するのに必要な弾み車：ほくは、からだの中で円盤をまわしている。つかまるところのない宇宙で、この円盤の回る速度を速くしたり遅くしたりすると、その反動でほくが回るんだ。

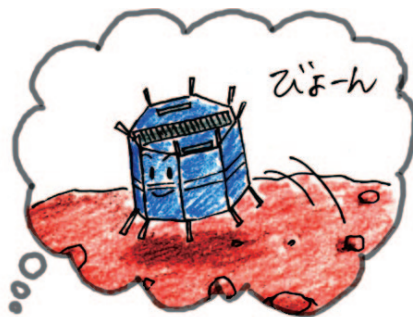
みんなと考えていた「小惑星」の姿とはあまりにも違う。

2005年11月9日、今度は70mの距離まで近づく。思った通りの場所に降りるのはとても難しい。

今日は、ターゲットマーカを投げて、ほくがちゃんと見つけられるかを試してみた。こちらの方はいたって順調だ。

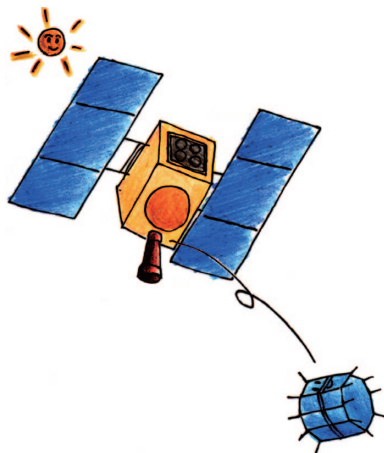
ミネルバちゃんについて

今までほ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。これは、重力のとても小さな小惑星の表面で移動するため



に、新しく考え出された動き方なんだ。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た写真をほくに送ってくれて、それをほ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りることになった。ずーっと冬眠していたミネルバちゃんを静か



に暖めた。ほくはミネルバちゃんを抱えたまま、ゆっくりとイトカワに近づく。そして、台図と同時にミネルバちゃんを放り出した。

長い眠りから覚めたミネルバちゃんは、ちゃんと動いて、ほくの太陽電池の写真を撮ってくれたんだよ。だけど、残念ながらミ

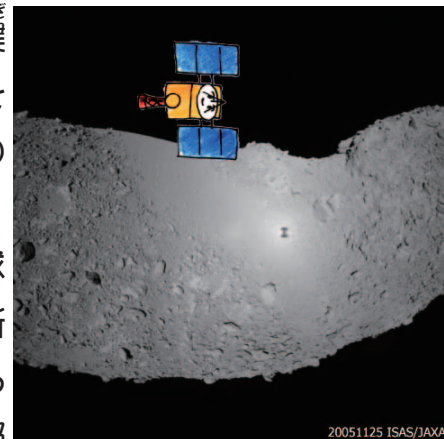


ネルバちゃんガイトカワに着いたという報告はなかった。ミネルバちゃんは、今もイトカワと一緒に太陽のまわりを回っているんだろうなあ。

ターゲットマーカ そして 一回目の着陸

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変わってきた。いよいよイトカワ表面の岩を取りに行く。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び鍵であるイトカワのかけら。これを地球に持って帰ることがほくの使命の一つなのだ。

ほ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比較的平らな部

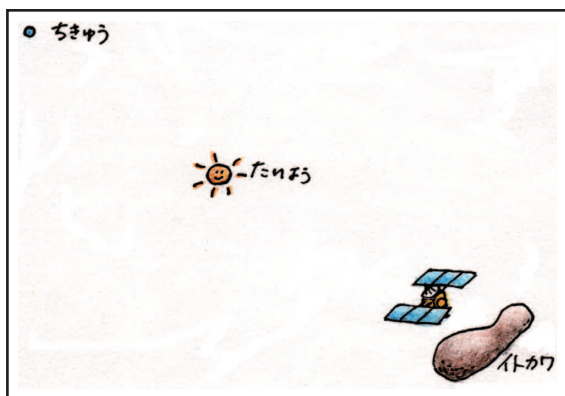


分だ。ほぼ40mほどしかないその場所に、ほくはゆっくりと降りていく。イトカワから40mまで来たところで、88万人の署名と

おも っ 想いの詰まったターゲットマーカを放出した。ほうしゅつ 虚空の中を緩やかに
こうが 降下してゆくターゲットマーカ。その影と、ほくの影だけがイトカ
ワの表面にくつきりと浮かび上がっていた。ほくは、それに導かれるようにイト
カワに近づいていく。

あまりにも複雑な形をしたイトカワに、
使える弾み車がひとつだけになってしま
ったほくが降りていくことを心配して、
地球にいる科学者たちがぎりぎりまでサポートしてくれることにな
った。

それでも、イトカワとの距離が400mまで近づいたあとは、自
分で判断しながら降りて行かなければならないんだ。なぜかと言う
と、地球にいる科学者たちに問い合わせても、その答えが返ってく
るまでに30分以上もかかってしまうからだ。それじゃあとても間
に合わないよ。



たいようでんち ひょうめん へいこう しんちょう こうが
太陽電池パネルをイトカワ表面と平行にして、慎重に降下を続け

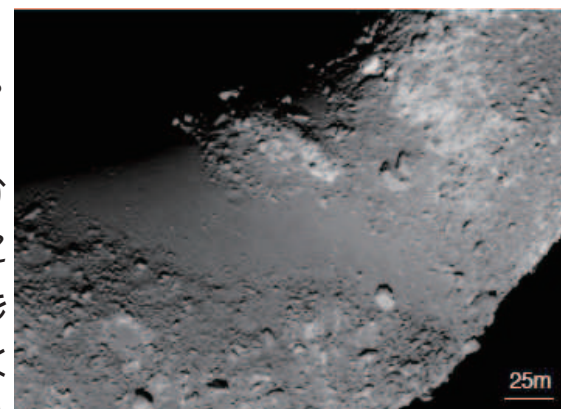
る。その時、太陽電池パネルの下に障害物らしきものがあったので、
いったんは戻ろうかと思ったんだけど、降りたほうが安全だと考え
た。結局、横に動いてそのまま降りた。やがてほくは、イトカワ表
面で2回ほど跳ね返ってから、横たわって着陸した。

何とかしてほくは立ち上がろうとしたんだけど、どうもうまくい
かない。本物のイトカワは、ほくらが前から想像していた小惑星と
はあまりにも大きく違っていただ。ほくが地球に送った、本物の
イトカワのデータを見た科学者達は、ほくの予定表を書きなおして
は送ってくれている。だけど、それでも間に合わないほど、「知ら
なかったこと」に満ちあふれている場所に、ほくは来ているんだ。

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。そうほくが思ったとき、地球から
も離陸するように連絡が来た。残念に思ったが、ほくはイトカワか
ら飛び立った。

2005年11月21日。
ふと気がついてみると、
ほ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。ほくだってもう一度挑戦して、今度はそはイトカワの岩のか
けらを手に入りたい。



岩のかけらの拾い方

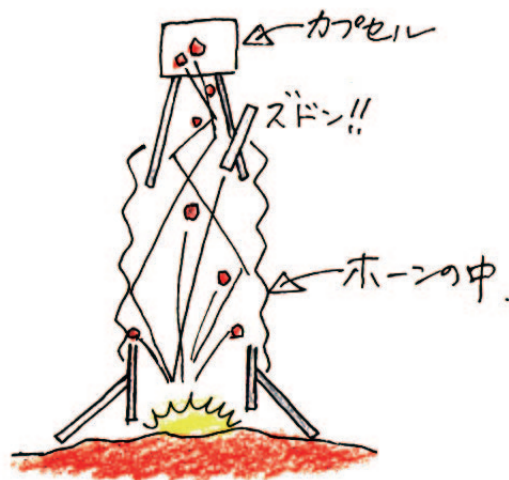
この辺で、岩のかけらを採取する方法を紹介しよう。

ぼくがここに来るまでは、イトカワの表面がどんな様子なのか。砂に覆われているのが、石ころが転がっているのが、それとも大きな一枚岩なのか、誰も知らなかった。だから、イトカワの表面がどんな様子でも、岩のかけらを取ってこられるように、いろいろと考^{かんが}えて実験を重ねてくれたそう^だ。

重力^{じゅうりょく}の小さな小惑星上でどうやって岩のかけらを拾うのが。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からね。小惑星の小さな重力では、シャベルをつっこもうとするぼくを地上に引き留めることはできないのだ。

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、先の掘がった筒を使って集めて、ぼくの内ポケットにつめる。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

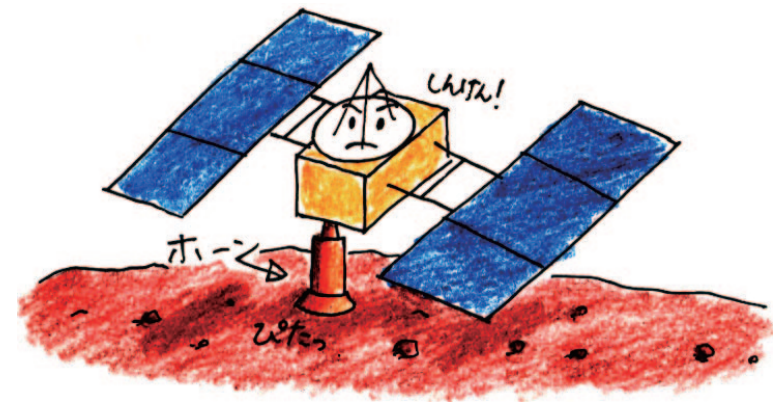


かえ返されることなく、ぼくの内ポケットまで入って来るんだ。

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、前回と同じミュージーズの海だ。少しずつ、少しずつ近づいていくと、なんと、88万人のみんなの署名の載ったターゲットマークが見えてきた。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ち、予定通りに動いてから飛び立った。とても緊張していたから、金属のかたまりを上手にぶつけて、イトカワのかけらを採れたかどうかについては、あまり覚えていない。



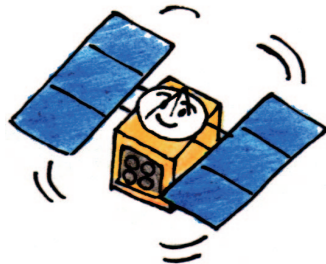
トラブル発生

2005年11月26日午前11時、地上の人たちの言うとおりに、化学推進エンジンを使ってスピードを下げた。続いて、向きを調節しようとしたときに、ぼくは気を失った。後で聞くとところによると、化学推進用の推進剤が漏れたらしい。これが、思ってもいなかった方向に吹き出したせいで、ぼくは変な向きになってしまった。そして、太陽電池パネルに十分な光があたりなくなると、電気も急に足りなくなった。さらに、推進剤が蒸発することにより体温が大幅に下がったそうだ^{*10}。

2005年11月29日、気がついてみると、ぼくは太陽電池を太陽に向けたまま、ぐるぐると回っていた。これならば、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。

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。困った。

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みる、といわれた。キセノンガスはイオンエンジンに使わ

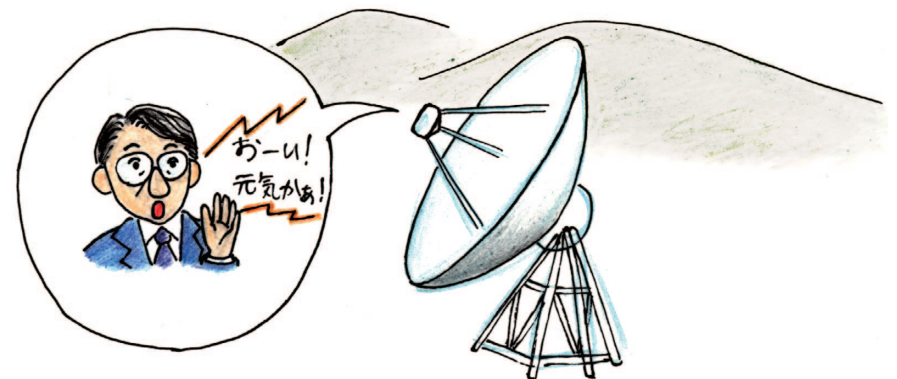


*10) 推進剤が蒸発することにより体温が大幅に下がった：「めれたままだと風邪をひくよ」ってよく言われるけど、あれは、服や体についた水分が蒸発するときに、熱を奪うから、体が冷えて、寒くなるよってことなんだ。ぼくのまわりは真空だから、ぼくの体についた推進剤はどんどん蒸発してしまった。

れているもので、イオン化しないでそのまま吹くなんて、思いも寄らない指示だった。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った。

2005年12月8日、臼田宇宙空間観測所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またもや思ってもいなかった方向に吹き出してしまったらしい。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、力がでない。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ぼくを捜してくれるよ。それまで何とか持ちこたえなきゃ。ぼ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ぼくを捜してくれていたそう。毎日毎日、ぼくの居そうな方向にアンテナを向け、いろいろな条件を変えながら、ずっと、ずっと、捜してくれていたそう。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

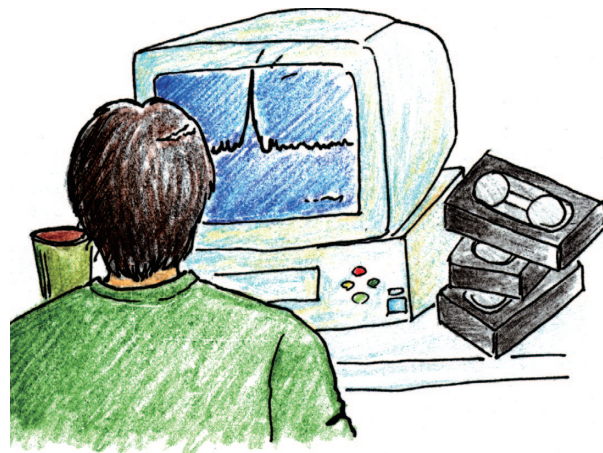


ぎても、^{へんじ}返事の^{うちゅう}来ない宇宙に向かつて、ずっと、ずっと呼びかけて
くれていたそう^よだ。

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。
^{びょう}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、ほくは地球とはかなりずれた方向^しを軸にして、回っているよ
うだ。でも、そのわず^{れんらくじこう}か20秒の間に、ちゃんと連絡事項が書いて
ある。ほ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^{しゅうぎ}たちは、1月23日にほくが50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
つける方法を、考え出してくれたそう^さだ。

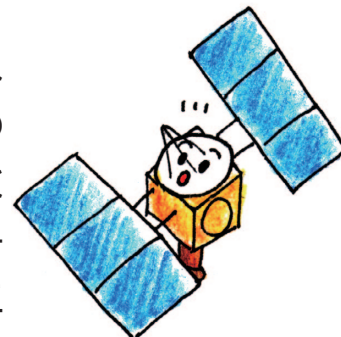
地球との連絡が取れるようになって本当によかった。ほくを^{さが}捜し
てくれた科学者のみんな、そして、ほくを心配してくれたもつとた
くさんのみんな、本当にありがとう。



2006年3月1日、
久しぶりに地球から
の距離^{きょり}を測^{はか}ってもら
えるまでに回復^{かいふく}した。
科学者^{おし}たちに教えて
もらって、少しずつ、
少しずつ、キセノン
ガス^ふを吹いて、アン

テナを地球に向けられるようにしたんだ。

2006年6月1日、^{れんらく}連絡が取れるよ
うになったおかげで、^{じょうきょう}だんだんと今の
状^{たいちよう}況^{くわ}がわかってきた。体調を詳しく
^{ほうこく}報告したり、^{あた}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
ンジンをつけてみたりした。今までわ
かっているところでは、向きを^{あんてい}安定させるための^{はず}弾み車は3台の
うち2台が故障。^{こしょう}イトカワを^{かんそく}観測している間はそれを^{おぎな}補っていた
^{かがくすいしん}化学推進エンジンのための^{すいしんざい}推進剤もなくなってしまっている。た^く
さん^つ積んできた電池もいくつがだめになってしまっているらしい。
しかも、ほくが気を失っている間に、2007年に地球に帰^{きどう}る軌道に
の^{おく}乗り遅れ^{たいへん}*11てしまったらしいのだ。かなり大変なことになって
しまっている。



でも、まだほくは生きているし、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^{ひろ}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^{かえ}ってからでないとわからないそうだけ
ど。科学者^{きどう}たちは2010年に地球に帰る軌道も計算してくれている。
^{かんたん}簡単な事ではないらしい。でも、ほくはきっと帰ってみせる。

*11) ^{ちきゅう}地球に^{かえ}帰る^{きどう}軌道に^のの^{おく}り遅^ちれ：イトカワと地球では太陽のまわりを回^{まわ}るの
にか^{じかん}かる時間^{ちきゅう}がちがう。だから、ほくが地球に帰^{かえ}るには、地球とイトカワが^{ちきゅう}ちよう
ど^いよい位置^{しゅうよう}になるタイミングが重要なんだ。チャンスは1年半に一回しかない。

帰還への準備

まず、ちょっと速めに回りながら、ヒーターをつけて、残っている推進剤を乾かした。まだ、太陽から遠いから、十分に暖めることは出来なかったけど、しばらくの間はこれで大丈夫。

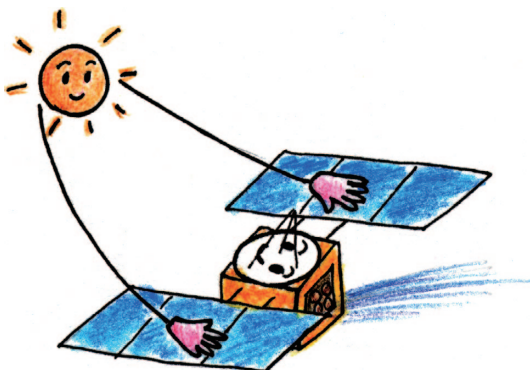
2006年6月、太陽光の圧力を味方につけた。今までは、ぼくの向きを勝手に変える邪魔者だとばかり思っていたけど、太陽光の圧力を考えに入れて向きを調節すれば、キセノンガスを節約できるそう。

2006年7月から9月にかけて、電池を充電した。本当は壊れた電池*12には充電したくないんだけど、切り離せないから仕方ない。壊れた4個の電池のよ

うすをじっと見ながら、地球と連絡が取れる間だけ、慎重に、慎重に、少しずつ、少しずつ、充電したんだ。

2006年12月中ごろ、また太陽に近づいてきたので、また、ちょっと速めに回りながら、ヒーターをつけた。せっかく採ってきたイトカワのかけらに推進剤が付いたら嫌だからね。かけらの入った入れ物をリエントリーカプセルに運ぶ通路も念入りに暖めた。

*12) 壊れた電池: こわれた電池、液漏れのある電池を充電すると、爆発することもあるので、みんなは絶対にまねをしないでね。



2007年1月17日、いよいよイトカワのかけらが入っているかもしれない入れ物をリエントリーカプセルに運ぶ。ぼくは、夏の間、に充電した電池を使ってこの仕掛けを動かした。やりなおしのできない、一発勝負だ。地上の科学者と一緒に確認をしながら、一つ一つ、動かしていく。最後に蓋を閉めると、カプセルの温度がちょっとだけ下がった。成功だ。

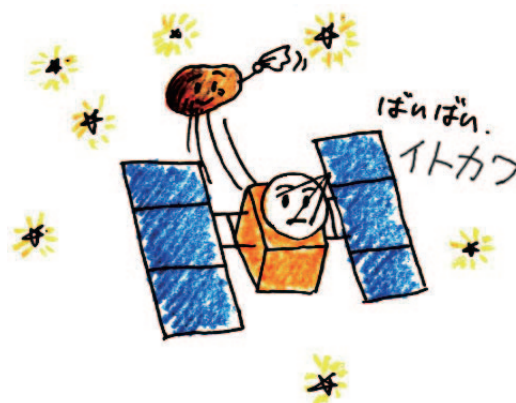
2007年2月22日、久しぶりにイオンエンジンをつけた。調子は上々だ。イオンエンジンを乗せている台をちょっと傾けながらイオンエンジンを吹いて少しだけ向きを変える方法を、今までよりももっと計画的に使うことにする。

地球に帰るためには、そろそろ回るのをやめる時期が来た。狙った方向に向けてイオンエンジンを吹きつけなくてはならないからね。これからしばらくはイオンエンジンをつかって、回るのをやめる。ゆっくりとゆっくりと。慎重にね。

2007年4月20日、イオンエンジンのうちの1台の調子が良くない。地球にいる科学者たちは、イオンエンジン1台でも地球に帰れる予定表を作ってくれた。

地球への道

2007年4月25日、ぼくはイトカワでの思い出を胸に地球に向かって旅立つ。この



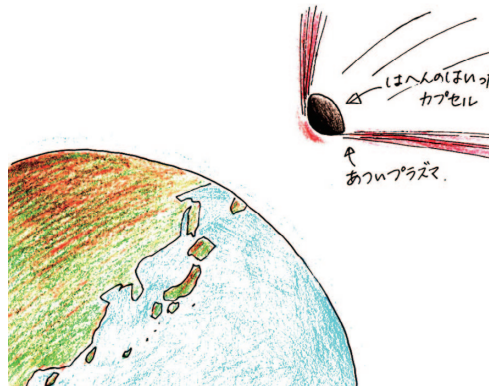
不思議な形をした小惑星も見納めかと思うとちょっと名残惜しい。岩のかけらの入っている可能性の高いカプセルを、何とかして地球で待っている科学者たちの手に送り届けたい。

2007年6月9日、太陽に近づいた。今が一番暑いときだ。地球にいる科学者たちと連絡を取りながら、体温の上昇や、イオンエンジンを吹く向きに気を配る。ほくの送るデータを見ながら、毎日向きの微調節をする。ほくがちゃんと正しい道を進んでいるかも、こまめに計算してくれている。向きを変える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気を使わなければならない。でもほくは、地球にいる科学者たちの送ってくれる予定表を信じて、地球へ戻る長い旅路を一步、一步、進んで行く。高村光太郎さんの詩「道程」のように、ほくの歩いたあとが道になるんだ。

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惑星。ついに戻ってきた！ ほくの感激は、旅立ちの時以上だ。

さあ、ここからが正念場。この長い冒険の旅で手に入れた貴重な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

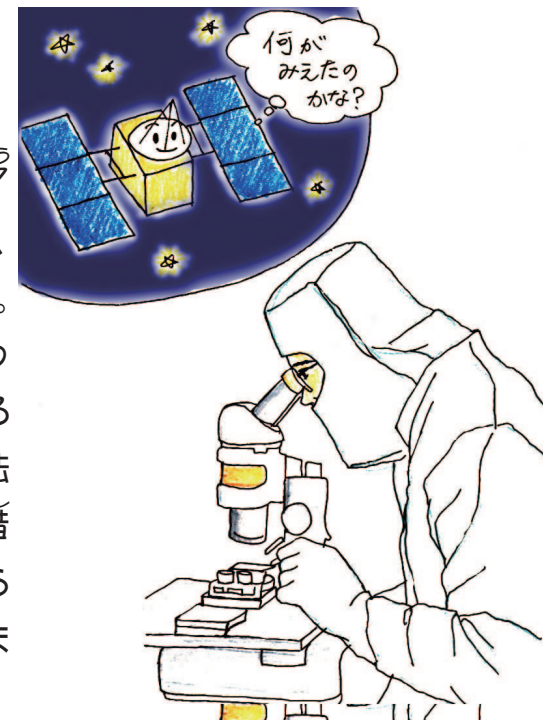


ルを切り離し、地上に向かって落とす。これがなかなか難しい事なんだ。注意深くタイミングを測り、ほくは思いきってリエントリーカプセルを切り離した。計算通りの角度、速度で、カプセルは地球へと向かっていく。やがて大気圏に突入し、カプセルは熱いプラズマに包まれた。そのプラズマを切り裂くように中華鍋の形のカプセルは進む。熔けないでくれ。壊れないでくれ。通信の途絶えたカプセルをほくは祈るような気持ちで見守る。やがて、カプセルと通信ができるようになった。熱い外側の殻をはずし、身軽になったカプセルは十字型のパラシュートを広げ、ゆっくりと砂漠に着陸した。

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、中身も無事だったらしい。

そして伝説へ

これでほくは任務を完了した。誇りと喜びを胸に、ほくは気ままな旅に出る。地上では、ほ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。



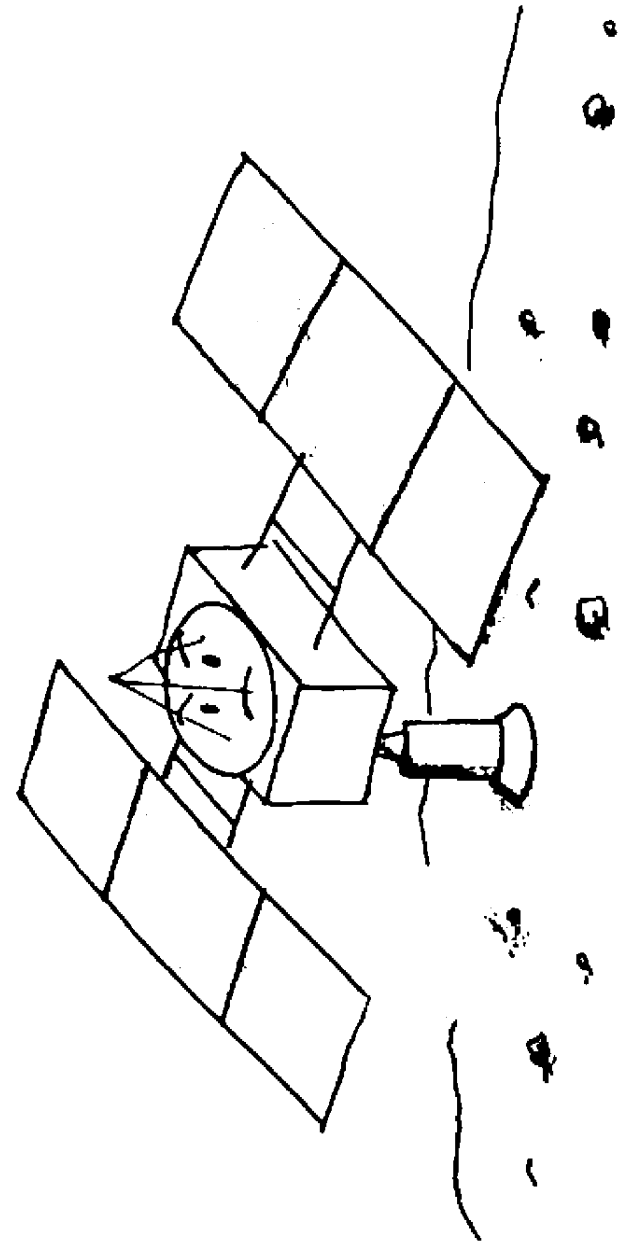
この文章は科学者たちの計画に基づいたフィクションです。特に
2007年6月以降の出来事は予想である事をお断りいたします。

「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ください。

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

< 2007 年改訂版 >
2007 年 10 月 25 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



好きな色でぬってね！