



はやぶさの帰還と カプセルの再突入・回収にむけて

はやぶさプロジェクトマネージャ

川口 淳一郎

HAYABUSA

「はやぶさ」の使命

「はやぶさ」は、打ち上げ前の開発コードを、MUSES-Cといます(※)。「はやぶさ」は、将来の本格的な地球外天体からのサンプルリターン探査を実現するための技術を実証する目的で打ち上げられた工学探査機であるわけです。「小惑星探査機はやぶさ」とよく呼ばれますが、言い訳に聞こえるかもしれませんが、あまりの大きな飛躍を試みるだけに、ともかくできるまでの技術実証を行おうという目的で開発され、運用され

てきたわけです。工学(技術実証)という名そのままに、まさに新規技術の塊でした。その中でも、イオンエンジンによる惑星間の本格航行、自律的な航法・誘導機能の発揮、微小重力下での試料採取、イオンエンジン航行と地球スウィングバイを複合して加速させる技法の実証、そしてまさに残されている、惑星間飛行軌道からの地球大気への再突入と回収が大きな使命です。

母港なる内之浦

この「はやぶさ」が打ち上げられたのは、今は肝付町ですが、当時の内之浦町です。2003年の5月9日に打ち上げられました。当時は、5月に打ち上げ

定の中になかったのですが、的川名誉教授らによりますと、この打ち上げ時期は、「はやぶさ」にとつて動かすことができないと説明をさせていただいたところ、この計画の、おそらくあまりに荒唐無稽な内容に驚かれたのかもしれませんが、非常に寛大にこの打ち上げを認めていただいたようです。大変にありがたいと思っています。

当時は、実験場も宇宙研に帰属していましたが、同年の10月にJAXAとして組織変更が行われて、この「はやぶさ」は、宇宙研として打ち上げた最後の衛星(探査機)にあたります。

内之浦の実験場は、我が国最初の人工衛星である「おおすみ」を打ち上げ、また「さきがけ」、「せいせい」といった我が国初の惑星探査機を打ち上げた由緒ある特別な場所といえます。世界初の地球以外天体からのサンプルリターンを目指して打ち上げられた「はやぶさ」の母港であることは、おおいに誇りに思っていた点です。あの小さな実験場から、あの小さなロケットで旅発射たことは、この意義のある宇宙開発がいかにして可能となったかを世界に

発信している点で大変意義深いと思っています。HIV ロケットの模型と発射整備棟があるかぎり、このメッセージは永久に発信され続けられることでしょう。大変なご理解をいただいて、いまま相模原にはM-Vの模型と、ホールには「はやぶさ」の模型が展示されています。町民のみならずには、本当におおきな誇りと思つただけだと思います。

「はやぶさ」のチャレンジ

「はやぶさ」は、打ち上げ後、約1年の間、地球へ再会合する軌道を経由して、その間にイオンエンジンによる加速で、地球からイトカワへ発進するために必要なエネルギーを蓄積しました。それを2004年の5月の地球スウィングバイで開放して、一路イトカワへ向かったわけです。イトカワには2005年の9月に到着し11月末までの2ヶ月半の間、近傍で科学観測と着陸と試料採取を試みしました。11月末の着陸後、機体から燃料の漏洩が始まり、それが原因で、12月のはじめ地球帰還へ準備中に、姿勢を喪失して通信

※MUSES (ミューゼス)

アムーズメントの女神にあてて上杉名誉教授らが命名した、ミューロケットを使って行う工学実験衛星、探査機のシリーズの名前です。

■ MUSES-A 「ひてん」

月を多重スウィングバイさせて GEOTAIL という科学衛星での観測技術を獲得するための探査機。

■ MUSES-B 「はるか」

大型アンテナの軌道上展開と VLBI 観測を行う技術実証と科学観測を兼ねた衛星。M-V 初号機で打ち上げられました。

■ MUSES-C 「はやぶさ」



MUSES-C(はやぶさ) CG

満身創痍での
帰還に向けて

が途絶し、7週間にわたって行方不明の状態に陥りました。当初2007年6月に地球帰還の計画でしたが、3年延期し、2010年、今年の6月に帰還へと計画を変更しました。この間探査機の運用復旧に全力をあげ、2007年に第1期の帰還のためのイオンエンジン運転を終え、2009年に始まった第2期のイオンエンジン運転もこの3月末までに終了する予定です。

イトカワ周辺での科学観測は思いがけないほどの大成功で、数々の発表や特集があります。ここでは省略します。打ち上げ前に88万人の方々から参加をいただいたお名前は、はやぶさが第1回目の着陸時にターゲットマークに載せてイトカワ表面に投下し、今後永遠にイトカワの表面に残ることになります。イトカワ付近に滞在中には、2回のタッチダウン(短時間離着陸)と30分にわたる着陸を行いました。試料採取は当初計画した弾丸を発射する方法ではできませんでしたが、これらの着陸の間に粒子状の試料が捕獲されているものと想定して、これまで帰還の運用を継続してきました。

「はやぶさ」のこれまでの運用は、決して順調とはいえないものでした。イトカワ到着を前にしての姿勢制御装置ホイールの1台の故障に続き、滞在中にさらにもう1基が故障、また燃料の漏洩とそれによる化学エンジンの故障と続き、姿勢喪失後はバッテリーの一部セルの故障と、健全とはほど遠い状況におかれました。しかし、これらの困難にもかかわらず、われわれプロジェクトチームは、そのたびに相違工夫を行い、危機を切り抜けてきました。各人の高い能力はもちろんですが、なによりも使命を完結させることに全力を尽くそうという意欲と努力の結果であるといえます。こうして地球帰還を目前にするまで運用が継続できたのはまさに奇跡的だったかもしれません。こうして実証できた人類の宇宙空間での活動範囲の拡大が、途絶えることなく、未来にむけて継承されることを願うところです。この希少な探査計画が、永年にわたり宇宙研の活動に理解をいた

だき、また支援をいただいた内之浦、肝付の方々のおかげであることも、われわれプロジェクトのメンバは十分に認識しています。これを胸に残る運用を行っています。

「はやぶさ」は、これから地球を追いかけて、追いついた時点で、地球にカプセルを投下します。3月末で地球からの距離は、まだ2千万キロメートルほどもあります。地球と月の距離の50倍あたりです。追いついてくる速さは、秒速で約4km、時速では約1万5千キロです。この速さで地球大気圏にカプセルを投下します。連続でのイオンエンジンの運転が終了した後、少しずつ軌道を微調整していきますが当面は地球には絶対に落下しない軌道をとります。再突入の9日前に、そのはずしていた軌道からオーストラリアの回収予定地域にむけて軌道を再修正する予定です。

再突入の日、「はやぶさ」は、その使命を終える7時間前に内之浦の南方上空を通過します。夕方に、ほとんど真上に見えるはずですが、まだ距離が15万kmくらいあるのでもちろん肉眼では見えません。でも「はやぶさ」

からは足下に母港の鹿児島、大隅半島と内之浦が見えるはずで、帰ってきたことが実感できるでしょう。努力して、ぜひ、その時に「はやぶさ」がみた母港の写真を撮りたいと思っています。

イオンエンジンの運転は、概ね順調です。この3月末までには、南極の下を通過する軌道を経て、帰還にむけて待機する軌道へ到達できる見込みです。残る運用期間も少なくなり、プロジェクトスタッフにもしだいに緊張感がみられるようになってきました。また新たな情報が得られたい、お知らせさせていただきます。