

U003-01

会場:304

時間:5月27日 08:30-08:45

あかつき金星への帰還 AKATSUKI return to Venus

中村 正人^{1*}

Masato Nakamura^{1*}

¹ 宇宙科学研究所

¹ Inst. of Space and Astronautical Science

金星探査の歴史は古く、アメリカ、旧ソビエト連邦が相次いで探査機を送り込んでいる。特にソビエト連邦のベネラシリーズはプローブを大気中に直接投入し、大気組成、圧力、温度などのデータをもたらした。そこで判った金星の表層環境は驚くべきことに地球とは似ても似つかぬもので、高い圧力を持つ高温の大気に覆われていた。海は存在せず、大気の組成も地球とは異なっている。これらの探査機により金星にまつわる幾つかの謎は解かれてきたが、しかし、いまだに金星には多くのサイエンステーマが残されている。

20世紀の最後に初の惑星探査機「のぞみ」を火星に向けて送り出した日本が、次のターゲットとして同じく地球型惑星である金星を目指すことは、ある意味で自然な流れである。そこでは今まで誰も手を付けなかった分野に進むことが求められた。ここで我々が選んだ回答が金星気象探査である。

欧州の宇宙機関 (ESA) は我々と同様の結論にたどり着き Venus Express を 2006 年 4 月から金星周回軌道で運用している。この探査機は以前に ESA が火星に送り込んだ Mar Express を下敷きとして建造された。この為、計画の立案は日本より遅かったが、速やかに計画を進めることが出来たのは幸いだった。この探査機は日本の「あかつき」とは異なり、主に大気の分光を行い、大気成分を詳細に調べる。軌道もこれに適した極軌道を取り、「あかつき」の赤道西向き軌道とは大きく異なる。この2つの探査機は互いに相補的な観測、言うなれば Venus Express は化学的観測、「あかつき」は物理的観測を行い、相互のデータを参照することにより、より多くの成果が生み出されるものである。

我が国初の金星探査機「あかつき」は2010年5月21日早朝、種子島から打ち上げられて金星を目指した。探査機は同年12月7日に金星に最接近する軌道を取り、近金点の前後で主推進器に点火して逆噴射を行う事により金星を回る軌道に投入されるはずだったが、点火後152秒前後に起きた軌道制御エンジン (OME) のトラブルにより探査機姿勢が乱れ、同158秒に自律制御でエンジンをシャットダウンし金星周回軌道への投入は断念された。現在「あかつき」は数年後に再び金星と会合する軌道にあり、最終的に軌道に投入される機会を待っている。

今回の金星軌道投入オペレーションでは12月5日には軌道投入に必要な命令を全て「あかつき」に送って、タイマーによる制御に移行した。12月6日にはこの命令に従って軌道制御エンジン噴射姿勢に遷移している。12月7日8時49分にエンジンの噴射が開始されたが103秒後、「あかつき」は地球から見て金星の裏側に入っていったために通信が途絶える。計画では9時1分0秒まで噴射が継続するはずであったが、「あかつき」に記録されたデータを再生してみると8時51分38秒に「あかつき」自身の判断で噴射を停止した事が解った。図には示していないが、その数秒前に何らかの大きな力が「あかつき」の姿勢を乱した事がその引き金となっている。「あかつき」が金星の陰から出てきた9時12分すぎ(地球では3分強の電波伝播遅延がある)には「あかつき」との通信を再開する予定だったが実際に「あかつき」からの電波を地球でとらえることが出来たのは10時26分前後であった。

このオペレーションで、計画の約2割の減速しか達成できなかったため、「あかつき」は金星を周回する軌道に入ることができず、太陽を周回する軌道に入った。現在の「あかつき」の軌道は公転周期約203日である。金星の公転周期は約225日であるため、「あかつき」は約6年後に再び金星と会合する可能性がある。その日に備えて、各搭載機器について、長期にわたる運用で問題になると考えられる課題の整理をし始めることとした。

「あかつき」から送られてくるテレメトリデータをもとに「あかつき」の現在の状態について調べた結果、すべてのサブシステムが正常値を示している。また姿勢系の制御モードも正常値に戻って姿勢も安定し、高利得アンテナを地球に向けて、正常な運用を続けている。また、地上局との通信も正常である。さらに観測機器の健全性を確かめるために、12月9日(金星周回軌道投入制御を実施した日の翌々日)には約60万kmの距離から金星の撮像を行った。

幸いな事に私たちはまだ「あかつき」をコントロールしている。ミッションは失われたわけではない。原因究明に全力を尽くし、続くミッションで同じ過ちを繰り返さない、そして、いまの「あかつき」を無事に飛行させ可能な限り多くの科学的・工学的成果を上げ、「あかつき」の弟、妹達を宇宙に旅立たせ、人類の知識の獲得に向けて邁進すること。これが我々宇宙科学に携わる者の使命だとプロジェクト一同考えている。金星探査の意義は今も決して失われてはいない。

キーワード: あかつき, 金星, 探査

Keywords: AKATSUKI, Venus, Exploration