

X線天文衛星「ひとみ」異常事象の原因と対策について

平成 28 年 6 月 30 日
文 部 科 学 省

「ひとみ」について、JAXA で原因究明等の調査を行うとともに、文部科学省宇宙開発利用部会の「X線天文衛星「ひとみ」の異常事象に関する小委員会」においてその検証を行った。

小委員会は JAXA の調査結果を妥当と判断し、6 月 14 日（火）に宇宙開発利用部会に報告。概要は以下の通り。また、6 月 15 日（水）に JAXA が記者会見を実施。

1. 「ひとみ」回転の原因

①姿勢制御システムの設計（回転の開始）

姿勢制御システムは、衛星本体は回転をしていないにもかかわらず、回転していると誤認した結果、回転を止めようとする方向に回転を開始させた。

スタートラッカと呼ばれる恒星の位置を基準に衛星の姿勢を決定するセンサが不安定であったこと等から、システムの調整を適切に行うことができなかった。

②打上げ後の運用（回転の加速）

衛星に異常があった場合には、姿勢制御用エンジンを用いて安全な状態に移行させる設計であったが、このエンジンのプログラムを打上げ後に変更。この際に入力の誤りがあり、エンジンは回転を加速する方向に噴射した。この後、太陽電池パネル等を失うことになった。

2. 背景要因及び対策

衛星の設計・運用において、搭載機器の不具合への対応や確実な運用の準備など安全面における対策が不足していた結果、一連の不具合や誤りが重大事象につながった。

JAXA 宇宙科学研究所では、研究者と衛星開発を請け負う業者が、プロジェクトマネージャ（PM）のもと一体となって、衛星開発を進めてきた。衛星の大型化・複雑化に対応し、確実に安全性・信頼性を確保できるよう、宇宙科学研究所のプロジェクト運営体

制を改革。

① プロジェクトマネジメント体制の見直し

プロジェクト管理に責任を持つPMとサイエンス成果の創出に責任を持つプリンシパルインベスティゲータ（PI）の役割を別々の者が担う等

② 宇宙科学研究所と請負業者の役割・責任分担を見直し

エンジン制御プログラムを変更した際、請負業者、宇宙科学研究所ともに確認を怠っており、このような変更作業に関する責任関係を明確化する等

③ プロジェクト業務の文書化と品質記録の徹底

認識の共有・作業ミス防止のための運用文書を作成する等

④ 審査や独立評価の運用の見直し

打上げ前に運用準備を確認する審査にプロジェクトを進めているグループとは独立した評価チームが参加する等

3. 今後の対応

スタートラッカをはじめとする姿勢制御システムの適正性や運用手順書の整備の有無など、今回の事象の直接原因については JAXA の全衛星で確認を行った。

あわせて、2. の改革について、早期に具体化、実行する。

以上

【参考：「ひとみ」異常事象の経緯】

○2月17日に打上げ。2月29日にクリティカルフェーズを終了し、初期運用フェーズを開始。

○3月25～26日に全観測機器を用いてX線天体の試験観測を実施。

○3月26日4:10（推定）に回転を開始、10:42（推定）に太陽電池パネル等が破断。

○3月27日にJAXAは、3月26日から「ひとみ」と通信がとれない状態であることを公表。

○4月28日にJAXAは、「ひとみ」は速い速度で回転していることを観測や解析の結果明らかにし、回転に弱い太陽電池パドルが分離したと推定されることから、運用断念を発表。

X線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H) について

衛星概要

- X線天文衛星「ひとみ」では、ブラックホール、超新星爆発、銀河団など、X線で観測される高温、高エネルギーの天体の観測を実施。
- 「ひとみ」は、日本がリードする国際共同プロジェクトとして、NASAやESAと共同で従来より広帯域かつ10倍以上の感度を持つ検出器を開発した。



★主要諸元

- ・質量: 約2,700 kg
- ・大きさ: 全長約14m
- ・軌道: 高度約575km
- ・目標寿命: 3年以上

★開発費

約310億円(打ち上げ経費含む)

- ※1 ブラックホール: 何でも飲み込み、光さえも外に出ることのできないほどの重力を持つ天体。周囲の物質を引き込むときに強烈なX線を放射。
- ※2 超新星爆発: 太陽よりも8倍以上重い星では、一生の最後に大きなエネルギーを放出する大爆発を起こす。
- ※3 銀河団: 宇宙は銀河、銀河群、銀河団と階層構造を持ち、密度の高い領域と低い領域が分布し、互いに繋がりがあっている。宇宙の誕生より、小さなもの同士が衝突・合体を繰り返し、より大きな構造へと成長してきたと考えられている。これらの構造の中で最大のものは「銀河団」と呼ばれる銀河の集団である。

打ち上げ日時・場所等

- ・ 平成28年2月17日(水) 17時45分に、宇宙航空研究開発機構 種子島宇宙センター 大型ロケット発射場より、H-IIAロケット30号機で打ち上げ。同日17時59分、衛星を所定の軌道に投入。
- ・ 本年11月頃からの本格的な観測に向け、機器の調整等の準備を行っていた。