

## スペースシャトル・コロンビア号の帰還失敗

【2003年2月1日、米国 テキサス州上空】

小林英男(東京工業大学大学院 理工学研究科)

2003年2月1日午前9時ごろ(米国東部時間、日本時間同日午後11時ごろ)、帰還のため大気圏に突入した米国のスペースシャトル・コロンビアが、米国テキサス州上空で空中分解し、乗員7名全員が死亡した(図1参照)。

1981年以来113回目の飛行だったスペースシャトルにとって、チャレンジャーの発射直後の爆発(1986年1月、7人死亡)以来、2度目の死亡事故となった。

独立事故調査委員会は最終報告書で、打上げ時の左翼損傷が事故の発端と断定した。

### 1. 機器

米国航空宇宙局(NASA)が開発した翼を持つスペースシャトル(有人宇宙往還機)の第1号機がコロンビア。現在4機あるスペースシャトルでも最古参機。スペースシャトルの全体図を図2に示す。全長37.1m、質量70ton。1981年4月に初めて打ち上げられ、今回の飛行は28回目。前回までの総飛行時間は284日19時間19分01秒。1999年の飛行時に液体水素洩れを起こして整備、2002年春に復帰した。1994年には、日本人初の女性飛行士として向井千秋さんが、1997年には土井隆雄さんが搭乗した。

### 2. 事象

コロンビアは2003年1月16日にケネディ宇宙センター(米国フロリダ州ケープカナベラル)から打ち上げられた。リック・ハズバンド船長ら7人が乗り組み、16日間にわたって地球を周回する軌道上で科学実験をこなした。

2月1日午前9時16分にケネディ宇宙センターに帰還する予定だったが、10数分前に管制センターのあるジョンソン宇宙センター(米国テキサス州ヒューストン)との交信が途絶えた。これと同時に、管制センターはコロンビアの飛行状態を示すデータを得られなくなった。

同時に地上から落下の映像が確認され、またテキサス州内に地上落下の残骸も確認されて、空中分解による墜落と断定された。

### 3. 経過

コロンビアは打ち上げ直後、外部燃料タンクの断熱材が落下し、シャトルの左翼に当たったとみられる(図3参照)。しかしNASAは着陸直前の会見で「問題はない。予定どおりの着陸を行う。」としていた。

この件に関しては、NASAは軌道上の乗組員と下記のような電子メールの交信を行っていたことを、6月30日に公表した。

打ち上げ1週間後の1月23日、ケネディ宇宙センターの飛行部長がリック・ハズバンド船長らに電子メールを送った。打ち上げ直後に外部燃料タンク断熱材の塊が左翼前縁部を直撃したことを報告。「映像を解析した結果、耐熱材への悪影響はなかった。帰還には何の心配もない。」と伝えた。同船長は1月25日、「本当にありがとう。」と返信した。

#### 4. 原因

独立事故調査委員会(ハロルド・ゲーマン委員長)は8月26日、最終報告書を発表した。打ち上げ時の左翼損傷が事故の発端と断定し、NASAの安全軽視体質も事故原因の1つとしている。飛行再開の条件として29項目にわたる再発防止策を勧告した。

1月16日の打ち上げの約80秒後、外部燃料タンクの断熱材が脱落し、左翼前縁部に時速850kmで衝突した。2月1日、帰還のために大気圏に突入した際、衝突による損傷部から超高温の空気が流入したために機体が空中分解したと断定した。

断熱材の脱落は過去にも頻繁に起きていたが、NASAは抜本的な対策を講じなかった。今回の飛行でも、左翼の損傷を危ぶむ声があったのにそのまま帰還させようとした。こうした安全軽視が事故を招いたと、NASAを厳しく批判した。

#### 5. 対処

独立事故調査委員会最終報告書は、NASAの安全軽視の体質が広がったのは、予算削減や打ち上げ日程優先の傾向が強まったためと分析した。もっぱら安全性の観点から飛行計画や機体整備などを点検する独立部門の設置を勧告した。

#### 6. 対策

最終報告書は、点検の独立部門の設置のほかに、再発防止策として以下を挙げている。

- 両翼前縁部の定期検査
- 地上の高性能カメラによる打ち上げ場面の撮影
- 偵察衛星による軌道上のシャトルの点検
- シャトル搭載のカメラによる機体外観の地上への生中継
- 軌道上で機体を修理する体制

NASAは2003年9月上旬に、打ち上げ再開計画を公表する。2004年春を目標に準備を本格化させる。オーキフ長官は「全力で勧告に従う。」との声明を発表した。

#### 7. 知識化

断熱材の脱落は過去にも頻繁に起きていたが、NASAは根本的な対策を講じなかった。明らかな打ち上げ日程優先で、安全軽視のNASAの体質的問題である。企業経営における失敗事例の典型例として、品質最優先ではなく利潤追求最優先の破綻がある。本事例の日程優先も、利潤追求最優先と全く同等のものにほかならない。

#### 8. 後日談

2004年2月19日、NASAはスペースシャトルの飛行再開の際には、緊急事態に備えて別のシャトルを地上で待機させると発表した。四半世紀近いシャトルの飛行で、史上初のバックアップ体制である。深刻なトラブルが起きても、乗組員が宇宙で立ち往生しないようにする対策である。

2003年2月のコロンビア号の事故の再発防止対策として、NASAは上空400kmを回る国際宇宙ステーション(ISS)で機体を点検、補修する体制づくりを急いでいる。

ただし、トラブルが深刻で、ISSでの補修が難しい場合、別のシャトルが救出に向かうしかない。ISSの食料、水と酸素が不足する前に救出するには、救出用シャトルをあらかじめ準備する必要があると判断した。

## 9. よもやま話

ブッシュ米国大統領は2004年1月14日、野心的な新宇宙戦略を発表した。

○ 2010年までに国際宇宙ステーション(ISS)を完成させ、スペースシャトルは引退する。ISSで宇宙飛行の健康影響などを研究する。

○ 大型ロケットと宇宙船の開発に着手する。2008年までに試験飛行をし、2014年までに有人飛行をする。地球軌道外への飛行が主目的だが、スペースシャトル引退後のISS輸送も担う。

○ 月探査は、2008年までに複数の無人月面探査機の打ち上げを始め、2015年～2020年に有人機を月面着陸させる。その後、長期滞在可能な月面基地を建設する。

○ 月面基地から打ち上げたロケットで、火星や遠い天体を目指す。

おりしも、秋の大統領選挙を目指し、民主党の候補者選びが本格化する直前である。現職の存在感を示して、選挙戦を有利に進めるのがねらいだ。だが、実現には巨額の費用がかかる。間もなく始まる議会で、議論を呼ぶのは間違いない。しかし、コロンビア号の帰還失敗が、スペースシャトルの引退につながる可能性は高い。

## 10. 主シナリオ

1. 価値観不良

2. 安全意識不良

3. リスク認識不良

---

4. 調査・検討の不足

5. 事前検討不足

6. 審査・見直し不足

---

7. 使用

8. 運転・使用

9. スペースシャトル打ち上げ

---

10. 破損

11. 破壊・損傷

12. 外部燃料タンク断熱材脱落

13. 左翼前縁部損傷

---

14. 使用

15. 運転・使用

16. スペースシャトル帰還

17. 破損

18. 大規模破損

19. 超高温空気流入

20. 空中分解

21. 組織の損失

22. 経済的損失

23. スペースシャトル引退

24. 社会の被害

25. 人の意識変化

26. 科学技術不信

**〈参考文献〉**

(1)スペースシャトル・コロンビア号独立事故調査委員会 最終報告書、(2003年8月26日)

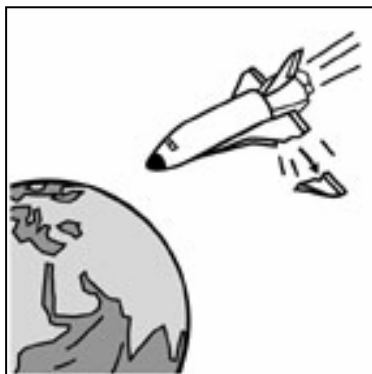


図1 コロンビア号の空中分解

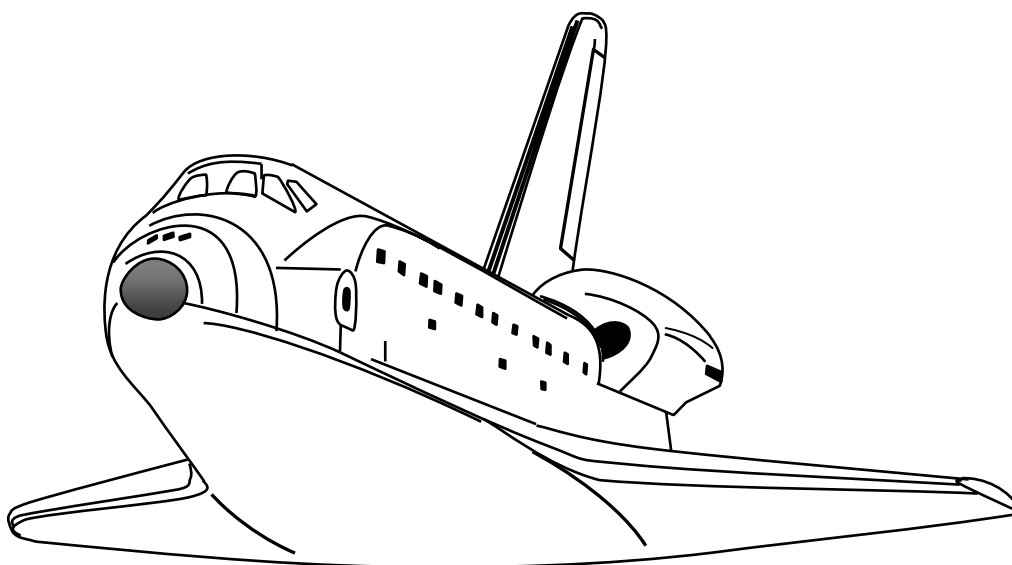


図2 スペースシャトルの全体図

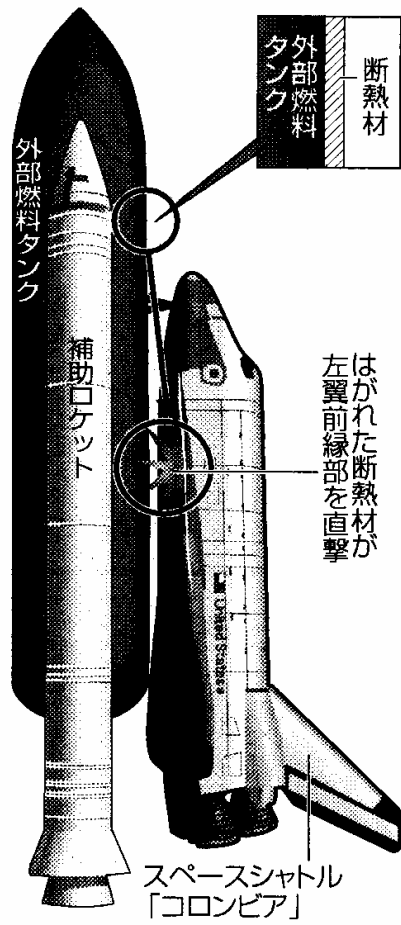


図3 外部燃料タンクの断熱材の脱落による左翼前縁部の直撃