

2011年9月、米国の地球観測衛星「UARS」が大気圏に再突入し、部品の一部が燃え尽きずに南太平洋に落下した。続いて10月には、ドイツのX線天文観測衛星「ROSAT」がベンガル湾上空付近で再突入した。2007年2月、国連宇宙空間平和利用委員会でとりまとめられた「スペースデブリ低減ガイドライン」が同年の国連総会で決議され、衛星には種々なデブリ対策が施されているものの、宇宙活動の安全を脅かす問題が発生しており、これらの対策に加え、衛星同士の衝突回避や太陽風による衛星機能喪失などを防御する宇宙状況認識（SSA）への関心が高まっている。

## トピックス5 使命を終えた大型人工衛星の部品落下

2011年9月と10月に、使命を終えた衛星の部品落下が相次ぎ、世界中の注目を集めた。どちらも海上に落下して、人的被害や物的被害は出なかった。11月にはより大型の火星探査機が打上げられたが、本来の目的地へ向かうことができず、地球周回高度を下げつつあり、落下に対する警戒が必要となっている。

1991年に米国航空宇宙局（NASA）がスペースシャトルにより地球周回軌道に投入した質量65トンの上層大気観測衛星「UARS」(Upper Atmosphere Research Satellite)が、20年目の2011年9月24日に米領サモア付近で大気圏に再突入し、総計530kg程度の10数個の部品が燃え尽きずに地上に落下した<sup>1)</sup>。「UARS」は運用中にオゾン層の化学成分を計測するなど多くの科学成果を挙げ、2005年にその役割を終えていた。「UARS」の軌道傾斜角（衛星の軌道面と赤道面のなす角度）は57度であるため、世界の人口の大部分が居住している広い地域で落下の可能性があった。人間にぶつかる確率は3,200分の1と予測されていた。

一方、1990年に打上げられたドイツ航空宇宙センター（DLR）の天文観測衛星「ROSAT」(ROentgen SATellite)が10月23日にベンガル湾付近の上空で再突入した<sup>2)</sup>。

「ROSAT」はX線望遠鏡により全天の観測を行うなど大きな科学成果を挙げ、1998年に役目を終えていた。

「ROSAT」は打上げ時質量が2.4トンで「UARS」より軽かったが、燃え尽きずに落下する部品は最大1.7トンに及ぶと予想されていた。「ROSAT」の軌道傾斜角は約53度で、「UARS」と同様に広い地域に落下する可能性があった。人間にぶつかる確率は「UARS」より高い2,000分の1と発表された。

「ROSAT」の飛行経路をウェブ情報<sup>3)</sup>により追跡したところ、10月23日の日本時間9時35分前

後に日本上空を飛行して三陸海岸から太平洋へ抜けていた。その直後、10時43分から10時57分の間に「ROSAT」は消失した。落下時刻の予測は、ドイツ国内のレーダ観測施設の観測データや米国戦略司令部（USSTRATCOM）の衛星追跡データなどに基づいてDLRが逐次発表した。最終予測は日本時間10月23日朝に、8時30分から14時の間と発表された。この中央値が11時15分であり、実際の消失時間帯にかなり近いと言える。

続いて11月8日に打ち上げられたロシアの火星探査機「フォボス・グレント」は地球周回軌道への打上げに成功したものの、火星へ向かうための探査機のエンジンが点火せず、制御不能になってしまった。11月から1月にかけて落下のおそれがあり、警戒が必要である。

1993年以降、世界の主要な宇宙機関の研究者が集まって「国際機関間スペースデブリ調整委員会」（IADC=The Inter-Agency Space Debris Coordination Committee）という討議の場が設けられ、その中で有害な宇宙デブリを低減するためのガイドラインが作成された。さらに、国連宇宙空間平和利用委員会（COPUOS）においてもスペースデブリは議題に取り上げられており、2007年2月には「スペースデブリ低減ガイドライン」が勧告としてとりまとめられ、同年の国連総会で決議された。また、燃え尽きやすい材料の選定、分解しやすい構造を採用することや、制御可能なうちに再突入させたり、安全な軌道まで高度を上げるなどの方策が実施されている。

衛星落下だけでなく、人工衛星同士の衝突や、太陽活動に伴う磁気嵐による衛星機能の喪失など、宇宙活動の安全性を脅かす問題がいつでも起こりうる状況が発生しており、宇宙状況認識（SSA=Space Situational Awareness）への関心が高まっている。

- 参 考 1) 米国航空宇宙局（NASA） UARS : [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/uars/](http://www.nasa.gov/mission_pages/uars/)  
 2) ドイツ航空宇宙センター（DLR） ROSAT : <http://www.dlr.de/dlr/en/desktopdefault.aspx/tabid-10424>  
 3) REAL TIME SATELLITE TRACKING : <http://www.n2yo.com>