

# スペースデブリの観測は軍事研究か??

奥村真一郎

(日本スペースガード協会)

## 概要(Abstract)

我が国では長年、宇宙開発・宇宙利用を平和目的のみに限定してきた。だが宇宙基本法の成立以降、「宇宙状況監視」活動が本格化し、防衛省が JAXA と協力してスペースデブリの観測に関わるようになった。このような状況を踏まえ、スペースデブリの観測(主に光学観測)が軍事研究にあたるのかどうか、について考えて見た。

## 1. 背景

スペースデブリとは、広義には自然のものも含まれるかもしれないが一般的には、使わなくなった人工衛星や人工衛星の打ち上げに使用したロケット、ロケットや衛星から分離した破片など、人類が地上から宇宙に打ち上げたもののうち運用されていないものを指す。1956 年以前には全く存在しなかったが 1957 年に旧ソ連が人工衛星「スプートニク」を打ち上げて以降増え続け、2018 年の時点で軌道のわかっているものだけでも約 2 万個が地球の周りを回っている (図 1)。

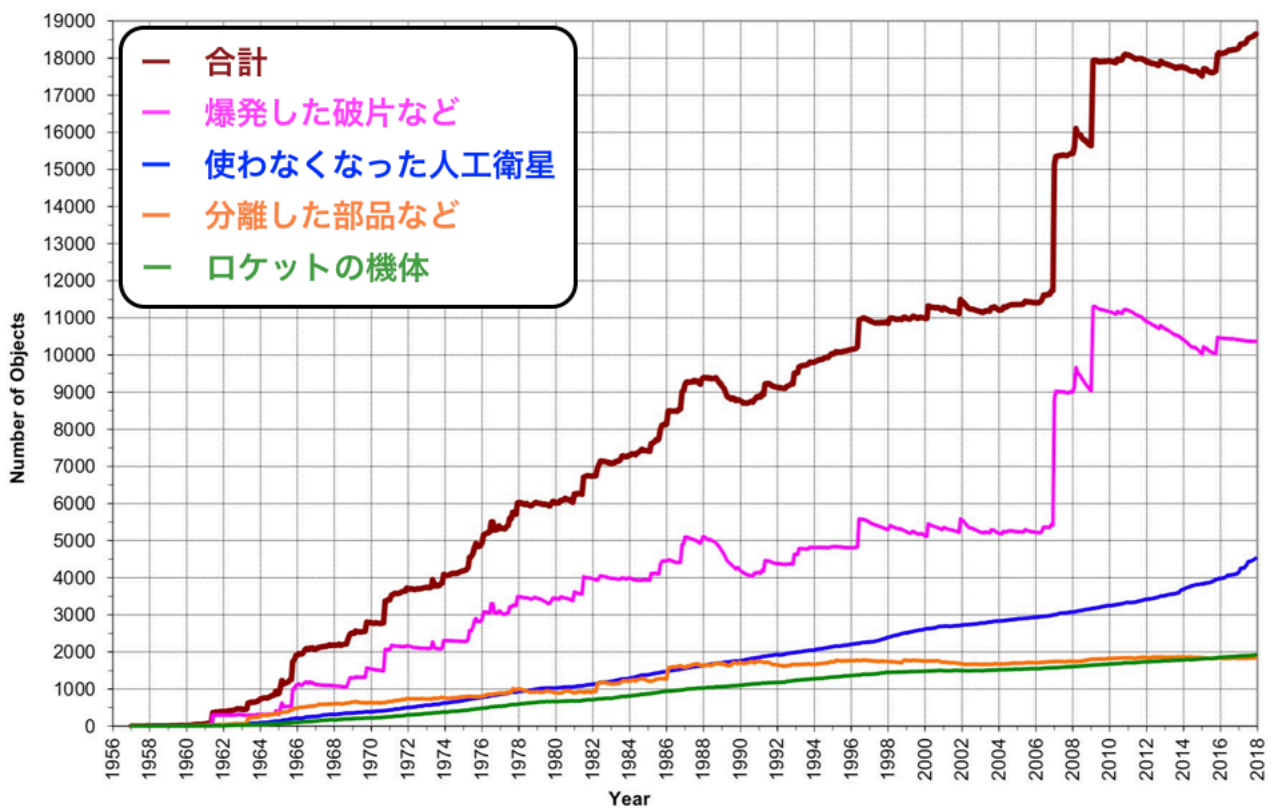


図 1 スペースデブリの数の推移。2007 年の急激な増加は中国による「風雲 1 C」衛星破壊実験、2009 年に見られる増加はロシアの軍事通信衛星「コスモス 2251 号」と「イリジウム 33 号」衛星の衝突による。NASA Orbital Debris Quarterly News, Vol.22 (2018)の図を改変。

もともと、スペースデブリの観測と軍事との間に直接的な関わりはあまりないはずであった。状況が変わるのは、時期としては2007年1月に中国が自国の老朽化した衛星「風雲1C」を弾道ミサイルで破壊する実験を実施した頃からと思われる。2008年には宇宙基本法が成立し、我が国では平和目的に限定されていた宇宙開発・宇宙利用の軍事利用が事実上、解禁される事になる。この流れで2012年にはJAXA法も改正され、それまでであった「平和の目的に限り」の文言が削除され、JAXAと防衛省による宇宙状況監視\*（Space Situational Awareness: SSA; 宇宙状況把握ともいう）の活動が本格化し、防衛省がJAXAと協力してスペースデブリの観測に関わってくるようになった。具体的な動きとしては、これまで一般財団法人日本宇宙フォーラムが所有・管理していた美星スペースガードセンターと上斎原スペースガードセンターが2017年度よりJAXA直轄の施設となり、JAXAが直接管理し観測機器を更新することになった。加えて、防衛省が山口県に「宇宙監視レーダー」の設置計画を進めている。

またスペースデブリの観測に限らないところで別の大きな流れとしては、防衛省による競争的資金、いわゆる「安全保障技術研究推進制度」が2015年から公募を開始している。この資金への応募について天文学会や国立天文台内で議論されたことはまだ記憶に新しい。

## 2. スペースデブリの観測と天文（特に国立天文台）との関わり

スペースデブリの地上観測は、大きく分けて光学観測とレーダー観測に分類できる。レーダーによる高速移動物体の観測技術はミサイル迎撃システムなどに直結するテーマ（明らかに軍事研究に直接関わるテーマ）であるためここでの議論の話題からはずし、以下、光学観測のみについて考えることにする。東京天文台（当時）では1971年以降、宇宙開発事業団（当時）から委託を受けて人工衛星に関する研究を実施してきた。当初は古在由秀氏が中心となり、人工衛星の軌道に関する研究が主なテーマであったが、1989年より磯部琇三氏を中心としたスペースデブリ観測手法の研究へとテーマがシフトした。その間、通信総合研究所（当時）、駿台学園北軽井沢天文台、木曾観測所などの望遠鏡を使用した試験観測が行われた。この受託研究は、地球接近小惑星とスペースデブリの専門観測施設である美星スペースガードセンターが稼働し始める頃まで続いたようである。また最近では、国立天文台先端技術センターで開発されたモザイク CCD カメラが美星スペースガードセンターにおいて10年間にわたって観測に使用されている。

## 3. スペースデブリの観測手法

観測手法としては恒星追尾で待ち受ける方法と、観測する物体を追尾する方法がある。追尾する場合には、デブリの軌道要素を表すTLE（Two Line Element）を望遠鏡駆動システムに読み込んで追尾させるのが一般的である。静止軌道帯の物体であれば近似的に望遠鏡の駆動を止めてしまってもほぼ追尾

---

\* もともとは宇宙環境に起因する災害リスクについて周知する活動であり、対象は「スペースデブリ」「宇宙天気」「地球接近天体」の三つであるが、現在のところ我が国では特に、政策的に対象としているのはスペースデブリのみである。もともとは米国の軍事要求から発生した動きであり、日本では防衛省が主体となり観測態勢の整備を進めているが低軌道用のレーダーと光学望遠鏡の整備についてはJAXAが担当、静止軌道用の高出力レーダーを防衛省が担当するというように、JAXAとの間で観測機器の整備については住み分けができています。

する。観測の主たる目的は位置測定から軌道の決定・精度向上、であるが、通常のアストロノミの研究観測と同様にライトカーブを調べる事で対象物体の回転運動を推定したり、多色測光や分光観測によって物体表面の物性について調べるような観測も可能である。

#### 4 スペースデブリの観測は軍事研究か

これまで説明したスペースデブリの(光学)観測は、軍事研究に相当するのだろうか。これを議論する前に、「軍事研究とは何か」という定義を考えなければならない。だが、「軍事研究に当てはまるかどうか」を判断する事は難しい。たとえば、防衛省が実施している研究はすべて軍事研究だろうか。国民の税金を使い、軍事・防衛に応用することを目的として研究するのなら、最終的に完成するかどうか(応用されるかどうか)は別としてこれは軍事研究と言って良いのかもしれない。では防衛省の予算を使った研究は軍事研究だろうか。これも、軍事・防衛に応用することを最終目標としているのであれば軍事研究の範疇に入るであろう。このように、軍事に応用されることを目指して研究しているかどうかという観点で見るとわかりやすい。研究内容を自由に公表できるかどうか、という点も重要な判断基準になるであろう。

しかし、中には研究者(開発者)が意図していなかったような形で軍事に応用されてしまうというような事もある。そう考えると、「100%軍事研究である」ことを示すのは難しくないが「決して軍事研究ではない」ことを証明するのは、実は容易ではない。結局、研究成果としての理論なり技術なりを、どのような人が、どのような意図をもって利用するか、によって決まってくるのではないだろうか。今は、少なくとも軍事研究とは思わずにスペースデブリの観測をしていたとしても、この成果が将来、軍事や防衛に応用されないという保証はないのである。

#### 5. まとめ

結論としては、スペースデブリの観測に限らない事であるが、「100%軍事研究である」ことを示すのは容易、しかし「決して軍事研究ではない」ことを証明するのは容易ではない。今は軍事とは関係ない研究だと思っけていても、将来、自分が思っけてもいなかったところで軍事や防衛に応用されてしまうことが、絶対にないとは言いきれないからである。