

続 宇宙から
キミを支える!

衛星通信 大研究

取材協力/
スカパーJSAT
取材・文/小島俊介(ことり社)
イラスト/有留ハルカ

24時間365日、宇宙から
私たちの生活を支えている人工衛星。
この連載では、テレビ番組から
災害対策まで大活躍する「通信衛星」
のしくみや働きを徹底研究するゾ!

復習しよう

Vol.1~Vol.6の内容は
WEBでチェック!
kodomonokagaku.
com/eisei/

Vol.11 ぶつかったら危険な宇宙ゴミ

スペースデブリから 衛星を守れ!

お話を伺ったスカパー JSAT 株
式会社技術運用部門衛星技術本
部衛星運用部の茶園英史さん。

低軌道と静止軌道に 集中して散らばる物体

スペースデブリとは、宇宙のゴミのこと。使い
終わった人工衛星、ロケットのボディーやそれら
が壊れた破片など、人類が宇宙へと打ち上げたさ
まざまなものが、宇宙空間に漂っている。もちろ
ん、とてつもなく広い宇宙空間で、運用中の衛星
とスペースデブリが衝突するような確率は極めて
低い。しかし、万が一ぶつかった場合、スペース
デブリは秒速 7km ~ 8km とした猛スピードで
地球を周回しているため、たとえ数 cm のものだ
としても大打撃となる。

また、スペースデブリは右のページの図を見る
とわかるように、特に地球に近い低軌道、そして
通信衛星などが飛ぶ静止軌道に多いのだ。

「低軌道のものは数年~数十年すると地球の大気
圏に突入して燃えてなくなることがほとんどで
す。ところが、使わなくなった衛星を静止軌道に
廃棄してしまうと、永久的に回り続けて、どん
どん増えてしまいます。そこで静止衛星は運用が

終了するタイミングでちょっとだけ燃料を残して
おいて、軌道をもう少し遠くへとズラして、他の
衛星の邪魔にならないようにすることが基本的な
ルールとなっているんです」(茶園さん)

それでも、故障した衛星などは静止軌道でス
ペースデブリとなってしまっており、その数は決
して少なくないという。

スペースデブリと どう戦うか

そこで通信衛星を 13 機以上も運用するスカ
パー JSAT には、スペースデブリ対策を行うチ
ームがあるのだ。

「アメリカの JSpOC (ジェイスポック・アメリ
カ国防総省戦略軍統合宇宙運用センター) という
組織では、およそ 2 万 3000 個のスペースデブリ
がカタログ化され、観測を続けています。私たち
は JSpOC と連携して、運用している通信衛星に
スペースデブリが接近した場合にアラートを出し
てもらっています」(茶園さん)

右ページには、実際にスカパー JSAT が行っ
ているスペースデブリ対策の流れを 3STEP で
示してあるゾ。これまで衝突するほど接近した
スペースデブリはないが、数日に 1 回ぐらいの
頻度でアラートが出るそうだよ。

しかし、スペースデブリ対策の課題はまだ多い

スペースデブリの 分布イメージ図

宇宙空間の物体の分布を示した
イメージ図。実際の衛星やス
ペースデブリはもっと小さいのでこ
のようには見えないが、数や位
置がわかりやすくなっている。
これを見ると、地球からの高度
が 2000km 以内の低軌道と、
高度 3 万 6000km 付近の静止
軌道に多く分布していることが
見てとれる。(©NASA)

静止軌道付近

と茶園さん。

「今は 50cm 以下の小さなスペースデブリは観測
されておらず、接近しても気づくことができません。
より精度の高い予測と衛星の軌道制御が求められ
ます。また、軌道上にスペースデブリを増やさな
いように、世界中の国や企業が協力する必要があります。
スカパー JSAT は、アジア地域と連携し
て通信衛星を運用していますので、運用経験の少
ないアジアのオペレーターに、運用後に静止軌道
上に放置しないことや、スペースデブリをどのよう
に回避するかなどのアドバイスをしています」

NOAA CAT ID	SAT NAME	ORBIT	COUNTRY	ISSG SPOCK	DECAY SPOCK	RCS	SOURCE	TLE	Type
4088	S-CUBE	1996-0707	JPN	2016-11-23 14:00:00	2016-11-23 14:00:00	SMALL	TSP, Jspg	TLE	Prediction
41885	SL-4 R/B	2016-0708	CIS	2016-11-23 05:32:00	2016-11-21 05:00:00		Along, Jspg	TLE	Prediction
41885	SL-4 R/B	2016-0708	CIS	2016-11-23 05:32:00	2016-11-21 14:00:00		TSP, Jspg	TLE	Prediction
41885	SL-4 R/B	2016-0708	CIS	2016-11-23 14:00:00	2016-11-21 14:00:00		TSP, Jspg	TLE	Prediction
41885	SL-4 R/B	2016-0708	CIS	2016-11-23 14:00:00	2016-11-21 14:00:00		TSP, Jspg	TLE	Prediction
4088	S-CUBE	1996-0707	JPN	2016-11-23 14:00:00	2016-11-23 14:00:00	SMALL	TSP, Jspg	TLE	Prediction
41885	SL-4 R/B	2016-0708	CIS	2016-11-23 05:32:00	2016-11-21 14:00:00		TSP, Jspg	TLE	Prediction
41885	SL-4 R/B	2016-0708	CIS	2016-11-23 14:00:00	2016-11-21 14:00:00		TSP, Jspg	TLE	Prediction
4088	S-CUBE	1996-0707	JPN	2016-11-23 14:00:00	2016-11-23 14:00:00	SMALL	TSP, Jspg	TLE	Prediction

JSpOCのWEB ページで見られるスペースデブリの情報。カ
タログ化されているスペースデブリや運用中の衛星などの情
報は、ソフトが無償提供されていて、登録をしてログインすれ
ば、以下のページで誰でも見ることができるゾ。
<http://www.space-track.org/>

