

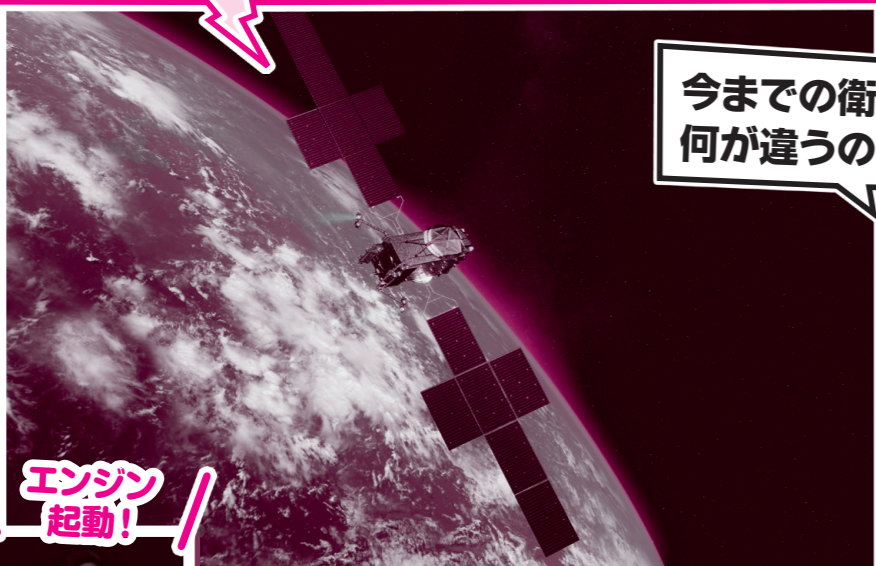
人工衛星をもっと  
たくさん飛ばして  
宇宙のことを  
知りたい!



取材協力/宇宙航空研究開発機構 (JAXA)  
協力/パワーアカデミー 取材・文/寺西憲二  
イラスト/すぎうらあきら、新保基憲

# 電気 の チカラ!

## 日本初のオール電化衛星を開発中!

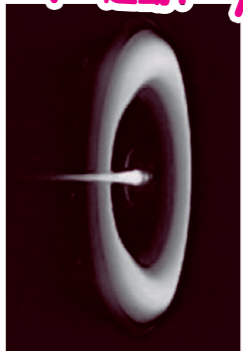


今までの衛星と  
何が違うの?



ETS-9のイメージCG。  
ロケットから分離した  
後、静止軌道への投入  
や姿勢制御に電気  
の力を使った推進シ  
ステムを使う。(©JAXA)

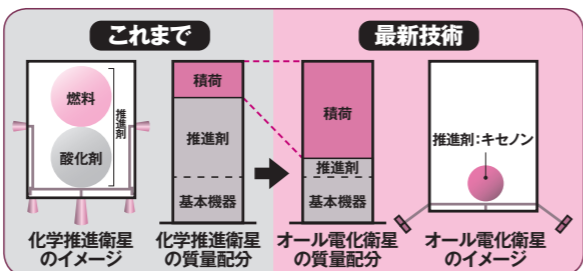
エンジン  
起動!



2021年度の打ち上げを目指して開発が進む技術試験衛星9号機(ETS-9)。この衛星は通信衛星の技術向上のために打ち上げられるよ。大きな特徴は、日本初の“オール電化衛星”であること。推進力をすべて電気で生み出すことで、たくさんの機材を積めるようになるんだ。



お話を伺ったJAXAの技術試験衛星9号機プロジェクトチームのプロジェクトマネージャ・深津敦さん。



衛星の打ち上げ質量に占める推進剤(燃料)の比較イメージ。オール電化衛星は推進剤が減った分、ミッションに使う機器をより多く搭載することができる。(©JAXA)

## イオンを加速して宇宙を進む!

ETS-9の大きな特徴は、日本初のオール電化衛星であること。一般的な人工衛星は燃料を燃やすことで推進力を生み出す「化学推進」を使います。一方、ETS-9は電気力で推進剤を加速することで推進力を得る「電気推進」を採用しています。宇宙空間を進むすべての推進力を電気で得ることから、オール電化衛星と呼ばれています。

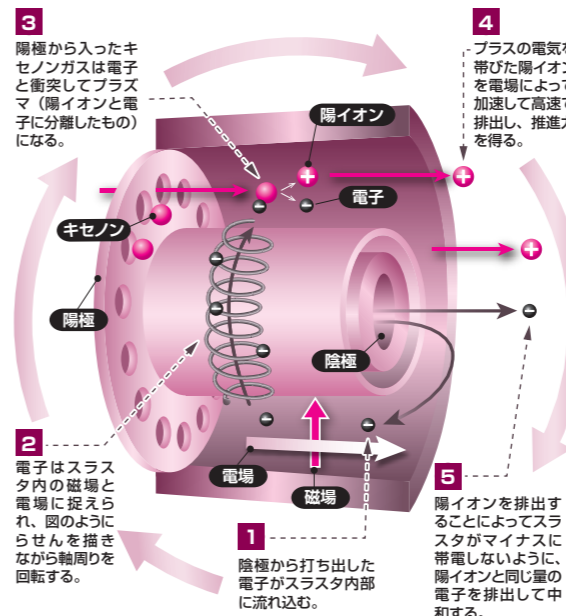
化学推進を使った人工衛星では、衛星全体の重さの半分くらいが燃料です。一方で、電気推進は燃費がよく、燃料のスペースを小さくできるので、その分機材をたくさん積めるようになります。2006年に打ち上げられた技術試験衛星8号機(化学推進と電気推進を併用)は、積める機材の重さは約1.1t。オール電化にしたETS-9は、それを約1.6tまで増やせるのです。

ETS-9は、電気推進の中でも推進力が大きい

ホールスラスタを搭載します。使う推進剤は、キセノンという気体です。キセノンガスをプラズマにし、その中の陽イオンを電氣的に加速して推進力をつくり出しています。ただ、推進力が大きいといっても、エンジンを全開にしても、地上でイチゴ3粒を持ち上げるくらいの力。しかし、宇宙では重力や空気摩擦を無視できるので、ホールスラスタを動かしておけばどんどん加速していくことができます。つまり宇宙での運用にマッチした推進システムなのです。

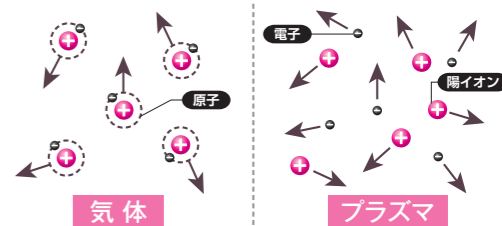
ロケットで打ち上げられたETS-9は、高度3万6000kmの静止軌道に乗るまでは、すべて電気力で飛んでいきます。そして、軌道での姿勢制御も電気力でいきます。ロケット切り離しから6~7か月後に静止軌道にたどり着き、通信機器などの実証試験のミッションをスタートする予定です。

### ホールスラスタのしくみ



### Point プラズマやイオンって何?

物質は温度を上げていくと固体、液体、気体、そしてプラズマへと状態が変化していきます。気体を加熱すると、気体の原子から電子が飛び出し、プラスの電気を帯びたイオン(陽イオン)と、マイナスの電気を帯びた「電子」に分かれます。プラズマはこの2つが合わさった状態で、全体を見るとプラスとマイナスが打ち消しあって電氣的には中性です。



この衛星が成功したらたくさんの実験装置や便利な設備を宇宙に送れるんだね!

### パワーアカデミーのWEBサイトで電気工学を学ぼう!

身近な話題やニュースを取り上げて、電気工学のことをわかりやすく解説しているコーナーをはじめ、電気の世界で働く人や研究者のインタビューも充実!ぜひチェックしてみてください。



パワーアカデミー 検索