

米国SpaceX CRS-11 (SpX-11)のミッション概要

SpX-11はNASAの商業補給サービスCRS(Commercial Resupply Service)-1契約の下で、米国SpaceX社が行っているISSへの商業補給フライトの11回目のミッションであり、今回は合計2,708kgの貨物がドラゴン補給船に搭載されてファルコン9ロケットで打上げられた。

今回の打ち上げではファルコン9ロケットの1段を陸上へ着陸させて回収に成功したが、**ドラゴンカプセルを初めて再使用**した点が注目される。今回使用したカプセルは、2014年9月のSpX-4で洋上回収されたカプセルを再利用している。使い捨てである太陽電池パネルと、トランクは新品である他、耐熱シールドやバッテリーは交換されたものの、構造などの主要部分は再使用されている。

貨物の合計重量	計2,708kg
与圧貨物の合計重量	計1,665kg
実験関連の機器	1,069kg
クルーの補給品	242kg
システムハードウェア	199kg
船外活動機器	56kg
コンピュータ関連機器	27kg
船外貨物の合計重量	計1,002kg
ROSA (太陽電池の展開実験)	325kg
NICER (中性子星の観測装置)	372kg
MUSES (地球観測用の船外プラットフォーム)	305kg



ロケットから分離した直後のSpX-11 (SpaceX)
 (トランク内に搭載した船外貨物が見える)
<http://www.spacex.com/news/2017/06/03/first-dragon-reflight>

SpX-11ミッションの飛行計画

項目	飛行計画（実績反映版）
打上げ日時	2017年6月3日17時07分（米国東部夏時間） 2017年6月4日06時07分（日本時間）
射場	NASAケネディ宇宙センター39A射点 （39A射点からの通算100回目の打上げ）
ロケット	ファルコン9 v1.2(FT) 1段はケープカナベラル空軍基地のLZ-1(Landing Zone 1)に着陸・回収
ISSキャプチャ日時	2017年6月5日09時52分（米国東部夏時間） 2017年6月5日22時52分（日本時間）
ISSからの放出	2017年7月3日02時41分（米国東部夏時間） 2017年7月3日15時41分（日本時間）
帰還（着水）	2017年7月3日08時15分頃（米国東部夏時間） 2017年7月3日21時15分頃（日本時間）
ミッション期間	29日15時間



SpX-11を載せたファルコン9ロケットの打上げ（NASA）

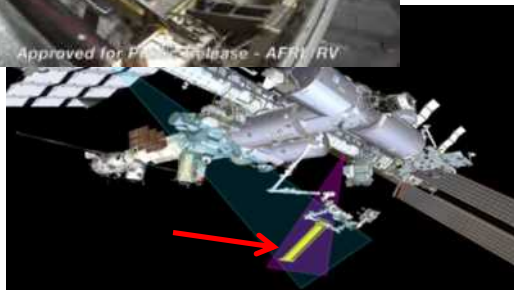
SpX-11に搭載された主な貨物・実験装置の概要(米国の船外貨物)

-**ROSA(Roll-Out Solar Array)**:従来の太陽電池パネルよりも軽量でよりコンパクトに収納できる米国の太陽電池アレイの軌道上展開試験。フレキシブルなブランケットに太陽電池を貼り付けて巻けるようにしたタイプで、将来の月・火星ミッションで使う電気推進用の電力供給への利用や、地球軌道においても大電力を要求される商業通信衛星への利用が考えられている。ROSAはロボットアームで機体後部のトランクから取り出された後、7日間展開したままの状態では振動データ等を取得し、収納して再びトランクに戻されて、廃棄する。

-**NICER(Neutron Star Interior Composition Explored)**:パルサーと呼ばれている中性子星の仕組みをX線を使って観測する米国の装置で、トラス上のELC(EXPRESS Logistics Carrier)-2に設置。

また、SEXTANT(Station Explorer for X-ray Timing and Navigation Technology)と呼ばれる(GPS信号の代わりに)パルサーを使って宇宙規模で使える航法システムの開発を目指した技術実証試験と、X線通信の実験にも使う予定。
<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2017/nasa-to-launch-first-ever-neutron-star-mission>

-**MUSES(Multiple User System for Earth Sensing)**:米国Teledyne Brown Engineering社が開発した地球観測用の船外プラットフォームで、トラス上のELC-4に設置。将来の補給船でハイパースペクトラルカメラや高精細度カメラなどを設置する予定。



ROSAの地上展開試験(上)と、軌道上での展開イメージ(下)



NICERの設置イメージ
(中央の箱型の装置)

注:本ページの写真・イラストは全てNASA提供

源泉情報

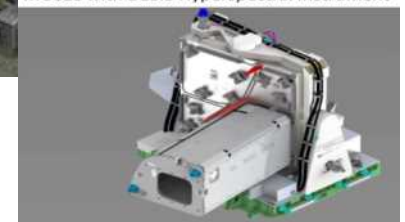
https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/news/spacex11_resupply

What's On Board Next Space Station Supply Mission (NASA TV動画)

<https://www.youtube.com/watch?v=kv-hgH4vnvo>



MUSES with DESIS Hyperspectral Instrument



MUSESと観測装置設置時のイメージ(下)

SpX-11に搭載された主な貨物・実験装置の概要(米国の船内貨物)

-**Rodent Research-5**: 骨粗鬆症用の新薬のための研究(骨の成長に必要なNELL-1の働きを調べる)を行う米国のマウス実験で、マウスの一部は生きてそのまま回収された。



本実験で使用する輸送・軌道上での移し替え・飼育装置 (注:本ページの写真・イラストは全てNASA提供)

-**Fruit Fly Lab-02**: 微小重力環境が心肺系に与える影響を、世代交代が早いモデル生物であるショウジョウバエを使って調べる米国の研究。SpX-11で回収された。

-**Capillary Structures**: 環境制御系の気液分離技術の開発を行う米国の実験で、故障しやすいポンプの代わりに3Dプリンターで作ったさまざまなサイズのキャピラリー(毛細管力を生じさせる溝)をテストし、表面張力を利用する技術を開発する。



Capillary Structuresの実験装置

-ISS初となる中国の宇宙実験: 宇宙放射線環境がDNAに与える影響と突然変異率を調べる北京工科大学の実験。米国政府の法令に遵守するよう、完全に商業・教育目的として米国のNanoRacks社に打ち上げを委託した有償実験。ISS本体や通信システムとはインターフェースを持たないことで搭載を可能にした。SpX-11で回収。

<http://nanoracks.com/nanoracks-launches-historic-chinese-research-25-experiments-to-international-space-station/>

-その他、米国の多数の教育実験を搭載。

JAXAの搭載品に関してはきぼうHPを参照下さい。

http://iss.jaxa.jp/iss/flight/dragon_spx11/

源泉情報

https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/news/spacex11_resupply

https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/spacex_crs-11_mission_overview.pdf

What's On Board Next Space Station Supply Mission (NASA TV動画)

<https://www.youtube.com/watch?v=kv-hgH4vnvo>

【参考】SpX-11に搭載されて運ばれたROSAの実験状況(米国の船外実験装置)

ドラゴンのトランクに搭載して運ばれたROSA(Roll-Out Solar Array)は、ISSのロボットアームを使って取り出された後、巻物を広げるように展開され、データの取得試験は成功した。ドラゴンのISSからの分離に備えて、ROSAは太陽電池アレイを巻き戻してトランクに戻す計画(トランクと共に大気圏で焼却する計画)であったが、巻き戻した際の固定用のラッチが確認できなかった事から再度展開し、展開した状態のままスプリングの力を使って切り離して投棄することが決められ、6月27日に投棄された。大気圏突入まで数か月はかかると考えられる。

https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/news/changing-how-solar-power-rolls



ROSAを展開した様子



ROSAを投棄する様子

<https://blogs.nasa.gov/spacestation/2017/06/19/station-kicks-off-week-with-solar-array-study-and-biological-research/>