

## 第一期水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W1)の本格運用の開始

宇宙航空研究開発機構(JAXA)

森 宗明

**第**1期水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W1)のGCOMとはGlobal Change Observation Missionの略であり、WはWaterの略である。水循環メカニズムを解明するため、衛星による全地球規模での長期間(10~15年程度)観測を継続して行えるシステムを構築し、観測データを気候変動の研究や気象予測、漁業などに利用する有効性を実証することがミッションの目的である。GCOM-W1は、水循環変動観測衛星シリーズの第1期の衛星である。

「しずく」(写真1)は、2012年5月18日1時39分(日本標準時)、H-IIAロケット21号機(H-IIA・F21)により種子島宇宙センター吉信射点から打ち上げられた。H-IIAロケット21号機には、「しずく」の他に韓国の多目的実用衛星3号機(KOMPSAT-3)及びロケットの打ち上げ能力の余裕を活用した2基の小型副衛星(「小型実証衛星4型(SDS-4)」、「鳳龍式号」)が搭載されており、全ての衛星が問題なく分離され所定の軌道に投入された。

「しずく」の観測軌道は、高度約700km、昇交点を通過する地方平均太陽時は13時30分付近である。観測軌道の特徴はJAXAとして初めて、NASA主導の地球観測衛星のコンステレーション(衛星群)であるA-Train(The Afternoon Constellation、図1)の隊列に参加したことであり、Aqua(米NASA)、CloudSat(米NASA)、CALIPSO(米NASA/仏CNES)、Aura(米NASA)とともに同一軌道に隊列を組むことにより、色々なセンサーで地球の同一地点をほぼ同じ時刻(約10分以内)に観測を行うことが可能である。「しずく」は2012年6月29日に実施した軌道制御の結果、A-Train軌道の所定の位置に投入されたことを確認した。

「しずく」が搭載するセンサーは、高性能マイクロ波放射計2(AMSR2)である。AMSR2とは、7GHz帯から89GHz帯までの6周波数帯を、各々垂直偏波及び水平偏波で観測するマイクロ波放射計であり、地表及び大気から自然に放射される微弱な電波をマルチバンドで受信することにより、水(H<sub>2</sub>O)に関する様々な物理量(水蒸気量、降水量、海面水温、海上風、海水など)を取得することができる。「しずく」は、



写真1 機体公開時の「しずく」

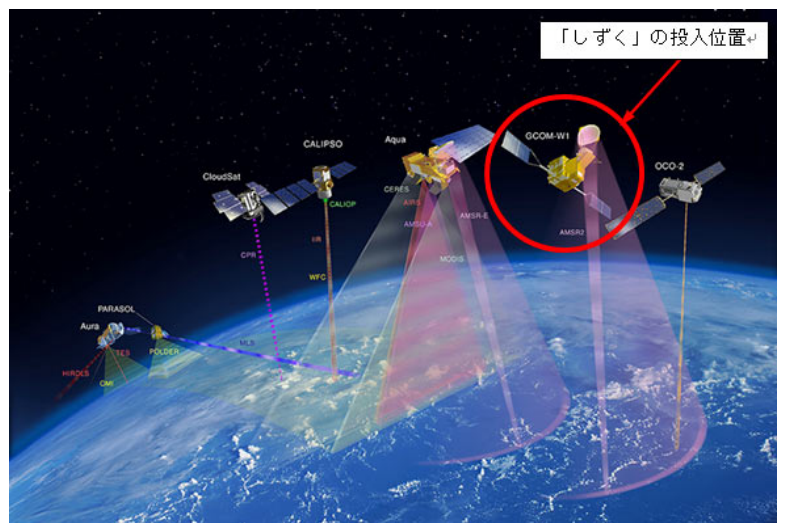


図1 A-Train軌道と「しずく」(NASA提供)

マイクロ波放射計用の衛星搭載アンテナとしては世界最大の直径 2m のアンテナ部分が 1.5 秒間に 1 回転のペースで地表面を円弧状に走査し、1 回の走査で約 1,450km もの幅を観測する。この走査方法により、AMSR2 はわずか 2 日間で地球上の 99%以上の場所を昼夜 1 回ずつ観測することができる。「しずく」は A-Train 軌道に投入された後、AMSR2 のアンテナ部を毎分 40 回転まで回転数を上げ、2012 年 7 月 3 日より地球の観測を開始した。

図 2 は 7 月 3 日 9 時頃～7 月 4 日 9 時頃(日本時間)にかけての約 1 日間に AMSR2 が地球全体を観測した疑似カラー画像である (89.0GHz 垂直・水平偏波及び 23.8GHz 垂直偏波の輝度温度を使用)。

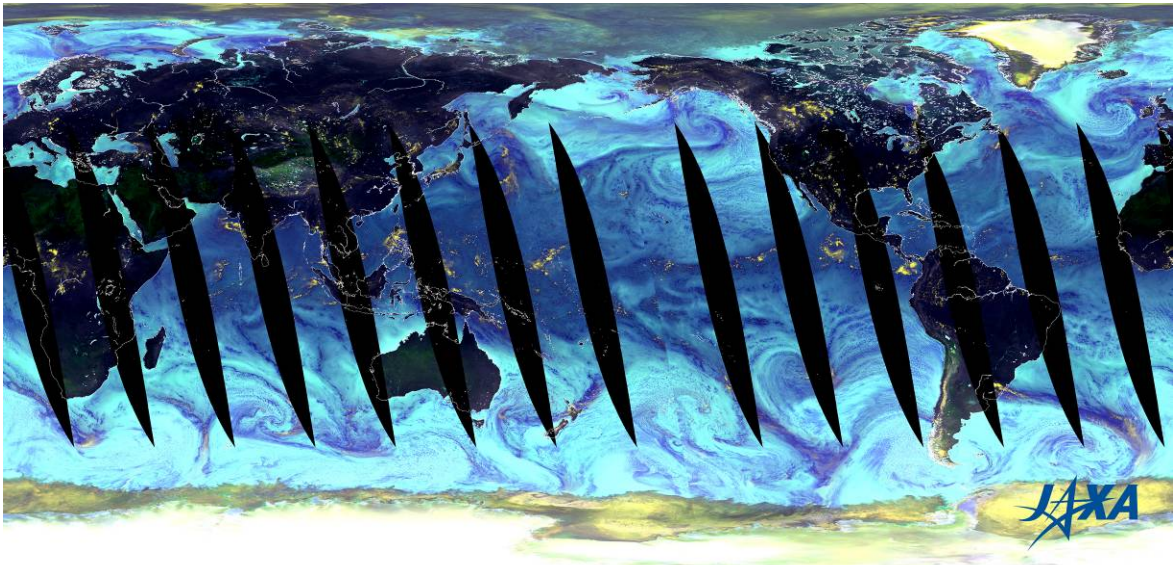


図 2 AMSR2 による地球全体の疑似カラー合成画像(7 月 3 日初画像)

図 3 は、2012 年 8 月 24 日に観測された北極域の海氷密接度分布である。白色が濃い領域は海氷に覆われていることを示し、海は青色、陸地は灰色、観測されていない領域は黒色で表されている。

近年、北極海航路が注目されているが、ロシア沿岸を航行する北東航路、およびカナダ・アラスカ沿岸を航行する北西航路のいずれについても、北極海航路のほとんどで海氷がなくなっている。今年の北極海氷は観測史上最速で縮小し続けており、AMSR2 の観測結果から 8 月 24 日の面積値が 421 万  $\text{km}^2$  となり、2007 年 9 月 24 日に記録された衛星観測史上最小面積(425 万  $\text{km}^2$ )を 1 ヶ月も早く更新したことを確認した。

「しずく」は AMSR2 の観測画像データ取得と並行して衛星機器の初期機能確認運用を行い、衛星の機能性能に問題がないことを確認した。衛星は初期段階を終了し 2012 年 8 月 10 日に定常観測運用へ移行した。今後は、地上観測データとの比較などによるデータの精度確認やデータ補正等を行い、初期校正検証を実施する予定である。■

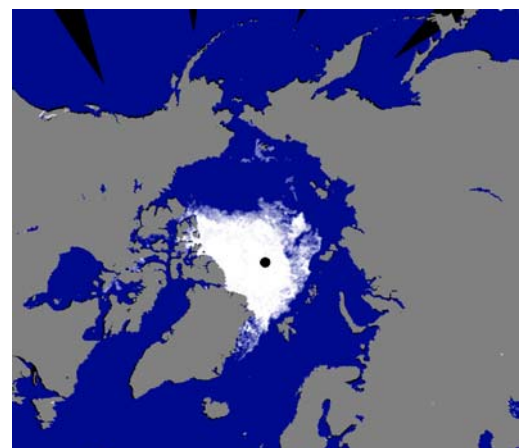


図 3 AMSR2 が捉えた北極域の 2012 年 8 月 24 日の海氷密接度分布