



## フィリピン共和国 第 1 号超小型衛星「DIWATA-1」による クラス最高の高解像度撮影に成功

### 研究成果のポイント

- ・東北大学、フィリピン科学技術省（DOST）、フィリピン大学ディリマン校（UPD）と共同で開発した、超小型衛星「DIWATA-1」に搭載されている高精度望遠鏡（HPT）での撮像に成功。
- ・地表での解像度は約 3m であり、重量 50kg 級の衛星としては世界最高クラス。
- ・今後、バンド数（波長数）で世界最高となる液晶フィルターカメラの観測に挑戦。

### 研究成果の概要

#### （背景）

DIWATA-1 は、北海道大学が、東北大学、DOST、UPD と共同開発した超小型衛星で、日本国内で開発・製作された海外向けの 50kg 級超小型衛星として、初めて宇宙に打ち上げられました。開発期間は約 1 年で、開発資金は全てフィリピン共和国が負担しています。同衛星には、魚眼カメラや地上解像度 3m の望遠鏡など、倍率の異なる 4 種類の撮像装置が搭載されており、台風や集中豪雨等の気象災害の監視から、農業、漁業、森林、環境モニターなど、多様なリモートセンシングに活用されます。本年 4 月 27 日の国際宇宙ステーション「きぼう」からの放出以降、順次これらの撮像装置の運用を進めてきました。今回紹介する HPT の他にも、北大・東北大が 2014 年に打ち上げた「雷神 2 衛星」に搭載された液晶スペクトルカメラの改良型は、大型衛星を含め世界最高クラスの 590 バンドでの撮像が可能であり、次世代の安価で高精度な宇宙利用を拓くものと期待されています。

#### （研究成果）

本年 5 月 19 日にフィリピンのミンダナオ島を、地上解像度約 3m の RGB カラー画像（赤緑青の 3 色画像）で捉えることに成功しました。同じ場所を撮影した大型衛星 LANDSAT 8 による画像と比較しても、その解像度が高いことは歴然です（資料 1 参照）。さらに、6 月 30 日には米国フロリダ州郊外での観測を実施しました。資料 2 の画像は、植生が強調されるように近赤外バンドの画像を処理して作成したものです。この観測のために、衛星本体の姿勢をコントロールして特定の場所にカメラを指向させる、ターゲットポインティングという高度な手法を用いています。今回の高解像度撮影の成功は、高頻度での高解像度撮影の可能性を証明しただけでなく、超小型衛星による数 10 バンド（波長）以上での高解像度スペクトル撮影を実現する唯一の有力な手法を確立したと言えます。

### (今後への期待)

今回の成果を踏まえ、世界の任意の場所を高頻度（平均して日に2回）で高解像度撮影する技術のさらなる精度向上を目指すと共に、世界最多となる波長選択性を持つ、宇宙用液晶フィルターを用いたスペクトル撮影に挑戦していきます。これらの手法が確立すれば、農業、水産業、森林管理、資源開発、災害監視などで、観測頻度の飛躍的増加と取得されるスペクトル情報の精度向上につながると期待されます。

### お問い合わせ先

北海道大学大学院理学研究院地球惑星科学部門／創成研究機構 宇宙ミッションセンター

教授 高橋 幸弘（たかはし ゆきひろ）

TEL : 011-706-9244 FAX : 011-706-9244 E-mail : smc@cris.hokudai.ac.jp

ホームページ : <http://www.cris.hokudai.ac.jp/cris/smc/>

### 【資料：「DIWATA-1」高精度望遠鏡（HPT）による画像】

#### (資料1)

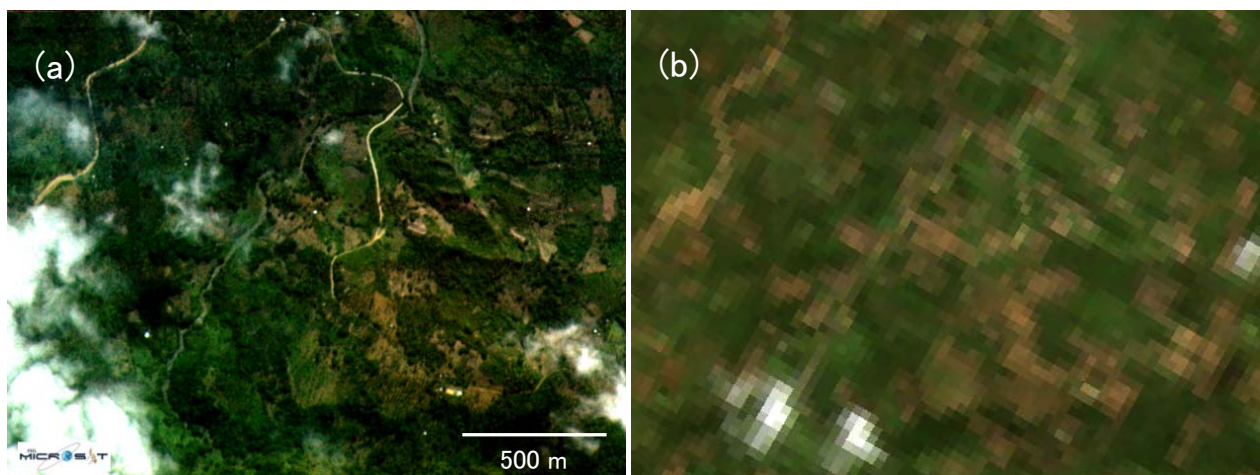


図1.(a)DIWATA-1のHPTと(b)LANDSAT 8のOLIが撮像したフィリピンのミンダナオ島のデュミンガッグのRGBカラー画像の比較結果

(a)はDIWATA-1のHPTが本年5月19日9時7分（フィリピン時間）にフィリピンのミンダナオ島のデュミンガッグ上空から地上を撮像したときのRGBカラー画像（赤緑青の3色画像）。一方で、(b)に示した画像はLANDSAT 8の光学機器 Operation Land Imager（OLI）が5月21日10時6分（フィリピン時間）に同じ場所を撮像したときの地上分解能30mのRGBカラー画像。これら2つの画像の比較から、LANDSAT 8のOLIの画像では鮮明に確認することができない山道や人工物などの特徴をDIWATA-1のHPTでは確認できるということが分かる。この結果は、DIWATA-1が既存の大型衛星の持つ撮像性能を大きく上回る高解像度地球観測を実現したことを示しており、重量50kgクラスとしては世界最高性能を有する超小型衛星だと言える。

(資料2)

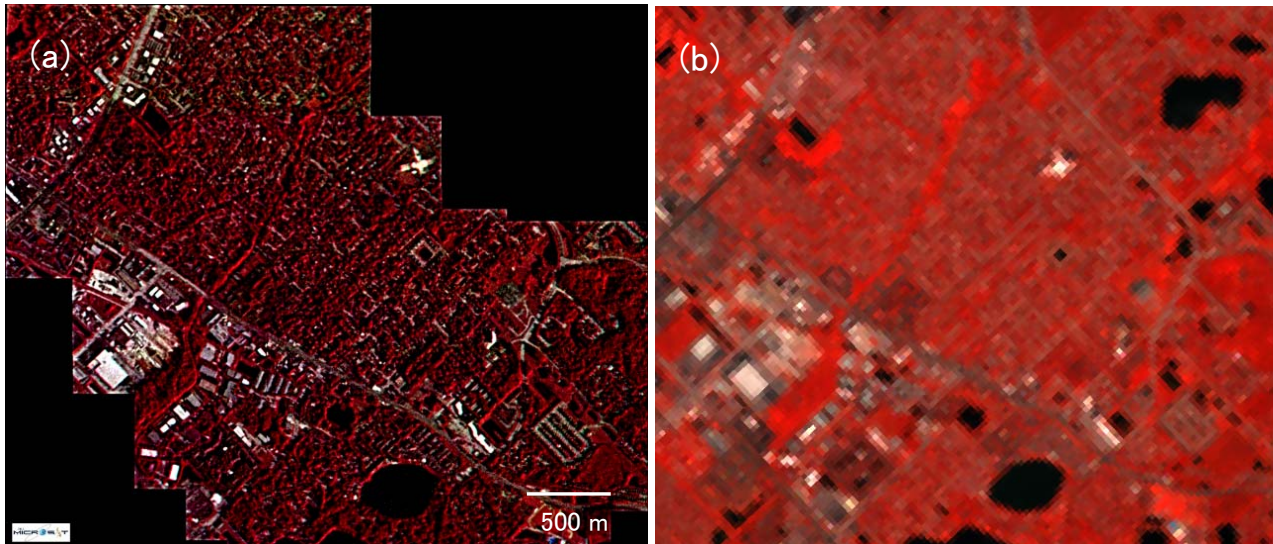


図2. (a) DIWATA-1のHPTと、(b) LANDSAT 8のOLIが撮像した米国フロリダ州郊外のフォールス画像の比較結果

(a)はDIWATA-1のHPTが本年6月30日7時48分(東部標準時)に撮像した米国フロリダ州郊外のフォールスカラー画像。フォールスカラー画像は、植物が強調されるように近赤外帯域のデータを使って作成した画像。この画像はターゲットポインティングによって、高度約400kmを秒速約7.7kmという超高速で地球周辺を飛行するDIWATA-1から、1秒間隔で6回撮像して取得した画像(1枚当たりの視野範囲は2km x 1.5km)を繋ぎ合わせて作成した。この結果は、DIWATA-1が非常に高いターゲットポインティング精度を維持しながら連続撮像を行えることを示している。一方で、(b)はLANDSAT 8のOLIで7月9日11時55分(東部標準時)に同じ場所を撮像した画像。図2の画像を比較すると、DIWATA-1のフォールスカラー画像では建物一つひとつの輪郭や細い道路までもはっきりと確認できる。