



雷神2衛星が高解像度スペクトル撮影に成功

研究成果のポイント

- ・超小型地球観測衛星「雷神 2」が、世界初の宇宙用液晶波長可変フィルターを組み込んだ高解像度多波長望遠鏡システム(HPT)を用いて、地表の高解像度スペクトル画像の撮影に成功。
- ・複数の単色波長で観測された画像から、植生の分布・活性を表す指標(NDVI)のマップを地表での解像度約 10m で作成。数 100 波長の選択性のあるこの解像度での単色撮影技術は、大型衛星も含め宇宙観測としては世界最高。
- ・高解像度のスペクトル撮影は、CO2 排出権取引の基礎資料となる森林計測や、災害・汚染地域の高精度監視、高効率・高品質を実現する AI 農業^(注1)、高度な省エネルギー漁業^(注2)に道を拓く。

注1: 高度な計測や情報科学技術などを駆使して、熟練技術を持つ農家の経験やノウハウを広く活用する農業情報科学。
注2: 衛星情報に基づいて漁場推定・予測を行い、漁船の燃油を節約する次世代漁業。

研究成果の概要

北海道大学と東北大学が共同開発した超小型地球観測衛星「雷神 2」は、2014 年 5 月 24 日(土)、鹿児島県の種子島宇宙センターから打ち上げられ、その後、各種の撮像実験を続けています。これまでに、魚眼 CCD カメラ(WFC)を用いた台風や夜景の撮影、高解像度多波長望遠鏡システム(HPT)を用いた、重さ 50kg クラスの衛星としては世界最高の 5m 解像度でのカラー撮影に成功してきました。今回、HPT に組み込んだ世界初の宇宙用液晶波長可変フィルターを用いて、地表の高解像度スペクトル画像の撮影に成功し、複数の波長で得られた画像から、植生指標(NDVI)のマップを、地表における解像度約 10m で作成することに成功しました。今回は、作成した NDVI マップのうち代表的なもの 1 点を公開します。

(背景)

平成 21 年から、北海道大学が搭載観測機器、東北大学が衛星バスシステムを担当する形で開発を行ってきた、重さ約 43kg の「雷神 2」衛星が、5 月 24 日(土)に H-IIA ロケットによって打ち上げられました。雷神 2 には、小型・軽量(長さ 38cm、重さ約 3kg)の高解像度多波長望遠鏡システム(HPT)が搭載されています。HPT は、仙台高等専門学校と共に開発した液晶波長可変フィルターや、特殊セラミックスを使ったミラーなど先端的な技術を応用し、世界初となる 400 波長での高解像度撮影を目標のひとつに掲げてきました。

(研究成果)

2014 年 9 月 14 日(日)に滋賀県彦根市の複数波長における狭帯域スペクトル画像を高品質で撮影しました。画像の範囲は約 2.2km x 3.2 km です。複数波長の画像を合成して処理することで、植生の分布・活性を表す指標である NDVI (Normalized Difference Vegetation Index: 正規化植生指標あるいは植生指数)のマップを作成することに成功しました。地表での空間解像度は約 10m です。このような詳細な解析を可能にする、数 100 波長の選択性を持った宇宙からの単色高解像度撮影技術は、大型衛星も含め世界最高です(通常は 30m 解像度)。例えば、代表的なリモートセンシング衛星である Landsat-8 衛星は、9 波長のみで解像度 30m です。この成果は、先

端的なセンサー技術と、衛星バスシステムの高度な制御が噛み合うことによって達成されました。こうした衛星からの高解像度のスペクトル撮影技術の確立は、CO2 排出権取引の基礎資料となる森林計測や、災害・汚染地域の高精度監視、高効率・高品質を実現する AI 農業、高度な省エネルギー漁業に道を拓くものです。

(今後への期待)

今後は、さまざまな観測波長の組み合わせを試しながら、より高精度のスペクトル計測を目指すと共に、観測対象を地上でも計測し、遠隔計測の検証と精度の向上を進めていきます。

お問い合わせ先

所属・職・氏名：北海道大学大学院理学研究院

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：「雷神 2」 HPT カメラによる NDVI マップ

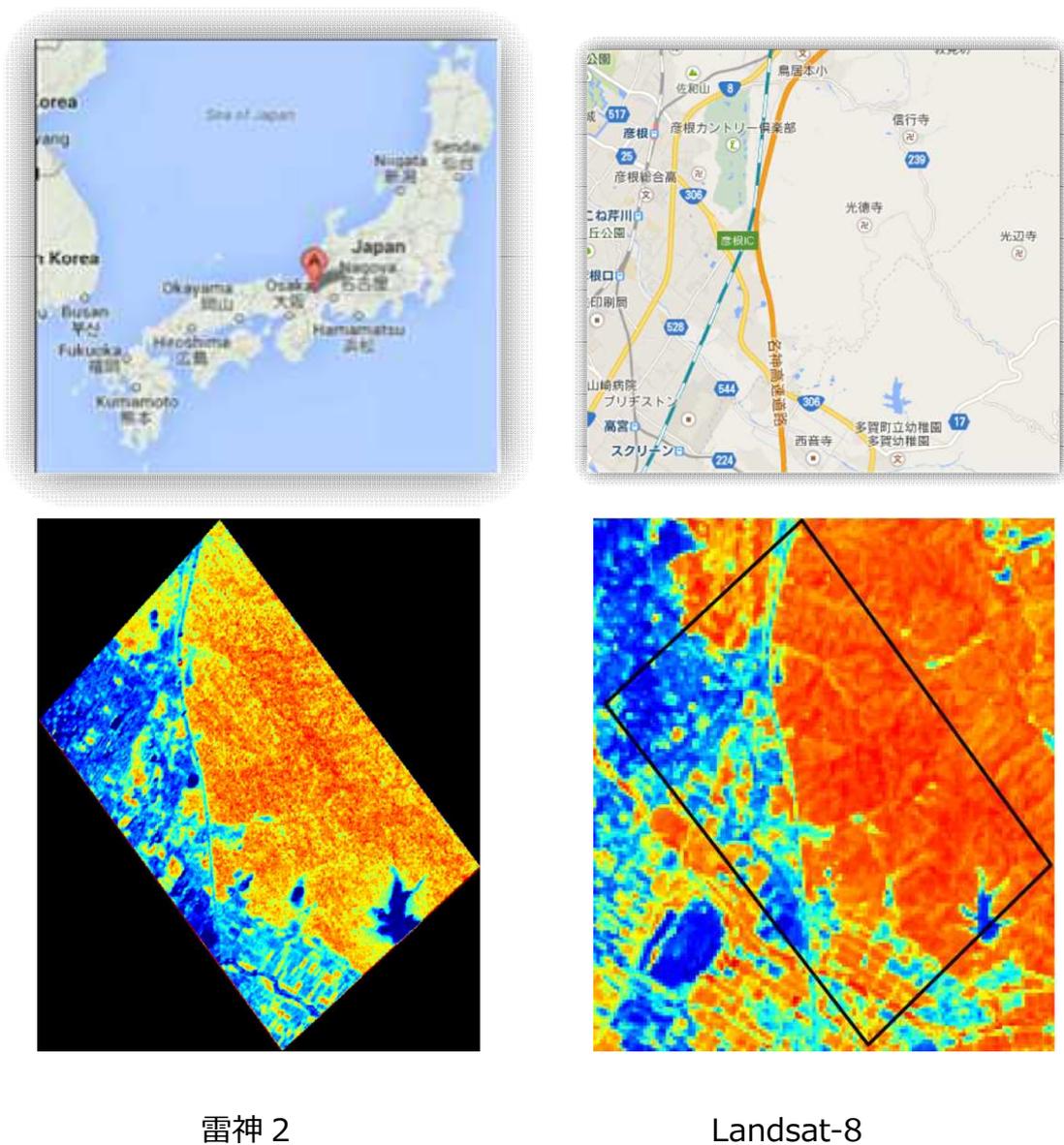
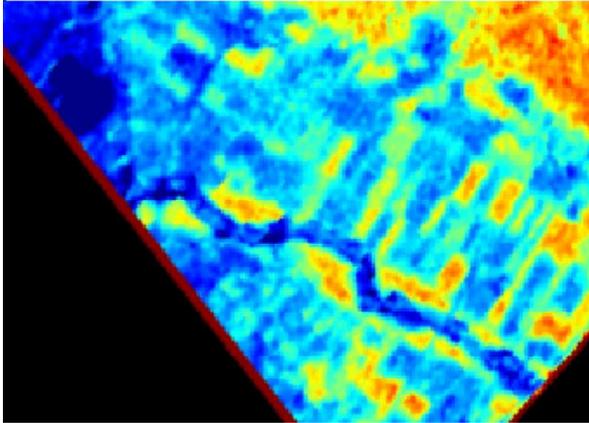


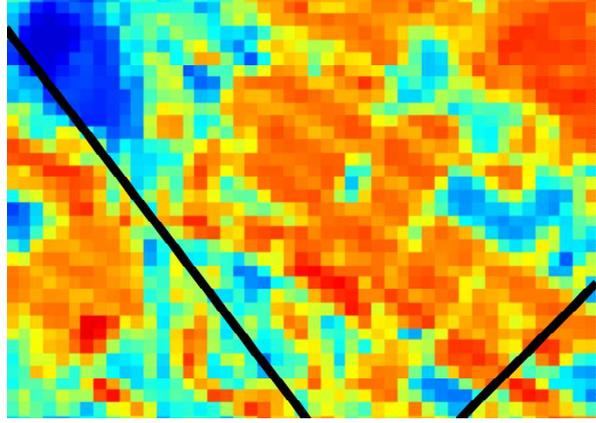
図 1: 雷神 2 及び Landsat-8 衛星で求めた NDVI マップの比較

上段：撮影地点を示す Google マップ。滋賀県彦根市の、山地、農地、市街地を含む領域。

下段：左が雷神 2 によって求められた NDVI (日本時間 2014 年 9 月 14 日 12:14 撮影)、右が Landsat-8 衛星の画像 (2013 年 8 月 14 日撮影) から求められた NDVI。雷神 2 は、湖、高速道路 (名神高速道路)、農地の区画などが、Landsat-8 に比べ格段に高い解像度で鮮明に捉えられていることがわかる。全体の色調が異なる (雷神 2 の方が赤みが弱い) のは、撮影時期の違いによるものと考えられる。



雷神 2



Landsat-8



Google Earth

図 2: 図 1 の農地領域のクローズアップ

上段: 図 1 の下段の農地の領域のクローズアップ画像。

下段: 同領域の同じ縮尺での Google Earth の画像。雷神 2 では、Landsat-8 では認識できない数 10m スケールの状態の違いが捉えられている。