

自然を読み解く

第6回 気象衛星の運用と活用

元札幌管区気象台長・気象コンパス代表

古川 武彦

気象庁「ひまわり9号」より

気象衛星

現在、地球の周りを回っている人工衛星は約四〇〇〇個と言われているが、目的に応じて、高度や周期、センサーなどが異なる。気象衛星「ひまわり8号」の特徴は、太平洋上の東経一四〇度の赤道上空、約三万六〇〇〇^{キロメートル}の静止軌道に位置しており、台風の監視を始めとして、地球表面の雲、地表気温、海面水温、水蒸気などの気象要素を二四時間観測するシステムである。さらに気象観測のほかに洋上や山間部に位置する観測所のデータの収集、航空管制にも利用されている。

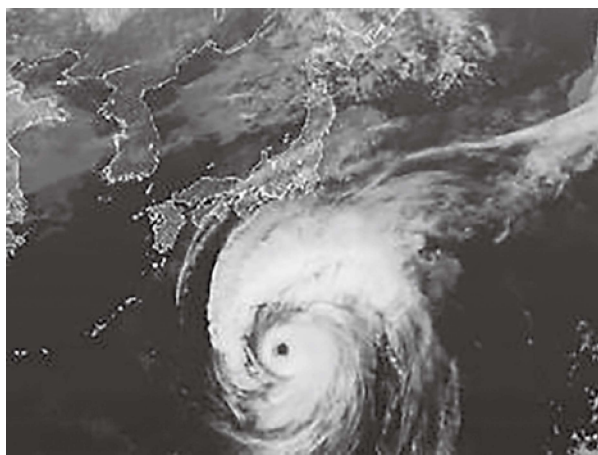
現在運用中の「ひまわり8号」は、平成二六年（二〇一四）に打ち上げられ、機能確認試験を終えて、平成二七年（二〇一五）から運用を開始している。なお、9号が待機運用中である。

「ひまわり」は初号機から5号までは、衛星の軸が回転するスピン衛星であったが、その後、衛星内部に回転装置（フライホール）を設けて、反射望遠鏡が常に地球を望むように改善され、現在の8号・9号で実施されている。

ひまわりの観測データは気象庁が運用している天気分布やすべての数

値予報モデル（台風進路予報モデルを含む）の基礎資料などに利用されている。図一は「令和元年房総半島台風」と命名された台風15号の「ひまわり8号」による画像であり、台風の眼や台風を取り巻く渦巻きも鮮明に見える。

次にひまわり8号・9号の軌道、観測データの取得、画像処理など、システム全体を管理するシステムの概観を次頁図一2に示す。図には、陸域および海域での観測データの収集機能のほか、ひまわりの観測データを受信するためのアンテナサイト（主局：埼玉県鳩山村、副局：北海



図一 1 「令和元年房総半島台風」と命名された台風の衛星画像

図版は全て気象庁資料より

道江別市）、そのアンテナサイトから観測データを受信して画像処理を行う「気象衛星センター」（東京都清瀬市）などが見受けられる。

◇ひまわりの観測機能と観測データ

ひまわり8号・9号には可視画像の撮影のほかに、赤外放射計が搭載されている。この放射計の大きな特徴は多数の観測バンドと時間・空間分解能の細かさである。具体的には、衛星内部の走査鏡を動かして地球を北から順に東西に走査することによって観測を行っており、その途中で日本域など特定の領域に走査鏡の向きを変えて走査し、一連のすべての走査を一〇分間で終わることが可能である。走査鏡で集められた光は、波長帯に応じて可視、赤外などに分光され、電気信号に変換されて地上に送られている。

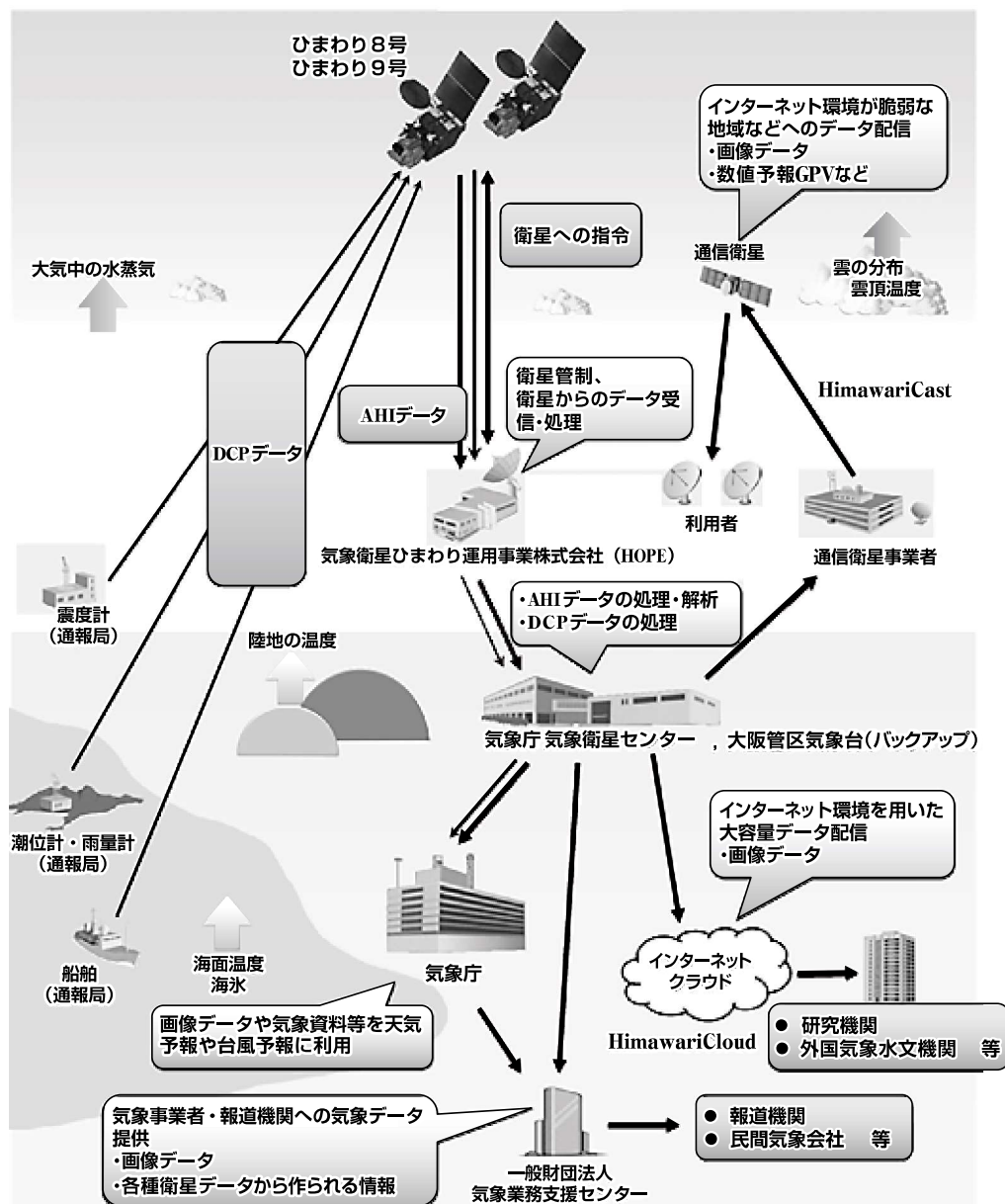
ひまわり8号・9号に搭載されている可視赤外放射計は、可視域三バンド、近赤外域三バンド、赤外域一〇バンドの計一六バンドのセンサーを持っている。また、ひまわり8号・9号では、静止衛星から見える範囲の地球全体の観測を一〇分ごとに行いながら、日本域と台風などの特

定の領域を二・五分ごとに観測することができる。さらに、空間分解能は可視で〇・五キロメートル、近赤外と赤外で一キロメートルである。

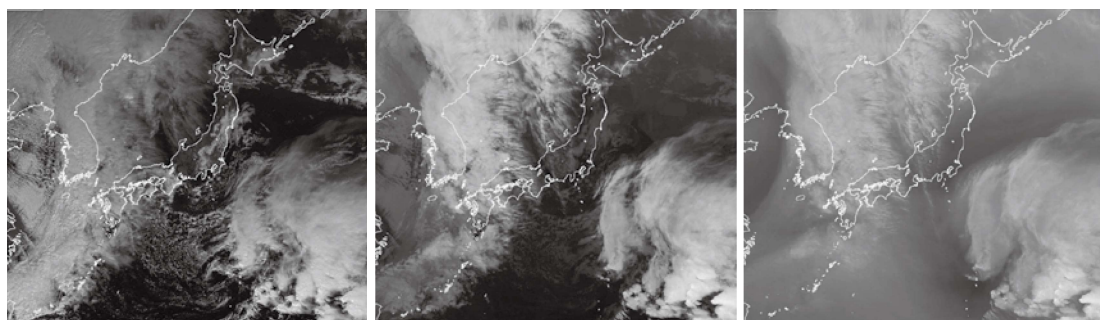
具体的には、8号・9号の画像は、可視・赤外・水蒸気画像の三種である。太陽の反射光を撮影した（可視バンド）画像は当然カラーである。

すなわち、いわゆるデジタルカメラのイメージである。当然、夜間は真っ暗で何も映らない。「赤外画像」は4・16のバ

観測される13、15バンドを利用して火山噴煙情報も作成している。



図一2 ひまわり観測データの流れ（測候時報）



図一3 左から「可視画像」、「赤外画像」、「水蒸気画像」

「水蒸気画像」は、水蒸気バンドと呼ばれる水蒸気を吸収する三つの波長帯（7、8、9バンド）で観測される放射計の強度から、大気中に含まれている水蒸気量を表現している。ここで図一3にそれぞれ「可視画像」、「赤外画像」、「水蒸気画像」を示す。このほか、火山灰や火山ガスを判別しやすくするために火山灰があると温度が低く