

©NASA



21世紀は「水の世紀」と言われています。水は地球環境を特徴づける重要な要素であり、私達の生活や経済活動を左右します。今、私達は世界各地で水不足、洪水等、多くの水の問題に直面しています。更に温暖化や気候の変化により地球上の水の循環が影響を受け、大雨や早魃等の異常気象が増えることが予想されます。これらの問題を解決するために必要なことは、淡水資源の源である降雨を正確に把握し、異常気象への予測や対策の技術を向上させることです。

これまで日本(JAXA)は、アメリカ(NASA)と共同開発の熱帯降雨観測衛星「TRMM」で、熱帯の降雨量の観測を行ってきました。全球降水観測(GPM)計画では観測範囲を高緯度まで広げ、より高精度、高頻度な降水の観測を目指します。

GPM計画は二周波降水レーダ(DPR: Dual-frequency Precipitation Radar)とマイクロ波放射計を搭載したGPM主衛星と、国内外の機関が開発するマイクロ波放射計またはマイクロ波サウンダを搭載した副衛星群からなる観測計画です。JAXAとNASAが中心となり、国際協力により実現します。

JAXAは、情報通信研究機構(NICT)と協力して、GPM主衛星に搭載されるDPRを開発しました。また、GPM主衛星の本体および主衛星に搭載されるマイクロ波放射計はNASAが開発を担当しました。副衛星群については、各国で計画されているマイクロ波イメージャまたはマイクロ波サウンダを搭載する衛星のデータを利用します。これら、GPM主衛星および副衛星群により、1時間毎の全球降水観測を目指しています。

The 21st century is often called "the century of water." Water is an essential element to the Earth's environment and is indispensable for our life and economic activities. Many places in the world now face water related problems, such as water shortages and floods. In addition to these problems, global warming and climate change also affect the global water cycle and result in abnormal weather, such as frequent heavy rains and droughts. In order to solve these problems, we urgently need to accurately determine the rainfall distribution, which is the origin of all water resources, and to improve techniques for predicting and preparing for abnormal weather.

Japan worked with NASA to measure tropical and subtropical rainfall through the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM). The GPM program is designed to make more accurate and frequent observation of global rainfall by expanding the area of observation to include higher latitudes.

The GPM program is composed of one core satellite, which carries a Dual-frequency Precipitation Radar (DPR) and a microwave radiometer, and some constellation of satellites, that carry microwave radiometers. Led by JAXA and NASA, the GPM program will be conducted through international cooperation.

JAXA has developed a key instrument, the DPR, in cooperation with the National Institute of Information and Communications Technology (NICT). NASA has developed the satellite bus of the Core Observatory and microwave radiometer. Other partner countries and organizations are responsible for the development and operation of the constellation satellites, which carry a microwave imager and sounder.

A combination of the GPM Core Observatory and these constellation satellites will enable global measurement of precipitation every hour.

雨雲を、味方にせよ。

Measure rain and snow for the benefit of all.

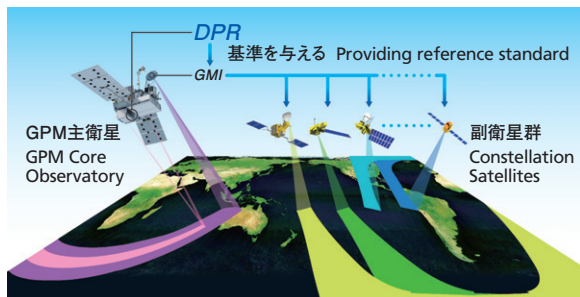
強い雨、弱い雨も見逃さない

GPM計画をリードする日本の二周波降水レーダ(DPR)

GPM計画をリードするのが、GPM主衛星に搭載された日本の独自技術、二周波降水レーダ(DPR)です。GPM計画を構成する副衛星群の情報を、DPRが提供する基準値で校正することでデータの精度を向上させ、全球降水観測の範囲拡大と頻度向上に貢献します。

DPRは、異なる二つの周波数の電波で降水の三次元構造を観測することにより、強い雨から弱い雨まで正確に観測することができます。

DPRによる観測を通じて、これまで観測できなかった中・高緯度の温帯低気圧帯の弱い雨を含む降水データセットを提供します。「レーダ」という手法で雨雲の中の雨粒を直接的に観測することによって、雨雲の内部を立体的に計測した「雨雲スキャン」データを受け取ることができます。



GPM主衛星が提供する基準値で校正することで、副衛星群の観測精度が向上する。

The observation accuracy of the constellation satellites is calibrated and improved by the reference standard provided by the GPM core satellite.

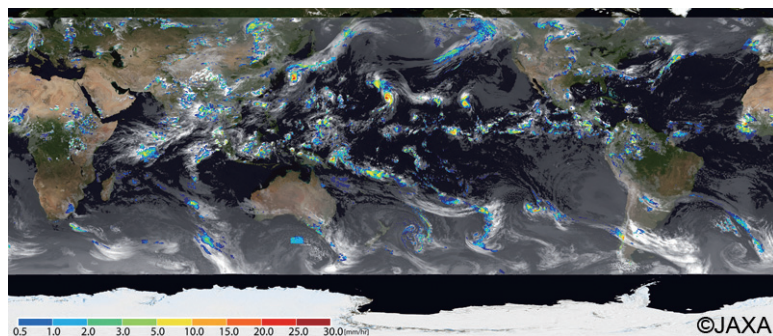
洪水予報・警報への利用

高精度の降水マップを利用して、暮らしを守る

自然災害の約60%は、洪水や暴風雨に関係するものといわれています。

ユネスコのカテゴリ2センターである土木研究所の国際水害リスクマネジメント研究センター(ICCHARM)では、総合洪水解析システム(IFAS)をツールとして公開しています。標高データ等から構築した地域の河川モデルに対し、衛星による全球合成降水マップや地上の観測データを利用して、河川の流量を計算します。この解析結果から、現地の機関が、降水予測や警報に必要な情報を得て、避難勧告や情報提供を行うことができます。このような洪水予報システムには、全球の降水量を高精度で観測できる衛星データが不可欠です。

GPM計画で実現される、観測から約4時間遅れで、1時間ごとに作成されるこれまでにない高精度の降水マップを利用すれば、ほぼリアルタイムに地球全体の降雨量を把握でき、洪水の被害を最小限にとどめ、暮らしを守ることにつながるのです。



2014年8月20日午前3時頃(日本時間)。GPM主衛星や水循環変動観測衛星「しずく」など、複数の衛星データをもとに作成したGPM全球合成降水マップ(GSMaP)。GPM計画では雨の分布や動きがより正確に把握できるようになります。

At 3:00 a.m. on Aug. 20, 2014 (JST). The GPM Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) produced from multi-satellite data including the GPM Core Observatory and the Global Change Observation Mission - Water "SHIZUKU" (GCOM-W). With the GPM mission, distribution and movement of rainfall precipitation can be determined more accurately.

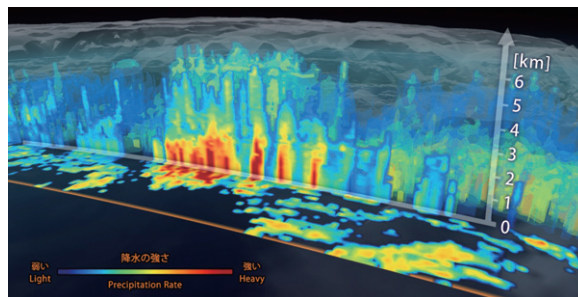
Neither heavy rain nor light rain is missed

Key of the GPM mission: Japan's Dual-frequency Precipitation Radar (DPR)

The Dual-frequency Precipitation Radar (DPR) on board the GPM Core Observatory was developed by Japan's unique technology and plays a key role within the GPM mission. The DPR calibrates the information provided by the constellation satellites that comprise the GPM mission by acting as a reference standard, and contributes in improving the accuracy of global precipitation data, and observation areas and frequencies.

By observing the three-dimensional structure of the precipitation using two different radio frequencies, the DPR can precisely observe any rainfall from heavy rain to light rain.

Observations by the DPR provide a precipitation data set that includes light rain caused by the extratropical cyclone zone in the mid-to-high latitudes that could not be observed previously. By directly scanning raindrops within rain clouds using a radar technique, the DPR can capture precipitation information within rain clouds three-dimensionally.



GPM主衛星搭載 二周波降水レーダ(DPR)による降水の三次元分布。発達した温帯低気圧による降水の強さの分布を表している。

Three-dimensional distribution of precipitation by the Dual-frequency Precipitation Radar (DPR) on board the GPM Core Observatory. The image shows the distribution of heavy rainfall caused by an extratropical cyclone that had developed.

Utilization in flood forecasting and warnings

Protecting lives through highly-accurate precipitation maps

Some 60% of all natural disasters are said to be related to flood and heavy rainfall.

The International Centre for Water Hazard and Risk Management (ICCHARM), a UNESCO Category II Centre and hosted by the Public Works Research Institute, has distributed a tool called the Integrated Flood Analysis System (IFAS). The IFAS uses the satellite-based global rainfall map and ground-based observation data as inputs to the river runoff model developed by using digital elevation data, and calculates river discharges. By introducing this system, local agencies can obtain information needed for flood predictions and/or alerts and disseminate evacuation instructions and information to residents. Satellite data that can observe global precipitation with high accuracy is essential for flood forecasting and warning systems.

By using precipitation maps with high accuracy, which are produced every hour about four hours after observations, as achieved in the GPM mission, it is possible to observe rainfall on the entire globe in near-real-time, and minimize flood-related damage, which in turn protects human life.

データ利用
Applications



天気予報
Weather forecast



洪水予報
Flood forecast



宇宙航空研究開発機構
広報部

〒101-8008 東京都千代田区神田駿河台4-6御茶ノ水ソラシティ
Tel.03-5289-3650 Fax.03-3258-5051

Japan Aerospace Exploration Agency
Public Affairs Department

Ochanomizu sola city,4-6 Kandasurugadai,
Chiyoda-ku Tokyo 101-8008,Japan
Phone:+81-3-5289-3650 Fax:+81-3-3258-5051

JAXAウェブサイト
JAXA Website
<http://www.jaxa.jp/>

