



©ESA

猛暑や冷夏など、私達が近年感じている大きな気候の変化(気候変動)は、人間活動にも大きく影響されていると言われています。このような気候変動を予測していく中で最も大きな誤差となっているのは、大気微粒子(エアロゾル)と雲の理解不足であることが「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」などで報告されています。雲エアロゾル放射ミッション(EarthCARE: Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer)は、それらの立体構造を測り、予測誤差を大幅に低減することを目指した欧州宇宙機関(ESA: European Space Agency)との国際共同プロジェクトです。

JAXAと情報通信研究機構(NICT)は、EarthCARE衛星計画において、雲プロファイリングレーダ(CPR: Cloud Profiling Radar)という世界初の衛星搭載ミリ波ドップラーレーダを開発しています。JAXAとNICTはEarthCARE/CPRプロジェクトで、ESAとの国際協力の下、世界初の観測データを提供し、気候変動に関する国際的な取り組みに貢献します。

Human activities are said to be responsible for the large climate changes that we have been experiencing in recent years such as extremely hot or cold summers. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) has reported that the largest errors when predicting these climate changes are induced by a lack of understanding of atmospheric fine particles, or aerosols, and clouds, and the interactions between them. The Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer (EarthCARE) is an international joint project with the European Space Agency (ESA) that aims to observe the three-dimensional structures of clouds and aerosols and to drastically reduce climate change prediction errors.

In the EarthCARE satellite mission, JAXA and the National Institute of Information and Communications Technology (NICT) have been developing Cloud Profiling Radar (CPR), the world's first satellite-borne millimeter-wave Doppler radar. Through the EarthCARE/CPR project and international collaboration with ESA, JAXA and NICT will provide the world's first observation of these phenomena, and contribute to the international effort on climate change.

# 気候変動予測の鍵、エアロゾル・雲を測る CPR

## ～世界初のミリ波ドップラーレーダー～

### Measuring the Key to Climate Change Prediction : Aerosols and Clouds

—The World's First Millimeter-wave Doppler Radar—

#### ●気候変動の予測誤差低減に不可欠なエアロゾルと雲の観測

例えば、エアロゾルの日傘効果は、アジア大陸の多くの場所で二酸化炭素による温室効果を大きく上回りますが、その気候への影響は良くわかっていません。また、豪雨が気候の変化とともに激しくなるかなどの雲が関わる現象についても、最新のスーパーコンピューターを使った各国の気候予測結果の間で大きく異なっています。この違い(誤差)をなくしていくために、エアロゾルと雲を詳細に理解することが不可欠です。

#### ●Reducing Errors in Climate Change Prediction by Observing Aerosols and Clouds

Although the umbrella effect of aerosols is known to far exceed the greenhouse effect caused by carbon dioxide in many parts of Asia, the impact of aerosols on climate has not yet been adequately quantified. The situation is further complicated by that fact that climate predictions using the latest in supercomputers around the world produce differing results on how clouds will behave in the future. For example, will climate changes be accompanied by an increasing occurrence of clouds causing torrential rains, and will such clouds have greater capacity for such rain effects. Understanding the details of aerosols and clouds is crucial for reducing such differences in climate change prediction.

#### ●世界初のミリ波ドップラーレーダー「CPR」

EarthCARE衛星では、日本とESAで開発を分担する4つの観測機器を搭載し、同時観測を正確に行うことで、今まで観測が難しかった全球規模でのエアロゾル、雲の立体的観測という新しい観測を行います。

NICTのミリ波レーダー技術を基に、JAXAがNICTと共同で開発する「雲プロファイリングレーダー(CPR)」は鉛直構造の観測に加え雲内の上昇下降流速の計測も行う世界で初めて人工衛星搭載ミリ波ドップラーレーダーです。この他にESAは主にエアロゾルの鉛直構造を観測する「大気ライダー(ATLID)」、水平分布を観測する「多波長イメージャー(MSI)」と大気上端でのエネルギー放射量を観測する「広帯域放射計(BBR)」と衛星本体の開発を行います。EarthCARE衛星はソユーズロケットによってギアナ宇宙センター(フランス領ギアナ)から打ち上げられる予定です。

#### ●Cloud Profiling Radar: The World's First Millimeter-wave Doppler Radar

The EarthCARE satellite will carry four observation instruments developed by Japan and ESA that will conduct a new and challenging precise synergetic observation — the global three-dimensional observation of clouds and aerosols.

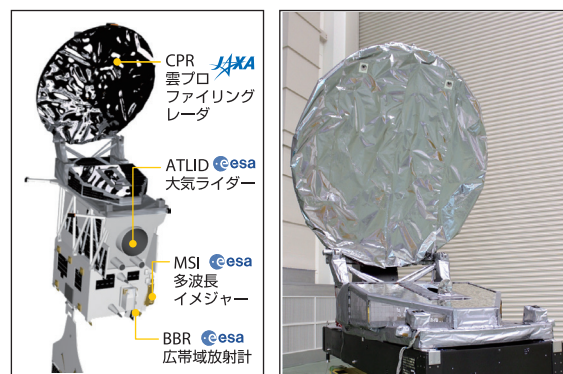
Based on NICT's millimeter-wave radar technology, the Cloud Profiling Radar (CPR) jointly developed by JAXA and NICT is the world's first cloud radar that measures the upward and downward flow velocity within a cloud while observing its vertical structure. In addition to CPR, ESA has also been developing the Atmospheric Lidar (ATLID) which mainly observes the vertical structure of aerosols, the Multi-Spectral Imager (MSI) which observes horizontal distribution, as well as the Broadband Radiometer (BBR) which observes the energy flux at top of the atmosphere. The EarthCARE satellite mission will be launched with a Soyuz rocket from Centre Spatial Guyanais, French Guiana.

#### ●将来の気候変動の予測向上に貢献

EarthCAREの観測結果は欧州との合同科学チームにより評価され、気候変動予測を行っている日本や欧州の機関に取り入れられます。将来の気候予測や最近高頻度で発生している豪雨などの極端な気象現象の予測精度を大きく向上させていくことで社会に役立っていきます。

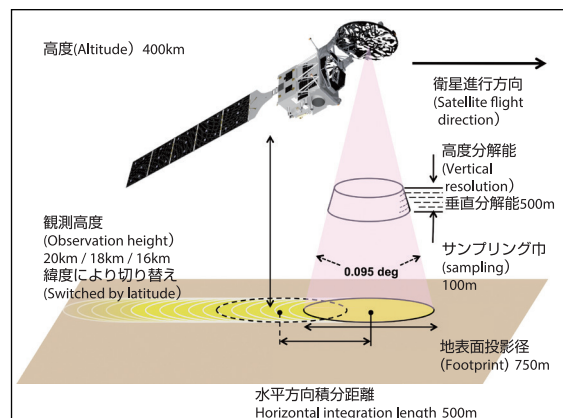
#### ●Contributing to Advancements in Future Climate Change Prediction

The EarthCARE observation results will be evaluated with Europe by a joint science team, and will be provided to Japanese and European institutions conducting climate change prediction studies. EarthCARE will contribute to society by significantly improving future climate prediction results and prediction accuracy for severe weather events that have been occurring frequently, such as torrential rain.



レーダー方式 (Radar type)	94GHzドップラーレーダー (94 GHz Doppler Radar)
中心周波数 (Center frequency)	94.050 GHz
パルス幅 (Pulse width)	3.3 $\mu$ s $\pm$ 0.1 $\mu$ s (3.3 microseconds)
アンテナビーム幅 (Antenna Beam width)	0.095度以下 (Less than 0.095 deg)
偏波 (Polarization)	円偏波 (Circular)
尖頭電力 (Transmit power)	1.5kW以上 (クライストロン出力電力) > 1.5 kW (Klystron output power)
観測高度範囲 (Height range (Data Window))	可変 (最大観測幅: 1~20km) Variable (Max. range: 1~20km)
観測分解能 (Resolution)	500m (100m毎サンプル): 鉛直、 500m積分: 水平 500 m (100 m sample); Vertical, 500 m integration; Horizontal
最小検出感度 (Min. detectable reflectivity factor*)	-35 dBZ以下 Less than -35dBZ
ドップラー速度計測方式 (Doppler measurement)	パルスペア方式 (Pulse pair method)
ドップラー速度計測精度 (Doppler accuracy*)	1.3m/s以下 (-19dBZの一樣反射対象時) Less than 1.3 m/s (for -19 dBZ uniform clouds)
パルス繰り返し周波数 (Pulse repetition frequency)	観測モード時 6100~7500Hz (可変) (Observation mode: 6100 ~ 7500 Hz (Variable))
ビーム指向精度 (Pointing accuracy)	0.015度以下 (< 0.015 degree)

\*: データの積分区間を10kmとして定義 (\* Note: At 10 km integration)



(English) [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/The\\_Living\\_Planet\\_Programme/Earth\\_Explorers/EarthCARE](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/The_Living_Planet_Programme/Earth_Explorers/EarthCARE)



この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

再生紙を使用しています  
J5F2004



#### 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 (日本語)  
<http://www.jaxa.jp/>

JAXA Website (English)  
<http://global.jaxa.jp/>