

# 雲エアロゾル放射ミッション/雲プロファイリングレーダ

Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer /  
Cloud Profiling Radar



esa  
P.CARRIL 2008

ゲリラ豪雨、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(Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer; EarthCARE)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(European Space Agency; ESA)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(Cloud Profiling Radar; CPR)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、欧州との国際協力の下、日本の最先端の科学技術を使った世界初の観測を実現し、地球環境を守るという人類共通の課題に貢献していきます。

Human activities are said to be responsible for the large climate changes that we have been experiencing in recent years such as torrential rains and 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 Europe, JAXA and NICT will achieve the world's first observation of these phenomena using Japan's state-of-the-art scientific technology, and contribute to preserving the Earth's environment — a common issue for all of humanity.

# 気候変動予測の鍵、エアロゾル・雲を測る ～世界初のミリ波ドップラーレーダ～

## 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つていません。また、豪雨が気候の変化とともに激しくなる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「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、同時に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(CPR)」は鉛直構造の観測に加え雲内の上昇下降流速度の計測も行う世界で初めてのミリ波ドップラーレーダです。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2015年度にソユーズロケットによる打ち上げ(ESA)を目標にしています。

### ●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 synergistic observation — the global three-dimensional observation of clouds and aerosols.

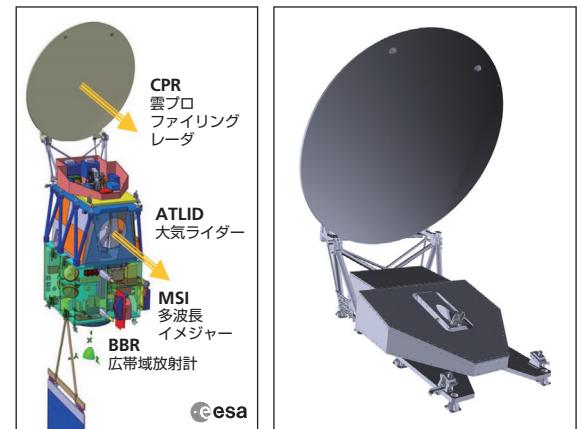
Based on NICT's millimeter-wave radar technology, the Cloud Profiling Radar (CPR) jointly developed by JAXA and NICT is the world's first cloud radar that measures the upward and downward flow velocity within a cloud while observing its vertical structure. In addition to CPR, ESA has also been developing 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 is aiming at a launch in 2015 aboard an ESA Soyuz rocket.

### ●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。

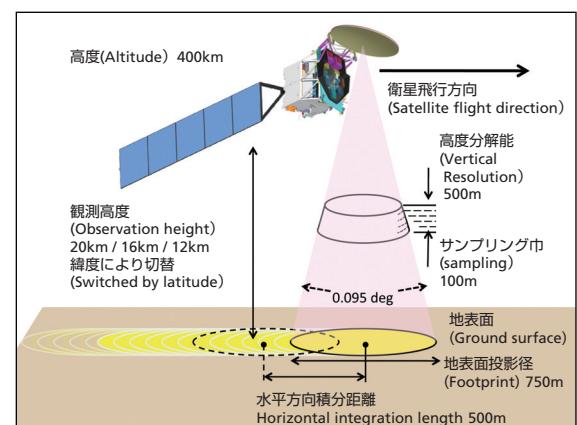
### ●Contributing to Advancements in Future Climate Change Prediction

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.



レーダ方式(Radar type)	94GHzドップラーレーダ (94 GHz Doppler Radar)
中心周波数(Center frequency)	94.05 GHz
パルス幅(Pulse width)	3.3μs(3.3 microseconds)
ビーム幅(Beam width)	0.095度(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(Height range)	-0.5 ~ 12/16/20 km
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
レーダ感度(Sensitivity*)	-35 to +21 dBZ
レーダエコーデータ精度(Radiometric accuracy)	< 2.7 dB
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レンジ(Doppler range)	-10 to +10 m/s
ドップラー速度計測精度(Doppler accuracy*)	-19dBZ以上の雲に対し1m/s以下 Less than 1m/s for -19 dBZ clouds
パルス繰り返し周波数(Pulse repetition frequency)	可変: 6100~7500Hz (Variable; 6100 to 7500 Hz )
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)



空へ挑み、宇宙を拓く



宇宙航空研究開発機構

広報部

〒100-8260 東京都千代田区丸の内1-6-5丸の内北口ビルディング3階

Tel:03-6266-6400 Fax:03-6266-6910

Japan Aerospace Exploration Agency  
Public Affairs Department

Marunouchi Kitaguchi Bldg.3F, 1-6-5 Marunouchi,  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8260, Japan  
Phone:+81-3-6266-6400 Fax:+81-3-6266-6910



JSF121110T

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

JAXAメールサービス JAXA Mail Service  
<http://www.jaxa.jp/pr/mail/>