

## 静止気象衛星を用いた雲粒有効半径の観測

### Retrieval of Effective Particle Radius of Clouds Using Geostationary Meteorological Satellite Data

○遠藤寛也・奥勇一郎・馬偉強・石川裕彦

○Hiroya ENDO, Yuichiro OKU, Weiqiang MA, Hirohiko ISHIKAWA

Aerosols, the tiny particles suspended in the atmosphere, can exert an important impact on radiative forcing and cloud-precipitation system of the earth. It is known that an increase in aerosols causes an increase in cloud droplet concentration and a decrease in cloud droplet size for given liquid water content. Furthermore, recent studies have shown that a marked increase of absorbing aerosols in South Asia has altered the characteristic of Asian monsoon. Therefore, it is important to obtain observational data of cloud particle properties such as an effective radius toward the deeper understanding of aerosol-cloud-climate interactions. In this study, a new method to estimate the cloud effective particle radius from geostationary satellites, MTSAT-2 and Fengyun-2E, is developed. The validity of this procedure is confirmed by comparing the results from multi-satellites. Using the method, the distributions of the cloud effective particle radius over South Asian region are shown for 2012.

#### 1. はじめに

大気中の微小粒子（エアロゾル）は雲凝結核や氷晶核として雲の生成過程に大きく関与している。例えば、エアロゾル粒子が増加すると雲粒の大きさ（雲粒有効半径）は小さくなることが知られている。雲粒有効半径が減少すると雲の光学的厚さの増加・雲の長寿命化など雲特性に変化を生じ、地球の放射収支に対して重大な影響を与え得ると考えられている。また、エアロゾル粒子の増加はアジアモンスーンの降水特性にも変化をもたらすと指摘されている(Ramanathan et al., 2005; Lau et al., 2006)。しかし、エアロゾルと雲の関係およびその気候影響について依然として科学的理解は十分ではない。この原因の1つは、広域にわたり雲粒径分布を算出する方法がなかったためである。

そこで本研究では、エアロゾルと雲の関係を理解する上で重要な要素となる雲粒有効半径の時空間変化の特徴を詳しく調べるため、静止気象衛星 MTSAT-2 や Fengyun-2E を用いた雲粒有効半径算出手法を新たに開発した。

#### 2. 算出手法

光学的に厚い水雲を対象として、 $3.7\ \mu\text{m}$  帯雲反射率から雲粒有効半径を推定する手法が、すでに極軌道衛星 NOAA/AVHRR を用いて開発されている(Kaufman and Nakajima, 1993)。本研究ではこの手法を静止気象衛星に拡張した。はじめに、NOAA/AVHRR 用に開発された手法をそのまま静

止気象衛星 MTSAT-2 や Fengyun-2E に適用したところ、MTSAT-2 と Fengyun-2E で矛盾する算出結果が得られた。そこで、(1)衛星センサーの応答関数を考慮したパラメータ値を準備する、(2)雲粒の散乱特性を考慮した算出アルゴリズムを導入するなど新たな改良を加え、静止気象衛星に適用可能な算出手法を新しく構築した。すでに手法が確立されている極軌道衛星 Terra/MODIS の雲粒有効半径プロダクトと算出結果を相互比較することで、本手法が妥当であることを確認している。

#### 3. 結果

エアロゾルによる大気汚染が深刻な南アジア地域に着目し雲粒有効半径の観測を行った[図1]。静止気象衛星を用いた算出手法を確立したことにより、従来行われてきた極軌道衛星を用いた観測よりも広域かつ高時間分解能で雲粒有効半径の時空間変化をとらえることが可能となった。

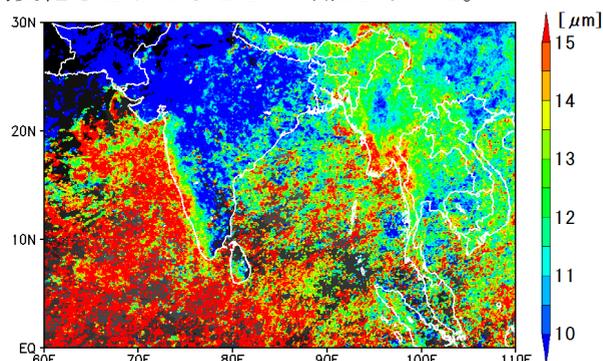


図1. Fengyun-2E から推定した雲粒有効半径の空間分布。(2012年6月のコンポジット。時刻は06UTC。)