

衛星搭載偏光高スペクトル分解ライダーによる エアロゾル・雲の全球観測計画

西澤 智明¹, 岡本 創², 石井 昌憲³, 神 慶孝¹

¹ 国立環境研究所 (〒305-0053 茨城県つくば市小野川 16-2)

² 九州大学応用力学研究所 (〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1)

³ 情報通信研究機構 (〒184-8795 東京都小金井市貫井北町 4-2-1)

Plan on global observation of aerosol and cloud by space-borne depolarization high spectral resolution lidar

Tomoaki NISHIZAWA¹, Hajime OKAMOTO², Shoken ISHII³, Yoshitaka JIN¹

¹ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki-ken, 305-0053

² Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University, 6-1 Kasugakoen, Kasuga, Fukuoka-ken, 816-8580

³ National Institute of Information and Communications Technology, 4-2-1 Nukii-Kitamachi, Koganei, Tokyo, 184-8795

Abstract: We propose global satellite measurements of vertical distributions of aerosols and clouds (particles) by multi-wavelength polarization high-spectral-resolution lidar (HSRL) using both HSRL and polarization measurement techniques. This proposal realizes polarization HSRL measurements in ultraviolet, visible, and near-infrared spectral regions (355, 532, and 1064nm) and conducts multi-wavelength and multi-parameter measurements of particles simultaneously. The proposed lidar, which has twice or larger measurement channels than the previous space lidars, measures global, three-dimensional (vertical and horizontal) distributions of particles; this enables to observe various optical and microphysical properties (e.g., extinction, size distribution, chemical components) simultaneously and to obtain more reliable particle information in quantitative and qualitative than the past. Observational studies using both these global, three-dimensional data of particles and numerical models (e.g., aerosol chemical transport model, and cloud resolving model) will lead to understating preprocess on aerosol-cloud interaction better, reducing uncertainties on evaluation the particle effects on climate change, and improving prediction accuracy of the climate change.

Key Words: Space-borne HSRL, Aerosol, Cloud, depolarization measurement

1. はじめに

大気粒子の気候影響指標である放射強制力の見積もりには今なお 100%程度の不確実性があり、気候モデルの高度化に資する全球規模での観測情報の強化・拡充が必要とされている⁽¹⁾。NASA の decadal survey で最重要研究対象となったエアロゾル、雲、対流、降水 (A-CCP: Aerosol, Cloud, Convection, and Precipitation) に関し、放射強制力の低減や大気環境影響評価に対しキーとなる観測パラメーターが A-CCP ミッションに関わる研究者によりまとめられ、2019 年 2 月に公開された⁽²⁾。その中で、エアロゾルに関しては消散係数と共に、有効半径や化学種の高度分布、雲に関しては雲水量や有効半径、フェイズの高度分布が挙げられている。

エアロゾル・雲 (大気粒子) の計測を主目的としたスペースライダーは、スペースシャトルに搭載され 1994 年に打ち上げられた 3 波長ミー散乱ライダー LITE に始まり、現在も運用中の 2006 年に打ち上

げられた CALIPSO 衛星搭載の 2 波長偏光ライダーの CALIOP と 2015 年から始まった国際宇宙ステーション搭載の波長 532nm の高スペクトル分解ライダー (HSRL) 計測機能を有した CATS、そして 2021 年打ち上げ予定の EarthCARE 衛星搭載の波長 355nm の HSRL である ATLID へと続く。現在、ATLID 以降の大気粒子を計測するスペースライダーの計画は国内・国外ともになく、ATLID 以降の大気粒子計測用スペースライダー計画の立案が世界的にも喫緊の課題となっている。

そこで、本研究では ATLID 以降の次世代スペースライダーによるエアロゾル・雲の全球観測計画について検討を進めている。本発表では、現在の検討結果そして課題について報告する。

2. 大気粒子計測スペースライダー

大気粒子計測スペースライダーの勃興期にはミー散乱ライダー技術が用いられ、LITE および

