

## 多波長共鳴散乱ライダーによる極域中層・超高層大気結合の研究計画

## Resonance lidar observations of interactions between the middle and the upper atmospheres in the poldar region

# 中村 卓司 [1]; 阿保 真 [2]; 柴田 泰邦 [3]; 川原 琢也 [4]; 北原 司 [5]; 坂野井 和代 [6]; 佐藤 薫 [7]; 江尻 省 [8]; 堤 雅基 [8]; 富川 喜弘 [8]

# Takuji Nakamura[1]; Makoto Abo[2]; Yasukuni Shibata[3]; Takuya Kawahara[4]; Tsukasa Kitahara[5]; Kazuyo Sakanoi[6]; Kaoru Sato[7]; Mitsumu Ejiri[8]; Masaki Tsutsumi[8]; Yoshihiro Tomikawa[8]

[1] 京大・生存研; [2] 首都大・システムデザイン; [3] 首都大・システザ; [4] 信州大・工; [5] 鳥羽商船高専; [6] 駒澤大学; [7] 東大院理; [8] 極地研

[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] Tokyo Metropolitan Univ.; [3] Tokyo Metropolitan Univ.; [4] Faculty of Eng., Shinshu Univ.; [5] Toba National College of Maritime Tech.; [6] Komazawa University; [7] U. Tokyo; [8] NIPR

超高層大気と中層大気の遷移領域である中間圏界面は、力学的エネルギーを上下にやりとりするだけでなく、対流圏・成層圏のように種々の物質交換も活発に起る領域で、とりわけ極域では特徴的な現象が多く、その全容を解明することが地球大気の変動を捕らえる上で重要である。

極域は超高層大気下端（中間圏界面）の温度が夏季には低温、冬季には高温となる季節変動を示し、その差は80 K以上と大きい。夏季の低温下では、僅かにある水蒸気が凍って中間圏雲（PMC）が出現し、これによりレーザーで強力な極域夏季中間圏エコー（PMSE）が出現する。また、PMCが薄明時の日射によって夜光雲として顕著に観測される。これらの特性や南北対称性、その増加トレンド（温暖化にともなう上空寒冷化トレンド）など詳しい観測が待たれている。

一方、極域では太陽からの高エネルギー粒子が超高層大気に振り込み、顕著なオーロラ活動を生じるとともに一部粒子は低高度まで突入する。これらのエネルギー・粒子の流入は太陽活動に依存する。オーロラ活動などに伴う極域超高層大気から中間圏界面を越えたエネルギー、物質の流入は興味ある課題である。

また、中層大気の風系を見ると、中緯度では夏半球、冬半球の中層大気ジェット（東西風）が強く、低緯度では大気潮汐波によって風速が大きく変動する。極域はこのような強風が存在しない比較的弱風となっている。そのために下層からの大気波動は波動平均風相互作用によるフィルターの影響を大きく受けずに超高層大気に伝搬する。

このように特徴的な極域の中層大気と超高層大気との結合過程を知る上で重要になることは、風速・電子密度などのパラメータをばらばらに計測するのではなく、多くの物理量を同時に多数サンプルすることである。また、複雑に高度変化・時間変動する領域を捉えるためには、レーザーやライダーのような時間高度分解能にすぐれた測器による連続観測が有効である。とくにこの研究の中心となるライダーは近年急速に発展している観測技術で、大気の組成（微量成分）と力学量（温度、密度、風速など）を時間高度分布として同時に計測できる測器である。

我々のグループは、国立極地研究所の平成22年度から6年計画の第1期計画の重点研究観測で、多波長の共鳴散乱ライダーを開発し、昭和基地で観測を行なうことを提案した。このライダーでは、とくにN<sub>2</sub>イオン、金属イオンと金属原子を観測できるものとし、中層大気から超高層大気、あるいは中性大気から電離大気との相互作用をとらえるとともにこの領域の温度プロファイルを金属原子層で取らえることを特徴としている。また昼間すなわち南極の夏季の観測もターゲットとする。具体的には、アレキサンドライトレーザーを用いた波長可変の高安定度レーザーで、Ca<sup>+</sup>、Fe、K、N<sub>2</sub><sup>+</sup>といったイオンと原子を計測するほか、大気分子からのレイリー散乱や中間圏雲のミー散乱も受信する。本講演では計画の概要を報告する。