

共鳴散乱ライダーシステムを活用した極域中層大気・超高層大気の力学・組成の研究計画

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

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

Study on dynamics and constituents of the polar middle and upper atmosphere with a resonance lidar system

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

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

We propose a six year project of the study of interactions between the polar middle and the upper atmospheres using a state-of-art resonance lidar system which will be collaboratively operated with existing optical and radar instruments in and around Syowa, as well as a huge atmospheric radar, PANSY, to be installed at Syowa. The lidar consists of a Rayleigh lidar and two resonance scatter lidars, observing temperature profiles and variations of minor constituents such as Fe, K, Ca, Ca+ etc.

南極上空の高度100km付近を境とする対流圏・中層大気と超高層大気の二つの領域の上下結合、相互作用について、力学結合・物質交換の観点から解明することを目的とした共鳴散乱ライダー観測計画を国内のライダー観測研究者とともに第VIII期の南極観測重点プロジェクトとして計画提案した。その内容を報告する。大型VHFレーダー「PANSY」は電波を用いた高精度のアクティブリモートセンシングであるが、ライダーは同レーダーと計測パラメータも相補的であり、光電波協同観測を協力して展開することが期待される。一方、VII期重点プロジェクト研究観測「極域における宙空-大気-海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究」の中のサブテーマ「極域の宙空圏-大気圏結合研究」中のレイリーライダープロジェクトの発展形とも捉えられ、同プロジェクトの第VIII期の後継プロジェクトとも密接に連携して実施すべき課題である。

夏季の中間圏界面の超低温、関連するPMC、PMSEなどの現象、高エネルギー粒子の降りこみ、極域中層大気を上方に伝わる下層からの波動伝搬など特徴的な極域の中層大気と超高層大気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、レーダ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。

本計画は、このようなライダーシステムを昭和基地に展開し、将来的にはPANSYレーダーとの協同観測を行い、またその他の各種測器(MFレーダー、リオメーター、大気光・オーロラ観測装置などと協同で複合観測を行うことで、多様な変動を見せる極域の中間圏界面を中心とする領域を、観測事実から極域中層大気と超高層大気の相互作用を詳解することをめざすものである。