

南極域中層大気レーザーレーダ観測計画

Plan of Laser Radar Measurements on Polar Middle Atmosphere

平沢威男, 福西浩, 岩坂泰信, 藤原玄夫

T. Hirasawa*, H. Fukunishi*, Y. Iwasaka**, M. Fujiwara***

*国立極地研, **名大・水圏研, ***九大・理

*National Inst. Polar Research, **Nagoya Univ. Water Res.Inst.,
***Kusyu Univ. Dep.Phys.

序: 超高層大気物理学, 大気物理学あるいは電波物理学にとって, 極域中層大気のレーザーレーダ探査は, ばかり知れない貢献が期待出来る。現在国立極地研究において, 南極昭和基地でレーザーレーダ観測を行わんとする計画が検討されている。ここでは, その概要を紹介する。

1. 極域における観測の地球物理的意味

極域は, 中層大気中の物質の輸送を考慮する上で極めて大切な場所であることが挙げられる。地球規模の大気汚染, その効果等を考える時, 又気候を左右するような物質の分布を考える時, この域の観測をはずすことは出来ないであろう。図1へ3は, 航空機によってサンプリングされたエアロゾル全量のうちの, SO_4^- 濃度 (ppbm 単位) を示したものである。図1は1974年4月, 図2は1975年4月, 図3は1976年4月の結果である。1974年10月に *Fuego* 火山の噴火があり, 多量の火山性エアロゾルが生成した。このエアロゾルは, 多分濃硫酸液滴であろうと考えられているので SO_4^- 濃度は, エアロゾルの濃度にある程度比例するものと考えられている。図1と図2とくらべると, 成

図2

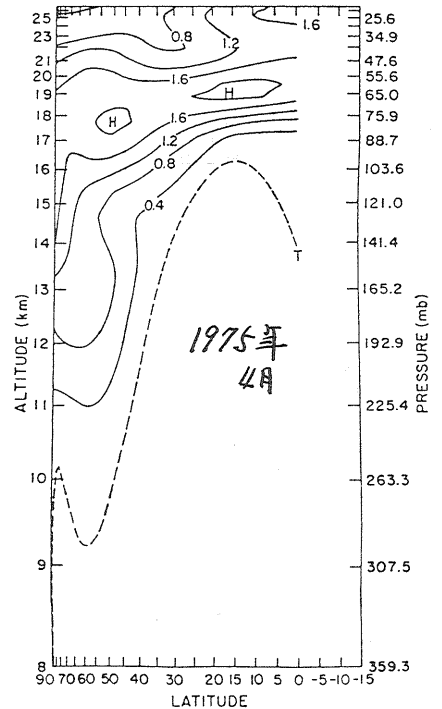


図3

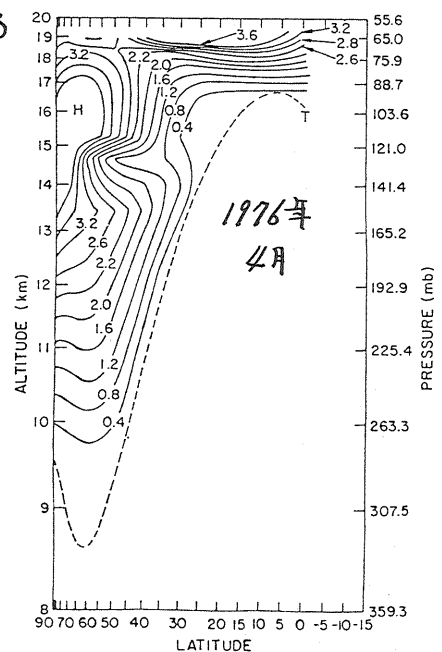
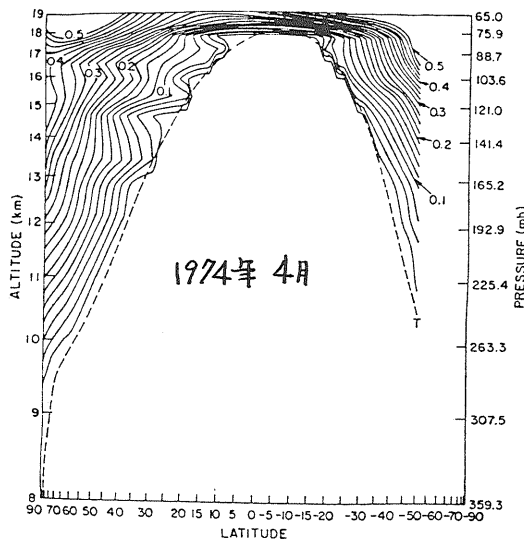


図1



層圏全体の濃度がみか、ていこと、18 km ~ 19 km に濃度の高い部分が見られること等かわかる。さらに図2と図3とくらべると濃度の高い部分が極側に移動していることかわかる。これら一連の結果は、極域での物質の分布やその変動の様子を知ることの重要性を如実に示している。次にあげられるものは、極域特有の現象で、中低緯度では見られない現象である。典型的な例としては、極地方にふり込んでくる高エネルギーの荷電粒子が引き起す（あるいは引き起すであろう）現象を考えるとが出来る。極域には、その地球磁気圏の構造によってコントロールされているのであるが、オーロラ粒子、太陽面爆発によって地球へ送り込まれる高エネルギープロトン粒子等が、中層大気高度まで降下してくる可能性はかなり高い。図4に示すものは、南極昭和基地上空でのロケット観測によって得られた NO の濃度分布例である。結果の大きな特ちょうのひとつは、中・低緯度の値とくらべかなり大きいということが挙げられる。現在のところこの結果は、この地方にふり込んだ、エネルギー粒子（オーロラ粒子）によって多量の NO が生成されたとめと考えられている^{2) 3)}。このことは、

太陽からの荷電粒子

↓
地球磁場の変動

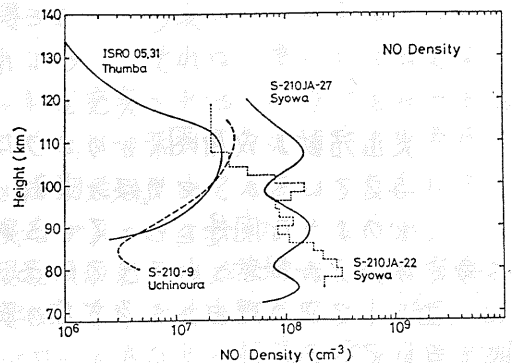
↓
地球大気の変質 (NO, O₃, エロソール濃度)

と、フリンクと考える上できわめて興味深いものである。

2. 極域中層大気探査用レーザーレーダー

極域中層大気観測は、従来からも超高層観測の一部として、又気象観測の一部として行われては来なかった。集中的なシステムによる観測は、1982年より開始される MAP 計画 (MIDDLE ATMOSPHERE PROGRAM) のひとつとして計画されている。南極中層大気総合計

図4



画からはじめてのものであろう^{4) 5)}。この計画の主要部分のひとつにレーザーレーダー観測が挙げられている。現在表1にまとめられるような基本構想になっている。

システムは、1982年秋に搬出予定である。

Table 1

Laser	Ruby, 0.6943, 0.3472	1J 1Hz
	YAG, 1.06, 0.530	0.8J 10Hz
	Dye (Na)	
Telescope	50-100 cmφ	
Display	A-scope, Photoncounting(100chanells)	
Polarizer	, Monochrometer	
Stratospheric aerosol, NLC, Stratospheric Cist		
Na Layer, N ₂ , O ₂ , H ₂ O		

- 1) Lazrus, A.L., R.D.Cadle, B.W.Gandrud, J.P. Greenberg, J.Geophys.Res., 84, 7869 (1979)
- 2) Kondo, Y. T.Ogawa, J.Geomag.Geolectr., 28, 253(1976)
- 3) Iwagami, M., T.Ogawa, Y.Kondo, 南極資料, No69, 116 (1980)
- 4) Middle atmosphere Program, Planning Document (1976)
- 5) MAP計画会議および特別シンポジウム報告集 (1976) 於東大宇宙研