

Sodium density distributions have been measured over more than 30 nights since July 1991 at Tokyo Metropolitan University. The lidar consists of a dye laser that is pumped by a pulse Nd:YAG laser. We usually have observed wavelike structures in the sodium layers and sometimes have encountered several sporadic sodium layers. Recently, lidar measurements of iron atoms have been also performed and measurements of ionic calcium and sodium temperature in the mesopause region are planned at Tokyo Metropolitan Univ.

**1. はじめに** 1991年7月から都立大学において開始している中間圏Na層の観測状況の紹介、Fe、Ca<sup>+</sup>などの初期的な観測結果、Na原子のDoppler幅を利用した中間圏大気温度の測定計画等について述べる。

**2. 中間圏Na層の観測** 都立大学においては1991年7月に中間圏Na層のライダー観測を開始し、1992年3月現在で30nights以上の観測を行っている。Table 1に都立大学のNaライダーの諸元を示す。送信レーザーは繰り返し10HzのNd:YAGレーザーの第2高調波により励起された色素レーザーを用いている。Na層のピークにおけるS/Nが約10に達することを1回の観測の積算時間の目標としており、受信鏡の口径が280mmと比較的小さいためにその観測時間は約8分半(5000ショット)である。Fig.1に観測例を示す。生データは距離分解能100mで取り込んでいるが、この図では4kmのローパスフィルターをかけている。大気重力波の影響を受けていると思われる時間とともに下向きに動く位相変動が見られる。一方、大気重力波以外の影響を受けていると思われる上向きの位相変動もしばしば見られる。

Table 1 Specifications of the sodium  
lidar

Laser	
Pulse Energy(589nm)	100mJ
Linewidth	2pm
Pulse Rate	10pps
Pulse Length	6ns
Beam Divergence	0.1mrad
Receiver	
Telescope	280mmφ
Field of View	0.5mrad
Optical Bandwidth	2.1nm(FWHM)
Range Resolution	100m

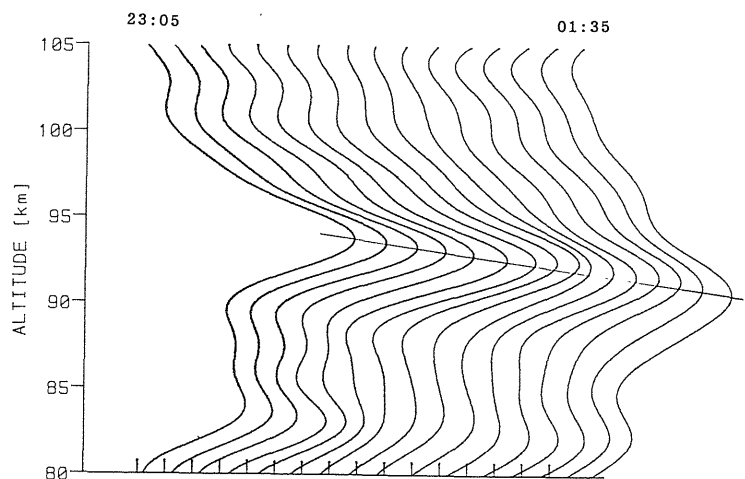


Fig.1 Na density profiles measured during the  
nighttime of January 14,1992 at Tokyo

Senft et al.(1989)などは、通常のNa層に重畳する形で半値幅が約1~2kmの鋭いピークを持つNa層をsporadic Na層と呼んでいる。sporadic Na層は、極域と低緯度においては頻繁に観測されるが、中緯度においては出現頻度が少ないとされてきた。我々の観測地点(36°N,139°E)は中緯度に位置しているが、今までに数回この現象を捕らえることができた。Fig.2に1991年9月6日20時28分から21時56分(local time)の間に観測したsporadic Na層の例を示す,Zahn and Hansen(1988)は、sporadic Na層とsporadic E層(電離層)をライダー観測点と約150km離れた点でのionosonde観測結果との間で密接な関係にあることを示しているが、我々の観測点から北東約14kmに位置する通信総合研究所(国分寺)でほぼ同時刻に観測されたionosondeのデータによると、foEsはsporadic Na層発生時に前後の時刻より高くなっているが、特に顕著な増加とは思われない。むしろ北へ離れている稚内の観測に大きなfoEsが現れている。今後sporadic E層の発生しやすい春から夏に sporadic Na層の高い頻度の観測が期待できる。

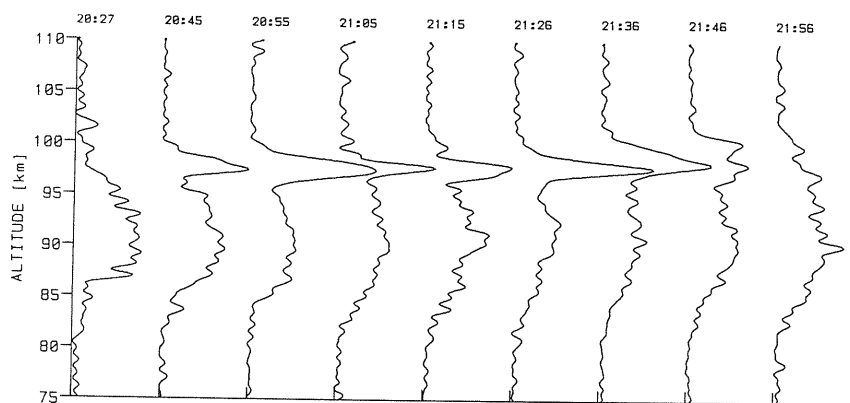


Fig.2 Sequence of Na density profiles of the sporadic Na layer

### 3. 上層大気温度のライダー観測

She et al.(1990)は、Na層のライダー観測により中間圏界面付近における温度分布の観測に成功している。我々も金属元素層を利用した中間圏界面における温度分布の観測を計画している。中間圏温度分布の測定は、その高度での大気密度分布に置き換えることができるため、Na層を大気重力波のトレーサとして用いるよりは直接的に大気重力波を捕らえることができると同時に、他の測定法に比べて高精度の温度分布の測定が可能である。

### 4. Na以外の金属元素の観測

Na層は大気重力波のトレーサとして定着しているかに見えるが、Na層生成論における化学反応過程の時定数が大気運動速度に比べて長いという仮定が前提になっている。これらの仮定を検証するためには生成論の確立が必要である。生成論の確立の糸口とするためにNa以外の元素の観測が必要であると考えられる。またsporadic Na層と電離層との関連を調べるためにも金属イオンの観測は重要である。現在、我々のライダーで観測可能な鉄とカルシウムイオンの観測準備を行っている。鉄の初期的な観測に成功したので、その観測例をFig.3に示す。

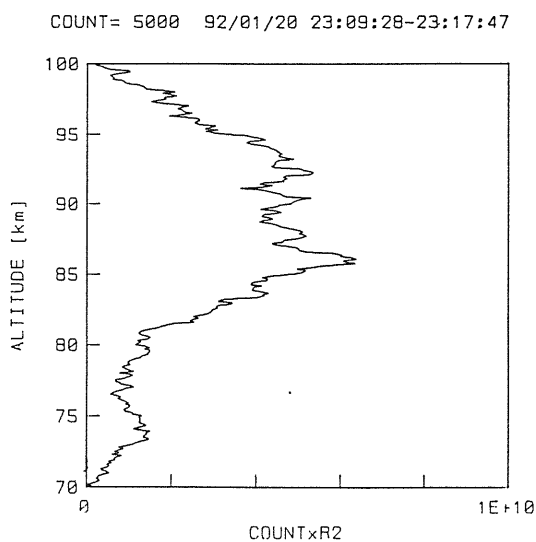


Fig.3 A profile of mesospheric Fe layer

参考文献 Senft,D.C., R.L.Collins and C.S.Gardner(1989),Geophys. Res. Lett.,16,715-718  
 She,C.Y., H.Latifi, J.R.Yu, R.J.AlvarezII, R.E.Bill and C.S.Gardner(1990),  
 Geophys. Res. Lett.,17,929-932.  
 Zahn,U. and T.L.Hansen(1988),J.A.T.P.,50,93-104.