

A climatology of cirrus clouds over Tokyo (35.6° N) is described from the analysis of ground-based lidar measurements taken from 1993 to 1999. The seasonal variation of cirrus cloud height is linked with the tropopause height. The cirrus clouds appear frequently in summer season more than in winter season.

対流圏界面付近に発生するシーラス（巻雲）は、地球大気の放射平衡に大きな影響を与えるだけでなく、水蒸気の対流圏と成層圏交換をも支配していると考えられている。シーラスの発生頻度は、赤道域では顕著であり、Pfister et al. (2001) によると 65%以上の発生頻度が観測されている。一方、中緯度においては、従来シーラスの発生頻度は、比較的少ないと考えられてきたが、Goldfarb et al. (2001) は、ライダーによる観測から 44° N においても SVC (subvisible cirrus) が 50%程度の発生頻度であると報告している。

我々は、1991 年以来、波長 589nm の色素ライダーにより中間圏 Na 層の長期定常観測を行っており、同時にシーラスのデータも取得してきた。今回、これらのデータの解析結果から、東京上空 (35.6° N) のシーラス発生状況を報告する。

色素ライダーで取得したデータは、すべてフォトンカウントデータである。各プロファイルは約 8 分間隔で、夜間に取得されたデータを用いた。観測は 1991 年から行っているが、1991-1992 年はピナツボ火山起源のエアロゾル層が、対流圏界面付近に頻繁に観測され、シーラスとの判別が困難であるため、解析には 1993 年から 1999 年までのデータを用いた。視野重なり関数は 15km 程度で 1 となるように調整されているため、シーラス発生高度での重なり関数が 1 でないことと、光電子増倍管の saturation が考えられるので、散乱比の正確な導出は難しいが、シーラスの有無と高度分解能 (100m) については正しい情報が得られている。シーラスの判定は、高度が圏界面高度-5km 以上であることとし、実際に中間圏ナトリウムの共鳴散乱が得られている時のデータのみが解析に使われることから、雲の optical thickness は 0.3 程度以下であると推定される。

Fig. 1 に各月の館野のラジオゾンデによる圏界面高度と、ライダーにより観測されたシーラスの中心高度（ピーク高度）の月平均値を示す。圏界面高度とともにシーラス発生高度は連動しているが、冬季には、圏界面高度とほぼ同じ高度で発生しているのに対し、春から秋にかけては、圏界面高度より 2~3 km 下に発生していることがわかる。Fig. 2 には、発生頻度の季節変化を示す。発生頻度は、6 月は 50% を越すが、冬は数% であり、季節変化が大きい。一方、フランスの Goldfarb et al. による 44° N での同様なライダー観測結果では、ほとんど季節変化が見られない。この緯度での圏界面高度の季節変化が少ないためと考えられる。

我々は、最近では Na 蒸気のパラデー効果による狭帯域フィルターを用いて、昼間の中間圏 Na 層を観測しているため、同時に昼間のシーラスデータも得られている。Fig. 3 に 24 時間連続観測した時のシーラス観測例を示す。

参考文献

- (1) Pfister et al., JGR, Vol.106, 9765-9786 (2001)
- (2) Goldfarb et al., GRL, Vol.28, 1687-1690 (2001)

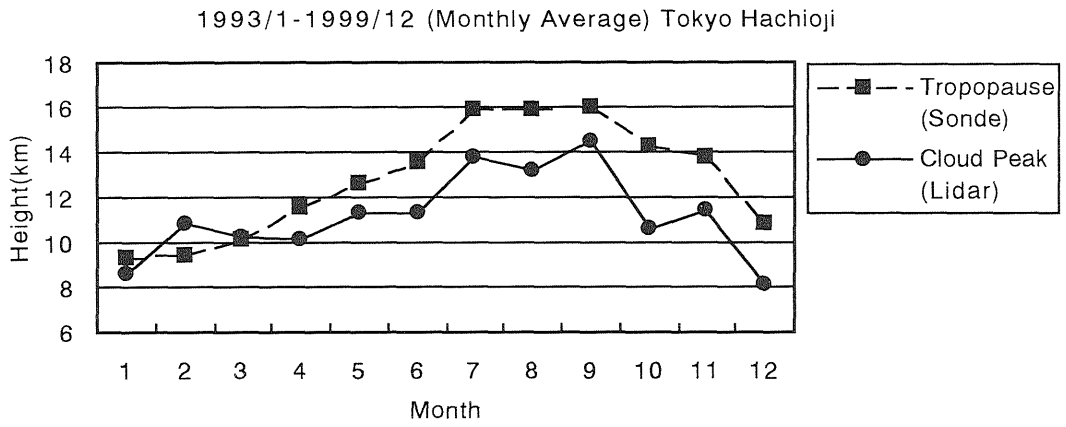


Fig.1 Seasonal variation of tropopause height and cirrus height (monthly average).

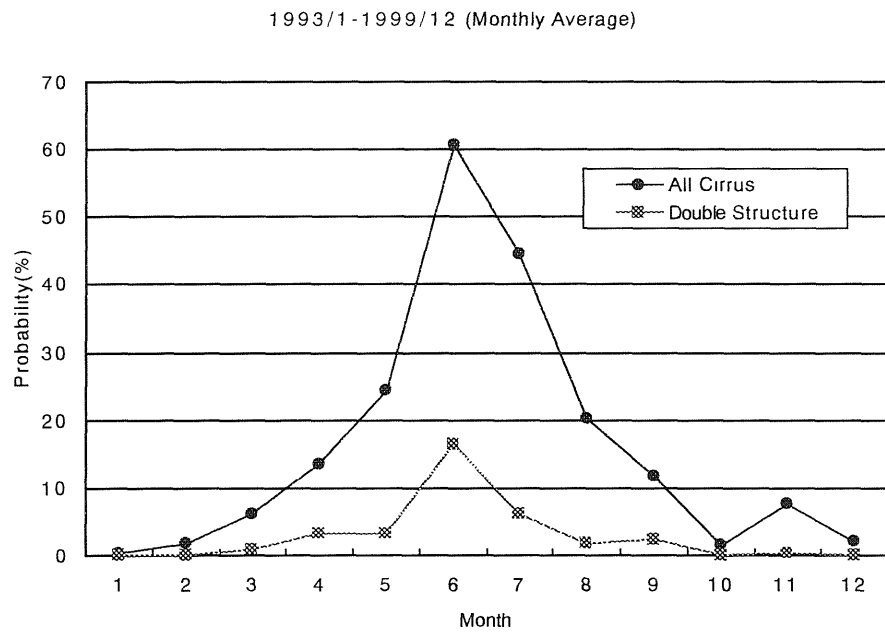


Fig.2 Seasonal variation of occurrence probability of cirrus.

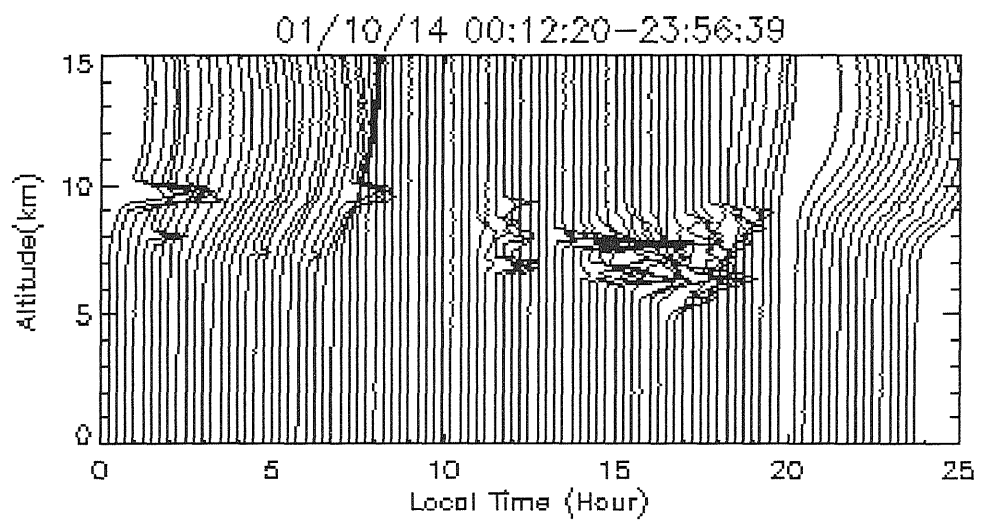


Fig.3 Example of 24-hours lidar observation of cirrus.