

序

熱帯域の大規模な対流活動に伴う anvil などの上層層状雲は、数 100 km から 1000 km 以上にもわたって広がり、時に 1 日以上も長く持続する。このような上層層状雲は、大気放射収支などを通して気象場に少なからず影響を与えていると考えられているが、その役割の定量的な解析は未だ十分とは言えない。上層層状雲が気象場に与える影響を評価する為に、その寿命および消失過程を知ることが重要である。Boehm *et al.* (1999, GRL) などの数値モデル結果では、上層層状雲は大規模場の上昇流による持ち上げが無い限り長時間持続できないことが示されている。しかしながら、上層層状雲の一部が長時間持続し、部分的に温度が下がる現象がしばしばみられる。

本研究では、熱帯域対流圏上層に広がる上層層状雲の T_{BB} (等価黒体温度) 降下現象について解析を行った。解析には、主として GMS-5 毎時赤外 T_{BB} データ (高知大提供; 解像度 0.05°) を、補助的に ECMWF 全球客観解析 (解像度 2.5°) 及び TRMM VIRS データ (解像度は直下で約 2km) を用いた。

解析結果

1998 年の 1, 4, 7, 10 月について、西部赤道太平洋域の GMS 赤外画像から上層層状雲の T_{BB} が降下している現象を主観的に抜き出した。 T_{BB} 降下現象の発生に季節性は見られなかった。図 1 は、 T_{BB} 降下現象の 1 例である。 138°E , 5°N 付近にある線状の層状雲の T_{BB} 最低値は、1 時間後に 6 K 低下している。 138°E , 3.5°N 付近の層状雲の T_{BB} 値は時間とともに上昇しており、同じ積乱雲域からの吹き出しに伴う上層層状雲であっても、その消失過程が異なっていることを示唆している。

上層層状雲の T_{BB} 値降下は、層状雲が再発達し、

光学的に厚くなっていることを示唆する。その要因として、夜間に雲頂での赤外放射冷却により雲層が不安定化し、対流が発生していることが考えられる。しかしながら、地方時と事例数の関係を示す図 2 は、 T_{BB} 降下現象が昼夜関係なく起こっていることを示している。

TRMM の VIRS 1 チャンネル可視画像を用いて、この上層層状雲の微細構造を調べたが、この解像度では対流活動の発生は認められなかった。

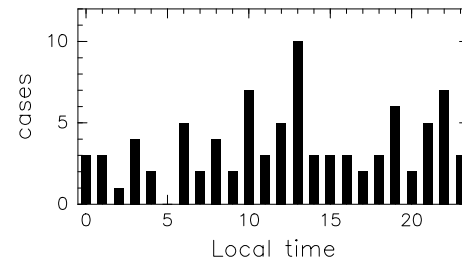


図 2: 1998 年 1, 4, 7, 10 月において、主観的に抜き出された上層層状雲 T_{BB} 降下事例数。横軸は地方時、縦軸は事例数。

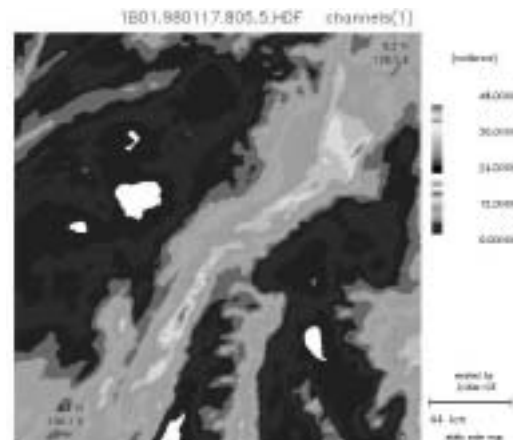


図 3: 1998 年 1 月 17 日 23 UTC 頃の TRMM VIRS 1 チャンネルの可視画像。領域は図 1b の中心 $2^\circ \times 2^\circ$ 。

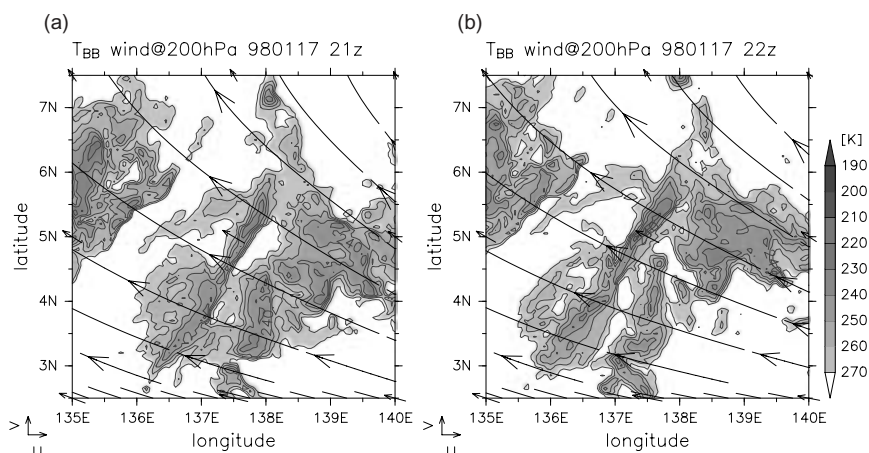


図 1: GMS-5 赤外 T_{BB} 値をグレイスケールで、ECMWF 客観解析 200 hPa の水平風をベクトルと流線で示した図。(a) 1998 年 1 月 17 日 21 UTC, (b) 22 UTC, 10 m/s のベクトルを各図の左下に示した。