

P321

ゾンデデータによる熱帯海洋上での対流と CAPE についての考察

* 横森淳一・高敷縁 (東京大学気候システム研究センター)

1 はじめに

R/V「みらい」の高層観測データを利用し、熱帯海洋上の積雲対流活動と大気成層構造との関係の研究を行っている。TOGA-COARE 観測では Johnson 他 (1996) 及び Johnson (1999) によって熱帯海洋上に 0 度レベルの準安定層があり、雲頂高度が境界層、0 度レベル、圏界面の Trimodal 分布をすることが発見された。Zuidema (1998) は高層ゾンデデータを用い雲量の高度分布を相対湿度 (RH) で表現し、800-600hPa では de-trainment の極小があり、それに伴い雲量が少ないことを示した。また、積雲は 3 段階の発達段階を経て成長していくとも言われている (菊地・高敷、本大会)。今回の発表では、雲と成層構造との関係を主に CAPE 及び CIN を指標として日変化に着目して報告する。

2 データ

1000hPa から 100hPa の各高度における気温、露点、相対湿度、帯状風、子午面風として JAMSTEC の観測船「みらい」「かいよう」「なつしま」による、熱帯西太平洋域での 1993 年から 2002 年のゾンデ観測データを用いた。そのうち 3、6 時間ごとに観測がなされているデータのみを使った。利用したゾンデデータの観測数は 929 個、そのうち解析に使われているのは CAPE が計算できた 842 個である。

3 解析手法

各観測における 990hPa を基準とした CAPE を計算し、3 時間ごとの平均値を求めた。また、CAPE と各高度における相対湿度 (RH) の相関をとり、時間ごとの変化を調べた。

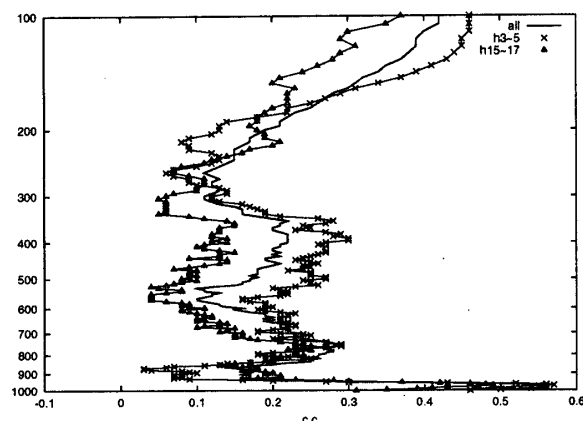


図 1: CAPE と RH の相関の高度分布
太線: すべての時間で計算した CAPE-RH の相関係数の高度分布。以下同様に、x:3-5 時、△:15-17 時。

4 解析結果

CAPE と RH の相関図 (図 1) を見ると、全時刻のデータによる相関の曲線 (太線) では 900,550,270hPa 付近の 3 つのレベルに極小値が見られる。それらの間では相関が高くなっている。興味深いのは、この相関の鉛直分布に明らかな日変化が見られることである。3-5 時には 500-350hPa 高度での相関が高くなっており、逆に 15-17 時、21-23 時は同高度での相関が低く、相関が高いのは 900-700hPa である。CAPE の日変化 (図 2) を見てみると、朝方の 4 時、夜中の 22 時にはやや値が大きく、逆に日中の 10 時、16 時にやや低くなっている。

5 考察

CAPE-RH の相関の高度分布の 3 点の極小値は対流による水蒸気の供給がなされにくい高度であると考えられ、それらの下の高度では対流が一時的に止められている段階があることが示唆される。850-600hPa にある正相関の山は、0 度レベルの安定層で止められるような対流によりもたらされているものと考えられる。3-5 時に 500-350hPa にかけて CAPE と RH の相関が高かったことは、この時間に高い対流が立ちやすいということを示唆しているとも考えることもできる。また、この時間帯は CAPE の値自体が高かった時間帯であるので、高い対流が立ちやすいということは整合的ではある。海洋上では深夜から早朝にかけて最大値のある降水量の日変化が観測されており (e.g. Takayabu 2002)、成層の関わりについてさらに調べたい。

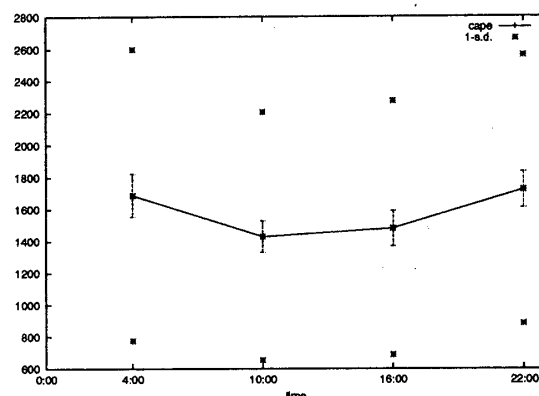


図 2: CAPE の 3 時間平均値の日変化
破線は CAPE の日変化。点はそれぞれ CAPE ± 1 標準偏差。errorbars は信頼度 95 %。