

2004 年 6 月 27 日に東シナ海上で観測された三本の前線の構造とその前線に伴う雲域の移動

*茂木耕作¹・篠田太郎²・清水慎吾²・前田伸一郎²・民田晴也²・坪木和久²・上田博²・加藤輝之³

1. 海洋研究開発機構地球環境観測研究センター 2. 名古屋大学地球水循環研究センター 3. 気象研究所

1. はじめに

Moteki et al. (2004, JMSJ) は、東シナ海上の梅雨前線帯において複数の異なる前線構造が同時に存在し得ることを示した。この論文によって提案された2004年6月27日の航空機観測では、三本の前線の構造を捉えることに成功した(茂木ら、2005年春季大会)。本研究では、この三本の前線の構造とそれに伴う雲域の振る舞いを調べた。

2. 三本の前線の構造

6月27日09-12JSTにおける東シナ海上では、異なる三本の雲列が存在していた(図1)。ここでは、三本の雲列を含む南北幅500kmの領域を梅雨前線帯と呼び、それぞれの雲列の位置を基準として便宜的な三領域に分け、FZ1、FZ2、FZ3と呼ぶ。この三つの緯度帯では、温位、水蒸気混合比、風の変化に異なる特徴が見られた(図2)。FZ1では、南北成分の収束の極大を挟んだ温位の変化は不明瞭であるが、約0.3m/sの上昇流と約1.7g/kg/100kmの水蒸気傾度が見られる。FZ2では、約1.0m/sの上昇流と南北成分の収束の極大を挟んで約6.4K/100kmの温位傾度、約3g/kg/100kmの水蒸気傾度が見られる。FZ3では、約0.3m/sの上昇流と南北成分の収束の極大を挟んで約3K/100kmの温位傾度、約3.2g/kg/100kmの水平傾度が見られる。FZ1、FZ2、FZ3は、いずれも顕著な水蒸気傾度を持つ点で共通しているが、温位傾度と上昇流の速度の大きさにおいて明瞭な差が見られた。

3. 三本の前線に伴う雲域の形成と移動

図3は、6月26日09JSTから6月27日15JSTまでの期間における125.5Eから126Eまでを平均したTBBの時間緯度断面である。FZ1、FZ2、FZ3の境界と主な対流雲域の移動は、各時刻のTBB、気象庁レーダーの降水強度の分布から判断した。FZ1の雲域は、6月26日09-15JSTに31.5N付近で発達し、15JST以降は衰弱しながら南下した。FZ2の雲域は、26日18-21JSTにFZ1の雲域の約100km北側(32.5N付近)に形成され、27日03-10JSTに最も発達した。FZ3の雲域は、27日06JST前後に31.5N付近で形成された。FZ1、FZ2、FZ3の雲域は、それぞれ観測実施の1日前、半日前、数時間前に形成されたものであった。

4. まとめ

2004年6月27日の航空機観測により捉えられた三本の前線の構造とそれに伴う雲域の移動との対応を調べた。三本の前線は、いずれも顕著な水蒸気傾度を持っていたが、温位傾度の大きさにおいて明瞭な差が見られた。各前線に伴う雲域は、それぞれ航空機観測の1日前、半日前、数時間前に形成されたものであり、形成からの経過時間とそれに伴う対流の発達段階の違いは、各前線の特徴において相違をもたらした要因の一つであったと考えられる。

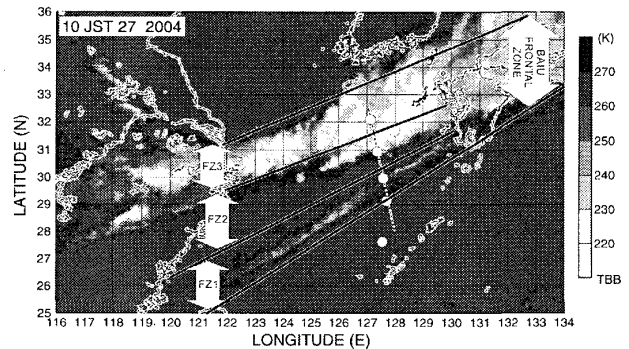


図1 2004 年 6 月 27 日 10JST の赤外輝度温度分布。破線は、高度約520mにおける直接観測を行った経路、白丸は、ドロップゾンデ投下点を示す。

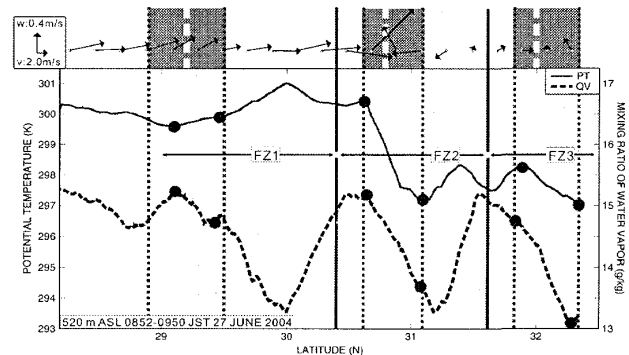


図2 直接観測から得られた高度520mにおける温位、水蒸気混合比、南北風と鉛直風による風ベクトルの変化。太実線は、FZ1、FZ2、FZ3の境界を示し、TBBから雲の存在が確認できる緯度帯に薄い陰影をつけた。図上部の濃い陰影の緯度帯は、上昇流を伴う南北成分収束の領域を示し、白い破線は、南北成分収束の極大の緯度を表す。黒丸で示す南北風速の減速域内における温位、水蒸気量の極大・極小値から南北傾度を算出した。

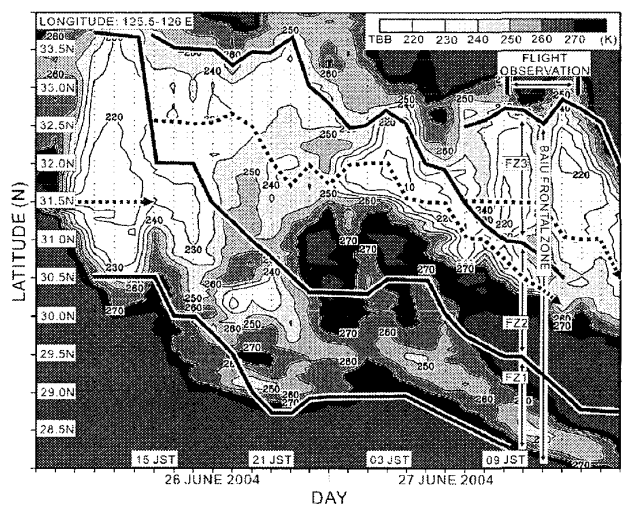


図3 6月26日09JSTから27日15JSTまでの赤外輝度温度(TBB)の時間緯度断面図。太い実線は、各時刻のTBB分布から判断したFZ1、FZ2、FZ3の境界を示す。点線の矢印は、降水を伴う主な雲域の南北移動を表す。