

熱帶東風噴射氣流之天氣學研究

劉昭民

民航局飛航服務总台氣象中心

摘要

本文係根據本區及東南亞地區高空天氣圖資料及探空資料，分析東風噴射氣流之平均位置、特性、成因及對北半球之影響。並就青藏高原、南亞、東風噴射氣流之位置、特性、成因及對北半球之影響。並就青藏高原、南亞、東風噴射氣流之位置、特性、成因及對北半球之影響。並就青藏高原、南亞、東風噴射氣流之位置、特性、成因及對北半球之影響。

一、前言

熱帶東風噴射氣流和南半球之支氣管噴射氣流，其特性、成因及對北半球之影響，均非常稀少，過去的說法，有謂熱帶東風噴射氣流從中國大陸東南沿海向西南伸，經中南半島，西經印度半島南部和阿拉伯海，直到非洲東部蘇丹等地上空(Koteswaram, 1958, 1968)。亦有謂熱帶東風噴射氣流軸心起自菲律賓之民答那峨上空，直到非洲中部上空(H. Flohn 1959)。

分析最近二十年來南亞和東南亞高空天氣圖資料，可以看出夏季熱帶東風噴射氣流之平均位置有由南向北逐月變化之情形，即五月時靠近赤道，六月時移至西沙群島，七月時移至越南中部，八月時移至阿拉伯海，九月時移至印度洋，十月時移至孟加拉灣，十一月時移至印度洋，十二月時移至孟加拉灣。此種變化之情形，與南亞和東南亞之季風變化有密切之關係。圖一所示即五月至八月間東風噴射氣流之平均位置圖。

二、熱帶東風噴射氣流之平均位置和特性

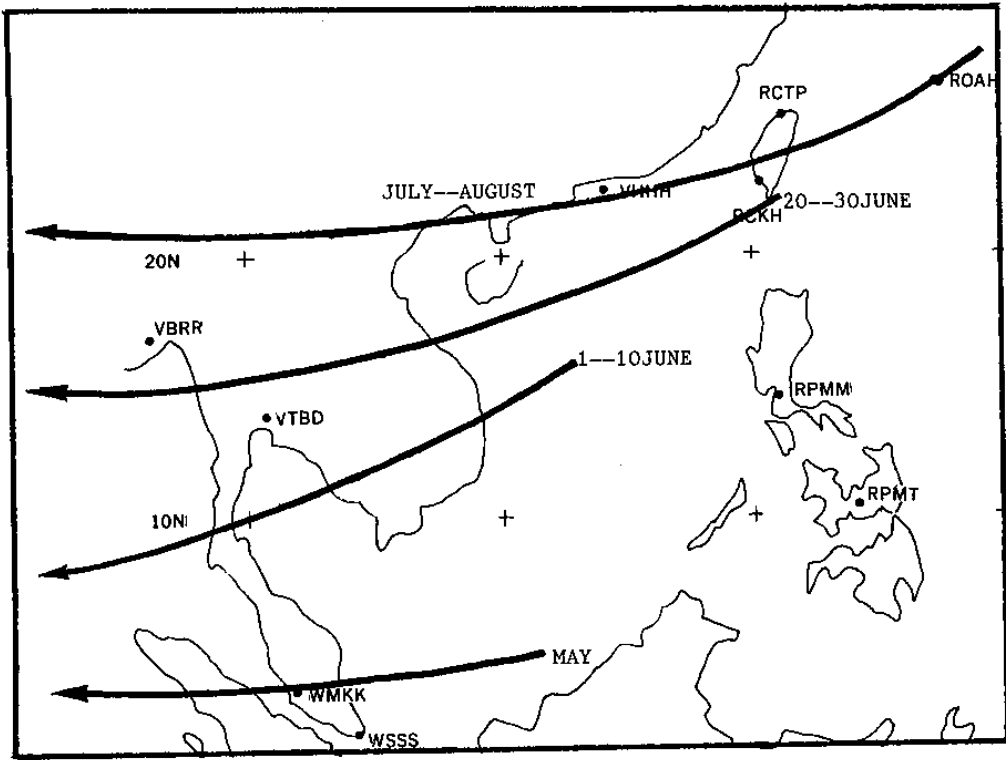
熱帶東風噴射氣流之發現僅僅是四十餘年前之事(Scherhag 1948; Ven kiteswaram 1950; K Rao 1952; R Frost 1952, 1959; Koteswaram 1958)，有關熱帶東風噴射氣流平均位置和特性方面之敘述，均非常稀少，過去的說法，有謂熱帶東風噴射氣流從中國大陸東南沿海向西南伸，經中南半島，西經印度半島南部和阿拉伯海，直到非洲東部蘇丹等地上空(Koteswaram, 1958, 1968)。亦有謂熱帶東風噴射氣流軸心起自菲律賓之民答那峨上空，直到非洲中部上空(H. Flohn 1959)。

在垂直分布方面，分析最近

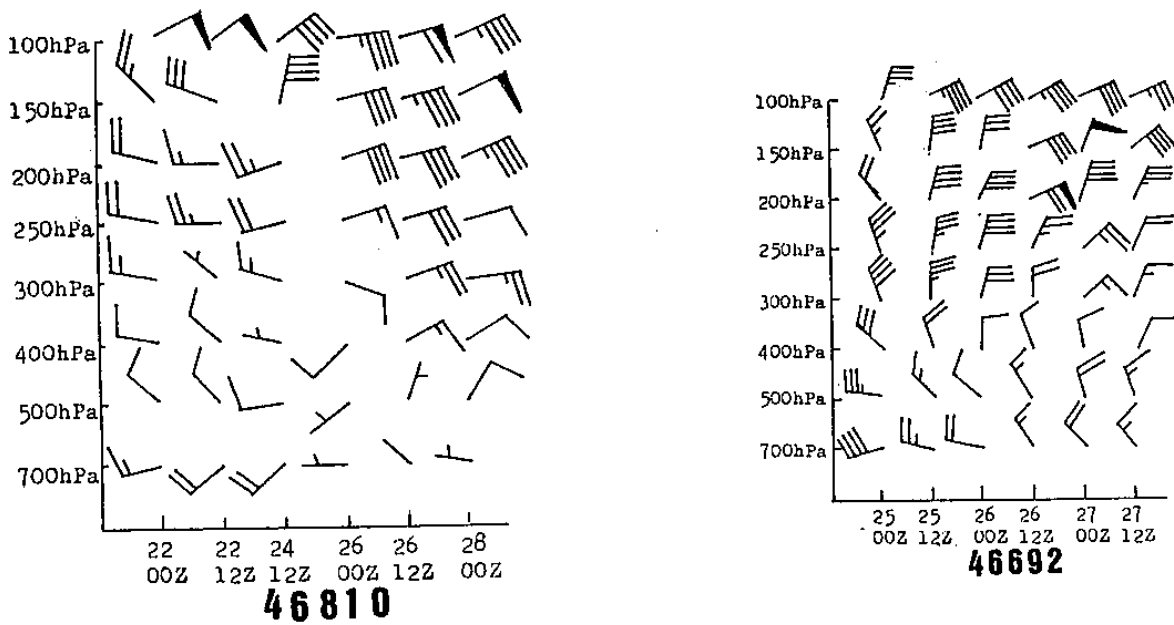
二十年來之氣象資料，亦可以發現，

熱帶東風噴射氣流伸展層次在200hPa與

100hPa之間(見圖二)。所據緯度帶之範圍在北緯5度至20度之間，無論在位置、氣流之方向和強度等各方面，均有顯著之持久性，平均軸心在北緯10至15度之間，靠近150hPa之高空，其上有強度較弱之平流層東風層(見圖三)。熱

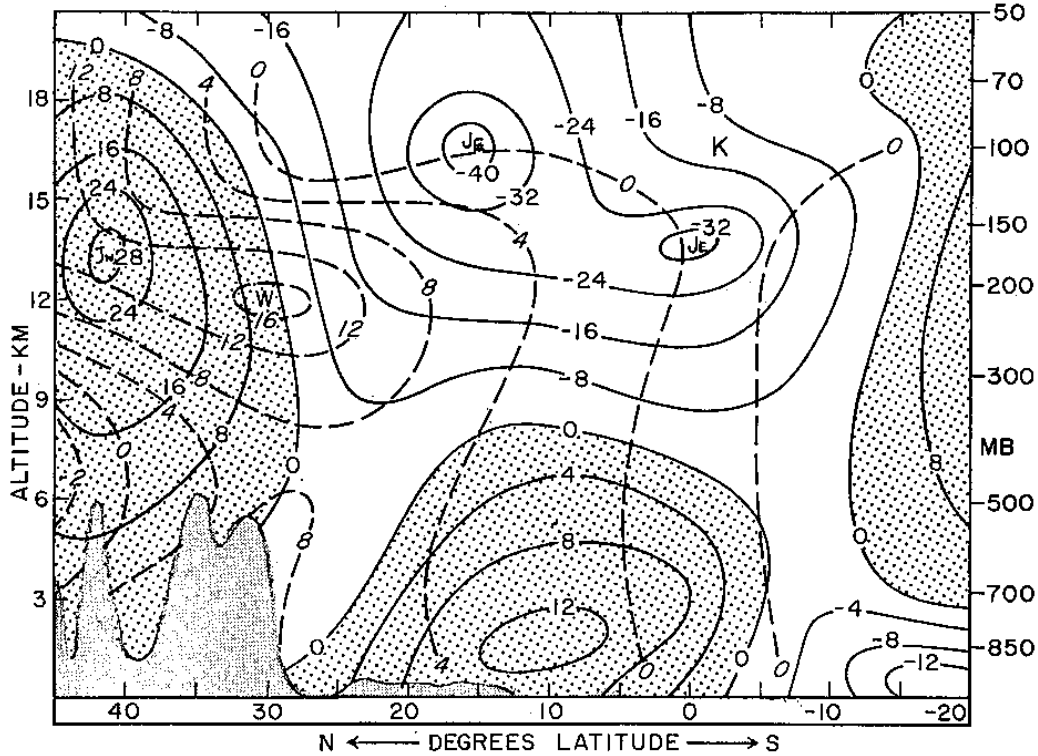


圖一：五月至八月間東南亞地區東風噴射氣流之平均位置圖



圖二：1987年6月下旬，東沙(46810)和台北(46692)探空站各高度上逐日風場變化圖

JULY MEAN ZONAL WINDS AND TEMP ANOMALIES - 80°E



圖三：東經80度七月份之平均緯流風和溫度距平分布圖。點區表示西風區，空白區表示東風區域，陰影區代表高山高原地帶，W代表暖心區，K代表冷心區(P. Koteswaram, 1968)

帶東風噴射氣流軸心最大風速常和前一分析
 的一樣超過100哩/時，過去印孟買18公里
 空曾經出現過152哩/時之紀錄。也有分
 氣流一樣，熱帶東風噴射氣流之情況出
 情形，即同時有兩條或三條緯流，從北
 七月份在東經80度之平均緯流，氣流有
 上(見圖三)，我們可以看出，氣流有兩
 緯20度之間，熱帶東風噴射氣流，在赤
 32mps(大約64哩/時)，另一個在赤
 20度之間100hPa高空，平均風速為
 哩/時)，從溫度距平現象十分明顯，在
 見東風氣流之斜壓現象十分明顯，在
 赤道上空東風噴射氣流軸心之右上方，
 在東風噴射氣流軸心之北方(即圖中之
 ，其溫度梯度由北向南漸減。根據氣象
 在熱帶東風噴射氣流上方之對流層頂溫
 至-91°C者(林碧初，1959)，可見熱
 射氣流中心附近之冷心與北緯30度之
 差距可達60°C或以上。

1960年代末期，曾經有氣象學家使

用過去高空風資料，以電子計算

機進行之環流分析和各種輻散及垂直速度之各
 種不同動力參數之計算，得出150hPa和100hPa
 之平均緯流向量圖(Koteswaram, 1968)也證明在
 150hPa高空有兩個最大東風層存在，一個在印
 度西方之阿拉伯海上空，另一個在赤道上空
 空(見圖三)。在100hPa高空，則只有一個最大
 風層存在於印度半島南部上空(見圖三)。

關於夏季高層東風噴射氣流與低層西
 南季風層之間的哈得利胞(Hadley
 cell)環流型式也有不少氣象學家研究，
 例如弗勞恩(H. Flohn)曾研究19
 56 - 1962年期間七月、八月份熱帶東風噴射
 氣流之動力性質，認為在東經90度區域有東
 入口區域環流(見圖四)，環流在東經90度
 東、華南和台灣地區屬於下沉區，在東經
 、東北非之情況則完全相反，在東經90度
 區。

三、熱帶東風噴射氣流存在之季節

統計二十年來，東南亞和南亞高空風資料
 和高空氣流，可知每五、六月間，南亞高
 和風帶的東風，到了五月下旬，南亞高
 盛的中島、孟加拉灣、印度、南亞高
 射氣流已開使存在。看圖上可見，在
 0hPa高空圖上，在印度、南亞高
 拉雅山和滇西縱谷上空，到了七月份
 逐漸加強。到了七月份，各地400hPa以
 統計二十年來，東南亞和南亞高空風資料
 和高空氣流，可知每五、六月間，南亞高
 和風帶的東風，到了五月下旬，南亞高
 盛的中島、孟加拉灣、印度、南亞高
 射氣流已開使存在。看圖上可見，在
 0hPa高空圖上，在印度、南亞高
 拉雅山和滇西縱谷上空，到了七月份
 逐漸加強。到了七月份，各地400hPa以

九、參考圖書及文獻

1. Edward N. Loreng, 1967: The Nature and Theory of the General Circulation of the Atmosphere, P. 61.
2. P. Koteswaram, 1968: Forecasting of Upper Winds and Temperature in Tropical Latitudes with Special Reference to Jet Stream. WMO Technical Notes No 95 Aeronautical Meteorology P. 224 - 250.
3. Meteorological Department Bangkok Thailand 1965: Upper Winds over Southeast Asia and Neighboring Areas. P. 30.
4. 吳祖錫譯, 1975: 超音速客機開航有待, 民航月報第二卷第十一期第1 - 8頁, 原文在 Aviation Digest Sept./Oct. 1975.
5. 林碧初, 1959: 熱帶氣象學教程, 第2 - 17至2 - 18頁。
6. 戚啓勳譯, 1973: 季風氣象學 (C.S. Ramage 原著, 1971), 第133頁, 第210 - 211頁, 維新書局印行。
7. 盛承禹、陸渝蓉, 1986: 中國氣候總論, 第89頁, 中國科學出版社出版。
8. 陳廷良, 1992: 現代運輸機航空氣象學, 第184頁, 氣象出版社出版。
9. 鄒新助譯, 1959: 熱帶東風噴射氣流, 氣象學報第五卷第2、3期, 第25 - 32頁。原文為 The Easterly Jet Stream in the Tropics (P. Koteswaram), 刊於 Tellus Vol. 10, No. 1, February 1958.
10. 簡以明譯, 1959: 亞洲南部與東部大規模夏季季風情況, 氣象學報第五卷第2、3期, 第33 - 36頁。原文為 Large-scale Aspects of the "Summer Monsoon" in South and East Asia (H. Flohn) 刊於 75th Anniversary Volume of the Journal of the Meteorological Society of Japan.

A Study on the Tropical Easterly Jet Stream Over Asia and Africa

Chao-Ming Liu

Taipei Meteorological center ANWS.CCAA

Abstract

This paper described the qualities and the causes of the tropical easterly jet stream over Asia and Africa, also discussed the relationships among the Tibetan High and the easterly jet stream in the upper troposphere and the climates in the region of the Asia and Africa.

Temperature shears occurs frequently in the vicinity of the tropical easterly jet stream over Asia, therefore the vicinity of the tropical tropopause 16-17 km has now become a region of interest to high-level aviation. We must pay more attentions to study the information regarding the tropical easterly jet stream at this altitude over nearly half of the tropics for about half of the year.