

風ベクトル図からみた対流圏上層の高気圧

渡辺 征夫*

1. はじめに

気象衛星センターでは、衛星から取得した画像内の雲を追跡し、風ベクトルを1日2回算出している。雲の追跡方法には、下層雲を主体とするマン・マシン法(MM法)と、上層雲を主体とするループ・フィルム法(LF法)がある(詳細については、小平他, 1978 参照)。ここでは、後者によって得られた上層風ベクトルと、その月平均の分布図の例を示し、それが上層の大規模な場を良く表現していることを報告する。

2. 画像および LF 風ベクトル

第1図は盛夏時の画像であり、第2図は同時刻の、LF法で得られた上層風ベクトルおよび流線解析図である。これらのベクトルの高度は、今までの各種の調査から、夏の日本付近では200 mb程度、20°N付近では150 mb程度の高度と考えられる。したがって、全てのベクトルが同一気圧面にあるわけではなく、図中に解析されている流線は、150~200 mb付近の平均的な流れの場を表わしていると解釈される。

ここでは、対流圏中層は太平洋高気圧に、また、上層はチベット高気圧におおわれているため、第1図において西はチベット高原から、東は175°E付近までほとんど雲は見られない。このことは第2図において、チベット高気圧の日本付近への張り出しとしてはっきり出ている。なお、日本の南東海上の流れは北東から南西であり、第1図中の絹雲の列④はこの流れを示している。また、フィリピン付近にある積乱雲のブリューム③は東から西に流れており、このあたりでは東風が吹いていることが画像からもわかる。36°N, 100°E付近から沿海州に広がっている雲域⑤の位置は、高気圧の北縁および偏西風の強風軸の南に対応している。また、画像ではあまりはっきりしていないが、第2図では中部太平洋の気圧の谷(Mid-Pacific trough)に伴うと思われる低気圧性

の流れが明瞭に現われている。

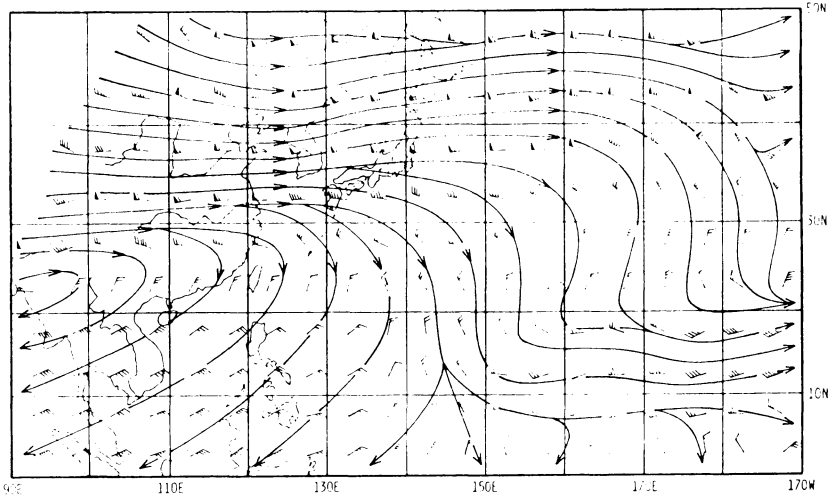
第3図は第1図より約40日前の梅雨時の画像、第4図は同時刻の上層風ベクトルおよび流線解析図である。高気圧の勢力は日本付近までは及んでおらず、本州南岸から華中にかけて梅雨前線が停滞しており、このことが第3図の雲域⑥として現われている。第4図を見ると、第2図とは異なり高気圧の軸は日本の南に位置していることがわかる。また、日本海は低気圧性の流線であり、本州付近に偏西風の強風帯が見られる。なお、雲域⑥の南側部分にある絹雲は北から南に流れていて、対流圏上層の流れを示している。第4図の5~15°N, 140~145°E付近では、Cbクラスター上部での絹雲の流出により、大規模な流れの場が乱されていることがわかる。

3. LF 風ベクトルの月平均図

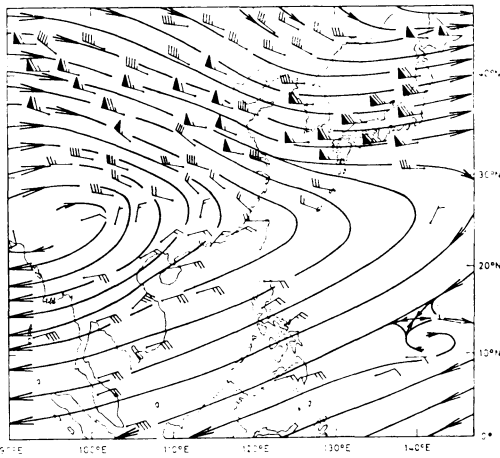
日々得られるLF風ベクトルを月平均した例を第5図に示してある。平均の方法としては、まず各回の測定毎のベクトルを0~50°N, 90°E~170°Wの範囲で、5°四方のメッシュにふり分ける。各メッシュ内にあるベクトルが一つの場合には、これを単純にその中心における値とみなす。同一メッシュ内にいくつかのベクトルがある時は、U, V成分に分けて算術平均した値を中心における値とする。これらの値をもとに、各メッシュ毎の月平均を求める。1日2回LF出力があるので、1カ月あたり60回程度のLF風ベクトル算出があることになる。上記範囲内のベクトル数は、1カ月あたり5,000前後である。各メッシュに毎回雲があるわけではないが、0~45°N, 105~180°Eの範囲ではほとんどのメッシュで、1カ月あたり少なくとも20回のベクトル算出がある。しかし、画像の端に近づくに従ってその数は減り、値の求まらないメッシュもある。また、数が少ないメッシュでの値には平均値としての信頼性に問題が残っているが、大規模な流れの場は表現されていると考えられる。

第5図(6月の平均の例)において、チベット高気圧はビルマ付近から東に張り出して、日本の南海上に達し

* Y. Watanabe, 気象衛星センター解析課。

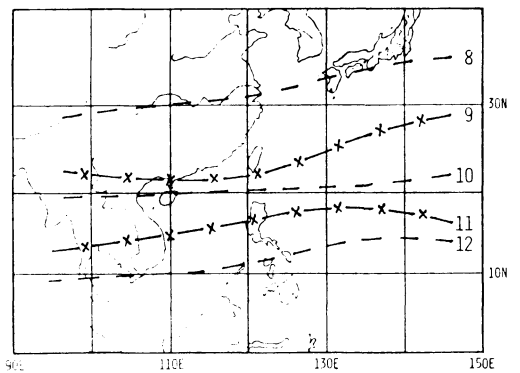
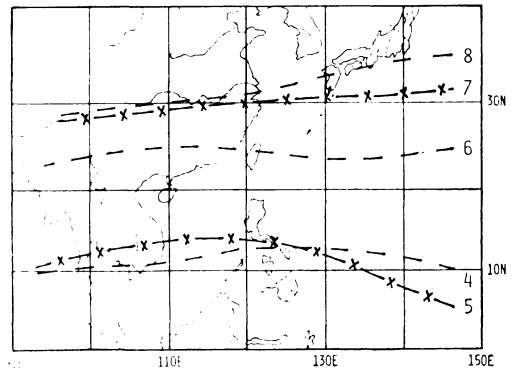


第5図 1978年6月の上層風ベクトルの月平均値と流線。



第6図 6月の200 mbにおける風の年平均值と流線 (5~17年平均)。

ている。一方、150°E 以東の 20°N 付近には Mid-Pacific trough の反映がある。日本付近では 25°N 以北が西風で、偏西風の強風軸は 40°N 付近に位置している。第6図の5~17年平均による200 mbの平年の月平均図(Chin・Lai, 1974)と比べると、チベット高気圧の位置はほとんど同じであるが、中国大陸における北への張り出しが弱く出ている。これに伴い、華中および華北の流れが平年に比べ北分が少ないことが注目される。また、亜熱帯ジェットに対応すると思われる偏西風帯も弱く、北に偏している。これらのことが、昨年の梅雨が例年よりも不活発であったことに対応している可能性がある。



第7図 1978年4~12月の高気圧の軸の変化。

4. LF 風ベクトルから得られた対流圏上層における高気圧の月変化
3節に述べた LF 風ベクトルの月平均を1978年4月か

ら12月まで求め、高気圧の軸の変化を求めた結果が、第7図である。春から夏にかけて軸が北上し、夏から冬にかけて南下した状態が明瞭である。図には示していないが、4月にフィリピン東方にあった高気圧セルの中心は、月が進むと共に北西進してチベットに向かい、これに伴って軸が北上し、8月に最も北偏している。その後軸は南下し、9月には 22°N, 107°E 付近に鞍部ができ、台湾付近にチベット高気圧とは別の高気圧セルの中心が現われた。このセルの中心は10月以降東南東進し、12月には 15°N, 145°E 付近に位置した。

Chin・Lai, 1974 による5～17年平均の 200 mb 月平均図(7, 8月の図は略)における6～8月の高気圧の軸と、第7図に示した1978年の6～8月の軸の位置を比較してみると、1978年の6, 7月は平年値とほぼ同じであるが、8月は北に偏位しており、このことが猛暑干ばつに関連していると思われる。

5. おわりに

以上、LF 風ベクトルと画像との対応、月平均値パターンおよび高気圧の軸の変化等を見てきた。日々の解析への利用以外に、月平均をすることにより、大規模場を表現できることがわかった。前節では大陸周辺について既知のデータと比較したが、衛星の風ベクトルは、観測データ空白域である太平洋域の上層の流れを把握するのに特に有効であると考えられる。今後、データを累積することによって累年平均とそれからの偏差がわかるようになれば、長期予報への利用が考えられよう。

文献

Chin, P.C. and M.H. Lai, 1974: Monthly mean upper winds and temperatures over Southeast Asia and the Western North Pacific, Royal Observatory, Hong Kong, 42-54.
 小平, 村山, 山下, 河野, 1978: 静止気象衛星 GMS (ひまわり), 天気, 25, 245-268.



続 気象学入門講座

これからの予定

- 気象学へのガイダンス (25.4)
- [基礎コース]
- 気象解析の手引き (25.5)
- 気象力学・気象熱力学 (25.6)
- 気象放射学
- 高層大気物理学入門 (25.5)
- 雲物理学・降水物理学 (25.8)
- 大気電気学・大気化学 (25.12)
- 気象観測と気象器械
- 気象統計について (25.7)
- 気候学
- 生活と気象 (25.6)
- [アドヴァンスト・コース]
- 気象予測論 (25.7)

- 回転流体力学を学ぶために(25.6)
- 対流論 (25.6)
- 中小規模現象の気象学 (25.11)
- 大気大循環論 (26.2)
- エーロゾルの気象学
- 気候変動論
- 熱帯気象学 (25.8)
- 高層大気力学の諸問題 (25.9)
- 高層大気物性 (26.3)
- 大気境界層の物理
- 衛星気象学
- レーダ気象学
- 惑星気象学 (25.7)
- 自動気象観測(隔測)・通報システム

(太字は既に掲載されたもの、カッコ内は掲載された巻号)

- 応用気象学
- 大気汚染の気象学
- 実験気象学 (25.10, 26.5)
- 天候・気候変化の気象学
- 海洋気象学 (25.9)
- 極気象学
- 気象災害論 (25.9)
- 気象教育論
- 気象データ処理法 (26.4)
- [研究のすすめ方]
- 最近の気象資料
- 論文の書き方
- 気象学教科書・参考書のリスト