

上層風ベクトルからみた梅雨期の大雨

長谷川 隆 司* 三 木 芳 幸*

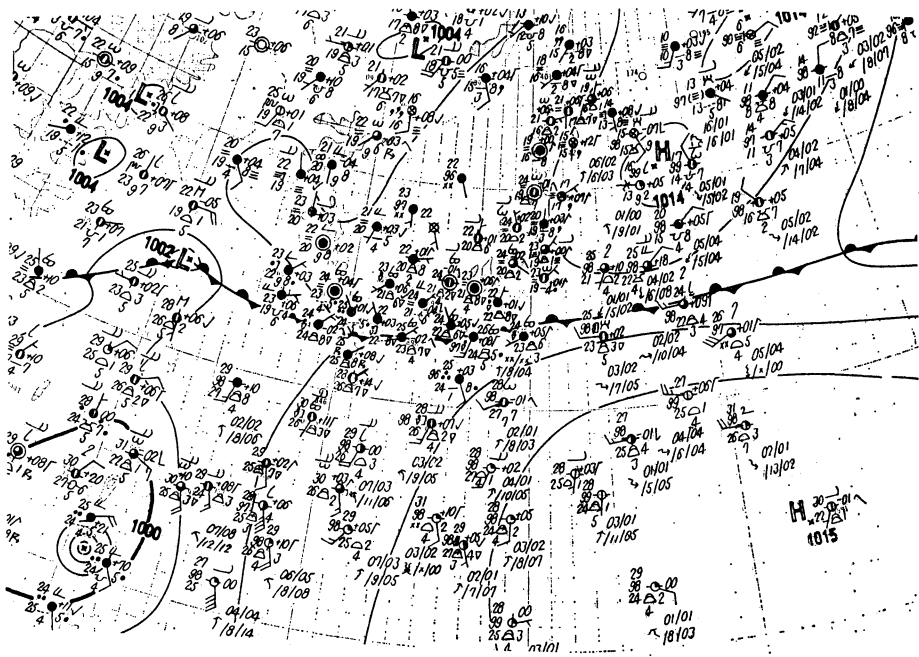
1. はじめに

気象衛星センターでは1日2回(00, 12Z)定期的に衛星画像上の雲を追跡することによって、GMS 風ベクトル(以下風ベクトルという)を算出している。このうち、30分ごとの4回の観測データからループ・フィルム法(LF法)によって算出された上層の風ベクトルを使って、梅雨期の2つの大雨について風速場の特徴を調べた。

2. 事例1 1980年7月10日00Z

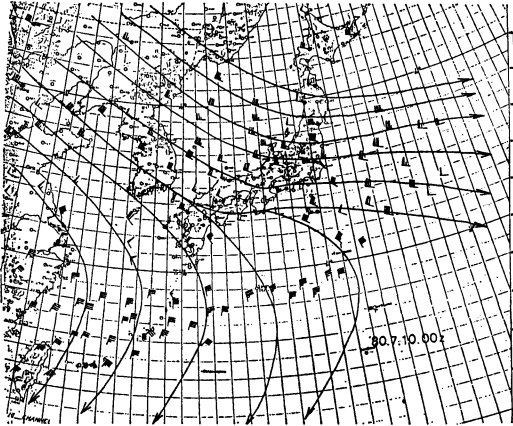
第1図の地上天気図によれば、大陸東岸にある低気圧

からのびる梅雨前線が九州を横切って日本の南海上に達し、さらに東にのびており、オホーツク海高気圧と太平洋高気圧が居座って日本付近は典型的な梅雨空になって、前線に近い西日本は広く雨雲におおわれている。500 mb(図略)では中国東北部に寒冷低気圧があり、黄海から東シナ海にかけて谷となっている。この時の可視、赤外画像が口絵写真1, 2である。大陸東岸の低気圧に対応して、上層雲におおわれた高気圧性曲率をもった雲域がみられ、梅雨前線にそって東シナ海中部から九州南部をへて八丈島付近にのびる非常に活発な対流雲(主として積乱雲)域が2~300km間隔で東西に並んでい

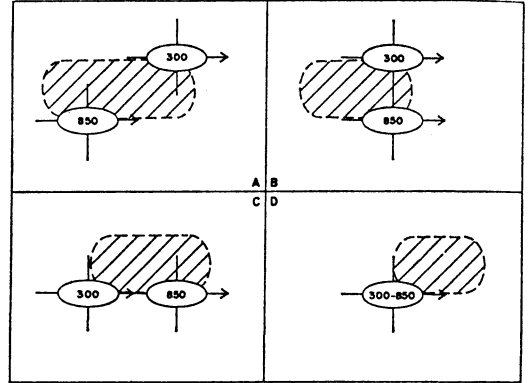


第1図 地上天気図, 1980. 7. 10. 00Z.

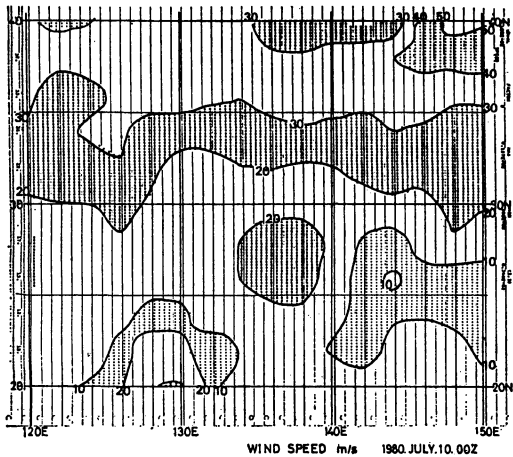
* Ryuji Hasegawa and Yoshiyuki Miki, 気象衛星センター解析課



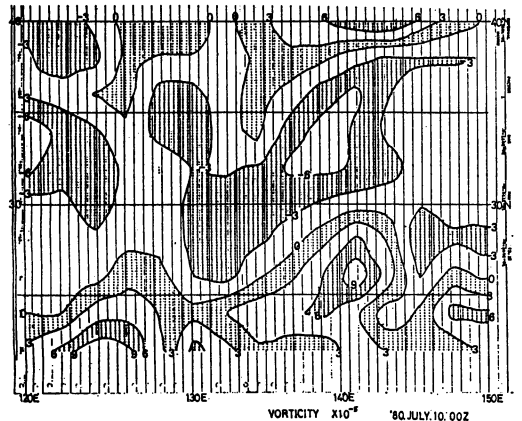
第2図 上層風ベクトルによる流線図, 1980. 7. 10. 00 Z.



第4図 850 mb と 300 mb の風速極大域 (楕円形領域) と Severe Weather 域 (斜線領域) との関係を示すモデル図 (A, B, C, D の4ケースがある), R. P. McNulty: 1978 による.



第3図 上層風ベクトルによる等風速線図, 1980. 7. 10. 00 Z.



第5図 上層風ベクトルから求めたうず度分布図, 単位: $\times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$, 1980. 7. 10. 00 Z.

る。これらの対流雲の雲頂高度は 13,000~16,000 m と非常に高く、雲頂はすでに圏界面に達しており、羽毛状の絹雲が南南西方向に吹き出しているのが認められる。

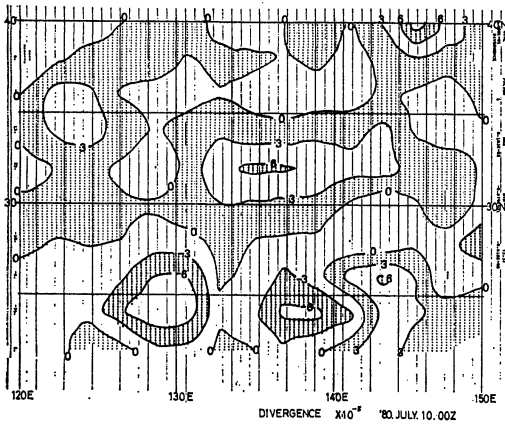
第2図は上層の風ベクトルから作成した流線図で、夏季の日本付近における LF 法から求めた風ベクトルはほぼ 200 mb 付近の高度の流れに最もよく合う (小花, 1981; 加藤, 1981) ことから、ゾンデ観測による 200 mb 高度の風ベクトル (図中、矢羽根の根元に●印を付してある) を加えて解析してある。

日本付近では約 33°N を境にして次第に北分が増し、28~29°N 付近にリッジをもつチベット高気圧が東には

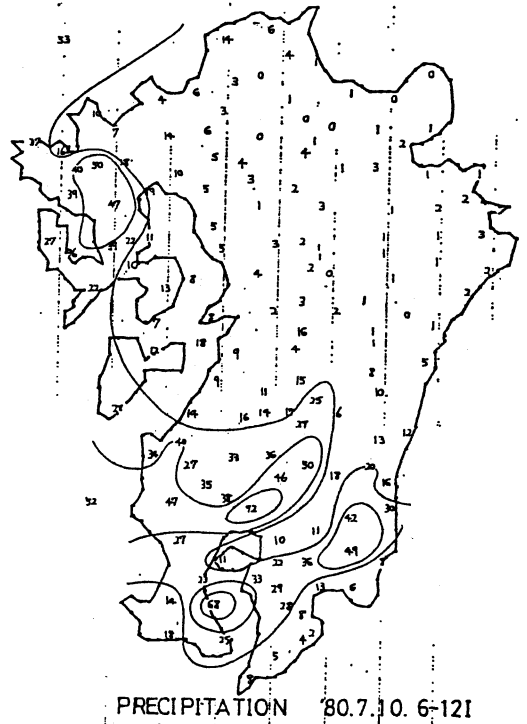
り出しているのがわかる。7月の平均的な位置 (30~31°N 付近にリッジをもつ) に比べ2度ほど南に偏しており、むしろ6月の平均的な位置に近く、偏西風帯の風速も平年の7月に比べかなり強い。この風データをもとに等風速線を描いたものが第3図で亜熱帯ジェットに対応する強風帯は 37~38°N にみられ、活発な対流雲域 (大雨域) はこの強風帯の軸の5~6度南にあり、40°N 150°E 付近の風速極大域の風下に向かって右後方象限に位置している。また対流雲域近傍の風の水平シャーは $-4.1 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ で、第6図 (後述) の発散分布を参考にすると上層での発散による高気圧性シャーの増大を

助長していると思われる。これらの結果は“豪雨は亜熱帯ジェット軸より約 500 km 南方で発生し、亜熱帯ジェット軸の南側の高気圧性シアーが非常に大きいときに、その近傍で起こりやすく、シアーの大きさは $-5 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ 付近でその頻度が最も多い”との中山 (1968) や山岸 (1969) らの結果とよく一致しており、また Jenista (1953) の調査や McNulty (1978) のモデル (第 4 図) にある 300 mb での風速極大域と Severe Weather 発生域との位置関係とも対応がよい。

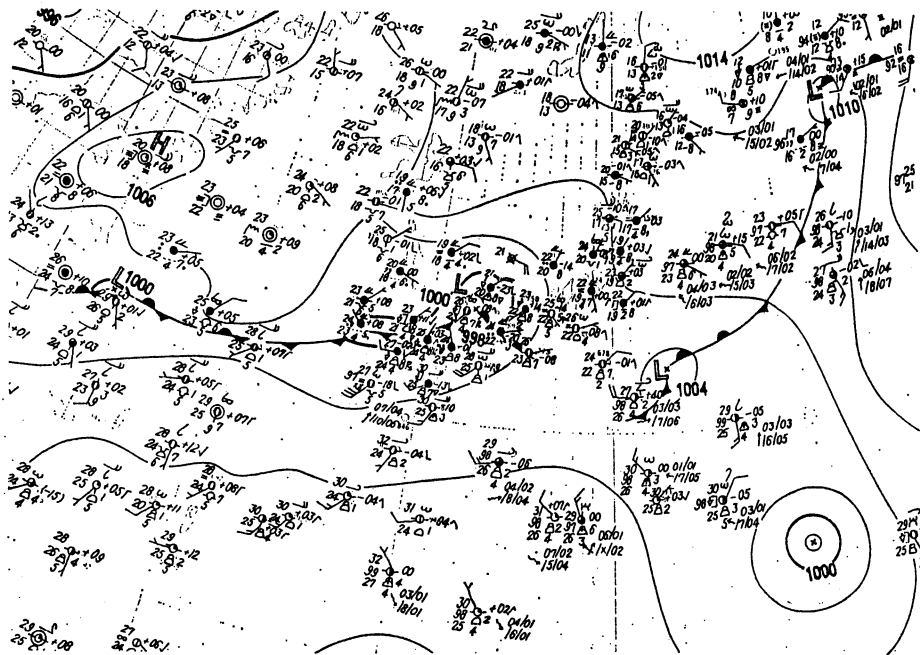
第 5 図, 第 6 図は容観解析によるうず度分布, 発散分



第 6 図 上層風ベクトルから求めた発散分布図, 単位: $\times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$, 1980. 7. 10. 00 Z.

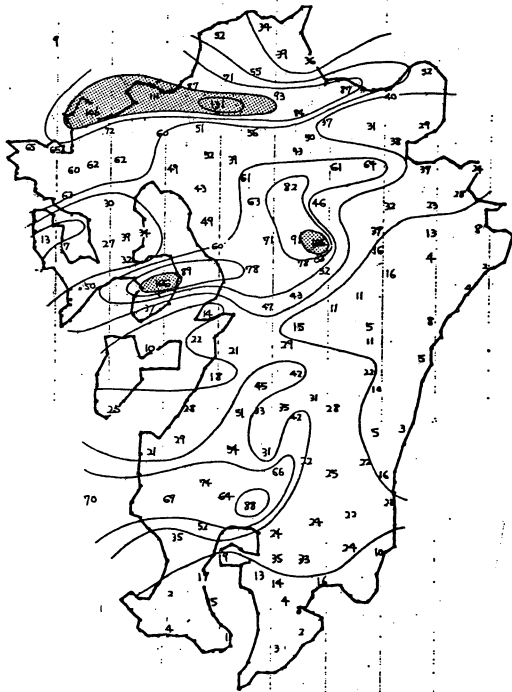


第 7 図 アメダス・データより求めた九州における 6 時間雨量, 単位: mm, 1980. 7. 10. 06 ~ 12 I.



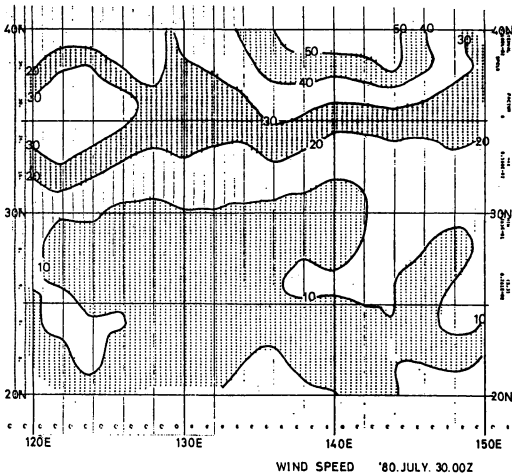
1981年3月

第 8 図 地上天気図, 1980. 7. 30. 00 Z.



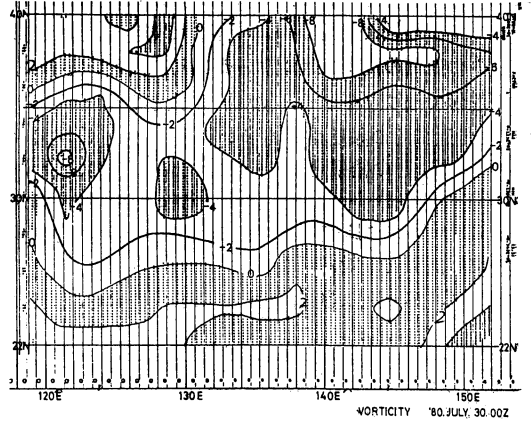
PRECIPITATION '80.7.30.6-12I

第9図 アメダス・データより求めた九州における6時間雨量, 単位: mm, 1980. 7. 30. 06~12I.

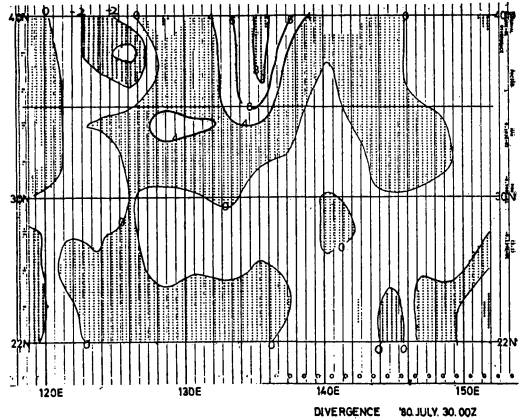


第10図 等風速線図, 1980. 7. 30. 00Z.

布で、大雨に対応する対流雲域は負うず度の軸付近にみられ、32°N 付近に極大値 ($6.7 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$) をもつ上層発散域に存在する。これらの領域では上層発散→下層



第11図 上層風ベクトルから求めたうず度分布図, 1980. 7. 30. 00Z.



第12図 上層風ベクトルから求めた発散分布図, 1980. 7. 30. 00Z.

収束→上昇流が顕著であると考えられる。第7図にアメダス・データによる九州における 00Z をはさむ6時間の降水量を示してある。

3. 事例2 1980年7月30日 00Z

地上天気図(第8図)をみると、山陰付近に低気圧があって、南西にのびる寒冷前線が東シナ海中部を経て揚子江方面に達しており、九州付近は暖域内に入っている。一方、500 mb (図略)では朝鮮半島北部に寒冷低気圧が停滞し、日本付近はいわゆる西谷になっており、九州地方を中心に西日本では大雨が記録されている(第9図参照)。

写真3, 4がこの時の可視、赤外画像で、九州南海

上から中国地方にかけて東北東にのびる活発な対流雲(主として積乱雲)域と東シナ海中部から対馬海峡方面に達している対流雲域がみられ、いずれの雲域も15,000 m前後の雲頂高度になっている。第10図の等風速線図と対流雲域とを比べてみると、雲域は強風帯の軸の約5度南にあり、また風速極大域の右後方象限に位置しており、さらに雲域近傍の風の水平シャーは $-3.1 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ である。

うず度分布、発散分布(第11, 12図)についてみると、活発な対流雲域は負うず度域の軸付近に位置しており、また $30^\circ\text{N } 126^\circ\text{E}$ 付近から北東にのびている上層発散域にあたっている。いずれも Case 1 の場合とほぼ同様の結果となっている。

$37^\circ\text{N } 136^\circ\text{E}$ 付近の $8.0 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ の極大値をもつ発散域は特に活発な対流雲を含んでいないが、低気圧前面の広い上層発散域にあたり、バルジ状の絹雲におおわれた多重構造の雲域となっている。

4. まとめ

ここでは誌面の都合で、2つの場合について論じたにすぎないが、1980年7月における他の場合についても同様の調査を行なったところ、次のような結果が得られた。すなわち、梅雨期における大雨域は

- 1) 強風帯(亜熱帯ジェット)の軸の4~6度南に位置している。
- 2) 風速極大域の風下に向かって右後方象限にみられる。
- 3) 上層発散場の極大値近くにみられる。

4) 負うず度域の軸付近にみられる。

5) 水平シャーは $-3.0 \sim -5.6 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ の高気圧シャーの近傍にみられる。

以上は衛星データを用いた1つの解析例として大雨域と上層の風の場との関係を論じたものである。防災的見地から梅雨期の大雨をみる場合、総観場としての大気中層の場、下層の状況(湿潤の度合、下層ジェットなど)、安定度などが重要な因子であるが、これに加えて、ここで得られたような上層の風の場が1つの因子として考えられよう。

文献

- Jenista, C.O., 1953: A statistical study of precipitation distribution as related to various types of mean zonal motion. *Bull. Amer. Met. Soc.*, **34**, 10-13.
- 加藤政勝, 1981: GMS 風ベクトルとレーヴィン・ゾンデとの比較, *天気*, **28**, 101-110.
- 中山 章, 1968: 集中豪雨・降雹の発生域とジェット流の統計的關係, 昭和42年度全国予報検討会資料, 東京航空気象台, 17-18.
- 二宮洗三他, 1980: 梅雨前線帯の豪雨, *気象研究ノート*, **138**.
- 小花隆司, 1981: 続・LF 法風計算に伴う誤差, *研究時報*, **33**, 1~2号.
- Richard P. McNulty, 1978: On upper tropospheric kinematics and severe weather occurrence, *M. Wea. Rev.*, **106**, 662-672.
- 山岸米二郎, 1969: ジェットストリーム南側の高気圧性シャーと大雨, 昭和43年度全国予報技術検討会資料, 気象庁予報部, 82-86.