

台風の雲の回転

小佐野 慎 悟\*

1. はじめに

GMS より得られる風計算用ループフィルム (30分間隔こま撮り4枚をエンドレスフィルムにしたもの)を見ると、台風中心に対して雲が回転している様子をはっきりと観測できるが、個々の雲を追跡するのは目視では困難である。そこで、雲域の回転速度を相関法によって測定することを試みた。

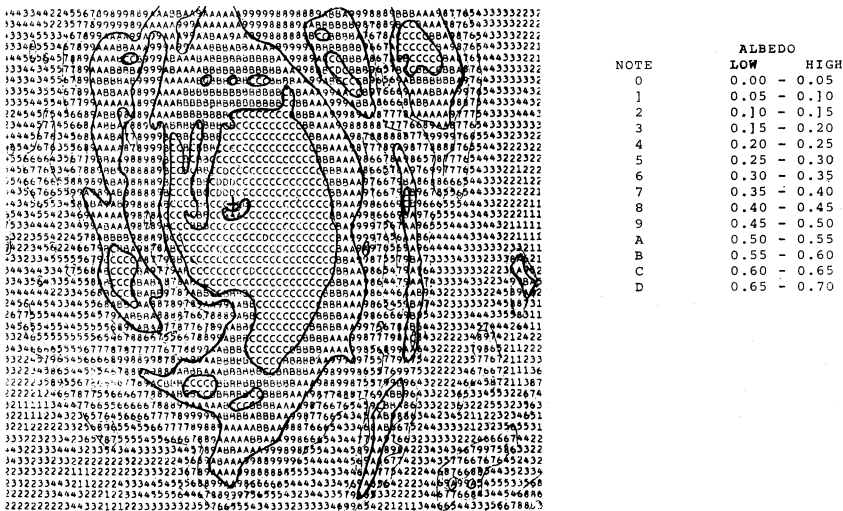
2. 方法

「ひまわり」で観測された可視アルベードのデジタル量をほぼ台風を中心に、南北・東西共に5km格子の正方形内で平均をとり、第1図のような図を作成する(赤外放射量に対しては10km格子)。時刻の異なる2枚の平均図上で、それぞれ台風の中心からある特定の半径の円を描き、その円周上で中心から方位角2.5度毎

に点を考える。それぞれの点で図上でもっとも近いデータをとり、144個の数値で円周上のアルベードの分布を表わす。時刻の異なる2つの分布の数値を1つずつずらせながら相関をとる。この相関値が最大になった角度を、台風の雲の回転角と考える。これを該当円周上での速度に換算し、そこでの台風の「回転速度」とみなした。

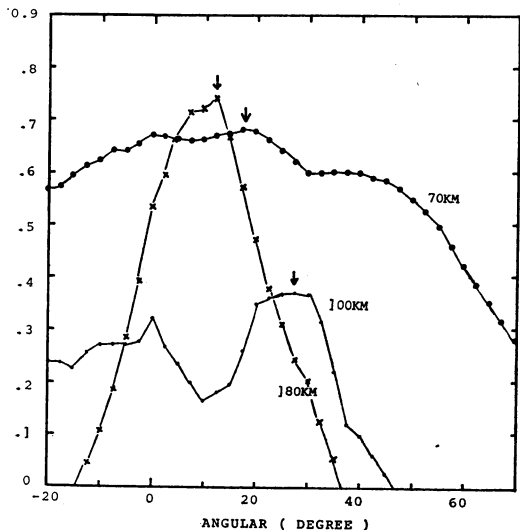
3. 解析

第1例として、台風7916号が中心気圧920mbであった1979年9月26日12時前後について解析した。この時の可視画像を口絵写真1~7に示す。ひまわりは臨時観測を含め、30分ないし1時間半間隔の観測がある。どの画像でもはっきりした眼と雲のスパイラルバンドがある。第1図は第2章で述べた方法で算出した11時33分の可視

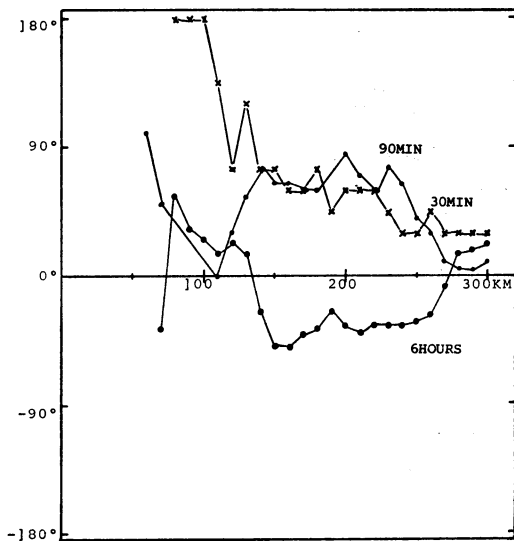


第1図 1979年9月26日11時33分、台風7916号の中心(十印)付近の可視アルベード。

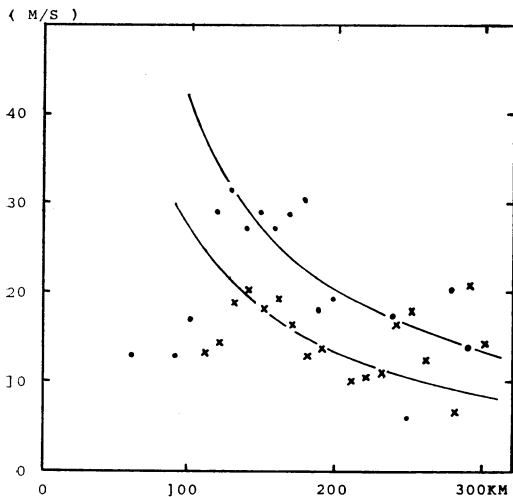
\* Shingo Osano, 気象衛星センター解析課



第2図 雲の回転角度に対する相関値、○は70km, ●は100km, ×は180kmの動径距離における値。



第3図 1979年9月26日12時を中心として時間間隔を変えた場合の回転角度の半径分布。×は30分間隔(但し3倍してある), ●は90分間隔, ○は6時間間隔を示す。



第4図 可視画像30分間隔で求めた雲の回転速度。横軸は中心からの距離、●は1979年9月27日12時、×は1979年8月26日12時。

アルベードである。11時3分と11時33分の30分間隔の可視画像について、動径距離70, 100, 180kmでの回転角度に対する相関値を求めた結果を第2図に示す。動径距離70kmでは相関値のピークははっきりしない。100kmでは27.5度になだらかなピークを示し、速度に換算すると28m/sに、180kmでは12.5度にはっきりしたピークが存在し、速度は23m/sに相当する。

次に2枚の画像の時間間隔を変えると、相関値のピークを示す回転角度がどのように変化するか調べた。第3図に回転角度と半径の関係を30分間隔、90分間隔及び6時間間隔の画像について調べた結果を示す(30分間隔の回転角は比較のために90分間隔に換算してある)。これを見ると30分間隔と90分間隔では中心から動径距離140kmから260kmの間ではほぼ同じ値を示している。ただし、90分間隔の方がややバラツキが大きい。また90分間隔では中心から90kmから130kmに有意な値が認められない。6時間間隔の場合は台風の雲の回転状態を示しているとは考えにくい。すなわち、150kmから250kmでは逆に時計回りの回転を示している。この結果によれば、雲の回転角度を調べる時間間隔としては30分程度、長くても90分程度が適当であると考えられる。

以上は可視画像データのみでの議論だが、赤外画像データ又は赤外と可視データの積を使って前の例と同じ時間帯で調査してみた。その結果によると、赤外データを用いた場合、中心から250km位より遠い所で時計回りの回転を示す事が多い。これは上層の絹雲による高気圧性の吹き出しが表わされるためらしい(赤外データでは積雲系の雲より絹雲系の雲の方が強調される傾向がある)。しかし、170km付近では可視画像データとはほぼ同じ結果を示していた。赤外と可視画像データの積を作ると積

乱雲を多く取り出せると考えられる。これは積乱雲は厚く背が高いので可視、赤外共に大きな値を示す。一方絹雲は薄いので可視が、層積雲は背が低いので赤外がそれぞれ小さな値を示すことによる。結果は可視画像データの場合と大差がなかった。これらから、可視画像データを使用するのが簡便と考えられる。

第2の例として、台風7916 (OWEN) の1979年9月27日12時 (950 mb) 及び台風7911 (JUDY) の1979年8月26日12時 (990 mb) に対して30分間隔の可視画像による計算結果を第4図に示す。これは回転速度を中心からの距離に関して見たものである。16号台風の方が11号台風より平均的に速い回転を示しているのがわかる。また、距離と速度との関係では約120 km にピークがあり、ここから220 km では外側に向うほど速度が小さくなっている。これに

$$V = A_0/R \quad (1)$$

$V$ : 回転速度,  $A_0$ : 定数,  $R$ : 半径

を仮定した曲線を引いた。上記の範囲ではこの線にほぼ沿っている。

山岬 (1976) は台風の最大風速が中心より20~60 km 付近に分布すると報告しているが、第4図の例では110

km 付近に最大風速がみられる。これについては吟味の必要がありそうである。

気象衛星センターでは雲の移動から風を算出している。この方法で追跡される雲は上層では絹雲、下層では背の低い積雲又は層積雲である。しかし、この調査で追跡された雲は主に積乱雲であるのでどのくらいの高さの風で流されているか検討する必要がある。

#### 4. まとめ

第2章で述べたように台風中心からの同心円上での可視画像データを使った相関法によって雲の回転速度を求めることが可能である。台風中心からの距離と回転速度との作るプロファイルが台風の強度や発達段階によってどのように変わるかについてはまだ詳しい調査はしていない。しかし、多数例の解析を積み重ねることによってこれらは解決される可能性がある。

#### 文 献

山岬, 井沢, 門脇, 野本, 岡村, 奥田, 1979: 台風特集, 気象研究ノート, 129.