

II-2

衛星情報を用いた降雨場の確率的解析

京都大学大学院 学生員 及川 隆仁・渡辺 茂
 京都大学工学部 正 員 高棹 琢馬・椎葉 充晴
 京都大学防災研究所 正 員 池淵 周一・中北 英一
 間 組（株） 正 員 永井 一郎

1. はじめに

降雨現象の確率的構造を把握するには、地形の影響を受けない海洋上での一様な降雨場を解析するのが有効である。そこで、本研究においては静止気象衛星ひまわりにより観測された海洋上での雲のデータを用いて、台風8719のレインバンドの空間的・時間的特性を解析する。

2. レインバンド上での赤外データと可視データの関連性

図1は10月14日の台風8719のあるレインバンドを対数らせんで近似したものである。図2は横軸に図1で示したらせんの台風の中心からの道のり、縦軸にその地点での赤外データ（輝度温度）及び可視データ（反射率）の値を示したものである。図2を見ればわかるように赤外データと可視データの変動はよく対応しており、分布形もほぼ同じになっている。つまり、レインバンド上においては、低温な雲頂をもつ雲は層の厚い雲（積乱雲）であることがわかる。したがって、本研究では24時間観測が可能であることを考慮して赤外データを用いることにする。

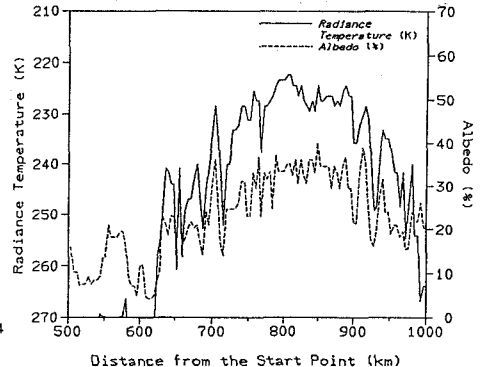
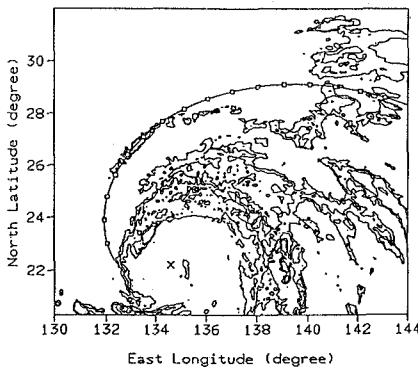
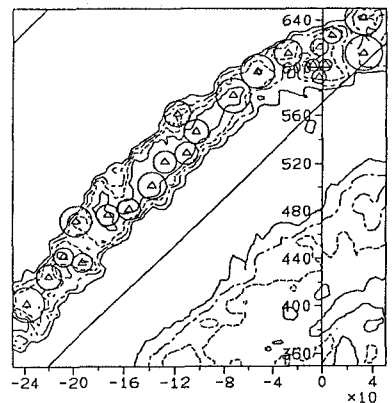


図1 らせんで近似されたレインバンド

図2 らせん上の赤外・可視データの分布図

3. 雲頂高度の極大点及び雲域の算出

本研究においては、雲域を円形であると仮定し、その中心を雲頂高度の極大点と考えた。極大点とはまわりのどの点よりも輝度温度が低い点であるとする。このとき、輝度温度が250K以上の点は極大点として認めない。雲域の半径は、その極大点の最も近くにある極大点との距離の半分とする。このような方法で算出された極大点と雲域を等輝度温度線表示図上に重ねて描いたものを図3に示す。なお、図中のレインバンドに沿った帯で囲まれた範囲内においてのみ極大点を求めた。



4. 雲域内の空間特性

1時間ごとに雲域の輝度温度の分布を調べ、雲域の雲頂高度（雲頂高度の極大点付近の雲の形）を正規分布で近似する。14時の分散及び極大点での輝度温度の分布図を図4、図5に示す。ともに指数分布で近似できることが分かった。

図3 雲頂高度の極大点及び雲域の画像表示

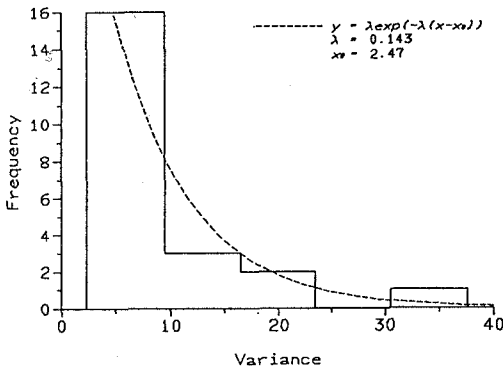


図4 分散の分布図

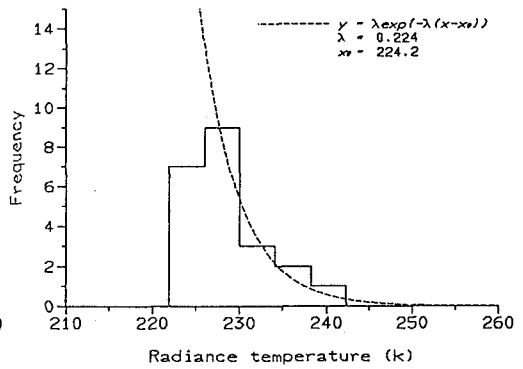


図5 極大点の輝度温度の分布図

5. 極大点の追跡

連続した2枚の極大点図を重ねてみると、雲頂高度の極大点が移動する様子が観測される（図6参照）。そこで極大点の消長（発生・移動・消滅）を追跡するために次のようなルールを設けた。ある時刻の極大点図（極大点○）と1時間後の極大点図（極大点△）を重ね合わせるとき、①○について、最も近い△を見つける。②△について最も近い○を見つける。③互いに最も近いと判断されたとき、○が△に移動した（moved）とみなし矢印を引く。④複数の○及び△が選ばれた場合には、オペレータの判断により、対応する極大点を選んで矢印を引く。⑤矢印が引かれずに残った○は消滅し（disappeared）、△は発生した（born）と判断する。⑥○と△が重なったものについては停滞した（stayed）とする。以上のルールに基づき、追跡した結果を図6に示す。

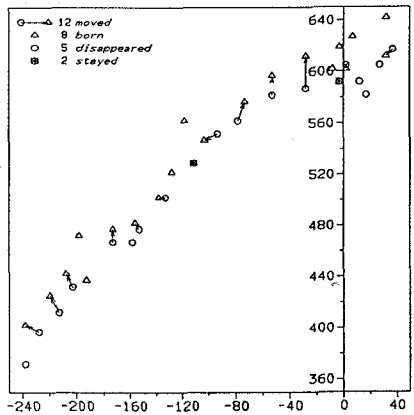


図6 極大点の追跡結果

6. 極大点の時間的特性

極大点の台風の眼に相対的な移動速度と移動方向の真東からなす角度の分布を調べた結果を図7、図8に示す。ともに対数正規分布で近似できることが分かった。また、極大点は台風の眼から遠ざかっていくことも分かった。

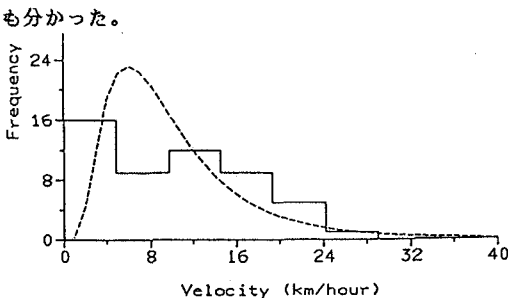


図7 台風の眼に相対的な移動速度の分布図

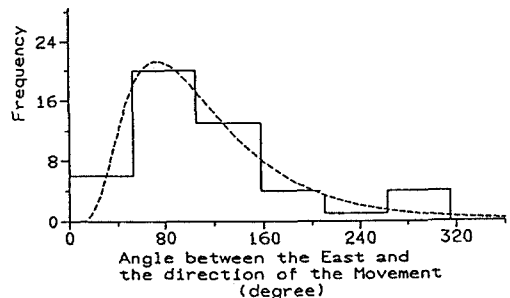


図8 移動方向の分布図

7. おわりに

以上、赤外データを中心にレインバンドの確率的解析を試み、基礎的考察を加えた。雲域の形状に焦点をしばり、雲頂高度の極大点に着目した解析手法は、レーダデータを用いた降雨場の解析に応用できるはずであり、時間分解能が良いことを考えると、精度の良い解析ができるであろう。