

衛星情報を用いた降雨場の確率的解析

京都大学工学部 正 員 高榊琢馬 京都大学防災研究所 正 員 池淵周一
 京都大学工学部 正 員 椎葉充晴 間 組 正 員 永井一郎
 京都大学大学院 学生員 及川隆仁

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ことが有効である。そこで本研究では静止気象衛星ひまわりにより観測された海洋上のデータを用いて、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. レインバンド上の赤外・可視データの分布特性

14日14時のレインバンドを対数らせんで近似する(図1参照)。らせん上の赤外データ(輝度温度)および可視データ(反射率)の分布図を図2に示す。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、低温な雲頂を持つ雲は、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時間観測可能であることを考慮に入れて赤外データを用いることにする。

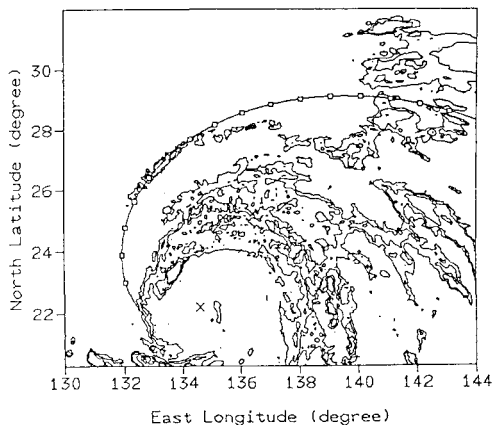


図1 らせんで近似されたレインバンド

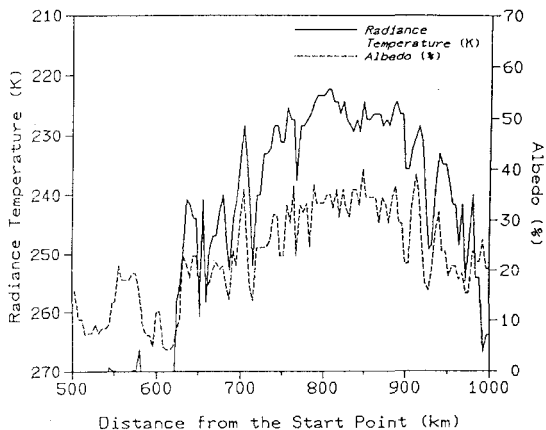


図2 らせん上の赤外・可視データの分布図

3. 雲頂高度の極大点および強雨域の算出

強雨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する。極大点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。強雨域の半径は隣り合った極大点同士の距離のうちの最短のものの1/2とする。算定された極大点と強雨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で極大点を求めた。

4. 強雨域内の空間特性

1時間ごとに各強雨域の輝度温度の分布を調べ、強雨域の雲頂高度(雲頂高度の極大点付近の雲の

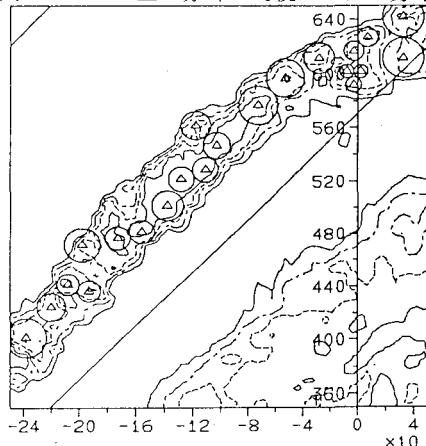


図3 雲頂高度の極大点および強雨域の画像表示

Takuma TAKASAO, Shuichi IKEBUCHI, Michiharu SHIIBA, Ichiro NAGAI, Takahito OIKAWA

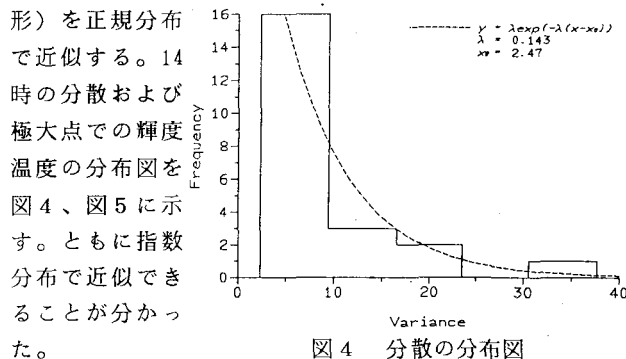


図4 分散の分布図

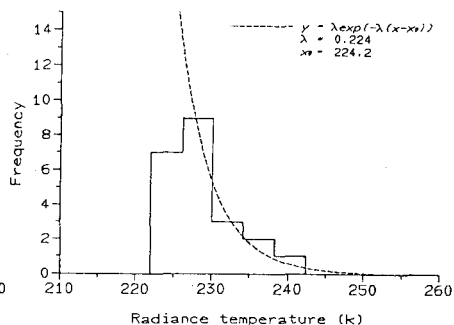


図5 極大点の輝度温度の分布図

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察される(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△)を重ね合わせたとき、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○および△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。

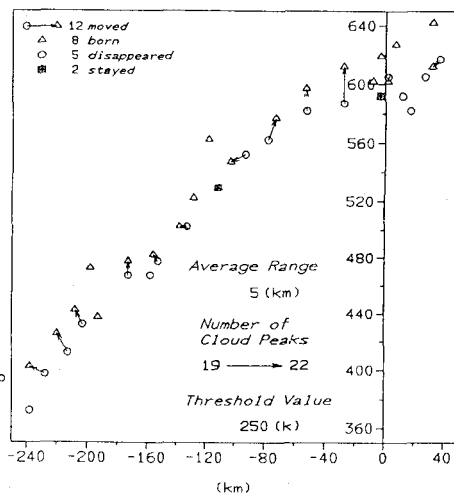


図6 極大点の追跡結果

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。

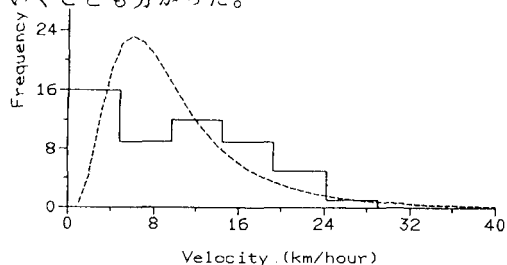


図7 台風の眼に相対的な移動速度の分布図

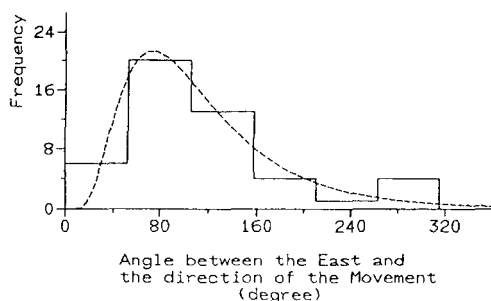


図8 移動方向の分布図

7. おわりに

以上、赤外データを中心に用いてレインバンドの確率的解析を試み、基礎的考察を加えた。雨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。