

II-11 静止気象衛星による降雨場解析の検討

京都大学工学部 正 員 椎葉充晴

京都大学工学部 正 員 高棹琢馬

京都大学防災研究所 正 員 中北英一

京都大学大学院 学生員 永井一郎

1. 概要

近年、レーダ雨量計の全国的配備、気象レーダーのデジタル化にともない、電算機による種々の計算処理・予測計算が可能となっている。しかし、これらは日本列島をおおうに過ぎず、海洋での気象系の変化、海洋から日本列島に接近・上陸してくる気象系の変化過程をみるには不十分であると言わざるをえない。わが国に大きな災害をもたらす豪雨の起因の一つである台風は半径200km以上あるのが普通であり、日本列島を南方から横断するコースをとる台風を考えると、レーダー雨量計のネットワークをもってしても、そのシステム全体を観測することはできない。従って気象衛星の利用を考えていく必要がある。そこで本研究では気象衛星情報をFORTRANで解読し、強度分布が目視によって把握できるようなカラー画像を開発し、さらに開発した画像によって広範囲の降雨分布特性およびその変動特性の解析へ気象衛星情報を利用する可能性を探る。なお用いたデータは、1982年台風10号の日本上陸時に気象衛星「ひまわり」が観測したものである。

2. 台風のレインバンドの強度分布特性

図1は8月1日18時の台風10号の赤外画像である。この赤外画像では、輝度レベルに応じてメッシュ(5km×5km)に適当な色を塗り分ける。図2は図1の中で日本に上陸したと思われるレインバンドの一部分を拡大したものである。図3は深山レーダによる図2と同範囲の雨域情報である。図2と図3を比較するとその強度分布はほぼ一致していることがわかる。図4は図3の中で特徴のある雨域を模式的に描いたものである。今までレーダ雨量計の情報だけでは台風のレインバンドの強度分布の方向が雨域R1, R2のどちらの方向に相当するのか正確に判断することができなかったが、気象衛星情報を補完的に用いれば雨域R2が台風のレインバンドと同方向であると判断できる。また雨域R1の中でも特に強い雨域R3が雨域R2と同方向であることから雨域R1は台風のレインバンドが地形の影響を受けて変形したのであろうと推定できる。さらに雨域R4について注目す

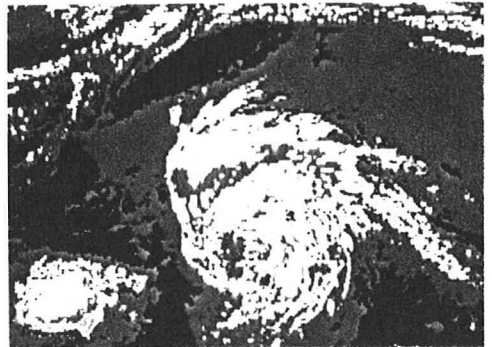


図1 8月1日18時の赤外画像

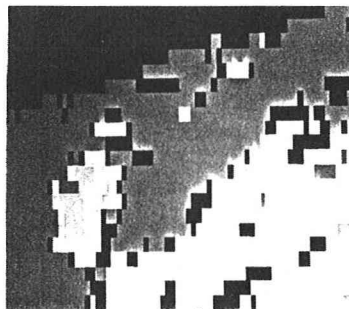


図2 図1の近畿付近の拡大図

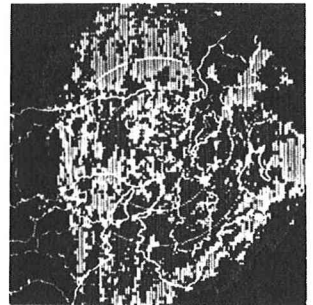


図3 8月1日18時のレーダー画像

る。雨域R4の形状は台風の形状に大変似ているものの、このせまい範囲にしかパターンが表れていない。これは、図4に点線で示したように目に見えない螺旋状の不安定場があり、これが地上を横切るさいに地形の影響を受けて対流が発生したためと推測できる。

3. 台風のレインバンドの移動特性

台風のレインバンドに関する立平の対数螺旋モデル¹⁾を用いて雨域の移流ベクトルを推定する。モデルの仮定を以下に示す。①個々のレインバンドは台風の眼を中心とする対数螺旋式 $r = a \cdot \exp(k\theta)$ で近似できる。ただし (r, θ) はレインバンド上の点極座標、 a, k は定数である。②立平による対数螺旋モデルは半径100km以内とされているが、それ以上の半径についてもこのモデルを適用できる。③②の仮定のもとで台風は剛体回転をする。つまり、時間が経過しても個々のレインバンドは同一の対数螺旋を維持する。④台風のレインバンドが通過する任意の地点での移流ベクトルは、対数螺旋の法線方向の速度ベクトルである。これらの仮定を満足する対数螺旋式に図5に示すパラメータを代入してレーダーサイト付近での移流ベクトルの時系列を推定する。結果を図6に示す。移流モデル²⁾により算定された移流ベクトルの時系列を図7に示す。この両者の速度の大きさは異なっているものの、時系列の形状はほぼ一致している。今後、座標変換を行えばさらに移流モデルに近い結果が得られるものと期待される。

4. 結論

以上、衛星情報とレーダー情報との両者を解析することにより、一方のみを用いては得られないような現象の理解が出来るようになること、両者のデータが同一の現象を表わしているときは、互いに補充しあうように利用し得ることがわかった。今後、衛星情報を利用して降雨場を解析する可能性が十分あることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 立平良三(1961): 台風の降雨帯の解析(5821号の場合), 研究時報13, pp.264-279
- 2) 椎葉充晴・高樺琢馬・中北英一(1984): 移流モデルによる短時間降雨予測手法の検討, 第28回水理講演会論文集, pp.423-428

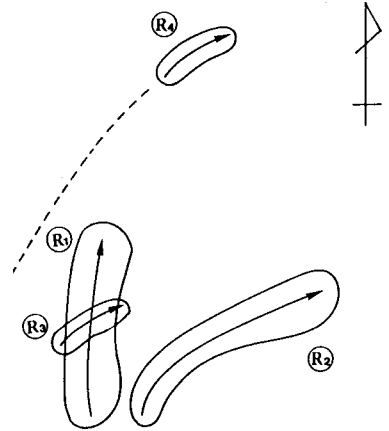


図4 近畿上空のレインバンド

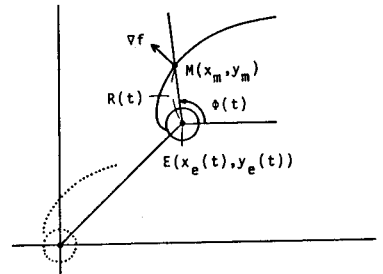


図5 対数螺旋のパラメータ

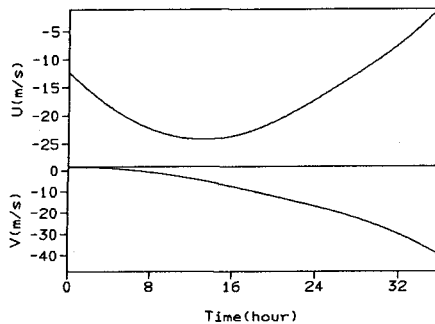


図6 対数螺旋モデルによる移流ベクトルの時系列

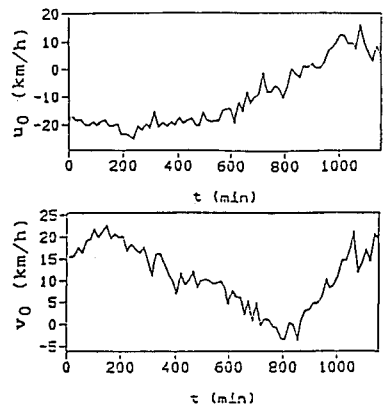


図7 移流モデルによる移流ベクトルの時系列