

II - 41

ひまわり I R による輝度温度勾配を用いた降雨域判定の試み

山梨大学大学院 学生員 大野雄二

山梨大学工学部 正 員 竹内邦良

1. はじめに

豪雨災害対策には雨域の移動の把握が重要である。降雨観測は地上雨量計の他レーダ雨量計も用いられているが、レーダでもはるか洋上より接近する雨域を把握することはできない。ひまわりの観測するIRデータを降雨量推定に用いることができれば、この問題が解決され、海上を含む広域での降雨のモニタリングが可能となる。

アメリカでは、気象衛星GOESのIRデータを利用して温度的凹地の斜度(Slope Parameter)に着目し巻雲と雷雲の判別が行われ、図1のような好結果が得られることが報告されている(Adler and Negri, 1988)。本報は、同様の手法をIRによる降雨量推定に応用し、西日本の台風性豪雨に適用したものの報告である。

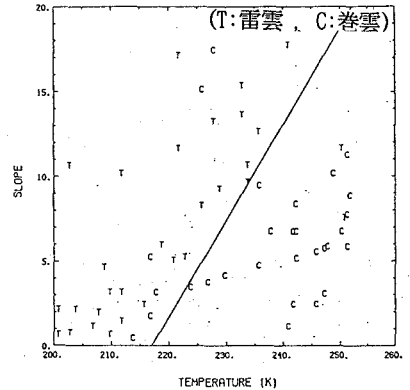
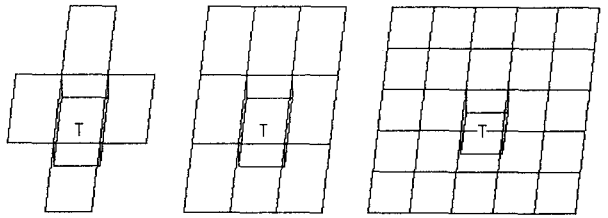


図1 Florida(1978, 80)で観測されたT(輝度温度) - S(温度勾配)と雲の種類の関係

2. Slope Parameter

Slope Parameterを用いる方法は1988年、Adler and Negriによって提案されたもので、IR観測によって得られたある地点の赤外輝度温度が、その地点の周囲と比較して低温となっているとき、その周辺の平均温度勾配(温度的凹地の斜面の平均斜度)を示すものである。地点(i, j)におけるSlope



Slope 5 meshes

Slope 9 meshes

Slope 25 meshes

図2 温度勾配 S の算定領域

Parameter $S(i, j)$ は、赤外輝度温度 $T(i, j)$ が、対象となる周囲のメッシュのどの温度よりも低温となる、凹地条件を満たす場合にのみ定義され、以下のように与えられる。

周囲5メッシュを対象とした場合(図2)

$$S(i, j) = \bar{T} - T(i, j), \quad \bar{T} = (T(i, j-1) + T(i-1, j) + T(i+1, j) + T(i, j+1)) / 4$$

周囲9メッシュ、25メッシュを平均する場合についても検討した。

3. 解析対象範囲及び解析データ

図5に示す28°N~38°N, 126°E~138°Eの範囲のデータを利用して解析を行った。この範囲のほぼ中心部の東西450km、南北550km四方に、羅漢山(中国地建)、明神山(四国地建)、釈迦岳(九州地建)、国見山(九州地建)の4つのレーダの観測範囲が含まれる(図3)。衛星データは、ひまわり4号(GMS-4)が1988年7月17日17時40分から1988年7月18日0時40分まで1時間おきに観測した台風性の集中豪雨のIR(赤外: 10.5~12.5μm)データを用いた。レーダデータは先述の建設省所管の4つのレーダ観測記録のうち、衛星の観測時刻に最も近いものを利用した。

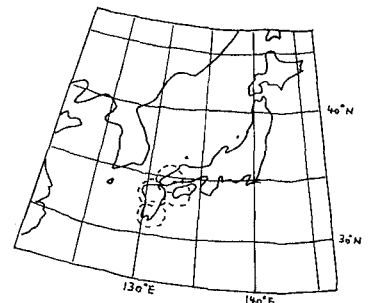


図3 解析対象4レーダ観測域

4. 解析方法及び解析結果

レーダからのデータを基に各メッシュを降雨ありと降雨無しとに分け、それぞれ凹地条件を満たすものに対してSlope Parameterを求め、図1と同様に、横軸に当該メッシュの赤外輝度温度(T)、縦軸にSlope Parameter(S)の値をとったT-S関係のグラフが図4（降雨無し）、図5（降雨あり）である。Slope Parameter算定の対象メッシュを拡大すると、降雨無しのものについては210Kから270KまでにかけてSlope Parameter値の低い場合が減少する。降雨ありのものについては、220K以上のデータが減少する傾向がみられる。Slope Parameter値のいかんに関わらず210K付近に降雨ありの場合も降雨無しの場合も存在する。このことから衛星からの赤外輝度温度データのSlope Parameterによる降雨の有無の判定は困難であることがわかった。

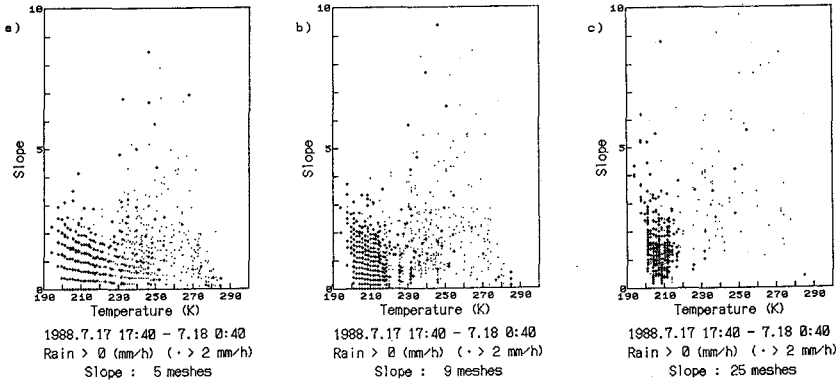


図4 無降雨の場合のT（輝度温度）- S（温度勾配）関係

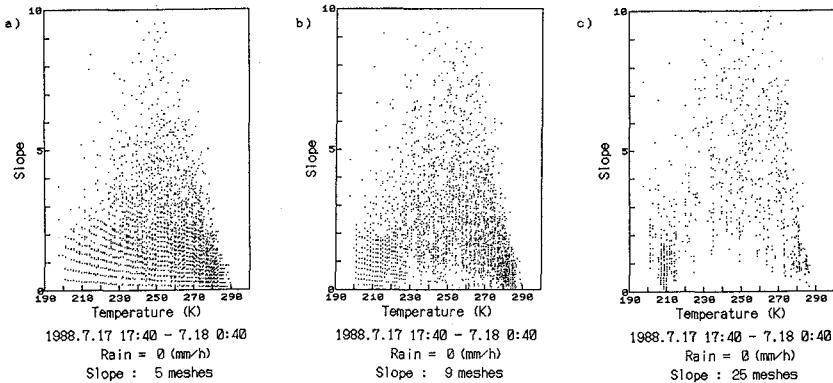


図5 降雨のある場合のT-S関係

5. まとめ

Adler and NegriはT-S関係により巻雲と雷雲の区別に成功したが、今回の解析は台風性の集中豪雨を対象としたために、雷雲について降雨を伴った雷雲と、降雨を伴わない雷雲との判別を行うことになった。本例に関する限り、Slope Parameterによるその判別は困難であった。より多様な場合について、ひきつづき検討を行っている。

6. 参考文献及び引用文献

Adler Robert F. and Andrew J. Negri (1988): A Satellite Infrared Technique to Estimate Tropical Convective and Stratiform Rainfall, Journal of Applied Meteorology, 27(1), 30~33