

Ⅱ-330 レーダ観測された強雨の自動追跡による降雨強度と地形の関係について

山梨大学工学部	○学生員	清水 信之
（近藤組）	非会員	夏目 辰行
山梨大学工学部	正 員	竹内 邦良
同	同	石平 博

1.はじめに

降雨量の予測は防災や水資源管理の上で極めて重要である。現在降雨予測に関しては、数値気象モデル等による短時間測定法があり、精度も向上している。しかしながら、地形や風向などの様々な要因を含んだ局地的な豪雨の予測は困難であり、その予測精度については一層の向上が求められている。

本研究では強雨域の個々の動きに注目し、竹内(1985)が作成した降雨域の自動追跡プログラムをベースとして、新たなプログラムを作成し、その自動追跡結果と目視による追跡結果とを比較しながら、有効な降雨域移動の抽出方法を検討すると共に、地形との関連性を調べた。

2.追跡方法

降雨域は赤城山レーダの降雨量計データ(東経 $26^{\circ}37'48''$ 、北緯 $127^{\circ}65'46''$ 、5kmメッシュ)の1994年7月から9月の中から選択した。グラウンドクラッタ、エコー等の影響は見られないものとした。降雨域は任意の降雨量の閾値を与え、その値以上の雨域を強雨域と判定している。

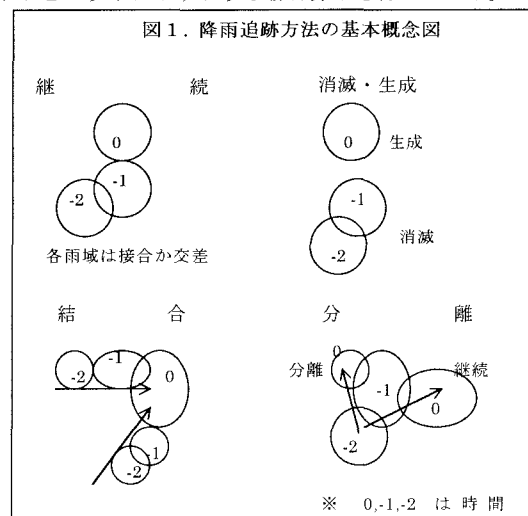
目視による強雨域の追跡は、閾値により決定された強雨域の降雨中心を目視で特定し(降雨中心はおおよそ最大降雨位置)、時間変化による座標移動を追ってゆく。

コンピュータによる自動追跡では、まず閾値以上の強雨域を特定し、得られた強雨域の領域各々対して強雨域の番号付けを行なう。決定された強雨域は時間に沿って移動や増減を生じる。この強雨域の時間変化特性を得るために番号付けした強雨域の時間変化をつかむ。強雨域の時間による変化は、生成・継続・消滅・分離・合成を基本として様々な種類があるが、おおむね以下に示すような場合分けを行っている。

この処理を時間ステップ分行ってゆくが、この時に強雨域の中心を考える必要がある。本研究では、強雨域の中心を、降雨範囲中心、総合降雨量中心、最大降雨量中心の3種類を比較した。

国土地理院よりだされている1kmメッシュ標高データを元に、5kmメッシュ平均標高を取り、赤城山レーダサイトを中心とした5kmメッシュの標高データを作成することで追跡結果との比較を可能とした。降雨域の移動に伴う地形の変化との関連は、標高の高低の変化による判別方法を用い、以下のように分類した。

- ・ 低 → 高 [海 → 陸、陸 → 陸]
- ・ 高 → 低 [陸 → 海、陸 → 陸]
- ・ 低 → 高 → 低
- ・ 高 → 低 → 高



キーワード：レーダ雨量計 降雨追跡 降雨移動

〒400-0016 山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科 Tel.055-220-8602 Fax.055-253-4915

3. 追跡結果

強雨域の中心を降雨範囲中心、総合降雨量中心、最大降雨量中心として追跡結果を比較した結果、総合降雨量中心で追跡を試みた結果が最も目視で追った結果に近い形となり、強雨域の移動も滑らかとなる結果になった。また強雨移動の軌跡は目視による追跡結果よりも自動追跡結果の方がやや遅れたピークを迎える傾向にある。この自動追跡では強雨域の中心を総合降雨量で判断しているため、進行方向が急激に減少するような降雨特性を持つ雨域の場合は中心が後方に寄るためと考えられる。

強雨域の自動追跡結果と地形との関係を調べた結果、いくつかの特徴が現われている。以下にその一例を挙げる。

- ・ 風上の傾斜地に多量の降雨をもたらす、“山地性降雨”の例（図 3-1）。最高標高にかかる前の山腹部分で降雨が減衰する傾向がある。この場合降雨のピークは山腹前の平地で訪れる。風上の傾斜地に厚く湿った空気が山で遮られることによって山岳部の雲が濃くなり、中層雲からの降水粒子が下層の雲内の降水粒子を補足すると考える。
- ・ 海上で発生した降雨が上陸すると、海岸線に沿い降雨強度は高まり、海岸線を離れると共に降雨は減少してゆく、“海岸性降雨”（図 3-2）の例。
- ・ 陸上から海へ移動する場合（図 3-3）、海上に降雨域が移動すると急激に減衰する傾向がある。これは、地形によって発生した大気の流れによる地面からの水蒸気が大気中に効率良く運ばれることと、海面温度との気温差により小さな上昇気流が発生しているため、海岸線でピークが訪れるのではないかと考えられる。

図2. 追跡結果出力例（前線性雷雨）
（降雨量 8mm/h, 連続 100 分以上継続）

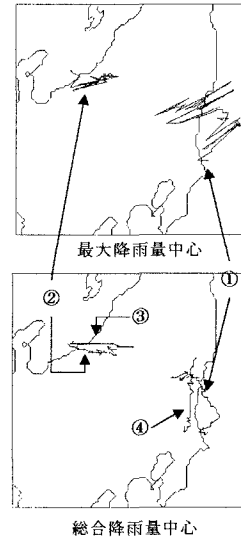


図 3-1

低→高(陸→陸)へ移動
霞ヶ浦付近より関東平野を北北東
に移動(前線性+台風性降雨)

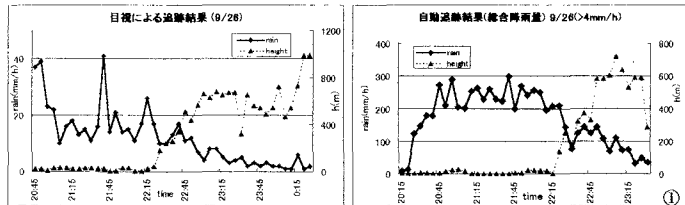


図 3-2

低→高(海→陸)へ移動
能登半島東海上より福島方面に
向って西に移動(前線性降雨)

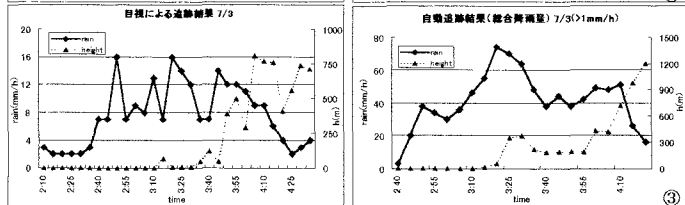
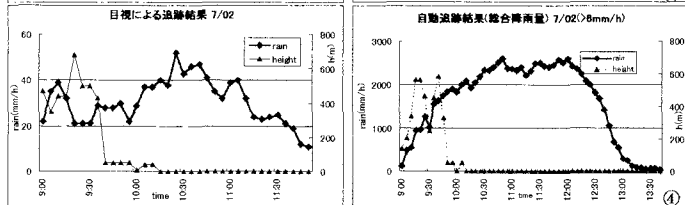


図 3-3

高→低(陸→海)へ移動
宇都宮方面より東南東へ進み、
太平洋に出る。(前線性降雨)



※自動追跡結果は図 2 に対応

< 参考文献 >

- ・ Kuniyoshi TAKEUCHI : AN ATOMATIC STORM TRACKING METHOD USED TO ANALYZE TRAVELLING CHARACTERISTICS OF HEAVY RAIN AREAS, Natural Disaster Science, Volume 7, Number 1, 1985, pp13-24
- ・ 中林俊尋, 竹内邦良 : 動画を用いた雨域の移動に与える地形の影響の解析, 水文学会, 1995 年要旨集, pp268-269