

II-36 動画によるレーダ雨量計データの解析に関する考察

中央大学理工学部 ○日比野忠史 山田 正
北海道開発局開発土木研究所 中津川誠

1 はじめに レーダ雨量計データを用いて数時間後の降雨を予測する手法として2次元降雨予測モデル¹⁾、相互相関関数法²⁾、雨域追跡法³⁾、移流モデル⁴⁾等がある。これらの手法は降雨量を数値的に外挿して予測する手段である。本研究はレーダ雨量計データから観測された降雨状況を動画で再現し、人間の総合判断力によって数時間後の降雨予測を行うための情報を得ることを目的とする。

2 動画から得られる情報 レーダ画像を動画にすることによって雨域の移動方向・移動速度、雨域の成長・減衰、地形との関連性等の静止画像から得ることのできない多くの詳細な情報を得ることが可能となる。図1にはレーダ雨量計が設置されているピンネシリ山(1100m)を中心とした半径120kmの範囲の地形の標高が示されている。この中で1500mを越える山岳はレーダ観測範囲の西側には石狩山地(2000m級)、その南西に日高山脈(1800m級)、夕張山地(1500m級)がある。ピンネシリ山北西に暑寒別岳(1491m)がある。図2には3つの異なる降雨域の変化の様子が示されている。(a)には1990.9.3の1900～1950の1時間の雨域の移動の様子が10分おきに示されている。この雨は雨域が拡散することなく限られた降雨セルのみが移動しており、当初U字型の雨域が2つの雨域に別れて行く様子がわかる。このことから暑寒別岳付近の山地地形と夕張山地北側の窪地とでは雨域の移動速度が異なることがわかる。(b)には1990.9.17の2000～2125の1.5時間に暑寒別岳付近で雨域が成長していく様子が示されている。このパターンでは雨域の移動よりも雨域の成長が卓越しており、移流効果がどの程度雨域の成長に寄与しているかは明かではない。(c)には1993.9.30の0730～0855の1.5時間に雨域が成長し、移流していく様子が示されている。暑寒別岳で成長した雨域は北方向に移流している。夕張山地では山地に沿って雨域が成長し、あたかも雨域が停滞して雨域の移流がないようにみえている。ここには示されていないが、一雨の中には数個の降雨の塊があり、この降雨の一つの塊が移動する間に雨域の移動方向が変わることや降雨の形態(降雨域の移動や減衰・成長)が無秩序に変化していないことがレーダの動画像から判断される。

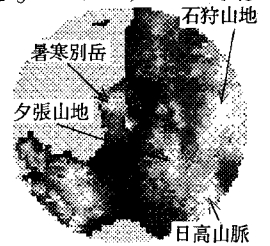
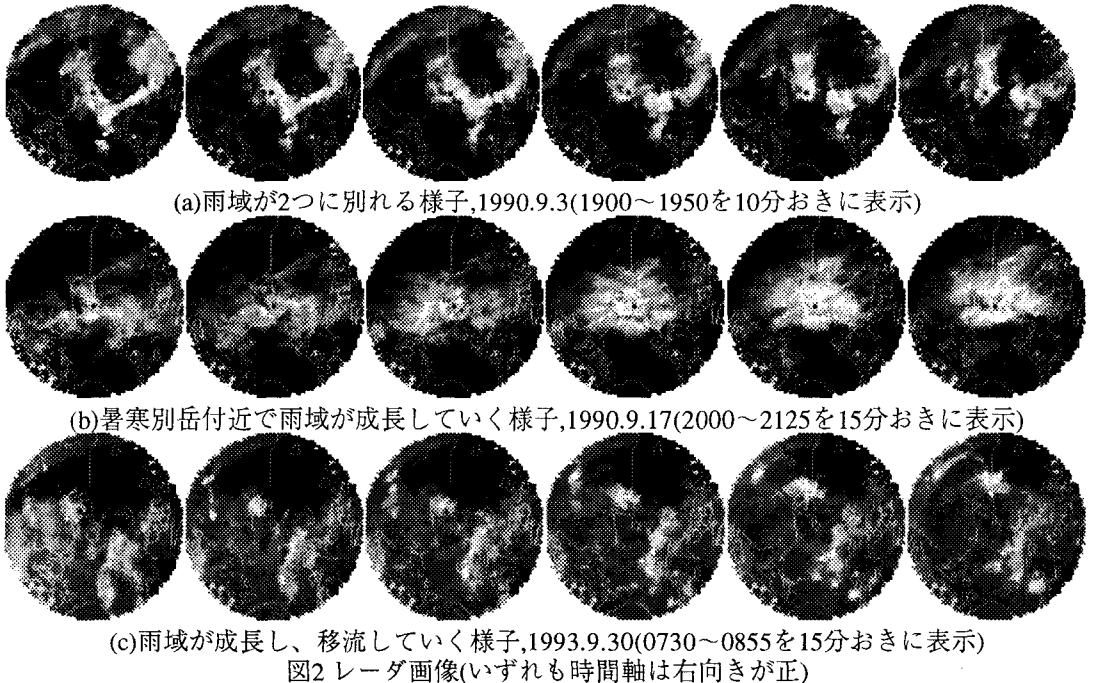


図1 標高図(白い程高い)



3 地形の影響

地形が降雨に及ぼす影響として雨域の移動と雨域の

成長がある。雨域の移動・成長に関して表1に示したように大きく分けると①地形によって雨域がトラップされ(移流を妨げられ)雨域が成長する場合、②地形によって雨域が拡大された後、移流していく場合及び③雨域の成長はないが移流が妨げられ山の風上側に雨域が溜まる場合の3つのパターンに分けることができる。表1の▲は山頂、実線で囲まれた部分は降雨域を表している。

表1 地形の影響による雨域の移動・成長パターン
(▲は山頂、実線で囲まれた部分は降雨域を表している)

パターン1 地形によって雨域がトラップされ成長するパターン			
パターン2 地形によって雨域が成長し移流するパターン			
パターン3 地形によって雨域の移流が妨げられる(雨域が山を越えることができない)パターン			
	t=0	t=Δt	t=2Δt

4 上昇風と雨域の関係

レーダ画像を動画にすることによって地形の起伏による雨域の移動・成長を定性的に予測することは可能であるが、降雨予測をするためには地形による影響を定量的に求めることが必要となる。著者らはメソβスケールの流域における風の場を算出するEkman-Potential flow model を提案している⁵⁾が、これを本流域に適用した結果が図4に示されている(西風、白い部分が上空2kmでの上昇風速の強い範囲)。図4の白の閉曲線は図2(c)に示した降雨強度の強い範囲である。この降雨では上昇風の強い場所では雨域は発達せず、山の風下側に雨域が発達している。暑寒別岳の風下では降雨域が発達しているが、石狩山地の風上側では十勝岳を越えることはできずに溜ったものであり、この時には雨域の成長は観測されていない。したがって、雨域は上昇風によって山の風下で成長し、風上側の成長はほとんど無いと言える。

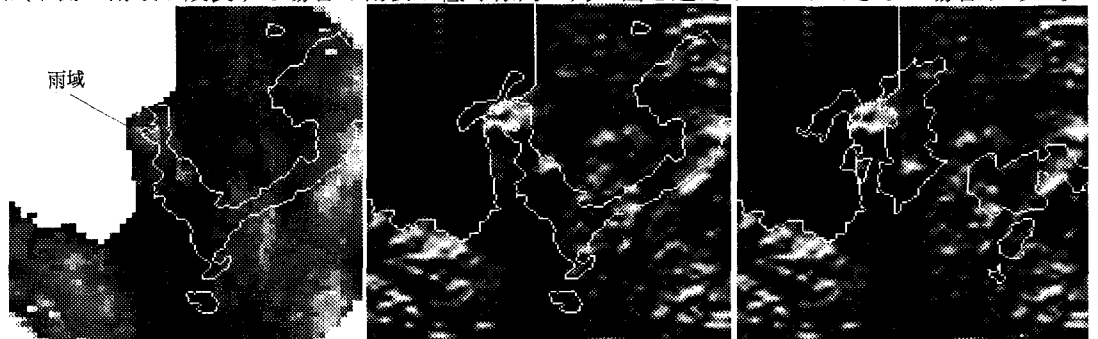


図3 地形と雨域の関係(標高の高い地点はほど白く表示されており白実線で囲まれた部分は10mm/h以上の降雨域である。標高の低い所に雨域がある)

(a)1990.9.3 1900

(b)1990.9.3 1950

図4 上昇風域と雨域の関係(西風を吹かせた場合、白い程上昇風が強い。当初L字型の雨域が2つに別れ暑寒別岳の風下には降雨域が発達し(パターン1)、石狩山地の風上では十勝岳(2100m)を越えることができず雨域が停滞している(パターン3)。)

参考文献-1)中津川誠ら:流域スケールの降雨特性の研究(その4)-降雨予測について-北海道開発局開発土木研究所月報第449号, pp.19-29,1990. 2)Asai,Tetc.:Some Results on an objective analysis for tracking radar echoes of convective clouds,J.Met.Soc. Japan 55,pp.553-557.3)大倉博ら:レーダ雨量計を用いた短時間降雨予測,第27回水理講演会論文集,pp.349-354,1983.(4)椎葉充晴ら: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.423-428,1984.5)土木学会論文集投稿中