

中央大学理工学部 池永均 山田正 ○森田寛 藤沢充哲

北見工業大学工学部 内島邦秀 北海道開発局 中津川誠

1. はじめに

降雨により流域の河川に生じる流量を推定をすることは河川計画、洪水予報にとって重要な問題の一つである。従来、流域平均降雨量の推定には流域内の地上雨量計のデータを基に、1)算術平均法、2)ティーセン法、3)等雨量線法の3方法が用いられている。現在、降雨状況を面的に捉えることができるレーダ雨量計の普及により流域内の降雨量分布が把握できるようになった。しかしレーダ雨量計は代表的なレーダ定数を用いて降雨強度を算出しているが、必ずしも正確に降雨強度を評価しているわけではなく降雨量を定量的に評価することが必要とされる。これまで著者らの研究によりレーダ定数は降雨の種類によって異なり、また一雨中においてレーダ定数は実用的範囲内では変化しない事が明らかにされている。

¹⁾ 本研究ではレーダ雨量計の観測精度を向上させるため、著者らが設置した地上雨量計データを用いてレーダ定数を同定し、レーダ定数は降雨毎、地域毎に異なることを明らかにした。

2. レーダ定数の特性

本研究で用いた雨量データは著者らが北海道の夕張山地と千歳川流域に設置している合計16基の転倒ます型雨量計のデータ及び北海道開発局がピンネシリ山に設置している道央レーダのデータである。図1は道央レーダのレーダサイト内における千歳、夕張の位置を示したものであり、図2は道央レーダの観測メッシュと地上雨量計の位置関係を示したものである。レーダ定数はレーダ雨量計と地上雨量計で観測される降雨強度が等しくなるように目視により同定した。また、レーダ動画をを用いて雨域の移動を視覚的に把握し平地(千歳川流域)から山地(夕張岳)へ移動する降雨について新しく同定したレーダ定数の特性を考察した。図3は1994年8月26日の降雨について新しく決定したレーダ雨量(実線)、従来のレーダ定数を用いたレーダ雨量(点線)、地上雨量計(棒グラフ)により観測された降雨強度の時系列を示したものである。図3よりレーダ定数は一雨期間中は変化しないことがわかる。図4は千歳川流域から夕張岳方面へ移動する雨域について平地で同定したレーダ定数(図中白印)と山地で同定したレーダ定数(図中黒印)を比較したものである。これより平地と山地では同じ降雨でもレーダ定数は異なる値となる事がわかる。図5は夕張山地に設置した地上雨量計データを用いて新しく同定したレーダ定数の分布図である。夕張岳ではレーダ雨量計の一つの観測メッシュの中に複数の雨量計が設置されており、各雨量計のデータ毎にレーダ定数を同定した。地上雨量計の雨量観測

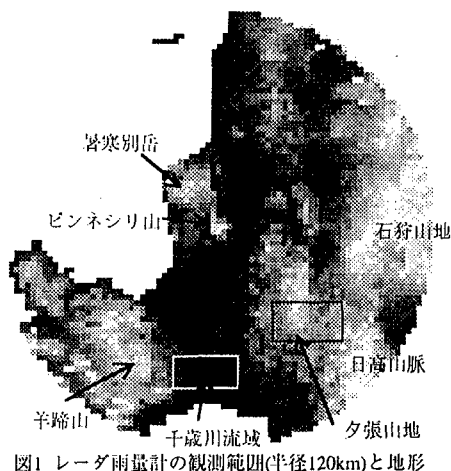


図1 レーダ雨量計の観測範囲(半径120km)と地形

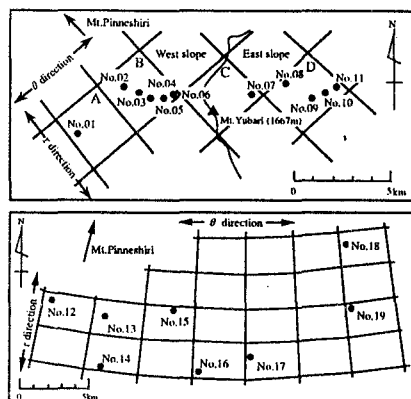
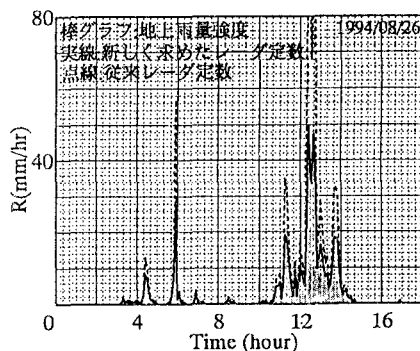
図2 レーダメッシュと地上雨量計の位置関係
上が夕張山地、下が千歳川流域

図3 新しく決めたレーダ定数と従来レーダ定数を用いて換算した降雨強度の比較

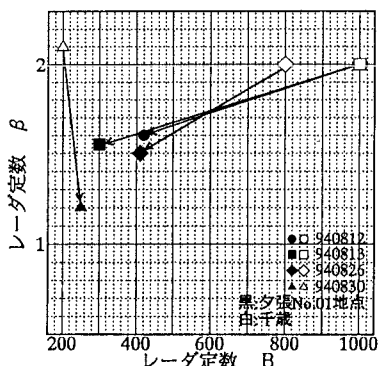


図4 夕張と千歳でのレーダ定数の変化

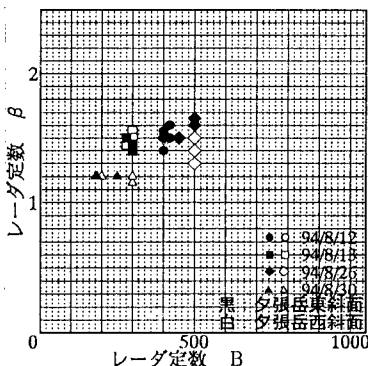


図5 夕張岳のレーダ定数の分布

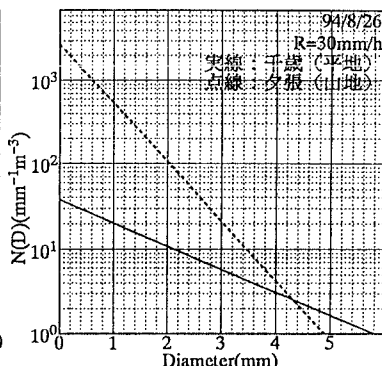


図6 千歳と夕張での雨滴粒径分布

値は標高が上がるほど多くなる傾向にあるが、夕張岳の斜面上において新しく同定したレーダ定数は図4で示した平地と山地でのレーダ定数の変化と比較するとほぼ一定の値をとり、実用上では一つのレーダ定数で代表する事が可能である。図6は平地から山地へ移動する降雨で、千歳川流域と夕張岳において新しく同定したレーダ定数 B , β から推定される雨滴粒径分布を比較した図である。実線は千歳川流域での雨滴粒径分布であり点線は夕張岳での雨滴粒径分布である。この図から夕張の方が千歳よりも雨滴の量が多いことがわかる。平地から山地へ降雨が移動する降雨について、山地斜面上でレーダ定数が一定であることと、平地と山地でのレーダ定数が異なる事を考慮すると、平地から山地に移動する降雨は山地斜面において降雨が変化するのではなく、山地斜面に到達するまでに降雨の特性が変化する事が推測できる。

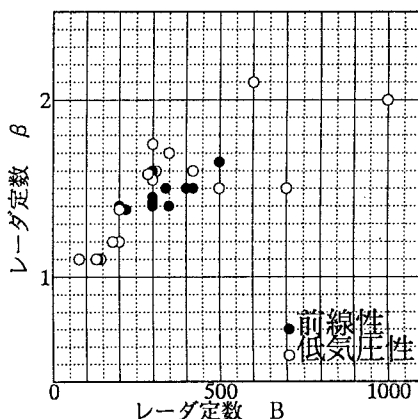


図7 夕張岳でのレーダ定数の分布

3. 降雨の種類によるレーダ定数の分布 図7は、夕張岳の標高約1000mのNo.4とNo.8(図2参照)の地上雨量計の設置地点において降雨の成因、低気圧性の降雨(図中○)と前線性の降雨(図中●)別にレーダ定数の分布を示したものである。前線性の降雨についてレーダ定数の分布はある範囲に集中する傾向があり、レーダ定数を同定する目安となり得る。また低気圧性の降雨については前線性の降雨のように、ある範囲に集中する傾向は見られず大きく分散する傾向にある。

4. まとめ 本研究ではレーダ雨量をより定量的に評価するために新しくレーダ定数を同定し、レーダ定数の特性について考察し、以下の事項について明らかにした。(1)平地から山地に移動する降雨はこの間に地形の影響を受け降雨の特性が変化するため、平地と山地では同じ降雨でも異なるレーダ定数を取ることがわかった。(2)夕張岳において降雨の成因毎に新しく同定したレーダ定数を分類した結果、前線性の降雨ではある範囲にレーダ定数が集中する傾向を見ることができたが、低気圧性の降雨ではレーダ定数の範囲が集中しない傾向にある事が分かった。

謝辞 本研究の遂行にあたり、文部省科学研究費一般研究(C)(代表:山田正)の補助を受けている。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献 1)山田正, 日比野忠史, 鈴木敦, 梶島弥成, 中津川誠:新しいタイプのレーザー一滴計測の開発とこれを用いた降雨の雨滴粒径分布の観測, 土木学会論文集投稿中。2)沖大幹, 虫明功臣:雨滴粒径分布を用いたレーダ換算定数の同定水工学論文集, 第37巻, pp. 9-14, 1993。4)山田正, 日比野忠史, 藤沢充哲, 森永博史, 中津川誠:新しいレーダ定数とその物理的意味に関する考察, 第21回関東支部技術研究発表会論文集, pp194-195, 1994