

中央大学理工学部 学生員○児玉勇人
東京都水道局 正 員 小作好明

中央大学大学院 学生員 寶田桂一 志村光一
中央大学理工学部 正 員 池永 均 山田 正

1.はじめに 台風、集中豪雨等による洪水、土石流などの災害に対し防災上非常に有効となる短時間降雨予測にレーダ雨量計が用いられている。しかし、現状ではレーダ雨量計を用いて地上の降雨強度を推定する際、十分な精度が得られていない。その原因の一つに降雨のタイプにより雨滴の粒径分布が大きく異なるということがある。著者らはレーザー雨滴計を用い降雨観測を行い一雨ごとにレーダ定数(B , β)を決定した⁽¹⁾。本研究ではそのレーダ定数(B , β)を用いて得られるレーダ雨量強度と従来手法(レーダ定数(B , β)を固定した)により得られるレーダ雨量強度とを比較しレーダ雨量強度の推定精度の有効性について検証した。

2.解析データ 著者らが熊本県阿蘇山麓(標高 715m)に設置しているレーザー雨滴計、地上雨量計及び福岡県と大分県の県境にある建設省所管の釈迦岳レーダ雨量計により観測された 1995 年の 4/6(低気圧)、4/9(低気圧)、6/17(前線)、6/21(前線)、1996 年の 6/30(雷雨)、7/18(台風)、8/14(台風)の 7 降雨のデータと阿蘇で観測された風速のアメダスデータを用いた。図-1 にレーザー雨滴計が設置されている建設省湯ノ谷観測所の位置と釈迦岳レーダ雨量計の位置及びレーダサイトを示す。

3.観測結果と考察 (a)レーダ雨量計とレーザー雨滴計により得られたレーダ反射因子の関係 図-2 は 1995 年の 4 降雨と 1996 年の 6/30 の降雨時にレーザー雨滴計とレーダ雨量計から得られたレーダ反射因子の関係を示している。これを見ると、レーダ雨量計の観測したレーダ反射因子 Z_r よりレーザー雨滴計の観測したレーダ反射因子 Z_l の方が大きい値を示している⁽²⁾。これは、降水過程において雨滴が併合成長したためと考えられる。図-3、図-4 は 1996 年の 7/18、8/14 にレーザー雨滴計とレーダ雨量計より得られたレーダ反射因子の関係とその時の阿蘇で観測された風速データの時系列である。この 2 降雨は台風によるものであり、最大風速は 15m/sec を超えている。この 2 降雨では図-2 に示す 5 降雨とは同様な傾向は見られなかった。これは、台風のように風速が大きいときには降水過程において雨滴の併合成長が妨げられるか、あるいは大粒径の雨滴が分裂を繰り返すかのどちらかにより、粒径の大きい雨滴が存在できないことに起因するものと考えられる。

(b)レーダ雨量強度の推定精度 図-5、図-6 は 1996/6/30、1996/7/18 の降雨強度の時系列である。実線はそれぞれレーダ定数(B , β)=(224, 1.58)⁽³⁾を固定した場合(図-5. 1, 6. 1)と、レーザー雨滴計より 30 分ごとに決定したレーダ定数(B , β)を用いた(図-5. 2, 6. 2)場合の受信電力より得られたレーダ反射因子を降雨強度に換算した値である。また表-1. 1、1. 2 に 30 分ごとに決定したレーダ定数(B , β)を示す。これより、2 降雨と

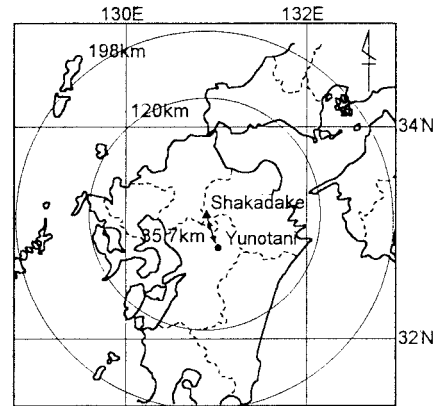


図-1 雨滴計設置点である建設省湯ノ谷観測所と釈迦岳レーダ雨量計の位置とレーダサイト

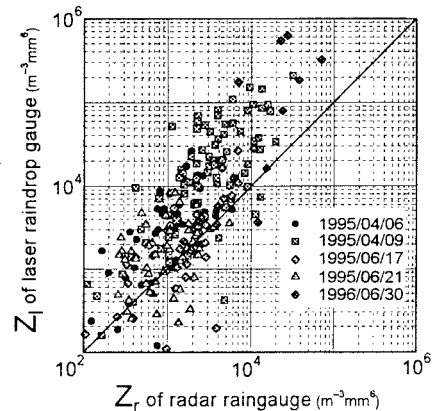


図-2 レーダ雨量計とレーザー雨滴計のレーダ反射因子Zの関係

キーワード：レーザー雨滴計、レーダ定数(B , β)、レーダ雨量計、レーダ反射因子

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 Tel 03-3817-1805 Fax 03-3817-1803

も固定したレーダ定数(B, β)を用いた場合はレーダ雨量計が地上の降雨強度を精度よく推定できていないことがわかる。しかし、30分ごとに決定したレーダ定数(B, β)を用いることにより、7/18の降雨ではレーダ雨量強度の推定精度が向上することが明らかとなった。なお、6/30の雷雨では、両者とも良好に推定できていない。これは降雨が断続的であり、レーダ定数(B, β)を決定する十分なデータが得られなかったためである。このように雷雨におけるレーダ雨量強度の推定精度の向上は困難であり、これは今後の研究課題である。

4. まとめ (1)レーダ反射因子(Z_r, Z_l)は風速の小さい時は $Z_l > Z_r$ となり、風速の大きい時は同様な傾向はみられなかった。(2)台風による降雨の場合、レーダ定数(B, β)を逐次補正することによりレーダ雨量強度の推定精度が6割程度向上したが、雷雨の場合ではこの逐次補正によりレーダ雨量強度の推定精度を向上させることができなかった。

謝辞: レーザー雨滴計設置に関して建設省土木研究所水文研究室から多大なる協力を頂いた。ここに記し感謝の意を表す。参考文献: (1)山田正、日比野忠史、鈴木敦、養島弥成、中津川誠: 新しいタイプのレーザー雨滴計の開発とこれを用いた雨滴粒径分布の観測、土木学会論文集 No. 539/Ⅱ-35. pp. 15-30, 1996. 5. (2)山田正、池永均、鈴木敦、小作好明、志村光一、實田桂一: 上空と地上で観測された降雨データの比較、土木学会第52回年次学術講演会概要集、Ⅱ-136. pp. 272-273, 1997 (3)(財)河川情報センター: レーダ雨量計の概要 昭和63年5月

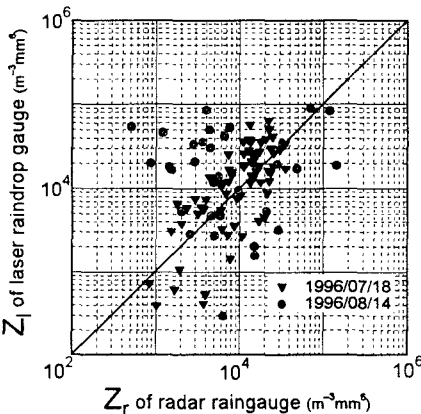


図-3 レーダ雨量計とレーザー雨滴計のレーダ反射因子Zの関係

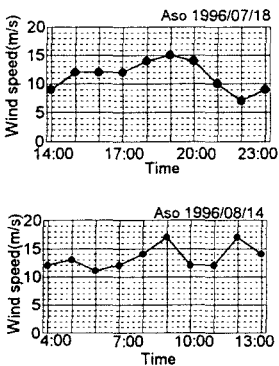


図-4 風速の時系列

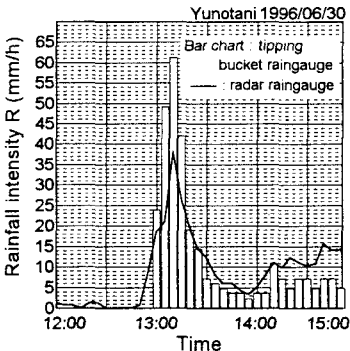


図-5.1 レーダ雨量計と地上雨量計から得られた降雨強度 (雷雨)

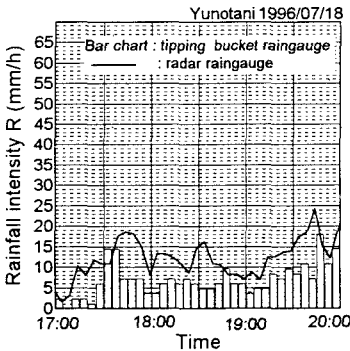


図-6.1 レーダ雨量計と地上雨量計から得られた降雨強度 (台風)

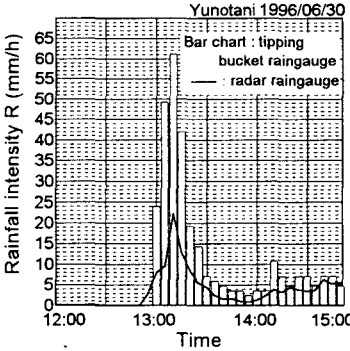


図-5.2 レーダ雨量計と地上雨量計から得られた降雨強度 (雷雨)

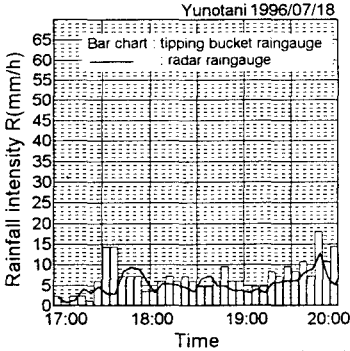


図-6.2 レーダ雨量計と地上雨量計から得られた降雨強度 (台風)

表-1.1 レーダ定数(B, β)の時間的推移(1997/6/30)

	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30
B				2697	2252	6708
β				1.05	1.11	1.27

表-1.2 レーダ定数(B, β)の時間的推移(1997/7/18)

	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30
B		1300	5541	1495	1510	1085
β		1.47	0.65	1.29	1.36	1.46