

II-104

Kriging法を用いたレーダ雨量の逐次補正

ニュー ジェック	正会員	岡 明夫
岐阜大学工学部	正会員	宝 馨
岐阜大学工学部	正会員	小尻利治

1. 目的

即時的、広域的に短時間雨量の空間分布を把握する方法として、レーダ雨量計による観測・解析がある。レーダ雨量計データを雨量に変換する際、レーダ反射因子 Z と降雨強度 R との関係を与える経験式、 $Z = B \cdot R^\beta$ の中のレーダ定数 B, β を設定しなければならない。通常、何らかの基準値(例えば $B = 200, \beta = 1.6$)が用いられるが、雨の降り方、特に雨滴の粒径によって B, β の値が実際には異なるといわれている。本研究では、地上の点雨量とレーダ雨量を単に一致させることを条件としたレーダ定数 B, β の逐次補正(キャリブレーション)([A]点による補正)ではなく、kriging法¹⁾²⁾による推定値を用いて、降雨の空間分布を考慮したレーダ定数の逐次補正([B]空間分布を考慮した補正)をおこなうものである。

2 対象流域と解析資料

対象流域を近畿地方北部の由良川流域(流域面積1880km²)とする。対象期間は1982年8月の台風8210の降り始めの5時間、ピーク付近の5時間(計10時間)とし、解析データはレーダ雨量計データ(建設省近畿地方建設局深山レーダ雨量計)、ならびに由良川流域の34地点(5地点欠測)の地上雨量計データの時間雨量とする。

3. キャリブレーション³⁾⁴⁾

深山レーダ雨量計では、レーダデータの変換式 $R = (200/B)^{1/\beta} \cdot (E/E_0)^{2/\beta}$ により受信電力 E (MTIデータ)を雨量 R に変換する。 E_0 は基準電圧値で、192km遠方で $R = 1\text{mm/hr}$ となるように設定されたものであり、 $E_0 = 1.7$ である。またレーダ雨量は5分単位で得られるのに対し、地上雨量は1時間単位に整理されているのでレーダ雨量を1時間単位に変換する必要がある。その際、地上雨量(krigingでは推定値)とその直上方のメッシュ区画のレーダ雨量との誤差二乗和が最小となるように B, β を最適化する。また本研究ではレーダ定数 B のかわりに新たに $A = (200/B)^{1/\beta}$ として、 A, β を最適化した。

4. 解析方法

レーダ定数を以下の方法によって補正する。

1. 時間雨量の空間分布推定は、kriging法と傾向面分析⁵⁾を用い、これら両者の比較をおこなう。
2. レーダ定数に標準値を用いてレーダ雨量の空間分布を推定する。
3. 1.と2.の推定結果を比較する。
4. 得られた時間雨量の空間分布を真値と仮定し、次の5ケースを想定してレーダ定数を補正し、比較検討する。

Case 1 地上雨量によるキャリブレーション

Case 2 Krigingの推定値によるキャリブレーション

Case 3 傾向面分析の推定値によるキャリブレーション

Case 4 Case 1 + Case 2

Case 5 Case 1 + Case 3

5. 適用と考察

図1と図2より、レーダ定数を補正することでレーダ雨量が地上雨量に近づけることができた。ただし、上記の手法によって[A]と[B]の精度の違いは明確には示されなかった。しかし[B]で用いる推定地点の配置の仕方や、kriging法の精度の向上を検討することで、空間分布を考慮したレーダ定数の補正の有効性が期待できる。

また、図3はレーダ定数の時系列変化を示したもので、 A は降雨量の変化に対応しているものと思われるが、 β には A の様な顕著な変化はみられなかった。詳細は講演時に述べる。

参考文献

- 1) Delhomme, J.P. : *Advances in Water Resources*, Vol. 1, No. 5, pp. 251-266, 1978.
- 2) 岡 明夫・宝 馨 : 土木学会第46回年次学術講演概要集、第2部／II-64
- 3) 高棹琢馬・宝 馨・笛田俊治: レーダ雨量の逐次補正とその洪水予測への適用, 京都防災研究所年報, 第31号B-2, pp. 241-254, 1988.
- 4) 高棹琢馬・宝 馨・三谷裕次郎: 洪水予測精度向上のためのレーダ雨量の逐次補正について, 第33回水理講演会論文集, pp. 103-108, 1989.
- 5) P.A. バーロー (安仁屋政武・佐藤 亮 訳): 地理情報システムの原理 - 土地資源評価への応用, 古今書院, pp. 173-195, 1990.

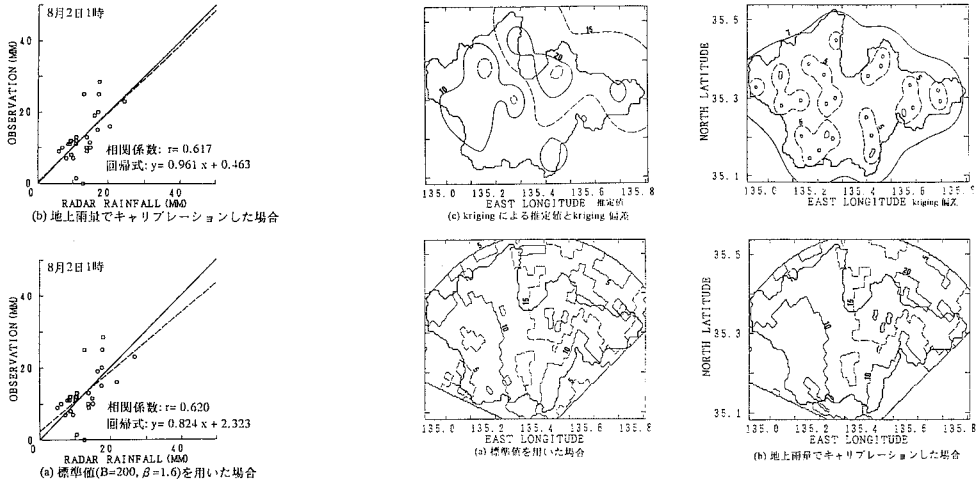


図 1: 地上雨量とレーダ雨量の相関図

図 2: 時間雨量のコンターマップ [単位: mm]

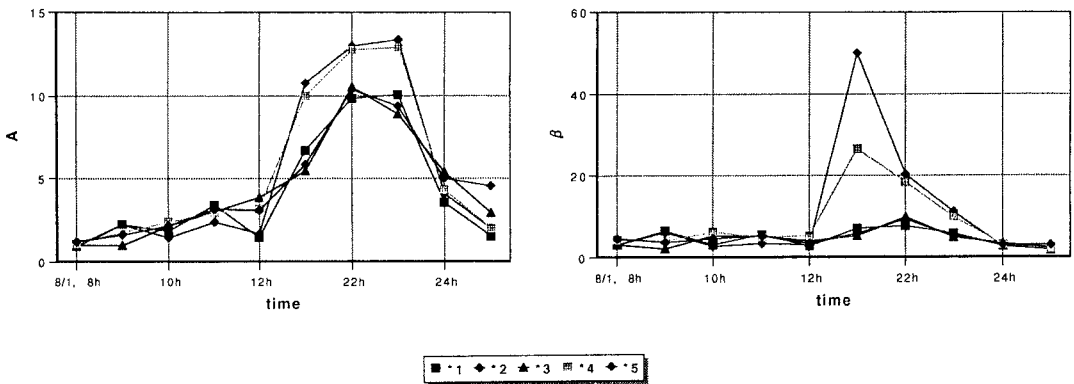


図 3: レーダ定数の時系列変化