

# 船舶用レーダ観測結果と気象観測を結びつける為の レーダサイト気象観測

水産学部 西 隆昭

## 序 論

地震火山地域防災センターは、これまで桜島に設置した気象レーダで桜島の噴煙を観測して成果を出してきた。気象レーダはペンシルビームを用いて噴煙を観測するので、3次元の結果が得られ噴煙の解析に最適である。一方、スパイラル状に観測するので時間がかかることや、可搬型に設計しても小型トラックのコンテナくらいになり専用の電源も必要になった。移動には大型の運搬車を依頼するので手間や日数がかかる。船舶用レーダは重量 30kg 程度であり機動的に観測するためには十分な重さである。

ここ数年船舶用レーダを水産学部屋上や桜島に設置して桜島の噴煙を観測するために動作させて、降灰を船舶用レーダで観測できることを調査してきた。船舶用レーダはビーム幅が水平で 1.2° 垂直で 22° のいわゆるファンビームであるので船舶用レーダの映像をペンシルビームの気象レーダと一概に同一にはできない。火山の降灰は、噴火次第であるので降雨と船舶レーダ映像との関係を申請の気象観測装置の降雨と船舶レーダの観測結果を比較して調べた。

## 1. 材料方法

1) 総合気象観測装置（ケーブル式ヴァンテージプロ2）の観測項目は

風向，風速，雨量，屋外気温，屋外湿度，屋内温度，屋内湿度，気圧，体感温度であり，雨量の記録を利用した。有線方式を採用したのは，レーダサイトに設置するために電波の影響をできるだけ避けるためである（図1，図2）。



図1 雨量等センサ



図2 総合気象観測装置の制御監視装置

## 2) 船舶用レーダ

### KODEN 固体化レーダ (100W)

総合気象観測装置は固体化船舶用レーダを設置している下荒田キャンパス 1 号館屋上に並べて設置した。図 3 に機器の構成を示す。

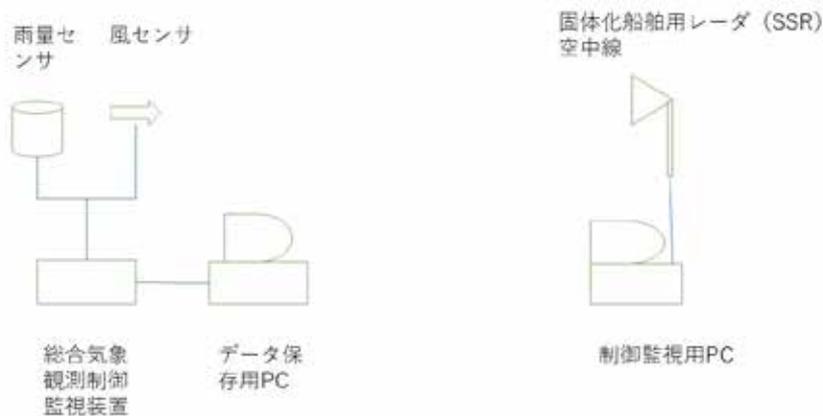


図 3 総合気象観測装置と固体化船舶用レーダの機器構成

## 2. 方法

総合気象観測装置の雨量は漏斗で集められた雨水がばねで支えられた升に集められ満杯になったら転倒してパルスが発生して制御監視装置で雨量に換算される。雨量はコンピュータ (PC) に送られて、PDF として保存される。

装置は 2021 年 9 月に入手し 1 ヶ月試運転をして雨量が観測されて PC に保存できることを確かめた。

固体化船舶用レーダは 3cm 波を使用して空中線を 10° 上向きにしたまま水平に回転して観測した。観測結果は制御監視のコンピュータ (PC) に外付けしたハードディスク (HD) に保存した。

## 3. 結果

雨量は 10 月 3 日から 12 月 17 日まで毎分観測された。この期間で降雨があったのは 11 回あった。降雨は 1 分間の降雨率(Rain rate) である。

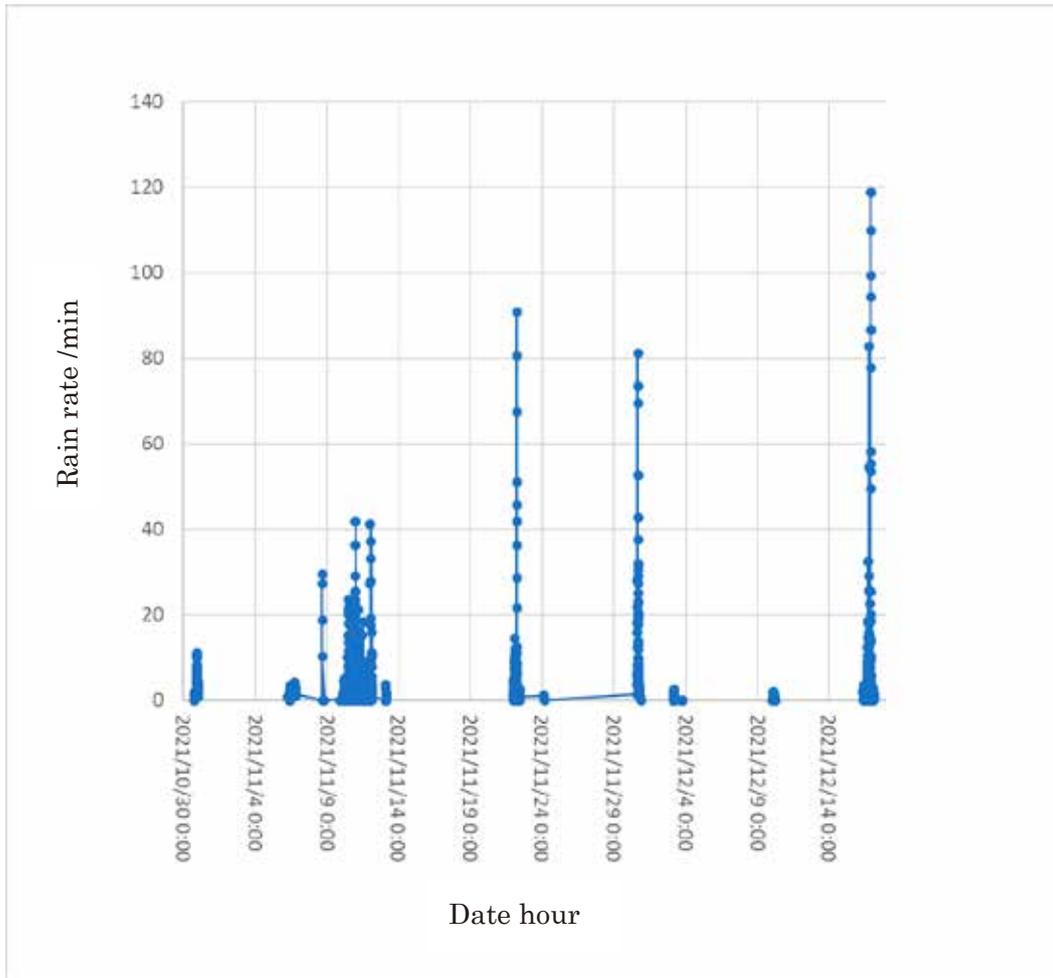


図4 2021年10月から12月までの下荒田キャンパスで観測された降雨

Davis の Rain rate (1分) は鹿児島県全県テレメータなどの10分雨量や時間雨量に比べて大きい値になっていた。図4の10月30日を見ると18:30-22:50の期間で0.0から6.2に変わる。全県テレメータの時間雨量は0から5とほぼ一致していた。Rain rateが1分ごとの時間雨量相当の値として使用できそうであるので、固体化船舶用レーダの観測値と比べてみた。図5は2021年10月30日19:08:19に下荒田キャンパスから約10kmの範囲で観測された映像である。中心から72° 距離3371mの地点で受信電界強度 (dBm) を読み取った。

18:30-22:50の期間に読み取った電界強度と Rain rate の散布図が図6である。Rain rate 0-3mmまでは電界強度と比例しているように見えるが Rain rate 4mmから7mmでは相関が見られない。

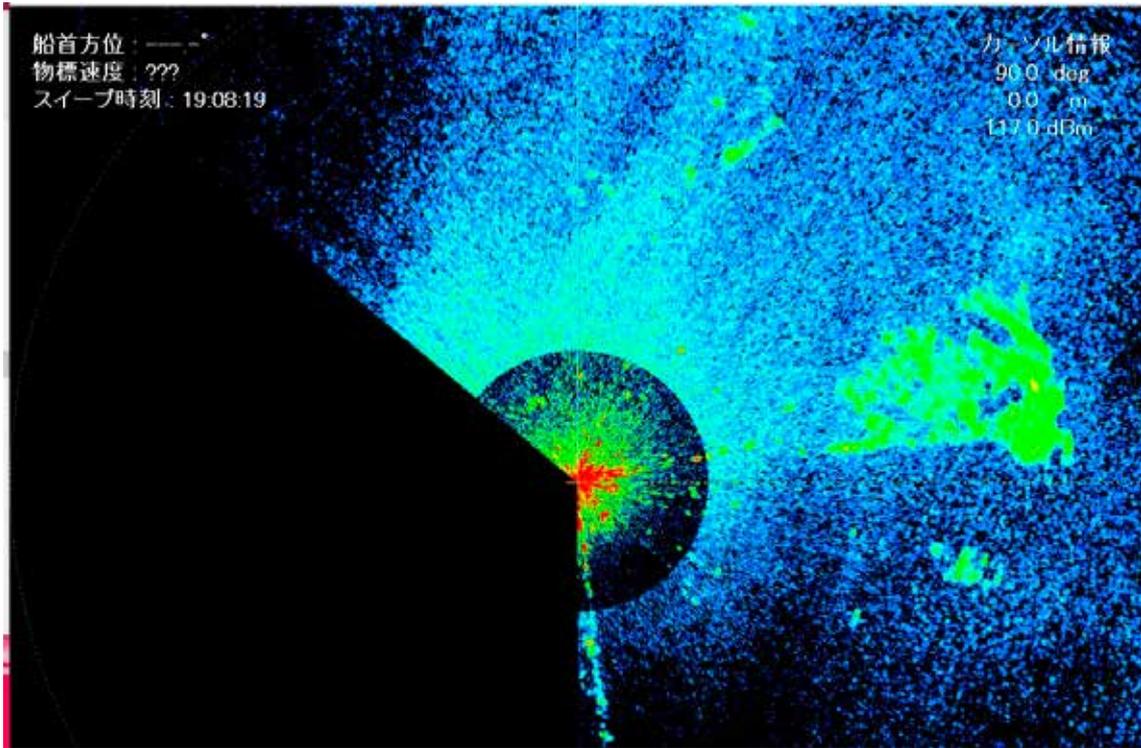


図5 2021年10月30日19:08:19に下荒田キャンパスから約10kmの範囲で観測された映像

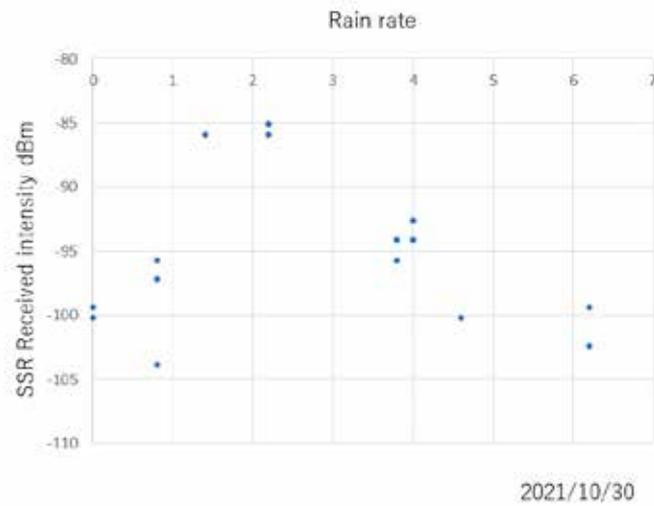


図6 2021年10月30日18:30-22:50のRain rateと固体化レーダ電界強度の散布図

#### 4. 結 論

DAVIS の総合気象観測装置を設置して連続して3か月観測したところ Rain rate(分)が時間雨量相当であることが分かった。次に Rain rate に対する固体化船舶用レーダの電界強度 (dBm) の散布図を作成した。その結果、比例関係がありそうな結果を一部得た部分とそうでない部分があった。Rain rate の生データを読むと1分間隔で観測しているが、降雨状況と Rain rate に時差があるかもしれない。今後も観測・データ整理を続けて他の公開されている雨量データ等との比較もできたらよいと思う。

#### 5. 謝 辞

本研究を実施するにあたり、DAVIS の総合気象観測装置の購入に地震火山地域防災センターから援助をいただいたことに感謝します。

#### 6. 参考文献

- ・レーダ水文学 吉野文雄 2002年 森木出版
- ・レーダ技術 吉田 孝 平成2年 電子情報通信学会
- ・気象と大気のレーダーリモートセンシング 深尾昌一郎・浜津亨助 2005年 京都大学学術出版会