

ドップラーソーダによる台風通過時の風観測

九州大学・総理工 学生員 ○福田 和代

正 員 松永 信博

正 員 杉原 裕司

建設技術研究所福岡支社

是枝 伸和

1. はじめに ドップラーソーダは水平風速、風向および鉛直風速を、地上より鉛直方向に同時多点計測できるリモートセンシング機器であり、大気境界層下部の風観測に用いられている。近年、強風災害対策や構造物の耐風設計に必要な風の特性を知るために、季節風や台風に伴う強風時のドップラーソーダ観測が行われている。天野ら¹⁾は、台風時においてドップラーソーダによる風観測を行い、降雨時を除いた平均風速の測定値は、超音波風速計と比較して十分な信頼性があることを示した。以下では、1996年7月に九州を縦断した台風9606号の通過時に行ったドップラーソーダの観測結果について述べる。

2. 観測概要 ドップラーソーダは音波を上空に向け送信し、その後方散乱波を受信することにより上空の散乱体のドップラーシフトを検出し、地上より約1000mまでの風速・風向の測定を行う。図-1にドップラーソーダの設置状況を示す。観測地点は図-2に示される福岡県春日市である。観測期間は1996年7月18日12時から19日12時までの合計1日間であった。観測高度 z は地表面より45mから425mまでの計14高度とし、各高度における水平風速、鉛直風速および風向を15秒間隔で測定した。得られたデータは1分間に渡って平均化され、その平均値をファイルに記録した。なお、1分間内のデータ取得率が20%未満の場合は、欠損値として扱った。

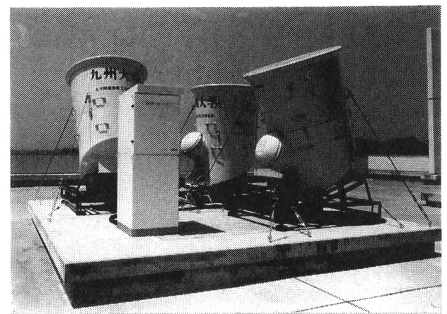


図-1 ドップラーソーダの設置状況

図-2に台風の経路を示す。台風9606号は7月18日13時すぎ鹿児島県の薩摩半島に上陸した後、19日0時から3時にかけて観測地点の南東側に最接近し、19日12時には瀬戸内海で弱い熱帯低気圧に衰えた。

3. 観測結果 図-3 (a) と (b) に $z=45\text{m}$ における10分平均水平風速 U および風向 D の時系列変化を示す。図中には、参考のため福岡気象台のデータ (地上24.5m) も示されている。図-3 (c) に福岡気象台における気圧 P および降水量 R の時系列変化を示す。 U の時系列変化より、台風の接近していた18日21時から19日6時にかけて、 $z=45\text{m}$ における風速は約10m/sであったことがわかる。また、 D の時系列変化より、台風の北上に伴い、東よりの風から西よりの風に変化したことがわかる。観測期間中において、降水量が増加した19日3時から6時の時間帯は、 $z=200\text{m}$ 以上における欠損値が増加した。以下では、降雨の影響のない時間帯 (7月18日15時～19日3時) のデータについて述べる。

図-4と図-5に3時間平均された水平風速 $\bar{U}$ および鉛直風速 $\bar{W}$ の鉛直分布をそれぞれ示す。 $\bar{U}$ の鉛直分布より、台風の接近とともに、 $\bar{U}$ の z に対する増加率が増大し、どの時間帯においても対数則に対応していることがわかる。一方、 $\bar{W}$ はどの時間帯においてもほぼ0であり、台風が接近するまでの時間帯において、水平風速が鉛直風速に比べて卓越していることがわかる。

4. おわりに ドップラーソーダの風観測において、降雨時には観測データの欠損が増大するという短所があり、雨を伴う台風が最接近した場合のドップラーソーダ観測は困難である。降雨時を除いたデータから得られた結果を要約すると以下ようになる。

(1) 3時間平均水平風速の鉛直分布は対数則に従う。

(2) 台風が接近するまでの時間帯において、水平風速は鉛直風速に比べて卓越している。

参考文献 天野輝久・大熊武司・川口彰久・後藤 暁：ドップラーソーダによる沖縄における台風時の風観測，日本風工学会誌第67号，pp.9～14，1996

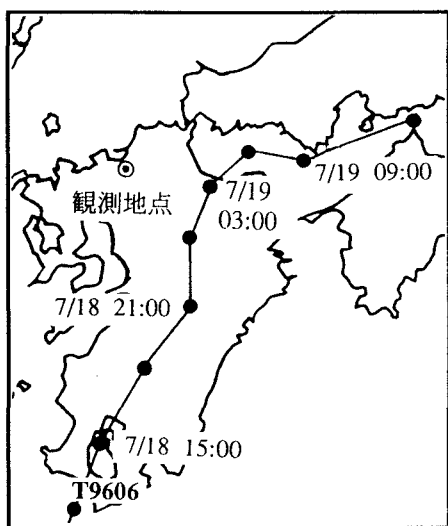


図-2 台風9606号の経路

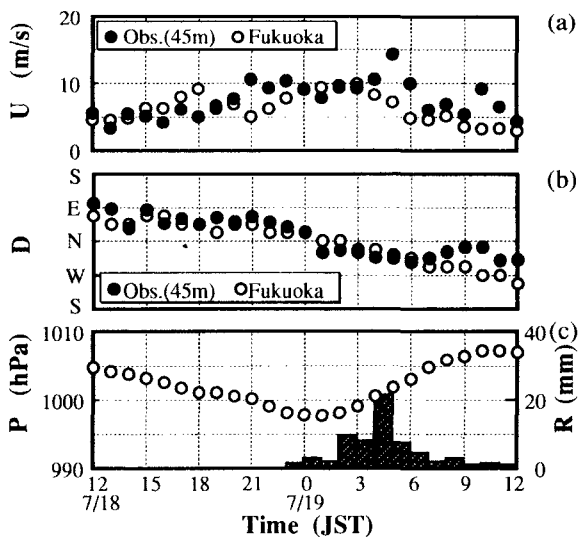


図-3 時系列

(a) 風速 (b) 風向 (c) 気圧・降水量

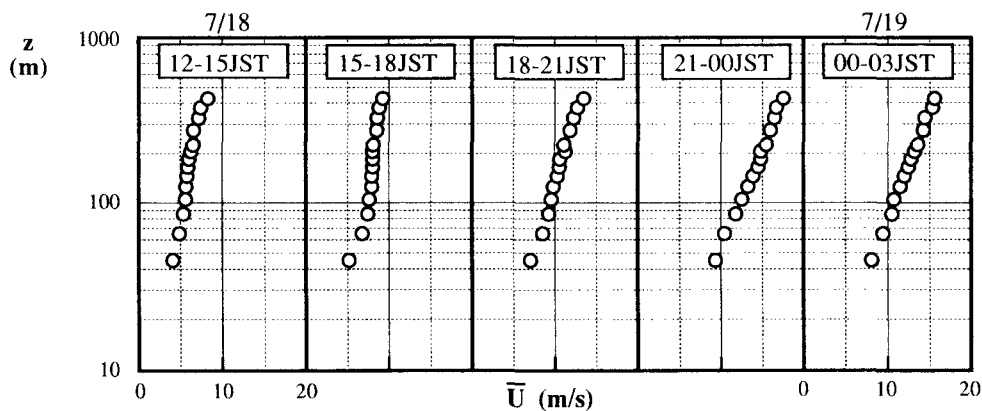


図-4 水平風速の鉛直分布

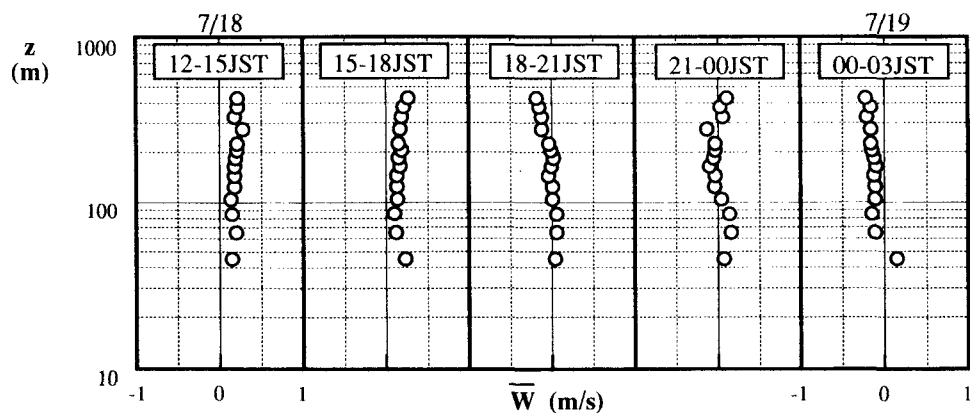


図-5 鉛直風速の鉛直分布