

## 7 地上風及びウィンドプロファイラデータを用いた海上風の風速予測

砂川徳松・具志幸人\*・古謝秀和（南大東島地方気象台）

### 1 はじめに

南大東島は盆地状の地形のため、気象官署は島を取り囲む海岸周辺より標高が低い。庁舎屋上に設置してある風向風速計は島を一周する防風林より標高が低くなっている。このため気象官署の風速データは地形の影響を受けていると考えられる。

これまでは海上風を予測する方法として、貨客船大東丸の風資料を基に、南大東（気象官署）の風や北大東空港の風を統計処理し両地点の風速を補正し利用してきた。

2003年3月から南大東のウィンドプロファイラがリアルタイムで利用できることから、このデータを利用し海上風の風速予測に資することができないかの検証をした。

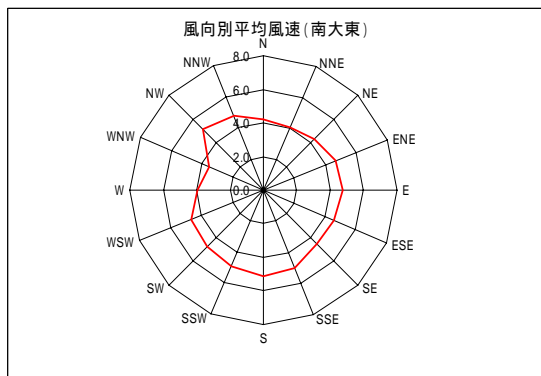
### 2 調査期間と調査方法

調査期間は南大東ウィンドプロファイラ（以下WPR）が運用された2003年3月12日から2006年12月までである。風データはWPR及び3地点（南大東、北大東、旧東）の地上風（1時間毎のデータ）を使用した。予測式としては大気境界層のべき乗則を用い、WPRの毎正時の最下層風を3地点の高度まで下ろして計算し、その風を基準として3地点の地上風と比較検証した。

### 3 風向別風速の特徴（3地点の風比較）

地上風がどの風向で弱いかについて検証する。

風には地域特有の風向特性があるが風速だけに着目して風向別に地上風の平均風速を求め検証した。

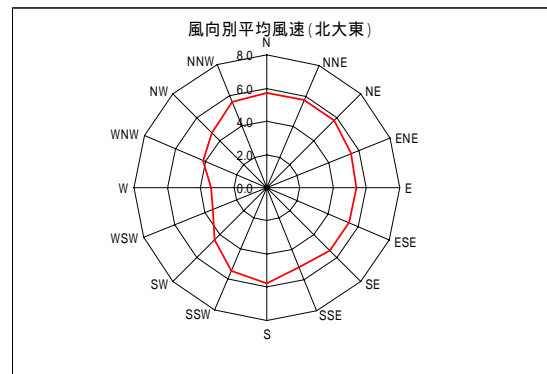


第1図 風向別平均風速(南大東)

第1図は南大東（気象官署）の風向別平均風速である。西～西北西、及び北～北東は全体的に風速が小さい。南及び北西は平均風速5.1m/sで他の風向より大きい。

第2図は北大東（北大東空港）の風向別平均風速である。滑走路方向はRWY03-21である。

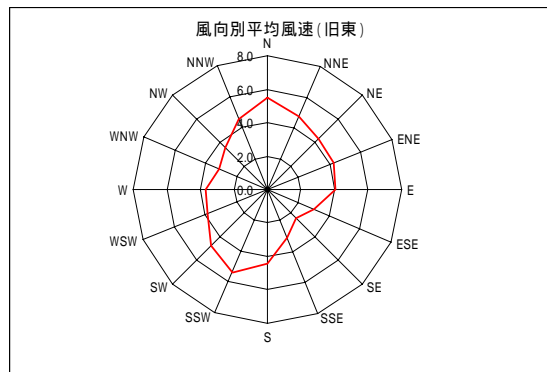
北北西から時計回りに南南西までは約5～6m/sの平均風速が出現している。南西～北西は他の風向より風速が小さくなっている。



第2図 風向別平均風速(北大東)

第3図は旧東（南大東空港）の風向別平均風速である。滑走路方向はRWY02-20である。

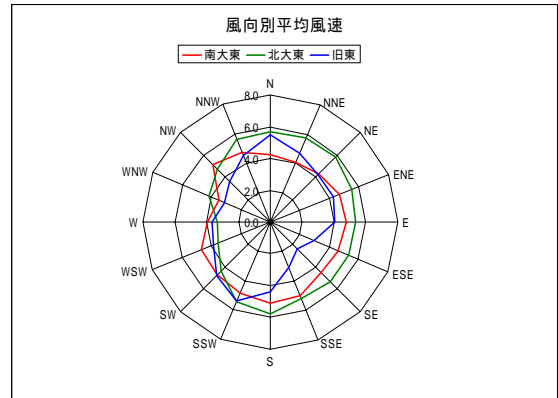
風向の北東～南、西南西～北北西は風速が小さく、特に南東は風速が最も小さい。南東方向は近くの防風林が大きく影響していると考えられる。



第3図 風向別平均風速(旧東)

\*那覇航空測候所

第4図は3地点の風向別平均風速である。3地点の中では、北大東は北北西から時計回りに南南西までは風速は最も大きい。南大東は西南西及び北西は風速が最も大きい。旧東は全体的に風速が小さく、特に南東方向は風速が最も小さい。3地点の比較から平均風速の弱い風向では、地形(盆地状)や防風林の影響を大きく受けていると考えられる。



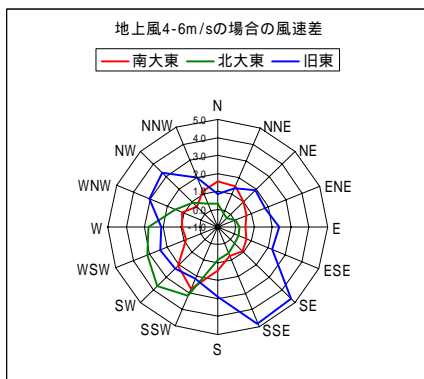
第4図 風向別平均風速(3地点)

#### 4 ランクごとに分けた3地点の風とWPRとの風速差

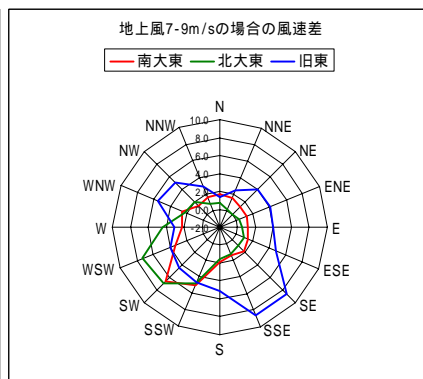
WPRの最下層風(高度410m)をべき乗則の式を用いて風向風速計の高さまで下ろして計算し、その値と地上風を比較(WPR-地上風)した。

式は  $u_2 / u_1 = (z_2 / z_1)^p$  ( $u_1, u_2$ : 風速、

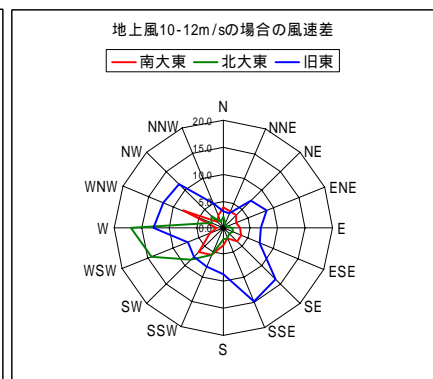
$z_1, z_2$ : 高度、 $p=1/9$ )。強い地上風は台風による風であり、特に地形の影響の大きい風向は風速差が顕著に大きくなっていた。



第5図 地上風4-6m/sの場合の風速差



第6図 地上風7-9m/sの場合の風速差

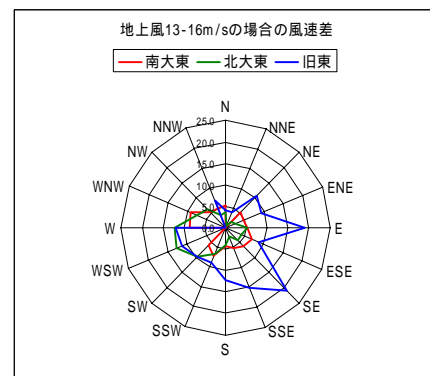


第7図 地上風10-12m/sの場合の風速差

第5図は、地上風が4~6m/sの場合を抽出し、風向別に風速差を表したものである。北大東の北北東と北東は地上風がWPRより大きい。南大東の南南西~南西は地形の影響で風速差が大きくなっている。旧東は3地点の中でも地形の影響が大きく、特に南東~南南東は影響が大きい。

第6図は、地上風が7~9m/sの場合を抽出したものである。北大東の北北東~北東の風向は風速差が非常に小さく地形の影響がかなり小さい。南大東は南南西~南西は風速差が大きく地形の影響を受けている。旧東は北を除き他の方向は風速差が大きい。

第7図は地上風10-12m/sの場合を抽出したものである。3地点とも南南西~西北西は風速差が大きい傾向がある。南大東の西は風速差が小さい



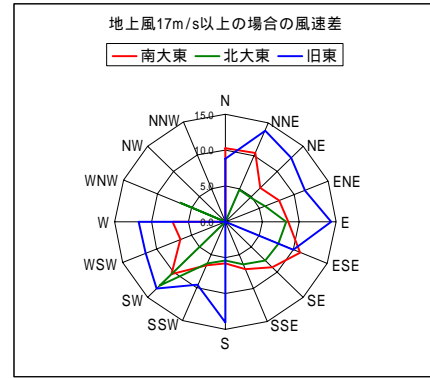
第8図 地上風13-16m/sの場合の風速差

がサンプル数が2個と非常に少なかった。旧東の南南東の風速差が大きいのが、これは台風によるものである。

第8図は地上風 13 - 16m/s の場合を抽出したものである。冬場の北西～北北東の風を除き、他の風向は台風によるものである。南大東は西～西北西は地形の影響で風速差が大きい。旧東の南東方向は台風による風であり風速差が非常に大きい。

地上風 17m/s 以上の風（第9図）については、すべて台風による風である。西北西～北北西方向の風はほとんど吹いていない。南大東と北大東の東及び南では、それぞれの風速差は同値に近い。

地形の影響の大きい旧東は全体的に風速差が大きくなっている。



第9図 地上風 17m/s 以上の場合の風速差

### 5 海上風の風速予測

海上風予測に、3 地点の中で地形の影響の少ない南大東と北大東の地上風を利用し、WPR との比較から風速比を求めた。地形の影響の少ない風向は全データをそのまま統計処理した。地形の影響が大きい風向のデータ（台風や前線等）は部分的に削除して処理した（太枠の欄）。また、データ数の少ない風向（地上風 10 - 12m/s の西南西～西）は平均風速及び隣の風速から比率を推測した。WPR の風速計算誤差を考慮して、地上風 7 - 9m/s（表

1）の場合は WPR の風速に 0.5m/s を加算し、地上風 10-12m/s（表 2）場合は 1m/s 加算して比率を求めた。

2 地点の風向風速計の高度は南大東が標高 37.2m、北大東は標高 22.7m であるが、便宜上、地上風は海面上まで高度補正せずに海上風予測に使用した。

今回は、地上風 7 - 9m/s、及び 10 - 12m/s について風速比を求めた。

第1表 風向別風速比（地上風 7-9m/s）

風 向	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	北
南大東	1.25	1.21	1.21	1.20	1.25	1.29	1.24	1.29	1.50	1.48	1.49	1.35	1.39	1.23	1.26	1.28
北大東	1.08	1.05	1.11	1.13	1.18	1.18	1.23	1.25	1.50	1.66	1.89	1.59	1.34	1.31	1.16	1.15

第2表 風向別風速比（地上風 10-12m/s）

風 向	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	北
南大東	1.41	1.38	1.32	1.37	1.42	1.41	1.29	1.39	1.50	1.46	1.33	1.30	1.70	1.22	1.32	1.44
北大東	1.17	1.15	1.16	1.25	1.26	1.25	1.28	1.29	1.50	1.69	1.80	1.80	1.30	1.36	1.21	1.27

### 6 まとめ

地上風 12m/s 以下はサンプル数が多かった。しかし、地上風 13m/s 以上では冬場の北寄りの風を除き台風の影響によるものであり、そのためサンプル数が極端に少ない風向があった。

台風では地形の影響の大きい風向は、風速差が非常に大きくなる傾向がみられた。

今回の調査では前回の調査（南大東及び北大東空港の風と船観測の風の比較）に比べて風速比が小さい結果となった。特に前回の調査では南大東の北北東風向は風速比が約 2 であったが、今回は 1.4（地上風 10-12m/s の場合）となった。

海上風予測には 3 地点の中で地形の影響の少ない観測地点を用いて、南西～北西の風向の場合には南大東の地上風を利用し、その他の風向の場合には北大東空港の地上風を利用した方が海上風の予測精度は良いと考えられる。

今後、海上風の予測精度を上げるために衛星風などを用いて検証する必要がある。