

# 学校棧橋における強風の特徴

二村 彰\*・蛭間拓也\*\*・向井利夫\*\*\*・栗本裕和\*\*\*

## Characteristics of Strong Wind at School Pier

Akira FUTAMURA\*, Takuya HIRUMA\*\*, Toshio MUKAI\*\*\* and Hirokazu KURIMOTO\*\*\*

### Abstract

This paper is considers characteristics of strong wind at school pier of Yuge island. It is very important to understand local wind of Yuge island, because students use small boats for extracurricular activities. Little wind data has been reported the open literature of wind of the local wind of Yuge island. We observed wind data at school pier of Yuge island for 2012. The wind of not of more than 10 m/s blew from three directions which were north, south and west. The wind of not more than 20 m/s blew from only one direction which was south. These reasons were suggested the geographical features and the sudden growth of the low pressure.

### 1. まえがき

本校の位置する弓削島は、瀬戸内海の中心に位置する離島である(図1)。瀬戸内海の気象は、冬は北西の季節風が吹き、夏は海陸風が存在することが知られているが、一方で、やまじ風などの局地的な強風も存在する<sup>1)</sup>。島しょ部でも地形的な影響によって、広い海域とは異なった気象状況が生み出されていると考えられ、付近を航行する小型船にとって局地風を理解することは海難防止の観点からみて重要な要素である。弓削島西においても、弓削島、佐島、生名島および因島に囲まれた海域が付近にあり(図1)、局地風が存在すると考えられるが、実際に、どのような風が測定されたかの記録がほとんどない。また、この海域には本校学校棧橋が設置されており、大型練習船、小型実習船、ヨットおよびカッターが係留されており、実習、授業およびクラブ活動等で教育目的に活用されている。したがって、弓削島西海域の局地風を学生に伝えることは、教職員にとって重要な学生指導および海難防止の対策となる。本校学校棧橋には、気象観測装置が2011年に設置され、気象観測データを計測している。そこで、本研究では気象観測データの内、2012年の1年間の風データを解析することにより、弓削島の風の特徴、特に強風時の特徴を理解することを試みた。



図1 弓削島及び周辺の地形図。

### 2. 観測データ

本研究では、弓削商船高等専門学校の学校棧橋(図1、北緯34度15.2分 東経133度12.1分)に設置されている気象観測装置によって得られた、平均風速(m/s)、平均風向(°)、瞬間風速(m/s)、瞬間風向(°)のデータを使用した。データの期間は、2012年1月1日～12月31日である。データの間隔は1分毎となっている。使用した風向風速計は、株式会社ソニック製 超音

\* (所属) 商船学科

\*\* (所属) 日本海運株式会社

\*\*\* (所属) 技術支援センター

波風向風速計 SAT-600 (図2) である。ここで平均風速データとは、過去10分間の瞬間風速データを平均した値である。また、瞬間風速とは瞬間毎の値のことである<sup>2)</sup>。加えて、気象庁で観測および公開されている日最大風速、日最大風速時の風向、日最大瞬間風速、日最大瞬間風速時の風向データを使用した。場所は福山、今治および新居浜である(図3)。これらの気象庁観測データは、気象庁ホームページより取得した<sup>3)</sup>。



図2 弓削商船高等専門学校棧橋および風向風速計。

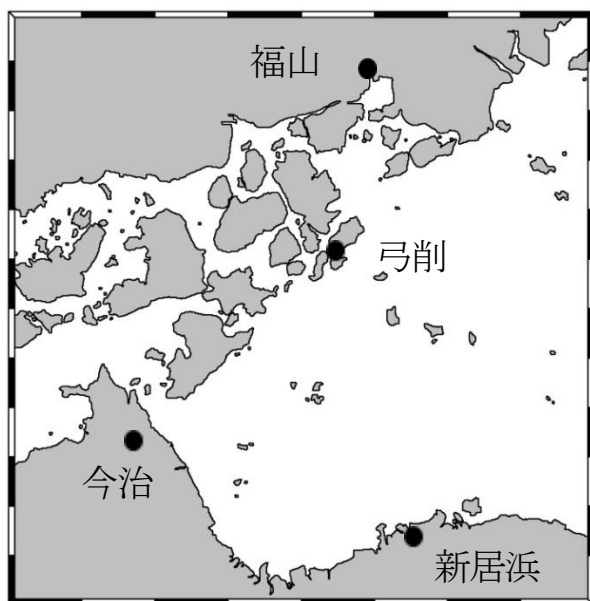


図3 各観測点の場所を示す。

### 3. 観測結果

#### 3.1 平均風速から見た月毎の風の特徴

図4は、弓削島における平均風速の2012年1月～12月の月平均値を表している。縦軸が風速(m/s)、横軸が2012年の月を表している。図4を見ると、大きな特徴として、11月および12月の平均風速約3.0m/sを最大として、冬季を中心とした11月、12月および2月の平均風速が大きい傾向にある。逆に、7月の平均風速約1.7m/sが最も小さく、8月が若干大きい。夏季を中心とした5月～9月の平均風速が小さい傾向にあった。この冬季に強く、夏季に弱い傾向は、他の観測点でも見られるが、弓削および新居浜はこの冬季と夏季の差が特に大きかった。また、弓削および新居浜は、福山および今治と比較して平均風速が大きい。これは弓削および新居浜観測地点が、海に近く、風を遮る障害物が少ないためと考えられる。

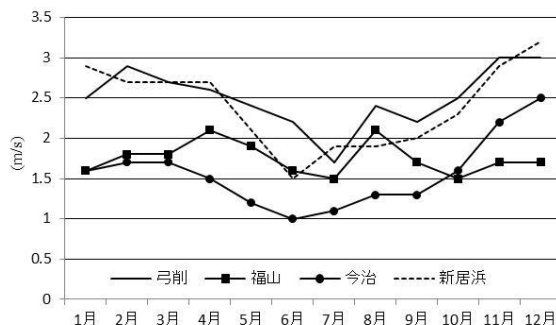


図4 各観測点における2012年月平均風速を示す。

#### 3.2 日最大風速から見た月毎の強風の特徴

本研究では強風の特徴を見ることを目的としている。図5は、弓削島における2012年の月毎の日最大風速10m/s以上の日の頻度を示している。また、図6は、同様に、2012年の1年間の日最大風速10m/s以上の時の風向の頻度を16方位で示したものである。ここで、日最大風速とは、1日の内の平均風速データの中で最も大きなものを言う。図5を見ると、1年間で日最大風速10m/s以上の日数は、9日間であることが分かった。その内訳は春季の3月と4月に5日間、夏季の8月に1日間、そして冬季の11月と12月に3日間であり、冬季よりも春季の方が強風の日数が多いことが分かった。次に、これらの強風の風向を見ると(図6)、北寄りの風(北北東)が1回、南寄りの風(南および南南西)が2回、そして、西寄りの風(北西および西北西)が3回であり、主に3方向から強風が吹いていることが分かった。

## 学校棧橋における強風の特徴

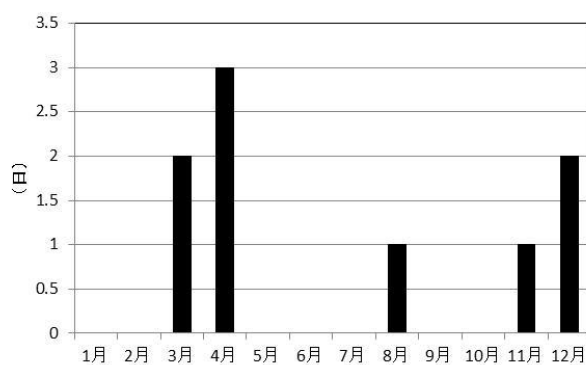


図5 弓削島における2012年の月毎の日最大風速10m/s以上の日の頻度を示す。

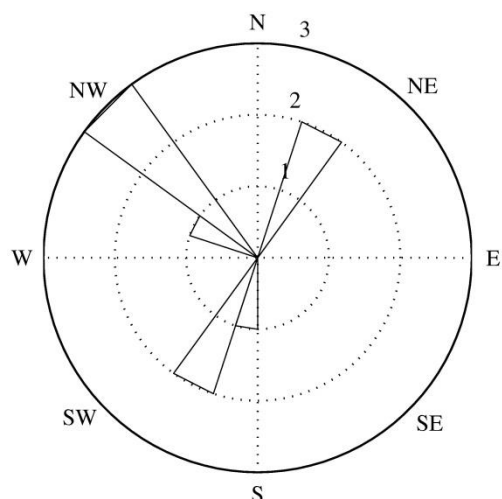


図6 弓削島における2012年の1年間の日最大風速10m/s以上の時の風向の頻度を示す。

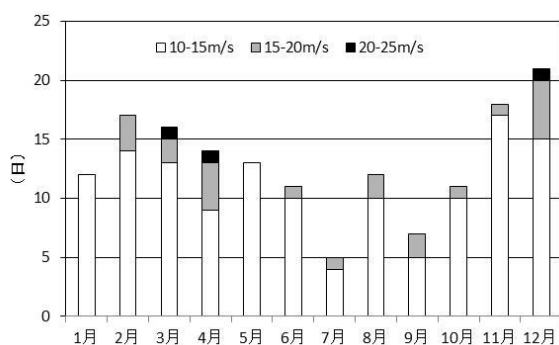


図7 弓削島における2012年の月毎の日最大瞬間風速10m/s以上の日の頻度を示す。

### 3.3 日最大瞬間風速から見た強風の特徴

前節の日最大風速の結果に加えて、日最大瞬間風速から見た強風の特徴についても述べる。図7は、弓削

島における2012年の月毎の日最大瞬間風速10m/s以上の日の頻度を示す。図7を見ると、11月および12月が10m/s以上の風が20日間程度あり、次いで2月、3月が15日間程度で、月の半分よりは強風が吹いていたことが分かる。よって、強風は、冬季および春季に多いことが分かった。さらに、風速別で見ると、10m/s以上15m/s未満の風速は、11月や12月の冬季に最も多く、1年を通じて、強風の中では最も頻度が多いことが分かる。この10m/s以上15m/s未満の時の風向頻度を見ると(図8)、北寄りの風(北北東および北)が圧倒的に多く、次いで南寄りの風(南および南南西)、最後に西寄りの風(西北西、北北西、北西、西)の主に3方向から吹いていることが分かった。次に、15m/s以上20m/s未満の風速を見ると(図7)、10m/s以上15m/s未満の風に比べて頻度はかなり減少している。また、春季(2月、3月および4月)と冬季(12月)に多いことが分かる。この時の風向を見ると(図9)、南寄りの風(南および南南西)が一番多く、次に北寄りの風(北および北北東)、最後に西寄りの風(西北西、北北西、北西および西)の順番の頻度であった。最後に、20m/s以上の風速頻度を見ると(図7)、3月、4月および12月の春季および冬季に吹いていた。さらに、これらの風向を見ると(図10)、南寄りの風(南南西)の1方向のみであることが分かった。

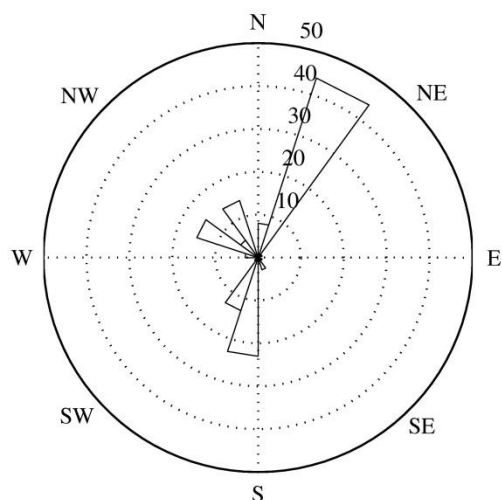


図8 弓削島における2012年の1年間の日最大瞬間風速10m/s以上15m/s未満の時の風向頻度を示す。

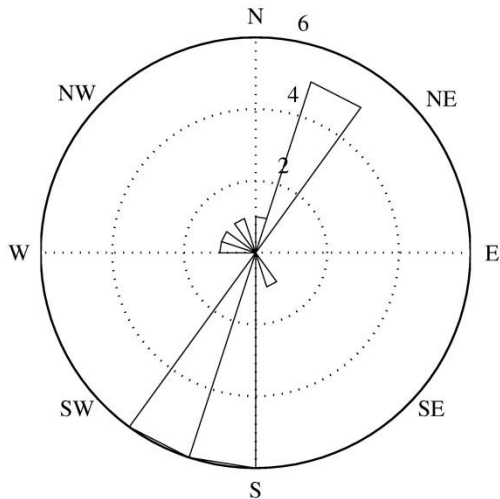


図 9 弓削島における 2012 年の 1 年間の日最大瞬間風速 15m/s 以上 20m/s 未満の時の風向頻度を示す。

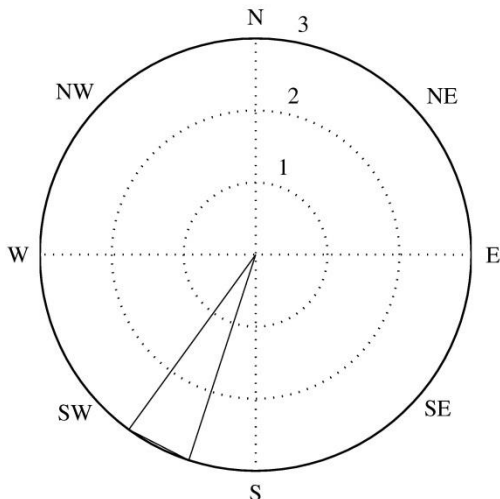


図 10 弓削島における 2012 年の 1 年間の日最大瞬間風速 20m/s 以上の時の風向頻度を示す。

#### 4. 考察

##### 4.1 弓削島における 10m/s 以上の強風の風向

観測の結果より、弓削島において 10m/s 以上の日最大風速および日最大瞬間風速の風は、西寄りの風、北寄りの風および南寄りの風の 3 方向に集中していることが分かった。図 11 は、弓削島学校棧橋を中心とした地形図であるが、学校棧橋を中心に見ると、北西方向に弓削島西海域、南海域に水路があり地形的な障害がないことが分かる。また、学校棧橋の北東方向は下弓削と呼ばれる地区があり、この地区は北の大山（高さ 279m）と南の久司山（高さ 142m）に挟まれた低地であることが分かる。このため、北東方向についても風を遮る障害物が地形的にないと考えられる。したがっ

て、10m/s 以上の強風の風向が、これらの 3 方向に集中しているのは、この 3 方向に地形的に風を遮る障害物がなく、その他の方向には、山や島があり風が遮られているためであると考えられる。



図 11 弓削商船学校棧橋および周辺地形図（海上保安庁発行航海用海図 130 号 4 から引用）

##### 4.2 弓削島における 20m/s 以上の風の要因

観測結果より、弓削島において日最大瞬間風速 20m/s 以上の風の風向は、南南西の 1 方向のみであった。図 12~14 は、日最大瞬間風速 20m/s 以上が観測された 2012 年 3 月 24 日、4 月 3 日、および 12 月 6 日を中心とした弓削島の瞬間風速とその風向を 1 分毎に示した図である。図 12 を見ると、3 月 24 日 4 時頃に風速 20m/s に達しているが、5 時間前の 23 日 23 時頃は風速 3m/s 程度であり、5 時間で風速が急激に増加している。また、図 13 を見ると、4 月 3 日 11 時の風速が 4m/s 程度だが、13 時までには風速 20m/s 以上に急上昇していた。同様に、図 14 を見ると、12 月 5 日 23 時の風速が 2m/s 程度だったが、6 日 1 時には風速 21m/s に達している。このように、最大瞬間風速 20m/s 以上では、数時間で急激に風速が増加していることが分かる。これらの時の風向を見ると、風速が急上昇する前の 3 月 23 日 22 時前までは風向が不安定であったが、24 日 0 時から風速が急上昇を始めたころから風向が安定して南南西の風向となっている（図 12）。また、4 月 3 日も風速が急上昇する直前までは風向は不安定であるが、風速が急上昇した 12 時頃には安定し南南西の風向となっている（図 13）。12 月 5 日についても、風速が急上昇する前の 5 日 23 時頃まで風向は不安定であるが、風速が急上昇した 6 日 0 時には風向は安定し、南南西の風向となっている（図 14）。このように瞬間

## 学校棧橋における強風の特徴

風速 20m/s 以上時の風速および風向の変化は、3 回にわたり同じ特徴があることが分かった。図 15～17 は、風速 20m/s 以上に達した各日に対応する地上天気図を示している。いずれも寒冷前線を伴った低気圧が急激に発達しながら日本海側を通過していることが分かる。このことから、寒冷前線を伴った低気圧の日本海側の通過と急激な発達、弓削島における急激な風速上昇と風向の変化を引き起こしていると考えられる。加えて、弓削島西海域の南側の水路による地形的な特徴により、特に南寄りの強風を引き込み易い状況を生み出していると考えられる。

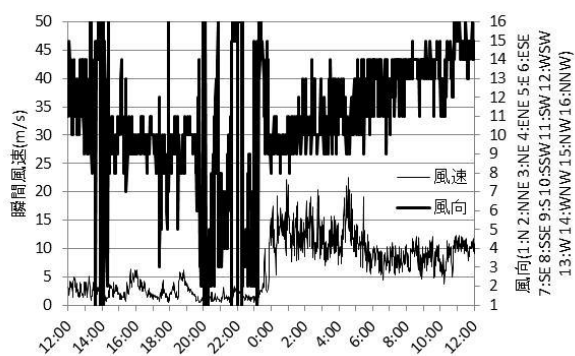


図 14 2012 年 12 月 5 日 12 時～6 日 12 時の弓削島における瞬間風速および風向の時系列を示す。

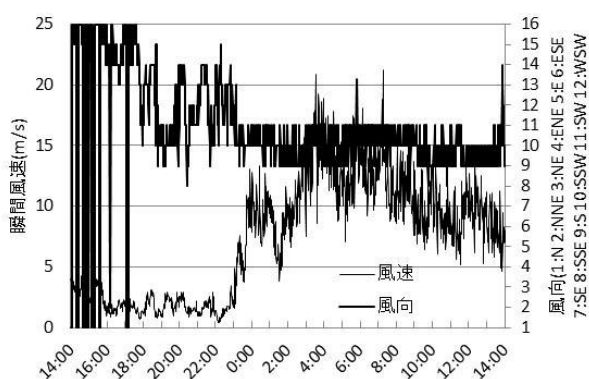


図 12 2012 年 3 月 23 日 14 時～24 日 14 時の弓削島における瞬間風速および風向の時系列を示す。

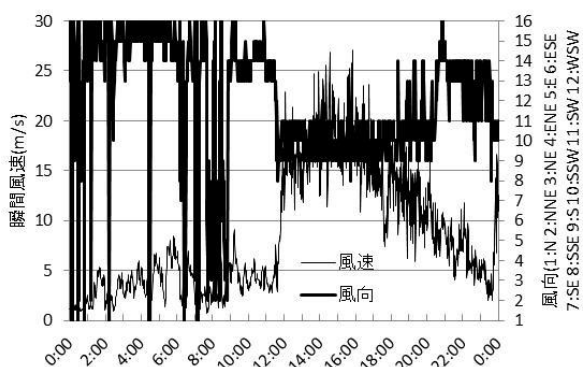


図 13 2012 年 4 月 3 日 0 時～4 日 0 時の弓削島における瞬間風速および風向の時系列を示す。

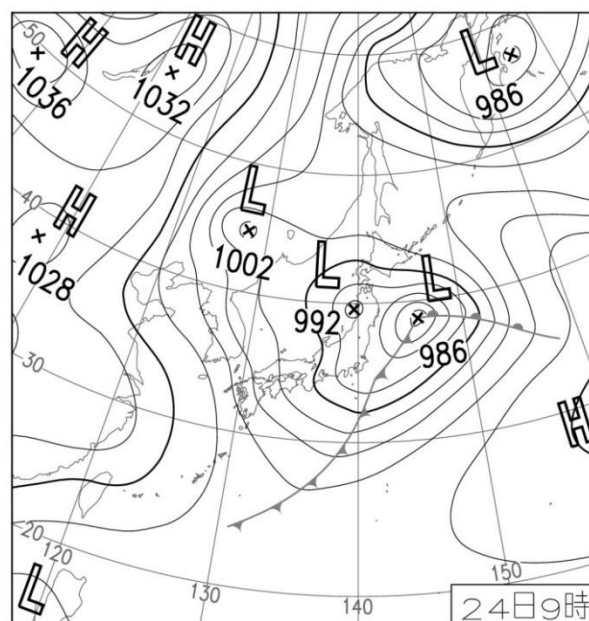


図 15 2012 年 3 月 24 日の地上天気図（「気象庁日々の天気図」<sup>5)</sup>から引用）

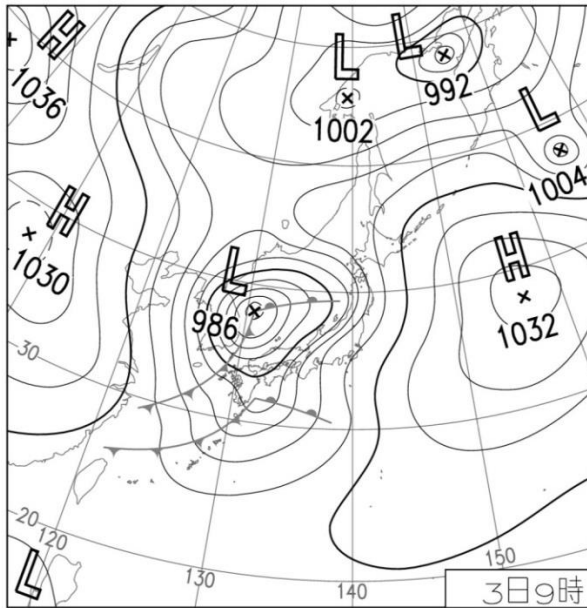


図 16 2012 年 4 月 3 日の地上天気図 (「気象庁日々の天気図」<sup>5)</sup>から引用)

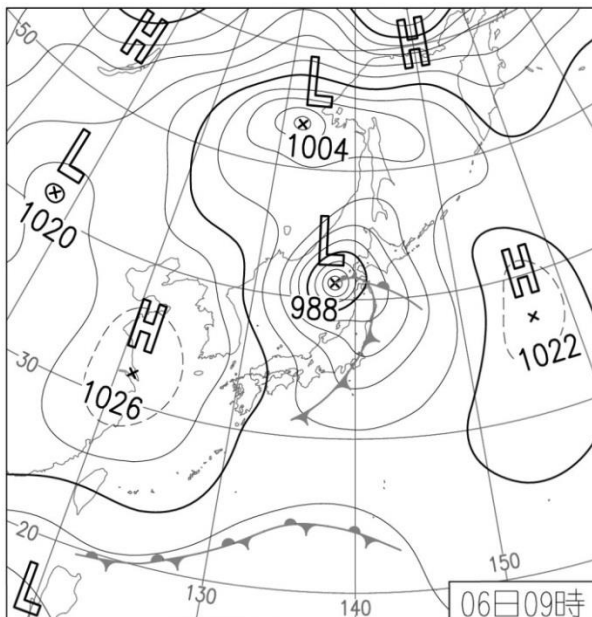


図 17 2012 年 12 月 6 日の地上天気図 (「気象庁日々の天気図」<sup>5)</sup>から引用)

## 5. あとがき

弓削島における弓削商船高専学校棧橋に設置された気象観測装置で取得された 2012 年 1 月から 12 月までの平均風速・風向および瞬間風速・風向を調べた。解析の結果、弓削島の平均風速は、気象庁の今治および福山観測点より年間を通じて大きい風速を持つことが

分かった。日最大風速および日最大瞬間風速からは、風速 10m/s 以上の強い風は西寄りの風、北寄りの風、南寄りの風の 3 方向に限定されて吹くことが分かった。3 方向に限定されている理由として、弓削島北西方向に弓削島西海域、南の海域に水路が存在し、加えて、学校棧橋の北東方向には山や高台がない低地となっており、3 方向のいずれも地形的に風を遮る障害物がないことが要因と考えられた。この 3 方向のうちの、西寄りの風は 15m/s 以上の強風が吹くことは少ないことが分かった。さらに、瞬間風速 20m/s 以上の強風の風向は、南南西の 1 方向のみであることが分かった。この理由として、寒冷前線を伴った低気圧が急激に発達しながら、日本海側を通過すること、および弓削島西海域の南側の水路による地形的な特徴により、特に南寄りの強風を引き込み易い状況を生み出していることが考えられる。したがって、学生および教職員に伝える情報として、(1) 天気情報から急速な低気圧の発達が予測される場合は、出港を見合わせる。(2) また、海上での対処として、南寄りの風が強くなってきた場合は、今後、急速に風速が上昇する恐れがあるため、直ちに帰港する。これらの対応を伝えることが有効であると考えられる。

## 参考文献

- (1)<http://www.jma-net.go.jp/matsuyama/ehime/tokusei.html>
- (2)気象庁、気象観測の手引き、平成 10 年 9 月
- (3) <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- (4)海上保安庁、航海用海図 130 号、昭和 60 年 12 月 16 日
- (5)<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/index.html>