

現地災害調査報告

平成31年3月9日に沖縄県八重山郡竹富町小浜で発生した突風について

目次

- 1 概要
- 2 突風に関する分析結果
- 3 現地調査結果
- 4 気象状況
- 5 防災気象情報の発表状況
- 6 参考資料

本資料は、10月10日時点で作成したもので、最新の情報により内容の一部訂正や追加をすることがあります。

令和元年10月10日
石垣島地方气象台

1 概要

3月9日16時25分頃、沖縄県八重山郡竹富町小浜（タケトミチョウコハマ）で突風が発生し、体育館の窓ガラスの破損や大型バスのブレーキランプの破損等の被害があった。

このため3月14日、石垣島地方気象台は、突風をもたらした現象を明らかにするため職員を気象庁機動調査班（JMA-MOT）として派遣し、現地調査を実施した。

調査結果は以下のとおりである。

2 突風に関する分析結果

(1) 突風をもたらした現象の種類

この突風をもたらした現象は、竜巻と推定した。

（根拠）

- ・突風発生時に活発な積乱雲が付近を通過中であった。
- ・確度が高い、漏斗雲または移動する渦の目撃証言が複数得られた。
- ・被害や痕跡は帯状に分布していた。

(2) 突風の強さ（日本版改良藤田スケール）

この突風の強さは、風速約30m/sと推定され、日本版改良藤田スケールでJEF0に該当する。

（根拠）

- ・体育館の窓ガラスの破損。
- ・自動車の一部破損。

《根拠に用いた被害指標(DI)及び被害度(DOD)》

- ・DI：鉄骨造倉庫（重量鉄骨造の倉庫）
DOD：目視でわかる程度の被害（代表値）
- ・DI：大型自動車 {幌付き（荷室を有する）の大型、中型、2トントラック
大型バス及びマイクロバス（28名乗り以上）}
DOD：目視でわかる程度の被害、窓ガラスの損壊（代表値）

(3) 被害の範囲

被害範囲の長さは約0.2km、幅は約70mであった。（現地調査結果による）

3 現地調査結果

実施官署：石垣島地方気象台

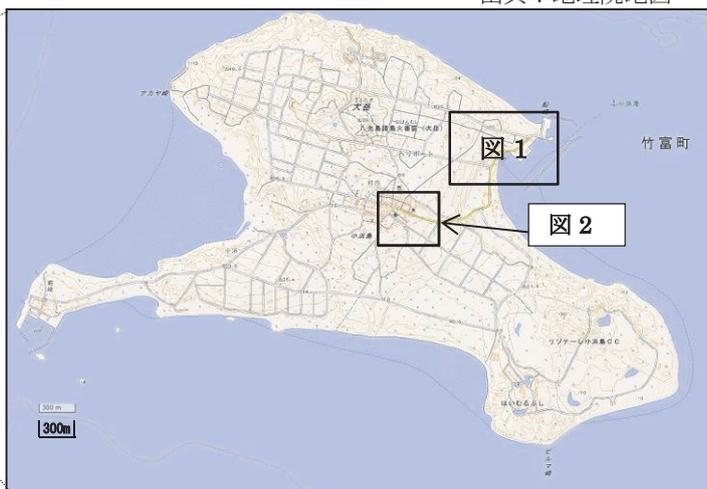
実施場所：沖縄県八重山郡竹富町小浜

実施日時：平成31年3月14日 14時00分～17時00分

(1) 被害発生地域図



出典：地理院地図

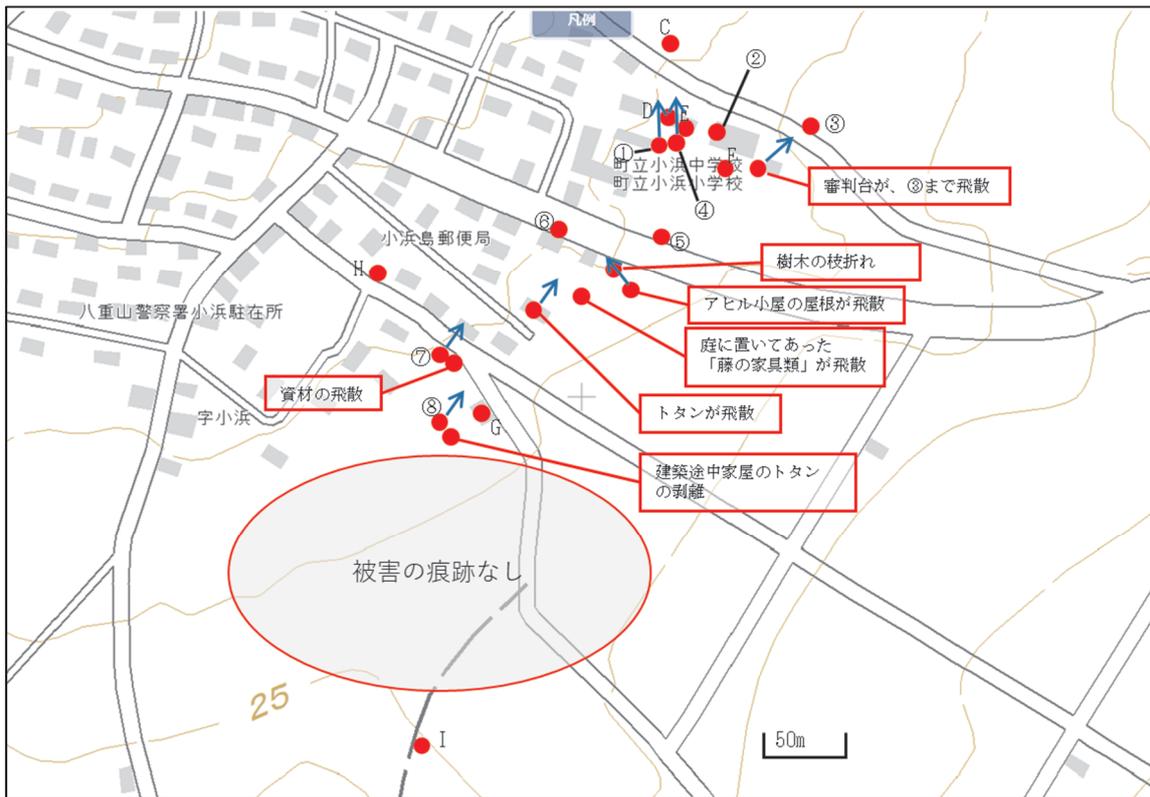


出典：地理院地図



● 聞き取り調査の地点 (A、B)

図1 「小浜北東側」



● 被害や痕跡、聞き取り調査の地点（C～I）

← 物が倒れたり、飛散した方向

①～⑧ 被害状況の写真番号

図2 「小浜小中学校付近」

(2) 被害状況



①折れ曲がった防球ネットの支柱



②体育館の窓ガラスの破損



③飛散した審判台



④プランターやクーラーボックスが飛散



⑤突風で破損した卒業式の看板



⑥電線に引っかかったトタン



⑦ブレーキランプが破損した観光バス



⑧北東側に曲がったアンテナの支柱

(3) 聞き取り状況

A 氏

- ・16時30分頃(±10分)、店舗の西側で風が強かった。強雨を伴っていた。強い風の継続時間は1分程度であった。

B 氏

- ・16時40分頃(±20分)、店舗の北西側から丸尾建設方向(北)に木の葉が舞って移動した。強雨を伴っていた。強い風の継続時間は1分程度。

C 氏

- ・畑の上で、渦を巻いているものを見た。北東方向へ移動した。時計は見ていなかったなので時刻は不明。

D 氏

- ・当日、教室にいたが、運動場から校舎に向かって(校舎から見て南東方向から)急激に風が強くなり、周りが白くなった。時計は見ていなかったなので時刻不明。

E 氏

- ・校舎前に置いてあったプランターが飛散していた。校舎壁、窓ガラスは、プランターの破片や泥等で汚れていた。汚れ、飛散の範囲は10m前後。

F 氏(複数)

- ・16時25分頃、体育館にいて、運動場(体育館の南方向)に渦を巻いているのを見た。ハンドボールのゴールが少し浮き上がった。「ゴー」という音がした。30秒くらいに感じた。体育館にいた複数の生徒が目撃。

G 氏

- ・16時は過ぎていたが、何分かは覚えていない。自宅にいて、「ゴー」という凄い音がして、強い風が吹いていた。

H 氏

- ・16時20分過ぎに、商店の2階にいて、「ゴー」という音を聞いた。台風の風とは違う音であった。その後停電した。

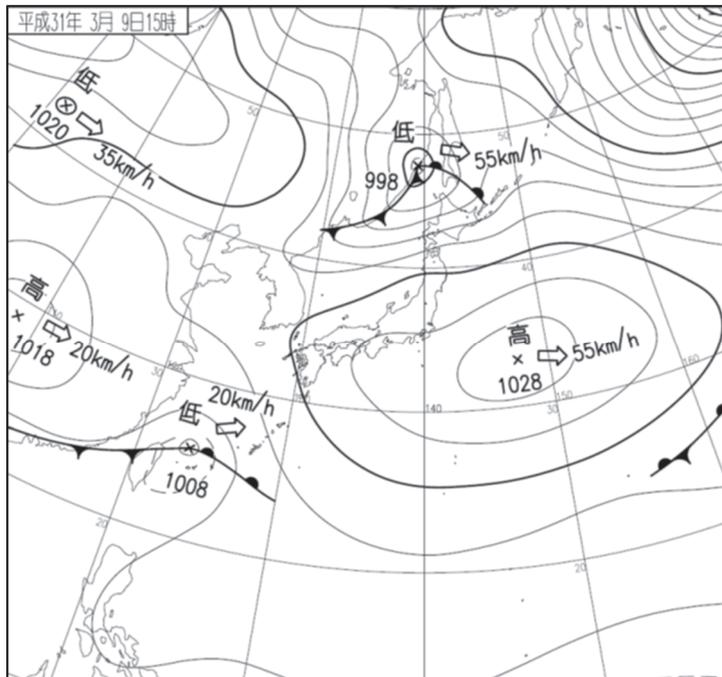
I 氏

- ・サトウキビ畑で強風あり。南南西の方向から北北東に抜けて行った。風の強まりは一時的で、約1分未満であった。体感で風速2.5メートル以上あったのではないかと。渦は確認出来なかったが、強風でサトウキビの葉等が舞い上がりながら移動するのは確認できた。

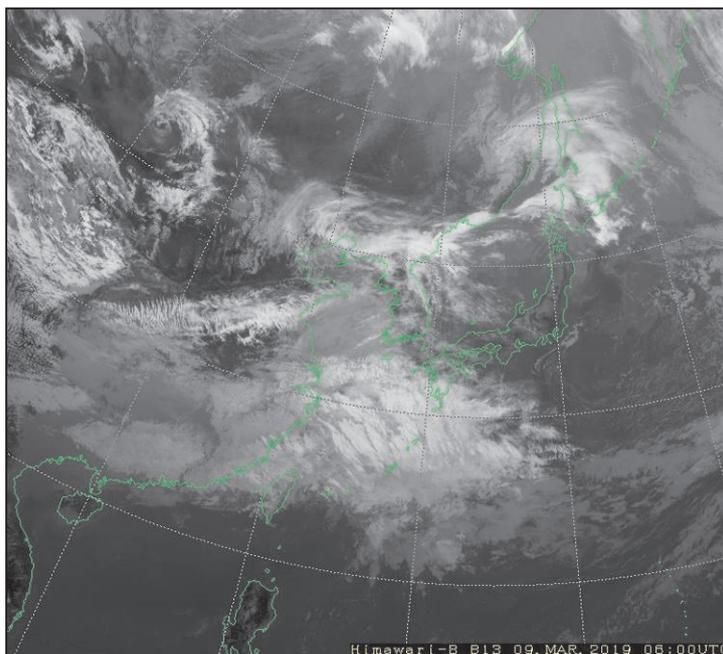
4 気象状況

3月9日、沖縄地方では低気圧や前線の影響で大気の状態が非常に不安定となり、活発な積乱雲が発生しやすい気象状況であった。

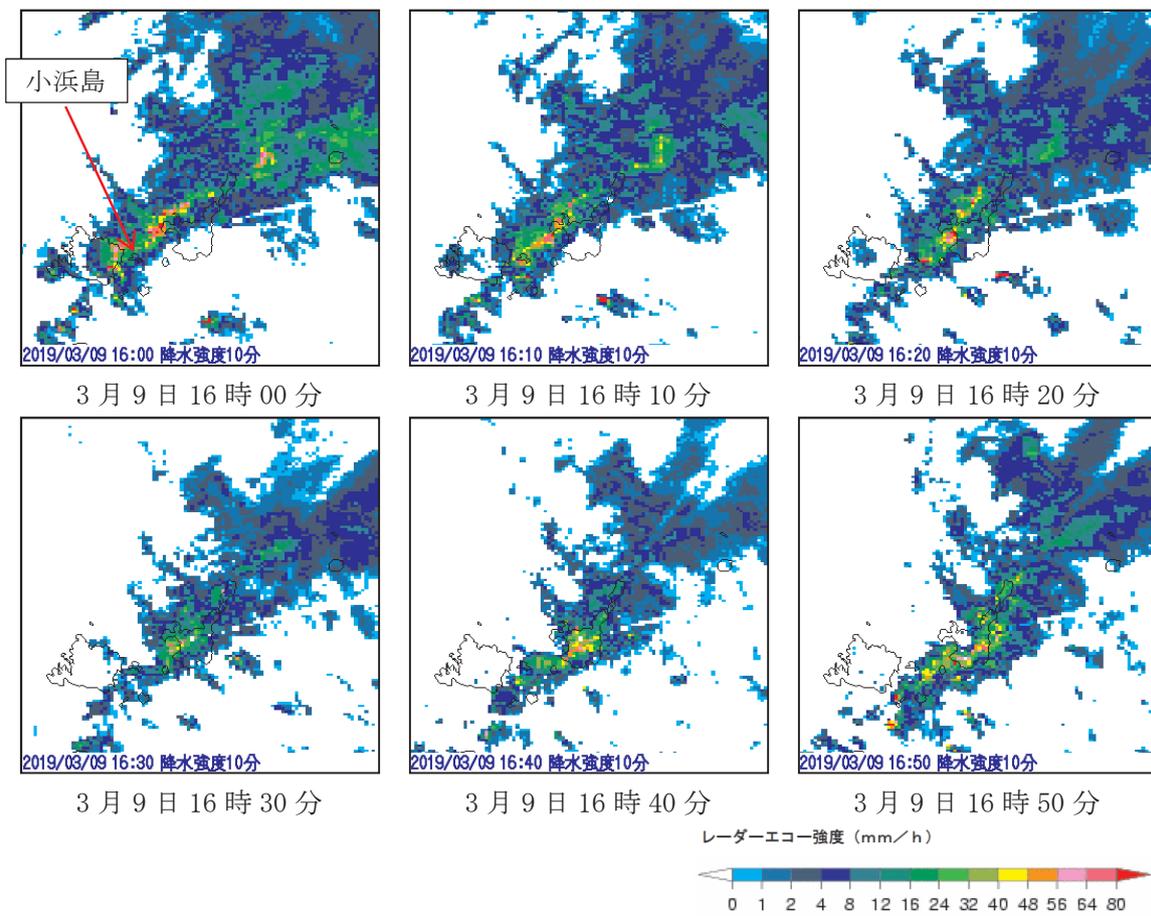
気象レーダー観測では、16時10分から16時30分頃にかけて非常に発達した降水域が小浜島付近を通過した。



平成31年3月9日15時 地上天気図



平成31年3月9日15時 気象衛星画像（赤外）



気象レーダー画像 (平成31年3月9日16時00分～16時50分)

5 防災気象情報の発表状況

注意報・警報の発表状況（対象地域：竹富町）

発表時刻	警報・注意報	大雨警報	洪水警報	暴風警報	波浪警報	大雨注意報	雷注意報	強風注意報	波浪注意報	洪水注意報	濃霧注意報
平成31年3月9日4時25分							○	○	○		
平成31年3月9日10時34分							○	○	○		
平成31年3月9日16時8分						○	○	○	○		
平成31年3月9日17時54分						○	○	○	○		
平成31年3月9日18時9分						○	○	○	○		
平成31年3月9日19時57分							○		○		

八重山地方竜巻注意情報の発表状況

発表なし

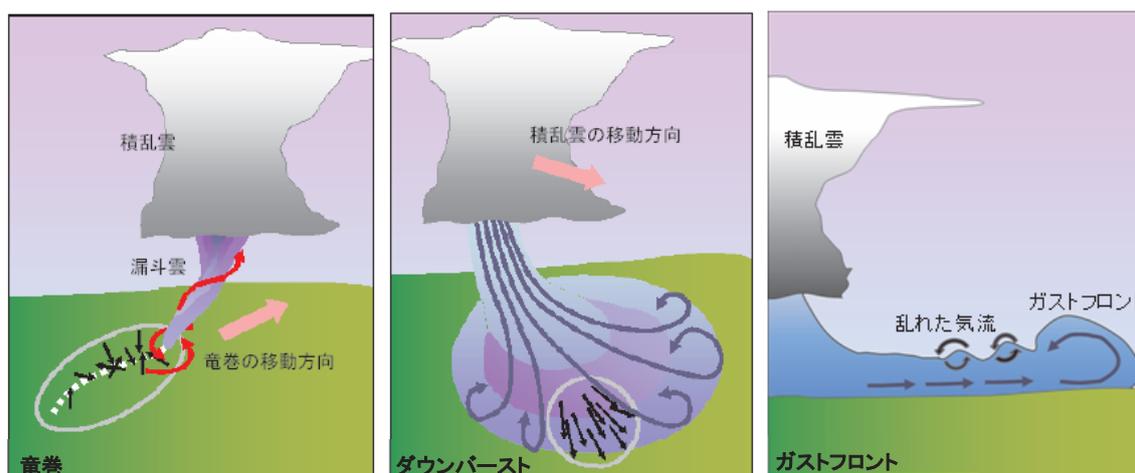
八重山地方気象情報の発表状況

発表日時	情報名・番号
平成31年3月9日18時50分	大雨に関する八重山地方気象情報 第1号
平成31年3月9日20時16分	大雨に関する八重山地方気象情報 第2号

6 参考資料

突風の種類

現象	特徴
竜巻	積雲や積乱雲に伴って発生する鉛直軸を持つ激しい渦巻きで、漏斗状または柱状の雲を伴うことがある。地上では、収束性で回転性の突風や気圧降下が観測され、被害域は帯状・線状となることが多い。
ダウンバースト	積雲や積乱雲から生じる強い下降気流で、地面に衝突し周囲に吹き出す突風である。地上では、発散性の突風やしばしば強雨・ひょうを伴い露点温度の下降を伴うことがある。被害域は円または楕円状となることが多い。周囲への吹き出しが4km未満のものをマイクロバースト、4km以上のものをマクロバーストとも呼ぶ。
ガストフロント	積雲や積乱雲から吹き出した冷気の先端と周囲の空気との境界で、しばしば突風を伴う。降水域から前線状に広がるが多く、数10kmあるいはそれ以上離れた地点まで進行する場合がある。地上では、突風と風向の急変、気温の急下降と気圧の急上昇が観測される。
じん旋風	晴れた日の昼間に地上付近で発生する鉛直軸を持つ強い渦巻きで、突風により巻き上げられた砂じんを伴う。竜巻と違い積雲や積乱雲に伴わず、地上付近の熱せられた空気の上昇によって発生する。
漏斗雲	竜巻と同様の現象だが、渦は地上または海上に達しておらず、地表付近で突風は生じない。
その他の突風	自然風は絶えず強くなったり弱くなったり変化しており、その中で一時的に強く吹く風をいう。また、これ以外にガストフロントの中で発生する旋風などもある。



↑ 竜巻の模式図(左)

赤矢印は空気の流れ、黒矢印は樹木等の倒壊方向、白点線は竜巻の経路を表しています。竜巻の発生時にはしばしば積乱雲から漏斗状の雲がのびています。竜巻は周囲の空気を吸い上げながら移動しますので、倒壊物等は竜巻の経路に集まる形で残ります。

↑ ダウンバーストの模式図(中)

青矢印はダウンバーストの空気の流れ、黒矢印は樹木等の倒壊方向です。積乱雲が移動している場合には、このように移動方向の吹き出しのみが強くなる場合がほとんどです。吹き出しの強さに対応して倒壊物の方向も一方向や扇状になることが少なくありません。

↑ ガストフロントの模式図(右)

薄青の領域は周囲より冷たくて重い空気を、また、青矢印は冷気外出流を表しています。黒矢印は乱れた気流を表しています。

日本版改良藤田スケール（JEFスケール）

米国シカゴ大学の藤田哲也により1971年に考案された藤田スケールを、日本国内で発生する竜巻等突風の強さをよりの確に把握できるようにするため、米国の改良スケールを参考にしつつ、日本の建築物等の特徴を加味し、最新の風工学の知見を取り入れて策定した風速のスケールです。

階級	風速(m/s) (3秒平均)	主な被害の状況(参考)
JEF0	25—38	<ul style="list-style-type: none"> 木造の住宅において、目視でわかる程度の被害、飛散物による窓ガラスの損壊が発生する。比較的狭い範囲の屋根ふき材が浮き上がったり、はく離する。 園芸施設において、被覆材（ビニルなど）がはく離する。パイプハウスの鋼管が変形したり、倒壊する。 物置が移動したり、横転する。 自動販売機が横転する。 コンクリートブロック塀（鉄筋なし）の一部が損壊したり、大部分が倒壊する。 樹木の枝（直径2cm～8cm）が折れたり、広葉樹（腐朽有り）の幹が折損する。
JEF1	39—52	<ul style="list-style-type: none"> 木造の住宅において、比較的広い範囲の屋根ふき材が浮き上がったり、はく離する。屋根の軒先又は野地板が破損したり、飛散する。 園芸施設において、多くの地域でプラスチックハウスの構造部材が変形したり、倒壊する。 軽自動車や普通自動車（コンパクトカー）が横転する。 通常走行中の鉄道車両が転覆する。 地上広告板の柱が傾斜したり、変形する。 道路交通標識の支柱が傾倒したり、倒壊する。 コンクリートブロック塀（鉄筋あり）が損壊したり、倒壊する。 樹木が根返りしたり、針葉樹の幹が折損する。
JEF2	53—66	<ul style="list-style-type: none"> 木造の住宅において、上部構造の変形に伴い壁が損傷（ゆがみ、ひび割れ等）する。また、小屋組の構成部材が損壊したり、飛散する。 鉄骨造倉庫において、屋根ふき材が浮き上がったり、飛散する。 普通自動車（ワンボックス）や大型自動車が横転する。 鉄筋コンクリート製の電柱が折損する。 カーポートの骨組が傾斜したり、倒壊する。 コンクリートブロック塀（控壁のあるもの）の大部分が倒壊する。 広葉樹の幹が折損する。 墓石の棹石が転倒したり、ずれたりする。
JEF3	67—80	<ul style="list-style-type: none"> 木造の住宅において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。 鉄骨系プレハブ住宅において、屋根の軒先又は野地板が破損したり飛散する、もしくは外壁材が変形したり、浮き上がる。 鉄筋コンクリート造の集合住宅において、風圧によってベランダ等の手すりが比較的広い範囲で変形する。 工場や倉庫の大規模な庇において、比較的狭い範囲で屋根ふき材がはく離したり、脱落する。 鉄骨造倉庫において、外壁材が浮き上がったり、飛散する。 アスファルトがはく離・飛散する。
JEF4	81—94	<ul style="list-style-type: none"> 工場や倉庫の大規模な庇において、比較的広い範囲で屋根ふき材がはく離したり、脱落する。
JEF5	95—	<ul style="list-style-type: none"> 鉄骨系プレハブ住宅や鉄骨造の倉庫において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。 鉄筋コンクリート造の集合住宅において、風圧によってベランダ等の手すりが著しく変形したり、脱落する。

日本版改良藤田スケールに関するガイドライン

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/kentoukai/kaigi/2015/1221_kentoukai/guideline.pdf

謝意

この調査資料を作成するにあたり、関係機関の方々、竹富町小浜の住民の方々に多大なご協力いただきました。ここに謝意を表します。

この地図は、国土地理院長の承認を得て、『電子地形図（タイル）』を複製したものである。（承認番号 平 29 情複、第 958 号）

本資料の問い合わせ先
石垣島地方気象台
電話 0980-82-2170