

平成 24 年 11 月 13 日に発生した突風について

徳島県（鳴門市瀬戸町）現地調査報告書

— 目次 —

はじめに.....	1
現地調査結果.....	2
聞き取り調査結果.....	2～3
被害発生状況.....	4
気象の状況.....	5～6
徳島県鳴門市に発表した警報・注意報等.....	6
参考資料.....	7～8

(注) この資料は速報として取り急ぎまとめたものであり、後日内容の一部訂正や追加をすることがあります。

平成 25 年 2 月 13 日

徳島地方気象台

1 はじめに

11月13日15時20分頃、徳島県鳴門市瀬戸町北泊地区（図1-1、1-2参照）で突風が発生し、非住家の一部損壊の被害が発生した。

徳島地方気象台では、突風をもたらした現象を明らかにするため、14日、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。



図1-1 突風被害発生地域図



図1-2 突風被害発生地域拡大図(被害分布はおよそ赤枠の範囲)

2 現地調査結果

現地調査結果は、以下のとおりである。

2.1 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)

- ① 被害の発生時刻に被害地付近を活発な積乱雲が通過中であった。
- ② 被害や痕跡は断続的であるが帯状に分布していた。
- ③ 移動する渦の目撃証言が複数あった。

2.2 強さ (藤田スケール)

この突風の強さは藤田スケールで F0 と推定した。

(根拠)

- ① 非住家の一部損壊が複数あった。

2.3 被害範囲

この竜巻による被害は、幅約 30m、長さ約 200m の範囲であった。

3 聞き取り調査結果

聞き取り調査を行った地点を図 2 に示す。聞き取った内容は次のとおりである。

・地点 A

- (1) 15 時 20 分から 15 時 30 分頃、自宅の 2 階にいたら地震のように家が揺れた。空には黒い雲があり、雨と風が急に強まり、雷が鳴っていた。台風のようなであった。
- (2) 小雨が降り始めたので、洗濯物を片付けていたら、ものすごい風が吹いてきた。強風で家のガラスが割れるかと思うほどで、恐怖を感じて窓のない部屋へ駆け込んだ。

・地点 B

- (1) 15時20分頃に東の山を見ると、渦が移動していた。激しい風は30秒くらいであった。最初にドンと音がして圧力を感じてから風が強くなった。
- (2) 移動する白い渦を見た。

- 地点 C
 自宅にいたら小雨が降り出し、西の空から暗くなってきた。その後、ゴーという音がして風が強くなり、雨が降り、雷が鳴った。今まで体験したことのないような風だった。
- 地点 D
 今まで経験したことのない風で、怖かった。
- 地点 E
 ドーンという音で地震のようだった。真っ暗で雷が鳴っていた。今まで聞いたことのないような風の音だった。初めての体験で恐ろしかった。
- 地点 F
 小雨が降り出したので、干し柿を片付けようと外へ出たら黒い雲が接近してきた。今までにないものすごい風が吹いて、ゴーという音を聞いた。



図2 聞き取り調査地点図 (●は聞き取りを行った場所)

4 被害発生状況

(1) 被害発生地域図 (鳴門市瀬戸町)



図3 被害発生分布図

(2) 被害状況写真

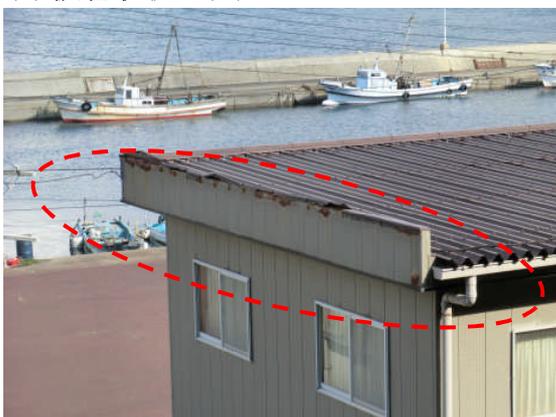


図4-① トタン屋根の袖部上端がめくれた非住家



図4-② 扉や壁面が一部損壊したプレハブ (提供：鳴門市役所)

5 気象の状況

11月13日、西日本の上空に強い寒気が流れ込んだ。このため、徳島県では大気の状態が不安定となり鳴門市付近を活発な積乱雲が通過した。

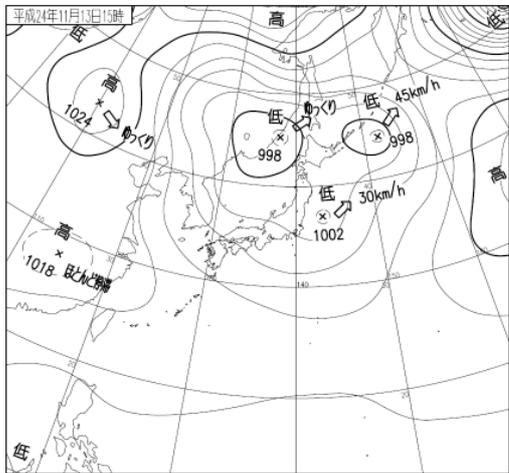


図5 地上天気図 (11月13日15時)

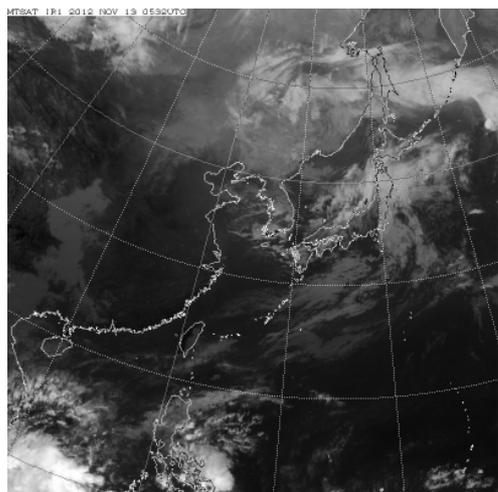


図6 気象衛星赤外画像 (11月13日15時)

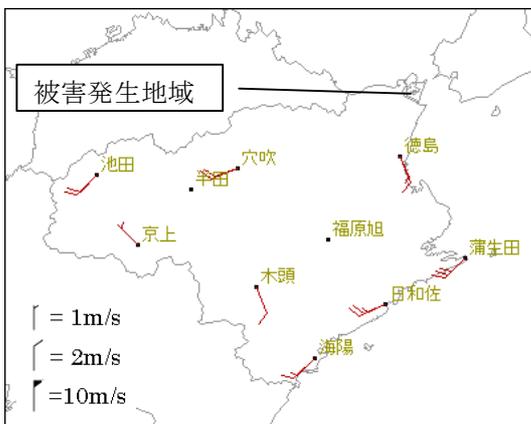


図7 徳島県内のアメダス観測所における前10分間平均風向風速分布図(11月13日15時20分)

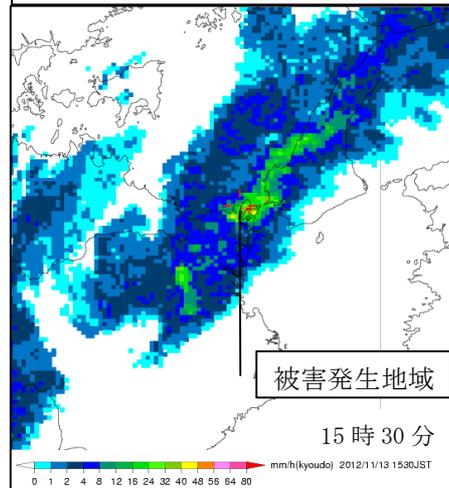
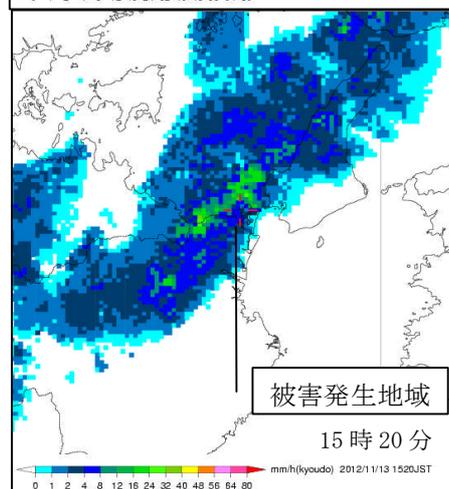
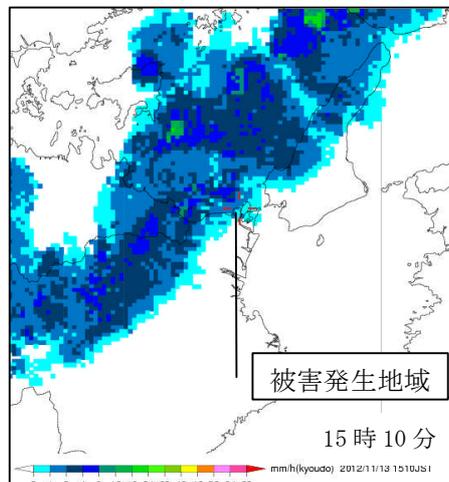


図8 11月13日の気象レーダー画像 (降水強度)

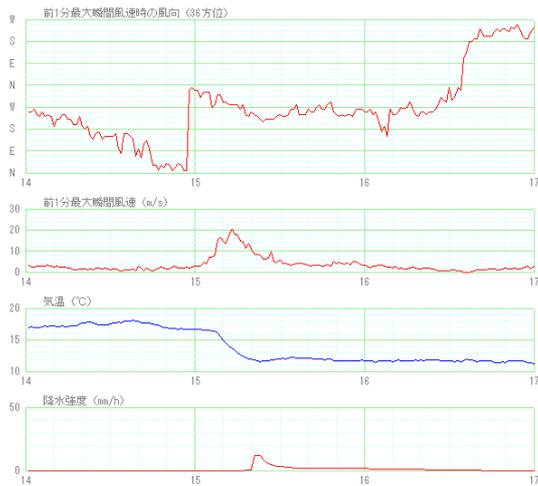


図9 アメダス引田 1分値グラフ
(11月13日14時～17時)

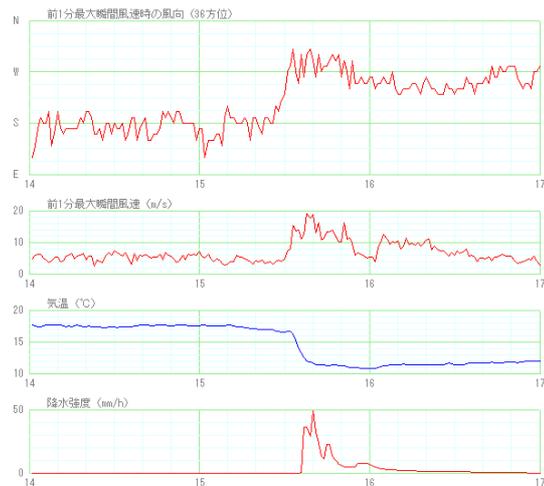


図10 アメダス南淡 1分値グラフ
(11月13日14時～17時)

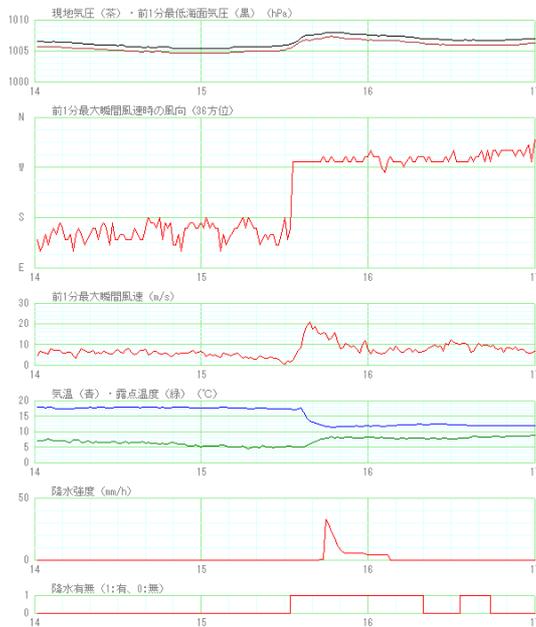


図11 徳島地方気象台 1分値グラフ
(11月13日14時～17時)

※ それぞれの観測所の位置については、p.1
の図1-1(突風被害発生地域図)を参照

6 徳島県鳴門市に発表した警報・注意報等(11月13日発表分を掲載)

6.1 警報・注意報発表状況(徳島地方気象台発表、鳴門市のみ掲載)

11月13日10時20分 雷注意報、強風注意報、波浪注意報 発表

22時20分 強風注意報、波浪注意報 発表

6.2 竜巻注意情報発表状況(徳島地方気象台発表)

11月13日は発表なし

7 参考資料

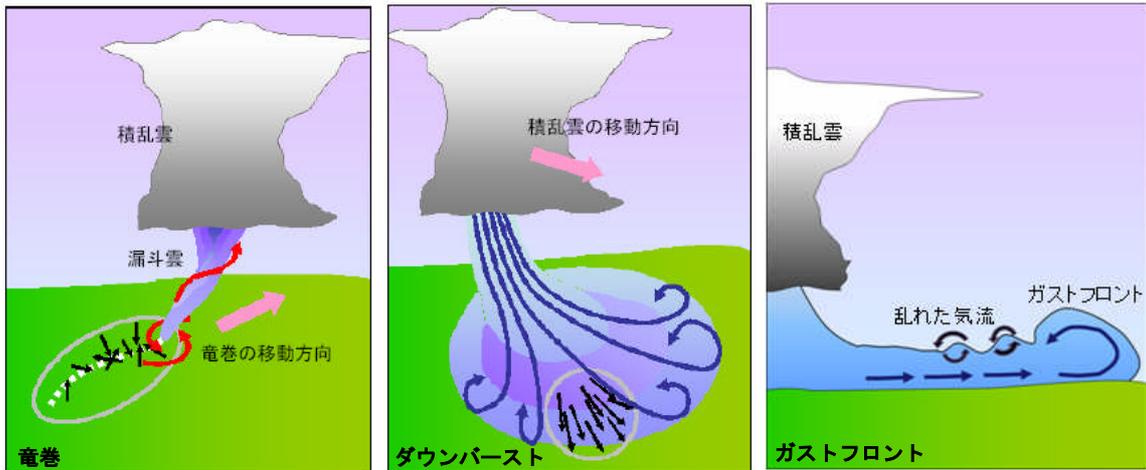
突風の種類

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・雹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。
塵旋風	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塵を伴う。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。

藤田スケール (F スケール)

竜巻やダウンバーストなどの風速を、構造物などの被害調査から簡便に推定するために、シカゴ大学の藤田哲也により 1971 年に考案された風速のスケール (日本気象学会編、1992) です。

F 0	17~32m/s (約 15 秒間の平均)	煙突やテレビのアンテナが壊れる。小枝が折れ、また根の浅い木が傾くことがある。非住家が壊れるかもしれない。
F 1	33~49 m/s (約 10 秒間の平均)	屋根瓦が飛び、ガラス窓は割れる。またビニールハウスの被害甚大。根の弱い木は倒れ、強い木の幹が折れたりする。走っている自動車が横風を受けると道から吹き落とされる。
F 2	50~69 m/s (約 7 秒間の平均)	住家の屋根がはぎとられ、弱い非住家は倒壊する。大木が倒れたり、またねじ切られる。自動車が道から吹き飛ばされ、また汽車が脱線することがある。
F 3	70~92 m/s (約 5 秒間の平均)	壁が押し倒され住家が倒壊する。非住家はバラバラになって飛散し、鉄骨づくりでもつぶれる。汽車は転覆し、自動車が持ち上げられて飛ばされる。森林の大木でも、大半は折れるか倒れるかし、また引き抜かれることもある。
F 4	93~116 m/s (約 4 秒間の平均)	住家がバラバラになってあたりに飛散し、弱い非住家は跡形なく吹き飛ばされてしまう。鉄骨づくりでもベシャンコ。列車が吹き飛ばされ、自動車は何十メートルも空中飛行する。1t 以上もある物体が降ってきて、危険この上ない。
F 5	117~142 m/s (約 3 秒間の平均)	住家は跡形もなく吹き飛ばされるし、立木の皮がはぎとられてしまったりする。自動車、列車などが持ち上げられて飛行し、とんでもないところまで飛ばされる。数トンもある物体がどこからともなく降ってくる。



↑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。

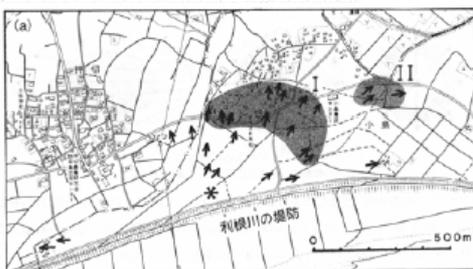
↑ガストフロントの模式図（右）

薄青の領域は周囲より冷たくて重い空気を、また、青矢印は冷氣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。



←実際の竜巻の移動経路と風向分布（新野ほか、1991）

平成2（1990）年12月11日千葉県茂原市で日本では戦後最大級ともいわれる竜巻が発生しました。この図は、地面近くの構造物や畑の作物の倒れ方の調査から推定した竜巻の移動経路（点線）と風向分布（矢印）です。このように、現地調査を行うことで竜巻の移動経路や風向を知ることができます。また被害の程度から竜巻の強さを知ることができます。



←実際のダウンバーストの被害（大野、2001）

平成2（1990）年7月19日午後、埼玉県妻沼町で発生したダウンバーストの被害の調査結果です。矢印はとうもろこしや樹木が倒れたり、屋根が飛んだ方向を示しています。*印のところから放射状に被害が広がっています。影域は被害が甚大な領域で、大木が折れたり家屋が倒壊したりしました。

謝辞

この資料を作成するにあたっては、徳島県鳴門市の住民の方々、鳴門市役所の方々及び関係機関の方々にご協力いただきました。ここに謝意を表します。

本報告書の問い合わせ先
徳島地方気象台 防災業務課
電話 088-626-0676