

平成 20 年 4 月 7 日に発生した突風について

高知県（土佐清水市）現地調査報告書

(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 20 年 4 月 8 日

高知地方気象台

1 はじめに

4月7日11時頃、高知県土佐清水市足摺岬地区で突風による被害が発生した。被害は住居屋根瓦のずれ2軒、窓ガラス破損2軒、車の窓ガラス破損7台、車の接触による被害2台であった。

高知地方気象台では、それぞれの被害の現状把握と原因となった現象を特定することを目的として、8日13時過ぎから土佐清水市足摺岬地区で現地調査を実施した。



図1 被害発生地域とアメダス地点の位置関係（気象庁ホームページより）

2 現地調査結果

4月7日に土佐清水市で発生した突風について、8日13時過ぎより高知地方気象台突風機動調査班が現地調査を実施しました。その結果は、以下のとおりです。

2.1 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ました。

(根拠)

- ① 発生時刻・発生場所付近に雨雲が観測された。
- ② 聞き取り調査により、「海上の渦巻状の水柱が上陸し北に進んだのを見た」、「ゴーという音を聞いた」、との住民からの複数の証言を得た。
- ③ 被害場所から南約300mにある清水特別地域気象観測所での観測結果から、竜巻の通過するときの特徴である短時間の強風と急激な気圧低下がみられた。
- ④ 被害から推定した風向分布に、ダウンバーストの特徴である発散性は認められなかった。

(2) 発生時刻と場所

この竜巻は、土佐清水市足摺岬地区の南の海上で発生、その後北に移動し11時過ぎに土佐清水市足摺岬地区に上陸しました。

(根拠)

- ① 11時過ぎに足摺岬地区の港の沖から渦巻状の水柱が港に上陸し、谷筋を北に進むのが目撃されている。
- ② 11時過ぎにゴーという音を聞いている。
- ③ 土佐清水市足摺岬地区で11時過ぎから11時30分頃に被害が発生したという情報が高知県から得られた。

(3) 強さ(藤田スケール)

この竜巻の強さは藤田スケールでF0と推定しました。

(根拠)

- ① 一部の住家で屋根瓦浮き上がったが、飛散には至っていない。
- ② 軽トラックが横揺れ(バウンド)しながら浮くように東から西方向に約50m移動した。(現地調査による。)

(4) 被害範囲や被害から推定した風の分布特徴

この竜巻による被害は、土佐清水市の足摺岬地区で南北に約400m離れた2箇所が発生しました。

2.2 聞き取り調査結果

調査実施日：4月8日（火）

調査地域：高知県土佐清水市足摺岬地区

(1) 土佐清水市足摺岬地区

- ・ Aさん（図2-B）
11時過ぎ、民宿の屋根瓦が10数枚浮き上がった。
- ・ Bさん（図2-B）
作物のきぬさやえんどうが西向きに倒れた。
- ・ Cさん
鉢植えの木が、持ち上げられて引き抜かれたように根から抜けた。
- ・ Dさん（図2-D）
11時過ぎ、ゴーという音、持続して押し付けられるような風だった。いつもの風とは違う。南向きのガラスに小石が当たってヒビが入った。屋根瓦が浮いた。周囲にガラス片が（屋根の上に）飛び散っていた。
- ・ Eさん
11時過ぎたたんで置いてあった漁船の日よけ（布地）が、舞い上がり、電線に引っかかりこれを切断。海上に渦巻状の水柱を見た。この水柱が谷筋に沿って上陸し、上がって行った。
- ・ Fさん
風雨が激しく、潮の花が舞い上がった。台風以外では珍しい。
- ・ Gさん
11時過ぎ港の沖に白い水しぶきの塊を見た。この塊が谷筋を上がっていった。空の生簀が舞い上がっていた。時間ははっきりしないが、1時間前位に雷鳴を聞いた。
- ・ Hさん
軽トラックが浮くように移動していた。



図2 高知県土佐清水市（足摺岬地区付近）の地図
A～G：聞き取り調査場所

2.3 被害発生状況

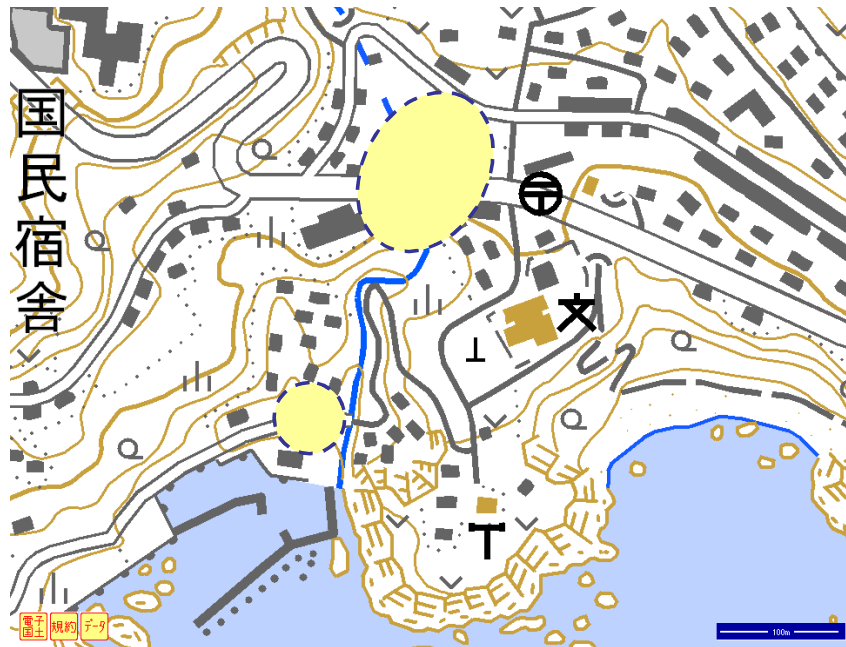


図3 ● は被害発生範囲の地図

被害状況写真



① 写真の撮影場所：A

小石と思われる飛散物によりヒビが入った車のガラス、前のガラスは割れていた。



② 写真の撮影場所：B

屋根瓦が十数枚浮き上がっている北側の屋根。



③ 写真の撮影場所：B

きぬさやえんどうが西向きに倒れている。

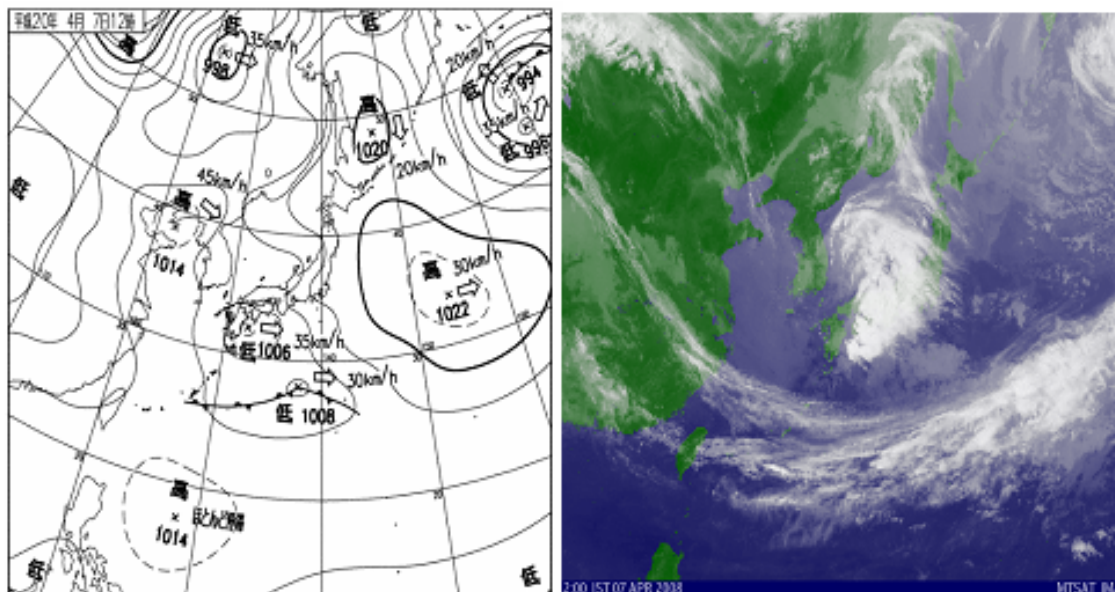


④ 写真の撮影場所：D

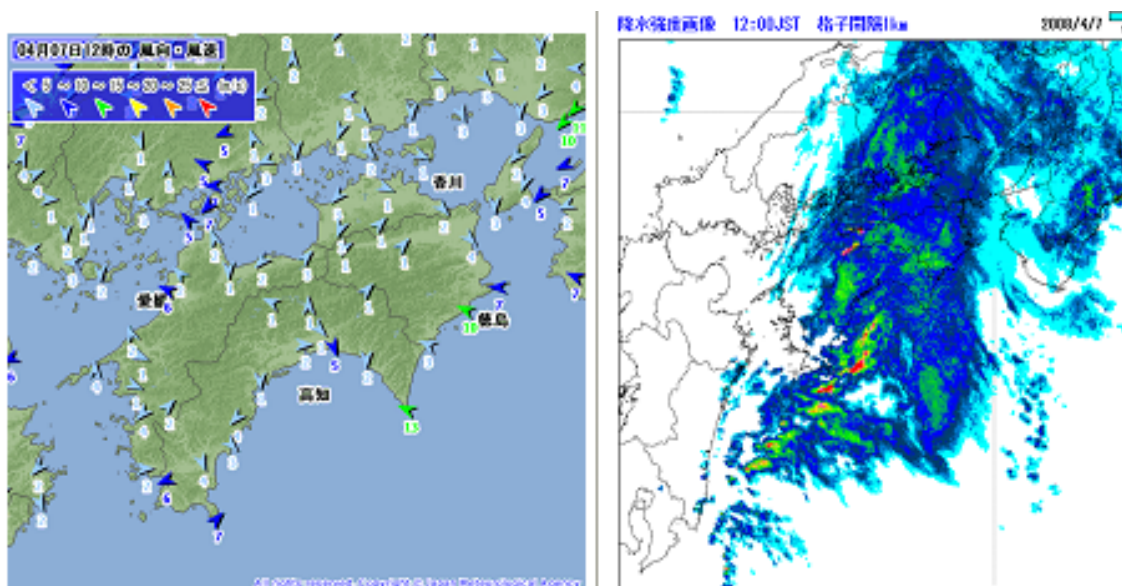
小石と思われる飛散物によりヒビが入った窓ガラス。

3 気象の状況

4月7日昼頃に上空に寒気を伴った低気圧が豊後水道付近を東に進んだ。低気圧周辺では大気の状態が非常に不安定となり、活発な積乱雲が発生・発達した。活発な積乱雲が通過した高知県土佐清水市付近では突風により車の窓ガラスが割れる等の被害が発生した。



4月7日12時（日本時間）の地上天気図（左）と気象衛星赤外画像



アメダス地点における風速分布図
(4月7日12時00分)

レーダー画像 4月7日12時00分

清水 2008年04月07日11時～2008年04月07日13時

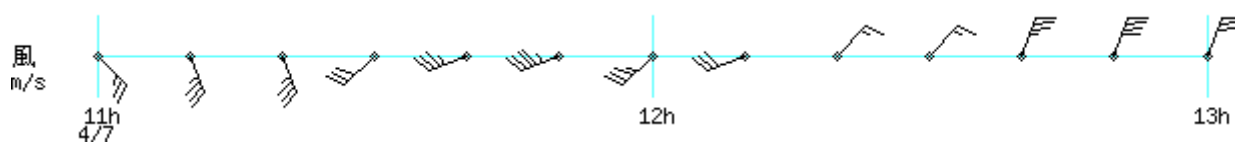


図4 被害発生地域付近のアメダス風向・風速 時系列グラフ

最大瞬間風速 清水 23.1m/s (南南西)、7日11時18分

4 気象官署が執った措置

(1) 注意報・警報の発表状況 平成20年4月7日4時～7日15時
高知県（高知地方気象台発表）

区域	種 類		発表日時	解除日時
	警報	注意報		
高知県		雷	4月7日 04時40分	発表
中部 東部 幡多 高幡		雷 雷 大雨、雷、洪水 雷	4月7日 10時10分	切替
高知中央 高吾北・嶺北 東部 幡多 高幡	大雨、洪水	雷、強風、波浪 雷、強風 雷、強風、波浪 雷、強風、波浪 雷、強風、波浪	4月7日 11時13分	切替
高知中央 高吾北・嶺北 室戸 安芸 西部		雷、強風、波浪 雷、強風 大雨、雷、強風、波浪、洪水 雷、強風、波浪 雷、強風、波浪	4月7日 12時36分	切替
高知中央 高吾北・嶺北 室戸 安芸 西部	大雨、洪水	雷、強風、波浪 雷、強風 雷、強風、波浪 雷、強風、波浪 雷、強風、波浪	4月7日 13時34分	切替
高知中央 高吾北・嶺北 東部 西部		強風、波浪 強風 強風、波浪 強風、波浪	4月7日 14時51分	切替

・解除日時欄の「(切替)」は、次の行の注意報・警報への切り替えを示す。

1次細分区域	2次細分区域	市町村名
東 部	室戸	室戸市、安芸郡東洋町
	安芸	安芸市、安芸郡(室戸の区域を除く)
中 部	高知中央	高知市、南国市、土佐市、須崎市、香美市、香南市 吾川郡、(高吾北・嶺北の区域を除く)
		高岡郡津野町(高幡の区域を除く)・日高村
	高吾北・嶺北	長岡郡、土佐郡、吾川郡仁淀川町・いの町(足谷、越裏門、大森、葛原、桑瀬、高藪、寺川、戸中、長沢、中野川、脇ノ山) 高岡郡佐川町、越知町
西 部	高幡	高岡郡津野町(中土佐町、四万十町、梶原町、津野町(鳥出川、北川、桑ヶ市、力石、船戸、芳生野甲、芳生野乙、芳生野丙))
	幡多	四万十市、宿毛市、土佐清水市、幡多郡

(2) 情報発表状況

種 類	発表日時	備考
大雨に関する高知県気象情報 第1号	4月7日 10時35分	図情報
大雨に関する高知県気象情報 第2号	4月7日 11時26分	図情報
高知県竜巻注意情報 第1号	4月7日 13時30分	
大雨と突風に関する高知県気象情報 第3号	4月7日 13時47分	図情報
大雨と突風に関する高知県気象情報 第4号	4月7日 14時49分	図情報

5 参考資料

藤田スケール (F スケール)

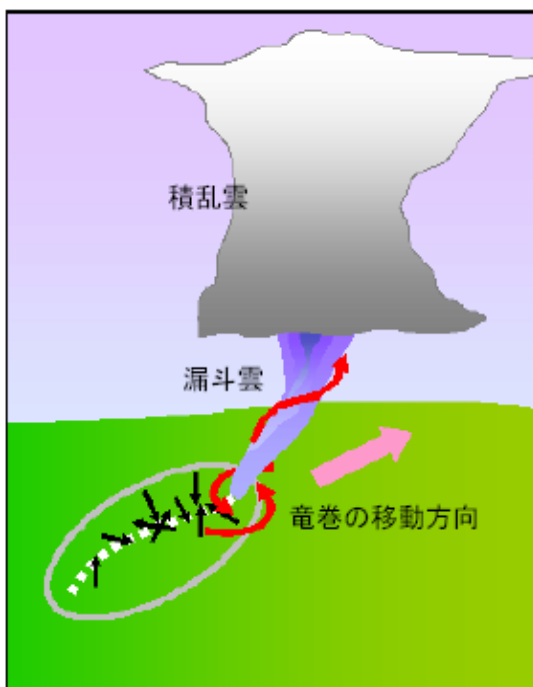
竜巻やダウンバーストの規模を被害状況から推測するための基準。シカゴ大学の藤田哲也教授が提案した。この基準によると、各スケールと被害状況の対応は下表のとおり。

階級	風速(m/s)	被害状況
F 0	17～32 (約 15 秒間の平均風速)	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 (約 10 秒間の平均風速)	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 (約 7 秒間の平均風速)	住家の屋根がはぎ取られ、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 (約 5 秒間の平均風速)	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、鉄骨造でもつぶれる。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 (約 4 秒間の平均風速)	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。鉄骨造でもペシャンコ。列車が吹き飛ばされ、自動車は何十mも空中飛行する。1t 以上もある物体が降ってきて、危険このうえない。
F 5	117～142 (約 3 秒間の平均風速)	住家は跡形もなく吹き飛ばされるし、立木の皮は剥ぎ取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、とんでもない所まで飛ばされる。数t もある物体がどこからともなく降ってくる。

定義は「藤田哲也 1973：竜巻－渦の脅威－上・共立出版」による

竜巻とは

竜巻とは、積乱雲または積雲に伴って発生する鉛直軸をもつ激しい渦巻きで、しばしば漏斗状または柱状の雲（「漏斗雲」といいます。）を伴っています。また、竜巻の中心では周囲より気圧が低くなっていますので、地表面の近くでは風は渦に向かって内側に、普通は反時計回りの方向に回転しながららせん状に吹き込み、漏斗雲の中に急速に巻き上がっていきます。



第1図竜巻とその被害の様子

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。

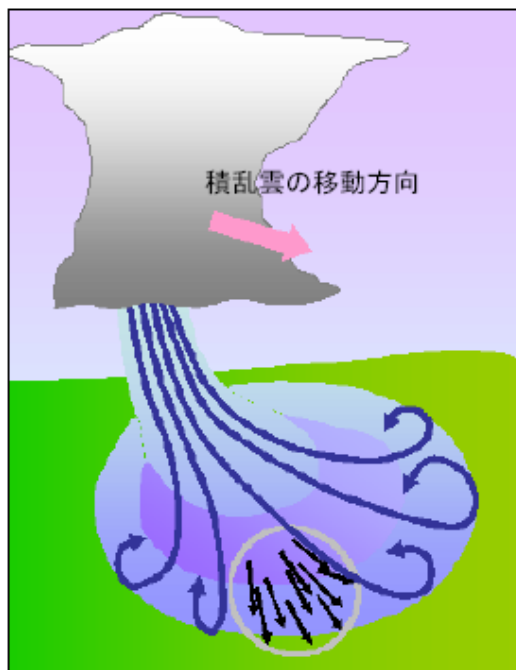


第2図実際の竜巻の移動経路と風向分布
(新野ほか、1991)

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。

ダウンバーストとは

積雲や積乱雲から爆発的に吹き下ろす気流およびこれが地表に衝突して吹き出す破壊的な気流をダウンバーストといいます。ダウンバーストはその水平的な広がり的大小により2つに分類することがあり、広がり4km以上をマクロバースト、4km以下をマイクロバーストと呼んでいます

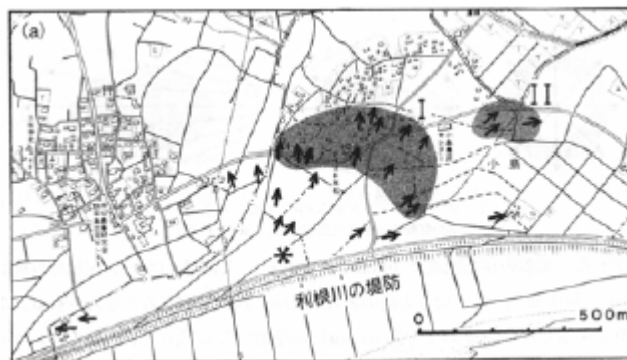


第3図ダウンバーストの被害の様子

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。

その他の突風

その他の突風には、ガストフロントによる突風やじん旋風などがあります。ガストフロントは雷雨から流れ出して周囲へ広がる冷気の前線で、突風前線と呼ばれることもあります。じん旋風は竜巻と同様に鉛直軸をもつ強い渦巻きですが、竜巻のように積乱雲や積雲に伴って発生するのではなく、晴れた日の昼間などに地表面付近で温められた空気が上昇することによって発生します。



第4図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。

謝意

この資料を作成するにあたっては、関係機関の方々、土佐清水市役所、土佐清水市消防署、土佐清水市足摺岬地区の住民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

高知地方气象台 防災業務課

電話 088-822-8882