

災害現地調査報告

平成 25 年 10 月 6 日に宮崎県児湯郡高鍋町で
発生した突風について

1	概要	1
2	突風に関する調査結果	1
3	被害状況	1
4	現地調査結果	2
5	気象状況	7
6	気象台の対応	10
	参考資料	11

注) 本資料は、速報としてまとめたものですので、後日、内容を訂正、追加することがあります。

平成 26 年 1 月 24 日

宮崎地方気象台

1 概要

平成25年10月6日07時20分頃に宮崎県^{こゆぐん}児湯郡^{たかなべちよう}高鍋町^{かぐちちく}蚊口地区から^{いかだちく}筏地区にかけて、突風により住家で屋根瓦のめくれやプレハブ倉庫の倒壊などの被害が発生した。

このため、宮崎地方気象台は、突風をもたらした現象を明らかにするため、気象庁機動調査班（JMA-MOT）を派遣して現地調査を実施した。

被害状況や気象状況とその分析結果は以下のとおりである。

2 突風に関する調査結果

(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)

- ① 被害の発生時刻に被害地付近を積乱雲が通過中であった。
- ② 被害や痕跡は、断続的ではあるが帯状に分布していた。
- ③ 物を巻き上げながら移動する渦を見たという証言が複数あった。
- ④ 被害地付近の高鍋地域気象観測所の観測結果から、渦の通過を示す風向の変化や風速の急変が確認できた。

(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 プレハブ倉庫の倒壊があった。
- ② 住家で屋根瓦のめくれがあった。
- ③ 細い樹木の幹折れがあった。

(3) 被害範囲

この竜巻による被害範囲は、長さ約2.5km、幅約100mであった。

3 被害状況（宮崎県危機管理局調べ：10月6日現在）

- ・人的被害：なし
- ・住家被害：なし（瓦が飛んだ等の被害が30軒あるが、軽微な被害のため住家被害に計上しない）
- ・非住家被害：プレハブ倉庫1棟

4 現地調査結果（被害状況、聞き取り状況）

実施官署：宮崎地方気象台

実施場所：宮崎県 児湯郡 高鍋町 蚊口地区 から 筏地区

実施日時：平成 25 年 10 月 6 日 12 時 30 分～16 時 25 分

調査内容：被災した建築物等の分布・被災の程度、突風の痕跡等を現地調査すると共に住民から聞き取り調査を実施した。

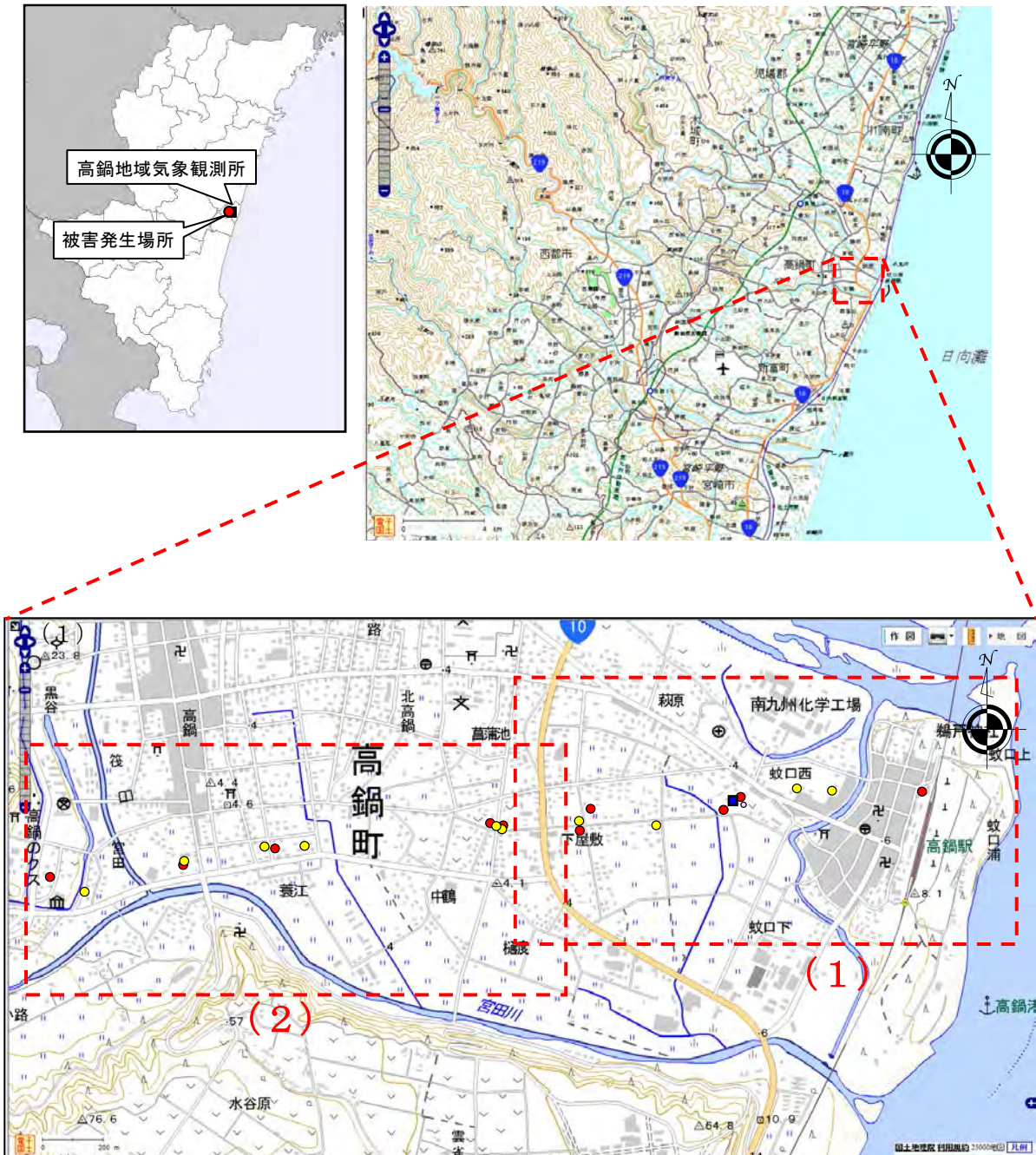


図 1 被害発生地域図（■は高鍋地域気象観測所）

● 被害発生場所 ● 聞き取り場所

(1) 高鍋町蚊口地区 (図1右側の破線で囲まれた地域)



図2 被害地域詳細図 (蚊口地区)

数字は聞き取り場所を、英字は被害発生場所を示す。←は物が飛散したあるいは倒れた方向を示す。



A : 屋根瓦のめくれた住家 (南から撮影)



B : 南側へ幹折れした樹木 (西から撮影)



C : 倒壊したプレハブ倉庫 (高鍋町役場提供) 基礎部分は鉄骨で腐食が見られた
基礎から西側に約 7m 移動した
(北から撮影)



D : 屋根瓦のめくれた住家 (北東から撮影)

【聞き取り調査】（聞き取り地点は図2の数字に対応）

地点①

・7時から7時30分間に風が強くなり、窓ガラスがガタガタとなり恐怖を感じた。強い風が収まって窓から西方向を見たら、飛散物などを巻き上げている竜巻のようなものが西へ進んでいるのが見えた。

地点②

・7時00分から7時30分（テレビ番組視聴中）の間に東風が一瞬強まった。

地点③

・7時頃、雨・風の音が2、3分強くなった。隣からプレハブ倉庫が飛んできたため自宅に被害があり、7時23分頃役場に連絡した。

地点④

・7時21分頃、天窓から上空をみると、多くのごみが巻き上がっており、それが西へ移動していくのが見えた。

地点⑤

・7時10分頃、ゴーという音がしたと思ったら、敷地の外から小石が飛んできて、土間に散乱した。

(2) 高鍋町筏地区 (図1左側の破線で囲まれた地域)



図3 被害地域詳細図 (筏地区)

数字は聞き取り場所を、英字は被害発生場所を示す。←は物が飛散したあるいは倒れた方向を示す。



F: 一部破損したカーポート (東から撮影)



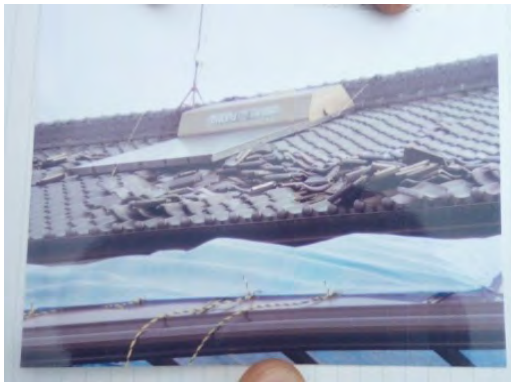
G: 南へ倒伏した草 (東から撮影)



H: 支柱の変形したカーポート (東から撮影)



I: 屋根瓦のめくれた住家 (北から撮影)



J：屋根瓦のめくれた住家（家主提供）
（南東から撮影）



K：車庫の鉄筋フレームが手前に移動
（西側から撮影）

【聞き取り調査】（聞き取り地点は図3の数字に対応）

地点⑥（被害住宅の方）

・7時20分頃轟音を聞き恐怖心を覚えた。南側の窓から外を見たら、南の方で黒い雲が東から西へ移動していたが漏斗雲や竜巻のようなものは見えなかった。ベランダのクーラー室外機が西側に1～2m移動していた。

地点⑦

・7時20分頃にドーンという音とともに、家の東側の壁に非常に強い風が吹きつけたが、屋根が持ち上がるような感じではなかった。家の中にいたので空の様子などはよく分からない。

地点⑧

・ヒューという風の音がして、屋根が持ち上がるようで怖かったが、そのあと、外を見たらトタン板のようなものが飛んでいた。

地点⑨（被害住宅の方）

・時間は7時15分から20分頃、雨や雷は無かったが、ゴーという音をたてて東側から強い風が吹いた。その後、外に出てみたところ、瓦屋の中央付近の瓦がずれており、そのうち数枚が下のベランダ側に落ちて、物干しの庇が割れていた。

地点⑩

・時間は7時15分頃だったと思う。風が急に強くなり、ゴーっという音がして家が揺れた。雨は降ったり止んだり雷は聞こえなかった。庭に置いてある物干し台の一つが倒れた。

5 気象状況

台風第23号が東シナ海を北西に進んでいた。また、宮崎県は大陸に中心を持つ移動性高気圧の南側の縁にあたり、10月5日から6日にかけて東からの湿った空気の流れ込みが続き、大気の状態が不安定となっていた。気象レーダー観測では、7時5分頃には高鍋町の東海上で雨雲が急激に発達し、7時15分から7時25分頃にかけて高鍋町付近を通過した。

被害発生地域付近の高鍋地域気象観測所では7時19分に最大瞬間風速24.5m/sを観測し、7時10分から7時20分の10分間に風向の変化（東→北→南東）を観測した。

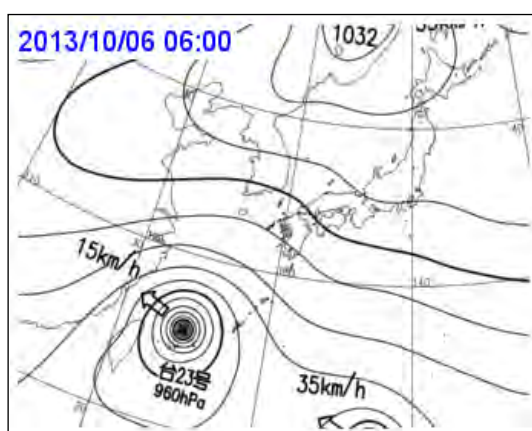


図4 平成25年10月6日06時の地上天気図

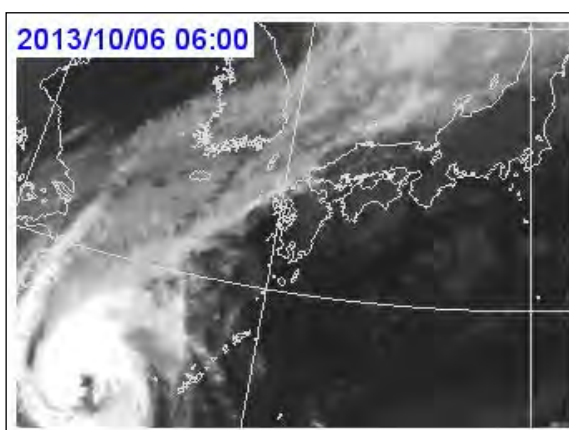


図5 平成25年10月6日06時の気象衛星画像

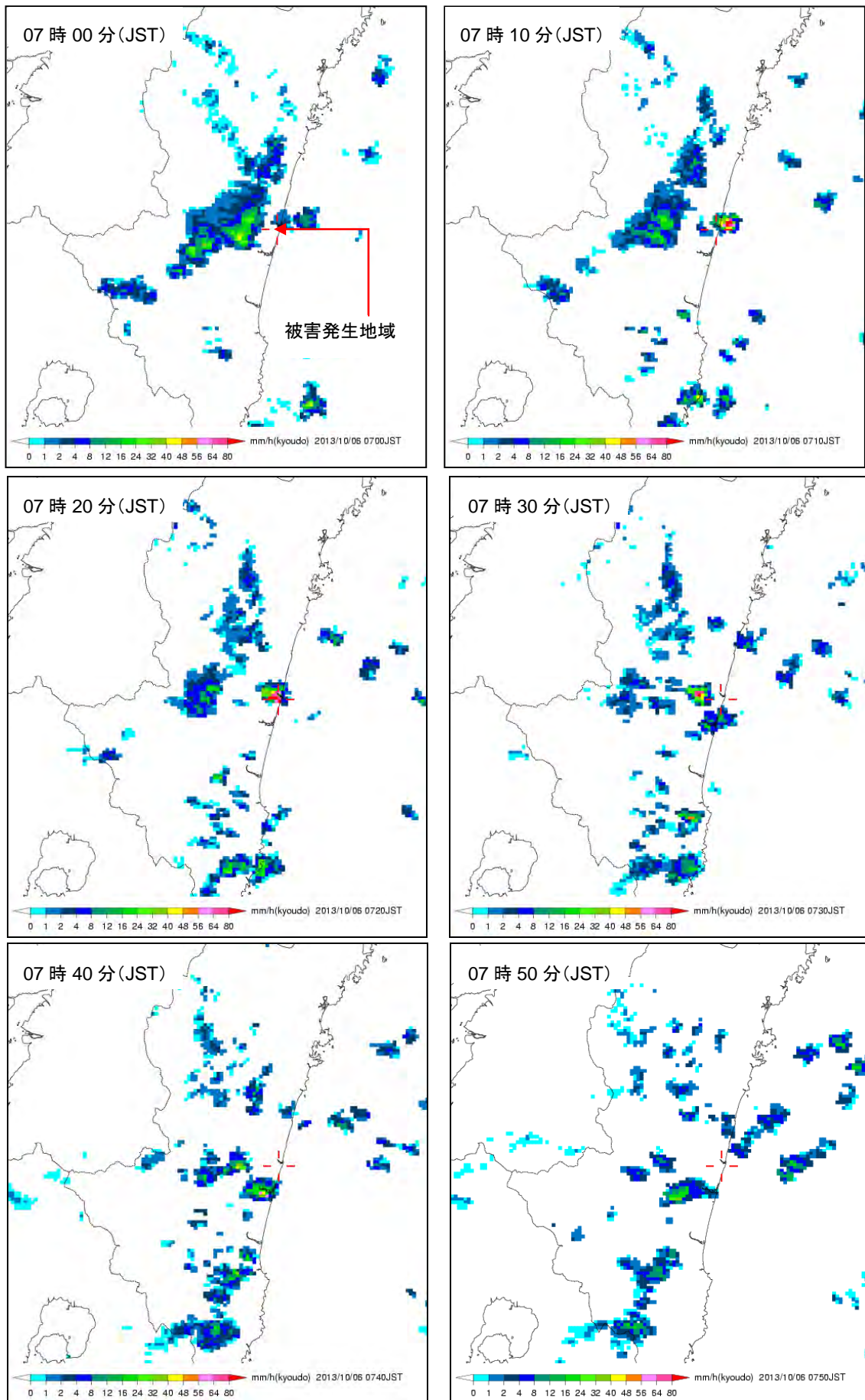


図6 気象レーダー画像（降水強度：10月6日07時00分～07時50分）

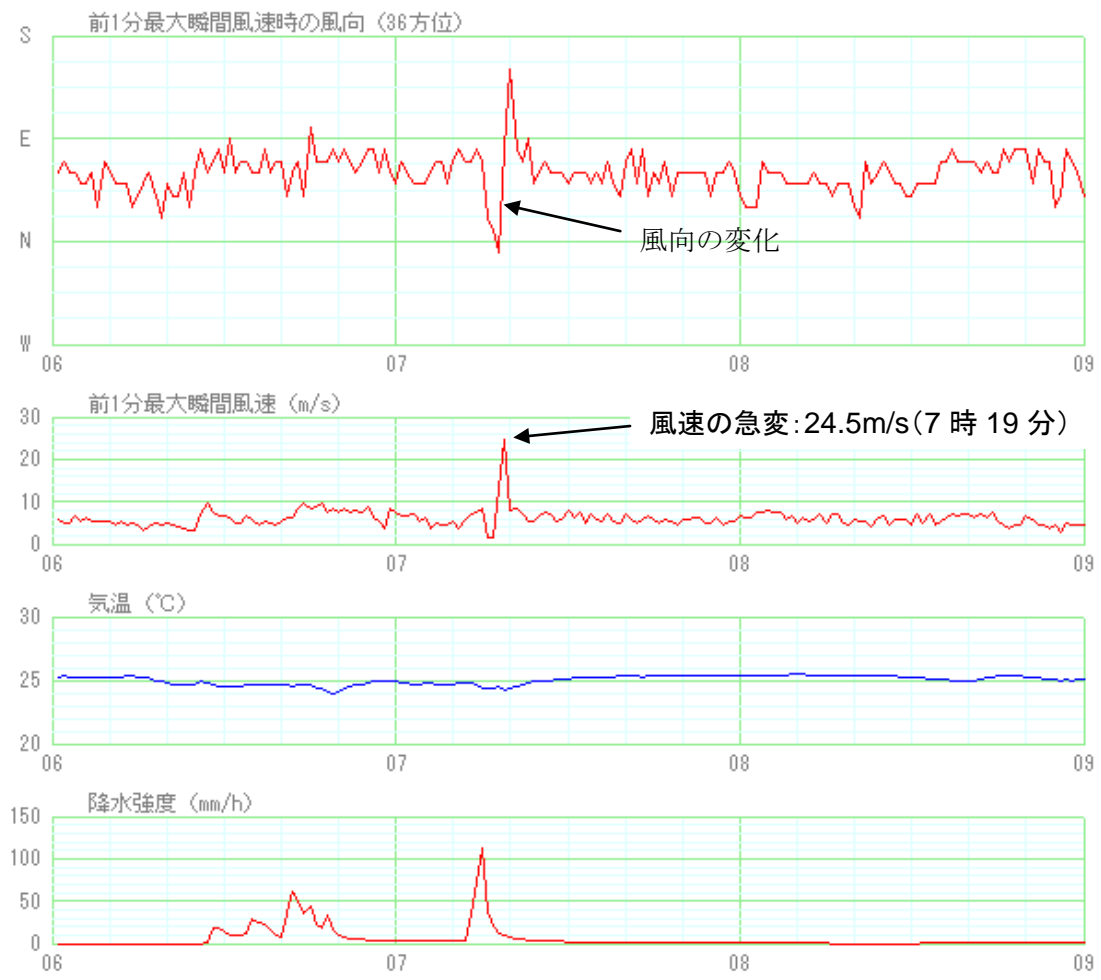


図7 高鍋地域気象観測所の1分値時系列グラフ(10月6日06時00分~09時00分)

6 気象台の対応

高鍋町の警報・注意報発表状況

発表時刻	警報	注意報
10月6日02時45分		強風、波浪
10月6日11時00分		雷、強風、波浪

謝辞

この資料を作成するにあたり、関係機関及び住民の方々にご協力頂きました。
ここにお礼申し上げます。

本資料の問い合わせ先
宮崎地方気象台
TEL0985-25-4032

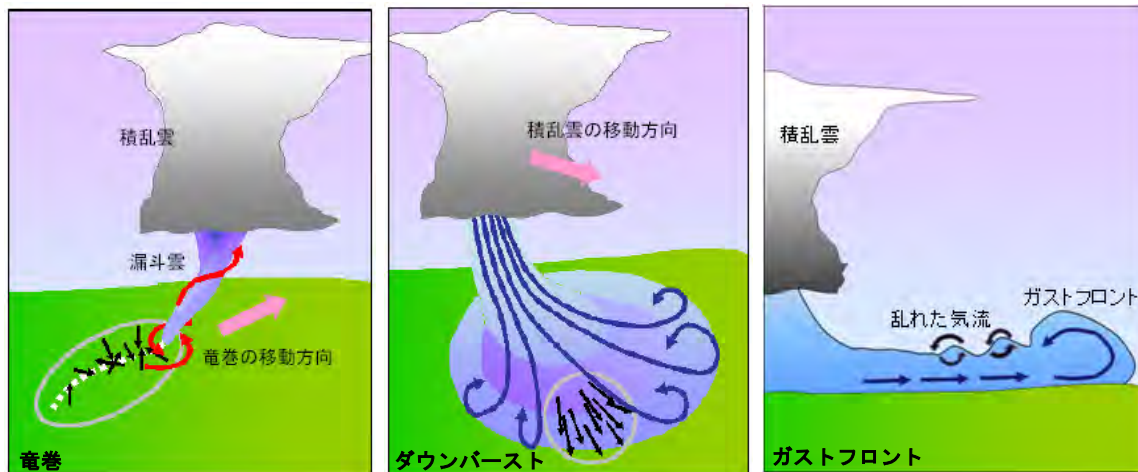
突風の種類

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ことが多く、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。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。鉄骨づくりでもペシャンコ。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。

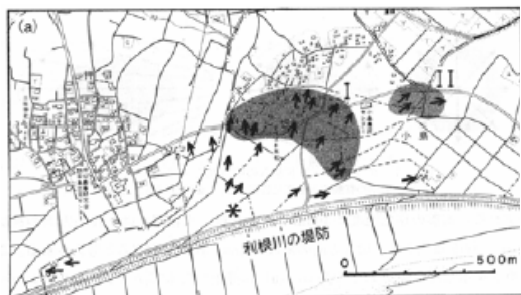
↑ガストフロントの模式図（右）

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。