

平成21年8月1日に発生した突風について
京都府（宇治市、京都市伏見区）現地調査報告書

現地調査の結果

1. 突風をもたらした現象は「ダウンバースト」の可能性が高い。
2. この突風の強さは藤田スケールで「F0」と推定した。

(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21年8月28日

京都地方気象台

1 はじめに

8 月 1 日 11 時過ぎに、京都府宇治市及び京都市伏見区で突風による被害が発生した。被害は非住家の一部損壊や倒木等が主であった。

京都地方気象台では、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、1 日と 2 日の両日、気象庁機動調査班（JMA Mobile Observation Team：JMA-MOT）を派遣し、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

2 現地調査結果

8 月 1 日に宇治市及び京都市伏見区で発生した突風について、1 日と 2 日に京都地方気象台が気象庁機動調査班（JMA-MOT）を両市に派遣し、現地を調査した結果は、以下のとおりです。

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ダウンバーストの可能性が高い。

(根拠)

- ① 被害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 被害の痕跡や聞き取りから推定した風向分布に発散の傾向がみられた。
- ③ 被害は散在しており、面的に分布していた。
- ④ 突風は強雨やひょうを伴っていたという証言があった。

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 複数の樹木の折損がみられた。
- ② 住家の屋根瓦の捲れがみられた。
- ③ 複数の非住家で屋根の損壊があった。

2.3 聞き取り調査結果

調査実施日：8 月 1 日（土）～8 月 2 日（日）

調査地域：京都府宇治市五ヶ庄地区、木幡地区、京都市伏見区日野地区

聞き取り場所：2.4(1)「被害分布全体図」中の「英文字」に対応。

(1)宇治市五ヶ庄地区

- ・ a さん（聞き取り場所：被害分布全体図「A」）

車の中で休憩中、11 時頃から激しい雨とひょうが降り、目の前はほとんど見えなかった。車の中だったが、かなり車が揺れた。ひょうが止んだと思ったら強い風が吹いた。

- ・ b さん（聞き取り場所：被害分布全体図「A」）

自宅で、雨、風、雷、物が飛ぶ音に気づき窓から見た。雨風はほぼ真横から（西から東へ）。その後、ちょっと間をおいて逆方向の風に（東から西へ）。目の前がまったく見えなかった。室内なので風の音より雨の音が大きかった。耳がツーンとなった。雷がずっと鳴っていた。風は徐々に強くなった。時間

は 11 時から 11 時 10 分頃だった（携帯電話の履歴で確認）。

- ・ c さん（聞き取り場所：被害分布全体図「A」）
屋内でテレビを見ていた。風雨、雷で外に出られる状況ではなかった。風は西から。雷鳴がひどく、風がビューと吹いた。強い雨で 1 m 先も見えなかった。風よりひょうが先に降ってきた。大きさは 1~2cm 位。時間は 11 時過ぎから 30 分の間。
- ・ d さん（聞き取り場所：被害分布全体図「C」）
事務所で工作中。風は、西から東の方に吹き、吹き上げるような感じだった。障子も東側に飛ばされた。
- ・ e さん（聞き取り場所：被害分布全体図「D」）
事務所で工作中。雨、風、雷の音で外を見たら、激しい横殴りの風雨。目の前はまったく見えなかった。雷、ひょうを伴っていた。時間は 11 時から 11 時 30 分の間くらい。

(2) 宇治市木幡地区

- ・ f さん（聞き取り場所：被害分布全体図「J」）
校舎の中で工作中だったが、雨、風、雷の音で気づいた。南側の窓が風雨でたたきつけられ、割れるのではないかと恐怖感を感じた。また、バッテリー練習用のバックネットが南側から北側に倒れていた。

(3) 京都市伏見区日野大道町付近

- ・ g さん（聞き取り場所：被害分布全体図「H」）
畑で工作中、雨、風が出てきたので自宅に戻った。10 時 30 分頃から雷鳴が聞こえ、11 時過ぎにもものすごい突風が吹いた。くりの木が真二つに折れた。トマトをささえていた支柱が東側にたおれた。
- ・ h さん（聞き取り場所：被害分布全体図「I」）
ベランダのトタン屋根が飛ばされた。トタンは北の方向に落ちていた。

(4) 宇治市槇島町付近（京都文教大学付近）

- ・ i さん（後日、電話で聞き取り：被害分布全体図「K」）
ひょうを伴った強い南よりの風が吹き、ひょうが止んだあと、強い東風に変わった。風は一方向からで、傘もさしにくい状況だった。

2.4 被害発生状況

(1)被害分布全体図（宇治市、京都市伏見区）

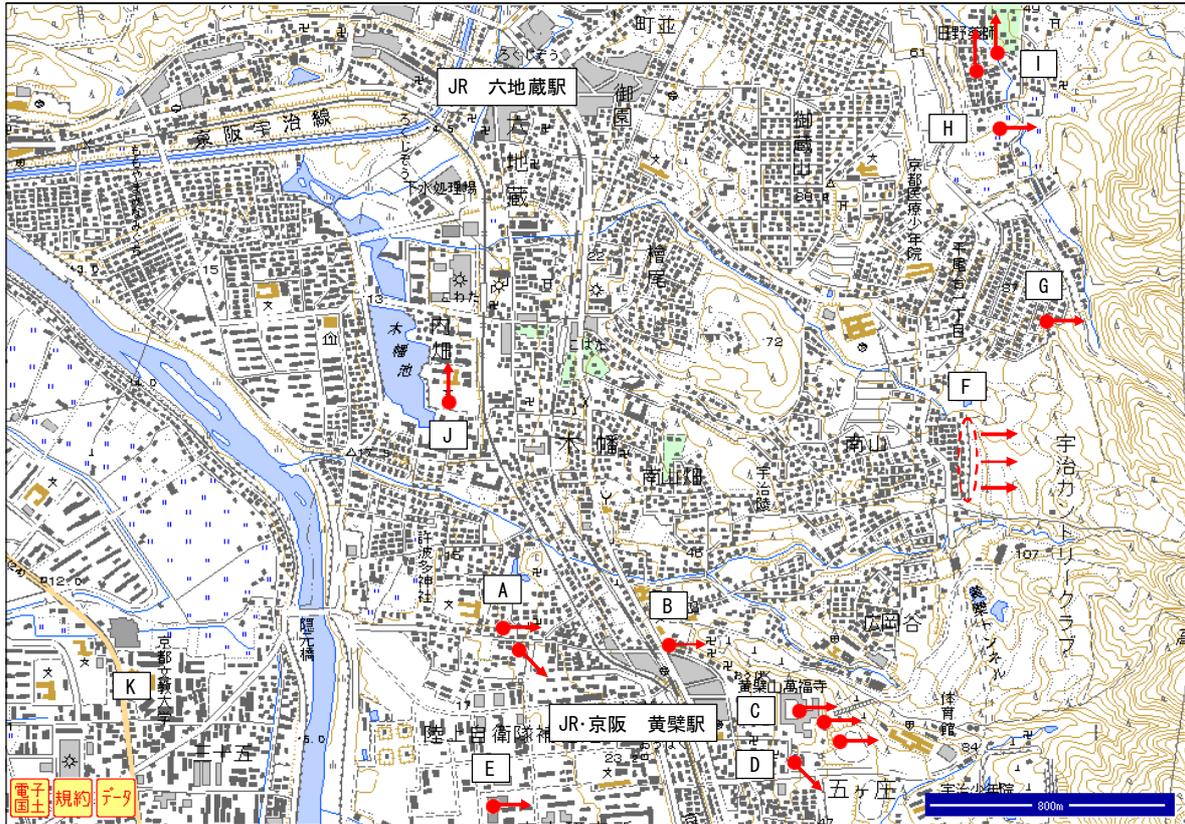


図2 京都府宇治市・京都市伏見区の地図

(地図中の「英文字」は聞き取り調査場所に対応する)

※地図中の「E」「F」「G」地点では聞き取り情報は得られていないが、「E」京都大学宇治キャンパス構内の木が東側へ倒れ（京都大学から提供）、「F」地点ではゴルフ場ネットの支柱が東側へ倒れ、「G」地点では住宅のTVアンテナが東側へ倒れた。

-  木や物が倒れた方向を示す
-  被害が発生した場所を示す
-  被害が発生した場所を示す

(2) 写真撮影場所 (宇治市五ヶ庄、宇治市平尾台、京都市伏見区日野地区)

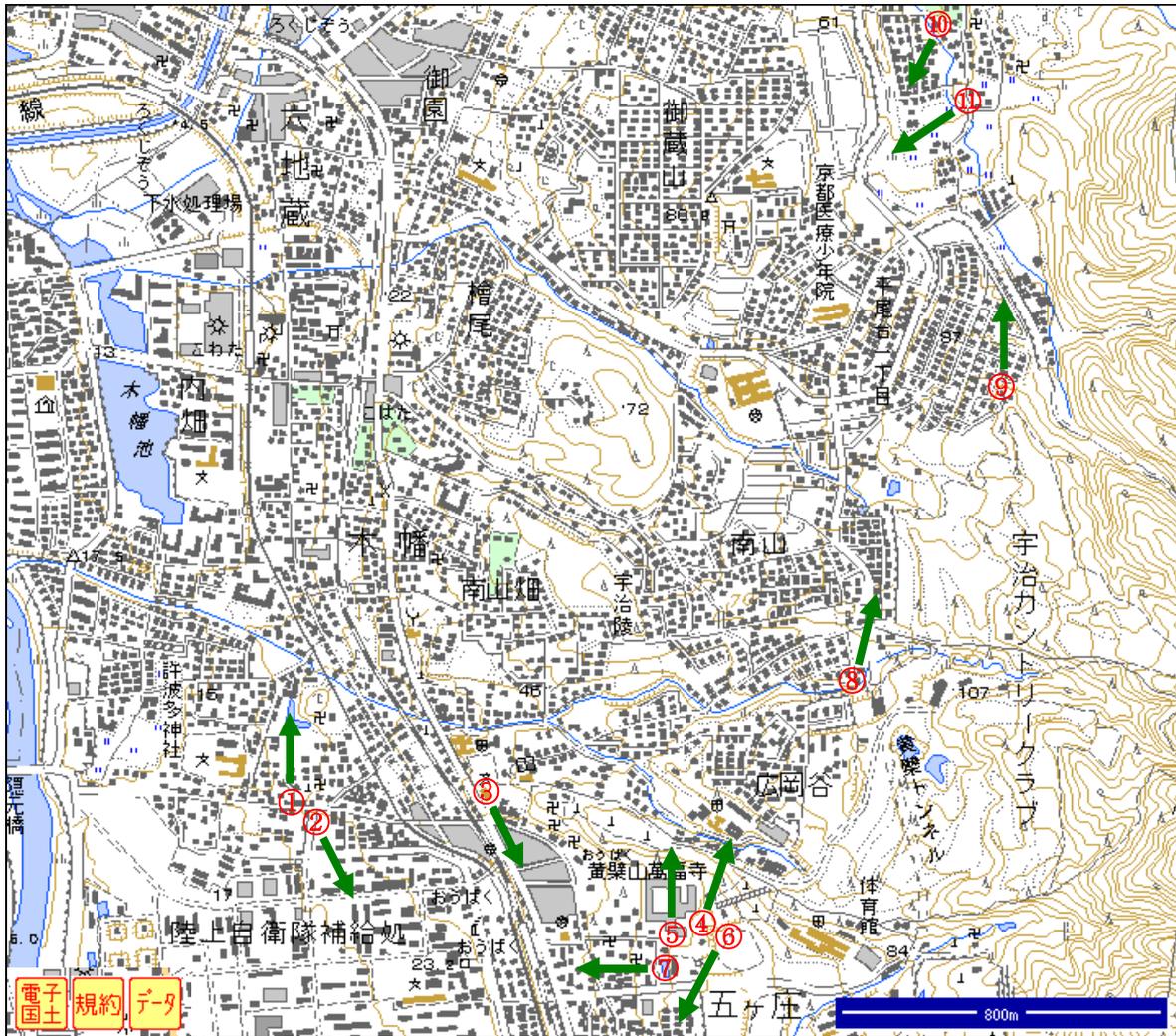


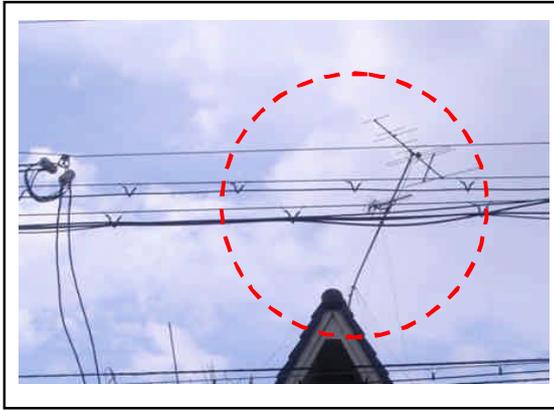
図3 京都府宇治市・京都市伏見区の地図



矢印は写真の撮影方向を示す。

番号は写真を撮影した位置で、各被害状況写真の番号に対応している。

(3) 被害状況写真



① 宇治市五ヶ庄野添
アンテナが東に倒れる。



② 宇治市五ヶ庄野添
風に飛ばされた屋根が電線に架かり、電信柱が南東へ倒れる（復旧作業中）。



③ 宇治小学校
小学校正門脇の松の木が折れる。



④ 黄檗山萬福寺
竹が東に倒れる。



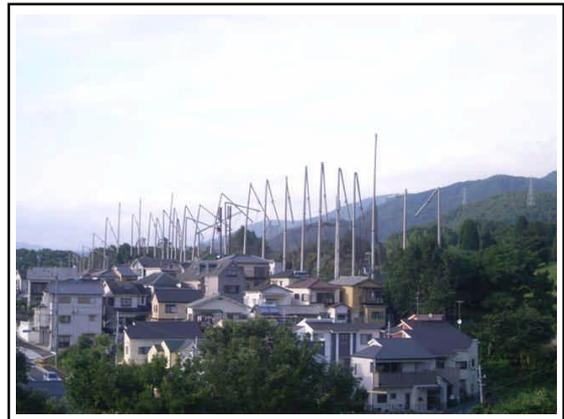
⑤ 黄檗山萬福寺の屋根
瓦が捲れている。



⑥ 黄檗山萬福寺近くの野球場
木とコンクリート柱が東に倒れる。



⑦ 黄檗公園駐車場
倒木により駐車場の車を損壊。



⑧ 宇治市五ヶ庄岡谷
ゴルフ場防球ネットが東に折れる。



⑨ 宇治市平尾台
アンテナが東に倒れる。



⑩ 京都市伏見区日野西大道町
アンテナが北の方向に倒れる。



⑪ 京都市伏見区日野野色町
くりの木が折れている。

※各写真の番号は、2.4 (2) 写真撮影場所の図中番号に対応している。

【参考】被害件数等

○ 宇治市 市長公室 危機管理課まとめ

(平成 21 年 8 月 1 日 20:30 現在)

被害状況

五ヶ庄野添付近	電柱倒壊
五ヶ庄野添付近	工場の屋根被害
五ヶ庄芝ノ東	宇治小学校 校門付近に倒木
五ヶ庄三番割	黄檗公園倒木による駐車車両 4 台破損 黄檗公園野球場防球ネット支柱破損
五ヶ庄三番割	黄檗山万福寺 現時点で全体の被害は把握できていないが、何か所かの 屋根瓦が飛ぶ等の被害
五ヶ庄広岡谷付近	民家 倒木 2 本
五ヶ庄平野付近	波板破損
小倉公民館	駐輪場の屋根と柱が隣家の屋根に傾倒
木幡熊小路	倒木
木幡松峠（府道）	倒木
木幡須留	ゴルフ場支柱倒壊

○京都市消防局防災危機管理室まとめ（平成 21 年 8 月 3 日現在）

伏見区日野西大道町、野色町、田頼町、奥出地区

- ・ 廃材小屋の崩壊 1 件
- ・ 屋根、瓦の破損 5 件
- ・ 窓ガラスの破損 1 件
- ・ アンテナの破損 7 件
- ・ 倉庫扉の破損 1 件
- ・ 網戸の破損 1 件
- ・ フェンスの破損 1 件

3 気象の状況

8 月 1 日、近畿地方には南から暖かく湿った空気が流れ込むとともに上空に寒気が入ったため、大気の状態が非常に不安定となり、積乱雲が発生していた。活発な積乱雲が通過した京都府宇治市及び京都市伏見区で突風が発生した。

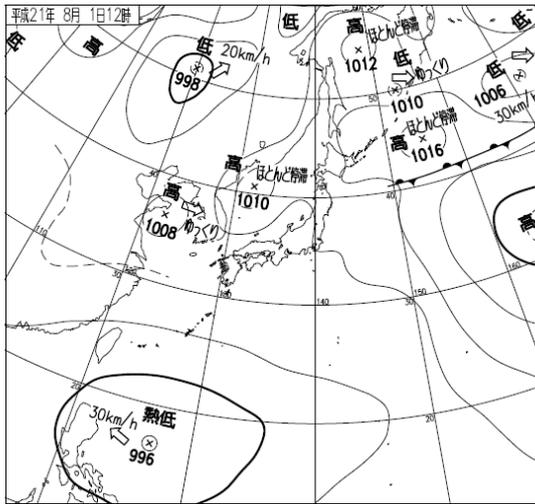


図 4 地上天気図 (8 月 1 日 12 時)

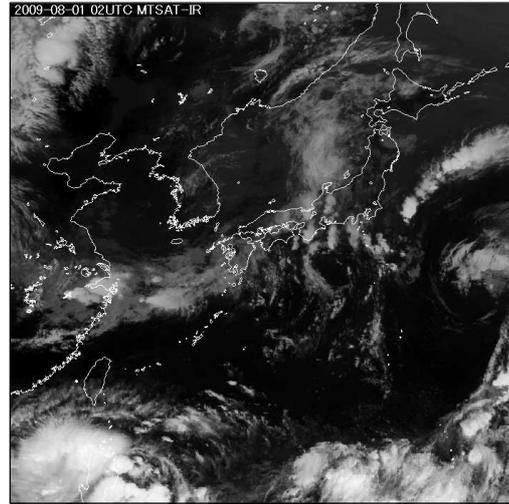


図 5 気象衛星赤外面像 (8 月 1 日 11 時)

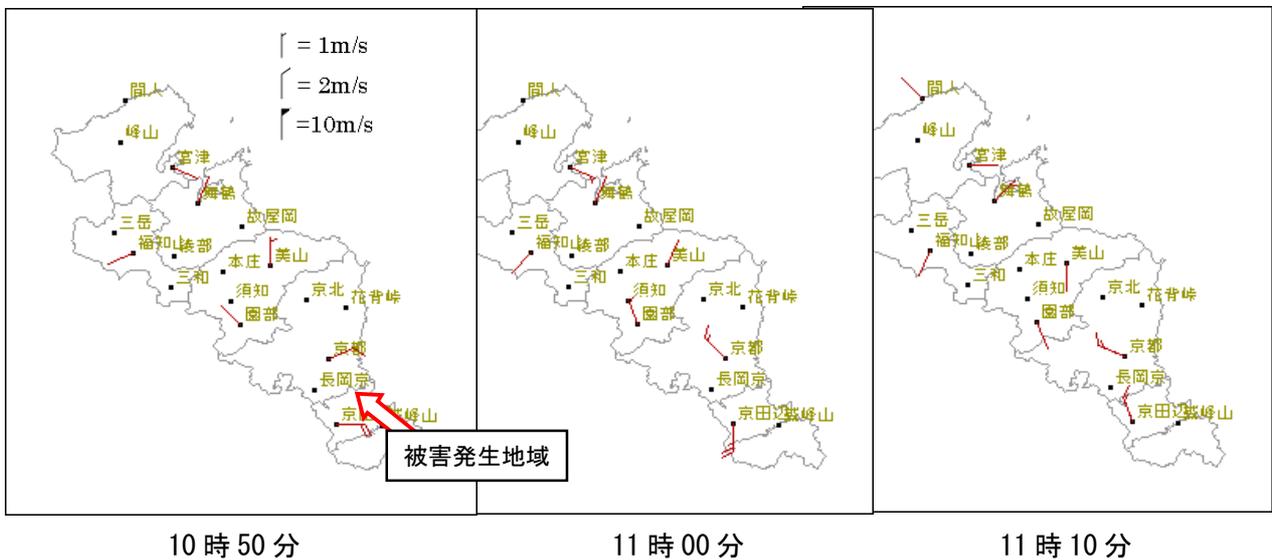


図 6 アメダス地点における風向風速分布図 (8 月 1 日)

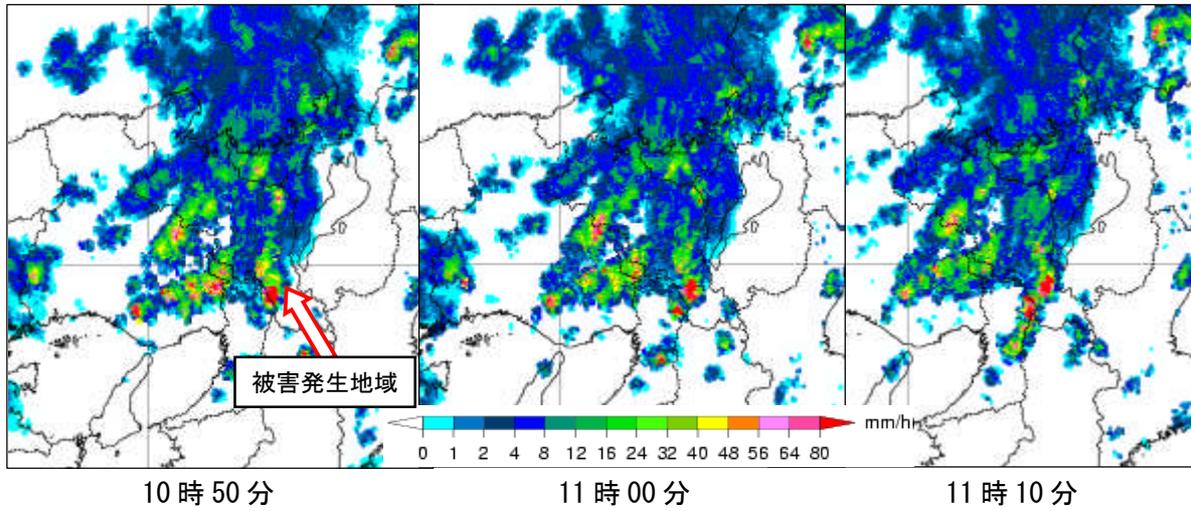


図 7 気象レーダー画像 (8月1日)

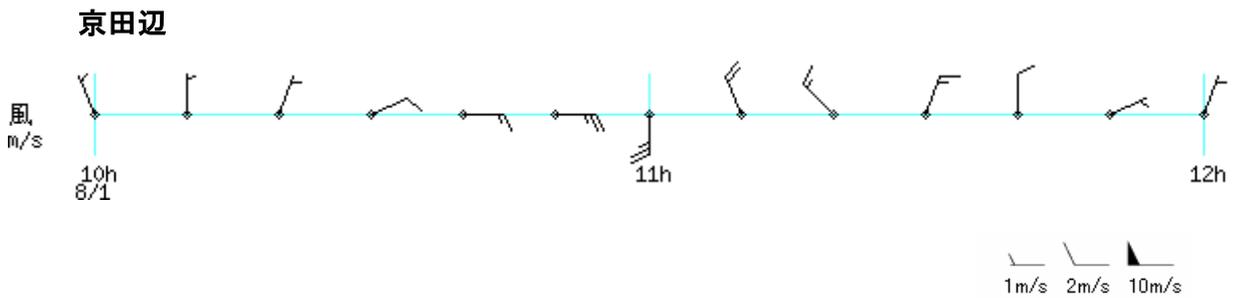


図 8 アメダス風向・風速時系列グラフ (8月1日10時～12時)

表 1 アメダスにおける最大風速、最大瞬間風速 (8月1日)

市町村名	地点名 (よみ)	最大風速			最大瞬間風速		
		風向	風速 (m/s)	起時	風向	風速 (m/s)	起時
京田辺市	京田辺 (キョウタナヘ)	西北西	5.5	11時05分	西南西	11.3	10時59分

4 気象官署が執った措置

4.1 警報・注意報発表状況（京都地方気象台発表）

地 域	種 類		発表日時		解除日時
	警 報	注意報			
京都南部		雷	7 月 31 日	17 時 35 分	(切替)
京都・亀岡 南丹・京丹波 山城中部 山城南部		雷 大雨、雷、洪水 雷 雷	8 月 1 日	05 時 15 分	(切替)
京都・亀岡 南丹・京丹波 山城中部 山城南部		大雨、雷、洪水 大雨、雷、洪水 雷 雷	8 月 1 日	07 時 50 分	(切替)
京都南部		大雨、雷、洪水	8 月 1 日	09 時 11 分	(切替)
京都・亀岡 南丹・京丹波 山城中部 山城南部	大雨、洪水 大雨、洪水 大雨、洪水	雷 雷 雷 大雨、雷、洪水	8 月 1 日	10 時 31 分	(切替)
京都・亀岡 南丹・京丹波 山城中部 山城南部		雷 雷 雷 大雨、雷、洪水	8 月 1 日	14 時 01 分	(切替)
京都南部		大雨、雷、洪水	8 月 1 日	17 時 54 分	(翌日へ継続)

※本表では、期間内における警報・注意報の発表、切替、解除の全てを時刻順に掲載しています。

※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

(警報・注意報の発表区域)

全域	1次細分区分	2次細分区分	市町村名
京都府	北部	丹後	宮津市、京丹後市、与謝野町、伊根町
		舞鶴・綾部	舞鶴市、綾部市
		福知山	福知山市
	南部	京都・亀岡	京都市、亀岡市、向日市、長岡京市、大山崎町
		南丹・京丹波町	南丹市、京丹波町
		山城中部	宇治市、城陽市、八幡市、京田辺市、久御山町、井手町、宇治田原町
		山城南部	木津川市、精華町、和束町、笠置町、南山城村

4.2 竜巻注意情報発表状況（京都地方気象台発表）

8 月 1 日は発表なし。

4.3 気象情報発表状況（京都地方気象台発表）

情 報	発表日・時・分
大雨と落雷及び突風に関する京都府南部気象情報 第 1 号	8 月 1 日 05 時 50 分
大雨と落雷及び突風に関する京都府南部気象情報 第 2 号	8 月 1 日 08 時 45 分
大雨と落雷及び突風に関する京都府南部気象情報 第 3 号	8 月 1 日 11 時 33 分
大雨と落雷及び突風に関する京都府南部気象情報 第 4 号	8 月 1 日 15 時 10 分
大雨と落雷及び突風に関する京都府南部気象情報 第 5 号	8 月 1 日 18 時 00 分
大雨と落雷及び突風に関する京都府南部気象情報 第 6 号	8 月 1 日 21 時 21 分
大雨と落雷及び突風に関する京都府南部気象情報 第 7 号	8 月 1 日 23 時 25 分

※本表では、期間内における京都府南部気象情報を時刻順に掲載しています。

5 参考資料

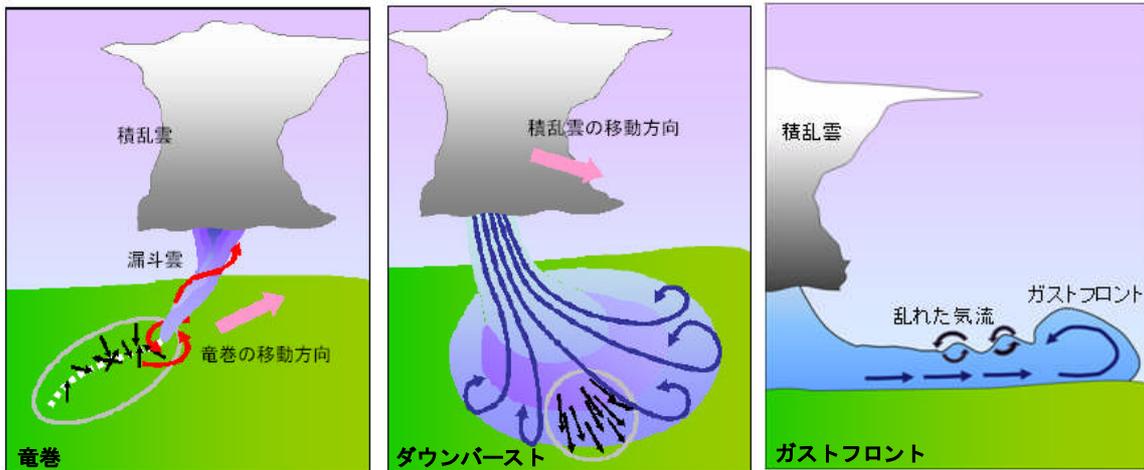
突風の種類

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。

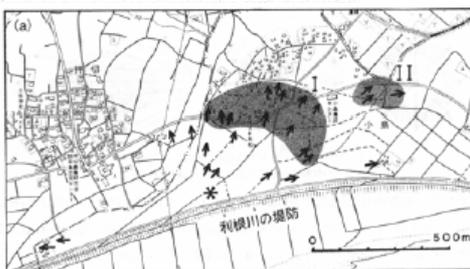
↑ ガストフロントの模式図 (右)

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。

この資料の被害分布図は、「電子国土」<http://portal.cyberjapan.jp/>による地図を使用した。

謝辞

調査にあたっては、京都府をはじめ京都市、宇治市の関係機関、西日本旅客鉄道株式会社、京都大学、陸上自衛隊関西補給処など多くの機関と京都市及び宇治市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
京都地方気象台 防災業務課
電話 075-841-3006