

平成 26 年 6 月 12 日に京都府福知山市及び京丹波町で
発生した突風について

現地調査報告書

目次

1	はじめに.....	1
2	現地調査結果.....	2
3	聞き取り調査結果.....	3～4
4	被害発生状況.....	4～5
5	気象の状況.....	6～7
6	気象注意報・警報の発表状況.....	8
7	参考資料.....	9～10

(注) この資料は最新の情報により、内容の一部訂正や追加をすることがあります。

平成 26 年 8 月 5 日

京都地方気象台

1 はじめに

6 月 12 日 16 時 20 分頃に京都府福知山市三和町（図 1 - 1、2）で突風が発生し、住家の屋根瓦のめくれや樹木の幹折れなどの被害が発生した。また、同日（時刻不明）に京丹波町須知（図 1 - 1、3）で突風が発生し、ビニールハウス損壊などの被害が発生した

京都地方気象台では、被害の原因となった現象を明らかにすることを目的として、13 日福知山市三和町と京丹波町に気象庁機動調査班(JMA-MOT)を派遣し、現地調査を実施した。



図 1-1 被害発生地域



図 1-2 被害発生地域（福知山市三和町菟原付近）



図 1-3 被害発生地域 (京丹波町須知付近)

2 現地調査結果

現地調査の結果は、以下のとおり。

(1) 福知山市三和町菟原で発生した突風

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またはガストフロントの可能性が高いと判断した。

(根拠)

- 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。
- 突風は、強雨と降ひょうを伴っていた。
- 被害や痕跡は、散在しているが面的に分布していた。
- 被害から推定した風向は、ほぼ一定方向(西)であった。
- 聞き取り調査により、竜巻の特徴である漏斗雲の目撃や「耳に異常を感じた」との情報はない。

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)

- 住家で屋根瓦のめくれがあった。
- 樹木の幹折れが複数あったが風に弱い樹木であった。

被害発生地域

この突風による被害は、幅約 300m、長さ約 1200mの範囲であった。

(2) 京丹波町須知で発生した突風

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、特定に至らなかった。

(根拠)

- 被害範囲が狭く、被害や痕跡からは竜巻やダウンバーストなどと推定できる情報が得られなかった。
- 現象の特定に結びつく目撃情報や証言が得られなかった。

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)

- ビニールハウスの一部損壊があった。

3 聞き取り調査結果

(1) 福知山市三和町菟原下 (写真 ~)

・ A さん

13 日 16 時 20 分頃から 40 分頃、辺りが真っ暗となり滝のようにひょう (1 ~ 1.5cm) が降るとともに風が強まった。ひょうは数 cm 積もった。雷は既に鳴っていた。風は西風。竜巻は確認していない。稲の苗床が飛ばされ、隣家の垣根まで飛んでいった。屋外設置の洗濯機が北東方向に飛ばされた。

・ B さん

西よりの強風が吹き、庭の桃の木 (20cm 程度) が地面 50cm のところで折れて倒れた。強雨と強風により家屋 1 階及び 2 階の南西側に雨水が浸入した。

・ C さん

12 日 16 時過ぎから雨・風が強まり、雷が鳴ってひょうが降った。16 時 20 分くらいを中心に 10 分程度の誤差、初めての体験で恐ろしかった。雨風は一定方向 (西の方) のみであった。物置のトタン屋根がひょうで穴が開いた。倉庫のシャッターが破損・飛散し、同倉庫のドアも飛ばされた。

(2) 京丹波町須知 (写真)

・ D さん

風が西から東に向けて強く吹いた。箱 (50×30cm 位) が国道を越えて東向いの工場まで飛ばされた。強風によりビニールハウスの支柱が曲がってしまった。

4 被害発生状況

(1)被害発生地域図



図 2 - 1 福知山市三和町菟原下付近の地図

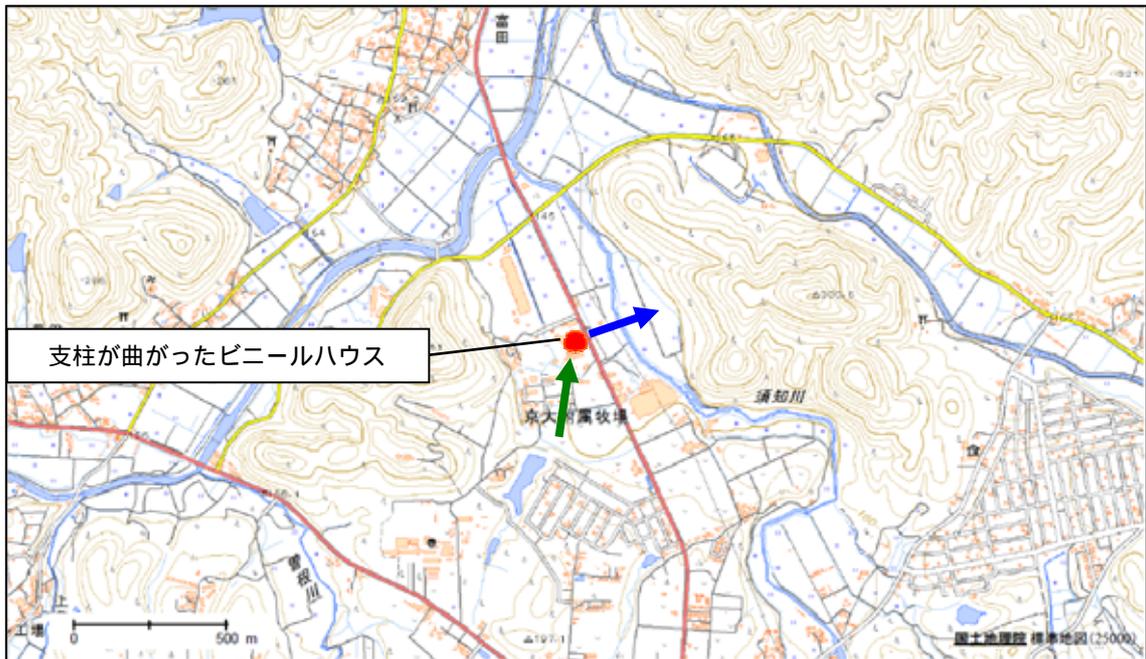
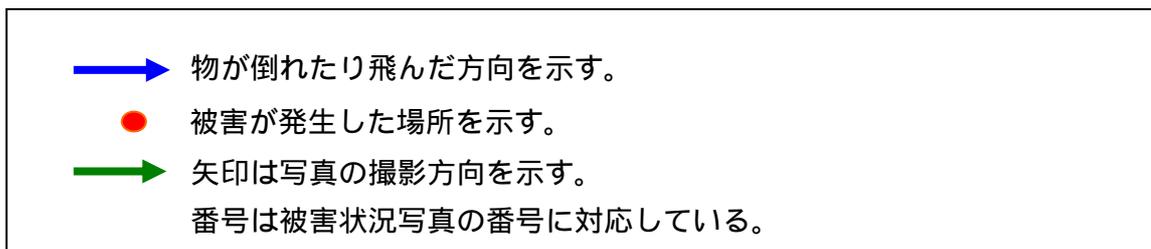


図 2 - 2 京丹波町須知付近の地図



(2) 被害状況写真



屋根瓦が一部めくれた住家
(復旧作業中)



東向きに幹折れした樹木(桃)
(地面から 50cm の箇所 で幹折れ。太さ約 20cm)



飛散したシャッター
(復旧作業中)



東向きに飛ばされた木製ベンチと倒れた
グランドフェンス



東北東向きに倒れた樹木(杉)
(3本倒れ、うち1本幹折れ、太さ20cm、
高さ5m以上)



支柱が曲がったビニールハウス
(ビニールは撤去済み)

5 気象の状況

12 日午後は、西日本の上空に強い寒気が流れ込んでいたため、京都府では大気の状態が非常に不安定となった。12 日夕方、活発な積乱雲が京都府内を東に進んだ。

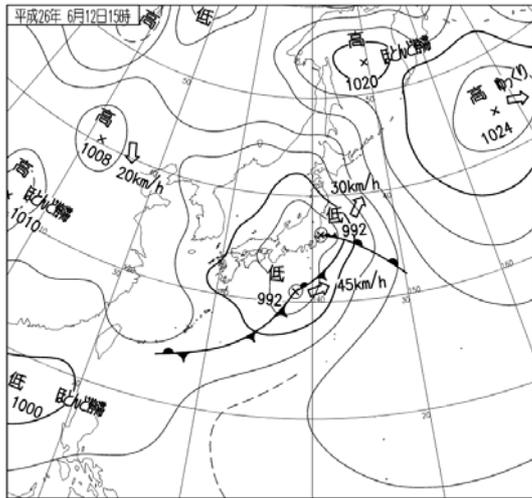


図 3 - 1 地上天気図 (6 月 12 日 15 時)

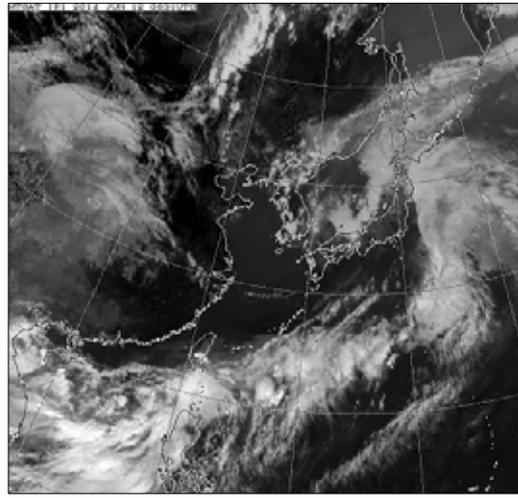


図 3 - 2 気象衛星赤外画像 (6 月 12 日 16 時)

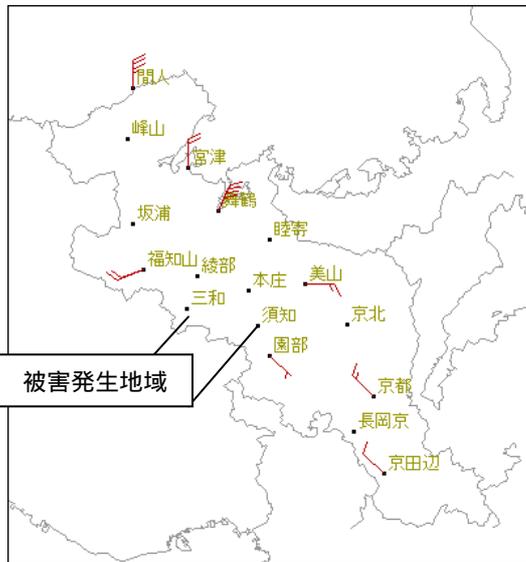


図 3 - 3 気象庁の観測所における 6 月 12 日 16 時 20 分の前 10 分間平均風向風速分布図
「・」のみの地点では、風の観測は行って
いない。

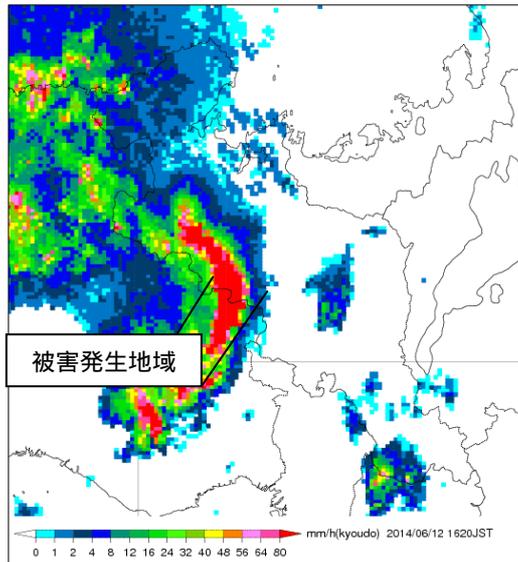
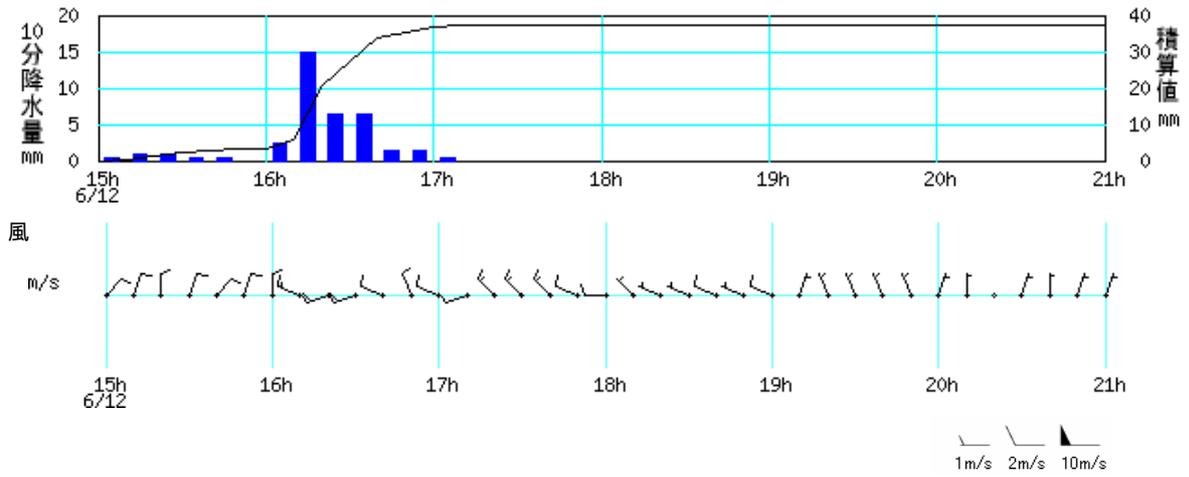
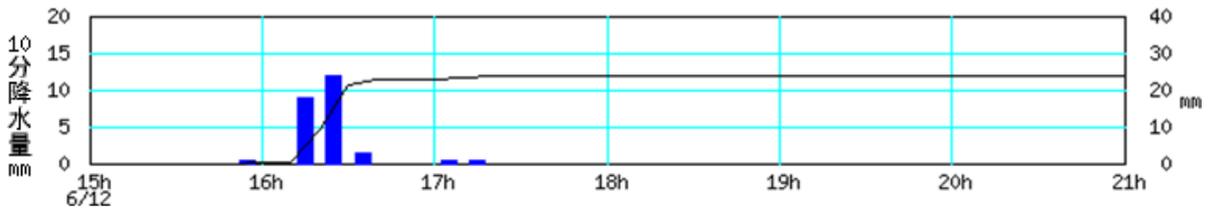


図 3 - 4 気象レーダー画像 (降水強度)
(6 月 12 日 16 時 20 分)

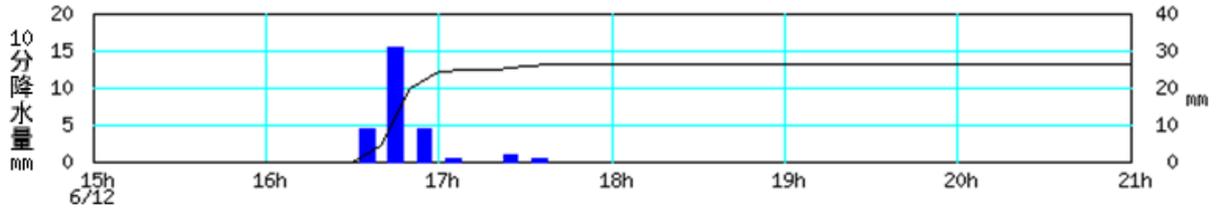
福知山



三和



本庄



須知

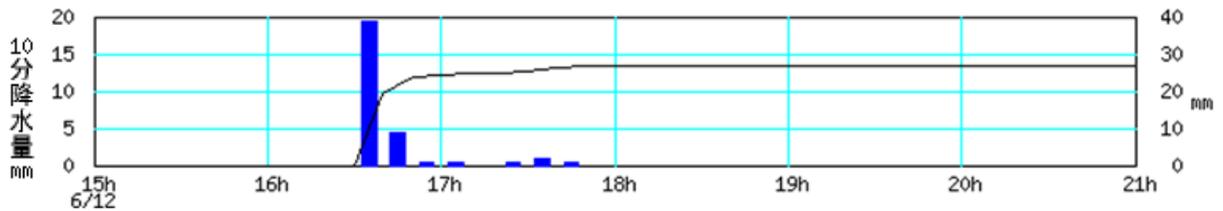


図 4 アメダス時系列グラフ (6月12日15時 ~ 21時)

6 気象注意報・警報の発表状況

対象：福知山市（京都地方気象台発表）

発表時刻	警報・注意報	福知山市
6月12日10時15分	雷注意報	
6月12日15時08分	大雨注意報	
	雷注意報	
	洪水注意報	
6月12日16時21分	大雨警報	
	洪水警報	
	大雨注意報	
	雷注意報	
	洪水注意報	
6月12日17時46分	大雨警報	
	洪水警報	
	大雨注意報	
	雷注意報	
	洪水注意報	
6月12日19時12分	洪水警報	
	大雨注意報	解
	雷注意報	
	洪水注意報	解
6月12日21時16分	大雨注意報	
	雷注意報	
6月13日0時34分	雷注意報	
6月13日4時07分	雷注意報	解

：発表 ：継続 ：警報から注意報 解：解除

竜巻注意情報の発表状況

発表時刻	情報名
6月12日15時26分	京都府竜巻注意情報 第1号
6月12日16時26分	京都府竜巻注意情報 第2号
6月12日17時27分	京都府竜巻注意情報 第3号

7 参考資料

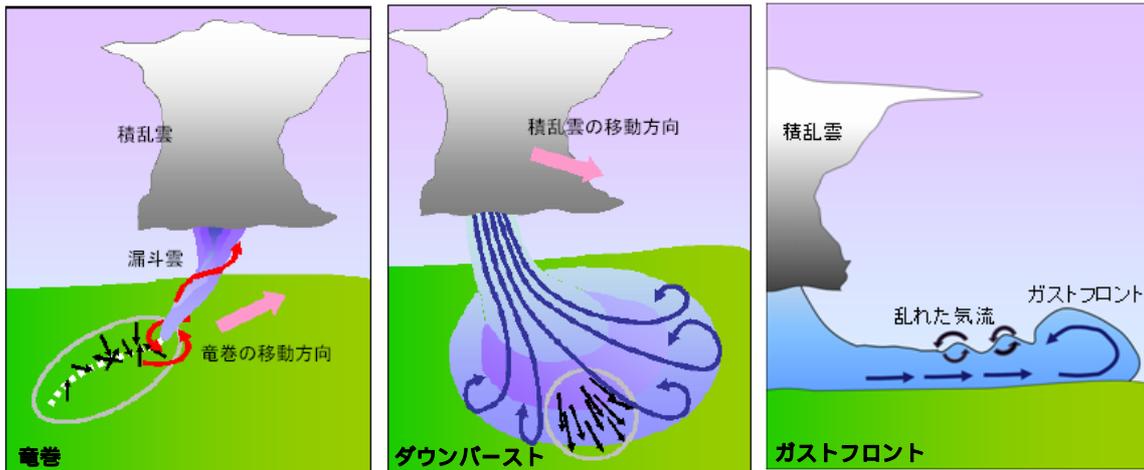
突風の種類

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。

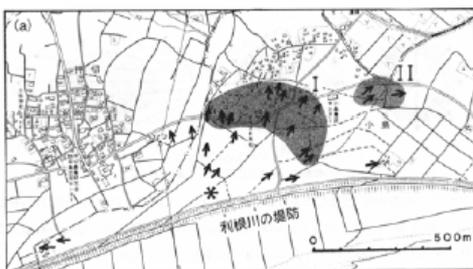
ガストフロントの模式図（右）

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、関係機関の方々、京都府福知山市三和町及び京丹波町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。

本報告書に関する問い合わせ先

京都地方気象台

電話 075-841-3006