

現地災害調査報告

令和5年6月28日に滋賀県近江八幡市で発生した突風について

目次

- 1 概要
- 2 突風に関する分析結果
- 3 現地調査結果
- 4 気象の状況
- 5 防災気象情報の発表状況
- 6 参考資料

令和5年8月3日

注)本資料は、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る。

彦 根 地 方 気 象 台

1 概要

6月28日16時10分頃、滋賀県近江八幡市馬淵町(まぶちちょう)で突風が発生し、住家の屋根瓦のめくれ、フェンスの一部損壊などの被害があった。

このため6月29日、彦根地方気象台は、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。

調査結果は以下のとおりである。

2 突風に関する分析結果

(1) 突風が発生した日時

この突風は、6月28日16時10分頃に発生した。

(2) 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)

- ・突風発生時に活発な積乱雲が付近を通過中であった。
- ・漏斗雲または移動する渦の目撃など、竜巻の発生を示唆する情報は得られなかった。
- ・被害や痕跡から推定した風向に一様性がみられた。
- ・突風は比較的短時間(1～10分程度)であったという証言が複数得られた。
- ・突風は強雨を伴っていたという証言が複数得られた。

(3) 突風の強さの評定

この突風の強さは、風速約35m/sと推定され、日本版改良藤田スケールでJEF0に該当する。

(根拠)

- ・住家の屋根瓦のめくれ
- ・フェンスの一部損壊

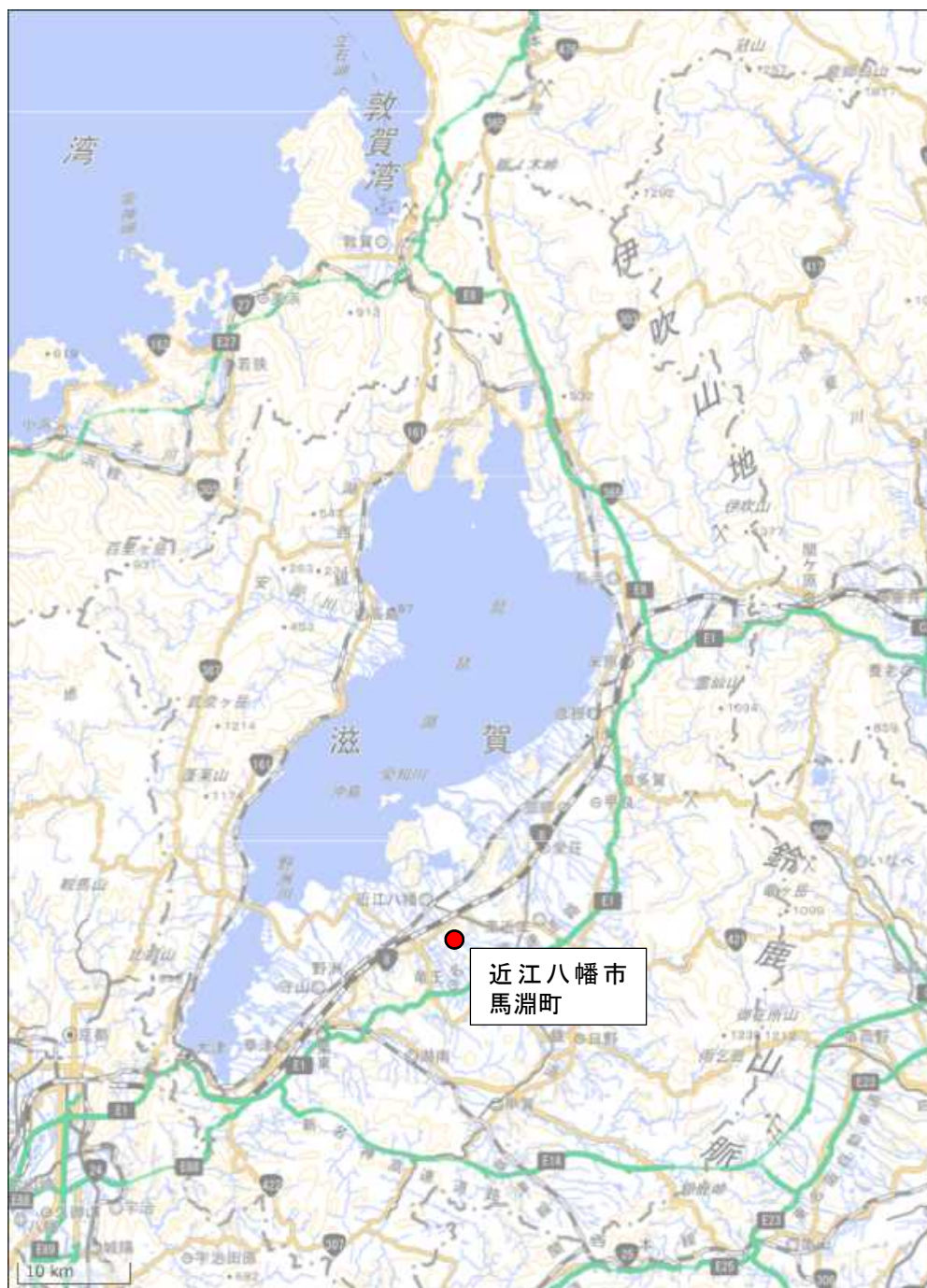
《根拠に用いた被害指標(DI)及び被害度(DOD)》

- ・DI: 木造の住宅
DOD: 比較的狭い範囲での屋根ふき材の浮き上がり又ははく離(代表値)
- ・DI: 木製・樹脂製・アルミ製フェンス、メッシュフェンス
DOD: 一部損壊(代表値)

(4) 被害の範囲

この突風による被害範囲は、長さ約0.9km、幅約280mであった。

(5) 突風被害発生地域



出典: 地理院地図

●: 突風被害発生地域

3 現地調査結果

実施官署:彦根地方気象台

実施場所:滋賀県近江八幡市馬淵町

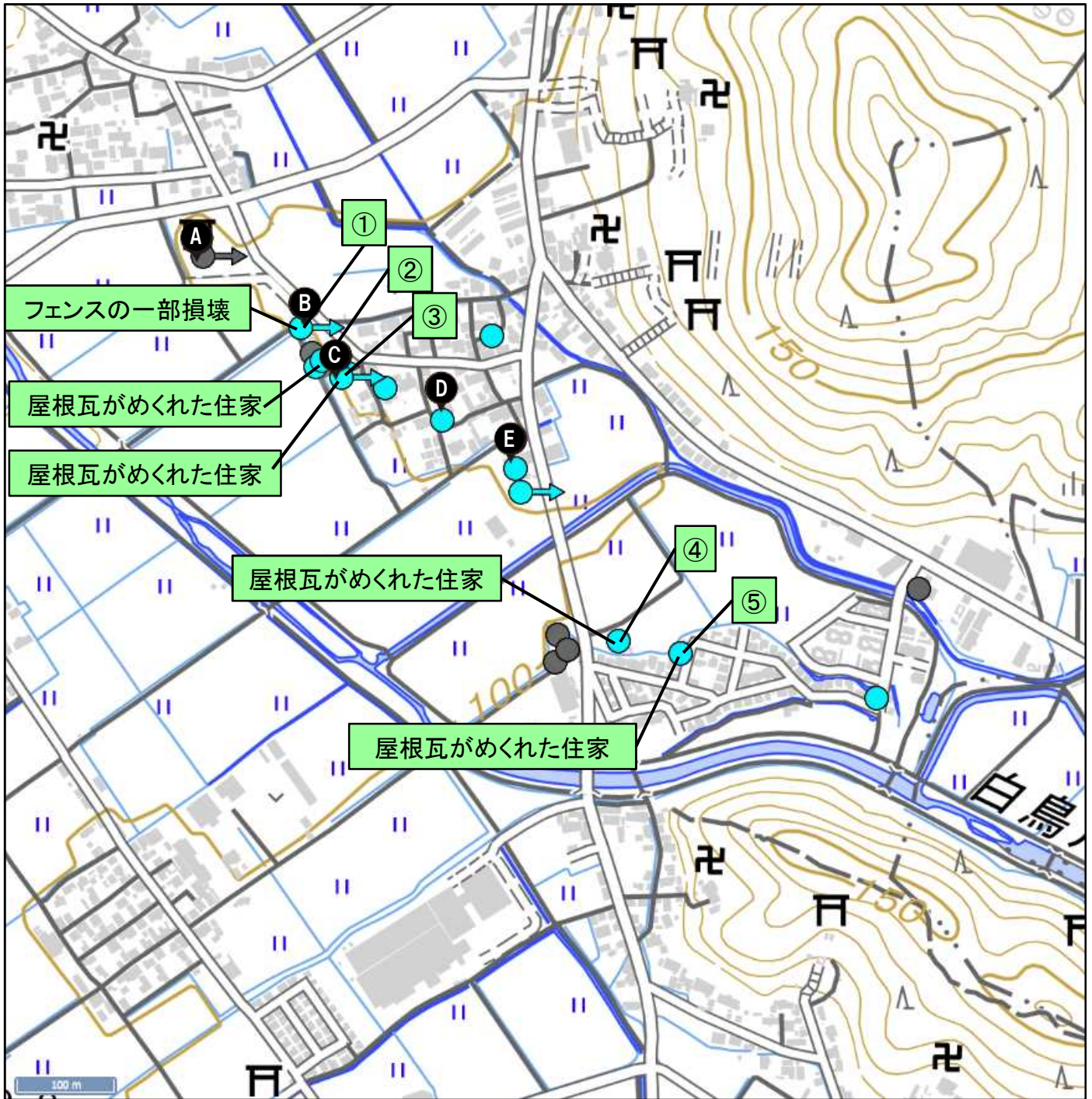
実施日時:令和5年6月29日11時00分～14時00分

(1) 突風被害発生地域図(近江八幡市馬淵町)

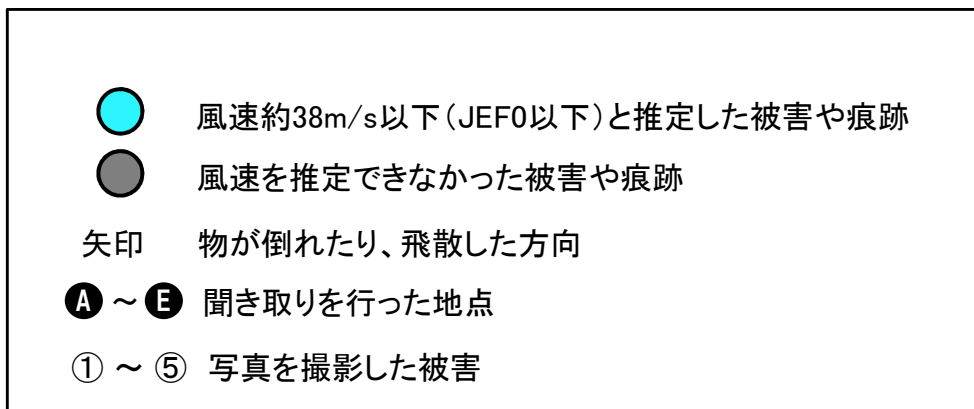


出典:地理院地図

(2) 突風被害発生地域拡大図(近江八幡市馬淵町)



出典: 地理院地図



(3) 聞き取り状況

・A 地点

16時00分頃、ゴーという音の移動を感じ、外を見たら強雨が降りあたりは真っ白だった。強風の継続時間は1～10分だった。

・B 地点

16時10分頃、ゴーという音の移動を感じ、外を見たら強雨が降っていた。強風の継続時間は1～10分だった。

・C 地点

16時15分頃、ゴーという音の移動を感じ、外を見たら強雨が降っていた。強風の継続時間は1～10分だった。真横からの風雨だった。

・D 地点

16時00分頃、ゴーという音の移動を感じ、外を見たら強雨が降っていた。強風の継続時間は1～10分だった。渦は見えていない。

・E 地点

16時10分頃、外を見ると強雨が降っていた。強風の継続時間は1～10分程度だった。

(4)被害状況写真



写真① フェンスの一部損壊
(南東に向かって撮影)



写真② 屋根瓦がめくれた住家
(北西に向かって撮影)



写真③ 屋根瓦がめくれた住家
(東に向かって撮影)



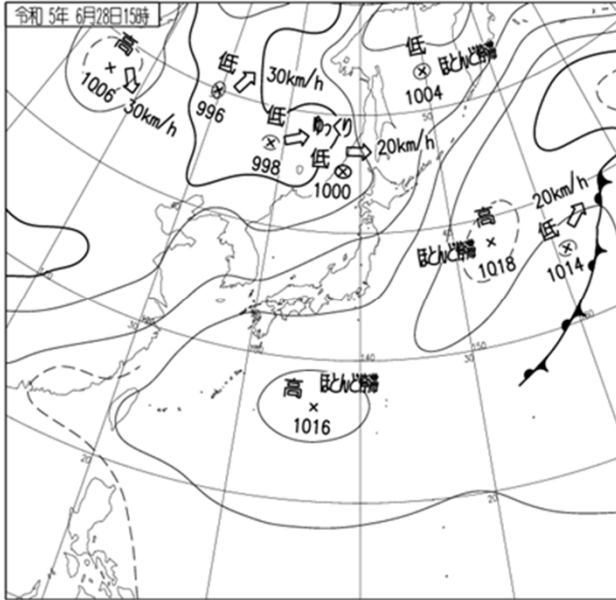
写真④ 屋根瓦がめくれた住家
(北東に向かって撮影)



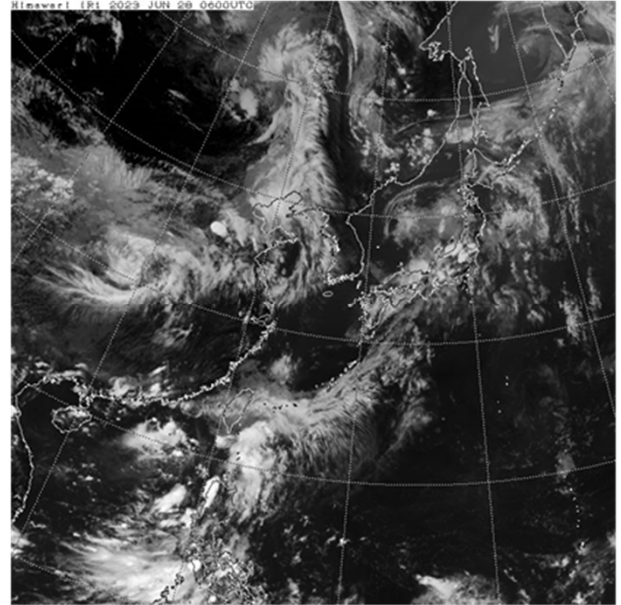
写真⑤ 屋根瓦がめくれた住家
(東に向かって撮影)

4 気象の状況

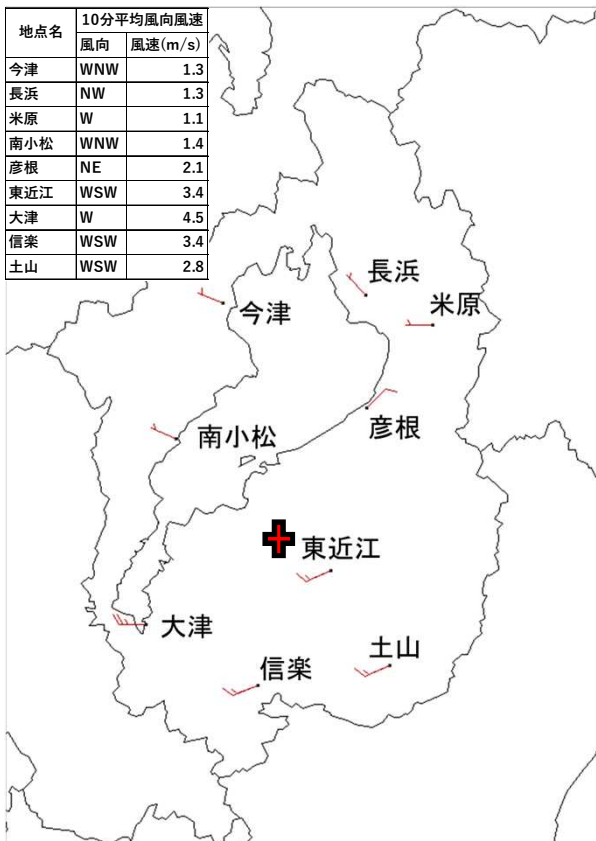
滋賀県では、南からの暖かく湿った空気の流入や上空の寒気の影響で、大気の状態が非常に不安定となり、活発な積乱雲が通過した近江八幡市では突風と見られる現象が28日16時10分ごろ発生した。これにより民家や公共施設、神社等の屋根瓦やフェンス等に一部損壊等の被害があった。



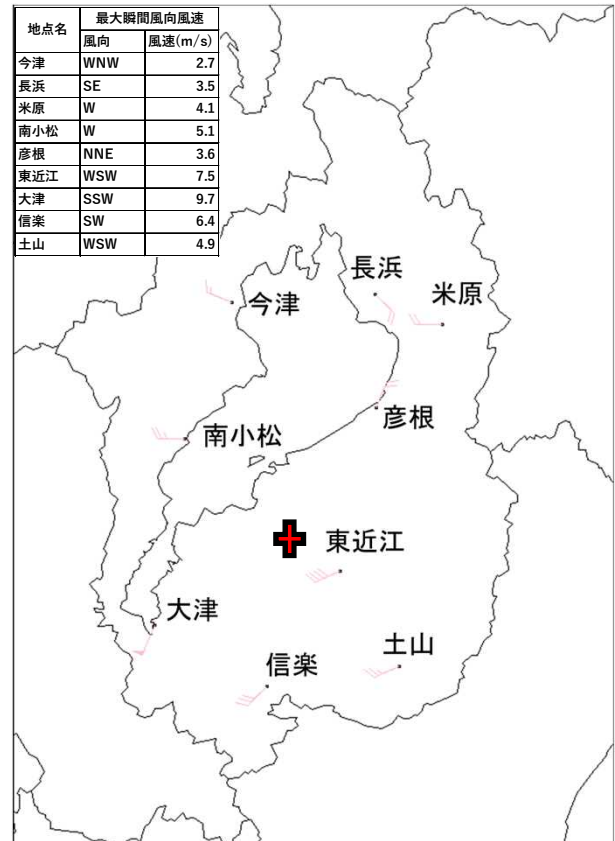
地上天気図 (6月28日15時)



気象衛星赤外画像 (6月28日15時)



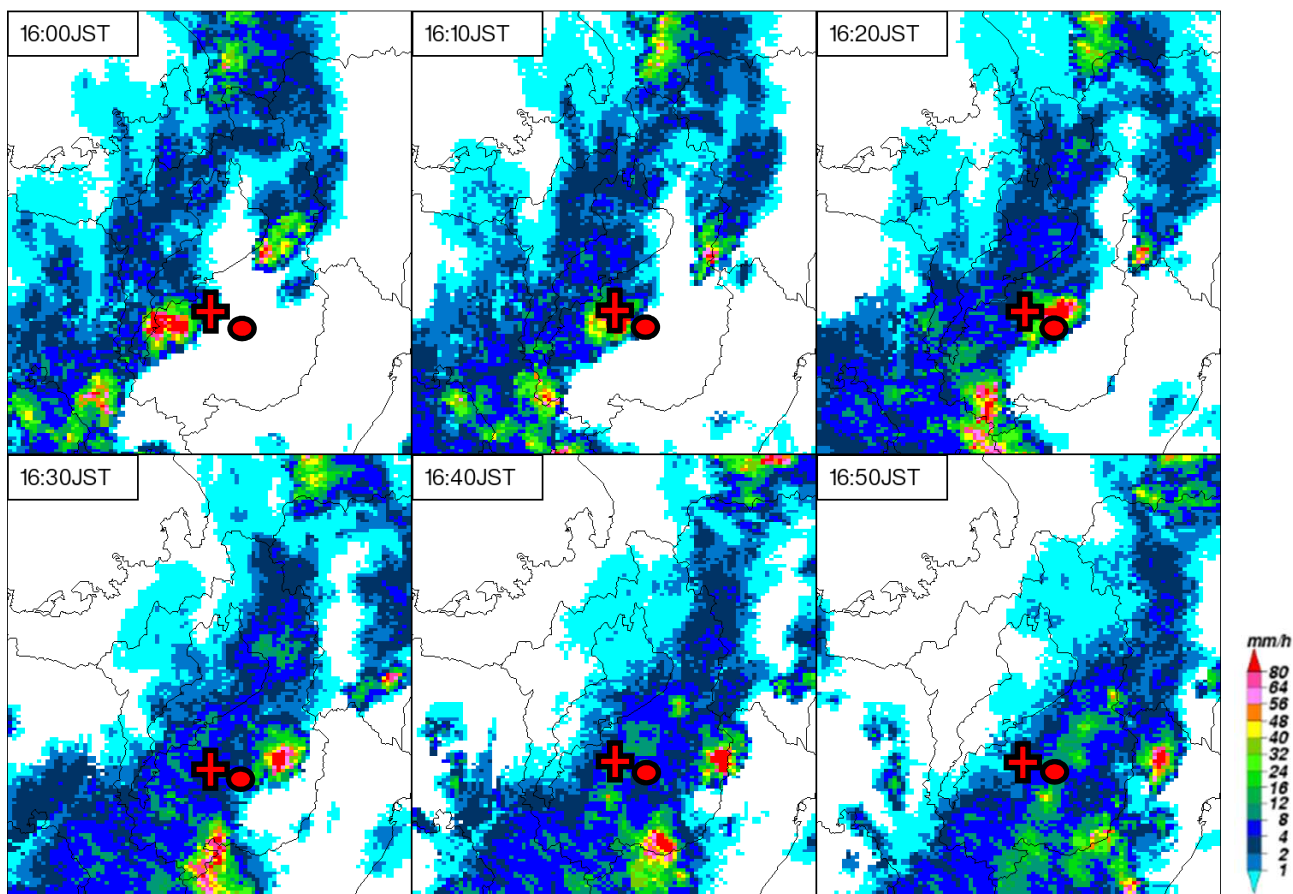
アメダス地点における前10分間平均風向風速分布図 (6月28日16時10分)



アメダス地点における前10分最大瞬間風向風速分布図 (6月28日16時10分)

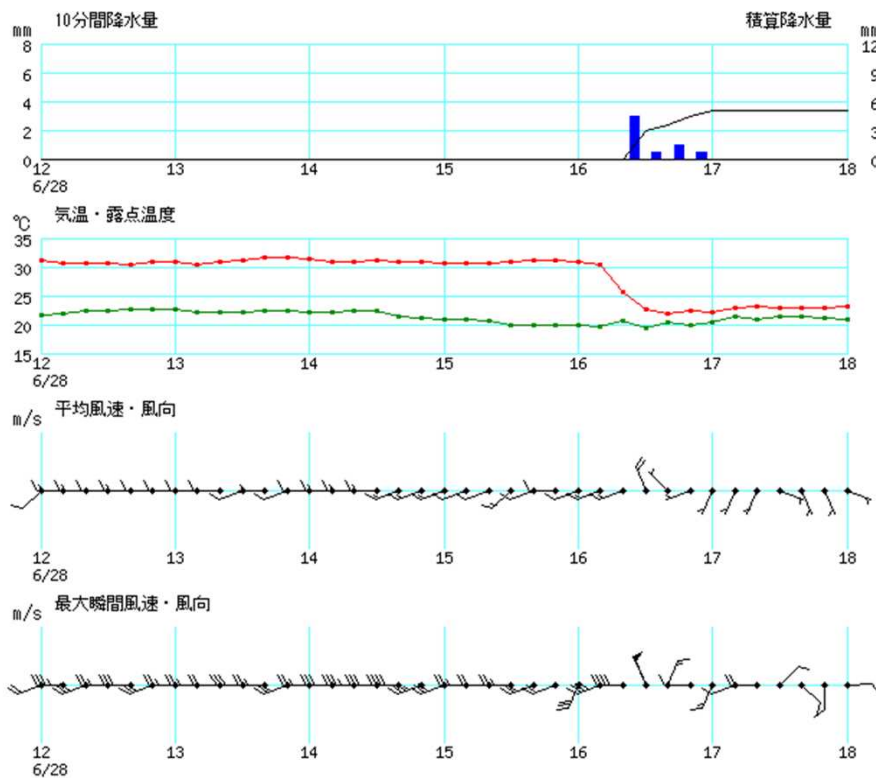
1m/s 2m/s 10m/s

図中の **+** 印は被害発生場所



気象レーダー画像(降水強度)
(6月28日16時00分～16時50分)

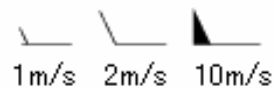
図中 **+** 印は被害発生場所
図中 **●** 印はアメダス東近江



※降水量棒グラフは10分間降水量(左軸)、折れ線グラフは積算降水量(右軸)を示す。

※気温・露点温度のグラフは、赤の折れ線は気温、緑の折れ線は露点温度を示す。

※平均・風向風速は前10分間の平均値で、最大瞬間風向風速は前10分の最大値で、風速の表し方は以下の例で示す。



アメダス東近江 時系列グラフ(6月28日12時～18時)

※横軸は時刻を示す。

5 防災気象情報の発表状況

(1) 警報・注意報の発表状況(近江八幡市のみ抜粋)

6月27～28日発表分

発表日時		対象市町	情報名
6月27日	09時45分	近江八幡市	雷注意報(発表)
6月28日	02時52分	近江八幡市	雷注意報(継続)
	16時08分	近江八幡市	雷注意報(継続)

※7月1日23時24分に解除

(2) 竜巻注意情報発表状況(気象庁発表)

発表日時		対象地域	情報名および番号
6月28日	14時33分	滋賀県北部	滋賀県竜巻注意情報 第1号
	15時28分	滋賀県南部 滋賀県北部	滋賀県竜巻注意情報 第2号
	16時23分	滋賀県南部 滋賀県北部	滋賀県竜巻注意情報 第3号

(3) 滋賀県気象情報

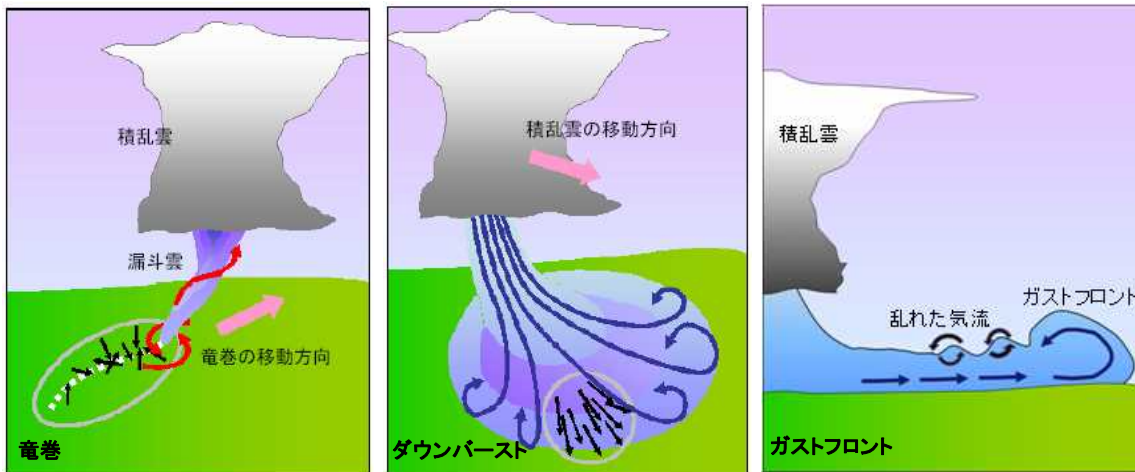
6月27～28日発表分

発表日時		情報名及び番号
6月27日	05時26分	突風と降ひょう及び落雷に関する滋賀県気象情報 第1号
	16時11分	突風と降ひょう及び落雷に関する滋賀県気象情報 第2号
6月28日	05時28分	突風と降ひょう及び落雷に関する滋賀県気象情報 第3号
	15時55分	突風と降ひょう及び落雷に関する滋賀県気象情報 第4号

6 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、収束的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・ひょう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。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。
じん旋風	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じんを伴う。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。



↑ 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、青矢印は冷気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。

日本版改良藤田スケール(JEFスケール)

米国シカゴ大学の藤田哲也により1971年に考案された藤田スケールを、日本国内で発生する竜巻等突風の強さをよりの確に把握できるようにするため、米国の改良スケールを参考にしつつ、日本の建築物等の特徴を加味し、最新の風工学の知見を取り入れて策定した風速のスケールです。

階級	風速 (m/s) の範囲 (3 秒値)	主な被害の状況 (参考)
JEF0	25~38	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木造の住宅において、目視でわかる程度の被害、飛散物による窓ガラスの損壊が発生する。比較的狭い範囲の屋根ふき材が浮き上がったり、はく離する。 ・ 園芸施設において、被覆材（ビニルなど）がはく離する。パイプハウスの鋼管が変形したり、倒壊する。 ・ 物置が移動したり、横転する。 ・ 自動販売機が横転する。 ・ コンクリートブロック塀（鉄筋なし）の一部が損壊したり、大部分が倒壊する。 ・ 樹木の枝（直径2cm~8cm）が折れたり、広葉樹（腐朽有り）の幹が折損する。
JEF1	39~52	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木造の住宅において、比較的広い範囲の屋根ふき材が浮き上がったり、はく離する。屋根の軒先又は野地板が破損したり、飛散する。 ・ 園芸施設において、多くの地域でプラスチックハウスの構造部材が変形したり、倒壊する。 ・ 軽自動車や普通自動車（コンパクトカー）が横転する。 ・ 通常走行中の鉄道車両が転覆する。 ・ 地上広告板の柱が傾斜したり、変形する。 ・ 道路交通標識の支柱が傾倒したり、倒壊する。 ・ コンクリートブロック塀（鉄筋あり）が損壊したり、倒壊する。 ・ 樹木が根返りしたり、針葉樹の幹が折損する。
JEF2	53~66	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木造の住宅において、上部構造の変形に伴い壁が損傷（ゆがみ、ひび割れ等）する。また、小屋組の構成部材が損壊したり、飛散する。 ・ 鉄骨造倉庫において、屋根ふき材が浮き上がったり、飛散する。 ・ 普通自動車（ワンボックス）や大型自動車が横転する。 ・ 鉄筋コンクリート製の電柱が折損する。 ・ カーポートの骨組が傾斜したり、倒壊する。 ・ コンクリートブロック塀（控壁のあるもの）の大部分が倒壊する。 ・ 広葉樹の幹が折損する。 ・ 墓石の棹石が転倒したり、ずれたりする。
JEF3	67~80	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木造の住宅において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。 ・ 鉄骨系プレハブ住宅において、屋根の軒先又は野地板が破損したり飛散する、もしくは外壁材が変形したり、浮き上がる。 ・ 鉄筋コンクリート造の集合住宅において、風圧によってベランダ等の手すりが比較的広い範囲で変形する。 ・ 工場や倉庫の大規模な庇において、比較的狭い範囲で屋根ふき材がはく離したり、脱落する。 ・ 鉄骨造倉庫において、外壁材が浮き上がったり、飛散する。 ・ アスファルトがはく離・飛散する。
JEF4	81~94	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工場や倉庫の大規模な庇において、比較的広い範囲で屋根ふき材がはく離したり、脱落する。
JEF5	95~	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄骨系プレハブ住宅や鉄骨造の倉庫において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。 ・ 鉄筋コンクリート造の集合住宅において、風圧によってベランダ等の手すりが著しく変形したり、脱落する。

日本版改良藤田スケールに関するガイドライン

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/kentoukai/kaigi/2015/1221_kentoukai/guideline.pdf

謝辞

この資料を作成するにあたっては、近江八幡市役所、近江八幡市馬淵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。

本調査報告に使用している地図は、国土地理院発行の『電子地形図(タイル)』を利用したものです。

本資料の問い合わせ先

彦根地方气象台

電話 0749-22-6142