

平成 22 年 8 月 30 日に発生した突風について

鳥取県（鳥取市）現地調査報告書



鳥取地方气象台（鳥取市吉方 109 鳥取第 3 地方合同庁舎）の屋上から撮影
（平成 22 年 8 月 30 日 14 時 55 分 北西方向を撮影）
積乱雲からの吹き出し（写真中央の雲）

（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 22 年 9 月 9 日

鳥取地方气象台

1 はじめに

8 月 30 日 15 時頃に鳥取市湖山町で突風が発生し、住家屋根破損などの被害が発生した。また、同じ頃鳥取市白兔でも突風が発生し、非住家全壊などの被害が発生した。

鳥取地方気象台では、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、31 日 8 時過ぎから被害の発生した両地域に、それぞれ気象庁機動調査班（JMA-MOT）を派遣し、現地調査を実施した。



シンボル	観測所の種類	表示される観測要素
■	気象台	気温・降水量・風向風速・日照時間・積雪深・湿度・気圧
■	測候所・特別地域気象観測所	気温・降水量・風向風速・日照時間・積雪深・湿度・気圧
■	地域気象観測所(アメダス)	降水量
■	地域気象観測所(アメダス)	降水量・積雪深
■	地域気象観測所(アメダス)	気温・降水量・風向風速
■	地域気象観測所(アメダス)	気温・降水量・風向風速・日照時間
■	地域気象観測所(アメダス)	気温・降水量・風向風速・日照時間・積雪深

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

鳥取市湖山町及び、同市白兔の現地調査結果は以下のとおりである。

2.1 鳥取市湖山町

(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、ダウンバーストまたはガストフロントの可能性が高いと判断した。

(根拠)

- ① 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。
- ② 被害や痕跡は面的に分布していた。
- ③ 被害発生時に非常に激しい雨とひょうが降ったとの証言があった。
- ④ 被災地に近い湖山地域気象観測所の観測では、ガストフロント通過時に特徴的な風速の急増とその後の緩やかな減少、気温の急下降が 14 時 50 分頃にみられた。また、近隣の鳥取地方気象台の観測でも同様の現象や気圧の急上昇が 14 時 55 分頃にみられた。

(2) 発生時刻と場所

8 月 30 日 15 時頃に鳥取市湖山町西三丁目の住宅地付近で発生した。

(3) 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 住家の瓦の捲^{まく}れが複数あった。
- ② 根の弱い樹木が倒れた。

(4) 被害内容 (P7~9 被害発生状況参照)

この突風により住宅地に隣接する会社の資材倉庫のトタン屋根や資材が飛散したほか、住宅地で屋根瓦の捲^{まく}れ等があった。住宅地の屋根、窓、外壁に飛散した工事用金属パイプが突き刺さるなどの被害も出た。また、根の弱い樹木が倒れた。

2.2 鳥取市白兔

(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、特定できなかった。

(根拠)

- ① 竜巻やダウンバースト等、突風の現象特定に結びつく特徴的な被害分布や目撃情報は確認できなかった。

(2) 発生時刻と場所

8 月 30 日 15 時頃に鳥取市白兔海岸付近で発生した。

(3) 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 樹木の枝の折損があった。
- ② 非住家の全壊が複数あったが、構造上弱いものであった。

(4) 被害内容（P10～12 被害発生状況参照）

この突風により白兎海岸の海の家（閉鎖中）2 棟が倒壊し、トタンの一部が周辺の国道 9 号線に飛散した。また、神社の樹木の枝が折損した。

2.3 聞き取り調査結果

調査実施日：8月31日（火）

(1) 調査地域：鳥取県鳥取市湖山町

①被害があった住宅での証言

・ A さん

15時過ぎ、自宅でテレビをみていたところ、南方向から雷鳴が聞こえだし、次第に激しくなった。その後、飛散物の音に気付き、外に出たところ、トタン屋根等が自宅南側を覆い、壁や屋根瓦に被害があった。また、隣の部屋には飛散してきた金属パイプが窓を破り、畳に突き刺さっていた。隣室であったため怪我はなかったが、恐怖を感じた。

・ B さん

風が吹き始めたのは14時30分過ぎからだが、15時前あたりから周囲が暗くなり、雷鳴及び風も強まり稲妻が走るのを見た。雷光と雷鳴のタイミングにほとんど間が無く、すぐそばの南側に雷が落ちたと感じ怖かった。しかしこの頃の雨はパラパラ降る程度であった。この後、雨、風、雷ともに激しくなり窓も開けられないくらいであったが、気付くと飛散物が南側を覆い外の様子が確認出来なくなった。なお、雨にはあられ、ひょうが混ざっていたように感じた。また、自宅から広場を隔てた50mほど北側に実家があるが、実家の家族の話では、雨が激しいころ50m先のこの家が全く見えなくなっていたとのことであった。

②資材等が飛ばされた資材置き場での証言

・ C さん

竜巻などは特に気付かなかったが、空が真っ暗になり、黒い雲が南西から北東方向へ移動し近づいているように感じた。雷鳴が聞こえていたが、15時ごろから雨が激しくなり雨音が大きくなった。この頃事務員女性が帰社したため、車から荷物を降ろそうとしたが、近づけなかった。トタン屋根が飛散した頃だが、周囲が白くなりまったく見えず、また、雷鳴、雨音が凄く飛散物の音も確認できなかった。

・ D さん

15時ごろ帰社したところ、周囲が白く（雨風と思う）まったく見えなくなり、また、車も揺れて怖かったため降りることができなかった。その時間は5分よりは長いが10分まではなかったと思う。同じく飛散物（トタン屋根等）について、飛んでいる状況や音も確認できなかった。

③被害現場の周囲での証言

・ E さん

15時に帰社し、荷降ろしを始めたところパラパラ雨が降り始め、風も強くなってきた。事務所へ入り様子をみていたが、その後、風雨で周囲が真っ白になり10m先にあるプレハブ建物が全くみえないほどであった。また、資材倉庫のトタン屋根が浮くのを目撃した。凄い風（北風）と雨になる前に、ひょうが窓に当たり流れ落ちるのを確認した（小石が飛んできたのかと思うほどの大きな音であった）。

・ F さん

14時40分頃より雷鳴が聞こえていたが、雨はパラパラ降る程度。15時前後には雷が激しくなり、稲妻が地面に到達しているのを確認した。15時10分頃には雨も激しくなり、西北西側の窓に雨が降きつけ、音がカラカラ鳴るほどであったがひょうは無いように感じた。また、風の音だと思いが飛行機が降りてくる時のような大きな音がしており、このような悪天なのに飛行機が降りるなんておかしいなと感じていた。なお、風は西から吹いていたように感じた。停電も複数回あったり、とにかく仕事にならないくらいに凄い天気であった。なお、落雷による倒木で国道9号線の測道がふさがれたとの話も聞いた。

(2)調査地域：鳥取県鳥取市白兔

④被害があった白兔海岸の海の家周辺での証言

・ 倒壊した海の家の後片付けをしていた複数の方

飛ばされたトタンの大部分は、東に約50m先の波打ち際に飛ばされていた。他に、国道9号線の南の方向に5~6枚、南東側の山の向こうにも飛ばされた。風の強かった時は自宅にいた。時間は15時前後と思う。

・ G さん

15時前後にコンビニの北側でトタンが南東方向に飛ぶのを見た。トタンはいろいろな方向に飛んでいた。風も一方向だけからではなかったが、回転はしていない。雨・風・雷がいずれも激しく、ひょうが降っていた。その後、雨・風・雷は極端に弱まった。

・ H さん

14時頃、海の家から南東に数百メートル離れた自宅にいた。ゴーという風の音と横なぐりの雨。あられが降る時のような雨音がした。雷の音も物凄く、光ると同時にパーンとはじけるような音だった。とても外に出られるような状況ではなかった。耳が詰まるような感じはなかった。

・ I さん

雨・風・雷が強かった。今までに経験がないくらい凄かった。時刻は 14 時半～15 時頃。外は雪が降っているかのように真っ白になった（その間 10～15 分）。

・ 学校職員の複数の方（現場から東へ約 600m）

14 時 50 分頃から風が強くなり、15 時 00 分～15 時 10 分頃はとても人が立ってられないような風だった。外は雪で白くなったような感じで、視界は 10m 程度。冬の暴風のような感じ。風はずっと西風だった。突風がピークを少し過ぎてから 1cm くらいのひょうが降った。

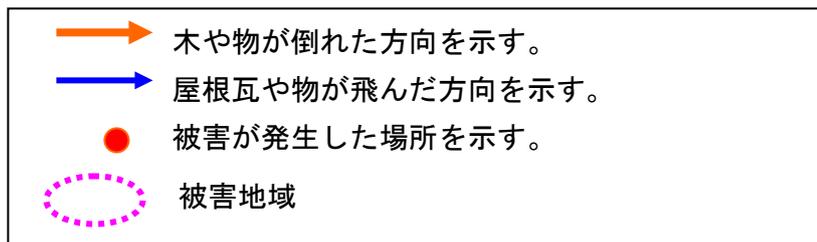
2.4 被害発生状況

(1) 鳥取市湖山町

被害発生地域図



図 2 鳥取県鳥取市湖山町の地図



写真撮影場所（鳥取市湖山町）

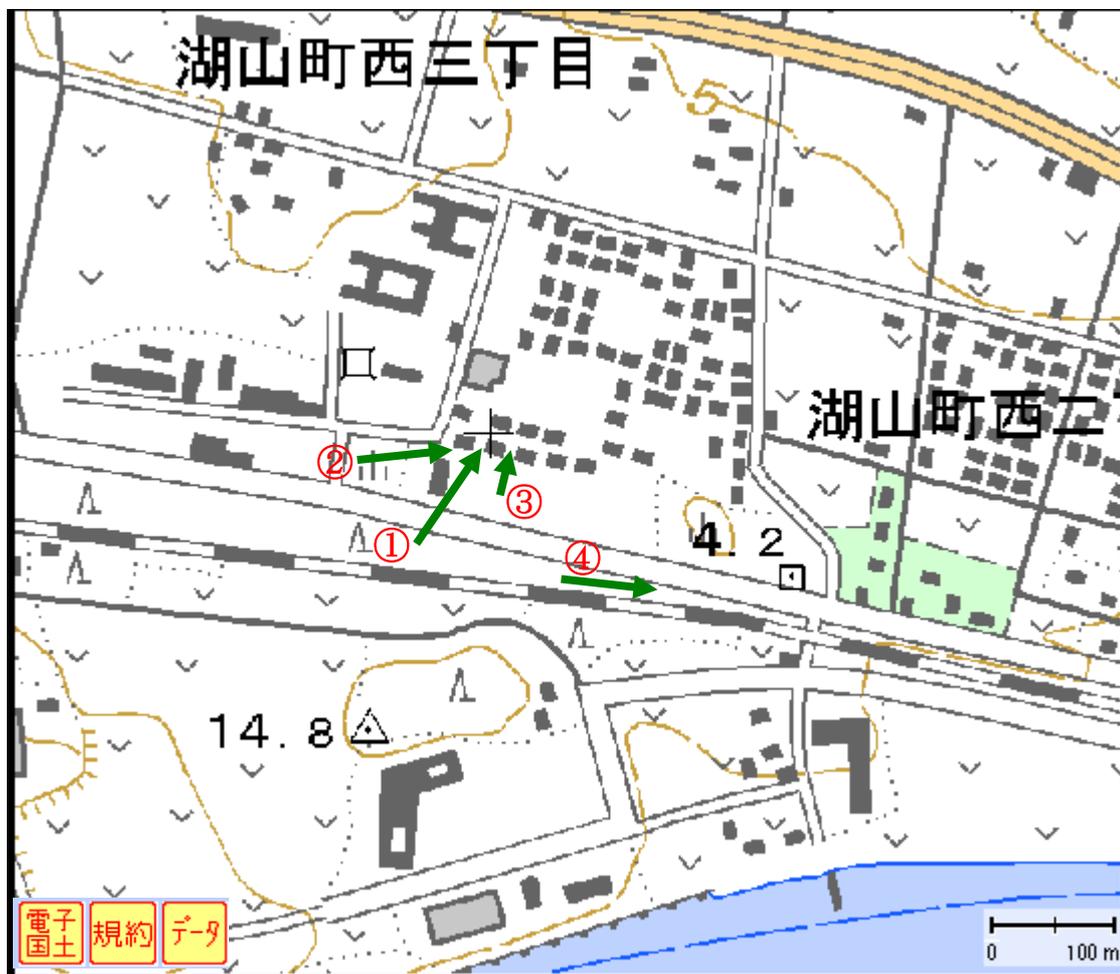


図 3 鳥取県鳥取市湖山町の地図

→ 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。

被害状況写真（鳥取市湖山町）



① 資材置き場の被害状況

倉庫のトタン屋根の一部が損壊し、北側の住宅地へ飛散した。



② 資材置き場北側の被害状況

トタン製の板仮囲いが北側へ飛ばされ、住宅地へ飛散した。



③ 住宅地の被害状況

突風により屋根瓦が捲れたり、飛散物により西側外壁が損壊した。



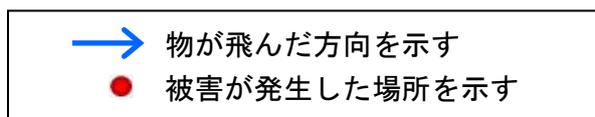
④ 樹木の被害状況

国道 9 号線沿い南側の雑木林根の弱い樹木が 1 本根元から北側に倒れていた。

(2)鳥取市白兔
被害発生地域図



図 4 鳥取県鳥取市白兔の地図



写真撮影場所（鳥取市白兔）



図 5 鳥取県鳥取市白兔の地図

→ 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。

被害状況写真（鳥取市白兔）



- ① 白兔海岸の被害状況
倒壊した海の家（写真白丸部分）
手前の建物はほぼ片づけが終わっている。



- ② 白兔海岸の被害状況
海上に飛ばされたトタン屋根（写真白丸部分）。



- ③ 白兔神社の被害状況
折れて落下した枝（直径約 30 cm）
老木であり、枝は朽ちている（写真白丸部分）。

3 気象の状況

8 月 30 日は、日本の南海上に中心を持つ太平洋高気圧の縁に沿って南から暖かく湿った空気が流れ込み、大気の状態が非常に不安定となった。このため、昼頃から積乱雲が発生し、15 時頃、鳥取市を発達した積乱雲が通過した。この積乱雲が通過した鳥取市北部で突風が発生し、15 時 06 分にアメダス地点の鳥取市湖山で最大瞬間風速 30.3 メートルを観測した。

鳥取市湖山町周辺と白兔周辺では、この突風により被害が発生した。なお、人的被害は確認されていない。

【8 月 30 日 21 時現在：鳥取県調べ】

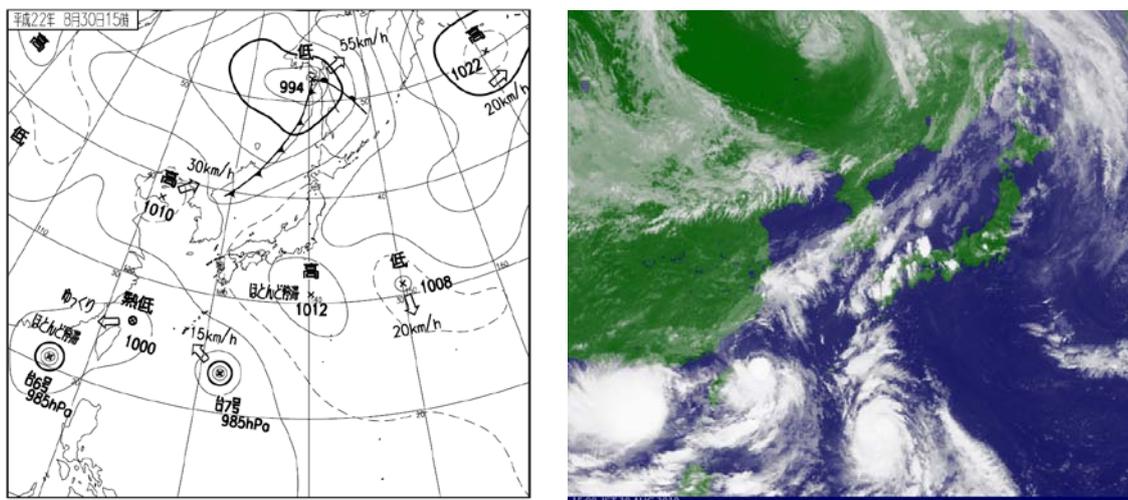
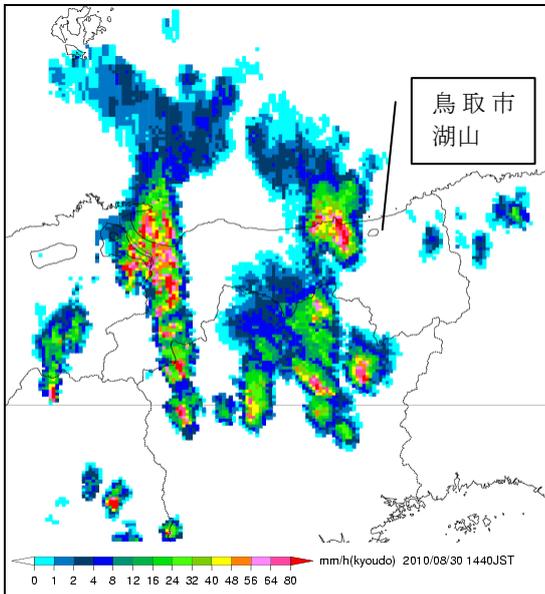
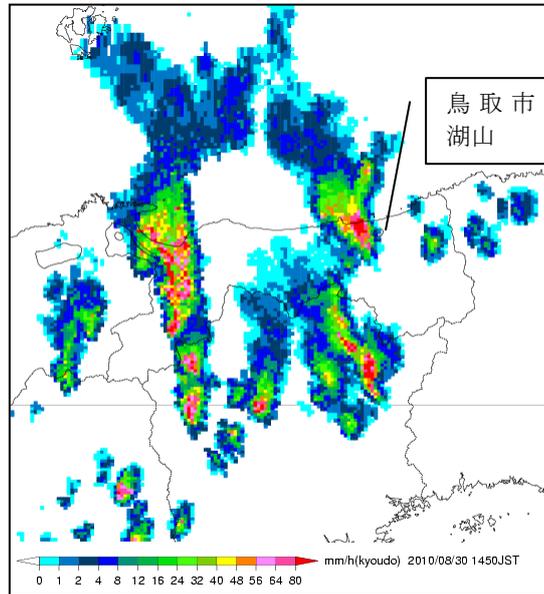


図 6 8 月 30 日の地上天気図 15 時 (左) と気象衛星赤外画像 15 時 (右)

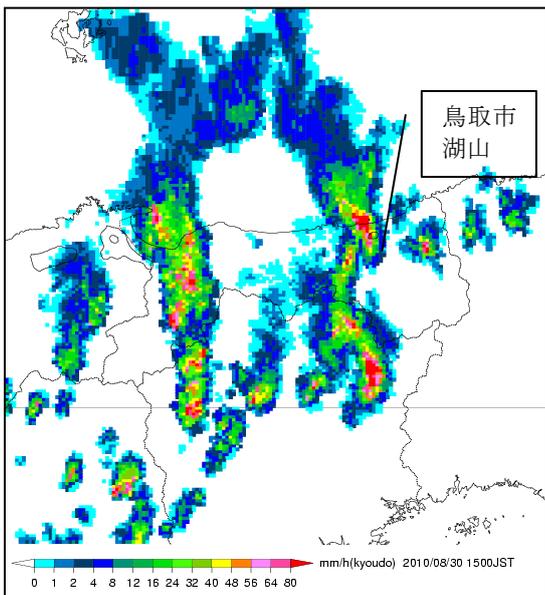
レーダー画像 (8 月 30 日 14 時 40 分～15 時 10 分)



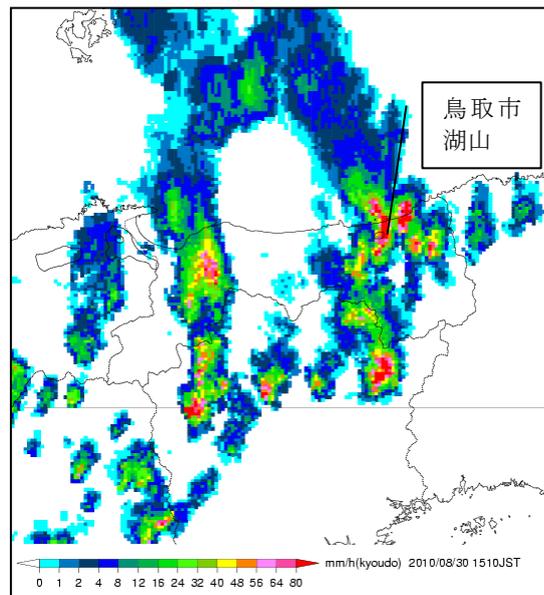
14 時 40 分



14 時 50 分

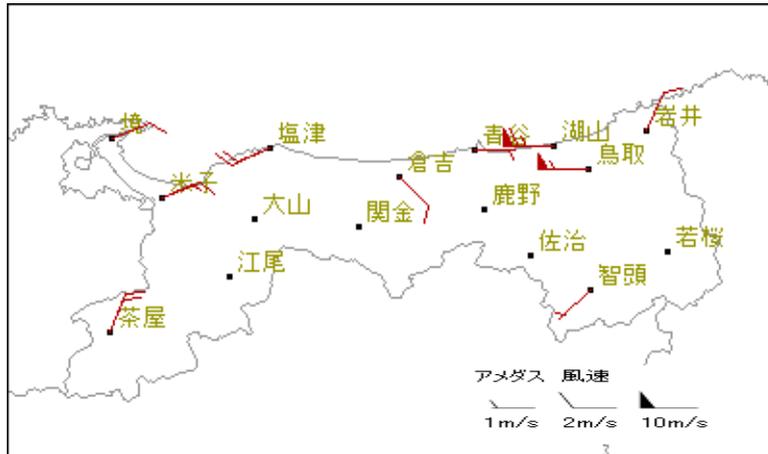


15 時 00 分



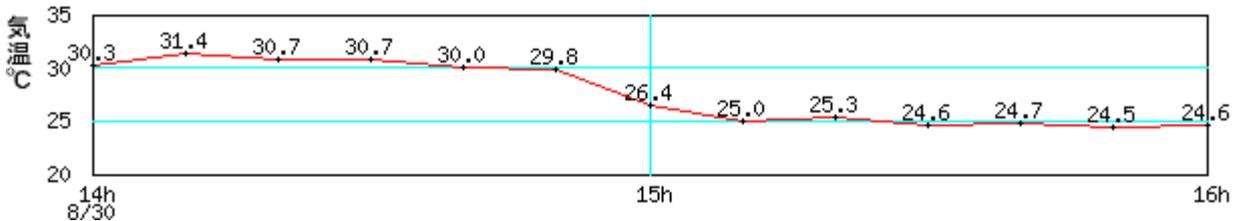
15 時 10 分

アメダス地点における 10 分間平均風向風速分布図 (8 月 30 日 15 時 10 分)

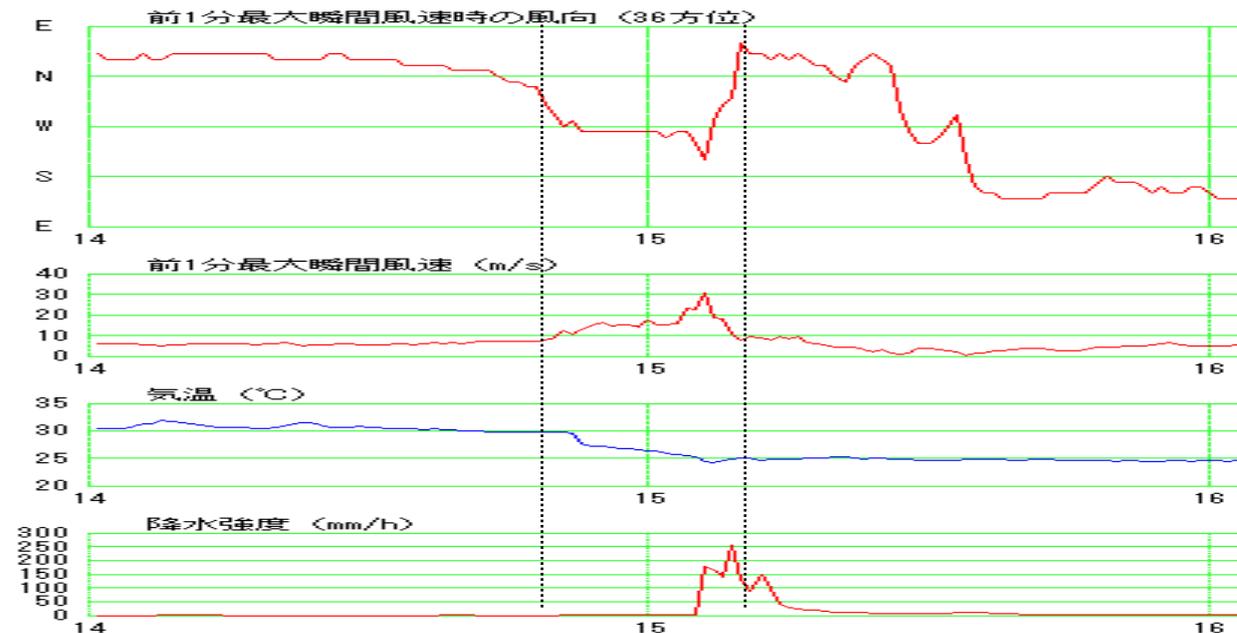
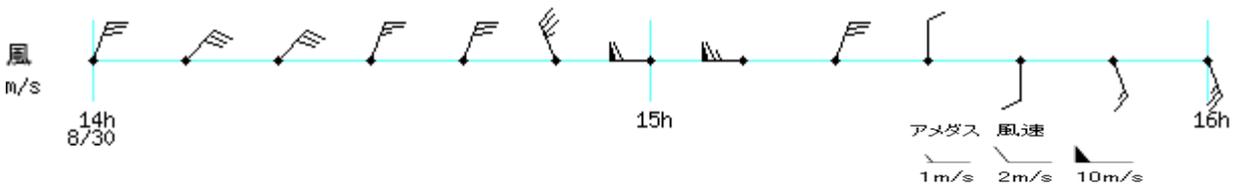


アメダス時系列グラフ (8 月 30 日 14 時~16 時)

気温(湖山)



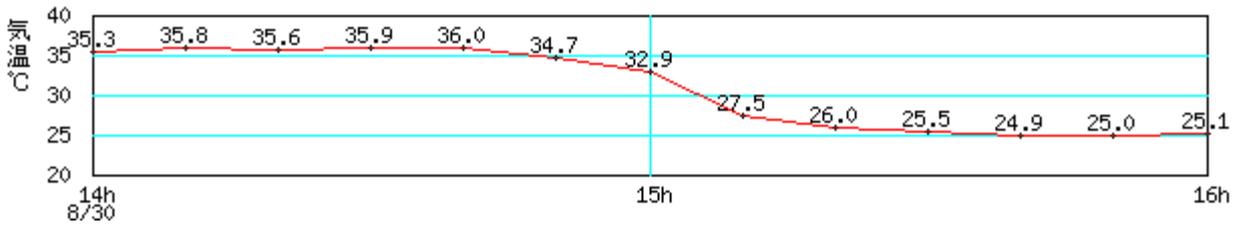
風(湖山)



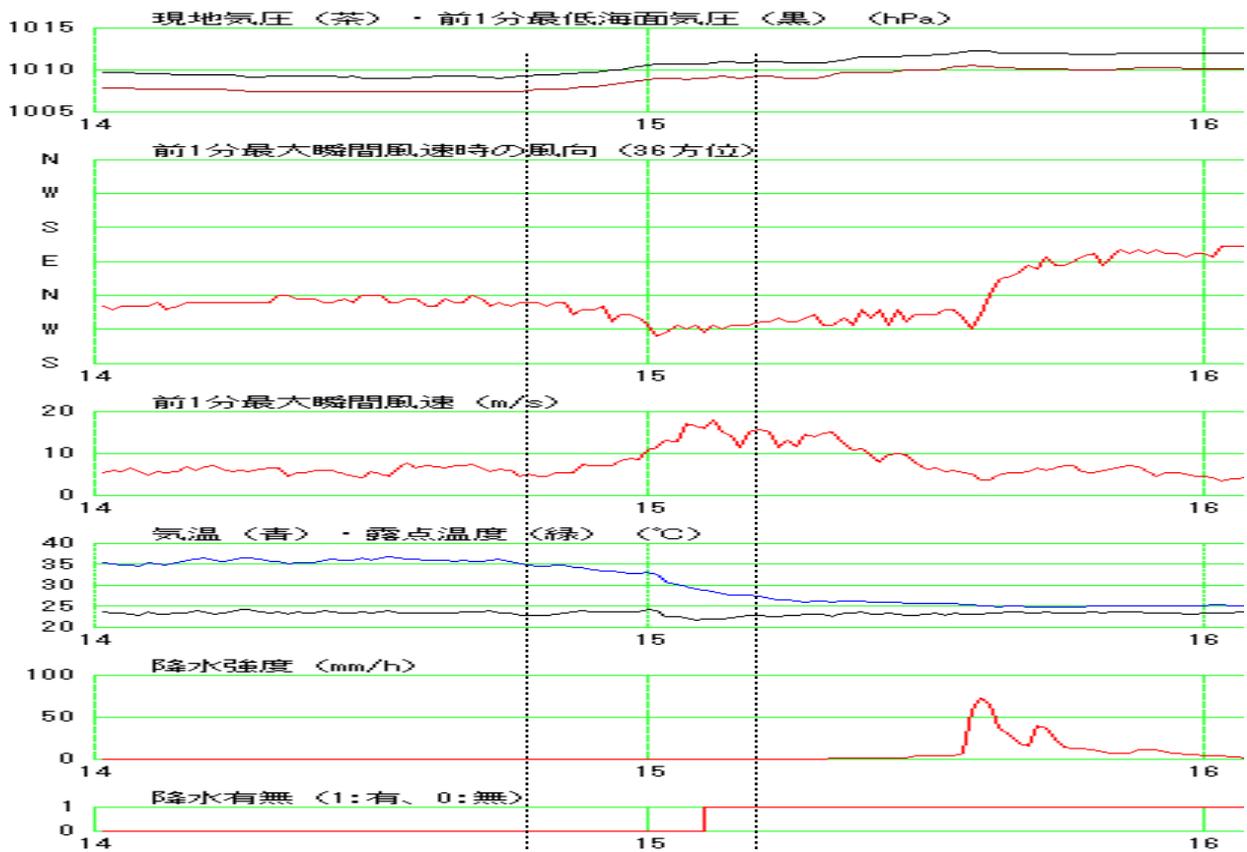
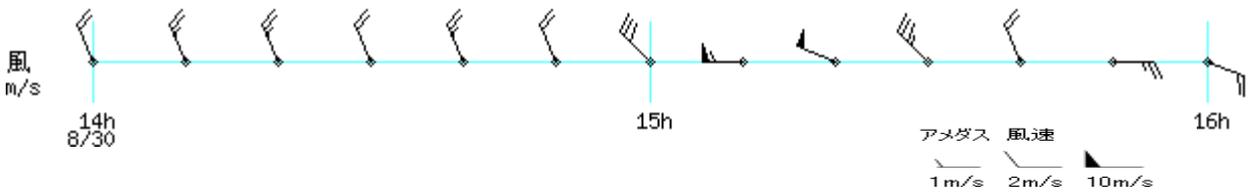
平成 22 年 8 月 30 日 14 時~16 時までの湖山の 1 分値時系列グラフ
(..... は被害が発生したと見られる 15 時前後を示す)

アメダス時系列グラフ (8 月 30 日 14 時～16 時)

気温(鳥取)



風(鳥取)



平成 22 年 8 月 30 日 14 時～16 時までの鳥取の 1 分値時系列グラフ
(..... は被害が発生したと見られる 15 時前後を示す)

4 気象官署が執った措置

4.1 注意報・警報の発表状況 (30 日 11 時 36 分～21 時 55 分 鳥取地方気象台発表)

鳥取地方気象台発表 ●:発表 ▼:警報から注意報 ○:継続 解:解除 空欄:発表なし

一次細分区域 市町村等をまとめた地域 市町 種類	鳥取県(全域)																			
	東部						中・西部													
	鳥取地区		八頭地区				倉吉地区				米子地区					日野地区				
	鳥取市北部	岩美町	鳥取市南部	若桜町	智頭町	八頭町	倉吉市	三朝町	湯梨浜町	琴浦町	北栄町	米子市	境港市	日吉津村	大山町	南部町	伯耆町	日南町	日野町	江府町
2010/8/30 11:36	雷注意報	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	乾燥注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2010/8/30 12:54	大雨注意報										●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	雷注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	洪水注意報										●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	乾燥注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	
2010/8/30 14:34	大雨注意報	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	雷注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	洪水注意報	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2010/8/30 15:16	大雨警報	●																		
	洪水警報	●																		
	大雨注意報		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	雷注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	洪水注意報		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2010/8/30 17:52	大雨注意報	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	解	解	解	解	解	解	解	○	○	
	雷注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	洪水注意報	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	解	解	解	解	解	解	○	○		
2010/8/30 19:04	大雨注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	雷注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	洪水注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2010/8/30 20:15	大雨注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	
	雷注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	洪水注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	
2010/8/30 21:55	雷注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	

(* 赤字は警報)

4.2 気象情報 (鳥取地方気象台発表)

発表日時	標題
8 月 30 日 16 時 33 分	大雨と落雷及び突風に関する鳥取県気象情報 第 1 号

4.3 竜巻注意情報発表状況 (鳥取地方気象台発表)

8 月 30 日は発表なし。

5 参考資料

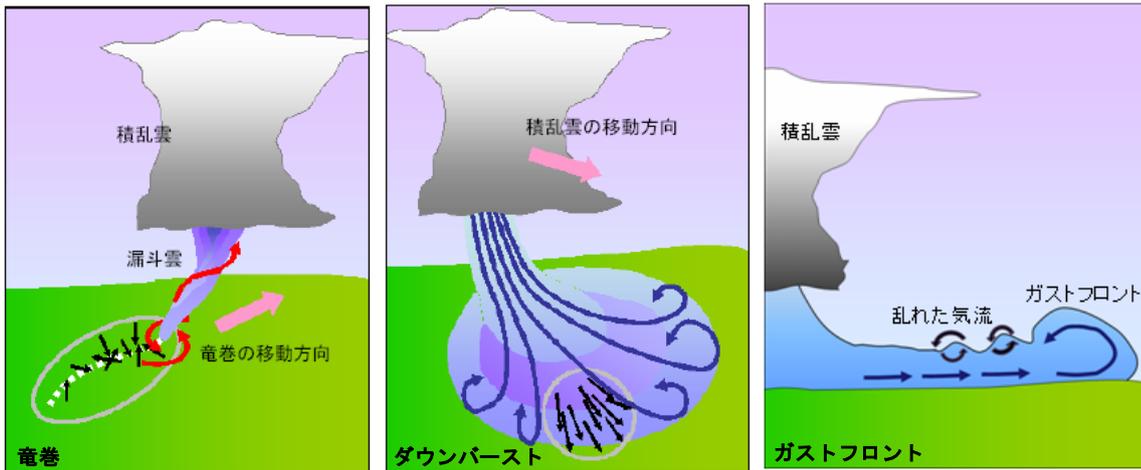
突風の種類

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のが多く、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。

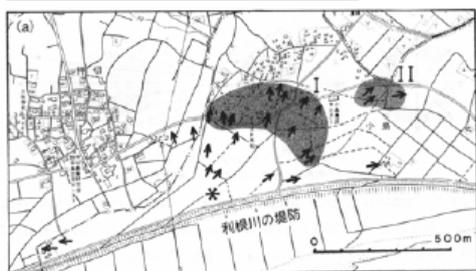
↑ガストフロントの模式図（右）

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。

謝辞

この資料を作成するにあたっては、関係機関の方々、鳥取県鳥取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：
鳥取地方気象台 防災業務課
電話 0857-29-1313