

平成 28 年 2 月 24 日に島根県益田市で発生した
突風について
(現地調査報告書)

— 目 次 —

1	はじめに	1
2	突風に関する分析結果	2
3	現地調査結果	3～6
4	気象の状況	7～9
5	松江地方気象台が執った措置	10
6	被害集計	10
7	参考資料	11～12

平成 29 年 1 月 24 日

松江地方気象台

(注) この資料は後日内容の一部訂正や追加をすることがある。

1 はじめに

2 月 24 日 02 時 40 分ごろ島根県益田市中吉田町（なかよしだちょう）から赤城町（あかぎちょう）にかけて突風が発生し、木造店舗の屋根の飛散、店舗の壁のはく離や軒天井の落下等の被害があった。

松江地方気象台では、被害をもたらした現象を明らかにすることを目的として、2 月 24 日に気象庁機動調査班（JMA-MOT）を派遣し、現地調査を実施した。

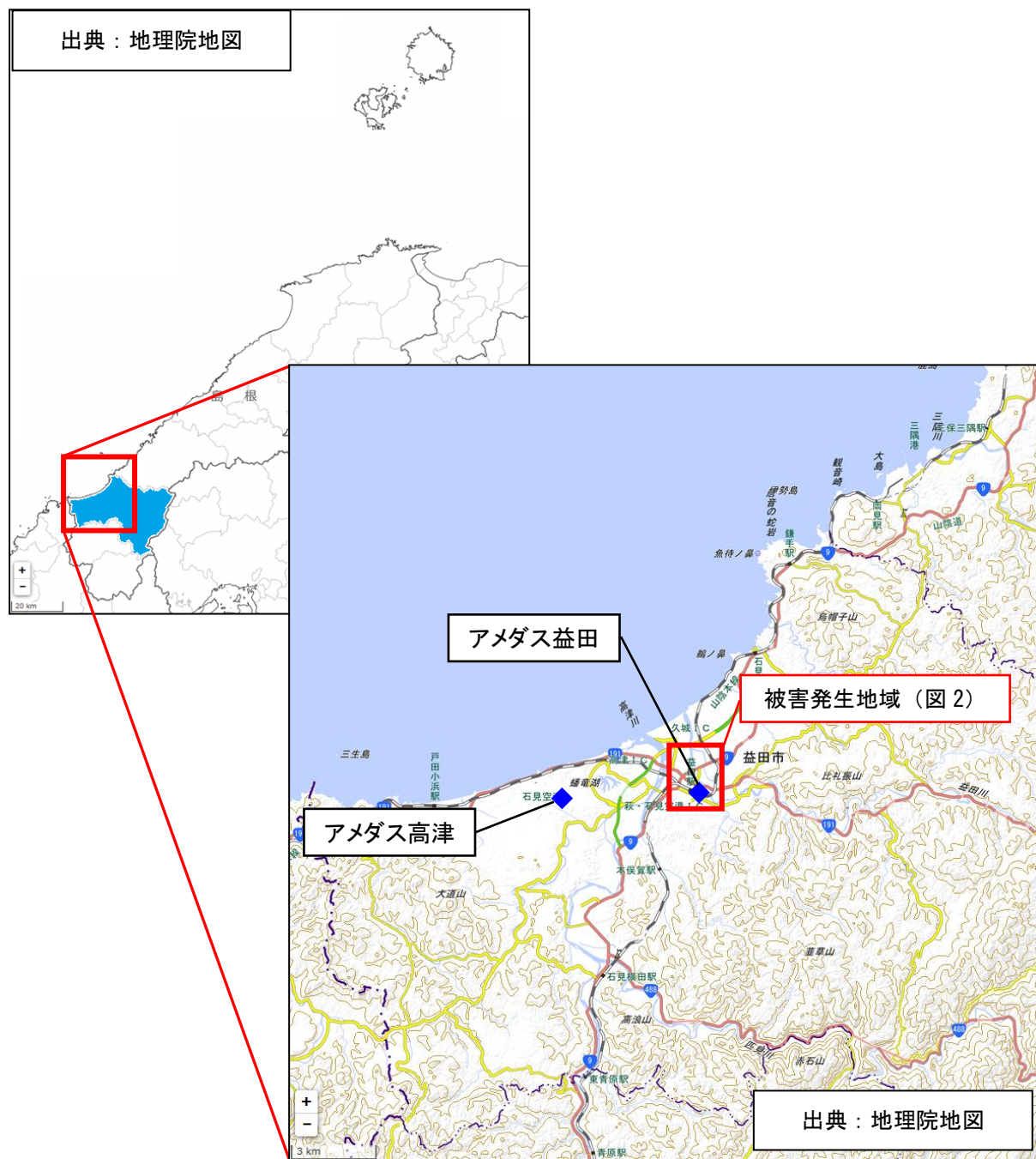


図 1 島根県益田市の位置（上図）と被害発生地域及びアメダス地点（下図）

2 突風に関する分析結果

(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)

- ・被害の発生時刻に被害地付近を積乱雲が通過中であつた。
- ・被害や痕跡は帯状に分布していた。
- ・映像から風向に回転性を示す部分があつた。
- ・突風はごく短時間であつたという証言や映像が得られた。

(2) 発生時刻と場所

この突風は、02 時 40 分ごろに益田市中吉田町で発生し南南西へ移動した。03 時 00 分頃には益田市赤城町に到達した。

(根拠)

- ・02 時 40 分から 03 時 00 分にかけて、被害地付近を積乱雲が北から南へ通過していた。
- ・02 時 43 分に中吉田町の北部で、強風により物が飛散する様子が防犯カメラに撮影されていた。
- ・02 時 47 分に中吉田町の南部で、店舗の窓ガラスが強風により割れる様子が防犯カメラで撮影されていた。
- ・02 時 54 分に飛来したトタン板が電柱に接触したことが原因で、赤城町・駅前町(えきまえちょう)・元町(もとまち)のうち、約 70 戸で停電があつた。
- ・赤城町で 03 時 00 分頃に強い風の音が聞こえたという証言が複数あつた。

(3) 強さ(藤田スケール)

この突風の強さは、藤田スケールで F1 と推定した。

(根拠)

- ・木造店舗の屋根の飛散。
- ・住家の屋根瓦の飛散。

(4) 被害範囲と風の分布特徴

この突風による被害は、長さ約 1.5km、幅は約 100m の範囲であつた。また、防犯カメラの映像により、この竜巻は反時計回り(低気圧性)であつたと推定した。

3 現地調査結果

(1) 被害状況



図 2 被害状況分布図(益田市中吉田町~赤城町)



① 軒天井が落下した店舗



② 天井が落下した通路



③ 軒天井が落下した店舗



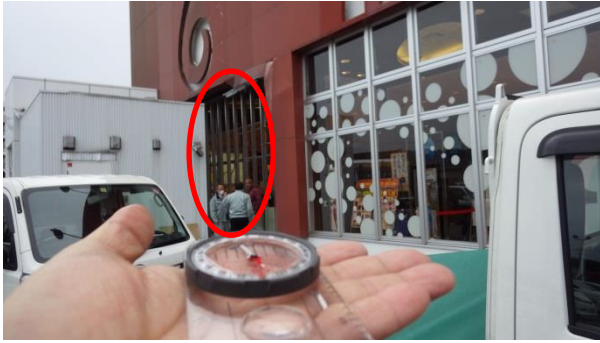
④ 傾いた看板



⑤ 倒れた農業用フェンス



⑥ 屋根瓦がめくれて落下した住家



⑦ ガラスが破損した店舗



⑧ 倒伏したウメの木



⑨ 屋根が飛散した木造店舗

(2) 聞き取り資料

A 地点

朝、店に来たら、東側の軒天井が 2 箇所で落下していた。

B 地点

朝、店に来たら、店舗南側の窓ガラスが破損、飛散した石が車の中から見つかった。

展示中の中古車 24 台の窓ガラスが破損（主に南側）していた。

C 地点

2 時 40 分頃ゴーという音が聞こえ、音は北から南へ移動したような気がする。
家が揺れて、目が覚めた。屋根瓦がめくれ、西～南の方角へ落下。
雷の音を聞いた。

D 地点

朝、店に来たら、強風で店舗の窓が割れており、店舗内では、割れた窓と反対側にゴミが山積みとなっていた。

E 地点

03 時前に起きたら、停電していた。ゴーという風の音が聞こえた。

F 地点

03 時頃、30 秒ぐらい、強い風の音がした。

4 気象の状況

2 月 24 日、島根県では上空の寒気の影響で大気の状態が不安定となり、沿岸部には積乱雲が発生していた。このため、24 日未明に益田市で突風が発生した。

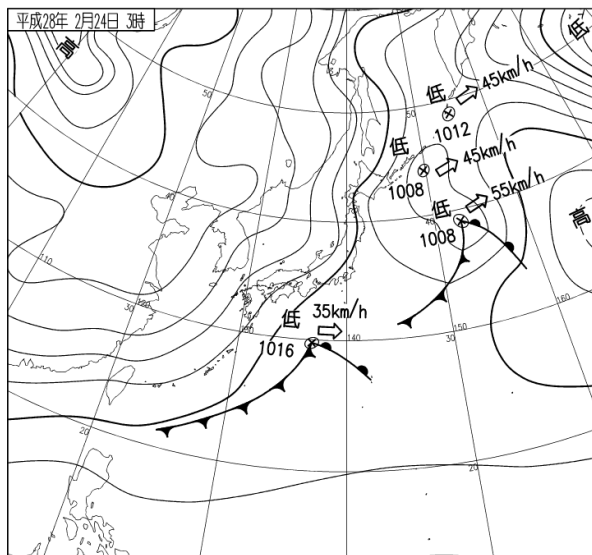


図 3 地上天気図（2 月 24 日 03 時）

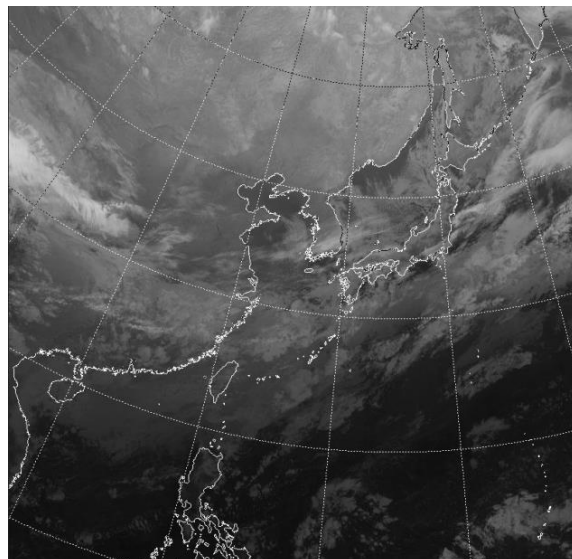


図 4 気象衛星赤外面像（2 月 24 日 03 時）

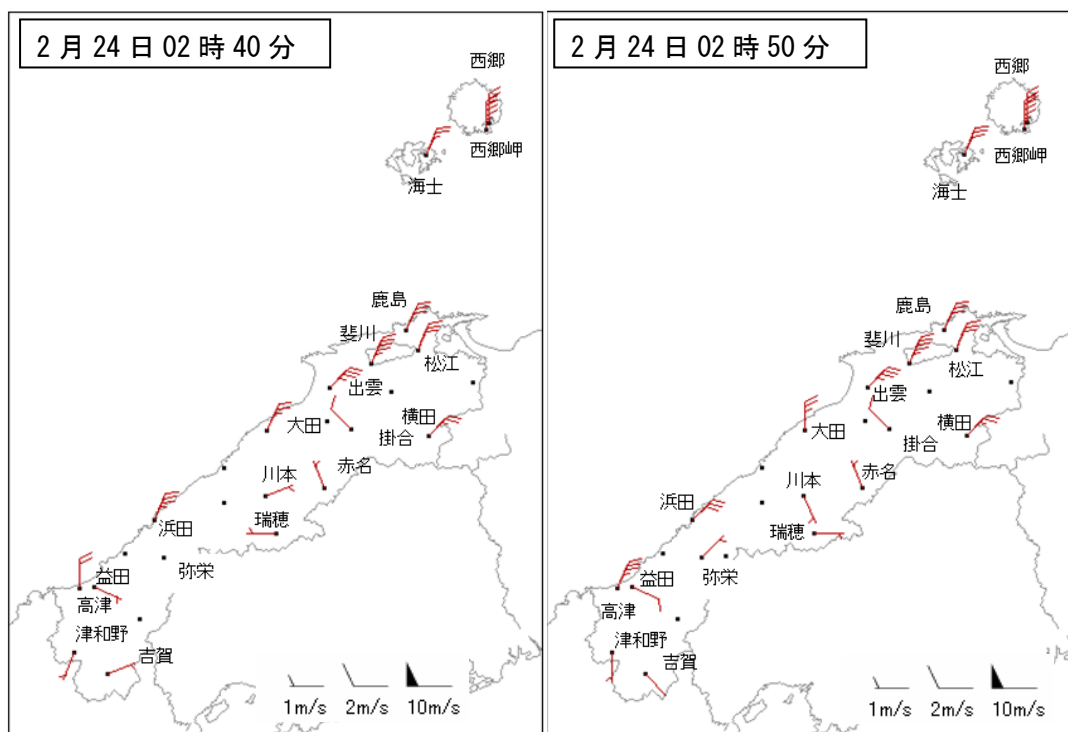


図 5 アメダス地点における前 10 分間平均風速（2 月 24 日 02 時 40 分～50 分）

「・」のみの地点では風の観測をしていない

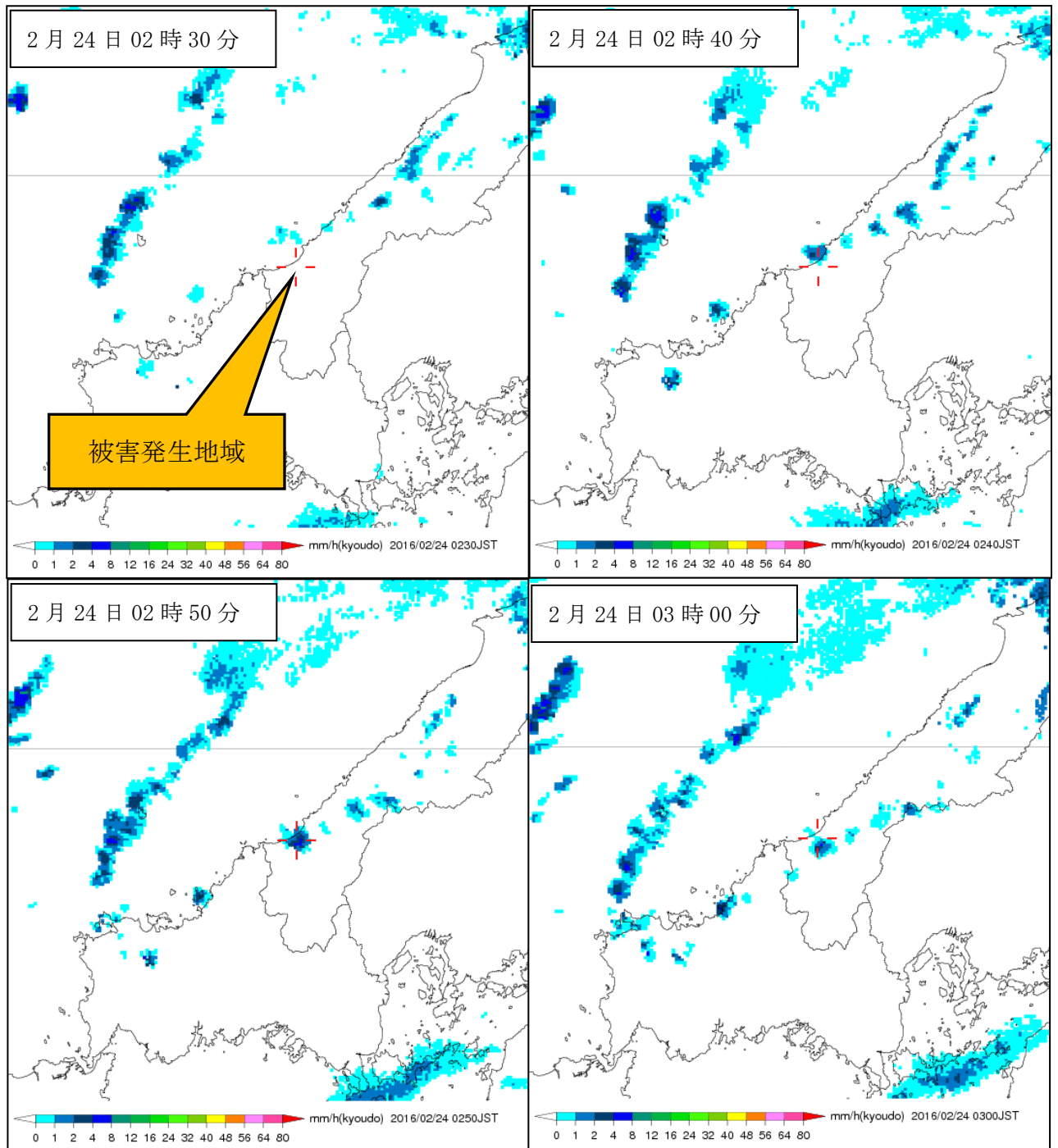
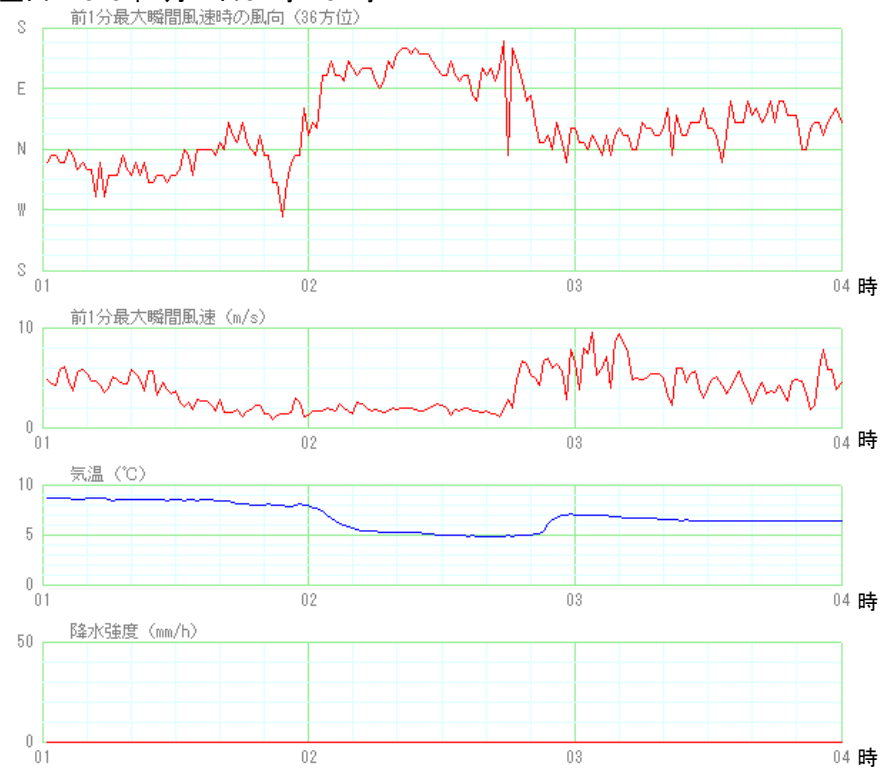


図6 気象レーダー画像(降水強度)
(2月24日02時30分～03時00分)

益田 2016年2月24日01時～04時



高津 2016年2月24日01時～04時

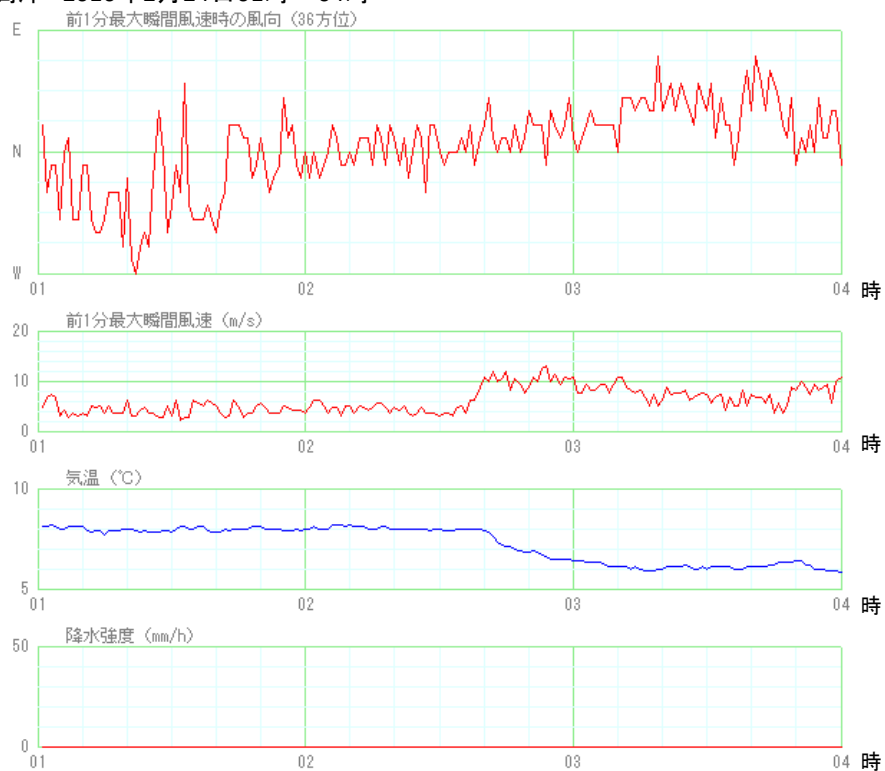


図 7 アメダス観測データ (2 月 24 日 01 時～04 時)

5 松江地方気象台が執った措置

(2 月 24 日発表分)

(1) 警報・注意報発表状況（益田市対象分のみ）

地域	種類		発表日時
	警報	注意報	
益田市		波浪	2/24 03:57
益田市		強風・波浪	2/24 04:48
益田市		波浪	2/24 10:13

(2) 竜巻注意情報発表状況
発表なし

(3) 気象情報発表状況
発表なし

6 被害集計

人的被害・建物被害（2 月 24 日 17 時 00 分 益田市調べ）

市町村	人的被害(人)		住家被害(棟)			非住家被害(棟)		
	死者	負傷者	全壊	半壊	一部損壊	全壊	半壊	一部損壊
益田市	0	0	0	0	3	0	1	11

7 参考資料

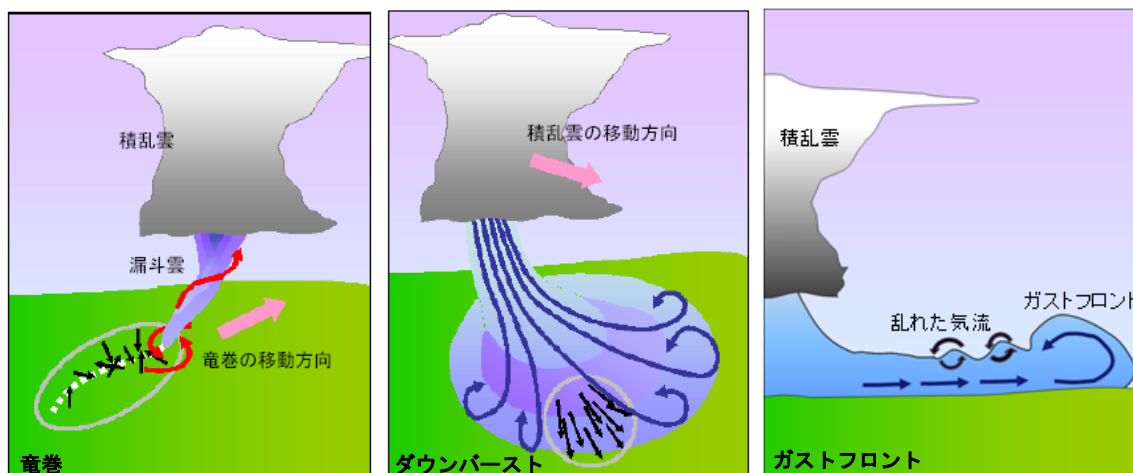
突風の種類

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・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。
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に伴い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、1998）です。

F0	17～32 m/s (約 15 秒間の平均)	テレビアンテナなどの弱い構造物が倒れる。小枝が折れ、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。
F1	33～49 m/s (約 10 秒間の平均)	屋根瓦が飛び、ガラス窓が割れる。ビニールハウスの被害甚大。根の弱い木は倒れ、強い木は幹が折れたりする。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。
F2	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、ねじ切られる。自動車が道から吹き飛ばされ、汽車が脱線することがある。
F3	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、自動車はもち上げられて飛ばされる。森林の大木でも、大半折れるか倒れるかし、引き抜かれることもある。
F4	93～116 m/s (約 4 秒間の平均)	住家がバラバラになって辺りに飛散し、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 m も空中飛行する。1t 以上ある物体が降ってきて、危険この上もない。
F5	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、列車などがも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 t 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。

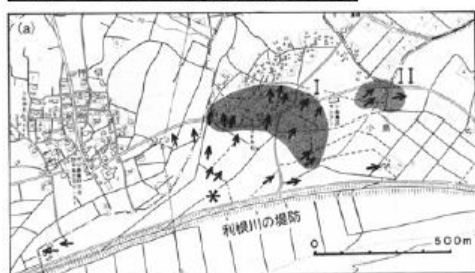
↑ ガストフロントの模式図（右）

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、益田市の職員の方々、益田市中吉田町・乙吉町・あけぼの本町・赤城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、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『電子地形図（タイル）』を複製したものです。（承認番号 平 26 情複、第 658 号）」

本報告書の問い合わせ先

松江地方気象台

電話 0852-22-3784