

災害現地調査報告

平成28年9月28日に佐賀県佐賀市から神崎市にかけて発生した
突風について

1	概要 - - - - -	1
2	現象に関する情報 - - - - -	1
3	現地調査結果の詳細 - - - - -	2
4	気象状況 - - - - -	15
5	被害状況 - - - - -	18
6	防災気象情報の発表状況（9月28日） -	19
	参考資料 - - - - -	20

注）本資料は、速報としてまとめたものですので、後日、内容を訂正、追加することがあります。

平成28年11月14日

佐賀地方気象台

1 概要

平成28年9月28日10時頃、佐賀県佐賀市から神崎市にかけて突風が発生し、住家の屋根瓦や樹木などに被害があった。佐賀地方気象台は9月28日と29日、突風をもたらした現象を明らかにするため、気象庁機動調査班（JMA-MOT）を派遣して現地調査を実施した。

現地調査の結果は以下のとおりである。

2 現象に関する情報

（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活発な積乱雲が通過中であった。
- ・渦の目撃証言が複数あった。
- ・被害や痕跡は、断続的ではあるが帯状に分布していた。
- ・被害や痕跡から推定した風向は、様々な方向を示していた。
- ・ゴーという音が移動したという証言が複数得られた。

（2）強さ（日本版改良藤田（JEF）スケール）

この突風の強さは、風速約45m/sと推定され、日本版改良藤田スケールでJEF1に該当する。

（根拠）

- ・住家の屋根瓦の飛散
- ・普通自動車の横ずれ

《根拠に用いた被害指標(DI)及び被害度(DOD)》

- ・DI：木造の住宅又は店舗
DOD：比較的広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：普通自動車（コンパクトカー）
DOD：横転（下限値）

（3）被害範囲

この突風による被害範囲は長さ約14.5km、幅約320mであった。

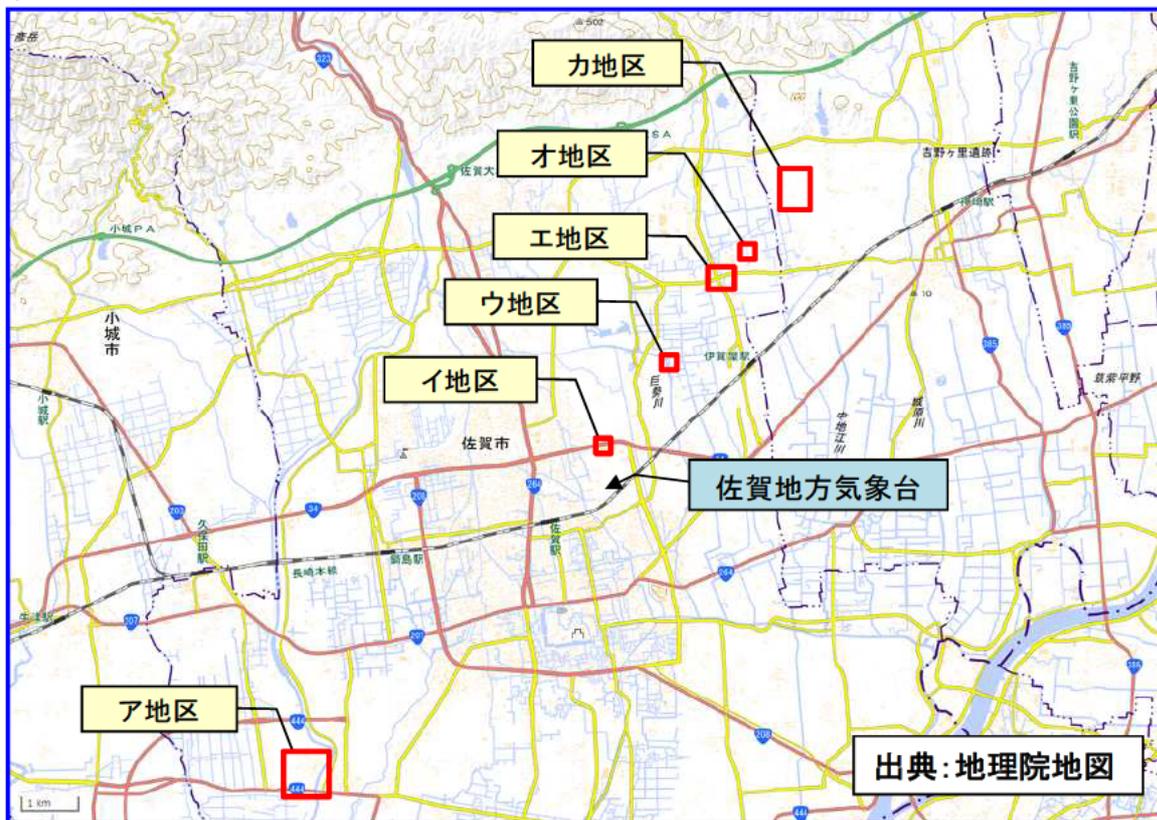
3 現地調査結果の詳細

実施官署：佐賀地方気象台

実施場所：佐賀県佐賀市及び神埼市

実施日時：平成28年9月28日 11時10分～18時10分、29日 10時00分～16時00分

調査内容：被害を受けた建物等の分布・被害の程度、風の状況等を現地調査すると共に住民から聞き取り調査を実施した。



被害発生地域

3-1 被害発生地域(ア地区)



- : 被害や痕跡の場所
- ➡ : 倒伏・倒壊及び飛散方向
- ①～④: 写真番号と対応
- A～E: 聞き取り場所

被害状況(ア地区)

<p>①倒壊したパイプハウス(撮影方向:北東)</p>	<p>②瓦が飛散した住家(撮影方向:南東)</p>
<p>③飛散物で屋根に穴が開いた倉庫(撮影方向:北西)</p>	<p>④倒伏した草木(撮影方向:北)</p>

聞き取り調査(ア地区)

「A地点」

(a氏)

- ・ 聞き取り場所から北東へ200m付近で柱状のちりが局地的に現れた。強雨と強風を伴っていた。北東方向へ移動して行った。

(b氏)

- ・ 雨が強く降ってきた。一階で柱状のちりを確認した。雨はザーザー降っていた。
- ・ ちりが地面付近の狭い範囲で渦を巻いていた。

「B地点」

(c氏)

- ・ 周囲が真っ暗になった。風は南西方向から吹いていた。風の変化はほぼ一瞬だった。

(d氏)

- ・ 周囲が真っ暗になった。ドーンという音が聞こえた。風の変化は一瞬だった。

「C地点」

(e氏)

- ・ 突風が吹いた後に電話をした。通話履歴を見たら10時15分頃だった。

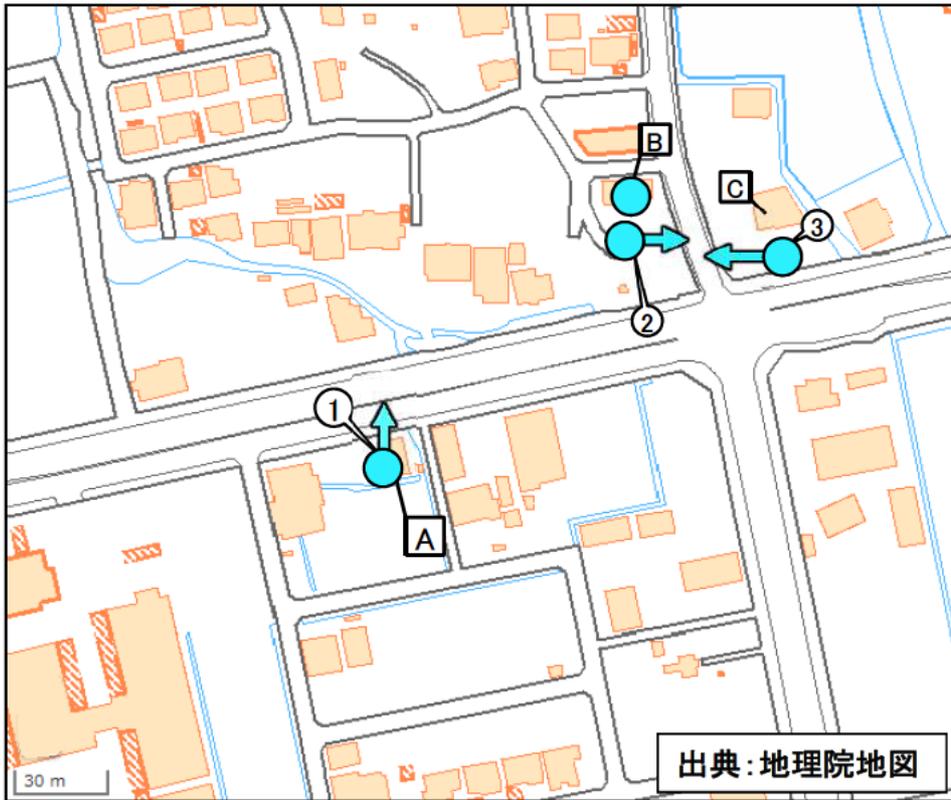
(f氏)

- ・ 時計を見たら9時50分頃だった。
- ・ 周囲が暗くなり、雨が真横から降ってきた。
- ・ 他の家屋の柱が飛んできた。
- ・ 南からの風が15秒程度強く吹いた。気温の変化はなかった。

(g氏)

- ・ 突然外が真っ暗になり、横殴りの雨になった。スレートや瓦が飛んできた。
- ・ ゴーという音がした。

3-2 被害発生地域(イ地区)



- :被害や痕跡の場所
- ➡ :倒伏・倒壊及び飛散方向
- ① ~ ③ :写真番号と対応
- A ~ C :聞き取り場所

被害状況(イ地区)

	
<p>① 飛ばされた箱で破損したフェンス (撮影方向: 南東)</p>	<p>② 横ずれした普通自動車(一番右) (修復後)(撮影方向: 南西)</p>
	
<p>③ 西方向へ転倒したのぼり(修復後) (撮影方向: 南西)</p>	

聞き取り調査(イ地区)

「A地点」

(a氏)

- 屋内にいたら、外においてある物が飛んできてフェンスにあたり、フェンスが壊れた。玄関の扉が風でバタンバタンと開閉した。
- 雨風で辺りが真っ白になった。
- ゴーという音がした。近づいてくるように聞こえた。

「B地点」

(b氏)

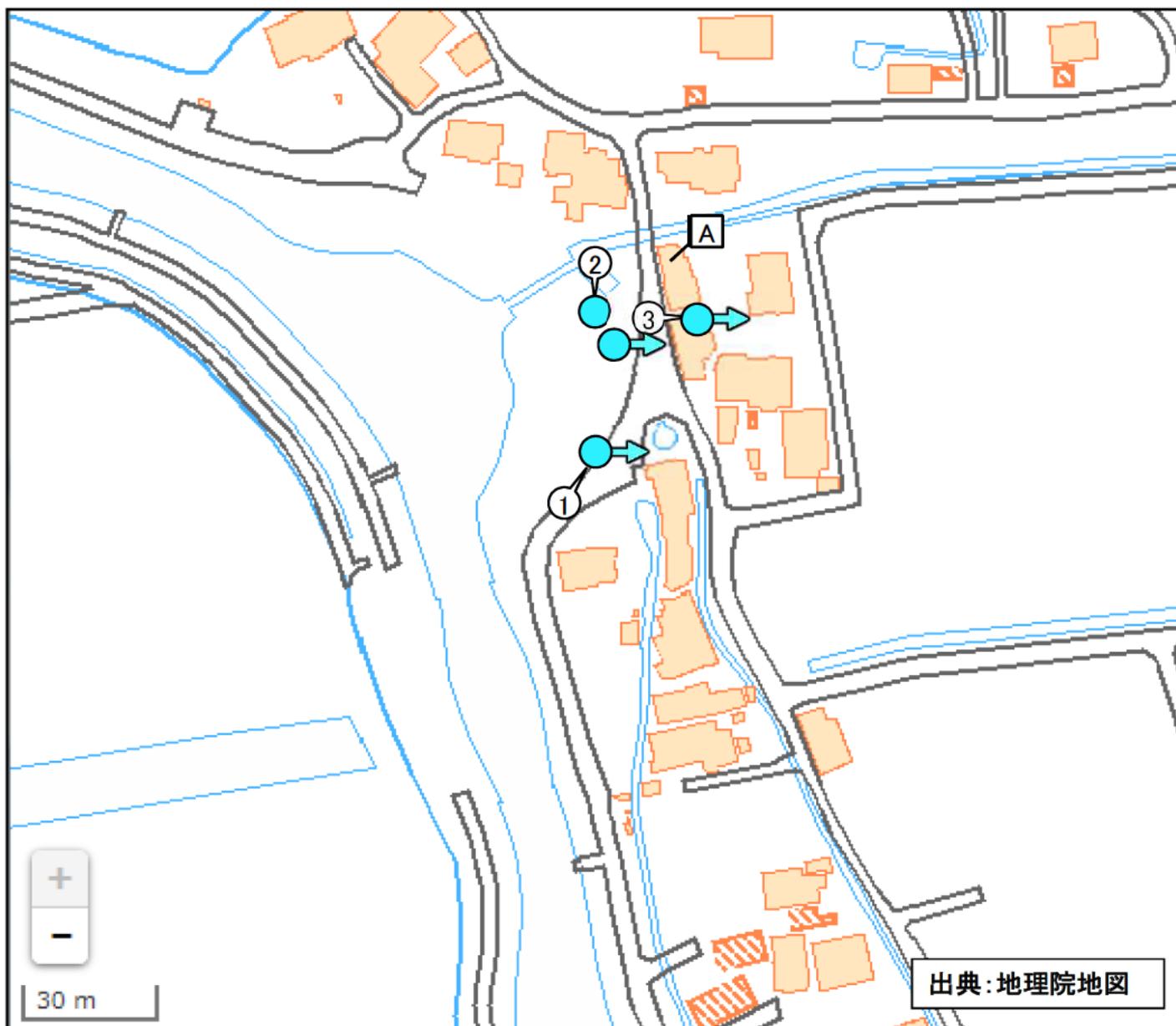
- 建物1階の扉が強風で開き、吹き込んだ風で2階の部屋の仕切りのガラス窓が外れて割れた。
- 駐車場に停車していた普通乗用車が強風に押されて、隣接した車との間隔が10cm位になるまで東方向に横ずれした。

「C地点」

(c氏)

- 外においてある物が倒されたり、飛ばされたりした。
- 駐車場の車が揺れた。

3-3 被害発生地域(ウ地区)



出典：地理院地図

- :被害や痕跡の場所
- ➡ :倒伏・倒壊及び飛散方向
- ①～③:写真番号と対応
- A:聞き取り場所

被害状況(ウ地区)

	
倒伏した草木(撮影方向:北東)	枝折れした樹木(撮影方向:南)
	
瓦が飛散した住家(撮影方向:東)	

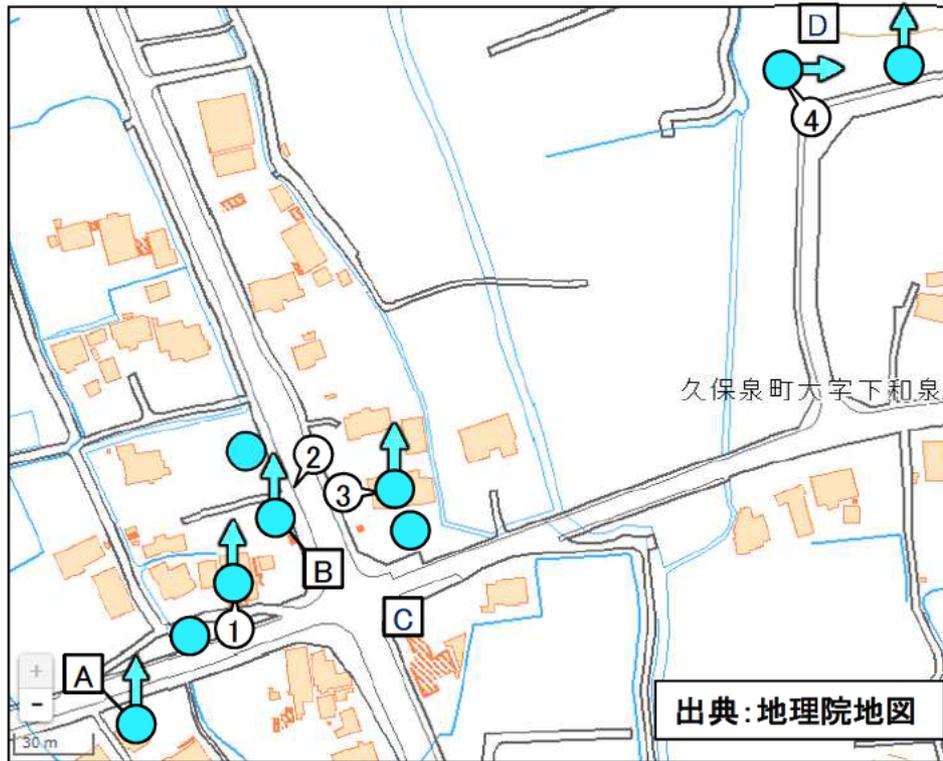
聞き取り調査(ウ地区)

「A地点」

(a氏)

- 10時前後に帰宅後、屋内にいたところ大きな音がしたので外に出ると、木が倒れて、屋根瓦が飛散していた。
- 裏の畑の作物とフェンス(網)が倒れていた。

3-4 被害発生地域(工地区)



- : 被害や痕跡の場所
- ➡ : 倒伏・倒壊及び飛散方向
- ①～④: 写真番号と対応
- A～D: 聞き取り場所

被害状況(工地区)

<p>①壁に刺さった飛散物と風で浮いたひさし(撮影方向:北)</p>	<p>②屋根の一部が飛散したカーポート(撮影方向:南西)</p>
<p>③瓦が飛散した家屋(撮影方向:東)</p>	<p>④屋根が飛散した車庫(撮影方向:北西)</p>

聞き取り調査(工地区)

「A地点」

(a氏)

- 10時30分頃、屋内にいたら、雨風でゴーというすごい音がした。
- 南側から北側に向かって雨風が吹き抜けて行くのを窓から見た。
- 外に置いてある物が倒されたり、飛ばされたりした。

「B地点」

(b氏)

- 10時20分か30分頃、屋内にいたら、ゴーという音がしたので南側の窓を見ると雨風の音が強まり、暗くなった。音がする方向は南西から北東へ変わった。
- 建物の入り口付近のひさしが、下から吹き上がる風で飛び、建材が2階壁に突き刺さった。
- 付近の木の枝が折れて飛散してきていた。

「C地点」

(c氏)

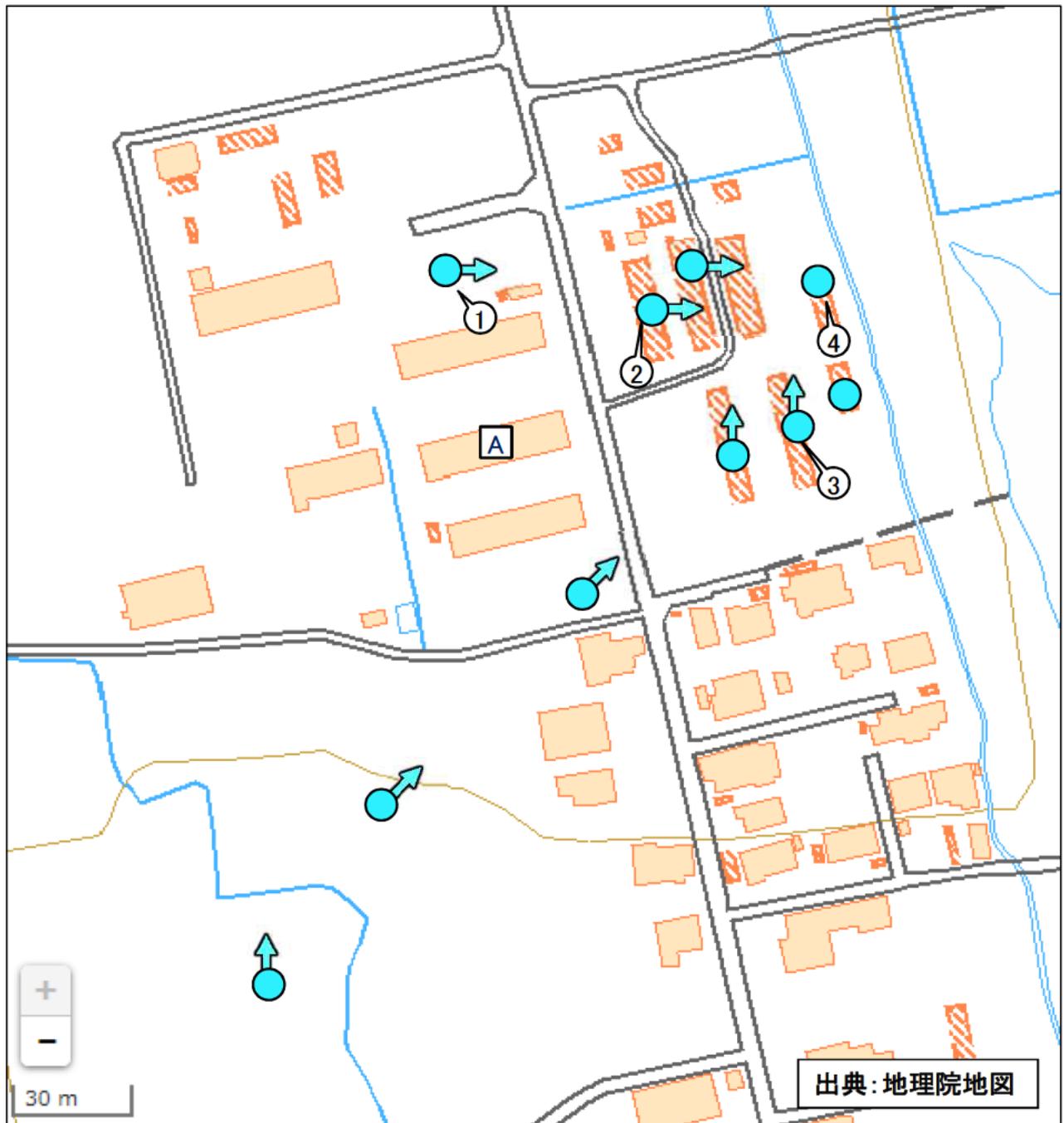
- 外で作業中に、交差点の向かいを南西から北東方向へ「高い渦の柱」がちりを巻き込みながら通過して行くのを目撃した。
- 「渦の柱」は南西方向から形が少し消えたり、はっきりしたりを繰り返しながら、近づいてきた。
- 「渦の柱」の通過時、それに引き寄せられるように強い南東の風が吹いた。

「D地点」

(d氏)

- 10時30分頃だった。
- ゴーというすごい音がした。
- 最初に、上から下に向かって雨風が滝のように落ちてきたと思ったら、渦を巻いて周りの物を巻き込み始めた。隣の工場の部品や自販機の空きペットボトルが飛んできた。
- その後、樹木が3本倒れた。
- ちりのようなものが柱状になって北東方向へ移動して行った。

3-5 被害発生地域(才地区) (佐賀大学農学部附属アグリ創世教育研究センター)



- : 被害や痕跡の場所
- ➔ : 倒伏・倒壊及び飛散方向
- ①~④: 写真番号と対応
- A: 聞き取り場所

被害状況(才地区)

	
枝折れした樹木(撮影方向:東)	破損したプラスチックハウス (撮影方向:北)
	
破損したパイプハウス (撮影方向:南)	倒壊したパイプハウス (撮影方向:北)

聞き取り調査(才地区)

「A地点」

(a氏)

- 10時10分か20分頃だった。
- 雨風が強まってきたので、屋外施設の扉を閉めに行ったところ、強い西風が吹いてきた。
- 校舎の西側で風が巻いているように見えた。風に向かって歩けず台風時の風のような感じだった。その後、強風は校舎の上を北東方向へ通過して行った。
- ゴーという音がした。

3-6 被害発生地域(力地区)



- : 被害や痕跡の場所
- ➡ : 倒伏・倒壊及び飛散方向
- ①~④: 写真番号と対応
- A~B: 聞き取り場所

被害状況(カ地区)

	
根返りした樹木(撮影方向:北東)	幹折れした樹木(撮影方向:北)
	
ビニールが飛ばされたパイプハウス (撮影方向:西)	ビニールが飛ばされたパイプハウス (撮影方向:南西)

聞き取り調査(カ地区)

「A地点」

(a氏)

- 雲が地面に着いていた。近づいてきたら渦を巻いていた。雲全体の色はグレーだった。
- 稲光も見えた。
- 風でゴーゴーという音がしていた。

「B地点」

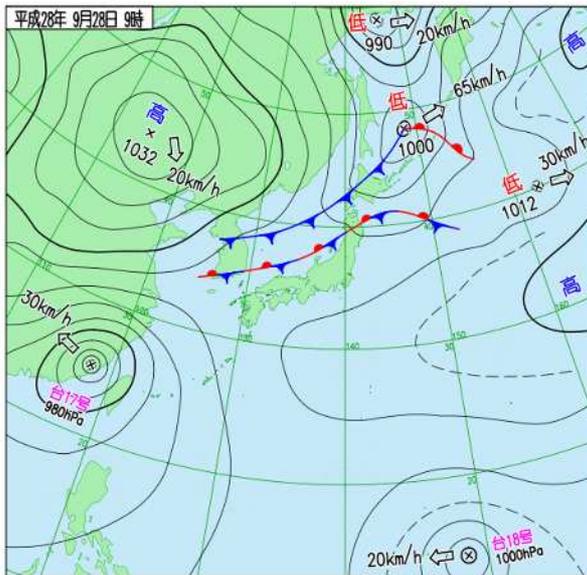
(b氏)

- ゴーゴー、ヒューヒューという音がしていた。
- 最初は地震かと思った。プラスチックコンテナが西から飛んできた。
- 強風により雨が下から吹き上がり、室内の布団までずぶ濡れになった。

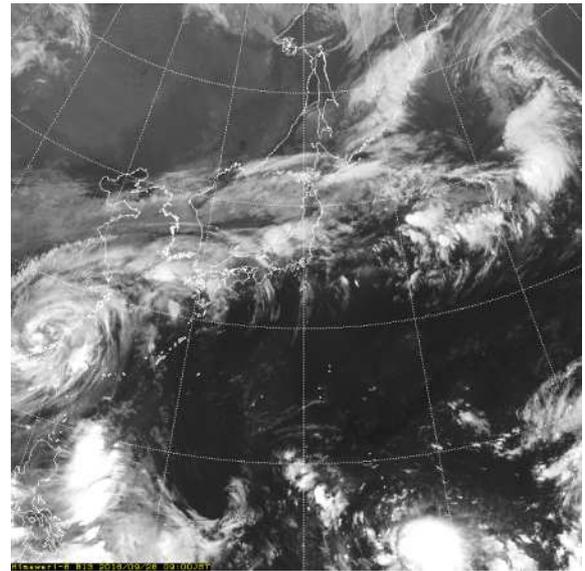
4 気象状況

9月28日09時に朝鮮半島南部沿岸にあった前線が12時には九州北部沿岸まで南下した。この前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込み、佐賀県では大気の状態が非常に不安定となっていた。

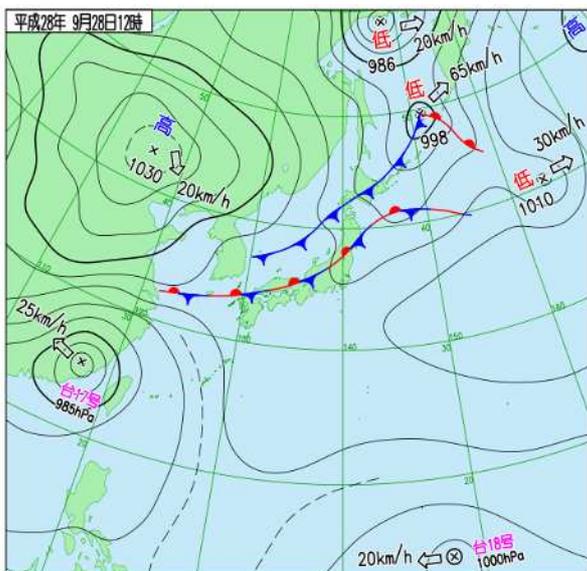
気象レーダーの観測では、佐賀県には南西から次々と強い雨雲が流れ込んでおり、09時45分から10時30分にかけて、突風が発生した被害発生地域付近を活発な積乱雲が通過した。



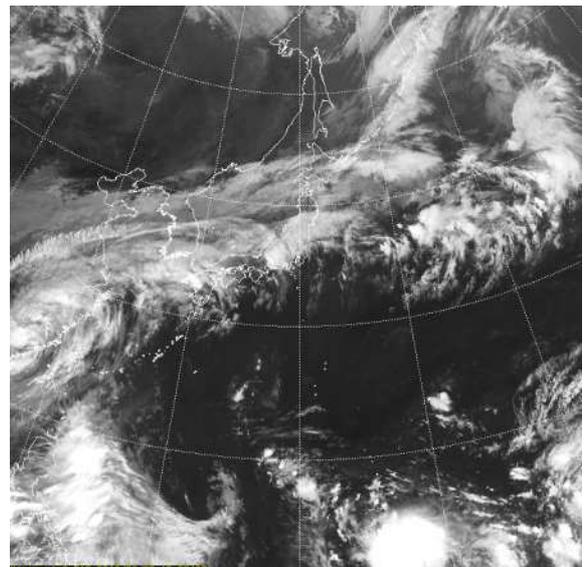
平成28年9月28日09時の地上天気図



平成28年9月28日09時の気象衛星画像（赤外）

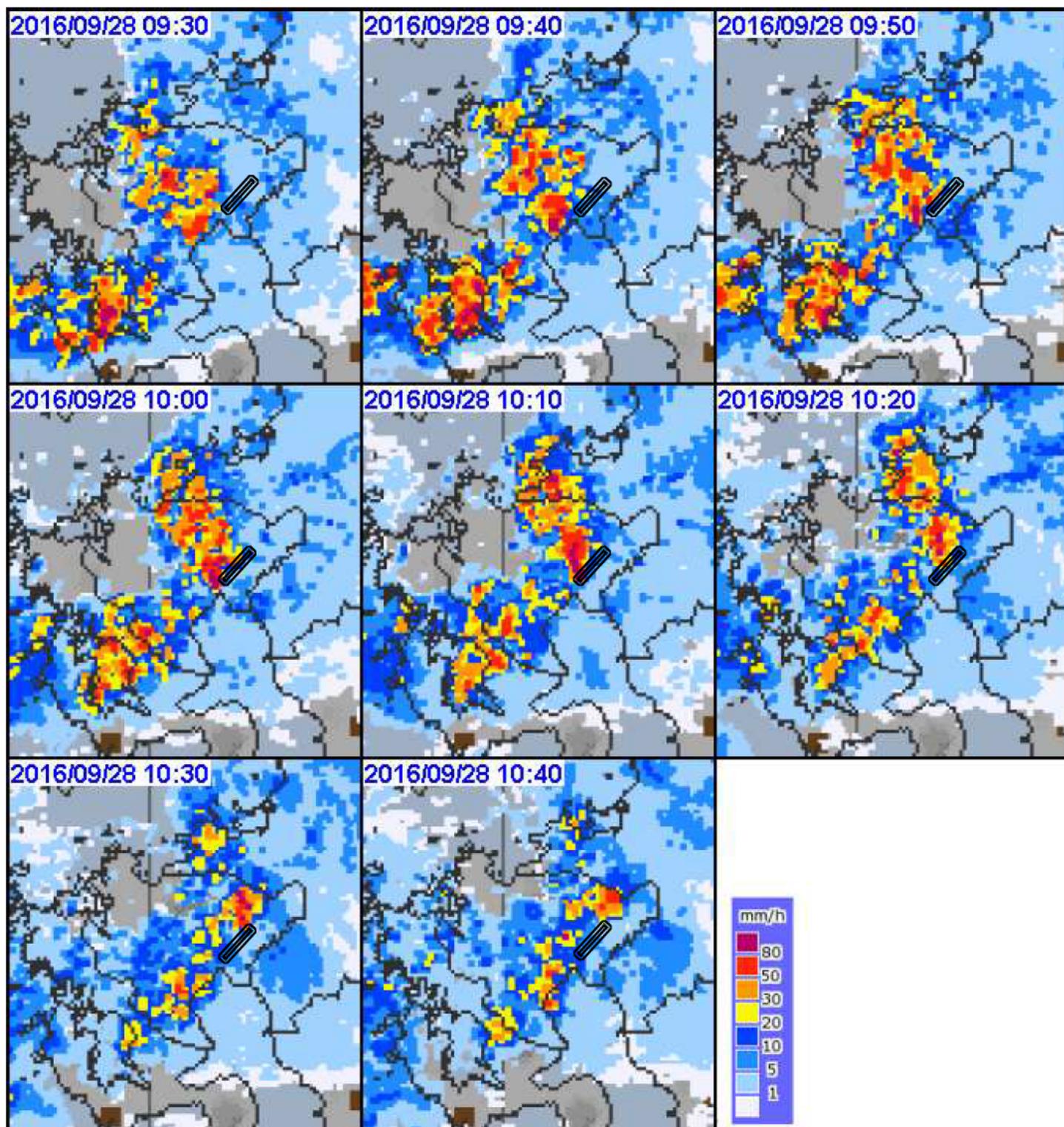


平成28年9月28日12時の地上天気図



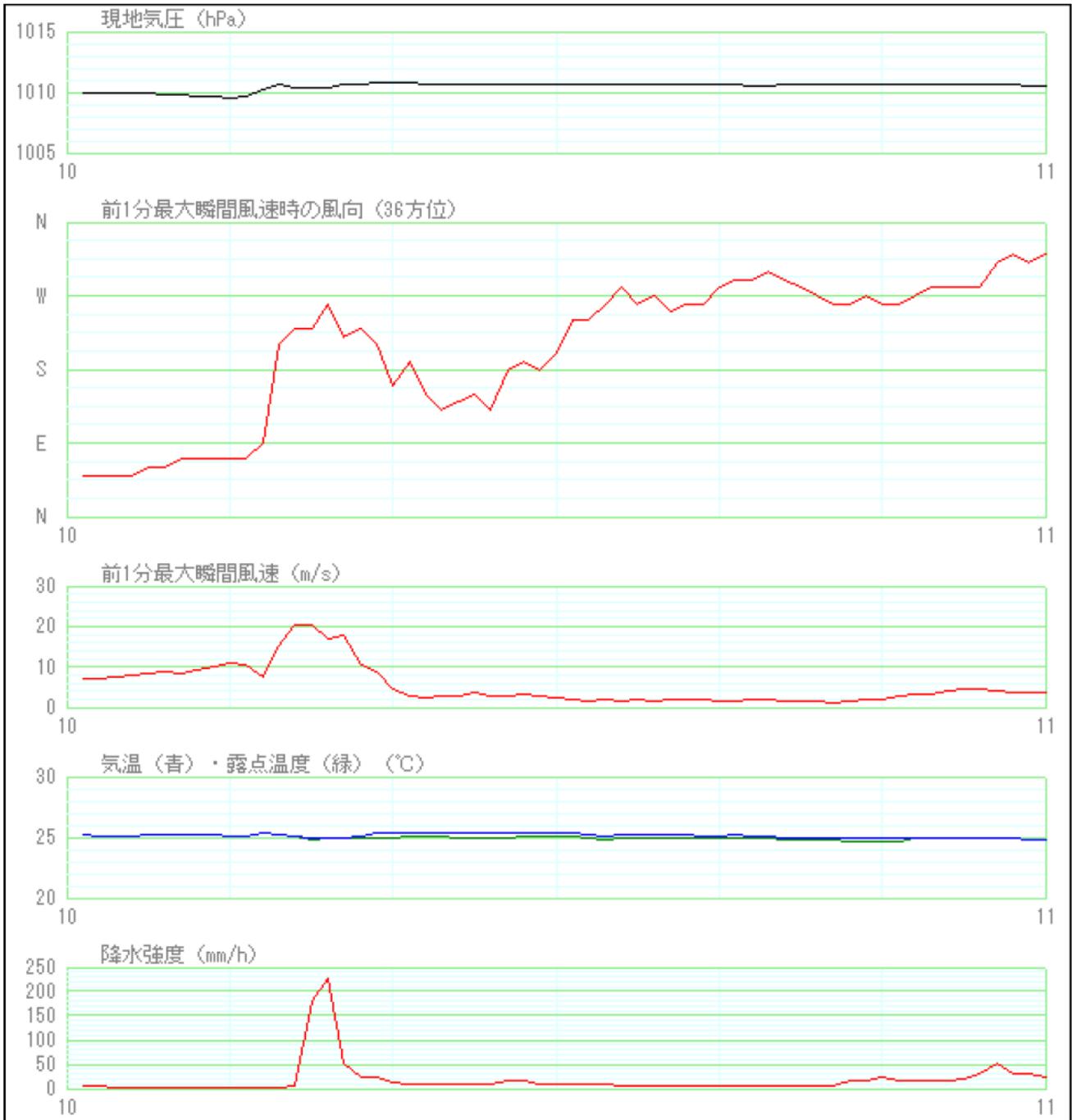
平成28年9月28日12時の気象衛星画像（赤外）

気象レーダー画像 (9月28日 09時30分～10時40分)



※図中の  は、被害発生地域を示す。

佐賀地方気象台 観測データ 9月28日 10時～11時



5 被害状況

人的被害：なし

住家等被害：住家等一部破損報告 25件（佐賀市12件、神崎市13件）

その他被害：ビニールハウス損壊 7棟（佐賀市6棟、神崎市1棟）

農業用プレハブポンプ小屋倒壊 1棟（神崎市）

全て9月28日に発生した突風による被害

佐賀県報道発表資料「9月28日からの大雨による被害状況などをお知らせします
(9月29日21:00現在)」より引用

6 防災気象情報の発表状況（9月28日）

警報・注意報発表状況 佐賀市

発表日時	警報	注意報	付加事項
9月28日01時16分		雷	突風
9月28日08時07分		大雨, 洪水, 雷	竜巻
9月28日10時51分	大雨, 洪水	雷	はん濫、竜巻
9月28日15時16分	大雨	洪水, 雷	竜巻
9月28日18時32分	大雨	洪水, 雷	竜巻
9月28日20時49分	大雨, 洪水	雷	はん濫、竜巻
9月28日21時58分	大雨, 洪水	雷	はん濫、竜巻

神埼市

発表日時	警報	注意報	付加事項
9月28日01時16分		雷	突風
9月28日08時07分		大雨, 雷, 洪水	竜巻
9月28日10時51分	大雨	雷, 洪水	竜巻
9月28日15時16分	大雨	雷, 洪水	竜巻
9月28日18時32分	大雨	雷, 洪水	竜巻
9月28日20時49分	大雨	雷, 洪水	竜巻
9月28日21時58分	大雨	雷, 洪水	竜巻

佐賀県の気象情報発表状況

発表日時	情報名及び番号
9月28日05時41分	大雨と落雷及び突風に関する佐賀県気象情報 第2号
9月28日10時43分	大雨と落雷及び突風に関する佐賀県気象情報 第3号
9月28日16時16分	大雨と落雷及び突風に関する佐賀県気象情報 第4号
9月28日23時40分	大雨と落雷及び突風に関する佐賀県気象情報 第5号

謝辞

この資料を作成するにあたり、関係機関の方々、及び住民の方々にご協力頂きました。ここに御礼申し上げます。

本資料の問い合わせ先

佐賀地方気象台

TEL : 0952-32-7026

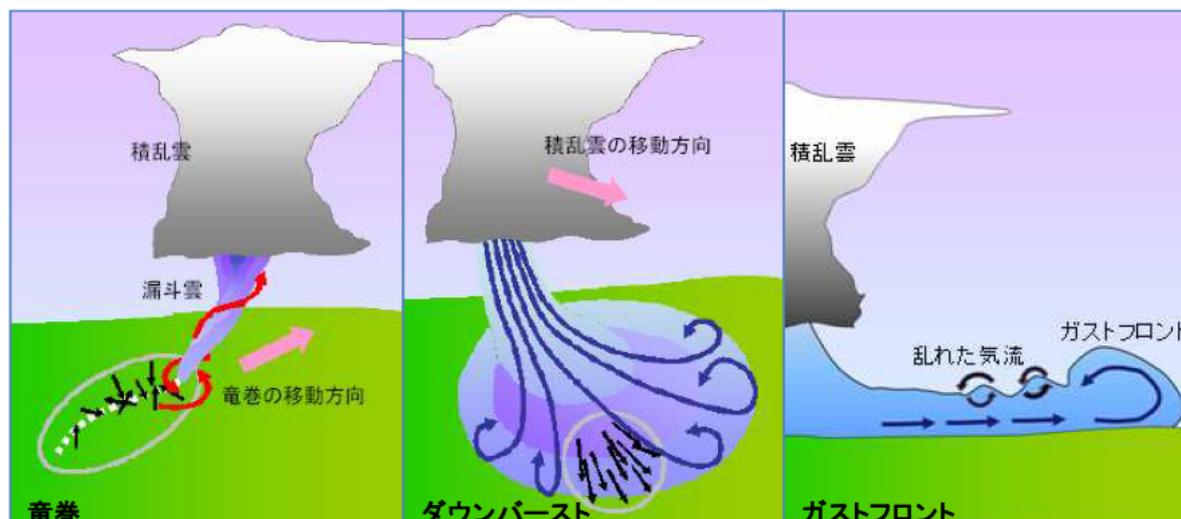
本報告の地図は、国土地理院長の承認を得て、『電子地形図(タイル)』を複製したものである。(承認番号 平26情複、第658号)

参考資料：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	風速の範囲(3秒平均)	主な被害の状況(参考)
JEF 0	25 ~ 38m/s	<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。
JEF 1	39 ~ 52 m/s	<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。
JEF 2	53 ~ 66 m/s	<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。
JEF 3	67 ~ 80 m/s	<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。
JEF 4	81 ~ 94 m/s	<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。
JEF 5	95 m/s ~	<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。

参考資料：突風の分類



(1) 竜巻(上左の模式図)

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。

(2) ダウンバースト(上中の模式図)

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。

(3) ガストフロントの模式図(上右の模式図)

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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。