

# 現地災害調査速報

平成20年7月25日に群馬県太田市・栃木県足利市で発生した  
突風及び群馬県邑楽郡邑楽町で発生した突風について

## 目次

- 1 突風の原因と気象概況
- 2 現地調査結果
- 3 気象の状況
- 4 注意報・警報及び情報の発表状況
- 5 参考資料

平成20年7月31日

注) この資料は、速報として取り急ぎまとめたもので後日内容の一部訂正や追加をすることがあります。

前 橋 地 方 気 象 台  
宇 都 宮 地 方 気 象 台  
東 京 管 区 気 象 台

# 1 突風の原因と気象概況

7月25日16時過ぎ、群馬県太田市と栃木県足利市で突風が発生した。また、同日16時30分頃、群馬県邑楽郡邑楽町でも突風が発生した。これらの突風により、倒木や屋根瓦の損壊、車庫が飛ぶなどの被害が発生した。

## 1-1 突風の原因の推定

### (1) 群馬県太田市と栃木県足利市の突風

#### 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と推定した。

(根拠)

- ・飛散物や植物等の倒伏から推定した風向に発散性がみられた。
- ・被害は面的に分布していた。
- ・被害の発生時刻、被害地付近を活発な積乱雲が通過中で、強い雨が降っていた。
- ・竜巻の発生を示唆する情報はなかった。

#### ②強さ(藤田スケール)

このダウンバーストの強さは藤田スケールでF1と推定した。

(根拠)

- ・住家の瓦が飛散していた。
- ・非住家が倒壊していた。
- ・倒木や樹木の折損が多数みられた。

### (2) 群馬県邑楽町の突風

#### 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)

- ・被害範囲の形状やトタン屋根等の飛散状況から推定した風向分布や目撃情報からは、竜巻やダウンバーストと推定できる明らかな情報がなかった。

#### ②強さ(藤田スケール)

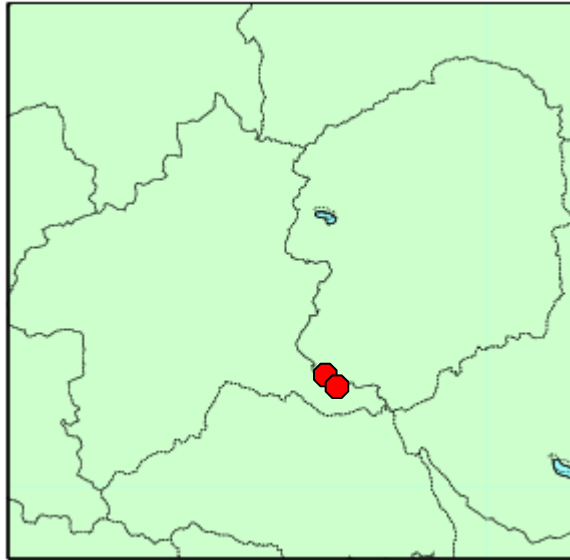
この突風の強さは藤田スケールでF0と推定した。

(根拠)

- ・プレハブ倉庫のトタン屋根が飛んだ。
- ・樹木の折損がみられた。

## 1-2 気象概況

低気圧が日本海西部にあつて、前線が東北南部を通過して三陸沖にのびていた。この前線に向かって南から湿った空気が入っており、さらに午後は晴れて気温が上昇したため、大気の状態が不安定であった。群馬県太田市や邑楽町、栃木県足利市で突風が発生した時間帯には、活発な積乱雲が被害地付近を通過中であつた。



● : 突風被害発生地域

### 謝意

この調査資料を作成するにあたり、関係機関の方々、群馬県太田市、邑楽町、栃木県足利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。

## 2 現地調査結果

### 2-1 被害状況

当該地域における被害状況は以下のとおり。

実施官署：前橋地方気象台

実施場所：群馬県太田市（沖之郷町）、邑楽町

実施日時：平成20年7月26日 15時～16時30分頃（邑楽町）

平成20年7月28日 16時～17時15分頃（太田市）

#### ①太田市

- ・住家一部破損 73棟（屋根瓦の損傷、テレビアンテナの破損）
- ・非住家被害 30棟
- ・倒木 23本
- ・ビニールハウス損壊 20棟50a
- ・街路灯倒壊 1本
- ・店舗引き込み柱が倒壊、看板損壊

※太田市、気象台による

#### ②邑楽町

- ・非住家の屋根飛散 1棟（プレハブ倉庫のトタン屋根）
- ・資材飛散 1件
- ・樹木の折損 1本

※邑楽町、気象台による

実施官署：宇都宮地方気象台

実施場所：栃木県足利市（藤本町、島田町）

実施日時：平成20年7月26日 10時45分～17時頃

#### ①足利市

- ・住家一部損壊 11棟（屋根瓦の損傷、ベランダの破損等）
- ・車の破損 7台
- ・非住家一部損壊 5件
- ・車庫等が飛ばされる 2件
- ・倒木や樹木の折損 12本
- ・ビニールハウス破損 1基

※足利市消防本部足利市河南消防署、気象台による

## 2-2 聞き取り状況

### ① A氏（太田市沖之郷町）

- ・雷を伴いひょうも降っていた。
- ・急に暗くなり、風が強まってしぶきで真っ白になった。
- ・材木が飛ばされ民家に刺さったのを見た。
- ・色々なものが飛んできた。
- ・漏斗雲は見えていない。

### ② B氏（足利市藤本町）

- ・南側の窓外が真っ白になりよく見えなかった。
- ・雷とひょうを伴い滝のような雨が降っていた。
- ・南側の瓦がほとんど飛び、北側の道路まで飛んだ。

### ③ C氏（足利市藤本町）

- ・16時頃突風が吹き、玄関の扉を押さえていた。
- ・雷とひょうを伴いどしゃ降りの雨が降っていた。
- ・家のひさしが飛んで、車にぶつかった。

### ④ D氏（足利市藤本町）

- ・16時10分頃に突風が吹いた。
- ・家の中にいたが、西の外が暗くてよく見えなかった。
- ・滝のような雨が降っていた。
- ・ひょうが降る音を聞いた。
- ・車庫の屋根のパネルが飛び、北側の畳店前の畑に落ちた。

### ⑤ E氏（足利市藤本町）

- ・16時頃に突風が吹いた。
- ・雷を伴ったどしゃ降りの雨で、西側の雨戸の中まで雨がいった。
- ・ひょうが雨戸にあたる音を聞いた。
- ・小屋の屋根が、北側の市道まで飛ばされていた。
- ・いちじくの木が倒れた。

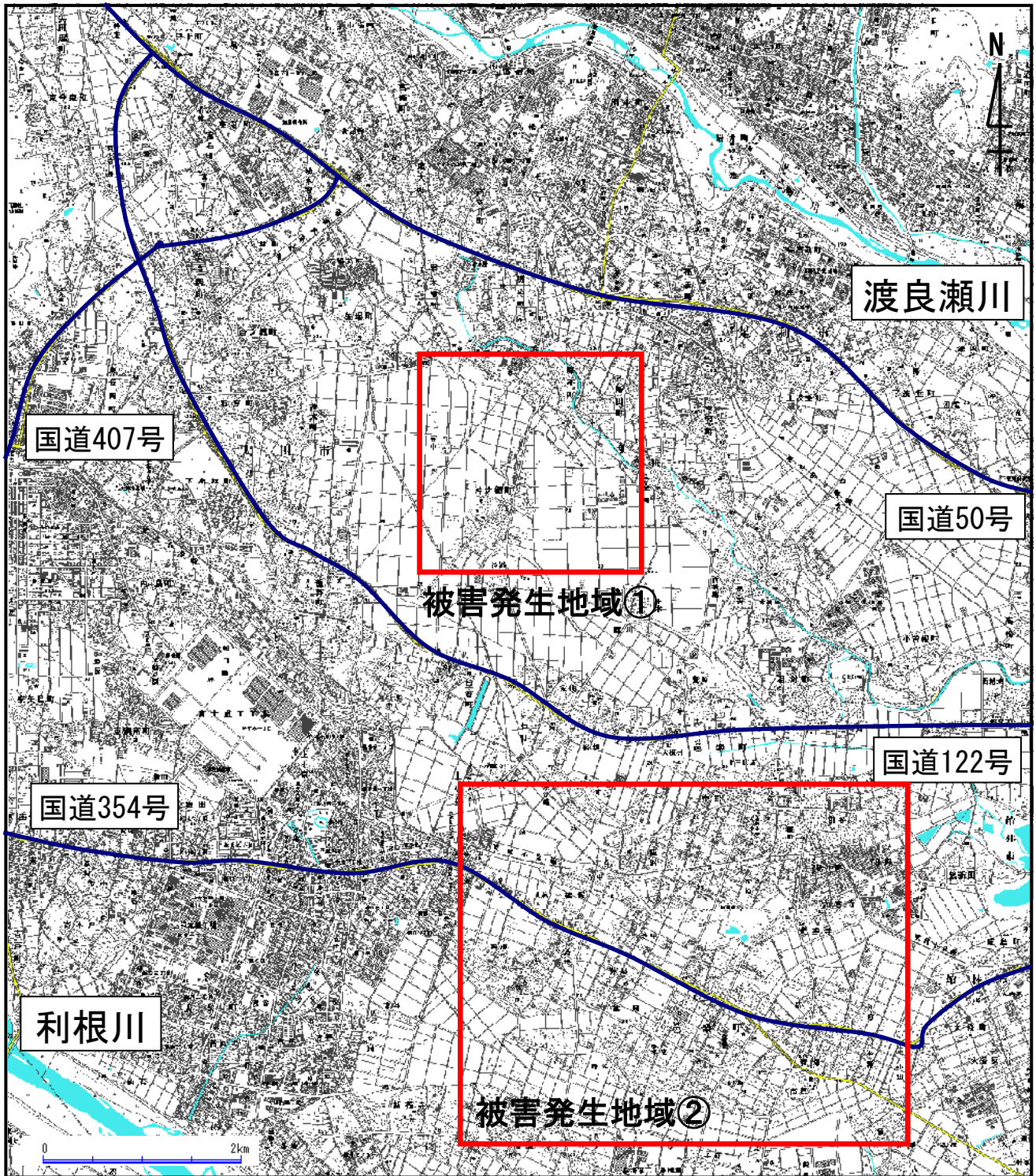
### ⑥ F氏（足利市島田町）

- ・バケツをひっくり返したような雨が降った。
- ・2cmくらいのひょうが降った。

### ⑦ G氏（邑楽郡邑楽町）

- ・16時35分頃にかけて北風がだんだん強くなり、5～10分続いた。
- ・雷とひょうを伴いザーザーと雨が降っていた。
- ・北側のプレハブ倉庫のトタン屋根が風で飛ばされ、電線に引っかかって電柱が倒れ、家にもたれかかった。

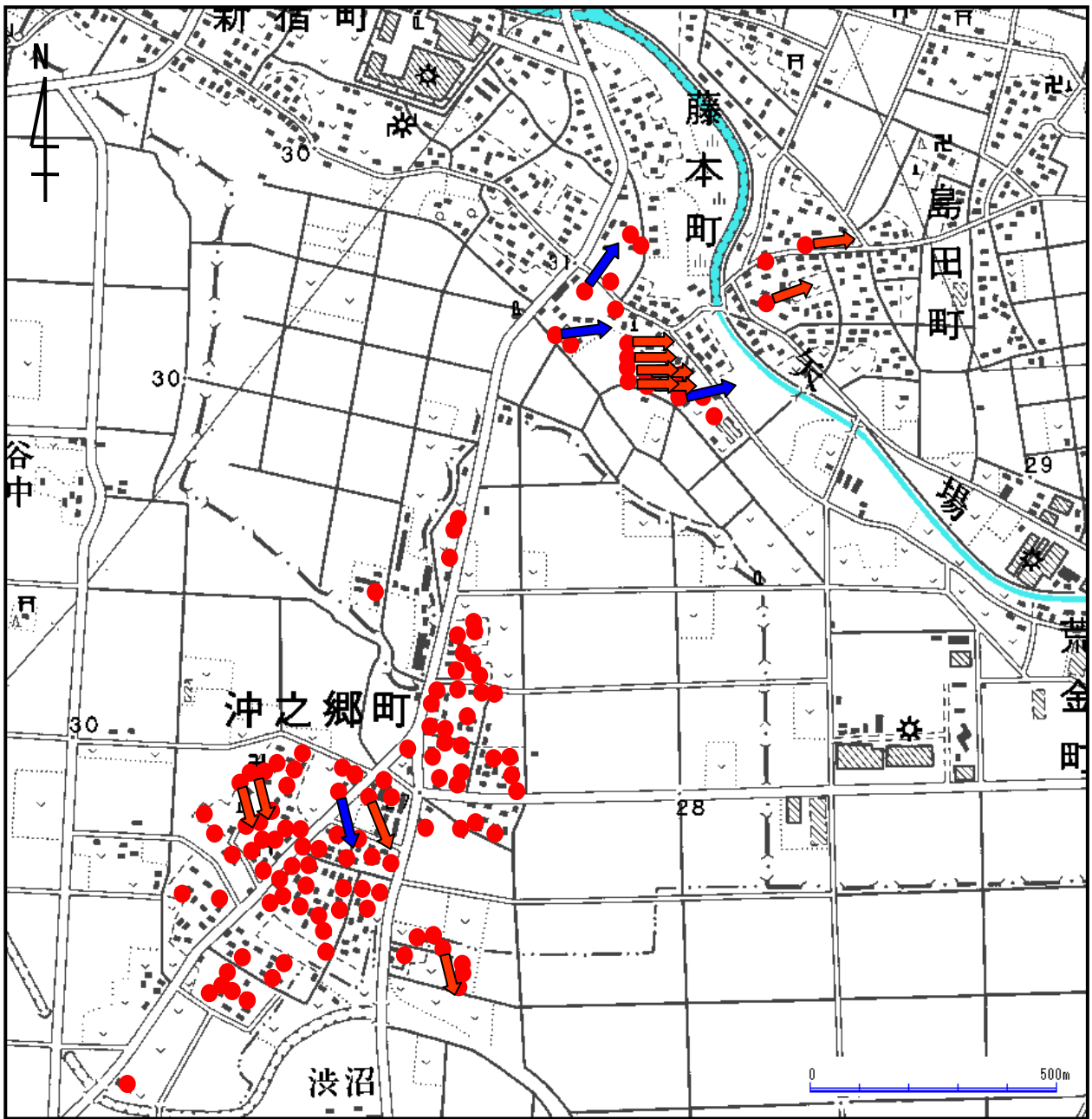
○被害発生地域図（群馬県太田市、邑楽町、栃木県足利市）





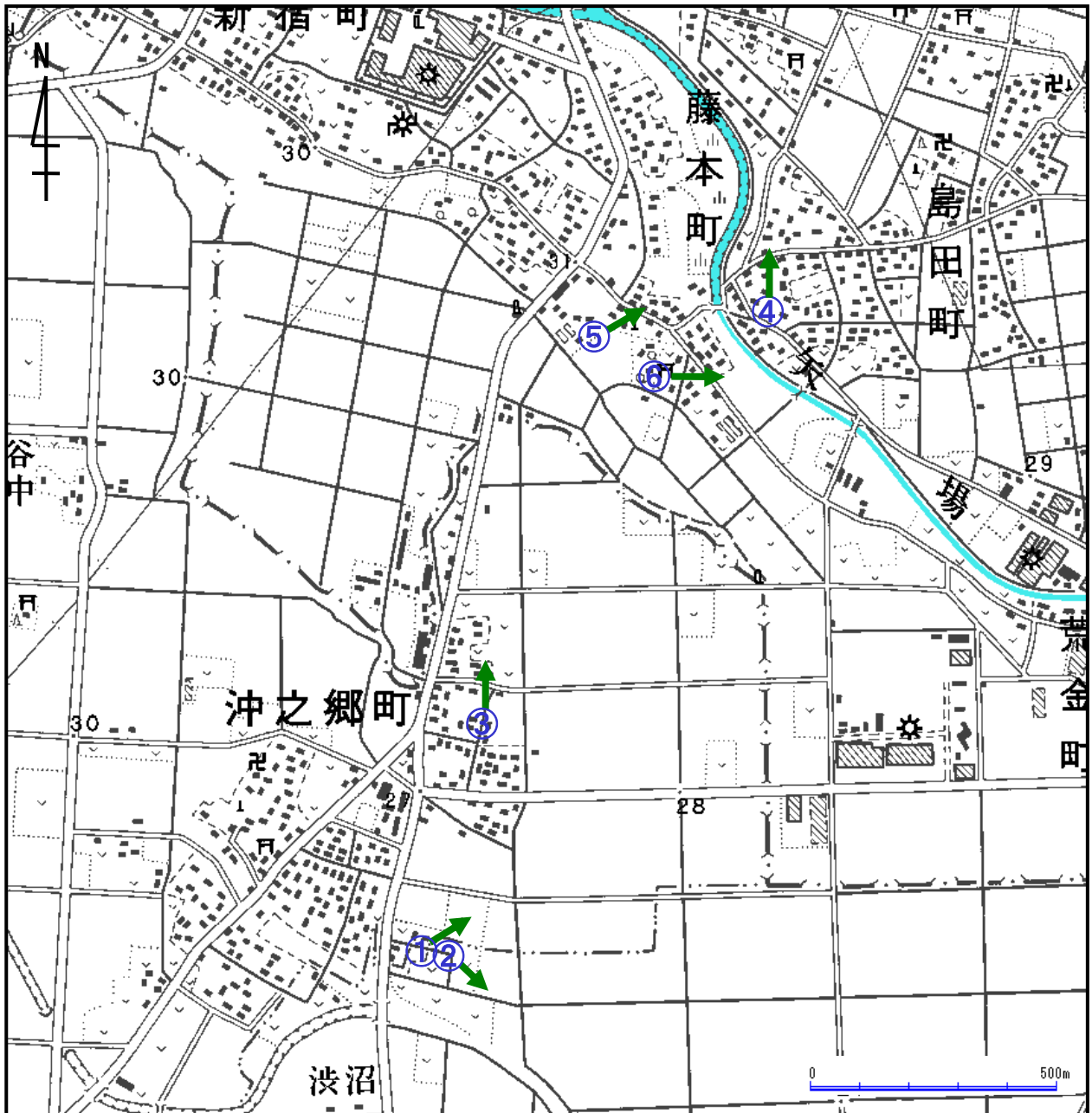
○被害発生地域①拡大図（群馬県太田市、栃木県足利市）

- ➡ 木や物が倒れた方向
- ➡ 屋根瓦や物が飛んだ方向
- 被害の発生した地点



## ○写真撮影位置方向図

➡ は写真を撮影した方向  
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



① 南南東方向に折れた葱  
(南西側から撮影) 【太田市】



② 潰されたビニールハウス  
(北西側から撮影) 【太田市】



③ 倒れたブロック塀  
(南側から撮影) 【太田市】



④ 倒木  
(南側から撮影) 【足利市】



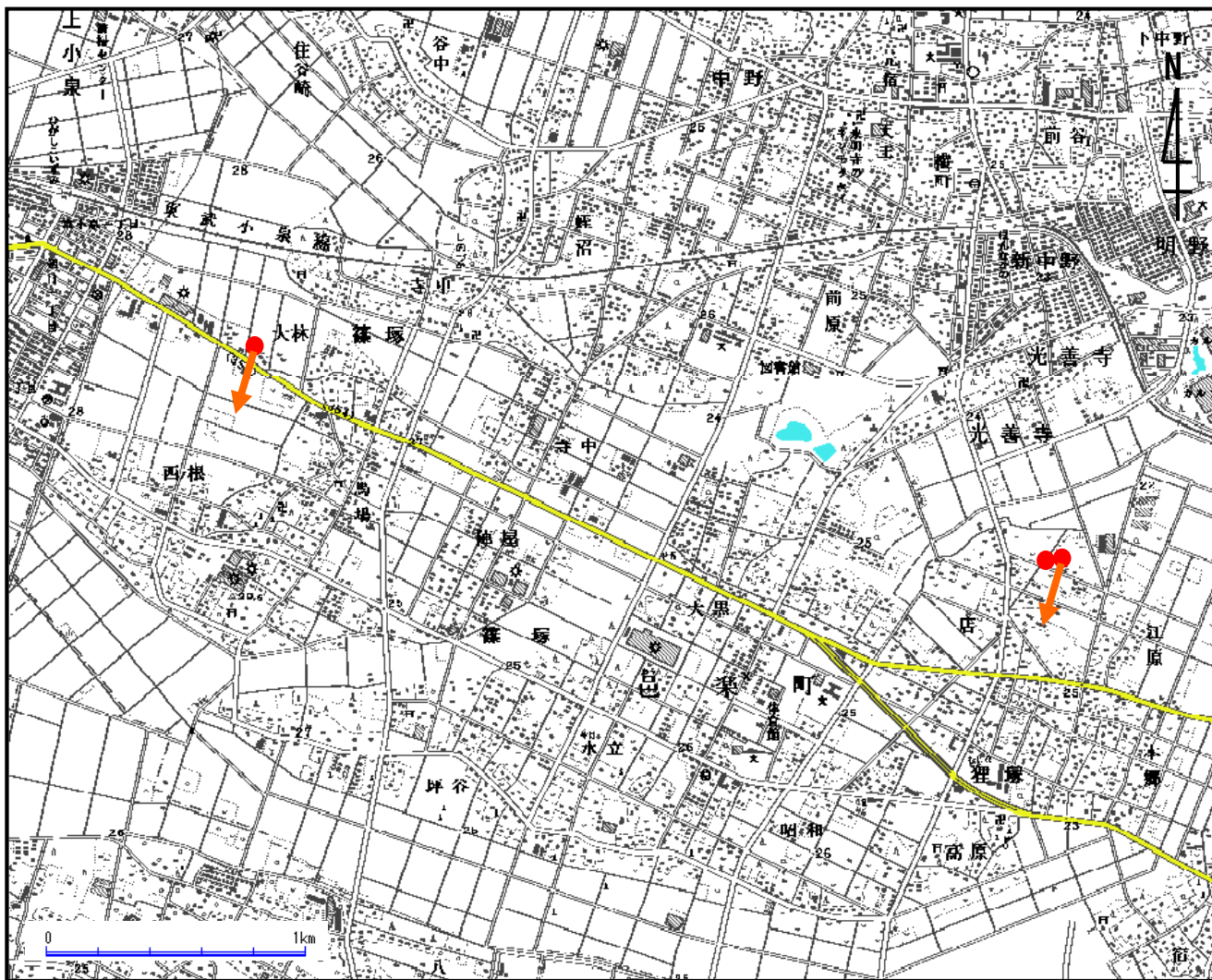
⑤ 飛ばされた車庫の屋根  
(南西側から撮影) 【足利市】



⑥ 転倒した小屋  
(西側から撮影) 【足利市】

# ○被害発生地域②拡大図（群馬県邑楽町）

- 倉庫の屋根や資材が飛んだ方向
- 被害の発生した地点

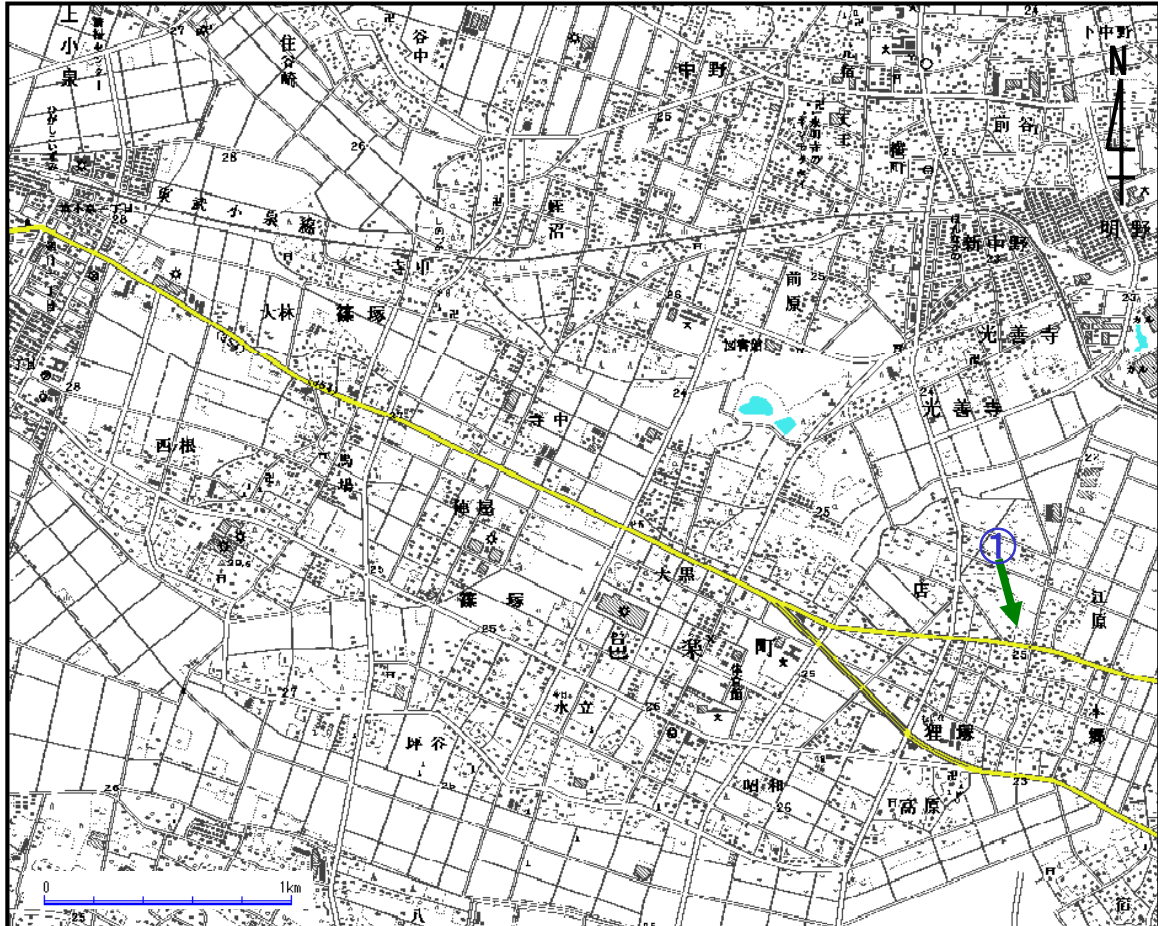




## ○写真撮影位置方向図と被害写真

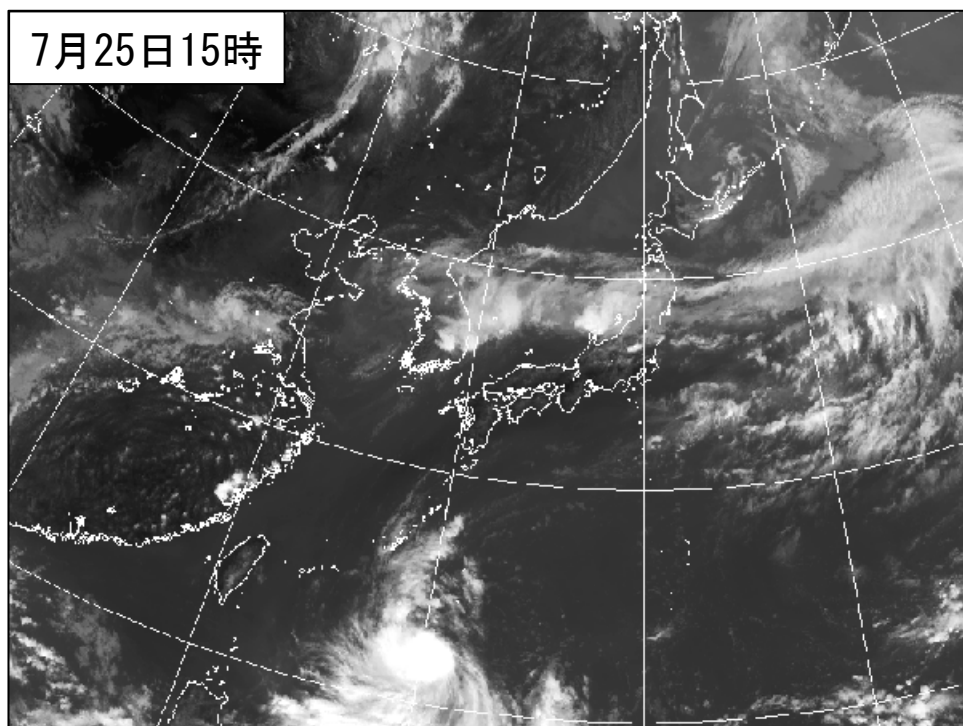
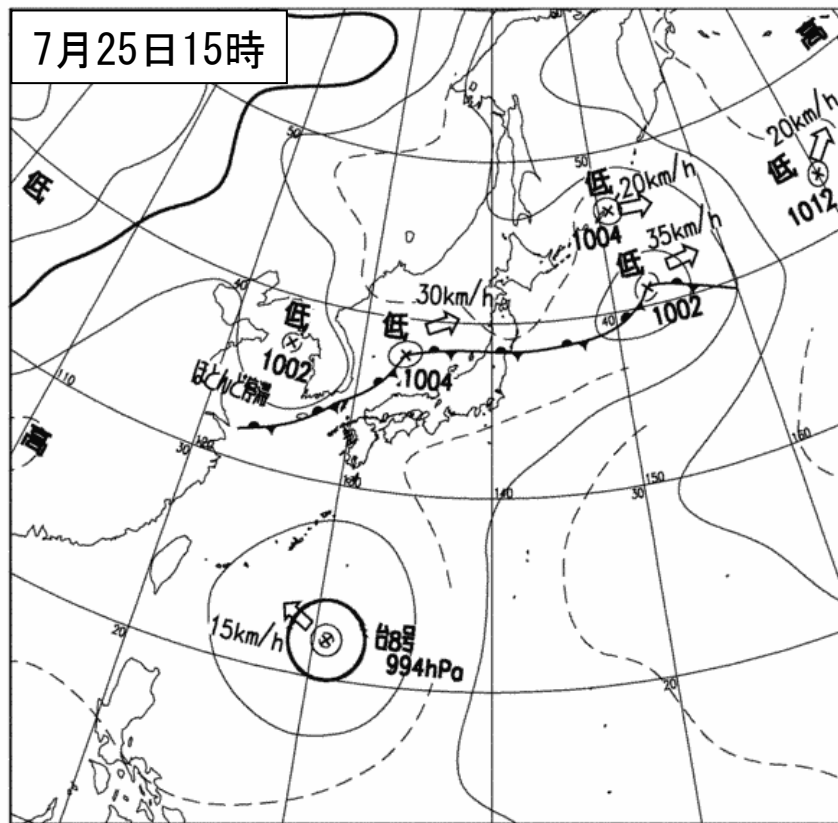
➡ は写真を撮影した方向

番号は写真を撮影した位置で、被害状況写真の番号に対応している。



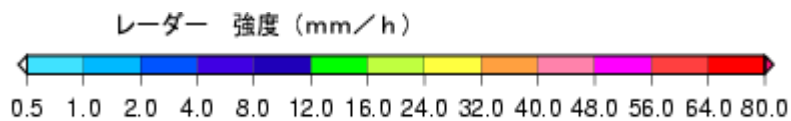
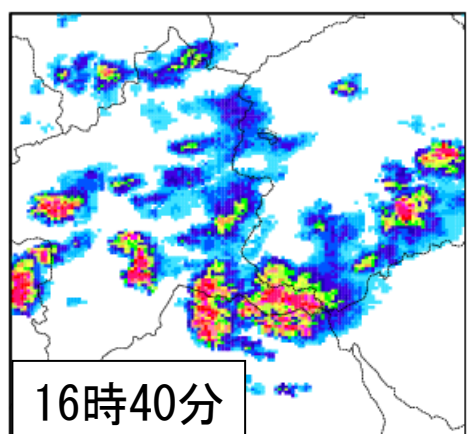
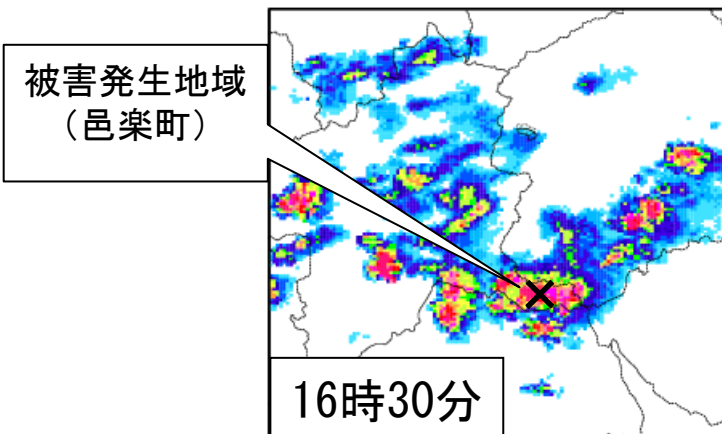
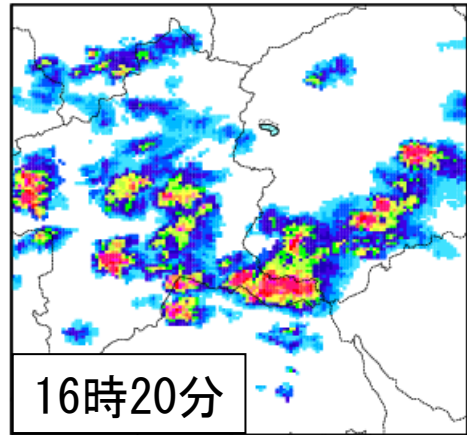
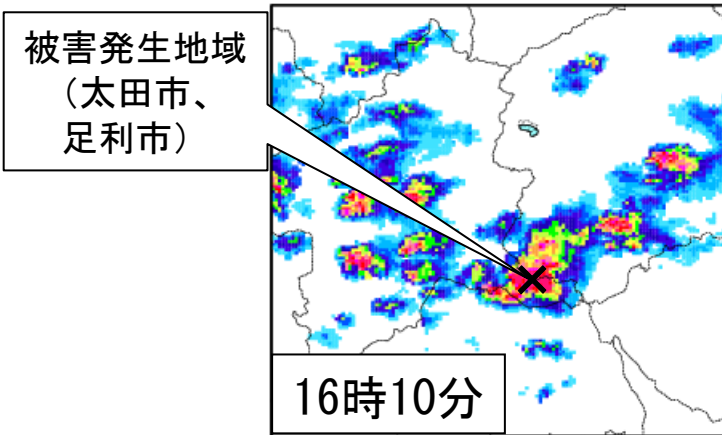
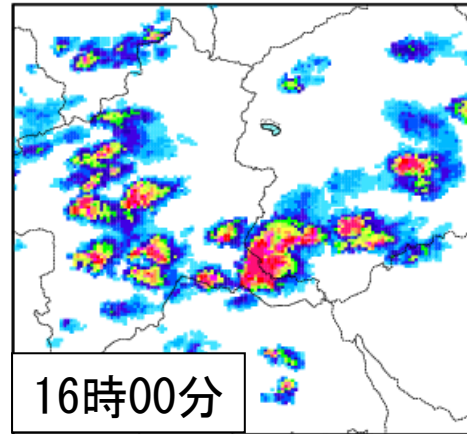
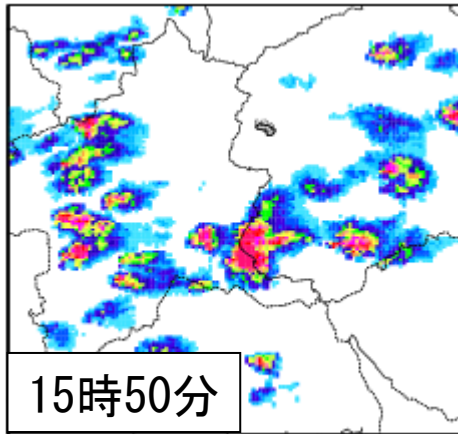
① 飛散したトタン屋根  
(電線に引っかかり電柱が倒れている)

### 3 気象の状況



地上天気図および気象衛星「ひまわり6号」赤外画像  
平成20年7月25日15時

○群馬県太田市、邑楽町、栃木県足利市で突風害の発生した時間帯のレーダーによる雨雲の様子



レーダーエコー強度図（全国合成レーダー）

平成20年7月25日15時50分～16時40分  
 図中×印は被害発生地域を示す。

## 4 注意報・警報及び情報の発表状況

群馬県（前橋地方气象台発表）

### ○注意報・警報

平成20年7月25日10時～19時

発表時刻	種類	細分区域	標題		
2008/7/25 10:25	注意報	群馬県	雷注意報		
2008/7/25 13:02	注意報	南部	雷注意報		
		北部	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
2008/7/25 14:04	注意報	前橋・桐生地域	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
		伊勢崎・太田地域	雷注意報		
		高崎・藤岡地域	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
		北部	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
2008/7/25 15:28	注意報	群馬県	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
2008/7/25 17:16	警報	前橋・桐生地域	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
		伊勢崎・太田地域	大雨警報	洪水警報	雷注意報
		高崎・藤岡地域	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
		北部	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
2008/7/25 18:50	警報解除	群馬県	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報

本表では、期間内における注意報・警報の発表、切替、解除の全てを時刻順で掲載しています。

### 上の表の各地域に含まれる市町村

全域	一次細分区域	二次細分区域	市町村
群馬県	北部	利根・沼田地域	沼田市、利根郡（片品村、川場村、昭和村、みなかみ町）
		吾妻地域	吾妻郡（中之条町、東吾妻町、長野原町、嬭恋村、草津町、六合村、高山村）
	南部	前橋・桐生地域	前橋市、桐生市、渋川市、みどり市、勢多郡（富士見村）、北群馬郡（榛東村、吉岡町）
		伊勢崎・太田地域	伊勢崎市、太田市、館林市、佐波郡（玉村町）、邑楽郡（板倉町、明和町、千代田町、大泉町、邑楽町）
		高崎・藤岡地域	高崎市、藤岡市、富岡市、安中市、多野郡（吉井町、上野村、神流町）、甘楽郡（下仁田町、南牧村、甘楽町）

### ○気象情報

平成20年7月25日

発表日時	発表情報
2008/7/25 14:25	大雨と雷に関する群馬県気象情報 第1号(凶情報)
2008/7/25 15:40	大雨と雷に関する群馬県気象情報 第2号(凶情報)
2008/7/25 17:28	大雨と雷に関する群馬県気象情報 第3号(凶情報)
2008/7/25 19:06	大雨と雷に関する群馬県気象情報 第4号(凶情報) [竜巻注意]
2008/7/25 22:32	大雨と雷に関する群馬県気象情報 第5号(凶情報)

### ○竜巻注意情報

平成20年7月25日

発表日時	発表情報
2008/7/25 17:57	群馬県竜巻注意情報 第1号
2008/7/25 18:35	群馬県竜巻注意情報 第2号



## 栃木県（宇都宮地方気象台発表）

### ○注意報・警報

平成20年7月25日9時～20時

発表時刻	種類	細分区域	標題		
2008/7/25 9:13	注意報	栃木県	雷注意報		
2008/7/25 14:50	注意報	県央部	雷注意報		
		南東部	雷注意報		
		南西部	大雨注意報	雷注意報	
		北部	大雨注意報	雷注意報	
2008/7/25 16:17	注意報	県央部	大雨注意報	雷注意報	
		南東部	大雨注意報	雷注意報	
		南西部	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
		北部	大雨注意報	雷注意報	
2008/7/25 16:44	警報	県央部	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
		南東部	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
		南西部	大雨警報	洪水警報	雷注意報
		北部	大雨注意報	雷注意報	
2008/7/25 19:08	警報	南部	大雨注意報	雷注意報	洪水注意報
		那須地域	大雨警報	洪水警報	雷注意報
		日光地域	大雨注意報	雷注意報	

本表では、期間内における注意報・警報の発表、切替、解除の全てを時刻順で掲載しています。

### 上の表の各地域に含まれる市町村

全域	一次細分区域	二次細分区域	市町村
栃木県	北部	日光地域	日光市
		那須地域	大田原市、矢板市、那須塩原市、塩谷郡（塩谷町）、 那須郡（那須町）
	南部	南東部	真岡市、那須烏山市、芳賀郡（二宮町、益子町、茂木町、 市貝町、芳賀町）、那須郡（那珂川町）
		県央部	宇都宮市、さくら市、河内郡（上三川町）、塩谷郡（高根沢町）
		南西部	足利市、栃木市、佐野市、鹿沼市、小山市、下野市、上都賀郡（西方 町）、下都賀郡（壬生町、野木町、大平町、藤岡町、岩舟町、都賀町）

### ○気象情報

平成20年7月25日

発表日時	発表情報
2008/7/25 17:11	大雨と雷及び突風に関する栃木県気象情報 第1号(図情報)
2008/7/25 19:34	大雨と雷及び突風に関する栃木県気象情報 第2号(図情報)

### ○竜巻注意情報

平成20年7月25日

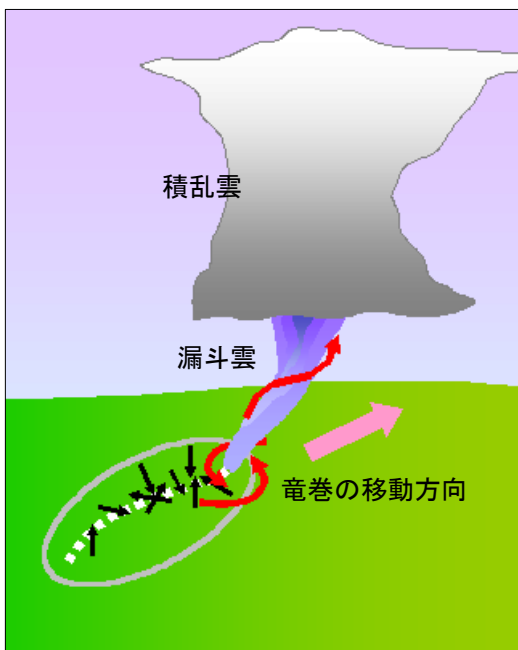
発表日時	発表情報
2008/7/25 18:48	栃木県竜巻注意情報 第1号

## 5 参考資料

風に関する現地災害調査報告では、被害状況や聞き取り調査から突風の原因を「竜巻」、「ダウンバースト」、「その他の突風」のうち、どの現象によってもたらされたかを推定しています。また、竜巻やダウンバーストによる被害の場合には、「Fスケール」というものさしを使って被害の状況から風速を推定しています。ここでは、それぞれの現象とその被害の特徴、Fスケールについて紹介します。

### 竜巻とは

竜巻とは、積乱雲または積雲に伴って発生する鉛直軸をもつ激しい渦巻きで、しばしば漏斗状または柱状の雲（「漏斗雲」といいます。）を伴っています。また、竜巻の中心では周囲より気圧が低くなっていますので、地表面の近くでは風は渦に向かって内側に、普通は反時計回りの方向に回転しながらせん状に吹き込み、漏斗雲の中に急速に巻き上がっていきます。



#### 竜巻とその被害の様子

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。



実際の竜巻の移動経路と風向分布  
(新野ほか、1991)

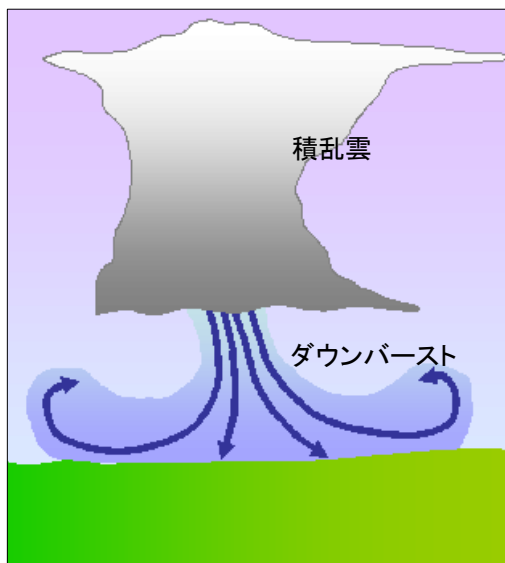
平成2（1990）年12月11日千葉県茂原市で日本では戦後最大級ともいわれる竜巻が発生しました。この図は、地面近くの構造物や畑の作物の倒れ方の調査から推定した竜巻の移動経路（点線）と風向分布（矢印）です。このように、現地調査を行うことで竜巻の移動経路や風向を知ることができます。また被害の程度から竜巻の強さを知ることができます。

竜巻の現象・被害等の特徴をまとめると次のようになります。

- 竜巻の移動とともに風向が回転する。
- 発生場所付近に対応するレーダーエコーがある。
- 気圧が下降する。急激な気圧低下に伴って、耳に異常を訴える場合がある。
- 被害地域は細い帯状となることが多い。
- 残された飛散物や倒壊物はある点や線に集まる形で残る。
- 重量物（屋根・扉など）が舞い上げられたように移動する。
- 漏斗雲を目撃したり、飛散物が筒状に舞い上がっているのを目撃する。飛散物が降ってくる。
- ゴーというジェット機のような轟音がすることが多い。

## ダウンバーストとは

積雲や積乱雲から爆発的に吹き下ろす気流およびこれが地表に衝突して吹き出す破壊的な気流をダウンバーストといいます。ダウンバーストはその水平的な広がり的大小により2つに分類することがあり、広がり4 km以上をマクロバースト、4 km以下をマイクロバーストと呼んでいます。



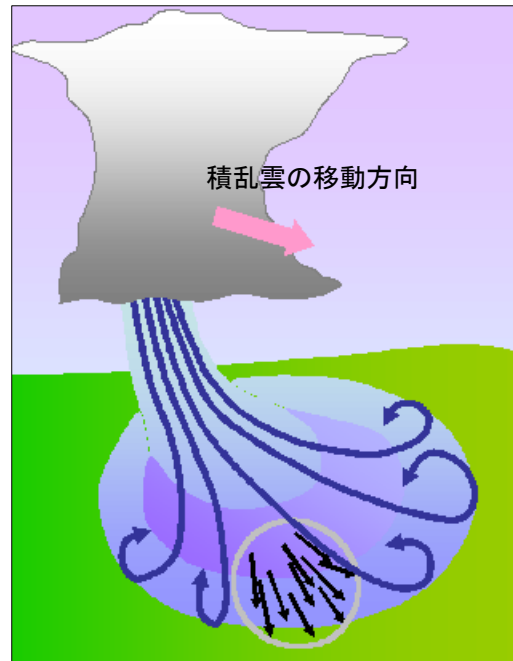
### ダウンバーストのイメージ図

ダウンバーストは積乱雲から発生する、冷えて重くなった強い下降流のことで、地面に到達後激しく発散します。青矢印はダウンバーストの空気の流れを表しています。

ダウンバーストの現象・被害等の特徴をまとめると次のようになります。

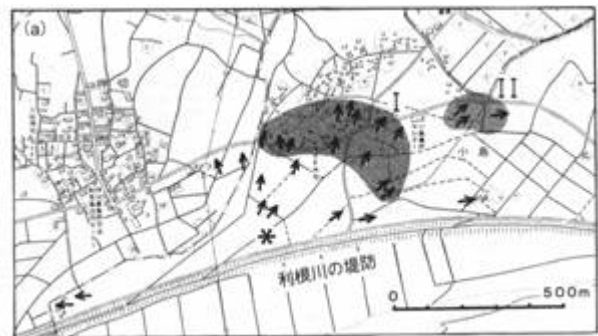
- 強風の吹き始めから終わりまでほぼ風向が一定である。
- 発生場所付近に対応するレーダーエコーがある。
- 気圧が上昇する。
- 強風の開始と同時に気温が下降し、湿度が上昇する。
- 被害地域が竜巻のように「帯状」ではなく、「面的」に広がる。
- 残された飛散物の飛散方向や倒壊物の方向は同じか、ある点から広がる形となる。

竜巻の時のようなゴーという音はしない。



### ダウンバーストの被害の様子

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。



### 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。

## その他の突風

その他の突風には、ガストフロントによる突風やじん旋風などがあります。ガストフロントは雷雨から流れ出して周囲へと広がる冷気の前線で、“突風前線”と呼ばれることもあります。じん旋風は竜巻と同様に鉛直軸をもつ強い渦巻きですが、竜巻のように積乱雲や積雲に伴って発生するのではなく、晴れた日の昼間などに地表面付近で温められた空気が上昇することによって発生します。

## Fスケール(藤田のスケール)とは

Fスケール(藤田のスケール)とは、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。日本ではこれまでF4以上の竜巻は観測されていないと言われています。

Fスケールの各スケールの風速の下限Vは

$$V=6.3(F+2)^{1.5} \quad (\text{m/s})$$

で与えられ、F1はビューフォートの風力階級(気象庁風力階級)の第12階級(開けた平らな地面から10mの高さにおける10分間平均風速で32.7m/s以上)、F12はマッハ1(音速:約340m/s)になるよう定義しています。ただし、ビューフォートの風力階級のように10分間の平均風速に基づくものではなく、ある点を吹きぬけた空気が1/4マイル(約400m)遠方まで達するのに要する時間内の平均風速によると考えて求めたものです。各スケールと被害との対応は、藤田によると次のとおりとなります。

### 【参考文献】

大野久雄著(2001):雷雨とメソ気象. 東京堂出版, 309pp.  
新野宏・藤谷徳之助・室田達郎・山口修由・岡田恒(1991):1990年12月11日に千葉県茂原市を襲った竜巻の実態と

### F0: 17~32m/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: 33~49m/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: 50~69m/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: 70~92m/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: 93~116m/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、自動車は何十メートルも空中飛行する。1トン以上ある物体が降ってきて、危険この上もない。

### F5: 117~142m/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。数トンもある物体がどこからともなく降ってくる。

その被害について. 日本風工学会誌, 第48号, 15-25.  
日本気象学会編(1998):気象科学辞典. 東京書籍, 637pp.  
Fujita,T.T.(1992):Mystery of Severe Storms. The University of Chicago,298pp.

## 現地災害調査速報の作成主旨について

気象台では、大雨や暴風等によって人的な被害等を伴う災害が発生した場合、災害発生の変因となった現象と災害との関係等を迅速に把握するため、可能な限り速やかに災害が発生した地域に職員を派遣し調査を実施することとしている。さらに、即時的現地調査終了後、その調査結果に加えて気象現象の発生状況、実況資料、気象台の執った措置等を速やかに取りまとめ「現地災害調査速報」を作成し、地方公共団体や報道機関等に対して説明を行うこととしている。

気象台として、この速報が地域の防災機関・報道機関とのさらなる連携強化及び地域防災力の向上に役立つことを願っている。

東京管区気象台技術部気候・調査課

本報告の地図は、国土地理院「数値地図25000」より複製しました。  
(承認番号：平17総複第650号)

問い合わせ先

前橋地方気象台 防災業務課

宇都宮地方気象台 防災業務課

東京管区気象台技術部気候・調査課