東京管区気象台・横浜地方気象台
対象地域　　神奈川県

現　地　災　害　調　査　速　報

平成20年12月5日に神奈川県横浜市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・警報の発表状況

５　参考資料

平成20年12月6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。

横　浜　地　方　気　象　台

東　京　管　区　気　象　台

１　突風の原因と気象概況

12月5日15時25分頃、神奈川県横浜市港南区・戸塚区で突風が発生し、住家の屋根瓦が飛散するなどの被害が発生した。横浜地方気象台は、6日職員を気象庁機動調査班として派遣し、現地調査を実施した。

結果は以下の通りである。

１－１　突風の原因の推定

（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）

・被害や痕跡は、断続的ではあるが長さ約1.2km、幅約200mの帯状の範囲内であった。
・被害や痕跡から推定した風向に収束性を示す部分が認められた。
・渦の目撃証言があった。
・耳の異常を感じたとの証言があった。
・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）強さ（藤田スケール）

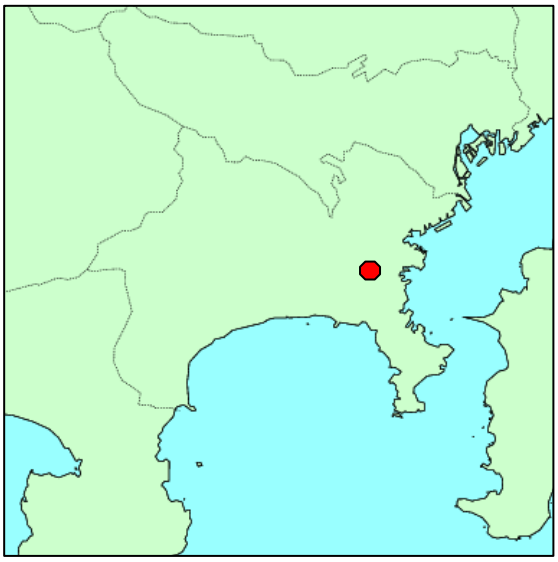
この突風の強さは藤田スケールでF1と推定した。

（根拠）

・屋根瓦の飛散が複数の住家でみられた。

１－２　気象概況

サハリン付近の低気圧からのびる寒冷前線が5日本州付近を通過した。この寒冷前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込み、大気の状態が不安定であった。神奈川県横浜市港南区・戸塚区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った。



●：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、横浜市港南区・戸塚区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

実施官署：横浜地方気象台

実施場所と実施日時：
・神奈川県横浜市港南区　平成20年12月6日 9時～12時頃
・神奈川県横浜市戸塚区　平成20年12月6日 9時30分～13時頃

２－１　被害状況

〇港南区及び戸塚区
・住家屋根瓦の飛散及び剥離
・窓ガラス・雨どい・看板の破損
・車庫及び物置の破損
・住家のテレビアンテナの破損
・ビニールハウスの破損
・樹木の折損

※横浜市港南区役所、横浜市戸塚区役所、横浜地方気象台による

２－２　聞き取り状況

〇港南区

①Ａ氏（下永谷５丁目）
・在宅中に東の方向の空が真っ暗になった。
・雨は降り続いていて、どしゃ降りだった。
・突風と同時にガラス戸がゆれるようなミシミシという音がした。
・雷は突風の前後にわたり継続。

②Ｂ氏（下永谷５丁目）
・15時25分頃、自宅下の駐車場にいた。危険を感じて車内に避難した。
・隣接の畑（駐車場北側）で突風によりビニールハウスが破損し、「立ち上がった」のを見た。白色の煙状のものが上から降りてきた。雨が「巻いて」いた。
・雨はザーザーと降り続いていた。
・突風の後に雷があった。雹はなかった。
・突風と同時にゴーというような音がした。70年の人生で今まで聞いたことのない様な音だった。1分程度のうちに突風はおさまった。

③Ｃ氏（下永谷５丁目）

・在宅中にザーザーと雨が降り、突風が発生した。ヒューヒューという通常の風の音ではなく、ガラス戸がミシミシと音をたてた。窓際に幼児がいたので危険を感じ、抱きかかえて部屋の奥に避難した。1～2分で突風はおさまった。

④Ｄ氏（下永谷５丁目）

・在宅中にザーザーと雨が降った。
・突風の後、雷があった。雹はなかった。
・突風発生時に異常な音がした。ゴーという音。はじめは地響きみたいな音だった。北側以外の3方位から風が来た。朝から雨戸を閉めていたが風圧を感じた。通常の強風と違って風に息が無く継続した。1～2分で大きく状況が変化した（一面真っ暗になり突風が来た後、おさまった）。40年来ここに住んでいるが、台風時でも経験したことのない風だった。

〇戸塚区

①Ａ氏（舞岡町）

・15時過ぎに倉庫前にいたところ、風と雨が急に強くなった。
・滝のような降り方の雨が降り、雷はなった。
・ジェット機のようなゴーという音がした。
・耳の異常があった。

②Ｂ氏（舞岡町）

・15時～16時、家の中にいた。
・離れの屋根、瓦が飛ばされて、室内から空が見える状態になった。
・離れの窓ガラスが割れた。
・ガラス戸をおさえるほど風が強かった。
・庭の真鍮製のテーブル、物干し台が飛ばされた。
・離れの前の物置が移動し、その際、井戸のコンクリートのふたも動いた。
・離れの軒の柱が1本折れ、もう1本は抜けて、ブロックの上に持ち上げられた。
・雨はものすごかった。
・雷はあったが、そうたいしたことはない。

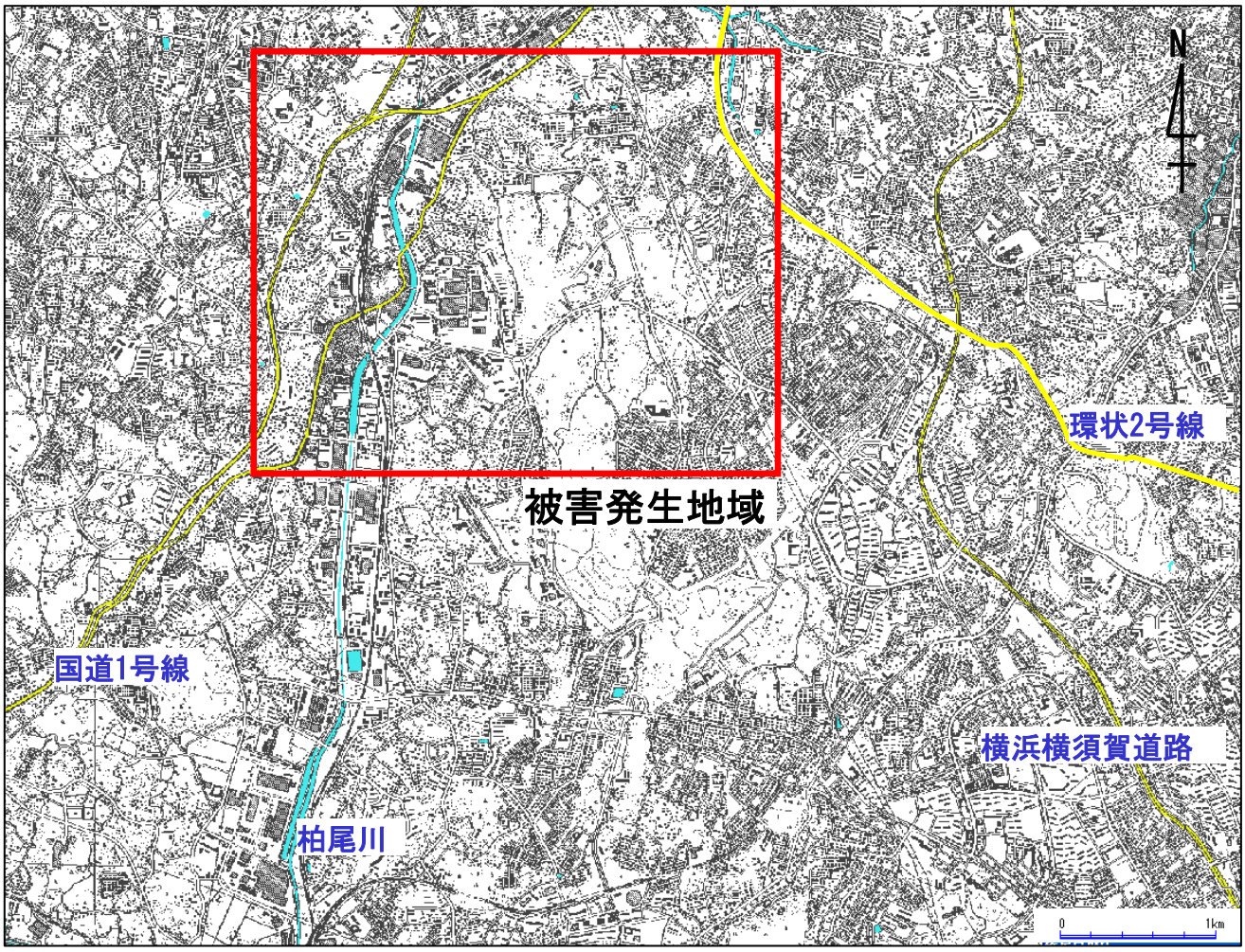
③Ｃ氏（舞岡町）

・ 15時頃、強い風が吹き始め、ハウスの煙突が傾き始めた。その後、急に真っ白になるくらいのどしゃ降りになって、隣の人と会話もできない状態になった。ハウスに雨のあたるバチバチという音がして、ゴーッという音が聞こえた。

④Ｄ氏（舞岡町）

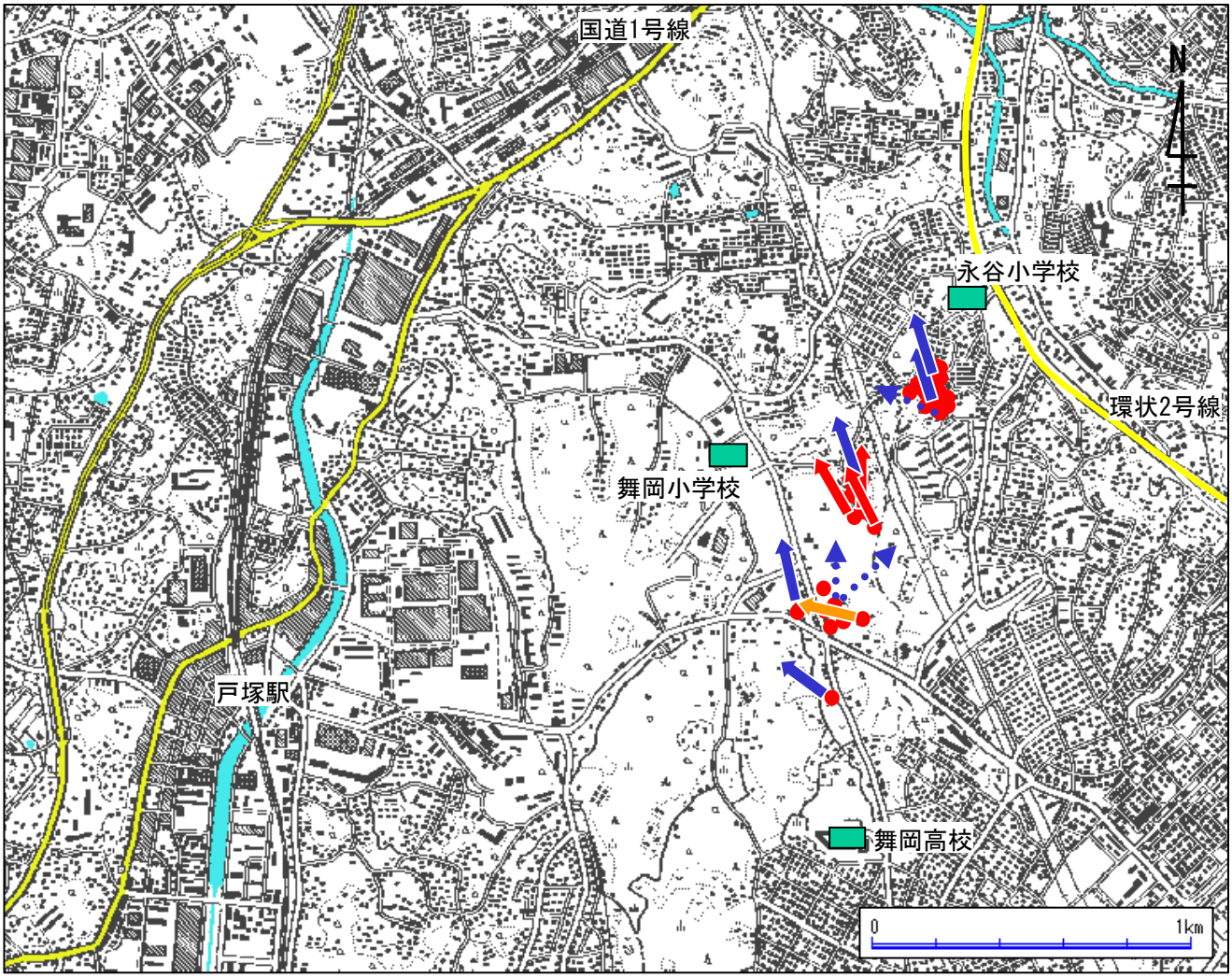
・庭の植木のあたりに灰色の渦がわーっと巻いていて怖かった。
・家がミシミシした。
・すぐ前が見えなかった。
・雨が強くて息苦しい感じだった。
・ゴーッという音がした。

○被害発生地域図（神奈川県横浜市港南区・戸塚区）



○被害発生地域拡大図（神奈川県横浜市港南区・戸塚区）

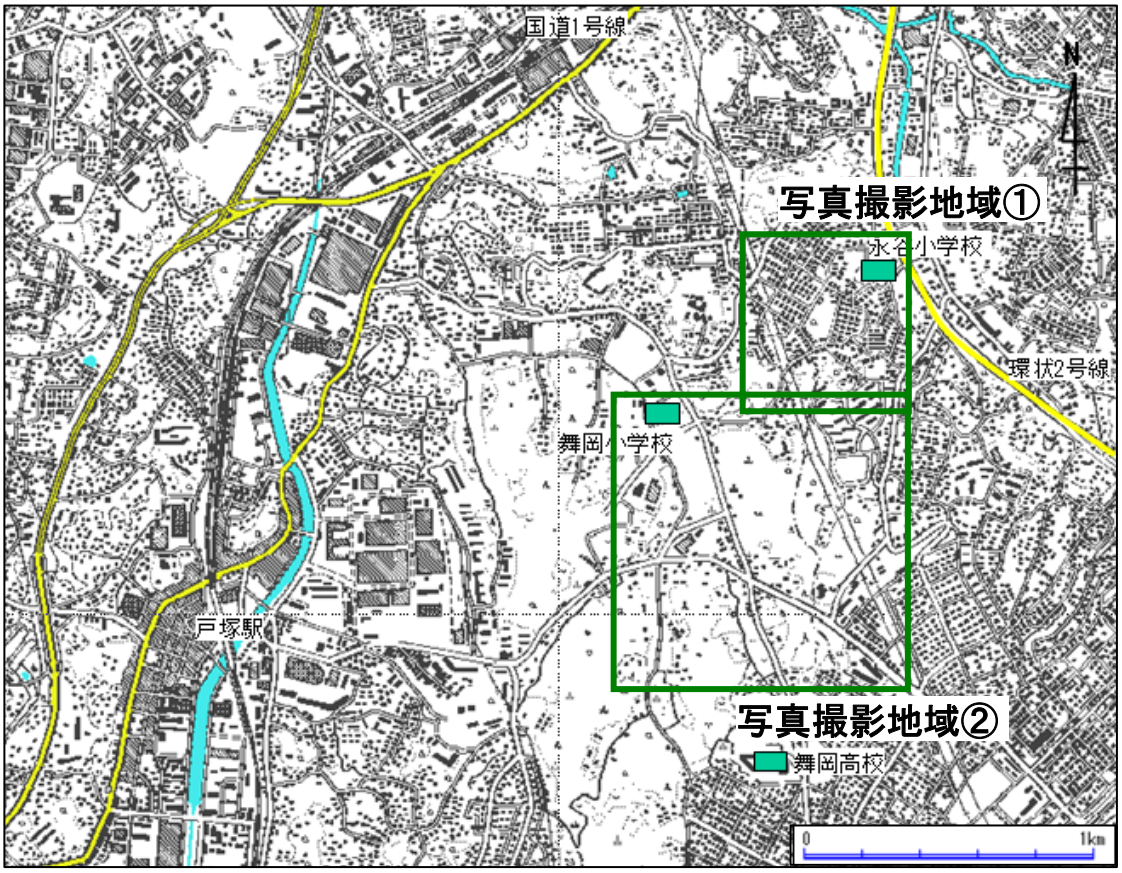
- 木や物が倒れた方向
- アンテナが倒れた方向
- 屋根瓦や物が飛んだ方向
- トタン屋根が飛んだ方向
- 被害の発生した地点

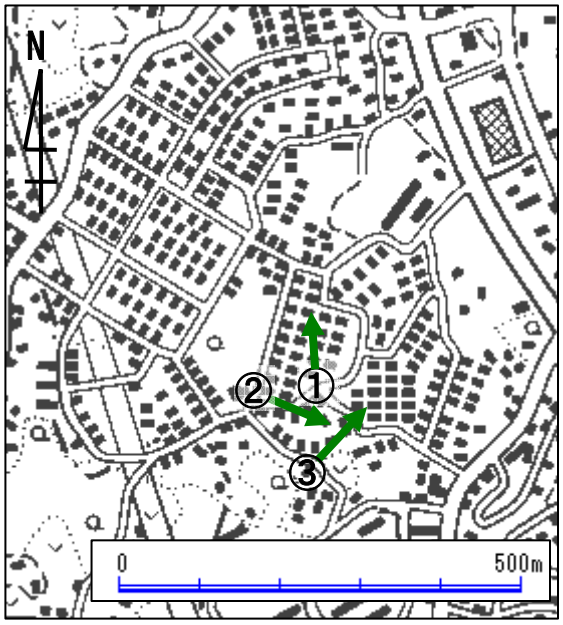


○写真撮影位置方向図

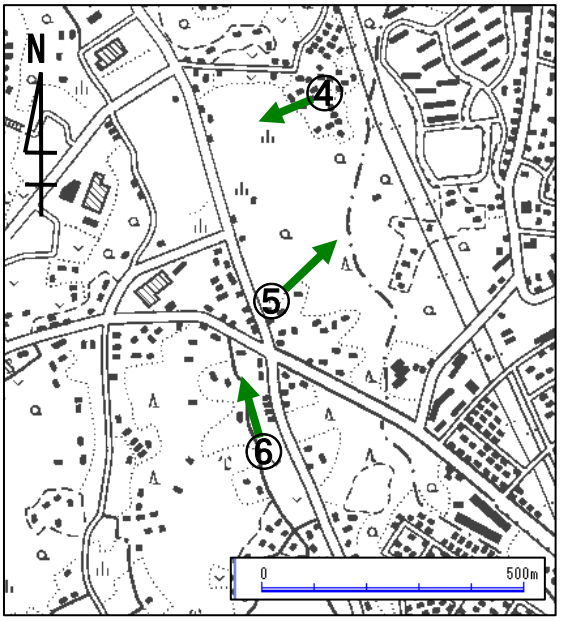
➡ は写真を撮影した方向

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。





写真撮影地域①



写真撮影地域②

○被害状況写真

①　屋根瓦の剥離及びテレビアンテナの転倒【南から撮影】

②　半壊した住家【西北西から撮影】

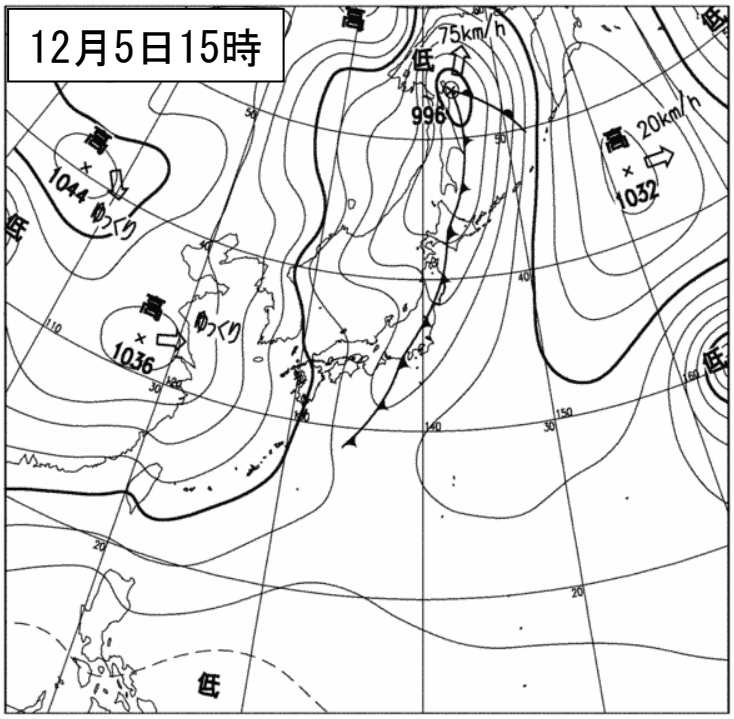
③　全壊した牛舎【南西から撮影】

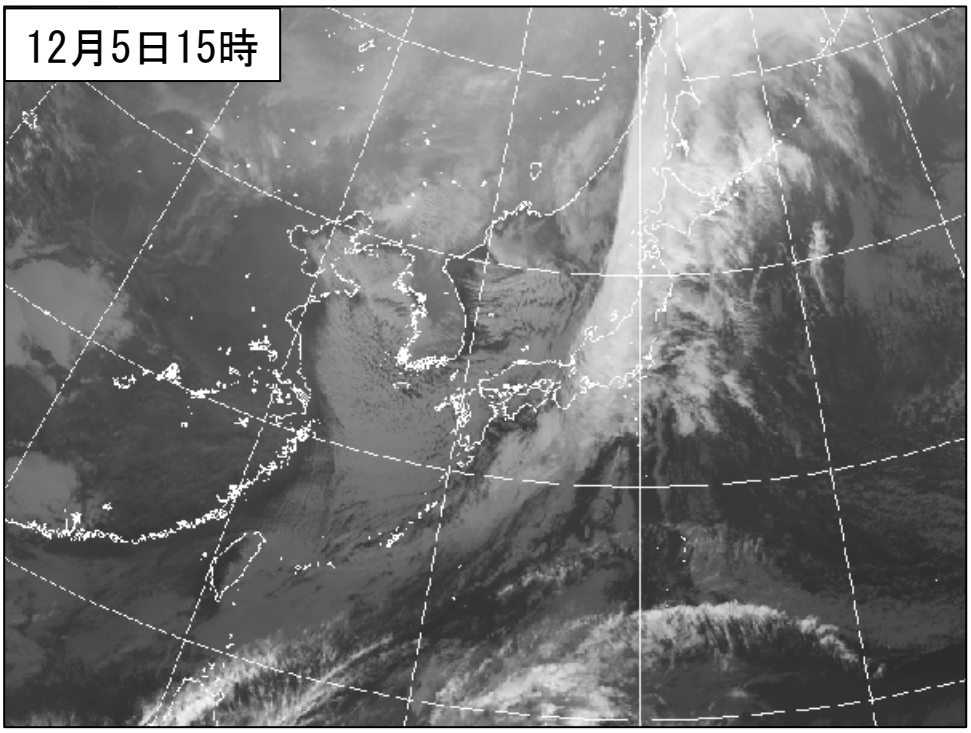
④　移動した物置及び屋根瓦の剥離【東北東から撮影】

⑤　折損した樹木【南西から撮影】

⑥　倒壊したビニールハウス【南南東から撮影】

３　気象の状況

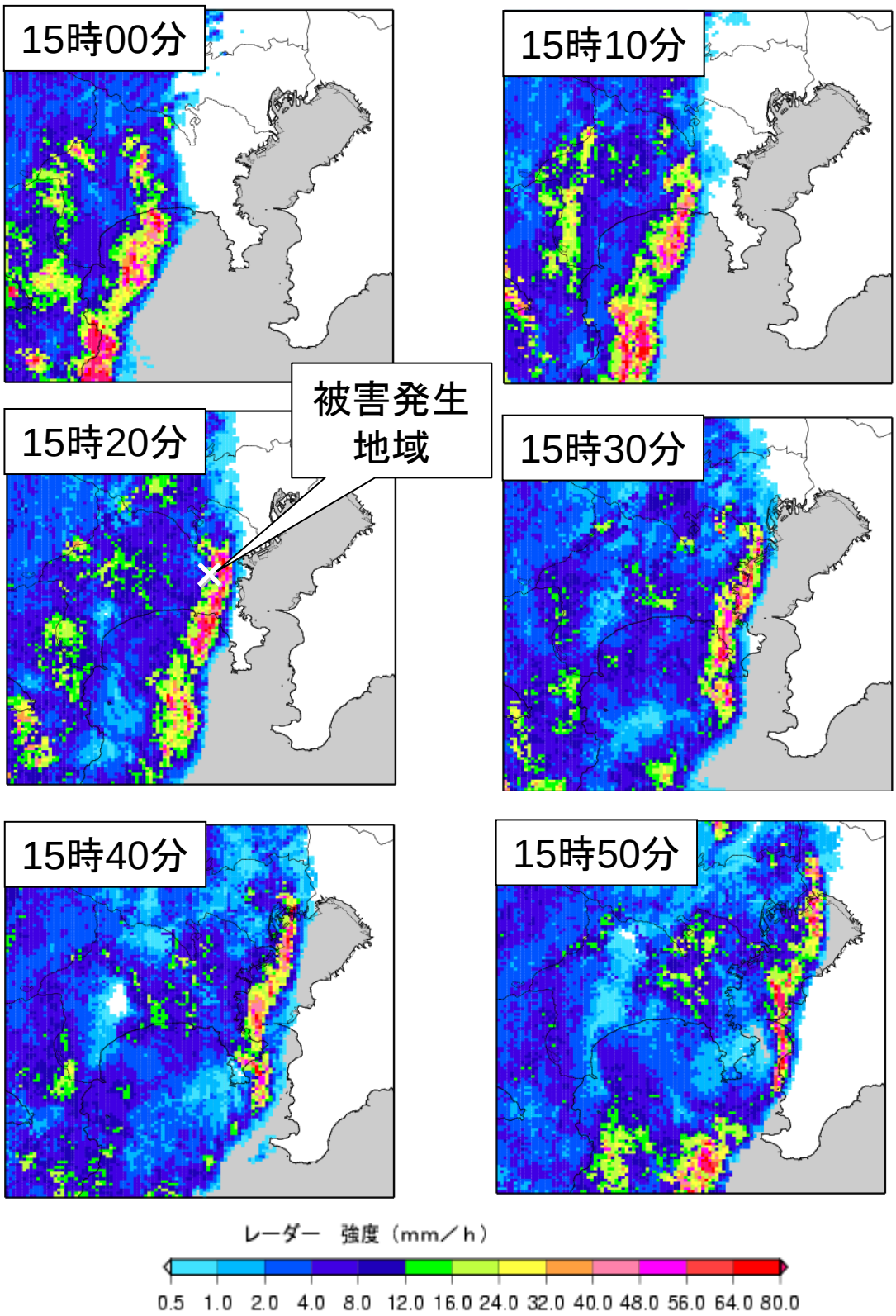




地上天気図および気象衛星「ひまわり６号」赤外画像

平成20年12月5日15時

〇神奈川県横浜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12月5日15時00分～15時50分
図中×印は被害発生地域を示す。

４　注意報・警報の発表状況

平成20年12月5日5時～19時

神奈川県　（横浜地方気象台発表）

発表時刻	種類	細分区域	標題		
2008/12/5 5:11	注意報	東部	雷注意報	強風注意報	波浪注意報
		相模原	雷注意報	強風注意報	
		県央	雷注意報	強風注意報	
		足柄上	雷注意報	強風注意報	
		西湘	雷注意報	強風注意報	波浪注意報
2008/12/5 18:42	注意報	東部	強風注意報	波浪注意報	
		西湘	強風注意報	波浪注意報	

※ 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

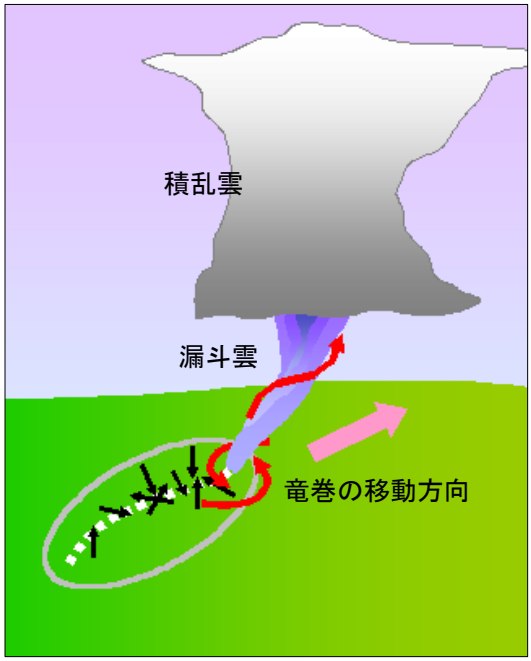
区域名称		区市町村名
東部	横浜・川崎	横浜市・川崎市
	湘南	平塚市・藤沢市・茅ヶ崎市・大和市・海老名市・座間市・綾瀬市
		寒川町・大磯町・二宮町
	三浦半島	横須賀市・鎌倉市・逗子市・三浦市・葉山町
西部	相模原	相模原市
	県央	秦野市・厚木市・伊勢原市・愛川町・清川村
	足柄上	南足柄市・中井町・大井町・松田町・山北町・開成町
	西湘	小田原市・箱根町・真鶴町・湯河原町

５　参考資料

突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が、「竜巻」、「ダウンバースト」、「ガストフロント」など、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などから、「Ｆスケール（藤田スケール）」というものさしを使って現象の強さ（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いため、地表面の近くでは空気は渦の中心に向かうように吹き込み（収束）、回転しながら急速に上昇します。



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。

竜巻の移動経路と風向分布の例（新野他、1991）

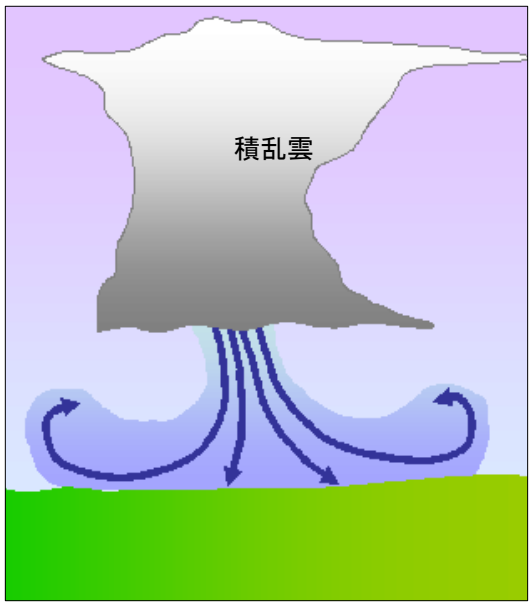
平成２（1990）年12月11日千葉県茂原市で日本では戦後最大級の竜巻が発生しました。この図は、地面近くの構造物や畑の作物の倒れ方の調査から推定した竜巻の移動経路（点線）と風向分布（矢印）です。このように、現地調査を行うことで竜巻の移動経路や風向を知ることができます。また被害の程度から竜巻の強さを知ることもできます。

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。ただし、積雲に伴う場合には、ないこともある。
- □ 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ことがある。
- □ 重量物（屋根・扉など）が舞い上げられたように移動する。
- □ 漏斗雲が目撃されたり、飛散物が筒状に舞い上がっているのが目撃されることが多い。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

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とこれが地表に衝突して周囲に吹き出す破壊的な気流のことをいいます。水平的な広がりの大きさにより２つに分類することがあり、広がりが４km以上をマクロバースト、４km以下をマイクロバーストといいます。



ダウンバーストのイメージ図
薄青の領域は周囲より冷たくて重いダウンバーストの空気を、また、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。

□地上では発散的あるいはほぼ一方向の風が吹く。

□発生場所付近に対応するレーダーエコーがある。

□ 気温や気圧は上昇することも下降することもある。

□短時間の露点温度下降を伴うことがある。

□ 強雨や雹を伴うことが多い。

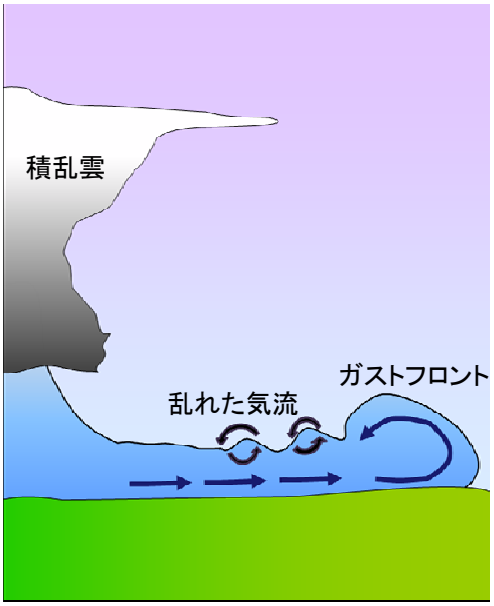
□ 被害地域が竜巻のように「帯状」ではなく、「面的」に広がる。

□物の飛散方向や倒壊方向は同じか、ある点から広がる形となる。

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。

ガストフロントとは

ガストフロントとは、積雲や積乱雲の下に溜まった冷気が周囲に流れ出し（冷気外出流といいます。）、周囲の空気との間に作る境界のことをいいます。突風（ガスト）を伴うことがあることから、突風前線と呼ばれます。



ガストフロントのイメージ図
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。

ガストフロントの現象等の特徴をまとめると次のようになります。

□降水域から前線状に広がることが多い。

□風向の急変や突風を伴い、しばらく同じ風向が続くことが多い。

□気温の急下降や気圧の急上昇を伴うことが多い。

□降水域付近のみでなく、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。

その他の突風

その他の突風には、じん旋風などがあります。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、積乱雲や積雲に伴って発生する竜巻とは異なり、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（藤田スケール）とは

Ｆスケール（藤田スケール）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

$V=6.3(F+2)^{1.5}$ (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な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。

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。

【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、災害発生の要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、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
横浜地方気象台　防災業務課
東京管区気象台技術部気候・調査課

※　速報の内容について、私的使用又は引用等著作権法上認められた行為を除き、東京管区気象台に無断で転載等を行うことはできません。また、引用を行う際は適宜の方法により、必ず出所（東京管区気象台）を明示してください。速報の内容の全部または一部について、東京管区気象台に無断で改変を行うことはできません。