

平成 20 年 9 月 21 日に発生した突風について

徳島県（鳴門市）現地調査報告書



（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 2 0 年 9 月 2 6 日

徳島地方気象台

1 はじめに

9 月 21 日 13 時頃、徳島県鳴門市里浦町で突風が発生し、鶏舎のトタン屋根が一部飛ばされる被害が発生した。

徳島地方気象台では、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、22 日 10 時過ぎから鳴門市里浦町で現地調査を実施した。



2 現地調査等の結果

9 月 21 日 13 時頃鳴門市里浦町で突風が発生し、鶏舎が一部損壊するなどの被害が発生した。22 日 10 時頃より徳島地方気象台突風機動調査班が現地調査を実施した。その結果は、以下のとおりである。

2.1 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認められる。

(根拠)

被害域付近で漏斗雲を撮影した写真が複数あった。

発生時刻・発生場所付近に活発な積乱雲が通過中であった。

聞き取り調査により、「漏斗雲を見た」、「ゴーという音が近づいてきた」、「砂けむりが回転しながら舞い上がるのを見た」、「トタン屋根が回転し

ながら舞い上がるのを見た」との証言を複数の人から得た。

漏斗雲が徳島飛行場の滑走路東側に北西方向から移動、飛行場内で接地し、水しぶきが上がるのが目撃されている。

2.2 発生時刻と場所

この竜巻は、9 月 21 日 13 時頃に鳴門市里浦町で発生し、断続的に接地しながら南に移動し、徳島飛行場の東端を南東に移動して消滅した。

(根拠)

13 時 05 分に松茂町長岸から東に漏斗雲を撮影された方がいた。

13 時 07 分に里浦町から南南東に漏斗雲を撮影された方がいた。

海上自衛隊徳島教育航空群の気象班により、飛行場内で 13 時 05 分頃に漏斗雲の接地が目撃された。

2.3 強さ(藤田スケール)

この竜巻の強さは藤田スケールで F0 未満と推定した。

(根拠)

鶏舎のトタン屋根が一部飛ばされる被害があったが、その周辺に被害がないことから、総合的に F0 には至らないと判断した。

2.4 被害範囲や被害から推定した風の分布特徴

現地調査の結果、この竜巻は、鳴門市里浦町の里浦地区から恵美寿地区にかけて南東に移動し、その被害範囲は幅約 30m、長さ約 1km であった。

2.5 被害状況

鳴門市里浦町里浦地区

- ・鶏舎のトタン屋根の一部が飛ばされ、南東約 120m と東南東約 100m の場所に落下。
- ・屋外に設置した、簡易トイレが横倒しになった。

鳴門市里浦町恵美寿地区

- ・畑に置いていた収穫用のリンゴ箱が、飛ばされて壊れた。

2.6 聞き取り調査結果

(1) 鳴門市里浦町

調査実施日：9 月 22 日（月）

調査地域：徳島県鳴門市里浦町里浦地区

・ A さん（屋根が飛ばされた鶏舎の持ち主）

500m くらい北の梅原地区のお墓から見ていた。時間は 13 時 10 分頃、雷がなっており、雲が何段にも重なっていた。火事による煙があがっているようにもやもやと見えた。トタン屋根がひらひら飛んで落ちた。当時、里浦小学校で運動会をしていたが特に被害はなかったと聞いている。

家に帰ったら鶏舎のトタン屋根が一部飛ばされて無くなっていた。トタン屋根は二間×一間半のサイズで木の枠付き。一部は 120m くらい南東の畑に落下。このトタン屋根の落下時だと思われるが電線が一本切れた。もう一部は 100m くらい南南東の民家の裏の空き地に落下。土に小さな穴があいていた。この時、民家の雨どいに当たり少し壊れた。

・ B さん（鶏舎の近隣の方）

自宅で見えていた。黒いビニール袋が巻き上げられていた。砂も巻き上げられていた。竜巻の始まりは西にある灌漑用の水タンクからに見えた。竜巻を見た時間は 13 時 10 分頃。

・ C さん（鶏舎の近隣の方）

自宅で片付けをしていた。ゴーという飛行機が低空で飛ぶような音がして窓がカタカタゆれた。その後、外に出て見ると葉っぱが巻き上げられていた。竜巻は接地はしていなかった。また、雨は降っていなかった。

・ D さん（鶏舎の近隣の方）

自宅裏から見た。竜巻の動きは北西方向にある送電鉄塔の右側から始まっ

て、灌漑用の水タンク、民家、鶏舎へと動いた。茶色く砂を巻き上げていた。トタンは 30m くらい上昇していたと思う。竜巻は丸くて回転しており、直径は芋畑との比較で 30m くらいだった。さつま芋収穫用のケースが横に飛ぶのが見えた。

・ E さん(鶏舎の近隣の方)

自宅テレビを見ていた。時間は 13 時から 13 時 30 分の間(30 分にはなっていなかったと思う)。風が吹き込んできて、テーブル上のものが倒れたり新聞が飛んだりしたので窓を閉めようとしたが、すごい力でなかなか閉まらなかった。その後すぐ風はおさまった。

外に出て鶏舎の方向を見ると雲が回転していて鶏舎のトタン屋根が回転しながら飛んでいた。自分の方にトタン屋根が来たらどうしようと思っていたら直ぐ落下した(多分 1 分以内)。見てすぐ竜巻だと思った。

ビニール紐で固定していた屋外の簡易トイレが倒れた。

雨は降っていなかったが、雷は 30 分くらい前から鳴っていた。

(2)板野郡松茂町

調査実施日：9 月 24 日(水)～25 日(木)

・海上自衛隊徳島教育航空群気象班

13 時 04 分頃、隣接する海岸(北西方向)から飛行場内に漏斗雲が進入してきたが、途中から水しぶきを上げはじめ 5 秒間から 10 秒間続いた。13 時 06 分頃には飛行場内で地面を離れ、漏斗雲も小さくなり、南東方向の海上へ抜けた。

(3)板野郡北島町

調査実施日：9 月 25 日(木)

・ F さん

仕事場で外を見ると、見たこともないような低く黒い雲が回転していた。竜巻になりそうな気がして、写真撮影を始めた。その後、雲を追いかけて旧吉野川まで移動して撮影を続けたが、その時には竜巻になっていた。

2.7 突風発生状況

(1) 突風発生地域図



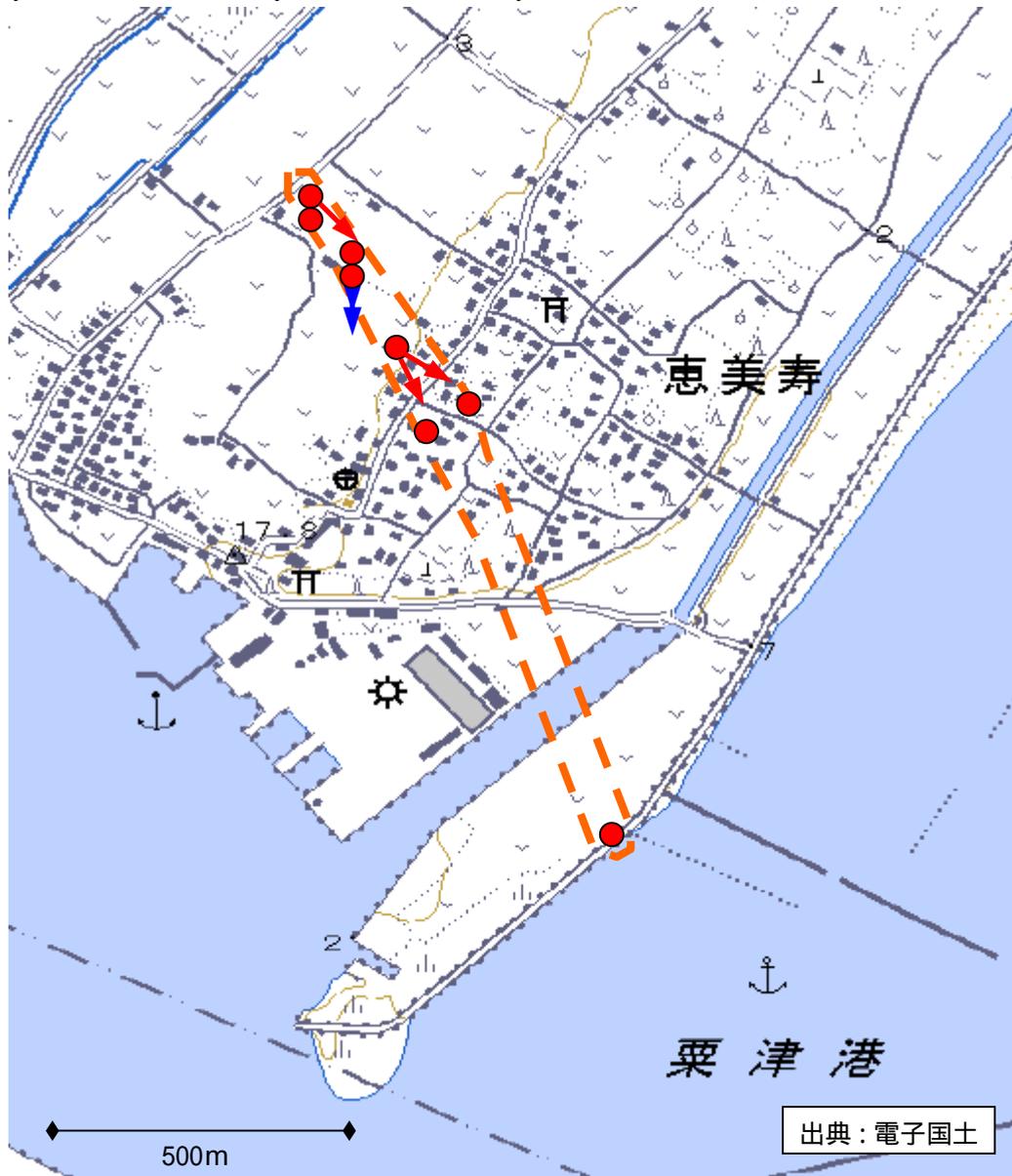
鳴門市里浦地区（図中の四角で示した部分は被害状況図の範囲に相当）

板野郡松茂町豊久地区（徳島空港敷地内）

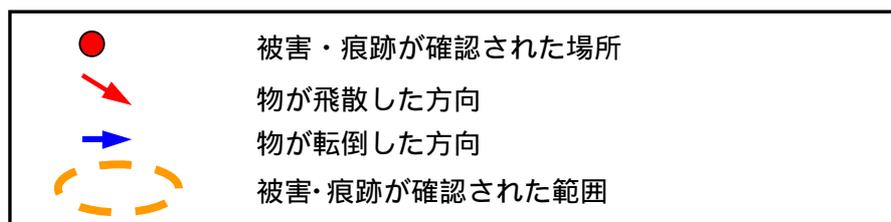


2.8 被害発生状況

(1) 被害発生地域図（鳴門市里浦地区）



徳島県鳴門市（里浦地区付近）の地図



(2) 写真撮影場所（鳴門市里浦地区）



徳島県鳴門市（里浦地区付近）の地図

~	被害状況写真の撮影位置（数字は写真の付番に対応）
→	写真の撮影方向

(3) 状況写真



写真の撮影場所

サツマイモ収穫後の残渣が南東方向に吹き寄せられている。

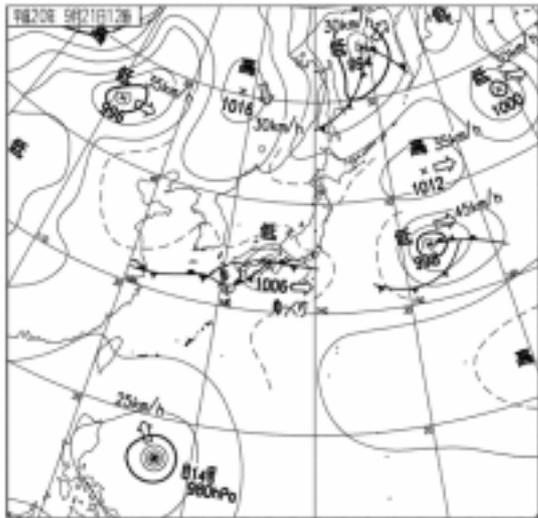


写真の撮影場所（南西方向）

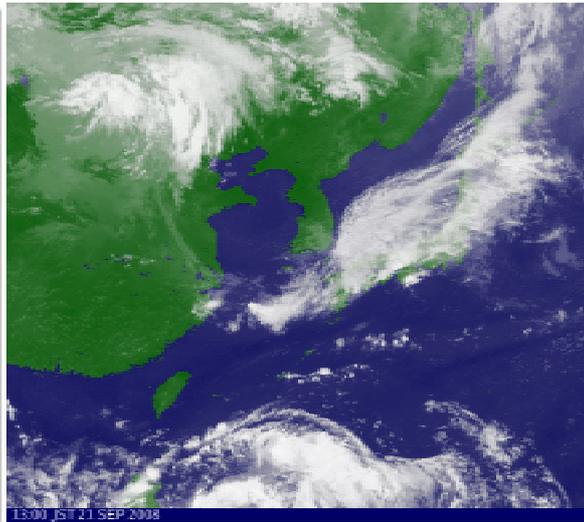
鶏舎の被害状況。約7m×5mの大きさの屋根材が飛散している。

3 気象の状況

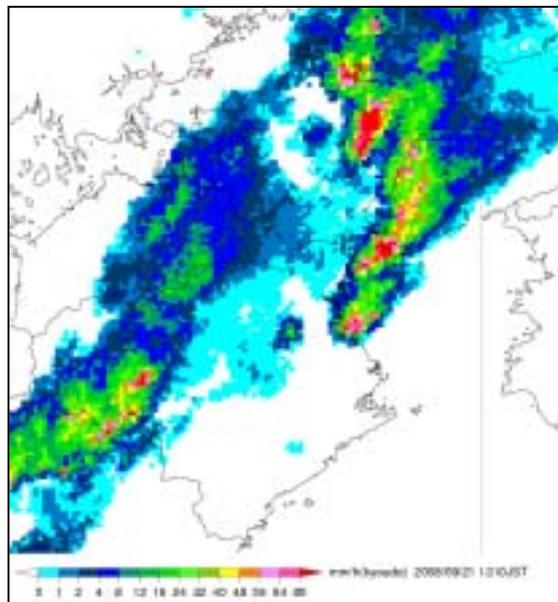
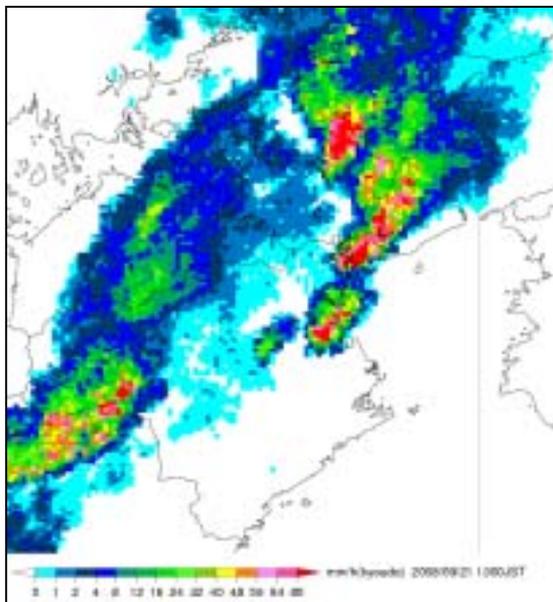
9 月 21 日、徳島県付近には東西に伸びる前線が停滞し、この前線に向かって南から温かく湿った空気が入っていた。さらに、昼頃からは上空に寒気を伴った気圧の谷の影響で、大気の状態が非常に不安定となった。このため、活発な積乱雲が徳島県北部の沿岸部を通過し突風が発生した。



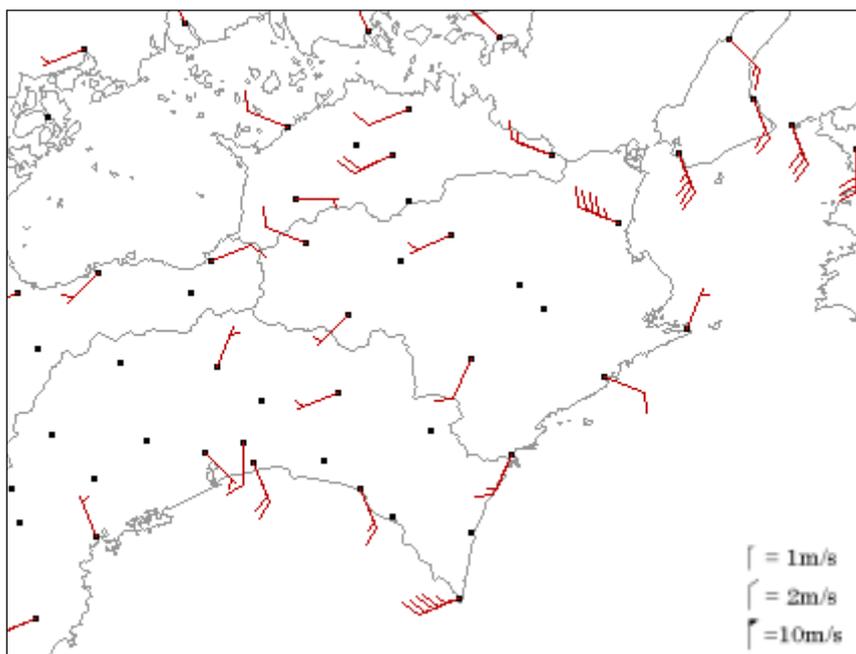
地上天気図（9月21日12時）



気象衛星赤外画像（9月21日13時）

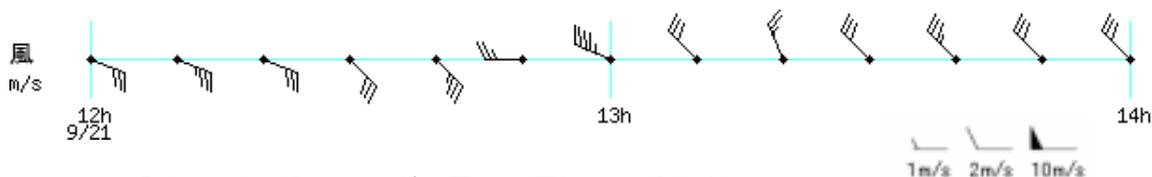


レーダー画像（9月21日13時00分（左）と13時10分（右））



アメダス風向風速分布図（9月21日13時）

徳島 2008年9月21日12時～14時



被害発生地域付近のアメダス風向・風速 時系列グラフ

最大風速とその風向、および起時（徳島県内のアメダス：9月21日）

市町村名	地点名(よみ)	最大風速			最大瞬間風速		
		風向	風速 (m/s)	起時	風向	風速 (m/s)	起時
徳島市	徳島 (トクシマ)	西北西	9.1	13時01分	西北西	14.8	12時58分
三好市	池田 (イケダ)	西	4.9	11時13分	西	12.2	11時05分
美波町	日和佐 (ヒロサ)	北東	5	16時20分			
美馬市	穴吹 (アナブキ)	西南西	4	18時50分			
阿南市	蒲生田 (ガモウダ)	西南西	3.8	01時30分	東	10.4	13時17分
海陽町	穴喰 (シクイ)	南南東	4	13時50分			
那賀町	木頭 (キトリ)	南	2.9	11時35分			
三好市	京上 (キョウジョウ)	南西	2.0	12時51分	西南西	4.4	18時27分

4 気象官署が執った措置

4.1 警報・注意報発表状況（徳島地方気象台発表、徳島・鳴門のみ掲載）

9 月 21 日 02 時 05 分 雷注意報
12 時 44 分 大雨注意報、雷注意報、洪水注意報
16 時 01 分 雷注意報
22 時 45 分 解除

4.2 竜巻注意情報発表状況（徳島地方気象台発表）

9 月 21 日 13 時 31 分 徳島県竜巻注意情報 第 1 号

（警報・注意報の発表区域）

1 次細分区分	2 次細分区分	市町村名
北部	徳島・鳴門	徳島市、鳴門市、小松島市、松茂町、北島町、藍住町、板野町
	美馬北部・阿北	吉野川市、阿波市、美馬市（木屋平を除く）、石井町、上板町、つるぎ町（一字を除く）
	美馬南部・神山	美馬市（木屋平に限る）、佐那河内村、神山町、つるぎ町（一字に限る）
	三好	三好市、東みよし町
南部	阿南	阿南市
	那賀・勝浦	勝浦町、上勝町、那賀町
	海部	牟岐町、美波町、海陽町

5 参考資料

藤田スケール (F スケール)

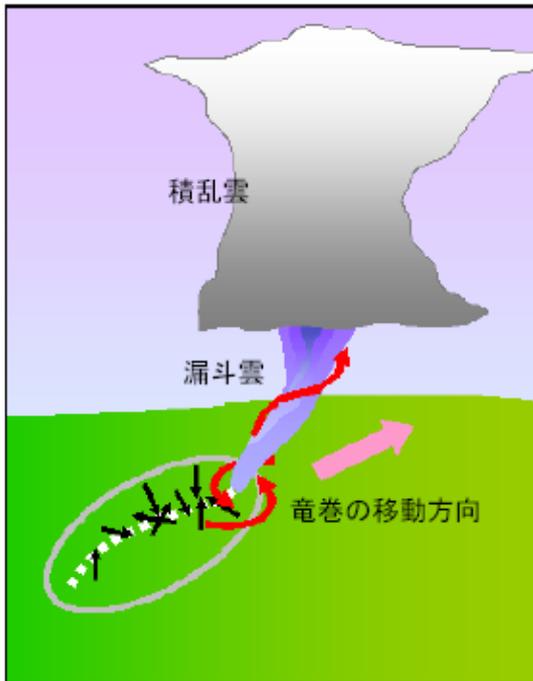
竜巻やダウンバーストの規模を被害状況から推測するための基準。シカゴ大学の藤田哲也教授が提案した。この基準によると、各スケールと被害状況の対応は下表のとおり。

階級	風速(m/s)	被害状況
F 0	17 ~ 32 (約 15 秒間の平均風速)	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 (約 10 秒間の平均風速)	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 (約 7 秒間の平均風速)	住家の屋根がはぎ取られ、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 (約 5 秒間の平均風速)	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、鉄骨造でもつぶれる。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 (約 4 秒間の平均風速)	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。鉄骨造でもペシャンコ。列車が吹き飛ばされ、自動車は何十mも空中飛行する。1t 以上もある物体が降ってきて、危険このうえない。
F 5	117 ~ 142 (約 3 秒間の平均風速)	住家は跡形もなく吹き飛ばされるし、立木の皮は剥ぎ取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、とんでもない所まで飛ばされる。数tもある物体がどこからともなく降ってくる。

定義は「藤田哲也 1973：竜巻 - 渦の脅威 - 上・共立出版」による

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。



第 1 図 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。



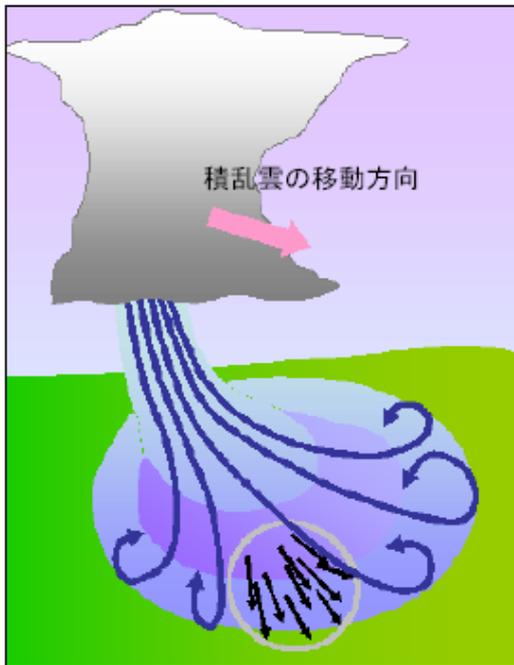
第 2 図 実際の竜巻の移動経路と風向分布

(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。

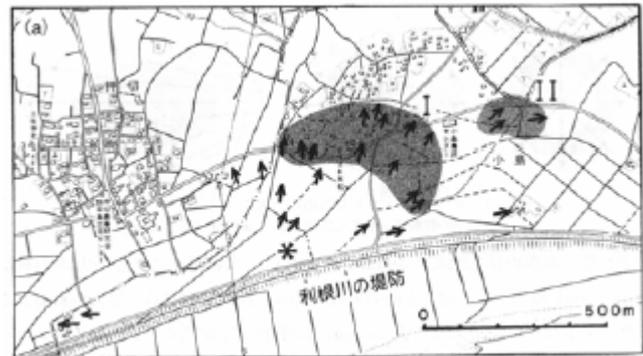
ダウンバーストとは

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、広がりが 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



第 3 図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。



第 4 図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。

謝意

この資料を作成するにあたっては、関係機関の方々、徳島県鳴門市および松茂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。

本報告書の問い合わせ先
徳島地方気象台 防災業務課
電話 088-626-0676