

平成 20 年 6 月 29 日に発生した突風について

高知県（安芸市）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 20 年 7 月 3 日

高知地方气象台

1 はじめに

6 月 29 日 02 時 30 分頃、高知県安芸市土居地区付近で突風による被害が発生した。被害はビニールハウスの損壊、住家や非住家の一部損壊が主であった。

高知地方気象台では、それぞれの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、29 日 14 時頃より安芸市土居地区で、現地調査を実施した。



図 1 被害発生地域とアメダス地点の位置関係（気象庁ホームページより）

2 現地調査結果

6 月 29 日に安芸市で発生した突風について、29 日 14 時頃より高知地方気象台突風機動調査班が実施した現地調査の結果、竜巻と推定した。

2.1 竜巻と推定した根拠

(根拠)

被害の発生時刻・発生場所付近に活発な積乱雲が通過中であった。

被害域は幅 10～30m、長さ約 2km の帯状であった。

被害から推定した風向は、概ね被害域の走向に平行であったが、一部に収束性を示す領域、(渦を示唆する)大きく異なった風向を示す点があった。

2.2 発生時刻と場所

この竜巻は、6 月 29 日 02 時 30 分頃、安芸市の土居地区付近で発生したとみられる。

(根拠)

安芸市土居地区付近で 02 時過ぎに突風があったとの一致した証言が多く得られた。

安芸市土居地区(聞き取り調査場所 C 地点)で、2 時半前には異常なかったビニールハウスは 3 時頃に見回った時に損壊していた。

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 F 0 と推定した。

(根拠)

ビニールハウスが多数損壊した。

テレビアンテナが複数倒れていた。

樹木の小枝が複数折れていた。

住家の瓦が一部で飛ばされていたが、老朽度と周囲の状況から F1 の可能性は低いとみられる。

2.4 被害範囲や被害から推定した風の分布特徴

この竜巻により、安芸市土居地区を中心に主にビニールハウスに被害が発生した。その範囲は幅約 10～30m、長さ約 2km であった。(現地調査結果による)

ビニールハウスの被害状況から、南西から北東方向の風によるものが多かった。また草木や農作物の倒伏状況も同様の方向性であった。ただし、これらの一部には様々な方向からの風による倒伏も見られた。

2.5 被害状況

安芸市土居地区

突風により、住家一部損壊 2 棟、ビニールハウス被害（倒壊 2 棟、全壊 5 棟、半壊 7 棟）があった。

参考：被害件数（7 月 1 日 10 時現在 安芸市のまとめ）

2.6 聞き取り調査結果

調査実施日：6 月 29 日（日）調査地域：高知県安芸市土居地区付近

(1) 聞き取り調査場所（安芸市土居地区付近）

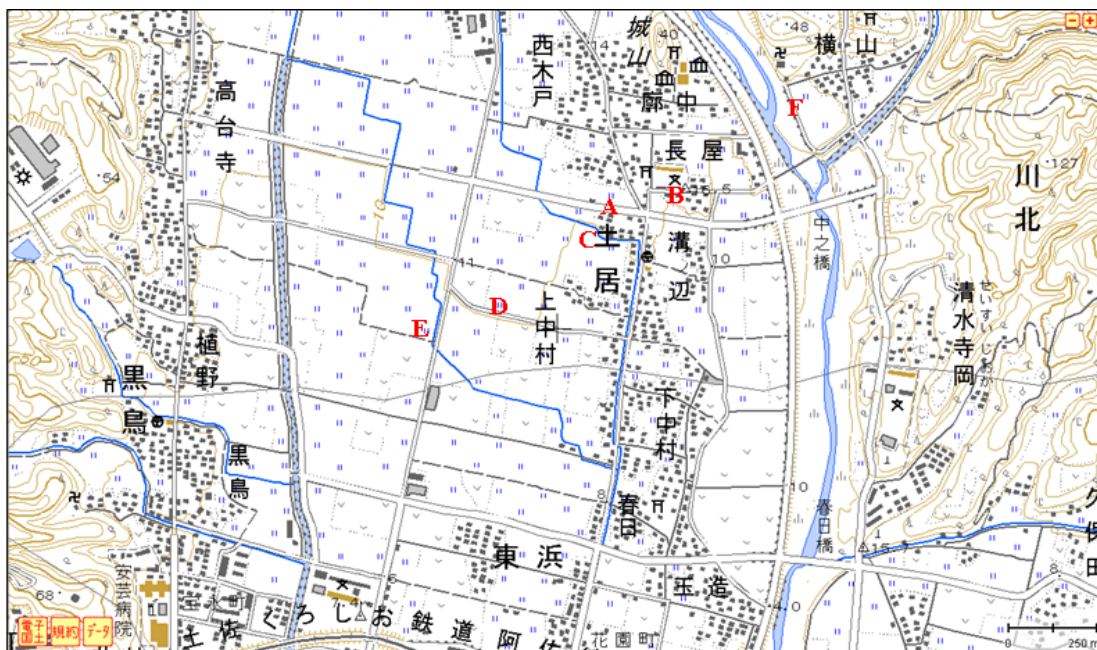


図 2 高知県安芸市（土居地区付近）の地図

- ・ 女性（65 歳）地図上番号 A
（家の中で）急に風が回り出した気がした。数分くらい続いたと思う。風と雨音、物が飛ばされる音もした。時間は午前 2 時過ぎだったと思う。こんな風は初めて、畑のヒマワリは最初はぺしゃんこに倒れていた（撮影時はかなり起き上がった状態）。雷鳴は聞いていない。
- ・ 女性（40 歳くらい）地図上番号 B
（家の中で）風の音で目が覚めた。風が回るような音。聞いたことのない音

だった。雨はずっと降っていた。数分くらい続いたと思う。風と雨音、物（ガラス、瓦）が割れる音もした。家に被害はなかった。

- ・ 女性（60 歳くらい）地図上番号 C
（ビニールハウスの持ち主）被害時はここにはいなかった。住んでいる所は別なので、この辺の被害発生時の状況はわからない。被害の知らせを聞いて駆けつけた。
- ・ 男性（60 歳くらい）地図上番号 C
2 時半前に見回った時には被害のなかったビニールハウスが 3 時頃見回った時には損壊していた。
- ・ 女性（40 歳くらい）地図上番号 D
雨は降ったり止んだりしていた。午前 2 時過ぎ頃、ものすごい強風で家が揺れた。台風とは違う風だった。地震の様な家の揺れだった。物が飛んできて家に当たるような音も聞こえた。家（屋根）が持ち上げられるような気がした。
- ・ 男性（65 歳）地図上番号 E
午前 2 時前に消防のサイレン（浸水の報知・団員の招集）で目が覚めた。
- ・ 男性（40～60 歳くらい、複数）地図上番号 E 付近（JA 選果場）
午前 2 時前後に強風が吹いた。瞬間的な突風だった。
- ・ 男性（60 歳くらい、被害写真を撮っていた）地図上番号 F
今回の突風で被害を受けたようだ。

2.7 被害発生状況

(1)被害発生地域図（安芸市土居地区付近）

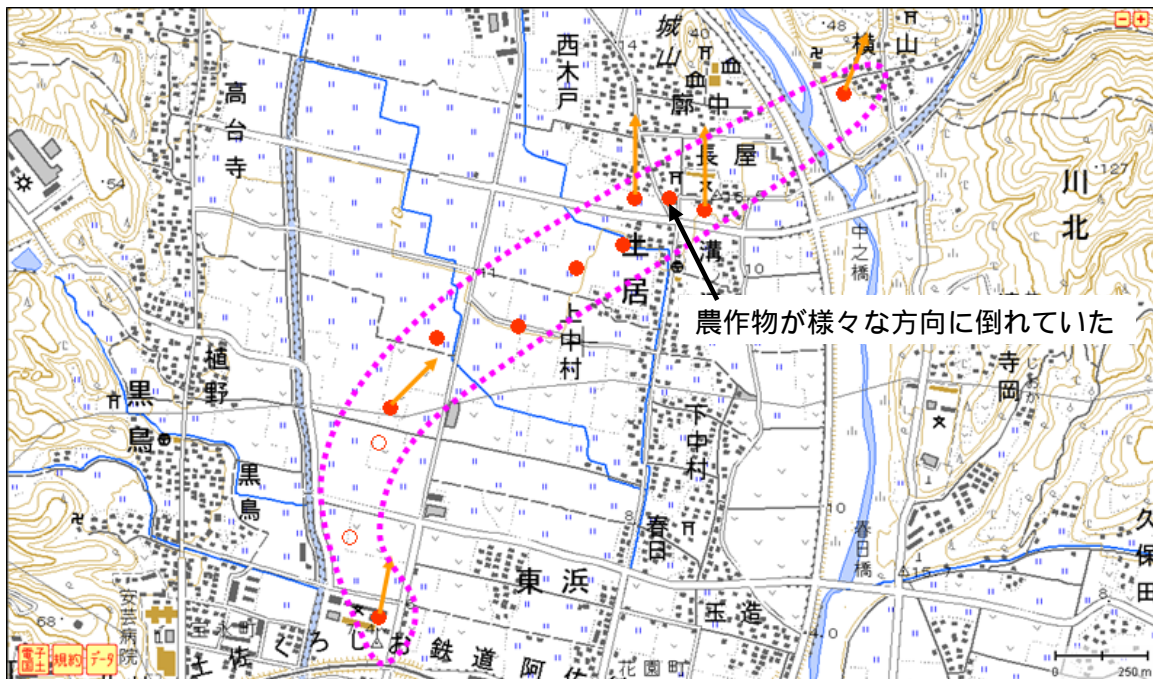
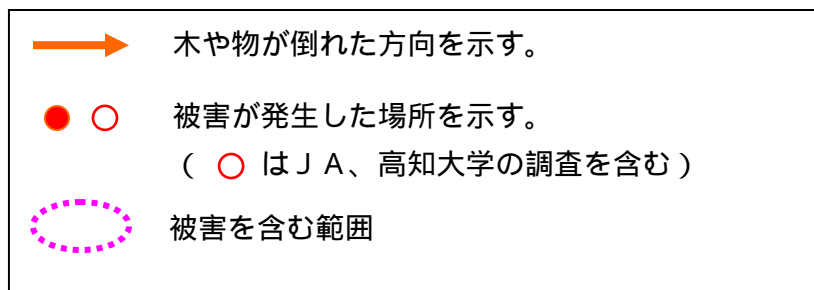


図 3 高知県安芸市（土居地区付近）の地図



(2) 写真撮影場所（安芸市土居地区付近）

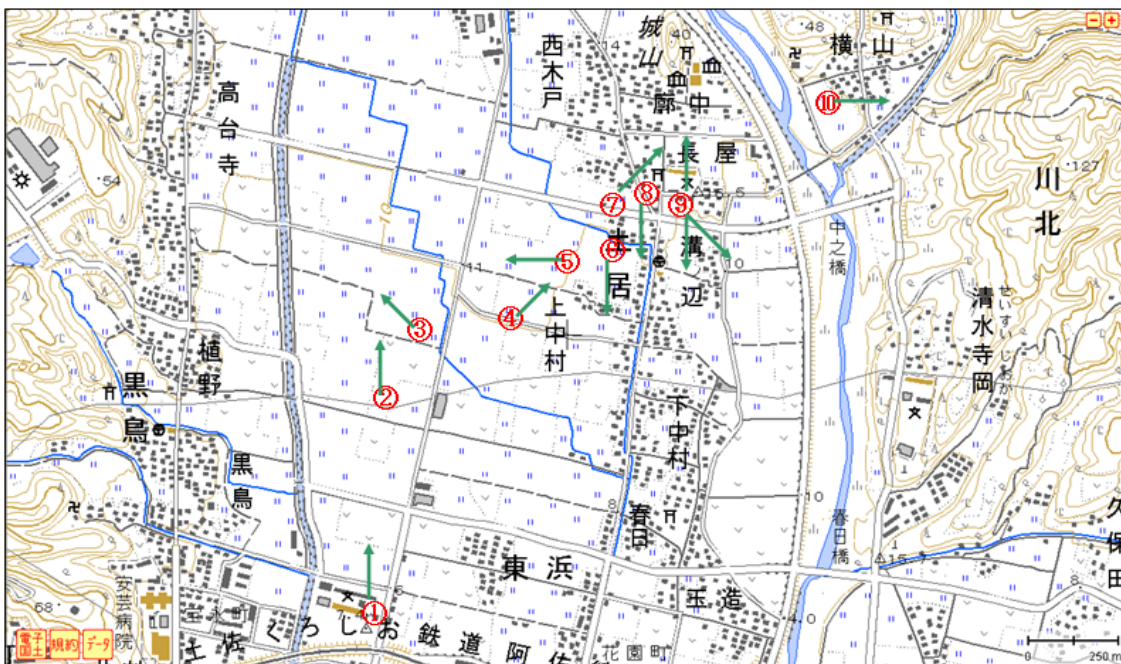


図 4 高知県安芸市（土居地区付近）の地図

➡ 矢印は写真の撮影方向を示す。
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。

(3)被害状況写真



写真の撮影場所

トウモロコシが南西から北東方向に倒伏している。



写真の撮影場所

ビニールハウス隣の草地の雑草が倒れている。



写真の撮影場所

ビニールハウスの南側が全壊している。東隣のタバコは北東向きに傾いている。



写真の撮影場所

押しつぶされたように損壊したビニールハウス



写真の撮影場所

ビニールが剥ぎ飛ばされ骨組みが
抜き上げられている



写真の撮影場所

最も損壊が激しかったと思われる
ビニールハウス



写真の撮影場所

ヒマワリが、なぎ倒されている。



写真の撮影場所

左のヒマワリ畑の北東隣りの畑、
倒伏しているが、一様でない様子も
見て取れる。



写真の撮影場所（北方向を撮影）
突風により折れた「センダン」の
小枝（印）



写真の撮影場所（南方向を撮影）
突風で倒れかかったテレビアンテナ。



写真の撮影場所（南東方向を撮影）
屋根瓦が一部損壊した。

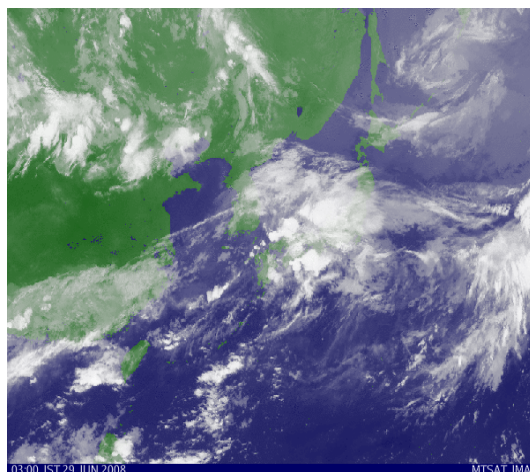
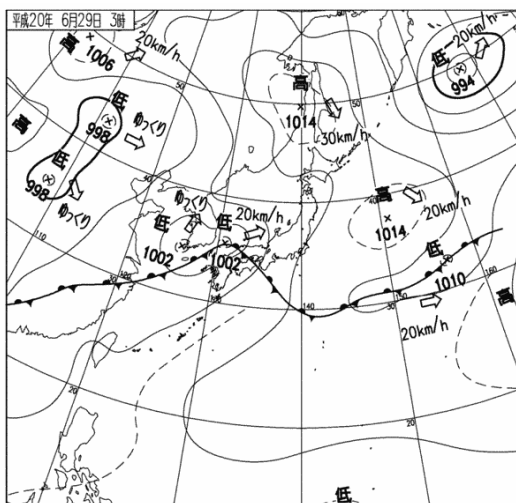


写真の撮影場所
全体にわたって押し倒され、
ビニールも剥ぎ取られている。

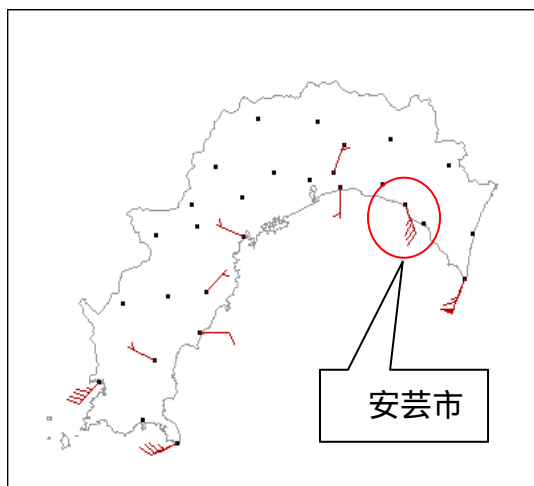
3 気象状況

6 月 29 日未明、梅雨前線は東シナ海から対馬海峡にのび、さらに中国・四国地方を通り南海上にのびていた。対馬海峡付近の低気圧は山陰沿岸をゆっくり東に進んだ。

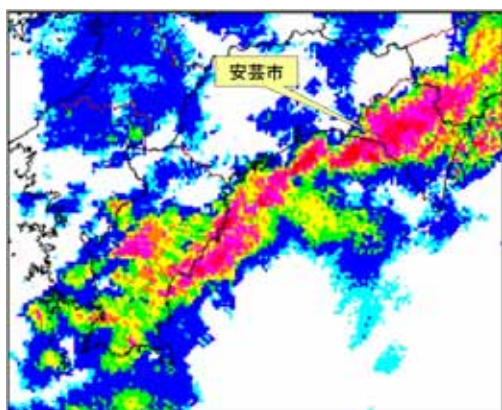
前線や低気圧に向かって南から暖かく湿った空気が流れこみ、高知県では大気の状態が非常に不安定となり、活発な積乱雲が発生した。



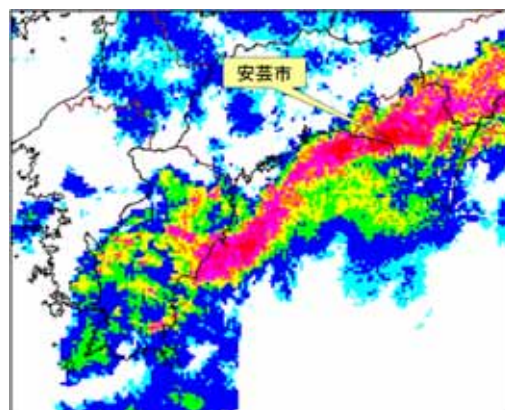
6 月 29 日 03 時（日本時間）の地上天気図（左）と気象衛星赤外画像（右）



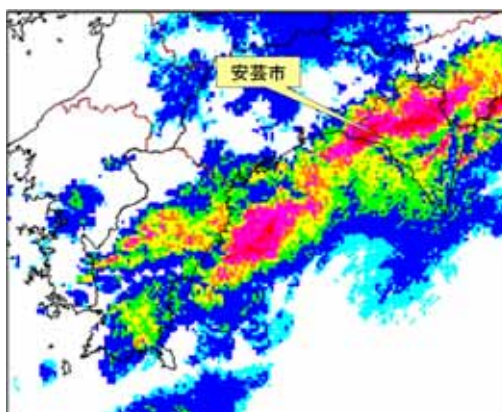
アメダス地点における風速分布図
（6月29日03時00分）



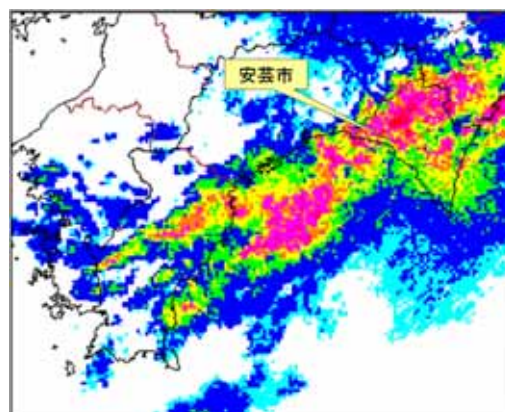
レーダー画像 (6月29日02時00分)



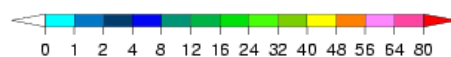
レーダー画像 (6月29日02時20分)



レーダー画像 (6月29日02時40分)



レーダー画像 (6月29日03時00分)

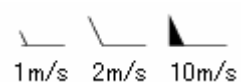


安芸 2008 年 06 月 29 日 01 時 ~ 2008 年 06 月 29 日 05 時



被害発生地域付近のアメダス風向・風速時系列グラフ

(短い矢羽 : 1m/s、長い矢羽 : 2m/s、旗 : 10m/s)



4 気象官署が執った措置警報・注意報発表状況（高知地方気象台発表）

地域	種類		発表日時	解除日時
	警報	注意報		
安芸	大雨, 洪水	雷, 強風, 波浪	6月28日23時28分	(切替)
安芸	大雨, 洪水	雷, 強風, 波浪	6月29日05時25分	(切替)
東部	大雨, 洪水	雷, 強風, 波浪	6月29日06時53分	(切替)
安芸	大雨, 洪水	雷, 強風, 波浪	6月29日10時35分	(切替)
安芸		大雨, 雷, 強風, 波浪, 洪水	6月29日14時20分	(切替)
東部		雷, 強風, 波浪	6月29日15時45分	6月29日18時00分

竜巻注意情報の発表状況（高知地方気象台発表）

6月29日00時16分	高知県竜巻注意情報 第1号
6月29日00時56分	高知県竜巻注意情報 第2号
6月29日01時35分	高知県竜巻注意情報 第3号
6月29日02時16分	高知県竜巻注意情報 第4号
6月29日02時55分	高知県竜巻注意情報 第5号

5 参考資料

藤田スケール (F スケール)

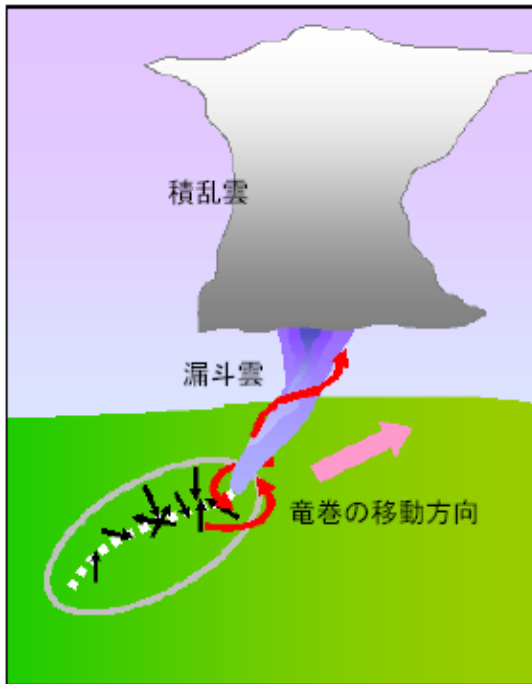
竜巻やダウンバーストの規模を被害状況から推測するための基準。シカゴ大学の藤田哲也教授が提案した。この基準によると、各スケールと被害状況の対応は下表のとおり。

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。



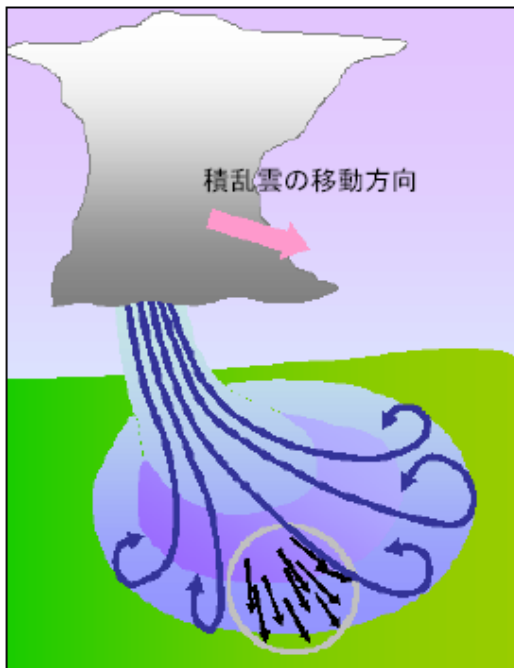
第 2 図実際の竜巻の移動経路と風向分布

(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。

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先端で、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。



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。

謝意

この資料を作成するにあたっては、関係機関の方々、高知県安芸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。

本報告書の問い合わせ先
高知地方気象台 防災業務課
電話 088-822-8882