

平成 21 年 11 月 13 日に宮崎県川南町で発生した
突風について

(現地調査結果の速報)

平成 21 年 11 月 13 日 17 時過ぎ、川南町番野地地区から尾花地区にかけて突風が発生し、住宅の屋根瓦のめくれなどの被害が発生しました。現地調査の結果、この突風は竜巻によるものと推定し、強度は藤田スケールで F0 と推定しました。

平成 21 年 11 月 17 日

宮崎地方気象台

注) 本資料は、速報として取り急ぎ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。

1 概要

11月13日17時過ぎに宮崎県川南町で発生した突風について、現地調査を行いました。被害状況や気象状況とその分析結果は以下のとおりです。

2 竜巻に関する分析結果

(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ました。

(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。

漏斗雲や渦の目撃証言が複数あった。

被害や痕跡は断続的で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に、収束性が見られた。

(2) 発生時刻と場所

この竜巻は、11月13日17時過ぎに川南町番野地^{かわみなみちょうぼんのじ}地区で発生し、南西に移動して尾花^{おほな}地区で消滅しました。

(根拠)

番野地地区(国道10号川南交差点付近)で17時過ぎに竜巻の発生(漏斗雲)が目撃されている。

南西方向に移動する渦の目撃証言が複数あった。

尾花地区で漏斗雲の通過と消滅が目撃されている。

国光原中学校西側の住民から、17時13分に110番通報がされている。

(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と推定しました。

(根拠)

複数の樹木の折損があった。

農業用ビニール施設の損壊が複数あった。

住宅の屋根瓦のめくれがあった。

(4) 被害範囲や被害から推定した風の分布特徴

この竜巻による被害範囲は、川南町番野地地区から尾花地区にかけての幅約10~20m、長さ約1.5kmでした。また、この竜巻は反時計回り(低気圧性)であったと推定しました。

(根拠)

被害範囲は現地調査結果による。

回転方向は目撃証言による。

3 現地調査結果（被害状況、聞き取り資料）

実施官署：宮崎地方気象台

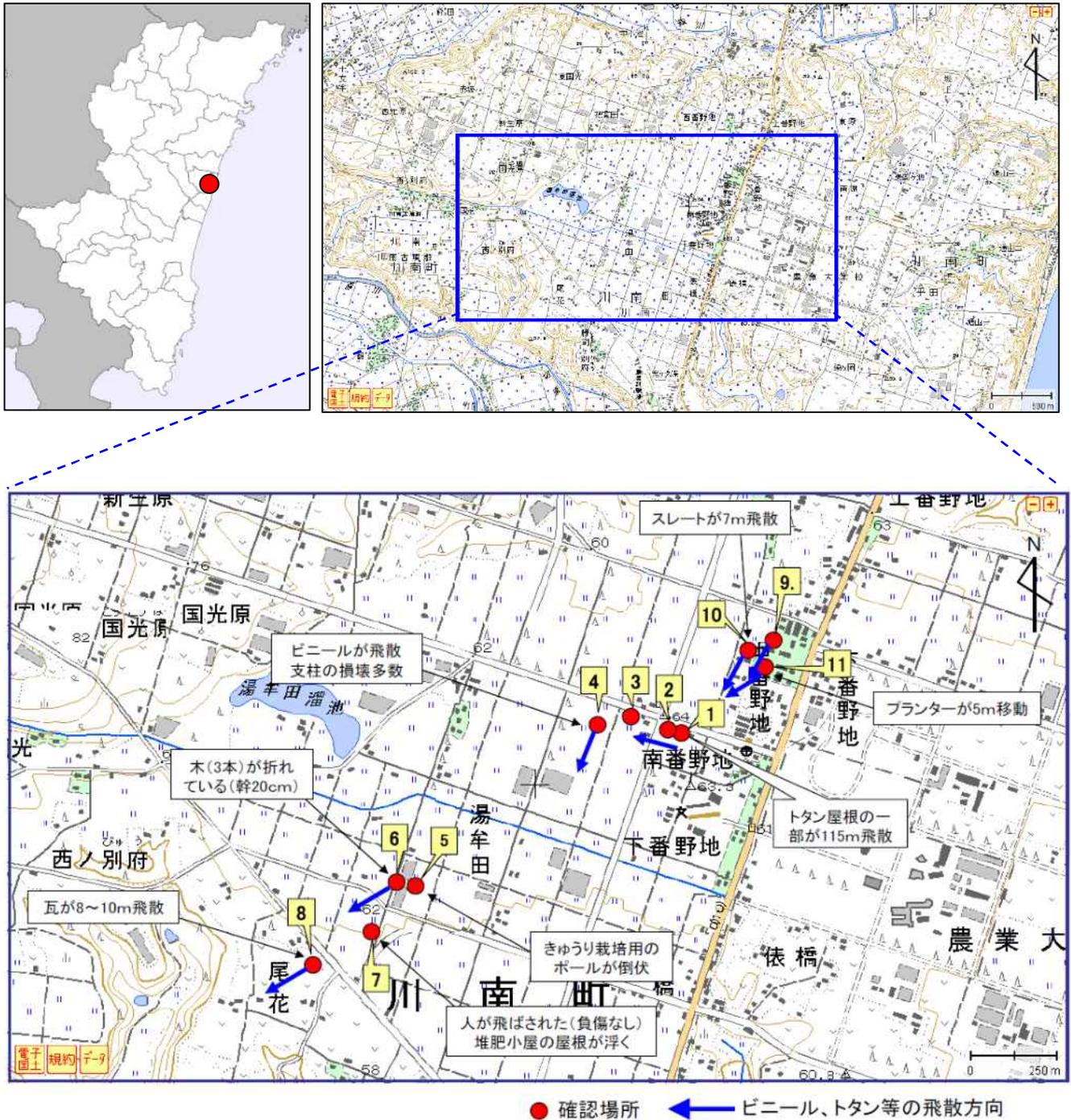
実施場所：宮崎県児湯郡川南町番野地地区から尾花地区

実施日時：平成 21 年 11 月 14 日 07 時 00 分～12 時 00 分

調査内容：被災を受けた建築物等の分布・被災の程度、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。

(1) 被害状況

確認場所及び被害状況





← 撮影方向

No1

・民家倉庫のトタン屋根が西方向へおよそ 115m 飛散



南側から撮影



南東側から撮影

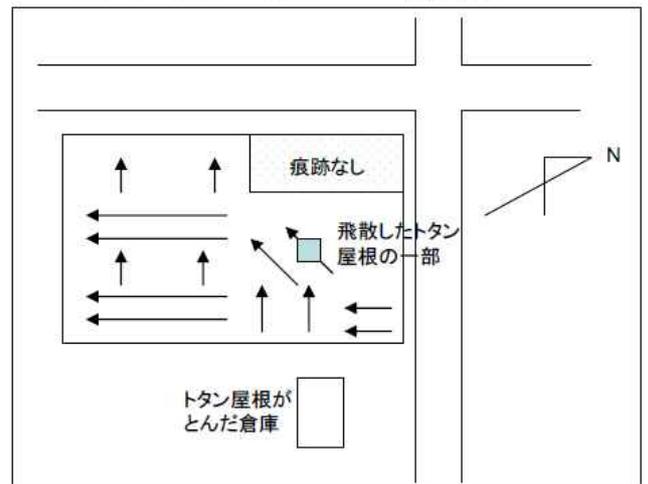
No2

・牧草の倒伏



東側から撮影

No2 牧草の倒伏の方向 ← 倒れた方向



No3

- ・民家の屋根瓦が浮く（そのうちの1枚が落下）



No4

- ・農業用ビニール施設のビニール破損、支柱変形多数（北から南へ力がかかっている）



No5

- ・きゅうり栽培用のポールが倒れている



No6

- ・折れたスギの木（太さ 20cm）
- ・写真中央のスギの木が3本南西方向へ折れている



No7

・堆肥小屋の屋根が浮く



No8

・カーポートのプラスチック製の屋根が破損



・民家のプラスチック製屋根破損



・屋根瓦破損。この部分の瓦が北東から南西に8メートル飛び裏の住居の壁などに当たっている



No9

・ナス栽培用補助木の倒壊



No10

・屋根からスレートが飛散



No11

・植物が南西に倒伏



(2) 聞き取り調査

聞き取り場所及び調査結果



● 調査場所

No1

- ・上空から降りてきた筋状の物と地面から立ち上がった物がつながり竜巻になる過程を目撃した。
- ・バリバリという音を聞いた。
- ・鉄工所の終業（17時）のチャイムの後だった。
- ・目撃地点では傘がさせないほど北風が強かったのに、音がした方向約250m先の木が北側に揺れていて不思議に思っていたら、その木の左側（北側）で竜巻が発生した。
- ・竜巻の発生時は雨が弱まっていた。
- ・発生してから見えなくなるまで30秒程度。
- ・上空に色んな物が巻き上げられて、左回りに回転していた。
- ・トタンのようなものが飛ばされるのを見た。

目撃者 (No1) の証言を基にした竜巻の移動方向 (北西方向から撮影)



No2

- ・家の中で休憩していたら突然ゴーというすごい音が聞こえてきて突然風が強くなった。
- ・家の南側の窓から南側をみたら何かがまき上がるような感じで黒い塊が左から右へ(東から西) 移動するのが見えた。最初はカラスの大群だと思った。
- ・そのとき時計を見たが午後 5 時 4~5 分だったと思う。 どのくらいで消えたかは 2~3 分だったと思うがはっきりとはわからない。

No3

- ・外が真っ白になっており、300m程先のアパートが見えなくなっていた。
- ・トタンが舞っていた。
- ・渦をまいていた。
- ・車庫の屋根に使用されていたプレートが勝手口の窓にぶつかり割れた。
- ・恐怖感を感じた。
- ・17時頃の出来事だった。

No4

- ・17時08分(警察記録17時13分)に110番通報した。
- ・突風があったのは17時02分から03分ころ雨、風がぴたっとやんだ後、ゴーという音がした。
- ・物が舞い上がっているのを確認し、それが北東から南西に移動したのを見た。
- ・突風のあった当時は雷はなかった。

No5

- ・午後5時にサイレンがなるが、その頃にゴーという音を聞いてガタガタという音がした。
- ・音は北東から近づいて家のすぐそばを通過して(次第に音が大きくなり)南西のほうへ遠ざかっていく(音が小さくなっていく)のが確認できた。

No6

- ・17時ごろは雨は上がっていた。
- ・大雨で水がはけなかったので側溝を清掃中にすぐ北東にある鶏舎がガタガタ鳴ったのを聞いた。
- ・その直後、17時過ぎに北東からすごい勢いで強風が来た。
- ・牛舎においていた冷蔵庫が移動したが、自分も3メートル飛んで、近くにあるものに夢中でしがみついた。
- ・漏斗雲は確認できなかった。
- ・牛舎の近くに家があるが、家のたたみが浮き上がっていた。

No7

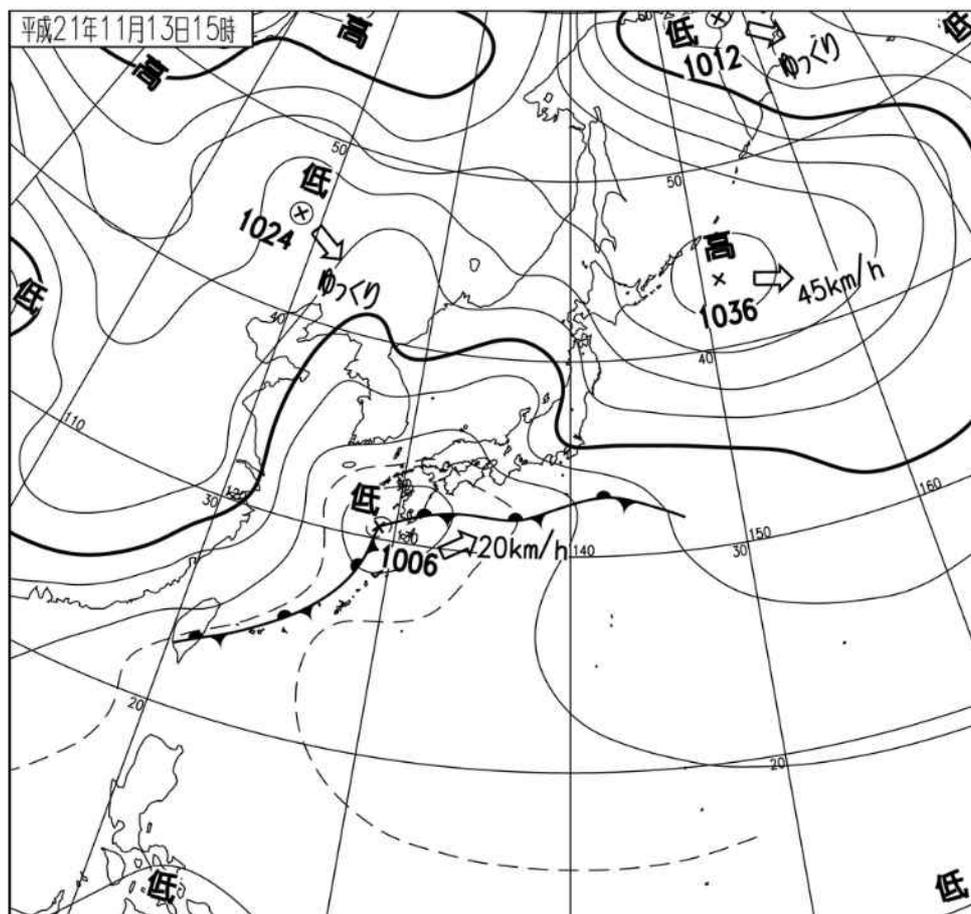
- ・ 17 時過ぎ、ゴーという音がして、家の壁に物があたる音がした。
- ・ ほぼ満タンであった灯油タンクも倒れた。
- ・ とんりの家のかわらが飛んできて、温水器にあたり、へこみが生じた。
- ・ 車の車庫の屋根（プラスチック製）がすべてはがれて散乱した。
- ・ とんりの家の倉庫の屋根が飛んできて、お風呂場のガラスが割れた。

No8

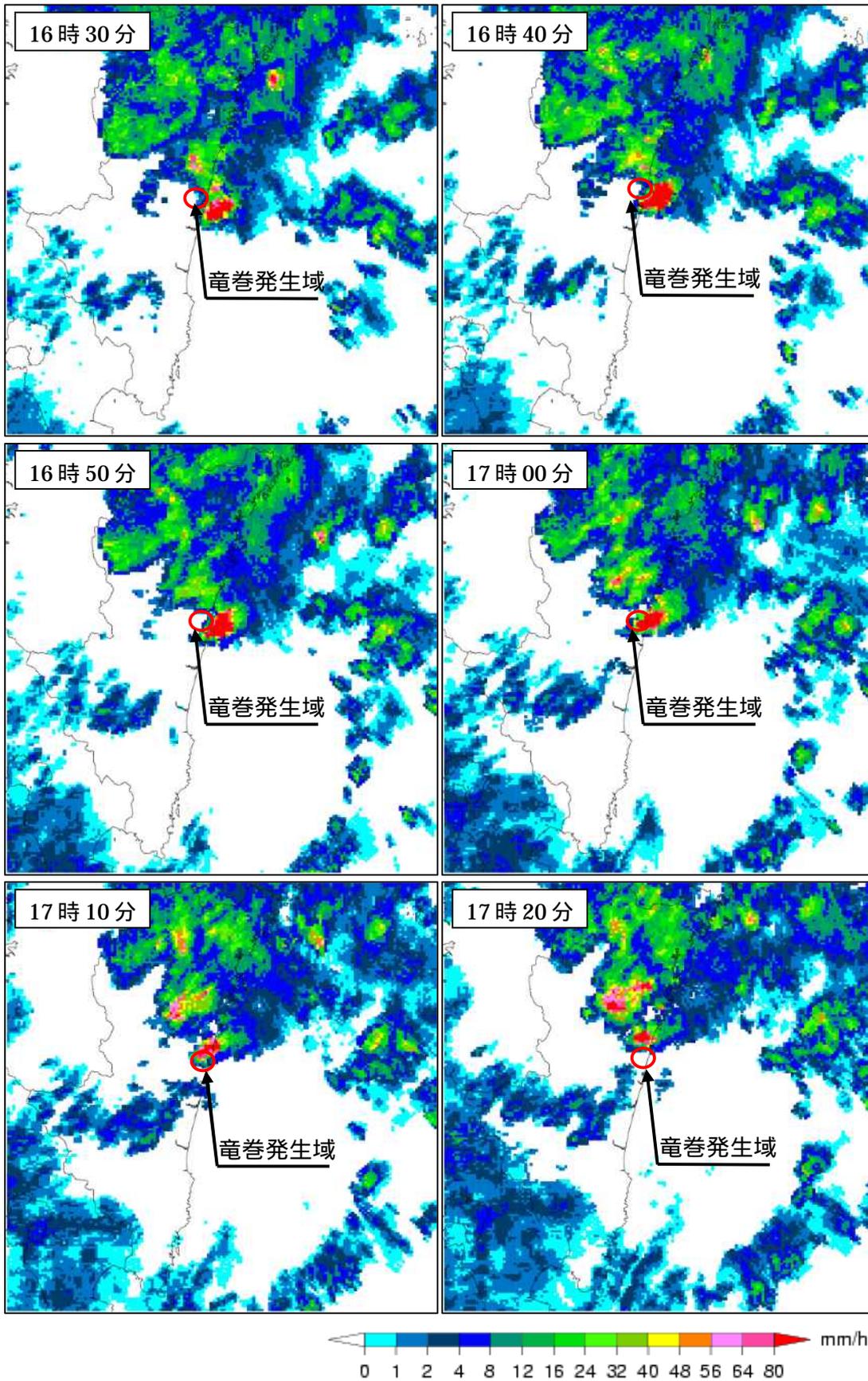
- ・ 家のすぐそばを漏斗状のものが通って、すぐ南西側で弱まったことを確認した。

4 気象状況

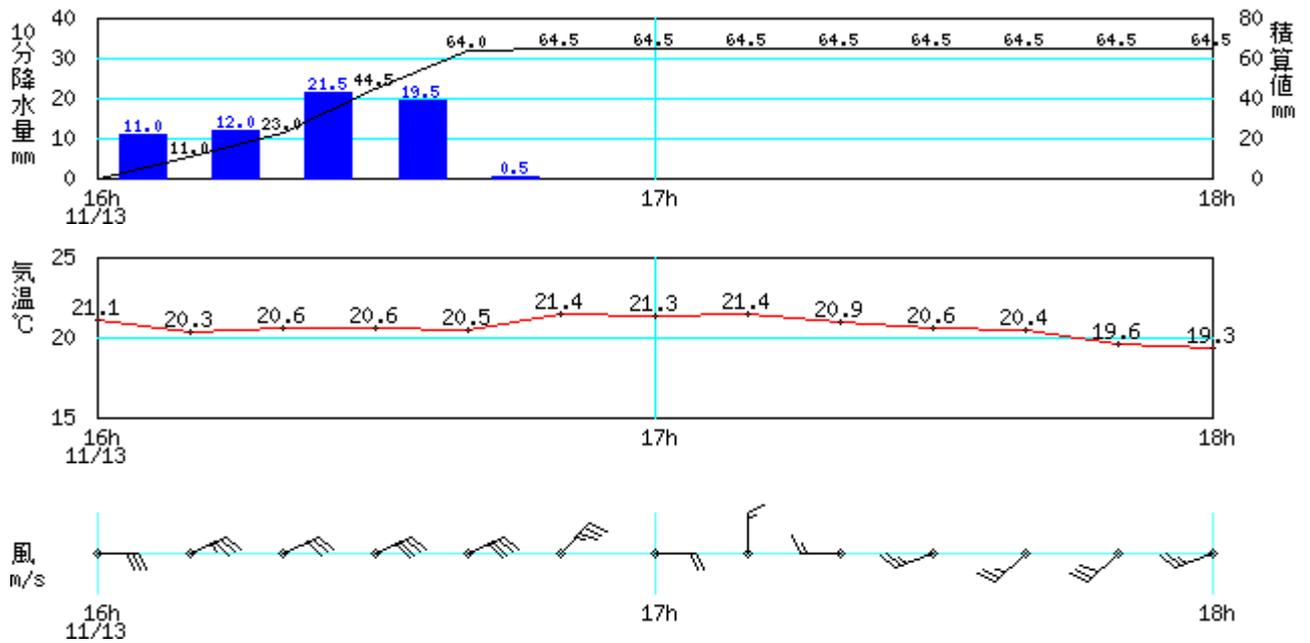
13日15時に屋久島の西海上にある低気圧が、九州南岸を発達しながら東北東へ進みました。このため、大気が非常に不安定となり宮崎県の沿岸部では積乱雲が発生し発達しました。気象レーダー観測では、夕方には非常に発達した積乱雲が川南町付近にかかり始め、激しい雨を観測するなど、突風の吹きやすい気象状態でした。



平成 21 年 11 月 13 日 15 時の地上天気図



レーダー画像 (13日 16時30分~17時20分)



高鍋アメダス観測所の観測データ (11月13日 16時～18時)

5 被害集計

平成 21 年 11 月 16 日 15 時現在 自治体により調査中

6 気象官署が執った処置

注意報・警報・情報の発表状況

発表時刻	細分区域	警報	注意報	付加事項
11 月 13 日 10 時 53 分	南部平野部		雷, 強風, 波浪	突風
	北部平野部		雷, 強風, 波浪	突風
	南部山沿い		雷	突風
	北部山沿い		雷	突風
11 月 13 日 11 時 17 分	南部平野部		大雨, 雷, 強風, 波浪, 洪水	突風
	北部平野部		雷, 強風, 波浪	突風
	南部山沿い		雷	突風
	北部山沿い		雷	突風
11 月 13 日 13 時 02 分	南部平野部		大雨, 雷, 強風, 波浪, 洪水	突風
	北部平野部		大雨, 雷, 強風, 波浪, 洪水	突風
	南部山沿い		雷	突風
	北部山沿い		雷	突風
11 月 13 日 14 時 05 分	南部平野部	大雨, 洪水	雷, 強風, 波浪	はん濫, 突風
	北部平野部		大雨, 雷, 強風, 波浪, 洪水	突風
	南部山沿い		雷	突風
	北部山沿い		雷	突風

11月13日 17時04分	宮崎		大雨,雷,強風,波浪,洪水	突風
	日南・串間		大雨,雷,強風,波浪	突風
	延岡・日向		大雨,雷,強風,波浪,洪水	突風
	西都・高鍋	大雨,洪水	雷,強風,波浪	はん濫,突風
	南部山沿い		雷	突風
	北部山沿い		大雨,雷,洪水	突風
11月13日 18時58分	宮崎		大雨,雷,強風,波浪,洪水	突風
	日南・串間		大雨,雷,強風,波浪	突風
	延岡・日向	大雨,洪水	雷,強風,波浪	はん濫,突風
	西都・高鍋		大雨,雷,強風,波浪,洪水	突風
	南部山沿い		雷	突風
	高千穂 椎葉・美郷	大雨,洪水	雷	はん濫,突風
11月13日 21時08分	南部平野部		大雨,雷,強風,波浪	突風
	北部平野部		大雨,雷,強風,波浪	突風
	南部山沿い		雷	突風
	北部山沿い		大雨,雷	突風
11月13日 23時47分	南部平野部		雷,強風,波浪	突風
	北部平野部		雷,強風,波浪	突風
	南部山沿い		雷	突風
	北部山沿い		雷	突風
11月14日 03時51分	北部山沿い		強風	

情報名及び番号	発表時刻
大雨に関する宮崎県気象情報 第1号	11月13日 14時40分
大雨に関する宮崎県気象情報 第2号	11月13日 17時27分
宮崎県竜巻注意情報 第1号	11月13日 19時07分
大雨と落雷及び突風に関する宮崎県気象情報 第3号	11月13日 19時58分
大雨と落雷及び突風に関する宮崎県気象情報 第4号	11月13日 21時28分

謝意

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
宮崎地方気象台防災業務課
TEL0985-25-4032

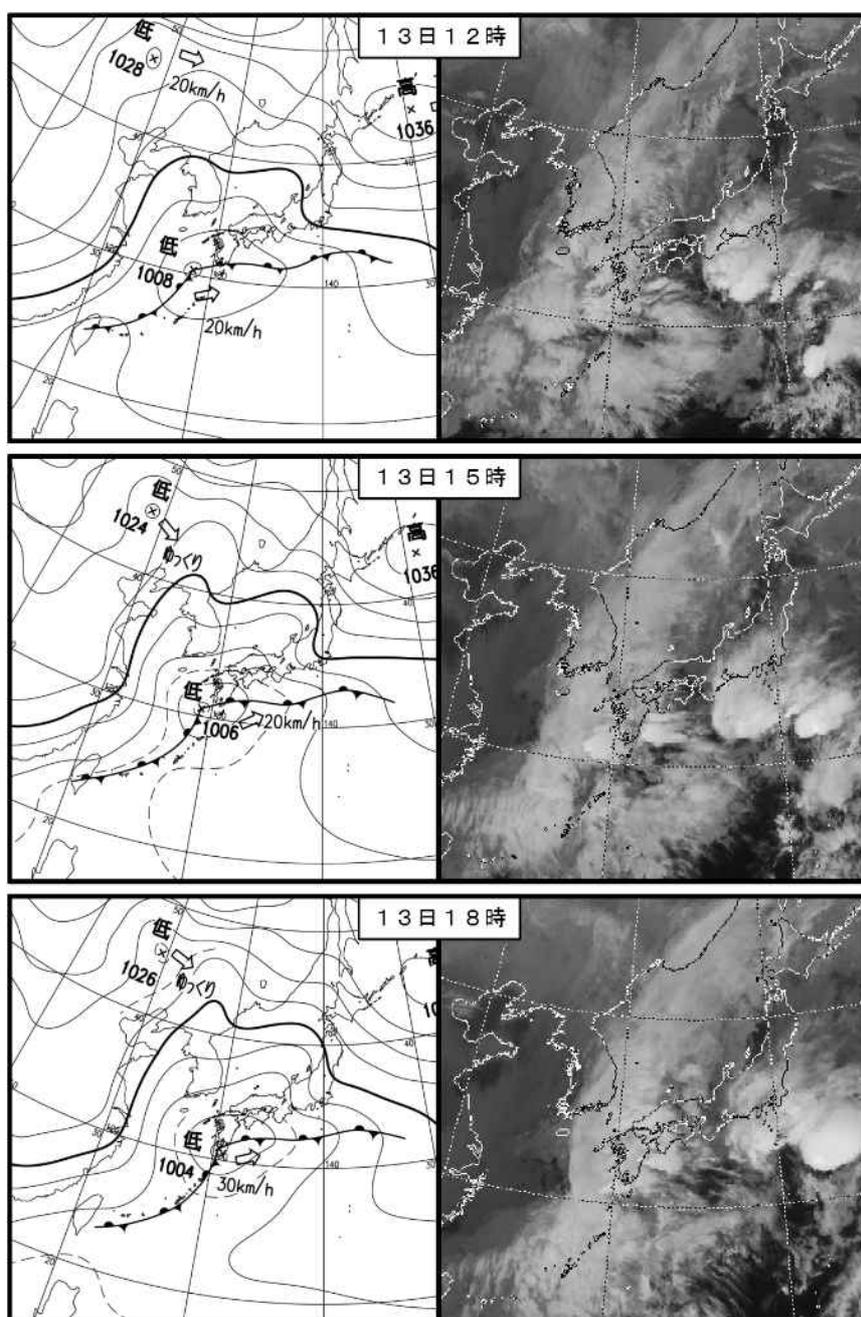
11月13日の雨の状況

1 気象状況

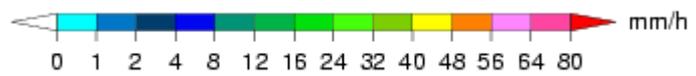
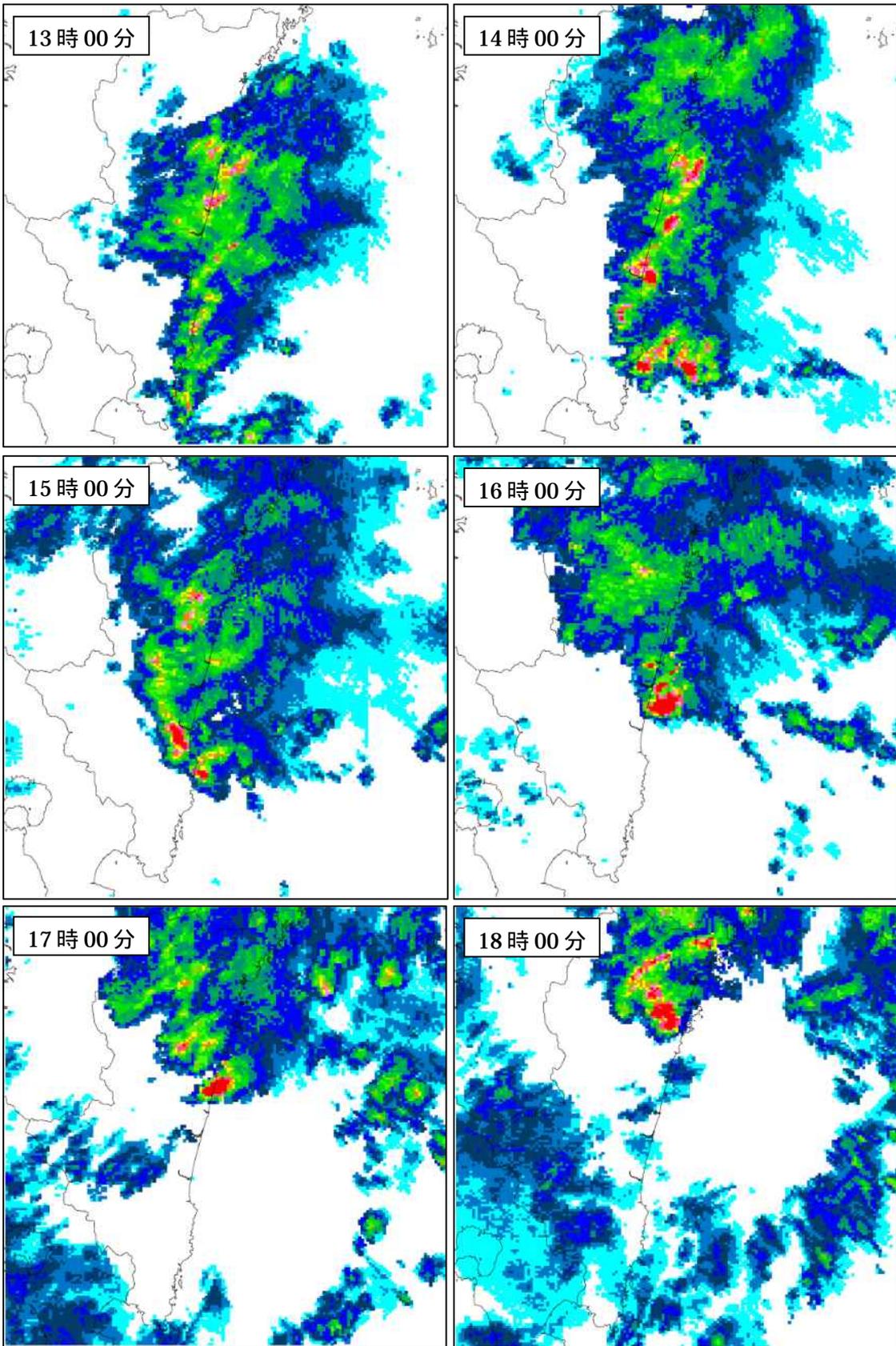
13日15時に屋久島の西海上にある低気圧が、九州南岸を発達しながら東北東へ進みました。このため、大気が非常に不安定となり宮崎県の沿岸部では積乱雲が発生し発達しました。気象レーダー観測では、13日昼前から夕方にかけて、沿岸部を中心に非常に発達した積乱雲が沿岸部にかかり激しい雨となる気象状況でした。

アメダス観測所の見立、中小屋、高鍋、宮崎、赤江及び油津では、11月としては第1位となる日最大1時間降水量を観測しました。

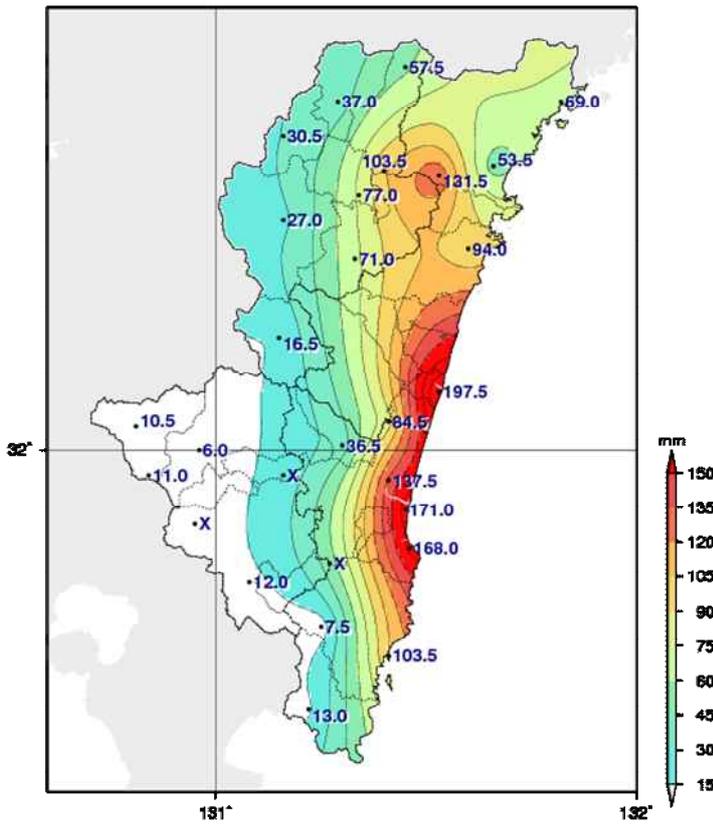
また、中小屋及び赤江では、11月としては第1位となる月降水量を観測しました。



平成 21 年 11 月 13 日 地上天気図及び気象衛星画像



レーダー画像 (13日 13時00分~18時00分)



期間内総降水量分布図
2009/11/13/0h-2009/11/13/24h

11月13日に11月の極値(1位)を更新した観測所

日降水量 単位(mm)

地点名	値	統計開始年
中小屋	103.5	1976年
赤江	171.0	2003年

日最大1時間降水量 単位(mm)

地点名	値	時分	統計開始年
見立	17.5	18:21	1978年
中小屋	40.0	17:03	1976年
北方	71.0	18:29	1987年
高鍋	69.5	16:44	1976年
宮崎	47.5	14:57	1925年
赤江	67.5	14:23	2003年
油津	72.5	14:03	1949年

宮崎県 アメダス降水量データ (2009/11/13 01:00~2009/11/14 00:00) 単位:mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	合計
高千穂(高千穂町)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	3.5	15.0	5.5	2.0	1.5	5.0	3.5	0.5	0.0	37.0
見立(日之影町)	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	1.5	1.5	0.0	0.5	0.5	0.5	2.0	3.0	4.5	8.0	16.0	10.5	2.0	1.5	3.0	0.5	0.5	57.5
古江(延岡市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.5	1.0	0.5	1.0	6.5	8.0	5.5	11.5	13.5	2.0	13.0	0.5	1.0	0.5	0.5	69.0
鞍岡(五ヶ瀬町)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	6.5	6.0	2.5	0.0	4.5	3.0	5.0	1.0	1.0	30.5
中小屋(美郷町)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5	4.0	8.5	38.5	26.5	13.5	0.5	0.5	2.5	1.5	1.0	103.5
諸塚(諸塚村)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	3.0	3.0	20.0	20.5	11.5	3.0	1.0	1.5	4.0	3.0	1.0	77.0
北方(延岡市)	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0	1.5	1.0	4.5	8.0	8.0	14.5	28.0	57.5	0.0	0.5	2.0	1.0	2.5	1.0	131.5
延岡(延岡市)	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	2.0	1.5	0.5	7.0	12.5	5.0	10.0	5.0	4.0	0.5	0.5	2.0	0.5	0.5	0.5	53.5
上椎葉(椎葉村)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5	1.5	3.5	5.5	5.5	0.5	0.0	0.5	2.0	2.0	3.5	1.0	27.0
日向(日向市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	9.0	5.0	11.5	14.5	20.0	6.0	11.5	4.5	0.5	0.5	3.0	3.5	2.5	0.0	94.0	
神門(美郷町)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5	0.5	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	4.0	5.0	21.5	10.0	9.0	0.5	1.0	1.5	3.0	4.5	1.0	71.0
西米良(西米良村)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.5	0.0	1.5	2.0	5.0	1.5	0.0	0.5	0.5	2.0	0.5	1.0	0.0	16.5
高鍋(高鍋町)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	8.0	8.0	46.0	35.0	16.5	6.5	64.5	0.0	0.5	1.0	1.0	5.5	0.5	1.0	197.5
加久壺(えびの市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	2.0	3.5	1.5	0.5	0.5	10.5
西都(西都市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4.0	16.0	18.5	23.5	13.5	1.5	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	0.0	0.5	0.5	84.5
えびの(えびの市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	0.5	2.5	1.5	0.0	1.5	0.0	11.0
小林(小林市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.5	0.5	1.5	0.0	0.5	0.0	6.0
国富(国富町)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.5	4.0	3.0	12.5	5.0	0.0	2.0	0.5	0.5	2.5	1.0	1.0	0.5	36.5	
宮崎(宮崎市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5	6.0	10.0	18.0	15.5	46.5	31.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.0	2.5	2.5	1.0	137.5	
青島(宮崎市)	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	3.0	4.0	13.0	28.5	21.0	22.0	32.5	9.5	24.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	3.5	0.0	4.5	168.0
赤江(宮崎市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	4.0	3.0	14.0	15.0	41.0	43.5	36.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	3.5	1.0	6.5	171.0
都城(都城市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0	0.5	3.0	1.0	4.5	1.0	12.0
深瀬(日南市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.5	1.5	2.5	1.0	0.0	7.5
油津(日南市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.5	2.0	11.5	72.0	5.5	0.0	0.0	0.5	1.0	0.5	0.5	4.0	0.0	0.5	103.5
串間(串間市)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	5.5	4.5	0.0	0.5	13.0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	合計

緑色:1~9mm
 黄色:10~19mm(長く降り続くと注意を要する)、20~29mm(側溝や小さい川があふれたり、小規模の崖崩れが始まる)
 桃色:30~49mm(山崩れや崖崩れが起きやすくなる)、50mm~(都市部では地下街等に雨水が流れ込むことがある。土石流が起こりやすくなる)

参考資料

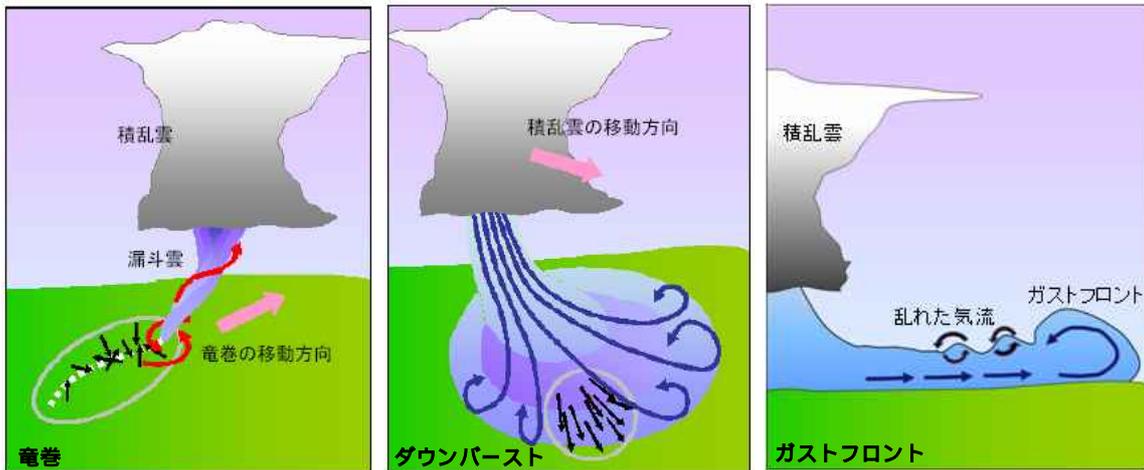
突風の種類

現象	特徴
竜巻	積雲や積乱雲に伴って発生する鉛直軸を持つ激しい渦巻きで、漏斗状または柱状の雲を伴うことがある。地上では、収束性で回転性の突風や気圧降下が観測され、被害域は帯状・線状となることが多い。
ダウンバースト	積雲や積乱雲から生じる強い下降気流で、地面に衝突し周囲に吹き出す突風である。地上では、発散性の突風やししば強雨・雹を伴い露点温度の下降を伴うことがある。被害域は円または楕円状となることが多い。周囲への吹き出しが4km未満のものをマイクロバースト、4km以上のものをマクロバーストとも呼ぶ。
ガストフロント	積雲や積乱雲から吹き出した冷気先端と周囲の空気との境界で、しばしば突風を伴う。降水域から前線状に広がる 경우가多く、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。地上では、突風と風向の急変、気温の急下降と気圧の急上昇が観測される。
塵旋風	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塵を伴う。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。
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。
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。

藤田スケール(Fスケール)

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。

F0	17～32m/s (約15秒間の平均)	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。
F1	33～49m/s (約10秒間の平均)	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。
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、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。
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、自動車が持ち上げられて飛ばされる。森林の大木でも、大半は折れるか倒れるかし、また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。1t以上もある物体が降ってきて、危険この上ない。
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、列車などが持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。



竜巻の模式図（左）

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。

ダウンバーストの模式図（中）

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。

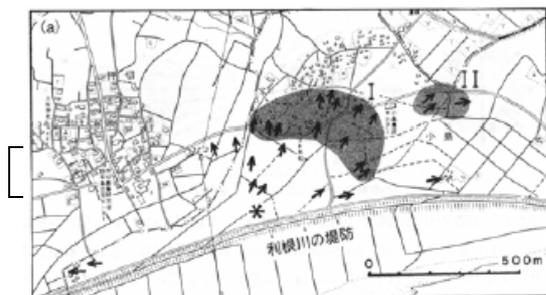
ガストフロントの模式図（右）

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。



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。



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。