

平成29年6月21日に高知県室戸市で発生した 突風について

(現地調査報告書)

平成29年6月21日04時50分頃、高知県室戸市元（もと）地区で突風が発生し、非住家の屋根ふき材のはく離などの被害がありました。現地調査の結果、この突風をもたらした現象の特定には至りませんでした。また、この突風の強さは、風速約30m/sと推定され、日本版改良藤田スケールでJEF0に該当します。

— 目次 —

1	概要	1
2	突風に関する分析結果	2
3	現地調査結果（被害状況、聞き取り資料）	3
4	気象の状況	5
5	高知地方気象台が執った措置	8
6	参考資料	9

平成29年10月5日

高知地方気象台

(注) この資料は、後日内容の一部訂正や追加をすることがあります。

1 概要

6 月 21 日 04 時 50 分頃、高知県室戸市元（もと）地区で突風が発生し、非住家の屋根ふき材のはく離などの被害がありました。高知地方気象台では 6 月 21 日、突風をもたらした現象を明らかにするため、職員を気象庁機動調査班（JMA-MOT）として派遣し、現地調査を実施しました。

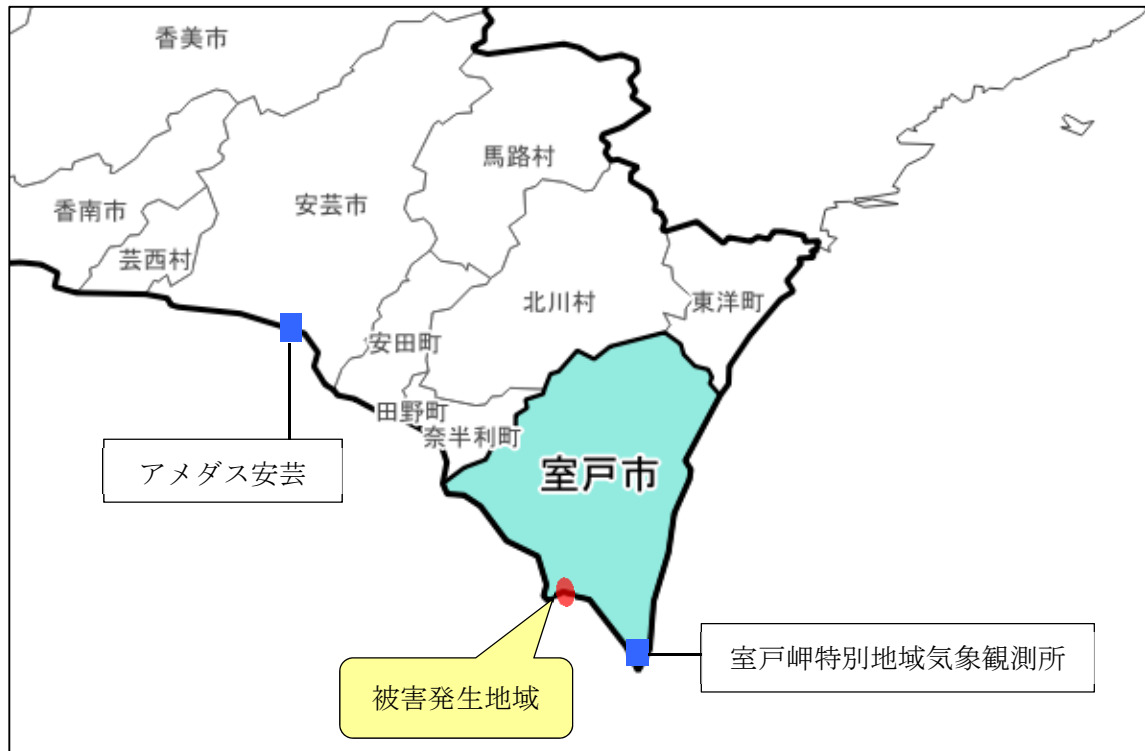


図 1 高知県室戸市の位置と周辺観測所

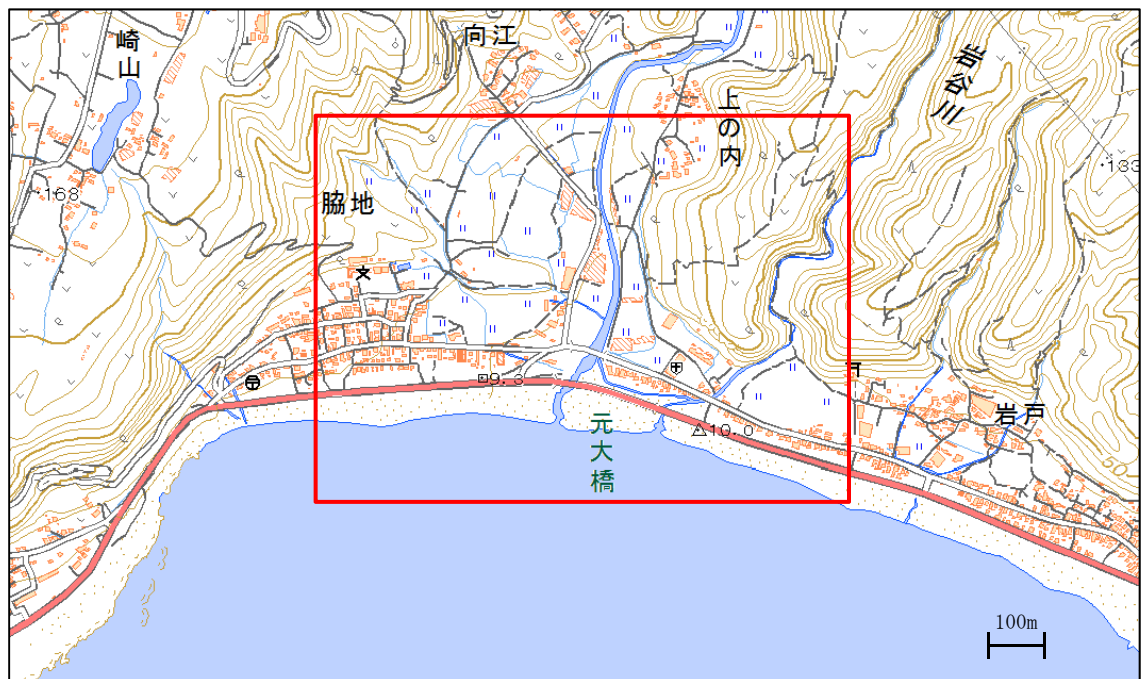


図 2 高知県室戸市の被害発生地域

出典：地理院地図

2 突風に関する分析結果

(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、特定には至りませんでした。

(特定に至らなかった理由)

- ・被害や痕跡の分布からは竜巻やダウンバースト等と推定できる根拠が得られなかった。
- ・現象の特定に結びつく目撃情報や証言を得られなかった。

(2) 強さ (日本版改良藤田スケール)

この突風の強さは風速約 30m/s と推定され、日本版改良藤田スケールで JEF0 に該当します。

(根拠)

- ・木造の非住家の屋根ふき材のはく離

《根拠に用いた被害指標 (DI) 及び被害度 (DOD)》

- ・DI : 木造の非住家建築物
- DOD : 比較的広い範囲の屋根ふき材のはく離 (代表値)

(3) 被害範囲

この突風による被害範囲は、長さ約 0.4km、幅約 130m でした。

3 現地調査結果（被害状況、聞き取り資料）

高知地方気象台は 6 月 21 日室戸市元地区において、被害を受けた建築物等の分布・被害の程度、風の状況等を調査するとともに住民から聞き取り調査を行いました。

(1) 被害状況及び聞き取り調査地点



出典：地理院地図

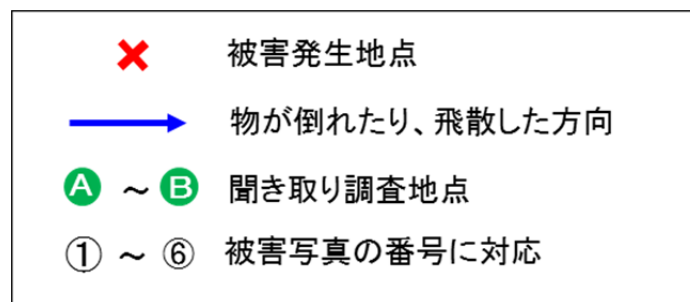


図 3 被害分布図（室戸市元地区）

(2) 聞き取り調査

Ⓐ地点：部屋でテレビを見ているとゴーという音が移動した。屋根に何かぶつかったような音が聞こえた。

Ⓑ地点：就寝中、地震のような音で目が覚めた。知人から電話があつて 5 時頃に外にでた。

(3) 被害写真



①屋根ふき材がはく離した非住家



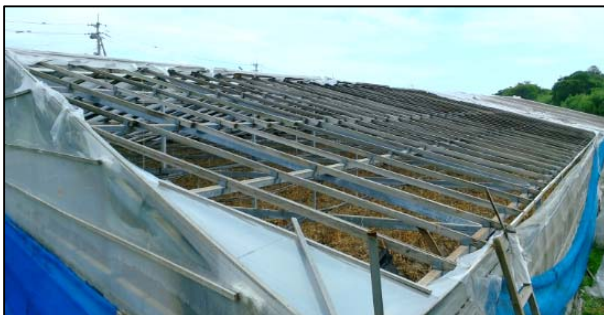
②鋼管が変形したパイプハウス



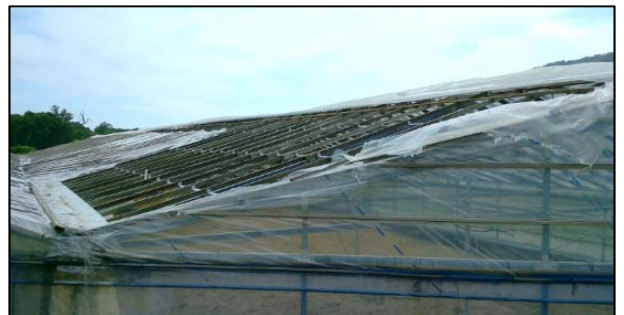
③被覆材がはく離したパイプハウス



④被覆材がはく離したパイプハウス



⑤被覆材がはく離したパイプハウス



⑥被覆材がはく離したパイプハウス

4 気象の状況

6 月 20 日夜から 21 日昼前にかけて、梅雨前線を伴った低気圧が、九州西海上から四国付近を通過しました。西日本ではこの前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、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ました。

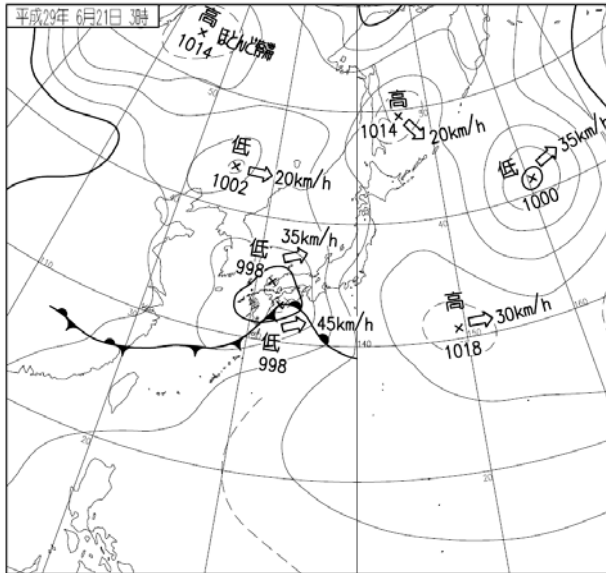


図 4 地上天気図 (6 月 21 日 03 時)

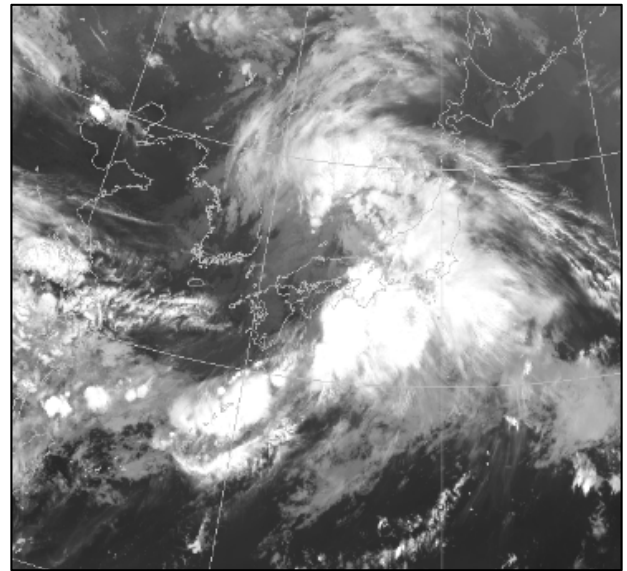
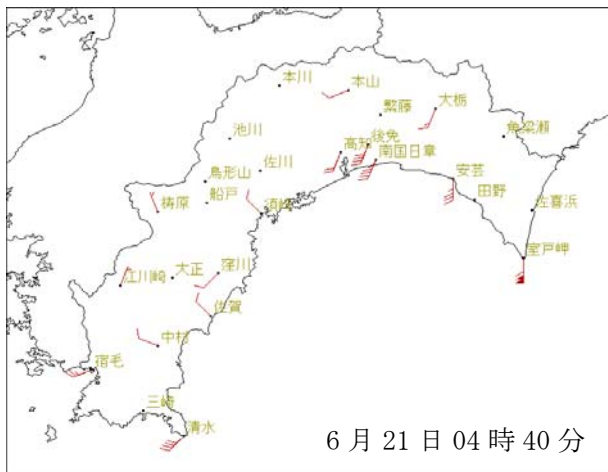
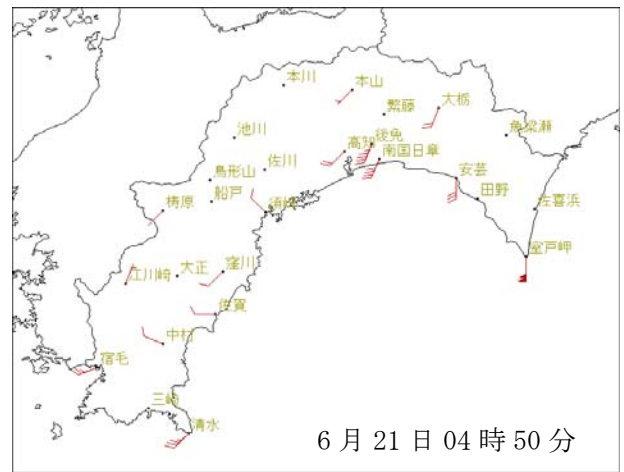


図 5 気象衛星赤外画像 (6 月 21 日 03 時)



6 月 21 日 04 時 40 分



6 月 21 日 04 時 50 分

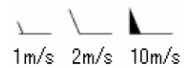


図 6 アメダス地点における前 10 分間平均風向風速分布図

「・」のみの地点では、風の観測は行っていない。

ただし、本川は 04 時 40 分、04 時 50 分ともに静穏 (平均風速が 0.2m/s 以下) である。

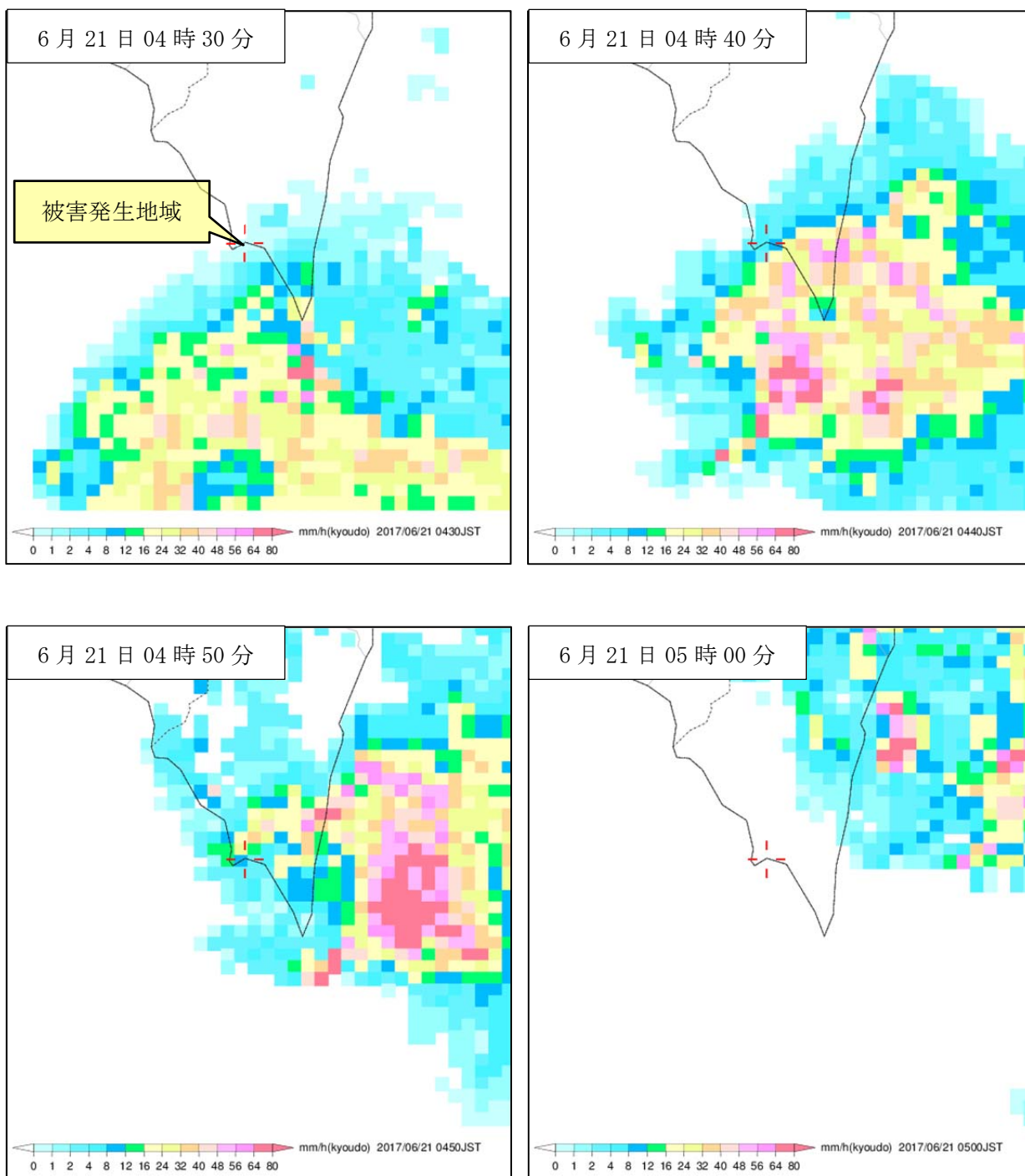
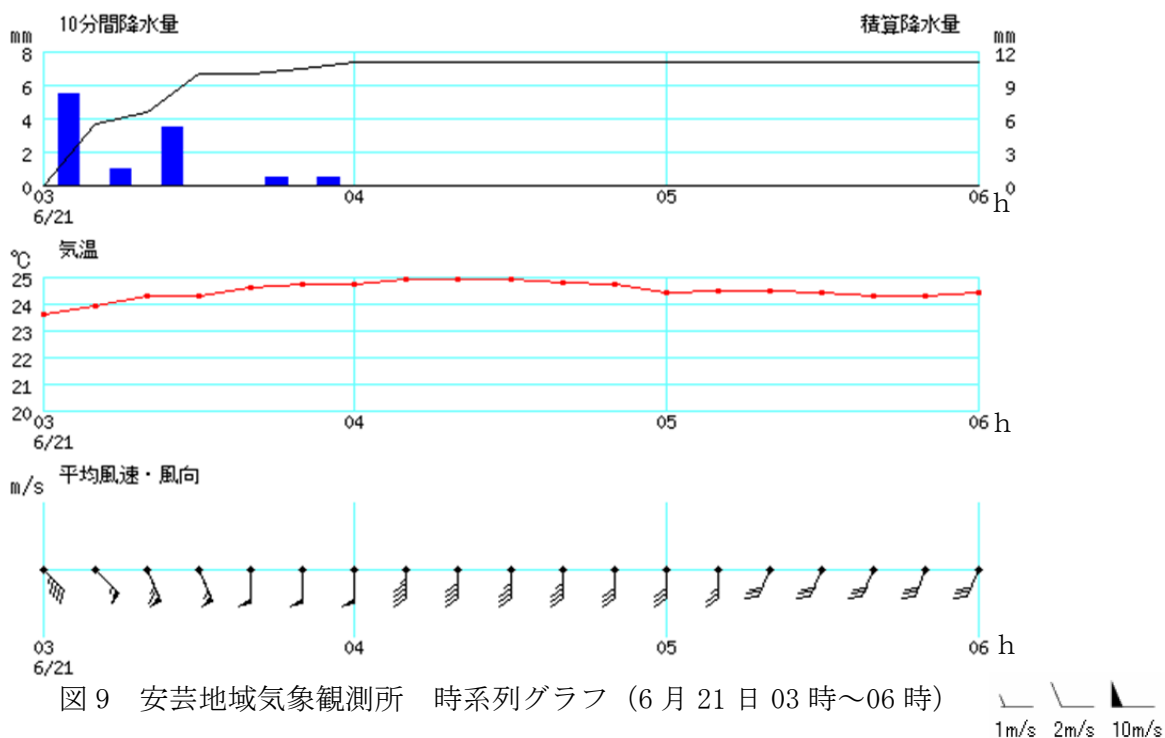
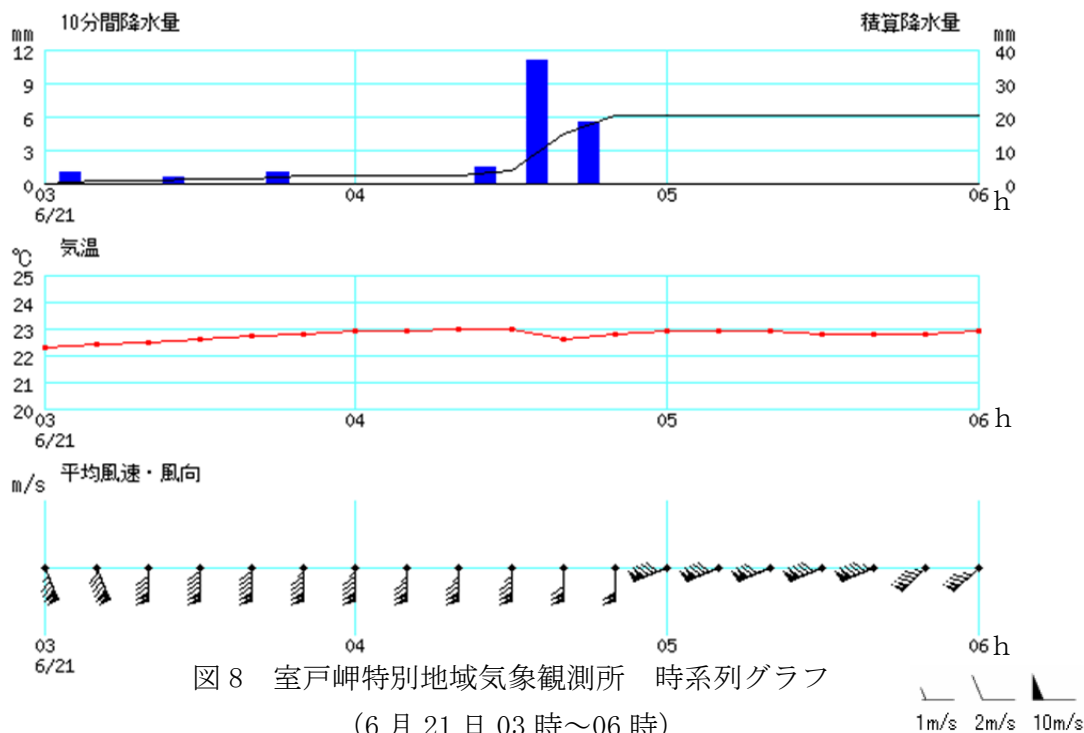


図7 気象レーダー画像（降水強度）
（6月21日04時30分～05時00分）



被害地域近傍の観測所における日最大風速、日最大瞬間風速 (6月21日)

観測所名	日最大風速 (m/s)			日最大瞬間風速 (m/s)		
	風速	風	起時	風速	風向	起時
室戸岬	28.4	南	03時32分	34.2	南南東	03時25分
安芸	13.3	南南東	03時23分	21.4	南南東	03時17分

5 高知地方気象台が執った措置

(6 月 20 日 00 時から 21 日 24 時までの発表分)

(1) 警報・注意報の発表状況 (高知県室戸市のみ抜粋)

地域	種類		発表日時
	警報	注意報	
室戸市		雷, 強風, 波浪	6 月 20 日 10 時 28 分
		大雨, 洪水, 雷, 強風, 波浪	6 月 20 日 16 時 23 分
	洪水	大雨, 雷, 強風, 波浪, 高潮	6 月 20 日 18 時 21 分
	洪水	大雨, 雷, 強風, 波浪, 高潮	6 月 20 日 21 時 55 分
	洪水, 暴風, 波浪	大雨, 雷, 高潮	6 月 21 日 00 時 20 分
	洪水, 暴風, 波浪	大雨, 雷, 高潮	6 月 21 日 04 時 16 分
	暴風, 波浪	大雨, 雷, 洪水	6 月 21 日 06 時 21 分
		雷, 強風, 波浪	6 月 21 日 07 時 47 分
		雷, 強風, 波浪	6 月 21 日 10 時 16 分
		強風, 波浪	6 月 21 日 16 時 13 分
		解除	6 月 21 日 21 時 23 分

(2) 竜巻注意情報発表状況

番号	発表日時	対象地域
高知県竜巻注意情報 第 1 号	6 月 21 日 02 時 18 分	中部
高知県竜巻注意情報 第 2 号	6 月 21 日 02 時 32 分	中部、東部
高知県竜巻注意情報 第 3 号	6 月 21 日 03 時 33 分	中部、東部
高知県竜巻注意情報 第 4 号	6 月 21 日 04 時 31 分	中部、東部

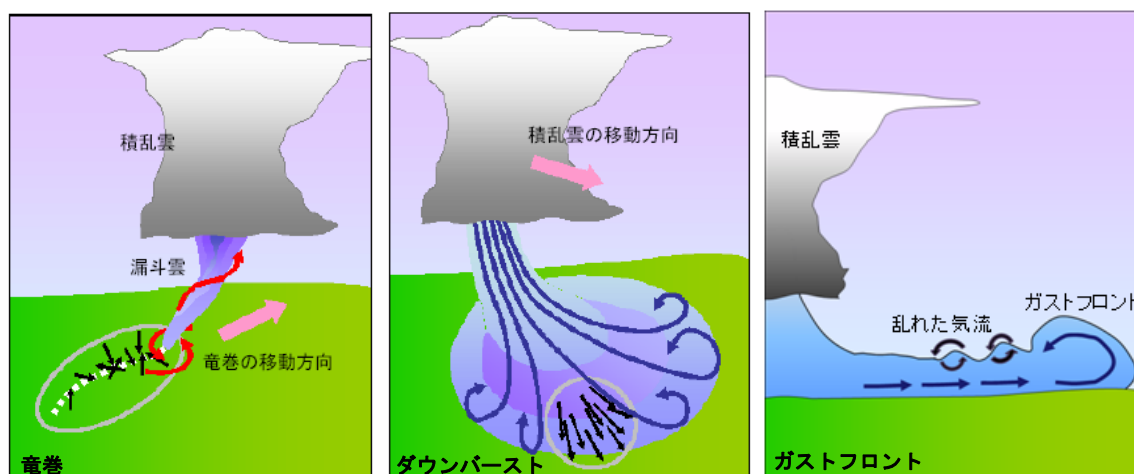
(3) 気象情報発表状況

情報名	発表日時
大雨と落雷及び突風に関する高知県気象情報 第 1 号	6 月 20 日 05 時 26 分
大雨と落雷及び突風に関する高知県気象情報 第 2 号	6 月 20 日 16 時 06 分
大雨と落雷及び突風に関する高知県気象情報 第 3 号	6 月 20 日 18 時 56 分
大雨と暴風及び高波に関する高知県気象情報 第 4 号	6 月 21 日 01 時 11 分
大雨と暴風及び高波に関する高知県気象情報 第 5 号	6 月 21 日 05 時 29 分
大雨と暴風及び高波に関する高知県気象情報 第 6 号	6 月 21 日 08 時 22 分

6 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、発散性の突風やしばしば強雨・ひょう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の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が多く、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。
じん旋風	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じんを伴う。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。



↑ 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。

日本版改良藤田スケール（JEF スケール）

米国シカゴ大学の藤田哲也により 1971 年に考案された藤田スケールを、日本国内で発生する竜巻等突風の強さをよりの確に把握できるようにするため、米国の改良スケールを参考にしつつ、日本の建築物等の特徴を加味し、最新の風工学の知見を取り入れて策定した風速のスケールです。

階級	風速 (m/s) の範囲 (3 秒値)	主な被害の状況 (参考)
JEF0	25～38	<ul style="list-style-type: none"> ・木造の住宅において、目視でわかる程度の被害、飛散物による窓ガラスの損壊が発生する。比較的狭い範囲の屋根ふき材が浮き上がったり、はく離する。 ・園芸施設において、被覆材（ビニルなど）がはく離する。パイプハウスの鋼管が変形したり、倒壊する。 ・物置が移動したり、横転する。 ・自動販売機が横転する。 ・コンクリートブロック塀（鉄筋なし）の一部が損壊したり、大部分が倒壊する。 ・樹木の枝（直径 2cm～8cm）が折れたり、広葉樹（腐朽有り）の幹が折損する。
JEF1	39～52	<ul style="list-style-type: none"> ・木造の住宅において、比較的広い範囲の屋根ふき材が浮き上がったり、はく離する。屋根の軒先又は野地板が破損したり、飛散する。 ・園芸施設において、多くの地域でプラスチックハウスの構造部材が変形したり、倒壊する。 ・軽自動車や普通自動車（コンパクトカー）が横転する。 ・通常走行中の鉄道車両が転覆する。 ・地上広告板の柱が傾斜したり、変形する。 ・道路交通標識の支柱が傾倒したり、倒壊する。 ・コンクリートブロック塀（鉄筋あり）が損壊したり、倒壊する。 ・樹木が根返りしたり、針葉樹の幹が折損する。
JEF2	53～66	<ul style="list-style-type: none"> ・木造の住宅において、上部構造の変形に伴い壁が損傷（ゆがみ、ひび割れ等）する。また、小屋組の構成部材が損壊したり、飛散する。 ・鉄骨造倉庫において、屋根ふき材が浮き上がったり、飛散する。 ・普通自動車（ワンボックス）や大型自動車が横転する。 ・鉄筋コンクリート製の電柱が折損する。 ・カーポートの骨組が傾斜したり、倒壊する。 ・コンクリートブロック塀（控壁のあるもの）の大部分が倒壊する。 ・広葉樹の幹が折損する。 ・墓石の棹石が転倒したり、ずれたりする。
JEF3	67～80	<ul style="list-style-type: none"> ・木造の住宅において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。 ・鉄骨系プレハブ住宅において、屋根の軒先又は野地板が破損したり飛散する、もしくは外壁材が変形したり、浮き上がる。 ・鉄筋コンクリート造の集合住宅において、風圧によってベランダ等の手すりが比較的広い範囲で変形する。 ・工場や倉庫の大規模な庇において、比較的狭い範囲で屋根ふき材がはく離したり、脱落する。 ・鉄骨造倉庫において、外壁材が浮き上がったり、飛散する。 ・アスファルトがはく離・飛散する。
JEF4	81～94	<ul style="list-style-type: none"> ・工場や倉庫の大規模な庇において、比較的広い範囲で屋根ふき材がはく離したり、脱落する。
JEF5	95～	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄骨系プレハブ住宅や鉄骨造の倉庫において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。 ・鉄筋コンクリート造の集合住宅において、風圧によってベランダ等の手すりが著しく変形したり、脱落する。

日本版改良藤田スケールに関するガイドライン

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/kentoukai/kaigi/2015/1221_kentoukai/guideline.pdf

謝辞

この資料を作成するにあたっては、関係機関の方々、室戸市元地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。

本調査報告に使用している地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『電子地形図（タイル）』を複製したものです。（承認番号 平 26 情複、第 658 号）

本資料の問い合わせ先

高知地方気象台

電話 088-822-8882

平日 08：30-17：15