

平成24年8月14日に高知県安芸市で発生した 突風について

現地調査報告書

— 目次 —

はじめに	1
現地調査結果	2
聞き取り調査結果	2～3
被害発生状況	4
被害状況写真	5～6
気象状況	7～8
高知県安芸市及び周辺地域に発表した注意報	9
参考資料	10～12

(注) この資料は速報として取り急ぎまとめたものであり、後日内容の一部を加除訂正することがある。

平成24年9月10日
高知地方気象台

1 はじめに

平成24年8月14日03時50分頃に高知県安芸市赤野地区(図1-1、1-2参照)で突風が発生し、ビニールハウスの一部損壊、住家屋根瓦の捲れ等の被害が発生した。

高知地方気象台では、突風をもたらした現象を明らかにするため、14日、職員を気象庁機動調査班(JMA-MOT)として現地に派遣し、調査を実施した。

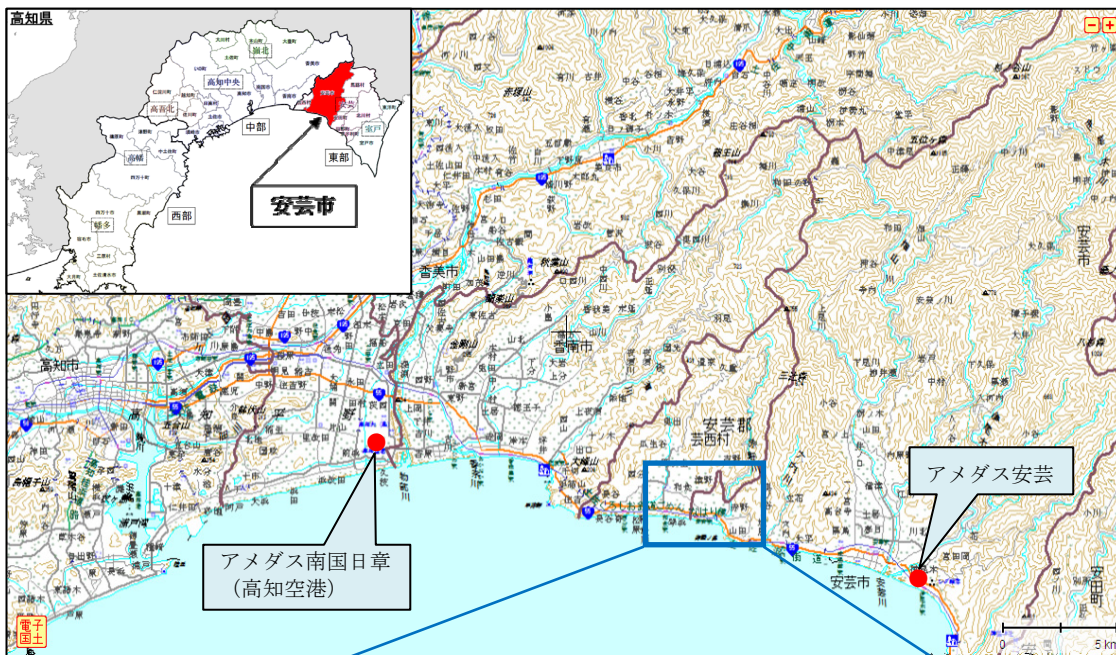


図1-1 突風被害発生地域を含む広域図



図1-2 突風被害発生地域を含む詳細図(被害はおよそ赤枠の範囲)

2 現地調査結果

現地調査の結果は、次のとおりである。

(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)

- ① 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 被害から推定した風向は一部に収束性を示す部分がみられた。
- ③ 被害や痕跡は帯状に分布していた。
- ④ 激しい風はごく短時間であったという証言があった。
- ⑤ 揺らぐ白い柱のようなものを見たという、目撃証言が複数あった。

(2) 強さ (藤田スケール)

この竜巻の強さは藤田スケールで F0 と推定した。

(根拠)

- ① ビニールハウスの一部損壊が複数あった。
- ② 住家の屋根瓦の捲れが複数あった。
- ③ アンテナの折損があった。

(3) 被害範囲

この竜巻による被害は、長さ約 0.9km、幅約 80m の範囲であった。

3 聞き取り調査結果

聞き取り調査を行った地点を図 2 に示す。聞き取った内容は次のとおりである。

・地点 a

雷の音で寝られなかった。午前 3 時半から 4 時の間だったと思う。ドッドーという風で家が揺れた。それは、5 秒から 10 秒間程度だった。

・地点 b

雷の音で目が覚めていた。午前 3 時半を過ぎた頃、ゴーという音が聞こえてきた。

・地点 c

① 雷の音で寝られなかった。午前 4 時前にザッザーという壁を擦るような音が聞こえたので、窓から外を見ると、南の方向で、火花をチカチカさせて回転しているような白っぽいものが見えた。

② 寝ていたら、4 時前に起こされて、窓から南の方向を見たら、上の方が少し曲がった、白い柱のようなものが見えた。少し揺らいでいるようだった。その場からほんの少し離れたが、再び、南の方向を見ると、その白い柱は、近くのビニールハウスの上を移動していた。

・地点 d

寝ていたら、3 時 50 分頃、ビューという風の音がしたので起きた。

・地点 e

テレビを見ていた。雨が強く、雷もすごかった。午前 3 時 40 分から 50 分

頃、ゴーという風の音が次第に大きくなった。

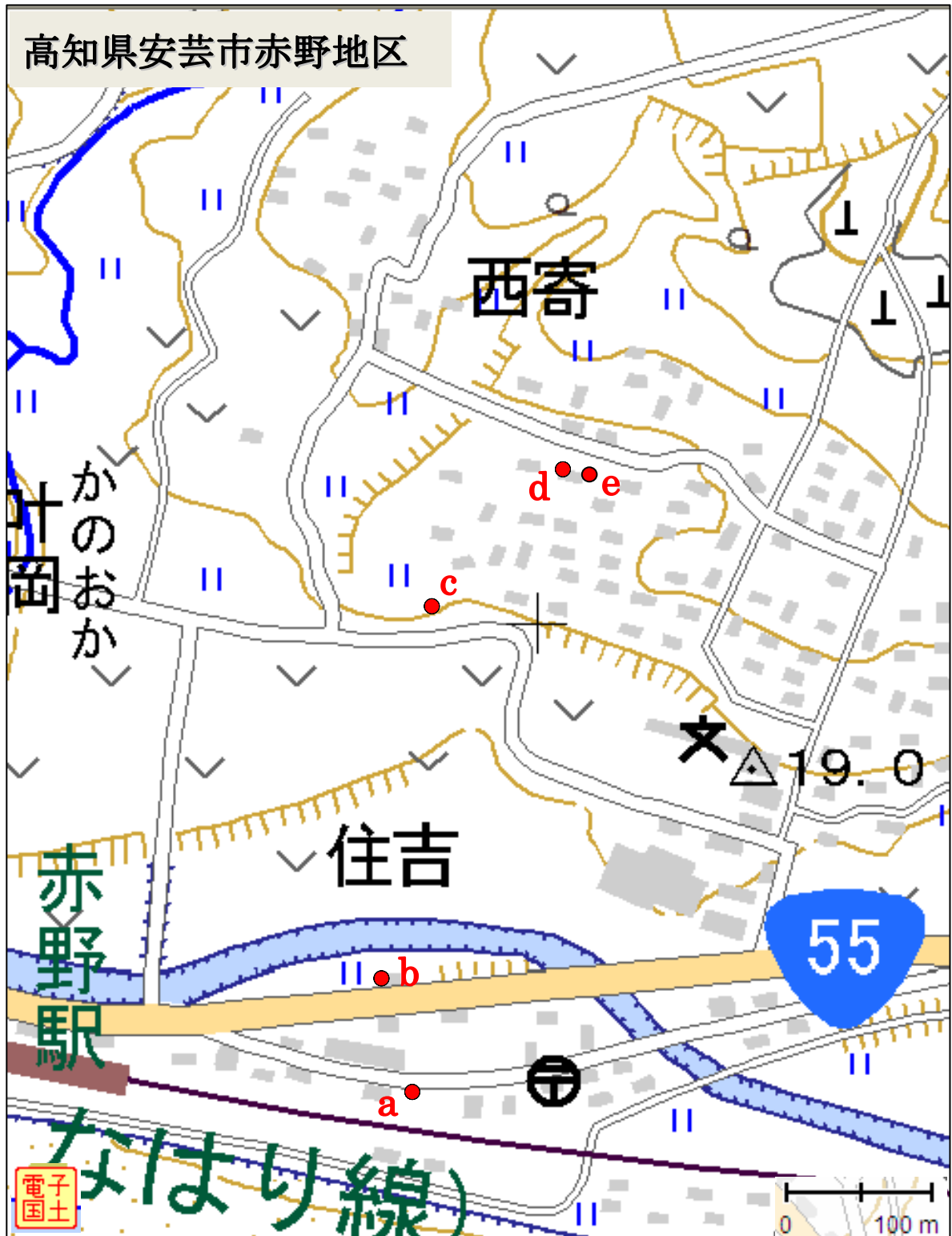


図2 聞き取り調査地点図（赤丸）

4 被害発生状況

被害の場所及びその状況を図3に示す。

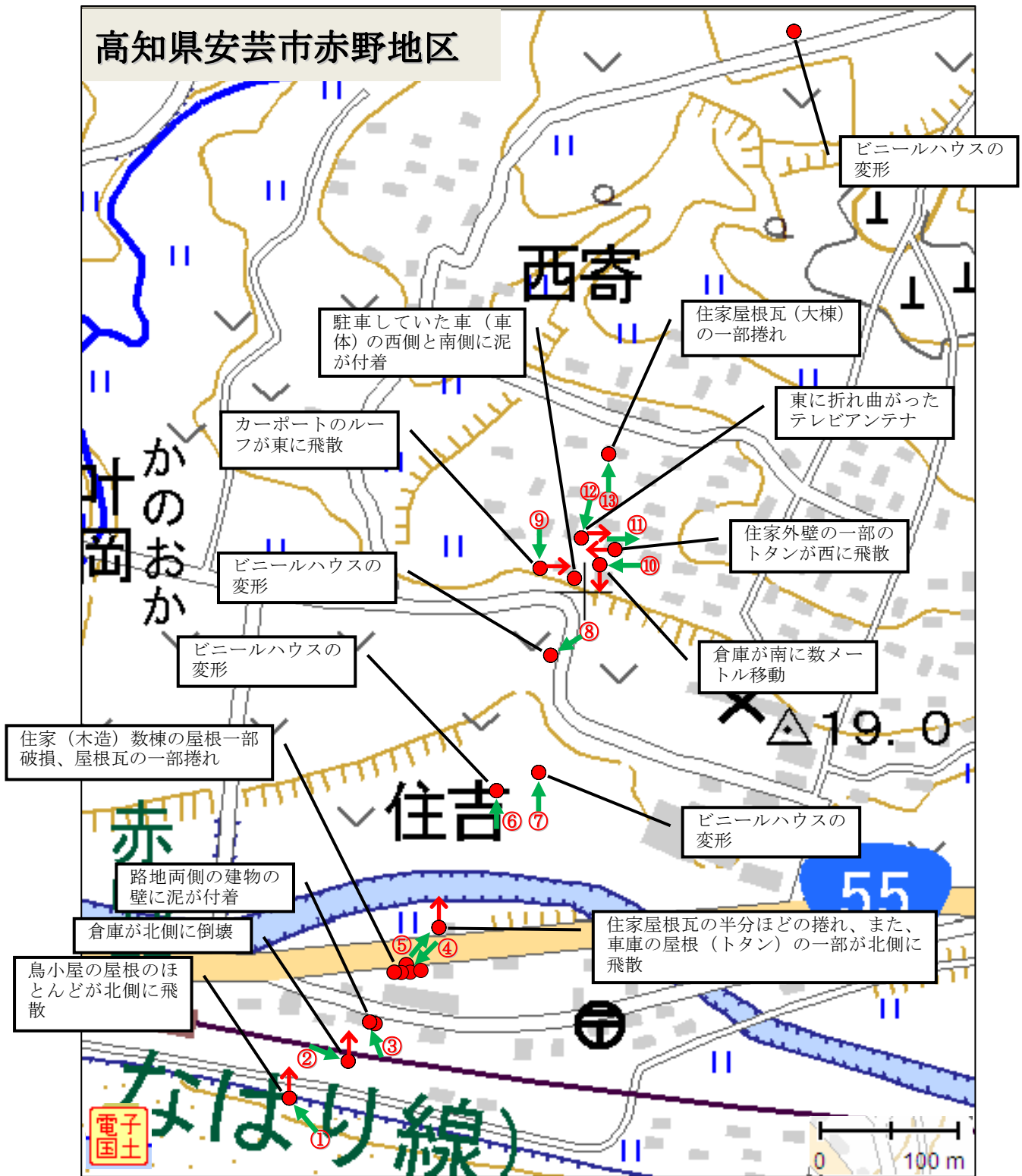


図3 被害発生分布図

- : 被害発生場所
 - : 物が倒れた、曲がった、飛散した方向
 - (緑) : 写真の撮影方向
- 番号は、5項の被害状況写真の番号と対応

5 被害状況写真

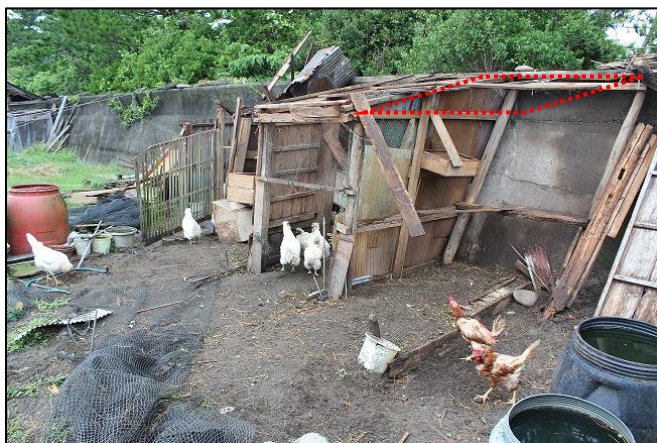


図 4 - 1 撮影場所①
屋根のほとんどが飛散した鳥小屋



図 4 - 2 撮影場所②
北側に重なるように倒壊した倉庫



図 4 - 3 撮影場所③
南北に走る路地の西側にあるブロック塀や戸に泥が付着している。

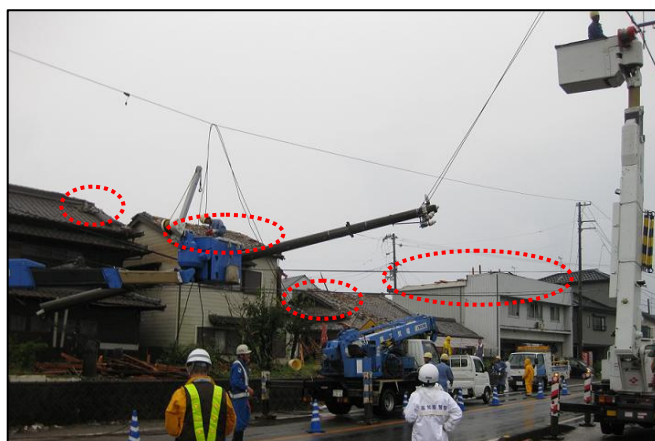


図 4 - 4 撮影場所④ 安芸市役所提供
白い建物の屋根（後付け）が飛散、その左隣り数件の屋根が一部破損したり、瓦の一部が捲れた。また、電柱が飛散物の衝撃により北側に倒壊した。



図 4 - 5 撮影場所⑤
住家屋根瓦が半分ほど捲れた住家



図 4 - 6 撮影場所⑥ 安芸市役所提供
ビニールが一部捲れたり、変形したビニールハウス



図 4 - 7 撮影場所⑦ 安芸市役所提供
ビニールが飛散したり、変形したビニールハウス



図 4 - 8 撮影場所⑧ 安芸市役所提供
ビニールが飛散したり、変形したビニールハウス



図 4 - 9 撮影場所⑨
ルーフが飛散し、骨組みが捻じれたカーポート



図 4 - 10 撮影場所⑩ 安芸市役所提供
北（左側）から南に数メートル移動し、倒壊して市道を塞いだ倉庫



図 4 - 11 撮影場所⑪
外壁（トタン張り）の一部が西に飛散した住家



図 4 - 12 撮影場所⑫
東に折れ曲がったテレビアンテナ



図 4 - 13 撮影場所⑬
屋根瓦（大棟）の一部が捲れた住家

6 気象状況

8月14日、山陰沿岸に停滞している前線に向かって、南から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っていた。

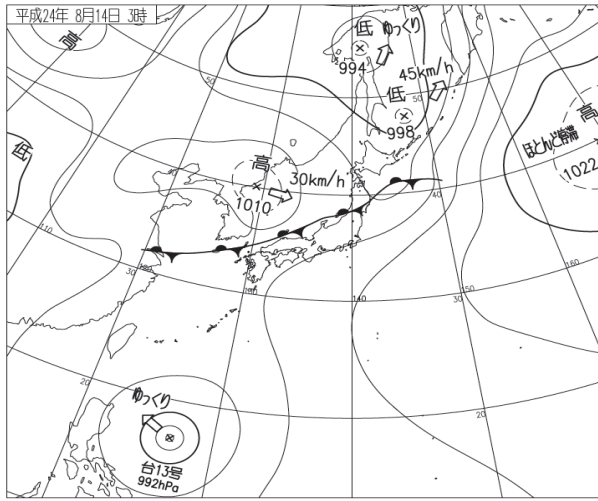


図5 8月14日03時の地上天気図

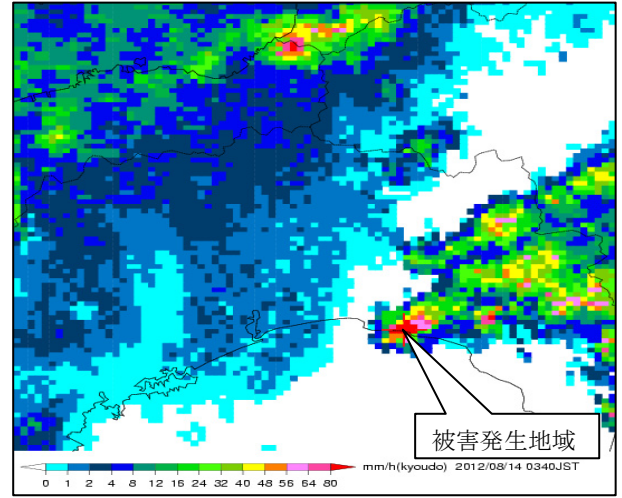


図8-1 8月14日03時40分の気象レーダー画像（降水強度）

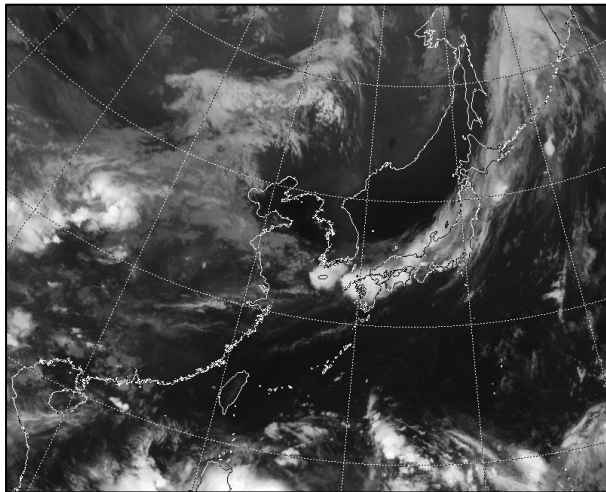


図6 8月14日04時の気象衛星赤外画像

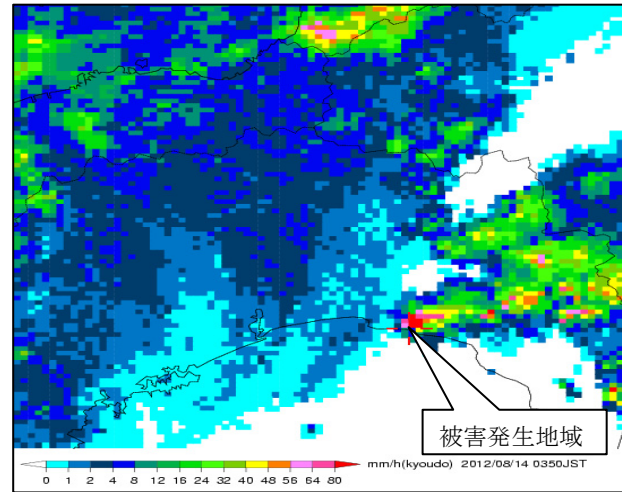


図8-2 8月14日03時50分の気象レーダー画像（降水強度）

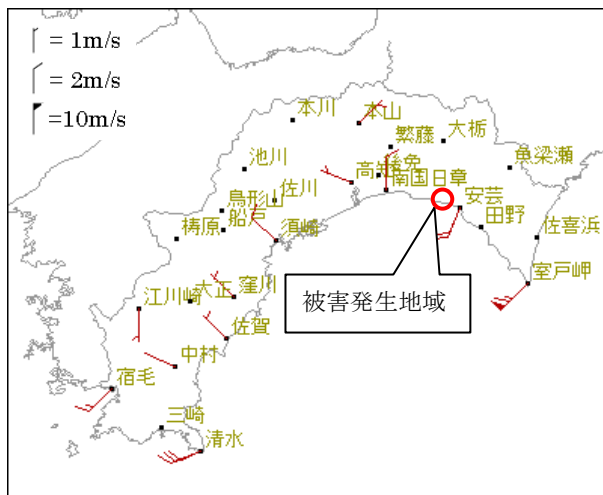


図7 気象庁の観測所における8月14日03時50分の前10分間平均風向風速分布図

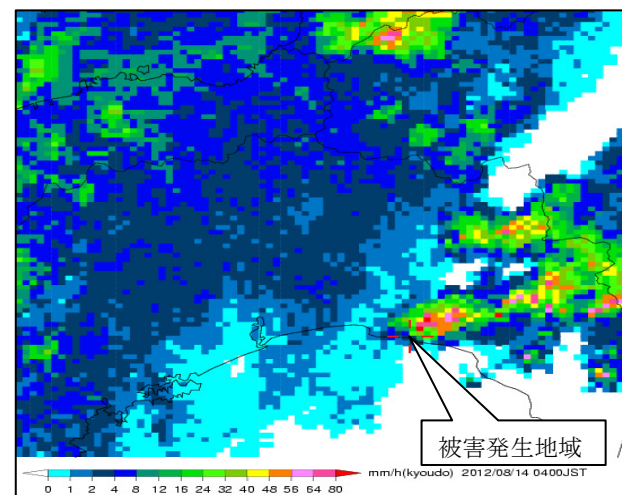


図8-3 8月14日04時00分の気象レーダー画像（降水強度）

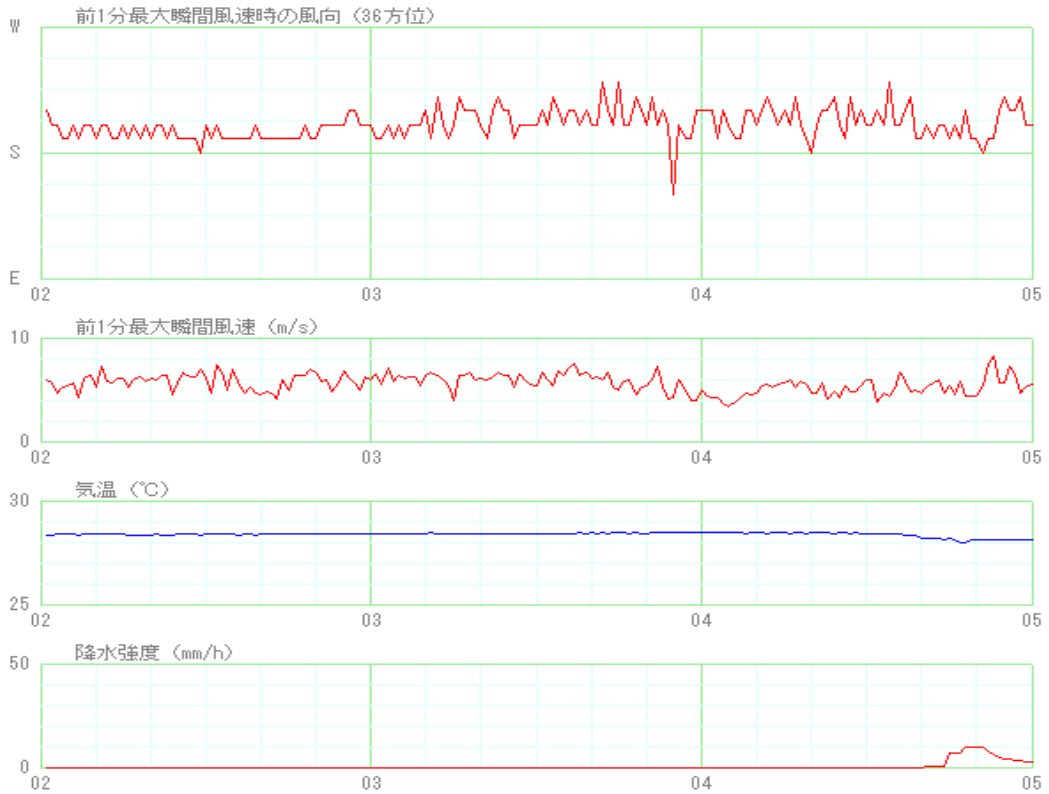


図9 アメダス安芸 1分値グラフ (8月14日02時00分~05時00分)

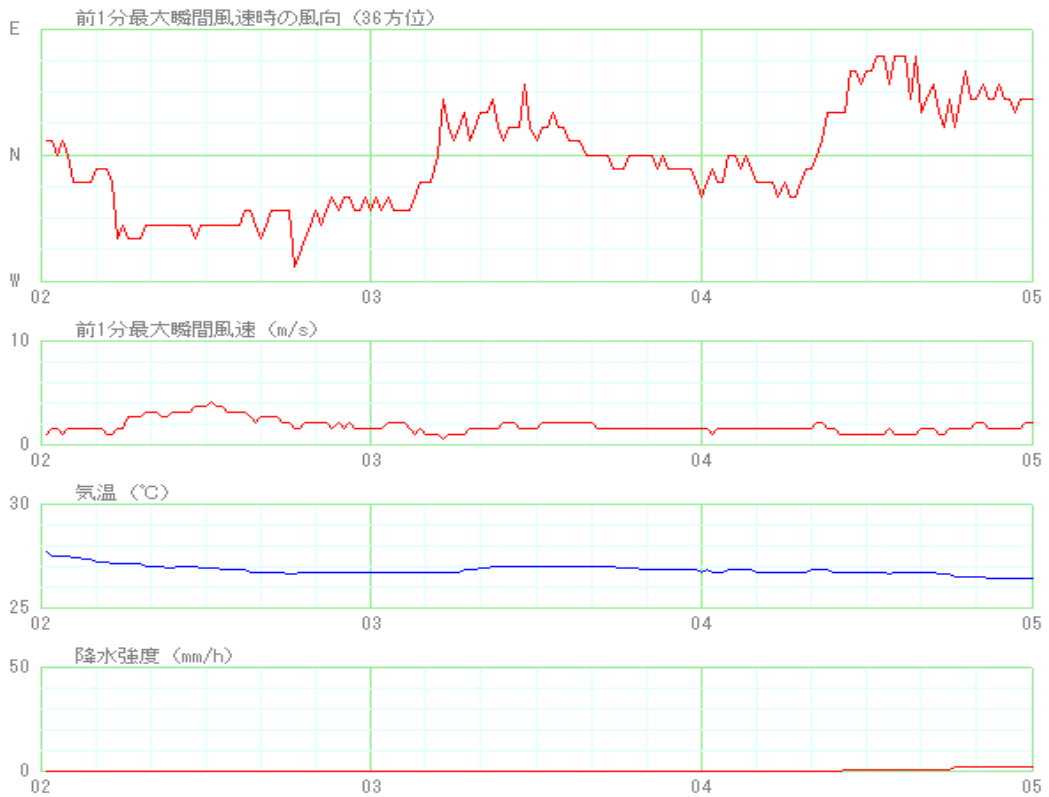


図10 アメダス南国日章 1分値グラフ (8月14日02時00分~05時00分)

7 高知県安芸市及び周辺地域に発表した注意報
(8月14日発表分)

発表時刻	注意報	安芸市	安田町	芸西村
8月14日 03時12分	大雨注意報	●	●	●
	雷注意報	◎	◎	◎
	洪水注意報	●	●	●
8月14日 05時25分	大雨注意報	◎	◎	◎
	雷注意報	◎	◎	◎
	洪水注意報	◎	◎	◎
8月14日 06時20分	大雨注意報	◎	◎	◎
	雷注意報	◎	◎	◎
	洪水注意報	◎	◎	◎
8月14日 08時27分	大雨注意報	◎	◎	◎
	雷注意報	◎	◎	◎
	洪水注意報	◎	◎	◎
8月14日 10時36分	大雨注意報	解	解	解
	雷注意報	◎	◎	◎
	洪水注意報	解	解	解

●：発表 ◎：継続 解：解除

なお、警報、気象情報及び竜巻注意情報は発表していない。

8 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、また列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。列車は転覆し、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：たつまき（上）一渦の脅威ー・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」という。）を伴っている。

また、竜巻の中心では周囲より気圧が低くなっているため、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る。

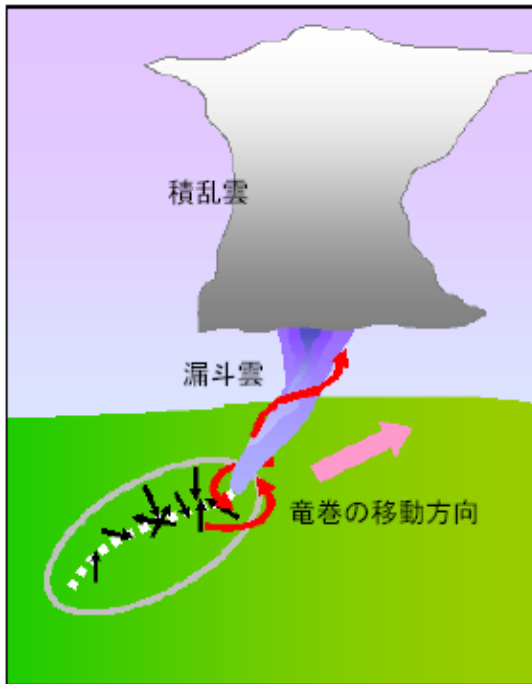
ダウンバーストとは

積雲や積乱雲から爆発的に吹き下ろす気流、及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う。ダウンバーストはその水平的な広がり大きさにより 2 つに分類することがあり、広がり4km以上をマクロバースト、4km未満をマイクロバーストとよんでいる。

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る。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る。じん旋風は竜巻と同様に鉛直軸をもつ強い渦巻きであるが、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する。



第1図竜巻とその被害の様子

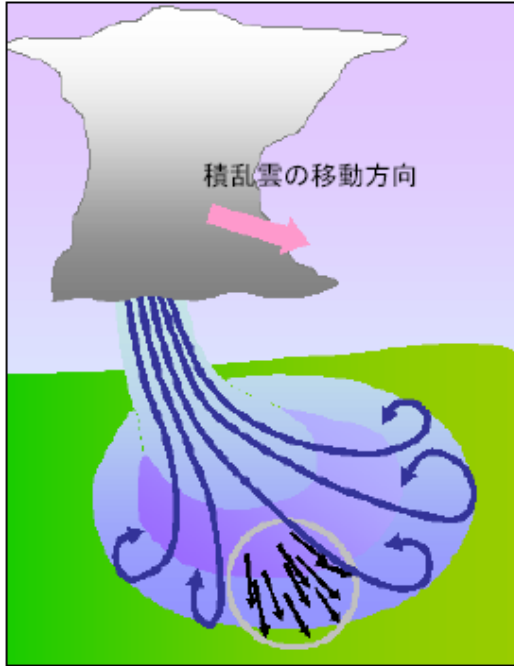
赤矢印は空気の流れ、黒矢印は樹木等の倒壊方向、白点線は竜巻の経路を表している。竜巻の発生時にはしばしば積乱雲から漏斗状の雲がのびている。竜巻は周囲の空気を吸い上げながら移動するので、倒壊物等は竜巻の経路に集まる形で残る。



第2図実際の竜巻の移動経路と風向分布

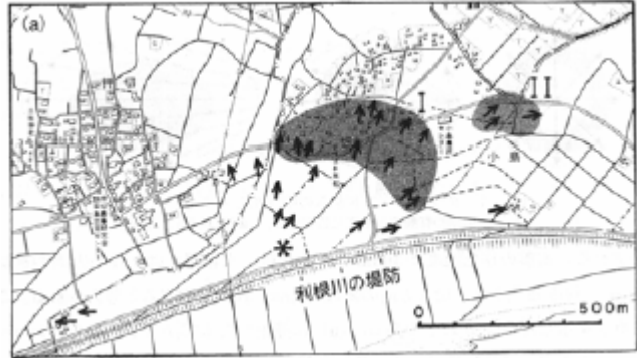
(新野ほか、1991)

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）である。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る。また、被害の程度から竜巻の強さを知ることができる。



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ある。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ある。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ない。



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ある。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る。*印のところから放射状に被害が広がっている。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た。

謝 辞

この資料を作成するにあたっては、高知県安芸市赤野地区にお住まいの方々、安芸市役所の方々及び関係機関の方々にご協力いただきました。ここに謝意を表します。

本報告書に関する問い合わせ先
高知地方気象台 防災業務課
電話 088-822-8882