

# 平成 25 年 9 月 4 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 —

	頁
1 はじめに.....	1
2 現地調査結果.....	2
3 聞き取り調査結果.....	2～3
4 被害発生状況.....	3
5 被害状況写真.....	4
6 気象状況.....	5～6
7 高知地方気象台が執った措置.....	6
8 参考資料.....	7～9

(注) この資料は、後日内容の一部を加除訂正することがある。

平成 26 年 5 月 12 日  
高知地方気象台

# 1 はじめに

平成25年9月4日11時50分頃に高知県安芸市赤野地区及び穴内地区(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、5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 突風被害のあった安芸市赤野地区・穴内地区とその周辺地域



図1-2 安芸市赤野地区と、赤野地区と穴内地区の境界付近における突風被害発生区域およそ赤枠の範囲内で被害が発生した。

## 2 現地調査結果

安芸市赤野地区、赤野地区と穴内地区の境界付近で行った現地調査の結果は、次のとおりである。

### (1) 安芸市赤野地区で発生した突風

#### 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)

- 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。
- 物を巻き上げながら移動する渦を見たという複数の目撃証言があった。
- 被害の分布は帯状であった。

#### 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)

- ビニールハウスの一部損壊があった。

#### ③被害範囲

この竜巻による被害は、長さ約 0.3km、幅約 50m の範囲であった。

### (2) 安芸市赤野地区と穴内地区の境界付近で発生した突風

#### 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至らなかった。

(特定に至らなかった理由)

- 突風による被害は2か所のみであり、被害や痕跡の分布に竜巻やダウンバーストと推定できる情報が得られなかった。
- 聞き取り調査からも現象の特定に結びつく目撃情報や証言は得られなかった。

#### ②強さ (藤田スケール)

この突風の強さは藤田スケールで F0 未満と推定した。

(根拠)

- ビニールハウスのビニールのめくれがあった。

## 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。内容は次のとおりである。

### ・地点 a (複数人からの同じ内容の証言)

携帯電話の時計を見ると 11 時 50 分だった。ドンという音を聞いて外に出た。北方向で、葉っぱが回転しながら、ビニールハウスの上を飛んで行って、ビニールが手前から北方向に次々と破れるのを見た。それは数分程度の間だった。それまでは雨は降っていたが、この時は雨はやんでいた。

・地点 b

11時50分頃、風が吹いていて、草が回っているのを見た。それまでは雷が鳴っていた。



図2 聞き取り調査地点図

●の地点で聞き取りを行った。

#### 4 被害発生状況

被害の場所及びその状況を図3に示す。

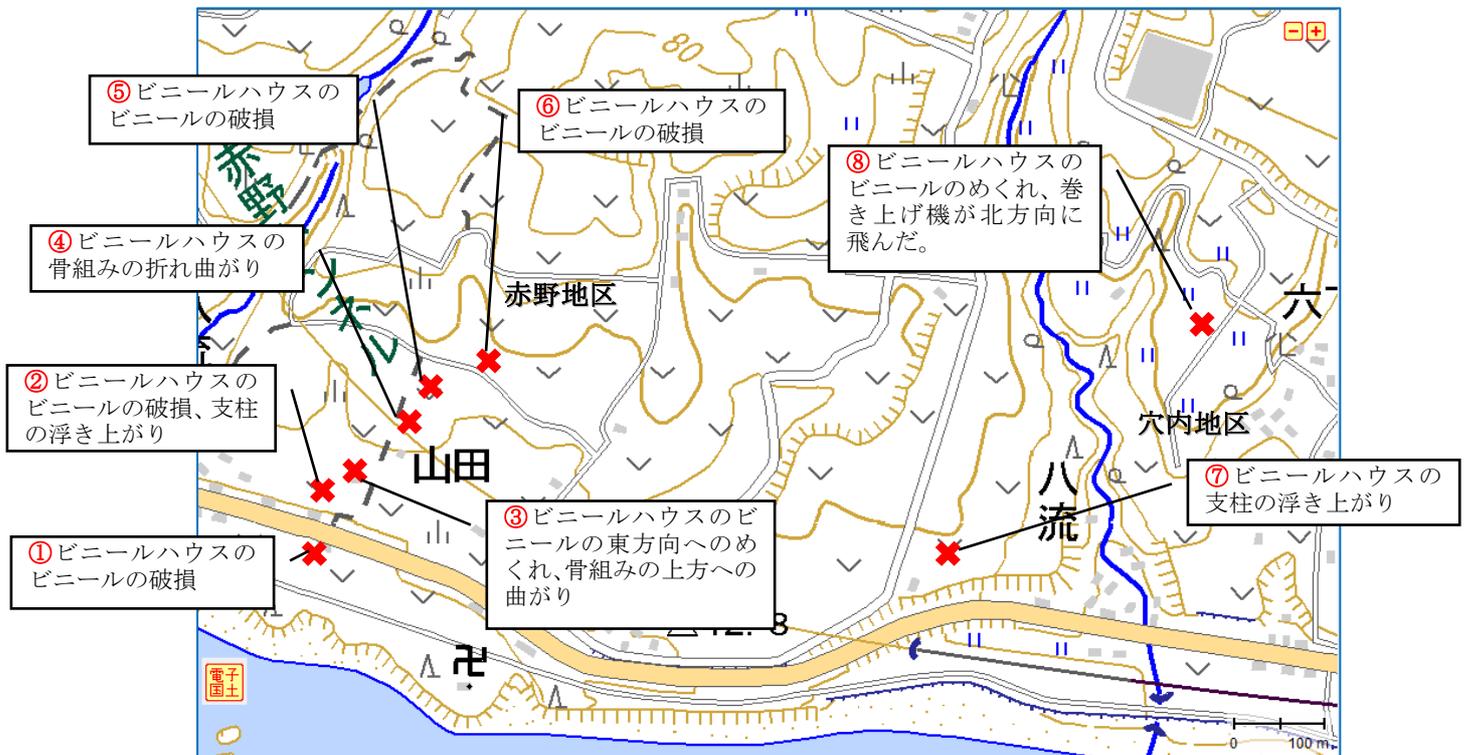


図3 被害分布図

✕は被害発生場所を示す。番号は、5項の被害状況写真の番号と対応している。

- 5 被害状況写真(撮影場所は、4項の被害分布図における番号に対応している。)  
被害を受けたビニールハウスのほとんどが修復されていた。



図4-1 撮影場所②  
ビニールが破損したビニールハウス  
(安芸市提供)



図4-2 撮影場所③  
ビニールが破損したビニールハウス(破損部分は補修されている)



図4-3 撮影場所④  
骨組みが下方に折れ曲がったビニールハウス

## 6 気象状況

台風第17号から変わった温帯低気圧が四国地方の南岸を東進しており、また、四国地方に停滞する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込んだ。高知県では、大気の状態が非常に不安定な中、温帯低気圧に伴う活発な積乱雲が通過した。

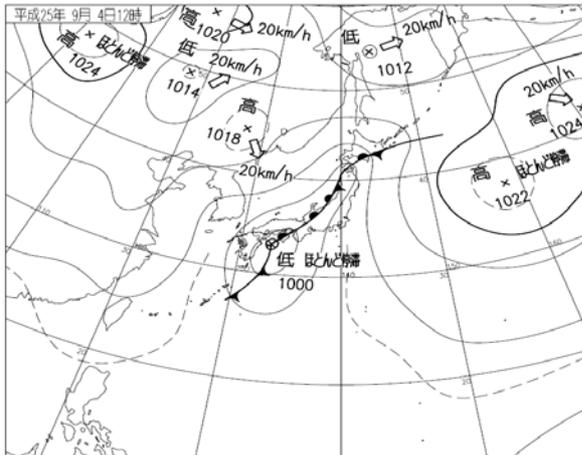


図5 9月4日12時の地上天気図

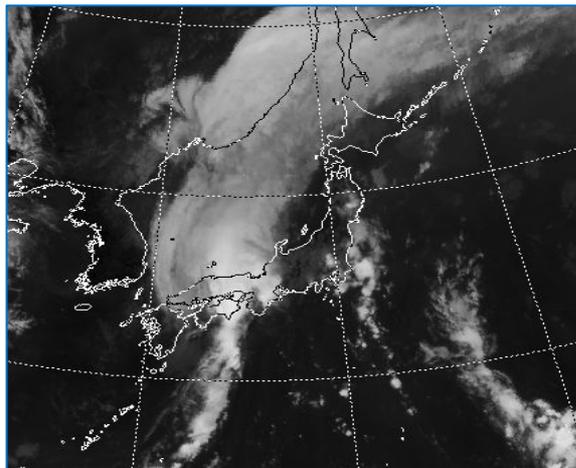


図6 9月4日12時の気象衛星赤外画像

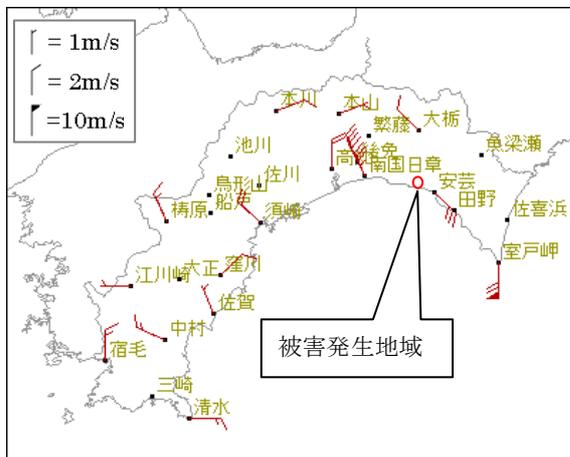
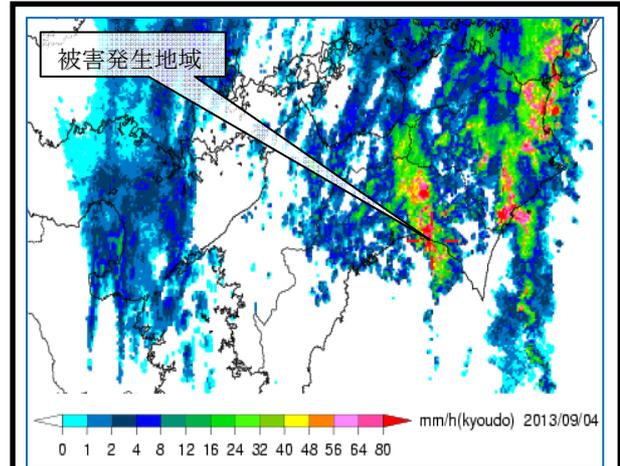
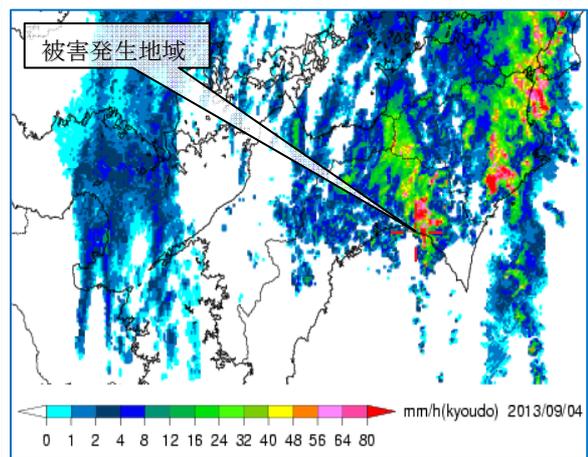


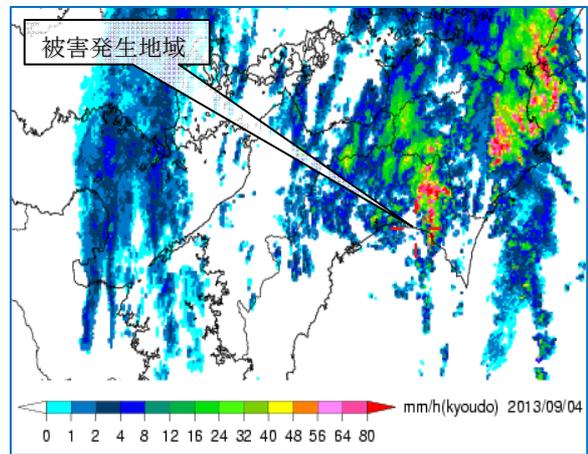
図7 気象庁の観測所における9月4日11時50分の前10分間平均風向風速分布図「・」のみの地点では、風の観測は行っていない。



4日11時40分



4日11時50分



4日12時00分

図8 気象レーダー画像（降水強度）

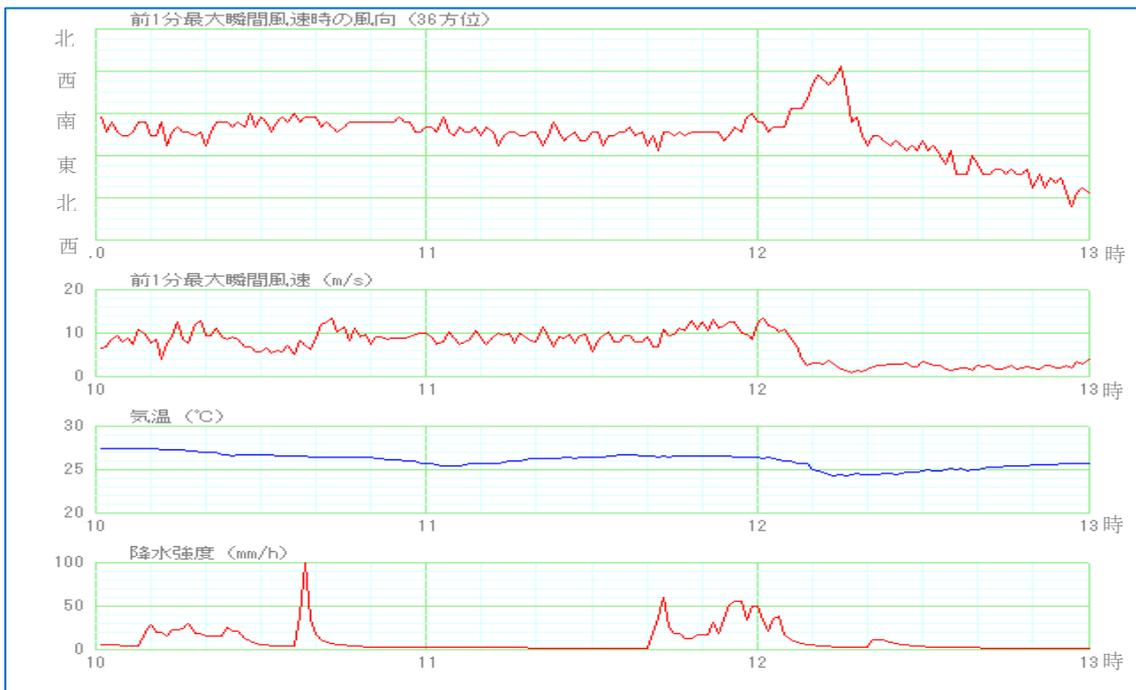


図9 アメダス安芸の1分値グラフ(9月4日10時00分~13時00分)

## 7 高知地方気象台が執った措置

### ○安芸市を対象とした警報・注意報の発表状況(9月4日発表分)

種類		発表時刻	解除日時
警報	注意報		
	大雨、雷、洪水	(9月3日から継続)	(切替)
	大雨、雷、洪水	01時45分	(切替)
大雨(浸水害)、洪水	雷	03時30分	(切替)
大雨(浸水害)、洪水	雷、強風、波浪	05時21分	(切替)
大雨(土砂災害、浸水害)、洪水	雷、強風、波浪	09時32分	(切替)
大雨(土砂災害、浸水害)、洪水	雷、強風、波浪	12時48分	(切替)
	大雨、強風、波浪	16時10分	(切替)
	強風、波浪	19時08分	(9月5日へ継続)

### ○竜巻注意情報の発表状況(高知県)(9月4日発表分)

発表時刻	情報名	発表時刻	情報名
02時48分	高知県竜巻注意情報 第1号	08時54分	高知県竜巻注意情報 第7号
03時47分	高知県竜巻注意情報 第2号	09時51分	高知県竜巻注意情報 第8号
04時52分	高知県竜巻注意情報 第3号	10時50分	高知県竜巻注意情報 第9号
05時52分	高知県竜巻注意情報 第4号	11時46分	高知県竜巻注意情報 第10号
06時51分	高知県竜巻注意情報 第5号	12時46分	高知県竜巻注意情報 第11号
07時51分	高知県竜巻注意情報 第6号		

## 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。

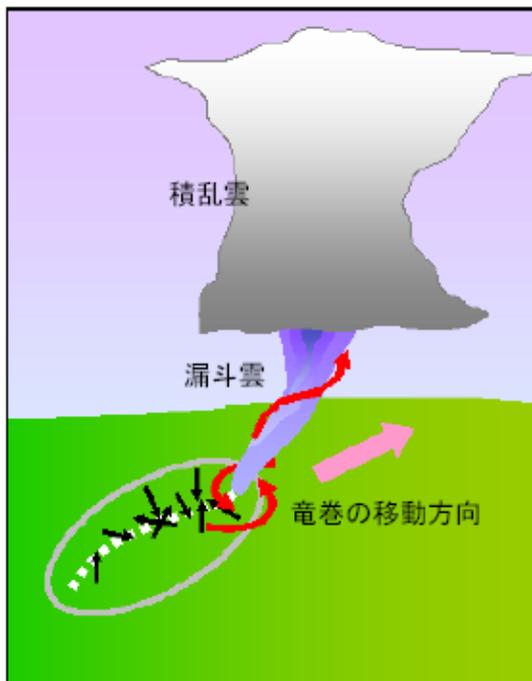
また、竜巻の中心では周囲より気圧が低くなっているため、地表面の近くでは風は渦に向かって内側に、普通は反時計回りの方向に回転しながらせん状に吹き込み、漏斗雲の中に急速に巻き上がっている。

### 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

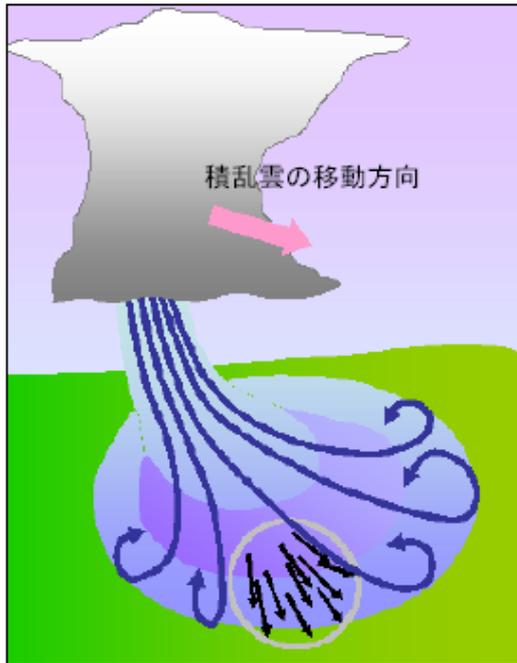
赤矢印は空気の流れ、黒矢印は樹木等の倒壊方向、白点線は竜巻の経路を表している。竜巻の発生時にはしばしば積乱雲から漏斗状の雲がのびている。竜巻は周囲の空気を吸い上げながら移動するので、倒壊物等は竜巻の経路に集まる形で残る。



第2図実際の竜巻の移動経路と風向分布

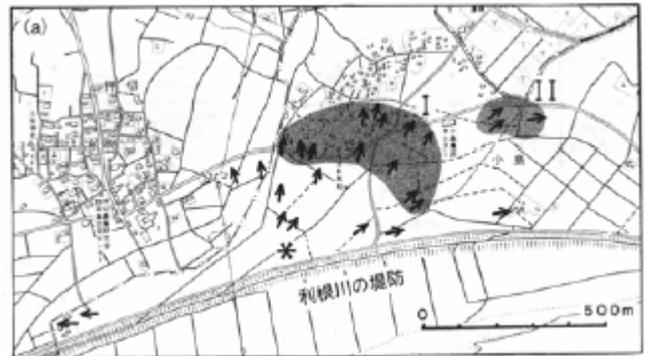
(新野ほか、1991)

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。

【参考文献】

- 大野久雄著（2001）：雷雨とメソ気象，東京堂出版，309pp.  
 新野宏・藤谷徳之助・室田達郎・山口修由・岡田恒（1991）  
 ：1990年12月11日に千葉県茂原市を襲った竜巻の実態とその被害について，日本風工学会誌，第48号，15-25.

## 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・穴内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

電話 088-822-8882