

平成 24 年 6 月 2 日に発生した突風について

奈良県（生駒郡斑鳩町）現地調査報告書

-目次-

1	はじめに	1
2	現地調査結果	2～6
3	気象の状況	7～9
4	気象官署が執った措置	10
5	参考資料	11～12

(注) この資料は速報として取り急ぎまとめたものであり、後日内容の一部訂正や追加をすることがあります。

平成 24 年 8 月 31 日

奈良地方気象台

1 はじめに

6 月 2 日 15 時 40 分頃、奈良県生駒郡斑鳩町稲葉車瀬などで突風による被害が発生した。被害は住家の屋根瓦のめくれ、アンテナの折損、非住家の屋根の一部飛散等であった。

奈良地方気象台では、突風をもたらした現象を明らかにするため、6 月 4 日、同地区に気象庁起動調査班(JMA-MOT)として職員を派遣し、現地調査を実施した。

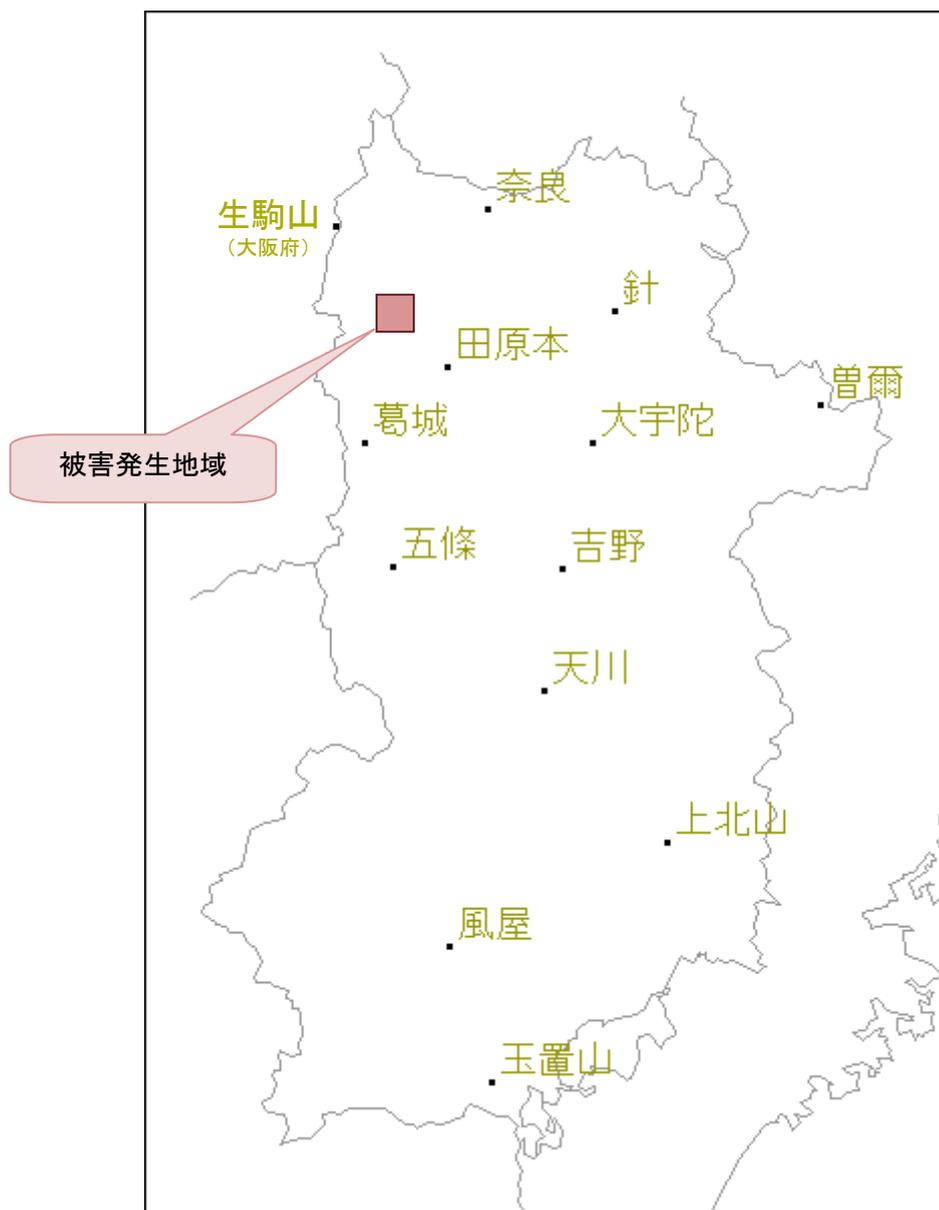


図 1 被害発生地域とアメダス地点の位置関係

2 現地調査結果

現地調査を実施した結果は、以下のとおりである。

2.1 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。
- ・飛散物を巻き上げながら移動する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。
- ・被害や聞き取りから推定した風向は多くが南東からの風であるが、一部に収束性を示す部分がみられた。

2.2 強さ (藤田スケール)

この突風の強さは藤田スケールで F0 と推定した。

(根拠)

- ・住家の屋根瓦のめくれがあった。
- ・アンテナの折損があった。
- ・非住家の屋根の一部飛散があった。

2.3 被害範囲

この竜巻による被害は、生駒郡斑鳩町目安北付近から稲葉車瀬 2 丁目にかけての長さ約 1.2km、幅約 80m の範囲であった。

2.4 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

東の方角に接地した竜巻を見た。北西方向に移動していた。黒い雲が広がってきて、その後渦が突然見えた。飛散物などが回転しながら巻き上げられている様子が見えた。

・地点 b

15時30分頃に東南東の方角に、接地した竜巻を見た。北西方向に移動しすぐに消滅した。その後、強い雨がいった。

- 地点 c
外にいて、突然風に巻き上げられそうになり、自家用車（普通車）にしがみついた。雷が鳴り、突然風が強く吹いた。竜巻は見えない。
- 地点 d
南の方角に飛散物を巻き上げながら北西方向に移動している渦を見た。ゴーという音や何かにぶつかった音が聞こえた。
- 地点 e
風の音で気づき、同時にわれるような音がした。耳の異常や気温の変化はなかった。強い雨が降り、雷があった。ひょうはなかった。
- 地点 f
南西の方角に竜巻が飛散物を巻き上げながら北西方向に移動していくのが見えた。
- 地点 g
南東の方角に接地した竜巻が北西方向に移動し林と林の間（約80m）を通過していったのを見た。西側の堤防付近で急に竜巻が小さくなって消滅した。雷が鳴り、気温は下がった。ゴーという音と風はほとんど同時だった。数枚のトタン板が巻き上げられた。
- 地点 h
ビニールハウスの基礎が浮き上がり、ビニールが飛散した。東よりの風から急に回転性の風が変わった。
- 地点 i
15時30分から16時の間に、南東の方角に塵や飛散物が渦を巻いているものが北西に移動しているのを見た。風と音はほとんど同時でビューという感じだった。砂嵐のようで、目が開けられなかった。砂嵐は回転しながら上空を抜けていく感じだった。

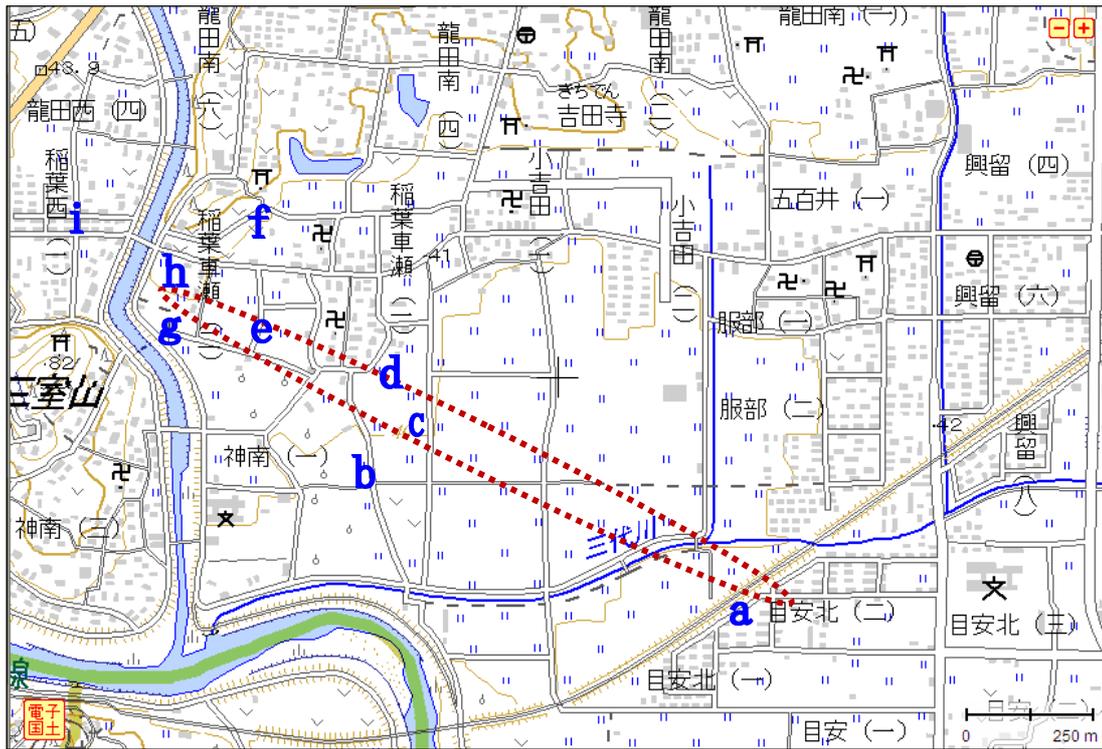


図 2 奈良県生駒郡斑鳩町の聞き取り調査場所

○ は被害地域

2.5 被害発生状況

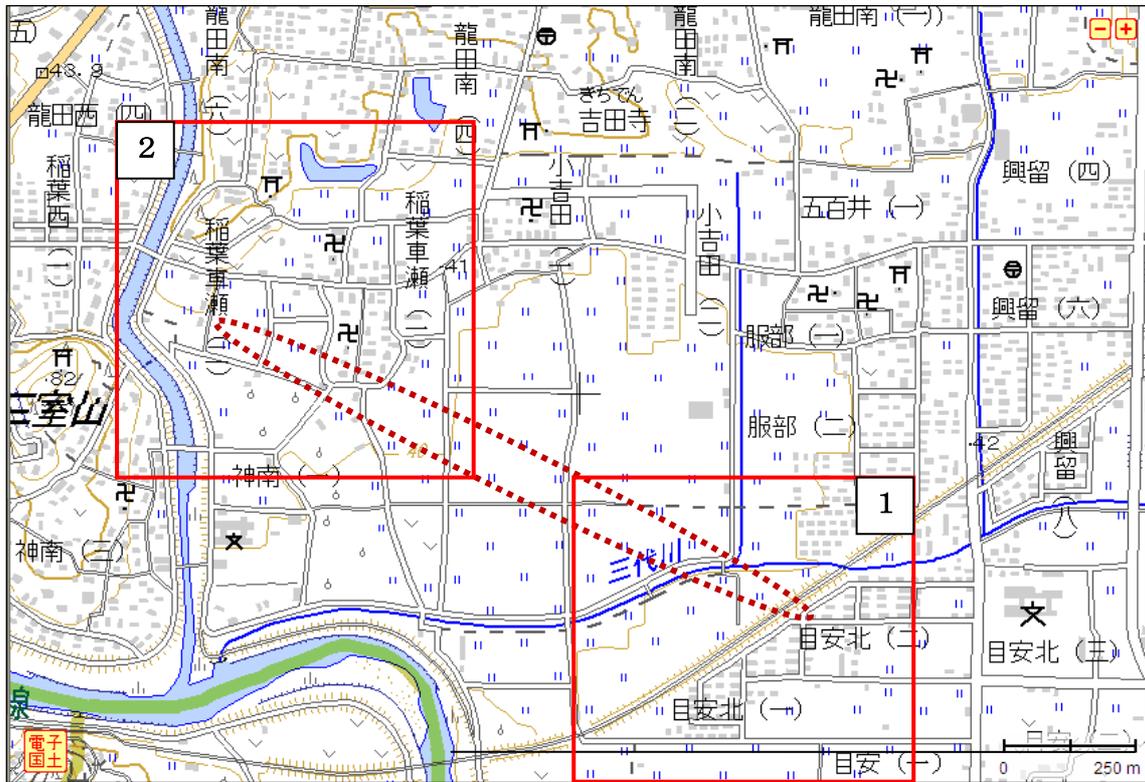


図3 奈良県生駒郡斑鳩町の広域地図

○は被害地域

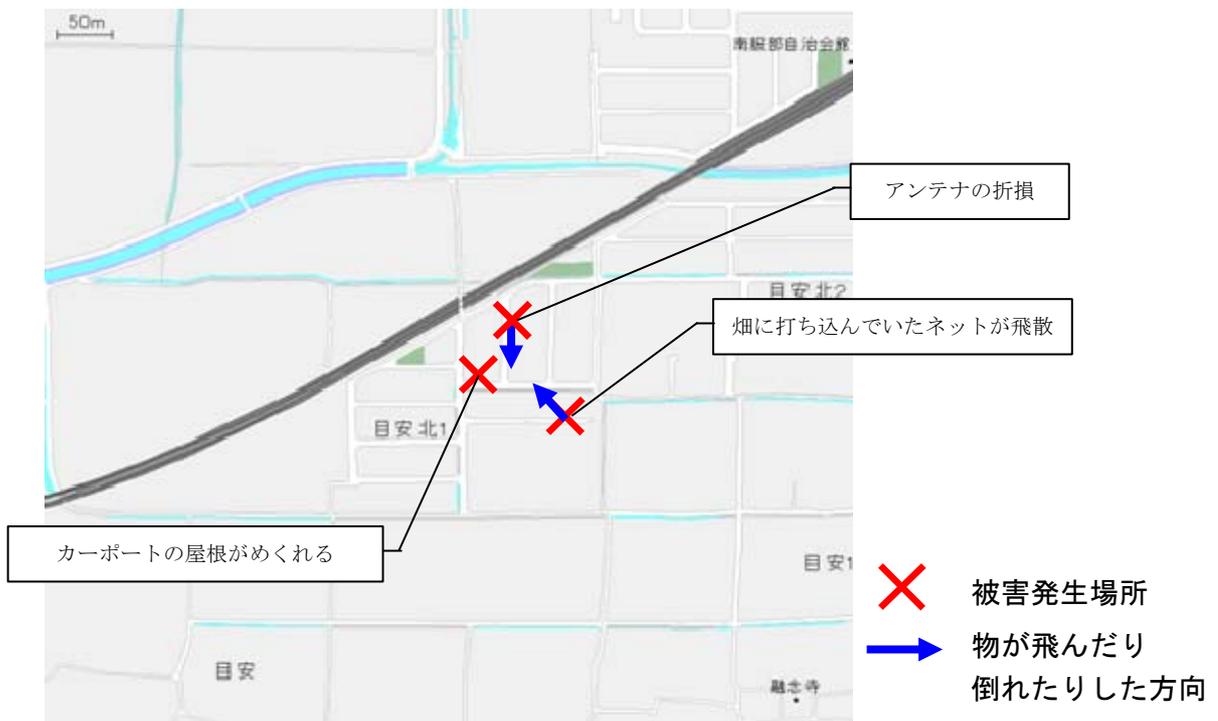


図4 斑鳩町目安北付近の被害分布図（図3の1の場所）

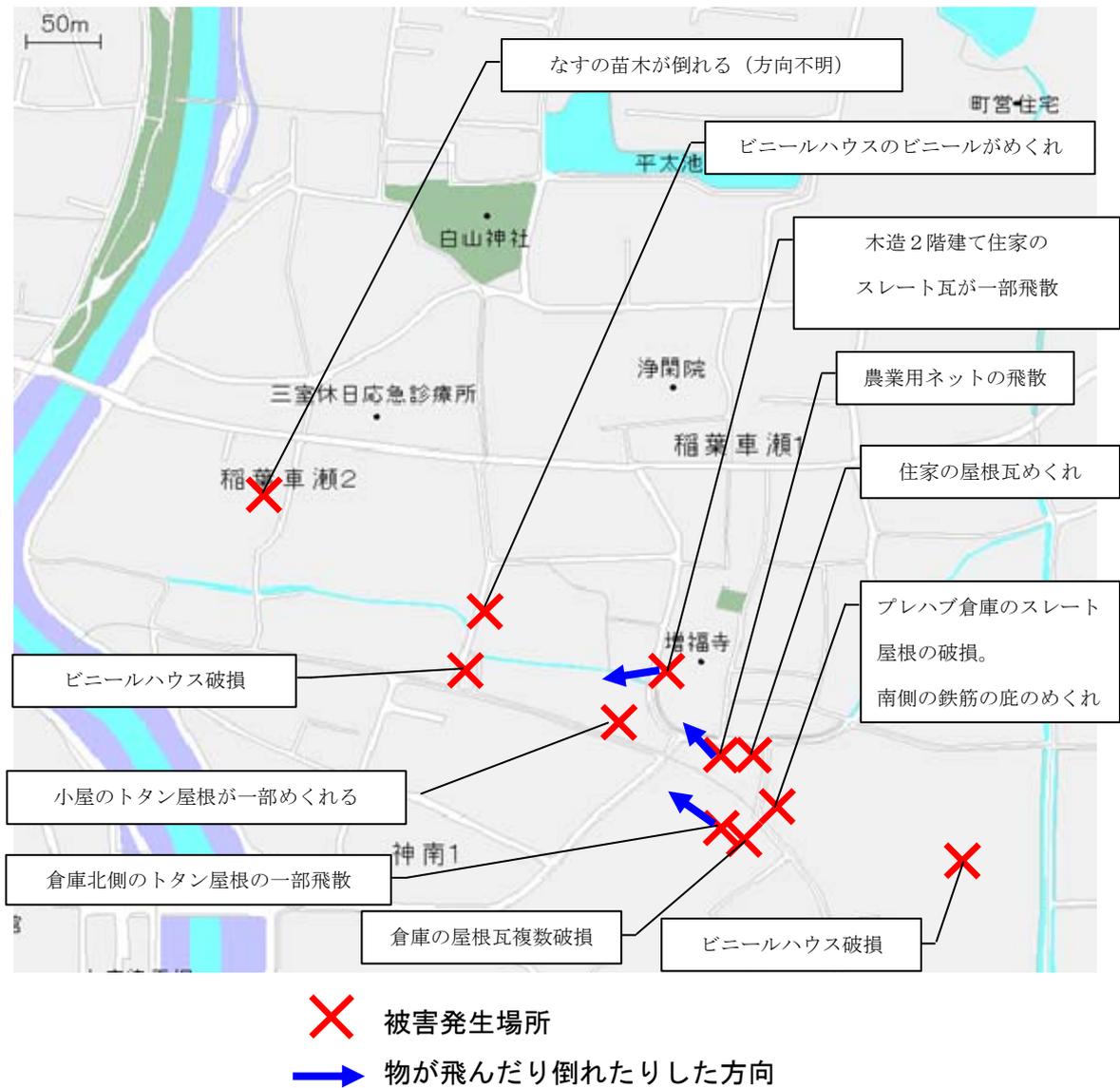


図 5 斑鳩町稲葉車瀬付近の被害分布図（図 3 の 2 の場所）

図 4、図 5 で使用した地図は、「財団法人日本デジタル道路地図協会発行の全国デジタル道路地図データベース」を使用しました（測量法第 44 条に基づく成果使用承認 09-107）

3 気象の状況

6月2日は、近畿地方は千島近海に中心を持つ高気圧の後ろ側となり、暖かく湿った空気が入りやすい気圧配置となっていた。また、上空およそ5500メートルの氷点下15度の寒気と日射の影響で、大気の状態が非常に不安定となり、午後は奈良県で積乱雲が発達した。

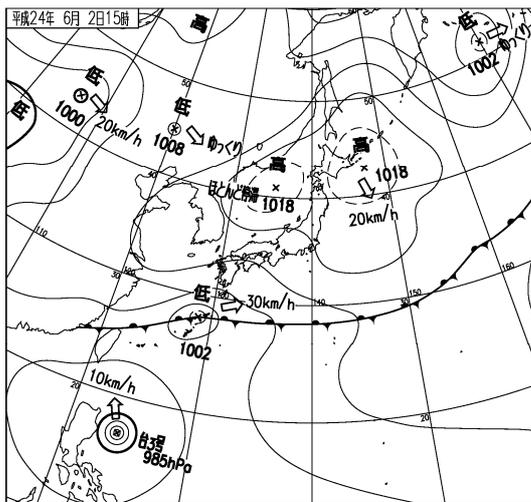


図6 地上天気図 (6月2日15時)

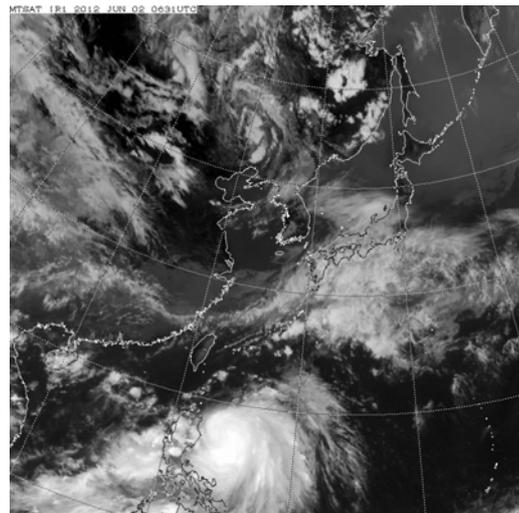


図7 気象衛星赤外画像 (6月2日16時)

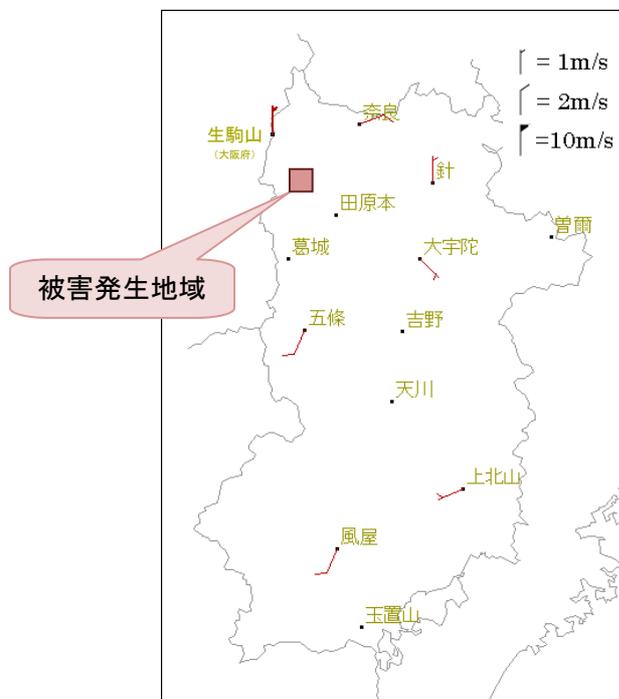


図8 アメダス地点における
前10分間平均風向風速分布図
(6月2日15時40分)

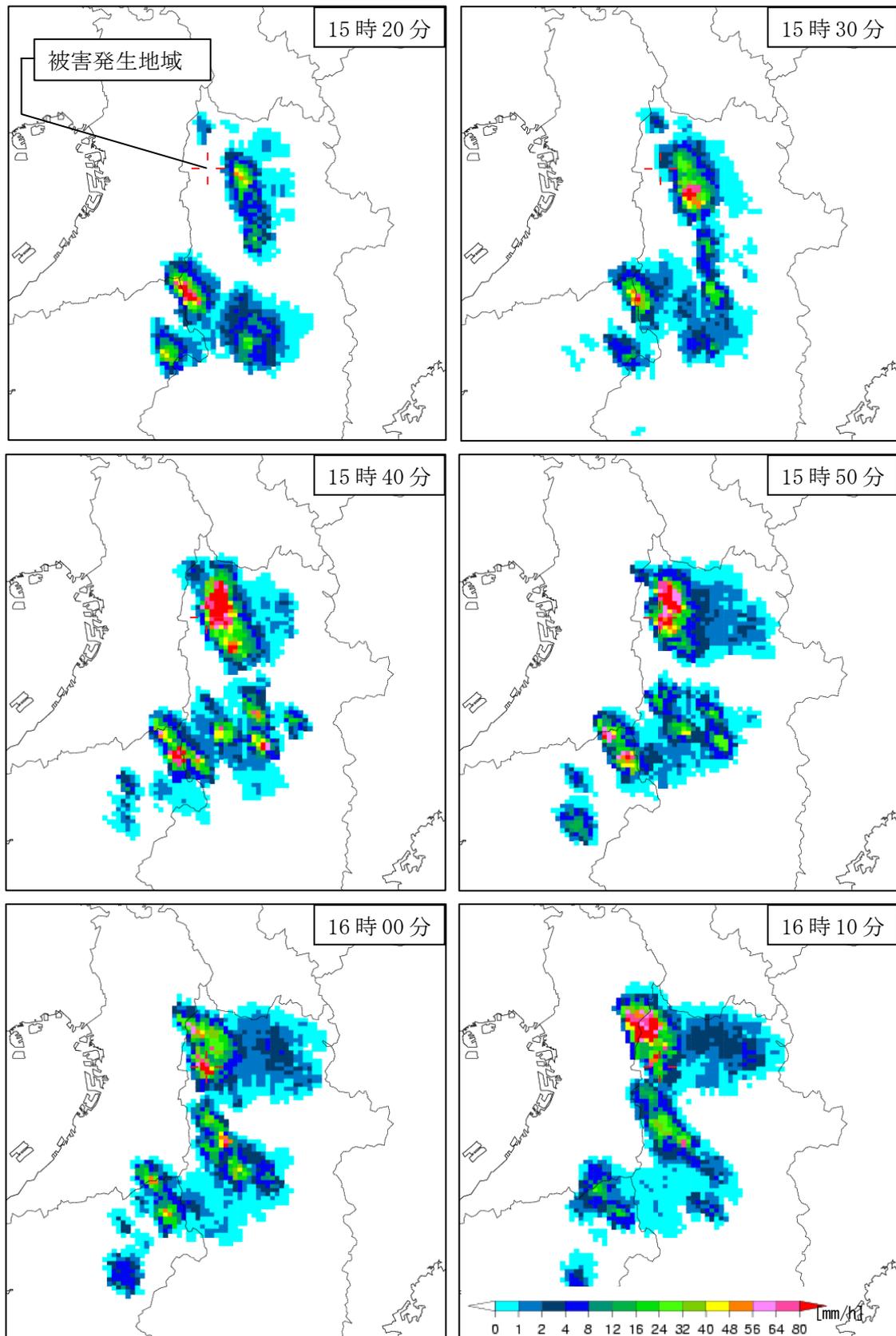
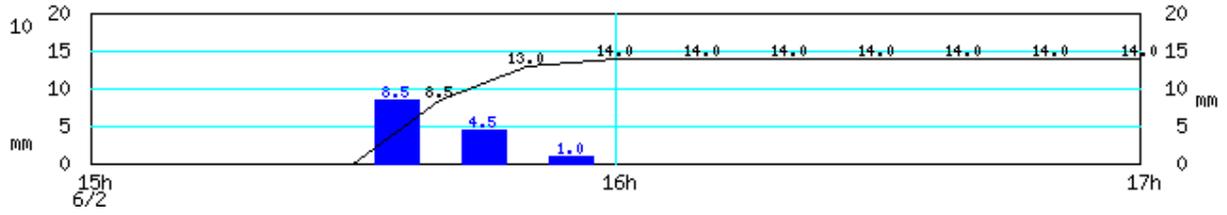
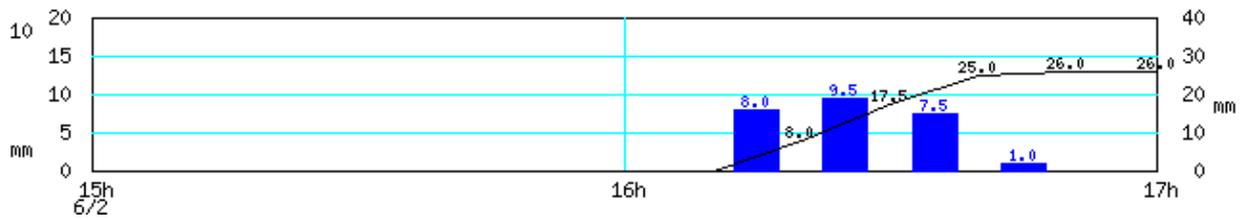


図9 気象レーダー画像（降水強度）
（6月2日15時20分から16時10分）
赤い十字の中心が被害発生地域

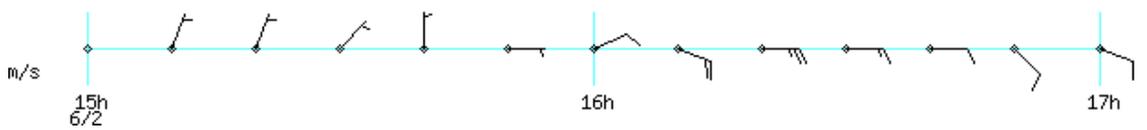
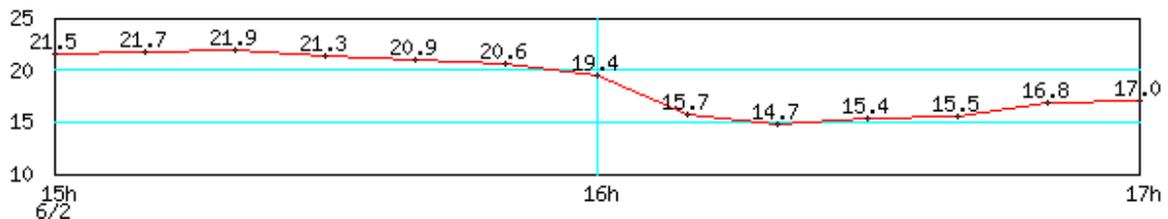
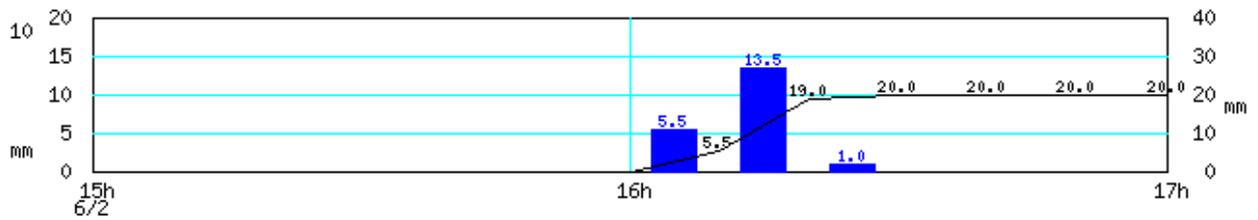
田原本（奈良県磯城郡田原本町）



葛城（奈良県葛城市）



生駒山（大阪府東大阪市）



1m/s 2m/s 10m/s

図 10 アメダス時系列グラフ（6月2日15時～17時）

4 気象官署が執った措置

4.1 警報・注意報発表状況（奈良地方気象台発表、斑鳩町のみ掲載）

6月2日	13時49分	雷注意報
	15時59分	大雨、雷、洪水注意報
	18時07分	解除

4.2 竜巻注意情報発表状況（奈良地方気象台発表）

この期間、発表なし。

5 参考資料

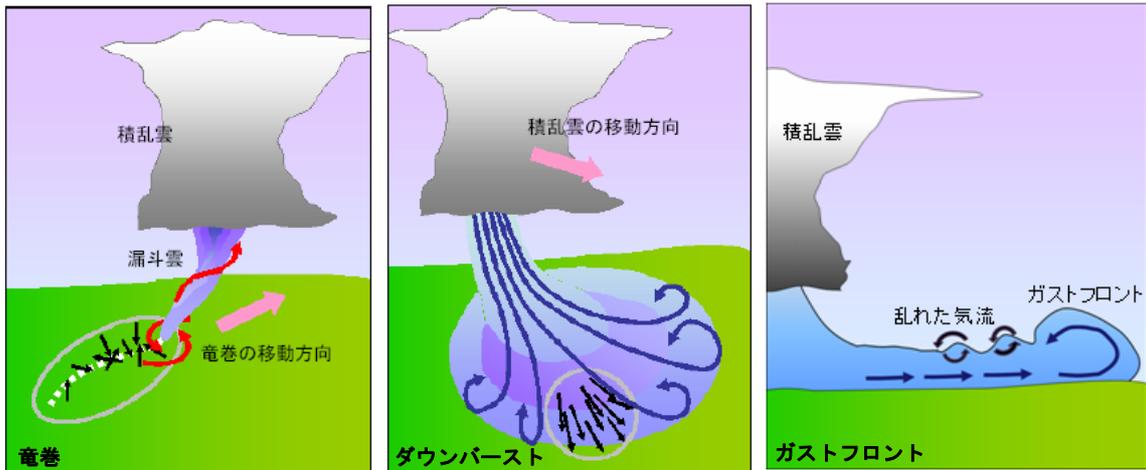
突風の種類

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・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。
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。

F 0	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。
F 1	33~49 m/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。
F 2	50~69 m/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。
F 3	70~92 m/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。
F 4	93~116 m/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。鉄骨づくりでもベシャンコ。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。
F 5	117~142 m/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。

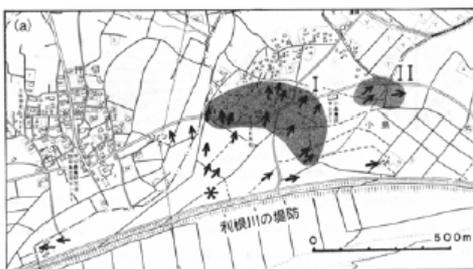
↑ガストフロントの模式図（右）

薄青の領域は周囲より冷たくて重い空気を、また、青矢印は冷氣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。

謝辞

この資料を作成するにあたっては、関係機関の方々、奈良県生駒郡斑鳩町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
奈良地方気象台 防災業務課
電話 0742-22-2556