

災害時気象資料

平成20年3月27日に鹿児島県いちき串木野市と
垂水市で発生した突風について



(写真提供：垂水市在住、篠原氏)

平成20年3月27日、鹿児島県のいちき串木野市（17時20分頃）及び垂水市（19時頃）で突風が発生し、家屋の屋根瓦の飛散などの被害が発生しました。現地調査の結果、この突風はいずれも竜巻によるものと判断し、強度は藤田スケールでF1と推定しました。

なお、本資料は、速報として3月28日に公表した内容に資料の追加等を行なったものです。現象の種類など、突風の分析結果に変更はありません

平成20年5月1日
鹿児島地方気象台

目 次

| | |
|-------------------|-------|
| 1. いちき串木野市で発生した突風 | P. 1 |
| 2. 垂水市で発生した突風 | P. 9 |
| 参考 突風の分類 | P. 15 |
| 参考 Fスケール（藤田スケール） | P. 16 |

1. いちき串木野市で発生した突風

1 概要

3月27日17時20分頃、いちき串木野市で発生した竜巻について、現地調査を行った。被害状況や気象状況とその分析結果は以下のとおり。

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た。

(根拠)

- ① 地上付近に西から東へ移動する柱状の渦の目撃情報が複数あった。
- ② 被害域は断続的ではあるが、長さ約700m、幅40～50mのほぼ帯状だった。
- ③ 被害から推定した風向は、概ね被害域の走向で、一部に収束を示す部分があったが、発散性の特徴はなかった。
- ④ 被害の発生時刻・発生場所付近に活発な積乱雲が通過中だった。

(2) 発生時刻と場所

この竜巻は、3月27日17時20分頃いちき串木野市羽島の光瀬地区で発生し、東北東に移動、羽島の東部にある墓地付近で消滅した。

(根拠)

- ① 17時20分前後に光瀬地区の山から柱状の渦が発生し、東北東に進み羽島の集落を通過、平身川を越えた墓地付近で消滅したという、複数の目撃証言が得られた。
- ② 現地調査を行ったところ、光瀬地区から屋根瓦の損壊等が始まっていた。また、その後羽島中学校に向かって所々で農作物や植物が倒伏していた。なお、消滅したとみられる墓地付近から山側にかけては、植物の倒伏は見られなかった。

(3) 強さ(藤田スケール)

この竜巻の強さは藤田スケールでF1と推定した。

(根拠)

- ① 複数の家屋で、屋根瓦の飛散や壁の剥離がみられた。

(4) 被害範囲や被害から推定した風の分布特徴

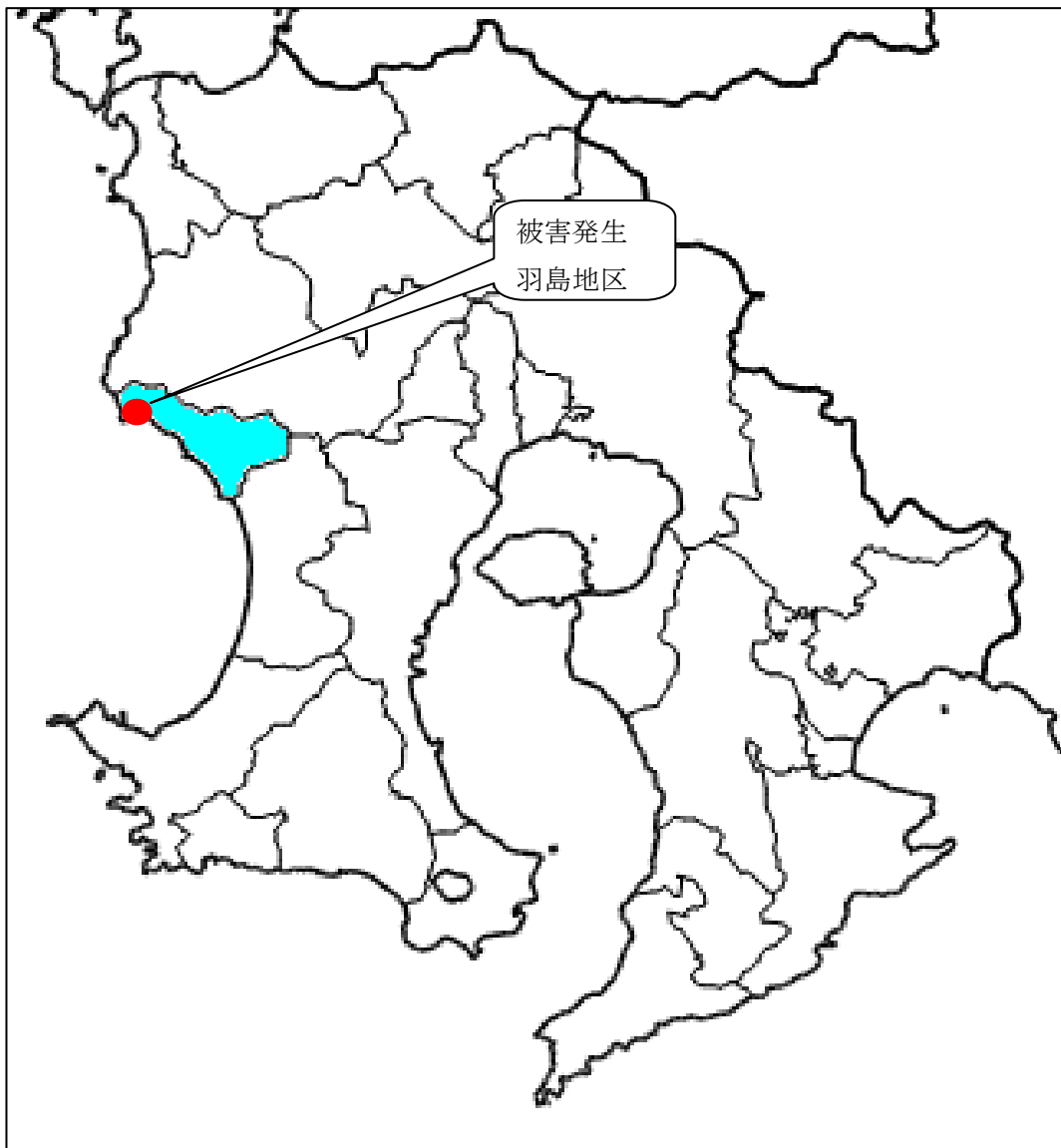
この竜巻による被害範囲は、いちき串木野市羽島（光瀬地区）から始まり、羽島平身川に隣接する墓地付近にかけて、長さ約 700m、幅 40～50m のほぼ帯状であった。また、この竜巻は反時計回り（低気圧性）であったと推定した。

（根拠）

- ① 被害範囲は現地調査結果による。
- ② 回転方向は飛散物等の方向による。

3 現地調査結果（被害状況、聞き取り資料）

鹿児島地方気象台が 3 月 28 日にいちき串木野市羽島地区において、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行った。



鹿児島県いちき串木野市の位置



いちき串木野市羽島地区の拡大図

地図：電子国土

(1) 被害状況



① 南側の瓦が北東方向へ損壊



② 公民館
屋根瓦約20枚前後損壊（南側から北側へ）
フェンス倒壊寸前（南側から北側へ）



③ 農作物が北北東側に倒伏



④ サッカーゴールが校舎側（北北東側）に転倒



⑤ 農作物が北側に倒伏



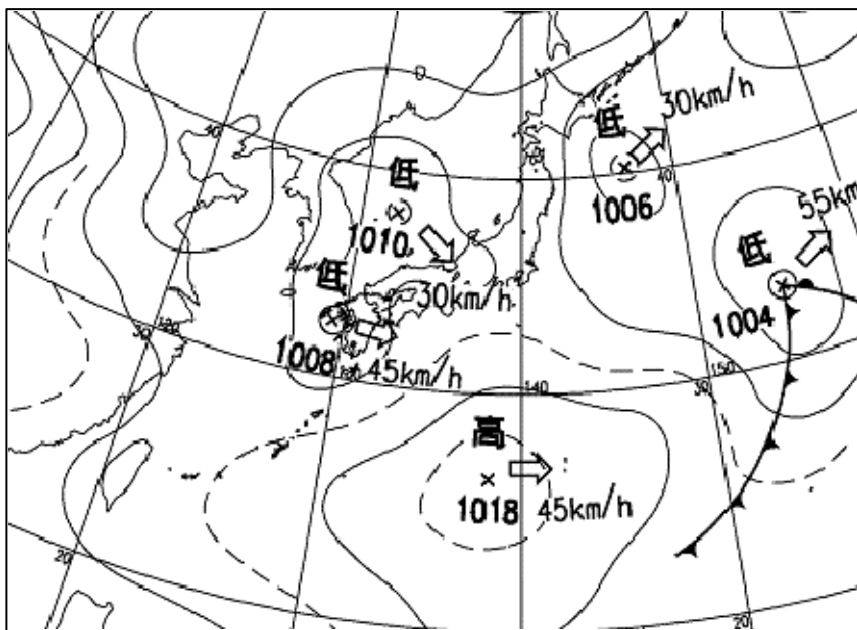
⑥ 農作物が東南東側に倒伏

(2) 聞き取り資料

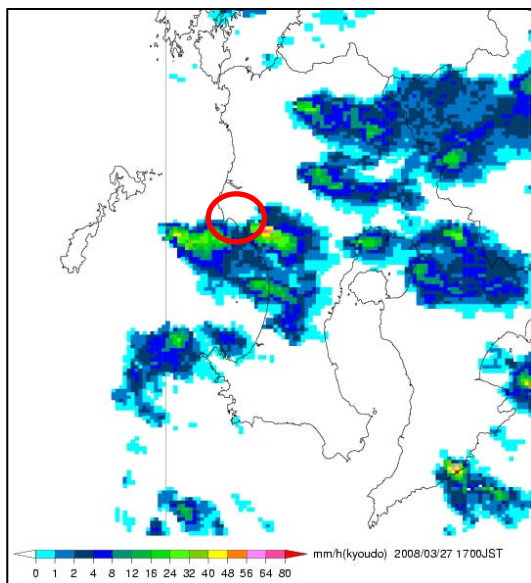
- ① 海上で発生したものが一旦消えて、また発生した。(被災地域B)
- ② ひょうは降ったが、雨は降らなかった。(被災地域A)
- ③ 17時頃から雷を伴ってひょうが降りだし、一旦止んだあと再び大粒のひょうが降りだした。驚いて中学校の方を見ると黒っぽい渦上のものがみられ、ゴミ等が舞っていた。(被災地域B)
- ④ 竜巻が起こった時間は17時30分ころ台所で音を聞いた。外は明るかった。(被災地域A)
- ⑤ 自宅の庭にいたが、雷があり雨はなかった。大きなひょうが降った後薄暗くなって風が来た。時間は1分もかからなかった。ごみの飛散は自宅付近ではみえなかったが、中学校のほうに行ってからビニールが舞い上がっているのが見えた。(被災地域A)
- ⑥ 竜巻に被災した時間は17時20分頃で時間は1分ぐらい。自宅にいたが、ひょうが終わってから雲が降りてきた。ゴーと言う音と物が落ちる音が聞こえた。(被災地域A)
- ⑦ 17時20分ごろ自宅でテレビを見ていたが、ものすごい音がした。上空は暗くビニールなどが回りながら中学校方面へ飛んで行った。(被災地域A)

4 気象状況

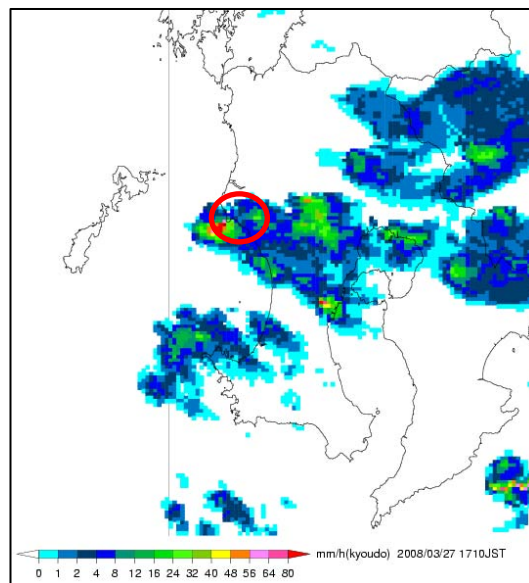
平成20年3月27日09時には、上空に寒気を伴った低気圧が東シナ海にあって大気の状態が非常に不安定であった。気象レーダー観測によると、27日朝から奄美地方や東シナ海では積乱雲が発達していた。薩摩地方や大隅地方では夕方から夜のはじめ頃、強い雨雲が観測されるなど発達した積乱雲による竜巻などの突風が発生しやすい状況であった。



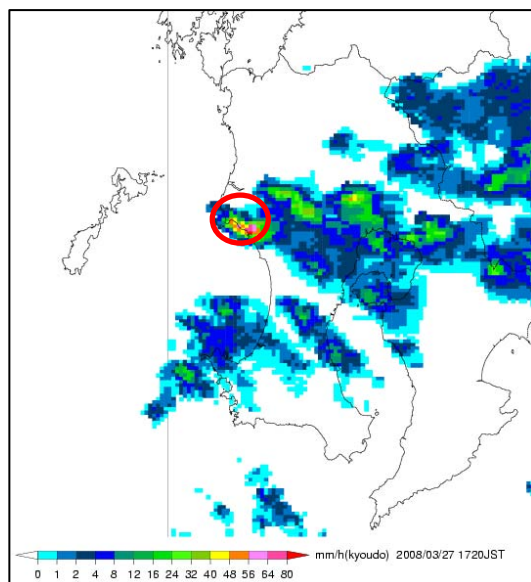
平成20年3月27日18時の地上天気図



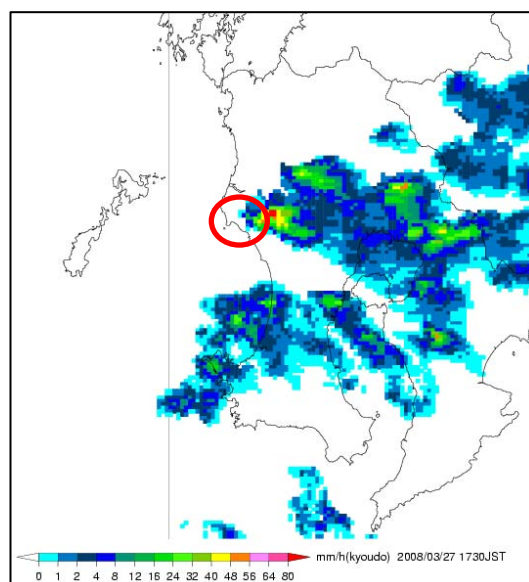
3月27日17時00分のレーダー画像



3月27日17時10分のレーダー画像



3月27日17時20分のレーダー画像



3月27日17時30分のレーダー画像

5 被害集計（平成20年4月3日16時00分現在 鹿児島県調べ）

人的被害・建物被害

| 市町村 | 人的被害（人） | | 住家被害（棟） | | |
|---------|---------|-----|---------|----|------|
| | 死者 | 負傷者 | 全壊 | 半壊 | 一部損壊 |
| いちき串木野市 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 |

非住家

| 市町村 | 非住家被害（棟） | | |
|---------|----------|----|------|
| | 全壊 | 半壊 | 一部損壊 |
| いちき串木野市 | 0 | 0 | 6 |

6 気象官署が執った処置

注意報の発表状況

| 発表時刻 | 地域 | 注意報 | 付加事項 |
|-----------------|--------------------|--------------|----------------------------------|
| 3月27日 10時25分 | 鹿児島地方 (奄美地方を除く) | 雷 | [種子島・屋久島地方]竜巻 ひょう [その他]突風 ひょう |
| 3月27日 15時42分 | 鹿児島・日置 | 雷, 強風, 波浪 | 突風 ひょう |
| | 出水・伊佐 | 雷, 強風, 波浪, 霜 | 竜巻 ひょう |
| | 川薩・始良 | 雷, 強風, 波浪, 霜 | 竜巻 ひょう |
| | 甑島 | 雷, 強風, 波浪 | 竜巻 ひょう |
| | 指宿・川辺 | 雷, 強風, 波浪 | 突風 ひょう |
| | 大隅地方 | 雷, 強風, 波浪 | 突風 ひょう |
| | 種子島・屋久島地方 | 雷, 強風, 波浪 | 竜巻 ひょう |
| 3月27日 22時01分 | 鹿児島・日置 | 強風, 波浪 | |
| | 出水・伊佐 | 強風, 波浪, 霜 | |
| | 川薩・始良 | 強風, 波浪, 霜 | |
| | 甑島 | 強風, 波浪 | |
| | 指宿・川辺 | 強風, 波浪 | |
| | 大隅地方 | 強風, 波浪 | |
| | 種子島・屋久島地方 | 強風, 波浪 | |

| 鹿児島県の細分 区域 一次細分区域 | 二次細分区域 | 市町村 |
|-------------------------|--------|---|
| 薩摩地方 | 出水・伊佐 | 阿久根市、出水市、大口市、長島町、菱刈町 |
| | 川薩・始良 | 薩摩川内市(鹿島町、上甑町、里町及び下甑町を除く)、霧島市、さつま町、加治木町、始良町、蒲生町、湧水町 |
| | 甑島 | 薩摩川内市(鹿島町、上甑町、里町及び下甑町に限る) |
| | 鹿児島・日置 | 鹿児島市、いちき串木野市、日置市 |
| | 指宿・川辺 | 枕崎市、指宿市、南さつま市、南九州市 |
| 大隅地方 | 曾於 | 曾於市、志布志市、大崎町 |
| | 肝属 | 鹿屋市、垂水市、肝付町、東串良町、錦江町、南大隅町 |
| 種子島・屋久島地方 | 種子島地方 | 西之表市、三島村、中種子町、南種子町 |
| | 屋久島地方 | 屋久島町 |
| 奄美地方 | 十島村 | 十島村 |
| | 北部 | 奄美市、大和村、宇検村、瀬戸内町、龍郷町、喜界町 |
| | 南部 | 徳之島町、天城町、伊仙町、和泊町、知名町、与論町 |

気象情報の発表状況

| 発表時刻 | | タイトル |
|-------|--------|----------------------------------|
| 3月27日 | 10時08分 | 落雷と降ひょうに関する九州南部・奄美地方気象情報 第1号 |
| | 10時17分 | 落雷と降ひょうに関する鹿児島県(奄美地方を除く)気象情報 第1号 |
| | 16時15分 | 落雷と降ひょうに関する九州南部・奄美地方気象情報 第2号 |
| | 16時18分 | 落雷と降ひょうに関する鹿児島県(奄美地方を除く)気象情報 第2号 |
| | 17時59分 | 鹿児島県(奄美地方を除く)竜巻注意情報 第1号 |
| | 18時38分 | 鹿児島県(奄美地方を除く)竜巻注意情報 第2号 |
| | 19時17分 | 鹿児島県(奄美地方を除く)竜巻注意情報 第3号 |
| | 20時19分 | 鹿児島県(奄美地方を除く)竜巻注意情報 第4号 |
| | 22時20分 | 落雷と降ひょうに関する鹿児島県(奄美地方を除く)気象情報 第3号 |
| | 22時45分 | 落雷と降ひょうに関する九州南部・奄美地方気象情報 第3号 |

2. 垂水市で発生した突風

1 概要

3月27日19時頃、垂水市で発生した竜巻について、現地調査を行った。被害状況や気象状況とその分析結果は以下のとおり。

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た。

(根拠)

- ① 竜巻の漏斗雲の目撃及び写真が複数あった。
- ② 被害域が、断続的に長さ約2km、幅約100mの帯状であった。
- ③ 被害から推定した風向に、回転性が認められた。
- ④ 被害の発生時刻・発生場所付近に活発な積乱雲が通過中であった。

(2) 発生時刻と場所

この竜巻は、3月27日19時頃に垂水市錦町沖の海上で発生し、東北東に移動、垂水市上之原付近で消滅した。

(根拠)

- ① 19時前に垂水市錦町住人複数名が、家の中でも身体が揺れるようになり音を聞くと共に海上から近づいてくる竜巻を目撃した。
- ② 現地調査を行ったところ、垂水市錦町では家屋ならびに非住家の損壊や倒壊、自家用車の窓ガラス・家屋の窓ガラスなどの破損、農業用耕作機の横転を確認した。また、垂水市錦町および錦町から東に広がる台地にあるビニールハウスの被害が甚大であり、被害域が垂水市上之原まで帯状に伸びていた。

(3) 強さ(藤田スケール)

この竜巻の強さは藤田スケールでF1と推定した。

(根拠)

- ① 屋根瓦の飛散が複数の家屋でみられた。
- ② ビニールハウスの倒壊が複数みられた。
- ③ 自家用車両が、70cm程度移動していた。

(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、垂水市錦町から垂水市上之原にかけての断続的に長さ約 2km、幅約 100m の帯状であった。また、一部の被害地で風の収束が見られた。

(根拠)

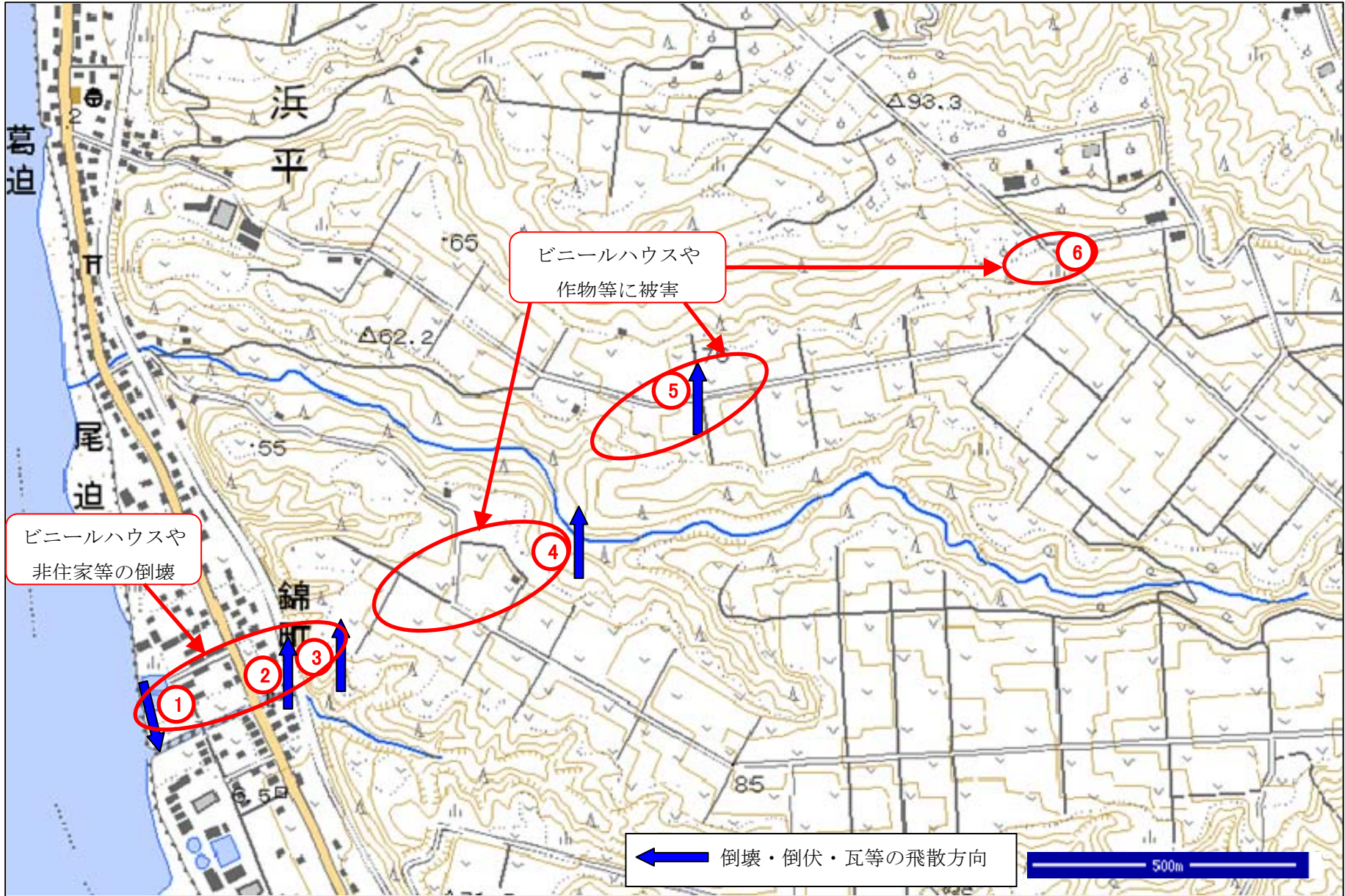
- ① 被害範囲は現地調査結果による。

3 現地調査結果（被害状況、聞き取り資料）

鹿児島地方気象台が 3 月 28 日に垂水市浜平地区において、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行った。



鹿児島県垂水市の位置



垂水市浜平地区の拡大図

地図: 電子国土

(1) 被害状況



背の高い雑草が南側に倒伏



ビニールハウスが北側に倒壊



非住家が基礎部分を残して北側に転倒



ビニールハウスが北側に倒壊



ビニールハウスが北側に倒壊



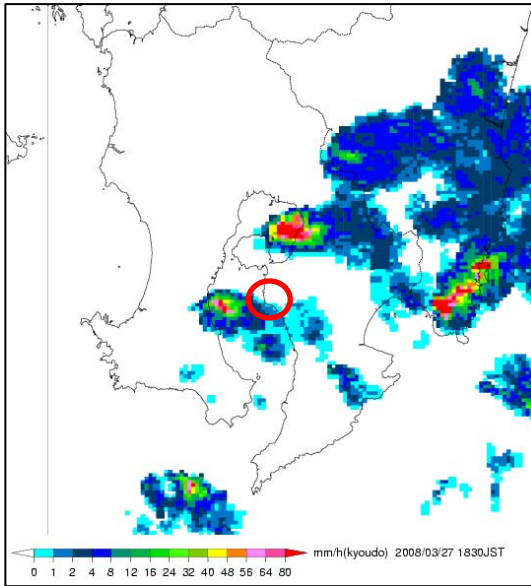
ビニールハウスのビニールが剥離

(2) 聞き取り資料 (垂水市錦町)

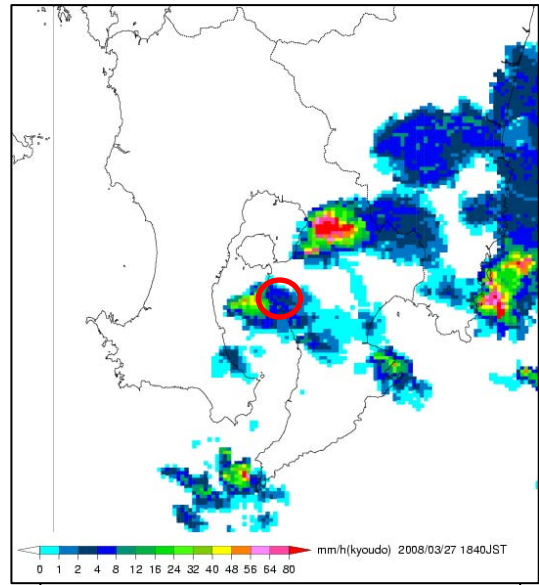
- ① 雷が鳴り、雨が降り、およそ 30 分でやんだ後一瞬に突風がきた。爆発したみたいだった。
- ② 19 時前後、バリバリとしたすごい音だった。瓦が壊れ、窓ガラスが割れた。
- ③ 18 時 55 分ごろ、爆竹のような「バンバン」と言う音がした。

4 気象状況

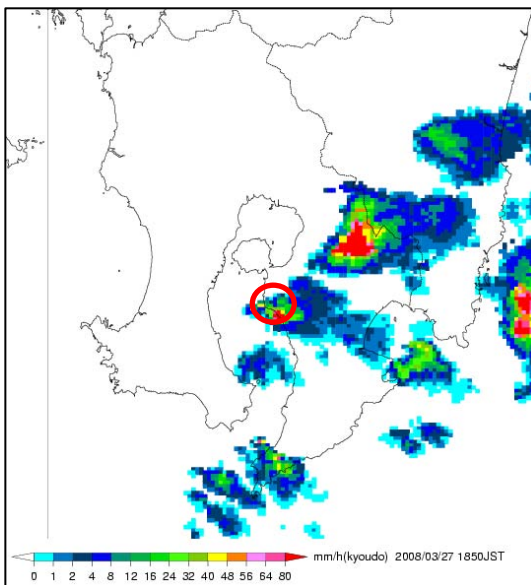
概況については、前項のいちき串木野市と同様



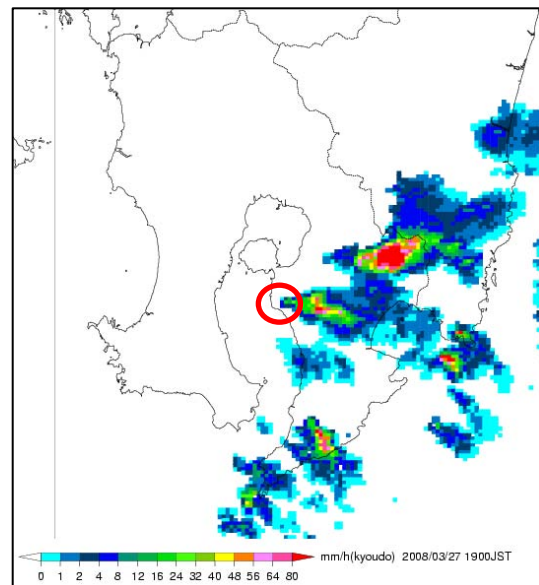
3月27日18時30分のレーダー画像



3月27日18時40分のレーダー画像



3月27日18時50分のレーダー画像



3月27日19時00分のレーダー画像

5 被害集計（平成 20 年 4 月 3 日 16 時 00 分現在 鹿児島県調べ）

人的被害・建物被害

| 市町村 | 人的被害（人） | | 住家被害（棟） | | |
|-----|---------|-----|---------|----|------|
| | 死者 | 負傷者 | 全壊 | 半壊 | 一部損壊 |
| 垂水市 | 0 | 0 | 0 | 2 | 19 |

非住家

| 市町村 | 非住家被害（棟） | | |
|-----|----------|----|------|
| | 全壊 | 半壊 | 一部損壊 |
| 垂水市 | 7 | 0 | 9 |

6 気象官署が執った処置

前項のいちき串木野市と同様

謝意

この資料を作成にあたり、いちき串木野市役所、垂水市役所、関係機関及び住民の方々にご協力頂きました。ここに謝意を表します。

本資料の問い合わせ先

鹿児島地方気象台防災業務課

TEL 099-250-9919

参考 突風の分類

(1) 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、収束性と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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

参考 F スケール (藤田スケール)

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。

藤田スケールと被害との対応

| | | |
|----|----------------------------|--|
| 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 | 33~49 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。 |
| F2 | 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。 |
| F3 | 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。 |
| F4 | 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 | 117~142 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。 |

| | ほとんど影響なし | 少々の被害 | 屋根が飛ぶ | 壁が崩れる | なぎ倒される | 吹きとばされる |
|-----------|----------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 弱い納屋 | | | | F0 | F1 | F2 |
| 強い納屋 | | | F0 | F1 | F2 | F3 |
| 弱い木造家屋 | | F0 | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 強い木造家屋 | F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 |
| いかに作りの建物 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | |
| コンクリート建築物 | F2 | F3 | F4 | F5 | | |

気象科学事典 (日本気象学会編、1998) より