

災害現地調査報告

平成25年7月3日に山口県美祢市^{みねし しゅうほうちょう}秋芳町で発生した
突風について

| | | |
|---|------------|-------|
| 1 | 概要 | 1 |
| 2 | 突風に関する調査結果 | 1 |
| 3 | 被害状況 | 1 |
| 4 | 現地調査結果 | 2～6 |
| 5 | 気象状況 | 7～8 |
| 6 | 気象台の対応 | 9 |
| | 参考資料 | 10～11 |

注) 本資料は、速報としてまとめたものですので、後日、内容を訂正、追加することがあります。

平成25年9月13日

下関地方気象台

1 概要

7月3日12時10分過ぎに山口県美祢市秋芳町で突風が発生し、非住家の屋根のトタン飛散や瓦のめくれ、樹木の幹折れなどの被害が発生しました。

下関地方気象台は突風をもたらした現象を明らかにするため、7月4日に気象庁機動調査班(JMA-MOT)を現地に派遣し、調査を実施しました。

結果は以下のとおりです。

2 突風に関する調査結果

(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、特定には至らなかった。

(特定には至らなかった理由)

- ・被害や痕跡の分布は断続的であるものの概ね帯状となっており、竜巻の特徴を示しているが、他に竜巻を示唆する情報は得られなかった。
- ・被害や痕跡から推定した風向は概ね一様であり、ダウンバーストまたはガストフロントの特徴を示しているが、他にこれらの突風を示唆する情報は得られなかった。
- ・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F1と推定した。

(根拠)

- ・樹木の幹折れが複数あった。

(3) 被害範囲

現地調査の結果、被害範囲は長さ約1.8km、幅約120mであった。

3 被害状況(美祢市調べ：7月3日17時現在)

- ・住家の被害：家屋の一部損壊7棟(屋根瓦のめくれ及び窓ガラスの破損)
- ・その他：テレビアンテナの破損1件、カーポートの破損1件

4 現地調査結果

実施官署：下関地方気象台

べつぶ

かま

実施場所：山口県美祢市秋芳町(別府地区及び嘉万地区)

実施日時：平成25年7月4日 10時30分～14時30分

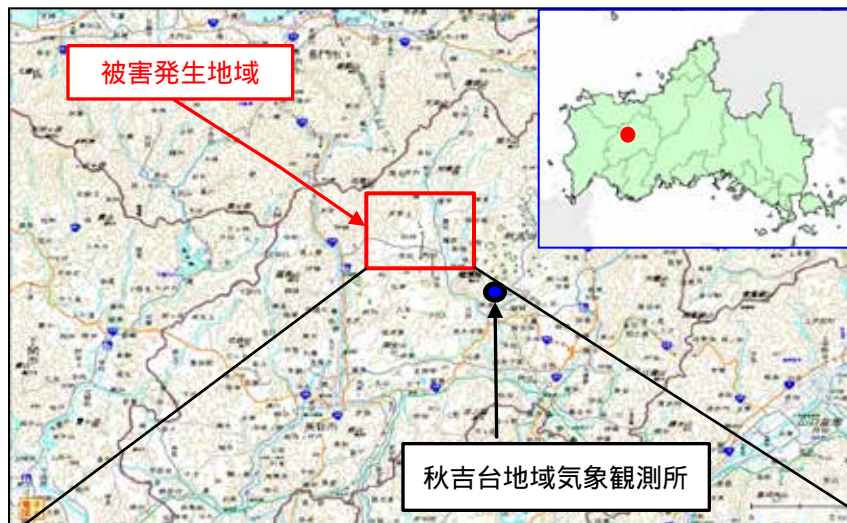
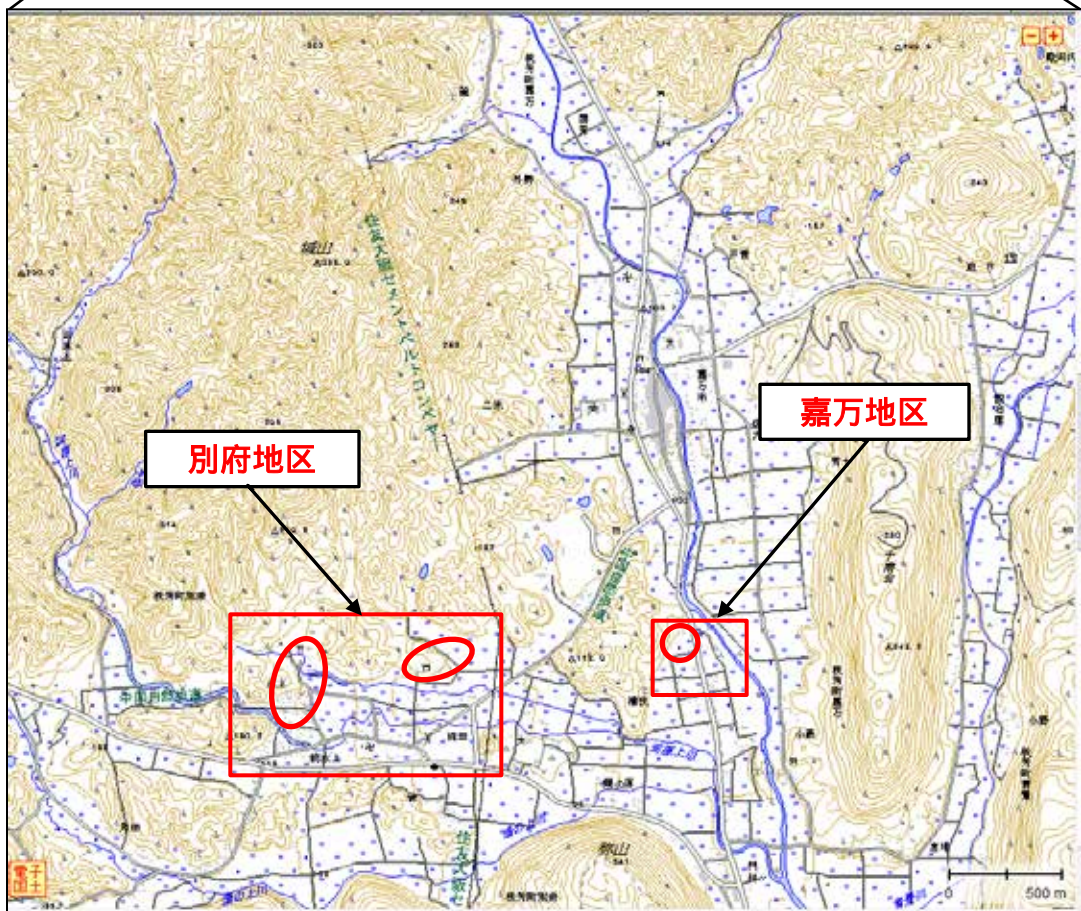


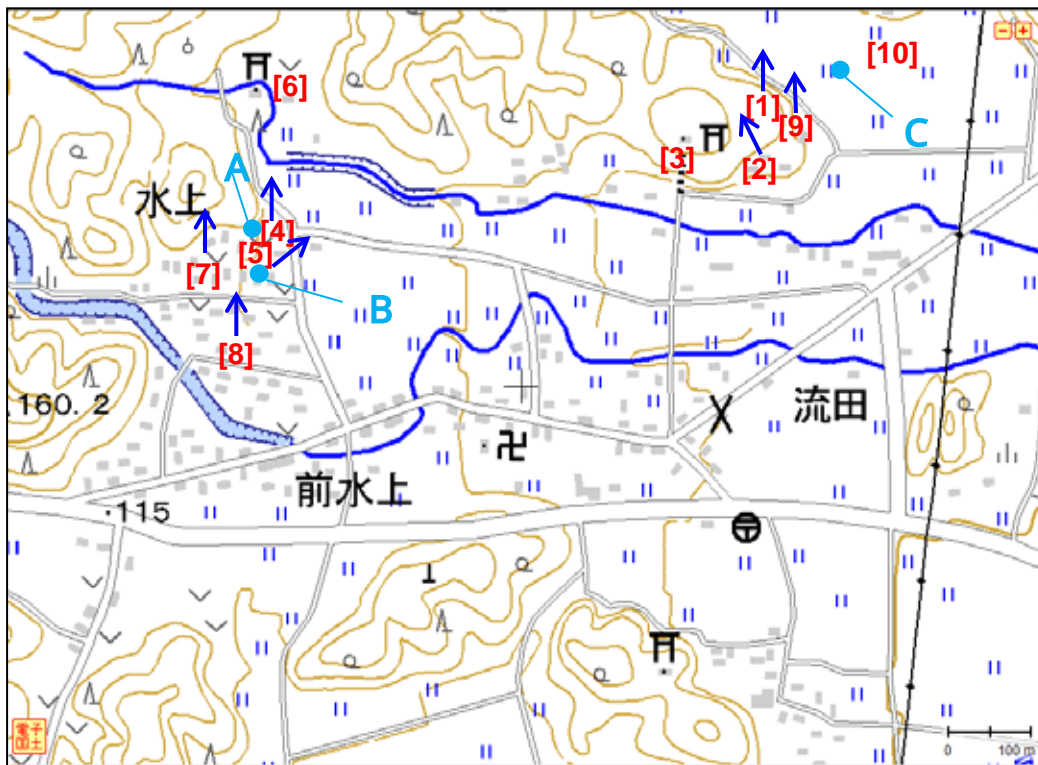
図1 突風被害発生地域図



○ 被害範囲

図2 突風被害発生地域拡大図(被害分布はそれぞれの赤枠の範囲)

(1) 別府地区の被害



[]被害発生場所 ●聞き取り場所 ← 飛散又は倒れた方向 数字は被害番号、英文字は聞き取りと対応している

図3 現地調査で確認した被害状況等(別府地区)

ア 被害等の状況

- [1] 樹木の幹折れ(檜)
- [2] 非住家のトタン屋根の飛散
- [3] 樹木の幹折れ(檜、3本)
- [4] 細い樹木の幹折れ(柿)
- [5] 細い樹木の倒れ(モクレン)
- [6] 樹木の枝折れ(イチヨウ)
- [7] 井戸の蓋の飛散(約5m飛ばされた)、細い樹木の幹折れ(柿)
- [8] タンクの蓋の飛散(約10m飛ばされた)
- [9] 倉庫の屋根のトタン剥離(北方向)
- [10] ビニールハウスの損壊

イ 被害写真



[1] 幹折れした樹木(樹種: 樫 / 撮影方向: 東)



[2] トタン屋根が飛散した非住家(撮影方向: 北西)



[3] 幹折れした樹木(樹種: 檜 / 撮影方向: 南)



[4] 幹折れした細い樹木(樹種: 柿 / 撮影方向: 北)



[5] 倒れた細い樹木(樹種: モクレン / 撮影方向: 北東)



[9] トタン屋根が剥離した倉庫(撮影方向: 北)

ウ 聞き取り状況

地点A

- ・12時05分から10分頃に自宅で「ゴー」という風の音がした。
- ・家の中にいたため外の状況は見ていない。
- ・耳の異常はなかった。

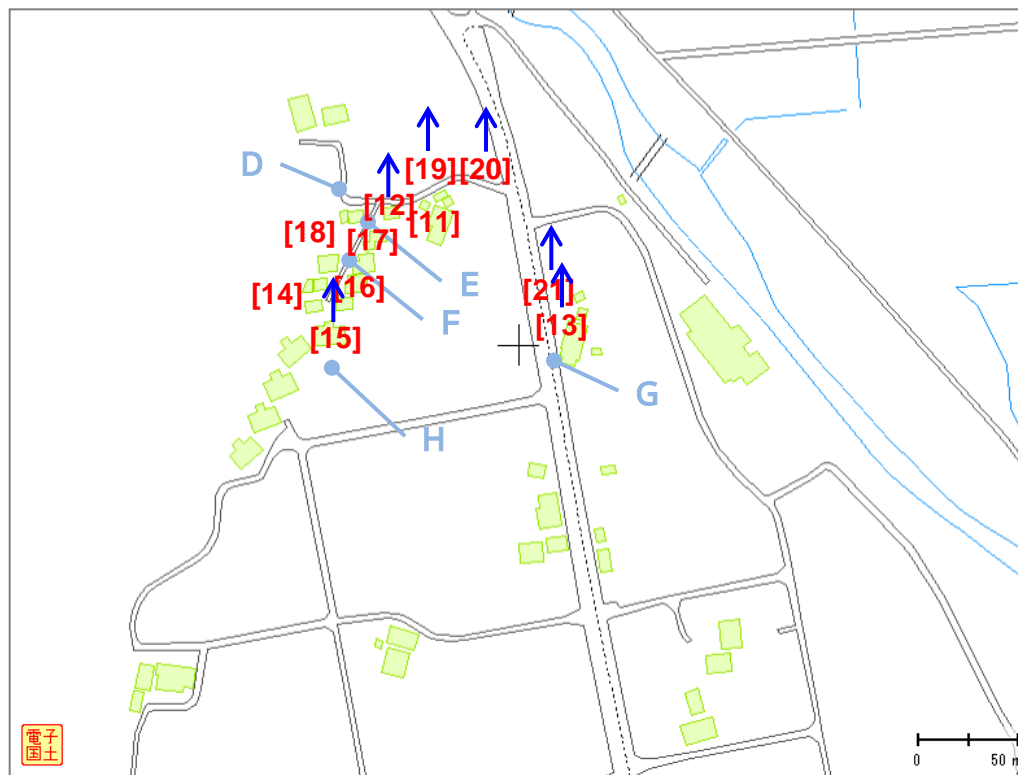
地点B

- ・自宅で「ゴー」という音を聞いた。
- ・家の中にいたため外の状況は見ていない。

地点C

- ・農作業中、急に強い雨風になったのを体験した。
- ・サイドブレーキを引いていない軽トラックが強風で動いて、自身も強風で1m程度押された。

(2) 嘉万地区の被害状況



[]被害発生場所 聞き取り場所 ← 飛散又は倒壊方向 数字は被害番号、英文字は聞き取りと対応している

図4 現地調査で確認した被害状況等(嘉万地区)

ア 被害等の状況

- [11] 住家の屋根の瓦のめくれ、木製のひさしの一部破損
- [12] 住家の屋根の瓦のめくれ、アンテナの折損
- [13] 細い樹木の倒れ(桜)
- [14] 樹木の幹折れ
- [15] アンテナの折損
- [16] アルミ製のカーポートの損壊
- [17] 住家の屋根の瓦のめくれ
- [18] 樹木の幹折れ(柿)
- [19] 草の倒伏
- [20] ゴミステーションの移動(鋼製のかご: 40cm × 100cm × 80cm)
- [21] 草の倒伏

イ 被害写真



[11] ひさしが破損し、屋根の瓦がめくれた住家(撮影方向:東)【美祿市提供】



[12] アンテナが折損し、屋根が一部損壊した住家(撮影方向:南西)【美祿市提供】



[13] 倒れた樹木(樹種:桜/撮影方向:北東)



[14] 幹折れた樹木(樹種不明/撮影方向:西)



[15] 折損したアンテナ(撮影方向:南)



[16] 破損したアルミ製のカーポート(撮影方向:北東)

ウ 聞き取り状況

地点D

- ・12時15分～20分頃、家の中で大きな風の音を聞いた。

地点E

- ・「ゴー」という音を聞いたが、時間はわからない。

地点F

- ・12時過ぎに「ガー」という音を聞いた。
- ・先に雨が強くなって、その後風が強くなった。

地点G

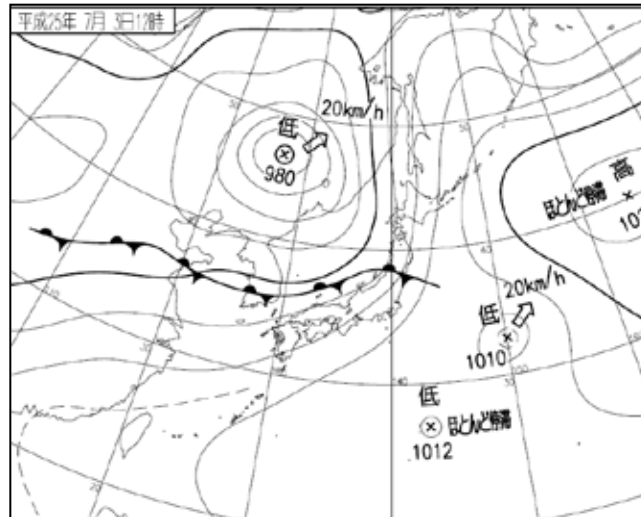
- ・塵が西から東へ舞うのを見たが、時間はわからない。
- ・強い雨が降っており、雷も鳴っていたが、時間は短かった。

地点H

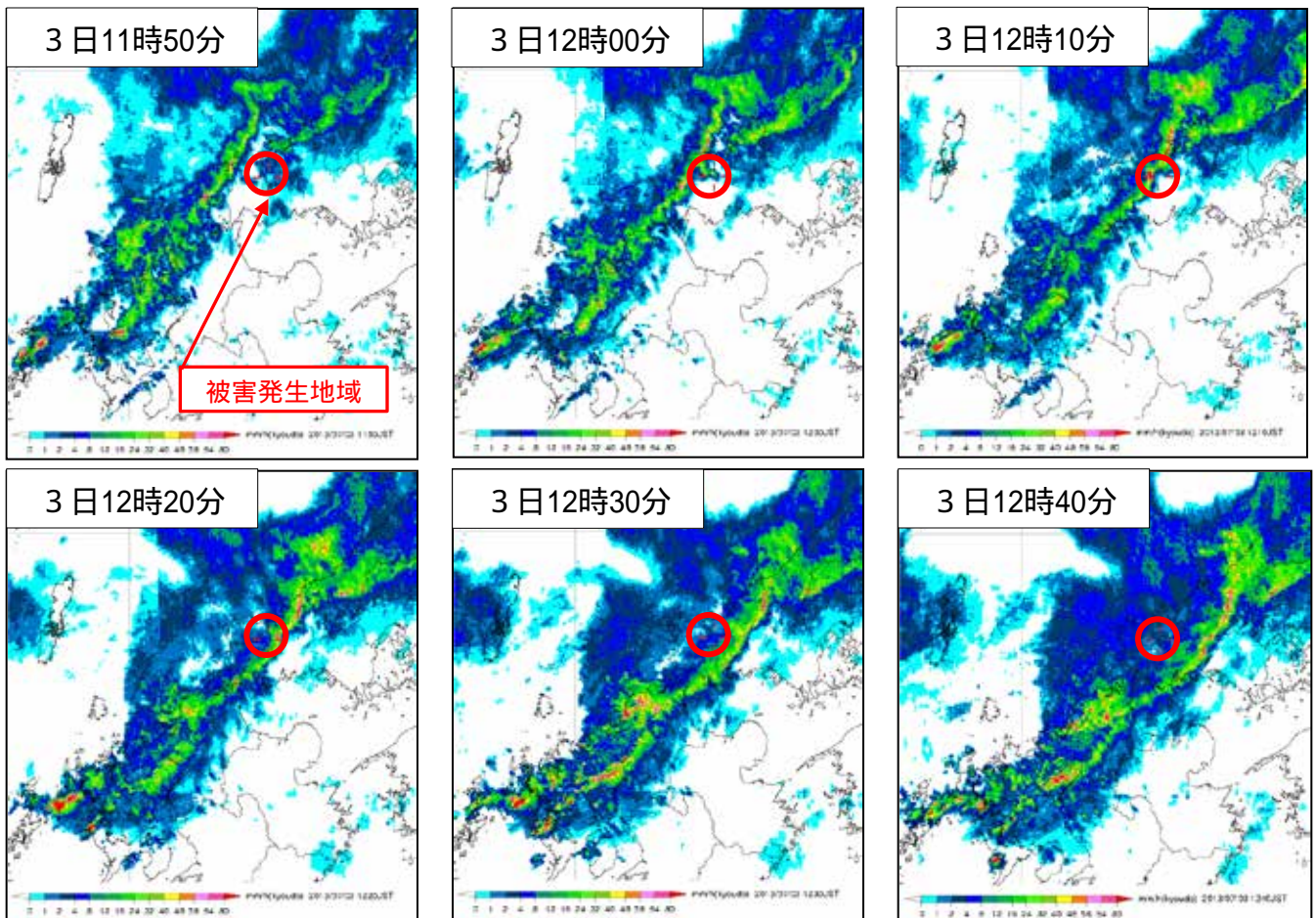
- ・真っ暗になったので電気をつけようとした。
- ・「ゴー」という音がして、強い風が吹いた。
- ・強い風が吹いた時間は短く、雷を伴った強い雨が降り出した。
- ・12時過ぎだったが、正確な時間はわからない。
- ・恐怖感があったが、耳の異常や気温の低下は感じなかった。

5 気象状況

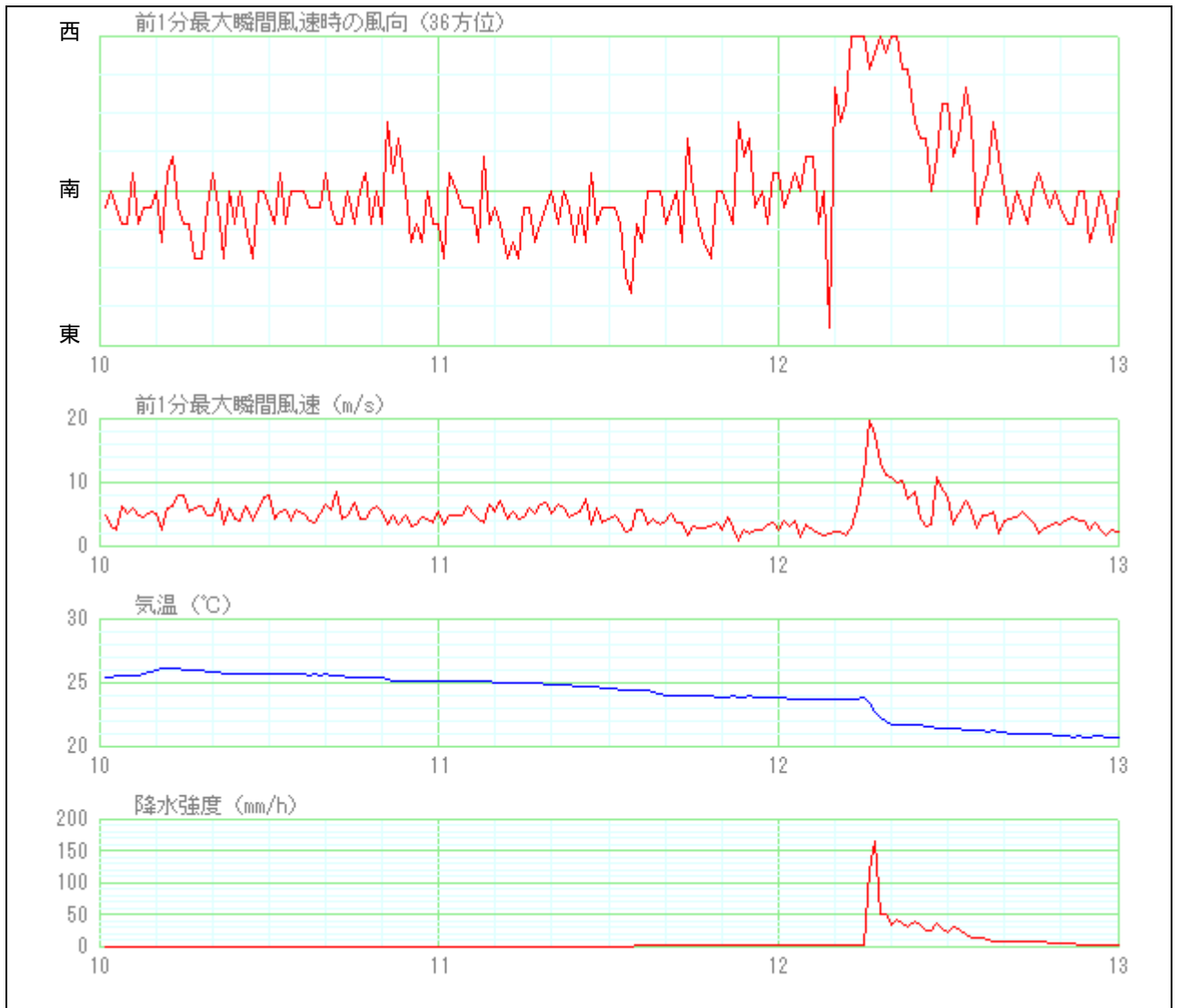
朝鮮半島から日本海にのびる梅雨前線に向かって、暖かく湿った空気が流れ込み、大気の状態が非常に不安定となった。



平成25年 7月 3日 12時の地上天気図



気象レーダー画像（3日11時50分～12時40分）



秋吉台地域気象観測所の時系列グラフ（7月3日10時～13時）

6 気象台の対応

美祢市の警報・注意報発表状況

| 日時 | | 警報 | 注意報 | 付加事項 |
|------|--------|----|---------|------|
| 7月3日 | 04時55分 | | 雷 | 突風 |
| | 12時14分 | | 雷 | 竜巻 |
| | 13時15分 | | 大雨、雷、洪水 | 竜巻 |
| | 16時14分 | | 大雨、雷 | 竜巻 |
| | 17時53分 | | 雷 | 竜巻 |
| | 19時46分 | | 雷 | 竜巻 |
| | 21時03分 | | 雷 | 竜巻 |

山口県の竜巻注意情報発表状況

| 発表日時 | | 情報名及び番号 |
|------|--------|---------------|
| 7月3日 | 12時51分 | 山口県竜巻注意情報 第1号 |
| | 13時51分 | 山口県竜巻注意情報 第2号 |
| | 17時36分 | 山口県竜巻注意情報 第3号 |
| | 20時47分 | 山口県竜巻注意情報 第4号 |

山口県の気象情報発表状況

| 発表日時 | | 情報名及び番号 |
|------|--------|--------------------------|
| 7月3日 | 11時20分 | 落雷と突風に関する山口県気象情報 第1号 |
| | 13時35分 | 大雨と落雷及び突風に関する山口県気象情報 第2号 |
| | 16時32分 | 大雨と落雷及び突風に関する山口県気象情報 第3号 |
| | 18時46分 | 大雨と落雷及び突風に関する山口県気象情報 第4号 |

謝辞

この資料を作成するにあたり、関係機関の方々、及び住民の方々にご協力頂きました。ここに御礼申し上げます。

本資料の問い合わせ先
下関地方気象台防災業務課
TEL:083-234-4007

参考資料

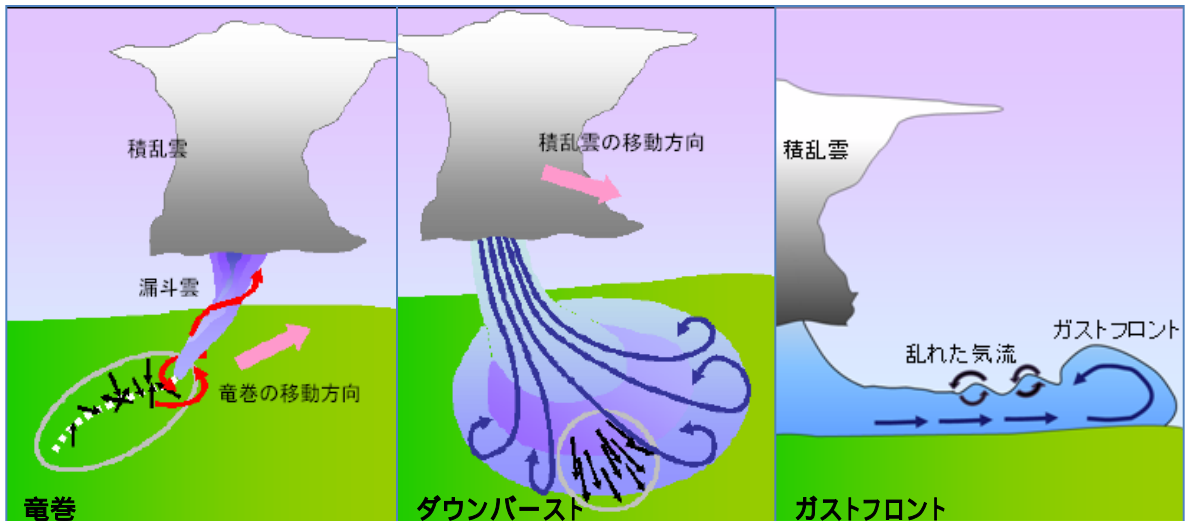
突風の種類

| 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のが多く、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。

| | | |
|----|--------------------------|--|
| 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。 |
| 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。 |



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。

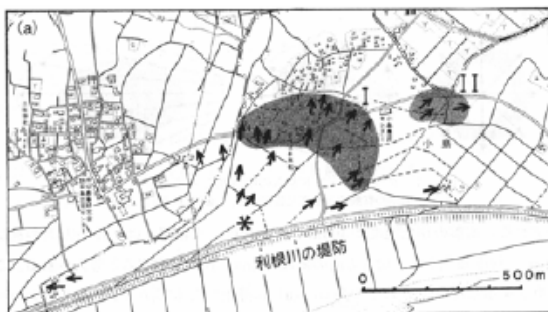
ガストフロントの模式図（右）

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。