

現地災害調査速報

平成24年8月6日に新潟県新潟市、五泉市で発生した突風について

目次

- 1 突風の原因
- 2 現地調査結果
- 3 気象の状況
- 4 警報・注意報及び気象情報の発表状況
- 5 参考資料

平成24年8月9日

注) この資料は、最新の情報により内容の一部訂正や追加をすることがあります。

新 潟 地 方 気 象 台
東 京 管 区 気 象 台

1 突風の原因

8月6日11時30分頃から12時過ぎにかけて、新潟県新潟市西蒲区(にしかんく)、西区、南区、及び五泉市(ごせんし)で突風が発生し、樹木の幹折れや電柱が折れるなどの被害が発生した。

このため6日及び7日、新潟地方気象台では職員を気象庁機動調査班(JMA-MOT)として派遣し、現地調査を実施した。

結果は以下の通りである。

1-1 突風の原因の推定

(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、ガストフロントと推定した。

(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。
- ・被害は断続的ではあるが面的に分布していた。
- ・被害地付近の巻(まき)、三条(さんじょう)、新津(にいつ)地域気象観測所の観測データで、ガストフロント通過時に特徴的な風速の急増、気温の下降がみられた。さらに巻地域気象観測所では、風速20m/sを超える風が10分以上続いた。
- ・漏斗雲の目撃や耳に異常を感じたなどの竜巻を示唆する情報は得られなかった。

(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)

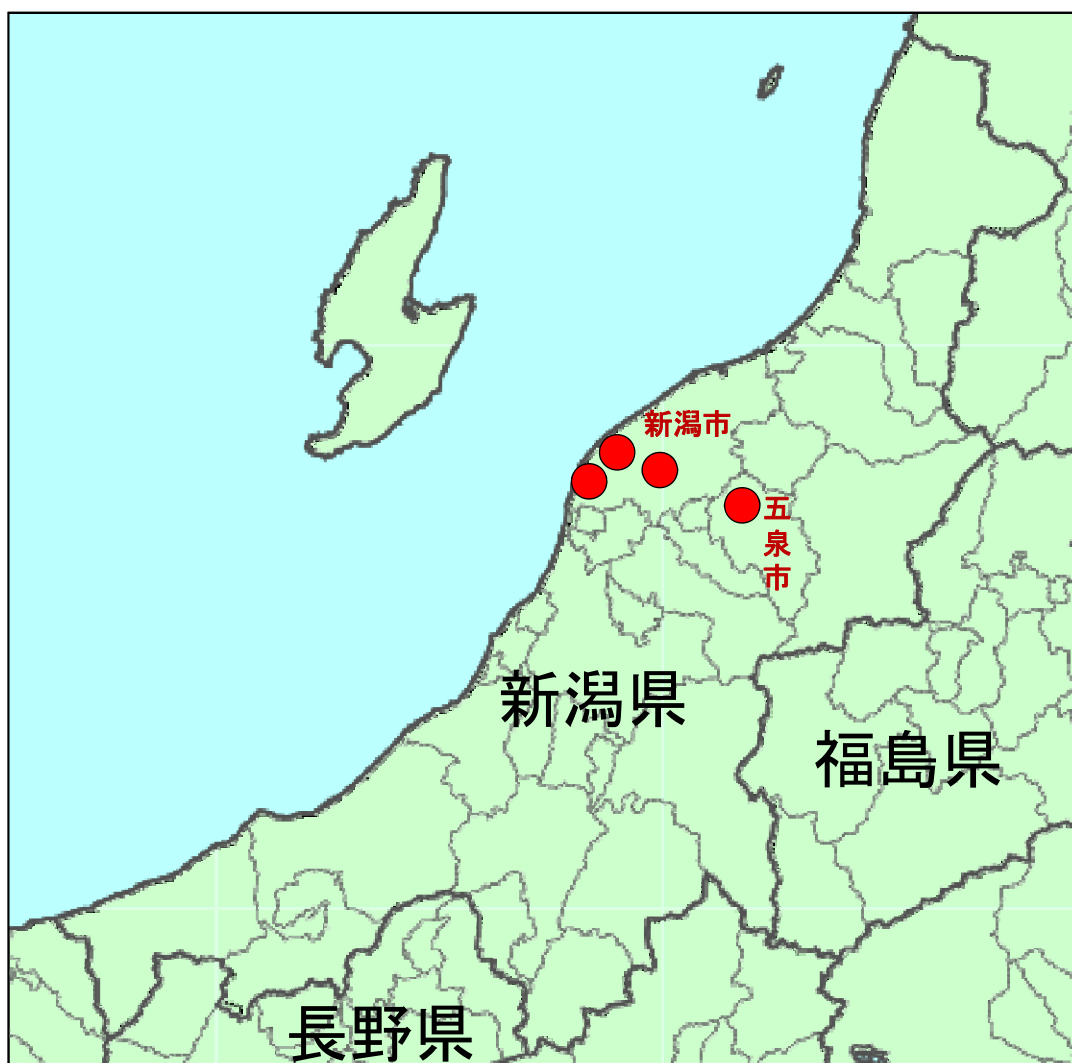
- ・複数の樹木の幹が折れた。
- ・複数のコンクリート製の電柱の折損があった。
- ・被害発生時間帯において、複数の観測点で瞬間的にF1に相当する35m/s程度の風を観測した。 ※Fスケールの風速は22ページの参考資料を参照

(3) 被害の範囲

現地調査の結果、被害範囲の長さは約34km、幅は約13kmであった。

1-2 突風被害発生地域

● : 突風被害発生地域



謝辞

この調査資料を作成するにあたり、関係機関の方々、新潟県新潟市および五泉市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。

2 現地調査結果

実施官署：新潟地方気象台

実施場所：新潟県新潟市、五泉市

実施日時：平成24年8月6日 14時30分～19時00分頃
平成24年8月7日 08時40分～16時30分頃

2-1 被害状況

※新潟県防災局調べ（平成24年8月8日09時00分現在）

①新潟県新潟市

- ・人的被害 軽傷者4名
- ・住家被害 一部損壊9棟
- ・非住家被害 公共建物14棟、その他38棟

②新潟県五泉市

- ・人的被害 重傷者1名
- ・住家被害 半壊1棟、一部損壊3棟
- ・非住家被害 公共建物8棟、その他3棟

2-2 聞き取り状況

(1) 現地での聞き取り内容

①A氏（新潟市西区四ツ郷屋）

- ・11時30分過ぎ頃が一番風が強かった。
- ・この場所は普段から風は強いが、これほど強い風が吹いたことは40年間で初めてだった。
- ・風でガラス窓がしなり、手で押さえていた。
- ・真っ黒い雲だったが漏斗雲は見えない。耳の異常はなかった。
- ・雷があった。

②B氏（新潟市西区赤塚）

- ・風は11時前から強くなり、11時30分頃がピークだった。
- ・風が強くなってから、横なぐりの雨となり、その後ひょうが降った。
- ・雷があった。
- ・耳の異常はなかった。
- ・空が真っ暗で、漏斗雲は見えない。
- ・駐車場北側の木が何本も倒れ、自家用車数台が破損した。

③C氏（新潟市西蒲区松野尾）

- ・家の中で外を見ていたら、真っ黒な雲が近づいてきた。
- ・11時30分から40分頃強風により外のゴミ収集所のカゴが飛んでいた。
- ・その後に、雷が鳴って、目の前が見えないほどの強い雨となった。
- ・竜巻は確認していない。

④ D氏（新潟市西蒲区越前浜）

- ・海から真っ黒な雲が近づいてきてた。反対側は明るく、ゴーという音とともに強い風が吹き、飛散物により海側の窓ガラスが揺れ、海が見えない程暗くなった。
- ・その後に、飛散物により海側の窓ガラスが割れて雨が入ってきた。雨の降っていた時間は11時30分から12時頃の間で、雨が強かったのは10分程度だった。

⑤ E氏（新潟市南区白根）

- ・11時50分頃、外が急に真っ暗になったと思ったら、北から強い風が吹いてきた。その後10m先も見えない程の横なぐりの雨となった。
- ・雷も鳴り、小指先程のひょうも降った。

⑦ F氏（新潟市南区戸頭）

- ・昼前に雨が降ってきたので家の戸締りをしていたら、家の前のハウス及び畑で強い風によりゴミが舞い上がっていたが、竜巻は確認していない。
- ・その後、ゴーという風の音とともに真っ暗になり、強い雨が降ってきた。
- ・外を見たら車庫が潰れていた。

⑧ G氏（五泉市荻曾根）

- ・12時過ぎに強い雨が降りだし、雷も鳴り、ひょうも降っていた。
- ・その後、裏の杉の木の枝が強風により折れて、自宅の壁に突き刺さった。この杉の木自体も傾いた。
- ・耳の異常は感じなかった。漏斗雲は見えない。

(2) 電話での聞き取り内容

① A氏 (新潟市西蒲区間瀬)

- ・海からの風が強くなり、海水浴客が浜茶屋に避難した。
その後さらに風が強くなり、隣家の屋根瓦が飛散した。
- ・この飛散した瓦により男性一名が負傷し、すぐ横に駐車していた車数台のフロントガラス等も破損した。

② B氏 (新潟市南区味方)

- ・11時30分頃、西から真っ黒の雲が近づいてきて、風が強く吹き始め、その数分後に雨やひょうが降った。雷も鳴っていた。
- ・風が強かったのは一瞬ではなく、長かった。

③ C氏 (新潟市南区高井東)

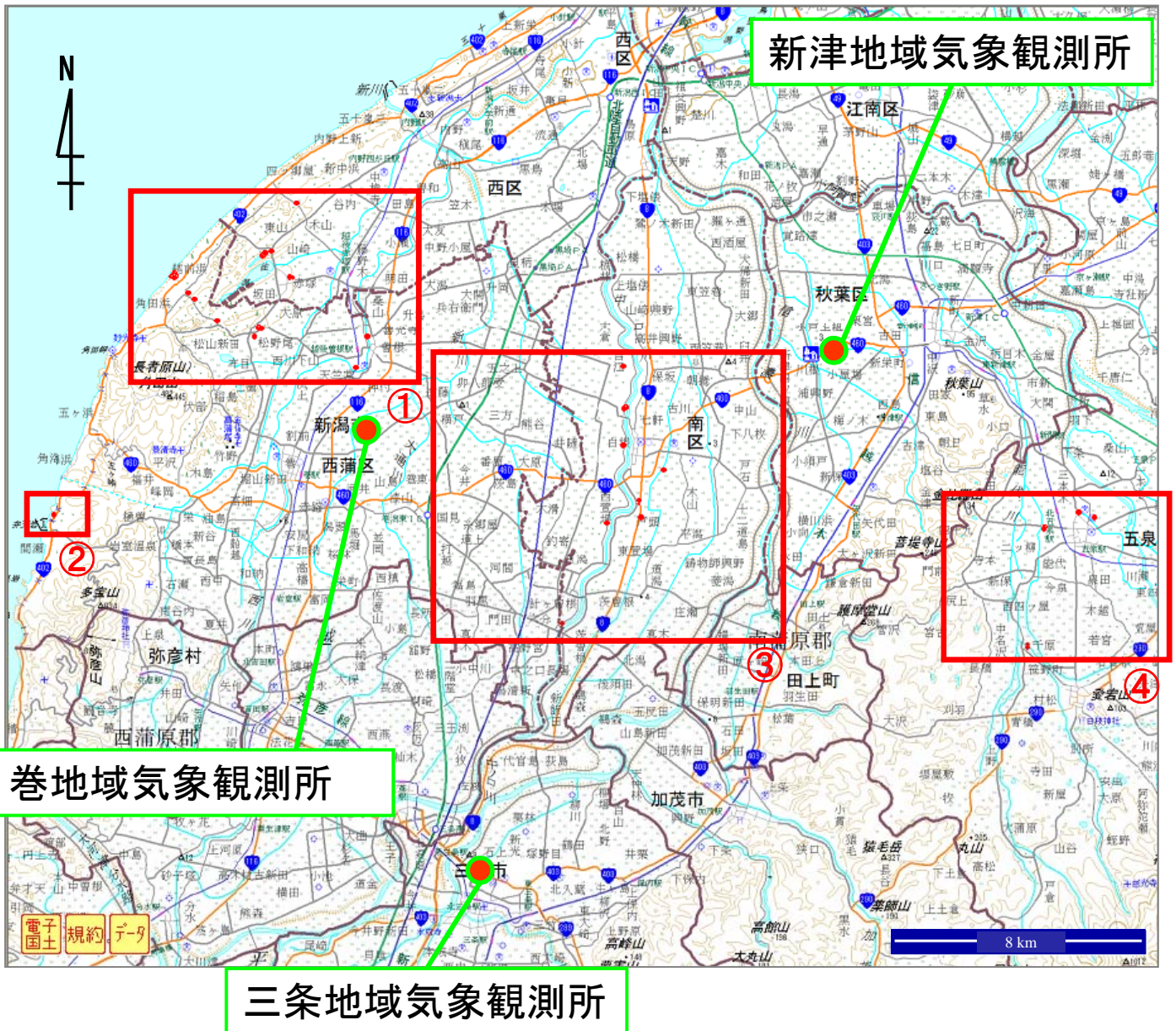
- ・11時30分頃、西から横風が強くなり、その後雨とひょうが降ったが、この雨は30分くらい降り続いた。雷も鳴っていた。

2-3 被害発生地域図

(新潟市西蒲区・西区・南区、五泉市)

● 被害の発生した地点

新津地域気象観測所



巻地域気象観測所

三条地域気象観測所

- 拡大図① (新潟市西蒲区～西区) P 7
- 拡大図② (新潟市西蒲区間瀬地区) P 7
- 拡大図③ (新潟市南区) P 8
- 拡大図④ (五泉市) P 9
- 巻、新津、三条地域気象観測所 時系列データ P18

○被害発生地域拡大図




拡大図③（新潟市南区）

- ➡ 木や物が倒れた方向
- ➡ 屋根瓦や物が飛んだ方向
- 被害の発生した地点



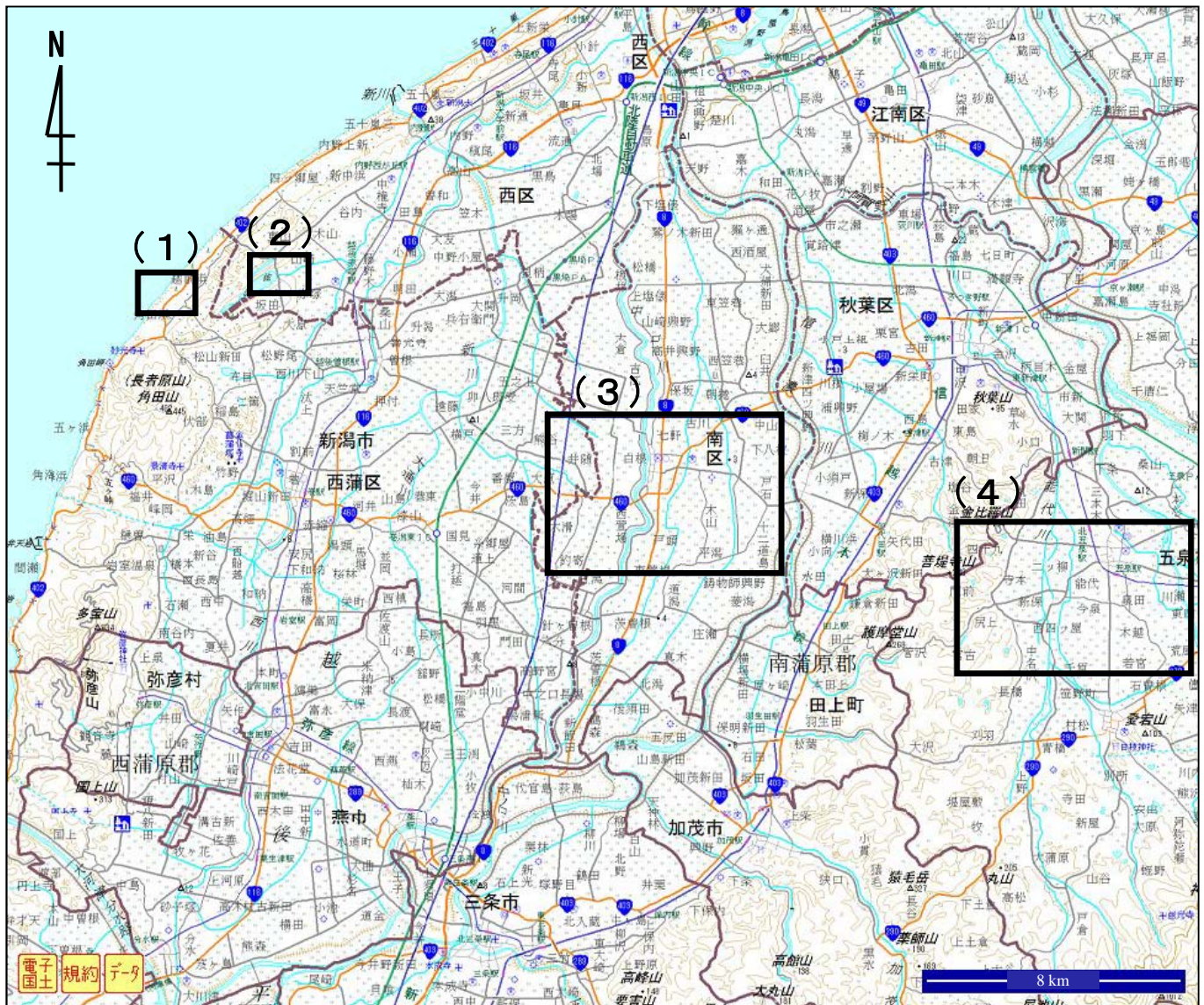
○被害発生地域拡大図

拡大図④（五泉市）

	木や物が倒れた方向
	屋根瓦や物が飛んだ方向
	被害の発生した地点



2-4 写真撮影位置方向図

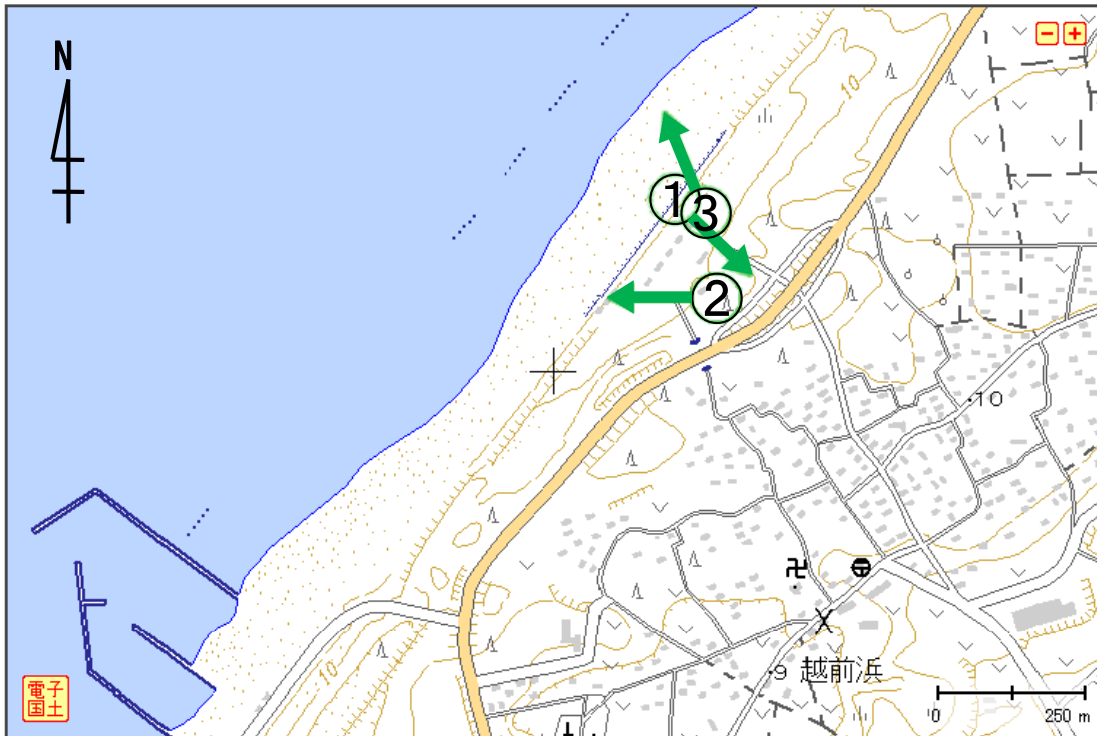


- 拡大図 (1) 新潟市西蒲区付近 (被害写真①～③) P11
- 拡大図 (2) 新潟市西区付近 (被害写真④～⑥) P11
- 拡大図 (3) 新潟市南区付近 (被害写真⑦～⑨) P12
- 拡大図 (4) 五泉市付近 (被害写真⑩～⑫) P12

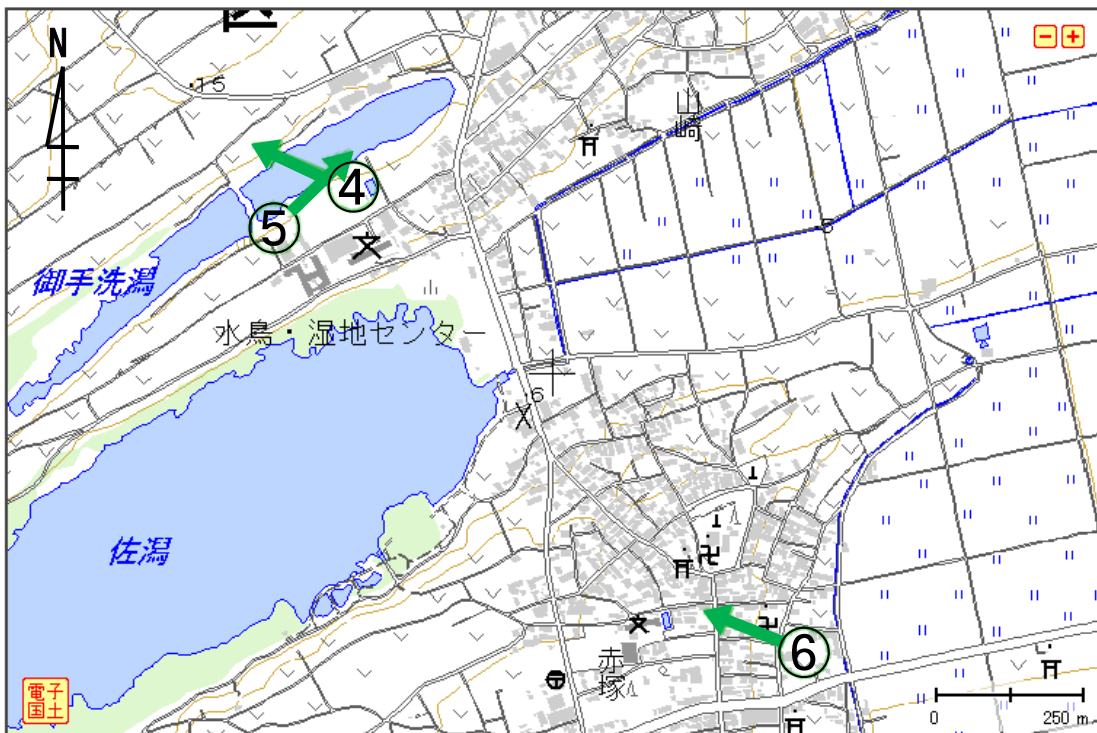
○写真撮影位置方向図

→ は写真を撮影した方向
番号は写真を撮影した位置で、各被害状況写真の番号に対応している。

(1) 新潟市西蒲区付近



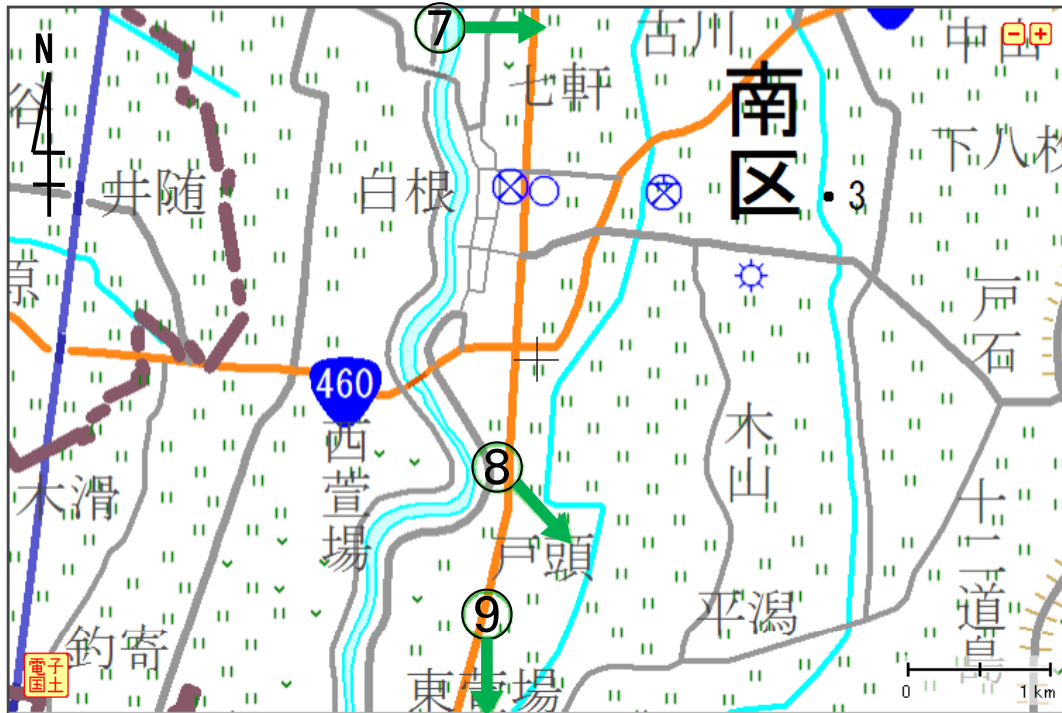
(2) 新潟市西区付近



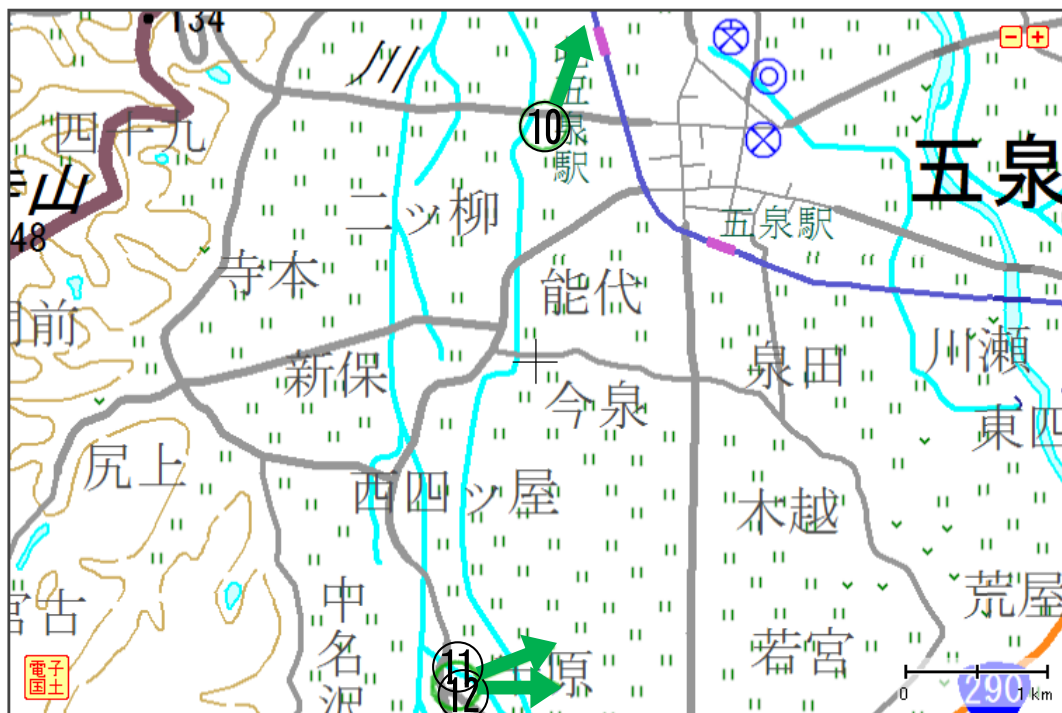
○写真撮影位置方向図

→ は写真を撮影した方向
番号は写真を撮影した位置で、各被害状況写真の番号に対応している。

(3) 新潟市南区付近



(4) 五泉市付近



○被害状況写真



①西蒲区 屋根のトタンがめくれた住家
(北西から撮影)



②西蒲区 屋根瓦がめくれた住家
(東から撮影)



③西蒲区 折れたコンクリート製電柱
(南南東から撮影)



④西区 幹が折れた樹木 (東南東から撮影)



⑤西区 倒れた根の浅い樹木 (南西から撮影)



⑥西区 倒壊した倉庫 (東南東から撮影)

○被害状況写真



⑦南区 幹が折れた樹木（西から撮影）



⑧南区 一階車庫部分が倒壊した非住家
（北西から撮影）



⑨南区 折れたコンクリート製電柱
（北から撮影） 南区役所提供



⑩五泉市 倒れたアンテナ（南南西から撮影）



⑪五泉市 家屋方向に倒れた樹木
（南西から撮影）



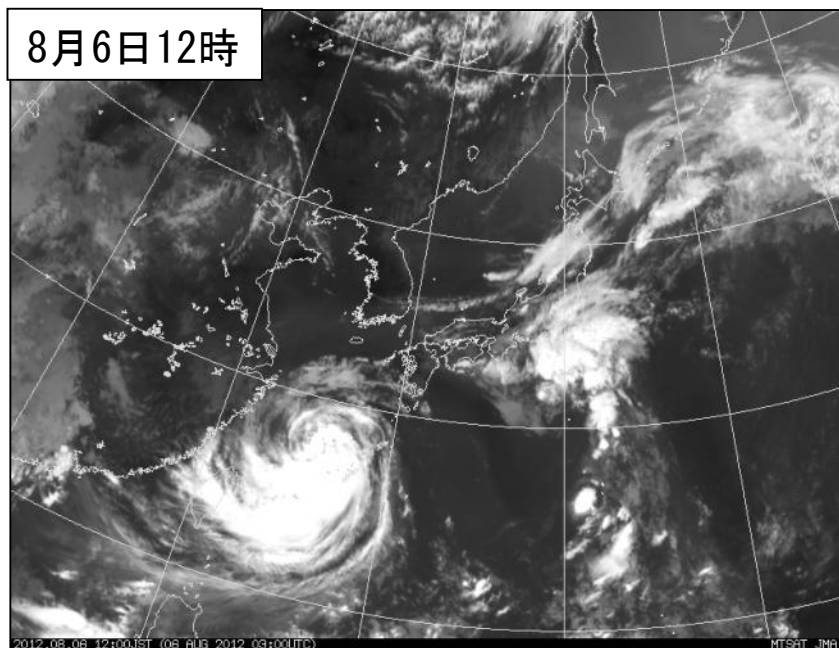
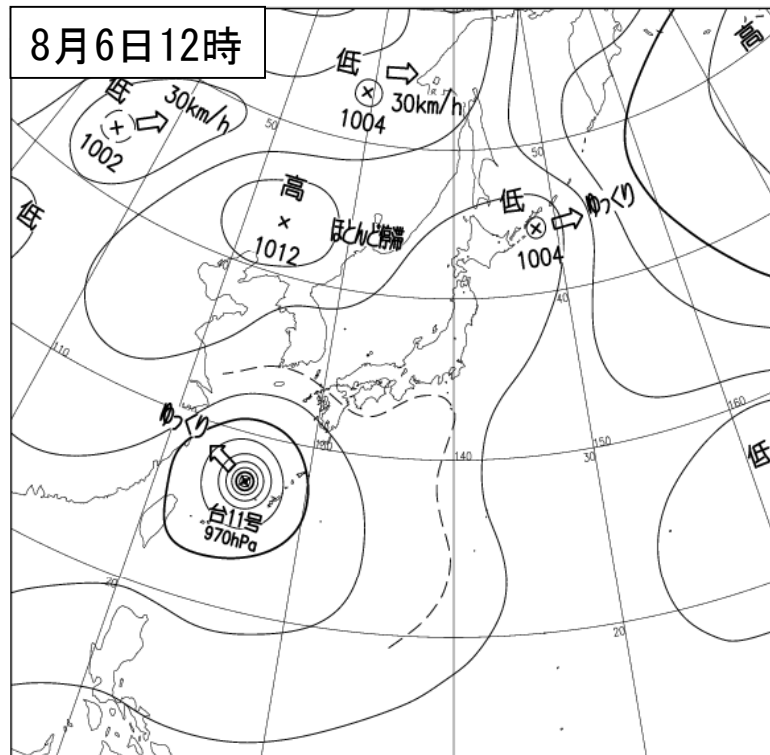
⑫五泉市 屋根のトタンが剥がれた住家（補修中）
（西から撮影）

3 気象の状況

8月6日は、上空には寒気を伴った気圧の谷があって北日本を通過していた。

北陸地方は、南からの暖かく湿った空気の影響と上空の寒気の流入で大気の状態が非常に不安定となっていた。

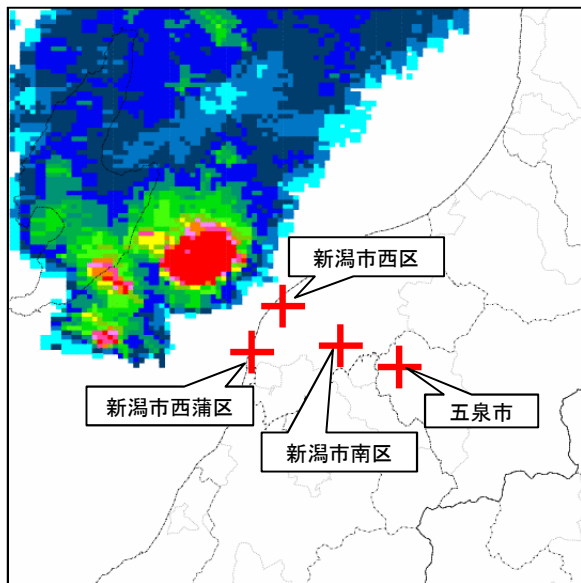
このため、新潟県新潟市や五泉市で突風が発生した時間帯には、活発な積乱雲が被害地付近を通過中であった。



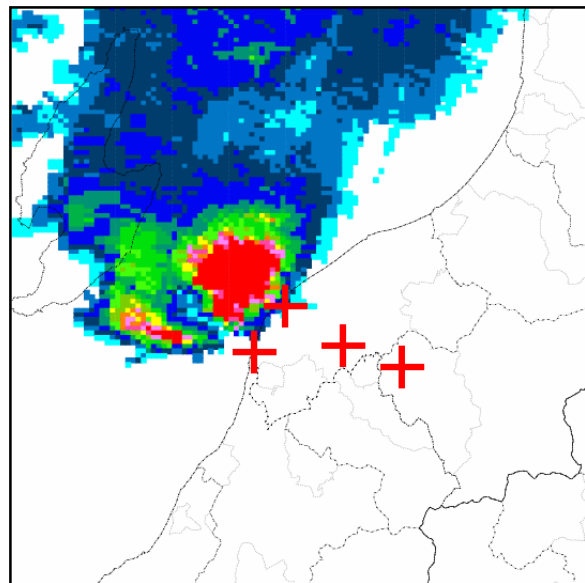
地上天気図および気象衛星「ひまわり7号」赤外画像

平成24年8月6日12時

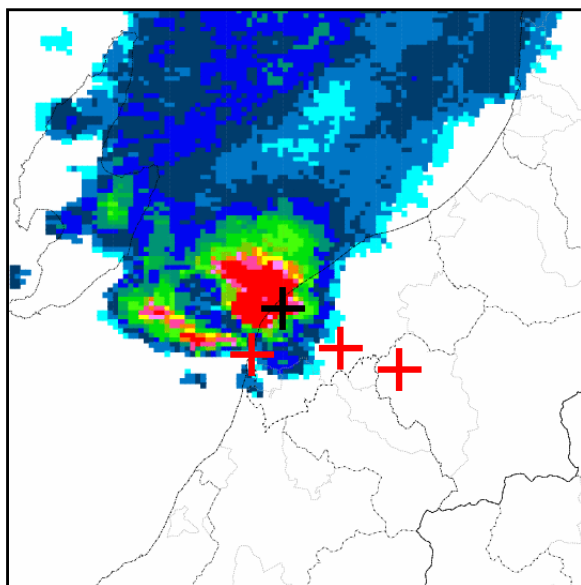
○新潟県新潟市・五泉市で突風の発生した時間帯の気象レーダーによる雨雲の様子



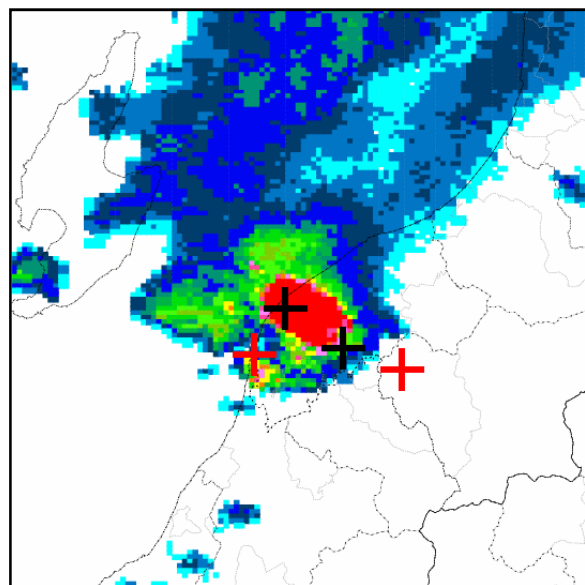
11時10分



11時20分

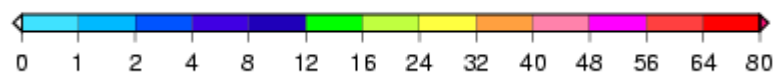


11時30分



11時40分

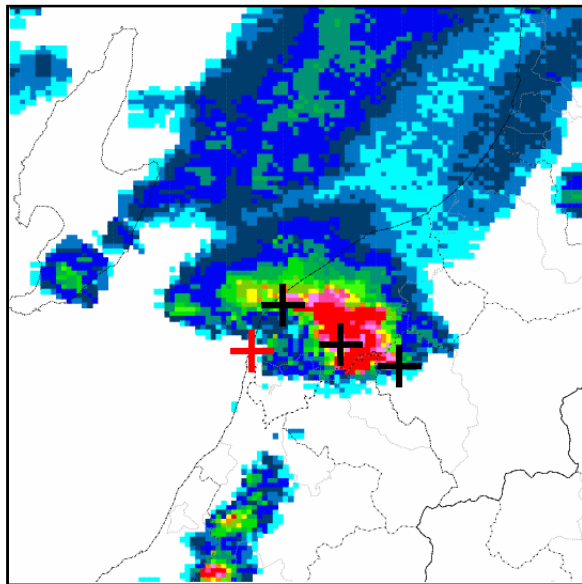
レーダーエコー強度 (mm/h)



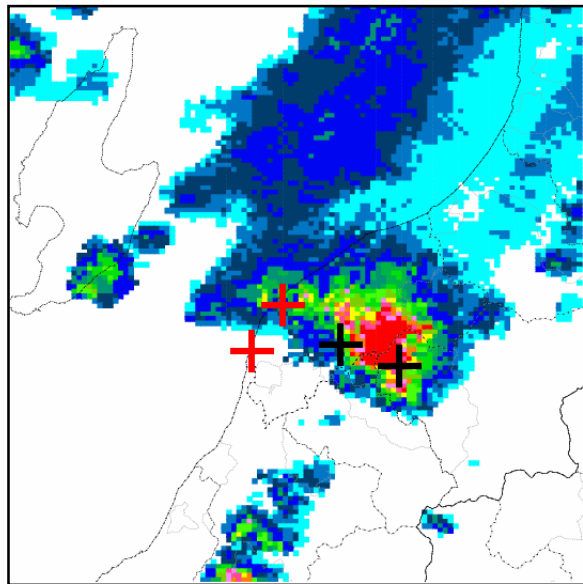
レーダーエコー強度図 (合成レーダー)

平成24年8月6日11時10分～11時40分

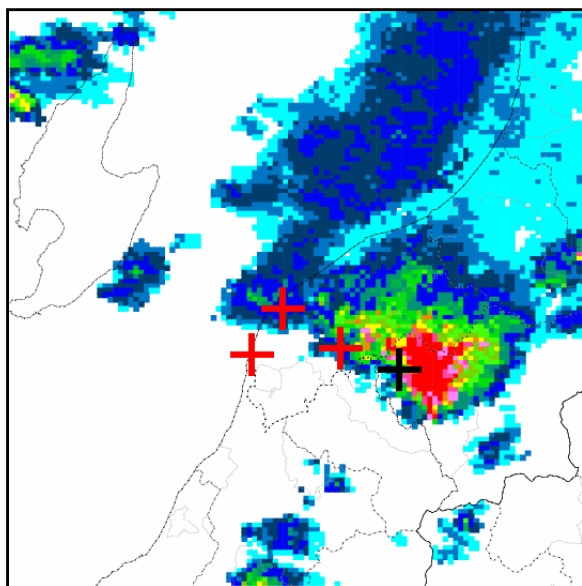
図中+印は被害発生地域を示す。



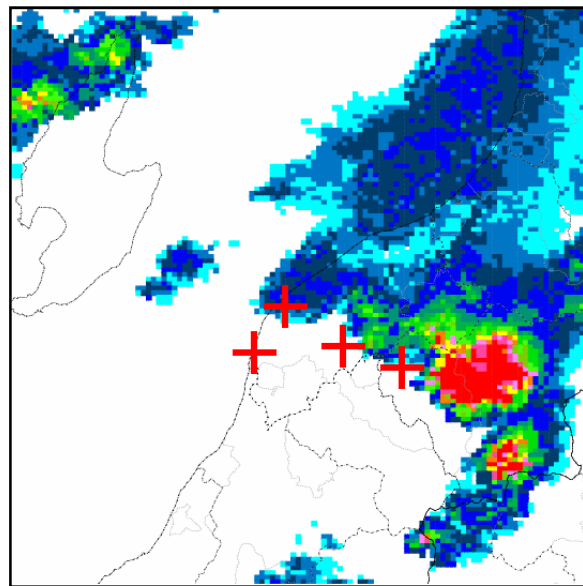
11時50分



12時00分

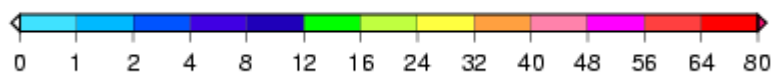


12時10分



12時20分

レーダーエコー強度 (mm/h)



レーダーエコー強度図 (合成レーダー)

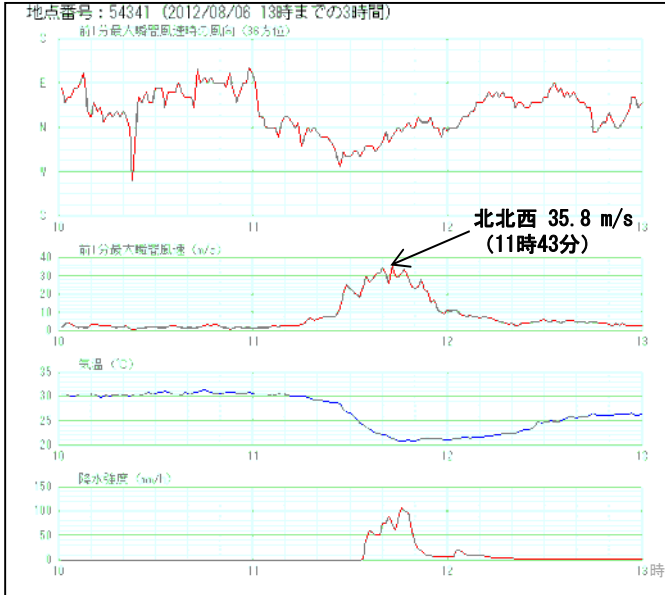
平成24年8月6日11時50分~12時20分

図中+印は被害発生地域を示す。

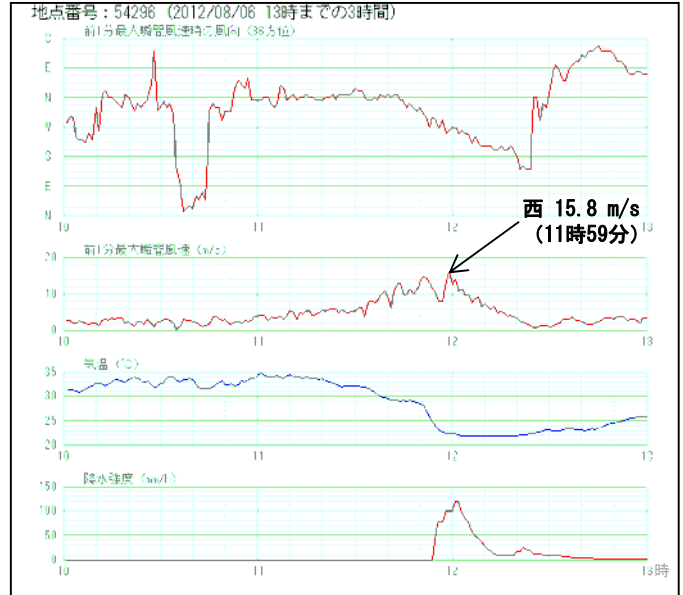
○1分値時系列データ（8月6日10時00分～13時00分）

被害地付近の観測データ

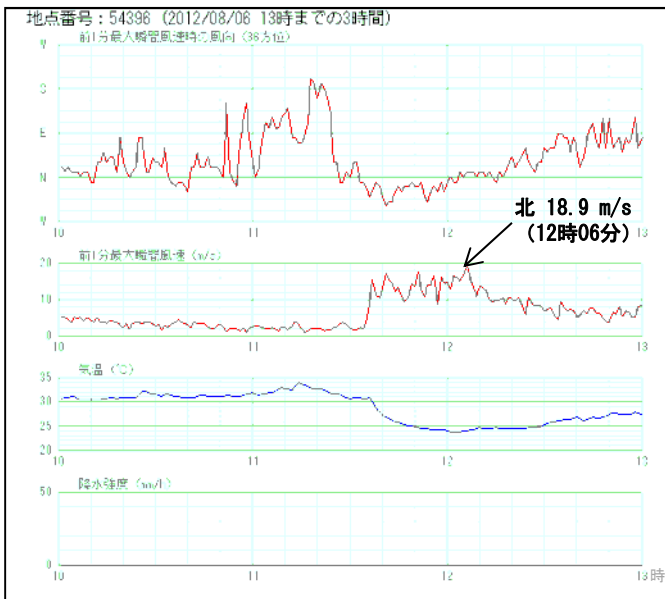
巻地域気象観測所



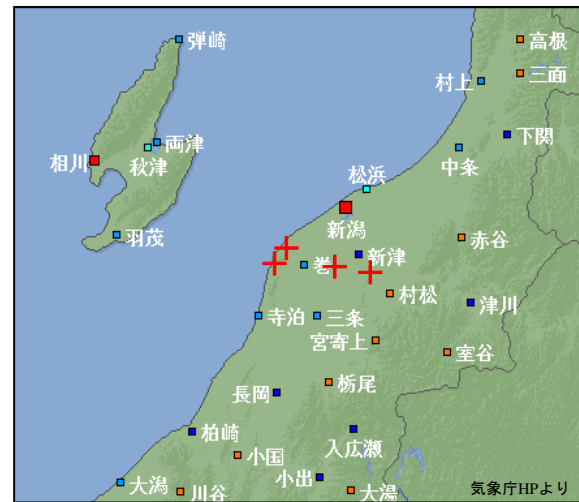
新津地域気象観測所



三条地域気象観測所



気象観測所の配置図



+ は被害発生地域付近

データは上から順に

- ・ 前1分最大瞬間風速時の風向
- ・ 前1分最大瞬間風速
- ・ 気温
- ・ 降水強度

※なお、部外機関が被害地内に設置している観測所でも被害発生時間帯に瞬間風速33m/s以上を観測していた。

4 警報・注意報及び気象情報の発表状況

新潟県（新潟地方気象台発表）

平成24年8月6日

○警報・注意報の発表状況

新潟市

●：発表 ▼：警報から注意報 ○：継続 解：解除
 浸：浸水害 土：土砂災害 土浸：土砂災害、浸水害

斜体字：発表

注意報	警報・																							
	暴風雪警報	大雨警報	洪水警報	暴風警報	大雪警報	波浪警報	高潮警報	大雨注意報	大雪注意報	風雪注意報	雷注意報	強風注意報	波浪注意報	融雪注意報	洪水注意報	高潮注意報	濃霧注意報	乾燥注意報	なだれ注意報	低温注意報	霜注意報	着水注意報	着雪注意報	
発表時刻																								
8月6日 2時51分											●													
8月6日 4時13分											○													
8月6日 6時44分											○													
8月6日 10時28分											○													
8月6日 11時43分			浸	●							○	●												
8月6日 12時04分			浸	○	●						○													
8月6日 13時24分									▼		○	▼			▼									
8月6日 16時14分								解			○	解			解									

五泉市

●：発表 ▼：警報から注意報 ○：継続 解：解除
 浸：浸水害 土：土砂災害 土浸：土砂災害、浸水害

斜体字：発表

注意報	警報・																							
	暴風雪警報	大雨警報	洪水警報	暴風警報	大雪警報	波浪警報	高潮警報	大雨注意報	大雪注意報	風雪注意報	雷注意報	強風注意報	波浪注意報	融雪注意報	洪水注意報	高潮注意報	濃霧注意報	乾燥注意報	なだれ注意報	低温注意報	霜注意報	着水注意報	着雪注意報	
発表時刻																								
8月6日 2時51分											●													
8月6日 4時13分											○													
8月6日 6時44分											○													
8月6日 10時28分											○													
8月6日 11時43分								●			○				●									
8月6日 12時04分								○			○	●			○									
8月6日 13時24分								○			○	○			○									
8月6日 16時14分								解			○	解			解									

※ 本表では、期間内における警報・注意報の発表、切替、解除の全てを時刻順で掲載しています。

○新潟県竜巻注意情報の発表状況

発表時刻	発表情報
平成24年8月6日 10時36分	新潟県竜巻注意情報 第1号
平成24年8月6日 11時48分	新潟県竜巻注意情報 第2号
平成24年8月6日 12時47分	新潟県竜巻注意情報 第3号

○新潟県気象情報の発表状況

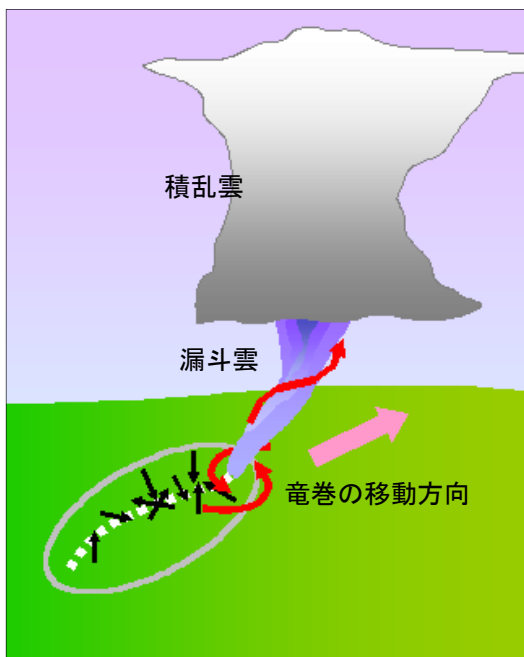
発表時刻	発表情報
平成24年8月6日 10時52分	大雨と雷及び突風に関する新潟県気象情報 第1号

5 参考資料

突風に関する現地災害調査報告では、被害状況や聞き取り調査から突風が、「竜巻」、「ダウンバースト」、「ガストフロント」など、どの現象によってもたらされたかを推定しています。また、竜巻やダウンバーストによる被害などから、「Fスケール（藤田スケール）」というものさしを使って現象の強さ（風速）を推定しています。ここでは、それぞれの現象とその被害の特徴、Fスケールについて紹介します。

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」といいます。）を伴っています。また、竜巻の中心では周囲より気圧が低いため、地表面の近くでは空気は渦の中心に向かうように吹き込み（収束）、回転しながら急速に上昇します。



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。



竜巻の移動経路と風向分布の例（新野他、1991）

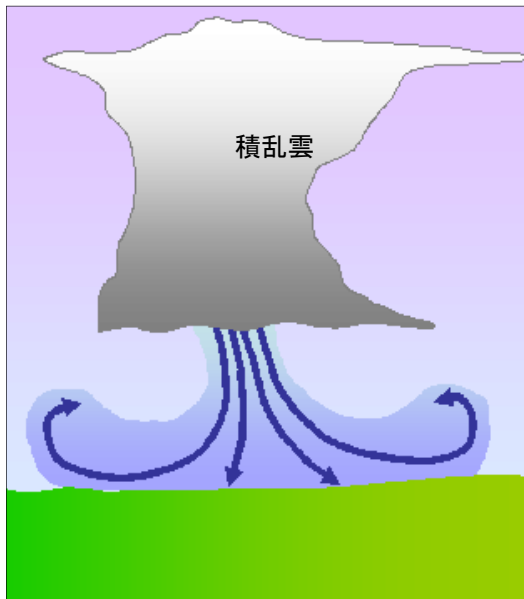
平成2（1990）年12月11日千葉県茂原市で日本では戦後最大級の竜巻が発生しました。この図は、地面近くの構造物や畑の作物の倒れ方の調査から推定した竜巻の移動経路（点線）と風向分布（矢印）です。このように、現地調査を行うことで竜巻の移動経路や風向を知ることができます。また被害の程度から竜巻の強さを知ることができます。

竜巻の現象・被害等の特徴をまとめると次のようになります。

- 竜巻の移動とともに風向が回転する。
- 発生場所付近に対応するレーダーエコーがある。ただし、積雲に伴う場合には、ないこともある。
- 気圧が下降する。急激な気圧低下に伴って、耳に異常を訴える場合がある。
- 被害地域は細い帯状となることが多い。
- 残された飛散物や倒壊物はある点や線に集まる形で残ることがある。
- 重量物（屋根・扉など）が舞い上げられたように移動する。
- 漏斗雲が目撃されたり、飛散物が筒状に舞い上がっているのが目撃されることが多い。飛散物が降ってくる。
- ゴーというジェット機のような轟音がすることが多い。

ダウンバーストとは

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とこれが地表に衝突して周囲に吹き出す破壊的な気流のことをいいます。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4 km以上をマクロバースト、4 km以下をマイクロバーストといいます。

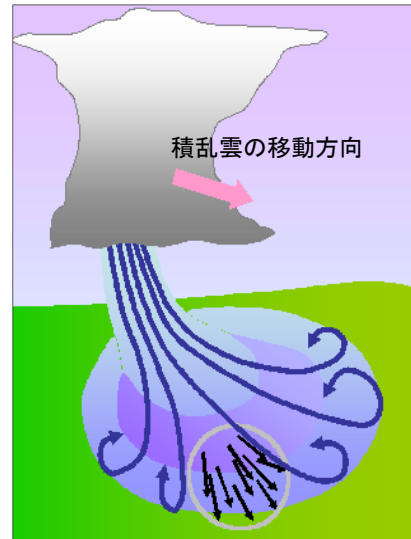


ダウンバーストのイメージ図

薄青の領域は周囲より冷たくて重いダウンバーストの空気を、また、青矢印はダウンバーストの空気の流れを表しています。

ダウンバーストの現象・被害等の特徴をまとめると次のようになります。

- 地上では発散的あるいはほぼ一方の風が吹く。
- 発生場所付近に対応するレーダーエコーがある。
- 気温や気圧は上昇することも下降することもある。
- 短時間の露点温度下降を伴うことがある。
- 強雨や雹を伴うことが多い。
- 被害地域が竜巻のように「帯状」ではなく、「面的」に広がる。
- 物の飛散方向や倒壊方向は同じか、ある点から広がる形となる。

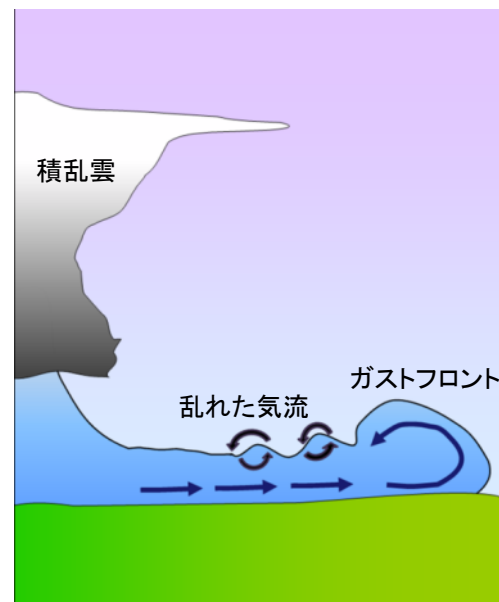


ダウンバーストの被害の様子

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。

ガストフロントとは

ガストフロントとは、積雲や積乱雲の下に溜まった冷気が周囲に流れ出し（冷氣外出流といいます。）、周囲の空気との間に作る境界のことをいいます。突風（ガスト）を伴うことがあることから、突風前線と呼ばれます。



ガストフロントのイメージ図

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。

ガストフロントの現象等の特徴をまとめると次のようになります。

- 降水域から前線状に広がることが多い。
- 風向の急変や突風を伴い、しばらく同じ風向が続くことが多い。
- 気温の急下降や気圧の急上昇を伴うことが多い。
- 降水域付近のみでなく、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。

その他の突風

その他の突風には、じん旋風などがあります。じん旋風は竜巻と同様に鉛直軸をもつ強い渦巻きですが、積乱雲や積雲に伴って発生する竜巻とは異なり、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します。

F スケール（藤田スケール）とは

F スケール（藤田スケール）とは、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博士により1971年に考案された風速のスケールです。日本ではこれまでF 4以上の竜巻は観測されていないとされています。

F スケールの各スケールの風速の下限Vは
 $V=6.3(F+2)^{1.5}$ (m/s)

で与えられ、F 1はビューフォートの風力階級（気象庁風力階級）の第12階級（開けた平らな地面から10mの高さにおける10分間平均風速で32.7m/s以上）、F 12はマッハ1（音速：約340m/s）になるよう定義しています。ただし、ビューフォートの風力階級のような10分間の平均風速に基づくものではなく、ある点を吹きぬけた空気が1/4マイル（約400m）

遠方まで達するのに要する時間内の平均風速によると考えて求めたものです。各スケールと被害との対応は、藤田によると次のとおりとなります。

F0： 17～32m/s（約15秒間の平均）

テレビアンテナなどの弱い構造物が倒れる。小枝が折れ、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： 33～49m/s（約10秒間の平均）

屋根瓦が飛び、ガラス窓が割れる。ビニールハウスの被害甚大。根の弱い木は倒れ、強い木は幹が折れたりする。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： 50～69m/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、ねじ切られる。自動車が道から吹き飛ばされ、汽車が脱線することがある。

F3： 70～92m/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、自動車はも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、引き抜かれることもある。

F4： 93～116m/s（約4秒間の平均）

住家がバラバラになって辺りに飛散し、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。1トン以上ある物体が降ってきて、危険の上もない。

F5： 117～142m/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、列車などがも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。

【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.
日本気象学会編(1998):気象科学辞典. 東京書籍, 637pp.
Fujita,T.T.(1992):Mystery of Severe Storms. The University of Chicago,298pp.

現地災害調査速報の作成主旨について

気象台では、大雨や暴風等によって人的な被害等を伴う災害が発生した場合、災害発生の変因となった現象と災害との関係等を迅速に把握するため、可能な限り速やかに災害が発生した地域に職員を派遣し調査を実施することとしている。さらに、現地調査終了後、その調査結果に加えて気象現象の発生状況、実況資料、気象台の執った措置等を速やかに取りまとめ「現地災害調査速報」を作成し、地方公共団体や報道機関等に対して説明を行うこととしている。

気象台として、この速報が地域の防災機関・報道機関とのさらなる連携強化及び地域防災力の向上に役立つことを願っている。

東京管区気象台技術部気候・調査課

問い合わせ先

新潟地方気象台 防災業務課

東京管区気象台技術部気候・調査課

※ 速報の内容について、私的使用又は引用等著作権法上認められた行為を除き、東京管区気象台に無断で転載等を行うことはできません。また、引用を行う際は適宜の方法により、必ず出所（東京管区気象台）を明示してください。速報の内容の全部または一部について、東京管区気象台に無断で改変を行うことはできません。