

現地災害調査報告

平成 24 年 7 月 5 日に青森県弘前市で発生した突風について
(気象庁機動調査班(JMA-MOT)による現地調査の報告)

目 次

- 1 はじめに
- 2 突風に関する分析結果
- 3 現地調査結果
- 4 被害集計
- 5 気象状況
- 6 警報・注意報及び気象情報の発表状況
- 7 参考資料

平成 24 年 7 月 26 日

青 森 地 方 気 象 台

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。

1 はじめに

7月5日17時頃に弘前市鬼沢(おにざわ)から檜木(ならのき)で突風が発生し、1名が負傷したほか、住家の屋根の飛散等の被害が発生した。

突風現象の調査のため、7月6日に青森地方気象台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。また、その後も情報収集を行った。調査結果は以下のとおりである。

2 突風に関する分析結果

(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、竜巻と認められる。

(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。
- ・被害地付近で物を巻き上げながら移動する渦の映像や目撃証言が複数あった。
- ・被害や痕跡は帯状に分布していた。
- ・被害や痕跡から推定した風向に、収束性がみられた。

(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)

- ・住家の屋根の飛散が複数みられた。
- ・倒木や幹折れが多数みられた。

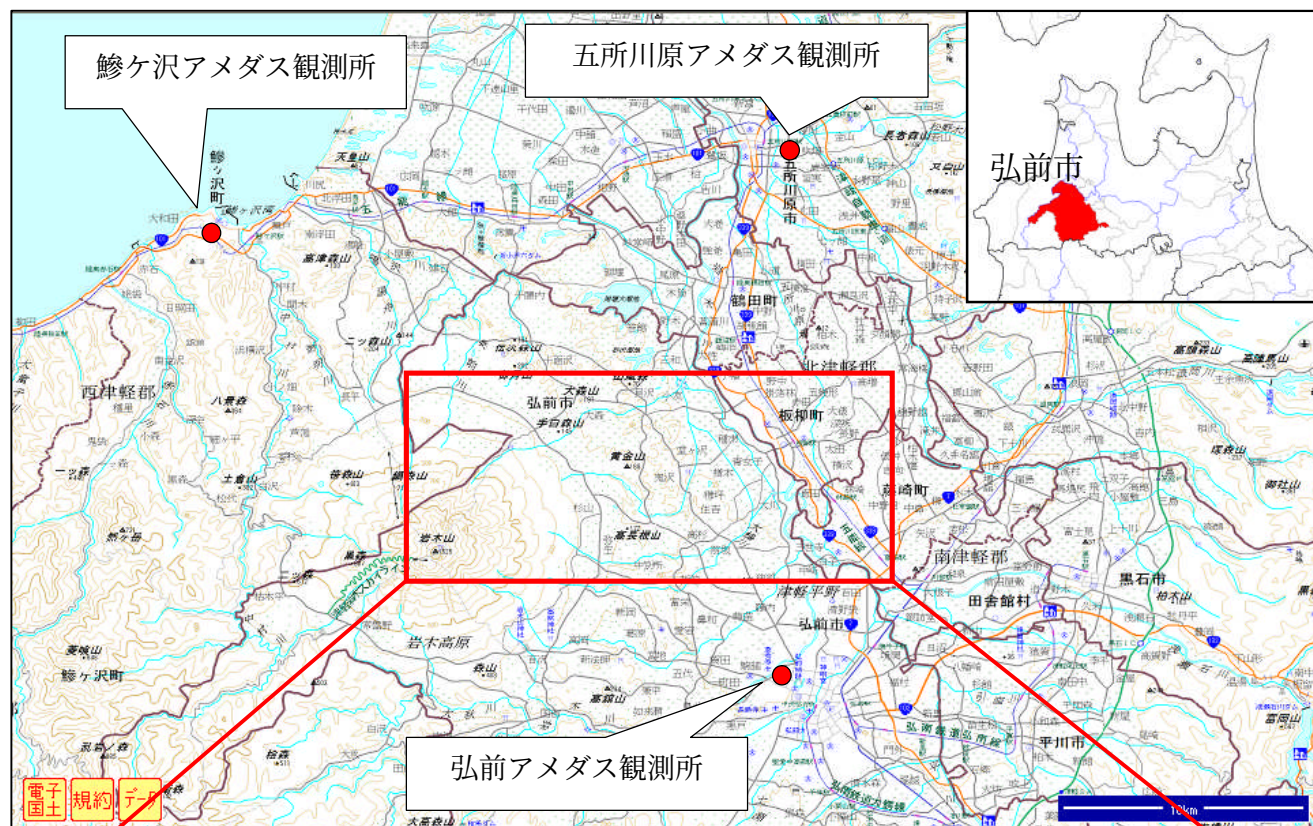
(3) 被害範囲

この突風による被害範囲は、幅約 200m、長さ約 1800m であった。

3 現地調査結果

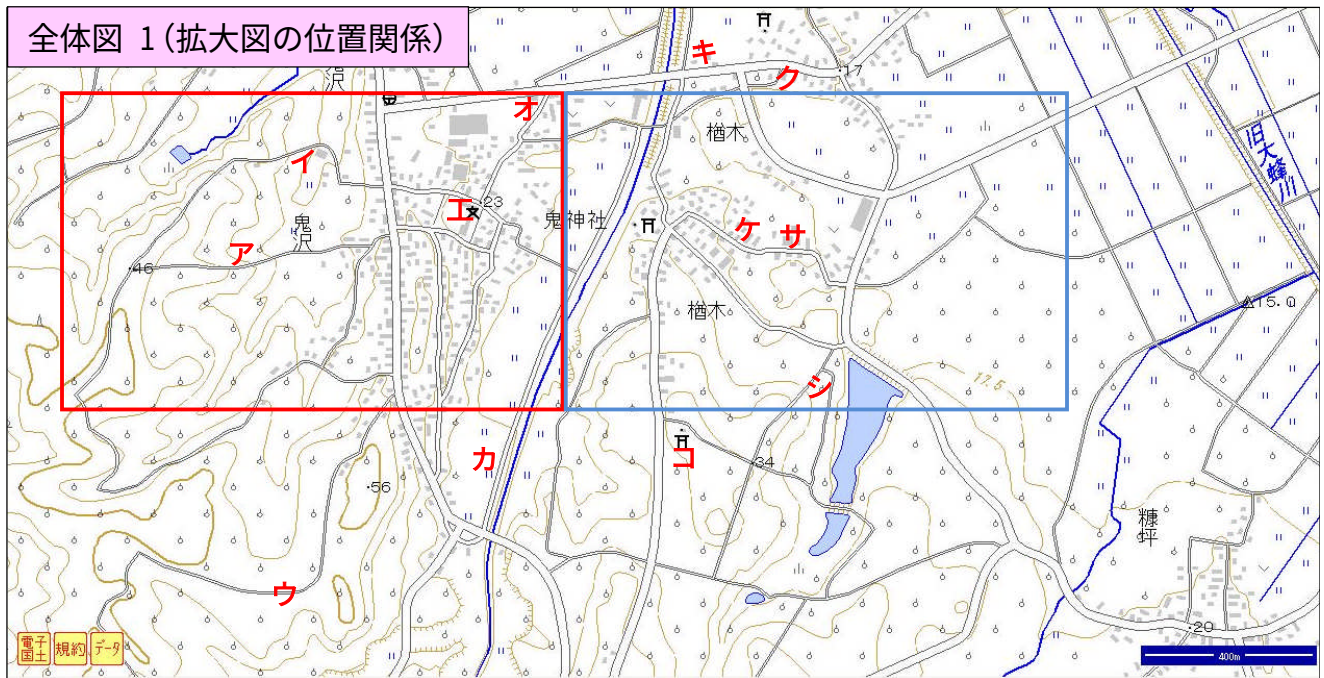
3-1 被害状況調査

○ 被害発生地域図

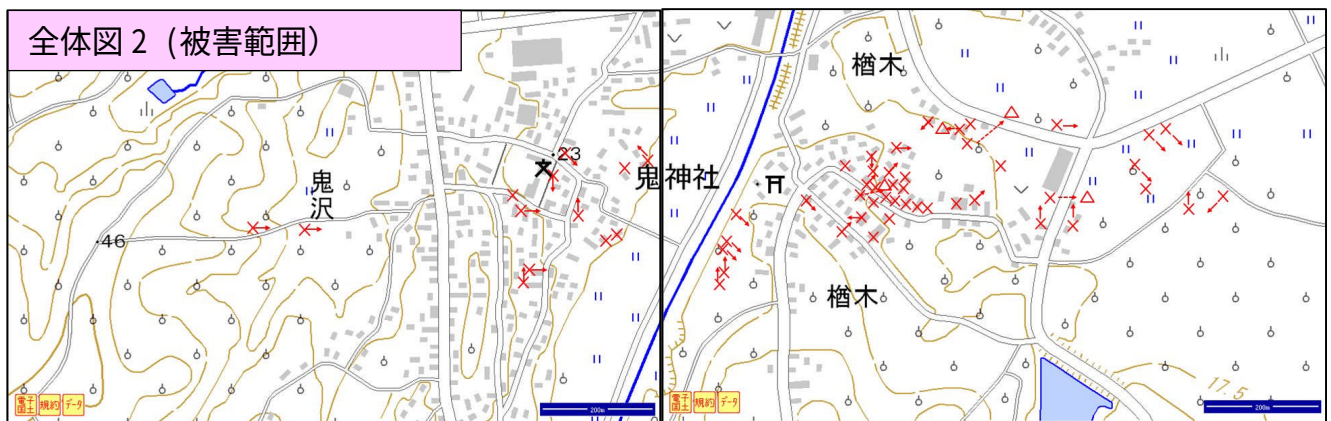


赤破線枠：被害状況分布図（全体図1）の範囲

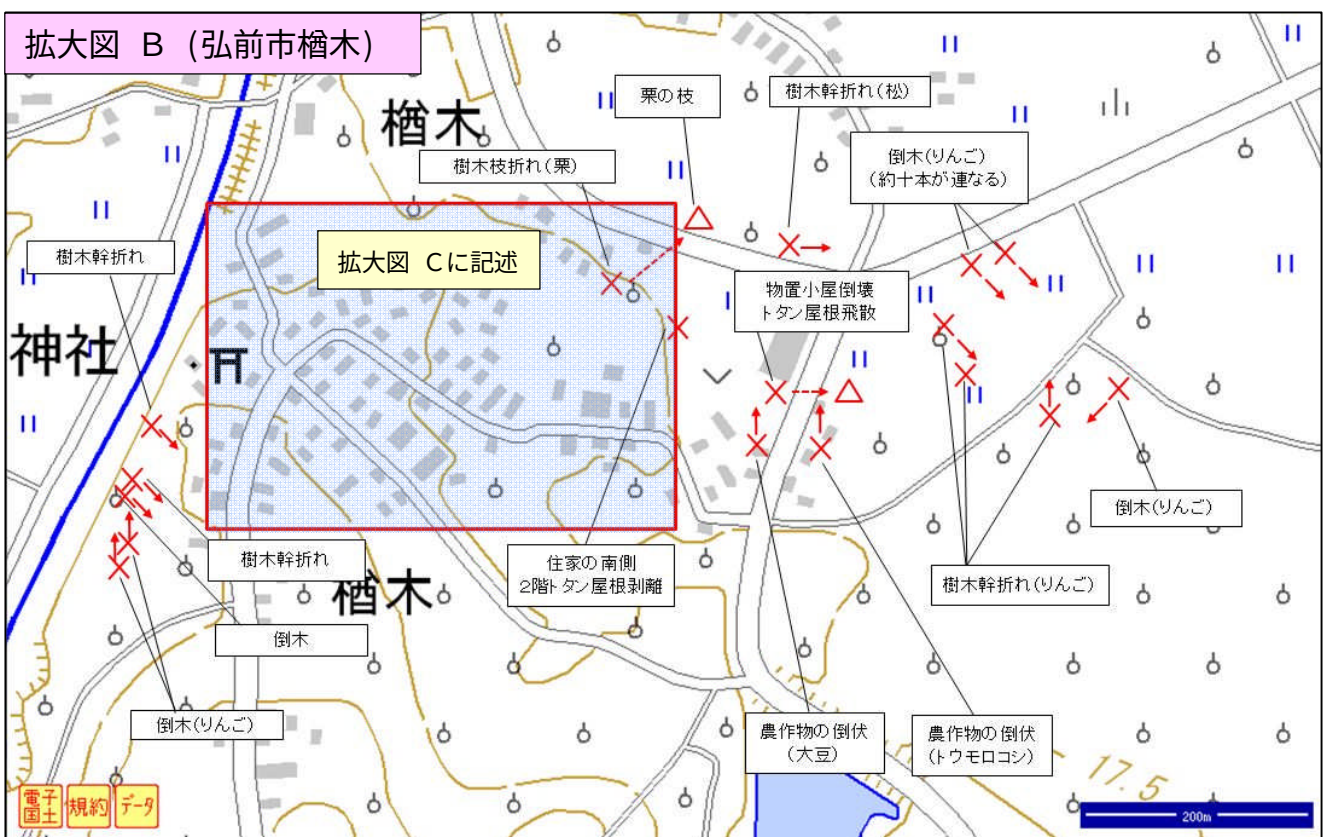
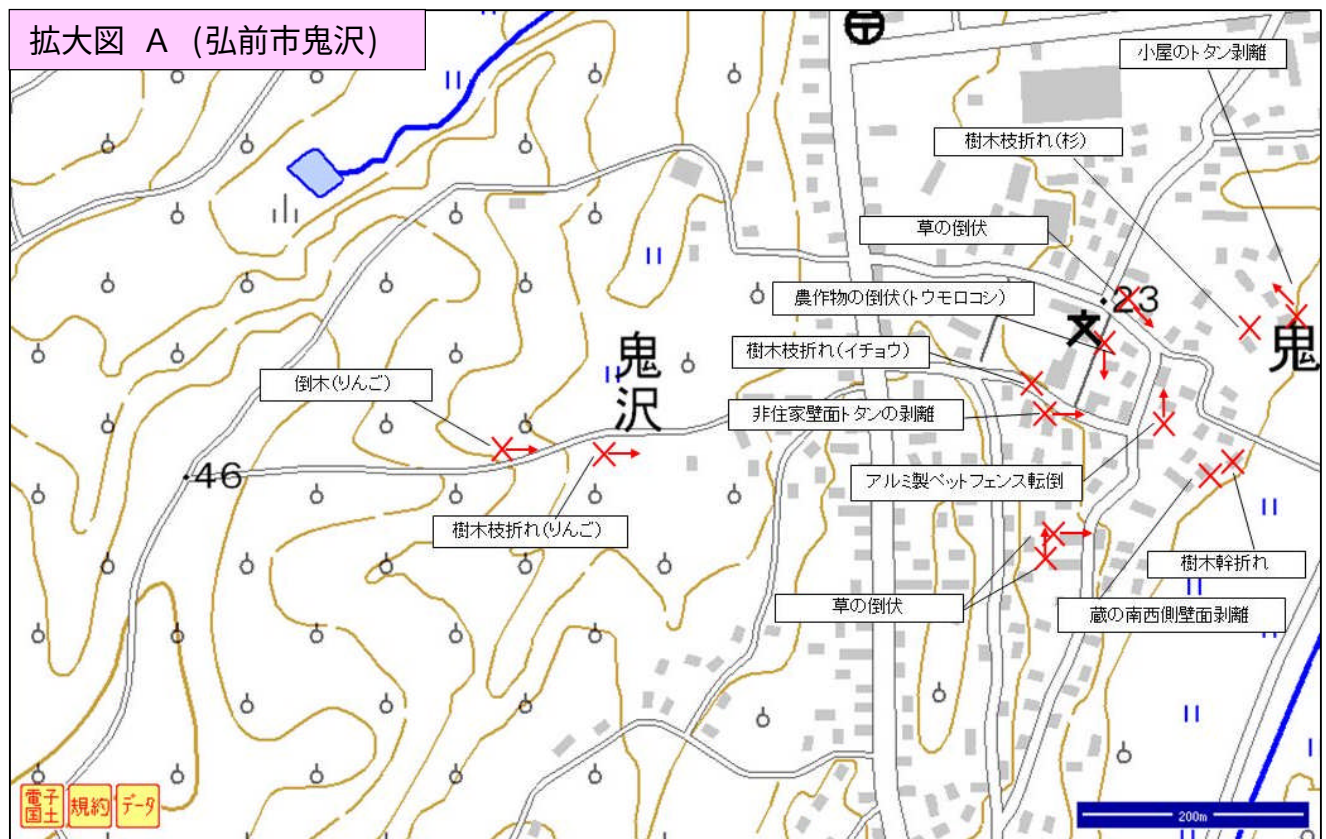
○ 被害状況分布図



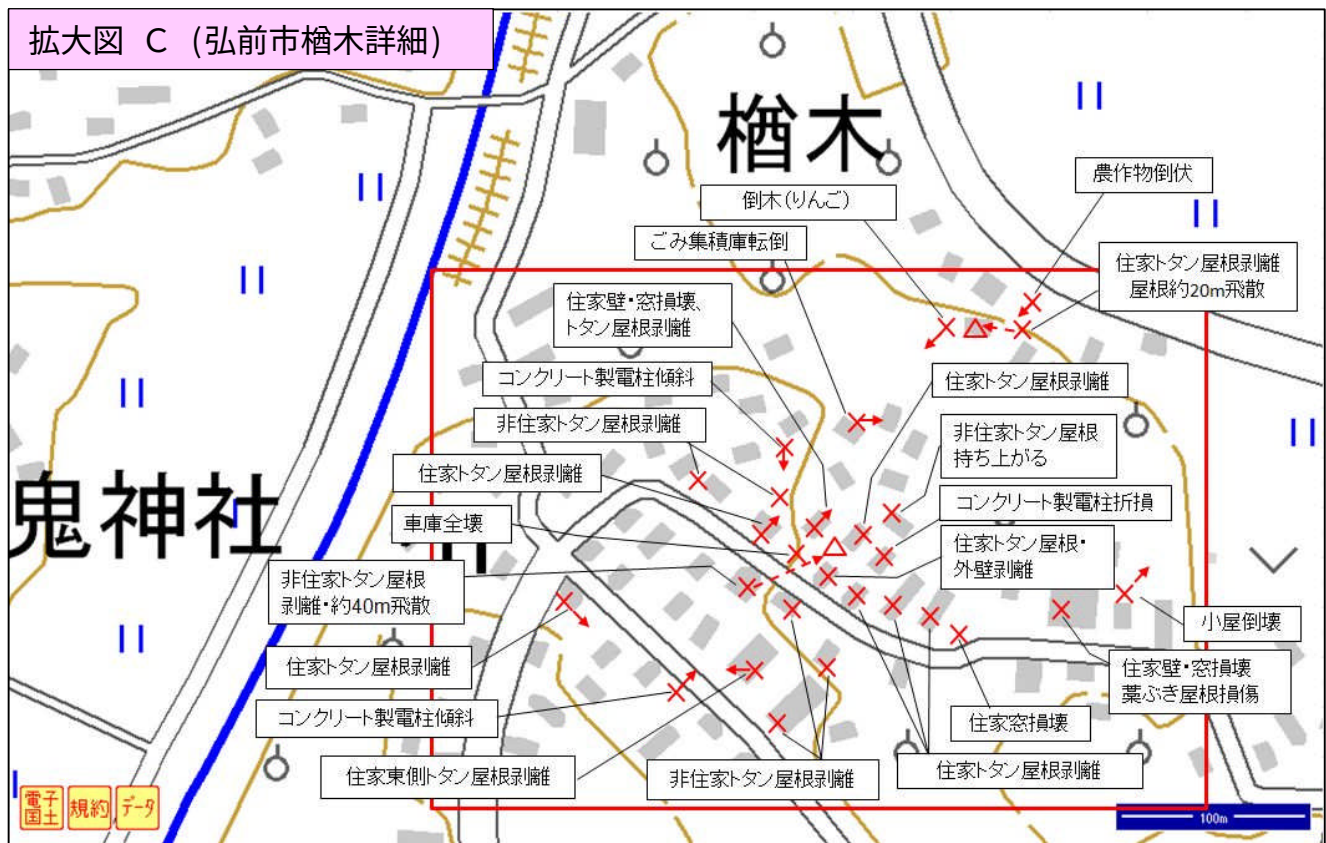
赤枠：拡大図A（弘前市鬼沢）、青枠：拡大図B（弘前市檜木）
 図中のカタカナは聞き取り調査地点を示す。



- ✕：被害の発生した地点
- △：飛散物
- ：倒木・倒壊等の方向
-→：物の飛んだ方向



- ✕: 被害の発生した地点
- △: 飛散物
- : 倒木・倒壊等の方向
-: 物の飛んだ方向



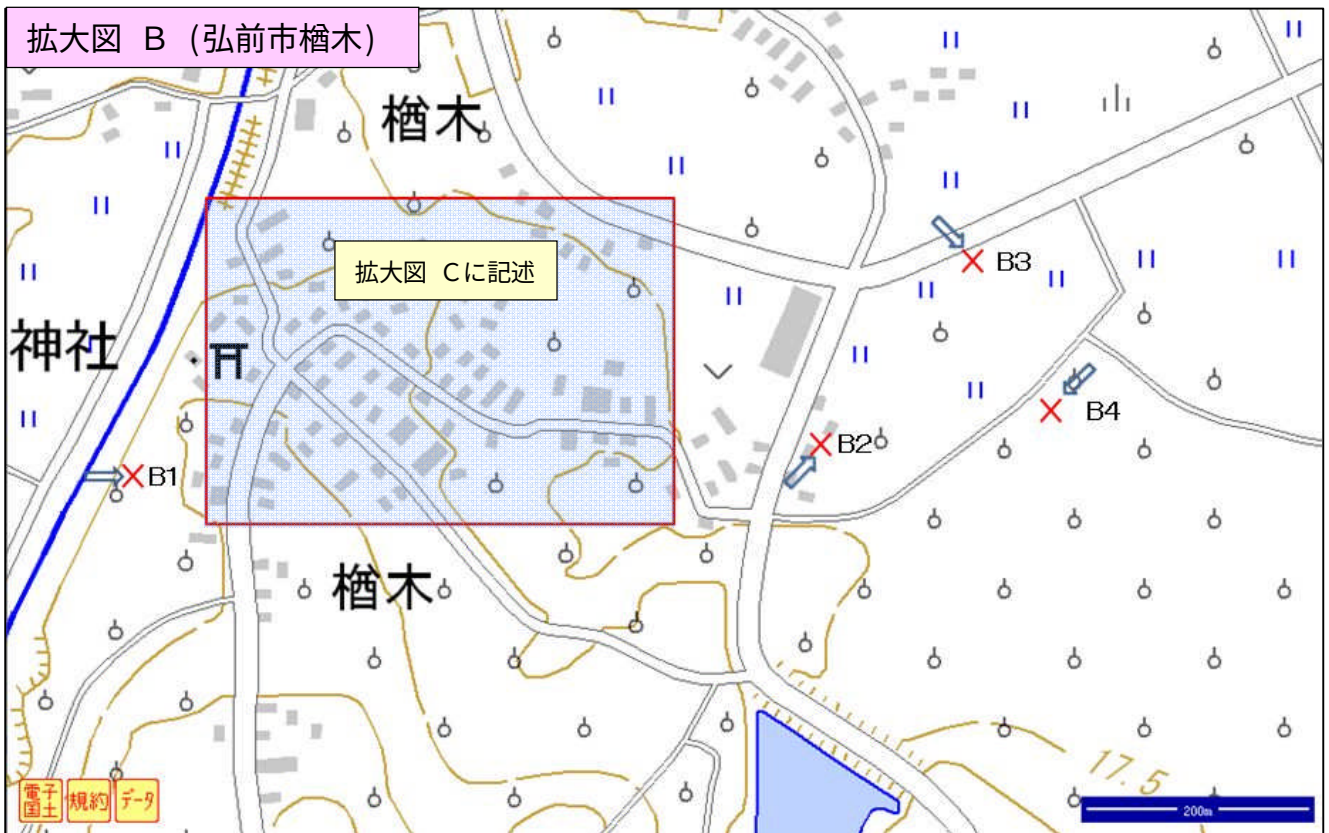
- ✕：被害の発生した地点
- △：飛散物
- ：倒木・倒壊等の方向
-→：物の飛んだ方向

○ 写真撮影位置方向図

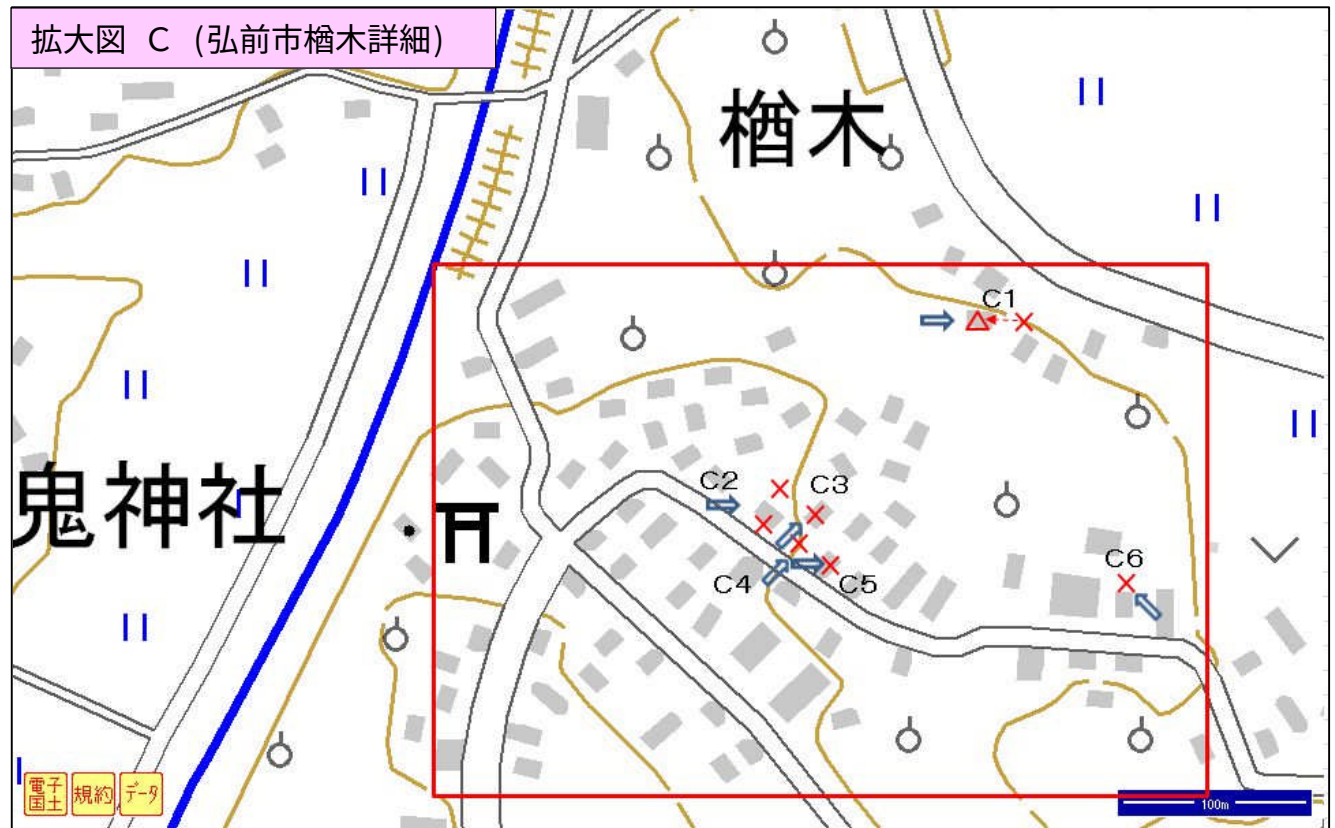
拡大図 A (弘前市鬼沢)



拡大図 B (弘前市榑木)



× : 被害の発生した地点
 ➡ : 写真撮影方向
 記号数字 : 被害状況写真番号



- ✕ : 被害の発生した地点
- △ : 飛散物
-➡ : 物の飛んだ方向
- ➡ : 写真撮影方向
- 記号数字 : 被害状況写真番号

○被害状況写真（A：弘前市鬼沢）



A 1 倒れたりんごの木
写真は南東側へ寄せられた後のもの
(西から撮影)



A 2 蔵の南西側壁面剥離
(西から撮影)

○被害状況写真（B：弘前市檜木）



B 1 幹折れした樹木
(幹の太さ 左：60 cm 右：30 cm)
南東方向へ (西から撮影)



B 2 農作物の倒伏（トウモロコシ）
北方向へ (南西から撮影)



B 3 倒れたりんごの木
南東方向へ (北西から撮影)



B 4 幹折れしたりんごの木
(幹の太さ 20 cm) 北方向へ
(北東から撮影)

○被害状況写真（C：弘前市楡木詳細）



C 1 トタン屋根が剥離し飛散した住家
（西へ20m飛散）
（西から撮影）



C 2 トタン屋根が剥離し飛散した
住家（右）および非住家（左）
（西から撮影）



C 3 壁と窓が損壊、トタン屋根が剥離
し飛散した住家 （南西から撮影）



C 4 全壊し飛散した車庫（基礎のみ残る）
（南西から撮影）



C 5 トタン屋根および外壁が剥離し飛
散した住家 （西から撮影）



C 6 倒壊した小屋
（南東から撮影）

3-2 聞き取り調査

聞き取り状況を行った地点を被害状況分布図（全体図1）に示す。

○弘前市鬼沢

ア地点での聞き取り

- ・17時少し前、作業中に強い風が吹いてきた。
- ・空気がひんやりとしてきて次第に西風が強くなっていった。
- ・17時過ぎ、東方向約500mにある小学校付近で、飛散物を巻き上げながら回転する渦を見た。
- ・当時は雨・雷ともなかった。

イ地点での聞き取り

- ・北側に黒い雲、南側の弘前市中心部方向は青空が見えていた。
- ・黒い雲がこちらに向かってきたと思ったら、黒い雲と白い雲が次第に1箇所集まり始め、みるみるうちに渦を巻き、だんだん強まって渦がはっきりしてきた。
- ・携帯電話で17時08分に東方向上空の渦の写真を撮影した。その2～3分後に渦が物を巻き上げているのが見えた。

ウ地点での聞き取り

- ・17時10分頃、急に風が強まって小学校の西側で渦巻くものが見え、東に移動した。
- ・竜巻らしきものは、川を渡って一旦弱まり、その後また強くなったように見えた。
- ・竜巻らしきものは、更に東に移動し、農業用ため池（地点シ）北側付近で消えたように見えた。

エ地点での聞き取り（小学校）

- ・17時過ぎ頃、ゴォーッという音とともに風が強まりだした。
- ・校舎東側の窓から外を見ると、東約200mにある神社の南側に飛散物を巻き上げ反時計回りに回転する渦を見た。
- ・渦は上空の雲まで届いているように見え、上空の雲も渦と同じ方向に回転していた。
- ・当時は雨・雷ともなかった。

オ地点での聞き取り

- ・17時過ぎ頃、自宅から南西約300mにある小学校付近で、飛散物を巻き上げ回転しながらゆっくり東の方へ移動する渦を見た。当時は雨・雷ともなかった。

カ地点での聞き取り

- ・17時10分頃、北西方向で黒い雲の下に風が渦を巻き始めたのが見え、東へ移動しながら上空の雲につながっていった。テレビで見た事があるアメリカの竜巻に似ていた。

○弘前市檜木

キ地点での聞き取り

- ・17時過ぎガシャガシャと音がしたので外に出た。
- ・南の方向を見たら、黒い渦が見え東へ移動した。その時は耳がかなり痛かった。

ク地点での聞き取り

- ・17時15分頃ゴウーという風の音と物がぶつかる音がして耳鳴りがした。
- ・2階窓から南西方向をみると土埃が舞っているのが見え東に移動した。

ケ地点での聞き取り

- ・テレビでニュース番組をやっていたので17時過ぎだと思う。
- ・涼しい風が入り風も強くなってきたので窓から外を見ると、がれきが舞っているのが見えた。
- ・自宅の屋根が飛ばされた。ガラスが割れ室内は物が散乱した。

コ地点での聞き取り

- ・17時10分頃風が強まった音がした。
- ・北方向に空高く塵が舞っているのが見え、渦を巻きながら東へ移動した。

サ地点での聞き取り

- ・17時前に自宅敷地内の屋外にいて、急に風が強まり網戸がガタガタと動いた。
- ・上空にゴミが舞いあがっているのが見えたので、急いで家に入った。

シ地点での聞き取り

- ・空一面が灰色になり急に風が強まってゴーゴーと音が聞こえた。
- ・毎日同じラジオを聞いているので、17時前だったと思う。
- ・北西方向を見ると竜巻らしきものが見え、風が強くて立っていられなかった。

4 被害集計

青森県防災消防課提供（7月9日17時00分現在）

- | | |
|--------|-----------------|
| ・人的被害 | 軽傷1名 |
| ・住家被害 | 半壊5棟、一部破損28棟 |
| ・非住家被害 | 全壊9棟、半壊3棟 |
| ・りんご | 普通樹109本、わい化樹59本 |

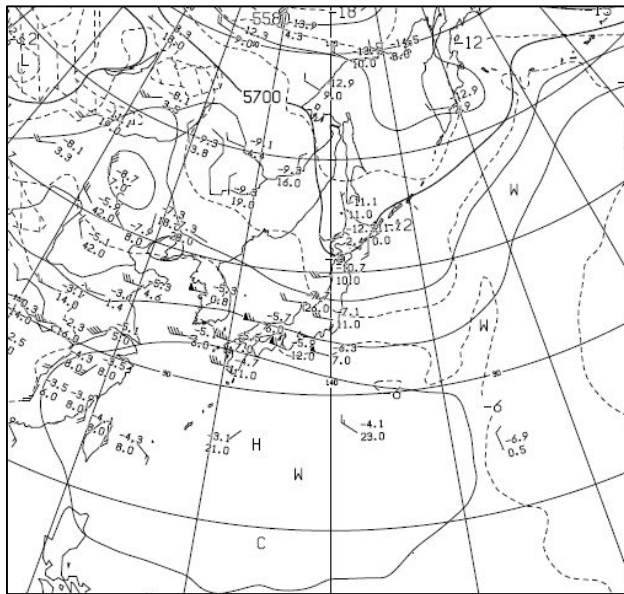
5 気象状況

(1) 概況

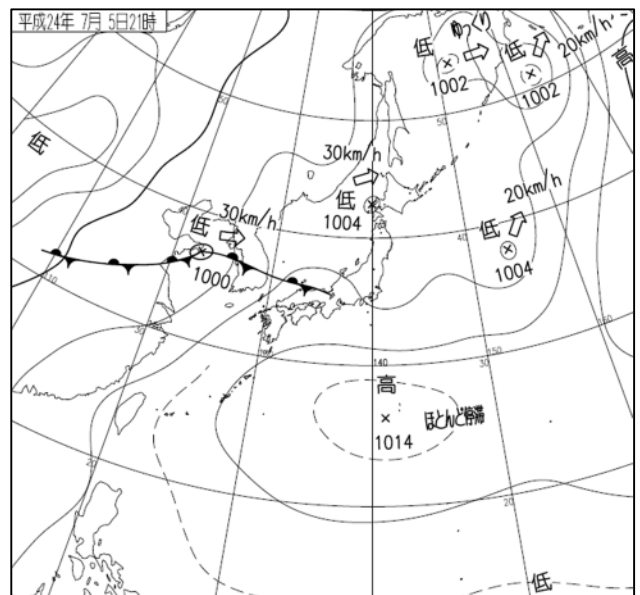
7月5日は、上空約5500メートルには氷点下12度前後の寒気を伴った気圧の谷が北日本を通過していた。一方、低気圧が渡島半島の西にあって北東に進んでおり、青森県には地上付近に湿った暖かい空気が流れ込んでいた。このため、県内は日射の影響も加わり、大気の状態が非常に不安定となり積乱雲が発達した。

気象レーダーでは、午後は県内の所々で積乱雲が発達し、弘前市付近でも急速に発達した積乱雲が観測された。

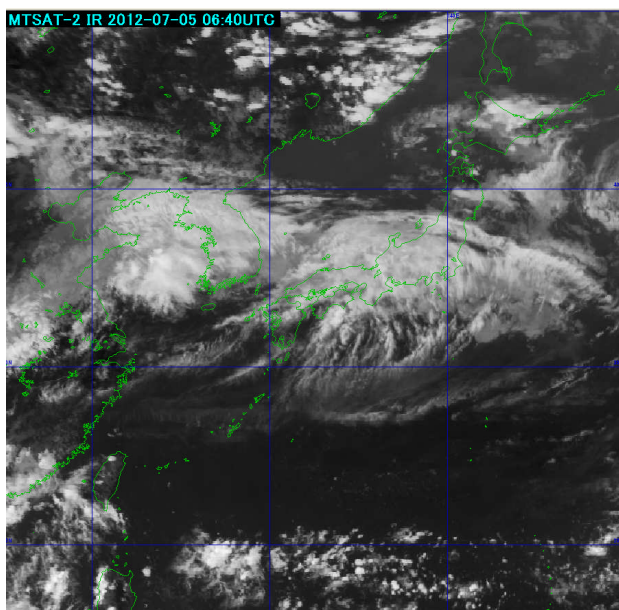
(2) 天気図及び気象衛星画像



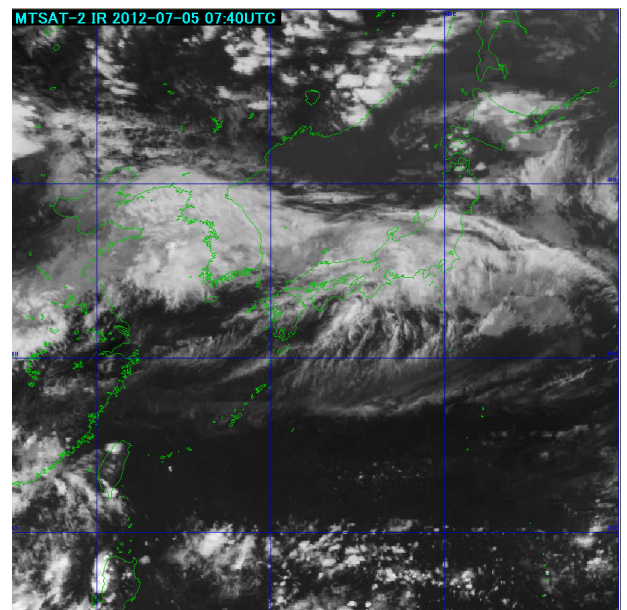
500hPa 高層天気図 7月5日21時



地上天気図 7月5日21時

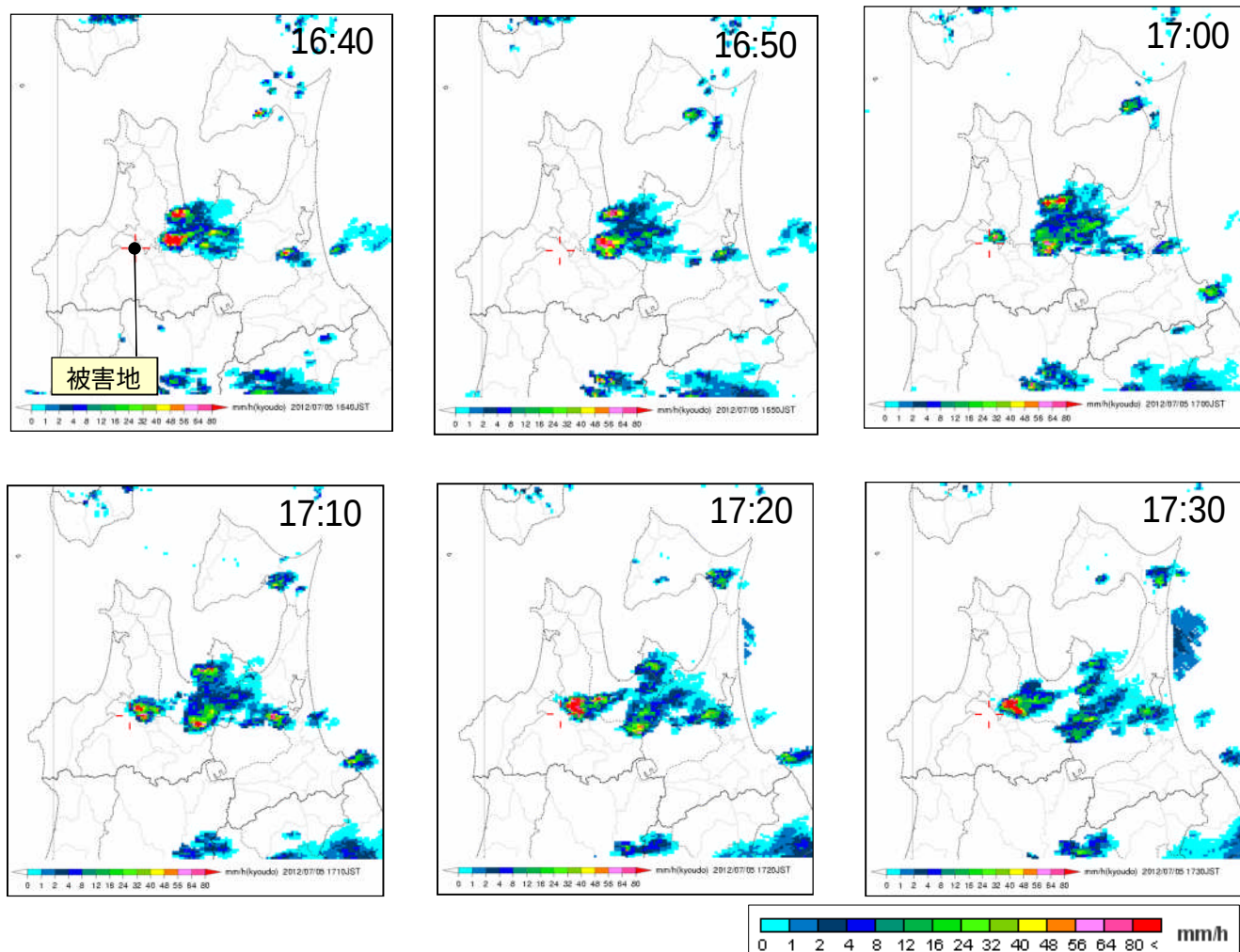


気象衛星赤外画像 7月5日16時



気象衛星赤外画像 7月5日17時

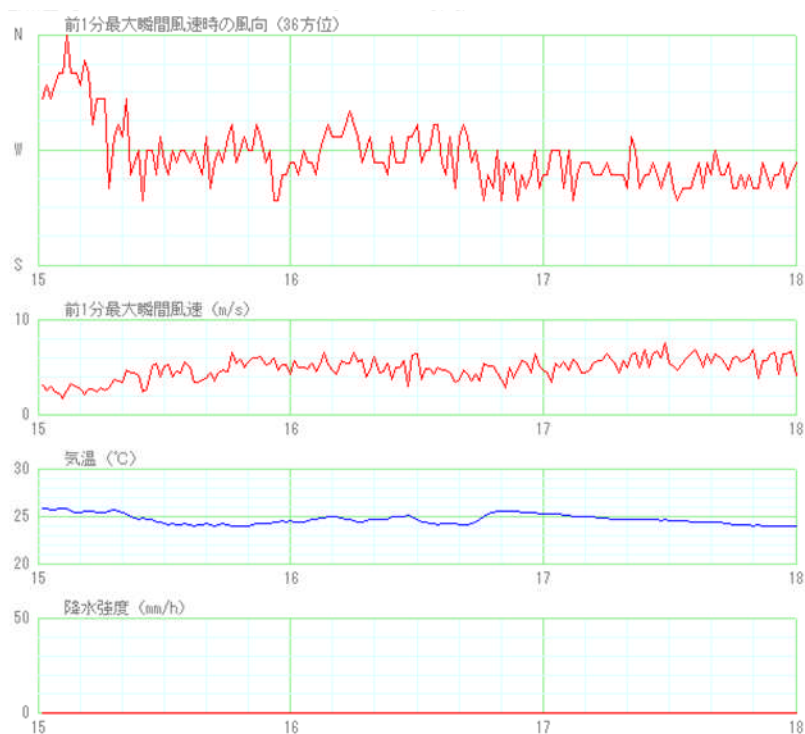
(3) 気象レーダー画像



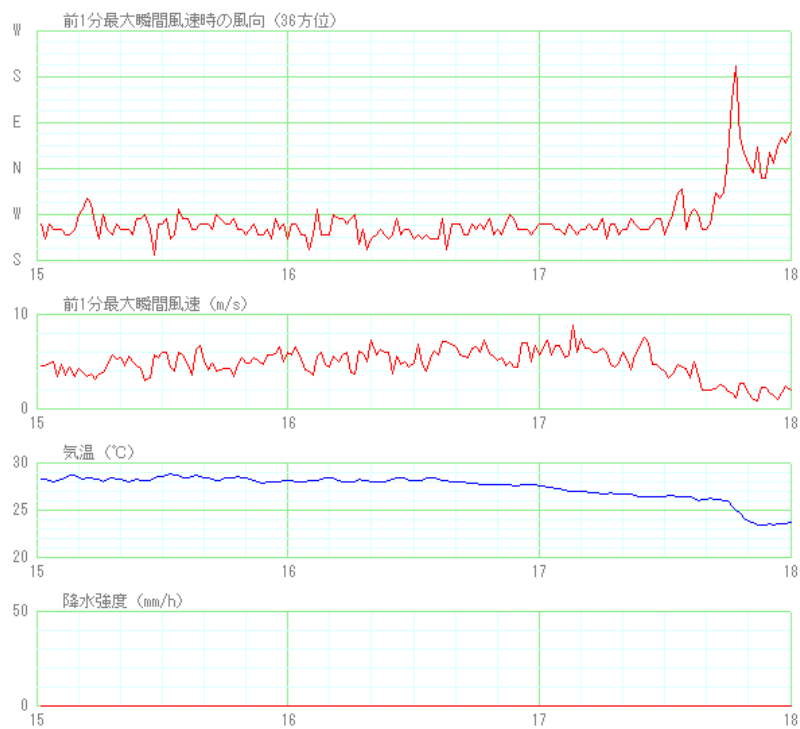
気象レーダー画像（降水強度）7月5日16時40分～17時30分
（図中- -印は被害発生地域）

(4) アメダス観測所 1 分値グラフ

○鰐ヶ沢アメダス観測所

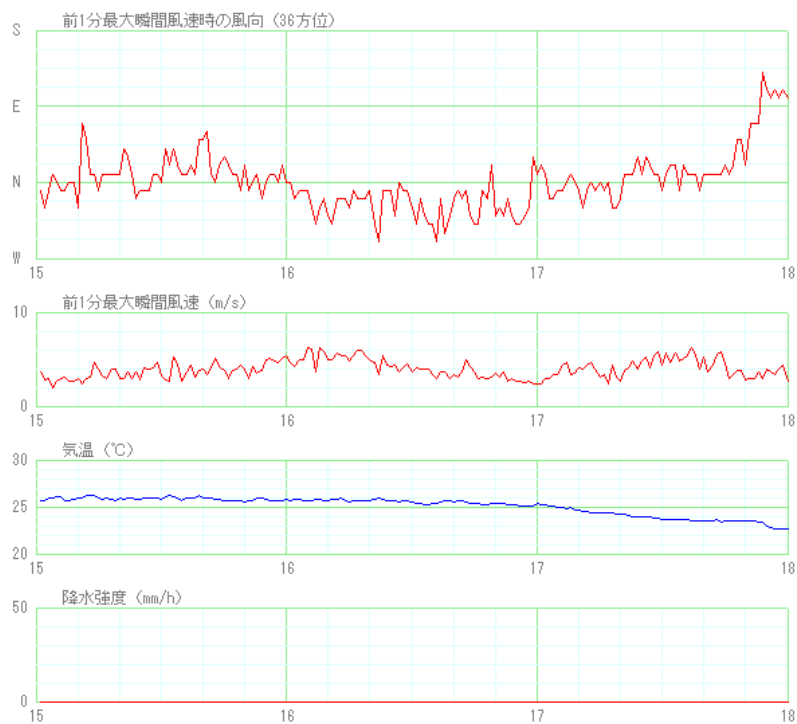


○弘前アメダス観測所



- ・平成 24 年 7 月 5 日 15 時～18 時までの 1 分値時系列データ
(上から前 1 分最大瞬間風速時の風向と風速、気温、降水強度を示す
風向の N は北、E は東、S は南、W は西を示す)

○五所川原アメダス観測所



- ・平成24年7月5日15時～18時までの1分値時系列データ
 （上から前1分最大瞬間風速時の風向と風速、気温、降水強度を示す
 風向のNは北、Eは東、Sは南、Wは西を示す）

6 警報・注意報及び気象情報の発表状況

○ 警報・注意報（対象市町村：弘前市）

発表日時	標 題	付加事項
2012年7月4日 22時00分	[発表] 雷注意報、濃霧注意報	竜巻、ひょう
2012年7月5日 06時36分	[発表] 大雨注意報、洪水注意報 [継続] 雷注意報、濃霧注意報	竜巻、ひょう
2012年7月5日 07時07分	[継続] 大雨注意報、洪水注意報、雷注意報、濃霧注意報	竜巻、ひょう
2012年7月5日 07時51分	[発表] 大雨（浸水）警報、洪水警報 [継続] 雷注意報、濃霧注意報	竜巻、ひょう
2012年7月5日 09時42分	[警報から注意報] 大雨注意報、洪水注意報 [継続] 雷注意報、濃霧注意報	竜巻、ひょう
2012年7月5日 17時12分	[継続] 大雨注意報、洪水注意報、雷注意報、濃霧注意報	突風、ひょう
2012年7月5日 18時18分	[継続] 大雨注意報、洪水注意報、雷注意報、濃霧注意報	竜巻、ひょう
2012年7月5日 20時43分	[継続] 大雨注意報、洪水注意報、雷注意報、濃霧注意報	竜巻、ひょう
2012年7月5日 21時45分	[継続] 大雨注意報、洪水注意報、雷注意報、濃霧注意報	竜巻、ひょう
2012年7月5日 23時28分	[継続] 大雨注意報、洪水注意報、雷注意報、濃霧注意報	竜巻、ひょう

○ 青森県気象情報

発表日時	標 題	防災上の注意事項
2012年7月4日 16時20分	大雨と雷及び突風に関する青森県 気象情報第1号	低い土地の浸水、河川の増水、落雷や竜巻などの激しい突風、 ひょう、屋外活動の注意と安全確保
2012年7月5日 05時55分	大雨と雷及び突風に関する青森県 気象情報第2号	低い土地の浸水、河川の増水、落雷や竜巻などの激しい突風、 ひょう、屋外活動の注意と安全確保
2012年7月5日 08時24分	大雨と雷及び突風に関する青森県 気象情報第3号（図形式）	激しい雨、落雷
2012年7月5日 10時39分	大雨と雷及び突風に関する青森県 気象情報第4号	低い土地の浸水、河川の増水、落雷や竜巻などの激しい突風、 ひょう、屋外活動の注意と安全確保
2012年7月5日 16時32分	大雨と雷に関する青森県気象情報 第5号	土砂災害、低い土地の浸水、河川の増水、落雷や突風、ひょう
2012年7月5日 18時30分	大雨と雷及び突風に関する青森県 気象情報第6号（図形式）	低い土地の浸水、河川の増水、落雷や竜巻などの激しい突風、 ひょう
2012年7月5日 23時42分	大雨と雷及び突風に関する青森県 気象情報第7号	土砂災害、低い土地の浸水、河川の増水やはん濫、落雷や竜 巻などの激しい突風、ひょう、屋外活動の注意と安全確保

7 参考資料

○ 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。

（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・ひょう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。降水域から前線上に広がるのが多く、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。

○ 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、1998）。

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。

気象科学事典（日本気象学会編 1998）より

謝辞：この調査資料を作成するにあたり、青森県防災消防課、弘前市防災安全課、弘前地区消防事務組合の関係者、住民の方々に多大なご協力をいただきました。ここに謝意を表します。

問い合わせ先 青森地方気象台 防災業務課 電話 017-741-7413