

酒田市で発生した強風害の現地調査報告

平成 19 年 12 月 26 日
山形地方気象台

概要（要旨）

2007 年 12 月 2 日 1 時 30 分頃、山形県酒田市で突風が発生し、倉庫のトタン屋根の飛散などの被害が発生しました。

調査の結果、この突風の種類は、竜巻の可能性のあるものの、特定には至りませんでした。

なお、強度は藤田スケールで F0 と推定しました。

1. 突風に関する分析結果

(1) 突風をもたらした現象の種類と根拠

この突風をもたらした現象は、竜巻の可能性のあるものの、特定には至りませんでした。

(根拠)

酒田測候所や酒田地区消防組合消防本部の観測データから、ごく短時間の気圧低下や渦の通過を示す風の変化がみられた。

被害はほぼ狭い線上に分布している。

主に西風による被害が多い中に逆向きの風によるとみられる被害がある。飛散物の中に 100m 以上飛ばされたものがある。

は竜巻の通過を示唆する情報である。から も竜巻を示唆する情報であるが、酒田測候所では 2 日 0 時頃から 3 時頃にかけて強風を観測していることから、この突風以外の被害を含んでいる可能性があるため、現象の特定には至らない。また、深夜であったこともあり、目撃情報なども得られていない。

(2) 発生日時と場所

この突風は、12 月 2 日 01 時 30 分頃に酒田市山居町付近で発生し、東へ移動したと推定しました。

(根拠)

被害を確認した最西端が酒田市山居町 2 丁目であった。(被害発生時刻は不明)

酒田地区消防組合消防本部(酒田市千石町 1 丁目)で 01 時 34 分(時刻補正済)に突風と気圧の急速な低下を観測した。

酒田測候所(酒田市亀ヶ崎 1 丁目)で 01 時 36 分に突風(日最大瞬間風速ではない)と気圧の急速な低下を観測した。

酒田市四ツ興野で 01 時 38 分に飛散物の影響と考えられる停電が発生した。

(3) 藤田スケール (F スケール)

この突風の強度は、藤田スケールで F0 (風速 17 ~ 32m/s : 約 15 秒間の平均) と推定しました。

(藤田スケールについては別紙 3 を参照願います。)

(根拠)

複数の住家で屋根瓦の一部に剥がれがあった。

トタンの屋根や車庫のシャッターなどの剥がれや飛散があった。

(4) 被害範囲や被害から推定した風の分布の特徴など

この突風による被害範囲は、酒田市山居町付近から四ツ興野まで断続的に長さ約 3km、幅約 100m でした。(現地調査結果による)

2 . 現地調査結果の詳細

山形地方気象台は 12 月 5 日、酒田市において被害を受けた建築物等の分布・被災の程度、風の状況等の現地調査をすると共に、住民から聞き取りを行いました。

[] で示した被災時刻の日付はいずれも現象発生日の 12 月 2 日です。

被害地点、調査地点の分布は別紙 1、被害写真は別紙 2 を参照願います。

(1) 調査地点 酒田市役所総務部総務課危機管理室 (酒田市本町 2 丁目)

・被害状況全般の確認を行い、被害地点の分布状況を確認した。酒田地区消防組合消防本部の風観測情報を入手した。

(2) 被害地点 A 農業団体車庫付近 (酒田市山居町 2 丁目)

- ・[時刻不明] 車庫のシャッターが途中から引きちぎれ、東へ約 35m 飛び、国道 112 号を越えた給油所の金属線入りガラスに衝突、ひびを入れた。被災前にはシャッターは閉まっていた。また、特に傷んではいなかった。
- ・[時刻不明] 車庫の壁に貼り付けた番号板等が引き剥がされて東の給油所方向に飛散した。
- ・給油所の周辺一面にアスファルトに混ぜ込むような直径 1 ~ 2cm の小石が散乱していた。

(3) 被害地点 B 飲食店付近 (酒田市大町)

- ・[時刻不明 : 西側隣家では 02 ~ 03 時に大きな音と光で目が覚めたとのこと] 地上に設置してある看板 (高さ約 6m の鉄製アングルに設置) の、枠から外れた文字板 (長さ約 3m) が東へ約 300m の市営住宅 (酒田市東大町 3 丁目) へ飛んだ。この看板を取り囲むように植えられた樹木 (高さ約 4m) に枝折れ等は見られなかった。
- ・[時刻不明] 屋根瓦が玄関前 (東側) へ飛んで落ちた。現地調査時に破片を確認した。
- ・[時刻不明] 母屋南側に設置したプレハブ倉庫の鉄製の屋根が東側にずれ、母屋に引っかかって止まっていた。

- ・[時刻不明]道路脇に設置していた木製の看板が折れて東側のフェンスに引っかかっていた。

(4) 調査地点 酒田市市営住宅(酒田市東大町3丁目)

- ・[時刻不明](3)の看板文字板が着地した箇所。現地調査で看板の破片を確認した。聞き取りでは特に情報を得られなかった。

(5) 被害地点C 会社倉庫付近(酒田市四ツ興野)

- ・[01:38頃]倉庫のトタン屋根の西側部分が剥がれて約130m東へ飛んだ。
- ・[01:38]トタン屋根が倉庫近傍の電線にあたり停電が発生した(气象台から電力会社へ事実確認済)。コンクリート電柱が傾斜した。
- ・[01:53]倉庫の南西側の民家が停電について電力会社に問い合わせた(携帯電話の発信履歴)。
- ・[02:00~02:30]倉庫の警備会社から倉庫利用者に停電等の連絡が入った。

(6) 調査地点 酒田地区消防組合消防本部(酒田市千石町1丁目)

- ・風の観測状況について聞き取りを行った。

(7) 被害地点D 民家(酒田市亀ヶ崎2丁目)

- ・[時刻不明]民家の東側部分の屋根瓦がめくれ上がり割れて西側の隣家との間の塀のあたりに落ちていた。
- ・[時刻不明]民家東側玄関付近にある看板が東側から押されたように後ろの植木に斜めに押し付けられていた。
- ・[時刻不明]民家の南側の駐車場に東側の道路を挟んだ畑からの大根や白菜の葉っぱが吹き寄せられていた。
- ・[時刻不明]畑の大根が10本ぐらい、土の上に出ていた部分から折れ、葉っぱ部分と一緒に西側の道路に飛び散っていた。
- ・[時刻不明]近隣のアパートの屋根瓦の一部が飛んだ(近隣住民の話)。
- ・[時刻不明]近隣の別の民家の屋根瓦が飛んだ(近隣住民の話)。

(8) 調査地点 酒田市亀ヶ崎1丁目の民家

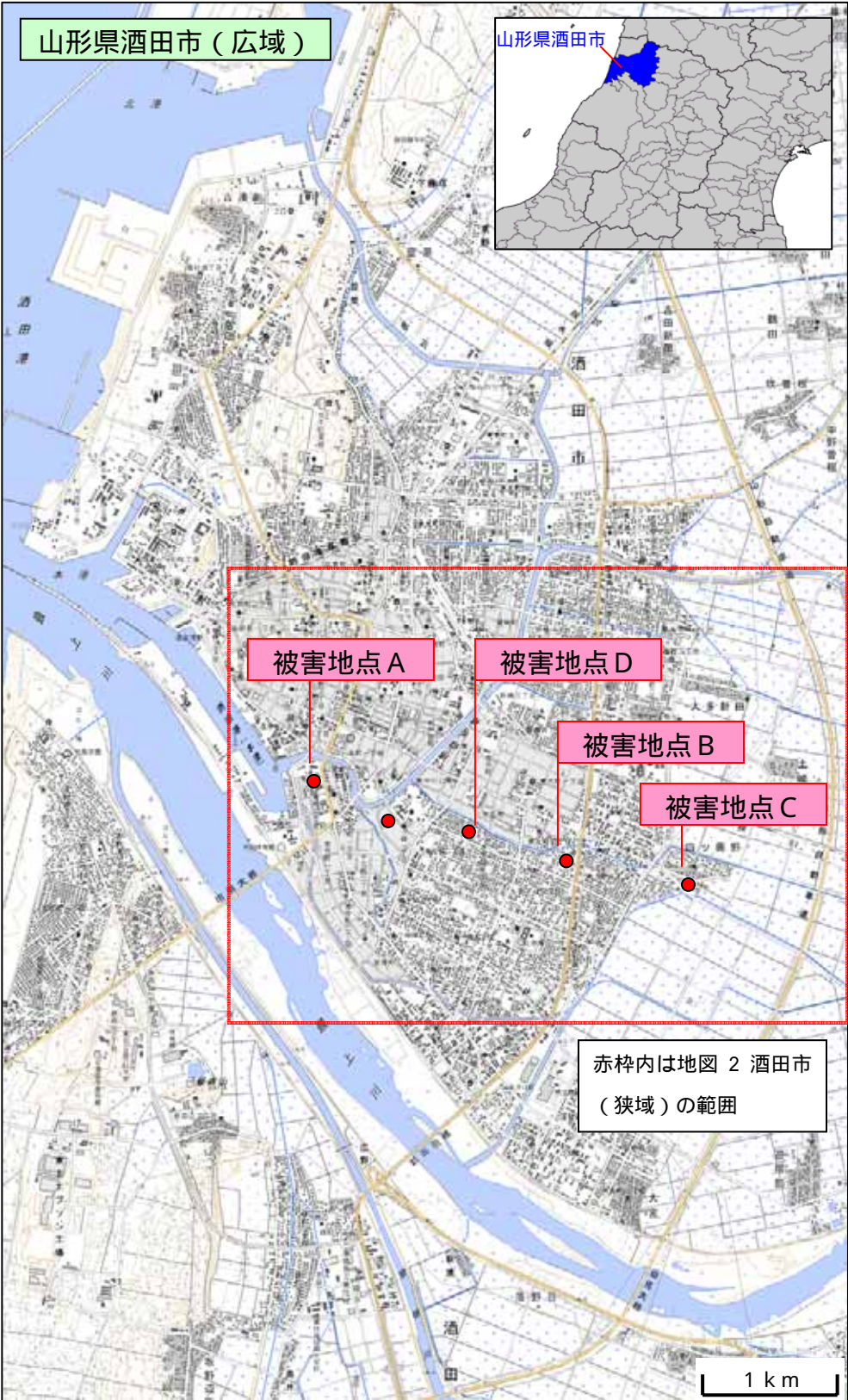
- ・[時刻不明]木製の柵が東南東側に倒れていた。柵はやや古く、頑丈ではない。現地調査時には立て戻してあった。

3. 気象の状況、気象官署が取った措置

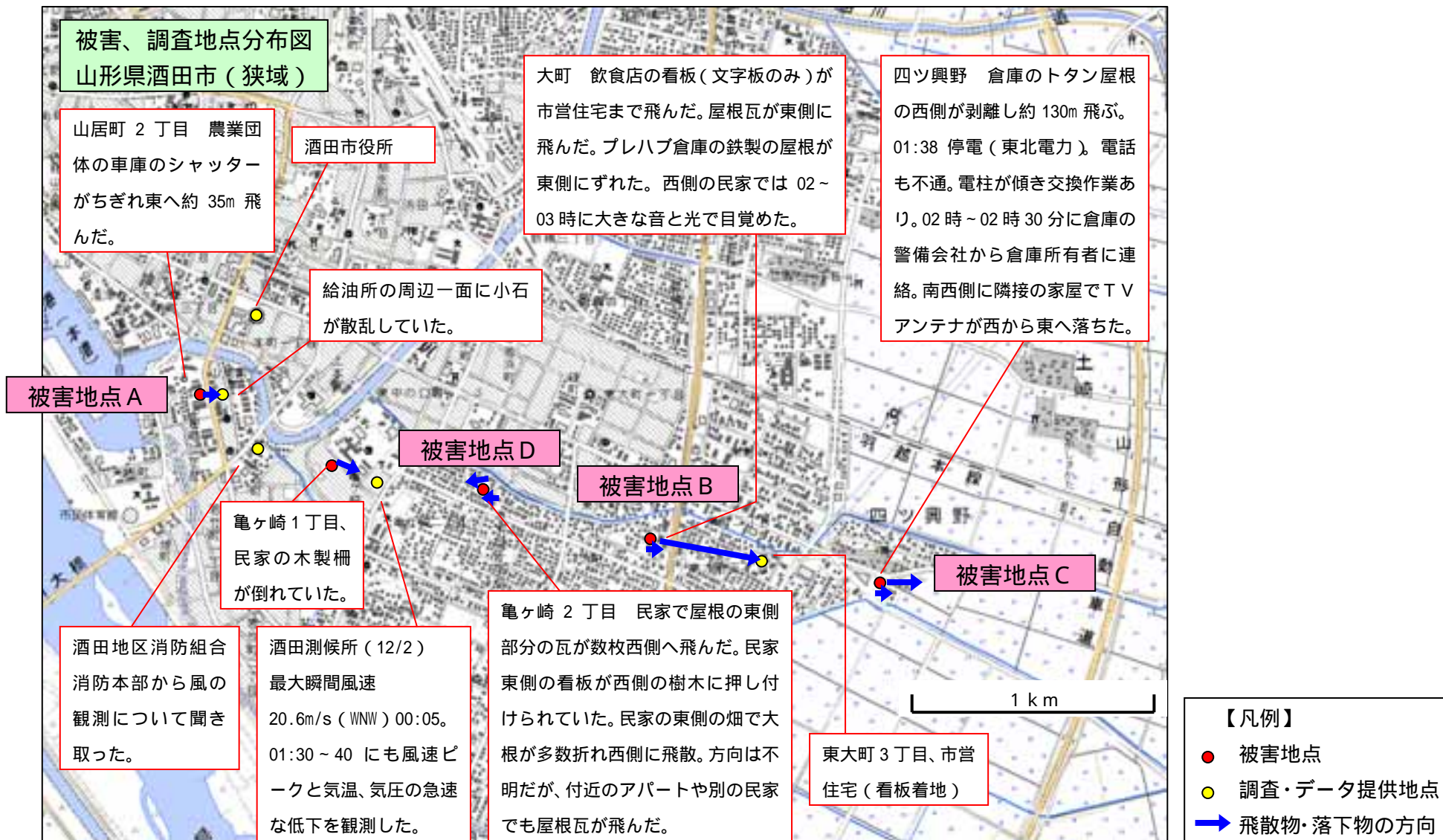
別紙3を参照願います。

4. 謝辞

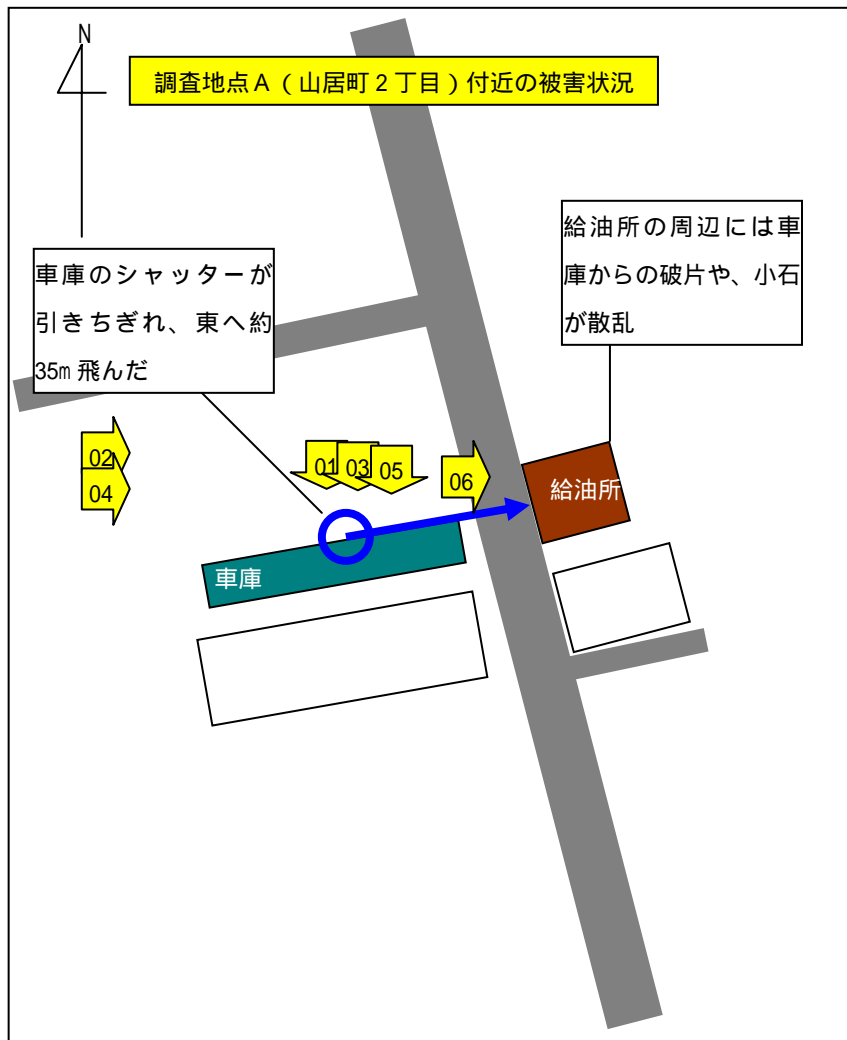
この資料を作成するにあたって、山形県、酒田市、酒田地区消防組合消防本部をはじめ、地域の住民の方々にご協力いただきました。ここに謝意を表します。



地図 1 酒田市 (広域) この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の「2万5千分の1
地図 (酒田北部、及び酒田南部) を複製したものである
(承認番号 平 17 総複、第 650 号)



地図 2 酒田市（狭域）



地図3 被害地点A 周辺図

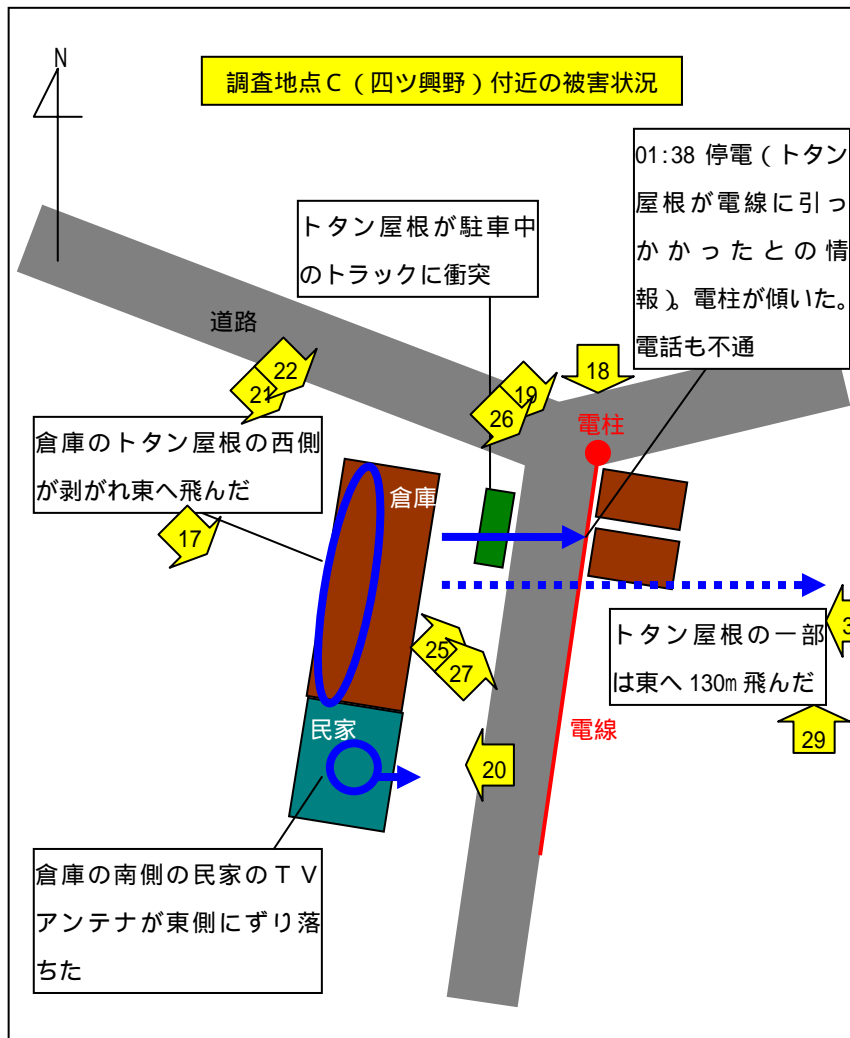


地図4 被害地点B 周辺図

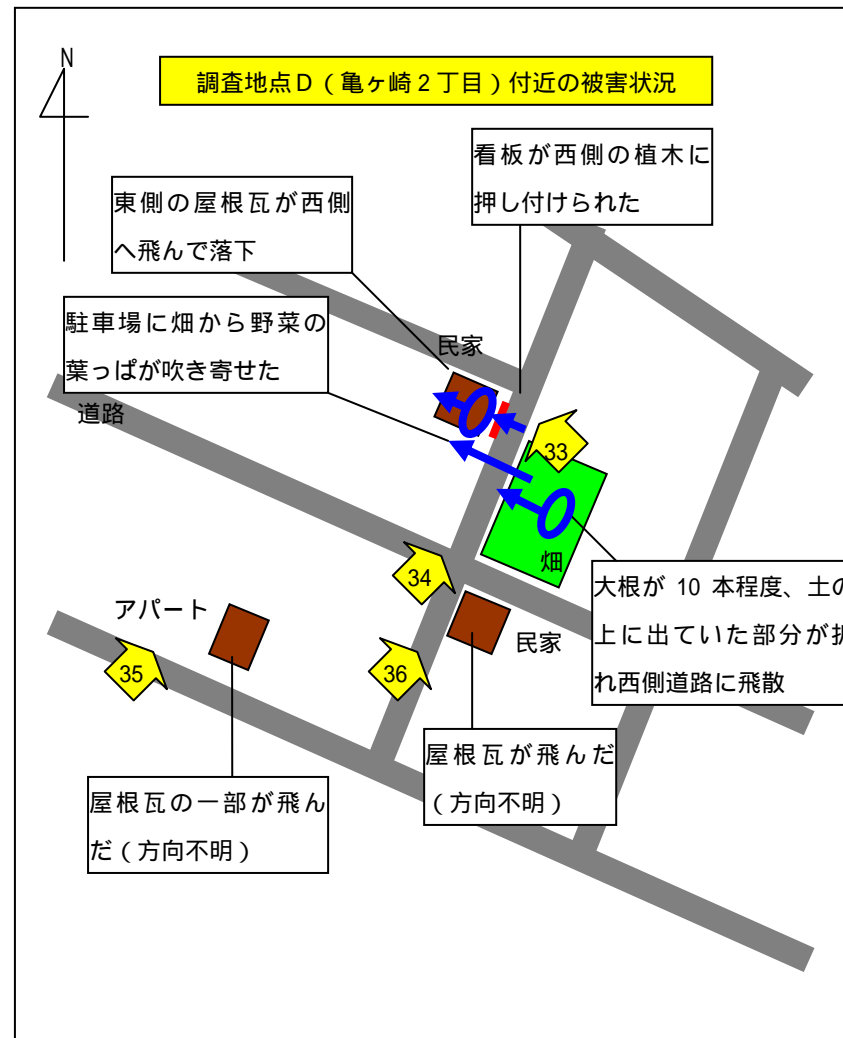
【凡例】

写真の撮影方向
(写真は別紙2 参照)

飛散物・落下物の方向



地図5 被害地点C 周辺図



地図6 被害地点D 周辺図

【凡例】

↑ 写真の撮影方向
00 (写真は別紙2参照)

→ 飛散物・落下物の方向

現地調査時に撮影した写真（撮影日 2007/12/05）



01_車庫（撮影：北 南）
酒田市山居町



02_車庫から給油所（撮影：西 東）



03_車庫所有者提供の写真（2007/12/03）



04_車庫所有者提供の写真（2007/12/03）



05_車庫ナンバー（撮影：北 南）



06_給油所のガラスのヒビ



07_飲食店の看板（撮影：北 南）
酒田市大町



08_飲食店の看板（撮影：東 西）



09_飲食店の看板（撮影：南 北）



10_飲食店の屋根瓦（撮影：南 北）



11_飲食店の看板支柱（撮影：北 南）



12_飲食店の看板支柱（建物東側）



13_飲食店の屋根瓦（建物東側）



14_飲食店のプレハブ倉庫（撮影：南 北）



15_市営住宅に飛散した飲食店の看板破片



16_市営住宅（撮影：西 東）
酒田市東大町



17_会社倉庫（撮影：北西 南東）
酒田市四ツ興野



18_傾いた電柱（現在復旧済み）
（撮影：北 南）



19_電話線張替工事（撮影：北西 南東）



20_倉庫南側の民家（撮影：東 西）

(撮影日 2007/12/02)



21_会社倉庫全景 (撮影 : 北西 南東)



22_会社倉庫屋根拡大 (撮影 : 北西 南東)



23_倉庫内部



24_倉庫内部



25_倉庫東側に駐車中のトラック
(撮影 : 南西 北東)



飛散物の影響でガラス破損等あり

26_倉庫東側の建物 (撮影 : 北西 南東)



27_倉庫東側の建物（撮影：南西 北東）



28_飛散した倉庫屋根拡大



29_倉庫東側約 130m 付近（撮影：南 北）



30_倉庫東側約 130m 付近（撮影：東 西）



31_亀ヶ崎一丁目の塀



32_亀ヶ崎一丁目の塀拡大

(撮影日 2007/12/05)



33_亀ヶ崎二丁目付近 (撮影 : 南東 北西)

34_亀ヶ崎二丁目付近の畑 (撮影 : 南西 北東)



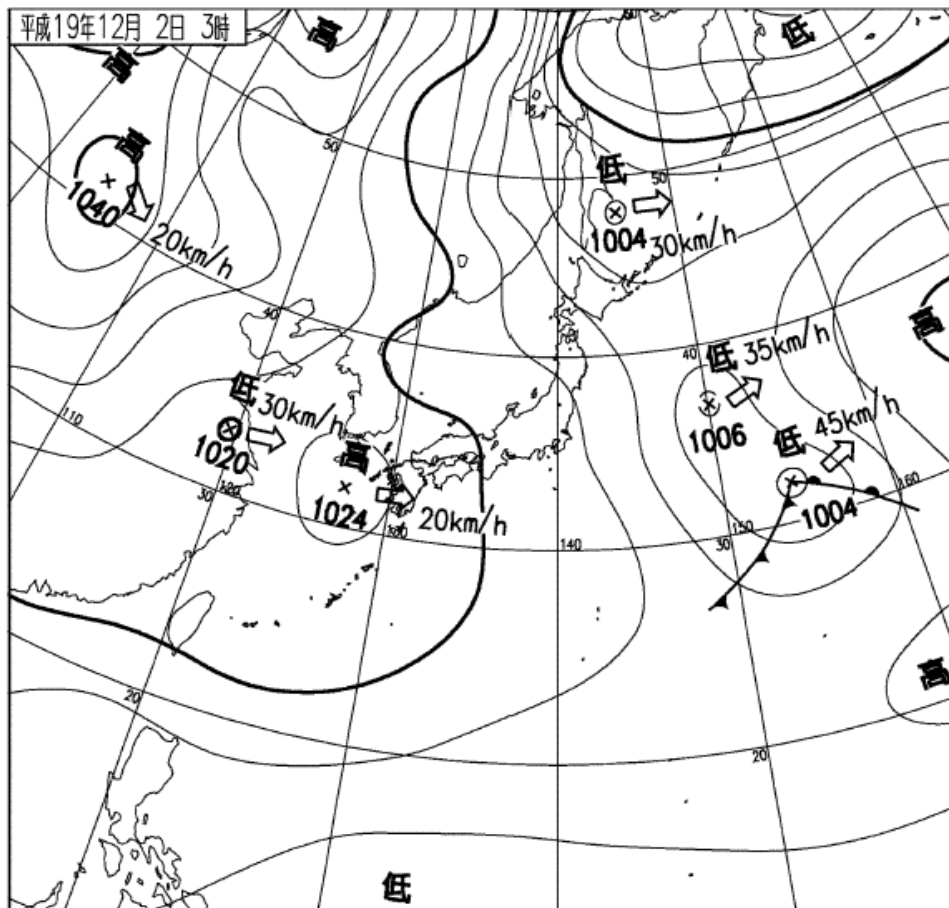
35_亀ヶ崎二丁目付近 (撮影 : 南西 北東)

36_亀ヶ崎二丁目付近 (撮影 : 南西 北東)

気象概況

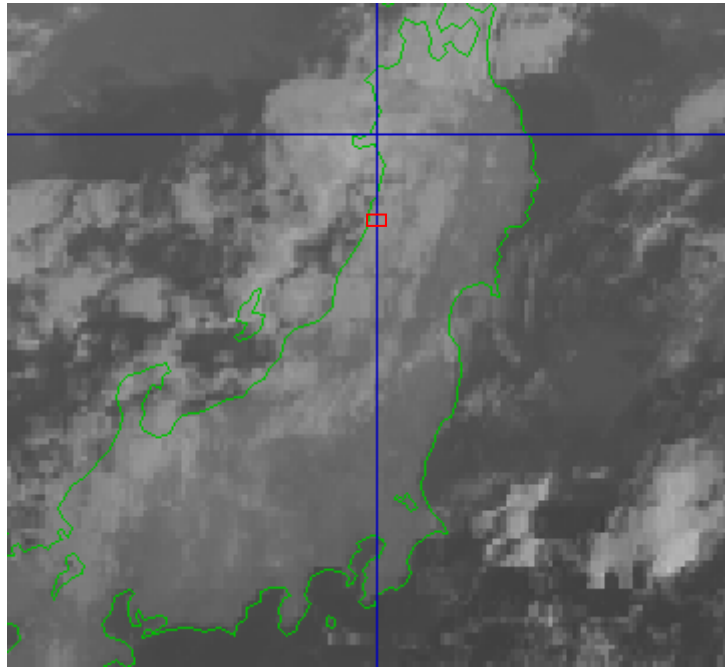
日本海に弱い気圧の谷があって、12月1日夜から2日明け方にかけて東北地方を通過し大気の状態が不安定となった。山形県では、発達した雷雲の通過に伴い2日未明、庄内地方を中心に発雷や降ひょうがあり、一時的に突風が吹いた。

山形地方気象台では、1日23時44分に雷と強風注意報を発表した。

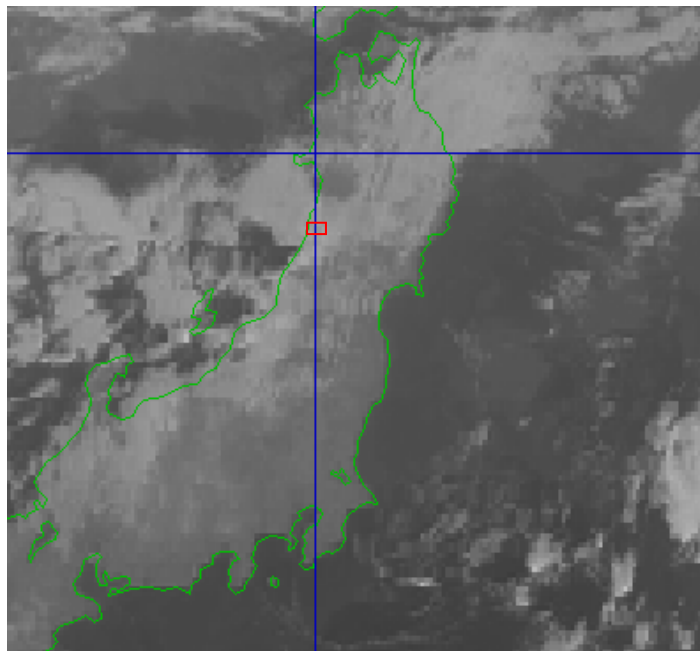


2007年12月2日 03時の地上天気図

気象衛星画像（赤外画像）



2007年12月2日01時



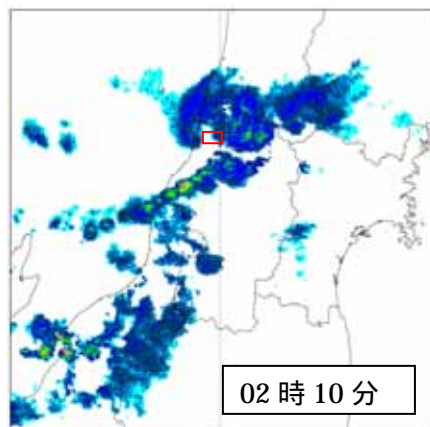
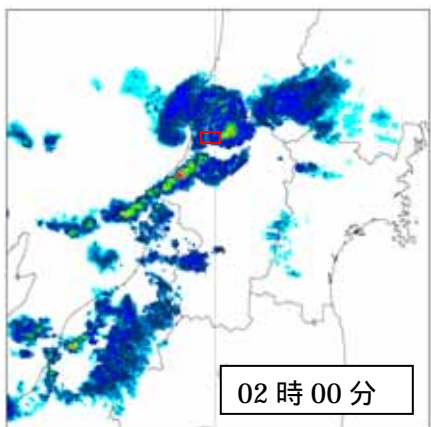
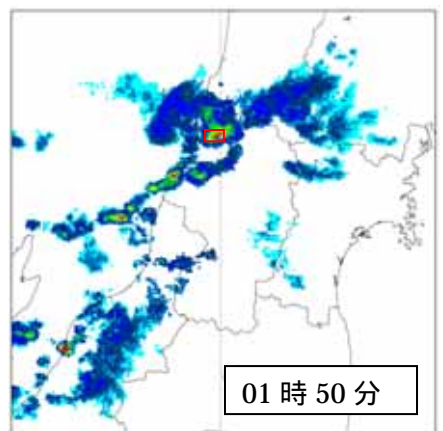
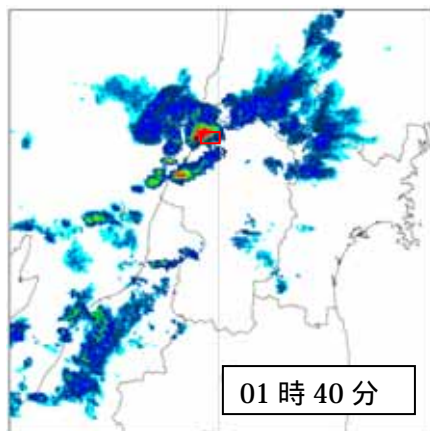
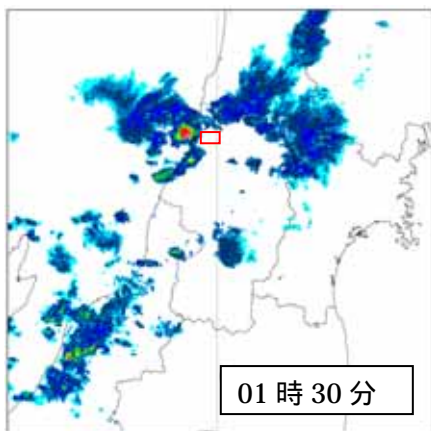
2007年12月2日02時

赤枠は酒田市付近

レ - ダー画像

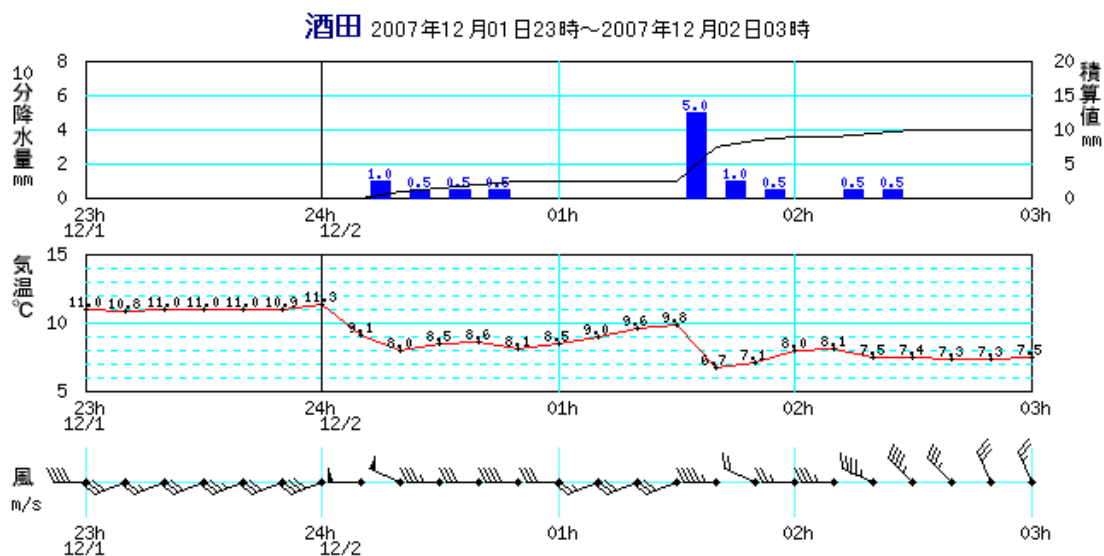
2007年12月2日 01時00分~02時20分(10分間隔)

酒田市を1時40分頃、発達した雷雲(赤色が特に強い)が通過した。



赤枠は酒田市被害地域付近

気象官署の観測データ（酒田）



2007年12月2日の風の最大値

	風速	風向	発生時刻
日最大風速（10分間平均）	9.9 m/s	西北西	00時20分
日最大瞬間風速	20.6 m/s	西北西	00時05分
日最低海面気圧	1013.5 hPa		(01時36分)



山形県の注意報の発表状況

発表日時刻	種類	細分区域	標題	
12月1日00時00分以降は注意報なし				
12月1日 23時44分	注意報	庄内	雷注意報	強風注意報
12月2日 06時21分	注意報	山形県	解除	



山形県の予報、警報・注意報の細分区域図

注意報は庄内北部、庄内南部、最上、東南村山、北村山、西村山、東南置賜、西置賜の8つの細分区域（二次細分区域）で発表する。

藤田スケール（Fスケール）

竜巻、マイクロバーストなどの強い風の尺度として世界的に用いられており、F0 から F5 の 6 段階に区分されている。

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 ～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、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、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ヤンコ。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トン以上もある物体が降ってきて、危険この上もない。
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。

用語解説

用語	説明
突風	急に吹く強い風で継続時間の短いもの。
竜巻	激しい空気の渦巻で、大きな積乱雲の底から漏斗状に雲が垂れ下がり、陸上では巻き上がる砂塵、海上では水柱を伴う。
ダウンバースト	積乱雲の底から爆発的に吹き下ろす気流およびこれが地表に衝突して吹き出す破壊的な気流をいう。通常、積乱雲の下で発生するが、雄大積雲や塔状積雲の下で発生することもある。
ガストフロント (突風前線)	積雲または積乱雲からの冷氣外出流の先端と周囲の空気との境界。突風を伴うことがあることからガストフロント(突風前線)と呼ばれる。
藤田スケール (Fスケール)	竜巻、マイクロバーストなどの強い風の尺度として世界的に用いられており、F0 から F5 の 6 段階に区分されている。
マイクロバースト マクロバースト	ダウンバーストを水平方向の風の広がりで分類したもの。 マクロバーストは 4km 以上、マイクロバーストは 4km 未満をいう。
冷氣外出流	雷雲内で生じた冷たい下降気流が地表面に到達し水平に広がる気流。