

現地災害調査報告

平成24年12月6日に北海道様似郡様似町で
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

はじめに	1
突風に関する分析結果	2
現地調査結果	3
気象状況	8
被害集計	12
気象官署が執った処置	12
参考資料	13

平成 25 年 2 月 1 日
室 蘭 地 方 気 象 台

(注) この資料は、最新の情報に基づき後日内容の追加や変更を行うことがあります。

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。
- ・被害地付近で飛散物を巻き上げながら移動する渦の目撃証言が複数あった。
- ・被害や痕跡は断続的であるが、帯状に分布していた。

2 発生時刻と場所

この竜巻は、11時40分頃に様似町西町地区で発生した。

(根拠)

- ・様似町西町地区で11時40分頃に強い雨やひょう、突風があったとの証言があった。
- ・気象レーダー観測では、11時30分過ぎから活発な積乱雲が様似町付近を通過中であった。

3 強さ(藤田スケール)

この突風の強さは、藤田スケールでF 0と推定した。

(根拠)

- ・住家の屋根のトタンの飛散が複数あった。
- ・非住家の屋根の飛散があった。
- ・細い樹木の倒木が複数あった。

4 被害範囲

この竜巻による被害範囲は、様似町西町地区の長さ約1km、幅約70mであった。

現地調査結果（被害状況、聞き取り資料）

室蘭地方気象台及び札幌管区気象台が、様似町西町地区において、被害を受けた建築物等の分布・被害の程度、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。



図 現地調査（被害地と聞き取り場所）位置図

1 聞き取り状況

聞き取り状況の地点は、図 の番号に対応する。

・地点 1

時刻は11時38分から39分、携帯電話で確認した。地面に接地した竜巻が南方向に見え、北北東に移動していた。ゴーという音を伴っていた。雷とひょうを伴っていた。

・地点 2

時刻は11時35分過ぎ、自宅におり、時計を見た。暗くなり、雨、雷、ひょうがあった。

・地点 3

自宅から渦が南の方向に見えた。どちらに移動しているかは分からなかった。下から上空に板や木材が巻き上げられていた。現象は1分程度継続した。雷、あられがあった。

・地点 4

柱状の雲、ちりが南方向から北に移動していた。バリバリという音がした。

・地点 5

11時40分頃、自宅でテレビを見ていた。ゴーという音がした。ひょうが降った後風が強くなりすぐ止んだ。

・地点 6

自宅から南西方向にちりや飛散物が渦を巻いているのが見えた。雨と雷を伴っていた。現象は1分も続かなかった。

2 被害状況の写真

番号は図 に対応する。



飛散した非住家（物置）のあった場所
（写真：様似町提供）



の物置の飛散物がぶつかり、南側の窓ガラスが割れ、屋根のトタンが剥離した住家
（写真：様似町提供）



飛散物（物置）により折損した電柱
（写真：様似町提供）



の位置にあったゴミ箱がぶつかり南側の窓ガラスが割れた住家
（写真：様似町提供）



の物置の木片等飛散物が南側壁面に刺さった住家
（写真：様似町提供）



風圧により東側のシャッターがへこんだ非住家（車庫）



北西方向に倒れた樹木



飛散物により、北側壁面が破損した住家



北東方向に倒伏した雑草（イタドリ等）



北東方向に幹折れした樹木



北側側面部が損壊した非住家（車庫：空いていた東側のシャッターから風が入り破損、その他の部分も内側から押された跡あり）



北東方向に倒れた樹木



飛散物により看板が割れ、北西方向に傾いた鉄柱



電線に引っ張られ折損した電柱
(写真：様似町提供)



飛散物により南側のガラスが破損した住家
(写真：様似町提供)



屋根のトタンが剥離した住家(剥離部分は北西側と東側の一部、剥離したトタンはの地点に飛散)



の住家から飛散した屋根の部材



屋根が剥離し北東方向に飛散した非住家
(写真：様似町提供)

気象状況

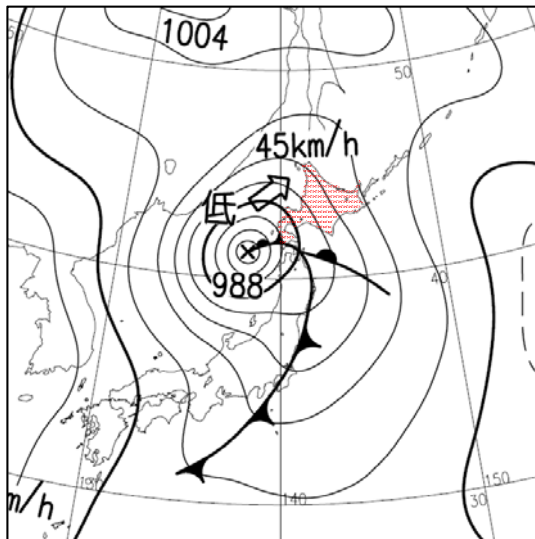
1 概要

12月6日9時から12時にかけて、発達した低気圧が北海道南西沖を北東に進み、この低気圧からのびる前線が昼前に胆振・日高地方を通過した。

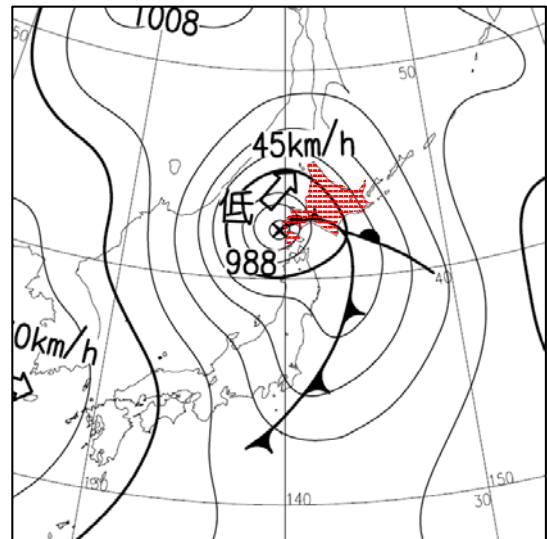
この前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込み、胆振・日高地方では大気の状態が不安定となっていた。このため、雷を伴う活発な積乱雲が発達し、様似町では突風による住家屋根のトタン飛散等の被害が発生した。

2 地上天気図及び気象衛星画像

(1) 地上天気図

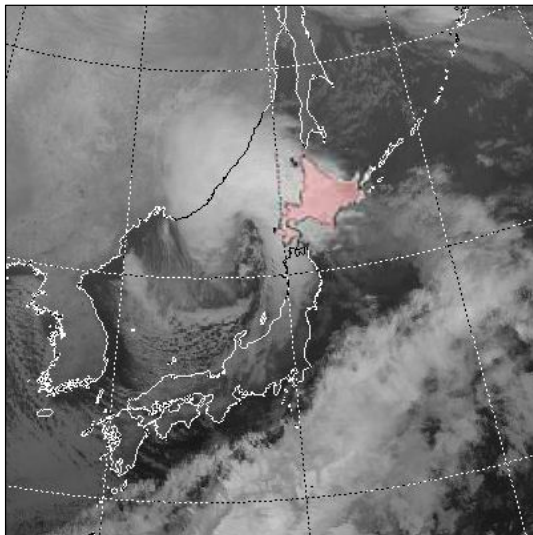


地上天気図12月6日09時

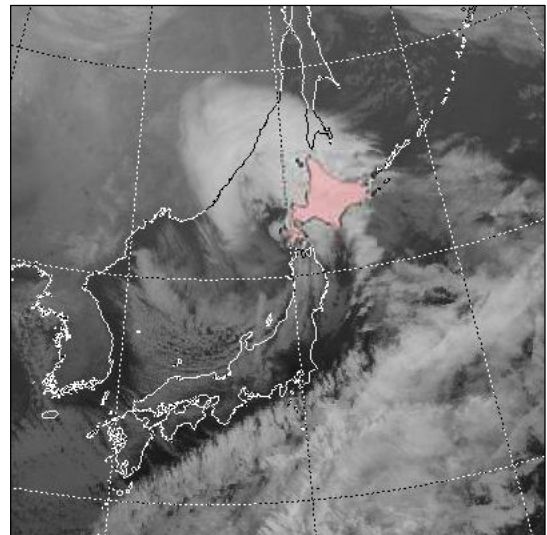


地上天気図12月6日12時

(2) 気象衛星画像



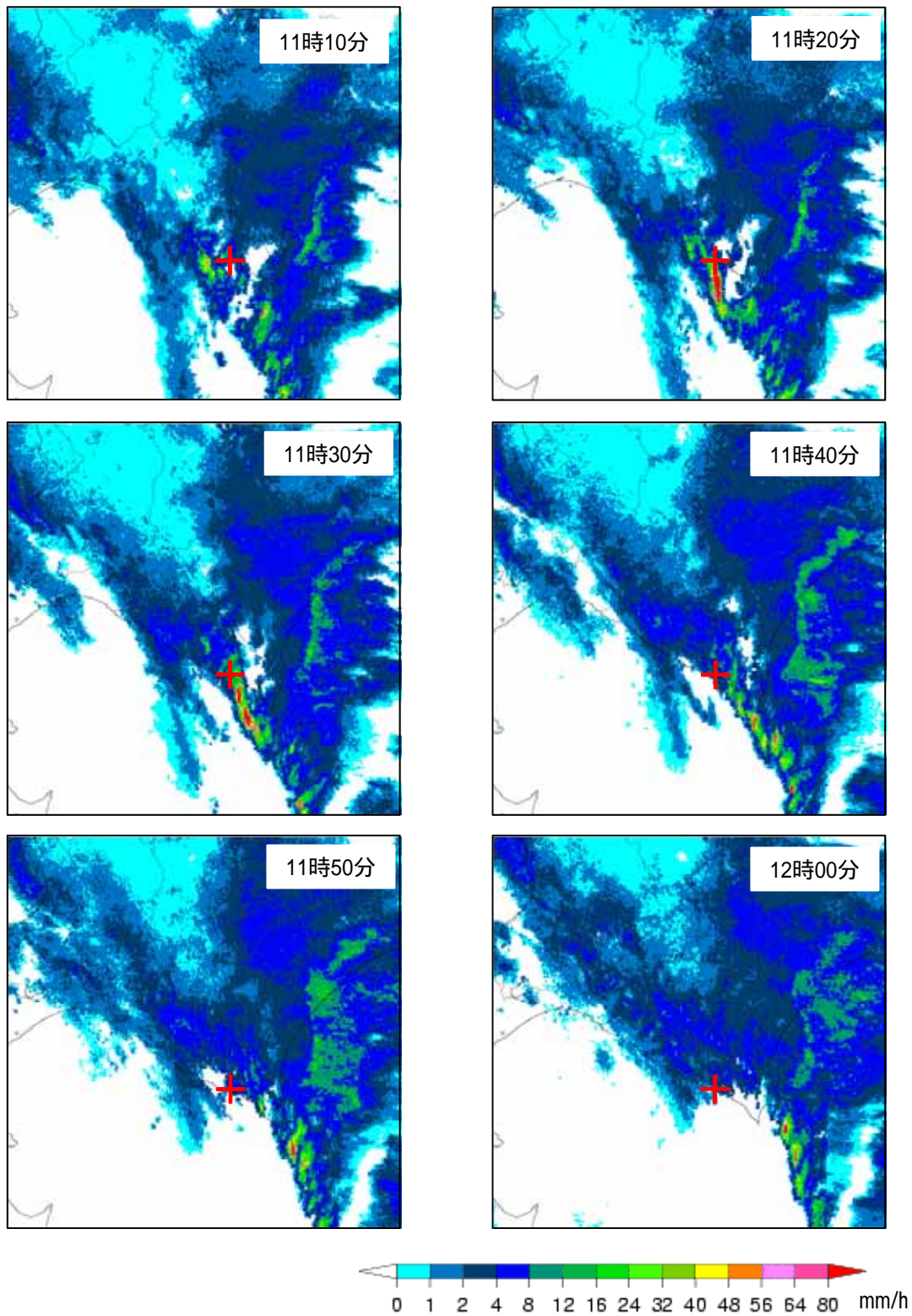
衛星赤外画像12月6日09時



衛星赤外画像12月6日12時

3 レーダー観測による雨雲の動き

12月6日11時20分頃、様似町の南海上には活発な線状の連なる積乱雲があり北上していた。その後、11時30分頃に様似町付近の上空を通過し、さらに北上した。



気象レーダー画像（降水強度）12月6日11時10分～12時00分

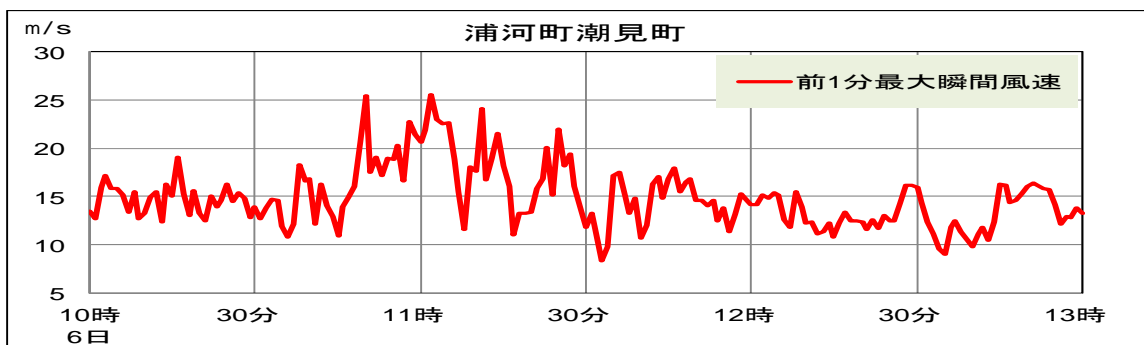
（図中+は被害発生地域を示す。）

4 被害発生地域付近の浦河特別地域気象観測所（浦河町潮見町）の観測値

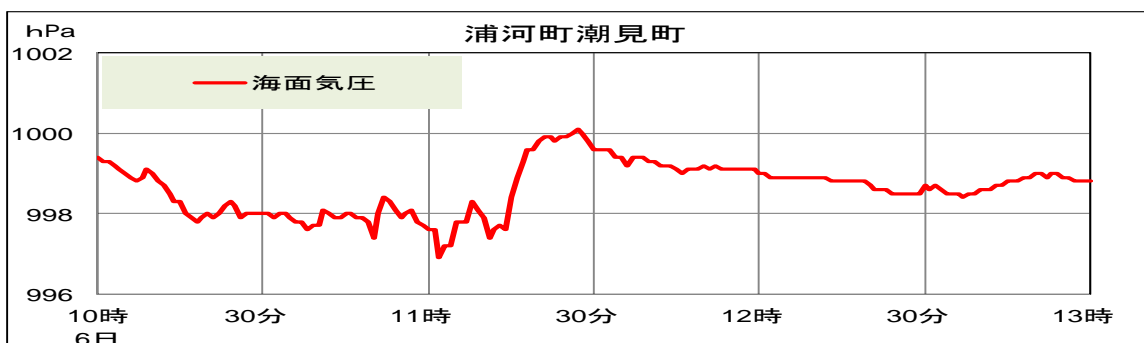
(1) 12月6日10時00分から13時00分までの10分ごとの値

時分	気圧(hPa)		降水量 (mm)	気温 (°C)	風向・風速(m/s)			
	現地	海面			平均	風向	最大瞬間	風向
10:00	994.7	999.4	-	5.7	11.5	東	17.0	東北東
10:10	994.3	999.0	0.0	5.3	11.5	東	17.2	東北東
10:20	993.3	998.0	0.0	5.1	11.7	東	19.1	東北東
10:30	993.3	998.0	0.0	4.9	10.8	東	16.3	東
10:40	993.0	997.7	0.0	5.4	10.9	東	18.3	東北東
10:50	992.7	997.4	0.5	6.5	11.2	東	25.4	東南東
11:00	992.9	997.6	0.0	6.5	14.4	東南東	22.7	東南東
11:10	993.2	997.9	1.0	6.3	15.6	東南東	25.5	東
11:20	995.1	999.8	0.0	6.1	13.5	南東	24.1	東
11:30	994.9	999.6	0.5	6.8	12.5	南南東	22.0	南
11:40	994.6	999.3	0.0	7.4	10.0	南西	17.5	西南西
11:50	994.5	999.2	0.0	7.6	13.0	西南西	17.9	西南西
12:00	994.4	999.0	0.0	8.0	11.1	西南西	15.3	南西
12:10	994.3	998.9	0.5	7.8	12.0	西南西	15.5	西南西
12:20	994.1	998.7	0.0	7.8	10.0	西南西	13.4	西南西
12:30	994.0	998.7	0.0	7.6	10.7	西南西	16.2	西南西
12:40	994.0	998.6	0.0	7.7	8.6	南西	14.4	南西
12:50	994.4	999.0	0.0	8.0	11.2	西南西	16.3	西南西
13:00	994.2	998.8	-	7.9	11.5	南西	16.4	西南西

(2) 前1分間最大瞬間風速 時系列グラフ (10時~13時:1分値)

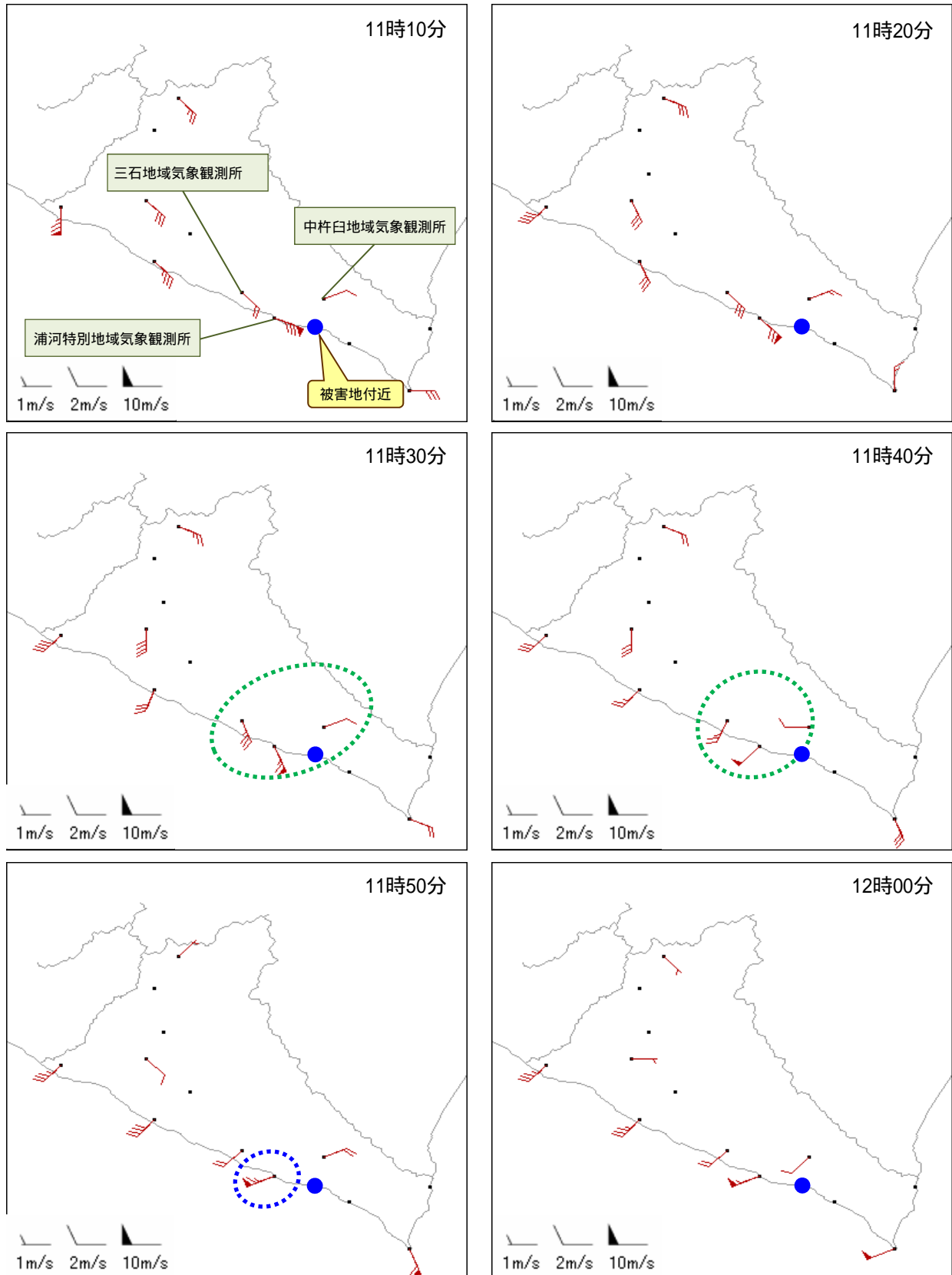


(3) 海面気圧 時系列グラフ (10時~13時:1分値)



5 アメダス観測所における風向風速の変化について

被害地付近の浦河特別地域気象観測所、三石、中杵臼各地域気象観測所では、11時10分から11時30分にかけて東北東から南南東の風となっている。11時40分には各観測所も南南西から西の風へと急激な変化を見せたことから、この時間帯に被害地付近（様似町）で前線が通過したと推定される。



被害集計

- ・ 人的被害・建物被害（平成24年12月8日12時現在 日高振興局調べ）

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
様似町	0	0	0	0	8

- ・ そのほかの被害

非住家被害（全壊 1 棟[物置]、一部損壊 3 棟）及び細い樹木の倒れ等

気象官署が執った処置

1 様似町への気象警報・注意報及び気象情報の発表状況

発表時刻	種類	種類
12月5日11時59分	府県気象情報	暴風と高波に関する胆振・日高地方気象情報 第1号
12月5日16時20分	府県気象情報	暴風と高波に関する胆振・日高地方気象情報 第2号
12月5日20時44分	注意報	強風、波浪、着雪
12月6日05時31分	警報・注意報	暴風警報、大雨、雷、波浪、着雪注意報
12月6日05時58分	府県気象情報	暴風と高波に関する胆振・日高地方気象情報 第3号
12月6日10時18分	府県気象情報	暴風と高波に関する胆振・日高地方気象情報 第4号
12月6日15時58分	警報・注意報	暴風雪、波浪警報、雷、着雪注意報
12月6日16時21分	府県気象情報	暴風と高波に関する胆振・日高地方気象情報 第5号
12月6日23時36分	警報	暴風、波浪
12月7日00時16分	府県気象情報	暴風と高波に関する胆振・日高地方気象情報 第6号
12月7日04時50分	警報・注意報	暴風警報、波浪注意報
12月7日05時23分	府県気象情報	暴風と高波に関する胆振・日高地方気象情報 第7号

2 現地調査の実施日

平成24年12月 8 日

3 突風に関する資料の発表状況

平成24年12月 8 日：平成24年12月 6 日に北海道様似郡様似町西町地区で発生した突風について（気象庁機動調査班による現地調査の速報）

謝辞

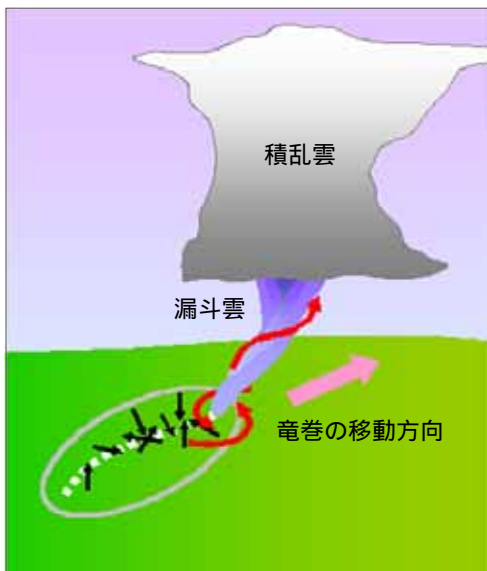
この資料作成に当たっては、関係機関の方々、様似町役場、浦河警察署、様似駐在所及び住民の方々にご協力をいただきました。ここにお礼申し上げます。

参考資料

この資料では、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。

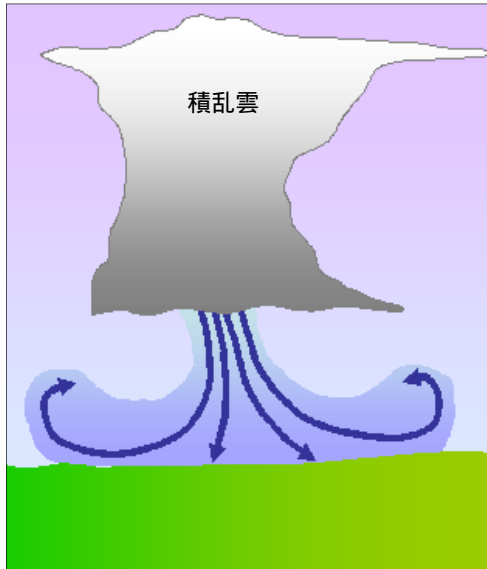
重量物(屋根・扉など)が舞い上げられたように移動する。

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向の風が吹く。

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。

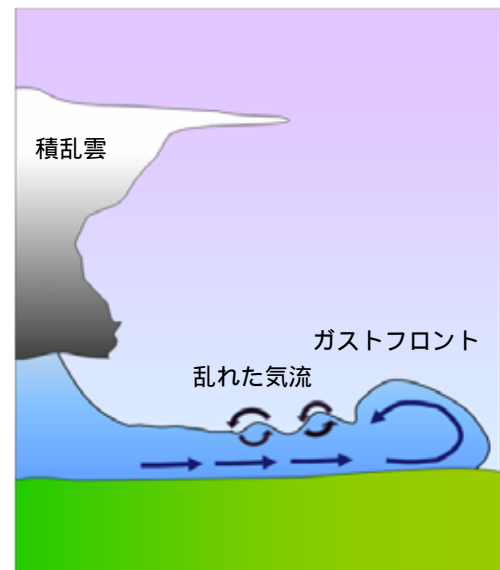


ダウンバーストの被害の様子

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(冷気外出流といいます。)、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

薄青の域は周囲より冷たくて重い空気を、また、青矢印は冷気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言われています。

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段階（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。

F0：7～32m/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。

F2：50～69m/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、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。

F3：70～92m/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、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。

F5：117～142m/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

【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.