

# 現地災害調査報告

平成25年1月2日に北海道日高郡新ひだか町で  
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3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。

## はじめに

平成25年1月2日18時50分頃、北海道日高郡新ひだか町静内川合地区で突風が発生し、住家屋根の飛散及び樹木の幹折れ等の被害が発生した。

室蘭地方気象台及び札幌管区気象台は、突風をもたらした現象を明らかにするため、1月4日から5日にかけて気象庁機動調査班（JMA-MOT）として職員を派遣し、現地調査を実施した。

この突風の分析結果、気象及び被害状況等を以下に示す。

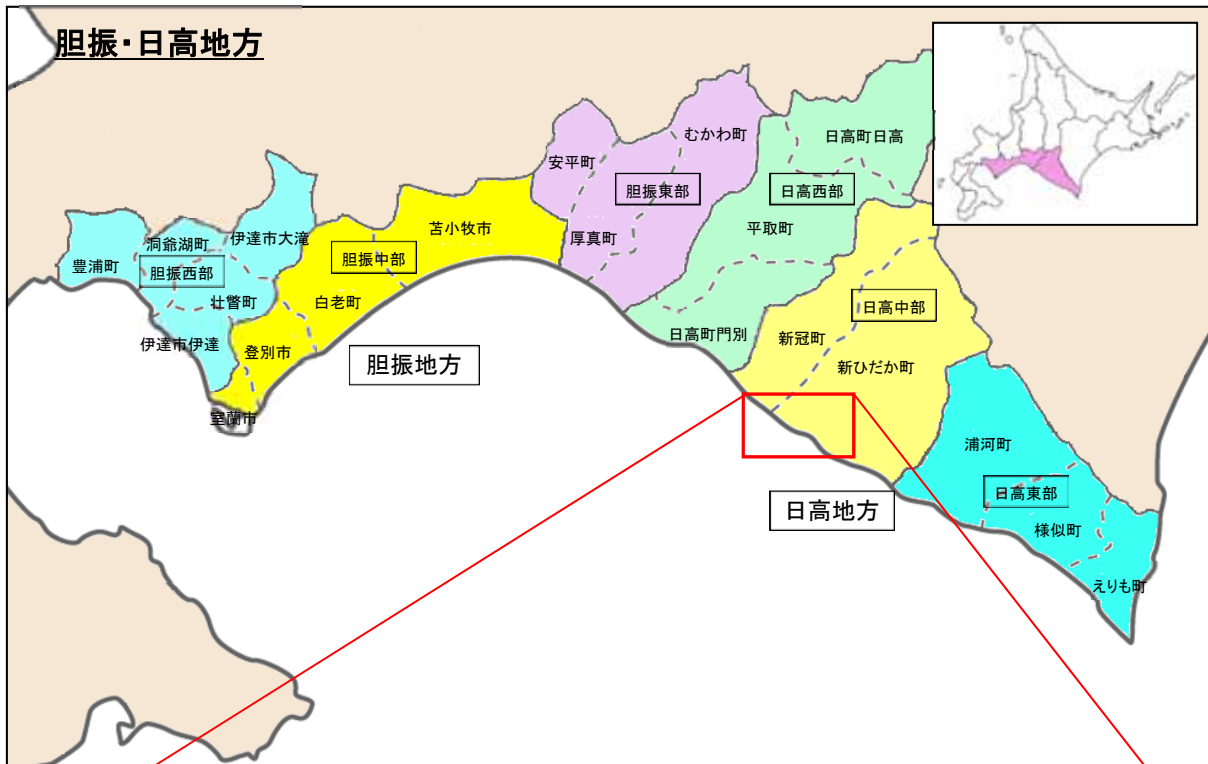


図 -1 胆振・日高地方全体図

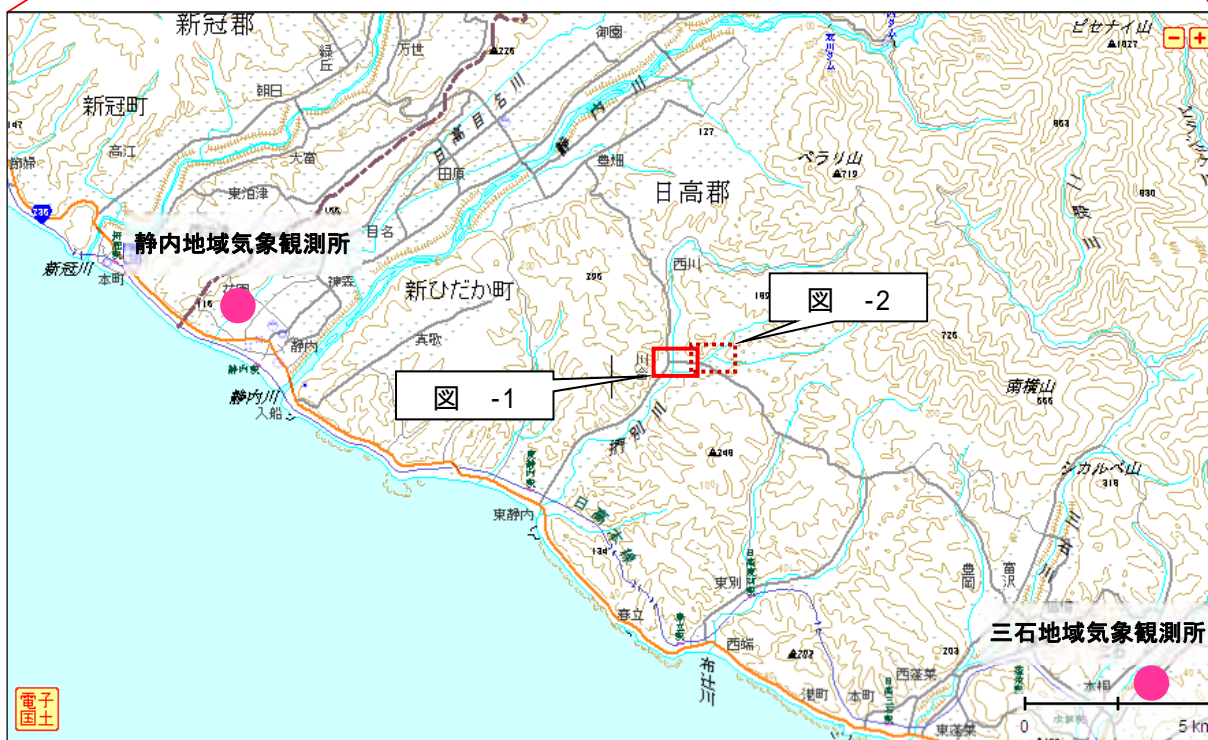


図 -2 突風現象発生地域 位置図

## 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、竜巻の可能性が高いと判断した。

(根拠)

- ・被害の発生時刻に被害地付近を積乱雲が通過中であった。
- ・被害や痕跡から推定した風向に回転性を示す部分があった。
- ・被害地付近で移動する渦の目撃証言があった。
- ・激しい風はごく短時間であったという証言が複数あった。

### 2 発生時刻と場所

この竜巻は、18時50分頃に新ひだか町静内川合地区で発生した。

(根拠)

- ・気象レーダー観測では、18時50分頃に積乱雲が新ひだか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 1と推定した。

(根拠)

- ・住家の屋根の飛散があった。
- ・非住家の全壊があった。
- ・樹木の幹折れが複数あった。

### 4 被害範囲

この竜巻による被害範囲は、新ひだか町静内川合の長さ約1.6km、幅約300m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、1月4日から5日にかけて新ひだか町静内川合地区において、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。

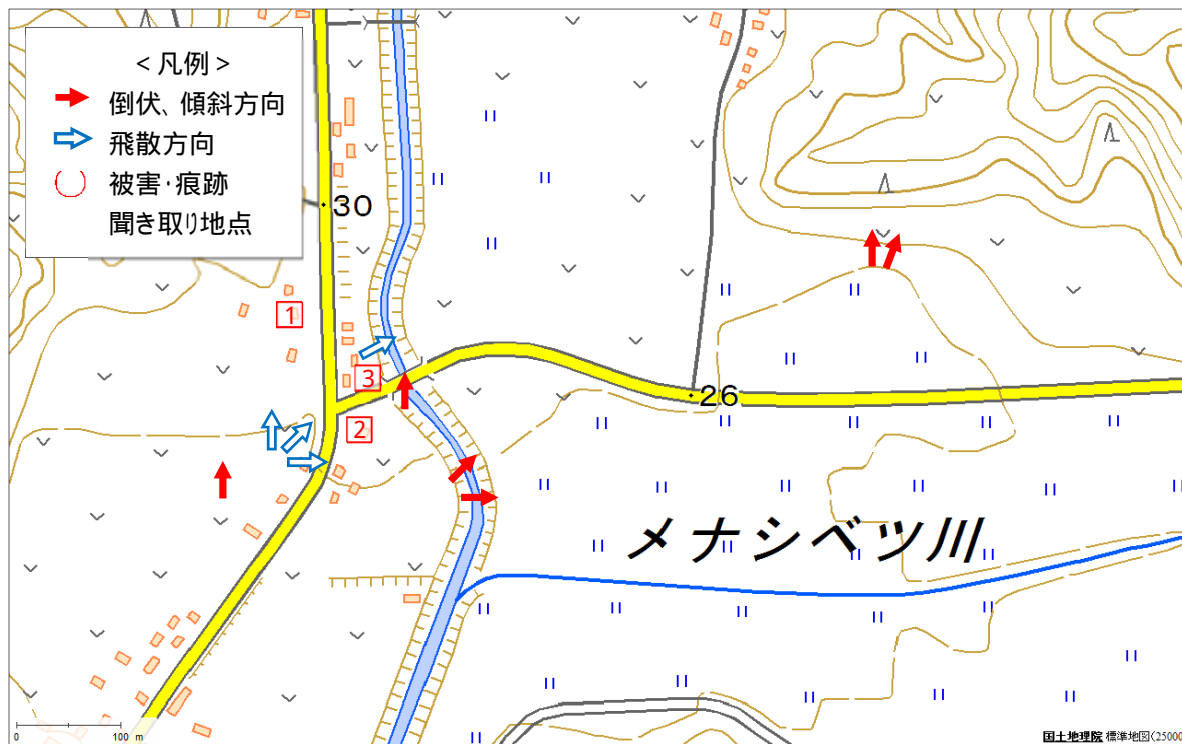


図 -1 現地調査（被害地と聞き取り場所）位置図



図 -2 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 -1及び図 -2の番号に対応する。

### ・地点 1

時刻は不明。南側の窓から外を見ると雪が立ち上り、物が回転・上昇しながら西から東方向へ移動するのを見た。

### ・地点 2

時刻は18時50分頃。自宅でテレビを見ていたとき風の音が聞こえ、南側の窓から外を見ると雪が強く吹き付け、風が急に強くなり「ゴー」という音が聞こえた。その時、南側の窓がガタガタ音を立てたので、窓ガラスを手で押さえた。その後すぐに風は止んだ。耳の異常はなかった。

### ・地点 3

時刻は19時よりは前。雪と風が急に強くなり「ゴー」という音がした。南側の窓ガラスがガタガタ音を立てていたので、手でガラスを押さえようとしたところ窓ガラスが飛散物（どこから飛んで来たかは不明）により割れて、左手を負傷した。その後すぐに停電となり、何もなかったように風が急に弱まった。家族が2階に上がると屋根がなく、星が見えると言っていたため2階の屋根が飛んだことを知った。

（注：停電は、屋根が飛ぶ時に電線が切れたことによる）

### ・地点 4

時刻は不明。南西に面したガラスが割れ、部屋の内外に散らばった。何かがぶつかって割れたような感じではなかった。

### ・地点 5

時刻は19時前と思うが確かではない。南の方から風の音が近づいてきて、大きな風の音の後に戸外に出たところ、建物の全面に雪がびっしりと付いていた。住家に被害は無いが、敷地内の木造納屋の2階部分が吹き飛ばされた。翌日確認すると、北東方向へ30m～50mほどのところに建材が散らばっていた。

## 2 被害状況の写真

番号は図 -1及び図 -2に対応する。



北方向に倒れた複数の樹木



壁面のトタン及びプラスチック片が東方向に飛散した非住家（倉庫）



全壊し北東方向に飛散した非住家（納屋）  
（写真は新ひだか町提供）



ガラス破損場所

2階屋根が北東方向に飛散し南側窓ガラスが飛散物により破損した住家  
（写真左側が南方向）



北東に約43m飛散した の住家屋根



北方向に倒れた複数の樹木



北東から東方向にかけて倒れた複数の樹木



北から北北東方向に倒れた複数の樹木



2階部分が北東方向に飛散した非住家（納屋）



幹がねじ切られて北東へ倒れた直径約40cmの複数の樹木



風圧により南西側の窓ガラスが割れた住家



北東方向に倒れたビニールハウス



北方向の壁面が外側にめくれた非住家（車庫）  
（写真は新ひだか町提供）



幹がねじ切られた複数の樹木



2階部分が北東方向に飛散した非住家（納屋）



北東に約50m飛散した の屋根の一部



北東方向へねじ切れ倒れた樹木



ねじ切られた樹木の切り口



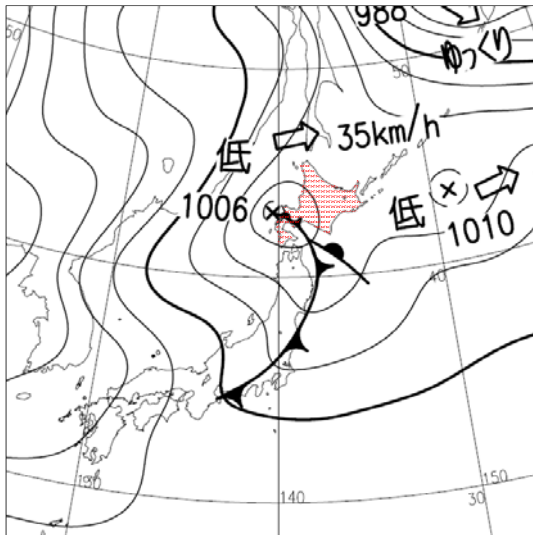
## 気象状況

### 1 概要

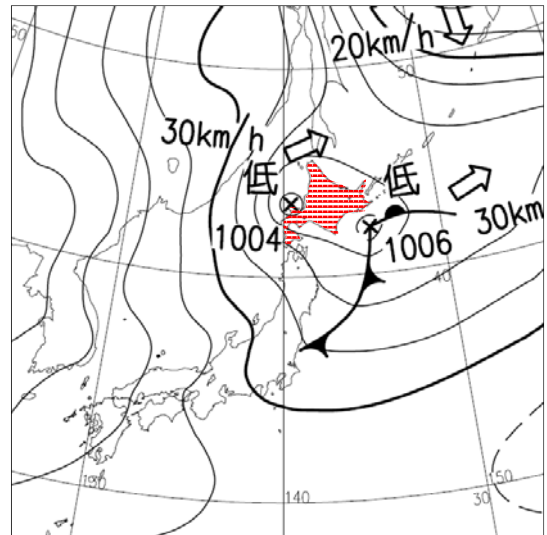
1月2日朝に日本海にあった低気圧が、3日朝にかけて北海道を発達しながら通過した。この低気圧からのびる前線が、2日夜のはじめ頃に胆振・日高地方を通過した。前線近傍では大気の状態が不安定となり積乱雲が発達した。

### 2 地上天気図及び気象衛星画像

#### (1) 地上天気図

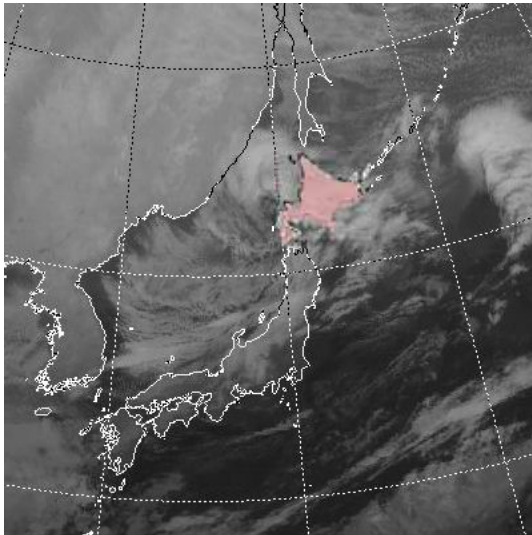


地上天気図1月2日18時

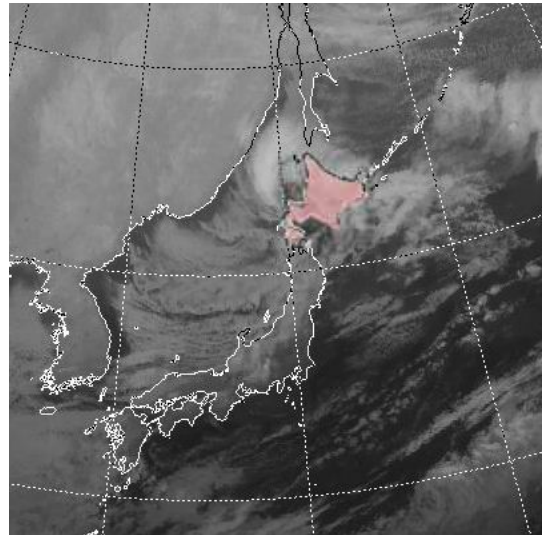


地上天気図1月2日21時

#### (2) 気象衛星画像



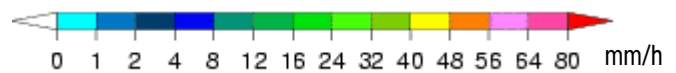
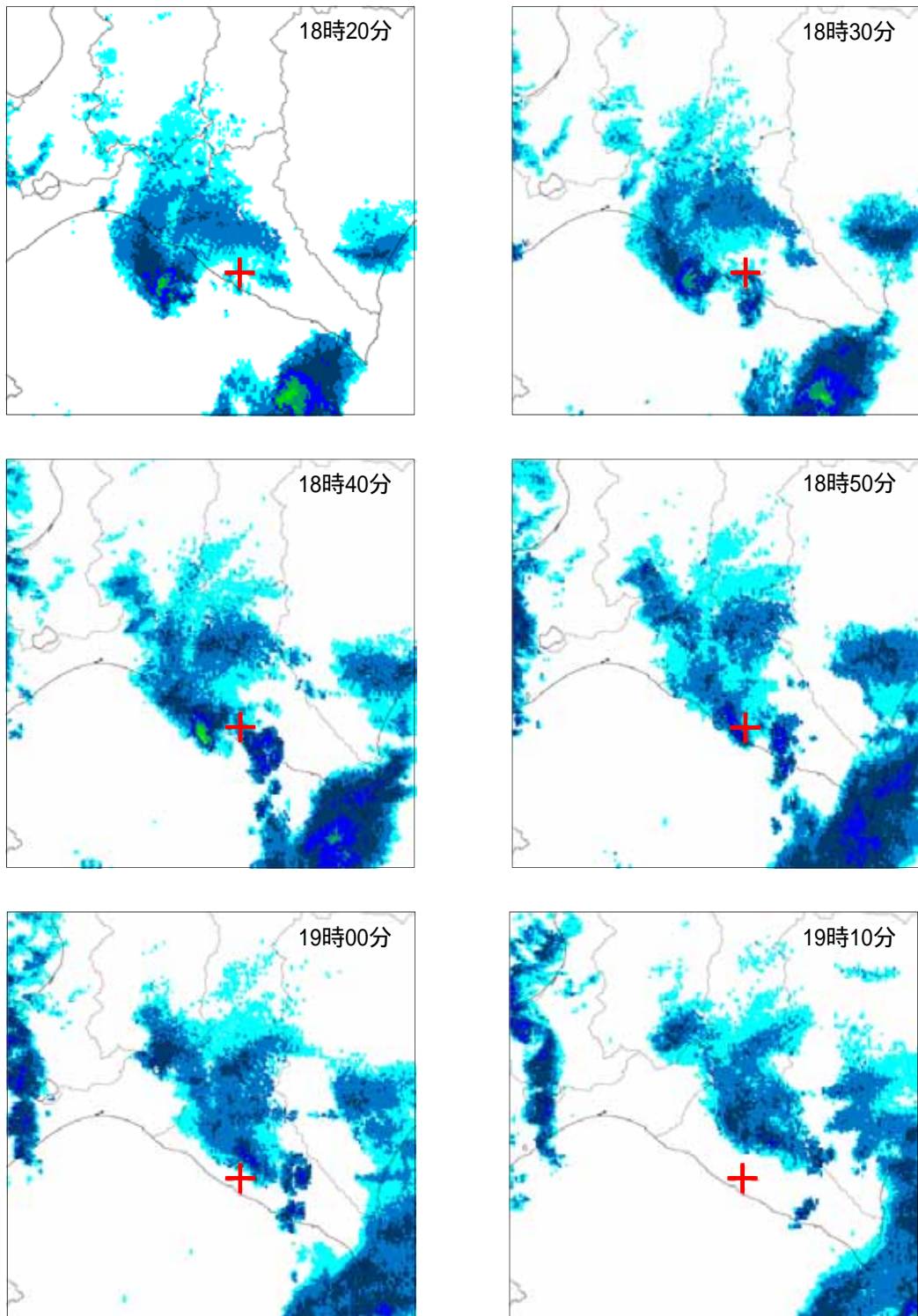
衛星赤外画像1月2日18時



衛星赤外画像1月2日21時

### 3 レーダー観測による雨雲の動き

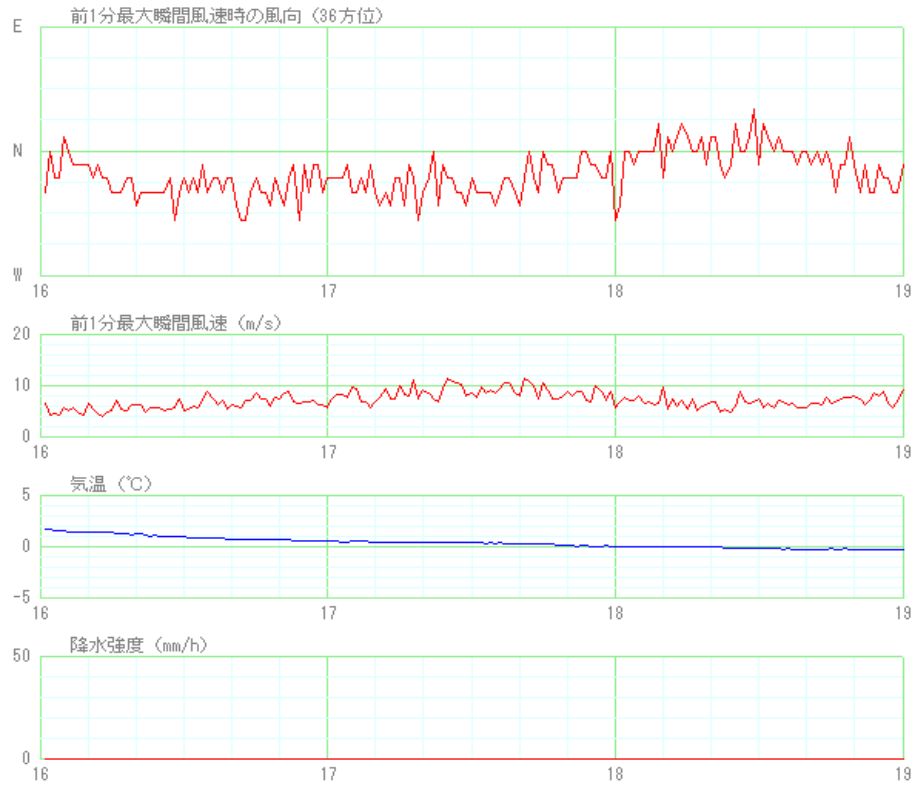
2日18時40分頃、新ひだか町静内川合付近の西海上に積乱雲があり東へ進んでいる。  
この積乱雲は18時50分頃、新ひだか町静内川合付近を通過した。



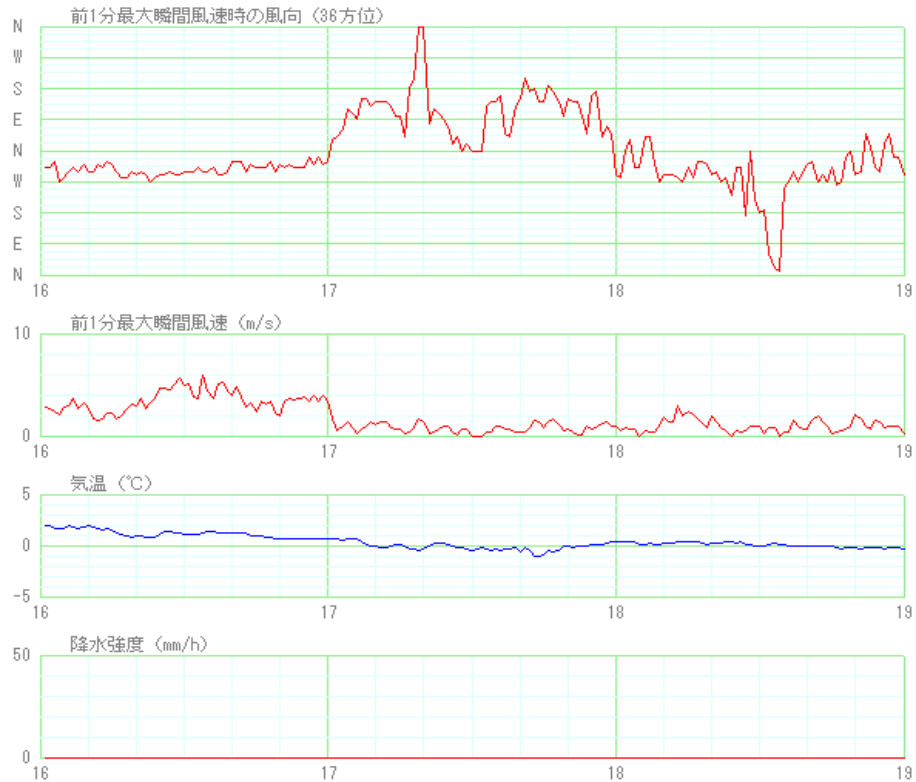
気象レーダー画像（降水強度）1月2日18時20分～19時10分  
（図中+は被害発生地域を示す。）

#### 4 被害発生地域付近の地域気象観測所の観測値

##### (1) 静内地域気象観測所



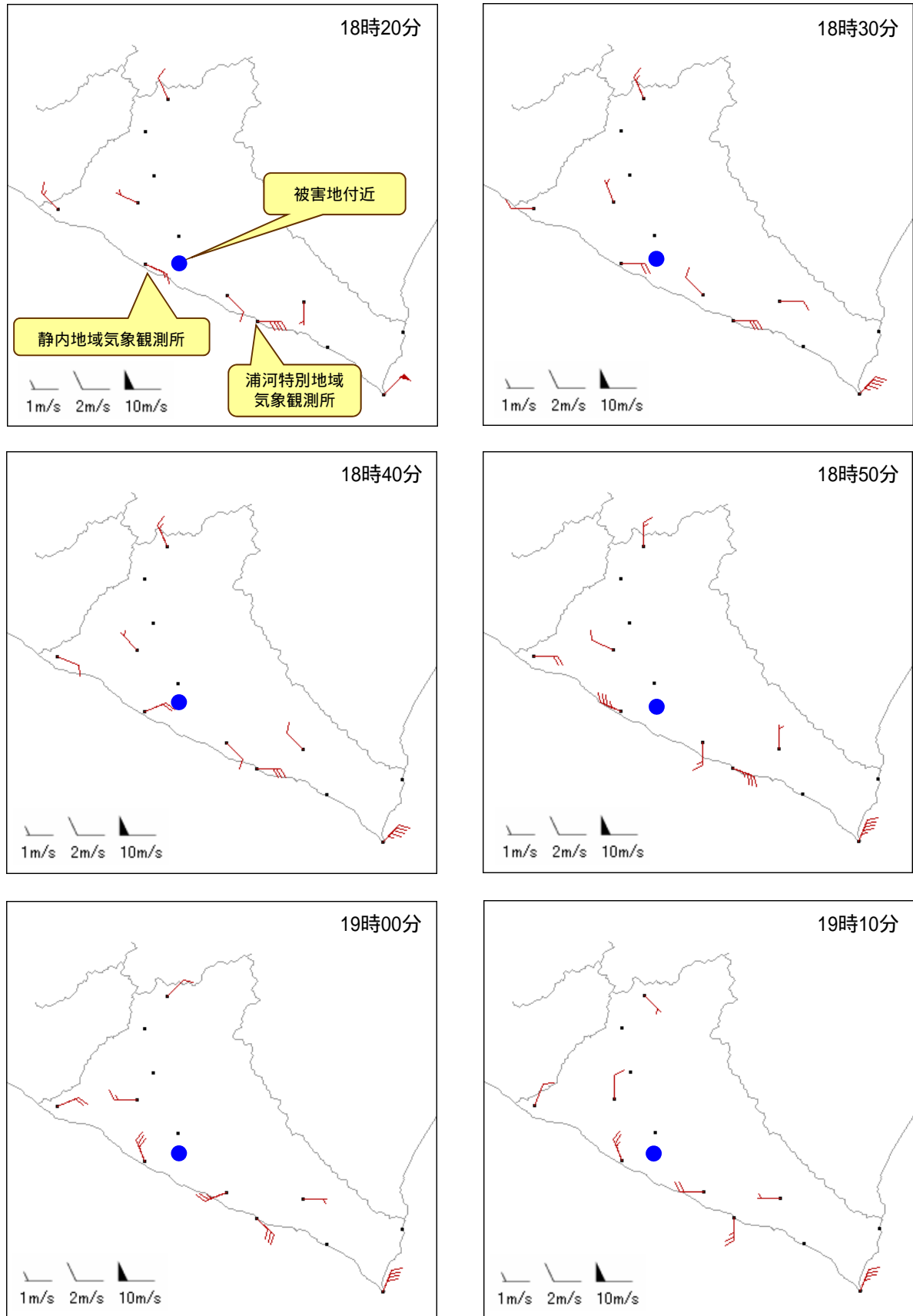
##### (2) 三石地域気象観測所



各地点の1月2日16時～19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。)

## 5 新ひだか町静内における風向風速の変化について

2日18時40分から18時50分にかけて新ひだか町静内では北東から北西に急変し、新ひだか町静内、浦河間では明瞭な風向の不連続が見られる。その後、風向の不連続も徐々に弱まりを見せていることからこの時間帯に新ひだか町静内川合付近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25年1月3日12時現在 新ひだか町調べ）

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
新ひだか町	0	1	0	1	1

・そのほかの被害

非住家被害（全壊1棟、半壊2棟、一部損壊2棟）及び樹木の幹折れ複数等

## 気象官署が執った処置

### 1 新ひだか町への気象警報・注意報及び気象情報の発表状況

発表時刻	種類	種類
1月2日10時09分	注意報	風雪、雷、波浪注意報
1月2日10時21分	府県気象情報	暴風雪に関する胆振・日高地方気象情報 第1号
1月2日15時51分	注意報	風雪、雷、波浪注意報
1月2日16時21分	府県気象情報	暴風雪に関する胆振・日高地方気象情報 第2号
1月3日00時56分	注意報	風雪、波浪注意報
1月3日01時20分	府県気象情報	暴風雪に関する胆振・日高地方気象情報 第3号
1月3日09時10分	注意報	風雪、波浪注意報
1月3日09時15分	府県気象情報	暴風雪に関する胆振・日高地方気象情報 第4号
1月3日15時23分	注意報	低温、着氷注意報

### 2 現地調査の実施日

平成25年1月4日～5日

### 3 突風に関する資料の発表状況

平成25年1月5日：平成25年1月2日に北海道日高郡新ひだか町静内川合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

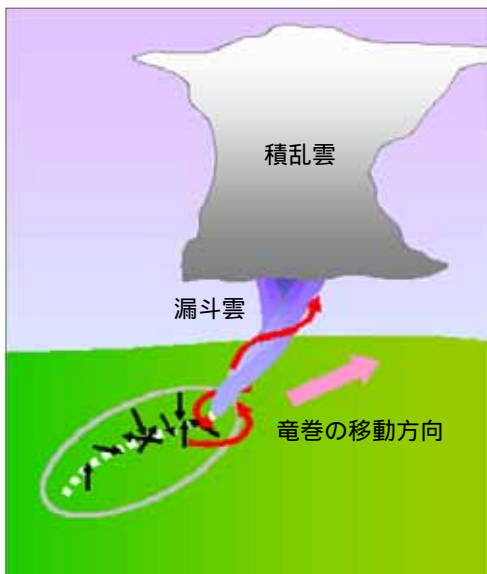
この資料作成に当たっては、関係機関の方々、新ひだか町役場及び住民の方々にご協力をいただきました。ここにお礼申し上げます。

## 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。

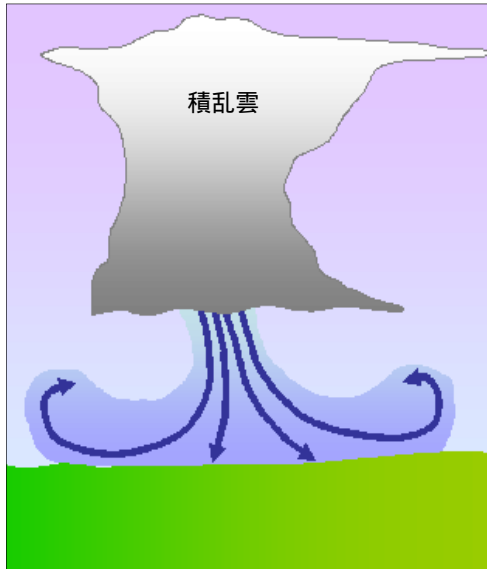
重量物(屋根・扉など)が舞い上げられたように移動する。

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。

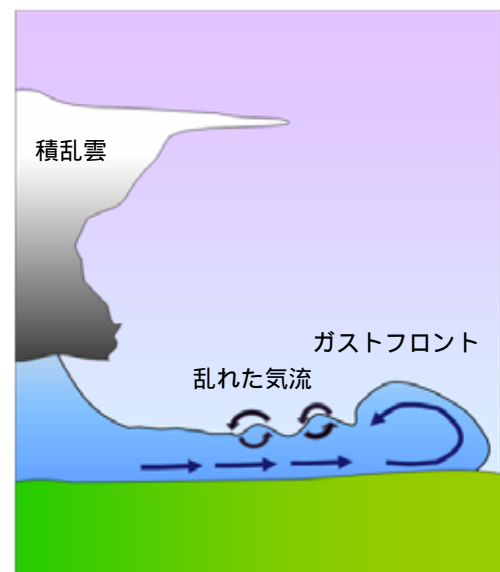


ダウンバーストの被害の様子

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(冷氣外流出といえます。)、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、青矢印は冷氣外流出を表しています。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ります。

### 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F4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

$$V=6.3(F+2)^{1.5}(\text{m/s})$$

で与えられ、F1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）、F12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.