

発生した竜巻について

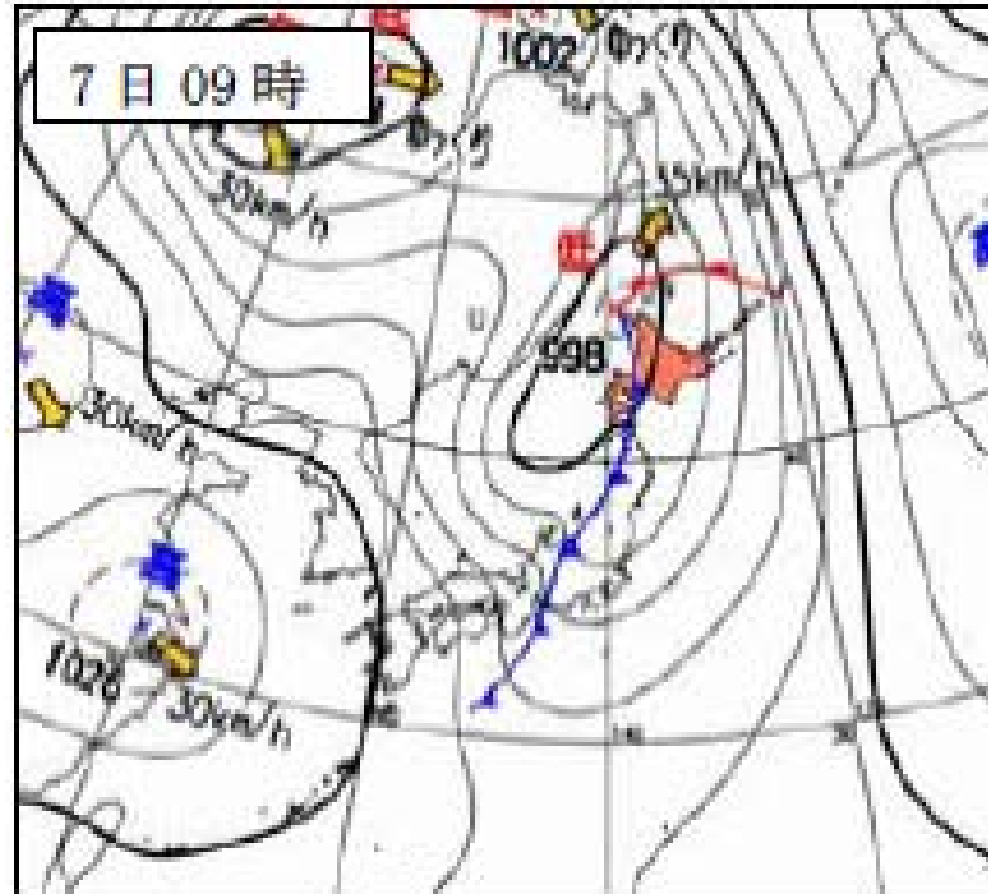
木村吉郎 九州工業大学

報告内容：
2006年11月7日に発生した
佐呂間竜巻の気象学的な特徴

情報ソース：

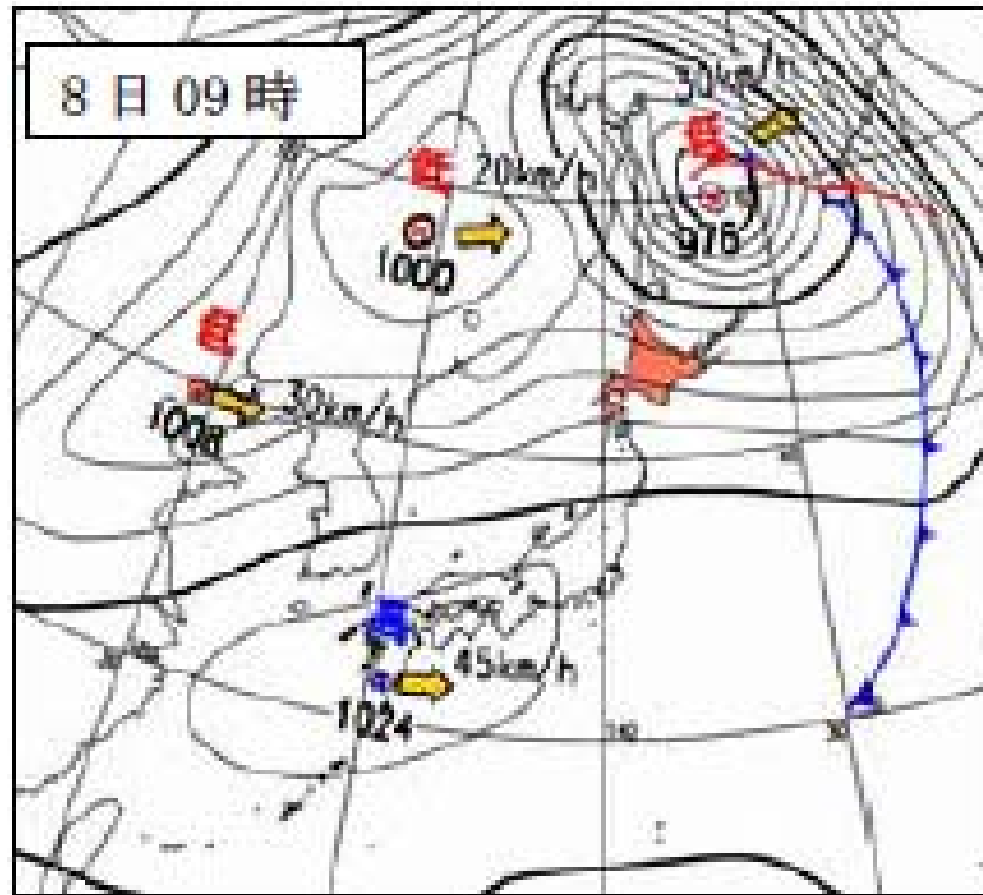
- ・気象庁ホームページ
- ・小林文明・防衛大学校 准教授の講演資料
- ・鈴木修・気象庁気象研究所 研究室長の講演資料

11/7, 09時の地上天気図



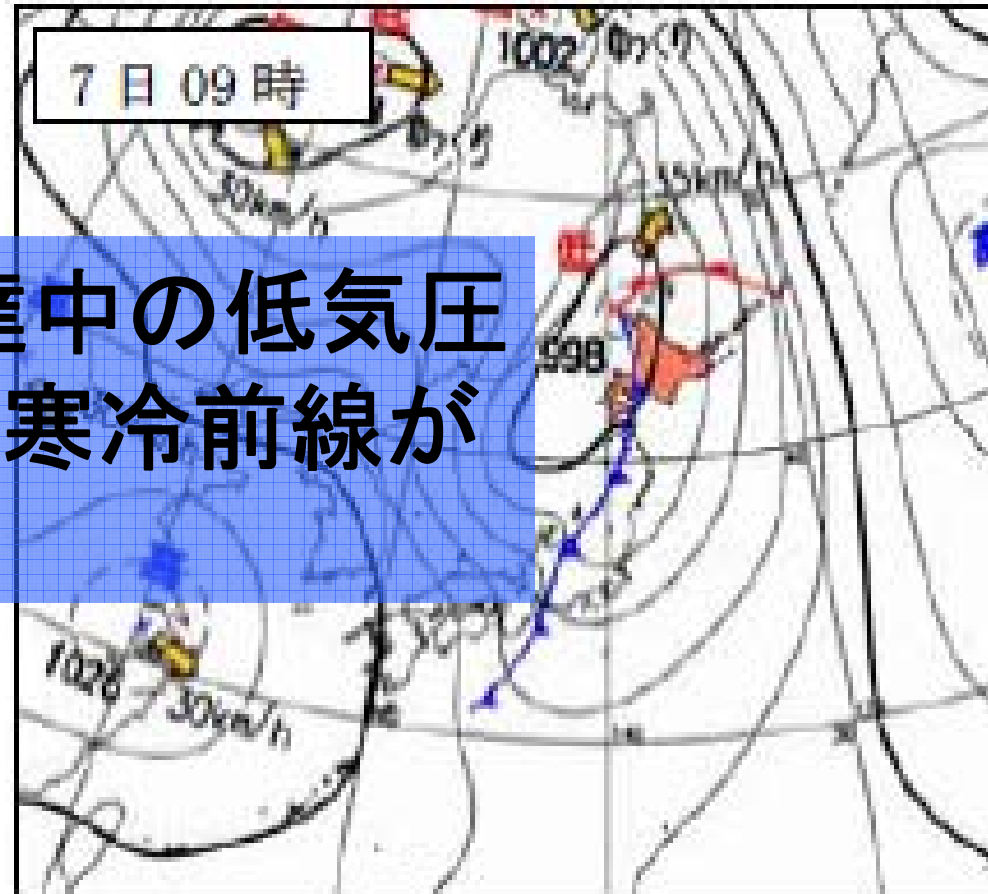
札幌管区気象台:災害時気象調査報告、平成18年11月7日から9日に北海道(佐呂間町他)で発生した竜巻等の突風、災害時自然現象報告書2006年第1号, 2006 より

11/8, 09時の地上天気図



札幌管区気象台:災害時気象調査報告、平成18年11月7日から9日に北海道(佐呂間町他)で発生した竜巻等の突風、災害時自然現象報告書2006年第1号, 2006 より

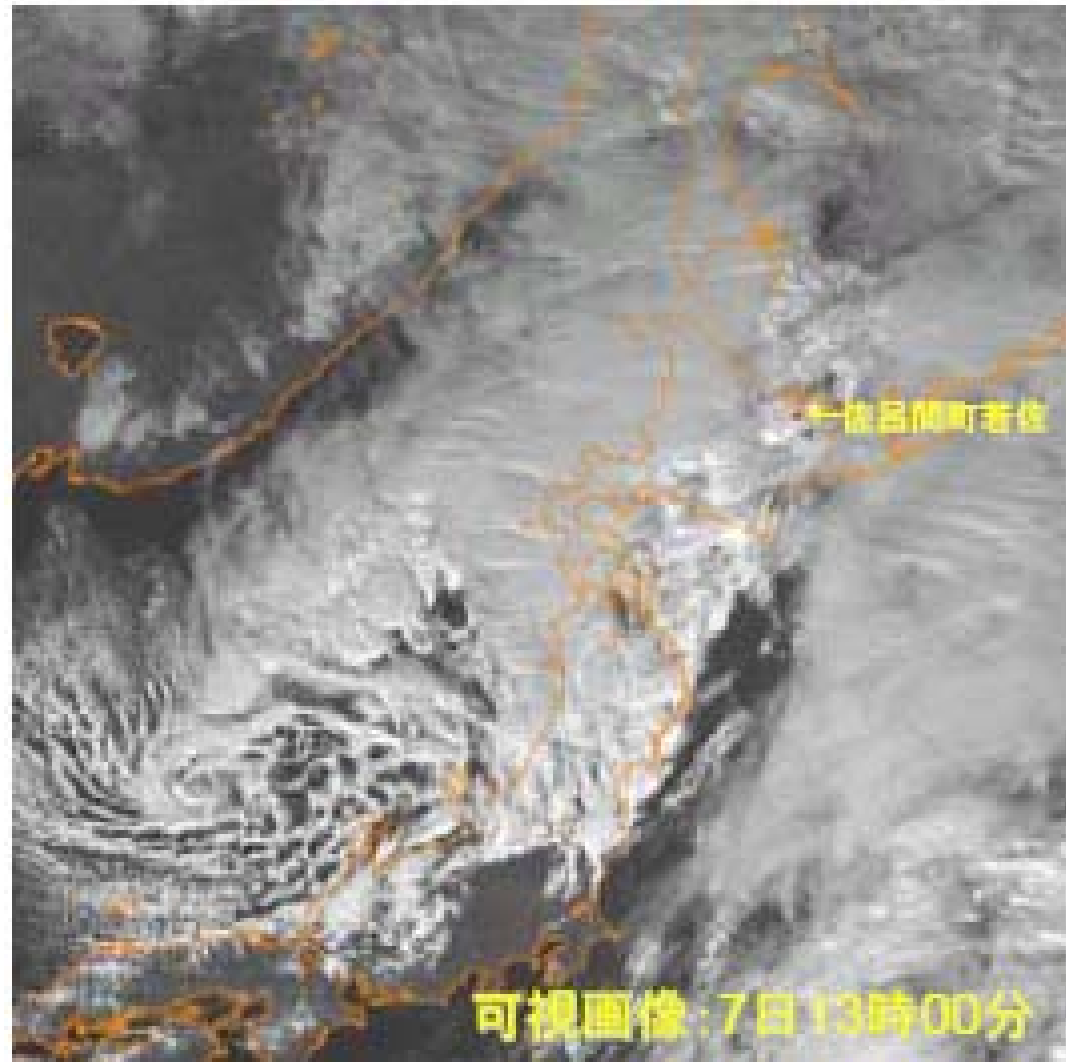
11/7, 09時の地上天気図



猛烈に発達中の低気圧
からのびる寒冷前線が
通過中

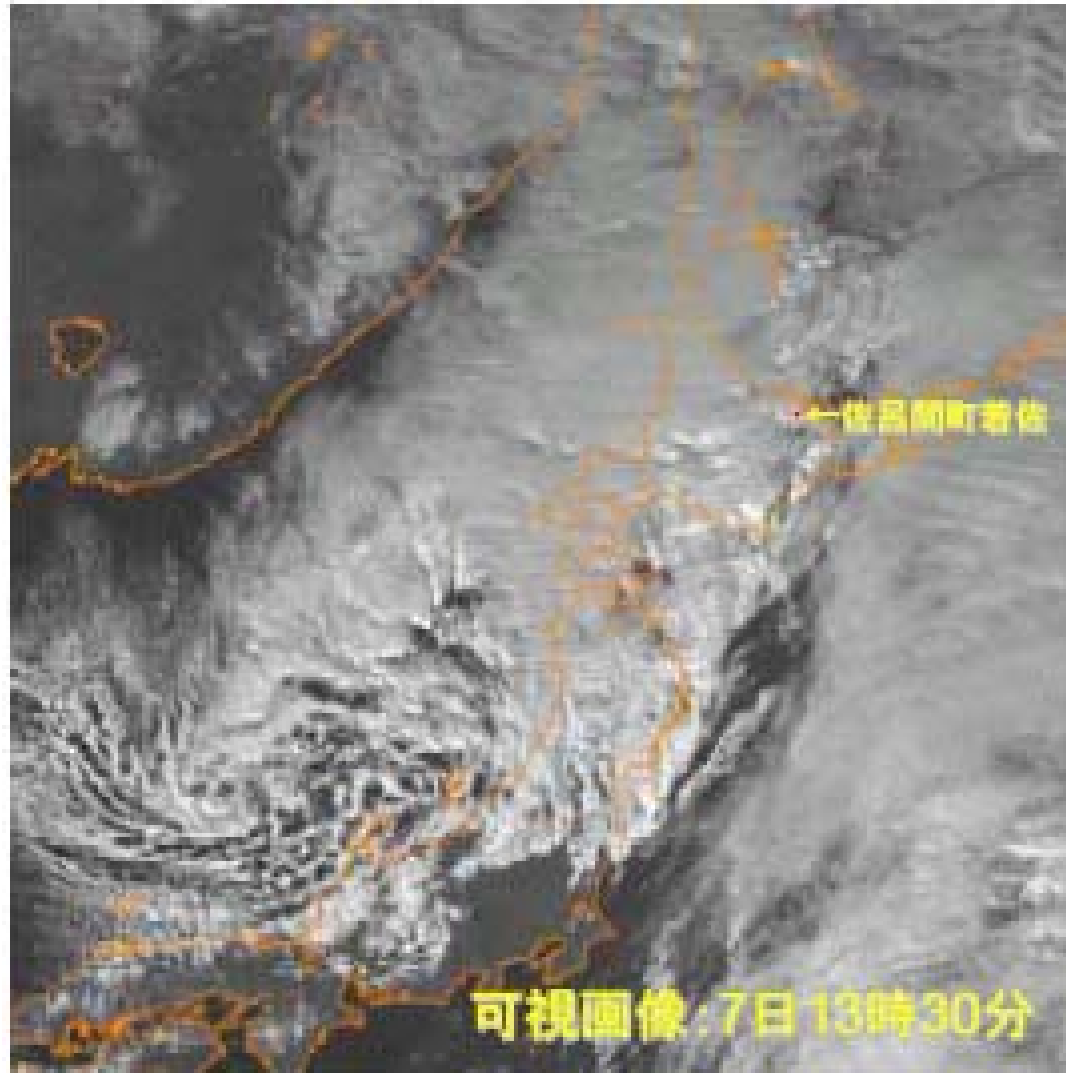
札幌管区気象台:災害時気象調査報告、平成18年11月7日から9日に北海道(佐呂間町他)で発生した竜巻等の突風、災害時自然現象報告書2006年第1号, 2006 より

11/7, 13時00分の衛星可視画像



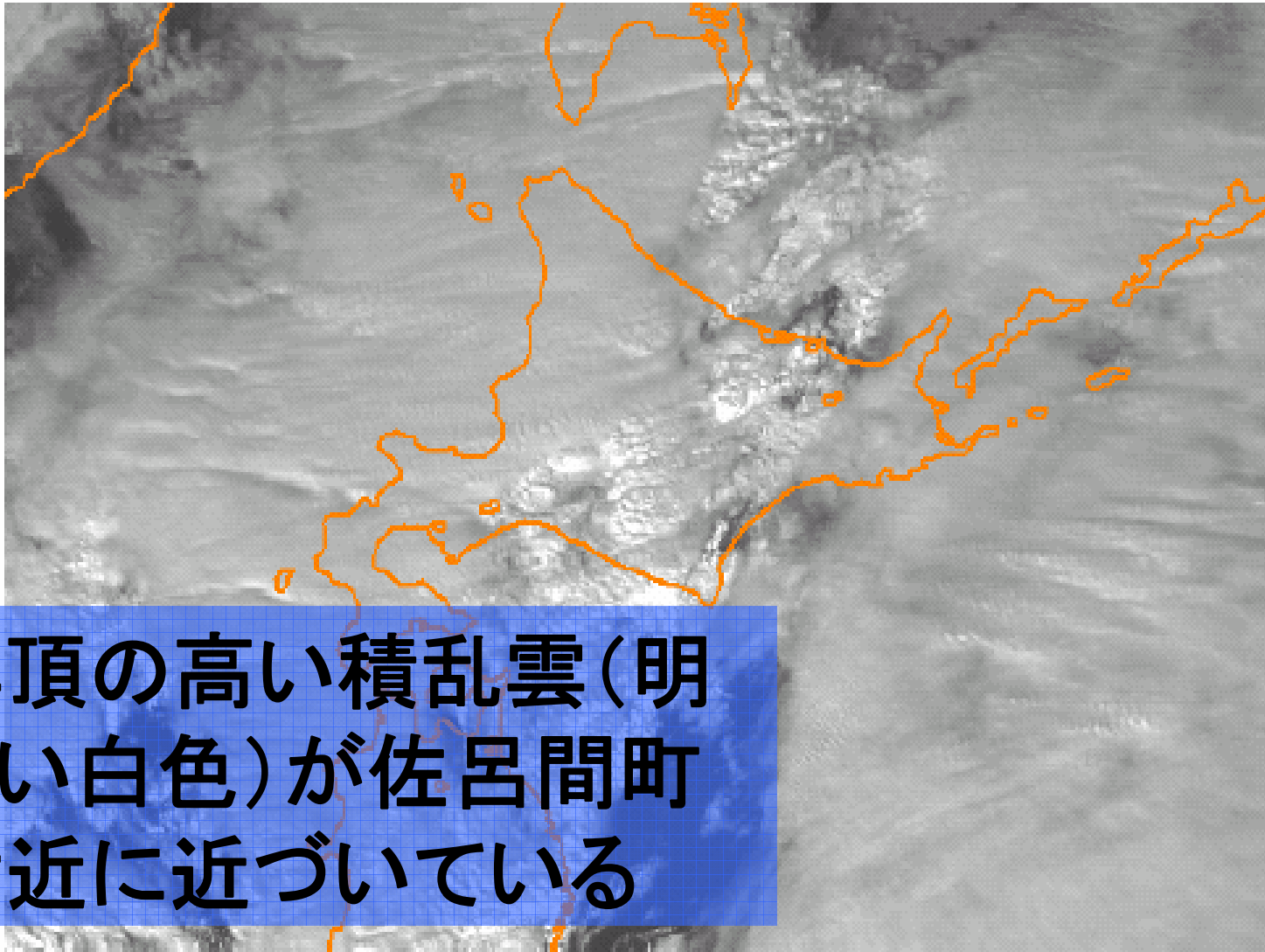
札幌管区气象台:災害時気象調査報告、平成18年11月7日から9日に北海道(佐呂間町他)で発生した竜巻等の突風、災害時自然現象報告書2006年第1号, 2006 より

11/7, 13時30分の衛星可視画像



札幌管区气象台:災害時気象調査報告、平成18年11月7日から9日に北海道(佐呂間町他)で発生した竜巻等の突風、災害時自然現象報告書2006年第1号, 2006 より

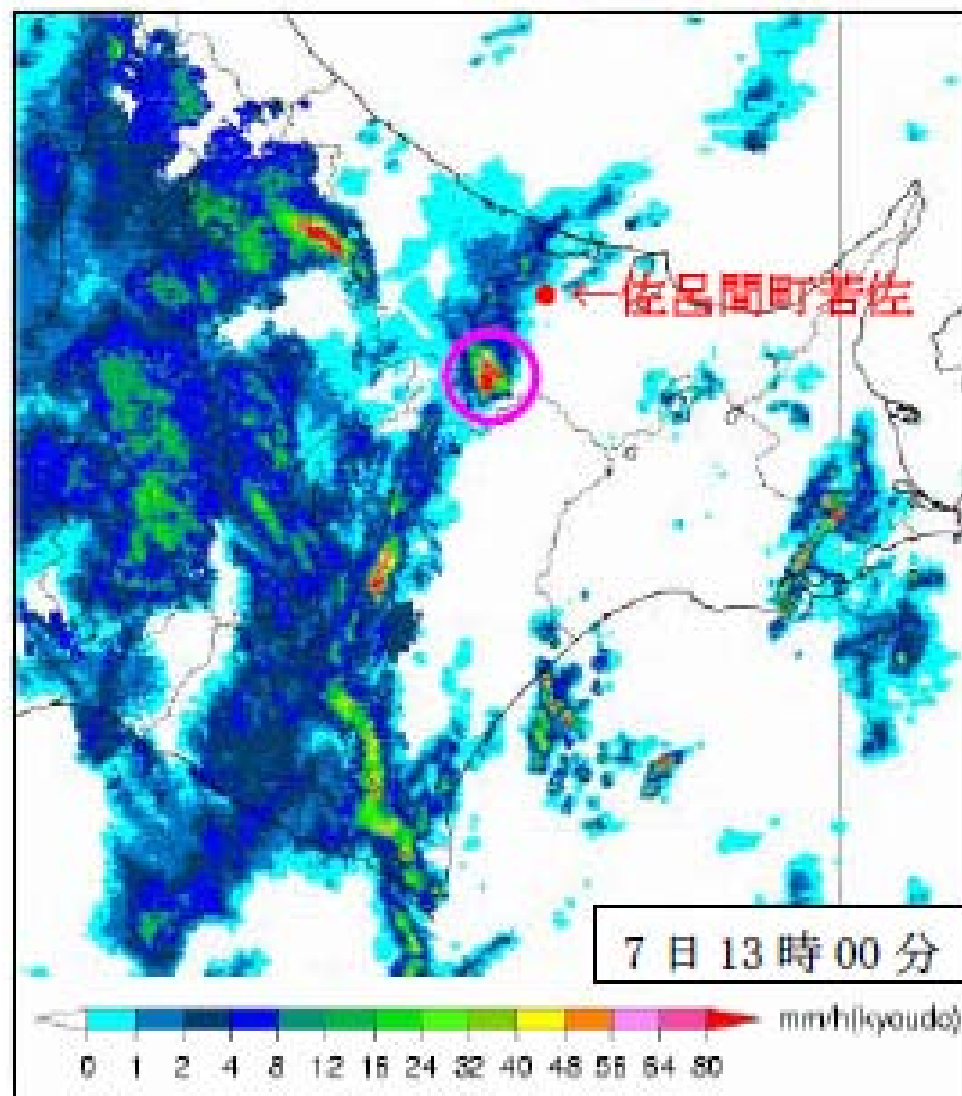
11/7, 13時00分の衛星可視画像(拡大)



雲頂の高い積乱雲(明るい白色)が佐呂間町付近に近づいている

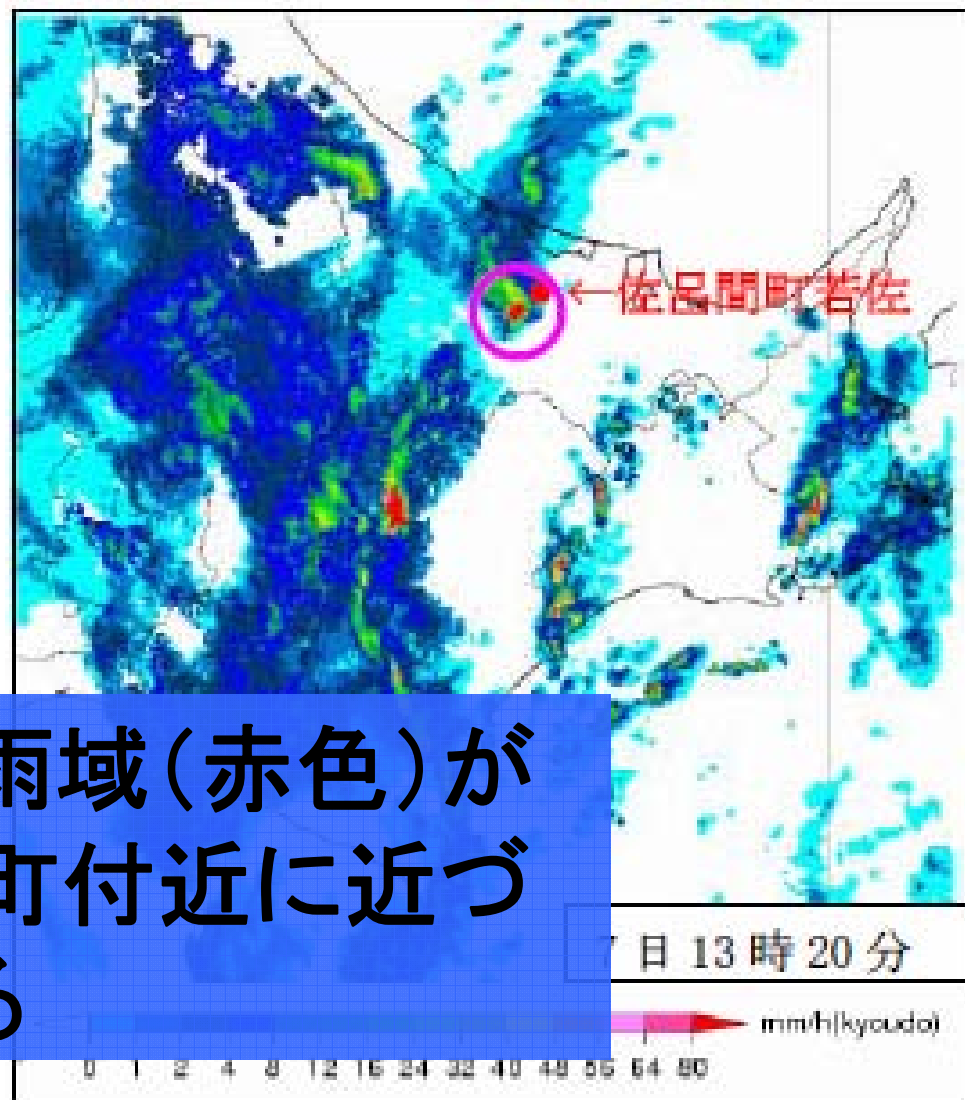
札幌管区气象台, 網走地方气象台:平成18年11月7日
佐呂間町で発生した竜巻に関する気象速報, 2006 より

11/7, 13時00分のレーダー図



札幌管区气象台:災害時気象調査報告、平成18年11月7日から9日に北海道(佐呂間町他)で発生した竜巻等の突風、災害時自然現象報告書2006年第1号, 2006 より

11/7, 13時20分のレーダー図



強い降雨域(赤色)が
佐呂間町付近に近づ
いている

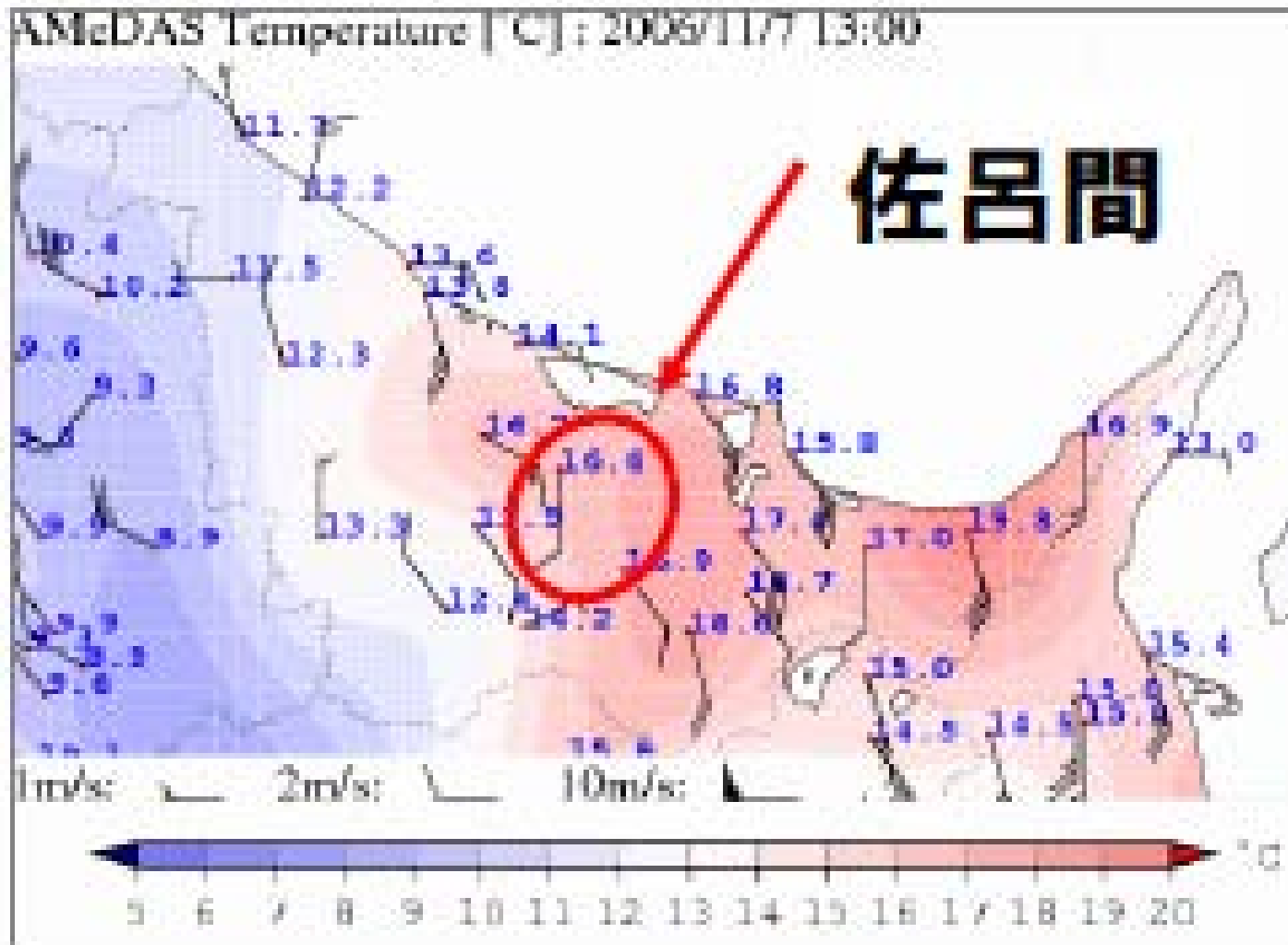
札幌管区气象台:災害時気象調査報告、平成18年11月7日から9日に北海道(佐呂間町他)で発生した竜巻等の突風、災害時自然現象報告書2006年第1号, 2006 より

竜巻を発生させた積乱雲の移動の様子



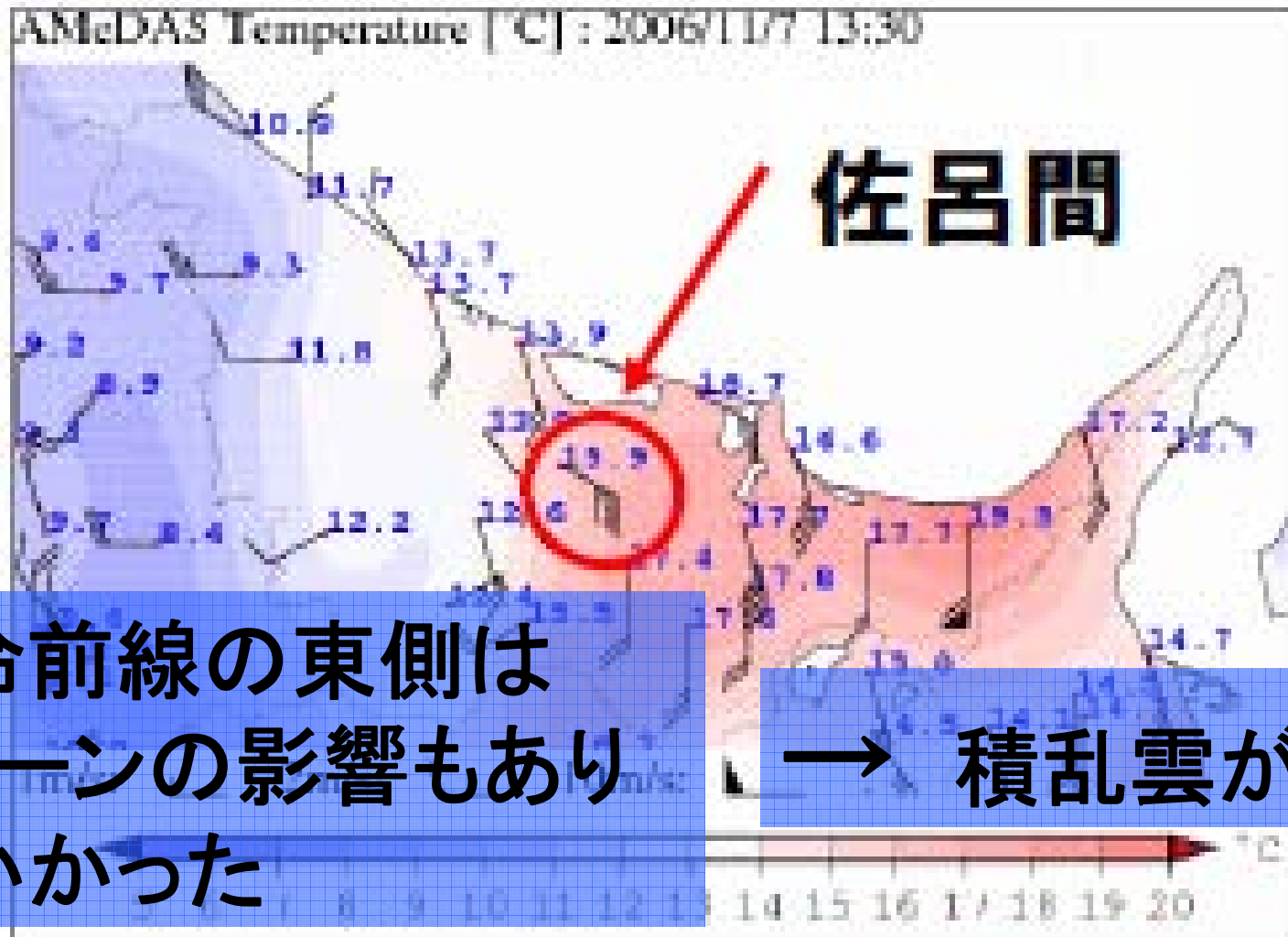
札幌管区気象台:災害時気象調査報告、平成18年11月7日から9日に北海道(佐呂間町他)で発生した竜巻等の突風、災害時自然現象報告書2006年第1号, 2006 より

13:00のアメダスによる気温と風向・風速図



札幌管区气象台, 網走地方气象台:平成18年11月7日
佐呂間町で発生した竜巻に関する気象速報, 2006 より

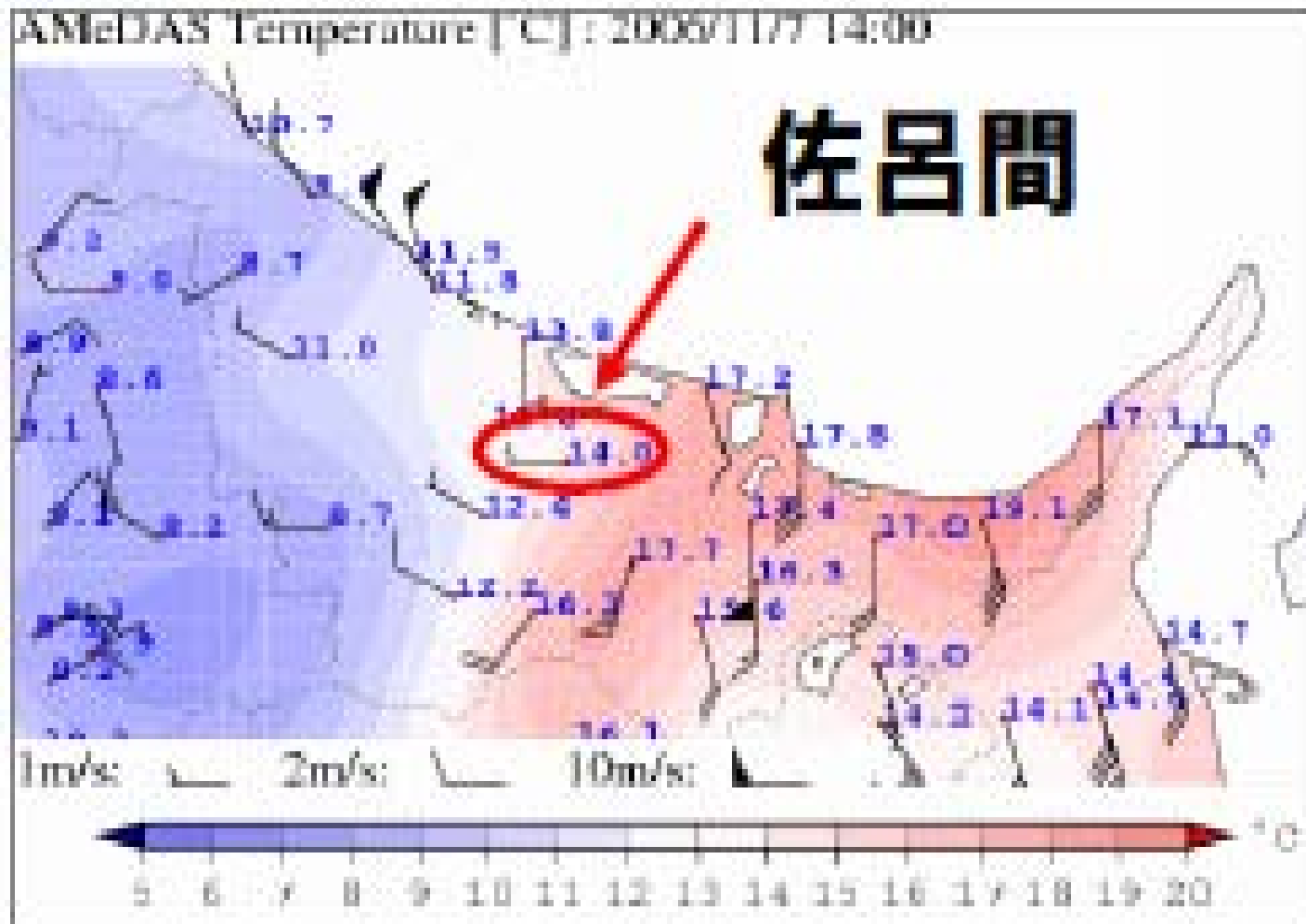
13:30のアメダスによる気温と風向・風速図



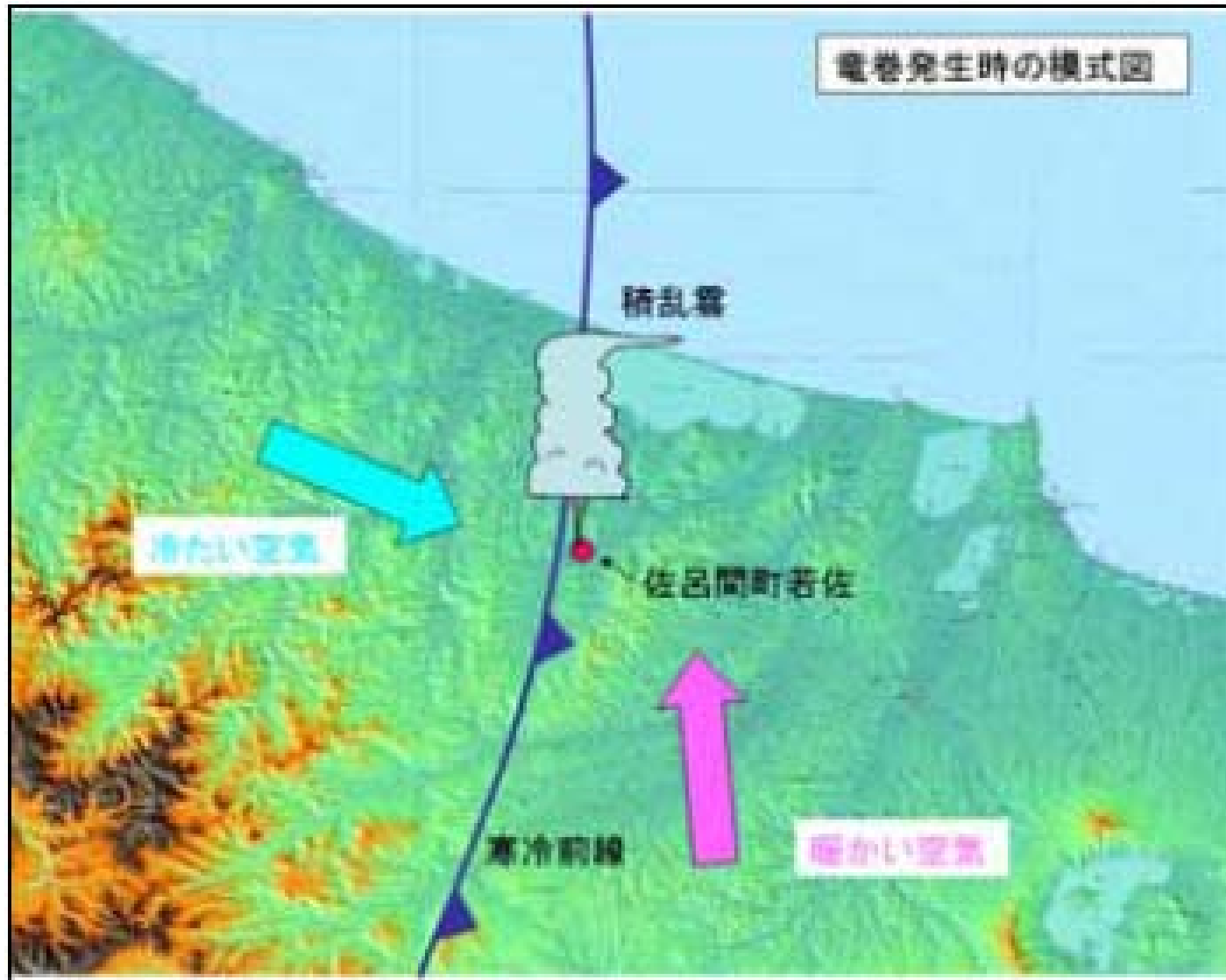
18.4°C(9月中旬並み,
平年9.4°C)

札幌管区气象台, 網走地方气象台:平成18年11月7日
佐呂間町で発生した竜巻に関する気象速報, 2006 より

14:00のアメダスによる気温と風向・風速図



札幌管区气象台, 網走地方气象台:平成18年11月7日
佐呂間町で発生した竜巻に関する気象速報, 2006 より



札幌管区气象台, 網走地方气象台:平成18年11月7日
佐呂間町で発生した竜巻に関する気象速報, 2006 より

F3スケールの根拠

気象庁発表, 12月15日

ア. 顕著な家屋被害

- (ア)住家1軒(2階建)が原形をとどめず倒壊した。
- (イ)非住家(トンネル工事事務所)が飛散し、瓦礫状態となった。

イ. 顕著な車両被害

- (ア)トンネル工事事務所敷地内にあった工事関係者の25台の車両が、隣接する渡部林業敷地内まで移動し、そのうち青い乗用車は他の乗用車に乗り上げていた。
- (イ)トラックは、移動距離約40m。
- (ウ)乗用車は、移動距離約60m。
- (エ)トラックの隣に駐車していた乗用車は、移動距離約50m。
- (オ)トンネル工事事務所関係者が乗用車に乗車中、車が1回転して隣の乗用車に乗り上げた。

ウ. 強度の推定

- ・ア項は、F3に相当する被害である。
- ・イ項では、車が持ち上げられて飛ばされた可能性のある被害((ア)項)があり、その場合はF3に相当する。

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、自動車を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。
----	---

F3スケールの根拠となった被害



写真1. 倒壊した住家跡



写真3 他の乗用車に乗り上げた青い乗用車

札幌管区气象台：災害時気象調査報告、平成18年11月7日から9日に北海道（佐呂間町他）で発生した竜巻等の突風、災害時自然現象報告書2006年第1号，2006 より

写真による竜巻経路・時刻の推定



鈴木修:2006年11月7日佐呂間町の竜巻の現地調査報告と今後の観測的研究の課題,
竜巻シンポジウム, 気象庁気象研究所, 2007年1月23日 より

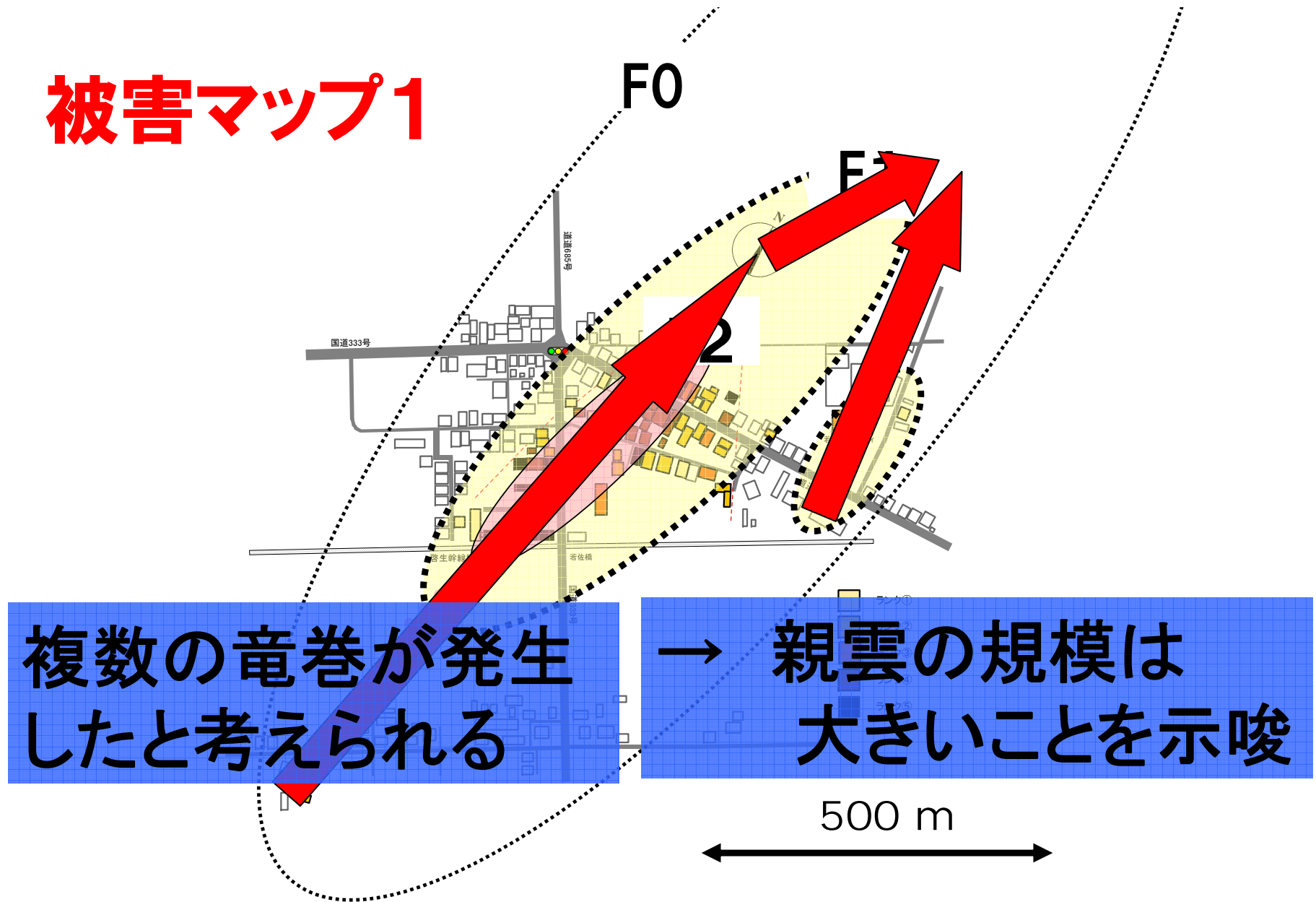


吸い上げ渦の存在

地上付近の強い
上昇気流の存在
を示唆

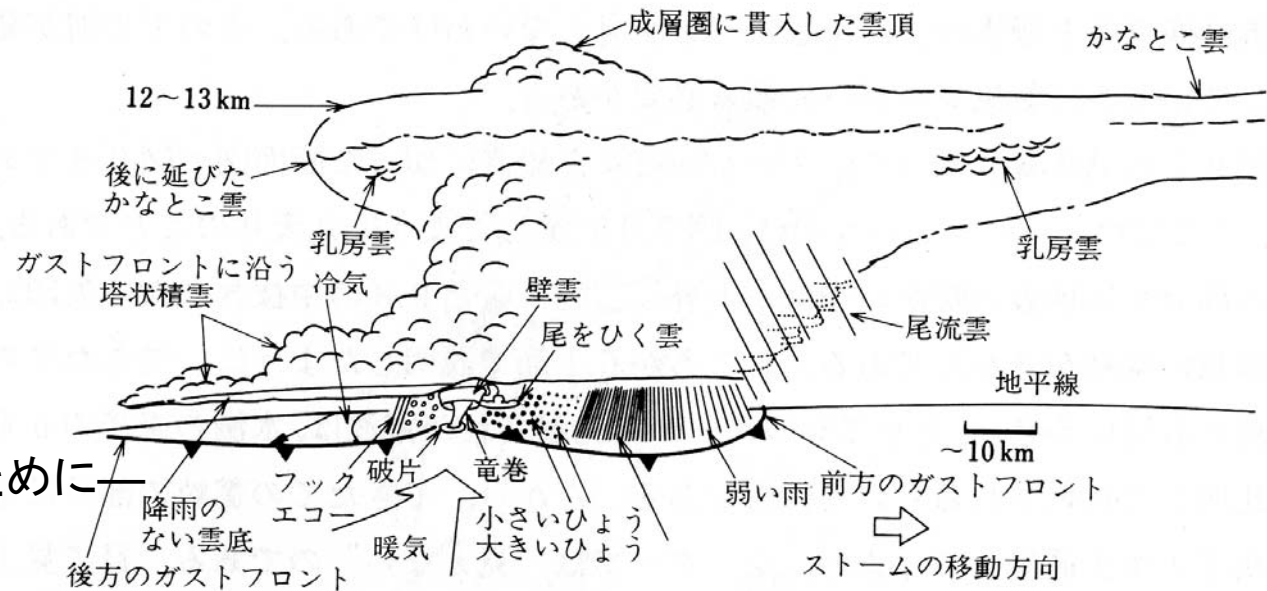
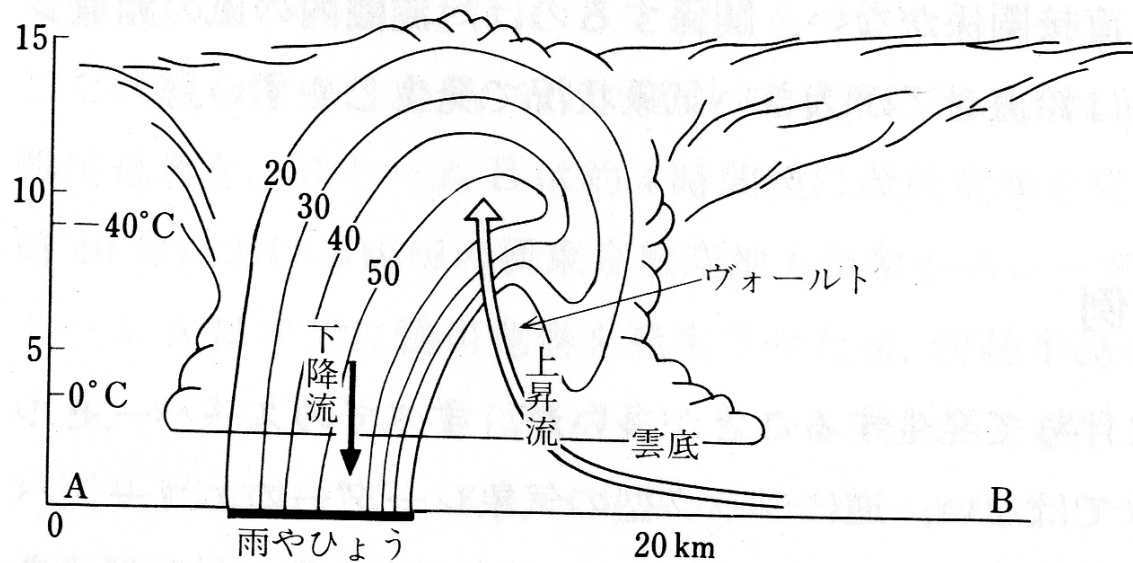
小林文明: 佐呂間竜巻被害の空中写真—被害の全容と特徴—, 日本風工学会報告会
「平成18年9月台風13号被害と11月佐呂間竜巻被害, 2006年12月18日 より

被害マップ1



小林文明: 佐呂間竜巻被害の空中写真—被害の全容と特徴—, 日本風工学会報告会
「平成18年9月台風13号被害と11月佐呂間竜巻被害, 2006年12月18日 より

スーパーセル



小倉義光：
お天気の科学
—気象災害から身を守るために—
森北出版，より

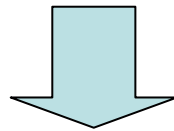
過去の竜巻との比較

竜巻	茂原 1990.12.11	豊橋 1999.09.24	佐賀 2004.06.27	延岡 2006.09.17	佐呂間 2006.11.07
Life time (min)	7	25	7	5	3?
F scale	F3	F3	F2	F2	F3?
P scale (length) P2: 5~15km	P2 6.5 km	P3 19 km	P2 8 km	P2 7.5 km	P1? 1.5 km
P scale (width) P2:15~160m	P3 500 m	P3 550 m	P2 200 m	P2 250 m	P2? 300 m
Moving speed (m/s)	16	13	18	25	20
Number of damage	260	2500	500	1500	100
Other tornadoes	○	○	○	○	○

小林文明: 竜巻の多様性—2006年9月17日台風13号に伴う竜巻を中心として—,
竜巻シンポジウム, 気象庁気象研究所, 2007年1月23日 より

まとめ: 佐呂間竜巻の特徴

- 被害域は比較的小さい
- 強い上昇流を伴う親雲
- 移動速度が速い



狭い範囲ではあるが、強い風が作用して大きな被害が発生した