

竜巻やダウンバースト等の突風事例について (平成24年1～11月までのまとめ)

■ 概要 ■

平成24年12月1日現在、気象庁が発生を確認した竜巻など^{註1}の突風事象数は33事例(2007～2011年平均並み)^{註2}で、強さの最大規模の現象は5月6日に常総市で発生した竜巻(F3:2006年以來)、被害の最大規模の現象は8月6日に新潟市で発生したガストフロント(過去22年間で最大規模)でした(表1)。

表1 平成24年に気象庁が発生を確認した竜巻などの突風事象

発生確認数	33			現象区分
最大規模(FScale)の現象	F3 ^{註3}	2012/5/6 12:35	茨城県常総市	竜巻
最大規模(被害)の現象	19×34km	2012/8/6 11:30	新潟県新潟市	ガストフロント

註1:竜巻, ガストフロント, ダウンバースト, 註2:陸上の事例のみの35.6。

註3:藤田スケール(F-Scale)。被害の状況から風速を大まかに推定する。表2を参照。

表2 藤田スケール(F0～F5のうちF3のみ掲載)

スケール	風速	被害状況
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、自動車はもち上げられて飛ばされる。森林の大木でも、大半折れるか倒れるかし、引き抜かれることもある。

気象庁ホームページ(<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/toppuu/tornado1-5.html>)より引用。

■ 竜巻やダウンバースト等の突風事例について(2012年と1991～2011年の対比) ■

以下では、気象庁が発生を確認した陸上における竜巻、ガストフロント、ダウンバーストを対象としこれらの3つの事象を「竜巻等」と表記します。

● 発生分布

図1は陸上で発生が確認された竜巻等の分布図です。●印は1991～2011年に確認された事象を表し、●印は2012年に発生が確認された事象を表しています。海岸部(平野部)に多く分布している傾向が見られますが以下のようなことが理由として挙げられます。

- ① 山間部では当該事象が発生しにくい、あるいは発生しても維持されにくい。
- ② 山間部で当該事象により被害が発生したとしても認知されにくい(発生に気づきにくい)。

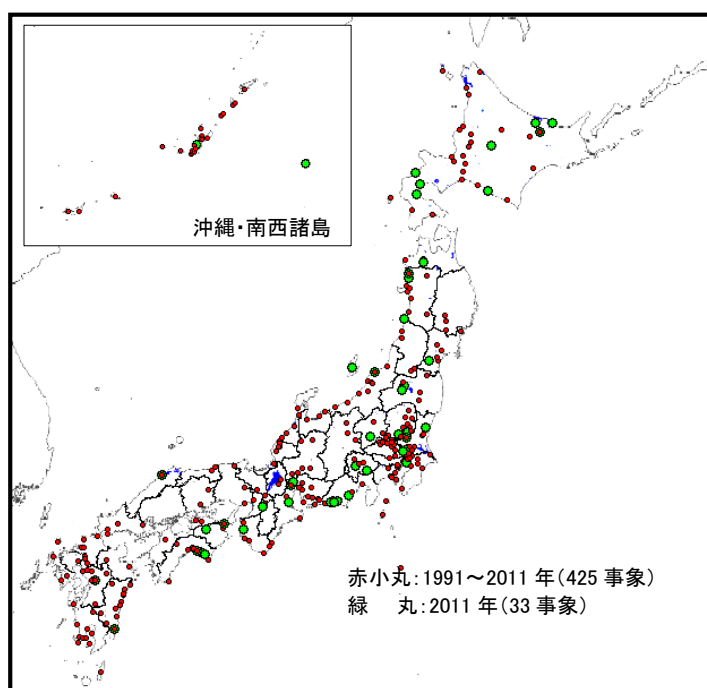


図1 陸上で発生が確認された竜巻等の分布図

● 月別の発生確認数

図2は陸上で発生が確認された竜巻等の月別相対度数です。2012年, 1991～2011年ともに6～10月に多く, 11～5月に少ない傾向となっています。

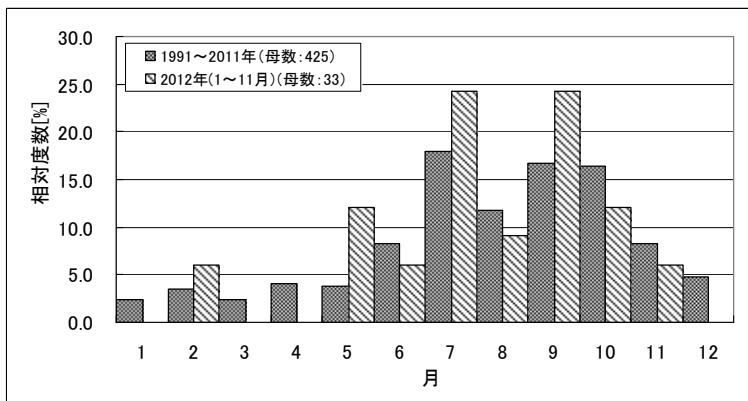


図2 竜巻等の月ごとの発生確認相対度

● 発生時刻別の確認数

図3は陸上で発生が確認された竜巻等の時刻別の相対度数です。2012年はばらつきが大きいですが, 1991～2011年とともに日中(午後)の確認数が多い傾向となっています。この傾向は, 大気の状態が不安定になりやすい時間帯の傾向が現われているものと考えられます。

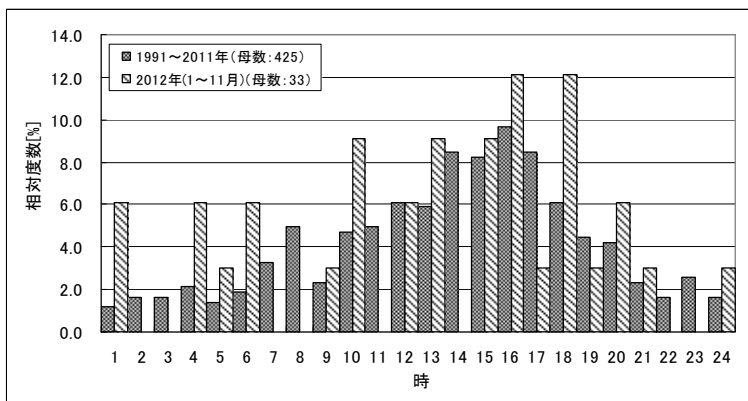


図3 竜巻等の時刻別の発生確認相対度数

● 発生時の気象条件等

図4は陸上で発生が確認された竜巻等が発生した際の気象条件等を集計した結果です。2012年, 1991～2011年ともに相対度数が5%を超過しているのは, 「気圧の谷」, 「寒冷前線」, 「寒気の移流」, 「暖気の移流」となっています。いずれも積乱雲が発達する場となっています。

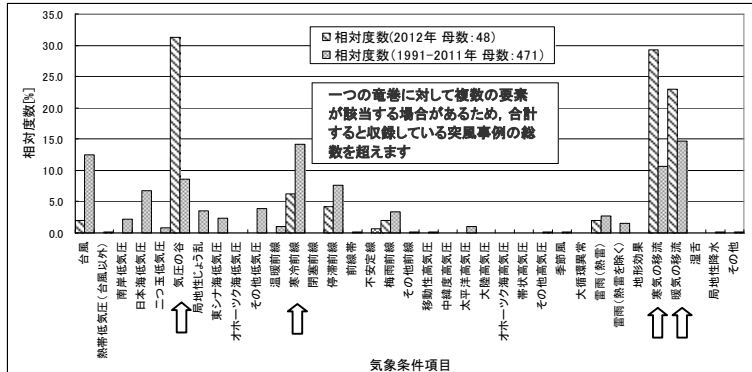


図4 発生時の気象条件等の相対度数

● 竜巻等の発生確認数の経年変化

図5は陸上で発生が確認された竜巻等の発生確認数の経年変化をしめたものです。2012年の発生確認数は1991～2012年平均程度であったことがわかります。発生確認数の5年移動平均をみまますと2006年頃から逡増しているようにみえます。これは気象庁が2007年から突風の調査を強化したことによることと, 実際に発生数が増えていることが考えられますが, 原因を分離することができないため, 実態は不明です。

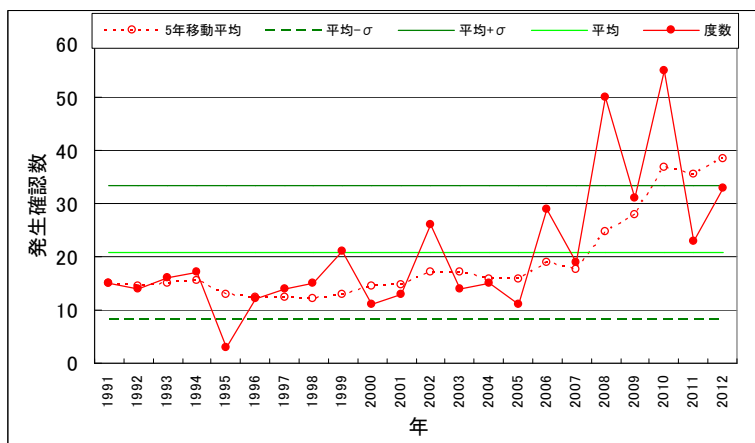


図5 竜巻等の発生確認数の経年変化

■ 典型事例について ■

災害をもたらす激しい突風に竜巻・ダウンバースト・ガストフロント^註が挙げられます。これらの突風はいずれも発達した積乱雲によってもたらされます。

ダウンバースト・ガストフロントには突風・気温の低下という特徴があります。アメダスなどの気象観測地点でもその特徴が明瞭に捉えられた典型的な事例を紹介します。

平成24年8月6日 新潟市での事例

平成24年8月6日、新潟市西蒲地区で正午前に最大瞬間風速35.8m/sの強風が観測されました。この強風(突風)は気象庁による被害状況の現地調査およびアメダスなどの気象観測値にみられる特徴からガストフロントによるものとされています。

図6は気温分布の時間変化をみたものです。10～11時の間に佐渡島近辺で発生したガストフロント(青破線)が北西から南東に移動するに伴い、ガストフロントの後方で気温が5～10℃程度下がっていることが分かります。図7はアメダス巻における風速、気温、降水の時系列変化です。風速の急増、気温の急低下、短時間強雨がほぼ同じ時刻(ガストフロント通過時)に観測されていることが分かります。

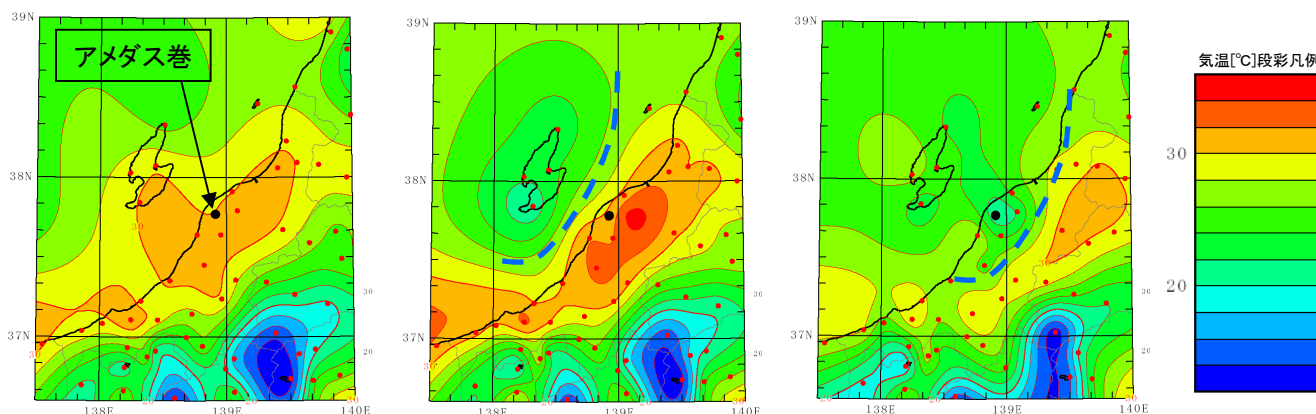


図6 平成24年8月6日10時～12時の気温分布の時間変化(気温は海拔0mに補正)
左から10時、11時、12時(赤小丸印はアメダス等の気象観測地点、黒小丸は巻)

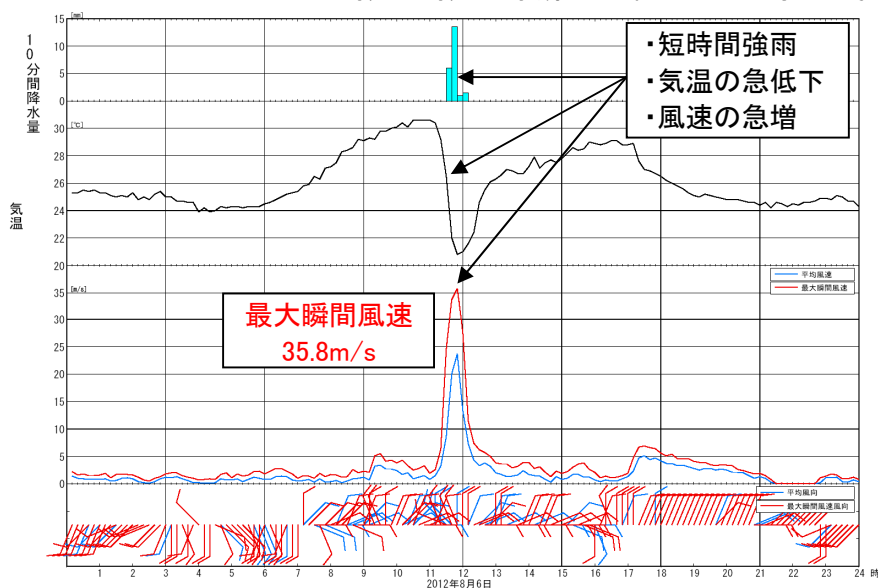


図7 平成24年8月6日 アメダス巻における風、気温、降水の時系列変化



図8 突風により折損した配電柱
平成24年8月6日
新潟日報社 Web 版より

註: 竜巻・ダウンバースト・ガストフロント

発達した積乱雲中において、降水粒子は落下するときに摩擦によって周囲の空気を引きずり落とします。さらに雲底以下の気層が乾燥している場合、降水粒子は蒸発します。このとき周囲の空気は蒸発熱を奪われるため冷却され負の浮力が生じ、強い下降流が生じます。冷気の下降流は地表に達すると水平にひろがります。この冷気の拡がりの先端をガストフロントと呼び、水平方向の大きさは数10～100km程度の規模になります。

冷気の下降流がとくに強く、地表に達してからの拡がりの規模が10km程度以下のものをダウンバーストと呼びます。

竜巻は、積乱雲に伴う強い上昇気流により発生する鉛直軸まわりに回転する強風で、雲底から垂れ下がる漏斗状または柱上の雲を伴っています。直径は1km程度以下です。

竜巻・ダウンバースト・ガストフロントのような規模の大きさの現象は、その発生有無を天気図で知ることはできません。また、アメダスなどの気象観測網でもその発生有無を知ることは困難です(着目現象の時空間的な規模が観測網のそれよりも小さいため)。このため発生数の統計などは個々の事例報告(人目につかない場所で発生している場合、認知されずに見過ごされているものもあり得ます)を調べなければならず、大変な労力を要します。

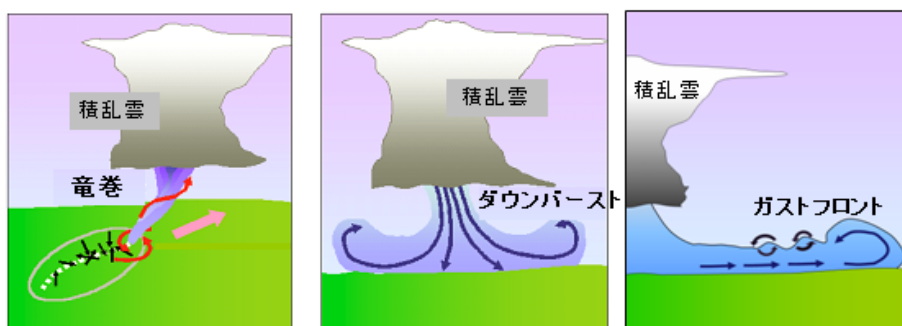


図3 竜巻・ダウンバースト・ガストフロントの説明図(気象庁作成)

参考文献・資料:

大野久雄, 2001: 雷雨とメソ気象, 東京堂出版, 309p.

気象庁 HP: <http://www.jma.go.jp/jma/index2.html>

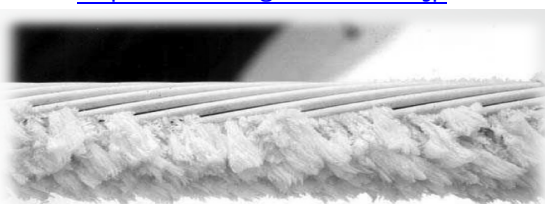
新潟日報社: <http://www.niigata-nippo.co.jp/>

■問い合わせ先■

株式会社 工学気象研究所

〒113-0033 東京都文京区本郷 1-30-17 エムアールビル 6F 03-5800-0241

URL <http://www.kougakukishou.co.jp>



気象に関する調査、研究、解析、システム構築
をお手伝いします。

お気軽にお問い合わせください。

気象の知識を工学的行動に役立てる

業務内容

●観測業務……自然を調べる

フィールドにおける気象観測・調査(設計、システム構築、点検保守)など。

●調査解析業務……自然を理解する

気象データ収集・解析、推定マップ作成、シミュレーション、文献調査、データベース作成など。

●コンサルティング業務……自然と調和する

自然災害の設備への影響評価・対策検討などのコンサルティング。関連セミナー講師派遣。