

気象

(The New Weather Book)

創造の不思議シリーズ

05 危険なサンダーstorm

マイケル・オード著

翻訳：山部悦則、榎尊

目次

- 01 創造主による創造
- 02 地球の天候を生成するもの
- 03 大気中の水分
- 04 サンダーstorm (雷を伴う嵐)
- 05 危険なサンダーstorm
- 06 ハリケーン
- 07 冬の嵐
- 08 荒れた天気
- 09 過去の気候
- 10 気候変動
- 11 創造主、天地創造と私たち

※ 著作権の関係から、各図の掲載を省略させていただきます。

05 危険なサンダーstorm

殆どのサンダーstormは、短期間の大雨と穏やかな風を運んでくるだけですが、中には猛烈な威力のものもあります。毎年、米国で起きる10万個のサンダーstormの内、10個に1つは、破壊的な風と大きな雹、竜巻、鉄砲水(局地洪水)をもたらします。これらはしばしば、人の命を奪ったり、怪我をさせたり、また、穀物や家屋を破壊したりします。

人々は、何故素晴らしい筈の神が危険なサンダーstormを許すのであろうかと不思議に思われるかも知れません。

特に人々が大げがをした場合、それぞれの事象に対する簡単な答えはありません。しかし、聖書に書いてある通り、全ての自然は神の救済を求めてうめき苦しむのです

アダムとイブが神に反抗して以来、罪の結果として、自然は少し調子が狂っています。にも係わらず、サンダーstormは我々に神の力についてのヒントを与えてくれます。

我々が自分自身を守る事ができるように、神は人類に危険な天候パターンを予知する知識と能力を与えるのです。これは我々に対する神の準備の一つです。

激しいサンダーストームの誘因

通常のサンダーストームは、地上近くの暖かい空気が湿った空気と一緒に上昇気流を起こす時に発生します。激しいサンダーストームは、強い上昇気流と同時に強い下降気流を必要とします。強い上昇気流は、以下の3つの条件で形成されます。

- ①大地が非常に暖かい時
- ②空気に非常に湿気がある時、そして。
- ③上空の空気が非常に冷たい時。

上昇気流が強ければ強い程、サンダーストームもより激しくなります。

強い上昇気流において、大きな雨滴や雹が形成される時、雨が雹が降る時に、強い下降気流が生まれます。激しいサンダーストームの下降気流は、地上6千から1万2千フィート（2から4 km）に乾燥した空気がある場合、より強くなります。多くの国で激しいサンダーストームを観測しています。しかし、米国はその地理的特性が故に、最も激しいサンダーストームを経験しています。

米国では、春や夏の間、メキシコ湾から十分に熱せられた平原を超えて強い湿気のある空気が、北方に向かって吹きます。暖かい水分は冷たい水よりもより速く蒸発しますし、

また暖かい空気は冷たい空気より、水蒸気をより多く含んでいます。この暖かい大地と湿った空気と言う組み合わせが、サンダーストームを生み出します。

米国では、この顕著な地理的組み合わせから、しばしば激しいサンダーストームを発生させています。これらの大部分は、中西部の南側および中央で生じます。この地域は、テキサスとオクラホマから、北はカンザスとネブラスカ、東はアーカンソーやミズーリ州へと広がります。メキシコ湾の湿気は東に移動しますので、米国東部はロッキーの西側や中西部の北側よりも激しいサンダーストームが多いのです。

鉄砲水（局所洪水）

鉄砲水（局所洪水）は、ゆっくりと動くサンダーストームが小さなエリアで尋常でない量の雨を降らせた時に起こります。鉄砲水（局所洪水）とは、水のレベルの急速な上昇の事です。それは、水の壁が近づいている事ではありません。雨が余りに強く降るので水が地中に浸み込むことができないのです。

雨の降る時間が長いほど、鉄砲水（局所洪水）の確率は高まりますし、洪水もより激しいものになります。水は、山腹や丘を下り、せせらぎや川に流れ込みます。これらのせせらぎや川は全ての水を運ぶ事ができないので、そのためすぐ

に洪水になります。最も厳しい鉄砲水（局所洪水）は、せせらぎや流れの乾いた河床、溪谷において水量が危険なレベルまで急速に上昇します。これにより、また壊滅的な泥滑動が引き起こされる事もあります。鉄砲水（局所洪水）は、非常に速い速度で動き、最大時速20マイル～30マイルで急な溪谷を流れ下り、大きな巨礫を転がし、木々をなぎ倒し、建物や橋を破壊する事が知られています。

鉄砲水（局所洪水）は、2つかそれ以上の小溪谷を洗うようなサンダーストームが、次から次へと同じ場所を襲う時に生じます。それらは、ダムが決壊したり、氷や瓦礫の溜まりが崩壊したりした時に起こり、水が荒れ狂い下流にどーっと流れ込みます。鉄砲水（局所洪水）は、急速に溶けつつある雪の上に大雨が降った時にも起こることがあります。

鉄砲水（局所洪水）／安全の秘訣

サンダーストームがエリア内に入った場合は、溪谷やせせらぎの河床のような高さの低い場所に留まってはなりません。道路や橋を超えて流れている水を通して車を運転すべきではありません。川底が浅くて、飛ぶように流れる水は、道から車を流し出すことがあります。殆どの車を浮かすには、2フィートの深さの水しか必要ではありません。更に悪い事には、水の下にある道路は、深い穴を残して既に水で洗い流

されている可能性もあります。

鉄砲水（局所洪水）は、車やヴァン、レクリエーション車を簡単にひっくり返すことができますし、そして車の中にいる人を閉じ込めることができます。皆さんの車が、洪水の水の中で立ち往生している場合、できるだけ早く車から脱出し、高い土地に逃げて下さい。米国では鉄砲水（局所洪水）で死亡した人達の半分近くは、乗用車の中で亡くなっています。

雹と風による被害

皆さんは、ゴルフ・ボール大の雹をこれまでに見た事がありますか？ 特に皆さんが米国の中西部に住んでいる場合は、見たことがあるかも知れません。激しいと見做されるサンダーストームでは、雹の大きさは10セント貨の大きさ、直径が1.9cmあるだけで良いのです。米国で起きる年間約5000回のサンダーストームでは、このサイズかそれ以上の大きさの雹を降らせます。

ひょうは、毎年膨大な量の損害を引き起こしています。雹の損害は、一刈り分の牧草のように生じ、それは最大で幅が数マイル、長さは数百マイルに及びます。それは、毎年北アメリカだけで約20億ドルの穀物被害を起こしています。

小さな雹でも風が強いと、数分以内に小麦畑をなぎ倒すことがあります。ひょうは、車や屋根、および側面を強くへ

こませる事ができます。時には窓を破壊します。大きな雹は、小動物を怪我させたり、或いは死に至らしむ事もあります。

穀物の被害のため、これまでに雹を抑えるために多くの興味深い実験が行われてきました。16世紀に遡ると、農民は雹を破壊しようとしてサンダーストームをめがけて大砲を撃ったりしたものでした。人工降雨のための雲の種まき（雲の中にドライ・アイスの結晶かヨウ素化銀の煙をばらまいて雨を降らせる試み）は、より現代的な手段ですが、これは高価ですし、十分な効果があるのかは、未だ確証を得ていません。

激しいサンダーストームは、また風による被害をもたらします。米国で激しいサンダーストームと見做されるには、時速58マイル（93 km）以上の風速でなければなりません。風速のルールは、他の国では少し変化するかも知れませんが、最低の風速が損害を起こし始める速度である事が必須です。

しかし、一部の厳しいサンダーストームでは、突風の風は時速100マイル（160 km）以上になる場合があります。これだけのパワフルな風は、莫大な額の損害をもたらす可能性があります。

それらの風は、家から屋根を剥ぎ取る場合もありますし、更には屋根を飛ばしてしまう事もあります。激しいサンダーストームの場合、移動式の家は強風でぺちゃんこに潰されることもあります。大地が乾燥している場合、厳しいサンダー

ストームの前を吹く強風はほこりの嵐を起こします。

雹の形成

ひょうは、サンダーストーム内で上昇と下降気流の中で水が凍結する際に形成されます。積乱雲の上昇気流が強ければ強いほど、雹もより大きくなります。上昇気流がより強く積乱雲を空高く引っ張り上げる程、雨滴は雲の頂上部に達するほどに非常に遠くまで動かねばなりません。より遠くまで上り、下りしなければならぬ程、雨滴はより多くの機会その他の超冷却された雨滴（supercooled drops）と結合しなければなりません。ゴルフ・ボールの大きさの雹石を形成するには、100億の雲の雨滴が必要な訳です。

最大の雹石に関するアメリカおよび世界の記録は、1970頃から何回か更新されてきています。現在、世界記録がどれほどのものかについては確かではありません。もっと大きな雹石（= hailstone）についての報告はあるのですが、公式な世界記録は、2010年7月23日にサウス・ダコダの Vivian に落下した直系8インチ（20 cm）が最高です。世界でこれまでに記録されている雹石の円周は、2003年6月22日ネブラスカ州中南部の Aurora で収集されたものです。それは幅が7インチ（17.8 cm）あり、円周が18.75インチ（47.6 cm）あるものでした。米国で得

られた古い記録では、1970年9月3日にカンザス州の Coffeyville で起こっています。それは重さが1.67ポンド (0.75kg)、幅が5.5インチ (14cm) ありました。

ひょうは、透明と白濁の氷の交互のリングから出来ています。リングは、雹石の異なる凍結度合を表しています。白濁の氷は、主として急速な凍結により生じており、多数の小さな空気の泡を含んでいます。透明なリングは、水のゆっくりした凍結によって生じますので、リングから泡が逃げる余地があるのです。ほとんどの場合、雹は丸いですが、時には不思議な形をしているものもあります。一部の雹石は、ぎざぎざの端をしており、または石英の結晶のように氷のスパイク状の形をしている事もあります。

雹は普通数分間続くだけです。しかし、1959年6月3日、カンザス州の Seldon では、雹石が85分間降り続け、54平方マイル (117平方キロ) に及ぶエリアに渡って町全体を18インチの深さで覆い尽くした記録があります。時には、風が雹を吹き飛ばして3フィートの深さの吹き溜まりを作る事があります。2004年8月13日、ニューメキシコ州の Clayton の小溪谷の排水溝を、大雨を伴った雹が塞いでしまった事があります。流れを塞がれたせせらぎは雹を15フィート (4.6m) の深さまで積み上げました！ それ以外の時間、風がなくても雹が降ります。

もっと底の深い雹と強風

雹石は、最初は何の害も及ぼさない小さな雨滴か、あるいは雲の中の丸い雪の小球として始まります。雨滴は、百万もの雲の水滴を集めて既に成長しています。この小さな雨滴は、雲の中の強い上昇気流に吹かれて、飛ばされた先で過冷却された水滴と出会います。これらの過冷却水滴は温度が氷点下でもまだ液体の水のままですが、空気中では急に凍結する事があります。小さな雨滴が、これらの超冷却状の球に衝突する時、それらは一緒になります。こうして小さな雨滴が、今や雹石となったのです。

小さな雹石は、雲の中に渡されて超冷却された球を集めます。雹石は、雲のてっぺんに達するまでみるみる大きくなります。そして、雹石は上昇気流から離れ落ち、雲を通過して落下します。落ちて行く途中で、もっと冷却された過冷却雨滴にぶつかる度に、雹石は更に大きくなります。そこでもう何回か上昇と下降を繰り返すことがあります。

もし、ここで非常に速い下降気流に乗ったとすると、ポップコーンのように跳ねて、地上に時速90マイル (時速144キロ) でぶつかる事があります。雹石が、土壤に落ちたら土の中に埋没してしまいます。それを観察するのは楽しいですが、カバーの下から行うべきです。

大きな雹は、皆さんの皮膚を刺したり、打撲傷を与えたり、裂いたりする可能性があります。そして雹石が、更に大

きくなると皆さんの命が脅かされるかも知れません。

強い風は、2つのメカニズムで引き起こされます。一つは、サンダーストームからの強い下降気流が大地に当たって、水平に広がる場合です。2番目のメカニズムは、雨が蒸発することにより、空気が冷え、より高い気圧になる場合です。サンダーストームの前には、必ずと言ってよい程低気圧が存在します。そのため、高気圧と低気圧の差が、この差は風の強さに比例するのですが、ますます大きくなります。

激しいサンダーストームは、このような無秩序な風を大地の近くで吹かせますので、飛行機には危ないです。気象予報官は、この無秩序な風の事を瞬間突風（マイクロバースト）とかウィンドシアア(wind shear)と呼びます。マイクロバーストは、空港からの離着陸時に飛行機を墜落させます。多数の飛行場は、マイクロバーストを予測する機器を備えましたので、パイロットに警告することはできます。

トルネード（竜巻）

サンダーストームの一部が、竜巻を誕生させます。竜巻は、暴力的に回転する、背丈の高い、大地から伸びている狭い筒状の風のことを言います。この竜巻は、水蒸気の凝縮により目に見えるようになり、地上付近では、塵や瓦礫を飛ばす雲によって囲まれています。竜巻が、正式に竜巻と呼ばれ

るには、先ず、大地に接触しなければなりません。大地に接触しないでぐるぐると回る雲は、漏斗雲（= funnel cloud）と呼ばれます。

人々には、ハリケーンと竜巻を混同する人もいます。竜巻は小さいですが、一方でハリケーンは数百マイルか数百キロを活動領域にします。ただ、竜巻でも、時にはハリケーンの端に形成されるものもあります。

塵旋風（ダストデビル= dust devils）は塵や瓦礫を集めてぐるぐると回転しますが、これは竜巻ではありません。塵旋風（ダストデビル）は、暖かい晴れた日に乾いたフィールドの頭上に地域の上昇気流によって形成されます。ダストデビルは、時速15マイル(時速30 km)から30マイル(時速50 km)の間の風速でらせん状に回転しますが、大地の頭上の数百フィート(約100 m)の高さに広がるだけです。これらの旋風は、大地のすぐ上で高く熱せられた空気によって生じ、らせん形の上昇気流となります。

竜巻が水上を突破した時、それは水上竜巻（ウォータースパウト）と呼ばれます。水上竜巻は普通は弱いですが、時には陸地の上を移動しているかのようにより強力になることもあります。強い水上竜巻は、小さなボートを沈めることもあります。水上竜巻が最も頻繁に現れるのは、赤道近くの大西洋やインド洋、地中海やメキシコ湾です。調査が示す所によれば、これまで最大の数の水上竜巻が現れたのは、合衆国のフロリダキーズ（Florida Keys）です。

竜巻はどのようにして生まれるのか？

竜巻を引き起こす正確なメカニズムについてはまだ科学的に解明されていませんが、現在、竜巻のライフ・サイクルについては、おおよそは明らかにされています。

特に勢力の強い竜巻は、スーパーセルと呼ばれる一種の激しいサンダーストームの中でしばしば生じるものですが、そのスーパーセル (supercell) は、雲の数マイル上にある水平に回転する空気の流れて直径が1から6マイル(1.6キロから10 km) あります。そこで、雨が強まると、雨は空気を冷やし、「後方フランク下降気流 = rear flank downdraft」と呼ばれる強い下降気流を生じます。

この下降気流は、大地に近づくにつれて速度を上げ、回転するスーパーセルをも大地に向けて引きずりおろします。スーパーセルの拡張された回転が、雲の底の下に達した時、スーパーセルは強い上昇気流に出会い、そこで壁雲 (= wall cloud) が形成されます。これにより、スーパーセルの回転は、漏斗雲の中に入りそれが大地まで降りて竜巻を形成するのです。

ストーム・チェイサー (ストーム追跡者)

殆どの人達は、竜巻から逃げ出しますが、科学者の中に

は竜巻に向かって追跡する人達もいます。これらの人達は、プロのストーム追跡者です。彼らは、できるだけ竜巻に近づこうとします。そして竜巻を撮影し、もっと竜巻の事を知ろうとします。これは、自殺願望でもない限り、皆さんが単独で試みるべきことではありません。竜巻の追跡者の中には、稲妻に打たれたり、大きなハリケーンに叩きのめされたり、竜巻に吸い込まれたりして、命を落とした人もいます。

ストーム追跡者は、竜巻はサンダーストームの下の特別なスポットで形成されること、またそのスポットでは殆ど雨や稲妻はない事、スポットはストームの雲の南西側である事などが分かっています。竜巻は、通常、強い上昇気流と下降気流の間で見つかります。強い竜巻は全て、サンダーストームのすぐ下に横たわる低いオーバーハング気味の雲の中で形成されます。これを壁雲 (wall cloud) と呼びます。

竜巻の注意と警告

竜巻への注意は、竜巻を形成できるだけの激しいサンダーストームの発達に適した条件を知る事です。

特に危険な状況とは、とりわけ生命を脅かすような天候一つまり、竜巻やその他の極端な自然災害の見込み、を強調するために深刻な危険な条件の組み合わせでしばしば出される警告の一種です。

竜巻の警告は、地上で竜巻が報告された時、あるいは、

空に漏斗雲 (=funnel cloud) が散らばった時、もしくはレーダーに強い回転が表示された時に発せられます。水上竜巻が上陸しようとしている時も竜巻警告が発令される時です。

特に危険な状況の竜巻警告とは、竜巻が点在しているか地上で確認された時で、且つ重大な出来事が予想される時の警報です。

竜巻緊急事態は、人口の多いエリアで、人命への潜在的な重大な脅威が考えられる時にしばしば使用されます。

竜巻のタイプ

竜巻は、大きさと強さで分けられます。これらは、有名な大気学者の名前にちなんだ「藤田」・スケール (= Fujita scale) あるいは「F」スケールによって分類されます。2007年、フジタ・スケールは改良された藤田スケール (the enhanced Fujita-scale)、あるいは「EF」スケールに変更され、竜巻の被害をより良く反映できるようになりました。Fスケールのように、EFスケールもまた0から5の間を変化します。細いロープのように見える竜巻もありますが、これはF0かF1の規模と言えるでしょう。これらは、約100フィートに広がっており、また、約時速150マイル (時速240 km) で回転します。これらは、非常に強い竜巻とは見做されません。これらは、通常、数分間だけ大地

に降りて来て、それから雲の中に戻ります。このタイプの竜巻は、時速約25マイル (時速40 km) で移動します。被害の痕は殆どの場合マイナーですが、幅が約150フィート (50 m) で長さが1マイル (1/2 km) 程度です。

最も危険な竜巻は、厚くて黒い旋回する雲で2000フィート (700 m) にまたがっている場合もある大きなものです。これらは、最大時速250—300マイル (時速400—480キロ) で回転し、規模がF4かF5の竜巻です。また、最大時速50マイル (時速80 km) で大地を吹き荒らします。強い竜巻は、時速100マイル (時速160 km) で地上を動き、幅1マイル (1.6 km) を超えて被害の痕を残すことがあります。

<竜巻：安全の秘訣>

- ・家屋もしくはビルの地下室か最下段のフロアに降りて下さい。家屋かビルの中心に近づいて集まって下さい。窓から離れて下さい。頭を隠すための頑丈な家具かマットレスを見つけて、クローゼットに隠れ、嵐が過ぎるのを待って下さい。

- ・もし皆さんは竜巻が襲ってきた学校にいる場合は、最下段のフロアの室内の方が窓のある教室より安全です。壁の近くでしゃがんで下さい。身をかがめ、両手を後頭部の上に

置いて下さい。何とかして、天井の高い大講堂や体育館および類似の構造物の中から出て下さい。

・もし皆さんが移動式ホーム（モバイル・ホーム）か車の中にいる場合は、外に出て何処かのシェルターを探して下さい。もしシェルターが見つからない場合は、溝に横たわるか、あるいは、一番低い保護されている大地を探し、そして両手で頭をカバーして下さい。

これらの対策は、激しいサンダーストームにも当てはまります。

破壊の痕

竜巻について知れば知るほど、更に多くの学ぶべきものがあります。ムーア竜巻（Moore）やジョップリン（Joplin）竜巻の悲劇の跡地で、もっと強い建造方法や効果的な警報システムが利用できるのに、何故、人々が多数亡くなり危険に晒されるのかという疑問を抱く人もいるでしょう。

この種の暴力的な天候に陥り易いエリアでは、殆どの人々は、最大風速が時速250マイルに耐えるだけの家を手に入れる事はできないからです。

全てのコミュニティや団体が公共シェルターを用意できないものの、多くの人達が地下のシェルターを選ぼうとしま

す。地下室もシェルターとして使用されますが、地下室の屋根が一体になっていない場合、そこは破壊された家からの瓦礫が蓄積されるエリアになってしまいます。

オクラホマ州ムーアでは、他での17人の犠牲者に加えて、Plaza Towers 小学校では7人の生徒が死亡し、コミュニティにおける被害は20億ドルを超えました。

竜巻の特徴

往々にして、竜巻は見るのが難しいです。視覚的に見えるのは竜巻のてっぺんと、地上の砂埃の小さな渦巻きです。これらの目に見えない竜巻が多くの人を騙すのです。探すべきものを熟知さえしていれば、竜巻は決して嘘はつきません。地上近くに集中した砂埃や瓦礫の渦巻きが、その正体を明らかにします。

円錐形上の水蒸気は雲を作るには十分に凝縮されていないので、竜巻自体は目に見えないのです。もう一つの理由は、十二分なダートや砂埃は外形を形成するほど、竜巻の中に吸収されていないのです。

殆どの人達は、竜巻が起こす恐ろしい被害を聞いた事があります。回転する強風のために前に傾いたビル、ひっくり返った移動式家屋と根こそぎになった樹木が共通した光景です。特に、この強風は瓦礫を集めてそれが正確なミサイル

になる事があります。竜巻は、一片の藁を木の梁に打ち込む事も知られています。1975年、ミシシッピーで起きた竜巻は、家庭用冷蔵庫を拾い上げ、それを1マイル先に落としました。農家の内庭を通過した竜巻は、鶏から羽を引きちぎりました。

世界最悪の竜巻の一つは、1989年4月26日に、バングラディッシュのダッカ (Dhaka) の北側40マイル(60km)で起こりました。夜中の竜巻は、1109人の死者と1万5000人の負傷者を出し、他に10万人のホームレスが被災しました。

米国で記録した最も致命的な竜巻は、1925年3月18日に発生したTri-State 竜巻です。これはミズーリ州南東部で発達し、南イリノイ州を60マイル(95キロ)走って、発生から約3時間40分後にインディアナ州南東部で消滅しました。イリノイ州のDeSote は、完全に破壊された。この竜巻で689人が亡くなり、2000人が負傷し、1万1000軒の家屋が消失しました。

時には、小さなエリアで多くの竜巻が発生するように大気がとりわけ円熟している場合があります。これらは、竜巻の大発生と呼ばれています。米国における最悪の竜巻の一つは1974年4月3日と4日に起きました。僅か2日の内に148個もの竜巻が、中西部の13州ものエリアを襲いました。オハイオのXenia市とケンタッキーのBrandenburg市

は完全に破壊されました。この突発的発生によって、315名が亡くなり、6000名以上の方が負傷し、9600軒以上の家が破壊されました。

竜巻の警報が発令される方法の進展状況と被害のタイプにより竜巻を評価する方法の変更点は、ここ40年間変わってきました。2011年4月25日から4月28日までに起きた竜巻の突発的発生は米国でこれまで記録された中でも最大級のもので、355の竜巻については、211個は単一の24時間のタイム・フレームで生じ、348人の死者を出したので、この突発的災害は、4月の竜巻の数を1974年の記録の殆ど3倍に増加させ、全体総数で765個を記録しました。

幸いな事に、米国中西部でも竜巻は余り見られるものではありません。竜巻通りでこれまでの全人生を過ごして一回も竜巻を見た事がない人もいます。しかし、もし自分に向かって来る竜巻を見たならば、非常にびっくりされるでしょう。

竜巻の中や近くにいた事がある人は、それはあたかも1000台の貨物列車がうなり声を上げて迫って来るような音がしたと報告しています。合衆国において竜巻で引き起こされる破壊はありますが、年平均の犠牲者は約60人で、その殆どは飛んでくる瓦礫によるものです。財産の損害は、普通数億ドルです。

米国の人口は増えていますが、竜巻による死者の数は

年々減少しています。これはアメリカ国立気象局により新たな発見がされたり、警報手段が改良されたがためです。警報が改良されると、もっと救える命は増えると思われます。しかしながら、財産の被害は急速に増大しています。

竜巻の予報

竜巻は、一般的には予測不能です。それらは、動く度にしばしば形を変えます。大地から浮かび上がり、雲の中に戻り、そして再び少し離れた先の大地に降りて来るともあります。竜巻が雲の中に戻っただけでは、危険が去った事を意味しません。竜巻は、同じサンダーストームから戻って来る事もありますし、新しい竜巻が近くのサンダーストームから出て来るとも考えられます。

竜巻の予報は、生命や財産が問題となっているので、天気予報に対する究極の挑戦です。竜巻注意報は、大気条件が竜巻の発生に適しているもののまだ何も起こっていない時に広範囲のエリアに対して出されます。また、竜巻警報は、竜巻か漏斗雲が目視されたか、あるいはレーダーで確認された時に発令されます。漏斗雲はしばしば大地に降りて来て竜巻になります。

ドップラー・レーダー（Doppler radar）と呼ばれる特別なタイプのレーダーが、米国全土の気象観測所で使用され

ています。それらは、特別な能力を持っており危険なサンダーストーム内部の風速や風向を検知できます。

この新しいレーダーにより、気象予報士は竜巻が大地に降りる最大20分前までに雲の中で渦巻いているスーパーセル（supercell）を観測する事ができます。このレーダーは、人々に安全な場所を探す十分な時間を与えてくれるので、竜巻通り（tornado alley）においてはとりわけ役に立ちます。大きな竜巻がドップラー・レーダーの近くにある場合は、それはスクリーン上に映し出して見せることもできます。

