

## 新支部長挨拶

藤村 弘志 (仙台区気象台)

平成22年6月11日に開催されました東北支部理事会で支部長に選任されました仙台区気象台の藤村です。理事、幹事の皆様とともに東北支部の学会活動を盛り立て、微力ながら支部の発展に貢献できればと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

さて、今年の東北地方は、春先の低温から寒暖の変化の大きい不順な天候の後、一転して気温の高い状態が続き、特に梅雨明け以降は猛暑となりました。その間、局地的な大雨により各地で浸水や土砂災害が発生したこともあり、気象の話題が「異常」という言葉が付けられ連日のように報道をされています。また、近年、温室効果ガス濃度上昇に伴う地球温暖化などの地球環境問題が国際社会において主要な政策課題となっており、地域レベルでも省エネ等の様々な取り組みが行われています。このような状況の中、気象学は生きた学問として一層の発展と最新の研究成果に基づく正しい情報の発信が求められています。

東北支部では、今年度、気象研究会、気象講演会の開催に加え、東北支部では初めて、サイエンスカフェを10月に仙台市で開催することを計画しています。

気象研究会は、支部会員が最新の研究成果を発表し、他の会員からのコメント、助言を得て、さらに研究を深める学会本来の活動の場です。今年も仙台区気象台と共催し、気象台の調査研究会と合わせて開催する予定です。大雨や突風等の激しい現象に伴う災害の防止・軽減のための防災気象情報の高度化などのテーマについて、支部会員と気象台職員の間で意見交換や情報共有が活発



に行われ、一層研究が促進されることを期待しています。

気象講演会は気象学の最新の知見を地域において普及啓発していく活動として、これまで「やませ」や地球温暖化などの地域や時宜に即したテーマを取り上げて開催しており、今年度は、風が強い土地といわれる秋田において、災害をもたらす風～吹雪と竜巻～から身を守る、をテーマに開催する予定です。一人でも多くの方に参加いただき、役に立つ学問として気象学への理解が深まるとともに、こうした講演会の開催を通じて気象学会のプレゼンスが高まることを願っています。

サイエンスカフェでは、第一線の研究者の方と一般の方々方が気象を話題に身近に語り合うことにより、気象学への関心を高めていただく絶好の機会となるものと期待しています。

これらの今年度の活動については担当理事を中心に準備が進められていますが、学会活動は会員の皆様の参加と支えがあって成り立つものです。会員の皆様のご支援・ご協力を心よりお願い申し上げます。

# 「雷ナウキャスト」について



吉田 薫 (仙台管区气象台)

## 1. はじめに

平成18年の延岡市や佐呂間町で発生した竜巻による災害や平成20年の神戸市都賀川で発生した局地的大雨による災害など、近年積乱雲に伴って発生する激しい現象により、人的な被害を含む大きな災害が起きています。また、OA 機器の急速な普及に伴って落雷による OA 機器、ネットワーク機器の障害や工場における生産ラインの停止など社会的な影響も大きくなっています。

一方、落雷等の激しい現象をもたらす積乱雲は、水平規模が数キロ程度以下と小さく、寿命は数十分程度と短いことから、数値予報モデルを用いて発生場所と時刻をピンポイントで予測することは極めて難しい現象です。

このような状況を受けて、気象庁では積乱雲に伴う激しい現象を対象とした短時間予測情報の技術開発及び提供システムの準備を進め、2010年5月から新たに「雷ナウキャスト」、「竜巻発生確度ナウキャスト」といった短時間予測情報の提供を開始しました。

今回は、「雷ナウキャスト」の提供形態や雷の解析・予測技術の概要及び有効な情報の利用方法について紹介します。

## 2. 雷ナウキャストの概要

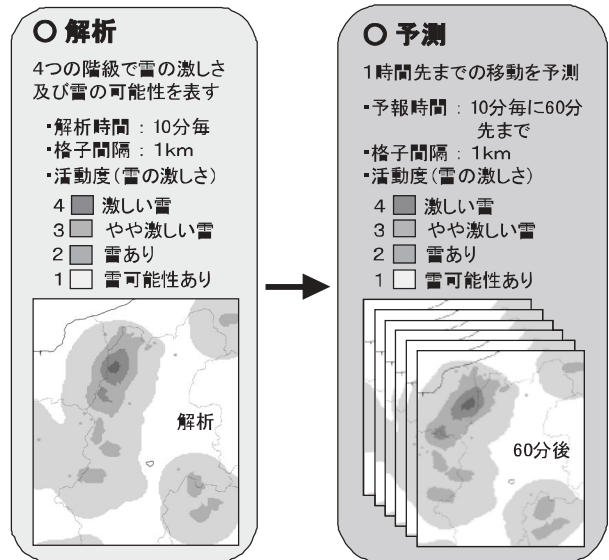
雷ナウキャストは、刻々と変化する積乱雲の状況に基づく目先1時間先までの雷の危険度を短い時間間隔で面的に予想する情報です。

雷ナウキャストでは、雷監視システムにより検出される雷の状況やレーダー観測をもとに1km格子毎に解析を行い、雷の可能性や雷の激しさを4つの階級（「活動度」）で表し、10分毎に1時間先までの「活動度」の予測を分布図として提供しています。

なお、活動度については表1のとおりです。

雷ナウキャストは、常時気象庁ホームページで提供しています。

(<http://www.jma.go.jp/jp/radnowc/>)



## 3. 雷ナウキャストにおける予測技術

### (1) 雷監視システムによる雷解析

雷監視システム (LIDEN) は、雷に伴って生ずる電磁波を全国30箇所に設置する検知局と検知局のデータをもとに雷の位置を特定する中央処理局で構成されています。

検知局ではアンテナに向かう電磁波の方向により位相が異なる性質を利用して5本のアンテナで雷からの電磁波の方向を検知し、中央処理局では複数の検知局のデータをもとに雷の位置を特定します。

また、積乱雲と大地間の放電（以下：「対地放電」という）と積乱雲の中または積乱雲間の放電（以下「雲放電」という）では発生する電磁波の波長が異なることを利用して対地放電と雲放電を識別します。

特定された雷の放電から積乱雲の活動の強弱を把握できます。特定された雷の放電を1km格子単位に集計し、各放電の半径10km以内に重みを付けて積算することで、活動の強弱が明瞭に表現されるようになります。このように積算して得られた分布を放電の「密度分布」とし、対地放電、雲放電それぞれについて作成しています。

LIDEN のデータを用いた過去の調査から、単位面積

当たりの放電回数（以下「放電密度」という）や総放電数の内、災害に結び付く対地放電の割合は季節によって異なることがわかっています。

このことから対地放電と雲放電それぞれの密度分布に季節に応じた重みを付けて合成し「発雷密度」を作成します。

### （2）レーダー雷解析

LIDEN による雷解析は、雷放電の検出をもとに解析を行うため事前に雷の解析や予測ができないというデメリットがあります。

一方、レーダー雷解析では、雷雲の三次元的な特徴から事前に雷放電の起こりやすさを解析することができるメリットがあります。

レーダー雷解析は、三次元データの内雷放電に関係の深い等温度面のエコー強度、鉛直積算雲水量、頂高度等を-10度層の高度に応じて加工した値を説明変数とし、LIDEN による対地放電の有無を目的変数とした統計モデルにより「雷解析指数」を求めています。

### （3）雷の「活動度」

雷ナウキャストでは、雷の可能性や激しさを活動度1～4の4段階で表しています（表1）。

「活動度1」は、雷放電が発生していない状況において、急速に発達する積乱雲に対応するため、雷注意報が発表されている地域から一定の範囲のメッシュで一定以上のレーダーエコー強度を観測した場合に「活動度1」とし、30分以内に発生する対地放電の捕捉率が90%以上となるよう調整しています。

「活動度2～4」は、レーダー雷解析により「雷の可

能性あり」と解析された場合に「活動度2」とする他、雷の激しさを表す LIDEN による発雷密度の大きさに応じて活動度を決めています。

## 4. 雷ナウキャストの利用

雷ナウキャストは、「活動度1」以上の有無にかかわらず常時気象庁ホームページで提供します。

しかし、常時ホームページの情報を監視するのは現実的ではありません。

雷注意報が発表された時点で雷ナウキャストをご覧いただき、ご自分のお住まいの地域における活動度の現況や予測状況を確認するのが効果的です。

もし、活動度が1以上になっていたら、周囲の空を確認し、黒い雲が近付く、雷鳴、電光がある、大粒の雨が降るなど雷の兆候があった場合は、建物や車に避難する等の対応をとっていただきたいと考えています。

## 5. おわりに

雷ナウキャストは、従来からの府県程度の領域内の雷のポテンシャル予測から一歩踏み込んで、場所と時間を絞り込んで雷の予測を行うこれまでにない情報です。

レーダー雷解析や LIDEN 雷解析等、比較的新しい解析技術を利用した情報であり、今後、解析技術の向上により精度を高めていく必要性を感じています。

最後に、落雷による被害軽減のため雷ナウキャストの有効な利用をお願いするとともに産声を上げたばかりの情報温かく見守っていただきたいと考えています。

表1 「活動度」と雷の状況等

活動度	雷の状況		屋外において想定される対応	屋内や工場などで想定される対応
	4	激しい雷 10分間に周囲5km以内で30個以上の落雷	落雷が多数発生	●屋外にいる人は落雷の危険があるため、建物や車の中へ移動するなど、安全確保に努める。
3	やや激しい雷 10分間に周囲5km以内で1個以上の落雷	落雷がある。	●屋内にいる人は外出を控える。	●工場の生産ラインなどリスクの大きい場所では、作業の中止や自家発電装置への切替などの対応をとる。
2	雷あり 10分間に周囲5km以内で1個以上の雲放電	雷光が見えたり雷鳴が聞こえる。落雷の可能性が高くなっている。		
1	雷可能性あり	現在は雷は発生していないが今後落雷の可能性はある。	●今後の雷ナウキャストや空の状況に注意	

※ 活動度1～4になっていない地域でも、積乱雲が急速に発達して落雷する場合がある。

# 空中竜巻

渡邊 明 (福島大学)

7月27日17時55分ごろ写真に示すような空中竜巻が福島市金谷川1の福島大学キャンパス上空1km付近に発生した。17時50分ごろ黒い馬蹄形のめずらしい雲が出現し、次第にその一方が下降し、その一方が消失した。その間約10分程度であった。空中竜巻は Funnel aloft と呼ばれ、いわゆる Tornado と区別するのが一般であるが、上空から下降する渦管も細く、親雲に相当するメソサイクロンや顕著な積乱雲も存在しなかった。しかし、最も近い館野の高層観測データでは27日9時のCAPEは1201J/kgであったが21時は2153J/kgと高い値を示していた。また、東北地方には地上天気図等で解析された前線は存在していなかったが、発達した積雲群の位置がline状に分布し、上空には前線に相当するような不連続帯の存在が推定できる。館野の27日21時の高層観測データでは、海拔900m付近と1300m付近に気温の逆転が顕著に存在し、この付近での前線の存在が示唆される。また、鉛直の風速分布はこの安定層下層で12m/sと相対的に強く、安定層上部は2.5m/sと非常に弱い風で、安定層を境に南から南西の風に風向が変化し、鉛直のwind shearも安定層付近で大きくなっていった。

馬蹄形の渦については翼面での形成（寺尾ほか、2009）や橋梁での形成（亀田ほか、2010）など、障害物との境界層に形成され、ノイズ発生や深堀などの要因として指摘されている。また、青山ほか（2002）らは流体実験で馬蹄形渦の生成について議論し、馬蹄形渦の内側にsweepによるレイノルズ応力の生成が発生していることを示している。今回の空中竜巻が、こうした馬蹄形渦の一連の消滅過程とするには、大気境界層内とはいえ、こうした詳細な風速分布が自然界で形成されているかどうかは未知である。

福島大学では鉛直距離3.5mの竜巻実験装置を作成し、竜巻のできる水平shearや上昇流速度について実験をしている。今回観測されたような相対的に細い渦管は基本的に水平shearも小さく、上昇速度も非常に小さい場合に形成され、また、今回の空中竜巻のように渦管自身のゆらぎも基本的に渦度が小さいときに形成されてい

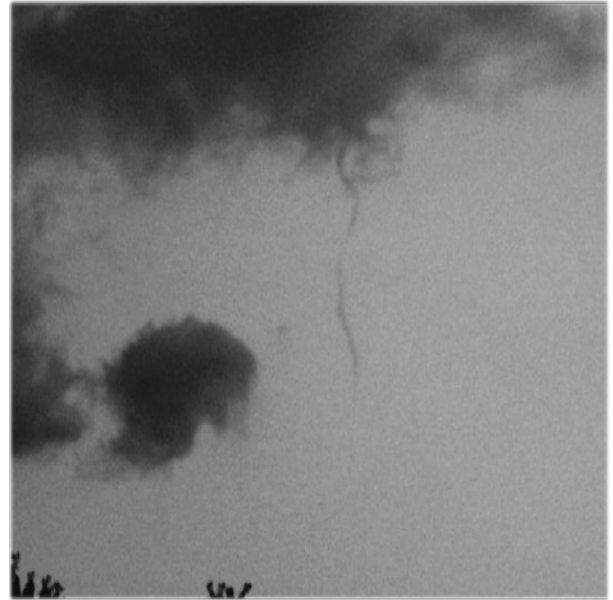


図 2010年7月27日17時57分の空中竜巻の写真、竜巻上空右部に馬蹄形の形跡がある。下部の黒色部は樹木である。

る。渦度を強化するため、水平shearを大きくし、上昇流を大きくすると、竜巻の中心が遠心力で太くなる。現在、定性的な実験であるが、その様子を <http://www.sss.fukushima-u.ac.jp/welcome/content/170> で見ることができる。この実験は次第に水平shearを絞った時の結果である。

竜巻発生確度が気象庁より発表されるようになった。被害による発生確認は容易であるが、被害の発生しない自然現象についても注意深く観測したいものである。

## 参考文献

青山隆一、蒔田秀治、関下信正、林 豊、2002：乱流境界層内における大規模馬蹄形渦の相互干渉、日本機械学会東海支部講演論文集、No.014-02、89-90。

亀田 孝嗣、角田 哲也、望月 信介、大坂 英雄、2010：薄い境界層中に設置された円錐体周りの流れ、日本機械学会論文集、B編 76(762)、282-290。

寺尾 敏浩、藤井 賢志、川田 祐、2009：翼面フィンによる高負荷翼列2次流れ損失の低減に関する研究、日本ガスタービン学会誌、37(6)、386-391。

# 2010年度日本気象学会東北支部第1回理事会 議事録

日 時：2010年6月11日（金） 16時05分～17時40分

場 所：仙台管区気象台会議室（4階）

出席者：藤村、青木、岩崎、大矢、小川、境田、橋本、佐々木、日野（以上理事）、阿部（会計監査）、山崎、安田、萩谷（以上幹事）（敬称略）

## 【議 事】

### 議題1. 日本気象学会東北支部第27期役員選挙の結果

山崎幹事を選挙管理人とし、3月24日告示、4月20日～5月12日投票、5月20日開票を行った結果、次のとおり役員が決定した旨、事務局から報告があった。

在仙理事	青木 周司	東北大学大学院理学研究科教授	境田 清隆	東北大学大学院環境科学研究科教授
	岩崎 俊樹	東北大学大学院理学研究科教授	橋本 徹夫	仙台管区気象台技術部長
	大矢 正克	仙台管区気象台技術部予報課長	藤村 弘志	仙台管区気象台長
	小川 栄造	日本気象予報士会東北支部長	森田 務	日本気象協会東北支局長
地方理事	佐々木 徹	秋田地方気象台長		
	日野 修	盛岡地方気象台長		
	渡邊 明	福島大学理事・副学長		
会計監査	阿部 仁	仙台管区気象台技術部次長		

### 議題2. 新支部長及び新常任理事の互選

新支部長及び新常任理事が次のとおり互選された。

支 部 長	藤村 弘志	仙台管区気象台長
常任理事	青木 周司	東北大学大学院理学研究科教授
	岩崎 俊樹	東北大学大学院理学研究科教授
	大矢 正克	仙台管区気象台技術部予報課長
	小川 栄造	日本気象予報士会東北支部長
	境田 清隆	東北大学大学院環境科学研究科教授
	橋本 徹夫	仙台管区気象台技術部長
	森田 務	日本気象協会東北支局長

### 議題3. 事業等の担当理事の選任

事業等の担当は、それぞれ次のとおり確認された。

①支部気象講演会 (2010年度秋田開催) (2011年度岩手開催)	境田常任理事 佐々木地方理事 日野地方理事
②支部気象研究会	大矢常任理事
③東北支部だより	渡邊地方理事
④支部独自活動	青木常任理事





- ⑤支部事務局 大矢常任理事  
⑥会計監査 阿部会計監査

#### 議題 4. 2010年度事業計画及び予算

##### (1) 事業計画

###### 1) 支部気象講演会

開催地：秋田市

概要：テーマ「秋田の風から身を守る ～吹雪と竜巻～」(仮題)

日時：平成22年10月29日(金)13時30分～16時

会場：秋田市文化会館「小ホール」

講演：「吹雪による災害とその防止に向けて」

講師：佐藤 威 氏 (防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄支所長)

「突風災害に備える」(仮題)

講師：栗田 邦明 氏 (秋田地方気象台予報官)

来年度は、岩手県で開催予定。

###### 2) 支部気象研究会

開催する。日程は11月半ばから下旬を目途に、改めて事務局から提示する。

###### 3) 東北支部だより

今年度も、年3回発行する。来年度以降の支部だより電子化について今年度検討を重ねていく。

###### 4) 支部理事会

今年度、今日を含めて2回開催する予定。

###### 5) 支部独自活動

サイエンスカフェを今年の秋頃に仙台市で開催する予定。

###### 6) 日本気象学会奨励賞などへの推薦

理事会と事務局で検討し、選考していく。

##### (2) 2010年度予算

前年度繰越金を入れて予算を組み直したこと、支部独自活動のための交付金3万円は余剰が発生した場合は本部に返却することの説明があった。議案のとおり承認された。

#### 議題 5. その他

##### (1) 全国理事会報告

5月23日に開催。仙台は2013年度秋季大会の担当なので、来年度には本部から計画の要請が来る。来年度に会場を決定する必要があるなどと報告があった。

##### (2) 支部規則・細則の改正

日本気象予報士会東北支部からの理事会参加に伴い、支部規則の第8条「理事8～10名(常任理事2～7名内支部長1名)、会計監査1名」を「理事8～11名(常任理事2～8名内支部長1名)、会計監査1名」に改正し、また、支部細則1項「理事8～10名、このうち在仙理事5～7名地方理事3名」を「理事8～11名、このうち在仙理事5～8名地方理事3名」に改正することについて承認された。

##### (3) 支部幹事の指名

山崎氏、萩谷氏、安田氏の3名が氏名された。