

3. レーダー3次元データ、雷監視システム及び数値予報資料を用いた雷直前予測

平原 淳, 宮城仁史 (気象庁観測部)

3.1 はじめに

気象庁では、平成22年度から竜巻等の突風や雷など局地的な激しい現象の危険度について、10分毎の解析と1時間先までの予測を分布図形式で発表する計画である。その中の「雷」の解析については、雷監視システム (LIDEN) から得られる雷検知データに加え、レーダー3次元データから新たに発生する落雷を推定し解析を行う予定である。今回は、レーダー3次元データとレーダー観測後10分以内の発雷状況について、主に夏季をターゲットとした統計モデルを構築して調査を行った。

3.2 統計モデルの構築

レーダーデータと雷の関係については、Gremillion and Orville (1999) などによって上空のある温度面、特に -10°C 高度面におけるレーダーエコー強度の有効性が指摘されている。

そこで今回はまず、全国を10 km 格子に分割し、格子毎にレーダー観測データ (10分毎) から上空の -10°C 高度面エコー強度 (温度と高度情報はメソ数値予報モデルより取得) や鉛直積算雨量, エコー頂高度について、それぞれ強度と面積を併せ持つ指標を作成した。次に、これら3指標とレーダー観測後10分以内のLIDENによる対地放電検知の有無についてロジスティック回帰分析を行い、統計モデルを構築した。構築にあたっては、2007年5~10月のデータを用い、資料数の確保およびレーダーの観測特性を含めた地域特性を反映するため、 4×4 格子 (40 km 格子) 毎が同じモデルとなるよう層別化を図った。

3.3 MSM 発雷ガイダンスによる補正と対流性判別を利用したプロダクト表現

構築した統計モデルが算出する値 (0.0~1.0) は、

値が大きいほど対応するエコー域が落雷を伴う危険度が高いといえる。実際には、発雷環境場がないと考えられる場合でも低い値が出力されるケースがみられたので、数値予報資料 (MSM 発雷ガイダンス) で発雷環境場がないと判断したものを0とする補正を行った。

また、Steiner *et al.* (1995) のレーダーデータを用いた対流性領域判別を参考に、統計モデルで値が出力された10 km 格子にかかるエコー域の対流性領域を抽出して1 km 格子のプロダクトとして表現した。

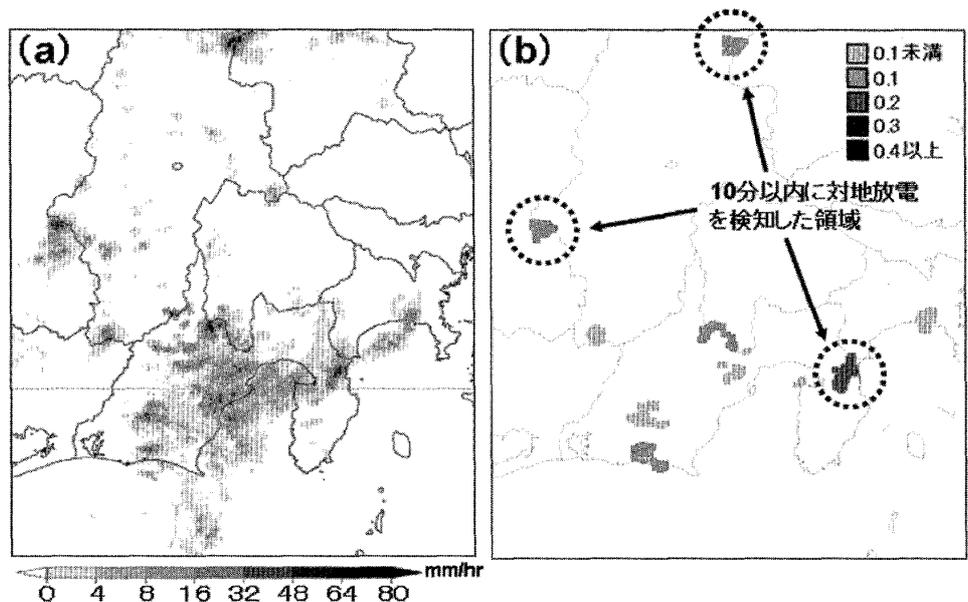
3.4 結果

第4図bは出力結果の例で、降水強度画像aと比べ雷の危険性が高い領域をある程度絞り込めていることが分かる。全体的に高い値は出力されていないが、相対的に値が高い領域で10分以内にLIDENで対地放電を検知した。また、その他の領域についても、10分以内には検知がなかったものの、20分後、30分後に対地放電を検知する場合もみられた。

今後は、10分以内の雷検知結果に限定せず、30分以内など対象を拡大し、雷の危険性を適切に解析できるモデルの構築を図る予定である。また、冬季をターゲットとしたモデルの構築も行う予定である。

参考文献

Gremillion, M. S. and R. E. Orville, 1999: Thunderstorm



第4図 2008年6月23日0900 JSTの (a) 降水強度 [mm/h], (b) 対流性領域に重ね合わせた統計モデルの出力値 (点線で囲まれた領域は10分以内にLIDENによる対地放電の検知があったことを示す)。

characteristics of cloud-to-ground lightning at the Kennedy Space Center, Florida : A study of lightning initiation signatures as indicated by the WSR-88 D. Wea. Forecasting, 14, 640-649.

Steiner, M., R. A. Houze Jr. and S. E. Yuter, 1995 : Climatological characterization of three-dimensional storm structure from operational radar and rain gauge data. J. Appl. Meteor., 34, 1978-2007.

4. 強風ノウキャスト手法の開発と検証

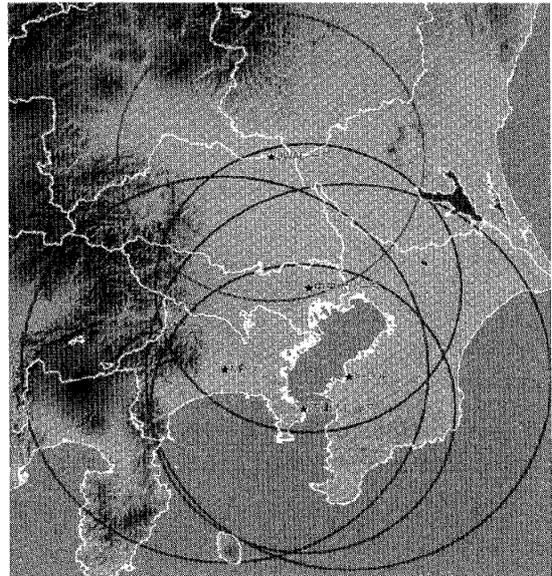
守屋 岳, 増田有俊, 鈴木 靖,
竹下 航 (日本気象協会)
真木雅之, 前坂 剛, 岩波 越, 三隅良平,
清水慎吾, 加藤 敦, 鈴木真一 (防災科研)

近年の竜巻などによる強風災害の多発を受けて, 強風の監視予測技術の開発が求められている. 今後の強風監視予測技術を向上させるために, あらたにXバンドレーダ・ネットワークを活用した強風ノウキャスト技術を開発した.

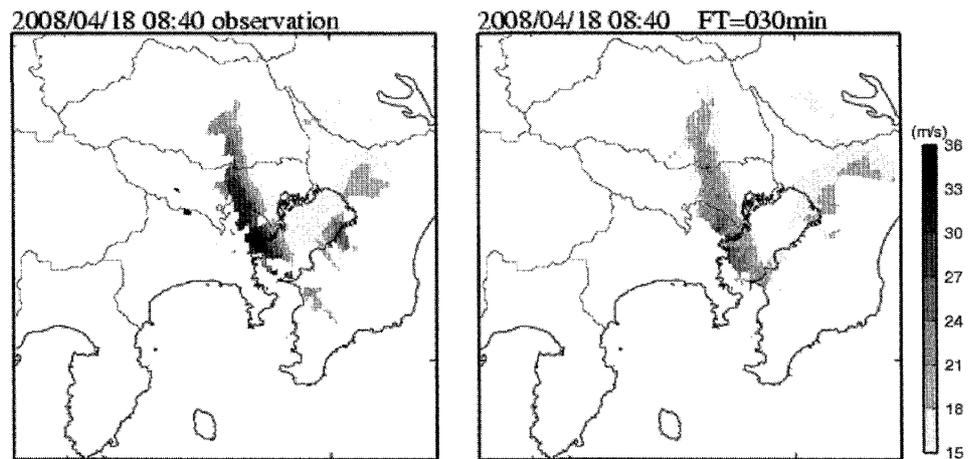
防災科学技術研究所が中心となり, 日本気象協会, 中央大学, 防衛大学のXバンド研究用レーダネットワーク(X-NET, 第5図参照)を運用している. このX-NETでは, 複数台のドップラーレーダから算出された3次元の風分布や強雨強度分布など, 時間的・空間的に詳細なデータを得ることができる.

このX-NETにより得られた高度1000 mにおける5分毎の風速分布を用いて強風域の移動ベクトルを算出し, 1時間先までの外挿予測を行うシステムを構築した.

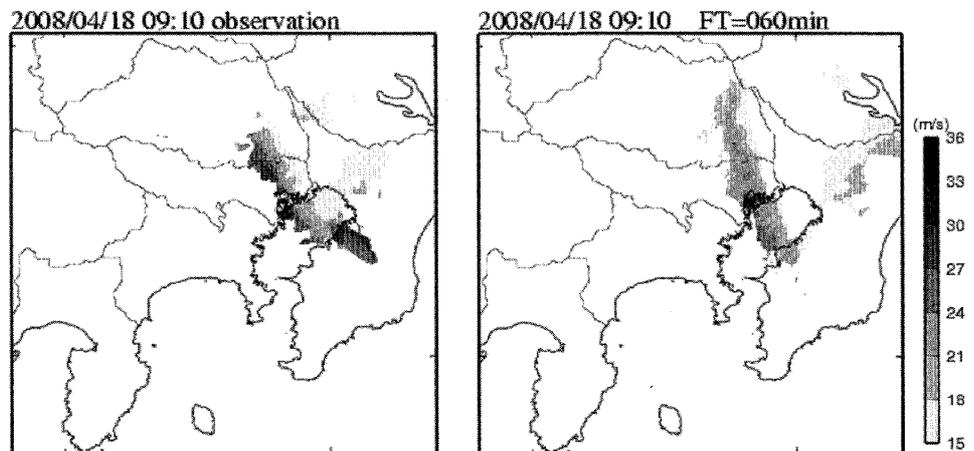
2008年4月18日に東京周辺で低気圧ならびに寒冷前



第5図 X-NET配置図(円はレーダの観測範囲を示す).



第6図 強風予測結果(時刻08:40, 左:監視, 右:予測).



第7図 強風予測結果(時刻09:10, 左:監視, 右:予測).