

庄内平野における冬季雷と渦の関連性 —2010 年 11 月 30 日の事例解析—

*西橋政秀¹, 下瀬健一¹, 楠研一², 林修吾², 新井健一郎³,

猪上華子², 益子渉², 楠目雅子¹, 森島啓行³, 足立啓二³

(1: アルファ電子/気象研究所, 2: 気象研究所, 3: 東日本旅客鉄道)

1. はじめに

気象研究所とJR東日本との共同研究プロジェクト「高精度センシング技術を用いた、列車運行判断のための災害気象の監視・予測手法の開発」では、雷放電、特に冬の日本海沿岸で発生する冬季雷の実態解明と、突風・落雷直前予測アルゴリズム開発を目的とした研究を2009年4月から実施している。雷放電と突風は積乱雲内の活発な上昇流のもとに発生すると考えられており、メカニズムは直接リンクしていないが、発生環境に強い共通点がある。そのため、突風直前予測の新たな指標として、全雷放電活動（雲放電＋落雷）の監視が有効であることが示唆される。本研究では、雷放電の進展に伴い放射される VHF 帯電磁波パルスを観測して雷放電位置の標定を行う装置を開発し、2009年10月に酒田市大浜に設置して観測を開始した。その後、2010年9月に同様の雷観測点を庄内平野に3ヶ所増設し、雷放電位置の3次元標定が可能となった（西橋ほか、2011 春 A307）。一方、突風のほとんどが上空の渦を伴うという知見（楠ほか、2010 秋 D212）を踏まえ、レーダーによる渦の探知、追跡を基本とした鉄道用突風探知システムの開発を進めている。

本発表では、2010年11月30日に観測された雷放電と渦との関連性について報告する。

2. データ

4ヶ所の雷放電位置標定装置により得られた雷放電位置3次元標定データ、JR東日本・余目駅 X バンドドップラーレーダーによるレーダーエコーデータ、および突風探知システムによる渦探知結果を用いる。

3. 結果

2010年11月30日22～23時（JST）に庄内平野を東進した活発な積乱雲から多数の雷放電が観測された。5分毎の発雷数（フラッシュ数）を図1に示す。解析対象領域は図2に示す領域である。雷放電活動は22:30～22:35に最も活発となり、4回の発雷が観測されている。一例として、22:32:15から30秒間の1スキャン（仰角3°）により得られたレーダー反射強度と、同時刻における雷放電位置3次元標定結果の水平分布を図2（a）に示す。雷放電位置は東北東－西南西の走向をもつエコー領域に沿って分布している。この後、雷放電活動が減衰傾向に転じ、22:36:39から22:53:42にかけて、3つの渦列（渦A、B、C）が断続的に探知された（図1）。渦Cが消滅する直前の22:53:13のレーダー反射強度と、それまでに探知された渦の軌跡を図2（b）に示す。雷放電活動は渦の発生に先行して活発化しており、両者の関連性

が示唆される初めての観測事例である。今後は、観測の継続により事例を蓄積し、雷放電と渦の関連性についてさらに詳細に調査する計画である。

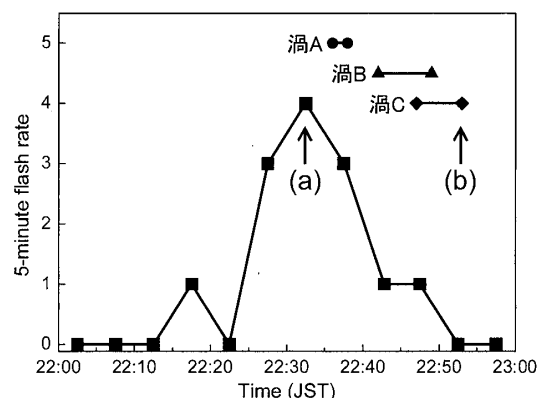


図1 2010年11月30日22:00 - 23:00 (JST) の5分毎の発雷数（フラッシュ数）の時間変化および探知された3つの渦列の出現時間帯。(a), (b)の時刻は図2に対応する。

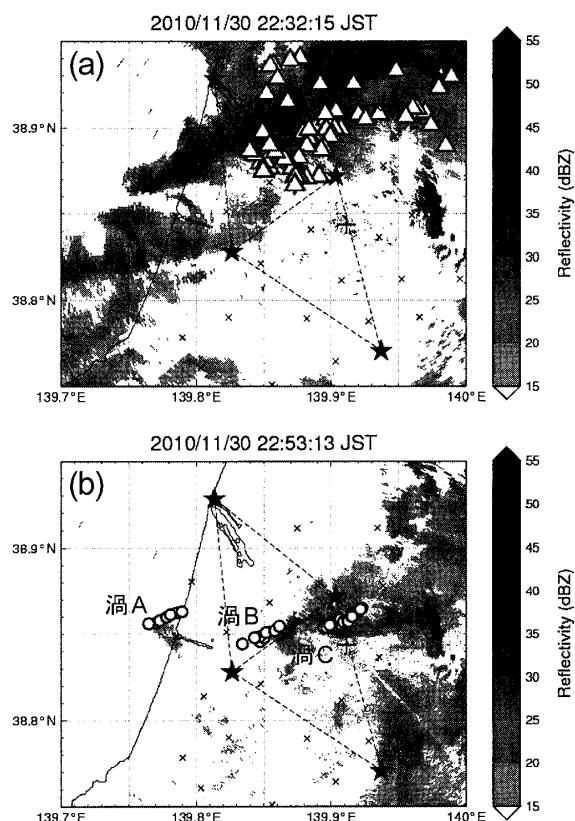


図2 雷放電位置3次元標定結果の水平分布（Δ印）、JR東日本レーダーにより探知された渦（○印）、および反射強度。(a) 雷放電頻発時、(b) 渦Cの探知時。