

冬季に庄内平野で観測された突風の発生環境場の解析

下瀬健一¹, 楠 研一², 林修吾², 西橋政秀¹, 別所康太郎², 星野俊介², 新井健一郎³, 猪上華子², 保野聡裕³, 足立啓二³, 加藤亘³, 今井俊昭⁴, 荒木啓司⁴, 竹見哲也⁵, 鈴木修², 中里真久², 益子渉², 山内洋², 楠目雅子¹
(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, 4:鉄道総合技術研究所, 5:京都大学)

1. はじめに

われわれは鉄道用の突風探知システム開発に向けた研究プロジェクトの一環として, 2007 年 10 月から山形県庄内平野で突風の高密度観測を実施している(2007 年の気象学会秋季大会, 楠ほか C257; 西橋ほか, 2009 年気象学会秋季大会)。

このプロジェクトの一環として, 下瀬ほか(2009 年気象学会秋季大会)は 2007-2008 年・2008-2009 年の 2 つの冬季(11 月-02 月)の観測から 55 事例(28 日)の突風を報告している。本研究では, これまで観測された突風について, その発生環境場を解析した結果を報告する。さらに冬季雷と突風との因果関係を詳細に調べるための予備調査として, 既存の雷データによる発雷数も同時に調べ, 突風発生環境場との関係を考察した。本研究は, 鉄道のみならず航空機運用の安全にも資する基礎研究として位置づけられる。

2. 使用したデータと解析方法

気象庁地上天気図を用い, 気圧配置のタイプを以下の 6 つにカテゴライズした; 冬型(始まり, ピーク, 緩み)・寒冷前線(通過直前, 通過時, 通過直後)。また, 気象庁レーダーからの突風をもたらしエコーの形態を調べ, 以下の 4 つにカテゴライズした; T モード・L モード・線状・セル状。また, 庄内平野から北に約 100 km に位置する秋田の高層気象観測と気象庁 LIDEN のデータを用いて, 突風発生時の周辺大気および発雷の状態を調査した。

3. 結果

表 1 は 2008-2009 年冬季の結果を示している。2007-2008 年の 2 シーズンと合わせた解析では, 総観場の状態は冬型始まり:33 事例, ピーク:17 事例, 緩み:1 事例, 寒冷前線通過直前:1 事例, 通過時:2 事例, 直後:1 事例であった。エコーの形態は, T モード:8 事例, T から L への遷移中:3 事例, L モード:32 事例, 線状:5 事例, セル状:7 事例であった。

図 1 は 2008 年 12 月 20 日~2009 年 01 月 04 日の秋田における相当温位の高度時間断面図に, 突風発生時刻および LIDEN による庄内平野周辺の発雷総数を重ねてある。この期間には 6 つの突風が発生しているが, そのうちの 5 つは 500 hPa まで達する低相当温位が流入する直前に発生しており, 突風と同時期に発雷が観測されている。このような傾向は期間を通してみられた。

4. まとめと議論

2007-2008 年・2008-2009 年の冬季 2 シーズンに庄内平野で発生した突風事例の大部分は冬型の始まりからピークにかけて, L モードの降水を伴って発生していることが明らかになった。また, 周辺大気の構造からも冬型の始まりの寒気が流入してくる際に突風が発生しており, ほぼ同時期に発雷も見られることから, 突風と冬季雷はどちらも共通して, ある程度深い対流構造を持つ

降水システムによってもたらされたことが示唆される。今後は MANAL を用いて, 環境場のポテンシャル等についても議論する予定である。

謝辞

本研究は鉄道・運輸機構「運輸分野における基礎的研究推進制度」の支援により実施された。

表 1:2008-2009 年冬季の結果

月日	時間	天気図	レーダー
11/20	05:10:34	冬型ピーク	T → L
11/21	07:53:55	CF 通過直前	線状
12/06	09:07:45	冬型始まり	T → L
12/07	00:16:47	冬型ピーク	T
12/25	22:14:39	CF 通過直後	線状
12/26	00:37:52	冬型始まり	線状
	06:42:28	冬型始まり	L
12/28	14:11:50	冬型ピーク	L
12/31	04:23:06	冬型始まり	L
	04:23:45	冬型始まり	L
01/11	03:52:58	冬型始まり	セル状
	04:03:56	冬型始まり	セル状
01/15	09:09:13	冬型始まり	L
	13:25:39	冬型始まり	L
	22:48:19	冬型ピーク	L
01/16	01:06:40	冬型ピーク	L
	01:34:47	冬型ピーク	L
01/23	16:40:22	CF 通過時	線状
02/08	06:49:07	冬型始まり	L
02/15	11:26:44	冬型始まり	線状
02/21	00:05:31	冬型始まり	L
	03:23:34	冬型始まり	L

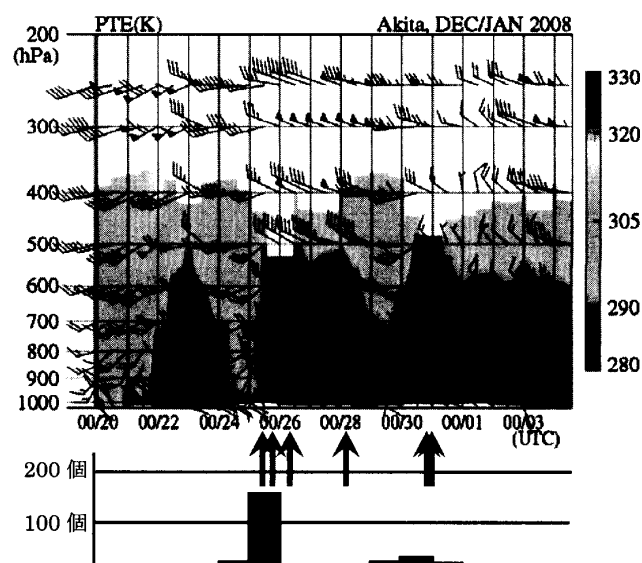


図 1:(上図)2008 年 12 月 20 日~2009 年 01 月 04 日の秋田における相当温位の高度時間断面図。(下図)庄内平野周辺(100 km×100 km)の 1 日当りの発雷総数。矢印は突風が発生した時間を示す。