

湖西線における気象情報を活用した強風予測の取り組みについて

株式会社ウェザーニューズ 正会員 ○園田 恵治
 株式会社ウェザーニューズ 鈴木 孝宗
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 福井 義弘
 西日本旅客鉄道株式会社 角田 勉

1. はじめに

琵琶湖西岸を走る湖西線は、1974（昭和 49）年に開通した比較的歴史の新しい路線である。全線にわたり踏切はなく、周辺交通とは高架構造や盛土等によりすべて立体交差となっている高規格路線であり、京阪神地区と北陸の主要都市を結ぶ重要線区として高速、安定輸送に大きな役割を果たしている。一方で、特に堅田～北小松間においては、「比良八荒」と呼ばれる局地強風により運転規制値の 20m/s や 25m/s を超えることがしばしばあり、安全確保のため徐行運転や運転抑止を余儀なくされ、ダイヤの乱れや運休といった輸送障害が発生している。これらの対応策として、琵琶湖東岸を走る東海道本線、北陸本線への迂回運転、堅田駅等でのバスによる代替輸送等を実施しているが、実際の強風発生を精度よく予報し、タイムリーな迂回運転計画を策定できれば、さらにお客様への影響を最小限にすることが可能となる。そこで今回、運転規制の主要因となっている「比良八荒」発生のメカニズムを分析し、過去の規制事例と気象条件より局地強風予報の独自判定ロジックを提案し、検証したので以下に報告する。

2. 地理的背景

図 1 に、湖西線を中心とする周辺地図を示す。堅田～北小松間は比良川、大谷川などの下流で扇状地が開けた平地に位置し、ほとんどの区間が高架構造である。北西側に比良山地が連なり、これらの山地から扇状地を風が吹き降りることにより、局地強風が発生するものと考えられる。沿線に建造物は比較的少ない区間であり、かつ高架構造であることも、直接この強風による影響を受けやすい要因と考えられる。



図 1 湖西線蓬萊～近江舞子付近地図

3. 「比良八荒」発生メカニズムの仮説

平成 17 年度に湖西線内で強風による運転規制が行われた事例は約 30 事例あるが、各事例における地上天気図上の特徴は、概ね以下の 4 種類に大別される¹⁾。

- ・高気圧＋南岸前線型 ・寒冷前線通過型
- ・南岸低気圧型 ・台風通過型

上記の 4 種類に共通する、気圧場、風の場の特徴は、以下になる。

- 1) 滋賀県付近から見て、北西側が高圧場、南東側が低圧場
- 2) 1) の結果として、大気下層の風向が北～北西となる
- 3) 大気中層から下層においては、下降流が卓越

これら 3 つの条件は一般的な「オロシ」の風が発生する条件と合致しており、当該区間の強風発生の要因である可能性が高い。

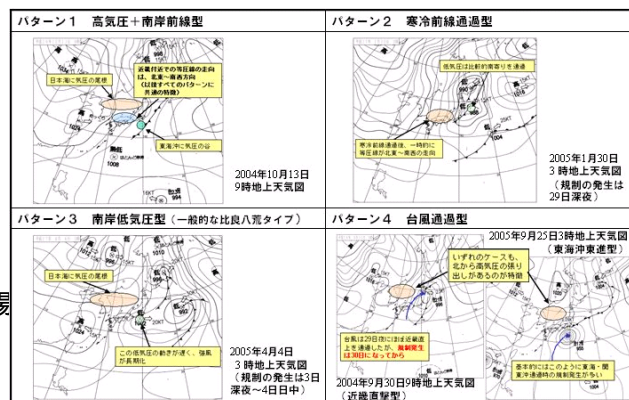


図 2 比良八荒発生時の気圧配置パターン

キーワード 湖西線，比良八荒，強風規制，鉄道防災，判定ロジック

連絡先 〒261-0023 千葉市美浜区中瀬 1-3 幕張テクノガーデン(株)ウェザーニューズ 鉄道気象グループ tel 043-274-3943

〒530-8341 大阪市北区芝田二丁目 4 番 24 号 西日本旅客鉄道(株) 鉄道本部 施設部 tel 06-6375-8960

このような地形性の局地強風を、予測モデルによって直接時系列の予測値として求めることには依然困難を伴うが、図2のフローのように、上記条件を定量化し数値予報アウトプットに対して適用することで、ある程度幅を持った時間帯における強風規制発生の可能性を予測することが可能であると考えた。

4. 発生条件の定量化と条件式

前項1)～3)の条件を、RSM等の数値予報アウトプットに適用するにあたり、以下の条件を設定して平成18年12月から19年3月の期間において実際に運用を行い検証した。

- 850hPaの風向が北～北西の間であること
- 850hPaの風速が、「徐行」：15m/s以上20m/s未満，
「抑止」：20m/s以上であること
- 700hPaまたは850hPaにおいて、10hPa/h以上の
下降流となっていること
- 700hPaと850hPaの気温差が8以下であること

これら条件を全て満たす時間帯について「規制発生可能性あり」とし、発生しうる規制のレベルは によって判定する。上記 は気圧場や風の特徴の反映、 は上空における安定構造の反映である。なお、これは平成18年3月までの規制事例における数値予報アウトプット上の特徴から条件設定したものに對し、以後平成18年11月までの暖候期における規制事例の結果から補正を加えたものである。また、適用する数値予報アウトプットについても、発表時刻から15時間先までにおいてはMSMによる予測データ²⁾を使用することで、より適切な判定結果が得られた。

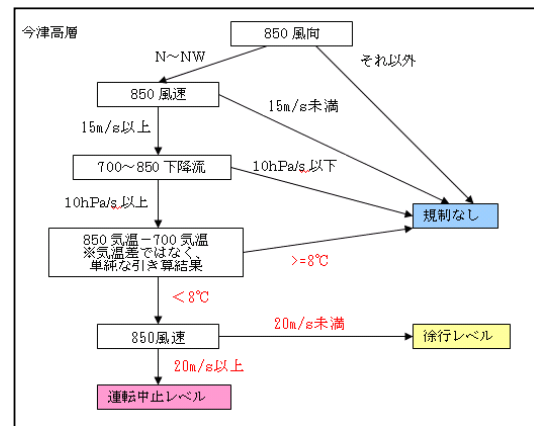


図3 強風規制発生の可能性 判定フロー

5. 結果と検証

平成18年12月11日から平成19年3月25日(105日)の期間において、強風による運転規制が発生した事例は17事例あるが、前項の条件をもって規制発生可能性を予測した結果は以下のとおりであった。

- a. 規制発生を事前に予測できた事例・・・14事例
 - b. 上記のうち、時間帯、規制レベルともほぼ的確であった事例・・・8事例
 - c. 規制発生を予測していたが、実際には発生しなかった事例・・・12事例
- c.の12事例は、いずれも徐行レベル強風の一時的な発生を予測したものであり、実際に迂回運転等の対応が必要になるレベルの予測とはなっていない。また、全期間105日間において76日間は発生なしと予測し、実際に規制も発生しなかった。これらの結果より、今回提案した判定ロジックは、迂回運転が有効となるような局地強風の発生の有無について相当の割合で適切に発見し、対応策の事前検討・準備に資する情報となり得るものであると評価できる。

6. 今後の課題と取り組み

今回提案した判定ロジックは、事前の強風規制発生の示唆という点で一定の成果を得ている。一方で実際の現場における対応策の実施においては、さらに発生時間帯の絞り込み、発生する規制レベルについての精度向上、ならびにリスクマネジメントの視点での情報活用手法のマニュアル化、CS向上の観点での効果検証の実施が求められている。これらについては、今後さらに検討を進めていく。

最後に地形要因による局地強風の発生は全国の鉄道沿線において運行上の課題となっている例も多く、同様な取り組みを行うことで、お客様へのサービス向上に繋げることができるものと考ええる。

- 参考文献 1)彦根地方気象台 編：「滋賀県の気象」，1993年10月
2)気象庁 編：「平成17年度数値予報研修テキスト」，2005年12月