

霧による視程障害予測に関する一検討

日本大学工学部土木工学科 正員 堀井 雅史

1. はじめに

平成 10 年 12 月 1 日早朝、磐越自動車道 122.8kp で濃霧による玉突き事故が発生し、長時間にわたり通行止めとなった。

会津地方は盆地特有の地形や、阿賀川、宮川が流れているため霧が多く発生し、霧による視程障害が交通に大きな影響を及ぼしている。しかしながら、霧発生を確実に予測する手法は確立されていない。そこで、本研究は、霧による視程障害予測に関する基礎的研究として、判別分析を用いて霧発生予測を試みたものである。

2. 霧発生のメカニズム

霧とは、無数の微細な水滴、または氷晶が空気中に浮遊している現象である。霧は様々な地形条件や気象条件下で起こり、空気中の水蒸気が過飽和状態となり、空気中を浮遊する塵などのエアロゾルを核として凝結し、発生する。また、霧は基本的には雲と同じであり、雲が地表と接したものが霧である。なお、気象観測においては、国際的に統一しており、水平視程 1km 未満の場合を霧、1km 以上の場合をもやと分類している。

一般的に霧の分類方法はいくつかあるが、発生原因の違いに注目すると、放射霧、蒸気霧、移流霧、滑昇霧、混合霧、前線霧に分類される。

会津地方で発生する霧は、前述のように、盆地という地形条件や、中心に流量の多い阿賀川と宮川が流れていることから、主に放射霧と蒸気霧(川霧)と思われる。また、秋から冬の時期で日本上空に高気圧が位置するときの発生が非常に多い。会津盆地内のいくつかの観測地点の中では、阿賀川気象観測所(阿賀川橋)での発生が最も多く、ここでの霧発生は 12 月が最も多くなっている。



図-1 分析対象地点

3. 分析データおよび分析方法

分析地点は事故現場に一番近く、また霧発生回数が最も多い阿賀川気象観測所とした。

使用データは、道路気象観測日報¹⁾、アメダス(会津若松測候所)²⁾、気象庁年表(会津若松測候所)³⁾、GPV 地上データ⁴⁾、阿賀川の宮古水質データ⁵⁾を用い、平成 10 年 12 月のデータから平成 11 年 12 月の霧発生予測を行った。GPV(grid point value)地上データとは、20km 四方に区切った格子点毎に 51 時間先までの気象状態を予測したものであり、天気予報のもととなるものである。本研究では、分析地点に最も近い 2 点(3.2, 3.3)のデータを用いた。

分析地点での霧の測定は行われていないため、降水量 0mm かつ BS 型視程計出力 10 %以上のときを霧発生と判定した。降水量 0mm とすることにより、雨雪による視程障害と区別した。なお、BS 型視程

キーワード視程障害、霧発生予測、判別分析

連絡先〒963-8642 郡山市田村町徳定字中河原1 日本大学工学部土木工学科、電話・Fax:024-956-8711

計出力 10 %とは、視程約 200m に相当し、交通に影響を及ぼすと考えられる濃霧を想定した。

分析方法としては、変数選択式線形判別分析を用い、現在のデータを入力して、1 時間後の霧発生を予測するものである。これにより最終的に得られた判別関数を霧による視程障害予測モデルとした。

4. 分析結果

平成 10 年 12 月の各時間帯別データに変数選択式判別分析を適用し、符号を検討した結果、最終的に阿賀川水温と現地気温の温度差、GPV(3.2)南北風成分、GPV(3.2)上層雲量、GPV(3.2)中層雲量の各変数が選択された。判別関数は表-1 のとおりである。これによると、各説明変数および分析結果は統計的に有意である。

また、判別分析による適合数を表-2 に示す。さらに、この判別関数に平成 11 年のデータを代入し、霧発生の有無を予測した結果に対する適合数を表-3 に示した。まず、平成 10 年の的中率は、全体で 80.4 %と高く、特に霧発生の的中率は、94.1 %と高い値を得た。平成 11 年の予測値に関しても、霧発生の的中率は、89.3 %と高い値を得たが、霧なしの的中率と全体の的中率は 80 %を下回る値となった。しかし、両者とも霧発生の的中率が高いため、判別分析による霧発生予測は可能であるといえる。また霧なしに関しては的中率が低いですが、これは安全側の誤判別と考えられる。

5. まとめ

本研究は、霧による視程障害を早期に検知するための予測手法について検討を行ったものである。その結果、判別分析を用いることによって、霧発生予測がある程度可能であることを示した。今後は、説明変数を詳細に検討することによって、予測精度の向上を図る必要がある。さらに、ニューラルネットワークを用いた予測モデルを確立し、実用的な霧発生予測手法の確立を目指していく予定である。

最後に、今回資料を提供していただいた JH 会津若松管理事務所、(株)応用気象エンジニアリング、国土交通省阿賀川工事事務所各位に深く感謝の意を表します。

表-1 判別分析結果

	判別係数		偏 F 値
	1 群	2 群	
水温気温	0.8933	1.297	12.45 **
南北風成分 (3.2)地点	-0.4058	0.2681	14.51 **
上層雲量 (3.2)地点	0.1212	-0.0905	10.17 **
中層雲量 (3.2)地点	0.4366	0.2541	6.609 *
定数	-3.464	-4.823	
F 値	13.00**		

注 1) 判別関数は $q = *(水温 - 気温) + *(南北風成分(3.2)地点) + *(上層雲量(3.2)地点) + (中層雲量(3.2)地点) +$ となる。、、、、：判別係数。

注 2) 1 群:霧なしグループ, 2 群:霧発生グループ。

注 3) F 値, 偏 F 値の**, *はそれぞれ有意水準 1%, 5%で有意であることを示す。

表-2 判別分析による適合数
(平成 10 年 12 月)

予測値 実測値	霧なし	霧発生
霧なし	575	143
霧発生	1	16
的中率	(575+16)/735=0.804	

表-3 判別分析による予測適合数
(平成 11 年 12 月)

予測値 実測値	霧なし	霧発生
霧なし	505	179
霧発生	3	25
的中率	(505+25)/712=0.744	

《参考文献》

- 1) JH 会津若松管理事務所：道路気象観測日報 (1998,1999)。
- 2) 気象業務支援センター：アメダス観測年報 (1998,1999)。
- 3) 気象業務支援センター：気象庁年報(1998,1999)。
- 4) 応用気象エンジニアリング：GPV データ (1998,1999)。
- 5) 国土交通省阿賀川工事事務所：宮古水質データ (1998,1999)。