

野外観測による降雪時の視程変化の特徴

碓井大成¹・杉浦幸之助²・堀雅裕²・飯田肇³

(1:富山大学理工学研究科, 2:富山大学学術研究部, 3:富山県立山カルデラ砂防博物館)

1. はじめに

吹雪が発生すると、舞い上がった雪粒子により視程が悪化し、場合によっては交通事故や遭難事故の原因にもなる。吹雪による視程障害が原因の事故を減らすには、吹雪の発生とその時の視程を正確に予測する必要がある。近年では乱流変動とそれに伴う飛雪流量の変動に着目した研究(池田ら, 2022)や、視程の予測に関する研究(松沢ら, 2002)も進んでいる。そこで本研究では、2021/2022 年冬季の野外観測データをもとに、降雪時の視程変化の特徴を調べたので報告する。

2. 方法

データには立山カルデラ砂防博物館の屋上に設置されたディストロメータ(Thies 製 Laser Precipitation Monitor)から得られた視程の 1 分値データを用いた。解析対象期間は 2022 年 1 月 11 日から 3 月 5 日である。ディストロメータから出力される視程 Vis [m] は以下の式から算出される。

$$Vis = 3 / \left(\frac{\pi}{2} \cdot \frac{1}{A \cdot t} \cdot \sum \left(\frac{D_i^2}{V_i} \right) \right)$$

A : センサー面積[m²], t : 測定時間[s], D_i : クラス i の雪粒子の粒径[m], V_i : クラス i の雪粒子の速度[m/s]。

この視程が悪化するときと好転するときで場合分けをし、視程と視程の変化量の散布図を作成した。ここで用いた視程の変化量は変化後の視程から変化前の視程を引いた値である。

3. 結果

ディストロメータの視程をもとに、視程変化を求めた(図 1)。マイナスは視程が悪化し(図 1a)、プラスは視程が好転する(図 1b)ことを意味する。図 1a から視程は 1 分間当たり最大で約 700m(1 秒間当たりでは約 11.7m)も悪化することが分かった。また、図 1b から視程が悪い条件下(400m 以下)では視程が急激に好転することは少ないことが分かる。

4. 課題

雪道において、時速 40km/h のスタッドレスタイヤ着用車が急ブレーキをかけた場合の停止距離は、圧雪路面で約 21m、凍った路面では約 78.7m である(松沢ら, 2002)。このような状況下において、視程が 1 秒間で 10m 以上悪化するというのは非常に危険である。また本解析で、視程が悪い状況というのはしばらく続くことが分かった。今回は視程の時間変化に関する解析のみであるが、今後は気象要素との関係についても解析することで、降雪時の視程変化の特徴について、より明らかにしていきたい。

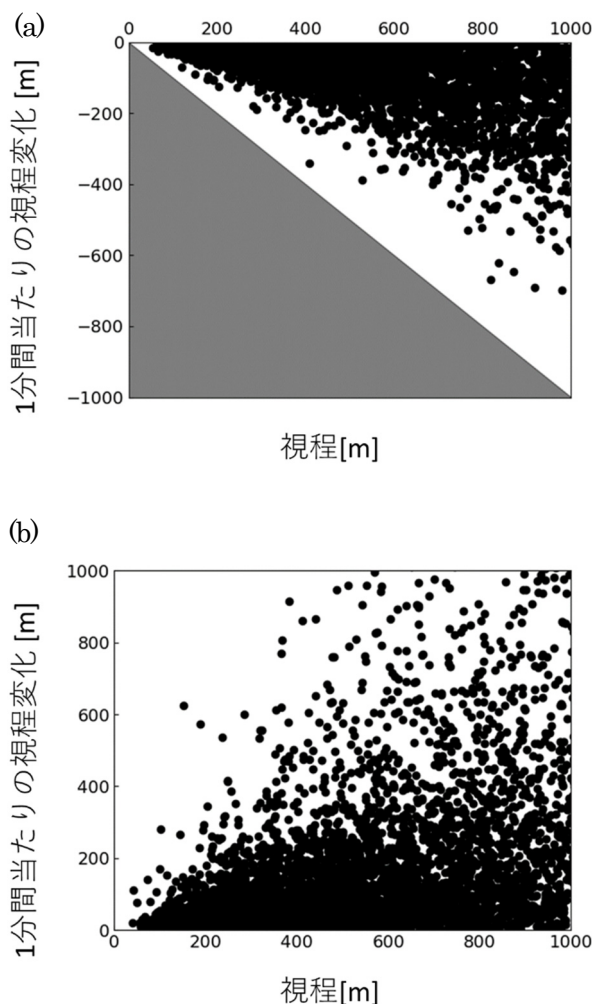


図1 視程の変化。(a)は視程悪化時、(b)は視程好転時。
陰影部は対象外領域。

文献

- 池田侑樹, 川島理沙, 大宮哲, 新屋啓文, 西村浩一, 大風翼 (2022): 発達した吹雪境界層における飛雪流量の最大瞬間値と平均値の関係. 雪氷, 84, 213-227.
松沢勝, 竹内政夫(2002): 気象条件から視程を推定する手法の研究. 雪氷, 64, 77-85.