

# 視程と気象条件の関係

学校法人 滝学園 滝高等学校 氣駕尚幸(高3) 三輪篤(顧問) 長田 和雄(名古屋大学大学院環境学研究所)

## 概要

近年、工場や自動車から排出される浮遊粒子状物質(SPM)やPM2.5が引き起こす大気汚染などによる視程悪化や、地球温暖化などによる豪雨などの異常気象がニュースなどで取り上げられている。そこで私たちは通常肉眼で測定している視程をテーマに研究した。そして、視程、HSV、RGBを安価で簡単に誰でも測れるデジタルカメラを使って測定し、気象条件との相関関係を調べた。

視程とは肉眼で目標物を見分けられる最大距離のことである。RGBとは、色の表現法の一つで、赤(Red)、緑(Green)、青(Blue)の三つの原色を混ぜて幅広い色を再現するもので、それぞれ0から255までの256段階で色を表現し、値が大きいほどその色が強い。HSV(HSB)とは、色相(Hue)、彩度(Saturation)、明度(Value・Brightness)のことであり、色相は0から239までの範囲、彩度と明度は0から240までの範囲で変化する。SPMとは、浮遊粒子状物質のことで、粒径が10マイクロメートル以下のものである。

## 実験方法

安価に視程を測るためにデジタルカメラを使用して測定した。学校(愛知県江南市)の南北に目標物を用意し、毎日13時に校舎の3階からデジタルカメラで写真を撮影する。撮った画像から目標物の見やすさを基準に5段階評価をつける。また撮った写真から目標物、HSV、RGBをWindowsのペイントで測定する。5段階評価及び測定したデータかと気象条件との関係性を調べた。

### <調査データ> 5段階評価 (ミッドランドスクエア)

画像データ数は平成28年6月から平成29年3月までの雨天をのぞく98日分であり、北側5地点、南側4地点の写真を撮った。

### <使用したデジタルカメラ> SONY DSC-HX5V 1060万画素

### <気象データ>

気象庁のHPより気温、湿度、風速、視程のデータをダウンロードした。北側は岐阜、南側は名古屋の観測点でのデータを使用し、視程は12時のもの、ほかのデータは13時のものを使用した。

### <使用ソフト> Windows ペイント

\*5段階評価は独自の基準によりAからEまでをつけた。

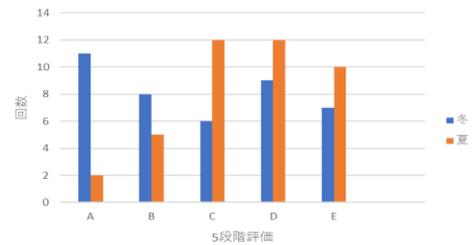


## 結果

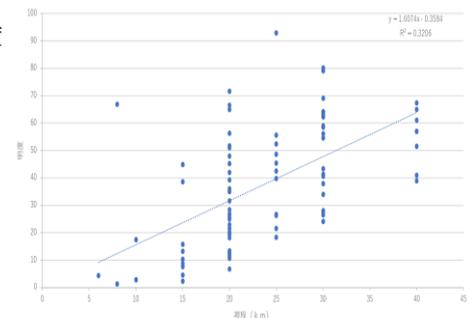
5段階評価のデータを夏(6月から9月前半)と冬(12月から3月)の二種類に分けた結果、冬と比べて夏の時の評価がC~Eの低い場合が多かった。冬の時のほうが夏の時より見えやすくなった。

また、縦軸に明度の値、横軸に気象庁の正午の視程のデータを入れて相関図を作ると、正の相関関係がみられた。その他、横軸に5段階評価、縦軸に明度の値のデータを入れた相関図作ったが相関性は認められなかった。

### 夏と冬の5段階評価の個数の比較



### 視程と明度 (名古屋)



## 考察

5段階評価が夏より冬の方が見えやすかったのは、特に太平洋側では空気が乾燥しているため、大気中の水蒸気が夏と比べて少ない。すなわち、水蒸気によって太陽光が反射されて白く見えることが少なく、背景となる空との区別ができ、結果として冬の方が見えやすくなるからだと推測される。

明度と視程との相関図より、視程距離と目標物の明度には正の相関関係が見られた。すなわち、目標物が見えにくいときは、明度の値が高く、より白く見えることを意味している。これは、空気中の大気汚染物質などに太陽光が反射して、肉眼で白く見えるからだろうと考えた。また、5段階評価と明度の値を入れた相関図で相関関係が見られなかったのは原因が二つあると考えられた。一方は、気象庁の指定距離の階級が5段階より多く、5段階評価ではデータがまとまりすぎてしまったため、もう一方は、5段階評価をつける学校と名古屋の明度では場所が異なったために相関係数が低くなってしまったと推測される。

## おわりに

今回の研究で、大気中の水蒸気や大気汚染物質などの様々なものが視程悪化に影響していることがわかった。今後は、他の気象条件との比較について取り組み、視程の変化がどの様な条件に影響を受けるかを研究したい。また、より良い5段階評価をより細かに評価していきたい。