

# 大気汚染物質による視程への影響

滝学園 滝中学校 滝高等学校 山田俊輔(高3) 鈴木陸斗(高3) 丹羽駿輔(高2) 谷脇克(高2) 辻川心聖(中2)

三輪篤(顧問)

## 概要

近年、浮遊粒子状物質 (SPM) や PM2.5 による大気汚染や視程の悪化がニュースで取り上げられることが多くなった。そこで私たち先進技術研究部は、3 年前から視程と大気汚染物質との関係について研究をしてきた。今回は、昨年度の研究結果を発表する。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。

## 視程評価

学校の授業がある平日毎日 13 時ごろに本校から西北西約 42km に位置する伊吹山と北東約 84km に位置する御嶽山を本校校舎 3 階の窓から撮影し、その画像を独自に目視で 5 段階に分類した。

5 : 山の凹凸が分かる 4 : 山の輪郭がはっきり分かる  
3 : 山の輪郭がだいたい分かる 2 : あまりよく見えない  
1 : よく見えない

使用カメラ:RICOH CX2(929 万画素,拡大倍率 10.7 倍)

データ数(期間):御嶽山…77(6 月 5 日~2 月 28 日)

伊吹山…55(6 月 5 日~2 月 2 日)

## 解析方法と使用したデータ

解析には相関係数、散布図、重回帰分析を用いた。使用したデータは、平成 28 年度から名古屋大学の協力で行われている本校屋上における大気観測から得られた PM2.5[g/m<sup>3</sup>]、PM10[g/m<sup>3</sup>]、気温[°C]、湿度[%]、気圧[hPa]、写真データから得られた 5 段階の視程評価、そして得られたデータから算出した水蒸気密度[g/m<sup>3</sup>]を用いた。水蒸気密度は参考文献に記載された飽和水蒸気密度に湿度をかけたものを用いている。また、PM10 には PM2.5 が含まれているので、PM10 に該当し PM2.5 に該当しない部分を使用するため、実際の分析には PM10 の値から PM2.5 の値を引いた値を用いた(以下、この値を PMc[g/m<sup>3</sup>]と表記)。

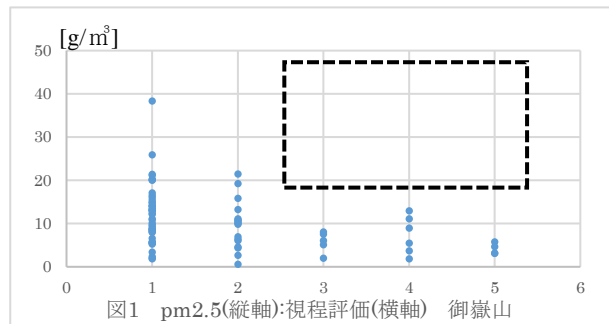
相関係数と散布図は、各要素の組み合わせごとに算出、作成した。重回帰分析は 5 段階の視程評価に対して PM2.5、PMc、気圧、気温、水蒸気密度を要素として用いた。

## 解析結果

### ① 相関係数・散布図

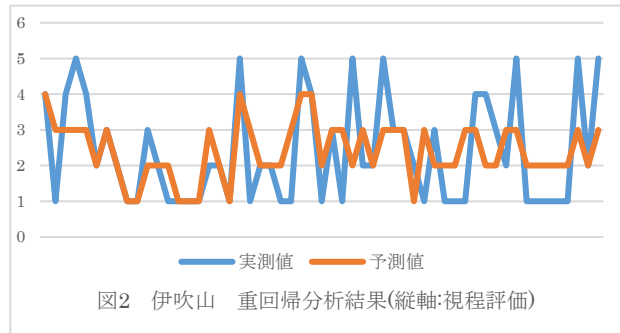
御嶽山でのデータにおいて、PM2.5 と視程評価の相関係数が-0.370 と負の相関関係がみられた。散布図を作成したところ図 1 のように点線の部分に該当するデータはなかった。また、伊吹山でのデータでも、PM2.5 と視程評価の相関係数は-0.321 と負の相関関係がみられ、グラフも図 1 と同様に点線の部分に該当するデータはなかった。また、伊吹山のデータでは、視程評価と水蒸気濃度の相関係数が-0.357 とこちらも負の相関関係がみられた上、散布図も図 1 と同様のものとなった。御嶽山のデータでは視程評価と水蒸気濃度の相関係数は-0.107 となり伊吹山のデータに比べ相関関係は弱いといえるが、こちらも散布図は図 1 と同様のものとなった。これらから、PM2.5 の値が高いとき、視程は悪くなる(視程が良いとき、PM2.5 の値が低い)ということがわかった。しかし、必ず

しも PM2.5 の値が低いときに視程が良いとは限らなかった。また、水蒸気濃度も視程に PM2.5 と同様の影響を与えていることが分かったが、水蒸気濃度についても、必ずしも水蒸気濃度の値が低いときに視程が良いとは限らなかった。



### ② 重回帰分析

重回帰分析の結果、決定係数が伊吹山は 0.380 となった。また、今回扱っている視程評価は 1~5 の整数であるため、予測値が 1 を下回るときは 1 に、5 より大きくなる時には 5 に補正し、また、予測値を四捨五入した。その補正後の伊吹山の実際値と予測値のグラフが図 2、重要度の表が表 1 である。重要度の絶対値が高い順に並べると、気温、PM2.5、水蒸気密度の順となる。このことから、これらの影響は受けているといえるのではないかと。



PM2.5	PMc	気圧	気温	水蒸気密度
-3.195	2.226	2.132	3.537	-3.089

表 1 伊吹山 重回帰分析結果 重要度

## 結論

相関係数・散布図と重回帰分析ともに視程に影響しているといえるのは PM2.5 と水蒸気密度である。これら 2 つは、値が大きいつき視程は悪く、視程が良いとき、値は小さい。

## 今後

重回帰分析で PM2.5・水蒸気密度よりも気温の重要度が高かったこと、PM2.5・水蒸気密度と視程がともに低いときに、視程が何らかの影響を受けているのかなども調べていきたい。

## 参考文献

小倉義光著、1984 年：東京大学出版会「一般気象学」  
総ページ数 308 参照 P59