

視程と大気汚染物質の関係

滝高等学校 加藤 将 伊藤大智 中村希京 中野健斗 (顧問)三輪 篤 (名古屋大学大学院)長田和雄

はじめに

近年、浮遊粒子状物質(SPM)や PM2.5 による大気汚染と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。しかし、SPM も PM2.5 も突き詰めてしまえば空気中に漂うただの塵である。本当に、この小さな「塵」に視界を悪くするだけの影響力があるのだろうか。また、他には視界を悪くする物質は存在しないのだろうか。

そこで、私たち先進技術研究部は名古屋大学の長田和雄准教授の協力の下、「視程」についての観測と研究を進めてきた。なお、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。

研究方法

○データ収集

視程を評価するために、毎日 13 時に校舎から見える目標物の観察を行った。(図 1)

正しい視程の値を決めるには専用の機器が必要となるので、各方向で適当な目標物を選び、それらの見えやすさを五段階で評価した。また、評価するにあたって、具体例を用いて相対的な基準を設けた。観測時には目標物をデジタルカメラで撮影している。

大気汚染物質(PM2.5、NO₂、SPM)のデータは、環境省の大気汚染物質監視システム“そらまめ君”のデータをホームページより入手し使用した。

○コントラスト比の算出

目標物の色と背景(空)の色が近ければ近いほど目標物と空の見分けが付きにくくなり、その目標物の評価は悪くなると考えた。そこで、観測時に撮影した写真を用いて目標物と背景の境目付近の色を抽出し、色の差を数値化して、コントラスト比を求めることにした。

相対輝度 L を次式で定める。

$$L = 0.2126 \times (\text{赤色の成分}) + 0.7152 \times (\text{緑色の成分}) + 0.0722 \times (\text{青色の成分})$$

二つの色があって、明るいほうの色の相対輝度を L_1 、暗いほうを L_2 とするとき、次のようにコントラスト比を定める。

$$(L_1 + 0.05) / (L_2 + 0.05)$$

結 果

まず私たちは、コントラスト比と視程の評価(図 2)を比較した。その結果、相関係数 0.83 という強い相関関係がみられた。これは、コントラスト比が小さいと対象物と背景を区別しにくくなるからだと考えられる。

次に、目標物の距離と視程の評価を比較した。その結果、図 3 のようになった。冬の評価のほうが夏より良いので、視程が良いことが分かる。

最後に、大気汚染物質の濃度と視程の評価を比較した。その結果は学会にて報告したい

なお、データについては今後も増やしていきたい。

おわりに

今後、私たちは将来的に一般の人々にも分かりやすい視程の基準を設け、公式のデータにアクセスしなくても、現

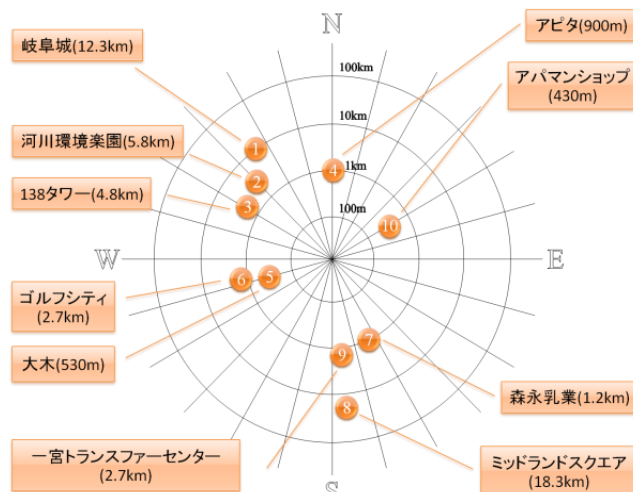


図 1 目標物マップ

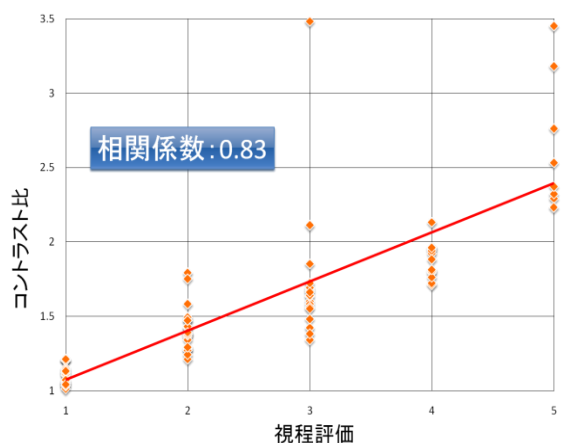


図 2 評価とコントラスト比の関係(岐阜城)

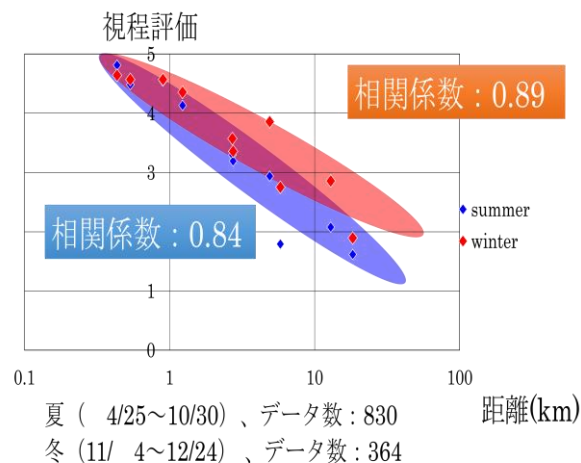


図 3 目標物の距離と評価

在どの程度大気が汚れているのかを知ることができるような指標を作りたい。そして、その基準を地域の人々に広めて、SPM や PM2.5 による健康被害を予防する手助けになればと思う。