

天気予測における天体観望と水蒸気の関係について

長野県諏訪清陵高等学校 高森碧(2年)

1. 動機及び目的

星の見えやすさは水蒸気によって影響を受けている。いわば、水蒸気は天体観測において邪魔な存在である。そこを逆手に取り、星の見えやすさで上空の水蒸気量を推定し、自宅近隣の狭い区域の天気予測しようと考えた。

2. 研究拠点

- ①松本平という地形の広がり
- ②近隣に公的機関の観測所がある
- ③標高差によって違いが出るのか

上記の3点に留意して、4カ所を設定した。また、自宅近隣に公的機関の観測所がなかったため、松本市内田体育館だけ近隣に観測所がないところに設定している。

名称	表記	標高	近隣の観測所
松本市深志の松本特別地域気象観測所近隣公園	地点1	613m	気象庁観測地点
松本空港の近隣駐車場	地点2	658m	気象庁観測地点
塩尻市柿沢サンサンワイナリー近隣駐車場	地点3	873m	国土交通省長野国道事務所柿沢観測所
松本市内田体育館	地点4	727m	なし

図1 研究拠点



図2 研究拠点の分布

3. 研究方法

- ①時期ごとに対象とする星を設定し、スマートフォン(iPhone 8)のカメラアプリを使用して、露出時間のみを調節した上で対象となる星を撮影する。
- ②公的機関の観測所の観測データから水蒸気量を導き出し、比較する。

4. 対象とした星について

- 2019年2月～3月はオリオン座の※ある星
 4月～7月は北斗七星の3等星
 8月～10月は白鳥座の3等星
 11月～現在は白鳥座とオリオン座



※赤い矢印の星が「ある星」である。調べてみたところ、等級や名称はわからなかったため、ここではある星と表記する。

図3 オリオン座の配置

5. 露出時間とは

露出時間とはレンズが開いている時間のことで、露出時間が長いと光を集めやすくなる。本研究では星が写真上に写らなくなった時間のことを、露出時間と表した。

6-1. 結果と考察1

水蒸気量が多いと星が見えにくくなると仮定した上で、対象とする星・星の見た高度・場所を一定にして、露出時間と水蒸気量の関係をグラフにした。

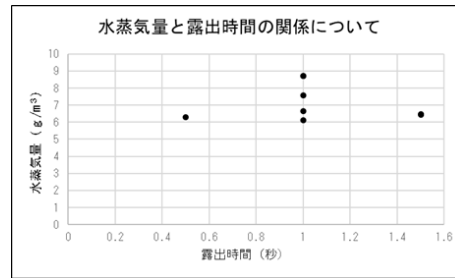


図4 露出時間と水蒸気量の関係のグラフ

仮定と異なり、図4の赤丸に囲まれているプロットに着目すると、横ばいになっていることが見受けられた。

6-2. 結果と考察2

6-1の結果を踏まえて、水蒸気量から湿度にすることで、空気中に含まれている水蒸気の濃度と星の見えやすさに関係があるのか比較した。

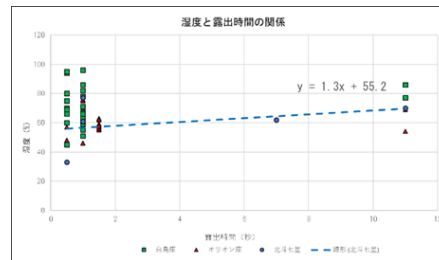


図5 湿度と露出時間の関係のグラフ

その結果、オリオン座と白鳥座のプロットに注目してみると赤い丸のところに集まっているが、湿度の振れ幅が大きく傾向が見えなかった。また、北斗七星では近似値直線が右肩上がりの直線になった。春是水蒸気量の変化が大きく、傾向が露骨に現れたのではないかと考えた。しかし、事象が少なく断定できなかった。

6-3. 結果と考察3

上記の結果から、対象とする星が明るすぎる点、スマートフォンでは画質の面で細かい比較がしにくいという2点が考えられた。これらのことを踏まえて、一眼レフで等星ごとの基準となる露出時間を調べた。

1等星・1/30/2等星・1/15/3等星・1/8/4等星・1/4
 上記の露出時間になると殆どの場合、各星が写真上に写らなくなった。

7. 今後の展望

- ・基準となる露出時間が今後、水蒸気量の変化でどのように変化するのか探る。
- ・同じ条件で一眼レフカメラでも撮影し続け、スマートフォンのカメラアプリの関係性を比較する。
- ・上空の水蒸気量を探るため、高層天気図を活用する。今後、この3点を実施していきたい。

8. 参考文献

- (1) 気象庁. 「過去の気象データ検索」
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (2019年11月29日閲覧)
- (2) yuuki76. 「keisan 生活や実務に役立つ計算サイト」
<https://keisan.casio.jp/exec/user/1551691336> (2019年11月29日閲覧)
- (3) EIGHTVE DESIGN,Inc 「星降るカメラ」