

# 福井市上空の雲と地表付近の気候要素の関係性を調べる

福井県立武生高校 吉田拓真 (2) 山本雄大 (2) 宮川太志 (2) 川端祥生 (2)

はじめに

雲の形は様々であるが約10種類に分類されている。それらの形の現れ方に法則性があるのではないかと疑問を持ち、この研究を行うことにした。雲の形の現れ方に最も関係していることは周りの気候要素ではないかと疑問を持った。雲のできている上空の気候要素を集めようと思ったが、上空の気候要素を集めることができる。ラジオゾンデは、私たちの周辺では行っていない、自分たちで飛ばすこともできないため、近くの地方気象台の集めている地表付近の気候要素を用いることにした。

研究等の方法

集計期間は2022年6月から10月末までの5ヶ月間、午前8時から午後6時までの約10時間。雲の観測はbrinnoのタイムラプスカメラを用いて行った。カメラは気象台の方角に画角をあわせて、気象台のデータとの誤差をより小さくした。また、雲の種類によって雲底高度が異なることから、雲の高さを調べることにし、雲の高さを調べるために雲の高さと関係がある持ち上げ凝結高度を用いた。この時、持ち上げ凝結高度を求めるためにヘニングの式を用いる。(50回以上の試行を行いある程度の有用性を確認した上でこの式を用いている。)雲の種類を判断する時に考慮する要素は、目視による画像の確認、天気を主とする。

$$\begin{aligned} \text{式1} \quad T_L &= 1/[1/(T_d-56)+\ln(T/T_d)/800]+56 \\ \text{式2} \quad T_L &= 2840/[3.5\ln(T)-\ln(e)-4.805]+55 \\ \text{式3} \quad T_L &= 1/[1/(T-55)-\ln(f/100)/2840]+55 \\ \text{LCL} &= (T-T_L)/9.8 \times 1000 \text{ (乾燥断熱減率の式)} \\ \text{ヘニングの式(式4)} \quad \text{LCL} &= 125 \times (T-T_a) \end{aligned}$$

結果・考察など乱層雲の発生着目した理由...雨を降らす特徴的な雲であるため。

着目要素...1雲低高度、2風向

(気温、湿度、気圧はデータを見た限りでは大きな変化は見られなかった。)

結果 1...雲抵抗度が高いとき約7割8分で行為にある雲(高積雲など)が見られる。

・乱層雲が発生する時、約6割4分の割合で急激に下がっていた。

上記の2つの結果を参照すると、乱層雲の発生前後には乱層雲より高い雲(高積雲)がある。

結果 2...乱層雲発生前後では約8割以上の割合で風向が劇的に変わる。(90°以上)

・変化する風向きに傾向は殆ど見られない。

上記の2つのことから、乱層雲自体が季節風などの規則的な風の影響を受けず、観測範囲が狭いため、気圧の変化による風向きの変化よりは、結果1をふまえた上昇気流や下降気流によるものと考えられる。

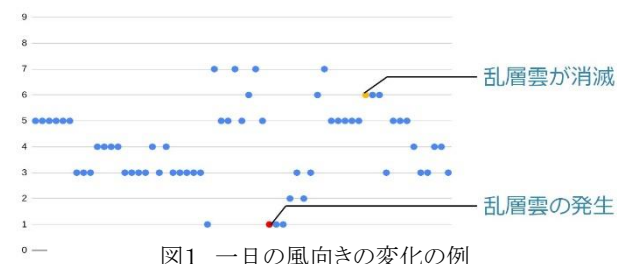


図1 一日の風向きの変化の例



図2持ち上げ凝結高度が高いときの雲の発生の関係性



図3乱層雲発生時の持ち上げ凝結高度との関係

おわりに(まとめなど)

今回の研究では、数値的にデータを整理・分析し、そこから傾向を見つけ出すというものであった。実際、乱層雲以外のデータも調べたが、発表や紙面の都合上今回は乱層雲一つに絞って私達の研究とする。また、データ上では雲の発生に関する傾向の一端を確認する事ができたが、物理的な要因に関してはわからないのが現状である。あくまで、傾向であり、なぜこのような結果になったのかについては今後次第である。こういったことから、今後の展望としては福井平野周りの地形的な調査と流体の動きの動きについての学びを深めることが求められると考える。

また、今回の研究では、日中のデータしかとらなかつたため、長期的で連続したデータは得られなかった。それ故、雲の発生の特徴を捉える際短期間の変化でしか特徴を捉えることができなかった。長期的な雲の発生の特徴を捉えることができればより実用的な気象予報の要素となるかもしれないが、現時点では夜間に雲を観測する方法は限られている。今後としては、赤外線を用いた衛星観測画像などを用いることはもちろん、自分たちで夜間の雲の観測について考えてみたいと思う。

謝辞 福井県立武生高等学校・教員小原崇裕、奥村貢、塚崎寛。SSH補助金。

参考文献

浜島書店編集部(2013年)「ニューステージ地学図表」浜島書店

“持ち上げ凝結高度の計算式”.01/15/2006.

[http://es.ris.ac.jp/~nakagawa/met\\_cal/lcl.html](http://es.ris.ac.jp/~nakagawa/met_cal/lcl.html).

(06/21/2022)

国土交通省気象庁.“過去の気象データ検索”福井地方気象台.毎秒更新.

[https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec\\_no=&block\\_no=&year=2022&month=&day=&view=](https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=&block_no=&year=2022&month=&day=&view=).

(02/08/2023)

国土交通省気象庁.“Naha Aviation Weather Station”.

那覇航空測候所.

10/18/2022.<https://www.jma-net.go.jp/naha-airport/kansoku/ceilo.html>(06/09/2022)