



# 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

福井県立武生高校探究理科2年

令和4年2月9日

はじめに

方法

結果 分析 考察

結論 今後の展望

はじめに

方法

結果 分析 考察

結論 今後の展望

## 雲の形の例



積乱雲



乱層雲

雲の形の現れ方の法則性は存在するのか。



大気の様子との関係性はあるのか。

はじめに

## 大気の様子(湿度・温度・気圧など)を調べる



ラジオゾンデ

気球に、気圧・気温・湿度などを計測できる観測装置をくくりつけ、約30Kmまでの上空の範囲の大気の様子を調べることができる。全国約700箇所で行っている。

はじめに

福井県でラジオゾンデを  
飛ばしているところがない



自分たちで飛ばすことも不可能である



上空ではなく地表付近の大気の様子との関係性

私達のいる地表付近の気候要素と  
種類ごとの雲の現れ方に関係性はあるのか？



はじめに

## ニュースでの予報の仕方

風速や雲量や気圧、湿度などの地表データを集め  
次にどうなるかを予想

雲の形は見ていない

はじめに

方法

結果 分析 考察

結論 今後の展望

## 収集期間

6月中旬～10月の約5か月間

午前8時～午後6時の10時間

## 実験の方法(収集)



brinno  
タイムラスカメラ

- 福井地方気象台のある方向に向けた設置
- 10分毎の福井市上空の写真をとる

## 実験の方法(収集)

地上付近の気候要素を集める

福井地方気象台が集めている  
データを用いる

福井地方気象台



武生高校

## 実験の方法(収集)



$$\text{式1 } T_L = 1/[1(T_d - 56) + \ln(T/T_d)/800] + 56$$

$$\text{式2 } T_L = 2840/[3.5\ln(T) - \ln(e) - 4.805] + 55$$

$$\text{式3 } T_L = 1/[1/(T - 55) - \ln(f/100)/2840] + 55$$

$$LCL = (T - T_L)/9.8 \times 1000 \text{ (乾燥断熱減率の式)}$$

$$\text{ヘニングの式(式4) } LCL = 125 \times (T - T_a)$$

雲の参考にする

## 実験の方法(収集)



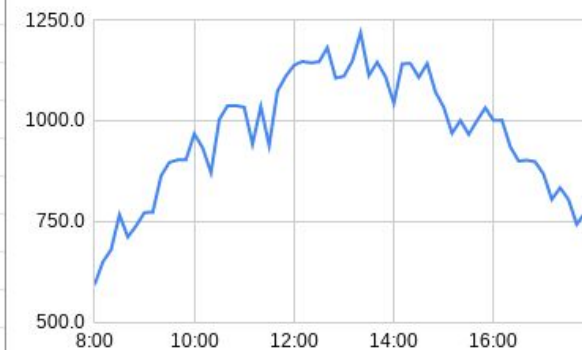
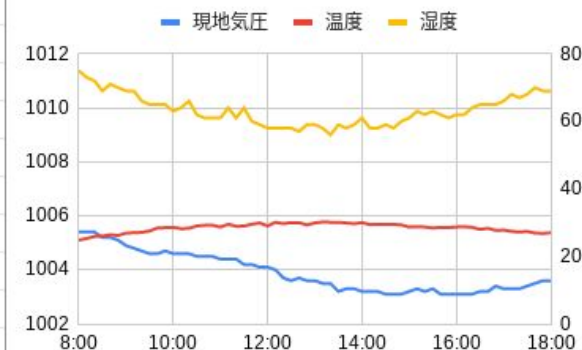
- 雲がもこもこ
- 雲底が平ら
- その時の雲低高度が約1200m



積雲だとわかる

# 実験の方法(収集)

時刻	現地気圧	海面気圧	温度	湿度	平均風力	風向	雲の種類1
8:00	1005.4	1007.4	24.8	75	1.6	南	
8:10	1005.4	1007.4	25.3	73	1.5	南	
8:20	1005.4	1007.4	25.9	72	1.4	南南東	
8:30	1005.2	1007.2	26	69	1.6	南南東	
8:40	1005.2	1007.2	26.4	71	2	南南東	
8:50	1005.1	1007.1	26.2	70	2.3	南南東	
9:00	1004.9	1006.9	26.9	69	2.6	南	積雲
9:10	1004.8	1006.8	27	69	1.9	南南西	雲なし
9:20	1004.7	1006.7	27.1	66	2.3	南南西	雲なし
9:30	1004.6	1006.6	27.5	65	2.2	南南西	雲なし
9:40	1004.6	1006.6	28.4	65	2.4	南南西	積雲
9:50	1004.7	1006.7	28.5	65	2.4	南	積雲
10:00	1004.6	1006.6	28.6	63	1.2	南西	積雲
10:10	1004.6	1006.6	28.2	64	1.5	西南西	積雲
10:20	1004.6	1006.6	28.3	66	1.5	南西	積雲
10:30	1004.5	1006.5	29	62	0.7	南西	積雲
10:40	1004.5	1006.5	29.2	61	1.4	西北西	
10:50	1004.5	1006.5	29.2	61	1	西	
11:00	1004.4	1006.4	28.7	61	2	北西	





はじめに

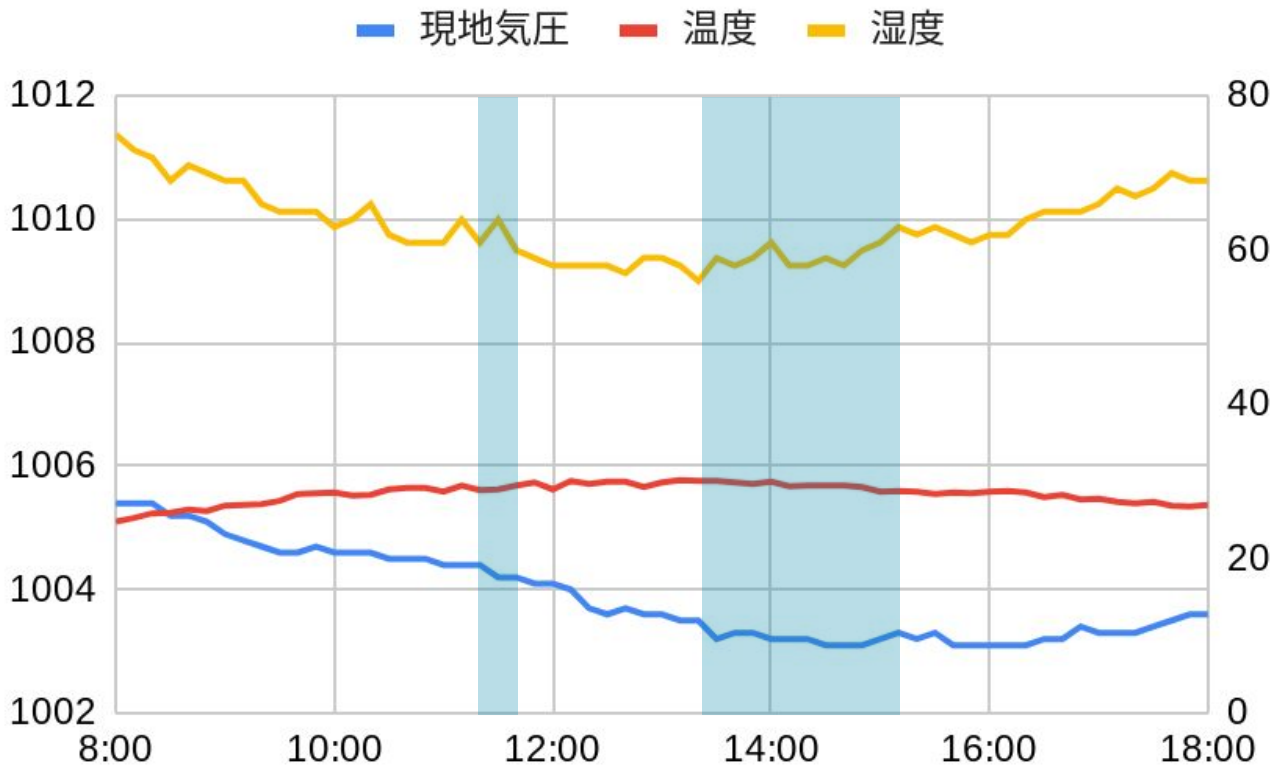
方法

結果 分析 考察

結論 今後の展望

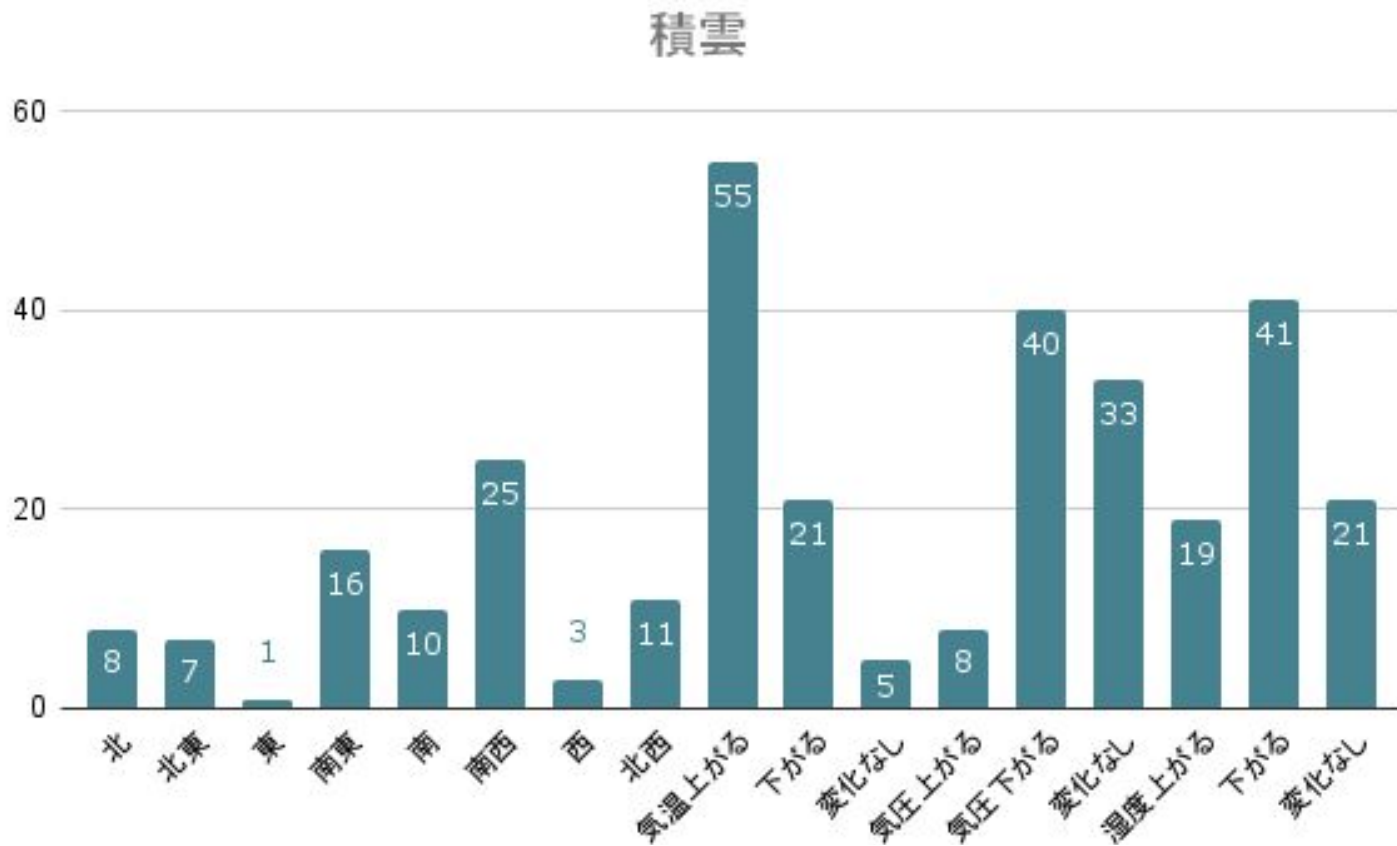
# 積雲について

# 結果1 積雲



5が月で最も観測されたデータ量が多いため

## 結果1 積雲



## 結果1 積雲

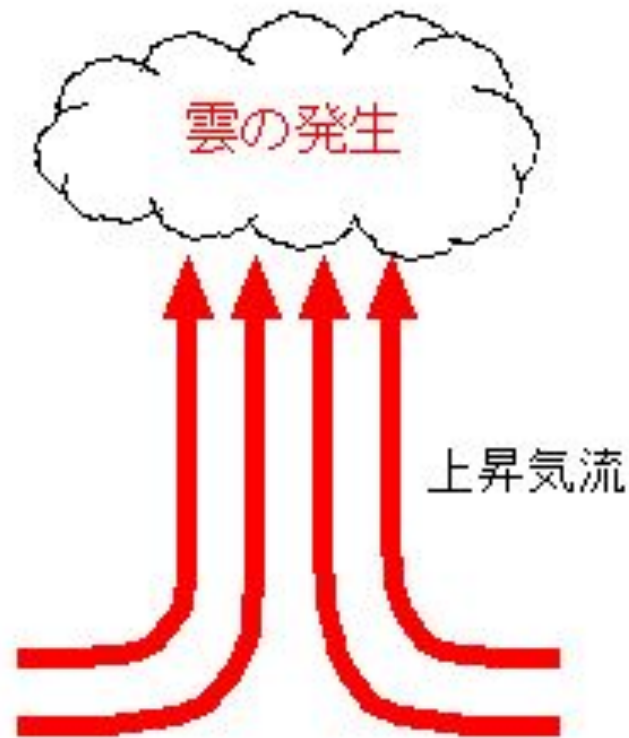
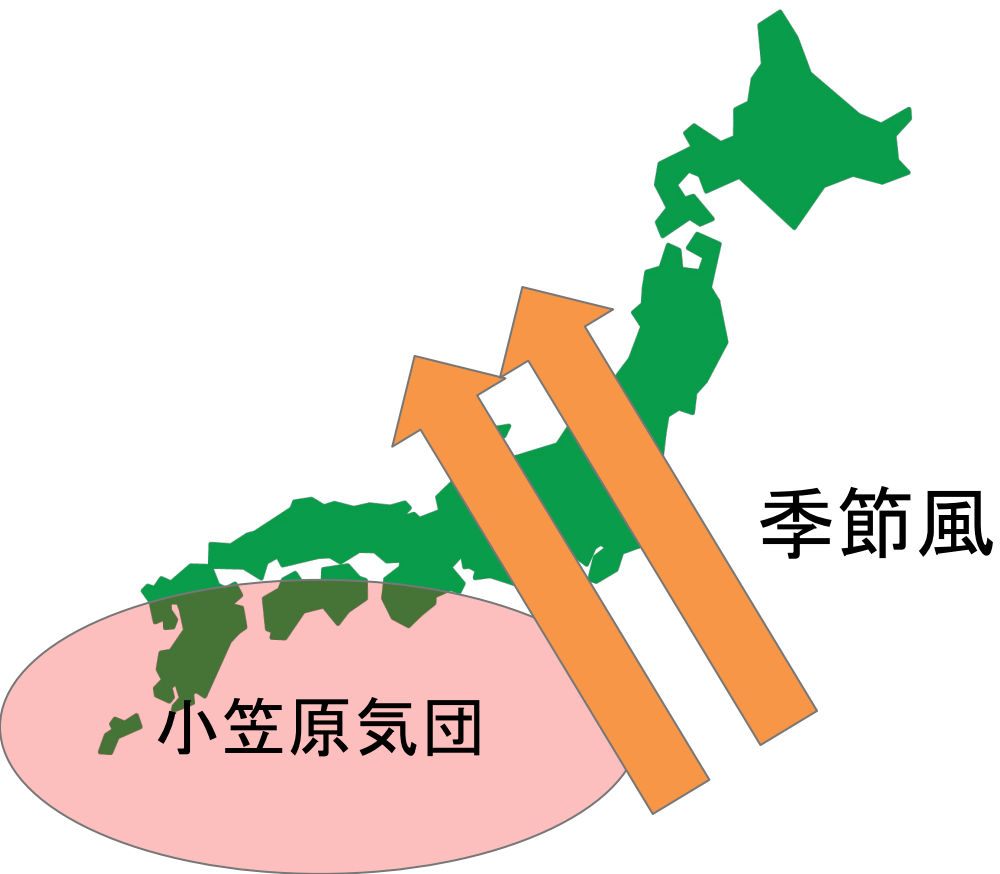
**風向** 南東、南西の順に観測された。

**気温** あがる

**湿度** 下がる

**気圧** 下がる

# 考察1 積雲



# 持ち上げ凝結高度の変化と 乱層雲の発生との関係

## 結果2.1 持ち上げ凝結高度の変化と乱層雲の発生との関係

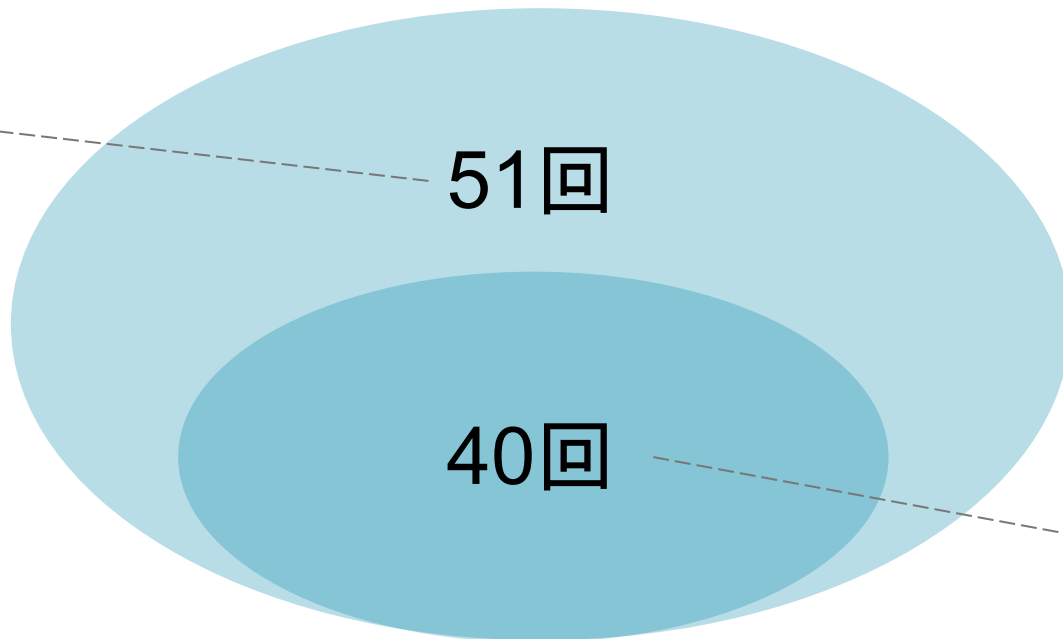
図2 持ち上げ凝結高度が高いときの雲の発生の関係

雲の変化が  
見られた

51回

40回

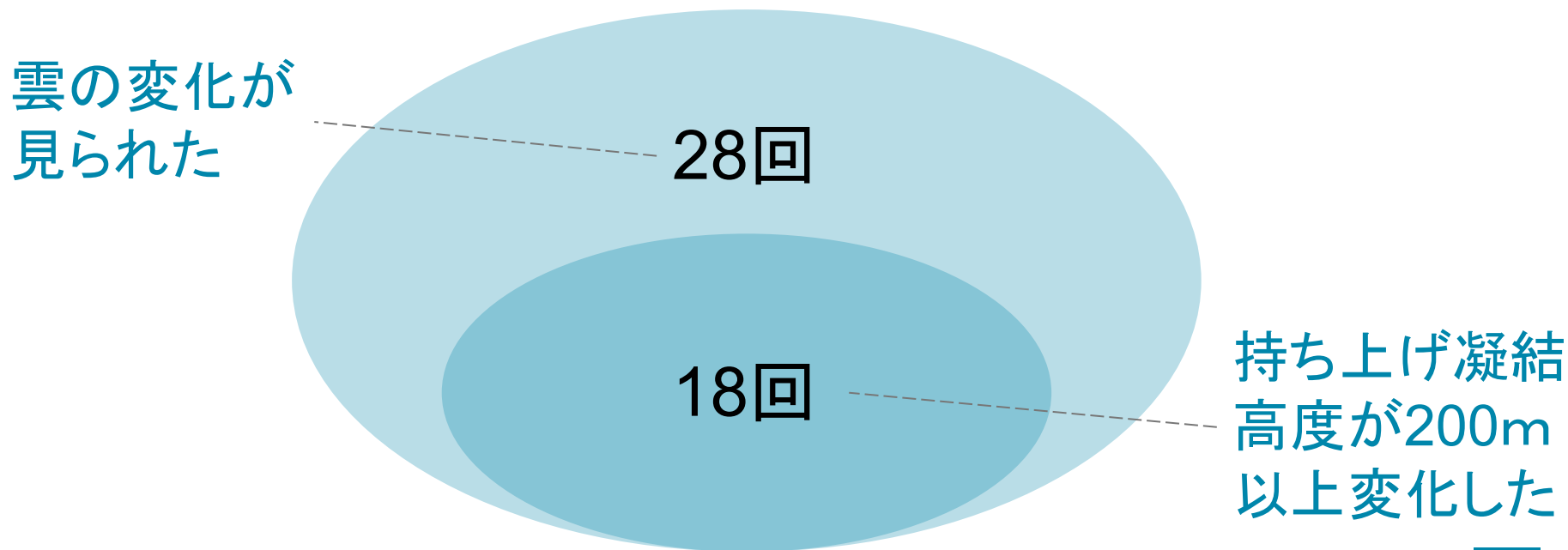
高位にある雲  
(高積雲など)





## 結果2.2 持ち上げ凝結高度の変化と乱層雲の発生との関係

図3 乱層雲発生時の持ち上げ凝結高度との関係



## 考察2 持ち上げ凝結高度の変化と乱層雲の発生との関係

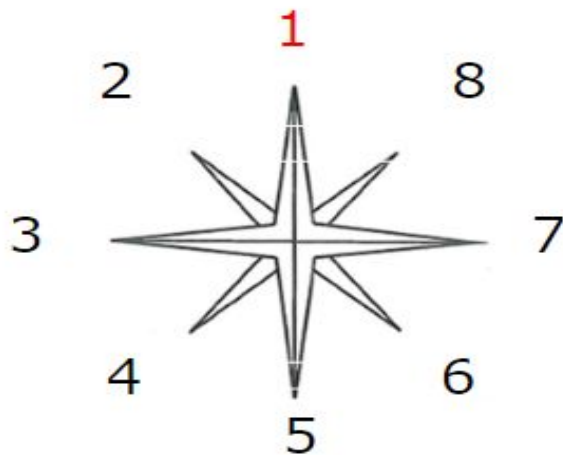
乱層雲が発生する前は  
持ち上げ凝結高度は高いため、  
乱層雲よりも高位にある雲の出現率は高い。

乱層雲の発生前には乱層雲より高い雲  
(高積雲・高層雲・巻積雲・巻雲)がある傾向

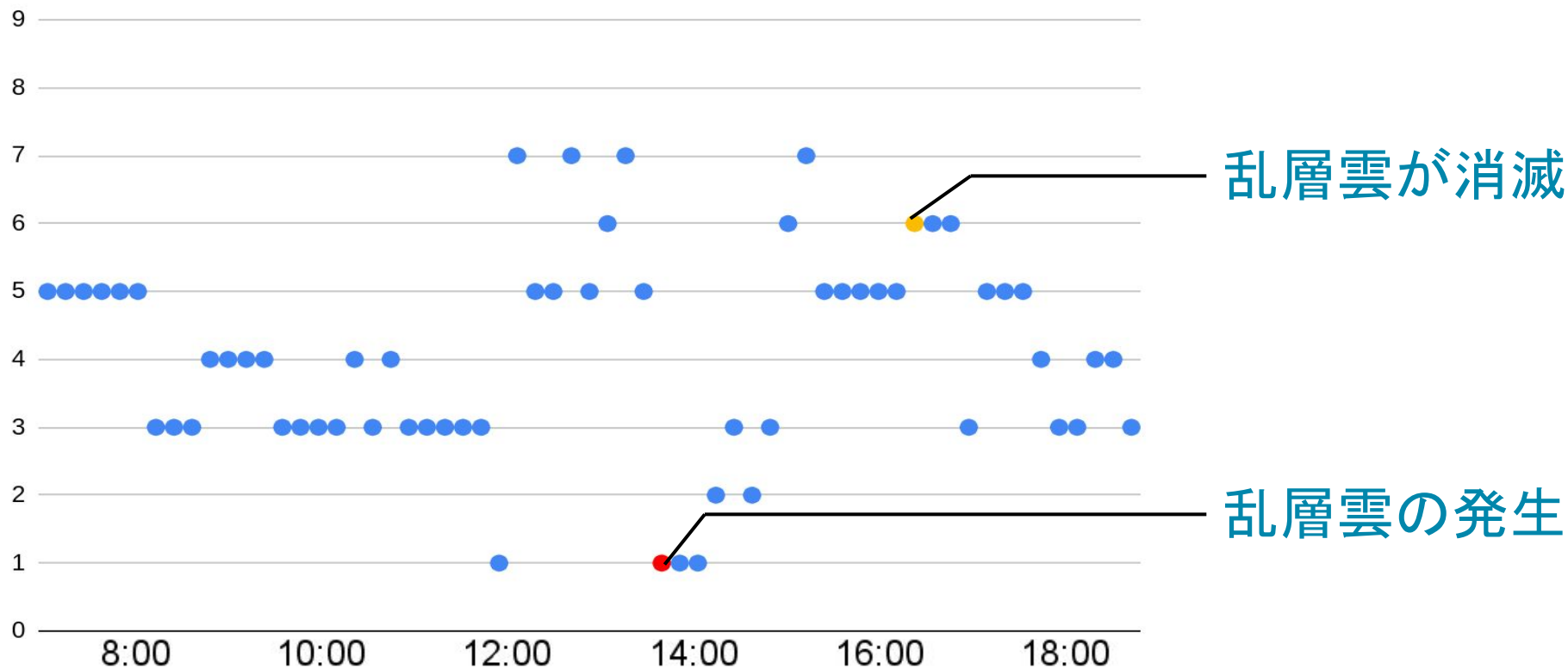
# 乱層雲発生時の風向の変化

### 結果3 乱層雲発生時の風向の変化

右の図のように風向き北を「1」として、  
反時計回りに風向き北東を「8」とするのを  
10分ごとに調べた。



### 分析3 乱層雲発生時の風向の変化



### 結果3 乱層雲発生時の風向の変化

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ほとんど見られない。

### 考察3 乱層雲発生時の風向の変化

気圧の変化

雲の発生や雲の種類の変化の際に生じる  
上昇気流、下降気流の変化

風向が変わる



はじめに

方法

結果 分析 考察

結論 今後の展望



## 結論と今後の展望1

データ整理  
分析による  
傾向の把握

物理的要因を  
十分に理解してい  
ない

流体の動きと  
地形を考慮する

現状

今後

## 結論と今後の展望2

現状

夜間は雲を観測することが出来ない



夜間の雲の観測法の研究や調査



衛星観測画像を用いた観測



今後

長期的な雲の観測

## 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/ceilo.html>(06/09/2022)