

水難事故に関連する琵琶湖を吹送する 水上風の特徴の把握

一般社団法人 水難学会

相次いで発生する水難事故， ， 2023年8月に4件発生

◎大津 びわ湖で相次ぐ水難事故受け 滋賀知事 “対策必要”

NHK (2023. 08. 22, 15:22)

今月、大津市のびわ湖で3人が死亡、1人が行方不明になるなど水難事故が相次いでいることを受けて、滋賀県の三日月知事は、びわ湖で泳ぐときは十分注意するよう呼びかけるとともに、事故を防ぐための対策を今後検討する考えを示しました。



◎琵琶湖の水難事故なぜ相次ぐ…8日間で3人が死亡 専門家は「蟻地獄」のような“湖底”に注意

2023/8/21 関西テレビニュース

琵琶湖独特の強風「比良おろし」も危険だ。気象庁によると、8月14日の事故当時は、風速9m以上の北西の風が吹いていたようだ。水難学会理事 木村隆彦さん：

比良山を越えて吹き降ろすように吹く風が**比良おろし**。湖の東側に向かって風が吹いて、人が流される危険性があります。比良おろしが吹くと、浮き輪が流されたりビーチボールが流されたりします。それを追いかける人が出てくると、遊泳区域の外に出ることもあります、それが危険なんです



◎なぜびわ湖で水難事故が多発？ 気をつけるべきポイントは

(2023年8月10日 午前11:45, NHK) 《安全にびわ湖で遊ぶには 4つのポイント》

- ① 水泳場の遊泳区域の外に出ない
- ② 疲れを感じたら無理をせず休憩
- ③ 飲酒後は水の中に入らない
- ④ **天候にも注意**

さらに、警察によりますと、びわ湖の西側では近くの**比良山系から強い風**が吹き、**浮き輪ごと流される**ケースもあるといいます。



報道によると「比良おろし」でも事故発生？（吹送流よりは浮具が風に押される）

どのような天候時にどのような風が吹くのか？

過去の事故日と風データや天気図を比較して把握

近年での琵琶湖での水難事故発生状況の把握（琵琶湖全域）（2016年～2023年）

8年間（2016年～2023年）における
琵琶湖での水難事故発生場所、件数

高島市マキノ町
2019年8月12日 13:50
2016年8月14日 15:10

二本松キャンプ水泳場
2019年8月8日 17:30

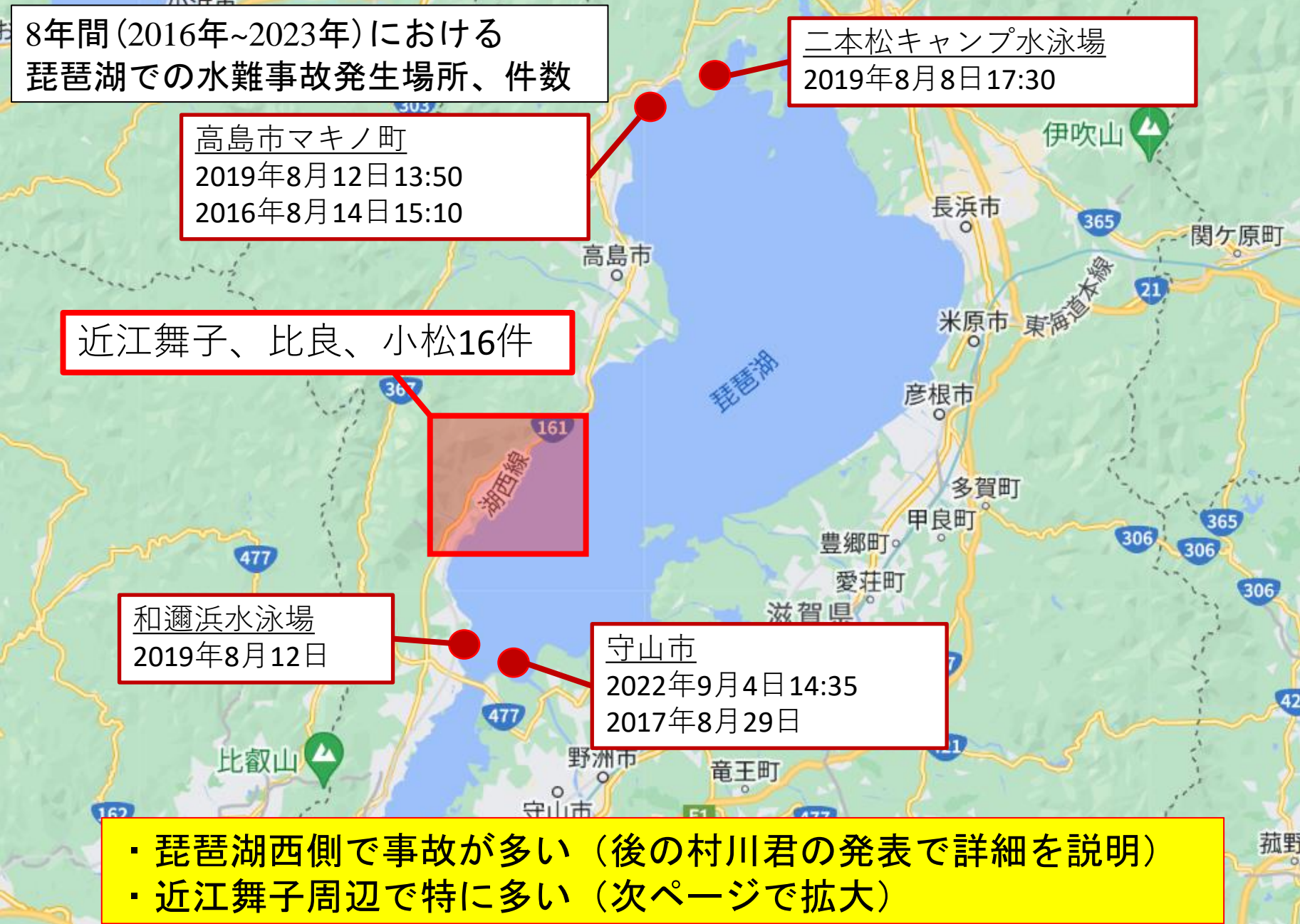
近江舞子、比良、小松16件



和邇浜水泳場
2019年8月12日

守山市
2022年9月4日 14:35
2017年8月29日

- ・琵琶湖西側で事故が多い（後の村川君の発表で詳細を説明）
- ・近江舞子周辺で特に多い（次ページで拡大）



近年での琵琶湖での水難事故発生状況の把握（近江舞子周辺）（2016年～2023年）

8年間（2016年～2023年）における
琵琶湖での水難事故発生場所、件数

近江舞子北浜水泳場
2023年8月14日 15:00
2023年8月9日 15:10
2021年8月9日 15:40
2017年8月9日

北小松
2019年8月10日 10:10

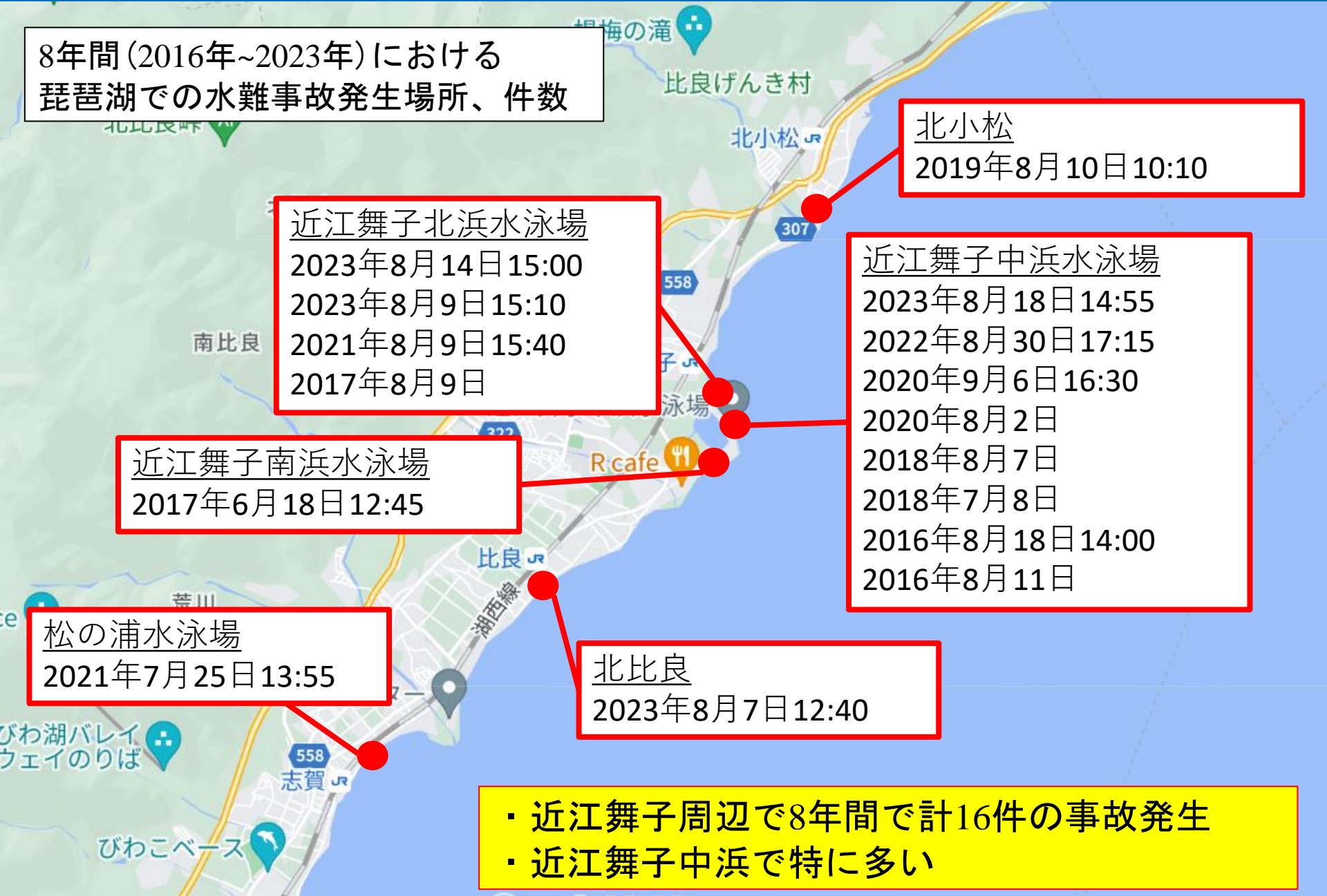
近江舞子中浜水泳場
2023年8月18日 14:55
2022年8月30日 17:15
2020年9月6日 16:30
2020年8月2日
2018年8月7日
2018年7月8日
2016年8月18日 14:00
2016年8月11日

近江舞子南浜水泳場
2017年6月18日 12:45

北比良
2023年8月7日 12:40

松の浦水泳場
2021年7月25日 13:55

・ 近江舞子周辺で8年間で計16件の事故発生
・ 近江舞子中浜で特に多い



事故時の琵琶湖での水上風の特徴を把握するため、メソスケール（MSM）風データを使用して風データを抽出。

MSMとは、

◎5kmメッシュで日本とその近海の領域を計算したデータ。

◎気象業務支援センターより1日分のオリジナルデータを連ね、その間を予報値で埋めることで過去の大気状態のベストな推定アーカイブとなっているものが公開されている。

◎地表面データ (MSM-S,RSM-S):海面更正気圧,地上気圧
東西風(地上10m),南北風(地上10m),気温(地上1.5m),
相対湿度(地上1.5m),上層雲量,中層雲量,下層雲量,全雲量。

◎東西風(地上10m),南北風(地上10m)のデータを取得し風速,風向を求める。

近江舞子周辺での事故日の水上風の状況 (①典型的な夏の風向, ②比良おろし発生)

◎事故発生,通報時間が判明している事故日

近江舞子北浜水泳場

1.2023年8月14日 15:00

2.2023年8月9日 15:10

3.2021年8月9日 15:40

近江舞子中浜水泳場

4. 2023年8月18日 14:55

5. 2022年8月30日 17:15

6. 2020年9月6日 16:30

7. 2016年8月18日 14:00

近江舞子南浜水泳場

8. 2017年6月18日 12:45

北小松水泳場

9. 2019年8月10日 10:10

北比良水泳場

10. 2023年8月7日 12:40

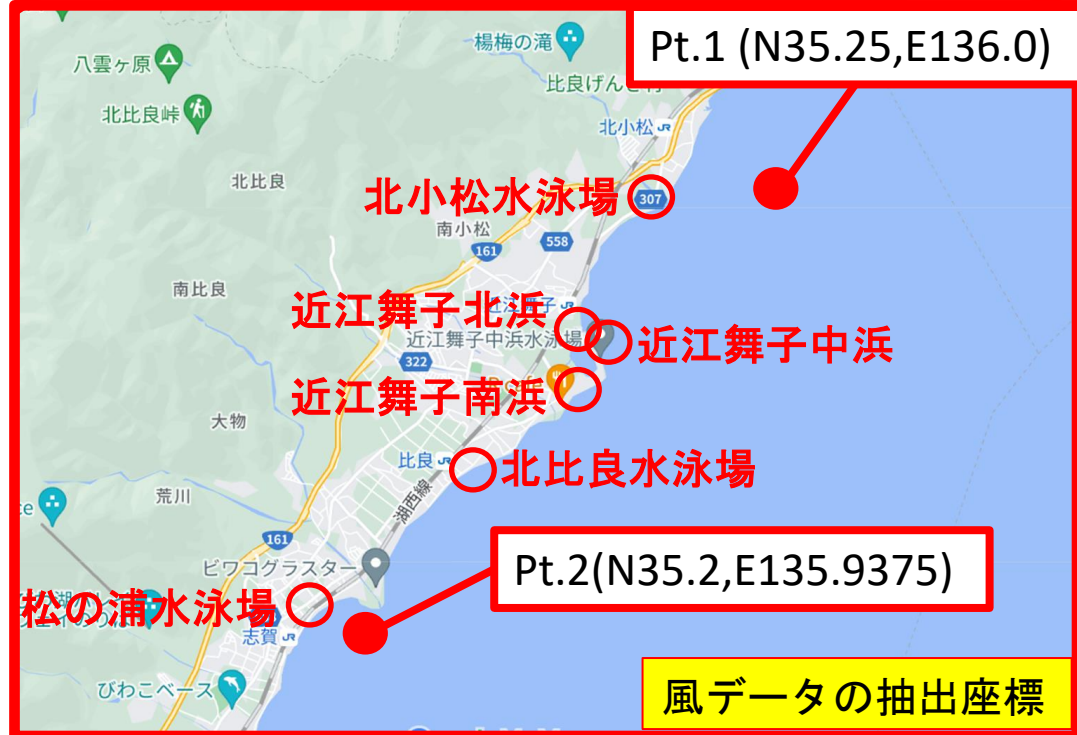
松の浦水泳場

11. 2021年7月25日 13:55

②比良おろし発生

2件の風データを示す

①典型的な夏季の風向



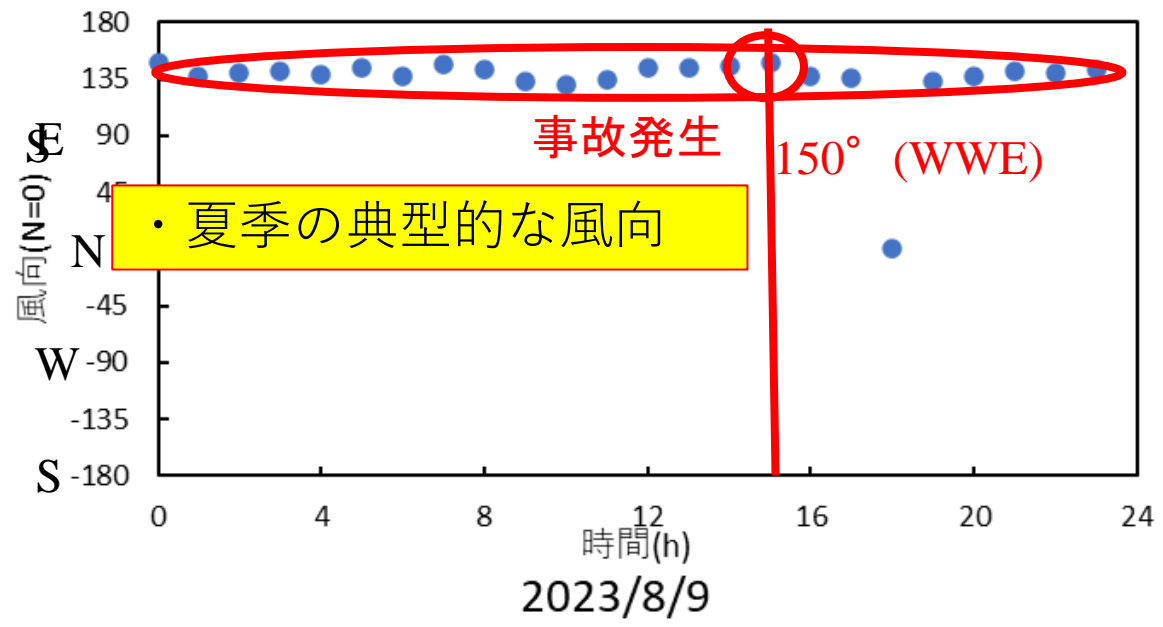
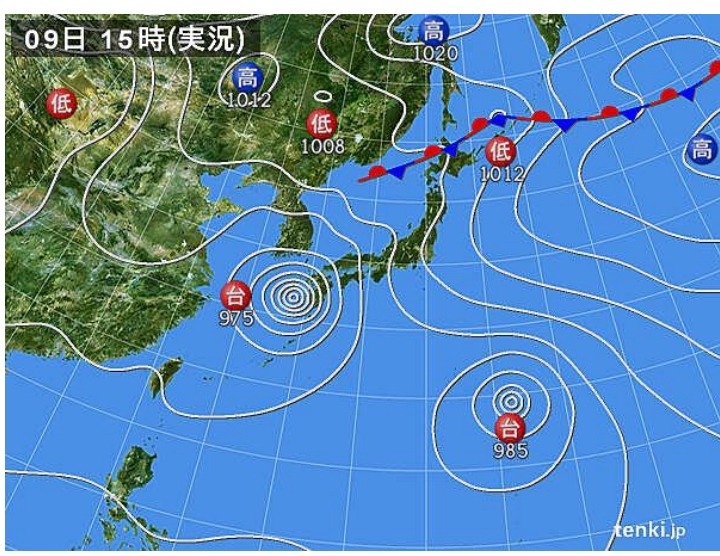
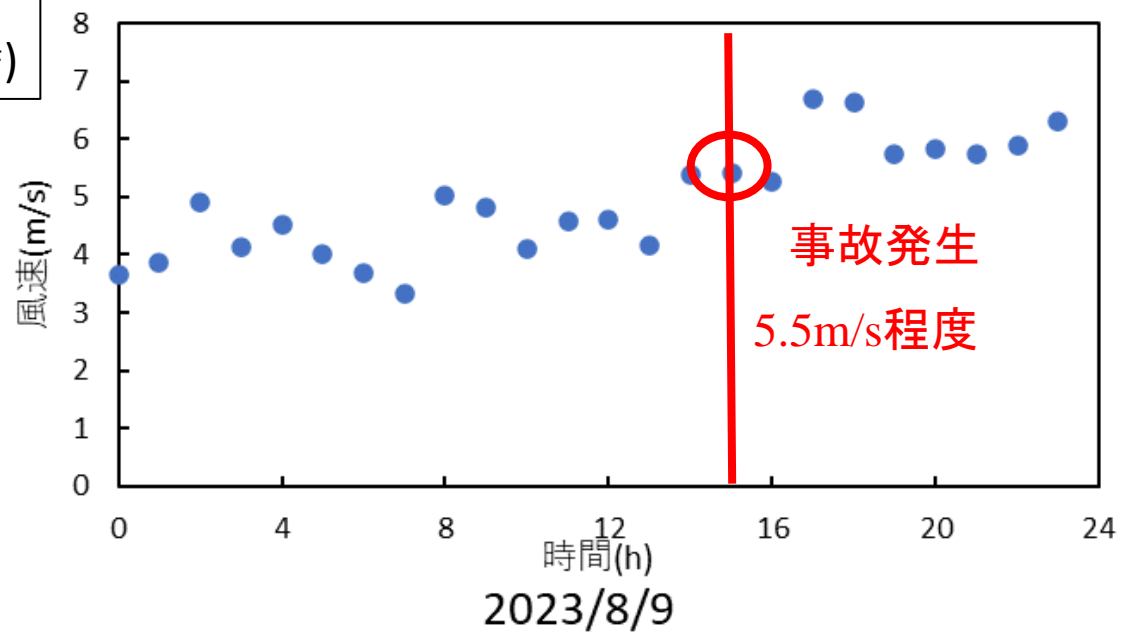
Pt.1 (N35.25,E136.0)

Pt.2 (N35.2,E135.9375)

風データの抽出座標

①近江舞子周辺で典型的な夏季の天候時（天気図，MSMによる風向・風速時間変化）

近江舞子北浜水泳場風データ
2.2023年8月9日15:00(事故発生日時)

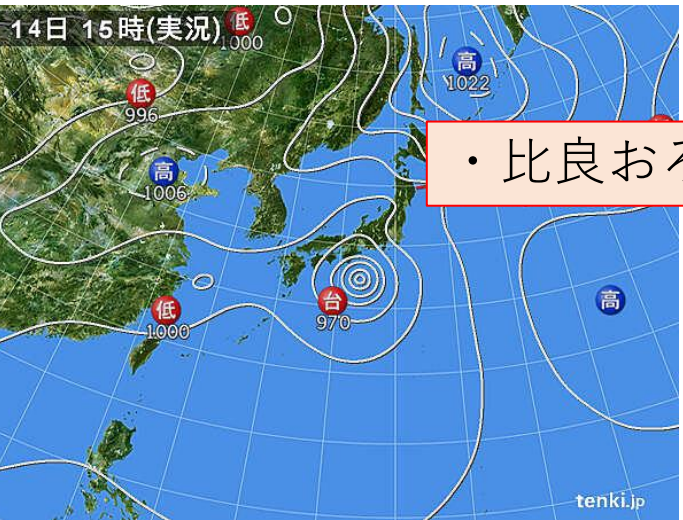
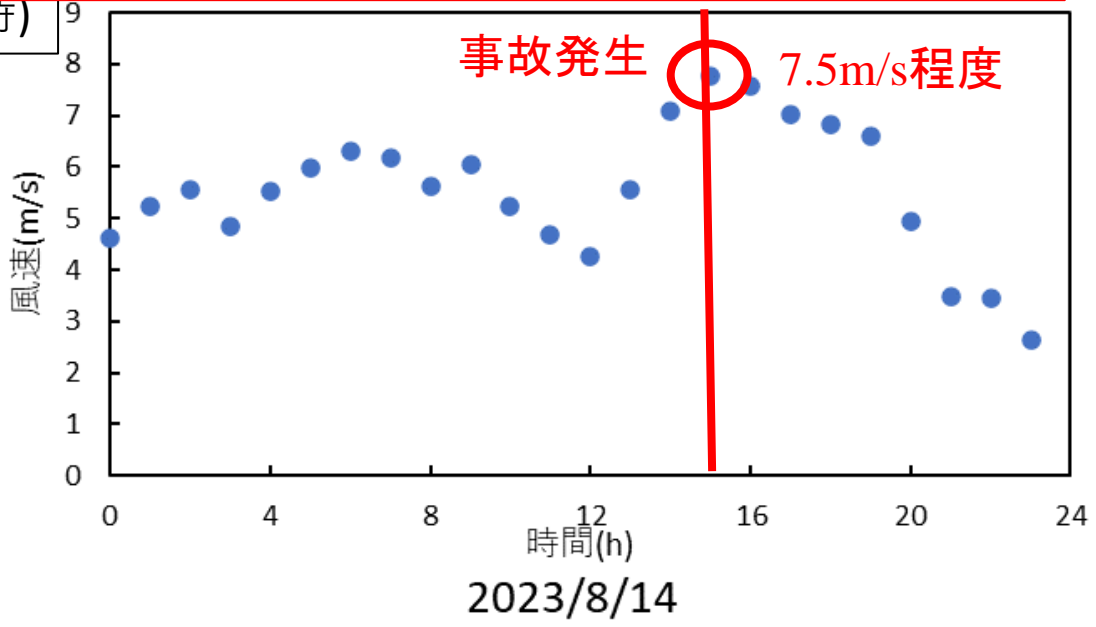


②近江舞子周辺で比良おろし発生時の状況（天気図，MSMによる風向・風速時間変化）

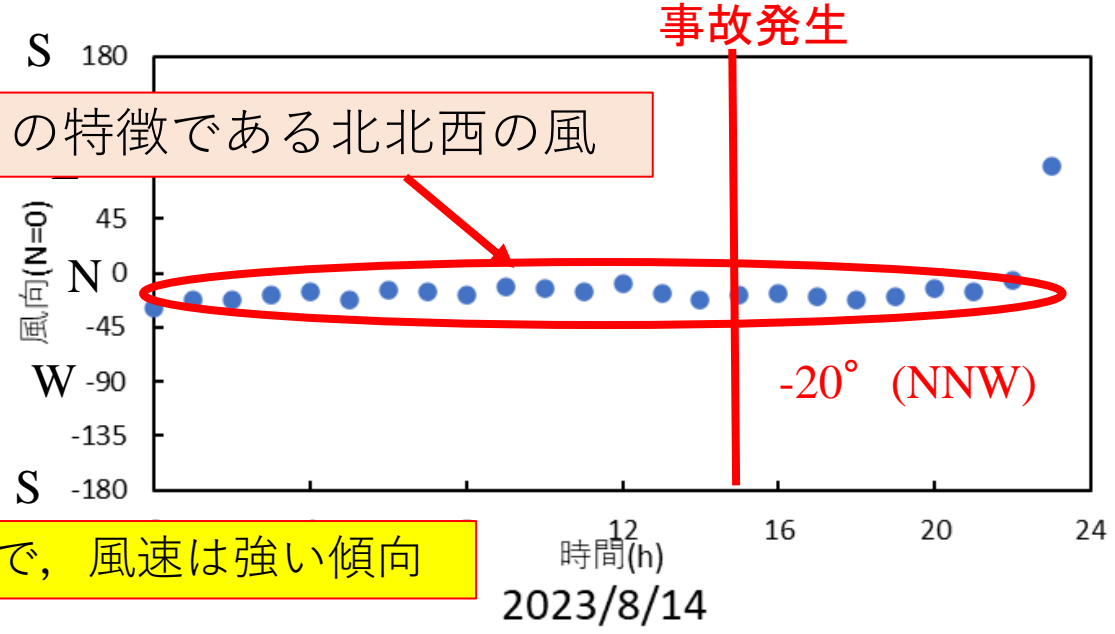
近江舞子北浜水泳場風データ

報道によると，当日は比良山から強い吹きおろし

1. 2023年8月14日15:00(事故発生日時)



・比良おろしの特徴である北北西の風

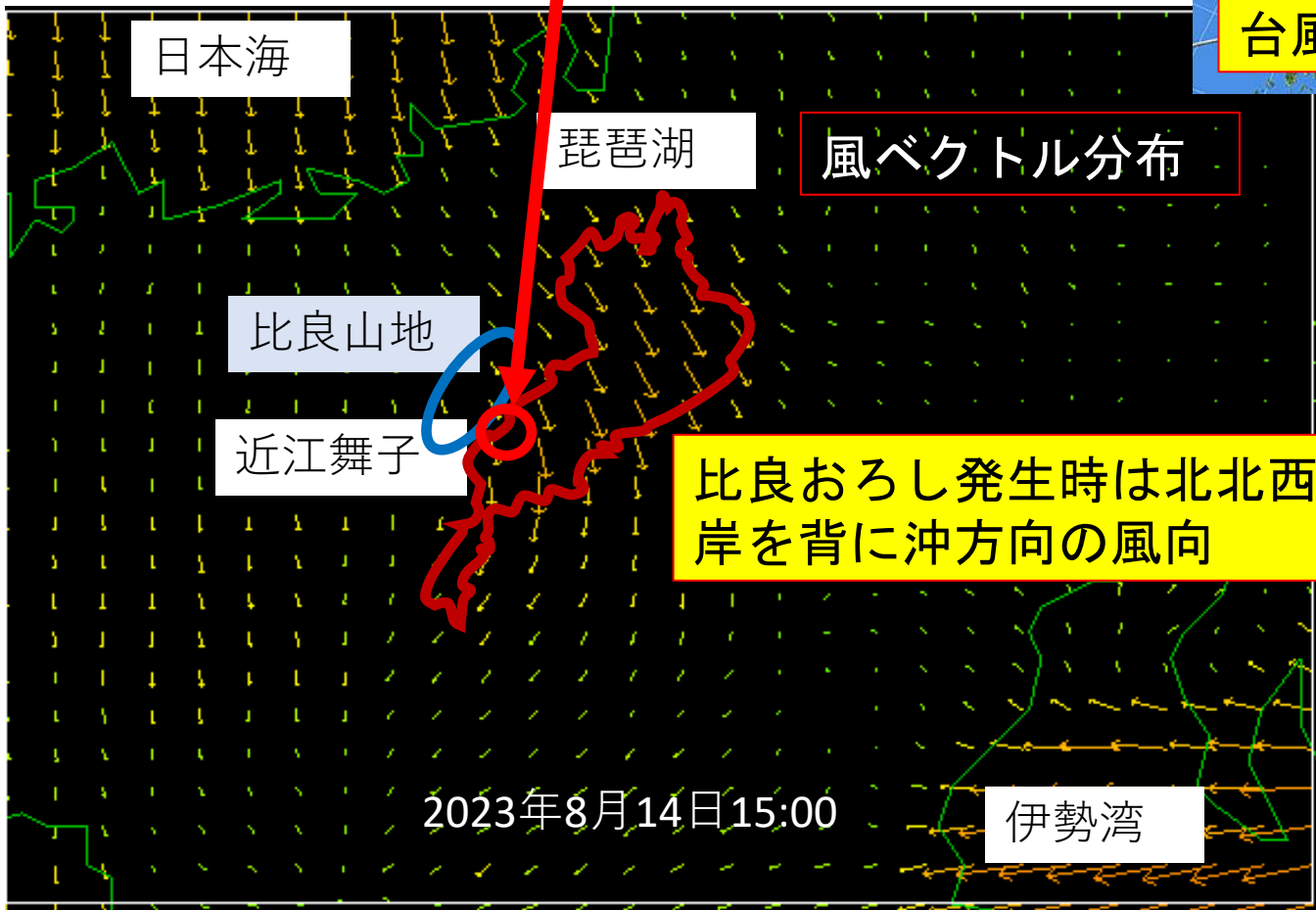
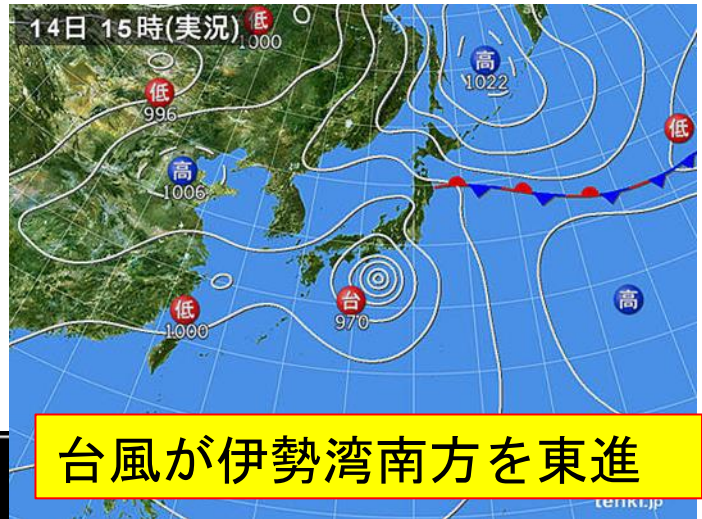


比良おろし発生時には風向はNNWで，風速は強い傾向

②近江舞子周辺で比良おろし発生時の状況（天気図，MSMによる風ベクトル分布）

近江舞子北浜水泳場風データ
1. 2023年8月14日15:00（事故発生日時）

比良おろしが発生していたという報道 比良おろし



比良おろし発生時は北北西からの風向
岸を背に沖方向の風向

夏季の風況データ抽出結果のまとめ

■8月の風向について

◎南方向から吹く風が多い。(S:約25%, SSW, SSE:約15%)
・夏季は南高北低の気圧配置, 日本列島の南西側から台風が接近することにより, 南方向からの風が卓越する.

◎比良山からの風向(NNW)も約15%確認された.

- ・夏季にも比良おろしは発生.
- ・水難事故発生時に比良おろしが発生した事例もあり, 当時は台風が伊勢湾南方を東進していた.

■風速について

- ・5m/s以上の強風は北北西から吹くことが多い.

■水泳場での影響

・琵琶湖西側において比良おろしは沖方向に吹くため, 危険な風向であることが考えられる.

⇒夏季に比良おろしが発生する天気図パターンの分析



比良おろしが発生する天気図パターンの把握

琵琶湖地域環境教育研究会によると、比良おろしが発生する天気図パターンは主に6つある

1. 関東沖低気圧型
2. 寒冷前線通過型
3. 南岸低気圧型
4. 台風通過型
5. 西高東低型
6. 高気圧張り出し型

各パターンの模式図と実例を示す。

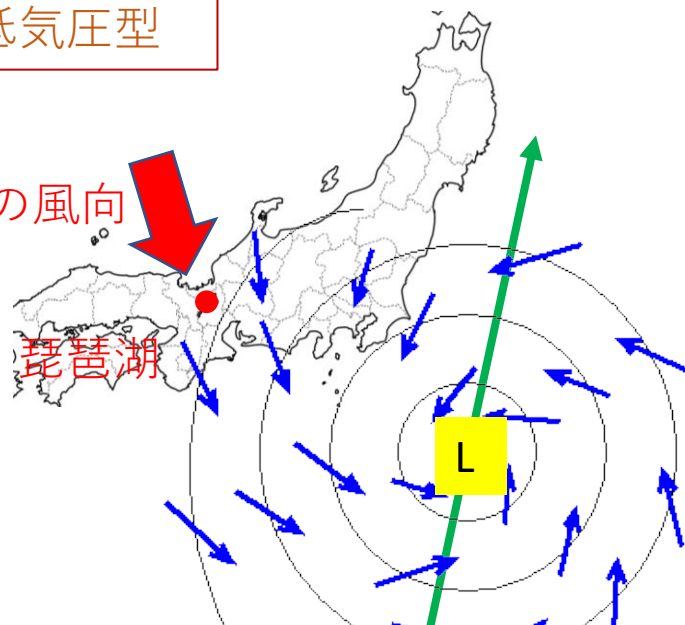
実例の調査は、琵琶湖西側を通るJR西日本湖西線が強風により運休、徐行を対象に調査を行った。

比良おろし観測日

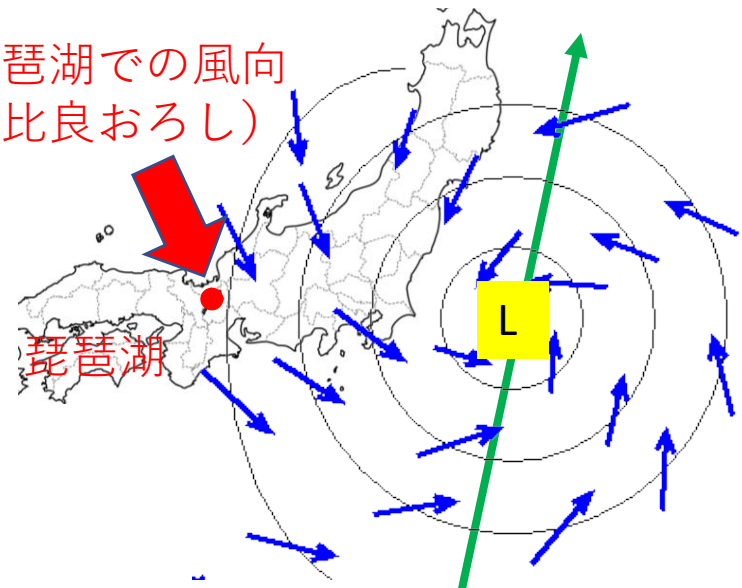
1. 2017年9月28日15:00(関東沖低気圧型)
2. 2022年4月29日18:00(南岸低気圧型)
3. 2019年3月22日6:00(西高東低型,高気圧張り出し型)
4. 2018年11月22日16:00(西高東低型)
5. 2017年8月31日15:00(台風通過型)
6. 2018年3月16日9:00(寒冷前線通過型,高気圧張り出し型)

関東沖低気圧型

琵琶湖での風向



琵琶湖での風向
(比良おろし)



関東沖に低気圧が存在すると比良おろしの風向となる

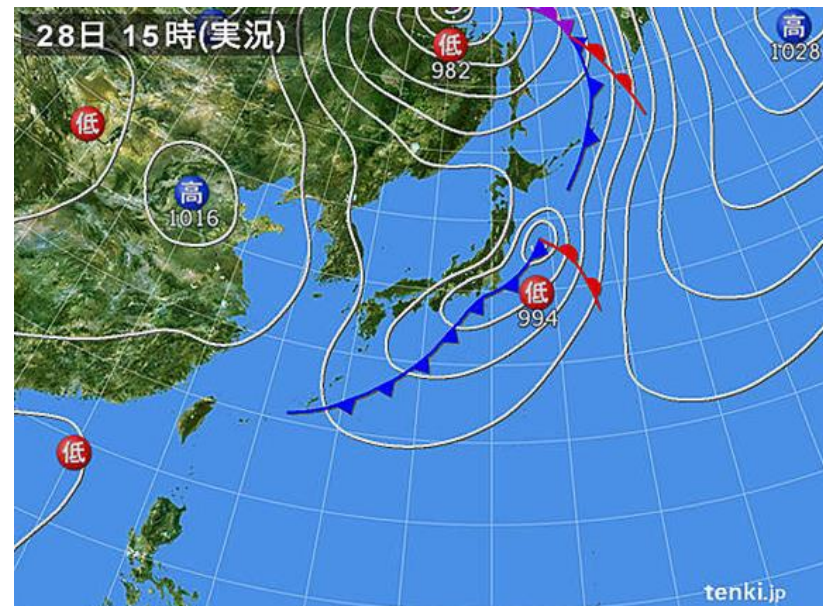
比良おろし観測日1.
2017年9月28日15:00

琵琶湖

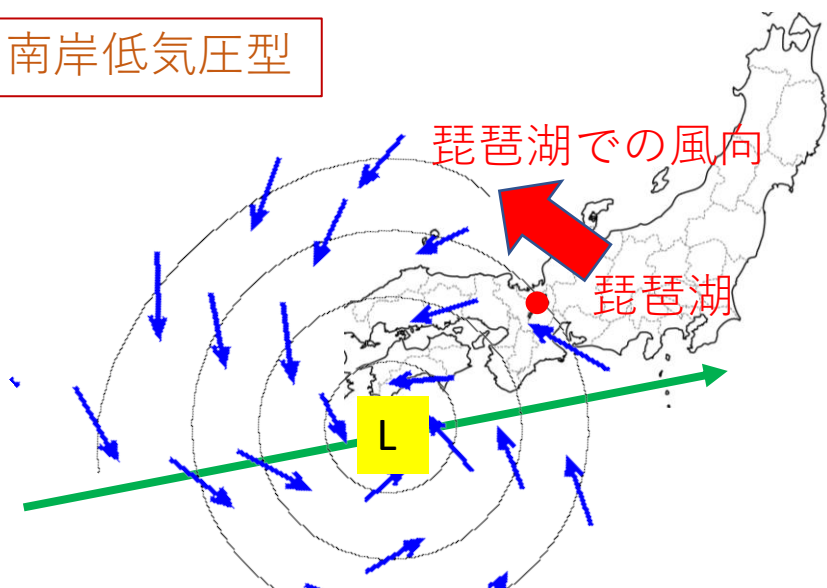
比良山地

近江舞子

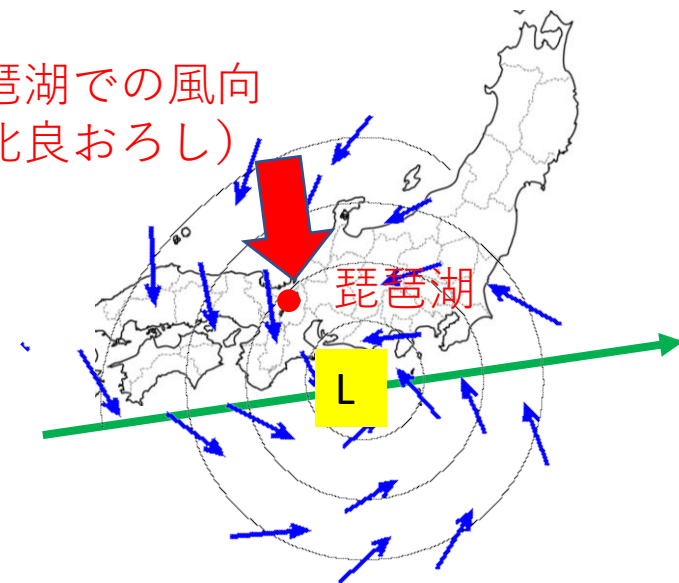
2017年9月28日15:00



南岸低気圧型

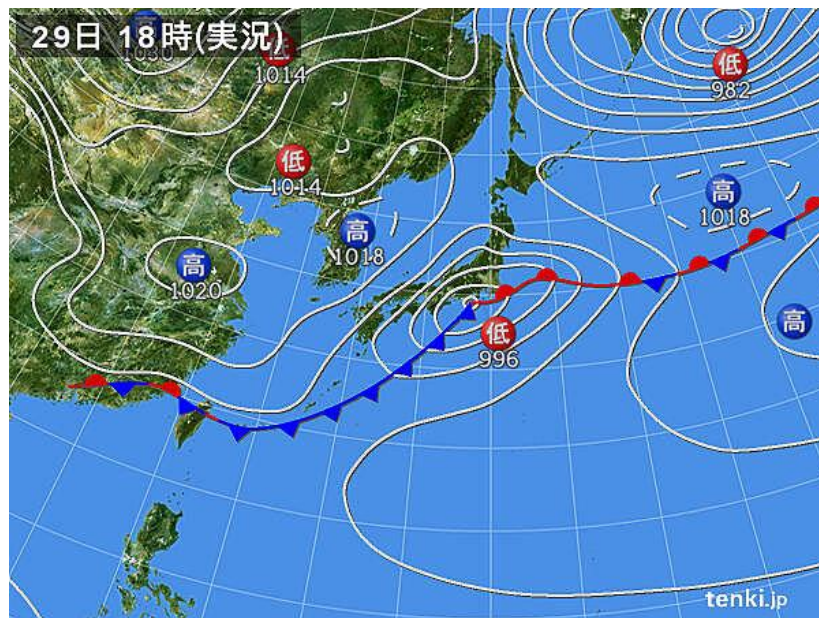
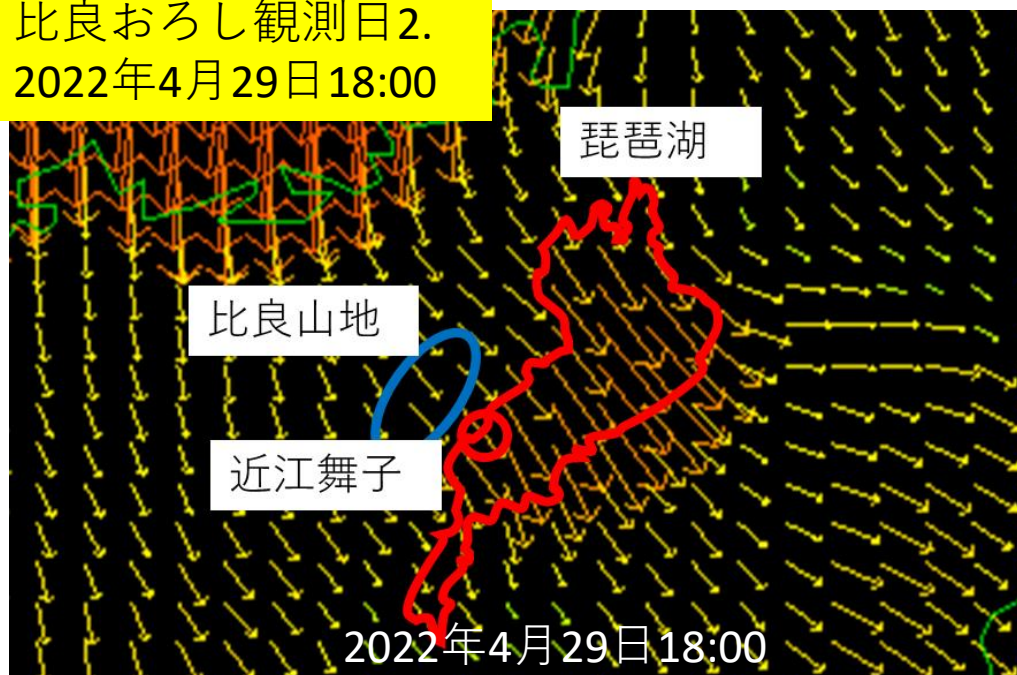


琵琶湖での風向
(比良おろし)



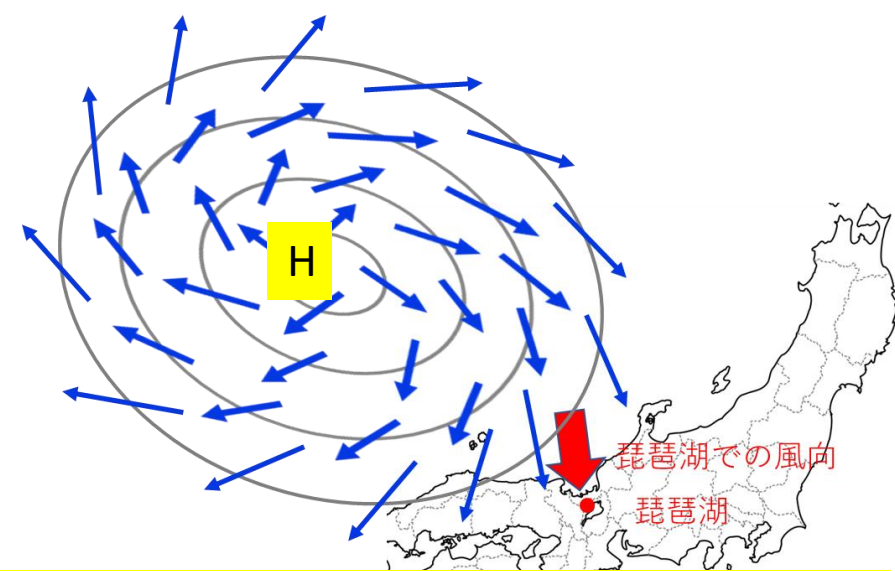
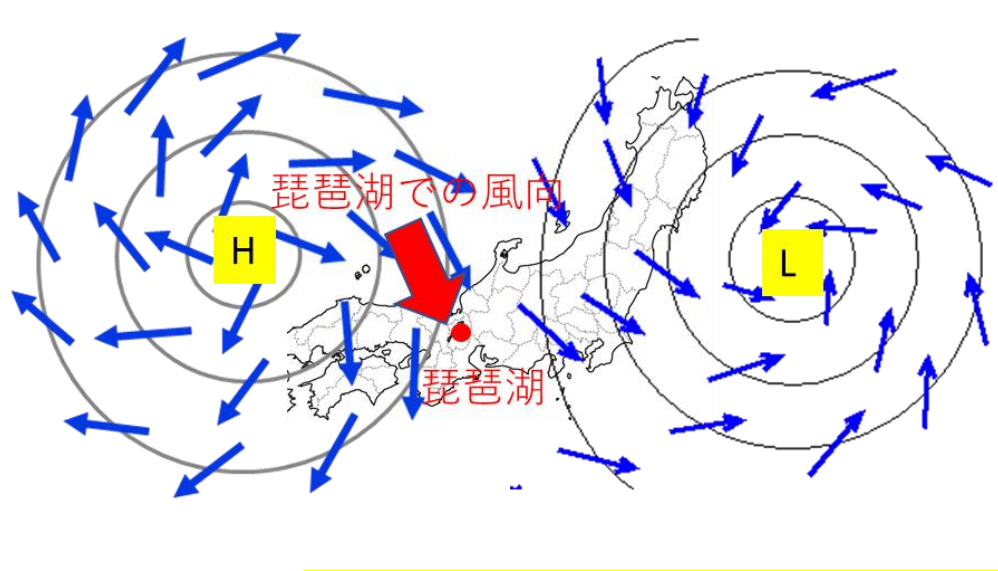
低気圧が東海地方の南岸に位置すると比良おろしの風向となる

比良おろし観測日2.
2022年4月29日18:00



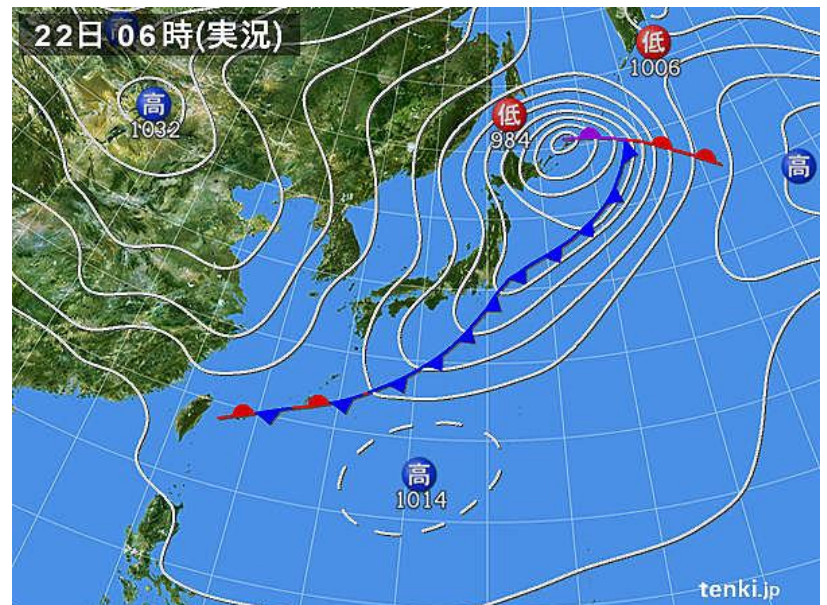
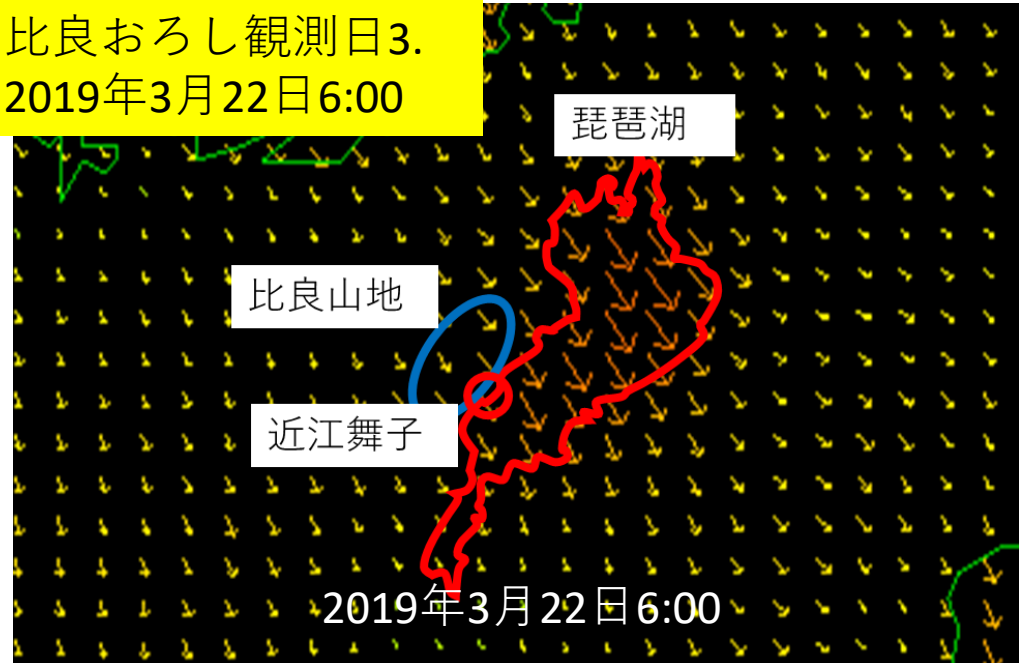
西高東低型

高気圧張り出し型

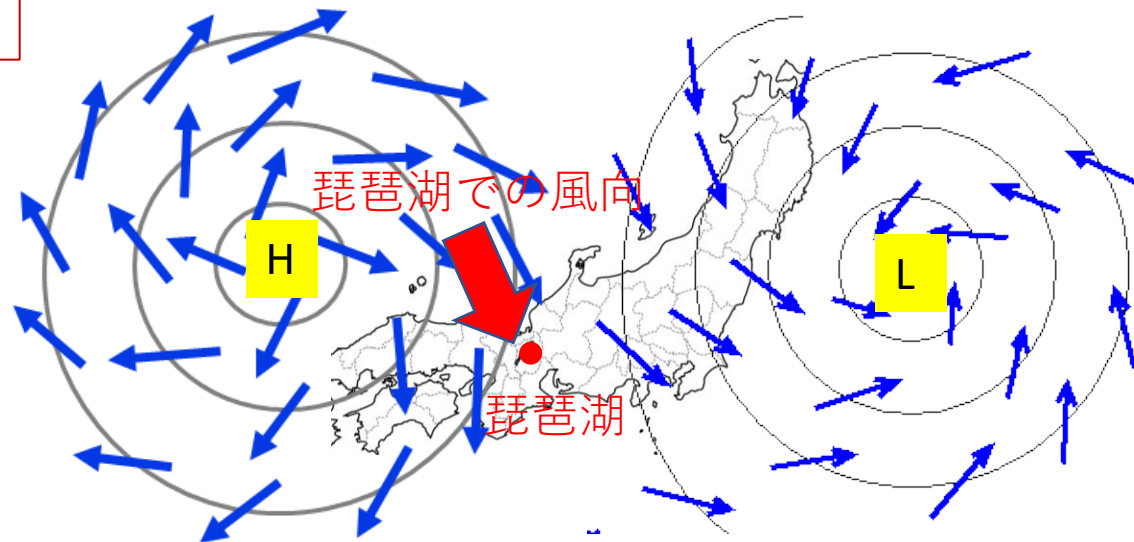


西高東低の気圧配置,高気圧が張り出すと比良おろしの風向となる

比良おろし観測日3.
2019年3月22日6:00

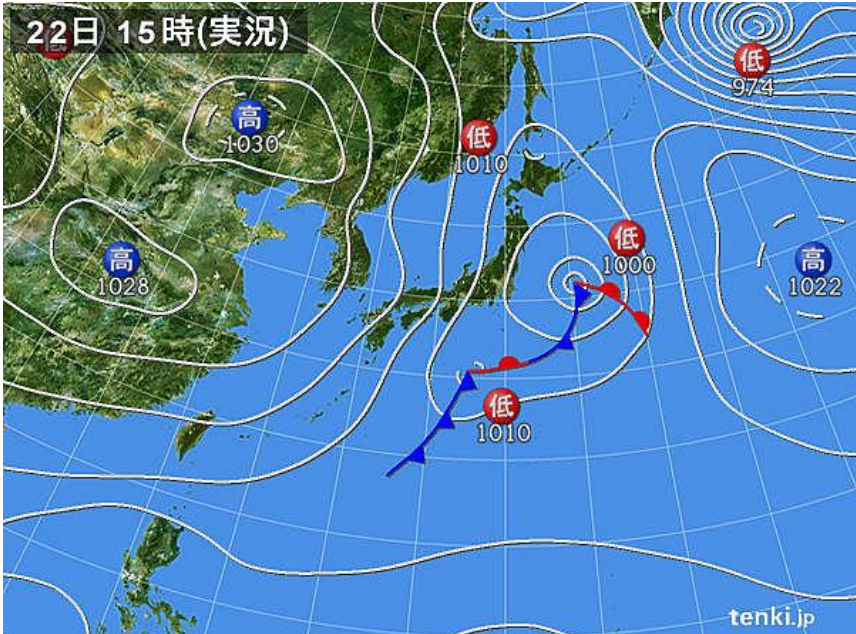
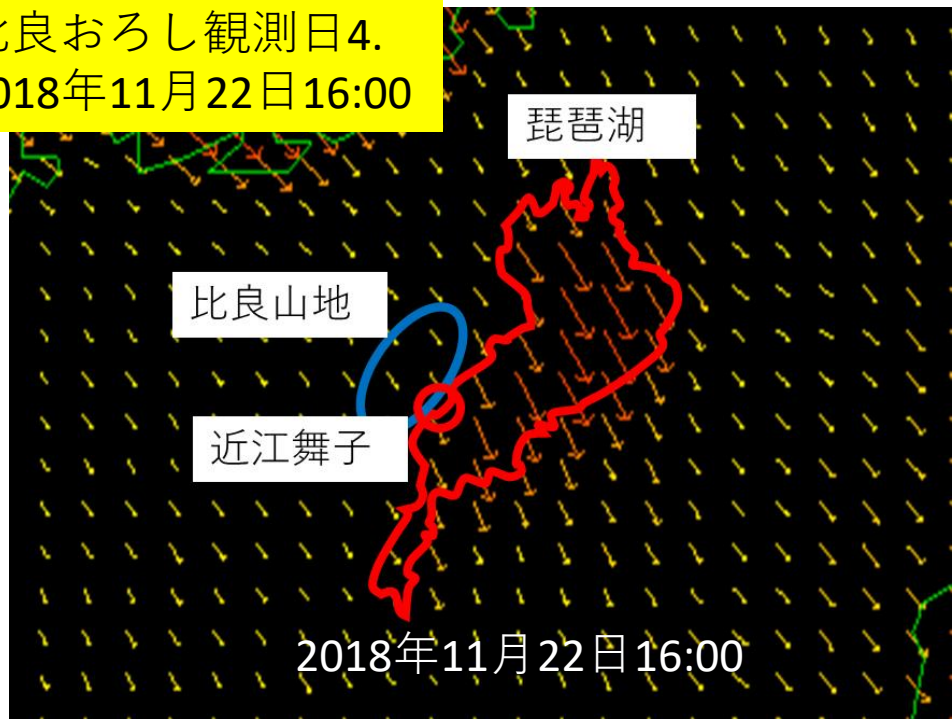


西高東低型

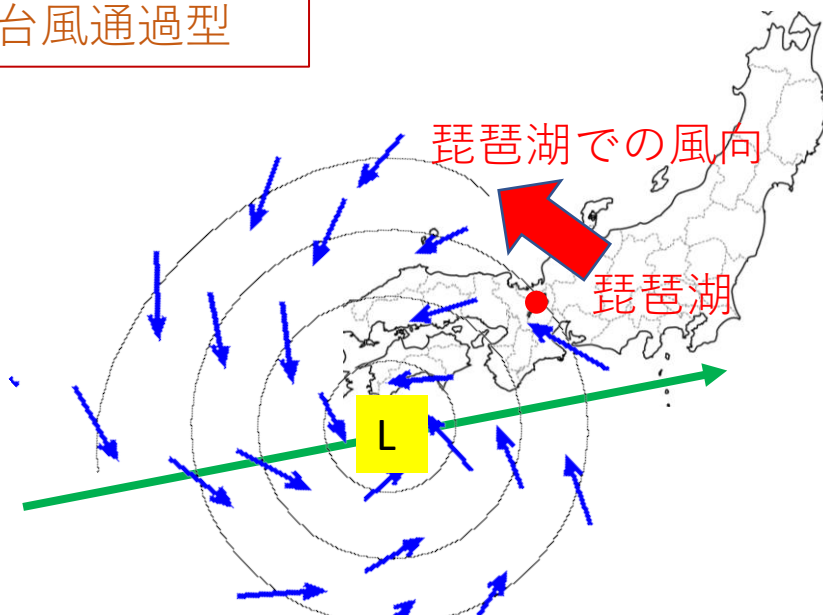


西高東低の気圧配置となると比良おろしの風向となる

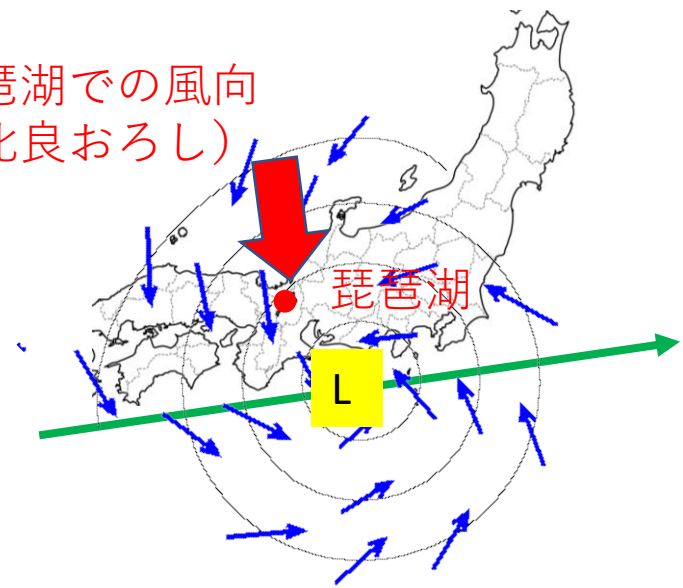
比良おろし観測日4.
2018年11月22日16:00



台風通過型

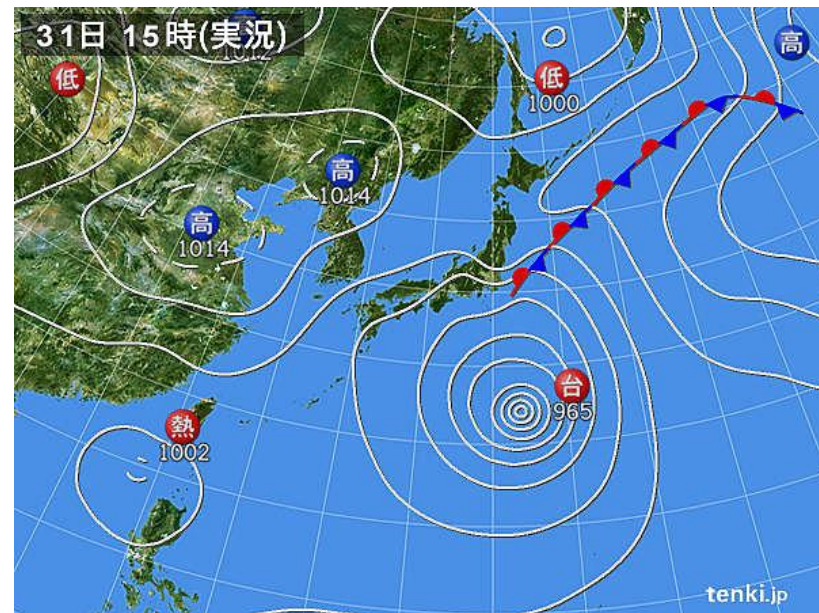
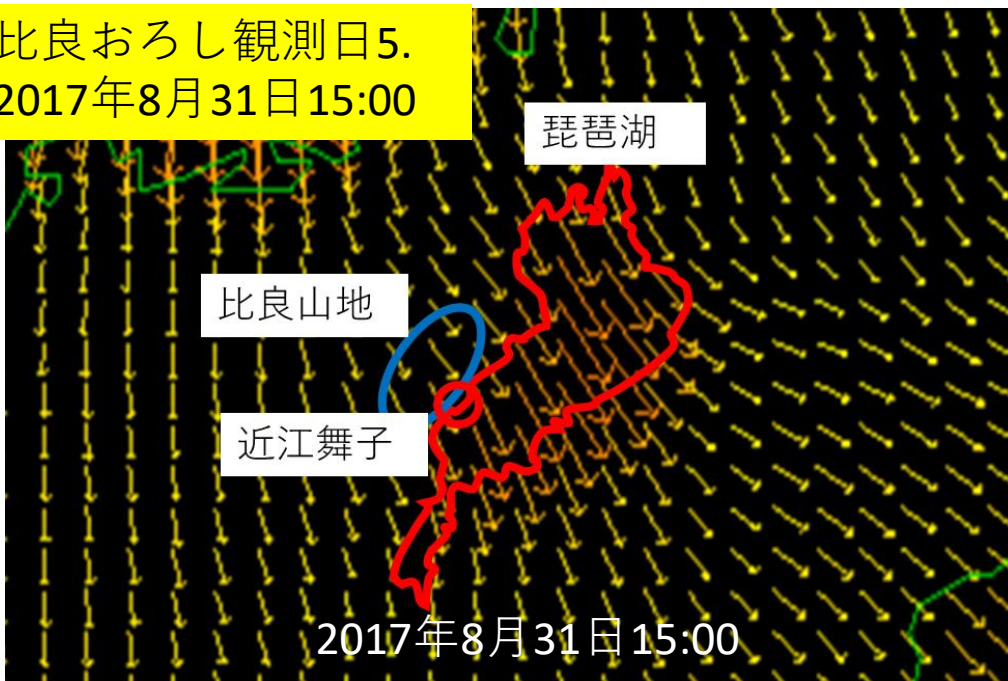


琵琶湖での風向 (比良おろし)



台風が東海地方の南岸に位置すると比良おろしの風向となる

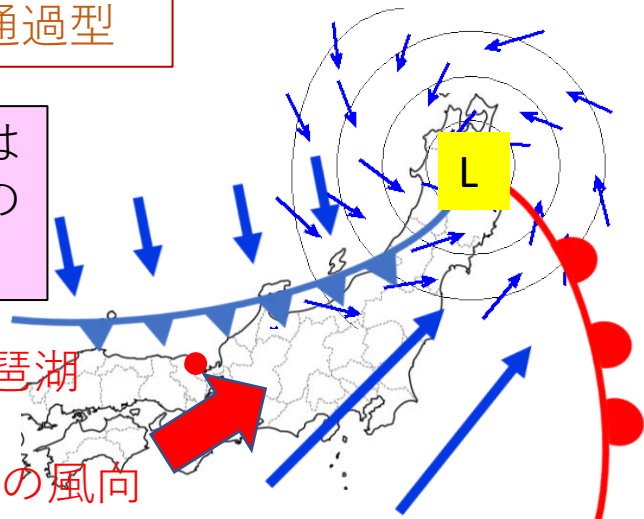
比良おろし観測日5.
2017年8月31日15:00



寒冷前線通過型

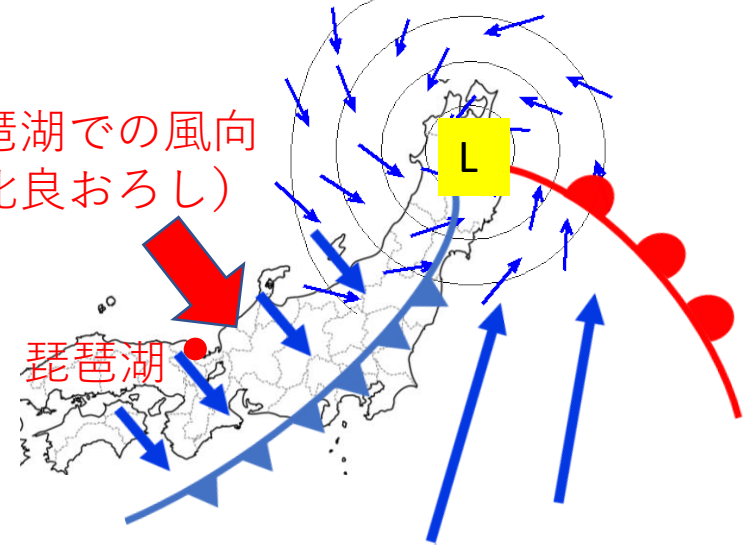
通過前は南からの風向

琵琶湖での風向



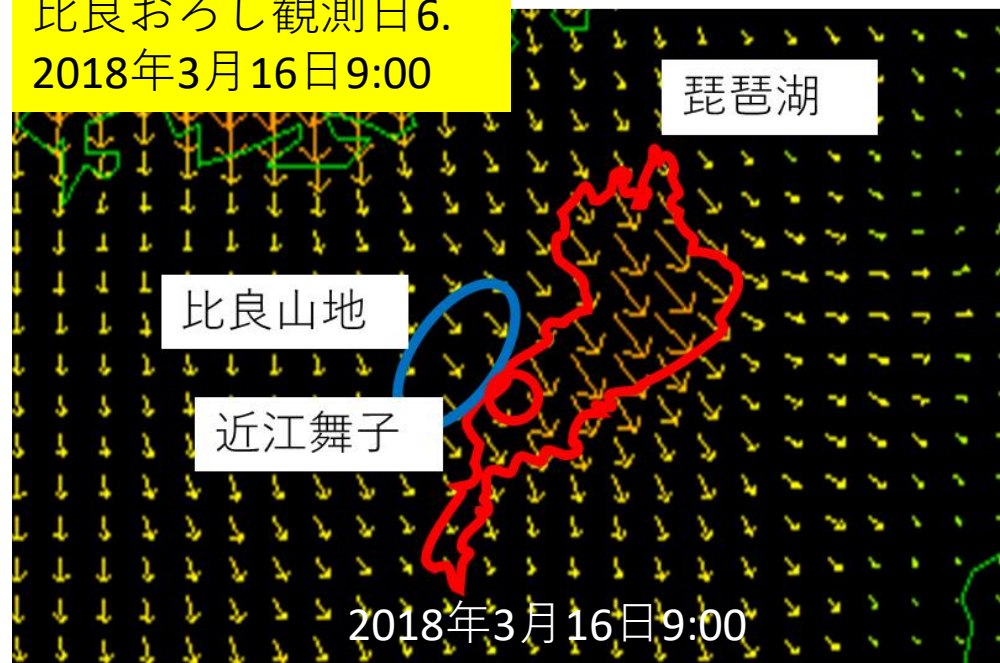
琵琶湖での風向 (比良おろし)

琵琶湖



寒冷前線が琵琶湖上を通過すると比良おろしの風向となる

比良おろし観測日6.
2018年3月16日9:00

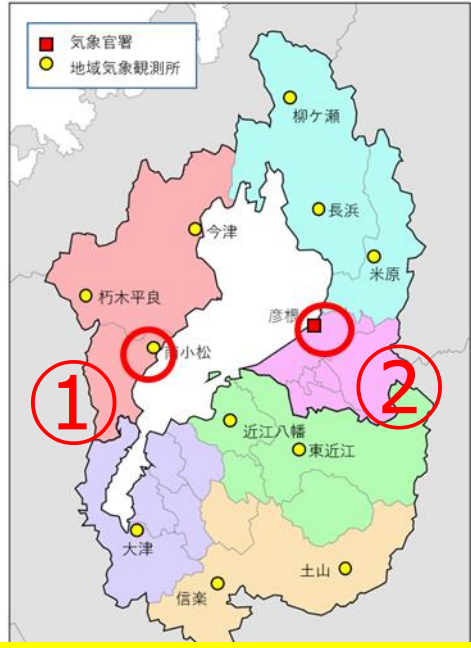


夏季に比良おろしが確認された日の風況変化の把握

- ・ 夏季に比良おろしが発生した日の天気図を調査し天気図パターンを把握する。
- ・ 比良おろし時のAMeDASデータを調査し, 気温変化, 天気の特徴を把握する。
- ・ 調査期間：8月に比良おろしが観測された日
2022年8月(11日/31日), 2023年8月(7日/31日)

次スライドより天気図パターンごとのデータを示す。

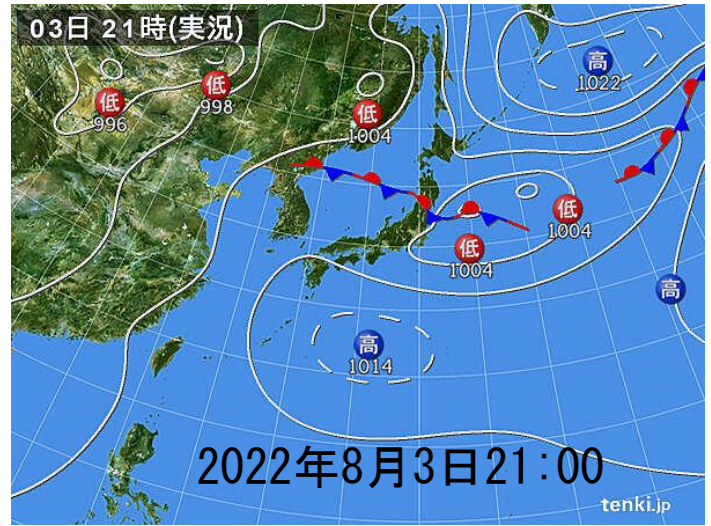
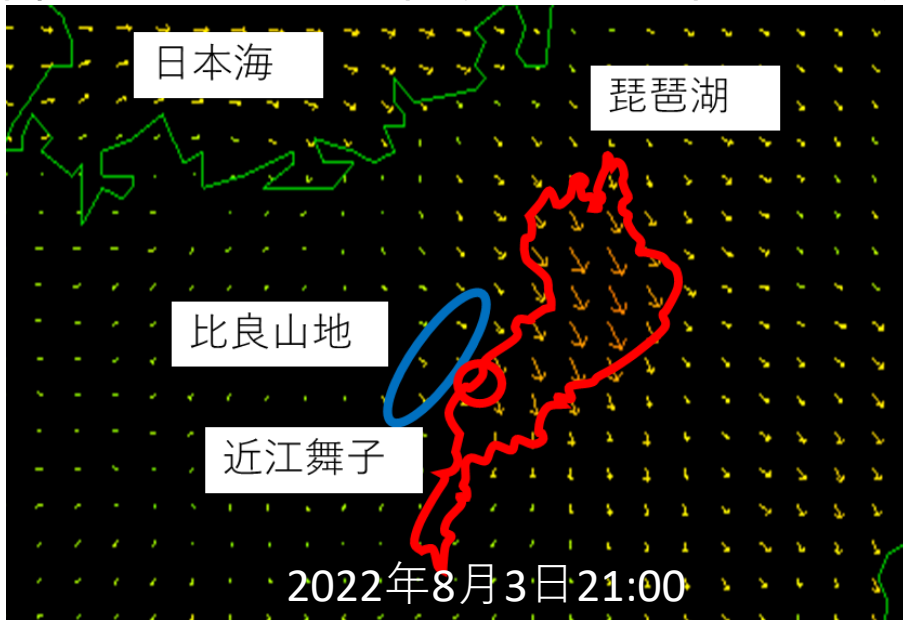
- ・ AMeDASデータのうち, 気温は①の南小松観測所, 天気は②の彦根地方気象台のデータを使用した。



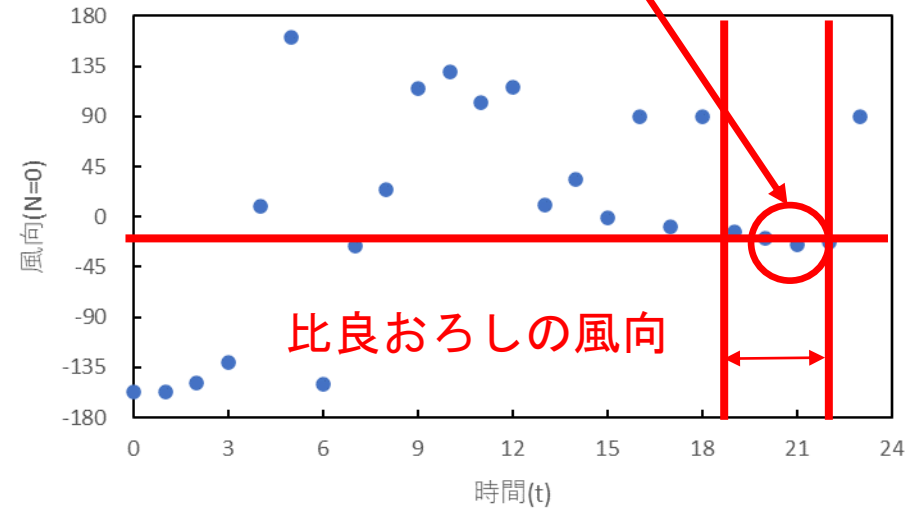
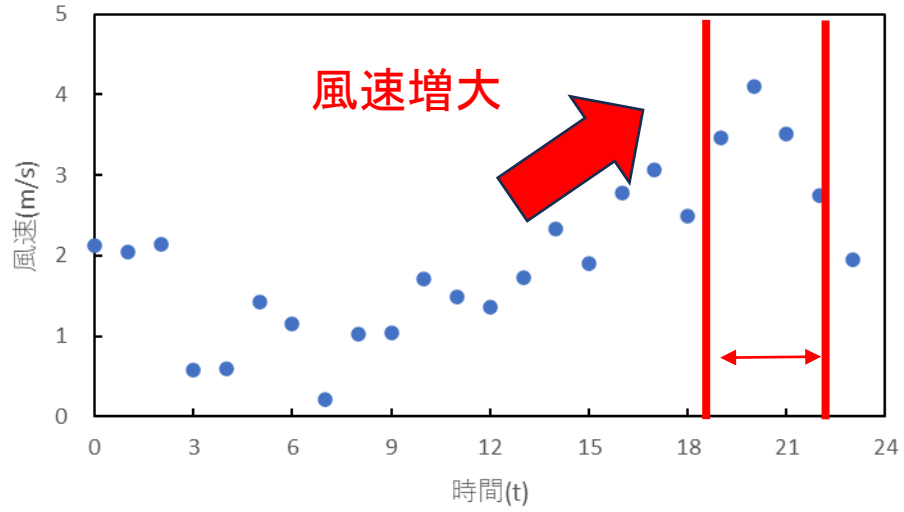
夏季に比良おろしが確認された日の風況変化の把握

2022年8月3日

- ・ 19:00から22:00にかけてNNWの風向を確認
- ・ 関東沖に低気圧が位置する気圧配置により発生



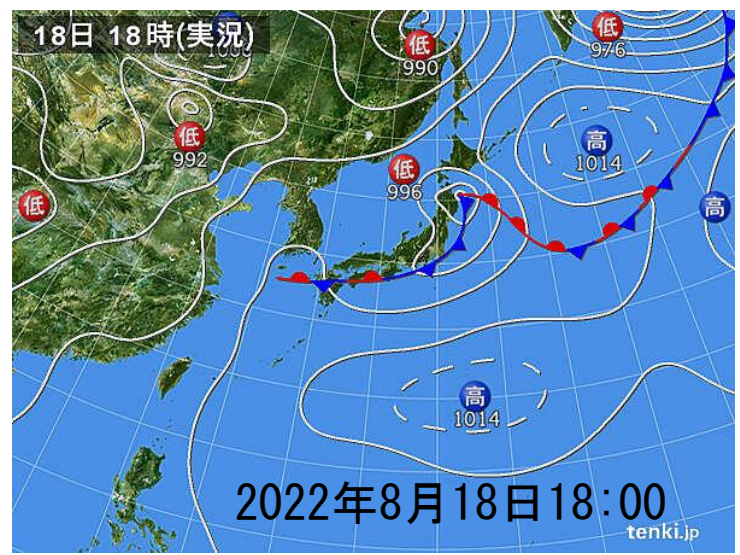
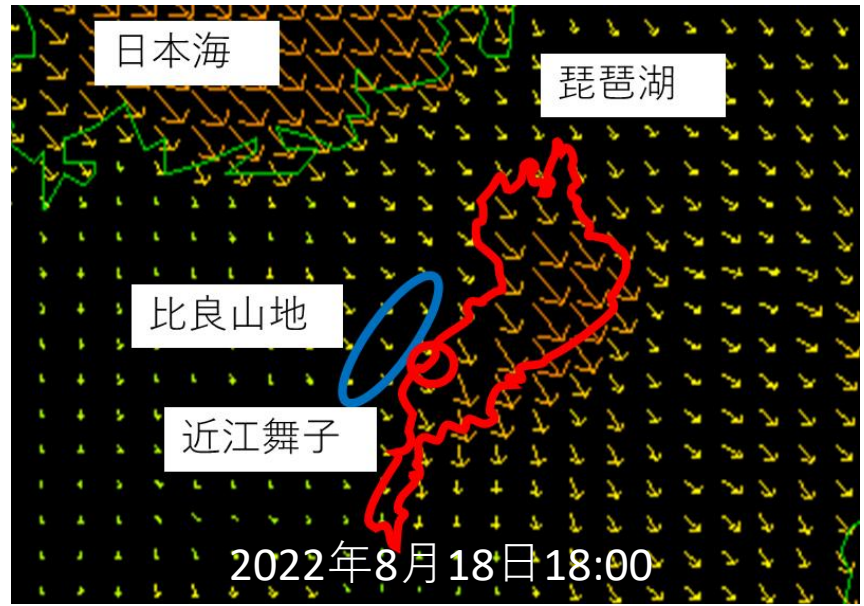
関東沖低気圧型



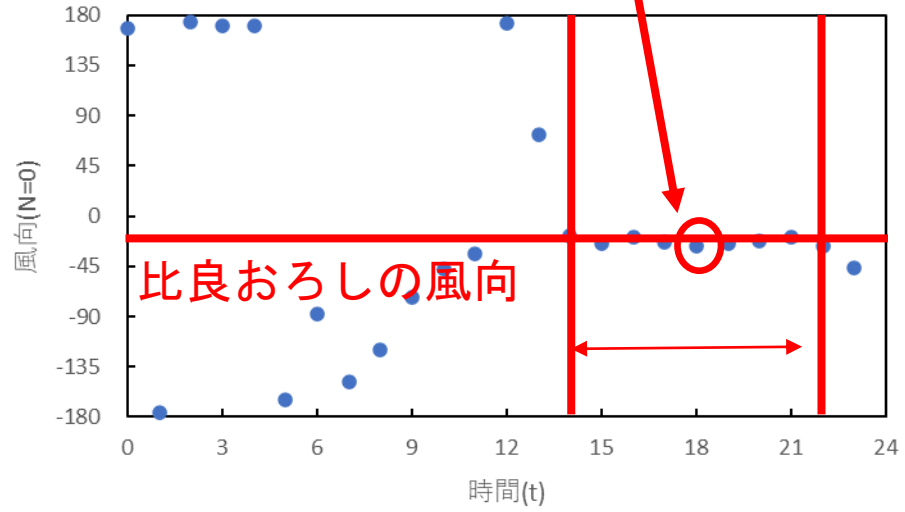
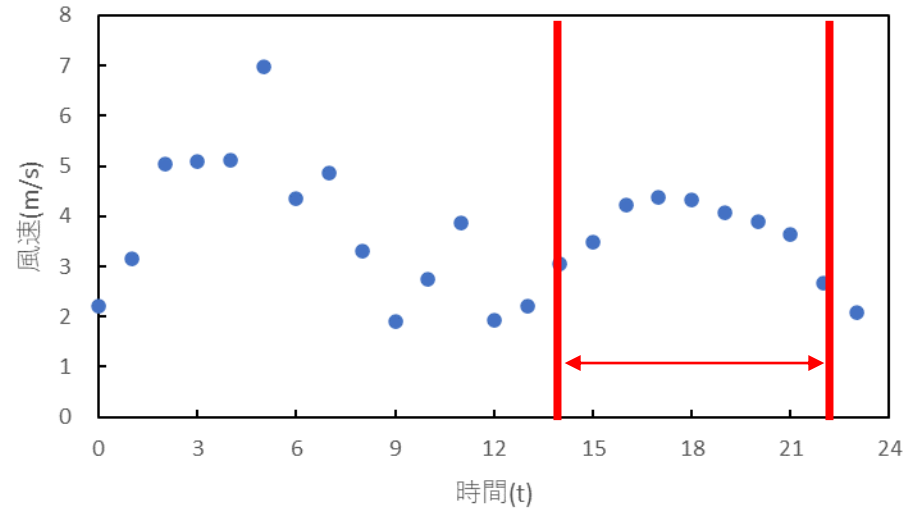
夏季に比良おろしが確認された日の風況変化の把握

2022年8月18日

- ・ 14:00から22:00にかけてNNWの風向を確認
- ・ 寒冷前線の通過によって発生



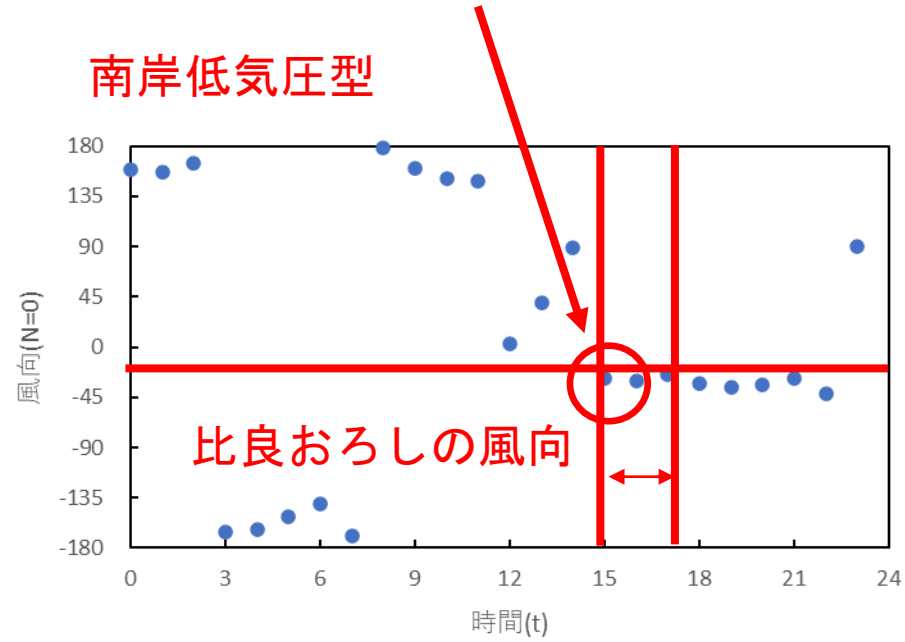
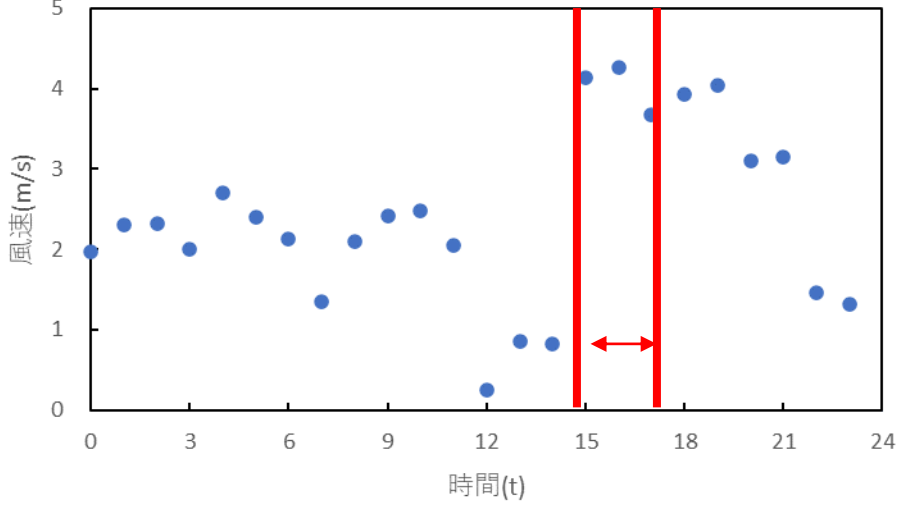
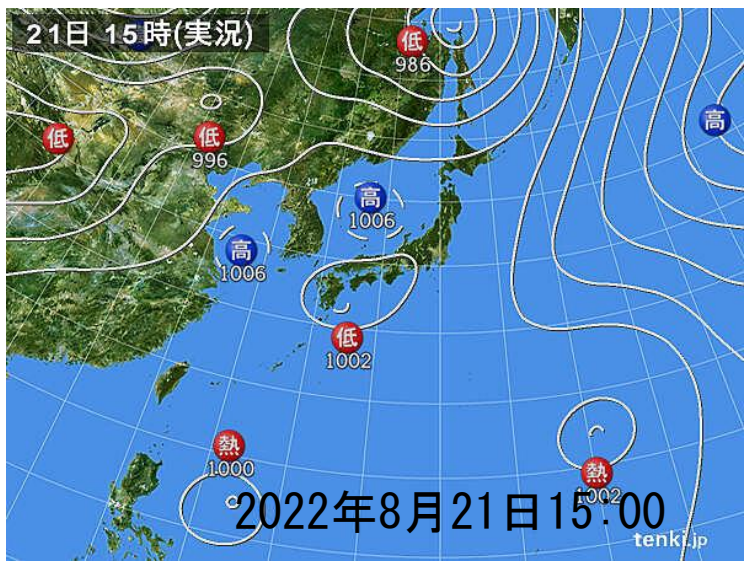
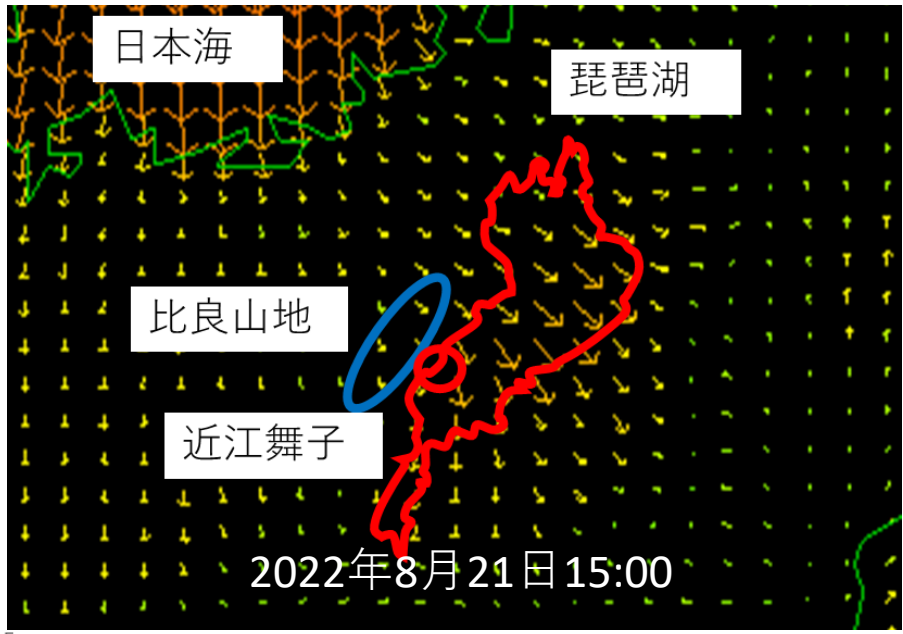
寒冷前線通過型



夏季に比良おろしが確認された日の風況変化の把握

2022年8月21日

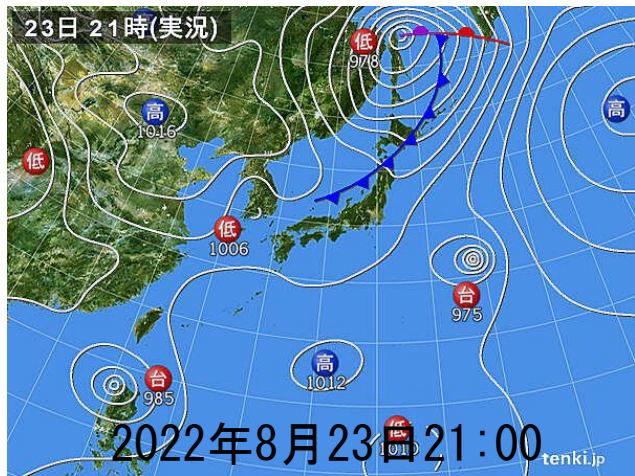
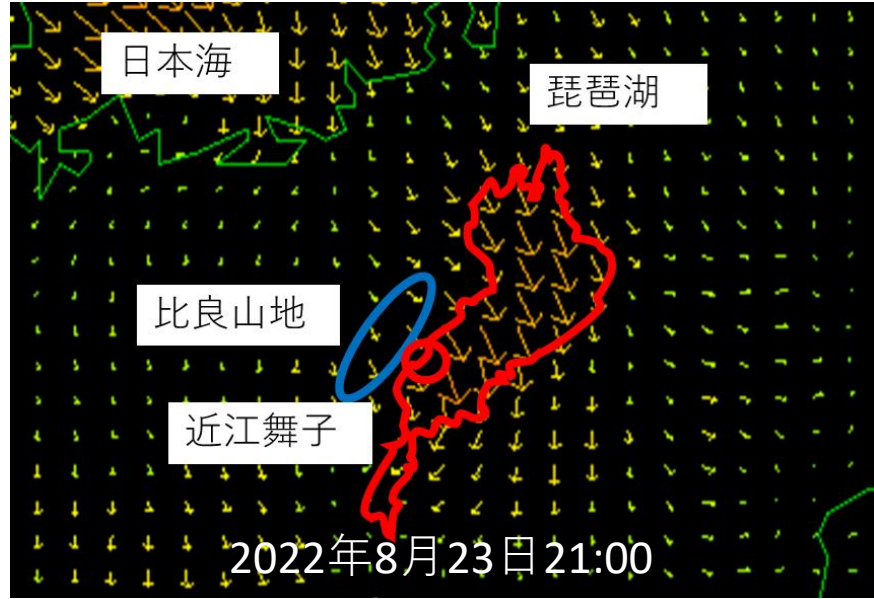
- ・ 15:00から17:00, 21:00にNNWの風向を確認
- ・ 南岸低気圧により発生



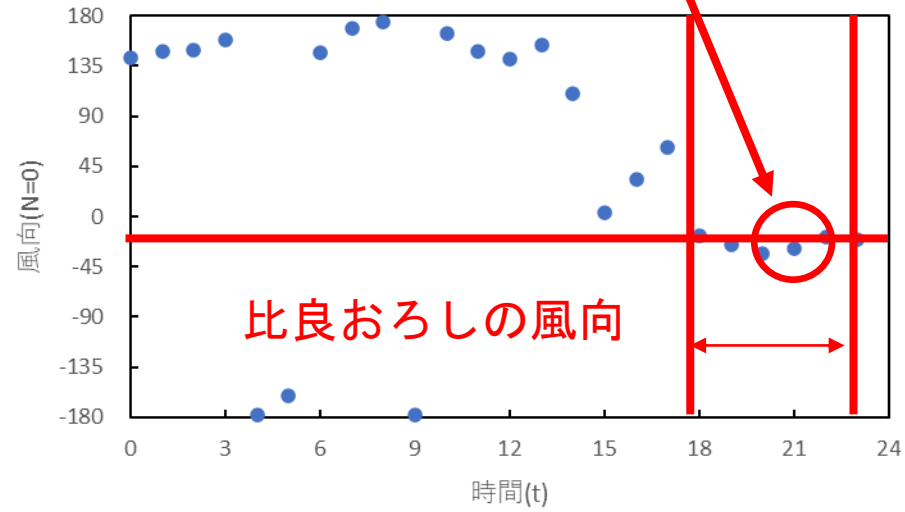
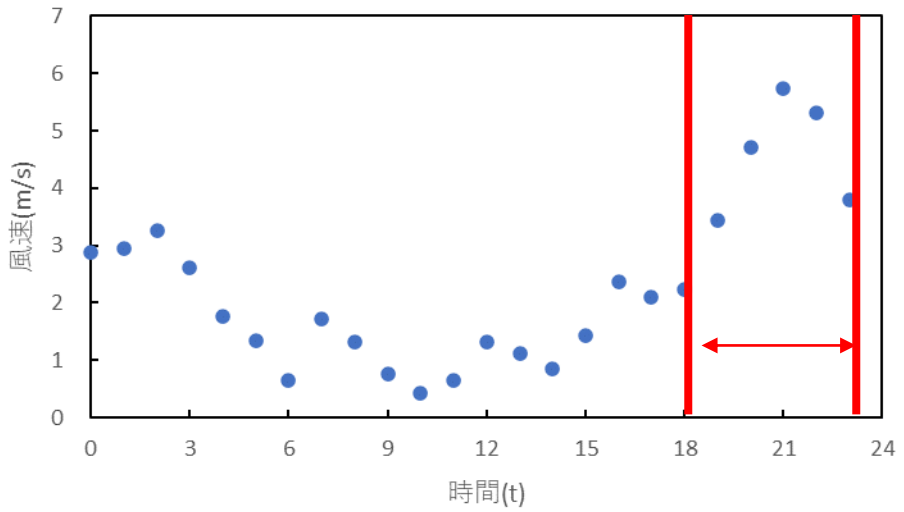
夏季に比良おろしが確認された日の風況変化の把握

2022年8月23日

- ・ 18:00から23:00にかけてNNWの風向を確認
- ・ 西高東低の気圧配置, 日本海側への高気圧の張り出しにより発生



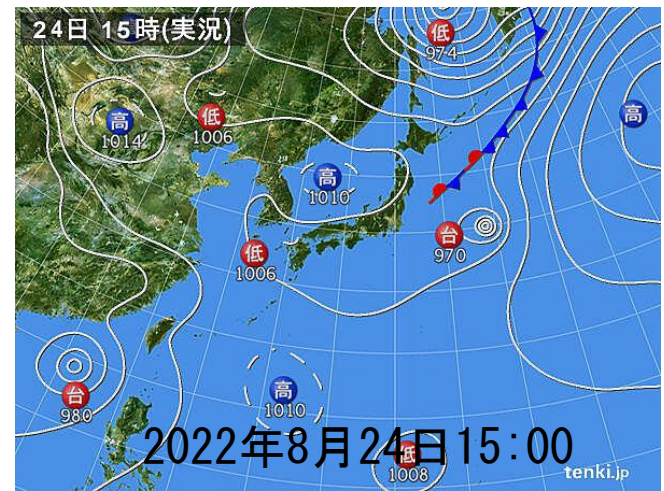
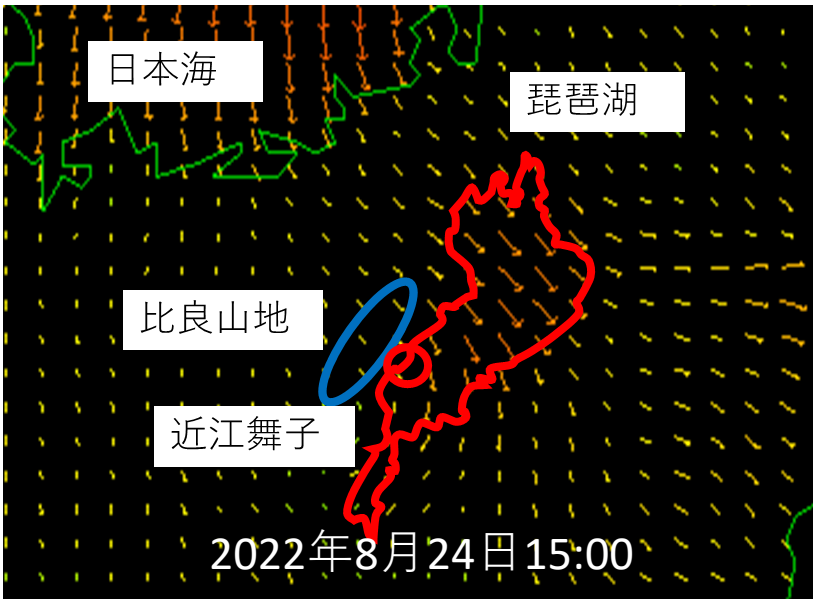
西高東低型, 高気圧張り出し型



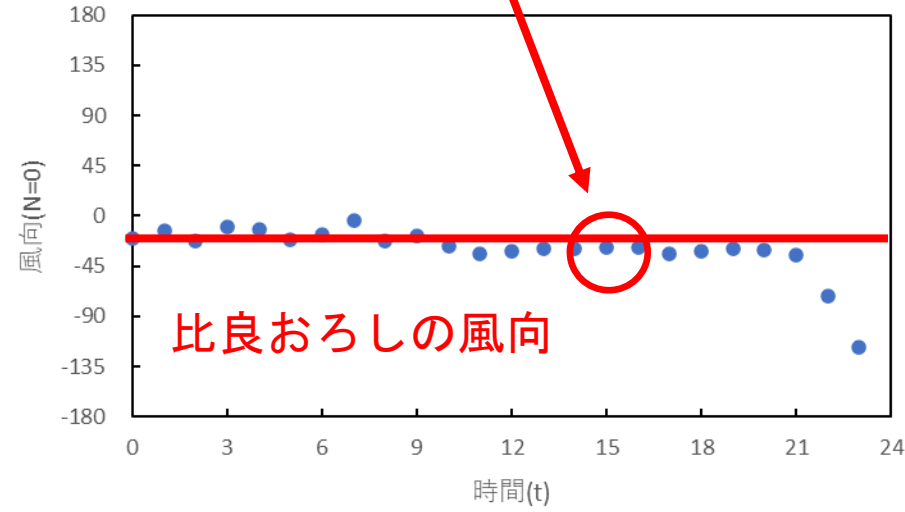
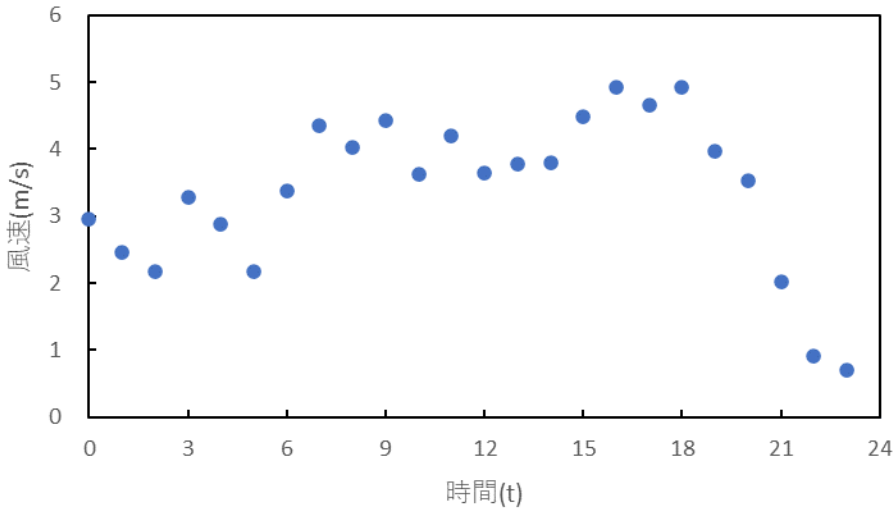
夏季に比良おろしが確認された日の風況変化の把握

2022年8月24日

- ・ 3:00, 7:00, 11:00, 17:00, 21:00から23:00を除き終日NNWの風向を確認
- ・ 西高東低の気圧配置, 日本海側への高気圧の張り出しにより発生



高気圧張り出し型

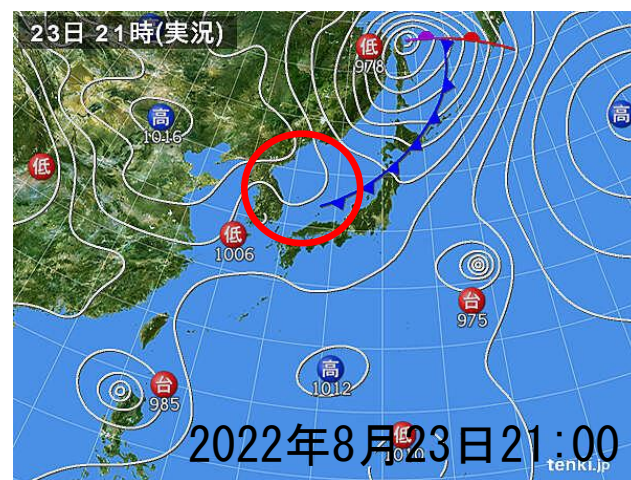
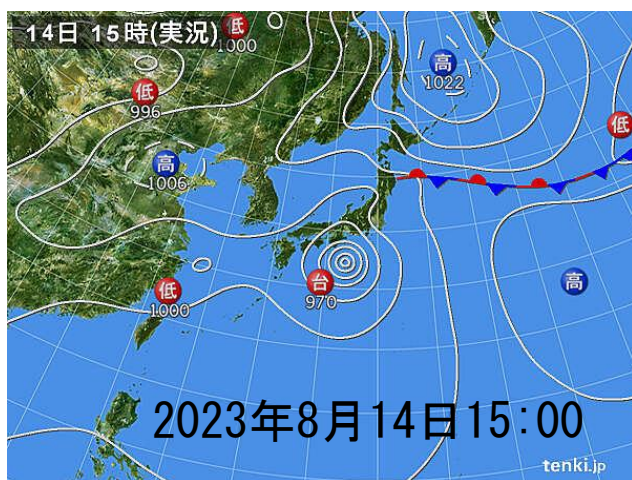


◎天気図パターンについて

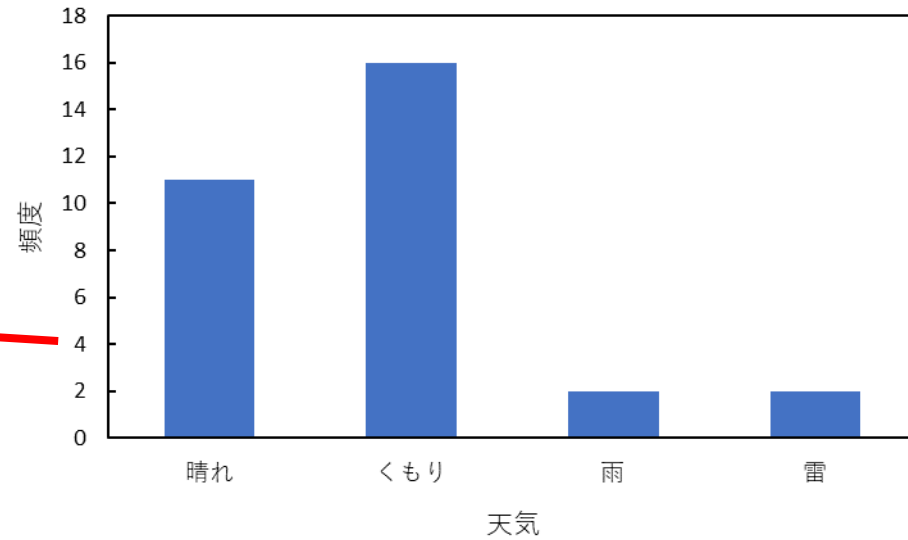
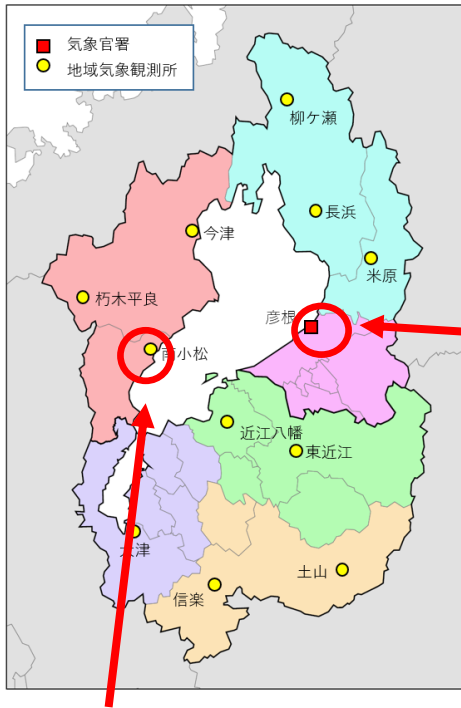
- ・ 全18日中, 台風通過型5日, 西高東低型, 高気圧張り出し型が8日
- ・ 西高東低型→高気圧張り出し型となり, 継続して比良おろしが発生する場合がある.

◎風速について

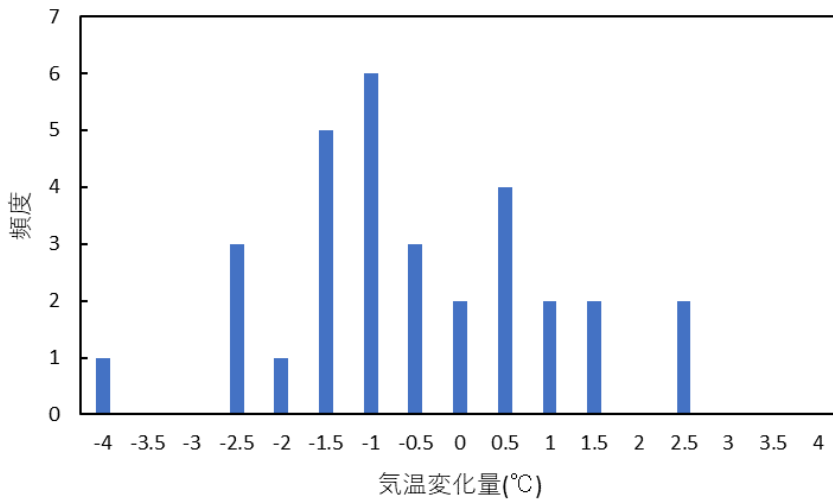
- ・ 風向が北北西に変化すると風速が増大する.
- ・ 琵琶湖上は風速が増大する.
- ・ 台風通過型の場合強風が吹きやすい.
- ・ 高気圧の等圧線が日本海側に凸するように張り出す天候の場合強風が吹きやすい.



強い比良おろしが発生しやすい天気図パターン



比良おろし発生時の天気



気温変化量出現頻度 (-1h~0h)

比良おろし発生時の天気の状況

- ・曇りまたは晴れの場合が多い。
- ・気温は低下する傾向。

まとめ（ここまでにわかったこと、これからの課題）

◎夏季の水上風について

- ・夏季は南からの風向が卓越.
- ・比良おろしは秋季・冬季に発生することが多いが、夏季にも発生.
- ・比良おろしの風向時（北北西から）は、**強風が吹きやすい.**

◎夏季に比良おろしが発生しやすい天気図パターン

- ・**①台風通過型, ②西高東低型, ③高気圧張り出し型**が多い
- ・西高東低型の場合, 高気圧張り出し型となって継続して比良おろしが吹き続ける場合がある.

◎比良おろしの風速について

- ・陸上よりも水上のほうが強い風が吹きやすい.
- ・**台風通過型, 高気圧張り出し型のように高気圧の等圧線が日本海側に凸になっているとき, 強い比良おろしが吹きやすい.**

◎比良おろし発生時の天気

- ・晴れ, くもりの時に発生することが多い.
- ・気温は低下する傾向がある.

遊泳する際上記の天候の場合は比良おろしが吹く危険性があるため注意が必要である.

■比良おろしによる漂流防止のためには