

ビワコダスから見た近江盆地の局地風

... その1 比良オロシ ...

松井 一幸 (滋賀県立高島高等学校)・武田 栄夫 (日本気象協会)

1997年から2000年までの4年間、ビワコダス北小松風観測所において観測した134回の比良オロシを分析した。月別発生件数や継続時間を調べ、気圧配置による比良オロシ発生の要因を6つのパターンに分類した。比良オロシ発生時には「地上等圧線が北東から南西に走る傾向(45度マジック)」のあることが、経験則として結論付けられた。

2001年1月25~26日に吹いた第1級の比良オロシに対して、比良オロシ発生のメカニズムを探るべく、風枕や雲の動きの詳細な地上観察を行い、また気象庁アメダスデータとの比較を行った。

45度マジックや、高層天気図850hPa面での北東の風が山頂付近で北西の比良オロシとなる理由の一考察を行ったが、説明は難解で今後の研究に委ねたい。

1. はじめに

近江盆地は琵琶湖を有し、周囲を山で囲まれている。北西には若狭湾、南東には伊勢湾、南西には瀬戸内海があり、近江の気候はこれらの風系による影響を強く受けている。県の北部と南部では流入する風に違いが見られ、特に冬の気候は大きく異なる。また琵琶湖の存在による「湖陸風」があり、近江の気候にユニークさを加えている。

古来より湖上では漁業や輸送、平野部では農業、山間部では林業が営まれ、生活の中に気象に関する伝承が豊かに残っている。橋本鉄男さんが、「近江の海人」(文献1)でまとめた近江の風の伝承を図-1に示す。この言葉は今でも漁師やお年寄りの間で語り継がれている。

水面周縁の村々の風の称呼 (なしは採録なしの意) 「橋本鉄男 近江の海人」	北風	北東風	東風	南東風	南風	南西風	西風	北西風
塩津	マサヒ	イノキ	カサノキ	ミタ	カサ	サ	コトアサ	なし
今津	マサヒ	イノキ	イノキ	カサノキ	サ	ダシ	なし	ハチ
北舟木	マサヒ	イノキ	イノキ	なし	サ	サ	なし	ハチ
北小松	マサヒ	イノキ	カサノキ	サ	ミタ	サ	コト	カサノキ
沖ノ島	マサヒ	イノキ	なし	カサ	ミタ	サ	コト	なし

図-1 近江の風の伝承

琵琶湖地域環境教育研究会では、伝承による風や住民の体験、ケシキミについていろいろ調査、研究を行ってきた(文献2)。「ヒアラシ」は、冬場に琵琶湖を南から北へ吹き上げる風で、雪を呼ぶ風として湖西地方や沖島ではよく知られている。また、局地風として有名な「比良風(ヒラオロシ)」がある。3月下旬から4月初めに吹く比良オロシは、特に比良八荒とも呼ばれる。比良オロシ

シは時折JR湖西線をストップさせ、ひどい時には貨物を転覆させたこともある。冬から春に移る3月には、漁師によって今も恐れられている3月ハヤテが吹く。ハヤテは晴天に突然現われる突風である。

また、梅雨が明け、本格的な夏が始まると太平洋高気圧の影響で、鈴鹿山地から南ないし南東の風が琵琶湖を北上し今津方面へ吹く。これはナガセと呼ばれている。

近江の気象については、彦根気象台を中心に研究が進められ(文献3)、気象庁アメダスでも観測が続けられているが、近江の局地風についてはまだよく分かっていない。これは、観測データと研究事例が少ないことに起因していると思われる。

近江の局地風を探るべく、我々が「ビワコダス」風観測を始めて10年の歳月が経過した。ビワコダスでは、琵琶湖周辺の10観測点にリアルタイムの風観測ネットワークシステムを設置し、独自に風の自動観測を行っている。これまでの観測結果等様々な成果をホームページ(<http://koayu.eri.co.jp/biwadas/>)上に発信している。気象庁アメダスの風データとの比較も行っている。

また、琵琶湖博物館でも気象観測を行い、インターネット上でデータを公表している。

(<http://www.lbm.go.jp/emuseum/meteorodata.html>)

これまでの成果は、文献2に示す報告書で明らかにしてきた。今年1月よりビワコダス研究短報を定期的に発行して研究成果を広く公表していくこととなったのを機会に、今回の研究短報では比良オロシに焦点を絞り、これまでの成果を報告したい。

2. 比良オロシ

1) 比良オロシとは

琵琶湖の西には1,000m級の比良山系があり、図-2に示すように北東から南西方向にY字形に連なっている。このY字形は、堂満岳を中心にして、奥比良、北比良、

南比良の3つの山塊からなる。地元志賀町では比良山系の山塊をこのように呼ぶことは殆どない。普通北比良、南比良というとJR比良駅近くの地名を指すが、ここでは文献4にならって使用することにする。

奥比良は堂満岳から武奈ヶ岳 蛇谷ヶ峰へと続く山塊、北比良は、堂満岳から釈迦岳、ヤケオ、リトル比良から明神崎へと続く山塊、南比良は、堂満岳から打見山、蓬萊山、権現山、霊仙山へと続く山塊である。奥比良、南比良の山塊はやや湾曲しながらもほぼ一直線状に北北東から南南西へ走っている。北比良の山塊は堂満岳から北東へと伸び、明神崎に終わっている。



図 - 2 比良山系の地形図
(KK 富士製作所立体地図滋賀県より作成)

奥比良の武奈ヶ岳が比良山系では最も高く 1,214m。南比良は 1,000m を越す山々が連なっている。奥比良は釣瓶岳(1,098m)より北は低くなり、蛇谷ヶ峰(小椋栖)は 902m である。また、湖に沿う北比良では、釈迦岳が 1,061m と高いが、ヤケオより北は急に低くなり、リトル比良の名に相応しく数百m の山並みを経て明神崎に終わっている。Y 字形の上部は鴨川の源流に位置し、谷あいには高島町黒谷、小白谷、鹿ヶ瀬等の集落があり、北東方向に窪んでいる。

比良山系の西は丹波高地へと続くが、花折断層を流れる安曇川が両者を二分している。比良山系は丹波高地の東の端に位置し、丹波高地が東へ段々高くなり、より高

い比良山系を経て琵琶湖に落ちる地形となっている。

比良オロシは、「比良山系から琵琶湖側の志賀町へ吹き降ろす強風」を指す。この風は1年を通して現われる。しばしば災害をもたらすので地元では恐れられている。

古来より船を転覆させ、農作物に害を与えたり、JR湖西線をストップさせたり、ひどい時には貨物を脱線、転覆させたこともある局地風である。JR湖西線では、近江舞子 - 比良川間の線路山手側に風速計を設置し、常時風を監視している。最大瞬間風速が 25m/s 以上になると列車の運転を中止している。

これまでのピワコダス風観測では、比良オロシは志賀町南部の南船路よりも北部の小松地区で高い頻度で発生していることを確認している。また、生活上の体験でも国道 161 号線を走っていると、比良川以北の南小松や北小松でオロシが強いことを体感する。

ここでは、北小松風観測所における比良オロシについていろいろな角度から考察を加えたい。北小松には以前アメダスが現児童公園北に設置されていたが、今は南小松の小松小学校校庭に移動している。

2) 北小松における比良オロシの観測

図 - 2 中に示すように北小松は比良山系山麓の北部湖岸に位置し、リトル比良の南東平野部にある。ピワコダス北小松風観測所は 1992 年 1 月より観測を開始、今年で 10 年目を迎えている。ここでは 1997 年から 2000 年までの 4 年間にわたるデータについて考察を行う。4 年間に絞ったのは、ピワコダス風観測所 10 点の足並みが揃ってからの期間になる。これまでの全ての観測結果はピワコダスのホームページ上で、松井が運用するページ (<http://koayu.eri.co.jp/biwadas/exec/home.asp>) で年間風画像や月間風画像、JAVA の動画として見ることができる。

a) 比良オロシの抽出

観測で得られた月間風画像から、「10分平均で7m/s以上の北西の風が1時間以上にわたって吹いた場合」を

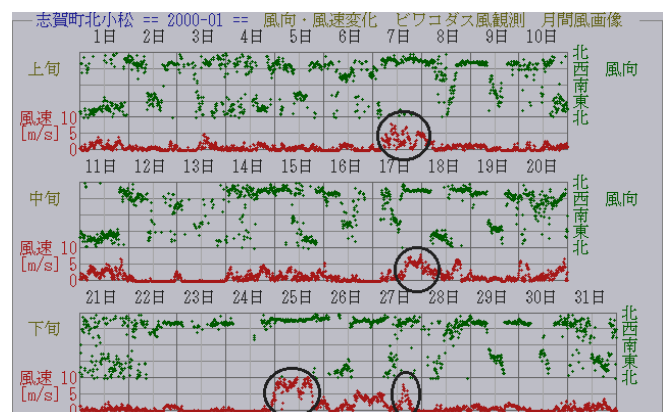


図 - 3 月間風画像の一例と比良オロシの抽出

比良オロシとして抽出した。図 - 3 にその例を示す。5m/s 程度までのオロシは何回も吹いているが、2001 年 1 月の月間風画像では 印で囲んだ 4 個を抽出した。

北小松での 1997 年から 2000 年までの 4 年間にわたる月間風画像から、上記の定義に従って比良オロシを抽出したところ 134 回あった。

b) 比良オロシの月別発生頻度

4 年間 134 回の比良オロシの月別発生頻度を図 - 4 に示す。3 月から 5 月と 9 月から 11 月にかけての 2 つの山が見られる。季節が安定する真冬や真夏は発生数が少ない。

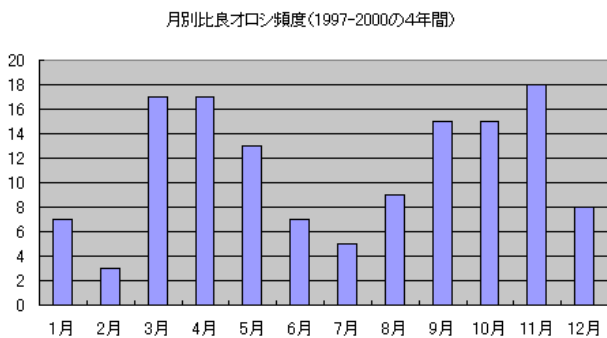


図 - 4 北小松における比良オロシ月別発生頻度

春や秋は東西の大気の流れが活発になり、低気圧や寒冷前線の通過が多くなることにより比良オロシが発生しやすく、2 つの山ができると考えられる。9 月や 10 月には台風によるオロシが含まれている。

ここで注目したいのは、4 年間で 134 回という比良オロシの多さである。これは 1 ヶ月に約 2.8 回、およそ 10 日に 1 回という割合である。北小松では比良オロシは珍しい風ではなく、生活の中に溶け込んだものになっている。年に何度か凄まじい比良オロシが発生するが、大部分はおとなしい比良オロシである。

c) 比良オロシの継続時間

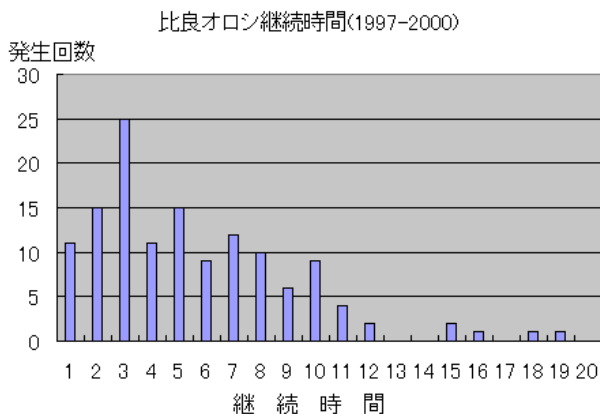


図 - 5 比良オロシの継続時間

抽出した 134 個の比良オロシについて、「比良オロシがおよそ 5m/s 以上を継続する時間」を継続時間として位置付けた。その回数の分布を図 - 5 に示す。継続時間については月間風画像では小さくて調べにくいので、Web 上で JAVA による風ベクトルの動画が見られる画面右にある風向・風速図を用いた。

図を見て分かるように、継続時間は 3 時間がピークとなっている。10 時間を越える比良オロシも 4 年間で 10 回を数える。

継続時間が長かった顕著な事例は、以下のとおりである。

発生日月	継続時間
1997 年 9 月 14 日	19 時間
2000 年 1 月 25 日	18 時間
1999 年 3 月 19 日	16 時間
1997 年 9 月 24 日	15 時間
2000 年 11 月 3 日	15 時間

また、今年 (2001 年) になって、1 月 25 日夕方から 26 日午前中にかけて 13 時間という事例も見られている。これは後に詳しく検討する。

次に、風速が顕著な事例は、以下のとおりである。

発生日月	継続時間	最大風速	発生時刻	最大瞬間風速
2000.4.10.	6 時間	14m/s	23:27	27m/s
1999.3.19.	16 時間	13m/s	7:47	27m/s
1997.6.28.	1 時間	12m/s	22:34	23m/s
1999.3.15.	3 時間	12m/s	21:01	24m/s
1997.5.17.	5 時間	11m/s	4:57	22m/s

1997 年 6 月 28 日の例は台風 8 号の吹き返しによる比良オロシであり、比良駅で停車中の貨物が風に煽られて転覆した。

また、今年 (2001 年) 1 月 25 ~ 26 日には最大風速 13m/s、最大瞬間風速 は 7 時 7 分に 25m/s を記録している。

このほか、湖西線が開通 (1974.7.20.) してまもなくの 1979 年 10 月 1 日に台風 16 号が滋賀県を直撃した際、近江舞子駅から北小松よりの灰原で、富山発吹田行の貨物列車の中央部が脱線し、1 輦が琵琶湖側の高架下に転落した例がある。これも台風の吹き返しによる比良オロシと考えられる。

この 4 年間で最大瞬間風速は 27m/s が最高であるが、「最大瞬間風速は概ね最大風速 (10 分平均風速の最大値) の 2 倍に相当」している。これもピウコダスの経験則である。

ところで、比良オロシの北小松での風向は概ね北西で、北小松からは対岸の長命寺方面へ向かう風となる場合が多い。漁師の言い伝えの調査 (文献 2) によれば、比良

オロシやハヤテは、琵琶湖中央部のワタリスジまでは風が強いが、そこを越えようねりは強いが、風は弱くなるという。

3. 比良オロシの考察

1) 比良オロシ発生のパターン化

4年間計134回の比良オロシを地上天気図の気圧配置を基に発生要因別にパターン化した。

高気圧	H	28
西高東低	HL	30
低気圧	L	13
寒冷前線通過	CF	26
南岸低気圧	SL	18
台風	T	19
合計		134

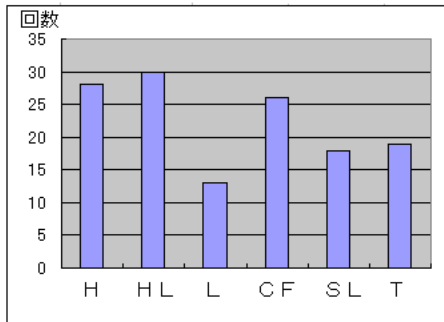


図 - 6 比良オロシ発生のパターン化

- (1) 高気圧型(H型 : type High)
西の高気圧から吹き出す風によるオロシ
- (2) 西高東低型(HL型 : type High and Low)
西の高気圧から東の低気圧に流れる風によるオロシ
- (3) 低気圧型(L型 : type Low)
東の低気圧に吸い込まれる風によるオロシ
- (4) 寒冷前線通過型(CF型 : type Cold Front)
寒冷前線通過時に起きるオロシ
- (5) 南岸低気圧型(SL型 : type South Low)
南海上を低気圧が発達しながら通過する時に起きるオロシ

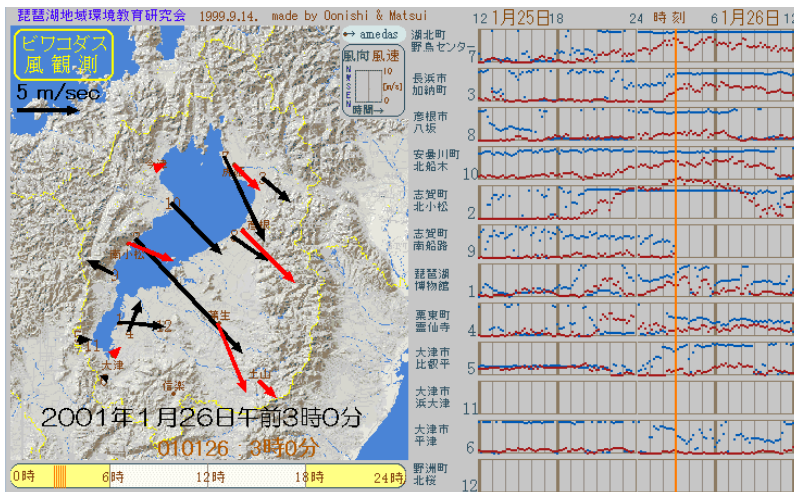


図 - 7 ビワコダス風画像 (黒色 : ビワコダス 灰色 : アメダス)

(6) 台風型(T : type Typhoon)

台風によるオロシ

パターン化に当たっては、比良オロシ発生時間帯の天気図を用いるべきであるが、ここではその日の午前3時の天気図から予測する形で決めた。6パターンに分類しきれないケースが梅雨時に若干見られたが、図 - 6のように大別した。

2) 地上等圧線の流れと比良オロシ発生条件

防災気象情報サービス (<http://www.tenki.or.jp>) から3時間おき(深夜零時は除く)に地上天気図が取得できるようになってから、比良オロシ発生時と地上天気図との比較が容易になった。その結果「比良オロシと地上等圧線の走行には大き相関がある」ことが分かった。比良オロシ発生時には「気圧が比良山系から見て、北西に高く南東に低い状態で、地上等圧線が北東から南西にほぼ45°に走っている」ことが殆どの場合に見られた。この事実を「比良オロシの45度マジック」と呼ぶことにする。

北かぶりの高気圧や南岸低気圧の東海、関東沖への移動、台風通過時の吹き返し等に現われる比良オロシ発生時の地上等圧線の傾きは、このことを大きく示唆している。上記の6つのどのパターンをとっても、比良オロシ発生時には45度マジックが現われていることが多い。

45度マジックは比良オロシが発生するための必要条件であるが十分条件ではない。比良オロシが発生するためには、ある程度の気圧傾度や寒気が必要である。

一例を、今年2001年の1月25日から26日にかけて吹いた第1級の比良オロシで見てみよう。

1月25日15時に九州、21時に四国沖に進んできた低気圧は、夜半に紀伊半島、午前3時に東海沖に進み、6時に関東沖に達した。午前3時には図 - 7で見ると北小松ではダントツの比良オロシが吹いている。

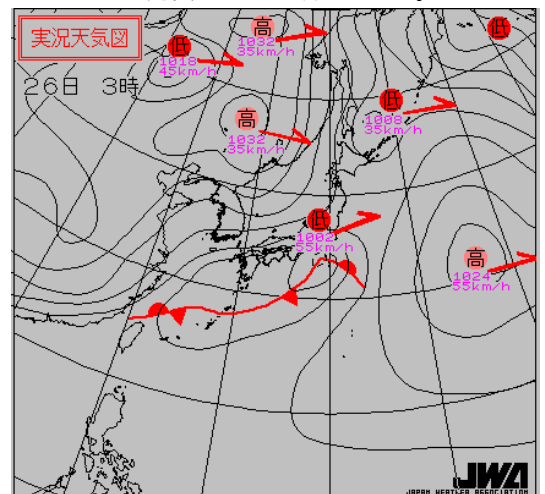


図 - 8 2001.1.26. 3:00 地上天気図

図 - 7 中左の黒色風ベクトルはピワコダス、灰色風ベクトルは気象庁アメダスデータに基づくものである。風ベクトルは、長さが風速に、向きが風の流れて行く向きに対応している。図 - 8 に防災気象情報サービス (<http://www.tenki.or.jp>) より取得した午前3時の地上天気図を示す。この場合、地上等圧線の傾きは少し小さいが、45度マジックの一例である。

この時のピワコダス北小松風観測所における最大瞬間風速の時間経過グラフを図 - 9 に示す。午前7時過ぎに最大瞬間風速 25m/s を記録した。図 - 9 は、図 - 7 の右に示した 10 分平均風画像の風速の時間的推移とよく似ている。平均風速と最大瞬間風速の値は、前述したのと同じく約 2 倍異なっている。一般に最大瞬間風速は、最大風速の約 1.5~2 倍といわれる。

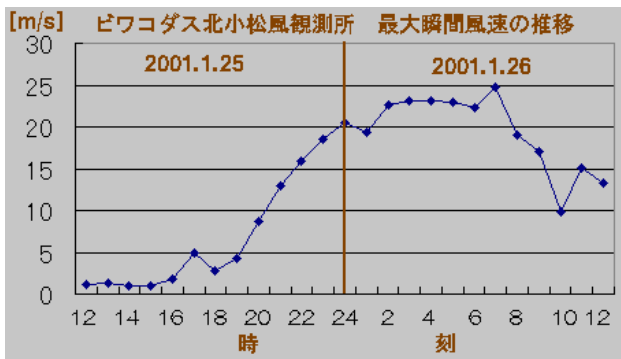


図 - 9 2001年1月25日から26日にかけての最大瞬間風速の時間推移

3) 比良オロシの吹く時の西日本アメダス風向・風速

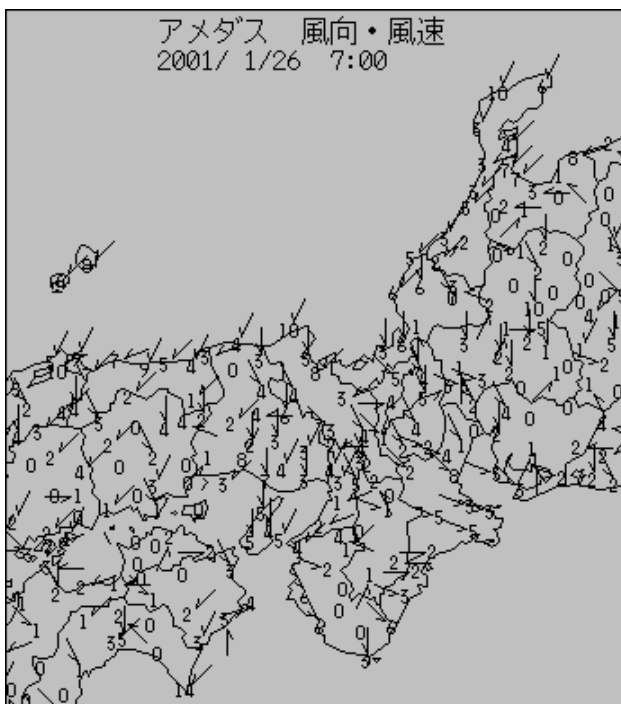


図 - 10 IMOC から取得した 2000 年 1 月 26 日 午前 7 時の西日本アメダス風向・風速

インターネットの有用な気象サイトである国際気象海洋株式会社 (IMOC: <http://www.imoc.co.jp/amds.htm>) から取得した午前7時の西日本アメダスによる風の流れを図 - 10 に示す。

日本海沿岸部では北東の風が多い。輪島で北東の強い風を記録、越前海岸に沿って向きを変え、敦賀では北の風となっている。若狭湾から滋賀県へ入ると、向きを変え湖西では北西ないし北北西の風となっている。濃尾平野や鈴鹿でも北西の風である。第1級の比良オロシが吹くときは、このような風向きが多い。ここに比良オロシ発生の謎解きの鍵が潜んでいるように思われる。

この日の 850hPa 面 (約 1400m 上空) での高層天気図によると、比良山系上空の風の向きは北東ないし東北東となっている。強い比良オロシが吹いているときに、上空では北東風が吹いているが、北小松や南小松では強い北西風が吹いているのは、興味深い現象である。

4. 比良オロシの地上観測

松井は幼少期より志賀町北小松に在住し、数多くの比良オロシを身をもって体験してきた。1992 年以来ピワコダス北小松風観測所を運用し、日常生活体験や観察と観測データとを照らし合わせながら 10 年間にわたって比良オロシの調査研究を行っている。

居住区では風速がおよそ 10m/s を越えると、集落の上を走る送電線が音を立てて鳴り始める。北小松での比良オロシは、決まって北西ないし北北西の風になる。

図 - 2 を見ると分かるように、比良山系は Y 字型をしていて、琵琶湖よりにある北比良 (リトル比良) の山塊がやや低い。志賀町北部の比良オロシを観察すると、北小松では滝山付近、南小松ではヤケオ、焼山付近、比良では釈迦岳付近から吹き下りてくると感じる事が多い。



写真 - 1 白鬚神社鳥居前から見る南比良 山頂にかかる風枕 2001.1.26. 7:54

比良オロシ発生時には堂満岳以南に風枕 (山頂部を覆うオロシ特有の積雲) を見ることが多い。写真 - 1 に 2001 年 1 月 26 日早朝に明神崎から撮った比良山系の風枕を示す。中央右手に見える三角形をした山が堂満岳、



写真 - 2 高島町出鴨付近から見るリトル比良，奥比良の風枕の様子 2001.1.26. 8:00

中央やや左に見えるのが打見山である。

図 - 2 中の「写真 1」と記した地点から南西方向に比良山系を見たもので、この日は右端の焼尾岳山頂にも風枕が現われていた。

北小松から奥比良は見えないので、通常奥比良の風枕は観察できていない。しかし、2001年1月26日早朝には、高島町や新旭町から見た奥比良にかかる風枕を観察することができたので、地上から観察した比良オロシ発生時の風枕の様子を見てみよう。

明神崎から国道161号線を北上して、図 - 2の「写真 2」と記した地点へ移動し、リトル比良北部や奥比良の風枕を観察したのが写真 - 2である。

中央手前左は、岳山，鳥越峰でリトル比良北部の山々である。この上にも風枕が薄っすらとかかっている。リトル比良は背が低いので、風枕は山頂より上にある。

右手奥には蛇谷ヶ峰が聳え、奥比良に沿うように分厚い風枕がかかっている。蛇谷ヶ峰山頂は風枕で覆われている。分厚い風枕は北の阿弥陀山辺りで切れている。

風枕の状況と地上で観察する風向きを考える限り、比良オロシの発生要因として地形説として唱えられている「北東ないし北北東の風が安曇川方面から北比良と奥比良の間へ流れ込み、志賀町にオロシをもたらす」という

説は考えにくい。その理由は以下のようなものである。

- (1) 写真 2の地点では撮影時、蛇谷ヶ峰からやや北の阿弥陀山方面から風が吹いていたこと。
- (2) 比良オロシが吹いている時には、高島町の湖岸では勝野オロシという北西の風が吹いていること。特に打下では、国道161号線に沿う形で北北西の強い風が沖島方面へ吹きぬけていること。
- (3) ピワコダス安曇川風観測所は、今回に限らず比良オロシ発生時には北西の風を観測していること。
- (4) 比良オロシによる風枕が現われた時、北の野坂山地にもこの日は風枕がかかっていたこと。

奥比良，北比良にかかる風枕の姿は、比良オロシが北北東よりもさらに北または北北西の比良山系背後からの風によりできたものと推測される。

5. 寒冷前線通過型比良オロシの例

2001年3月15日は、昼前に寒冷前線が滋賀県を通過し、比良オロシが発生した。図 - 11にインターネット防災気象情報サービスより取得した正午の地上天気図を示す。図 - 12は、この日のピワコダス風画像であり、風ベクトルは午前11時0分のものである。

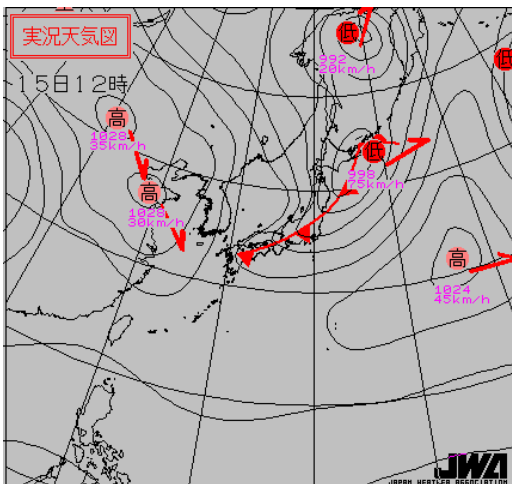


図 - 11 2001.3.15. 12:00 地上天気図

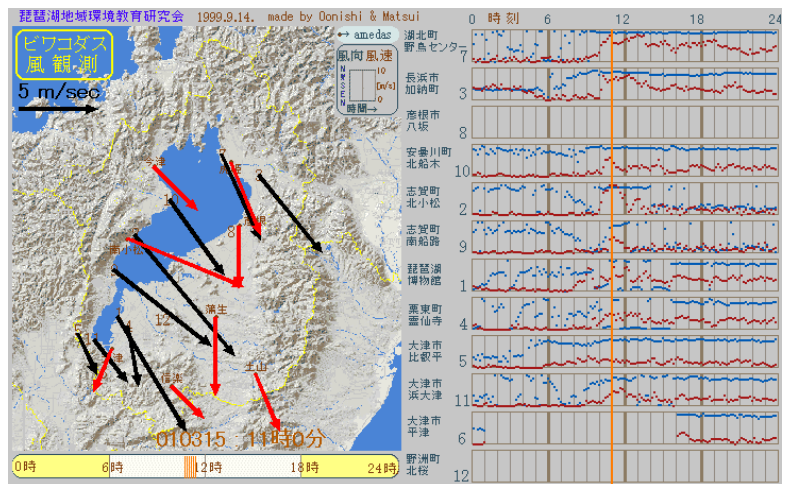


図 - 12 寒冷前線通過時の午前11時のピワコダス風画像

武田はピワコダスホームページにおいて、この日のJAVA 動画コメント欄に、以下のように記している。

「寒冷前線が昼前に県下を通過、大津でもにわか雨が

降る。烏丸の風向の変化から前線の通過は10～11時の間と思われる。11時には各地とも一斉に北西風が吹き出し、北小松では平均で10m/sに達する。」

11時の風ベクトルを見ると分かるように、県下では一斉に北西の風が吹いている。グラフ右の風速変化を見ると、観測地点によらずほぼ同時に北西の風が吹いている。この日北小松では比良オロシが2時間にわたって継続し、ピークは10m/sであった。図-11を見て分かるように、地上天気図は45度マジックを満たしている。この比良オロシは、寒冷前線通過型(CF)で、継続時間は2時間と分類できる。

6. 比良オロシの吹くメカニズムのモデル

解析した多くの事例が示しているように、比良オロシが吹く時の地上等圧線の走行は、「北東から南西」でおおよそ45度になったときである。これは経験則ではあるが、ピワコダスによる比良オロシ研究の大きな成果の1つである。

また、北小松における比良オロシは北西の風であること、風枕は南比良から奥比良へと続き、少し途切れて北の野坂山地へと続くこと等を考えると、比良オロシは北東よりも北の蛇ヶヶ峰方面から南下した上空の風が、武奈ヶ岳、釈迦岳に阻まれて南東部の北小松や南小松、比良辺りへ下りたものと考えることが自然である。

比良オロシについて、4年間の事例を分析し、その発生のメカニズムについて考察を行ってきたが、まだ確たるモデルを構築するには至っていない。

7. 比良オロシと湖国における風災害

湖国における最近の風災害の例を上げ、湖国の風を考察する。

比良オロシが湖西線に災害をもたらした例としては、以下の2つがあげられる。

1) 1979.10.1. 0:13頃

近江舞子駅北で貨物脱線、転覆。台風16号通過時

2) 1997.6.28.22:30頃

比良駅構内で貨物転覆。台風8号通過時

この2例は先にも述べたが、湖西線史上記録に残る災害である。いずれも台風の吹き返しによる比良オロシ(T型)である。45度マジックが整う時間帯に強い比良オロシが起きたと推測される。

3) 1998.2.21.未明から続いた比良オロシで湖西線
ストップ

南岸低気圧の影響による比良オロシ(SL型)で湖西線がストップした例である。徐行は1年を通じて稀に見られる。

次に湖北での漁師さんの遭難例をあげる。

4) 1998.3.7.西高東低の気圧配置(地上等圧線縦縞)
湖北町延勝寺で出漁の親子遭難

滋賀県内は未明から強い風が吹き、彦根地方気象台は午前3時50分に県内全域に強風注意報を発表していた。

早朝に漁に出かけた父娘は帰らず遭難、2人とも遺体で発見される。この日北小松では比良オロシは吹いていないが、ピワコダス湖北町野鳥センター風観測所では明け方から急に強まる北北西の風を観測していた。

5) 1999.6.8~6.9. 22:00~23:00 漁船が1隻遭難

僚船の話では当時突風と高波で船上に立っていられないほどの風が吹いたという。地上天気図では気圧傾度が殆ど見られず、強風の要因が見当たらないという。2人死亡。湖上での突風と高波の恐ろしさを改めて感じさせる痛ましい事故となった。

だが、北小松ではこの日の午後4時頃から翌朝午前3時頃まで電線が鳴るくらいの比良オロシが吹いていた。ピワコダス風観測も平均風速は6m/s程度であるが、このオロシを観測している。地上天気図から西高東低型(HL型)比良オロシと言えそうであるが、南海上には梅雨前線があり類型化が難しい。気圧傾度が弱い時にもある程度の比良オロシが吹く重要な一例となった。

6) 1994.4.13. 17:30頃 彦根東高校ボ-ト部

彦根港沖で遭難、男子生徒1名死亡

西高東低の気圧配置(縦縞)強風でボートが沈没。午後北小松では強風は吹いていないが、長浜では9m/sの強風が吹いている。4)の例とあわせて「北西の季節風が流入するときは湖北では風が強い」例と言える。

8. おわりに

地上等圧線が45度に走り、ある程度の気圧傾度があると比良オロシが発生することが分かった。また、45度マジックが満たされる時は、湖上では比較的強い風が吹き注意が必要である。

湖北の事故例を見ると、気圧傾度があると地上等圧線が南北に走る西高東低の縦縞気圧配置でも、湖上の遭難に注意が必要である。

研究を進めることにより、今後も風災害や湖上の遭難事故を未然に防ぐ処方が見つかればと思う。今回の比良オロシ発生時の45度マジックの確認は災害対策にも有用であると思える。

9. 参考文献

1) 橋本鉄男, 1982, 『近江の海人』 第一法規出版

2) 琵琶湖地域環境教育研究会編, 1999年4月,
『ピワコダス・湖国の風を探る』,
生活と科学の接点としての気象研究の試み,
琵琶湖博物館研究調査報告14号

3) 彦根地方気象台編: 1993.10., 『滋賀県の気象』
彦根地方気象台創立100周年記念,
大蔵省印刷局発行

4) 田中巨, 1999, 『比良山系 山と高原地図48』
昭文社