

鈴鹿おろしのタイプ別の強風域の分布

山田 駿介・日下 博幸

筑波大学 計算科学研究センター

1.はじめに

日本には多くの「おろし(風)」と呼ばれる局地風が存在する。「おろし」は、発生する場所や強さがほぼ決まっており、その地域特有の名称がついていることが多い。また、その風速の強さから農業被害や交通被害等をもたらす。

三重県の伊勢平野で吹く「鈴鹿おろし」もその代表的なものとして有名である(吉野 1986)。この「鈴鹿おろし」という名前は、吹走地域の西に位置する鈴鹿山脈から強風が吹き下ろしてくると考えられていたことが由来であると思われる。

「鈴鹿おろし」についての研究は、既にいくつかなされている (Owada and Harada 1978; Owada 1990; Komatsu and Tachibana 2016)。だが、「鈴鹿おろし」の吹走メカニズムや時空間的構造を解明するまでには至っていない。つまり、「鈴鹿おろし」という名前にも関わらず、おろし風なのかどうかさえもわかっていないのである。

2.目的と手法

本研究では、「鈴鹿おろし」の吹走メカニズムや時空間的構造を特定することを目的とし、統計解析と WRF による数値シミュレーションを行った。

統計解析では、気象庁の官署・AMeDAS 観測、ゾンデ観測、ウインドプロファイラ観測のデータ、MSM-GPV を使用した。また、環境研の大気環境データと、亀山市消防本部・菰野町消防本部での観測データも使用した (図 1)。

WRF による数値シミュレーションでは、初期値・境界値データとして、ヨーロッパ中期気象予報センターの ERA-Interim 再解析データを使用して、計算を行った。

3.鈴鹿おろしの定義について

本研究においては、以下のように「鈴鹿お

ろし」を定義した。

- ① 南部と北部で、強風頻度の高い 1 地点をそれぞれの代表地点として選出する。
- ② 2017 年までの 5 年間のデータから、代表地点のどちらかで、風速 6m/s 以上で西よりの風が 3 時間以上持続した時間帯を抽出する。ただし、1 時間以内の“休み”を許す。
(いわゆる、フェーンブレイクを考慮した。)
- ③ ②で抽出された事例のうち、事例中の最大風速が 8m/s 以上にまで達していた事例を「鈴鹿おろし」事例と定めた。

風速の値を決める際にはビューフォート風力階級を参考にし、現地に住む方々が強風だと感じる程度の風を抽出した。

以上のように、「鈴鹿おろし」を定義づけると、5 年間で 393 事例が抽出された。

5.「鈴鹿おろし」の気候学的な特徴

抽出された事例をもとに解析を行った。その結果、「鈴鹿おろし」は以下のような特徴を持つことがわかった。

- 1) 事例中の風速の最大値は 10m/s 程度である。
- 2) 12 月から 5 月にかけて発生しやすい。
- 3) 西高東低や低気圧通過後の気圧配置で吹くことが多い。
- 4) 吹走中の風向は、鈴鹿山脈風下の全域で西～北西であり、北西の頻度が最も高い。
- 5) 日の出から正午にかけて吹き始める。
- 6) その後も徐々に風速が増大し、正午前後で特に強くなる。
- 7) 吹走頻度に時刻依存の傾向が見られ、特に正午から 17 時までの頻度が高い。

このうち、(2)～(4)は、先行研究とも整合する結果となった。また、(5)～(7)の特徴から、「鈴鹿おろし」は混合層の発達の影響を受けて強風となって

いることが多いと言える。

6.タイプ別に見た「鈴鹿おろし」の特徴

次に、ビューフォート風力階級を参考に、事例中の風速の最大値によって、事例のタイプ分けを行った。この分類の結果、大部分の「弱い鈴鹿おろし(8~11m/s)」(351 事例)と少数の「強い鈴鹿おろし(11m/s 以上)」(42 事例)に分けられた。

すべての「強い鈴鹿おろし」事例では、11m/s 以上の風が南部でのみ観測され、北部では比較的弱い風であった。また、吹走頻度に時刻依存性がなく、夜間であっても吹き始める。さらに、そのときの風速は短時間で急に増大する。一方で、「弱い鈴鹿おろし」の吹走頻度には、強い時刻依存性があり、風速の増大も比較的緩やかであった。

さらに、MSM-GPV データから、それぞれの事例における鈴鹿山脈風上でのフルード数($Fr=U/Nh$)を計算した。U は 950hPa 面での東西風、N は地上から鈴鹿山脈山頂付近までのブラント・ヴァイサラ振動数、h は鈴鹿山脈の平均的な高さをを用いた。このフルード数の値によって、山越え気流の振る舞いは大きく変化することがわかっている。

各タイプの事例でこのフルード数を計算した結果、「強い鈴鹿おろし」の事例ではフルード数が1に近い値であった。つまり、おろし風の発生しやすい条件下であった。その一方で、「弱い鈴鹿おろし」発生時のフルード数は1付近のみではなく、 $Fr \ll 1$ や $Fr \gg 1$ の条件下でも発生していた。

以上から、「弱い鈴鹿おろし」(鈴鹿おろしの大部分を占める事例)では鈴鹿山脈の効果は小さく、混合層の発達の影響を受けて強風となっていると考えられる。一方で、風速が非常に強い事例に限れば、混合層の発達の影響は小さい。むしろ非線形レジームで発生しているので、鈴鹿山脈という地形の影響を強く受けたおろし風の可能性があると考えられる。

7.数値シミュレーション

各々の典型的な事例を対象に、WRF を用いた数値シミュレーションを行い、統計解析と整合する

結果を得た。紙面の都合上、詳しい結果については割愛させていただく。

8.まとめ

本研究では「鈴鹿おろし」と呼ばれる局地風の吹走メカニズムと時空間的構造の解明を試みた。

「鈴鹿おろし」と呼ばれる風の大部分は、名ばかりの「おろし」で、実際には混合層の発達による影響を受けて吹く風であった。しかし、風速の強い事例に限れば、おろし風の発生が推測され、非常に強い風が南部の限られた地域のみで吹くことがわかった。

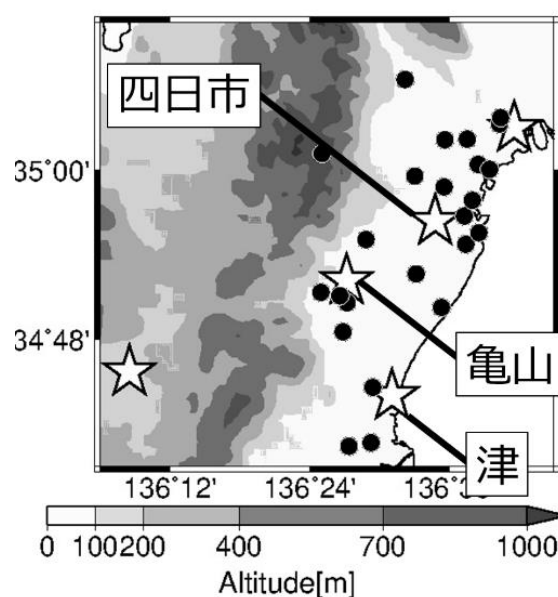


図1. 鈴鹿山脈の地形と観測地点
(星は官署・AMeDAS 地点)

参考文献

- Komatsu, K. K., and Y. Tachibana, (2016): Two types of strong local wind captured by simultaneous multiple-site radiosonde soundings across a mountain range. *Mon. Wea. Rev.*, **144**(10), 3915-3936.
- Owada, M., (1990): A climatological study of local winds (oroshi) in central Japan, *Doctoral Thes. Inst. Geosci., Univ. Tsukuba*, **98**.
- Owada M., and K. Harada, (1978): Local climatological study on the Suzuka-oroshi in the Ise plain, central Japan (in Japanese). *Bull. Aichi Univ. Educ. Human. Soc. Sci.*, **27**, 173-182.
- 吉野正敏 (1986), 「新版小気候」, 地人書館, p298