

月刊山岳雜誌『ケルン』昭和十年九月號別刷

颯風時高山岳の風速と風害

謹呈

廣

瀨

潔

颱風時高山岳の風速と風害

廣 瀬 潔

颱風の高山岳に及ぼす氣象的影響はすこぶる廣汎複雑であつて海洋平地等に比較して特に顯著なものがあるが、そのうち「風速の増大とこれに伴ふ被害」は直接登山家とも關係が少く無いので昨年の室戸颱風とその圈内に捲込まれた富士山について少しく考察を試みて見よう。

一、室戸颱風の概況

先づ順序として室戸颱風の概要を簡単に述べることにする。

同颱風は當初所謂熱帯性低氣壓であつて昭和九年九月十二日に、る南洋グアム島南方海上に發生した幾つかの小低氣壓が次第に

集合して十五日ころから漸次にその形態を整へ北西に進み途々附近の小低氣壓を併合して深度を増しつゝフィリッピン群島、臺灣の東方海上を通過、二十日朝沖繩島と南大東島の中間において北東に方向を轉換するころ中心示度七二〇ミリ程度となり、夕刻には鹿兒島の南方海上に迫つて來た。これに對し内地では早くも警戒を嚴重にしてゐたといへ、これが世界觀測記録を破るほど猛烈なものにならうとは誰も豫期してゐなかつた。

翌二十一日二時同颱風はいよ／＼四國足摺岬南方海上より土佐灣に入り、四時五十分ころ室戸側候所西方約十六キロの海上

を通過して奈半利町附近に上陸した。その際室戸測候所においては五時十分『氣壓六八四ミリ』といふ世界最低記録が觀測せられ風速實に四五メートルに上つたのである。

上陸した颱風は四國を縦斷して北東に進み七時淡路島、八時阪神地方を通過して九時には敦賀附近に達したが流石に上陸とともに勢を殺かれ、八時阪神地方通過の際は中心示度も七一〇ミリに衰へ十時には敦賀附近で消滅して終つた。

これより先八時四十分福井の東方に現れた副低氣壓（第二颱風）は十時主颱風が消滅したころ急に勢を増し中心示度七二六ミリとなつて北々東に進行を開始したが、十二時富山灣にて衰類し、さらに前方直江津北西海上に十時ころ發生してゐた副低氣壓（第三颱風）は中心示度七三〇ミリ内外を維持して日本海を北上し十六時男鹿半島に上陸したが十九時秋田東方にて消滅した。さらに岩手縣東部に發生した副低氣壓（第四颱風）は十七時久慈附近から太平洋に出で北海道南方海上を北東に進行して遠く太平洋上に去つた。

以上の如く室戸颱風が五時四國に上陸して十七時再び奥羽から太平洋上に去るまで僅に十二時間に過ぎなかつた。従つてその進行速度も相當大きく十三時第三颱風が日本海を北上する際

の如きは時速實に一二七キロに達したほどである。

また稀に見る急峻な氣壓傾度は中心附近において猛烈な風速となつた。（但し中心は遠心力が作用して所謂颱風眼となり却つて靜穩に近く、中心から五十キロ附近が風速最大でそれ以上は距離の平方根に逆比例して風速が弱る。）

今各地最大風速（二十分間平均）の主要なものを挙げると前記室戸四五・〇メートル、徳島三六・七メートル、大阪四〇・〇メートル以上、京都三〇・五メートル（三十分間平均）彦根三一・二メートル、名古屋三二・九メートルで、瞬間最大風速は室戸六〇メートル以上、大阪六〇メートル、京都四二メートルに上つた。

二、富士山頂の風速

颱風通過の際高山岳の風速はどの位に達するのであらうか、一般に風速は長年の平均風速として地物の影響のある範圍では高さの二分の一乃至五分の一に比例して増し、山地等では海拔高と直線的關係に於て増加し、自由大氣では空氣の密度に逆比例して増加するといはれてゐる。勿論個々の場合に於ては右の法則に従はない場合は多々あるはずではあるが高山岳の風速

風位風速比較表

(室戸颱風調査報告中正規)
(暴風觀測表により作成)

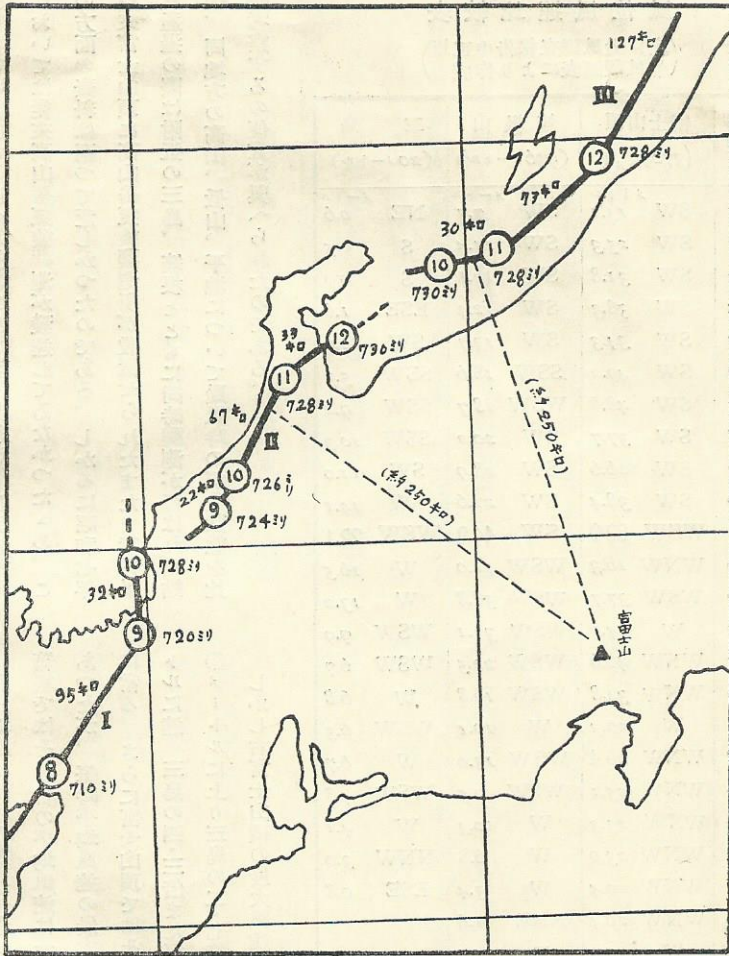
昭和9年9月21日	富士山頂 (3724メートル)	箱根山 (936メートル)	三島 (20メートル)	
	メートル	メートル	メートル	メートル
1	SW 15.1	SW 7.7	NE	0.6
2	SW 25.3	SW 11.4	S	0.5
3	SW 31.8	SW 12.1	S	0.9
4	SW 38.3	SW 12.4	ESE	1.6
5	SW 34.3	SW 13.7	SW	2.9
6	SW 49.2	SSW 18.6	SSW	5.3
7	SW 48.8	WSW 18.7	SSW	9.2
8	SW 37.7	SW 20.2	SSW	10.3
9	SW 26.6	SW 28.9	SW	11.0
10	SW 38.4	SW 27.6	SW	14.1
11	WSW 60.0	SW 44.8	WSW	22.1
12	WNW 16.3	WSW 41.0	W	16.5
13	WSW 37.7	WSW 38.8	W	13.2
14	W 14.2	WSW 31.1	WSW	9.9
15	WNW 46.6	WSW 22.5	WSW	6.7
16	WNW 34.8	WSW 16.8	W	6.8
17	W 26.3	W 10.1	WSW	6.5
18	WNW 26.4	WSW 13.0	W	6.7
19	WNW 25.1	WSW 9.5	WSW	4.8
20	WNW 23.3	W 10.3	W	4.1
21	WNW 23.0	W 6.8	NNW	3.0
22	WNW 20.4	W 3.4	ESE	0.8
23	WNW 20.4	NNE 1.6		
24	W 20.0	E 5.3		
平均	30.8	17.7	7.1	
(附表)				
最低氣壓	時分 10.00 ミリ 470.3	時分 11.00 ミリ 739.5	時分 10.50 ミリ 744.6	
降水量	11.00 23.4	11.00 0.7	11.00 22.1	

(注意) 地名下()内數字は觀測地點の
海拔高度

が平地に比較して著しく大きいことは想像出来る。しかし本邦においては從來高山岳氣象觀測が發達してゐなかつたため、この方面の資料は至つて乏しかつたのである。しかるに昭和七年以來富士山頂に高山岳氣象觀測所が設置せられたま室戸颱風通過の際は附近の三島、箱根とともに同時觀測が行はれた結果、同地方の高山、低山、平地について颱風時の氣象状態を比較考察するの便宜が與へられたのである。

右三地點における九月二十一日の風速を比較するに表の如く箱根ではその日の平均風速は一七・七メートル三島の二・四倍であつたが、毎時平均風速の最大は四四・八メートル三島の二倍に當る。さらに富士山頂ではその日の平均風速は三〇・八メートルに達し三島の四・三倍また毎時平均風速の最大は實に六〇・〇メートルに上り三島の二・七倍となつたのである。しかし右富士山頂の最大風速は十時すぎ、風力計が破壊せら

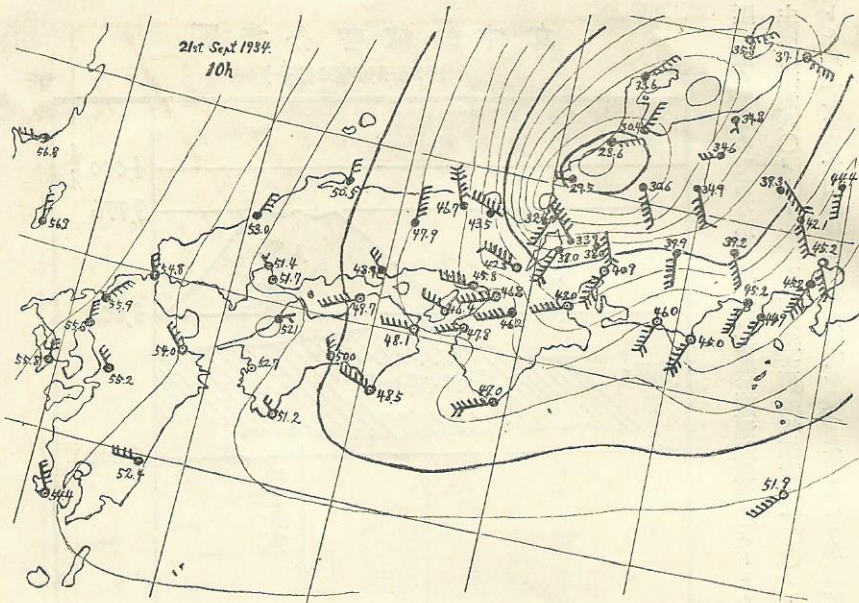
颶風経路圖



「室戸颶風調査報告」より轉載、筆者加筆せるもの ○印は中心の位置にして四丸の数字は時刻を示す。

れる直前の観測であつて、その後風速はますます増加したが機械観測ができなかつたのである。同所員の主観的推測は實に平均風速八〇メートル内外（三島の四倍弱）瞬間風速一〇〇メートルに達したといはれる。

富士山頂において最大風速が現れた時刻（十時と十一時の間）を検討するに、それは室戸颶風が頗る變態的移行経過をとつた時である。すなはち敦賀附近において主颶風（中心示度七八ミリ）が消滅すると同時に福井東方に發生してゐた第二颶風（中心示度七二六



○ 晴 ⊙ 曇 ● 雨

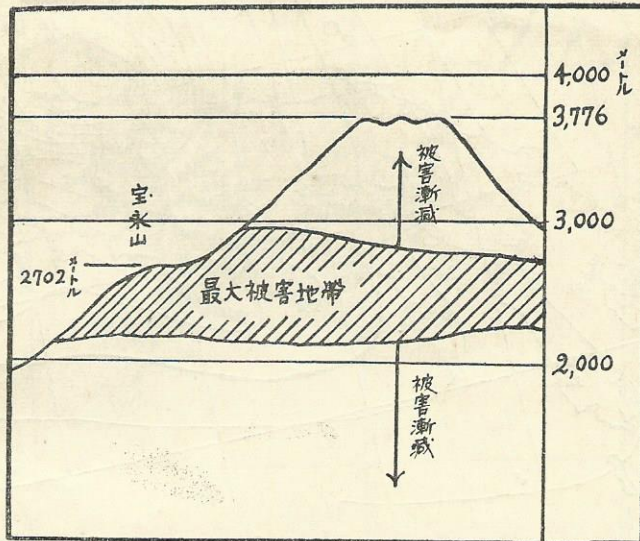
ミリ)がこれに代つて急に勢力を増し時速六七キロで金澤方面へ進行を開始する一方、第三颱風(中心示度七三〇ミリ)が直江津北西海上に発生しかけた時で颱風の主力が次ぎに発生する副低気圧に急速な連続移行をなし北東に進行した際であつたから、颱風の東側にある富士山の西南西風はこの颱風主力の移行速度が加はりさらに上空の偏西風の影響をも受けてかくは異常な風速を現出したのではあるまいか。

三、富士山の風害

右の如く強烈な風速に襲はれた高山岳の被害は一體どのくらゐな程度に及ぶものであらうか。風害の直接原因である風壓は風速の二乗に比例するといはれてゐる。すなはち風速一〇メートルの時一坪當風壓は一〇貫であるが、三〇メートルでは九五貫、六〇メートルは實に三八〇貫に上るといはれてゐるのを見ても颱風時高山岳の被害が並々ならぬことが解る。しかし高山岳では平地に比較して氣壓が低い(普通富士山頂の氣壓は四九〇ミリ内外で平地の七六〇ミリの六四%室戸颱風時富士山頂最大風速時の氣壓は四七〇ミリで同時刻三島の七四五ミリの六三%に過ぎない)従つて風速の割合に風

立体的被害分布図

(9月23-24日实地踏査)



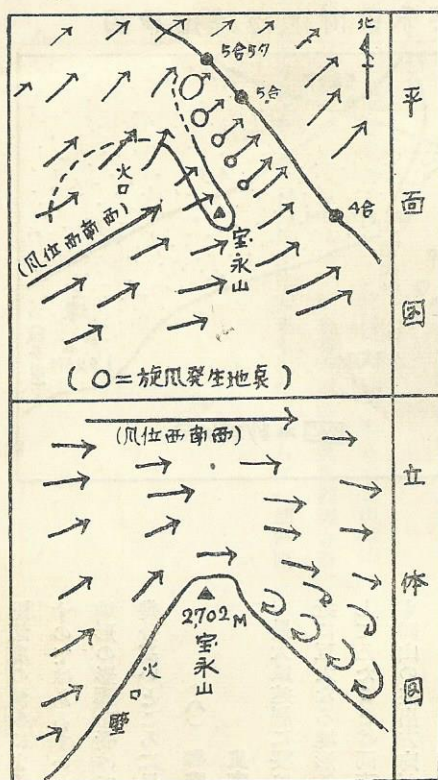
歴は強くないのであるが、平均風速機械観測記録六〇メートル主観的推測八〇メートル、瞬間風速主観的推測實に一〇〇メートルに達した富士山頂は如何なる被害を蒙つたであらうか、筆

者は颱風直後(九月二十三、四兩日)早速御殿場口より登頂實地踏査を行つたところ、頂上附近より却つて二、三千米附近の中腹における被害の方が甚大なるを觀て奇異の感に打たれたのであつた。

(イ) 高山岳風害の立体的分布状態

先づ各高度に調査標の如く散在する登山小屋を視察するに、各小屋は多年の苦い經驗から平地の建造物に比較して相當嚴重な防風設備が施されてあつたにも關はず森林帯を出た太郎坊(一、三〇〇メートル)から順次その被害を増加し特に三合目(二、一六〇メートル)から上方は被害著しく目立ち、廟、羽目等飛散するもの多く、五合目(二、六三〇メートル)は屋根の大半を飛ばされ五合五勺(二七八〇メートル)は全部吹飛ばされ僅に床と柱の一部が飛來した砂礫に埋没して殘留し最大の被害を受けてゐた。それ以上は被害漸減し特に八合目(三、四五〇メートル)から上方の小屋は目立つて被害が少なくなつた。しかしこれらの登山小屋防風設備には相當差異があつて八合目以上は夏期登山期を過ぎ嚴重に岩石の防風設備に圍まれてゐるので、單純に登山小屋の被害状態比較によつてのみ風害の分布を推測することは危険であつたので、さらに山麓より觀測所に

宝永山附近の乱流図



至る電話線を調査したところやはり中腹の被害が激しかった。すなはち山麓の御殿場太郎坊間及び頂上附近の七合八勺、頂上観測所間が通話可能であつたのに、中腹の太郎坊五合五勺間、五合五勺七合八勺間は何れも各所で線が切断せられてゐた。また登山路の破壊状態、山腹砂礫の剝離状態もこれまた同様二、三千メートルの中腹が烈しかった。

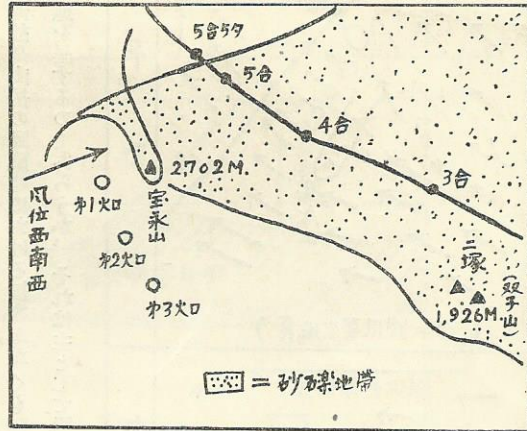
しからば何故高山岳の颱風時における被害がかくも變異な立体的分布状態を呈するのであらうか、それは主として颱風の立體の構造に基くものと推測せられるが、同登山口中腹の地形的並に地質的特異性がさらにその被害程度を深めたのであつた。

(口) 颱風の立體の構造に基く風位風速の變異と高山岳に及ぼす影響

颱風は平面的には著しく廣範なもので時に直徑實に三キロに及ぶことさへあるが、高さは僅か十キロ内外で相異なる三つの氣流層から成立してゐるといはれてゐる。即ち下層は風が四方から吹込み渦卷となる所謂收斂氣流で、中層は等壓線に沿う廻轉氣流、上層は下層と反對に逆渦卷となつて風が四方に吹出し、下層の收斂氣流で集められた空氣が上昇して溢れ出るのである。従つて上中下各層の風位に相當差異を生ずることは前掲風位比較表によつても觀察することが出来る。即ち最大風速時前富士山頂の風位は南西であるが三島は主として南々西であり、最大風速時後富士山頂は主として西北西であるが三島は西南西である。

次に颱風圈内上空の風速については室

宝永山附近砂礫地帯図



戸飈風當日各所で氣球觀測（たとへ雲影その他に妨げられて十分觀測は出来なかつたけれど）が行はれたが地上ある高度に達すると最大風速層が現れさらにそれ以上高くなるに従つて風速は却つて弱つて行くやうであつた。この中間の最大風速層が高山岳に激突した際その附近の中腹に最大風害地帯を發生し、それ以上の高處では氣壓の減少と前記飈風の立體構造に基く氣

壓傾度の減少による風速の衰頹とによつて風害は漸減傾向を示すのではあるまいか。なほ最大風速層が山體に衝突する際は、地形の影響を受けて上昇氣味となるから中空の最大風速層より幾分高いところに最大風害地帯を生ずるのはいふまでもない。

(ハ) 御殿場口登山路中腹の地形的特異性と

風害に及ぼす影響

最大風速層に襲はれた二、三千メートルの御殿場口登山路附近に巨大なる地形的突出物寶永山（二、七〇二メートル）が存在してゐたことは同方面の風害を累増せしめたのであつた。しかも同山の突出方向が最大風速時の風位と直角をなしてゐたことは更に悪かつた。即ち猛烈な西南西の風が寶永火口壁に直角に激突して烈しく昇騰する時、寶永山體の裏側すなはち御殿場登山路附近に多數の旋風を誘發し、この旋風が寶永山を乗越して來た主風に隨伴して同登山路五合目附近を襲つたため同所附近が最高の被害を蒙つたのである。

この寶永山の突出に基因する亂流は冬期富士山が猛烈な西寄の氣節風に吹曝された時必ず起る現象であつて、冬期登山者が山頂附近より却つて中腹のこの附近で不規則な風に悩まされ奇異に感ずるのであるが、降雪直後であると新雪が風に舞ひ上る

ので主風旋風の移動状態を鮮かに看取することができる。

(二) 御殿場口登山路中腹の地質的特異性と

風害に及ぼす影響

同登山路中腹が寶永砂礫地帯であつたことは地質的に森林の侵入發育を防げ他の登山路が相當高所まで森林に保護せられてゐるのに比較し、吹曝の同登山路は猛烈な風當りとなり多大の風壓を受け、さらに最大風速時の降水量より觀てこれに相當雨壓も加はり、その上夥しい砂礫の飛散による壓力と岩石落下衝突による局部的破壊等が組合つて中腹の被害を倍加したものと推測せられる。

(附記) 筆者は氣象方面については門外漢である。一登山家に過ぎないので、本文は特に中央氣象臺で高山岳氣象觀測方面を擔當されてゐる藤村郁雄氏に審査を乞ひ、さらに一部藤原

咲平博士の加筆を受けたもので、御指導を賜つた兩氏はじめ資料蒐集に御便宜を賜つた同臺諸氏の御厚意を深く感謝する次第である。

参考文献

岡田武松 氣象學講話

七年二月

防災科學叢書 風 災

一〇年三月

中央氣象臺 室戸颱風調査報告

一〇年三月

藤村郁雄 颱風當日の富士山滯頂記(改造) 九年二月

藤村郁雄 颱風當日の富士山頂觀測記

(天氣と氣候) 九年一月

神原信一郎 富士山の地質と水理

四年八月

石原初太郎 富士山地理と地質