日本における風の気候学的特性の2, 3について

吉 野 正 敏*

摘要 日本における風の統計値を使って、風速の気候学的特性を種々明らかにした。まず風速の年変化様式については、半月平均値によって、5つの型に分類した。i) 山岳型は年変化の最も明瞭な型。ii) 裏日本型は冬の季節風の吹く時期に極大がでる。iii) 岬・島の型はやはり冬に極大がでて、夏の極小と較差は4 m/s以上。iv) 平地型は較差は2~3 m/sで、極大は1月から4月、極小は夏。v) 内陸型は年間を通じて大きな変化がない。次に日最大風速の階級別日数について調査した。1月と4月の10 m/s以上になる日数の分布図、4月の20 m/s以上になる日数の分布図、年間の10 m/s以上になる日数の分布図などを作ると、海岸が多く、内陸が少ないという対照と、北海道・東北地方北部が多く、九州が少ないという対照とが重なって、等値線はほぼ南西から北東の方向に走る。また、日最大風速の積算曲線をえがいてみると、裏日本型、岬・島型、内陸型などの地点の風の特性をよく表現していることを示した。最後に、風速日変化の年変化のダイアグラムをえがいてみると、日変化と年変化(季節による差)の大小の関係がはっきりし、内陸の地点では日変化が大きく、海岸や岬・島では日変化と年変化がともに明らかな、山岳では日変化が小さくて、年変化が極めて大きいことを示した。

I. ま え が き

これまで気温や降水量については、記述気候学的な立場から、その日変化や年変化の特性など種々研究され、統計的な分析もいろいろされている。最近の総観気候学が発達する以前の気候学は、これが主体であったといっても過言ではなからう。しかし、風については、風が重要な気候要素であるにもかかわらず、ウインドローズを書いたり、風速の年変化を調和分解したり、風向精円を書いたりする程度にとどまっていた(渡辺 1958)。あるいは、純粹に統計的な方法で、再現期間が何年かの極値を求めるという傾向の研究が行なわれた(例えば斎藤 1959)。

一方では、新しい総観気候学的手法による風の研究が近年発達した。例えば、北海道(河村 1963)や、関東・中部地方(河村 1965)などの研究はその最もよい代表であろう。

このように、古い記述的な立場による風の研究が少なかったのは、風がひじょうに特異な性質をもった気候要素であって、それに合致した集計方法による統計資料がこれまでえられなかったためである。

最近、カードを用いる機械統計が進み、風の性質と合致したような詳しい集計方法による気候資料が、日本気候表あるいは気象庁観測技術資料として、種々刊行されている。そこで、これらを整理して、古い立場による処理法で風の諸特性をとらえてみた。すなわち、風速の年変化様式・風速の階級別日数・風速の日変化の年変化などの諸特性を調査し、これまで欠けていた知識を補うことを試みた。前世紀から今世紀にかけて、気温や降水量についてえられていた豊富な知識に相当する風についての知識が、幾分なりともえられることを願った次第である。

II. 風速年変化様式

世界の風速年変化様式については、462地点の月平均風速の値を24の型に分類した研究がある(Brose 1936)。彼の研究では、日本は冬に極大、夏に極小を示すというひとつの型でまとめられている。そのほかには、日本内における詳しいその局地性についての研究はない。その理由は月平均風速では、日本の各地点の年変化様式に、はっきりした特徴を見出すことが困難であったためであろう。

* 東京教育大学理学部地理学教室, Dept. of Geography, Tokyo Kyoiku University.

Fig. 1 Annual march of wind velocity (m/s) by half decade mean value.

- A : Type of high mountain (Mt. Fuji)
- B : Type of Japan Sea side (Akita)
- C : Type of cape or island (Omaesaki)
- D : Type of Pacific coastal plain (Tokyo)
- E : Type of inland (Takayama)

ここでは、半旬別の平均風速(資料1)によって、日本各地の風速の年変化を調べてみた。10年間の各半旬別の平均値をさらに移動平均によって平滑化した値である。

まず、年変化を概観すると多くの地点がかなり複雑な波をえがき、一見、地域的傾向がないようであるが、まとめると以下の通りである。

年の最大がでる半旬は、大別すると冬か春かであるが、次のような局地性がある。i) 日本海岸と太平洋岸の岬・島などは1月か2月上旬に最大がでる。内陸部でも前橋のように冬の季節風の卓越するところはやはり1月である。ii) 北海道の北部、日本海岸の一部では12月。iii) 関東では3月にでる。iv) 上記以外のほとんどの地域では4月にでる。v) 南西諸島では11月。iv) 台風季の影響は南大東島・鹿児島(8月中・下旬)などのごく一部を除くほか認められない。

次に年の最小がでる半旬は、i) わが国では一般的に7月下旬から8月上旬にかけての地点が最も多い。ii) 内陸部の地点ではこれよりおくれ、9月から10月上旬にかけての場合が多い。iii) 北海道の日本海岸北部から日本海岸の諸地点では7月上旬・中旬の地点が多い。iv) 南西諸島南部は5月の中・下旬で極めて早い。

次に年最小半旬値と年最大半旬値との差、また、山や谷の現われる時期とその大きさを参考にして、各地点の年変化様式をいくつかの型に分類した。

i) 山岳型

年変化の最も明瞭な型である。一年間のうちの極大はいくつもあるが、富士山の場合、主な極大は第10・14・22・28・37・52・64・

表 1 山岳型の年変化の高い山・中くらいの山・低い山の例

山岳型	例	海拔高度 m	最 大		最 小		較差 m/s
			出現半旬	平均風速 m/s	出現半旬	平均風速 m/s	
高 山	富士山	3772	12 月 下旬	23	8 月 上旬	8	15
中 山	伊吹山	1375	4 月 中旬	13	8 月 上旬	7	6
低 山	筑波山	868	10 月 中～下旬	8	7 月 下旬	5	3

72の各半旬にでる。海拔高度が低くなるにつれて、この極大は小さくなり、較差も小さくなり、出現する時期もずれてくる。

富士山の極大や極小の出現状態は、上層の風速の年変化を現わすものとして、他の低地あるいは島などの地点の風速年変化を考察する基準ともなるであろうし、また、他の気候現象、例えば季節区分の基準にもなる。例えば、上記の極大のうちのほとんどが日本の季節ごよみ(高橋 1955)による季節の境目の日と非常によい一致を示している。このことは、富士山の風速の年変化状態が、気候学的に非常に意味のあるものであることを物語っている。

ii) 裏日本型

年の最大は冬の季節風が卓越するとき、特に1月に出現する。地点によっては12月または2月となることもある。最小は7月中・下旬に出現する。

iii) 岬・島の型

表日本の関東地方以西の東海・南海の岬や島(例えば御前崎・鳥島)で、この型がはっきりしている。裏日本型と同じく、冬に最大がでて、夏に最小がでることは同じであるが、変化の山がはっきりしていて、最大と最小の較差は4 m/s以上に達する。南西諸島では最大は11月にでる。

iv) 平地型

較差は2～3 m/sがふつうで、最大は1月から4月ごろにでて最小は7月下旬～8月上旬または10月にでる。特に年変化様式に特徴がない。表日本の海岸よりの地域や九州などに多い。

v) 内陸型

内陸の山間部の地点で、年間を通じて大きな変化がない。ふつう4月に最大がでるが、明瞭な最小の時期がない。較差は2 m/s以下である。

III. 風速階級別日数

これまで、瞬間最大風速とか再現期間何年かの値の分布などに関しては、まえがきに述べた通り。2～3の研究がある。しかし、ある値の風速がどのくらいの頻度で出現するかなどについては、まだまとまった報告がない。

ここではまず日本各地の1950年～1957年までの8年間の日最大風速を階級別に集計した値(資料2)を使って、1月と4月の10 m/s以上になった日数の分布、4月の20 m/s以上になった日数の分布、および年間の10 m/s以上になった日数の分布などを図2に示した。

まず図2(A)(C)が、年のうちでもっとも風速が強い時期の状態で、10 m/s以上の日数も20 m/s以上の日数も分布の特徴としては大差はない。日本海側では相川・酒田・江差など、太平洋側では長津呂・御前崎・大島・三宅島・八丈島・鳥島などが最も回数が多い。東北地方や、北海道の内陸部は、日本海岸とのコントラストが強く、小さい値を示めず。一般に内陸は日数が減る。宮古・石巻・小名浜などでは海岸であるが少ない。関東平野の前橋などは、局部的であるが10 m/s以上の日数が多い。

図2(B)は4月の10 m/s以上の日数で、分布の特徴

Fig. 2 Number of days with daily maximum wind velocity;

- (A) over 10m/s in January,
- (B) over 10m/s in April,
- (C) over 20m/s in January, and
- (D) over 10m/s in one Year.

は1月とほとんど同じである。図2(D)は年間の同じく日数分布である。分布の大勢としては、海岸と内陸というコントラストの他に、北海道・東北地方北部が大きく、九州で小さいという南北のコントラストがみられる。すなわち、等値線が日本列島の形と強い関係を示さず、SW から NE の方向に走る傾向が強い。こういう等値線の走る傾向は、わが国では

他の気候要素にはなく、特徴あるものである。

さて、各地点における風速階級別の頻度の値を使って積算曲線をえがくことができる。こういう積算曲線では、再現期間何年に1回起る値というような極値についてはわからないが、各地点の風速の気候学的状態を表現するものとして次のような利点がある。i) ある風速以上になる日数は年間幾日か、ii)

Fig. 3 Cumurative curves of daily maximum wind velocity at the various points.

年間のある日数以上の日の風速はどれだけか、などである。これは風力利用または火災や風害の危険度推定などの応用に対しては、たいせつな情報を与える。

図3には、日本全国の多数の地点について書いた積算曲線のうち特徴ある地点のものをえらんでのせた。すなわち、北海道と東北地方の日本海岸の代表として留萌と酒田をえらび、太平洋の岬として長津呂をえらび、島の例として大島をえらんだ。また内陸の地点として船津をえらんだ。

表2はその結果の1例として、上記の5地点の積算曲線から、年間37日(10%)以上、91日(25%)以上、183日(50%)以上、274日(75%)以上、328日(90%)以上は風速がどれだけになるかを読みとった値を書いた。なお、その値と、参考として、日最大瞬間風速の最大観測値・再現期間30

表2 風速の積算曲線からえた値と他の風に関する気候値との関係

資料の出所	風速		留 萌	酒 田	船 津	長津呂	大 島
積算読みと線とからた値	日	37日以上(10%)	16.0 m/s	18.3	10.8	19.7	19.0
	最	91日" (25%)	13.3	14.3	7.9	16.3	16.0
	大	183日" (50%)	10.2	10.3	5.8	12.8	12.5
	風	274日" (75%)	7.1	6.7	3.7	9.9	9.9
	速	328日" (90%)	5.0	4.3	4.3	8.1	7.3
斎藤他(1957)	日風最速大瞬間	最大観測値(1940~50)	45.8 m/s	43.6	34.3	48.6	50.4
		再現期間30年値	—	45.7	36.5	52.1	—
		再現期間50年値	—	46.7	37.6	54.2	—
資料(3)	10分間風速	最大観測値	36.7 m/s	33.2	30.4	48.8	39.0
		そのときの風向	SW	WSW	SE	E	SW
		そのときの日付	51. II 22	57. XII 13	59. VIII 14	59. VIII 14	48. IX 16
		統計期間	1943~60	1937~60	1932~60	1939~60	1939~60
資料(4)	10分間風速	年平均風速(1951~60)	6.1 m/s	5.9	2.9	7.1	8.1

表3 山頂とそのふもとの地点における積算曲線から読みとった風速 (日最大風速 m/s)

		富士山	伊吹山	阿蘇山	筑波山	温泉岳	船津	彦根	熊本	水戸	長崎
海拔高度		3772	1376	1150	869	665	860	89	39	32	133
		m									
積算曲線から読みとった値	10%	37.3	26.0	15.0	18.7	18.4	10.8	12.5	8.8	11.5	12.4
	25	31.8	20.8	12.7	15.4	14.7	7.9	9.9	6.5	8.0	9.0
	50	25.7	17.3	9.3	12.5	11.1	5.8	7.5	5.3	6.0	6.5
	75	18.6	13.7	6.2	10.1	8.0	3.7	4.8	3.0	4.0	4.9
	90	12.4	10.8	3.8	7.1	5.3	2.3	3.3	2.8	2.3	3.5
		m/s									

表4 山頂とふもとの表3による風速の比と海拔高度差

年間日数	頻度	富士山 船津	伊吹山 彦根	阿蘇山 熊本	筑波山 水戸	温泉岳 長崎
37日以上	10%	3.45	2.80	1.71	1.63	1.49
91 "	25	4.02	2.10	1.91	1.93	1.63
183 "	50	4.43	2.31	1.74	2.08	1.74
274 "	75	5.03	2.85	2.07	2.53	1.63
328 "	90	5.39	3.27	1.36	3.09	1.51
海拔高度差		2912	1287	1111	837	532
		m				

年と50年の値 (斉藤他 1957), 日最大風速の最大記録値 (資料3), 統計期間10年の年平均風速 (資料4) をあげた。この表によると, 年平均風速の性質がよくわかる。すなわち, 積算曲線から読みとった日最大風速値と比較すると, 年のうちの75%と90%の日数の中間におちる場合が多い。したがって, 年平均風速に等しいような日最大風速が起る日数は, 年のうち約300日くらいはあることになる。おどろくべきことといわねばならない。

IV. 山岳の風速, 特に年間の日数別風速について.

わが国の山岳における風速の状態を階級別に示すと, 一般にやや強い風速の頻度は冬に多く, 夏に少ないが, 非常に強い風速の頻度は逆に冬に少なく, 夏に多い (吉野 1961)。この逆転する風速の限界値は富士山では日最大風速でいうと, 50m/s, つまり別の表現をすれば日最大風速が50m/s以上の日数は,

1月が8月より少ない。50m/s以下の日数は1月が8月より多いのである。伊吹山ではこの限界値が25m/s, 阿蘇山・筑波山・温泉岳では20m/sである。

これは前節で述べたような積算曲線を月別に作って表現すれば, 富士山では50m/s, 伊吹山では25m/s, 阿蘇山・筑波山・温泉岳では20m/sのところまで1月と8月の積算曲線が交叉することを意味している。

さて, 次に, 年間の日数別の風速の値が海拔高度とどのような関係にあるかを述べたい。例えば年平均風速と海拔高度との関係, 平均月最大風速と海拔高度との関係はこれまでも報告されている (吉野 1961)。しかし, 年間の日数別の風速と海拔高度との関係といったものは, 応用の目的には極めて有用であるのでここに調査した次第である。

まず, 各地点における風速の積算曲線から, 表2の上部と同じく読みとった値は, 富士山・伊吹山・阿蘇山・筑波山・温泉岳について表3に示す通りである。同じくその山頂から最も近い気候観測所の値

として船津・彦根・熊本・水戸・長崎をえらんで表3にあげた。

さて、山頂とそのふもとの地点における年間日数別（積算曲線の％別）の風速を比で表現したものと、その2地点の高度差を求めたものとの関係が、幾つか試みた中で比較的最もよい関係をしめした。すなわち、その風速比と、高度差は表4にあげる通りで

ある。

表4をみると、全般的な傾向として、i) 海拔高度差の大きいほど比が大きき、ii) 年間日数の大きい風速（弱い風）ほど比が大きき。ただし、阿蘇山と温泉岳では例外となる場合がある。そこで、これを実験式で表わすと、次の通りである。ただし V_2 を山頂の風速、 V_1 をふもとの風速、 H_2 を山頂、 H_1

Fig. 4 Diagram showing the annual change of diurnal variation of wind velocity (m/s).

をふもとの高度とする。

10% の場合,

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{H_2 - H_1}{1200} + 1.00 \quad \dots\dots(1)$$

25% の場合,

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{H_2 - H_1}{968} + 1.00 \quad \dots\dots(2)$$

50% の場合,

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{H_2 - H_1}{844} + 1.00 \quad \dots\dots(3)$$

75% の場合,

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{H_2 - H_1}{743} + 1.00 \quad \dots\dots(4)$$

90% の場合,

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{H_2 - H_1}{725} + 1.00 \quad \dots\dots(5)$$

となる。(H₂-H₁) の分母の値が%によって、すなわち年間の日数が多くなると小さくなることは、さきに表4から読みとれる特性のii)に相当し、分母の値が正であることはその特性のi)に相当する。

これらの実験式によってもしふもとの観測所について、日最大風速の階級別頻度の資料があれば、付

近の山頂における任意の頻度の風速を求めることができる。ただし、表4、および式(4)、式(5)の(H₂-H₁)の分母の値からみて、高度差が500m以下の場合にはこういう実験式による値は誤差が大きいか、計算不能となるであろう。また阿蘇山で例外がでているのは熊本との水平距離が大きいからではなかろうかと思われる。したがって、もし、この実験式を使って山頂の風速を推定する場合には、ごく近くのふもとの値を使う必要があることはいうまでもない。

V. 風速日変化の年変化

風速の日変化は、平地では日中の午後に強くなり、山岳では逆に日中に弱くなる(福井 1938)といわれているが、まだ定量的な詳しい調査はない。すなわち、そのような日変化型が、同じ平地でも、i) 季節によってどう変わるのか、あるいは、ii) 地域によって、すなわち冬の季節風の卓越する地域、夏の季節風が卓越する地域によってどう異なるのかなど、まだわかっていない。

図4(A)~(E)は風速日変化の年変化をしめす図で、縦軸に時刻、横軸に月をとった。日変化が明らかな場合、等値線は水平に走り、季節変化が明らかな場合は、等値線は上下に走る。資料は風速(10分間平均)の3時間ごとの時別平均値(資料5)によった。ここでは代表地点として、日本海岸の輪島、中部山地の松本、太平洋岸の東京、島として鳥島をえらんだ。また山岳の例として富士山をえらんだ。これでわかることは、輪島・東京などでは冬(11月~2月)は日変化が小さく、4月~8月に日変化が大きい。しかし、等値線は水平・上下の両方の傾向が同じくらいの強さで認められ、日変化も季節変化も同じくらいの大きさであるといえよう。これに対し、松本は明らかに等値線の走り方は水平の傾向が強く、日変化が年を通じて明らかなことがわかる。これは中部山地で、熱的な原因による風系が、卓越するため

Fig. 4 (continued)

の影響と考えられる。熱的な原因による風が非常に卓越する地点、例えば谷風が卓越する地点の例としては、以前にスイスのローヌ谷における例をあげた(Yoshino 1964)。そこでは、こういうダイアグラムを書くと、等風速線がやや水平につぶれた同心円状に走り、谷風の特性が極めて明瞭であった。松本はこれに似た特徴をもっているといえよう。一方、鳥島では等値線は上下の傾向が強く、日変化は小さく、季節変化が大きい。すなわち、1月・2月に強く、7月・8月に弱いという季節的な変化が強く、どの月も日変化は1 m/s 以下というように小さい。

図4(四)は富士山の例で、山岳では季節変化が極めて明らかで、それに比較して日変化は極めて小さいことがわかる。冬12月～3月は、終日18～20 m/sの風で日較差はわずか2 m/s 以下、すなわち10% 以下である。それに対して、7・8月は12 m/s 以下で弱い。また、7・8・9月だけ日中が夜より風速が弱い。さらに低地や島の日変化と異なるのは年を通じて夜半から明け方にかけて極大がでることである。このような日変化は極めて興味あるものであって、山岳測候所の値については、系統的な調査が望まれる。

また、海陸風の卓越する地点、あるいは極地方など全世界について、こういうダイアグラムを書いてみることは、気温日変化の年変化の地球上における分布(Troll 1943, Troll・Paffen 1964)と比較する意味のほか、風による地域区分の種々を提起するであろう。

あ と が き

以上、わが国における風速の気候学的特性のについて述べた。このような特性を広く日本全地域にわたって調査できるように、統計資料が今後ますます整備されてゆくことを望んでやまない。それによって、風による日本の地域区分ができるとよいと思う

次第である。

なお、本研究の一部は、文部省総合研究「地域開発に関する地理学的研究——関東およびその周辺における——」(代表者幸田清喜)の研究費によったことを記して、ここに謝意を表する。

(1965年9月7日原稿受理)

文 献

- Brose, K. 1936: Der jährliche Gang der Windgeschwindigkeit auf der Erde. *M. Z.* 53 419～424.
- 福井英一郎 1938: “気候学”; (古今書院) 155.
- 河村 武 1963: 北海道における冬の地上風の分布, *研究時報* 15 533～537.
- 1965: 中部日本の冬の局地的気流系に関する二三の考察, (日本気象学会1965年春季大会発表)
- 斎藤鍊一他 1957: 日本各地の最大瞬間風速の分布, *研究時報* 9 51～55.
- 1959: 任意地点の風速を推定する方法, *災害の研究* 5 27～36.
- 高橋浩一郎 1955: “動気候学”(岩波書店) 63.
- Troll, C. 1943: Thermische Klimatypen der Erde. *Petermanns Geogr. Mitteil.* 89 81-89.
- Troll, C., Paffen, K.-H. 1964: Karte der Jahreszeiten-Klimate der Erde. *Erdkunde* 18 5～28.
- 渡辺次雄 1958: “近代気象調査法”(技報堂) 73～87.
- 吉野正敏 1961: “小気候”(地人書館) 48～49.
- Yoshino, M. M. 1964: Some local characteristics of the winds as revealed by wind-shaped trees in the Rhône Valley in Switzerland. *Erdkunde* 18 28～39.

資 料

- (1) 気象庁 1962: 半旬別平滑平年値(日本気候表の4) 1931～1960.
- (2) 気象庁 1958: 風速階級別日数表(気象庁観測技術資料第8号).
- (3) 気象庁 1962: 最近30年間の極値および順位(日本気候表の6)

(4) 気象庁 1962: 地点別月別平年値 (日本気候表
の2).

(5) 気象庁 1964: 時別平均値その2. 月日別の値
(気象庁観測技術資料第26号)

SOME CLIMATOLOGICAL ASPECTS OF WINDS IN JAPAN

Masatoshi M. YOSHINO

Although some aspects of climatological elements, such as air temperature and precipitation, have been considerably studied from the statistical or descriptive point of view, very few have been done for the wind conditions. Recently, by compiling the cards, the wind statistics can be adequately made with the aids of machine and therefore it makes us possible to study the climatological aspects of winds in detail.

Firstly, the annual march of the wind velocity was presented using the mean value of every half decade. Types of the annual march are grouped into five:

1) **Mountain type.** As shown in Fig. 1 (A), an example on the summit of Mt. Fuji (3772m, 35°21'N, 138°44' E) shows a quite distinctive change having a great annual range with several fluctuations. The annual range is 15 m/s on Mt. Fuji, 6 m/s on Mt. Ibuki (1375m, 35°25'N, 136°24' E), and 3 m/s on Mt. Tsukuba (868m, 36°13'N, 140°06'E).

2) **Japan Sea Coast type.** Maximum appears in winter and minimum appears in July. An example at Akita (9.1 m, 39°43'N, 140°06'E) is given in Fig. 1 (B).

3) **Cape or Island type.** The stations at capes or on islands on the Pacific Coast show maximum in winter and minimum in summer like the Japan Sea Coast type. But the annual range is greater than 4 m/s as shown by the example of Omaesaki (44.7 m, 34°36'N, 138°13'E) in Fig. 1 (C).

4) **Plain type.** The annual change is generally 2—3 m/s with maximum in January or April and minimum in late July-early August or October. Excepting this, however, this type does not show any special feature. The stations in the plains along the Pacific Coast and Kyûshû show this type. An example of this type at Tokyo (4.1 m, 35°41'N, 139°46'E) is given in Fig. 1 (D).

5) **Inland type.** The stations situated in the mountainous regions have this type showing very small fluctuation through the year. The annual change is smaller than 2 m/s as shown in Fig. 1 (E).

Secondly, the distribution of days with daily maximum wind velocity of more than 10 m/s in January and in April, 20 m/s in April, and 10 m/s in the year is given in Fig. 2. Contrasts between inland area and coastal area and between north, Hokkaido and northern Tôhoku, and south, Kyushu, must be worthy to note. Then, it is shown that a cumulative curves of the daily maximum wind velocity at various stations present a characteristic feature of the winds respectively as shown in Fig. 3.

Thirdly, investigation into the relationships between "the ration of wind velocity on the summit to that at the mountain foot" and "the difference of height between these two stations" was made. The experimental formula for this relationship was made for the respective 10, 25, 50, 75, and 90 % frequencies of the cumulative curve. In this case, the wind velocity means the daily maximum wind velocity m/s and, for instance, 10 % means 37 days of a year. The experimental formula in the case of 10 % frequency:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{H_2 - H_1}{1200} + 1.00,$$

where V_2 and V_1 are the wind velocity at the summit and the mountain foot stations and H_2 and H_1 are

the height above sea level in m. at the respective stations.

Finally, a diagram showing the annual change of the diurnal variation of wind velocity was studied. Figs. 4 (A)–(E) give examples of the diagram for various situations. Wajima (5.6 m, $37^{\circ}23'N$, $136^{\circ}54'E$) may represent stations on the Japan Sea Coast, Matsumoto (610 m, $36^{\circ}15'N$, $137^{\circ}58'E$) those in the inland area, Tokyo those in the plains, Torishima (80.7 m, $30^{\circ}29'N$, $140^{\circ}18'E$) those on the islands, and Mt. Fuji those on the high mountain. Comparing these diagrams with each other, it can be easily pointed out that the wind conditions are expressed definitely in the diagrams in accordance with the situations of the stations located, just like the “thermo-isopleth diagrams” of air temperature by Troll (1943) and Troll and Paffen (1964).