必要は認められない。但し、此所で一言注意したい事は、此の限度に達したと云ふ事は唯此の自然誤差が讀みの最後の桁位あると云ふ事で、必ずしも測定器の精度がそれまで達して居るか否かはすぐには云へない。例へば雨量計は風に依つて著しく影響を受けるし、百葉箱中の寒暖計も充分輻射の影響を除いてあるとは云ひ難いであらう。此の様な意味で、又微細氣候學の研究や上層觀測に適した器具の考案、改良をする事は大いに必要である。唯、此所では日常の氣象學としての量はどれ位の所までが意味のあるかを指摘したまでで、研究の對象が變れば勿論その限度も變つて來るのである。

最後にいつも相變らぬ御指導、御教示を賜つた藤原先生に衷心よりの感謝の意を表する。

大阪の風の緩張度と瞬間最大風速に就いて*

金 家 鎮 汝

目 次

(1) 緒 言	(6) 大阪市勝山通の風の緩張度
(2) 調査方法及び資料	(7) 緩張度の風速による變化
(3) 平均風速とダインス風壓計の平均風速	(8) 緩張度の風向別變化
(4) 平均風速と瞬間最大風速との關係	(9) 大暴風時に於ける瞬間最大風速
(5) 平均風速と瞬間最小風速との關係	(10) 結 尾

(1) 緒 言

昭和9年6月頃原田司氏と共に木津川尻並びに鶴町のダインス風壓計自記紙(昭和7年)で風向別風速別に風の緩張度を調査し且つ自記風信器自記紙から風の振れ幅をも調べたのであつたが室戸颱風時の風水害で流失した。私の記憶では北東寄りの風の場合は南西寄りの風より緩張度が大きく風向の變動振幅も大きかつたと思はれる。最近北原直一氏⁽¹⁾が木津川尻の緩張度を調査されて海の方から吹いて來る南西寄りの風が大阪市街地から吹いて來る北東寄りの風に比して緩張度が遙かに小なる事を明かにされた。

著者は大阪市の東側に當る勝山通附近では木津川尻鶴町とは反對に南西寄りの風が北東寄りの風より擾亂度が大きいのではないかと思つて調査して見た。

(2) 調査方法及び資料

昭和10年、11年の勝山通大阪測候所のダインス風壓計自記紙より毎日最大風速時に於ける20分

* T. Kinka: On the Gustiness of Wind and the Greatest Wind Velocity in the City of Oosaka.

(1) 昭和12年3月12日 災害科學研究所第一部談話會で發表す。

間の瞬間最大風壓(自記紙に現はれた最高點) W_M を読み取りその前後數分間に於ける最小風壓 W_N を読み取りて $W_M - W_N \doteq \frac{1}{n} \sum (W_M - W_N)$ になる様に平均風速は測候所の觀測値を用いた。

(3) 平均風速とダインス風壓計の平均風速との關係

ダインス風壓計の平均風速 V_D を $V_D \doteq \frac{W_M + W_N}{2}$ で與へて之とロビンソン風力計による平均風速 V_R との關係を北東寄りの風(N, NNE, NE, ENE, E, ESE の風)と南西寄りの風(NW, WNW, W, WSW, SW, SSW)とに分けて調べると第1圖の如くになり大體次式で現はされる。

$$V_D \doteq V_R \cdots (\text{南西寄りの風}) \cdots (1)$$

$$V_D \doteq 0.95 V_R \cdots (\text{北東寄りの風}) \cdots (2)$$

第1圖 ロビンソン風力計による平均風速 V_R とダインス風壓計による平均風速 V_D との關係

(4) 平均風速と瞬間最大風速との關係

ロビンソン風力計による20分間平均風速 V と同時のダインス風壓計自記紙に現はれた瞬間最大風速 W_M との關係は第2圖の如くにして大體次式にて表はされる(單位は米毎秒である)。

$$W_M = 2.0 + 1.65 (V - 2) \cdots (\text{南西寄りの風}) \cdots (3) \\ (V \geq 2)$$

$$W_M = 2.0 + 1.4 (V - 1.6) \cdots (\text{北東寄りの風}) \cdots (4) \\ (V \geq 2)$$

(5) 平均風速と瞬間最小風速との關係

瞬間最小風速とは瞬間最大風速に對し平均變動振幅を與へるものであつて、20分間の極小値ではない。平均風速 V と瞬間最小風速 W_N との關係は第3圖の如くにして大體次式にて表はされる。

第 2 圖 ロビンソン風力計による平均風速 V とダインス風壓計による
瞬間最大風速 W_M との関係

$$W_N = 1.0 + 0.5(V - 2) \cdots \cdots (\text{南西寄りの風}) \cdots \cdots (5)$$

$$(V \geq 2)$$

$$W_N = 0.4 + 0.58(V - 1.6) \cdots \cdots (\text{北東寄りの風}) \cdots \cdots (6)$$

第 3 圖 平均風速 V とダインス風壓計による最小風速 W_N との関係

(6) 大阪市勝山通の緩張度

(3), (5) 式から

$$\frac{W_M - W_N}{2V} = 0.575 - \frac{0.65}{V}$$

(1) 式を代入すると

$$G = \frac{W_M - W_N}{W_M + W_N} = 0.575 - \frac{0.65}{V} \quad \dots\dots\dots (7)$$

($V \geq 2$, 南西寄りの風の場合)

同様に (4), (6), (2) 式より

$$G = \frac{W_M - W_N}{W_M + W_N} = 0.432 + \frac{0.152}{V} \quad \dots\dots\dots (8)$$

($V \geq 2$, 北東寄りの風の場合)

(7), (8) 式は緩張度 G と風速 V との関係を示すものにして (7) 式によつて南西寄りの風の場合は G は V が大なる程大となり 0.575 に近づき北東寄りの風の場合は (8) 式により G は V が大なる程小となり 0.432 に近づく事が分る。今南西風が 6 m/s, 北東風が 4 m/s の場合を比べると G は何れも 0.47 となり疾風以上の風に對しては南西寄りの風の方が北東寄りの風よりも緩張度が大となることになる。

(7) 緩張度の風速による變化

昭和 10 年, 11 年の毎日最大風速時に於ける緩張度を計算し風速による變化を見るに第 4 圖 (甲) の如く南西寄りの風に對しては緩張度は風速と共に増して 0.60 に近づき北東寄りの風に對しては第 4 圖 (乙) の如く風速と共に減する傾度が見られる。之は (7), (8) 式が割合に正しい事を意味するものと思はれる。

(8) 緩張度の風向別變化

第 5 圖の如く緩張度は各風向毎に値が區々ではあるが概して北東寄りの風の場合は小さくて 0.43 位となり南西寄りの風 (大阪市街地の方から吹いて來る風) の場合は大きくて 0.50 位になる事が分り、之は大阪市沿岸地に於ける調査と趣を異にするものである。第 1 表は緩張度を風向別に平均したものである。

(9) 大暴風時に於ける瞬間最大風速

大阪地方に於ける大暴風は殆んど全部南西寄りの風であることは第 2 表で明かであるがダインス風壓計が暴風時に正しく瞬間最大風速を計るか否かは未だ明かでない。兎に角暴風時に於いて風壓計によつて期待される瞬間最大風速は南西寄りの暴風の場合は (3), (7) 式から分る様に大體平均

第 4 圖 緩張度 G の風速 V による變化

第 1 表 大阪の緩張度の風向別變化 (主に昭和 10 年度)

風 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
勝 山 通	0.48	0.44	0.43	0.46	0.40	0.37	0.44	0.30	?	0.50	0.45	0.47	0.50	0.56	0.48	0.49
木津川尻	0.423								0.493							
	0.62	0.53	0.60	0.64	0.61	0.51	0.59	0.39	0.56	0.40	0.41	0.43	0.41	0.47	0.54	0.57
	0.580								0.443							

風速の五、六割増しとなり、一方北東寄りの暴風時には (4), (8) 式から四、五割増しとなる事が分る。今平均風速が南西風 20 m/s の時を考へるに瞬間最大風速は (3) 式からは 31.8 m/s, (7) 式からは $G=0.543$ を得て 30.0 m/s が期待され又平均風速が北東風 10 m/s の時は (4) 式から瞬間最大風速は 14 m/s, (8) 式からは $G=0.45$ を得て 14.5 m/s となる事が分る。

第 5 圖 緩張度の風向別變化

第 2 表 大阪暴風時數の風向別變化

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Sum	統計年限
$V \geq 7.0$ m/s	953	329	862	644	280	63	27	6	145	264	720	2227	4862	1328	505	413	13629	(1895—1924)
同上百分率	7.0	2.4	6.3	4.7	2.1	0.5	0.2	0.0	1.1	1.9	5.3	16.3	35.7	9.7	3.7	3.0	100.0	(30 年間)
$V \geq 10.0$ m/s	12	3	17	2	1	2	—	—	4	20	39	99	145	119	14	12	489	(1925—1936)
同上百分率	2.5	0.6	3.5	0.4	0.2	0.4	—	—	0.8	4.1	8.0	20.3	29.7	24.3	2.9	2.5	100.0	(12 年間)
$V \geq 15.0$ m/s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	9	6	2	2	—	24	(1925—1936)
同上百分率	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.3	12.5	37.5	25.0	8.3	8.3	—	100.0	(12 年間)
$V \geq 20.0$ m/s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	6	(1925—1936)
同上百分率	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.0	33.0	50.0	—	—	—	—	100.0	(12 年間)

(10) 結 尾

以上の結果は大阪市勝山通附近で地上 20 米位の所に於ける値であつて大阪市全般には通用し難いと思ふ。終りに本報文は災害科學研究所に於いて大阪地方の暴風の災害豫防に對する一助となさんとする目的を以て作られたものであることを記し、尙御指導を賜つた和達部長に感謝する次第である。