

日 立 の 風

1. 大 気 と 風
2. 日 立 の 風
3. 参 考 資 料

昭 和 5 5 年 6 月

日 立 市 天 気 相 談 所

日 立 市 助 川 町 1 丁 目 1 番 1 号

電 話 日 立 (0294) 22-5520

は し が き

この防災気象資料は、昭和 52 年からこれまでに企画発行した。

「日立の大雨」、「地震と津波」、「日立の雷」に引き続き日立市で観測した風について調査し、「日立の風」としてまとめたものであります。

小冊ではありますが、前回までの資料と同様防災対策の参考になれば幸いです。

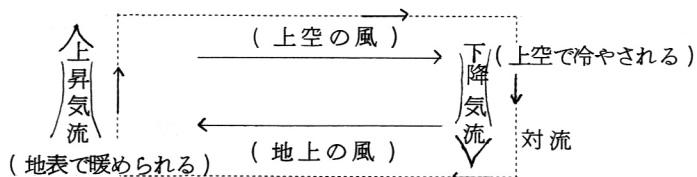
昭和 55 年 6 月 1 日

日立市天気相談所

1. 大気と風

地球は空気に包まれており、この空気を大気と呼んでいます。大気は約 1,000km の上空まで広がり、大気の組成は約 78% の窒素と約 21% の酸素などからできている。大気の 90% は地上から約 15km までの空気で占められている。大気の層は薄いですが人間生活へ大きな影響を与えている。気象現象は、この層、対流圏内で発生している。

1-1 風



モデル図のように太陽の日射によつて、地面附近の空気が暖められると、空気分子が膨張して軽くなり、上空へのぼり、上空で冷やされた重い空気が地表へおりてきて（風呂をたくときの水の流れも同じ）このような現象を対流現象といいます。

上空へのぼる空気の流れ上昇気流、地面の方へおりてくる空気の流れを下降気流といい、対流現象によつておこる空気の流れを風とよんでいます。

風向は、風の吹いてくる方向をいい、16方位で表わし風速が 0.2 m/s 以下の場合は風向は、静穏 (Cal m) としてーで表示しています。

N	NNE	NE	ENE
E	ESE	SE	SSE
S	SSW	SW	WSW
W	WNW	NW	NNW

風速は、毎観測時前 10 分間の平均値で表わし、風速の単位はいずれも m/s を用い、その 10 分の 1 位まで示します。（10.5 m/s）

日平均風速は 24 時間全風程（風が吹いた距離）を 24 時間（86,400 秒）で割り算出する。日最大風速は 1 日の中で 10 分間に吹いた風の中から最大のものを求めて、日最大風速とする。最大瞬間風速は 1 日の中から瞬間的に吹いた風速の中で、最大のものを求めて最大瞬間風速とする。

2. 日 立 の 風

日立の風の特徴と気圧配置および吹走時間について、

季節	風	気 圧 配 置	風の吹く時間	風	気 圧 配 置	風の吹く時間
春	西	西 高 東 低	1 2 時間位	南	日本海低気圧	1 2 - 2 4 時間位
夏	北 東	南 岸 低 気 圧	1 2 時間位			
秋	北 東	台 風	2 4 時間位	北 東	南 岸 低 気 圧	1 2 時間位
冬	西	西 高 東 低	1 2 時間位	西	三陸沖低気圧	1 2 時間位

西 高 東 低 = 冬型の気圧配置、気圧が西が高く、東が低い。

南岸低気圧 = 日本列島の南岸に沿って東北東へ進む低気圧。

日本海低気圧 = 日本海を西から東へ進む低気圧。

三陸沖低気圧 = 三陸沖で発達する低気圧。

台 風 = 海上を通つた場合は、北よりの風。(大雨を伴う)。

陸上を通つた場合は、南よりの風。

二つ玉低気圧 = 本州の南海上と日本海に同時に低気圧が発生し、東進する場合。

2 - 1 天気相談所開設以前に発生した大風害

大正 6 年 (1 9 1 7 年) 1 0 月 1 日の台風による暴風

日最大風速

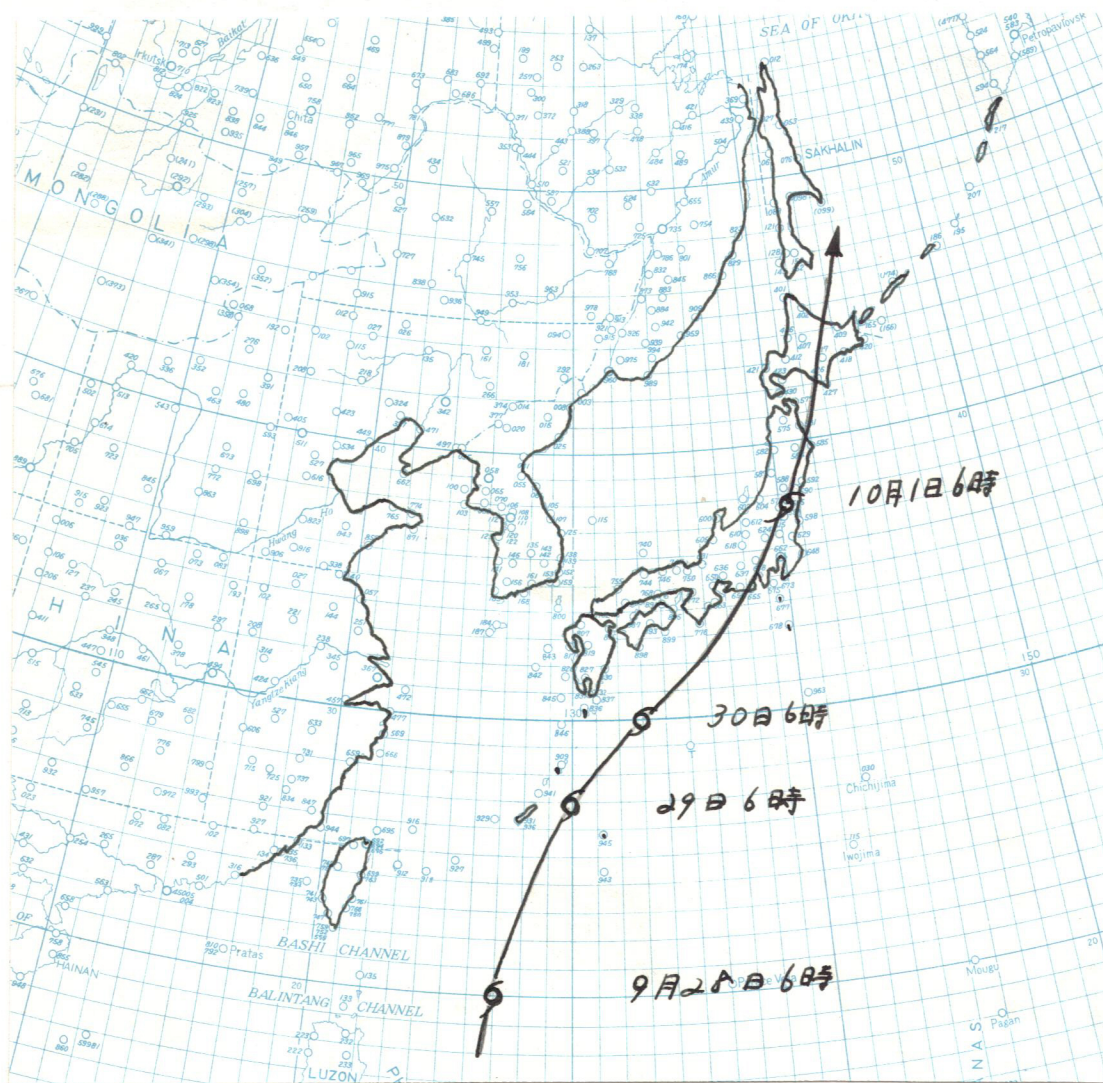
地 点	風 向	風 速	日 時	記 事
神 峰 山	S E	4 4.2 ^{m/s}	1. 4.00	
滑 川	S S W	3 7.9	1. 5.00	日 立 市 滑 川 町
小 名 浜	S S E	2 8.4	1. 5.00	
水 戸	S S E	2 6.7	1. 4.40	
筑 波 山	S	3 2.2	1. 2.00	
銚 子	S S E	3 5.6	1. 3.30	

(現在の風速に換算)

当時の水戸測候所 (現水戸地方気象台) の大正 6 年 1 0 月 1 日の暴風雨報告によると「 9 月 2 4 日、南洋パラウ群島の北方洋上に発生せる台風は北西方に除行し、 2 6 日ルソン島東方海

上に到れり、しかして同日朝、北東に転向して29日午前沖縄南東方の洋上より(この時、当測候所において警報を発せり)30日午前土佐沖を、同日夕刻潮岬の南方30里許(約120 Km)の位置に到達せり。じ後なお北東に進行して同夜半頃静岡附近より上陸し、1日午前3時半頃埼玉県大宮町(市)附近を4時半頃本県西部附近を通過して同6時福島市へ進行せしものごとし。……」

大正6年10月1日の台風経路図



台風経路図でもわかるように、台風通過前の北東象限では、北東の10 m/s前後であったが、通過直後から日立地方は、南東象限に入ったためSEからSより暴風圏に入り、とくに茨城県の海岸地方では、25～30 m/s 所によつて35 m/s 以上の暴風となつたため、家屋倒壊、杉などの倒木の被害が発生した。

一般に20 m/s 以上の強風にあえば、樹木の折損、倒伏は多くなり、果実など未熟のまま地上に落ち、収穫が皆無となる。

そのほか、小船舶（漁船）などの衝突、流失、漂流、沈没、浸水、破損が発生する。当時内務省の調査では全国で罹災戸数6万175戸、船舶の流出、沈没8,182隻、死傷者及び行方不明3,346名となつている。

（茨城県の被害、死傷、行方不明511名。全潰、半潰、23,651戸。）

神峰山の記録から考察すると9月30日は、終日北東の風が10 m/s 前後であつたが、10月1日1時から台風の接近によつて風速が増すとともに風向が東から南に急変（当地方でもつとも恐れられている辰巳の風）した。20 m/s の風が夜半から夜明けにかけて6時間も続いた。

被害を大きくした原因

- (1) 当時はラジオも、テレビもなかつた。
 - (2) 台風が上陸しても衰えなかつた。
 - (3) 台風の色度が速かつた。
 - (4) 台風の通過時刻が夜半であつた。
 - (5) 台風の経路が本県西部で近距離にあり暴風圏に入つた。
- ことなどがあげられる。

2-2 風 向

月別主風向

風向	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12月
N										○	○	
NNE				◎	◎			◎	◎	◎	◎	
NE				○		○			○			
S							○					
SSW					○	◎	◎					
WNW	◎	◎	◎									◎
NW	○	○	○									○

年によつて、若干異なるが、実用上問題はない。

2-3 日立の日最大風速の記録

年	昭和	風向	風速	月 日	備 考
1953	28	NNE	19.1 ^{m/s}	3. 29	南岸低気圧
54	29	NE	19.9	11. 28	"
55	30	N	19.8	12. 26	"
56	31	NW	18.0	11. 30	西高東低
57	32	NE	19.9	2. 7	南岸低気圧
58	33	SSW	19.6	7. 23	台風第11号
59	34	S	18.4	9. 27	" 第15号
60	35	NE	14.4	10. 20	" 第24号
61	36	NNE	16.6	10. 10	" 第24号
62	37	N	18.7	5. 24	南岸低気圧
63	38	W	21.7	3. 25	西高東低
64	39	WNW	16.0	1. 20	"
65	40	WNW	15.0	1. 10	"
66	41	WSW	17.3	7. 8	三陸沖低気圧
67	42	N	17.2	10. 28	台風第34号くずれ
68	43	N	18.0	2. 15	南岸低気圧
69	44	ENE	19.3	3. 12	"
70	45	NW	16.7	3. 30	寒冷前線通過
71	46	NE	17.4	9. 8	台風第25号
72	47	NNE	17.8	12. 24	南岸低気圧
73	48	WNW	14.7	3. 1	西高東低
74	49	W	17.0	1. 25	"
75	50	NNE	14.2	4. 22	南岸低気圧
76	51	W	14.3	12. 28	西高東低
77	52	N	13.7	9. 19	台風第11号
78	53	NE	14.8	4. 3	二つ玉低気圧
79	54	SSW	13.0	10. 19	台風第20号

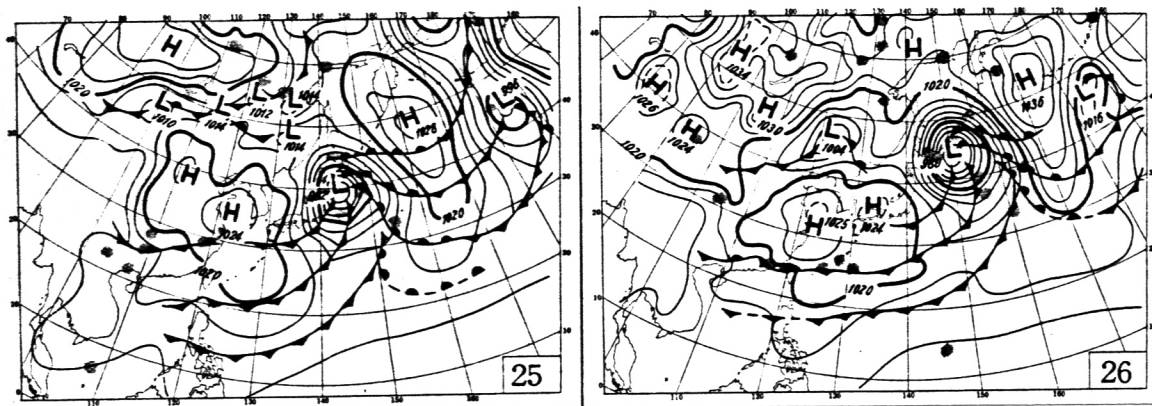
2 - 4 日立の最大瞬間風速の記録

年	昭和	風 向	風 速	月 日	備 考
1959	34	昭和34年9月1日から観測開始			
60	35	NW	28.0 ^{m/s}	4. 11	三陸沖低気圧
61	36	SSW	25.5	9. 16	台風第18号
62	37	W	23.5	1. 30	西高東低
63	38	W	38.5	3. 25	〃
64	39	WNW	33.1	1. 20	〃
65	40	SNW WNW	26.5	9. 18 12. 17	台風第24号くずれ 西高東低
66	41	NW	31.7	12. 14	西高東低
67	42	N	26.2	9. 14	台風第22号
68	43	N	29.8	2. 16	南岸低気圧
69	44	NE	33.0	3. 12	〃
70	45	WNW W	25.7	2. 1 3. 30	西高東低 寒冷前線通過
71	46	NNE	27.3	9. 1	台風第23号
72	47	NNE	28.8	12. 24	南岸低気圧
73	48	W	22.7	2. 24	西高東低
74	49	W	25.5	1. 25	〃
75	50	NNE	24.9	4. 22	南岸低気圧
76	51	W	23.7	4. 7	三陸沖低気圧
77	52	NNE	25.2	9. 19	台風第11号
78	53	WNW	23.8	1. 12	西高東低
79	54	SSE	31.6	10. 19	台風第20号

==== 印は風速30 m/s以上

2-5 強風による被害例

(1) 最大瞬間風速 38.5 m/s (昭和38年3月25日の強風)



○概況

	3月22日	3月24日	3月25日
低気圧	1014mb (華北) - 1008 (北陸沖)	982 (三陸沖)	
低気圧	1014mb (台湾) - 1006 (東海沖)		

当地方は、寒冷前線の通過直後から西ないし西北西の風が吹き出し、明け方強風に見舞われた。

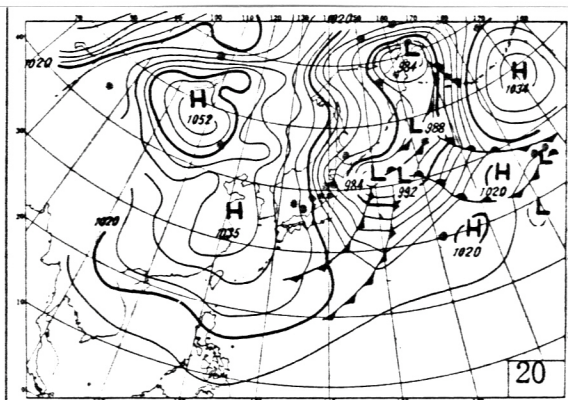
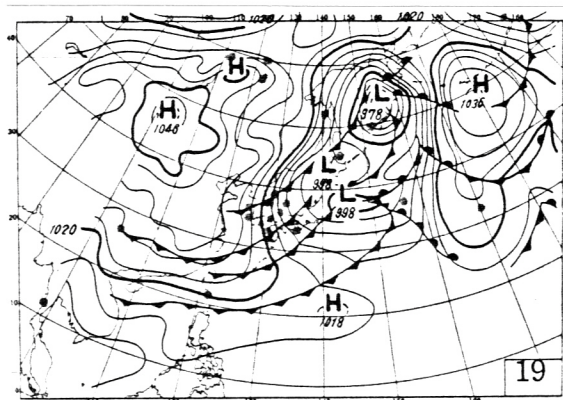
○記録

地 点	最大瞬間風速	最大風速
日 立	W 38.5 m/s	W 21.7 m/s
神 峰 山		WNW 19.7 m/s

注、日光中宮祠 W 54.0 m/s 、 W 15.7 m/s

○被害 県内 死者1名(漁船より転落)、家屋全壊1、非家屋全壊7、
鉄道架線切れ1。

(2) 最大瞬間風速 33.1 m/s (昭和39年1月20日の強風)



○概況

1月19日

1月20日

低気圧 998mb (関東東岸) 984 (三陸東方海上)

低気圧 998mb (日本海)

当地方は20日午前10時頃から午後8時頃にかけて日立地方と県北沿岸にかけて、とくに強い季節風(平均風速10m/s以上)がつづき、送電線などに若干の被害があった。

○記録

地点	最大瞬間風速	最大風速
日立	WNW 33.1 m/s	WNW 16.0 m/s
神峰山		NW 15.2
十王	NW 32.0	
水戸	WNW 17.3	WNW 10.7

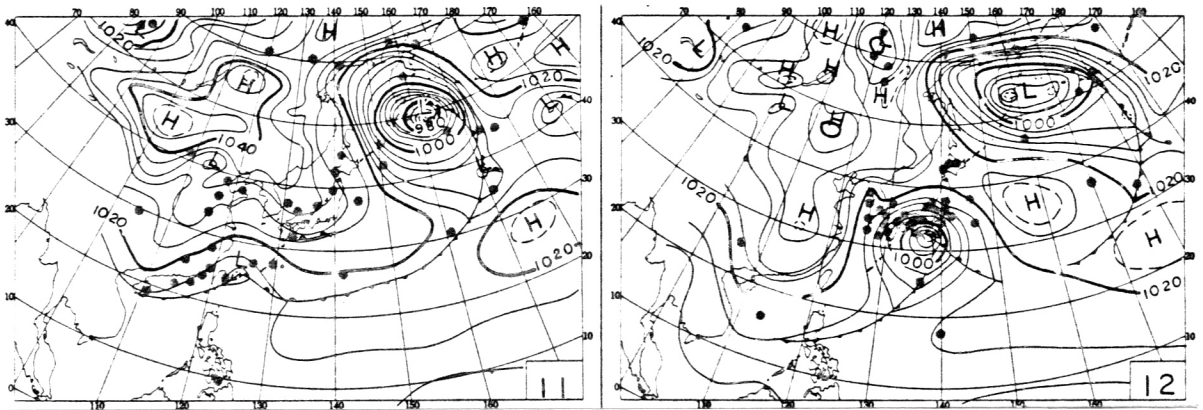
○被害 県内 鉄道架線断線 磯原—大津港間 2ヶ所

日立—小木津間 1ヶ所

十王町 宇宙通信所送受信用パラボアアンテナドーム(ビール製)破損

強風下の火災3件 8棟(全半焼)

(3) 最大瞬間風速 33.0 m/s (昭和44年3月12日 大風雪)



○概況 3月11日 3月12日 3月13日
低気圧 1,010mb (台湾沖) - 990 (八丈島) - 976 (三陸中)

日立地方では、12日午前3時10分から雪が降りはじめ、風雪が強まり午後みぞれに変った。神峰山の積雪10cm、日立の積雪は3cmであつた。

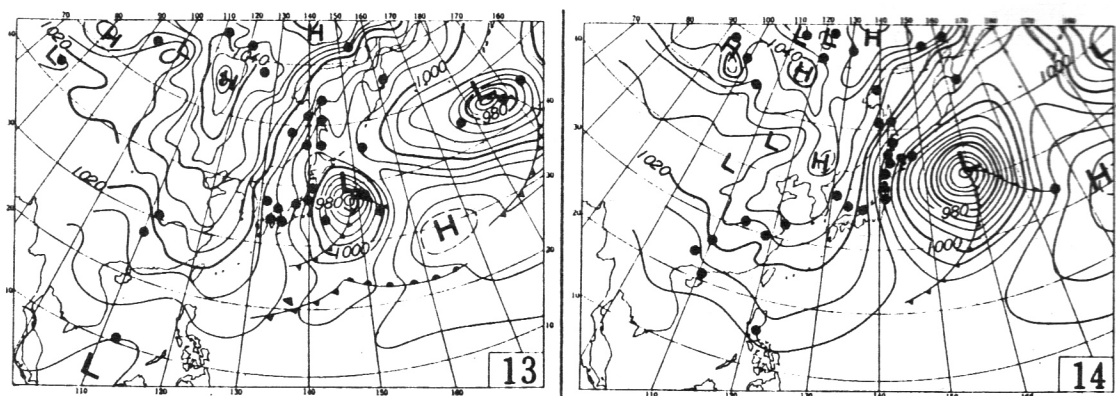
○記録

地 点	最大瞬間風速	最大風速
日 立	N E 33.0 m/s	E N E 19.3 m/s
神 峰 山	N N E 35.8	N N E 12.3
水 戸	N E 25.6	N E 16.5

○被害 雪と風のため、ビニールハウスの倒壊多数。国鉄、私鉄、列車、バス、雪のため運休遅延。雪によるスリップ事故若干。県立高校入試 13日分を14日に日延べ。

電力関係 停電事故送電線5変電所、配電線30回線。

(4) 最大瞬間風速 31.7 m/s (昭和41年12月14日 西高東低)



○概要

12日

13日

14日

低気圧 1010mb (日本海) — 974 (三陸東方海上) — 952 —
 低気圧 1010mb (九州南西海上) (千島南東海上)

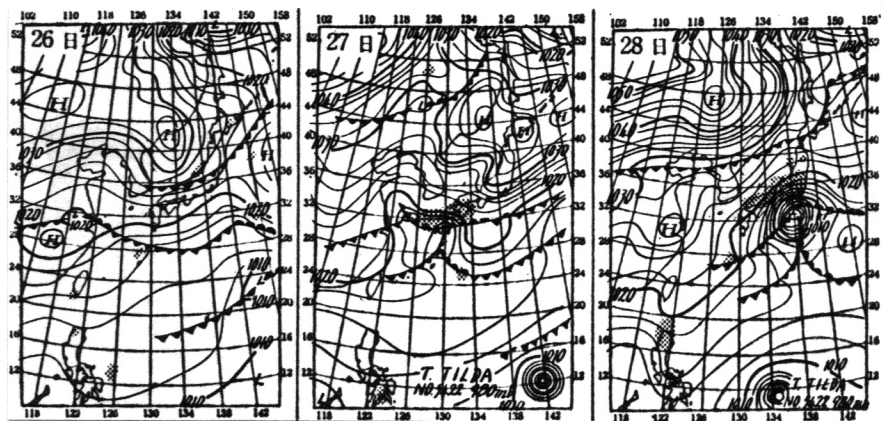
日本海西部と九州の南西海上にあつた低気圧が三陸沖で1つの低気圧となり、さらに千島、南東海上では台風並に発達したため、北海道から関東にかけて冬の季節風が強まった。

○記録

地 点	最大瞬間風速	最大風速
日 立	NW 31.7 m/s	NW 12.3 m/s
神 峰 山	WNW 35.2	WNW 16.7

東北地方から中部地方にかけて大雪、津軽平野45cm、秋田中部以南20～40cm、山形県海岸地方20～50cm、仙台で23cm。

(5) 最大風速 19.9 m/s (昭和29年11月28日、南岸低気圧)



○概況

低気圧 1020mb(華中) - 1014(九州南岸) - 1002(八丈島近海)

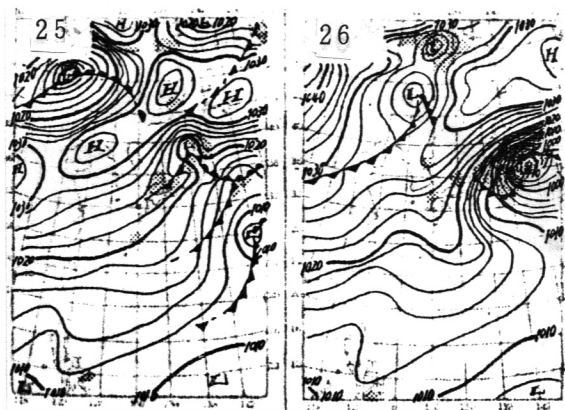
990 (八丈島東方海上)

○記 録

地 点	最 大 風 速
日 立	N E 1 9.9 m/s
神 峰 山	E N E 2 3.8
銚 子	N E 2 9.3

この暴風雨のため、伊豆諸島方面で全、半壊約400戸、船舶の沈没10数隻があつた。
富士山で大雪崩がおこり登山中の学生が40名巻込まれて、15名が死亡した。

(6) 最大風速 19.9 m/s (昭和30年12月26日 南岸低気圧)



○概 況

2 4 日

2 5 日

2 6 日

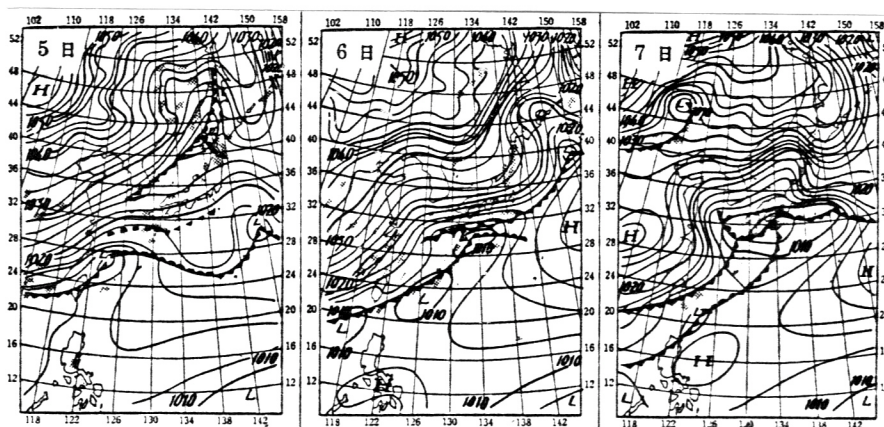
低気圧 1022mb (日本海) - 1018 (日本海東部) - 988 (本州東海上)

○記 録

地 点	最大瞬間風速	最 大 風 速
日 立		NE 19.9 m/s
神 峰 山		NNW 19.6
水 戸	N 24.4 m/s	N 16.6
銚 子	NNW 39.3	NNW 28.5

26日から29日ごろにかけて、九十九里から三陸にいたる太平洋岸の各地では、暴風、高潮による被害が続出し、とくに宮古地方における海産物の養殖施設は多大の損害を受けた。沈没58隻(茨城県4隻)。

(7) 最大風速 19.9 m/s (昭和32年2月7日 南岸低気圧)



○概 況

2 月 5 日

2 月 6 日

低気圧 1010mb (台湾北東海上) - 1008mb (九州の南海上) -

2 月 7 日

2 月 8 日

1004mb (四国沖) - 992 (三陸沖)

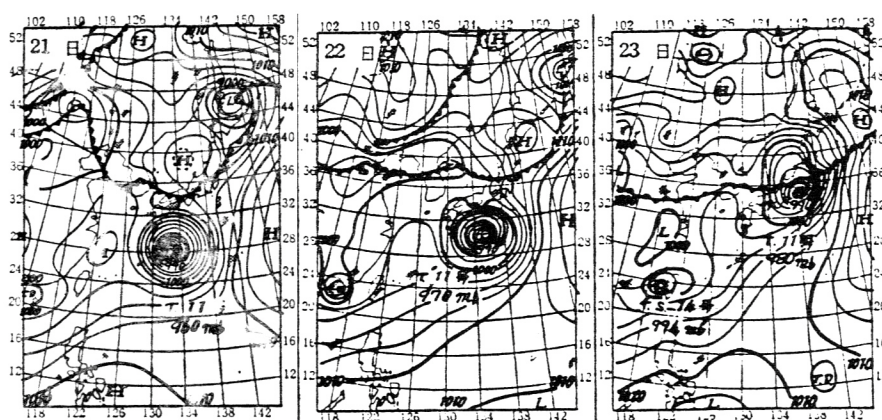
台湾の北東海上で発生した低気圧は、九州の南海上に北東へ進んだのち、本州の南岸沿に東北東へ進み、三陸沖で発達したため、太平洋岸では北よりの風が強くなった。

○記 録

地 点	最大瞬間風速	最大風速
日 立		N E 1 9.9 m/s
神 峰 山		N E 2 1.1
水 戸	E N E 2 1.1 m/s	N E 1 5.8

暴風雨による被害 長野県松本 新積雪 5 7 cm、電線着雪による被害発生。東京都府中市
3 万戸停電。北日本の太平洋沿岸では高波による被害があつた。

(8) 最大風速 1 7.6 m/s (昭和 3 3 年 7 月 2 3 日 台風第 1 1 号)



○概 況 7 月 2 1 日 7 月 2 2 日 7 月 2 3 日
台風第 11 号 9 6 0 mb 9 7 0 mb 9 9 0 mb
 (南大東島の東海上) (紀伊半島南海上) (仙台附近)

7 月 1 3 日グアム島南方洋上に発生した台風第 1 1 号は 2 0 日に最低気圧 9 2 5 mb を示し、2 3 日 0 6 時頃、御前崎附近に上陸 - 富士山附近 - 1 2 時宇都宮附近の北を通つて三陸沖に去つた。

○記 録

地 点	最大瞬間風速	最 大 風 速	総 雨 量
日 立		S S W 1 7.6 m/s	6 0 mm
神峰山		S 2 3.8	6 5
水 戸	S 2 5.5 m/s	S 1 9.3	8 1
銚 子	S S E 3 2.7	S S W 2 4.1	3 7
小名浜	S S E 2 7.5	S 2 3.3	6 9

東海道や関東では22日夜から強雨に見舞われ、とくに台風通過時に多量の降雨があつた。東海道、山梨県南部や関東北部の山岳地帯で200mm以上に達した。

3. 参 考 資 料

(1) 風 圧 力 (構造物の設計用)

構造物の耐力計算には、この風圧力を静的な風圧力として用いている。構造物が風を受けているとき、その単位面積あたりの圧力は $P = C \cdot q$ で表わされる。

壁面などに作用する風圧力は、 $W = C \cdot q \cdot A$

W = 風圧力、 C = 風力係数、 q = 速度圧、 A = 受圧面積

速度圧 $q = (1/2) \rho V^2$ は構造物に作用する風速 V とそのときの空気密度 ρ によつて求めるが、空気密度は気象条件によつて異なるので一定ではない。普通 $\rho = 0.125 (kg \cdot sec^2 / m^4)$ の値をとることが多い。風力係数 C は研究者によつて若干違つた値が報告されているが、余り問題はない。

例 建物風上側壁面の風圧力

風力係数 $C = 0.8$ 風速 $V = 30 m/sec$

空気の密度 $\rho = 0.125 kg \cdot sec^2 / m^4$

壁面積 $100 m^2$ とすると

$$q = (1/2) \rho V^2 = (1/2) \times 0.125 kg \cdot sec^2 / m^4 \times (30 m/sec)^2 = 56.25 kg/m^2$$

風圧力 $W = C \cdot q \cdot A$

$$W = 0.8 \times 56.25 kg/m^2 \times 100 m^2 = 4,500 \text{ 重量 } kg$$

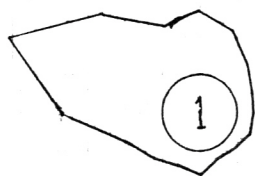
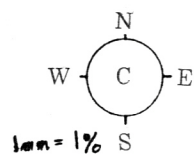
面積 1 m^2 あたりの風圧力

風 速	風力係数 = 0.8	風力係数 = 1.0
10 m/s	5 重量kg	6.25 重量kg
20	20	25.00
30	45	56.25
40	80	100.00
50	125	156.25
60	180	225.00
70	245	306.25
80	320	400.00
90	405	506.25
100	500	625.00

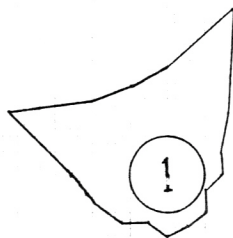
(2) 気象庁風力階級 (ビューフォート風力階級)

風力 階級	開けた平らな地面から10mの高 さにおける相当風速				説 明	
	kt	m/s	km/h	mile/h	陸 上	海 上
0	<1	0— 0.2	<1	<1	静穏、煙はまっすぐに昇る。	鏡のような海面。
1	1—3	0.3— 1.5	1—5	1—3	風向は、煙がなびくのでわかるが、風見には感じない。	うろこのようなさざなみができるが、波がしらにあわはない。
2	4—6	1.6— 3.3	6—11	4—7	顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動きだす。	小波の小さいもので、まだ短いのはっきりしてくる。波がしらはなめらかに見え、砕けていない。
3	7—10	3.4— 5.4	12—19	8—12	木の葉や細かい小枝がたえず動く。軽い旗が開く。	小波の大きいもの、波がしらに砕けはじめる。あわはガラスのように見える。ところどころ白波が現われることがある。
4	11—16	5.5— 7.9	20—28	13—18	砂ほこりが立ち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。	波の小さいもので、長くなる。白波がかなり多くなる。
5	17—21	8.0— 10.7	29—38	19—24	葉のあるかん木がゆれはじめる。池や沼の水面に波がしら立つ。	波の中ぐらいのもので、いっそうはっきりして長くなる。白波がたくさん現われる。(しぶきを生ずることもある。)
6	22—27	10.8— 13.8	39—49	25—31	大枝が動く。電線が鳴る。かさは、さしにくい。	波の大きいものができはじめる。いたるところで白くあわだった波がしらの範囲がいっそう広くなる。(しぶきを生ずることが多い。)
7	28—33	13.9— 17.1	50—61	32—38	樹木全体がゆれる。風に向かっては歩きにくい。	波はますます大きくなり、波がしらに砕けてできた白いあわは、すじをひいて風下に吹き流されはじめる。
8	34—40	17.2— 20.7	62—74	39—46	小枝が折れる。風に向かつては歩けない。	大波のやや小さいもので長さが長くなる。波がしらの端は砕けて水けむりとなりはじめる。あわは明りょうなすじをひいて風下に吹き流される。
9	41—47	20.8— 24.4	75—88	47—54	人家にわずかの損害がおこる。(煙突が倒れ、かわらがはがれる。)	大波。あわは濃いすじをひいて風下に吹き流される。波がしらはのめり、くずれ落ち、逆巻きはじめる。しぶきのため視程がそこなわれることもある。
10	48—55	24.5— 28.4	89—102	55—63	陸地の内部ではめずらしい。樹木が根こそぎになる。人家に大損害がおこる。	波がしらに長くなるのしかかのような非常に高い大波。大きなかたまりとなったあわは濃い白色のすじをひいて風下に吹き流される。海面は全体として白く見える。波のくずれかたは、はげしく衝撃的になる。視程はそこなわれる。
11	56—63	28.5— 32.6	103—117	64—72	めったにおこらない。広い範囲の破壊を伴う。	山のように高い大波。(中小船舶は、一時波の陰にみえなくなることもある)海面は、風下に吹き流された長い白色のあわのかたまりで完全におおわれる。いたるところで波がしらの端が吹きとばされて水けむりとなる。視程はそこなわれる。
12	64—	32.7—	118—	73—	—	大気は、あわとしぶきが充満する。海面は、吹き飛ばしぶきのために完全に白くなる。視程は、著しくそこなわれる。

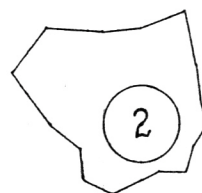
(3) 1979年の風配置図(日立)



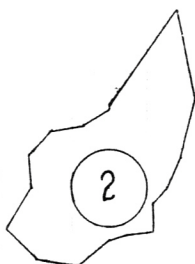
1月



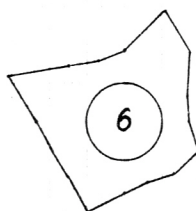
2月



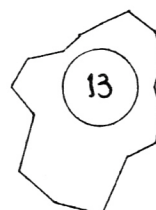
3月



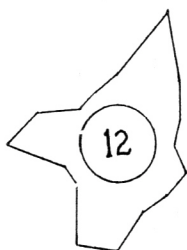
4月



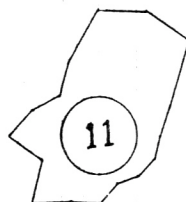
5月



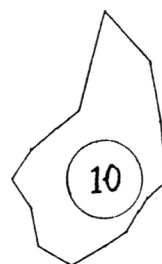
6月



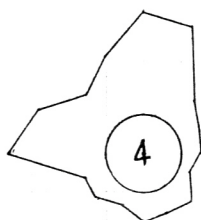
7月



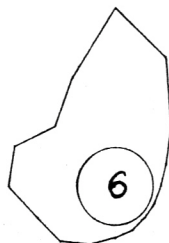
8月



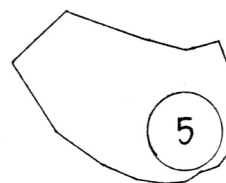
9月



10月

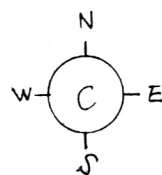
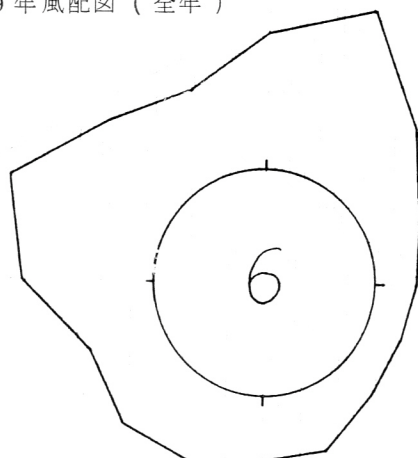


11月



12月

1979年風配図（全年）



$$2mm = 1\%$$

○内数字は静穏の出現

頻度（％）

(4) 風の被害程度

風が物をこわす力は、風が物にあたつた場合に風上側に出来る押す力や、風下側に出来る引く力（気圧差）によつてきまりこれを風圧という。

風圧は風速の2乗に比例するから風速が2倍、3倍、4倍とますにつれて風圧は4倍、9倍、16倍と非常に大きくなつて、破壊力をまして行く。

例 最大風速による

風 速	現 象
m/s	
10	洋笠をさしているところわされる。
15	取り付けのわるい看板が飛ばされる。
20	風に向つて歩きにくい、自動車がうく。
25	屋根の瓦がとばされる。
30	雨戸がゆがみ、敷居からはずれ、吹きぬかれる、家が倒れることがある。
40	列車、電車が脱線、転覆する。
50	たおれる家が多くなる。
60	鉄塔がまがり、たおれる。

参考文献

防災ハンドブック

技 報 堂

台風災害を防ごう

気 象 協 会

気 象 要 覧

気 象 庁

日立市気象年報

日立市天気相談所