

沿岸都市域における強風分布の解析的研究

奥田 稔

気象庁気象研究所

Analytical Study on the Distribution of High-Speed Wind in the Coastal Region

By

Minoru Okuta

Meteorological Research Institute, Tokyo

Abstract

This study was done as a link in the chain of the studies on the prevention of damage from wind in the urban area of coastal region. The area of the studied subject is the coastal region of Tokyo Bay, and the treated period is the two years of 1966 and 1967.

The important results are as follows:

1. Generally, the coastal region on the lee side of the bay, where the fetch is long, has relatively high-speed winds.

2. At the time of passing of the cold front over the urban area, it can be seen that complicated air currents are distributed in the area centering around the front, and their complexity seems not to be lost over the bay, too.

3. Relation between observed wind speeds at a representative station (Tokyo District Meteorological Observatory) and those at each of the stations in Tokyo and Tokyo Bay is examined by the correlation method.

When the wind direction at Tokyo District Meteorological Observatory is SSW, high correlation covers the widest area. Next to the case of SSW, the case of SSE is the widest, and the case of S is limited. (By the way, the orientation of exposure of Tokyo Bay is SSW.)

4. The distribution of stations which observe the winds of higher speed than those at Tokyo District Meteorological Observatory on an average is limited in the coastal region of Tokyo Bay. This phenomenon can be explained by the height of the anemometer of Tokyo District Meteorological Observatory, which is 67 m above sea level and higher than that of nearly all of the said stations.

5. Areal distribution of relatively higher speed winds and lower speed winds almost corresponds to the areal distribution of convergence and divergence zones in stream-line analysis, respectively.

1 はしがき

昭和42年度から44年度までの3カ年間、科学技術庁特調費による総合研究「最近の都市開発に伴う水害および風害に関する研究」の中で、気象研究所は「市街地高層化による強風構造の変化に関する研究」を担当したが、さらに気象研究所内において筆者は、その中で、表題に示した「沿岸都市域における強風分布の解析的研究」を担当した。昭和42～44年度の3カ年間とはいつても、実際に発足したのは昭和42年度も第4・4半年となる時期であり、実質的には2カ年間の研

究であつたといえる。

この研究に当つて、風観測資料の入手が研究の死命を制するものである。われわれは昭和41年および42年の2カ年間において、東京または横浜で平均風速15 m/sec以上の日を選び出し、強風吹送時を含めて、少なくとも24時間の風観測資料を収集し得る観測点の資料を収集し、その中の典型的な強風時の吹走状態について流線解析および等風速線解析を行ない、さらに、東京管区気象台における風速に対して、東京都内およびその

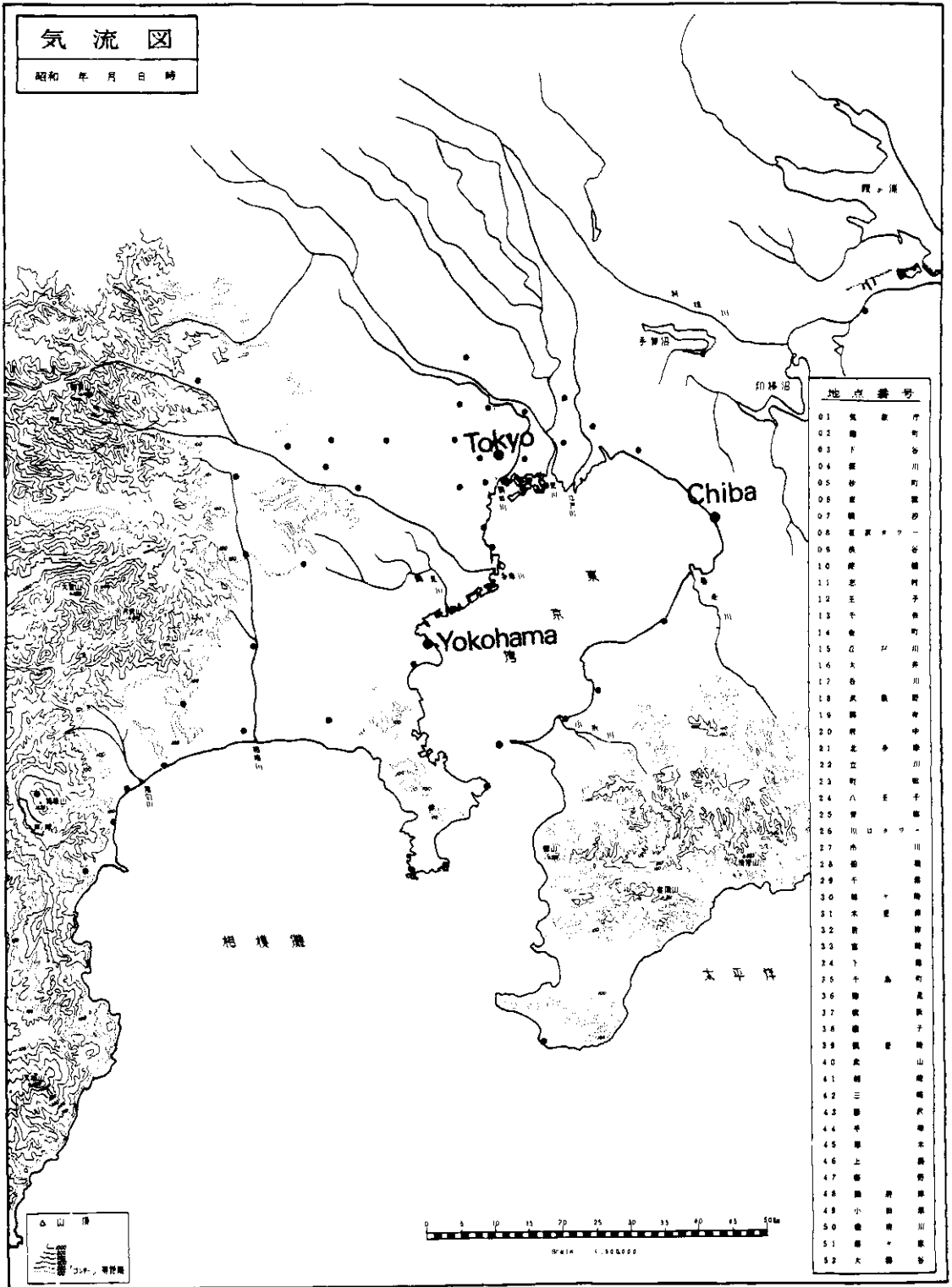


図 - 1 観測地点分布図

周辺の風速分布が如何なる関係になるかを調べた。
なお、昭和44年6月に急速に発達しながら日本海を東進した低気圧によって、東京地方に強風が吹き、その際、建築中のビルが倒壊するという現象が発生したので、急拠資料の入手を図り、昭和41年、42年の強風資料によつて解析した結果の検討に役立てたことを付け加えておく。

2 観測地点および得られた強風資料

本研究に使用した観測地点は図-1に示される。図を見ると、本研究に十分と思われる資料が入手されたように思われるかも知れないが、昭和41年はまだ観測が実施されていなかつた地点が多く、また、昭和42年でも欠測などがあつて、完全に全観測地点の資料を入手したのは、ほんのわずかしかなかつた。

強風出現のリストを表-1に示したが、41年は8回、42年は7回である。その内、日本海を発達しながら東北東進した場合に発生したのが6回、台風によるものが2回、温帯低気圧化した台風によるものが1回、前線帯の南下過程において小じょう乱通過によるものが1回、深い気圧の谷の通過によるものが1回、寒冷前線によるものが2回、温暖前線の北上によるものが1回、温帯低気圧が発生しながら日本列島を縦断した際に発生したのが1回となつている。わずか2カ年間の資料に過ぎないが、これらの数字は東京およびその周辺に強風をもたらす気圧配置の特徴を明らかに

している。すなわち、東京地方に強風の吹送するときの大部分は、日本海低気圧と台風によるもので、寒冷前線がそれに続く。

これら15例の中から典型的なものとして、次の5例を選び出し、詳細な解析を実施した。

- (1) 台風が南東方を通過：昭和41年6月28日
- (2) 台風が北西方を通過：" 41年9月25日
- (3) 日本海低気圧：" 42年4月4日
- (4) 温暖前線の北上：" 41年7月8日
- (5) 寒冷前線通過：" 42年5月1日

さらに、研究のまとめに入つた段階で、昭和44年6月26日の日本海低気圧による強風資料を収集し、解析と結果の検討に利用した。今回の研究に当つて最もよく資料を入手しえたのは、この6月26日の資料である。

3 典型事例の解析結果

前記典型事例の解析結果の概要を以下に述べる。

3.1 台風が南東方を通過：昭和41年6月28日

台風6604号が6月28日に房総をかすめて通過、三陸沖に抜けて行つた。この時、関東南部地方および東海道に豪雨が降り、相当の被害が発生している。この台風の中心示度は房総半島東方の35.4°N, 141.7°Eに達した28日の21時には970mbで、中型台風である。

この台風が東京地方に最も接近した28日の20時と21時の流線と風速分布図を図-2～図-5に示した。20時から21時と台風が約75kmの

表-1 強風出現日およびその時の気圧配置

Table 1 Lists of the date appeared the strong wind more than 15m/sec in mean wind speed at Tokyo District Obs. or Yokohama Obs. in 1966&'67

Year	Month day	Pressure pattern
1966	2 10~11	Extratropical cyclone passes across the Sea of Japan in rapid developing.
	2 23~24	Extratropical cyclone passes through the Japan Islands in rapid developing.
	5 3	Extratropical cyclone passes across the Sea of Japan in rapid developing.
	5 9~11	Frontal system goes south wards gradually over the Japan Islands.
	6 28	Typhoon 6604 is passing by the Boso Peninsula.
	7 8~9	Warm Front is going up north accompanied with northing extratropical cyclone.
	9 24~25	Typhoon 6625 is passing northern part of Tokyo northeastwards.
	11 25~26	Steep narrow trough passes eastwards.
1967	2 22~23	Extratropical cyclone passes across the Sea of Japan in rapid developing
	3 4~5	Cold front is passing
	3 27	Extratropical cyclone passes across the Sea of Japan in rapid developing
	4 4	Extratropical cyclone passes across the Sea of Japan in rapid developing
	4 20	Extratropical cyclone passes across the Sea of Japan in rapid developing
	5 1	Cold front is passing
10 28	Extratropical cyclone which has been transformed from typhoon passes along the Pacific coast of Japan	

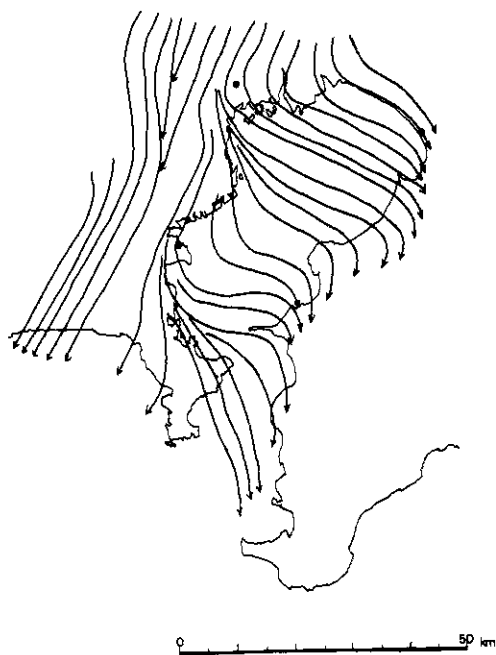


図-2 流線図 (昭和41年6月28日20時)

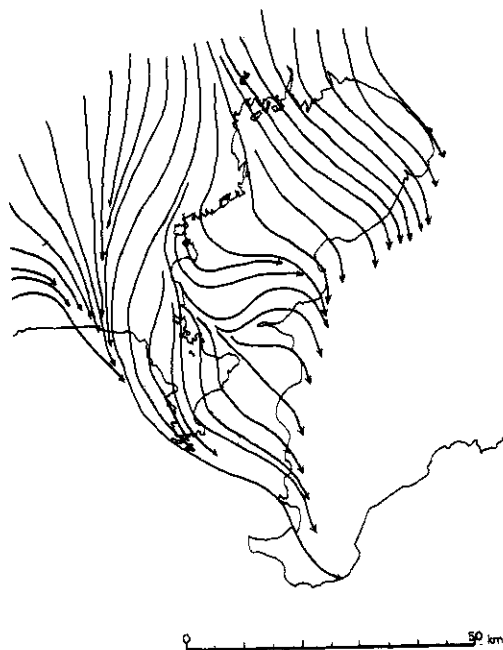


図-3 流線図 (昭和41年6月28日21時)



図-4 等風速線図 (昭和41年6月28日20時)



図-5 等風速線図 (昭和41年6月28日21時)



図-6 流線図 (昭和41年7月8日11時)

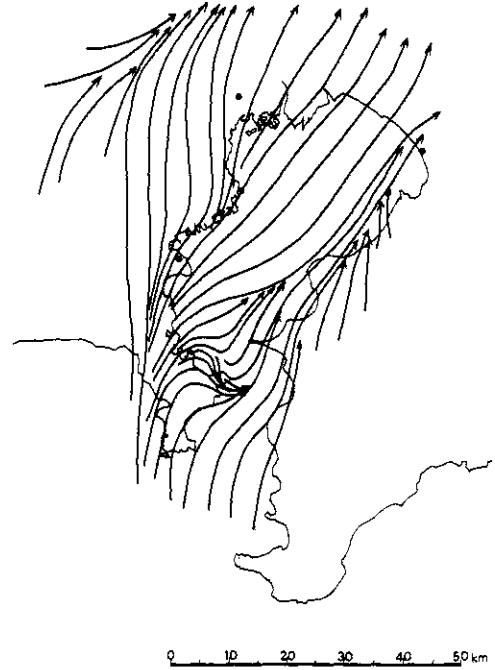


図-7 流線図 (昭和41年7月8日12時)



図-8 等風速線図 (昭和41年7月8日11時)

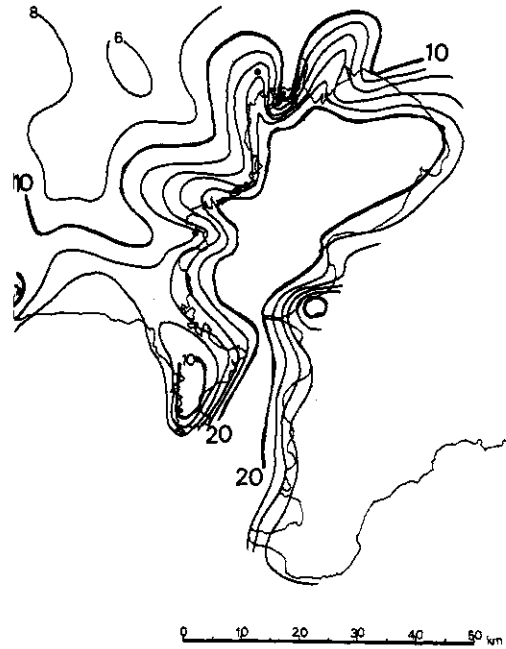


図-9 等風速線図 (昭和41年7月8日12時)

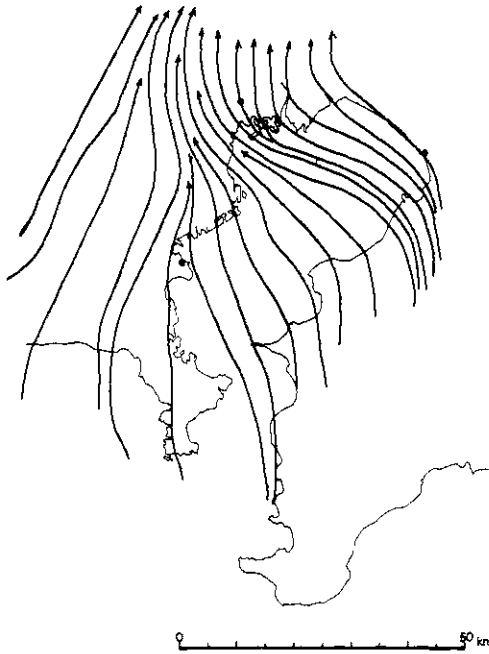


図-10 流線図 (昭和41年9月25日02時)

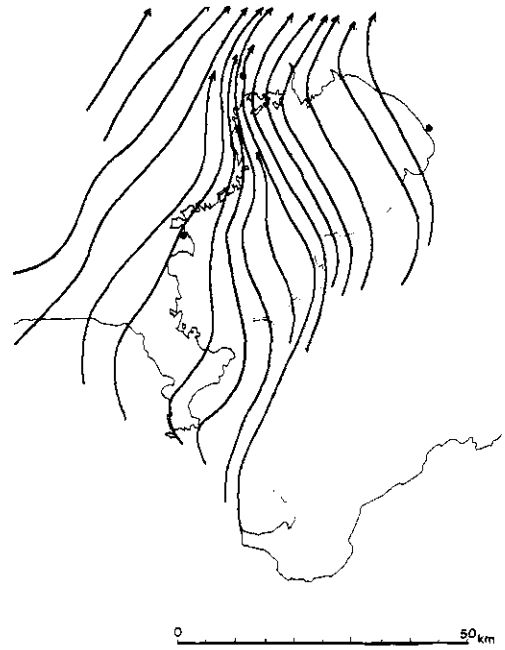


図-11 流線図 (昭和41年9月25日03時)

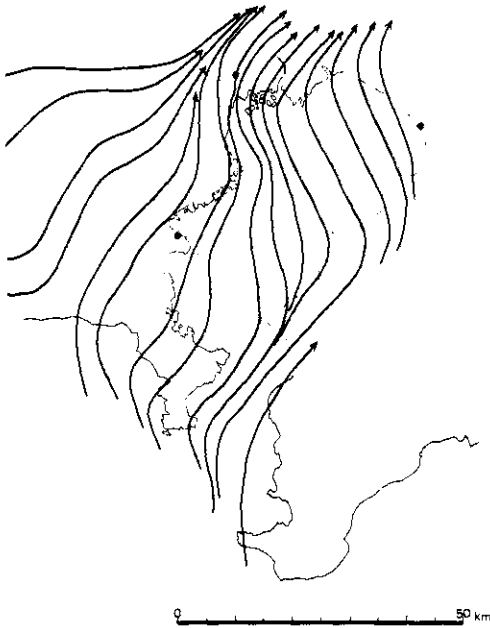


図-12 流線図 (昭和41年9月25日04時)

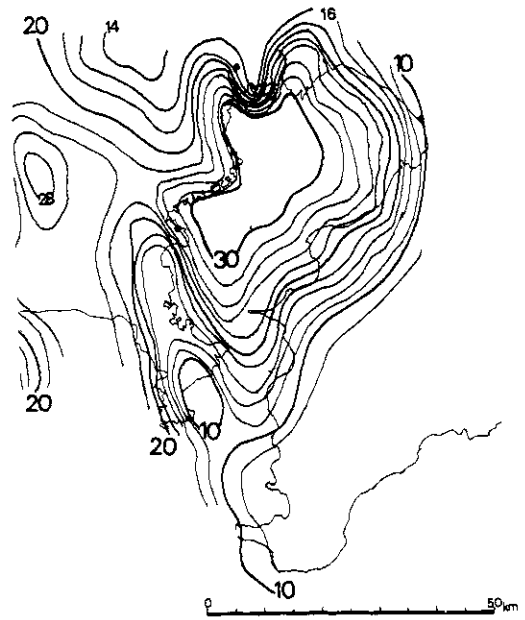


図-13 等風速線図 (昭和41年9月25日02時)

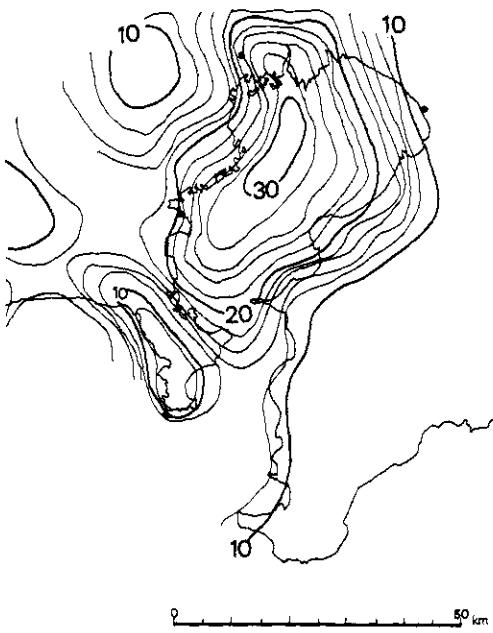


図-14 等風速線図 (昭和41年9月25日08時)

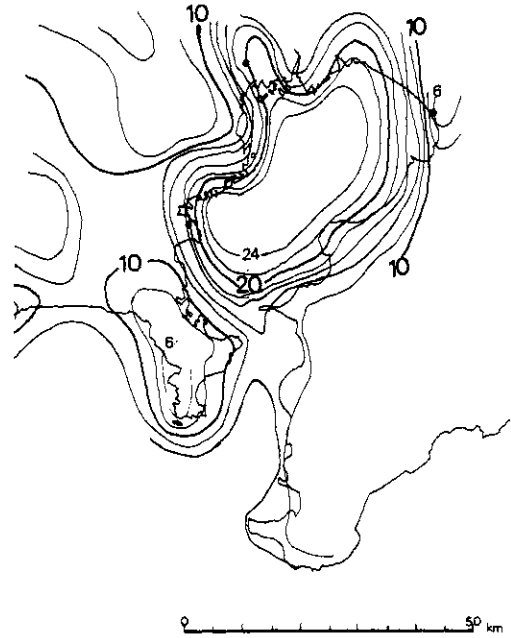


図-15 等風速線図 (昭和41年9月25日04時)

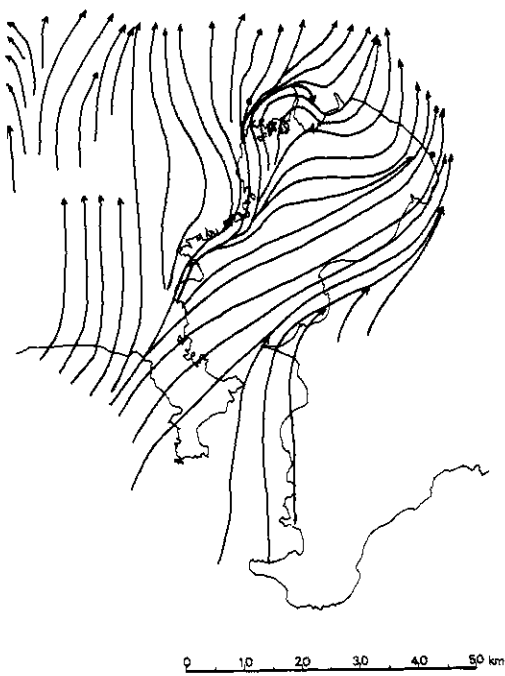


図-16 流線図 (昭和42年4月4日11時)

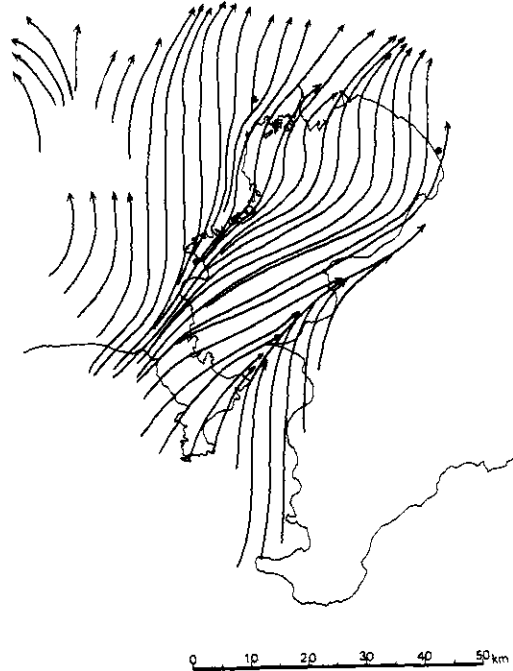


図-17 流線図 (昭和42年4月4日12時)

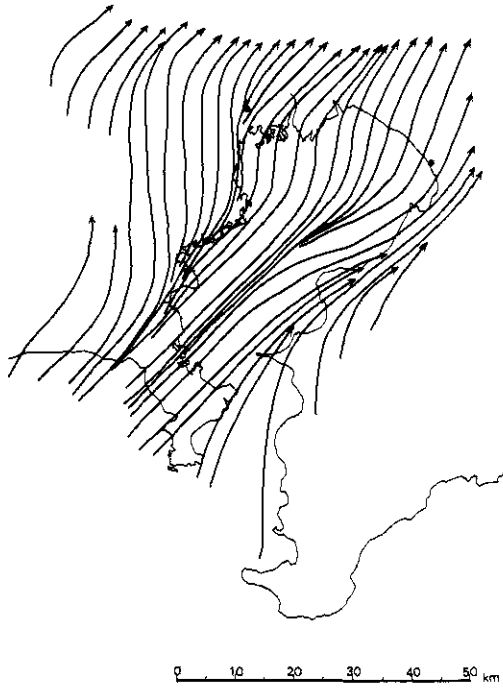


図-18 流線図 (昭和42年4月4日13時)

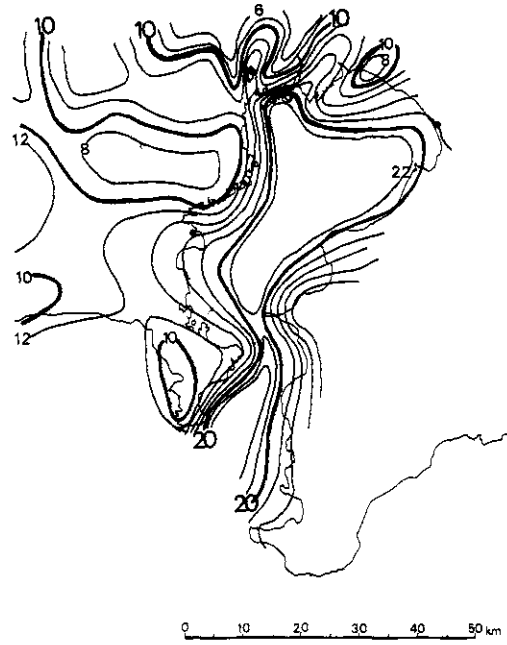


図-19 等風速線図 (昭和42年4月4日11時)

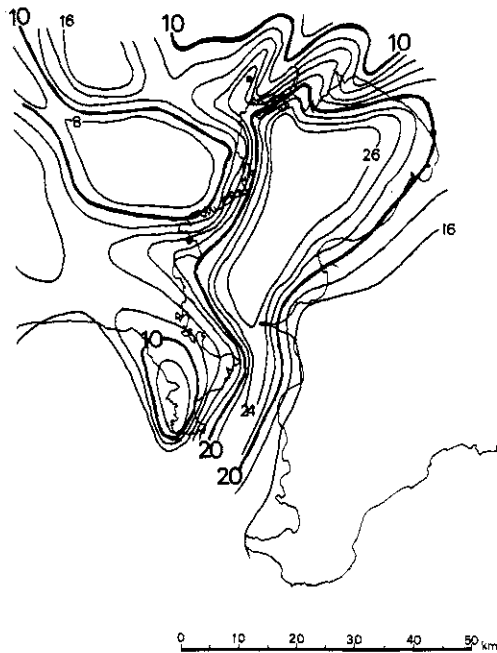


図-20 等風速線図 (昭和42年4月4日12時)

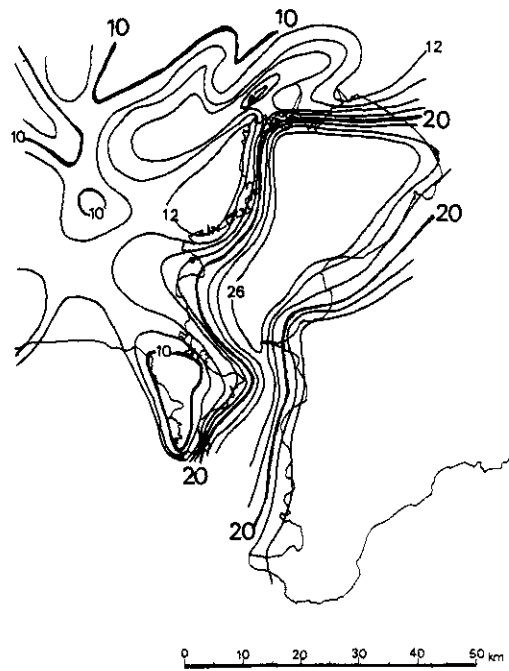


図-21 等風速線図 (昭和42年4月4日13時)

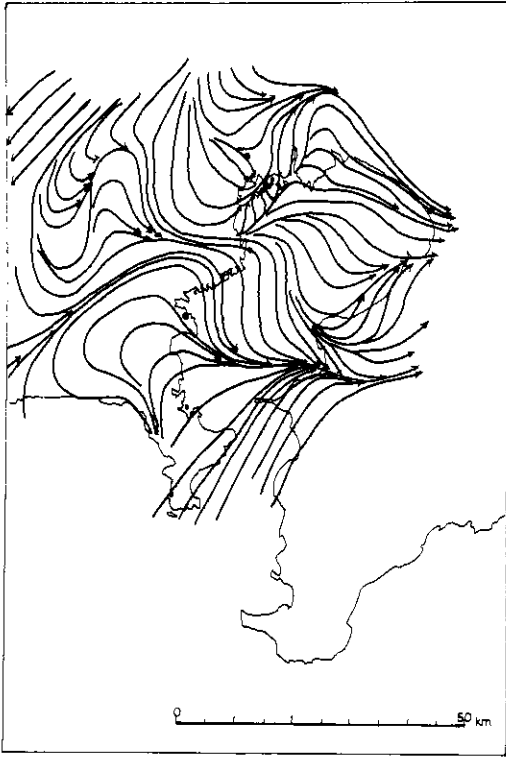


図-22 流線図 (昭和42年5月1日19時)

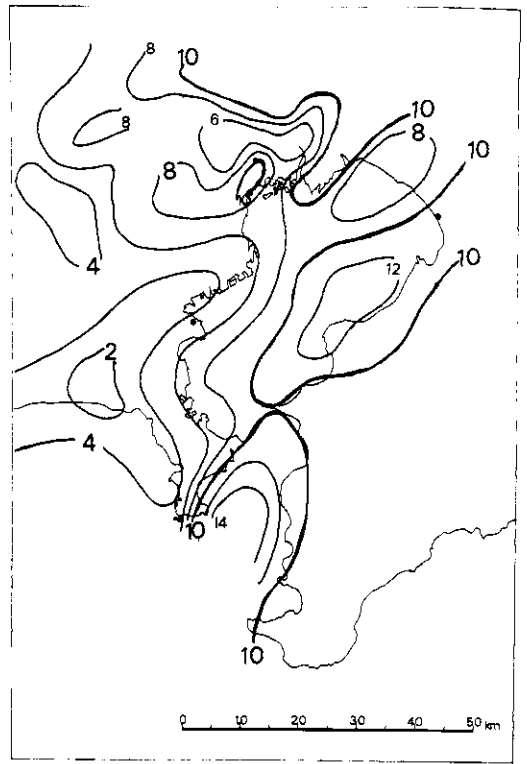


図-23 等風速線図 (昭和42年5月1日19時)

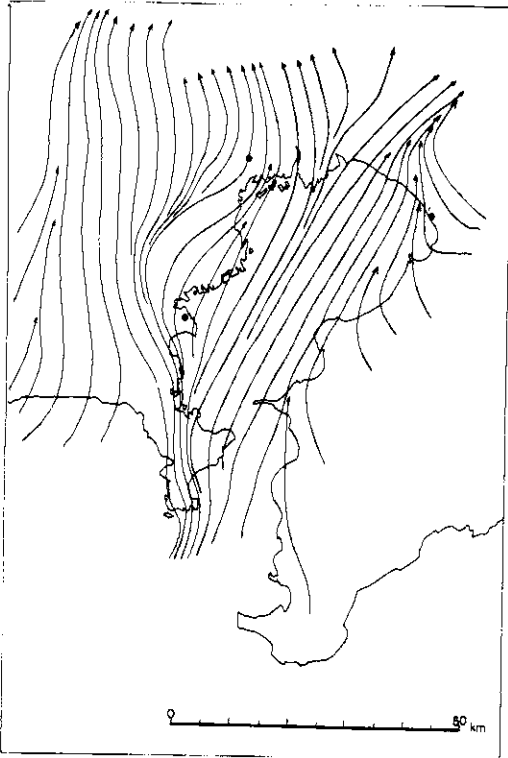


図-24 流線図 (昭和44年6月26日06時)

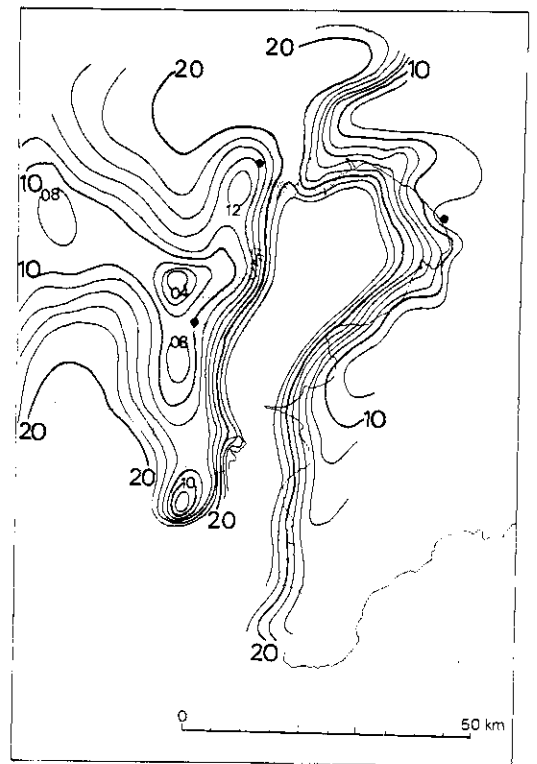


図-25 等風速線図 (昭和44年6月26日06時)

時速で北東に移動するのにつれて、東京周辺の気流に微妙な違いが現われていることが図からわかる。東京湾周辺での最強風域は、湾の風下側にあたる千葉県袖ヶ浦町付近にあり、京浜地帯は相対的に弱い風速となる。

この例は東京周辺で北～北西の風向の場合の典型である。

3.2 温暖前線北上：昭和41年7月8日

7月7日から8日にかけて低気圧が朝鮮から日本海を北東進し、それに伴い、太平洋沿岸沿いに停滞していた梅雨前線が北上、その通過時に東京管区气象台で平均最大風速南風26.4m/secを記録した。図-6～図-9に8日11時、12時の流線図および等風速線図を示す。

東京湾上およびその周辺では一般に南西風が卓越し、京浜地方内陸部に入ると南風となっているが、特徴的なのは、横須賀から観音崎、湾口と、複雑な流線が描かれることである。風速は湾奥風下側に強くなっているが、細かく見ると、江東区で内陸に入るに従い、急速に風速が減衰しており、流線図から見ると、この地域は発散領域に当たっている。

3.3 台風が北西方を通過：昭和41年9月25日(台風26号)

9月23日発生した台風26号は台風24号との相互作用で急速に北上、約1,500kmの行程を2日足らずで通り抜け、24日夜半御前崎の西側に上陸した。上陸後、甲府から埼玉県北部を通り、仙台付近を通過して三陸沖に抜けている。図-10～図-15に25日02、08、04時の流線図と等風速線図を示したが、02時の台風の位置は東京都の最西端上にあり、08時には群馬県東端、04時には福島県に達している。中心示度は、02時には約970mb、08時には972mb、04時には986mbである。東京周辺の暴風雨観測表は第2表に示した。

東京湾およびその周辺では、風下側に強風帯が内陸部にまで入り込んで存在していることは前出

表-2 昭和41年9月25日台風26号による暴風雨

	最低気圧 (mb)	日時	最大風速 m/s 風向	日時	最大瞬間風速 m/s 風向	日時	降水量 (mm)
横浜	990A	25 01 40	26.5 SSE	25 08 00	41.4 SSE	25 01 58	8.62
東京	991.0	25 01 59 25 02 11	24.5 S	25 08 20	58.5 SSE	25 02 10	10.25
千葉	990.0	25 01 48	19.7 SSE	25 01 50	38.3 SSE	25 01 59	7.05

の例と変わりない。江東区の風速分布が、東京湾奥の風向が南東の場合(02時)と南南東の場合(08時)とで微妙に変化していることに注意されたい。08時には江東区北部まで強風が吹いている。また、三浦半島に顕著な弱風域が現われており、その地域が流線図上で発散域になっているのも特徴的である。

3.4 日本海低気圧：昭和42年4月4日

急速に発達しながら日本海を北東進した低気圧によって、4月4日は全国的に春の嵐が吹き荒れたが、4月4日09時の低気圧は北海道江差の西方にあって986mb、5日には樺太の東部に抜けて968mbと台風なみに発達している。東京における最大風速は屋すぎであるが、図-16～図-21に4月4日11、12、13時の流線図と等風速線図を示した。

11～13時と東京管区气象台の風向はほぼ同様の南寄りであるが、東京湾上の流線が示すように、南西の風が強まると流線の乱れも少なくなっている。それに伴い江東区の風速が11時には弱かったが、12時には急に強まり、周辺地域とほぼ同程度の風速となっているのも特徴的である。神奈川県東部の東京湾沿岸およびその内陸部に弱風域が明瞭になるのも南西風のときの特徴である。

3.5 寒冷前線通過：昭和42年5月1日

低気圧が発達しながら沿海州を北東進、寒冷前線が5月1日夕方、東京地方を通過した。1日の日中は南寄りの強風が吹いたが、その状況は日本海低気圧の場合とほぼ同様であるので省略し、寒冷前線通過時の19時の流線図および等風速線図を図-22、図-28に示す。

図から明らかなように、19時寒冷前線は江東区西部から隅田川河口付近を通り、それより西南西に変って東京都町田市付近を通過し、南西方向に延びている。流線は前線の前面地域に当たる東京湾上でも複雑になっている模様であるが、湾上における実測は第2海堡のみで、すべて湾周辺の値によつて推定したもので不確実であり、将来、機会を得て検討したいと考えている。

風速分布は南西風の吹き込む暖域に当たる東京湾上では千葉県側で強くなっているが、前線の近傍では複雑である。

3.6 日本海低気圧：昭和44年6月26日

昭和44年6月25日から26日にかけて、朝鮮海峡から日本海を発達しながら低気圧が北東進

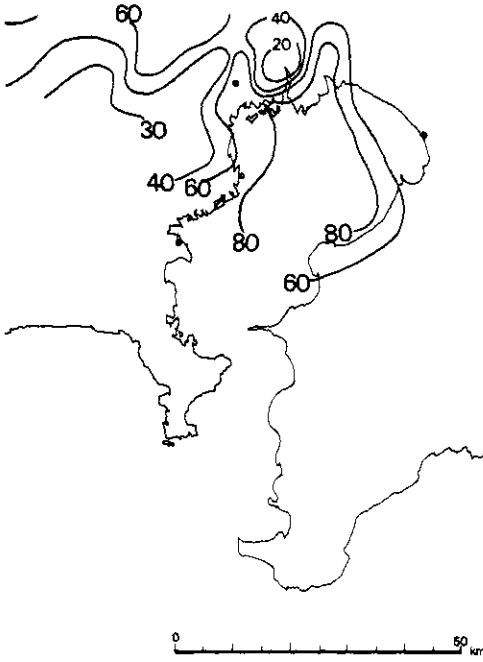


図-26 東京管区気象台と各地点との風速の相関係数
分布図風向SSEの場合数値は小数点以下



図-27 Sの風向の場合



図-28 SSWの風向の場合



図-29 SSEの風向の場合の推定風速分布図

した。この低気圧によつて26日未明から東日本は梅雨時に珍らしい暴風雨に見舞われた。東京では工事中の建築鉄骨が3棟も倒壊するという現象が発生した。研究対象期間を過ぎた時期の現象ではあるが、急拠観測資料の収集を行ない、強風の吹送状態を調べた。観測資料は広範囲に豊富に入手することが出来たので、対象期間(41, 42年)の解析結果の吟味に使用することもできた。

図-24, 図-25は26日06時の流線図および等風速線図である。

倒壊発生時刻は03時10分, 07時15分, 07時30分で、07時頃の倒壊建築物は06時頃から危険な状態になっていたそうである。

流線図および等風速線図の状況は、同じ日本海低気圧でありながら、昭和42年4月4日のそれと若干異なつた分布を示している。この相違は主として日本海低気圧周辺の気圧配置の相違によるものである。すなわち、4月4日の方は本邦東方洋上に低気圧があつて、その中心から房総半島北部を通る前線があるのに対して、6月26日の方は本邦東方洋上に1021mbという強い高気圧があつて南方洋上の高気圧と連なつて、低気圧の進行をさえぎるよう存在しており、これらの相違が関東地方南部における風系に対して微妙な相違を与えていると考えられる。

流線図上の発散域と弱風域(例えば神奈川県東京湾沿岸地帯)、収束域と強風域(例えば江東区および千葉市北方)の一致が見られる。

4 東京管区気象台の観測値と各地点の値との関係

前節では気象じょう乱の種類および経路別の典型例を示したのであるが、本節では東京管区気象台の観測値を基にして、各地点の観測値との間の平均的な関係を検討する。

表-8に東京管区気象台の観測値を基準値として、各地点の風速値との相関係数および回帰式を東京管区気象台の風向別に求めた結果を示した。表だけでは判り難いので、資料数の多いSSE, S, SSWの3風向の場合の相関係数の分布図を図-26, 27, 28に、同じく3風向について東京管区気象台の風速が30m/secの場合の推定風速分布を図-29, 30, 31に示した。

4.1 東京管区気象台の風向がSSEの場合

図-26を見ればわかるように、SSEの風向の場合に相関の良いのは東京湾沿岸に限られ、江東区北部から墨田区、葛飾区等の東京北東部および東京南西部は極めて相関が悪い。

推定風速は図-29で示されるが、相関係数の高い地域で東京管区気象台の風速を上廻る値が得られ、相関係数の低い地域では風速が小さく現われている。

東京管区気象台の風速計の地上からの高さは52.2mであり、東京タワーを除けば、各地点の風速計高度よりは、はるかに高い。一般にわれわれの行なつたような解析では、風速計高度による風速の相違をなくすためにベキ法則を使用して標準高度(地上15mまたは10m)に修正するのであるが、今回の解析は全て修正せず、観測値そのものを使用した。その理由は、気象庁あるいは各気象台から発表される気象情報は全て観測値そのものを基準として発表されるので、実用上から観測値そのものを使用した方がわかりやすいことと、ベキ法則それ自身平均的になりたつものであるが、指数が地面粗度の影響によつて微妙に変化するが、各地点の地面粗度の推定が困難であるため、修正することによつてかえつて誤差を大きくする危険があるためである。

東京管区気象台の風速値が他地点に比して割合大きく出ているのは、東京管区気象台の地点が強風の吹きやすいところに当たるということの意味しているのではなく、気象台の正規観測施設として、条件を整備され、しかも52.2mという高度における測定であることが、他地点よりも風速を大きくしている原因であると考えられる。東京湾周辺の海岸各地点との相関が非常によいのは、以上のような関係を裏付けするものと考えられる。

SSEの風向の場合には、風下側に当り、しかも東京湾上の吹送距離の長い海岸地帯が東京管区気象台の風速を上廻つており、東京の南西部も東京管区気象台とほぼ等しい風速となつているのが特徴的である。千葉県側は東京都に隣接している地域を除いて一般に風速が弱くなつている。

4.2 風向がSの場合

図-27によつて相関係数の分布を見ると、SSEの風向の場合とは大部異なつた分布をしており、0.8以上の値の地域は小地域に分散し、総体的に見れば、東京管区気象台の風速の地域代表性

* 表中50m/secの場合の風速値に70m/sec以上という異常な値が見られるが、使用資料は80m/sec以下のものであり、信頼すべき値ではない。

表-3 東京管区气象台と各地点の風速との風向別の相関係数, 回帰式および東京管区气象台の風速が 30 m/sec
 50 m/sec の場合の推定風速Table 3. The correlation coefficient and the regression equation of wind speed among the Tokyo District Observatory (W_j) and each stations classified by wind direction at the Tokyo District Observatory.

Station	Wind Direction	Number of Data	Correlation Coefficient	Regression	Estimated	
					$W_j=30\text{m/s}$	$W_j=50\text{m/s}$
Sunamachi	NNE	4	0.81			
Shinonome	"	4	0.13			
Asashio	"	4	0.26			
Tokyo Tower (253m)	"	4	0.26			
Musashino	"	4	0.79			
Sunamachi	NE	5	0.53			
Shinonome	"	5	0.79			
Asashio	"	5	0.97			
Tokyo Tower (253m)	"	5	0.64			
Musashino	"	5	0.82			
Sunamachi	ENE	4	0.26			
Shinonome	"	4	0.99			
Asashio	"	4				
Musashino	"	4	0.80			
Sunamachi	E	4	0.09			
Shinonome	"					
Asashio	"					
Musashino	"					
Sunamachi	SSE	10	0.84	$W=1.63W_j-2.99$	46	78
Shinonome	"	16	0.73	$W=0.92+0.89W_j$	28	45
Asashio	"	16	0.79	$W=0.57+0.95W_j$	29	48
Musashino	"	15	0.66	$W=0.25+0.53W_j$	16	27
Tokyo Tower 107m	"	13	0.85	$W=1.73W_j-3.59$	48	83
" 253m	"	13	0.72	$W=1.93+1.54W_j$	48	79
Kojimachi	"	8	0.33			
Fukaoawa	"	8	0.22			
Yodobama	"	8	0.30			
Shimura	"	8	0.66	$W=0.94+0.69W_j$	22	35
Oji	"	8	0.46	$W=3.06+0.31W_j$	12	19
Sonju	"	8	0.28			
Kanamachi	"	8	0.33			
Edogawa	"	8	0.16			
Oi	"	8	0.52	$W=1.44W_j-1.26$	42	71
Chofu	"	13	0.90	$W=1.09W_j-0.52$	32	54
Fuchu	"	8	-0.49			
Tachikawa	"	8	0.31			
Machida	"	8	-0.23			
Hachioji	"	8	0.36			

表-3その②

Station	Wind Direction	Number of Data	Correlation Coefficient	Regression eq.	Estimated Wind speed	
					Wi=30m/s	Wi=50m/s
Ome	SSE	8	0.59	$W=0.63Wj-1.75$	17	30
Ichikawa	"	16	0.83	$W=1.13Wj+1.52$	36	58
Chiba	"	16	0.48	$W=0.42Wj+3.88$	16	25
Chidoricho	"	16	0.77	$W=1.25Wj-1.04$	37	62
Yokohama	"	16	0.72	$W=1.18Wj-0.27$	35	59
Funabashi	"	15	0.53	$W=0.53Wj+1.93$	18	28
Tsurumi	"	15	0.93	$W=2.05Wj-7.47$	54	95
Kisaratsu	"	14	0.53	$W=0.55Wj+5.94$	23	34
Anegasaki	"	9	0.78	$W=0.90Wj=2.42$	29	47
Hiratsuka	"	14	0.13			
Asashio	S	123	0.81	$W=1.47Wj-7.27$	37	66
Musashino	"	121	0.58	$W=0.59+0.40Wj$	12	20
Shinonome	"	116	0.51	$W=1.58+0.89Wj$	28	46
Edogawa	"	63	0.58	$W=3.10+0.54Wj$	19	30
Oi	"	63	0.36			
Chofu	"	63	0.79	$W=1.79+0.61Wj$	20	32
Tachikawa	"	63	0.59	$W=0.12+0.67Wj$	20	34
Machida	"	63	0.70	$W=0.50Wj-0.30$	15	25
Yodobashi	"	62	0.64	$W=0.60+0.65Wj$	20	33
Fuchu	"	62	0.59	$W=0.85Wj-1.26$	24	41
Ome	"	62	0.43	$W=0.41Wj-0.14$	12	20
Hachioji	"	60	0.50	$W=0.45Wj-0.93$	12	22
Shitaya	"	45	0.34			
Tokyo Tower	"	96	0.58	$W=5.85+0.48Wj$	20	30
107m						
" 253m	"	99	0.68	$W=3.92+1.02Wj$	34	55
Sunamachi	"	87	0.77	$W=2.57+1.03Wj$	33	54
Kojimachi	"	63	0.62	$W=1.28+0.63Wj$	20	33
Fukagawa	"	63	0.75	$W=1.16+0.71Wj$	22	36
Shimura	"	63	0.57	$W=0.80+0.55Wj$	17	29
Oji	"	63	0.66	$W=0.18+0.70Wj$	21	35
Senju	"	63	0.85	$W=2.04+0.60Wj$	20	32
Kanamachi	"	63	0.54	$W=2.07+0.53Wj$	18	28
Chiba	"	124	0.34	$W=0.45Wj+7.25$	21	30
Ichikawa	"	123	0.65	$W=0.56Wj+6.65$	24	35
Angasaki	"	117	0.61	$W=0.62Wj+5.50$	24	36
Funabashi	"	100	0.54	$W=0.33Wj+3.89$	14	20
Kisaratsu	"	91	0.52	$W=0.43Wj+8.21$	21	30
Yokohama	"	124	0.55	$W=0.55Wj+4.35$	21	32
Tsurumi	"	120	0.47	$W=0.76Wj+3.39$	26	41
Chidoricho	"	117	0.60	$W=0.64Wj+3.96$	23	36
Isogo	"	49	0.92	$W=0.79Wj+0.94$	25	41
Hiratsuka	"	96	0.55	$W=0.52Wj+3.14$	19	29
Musashino	SSW	94	0.68	$W=0.53Wj-1.07$	15	26
Tokyo Tower	"	64	0.72	$W=4.44+0.50Wj$	20	30
107m						
" 253m	"	81	0.68	$W=7.37+0.75Wj$	30	45

表-3その③

Station	Wind Direction	Number of Data	Correlation Coefficient	Regression eq.	Estimated Wind speed	
					Wj=30m/s	Wj=50/s
Asashio	SSW	97	0.87	$W=1.84+0.74Wj$	34	39
Shinonome	"	73	0.67	$W=3.73+0.81Wj$	28	44
Sunamachi	"	72	0.79	$W=3.07+0.92Wj$	31	49
Kojimachi	"	45	0.69	$W=1.17+0.65Wj$	21	34
Fukagawa	"	45	0.73	$W=0.39+0.69Wj$	21	35
Yodobashi	"	45	0.63	$W=1.95+0.55Wj$	18	29
Shimura	"	45	0.60	$W=0.54+0.57Wj$	18	29
Oji	"	45	0.64	$W=0.12+0.69Wj$	21	35
Senju	"	45	0.60	$W=3.20+0.50Wj$	18	28
Kanamachi	"	45	0.56	$W=2.46+0.41Wj$	15	23
Edogawa	"	45	0.60	$W=2.58+0.60Wj$	21	33
Oi	"	45	0.50	$W=4.12+0.44Wj$	17	26
Chofu	"	45	0.46	$W=2.09+0.47Wj$	16	26
Fuchu	"	45	0.63	$W=0.80Wj-1.48$	22	38
Tachikawa	"	45	0.77	$W=0.82Wj-2.02$	23	39
Machida	"	45	0.55	$W=1.96+0.33Wj$	12	18
Ome	"	45	0.57	$W=0.33Wj-0.32$	10	16
Hachioji	"	38	0.73	$W=0.54Wj-2.73$	13	24
Shitaya	"	30	0.48	$W=0.36+0.30Wj$	9	16
Nomikawa	"	7	0.86	$W=2.22+0.61Wj$	21	33
Chiba	"	97	0.54	$W=0.63Wj+5.93$	25	38
Ichikawa	"	97	0.78	$W=0.58Wj+5.61$	23	35
Anegasaki	"	92	0.73	$W=0.64Wj+6.06$	25	38
Funabashi	"	81	0.73	$W=0.34Wj+3.94$	14	21
Kisaratsu	"	71	0.54	$W=0.42Wj+8.29$	21	30
Yakohama	"	97	0.42	$W=0.34Wj+6.67$	17	24
Tsurumi	"	94	0.14			
Chidoricho	"	88	0.65	$W=0.47Wj+5.77$	20	29
Isoo	"	48	0.43	$W=0.24Wj+6.68$	14	19
Hiratsuka	"	87	0.63	$W=0.41Wj+2.61$	15	23
Asashio	SW	7	0.94	$W=0.91Wj+0.32$	28	46
Tokyo Tower 107m	"	4	0.99	$W=0.66Wj+4.97$	25	38
253m	"	7	0.77	$W=0.84Wj+6.63$	32	49
Musashino	"	7	0.65	$W=0.19Wj+0.46$	6	10
Shinonome	"	6	0.45	$W=0.80Wj+0.33$	24	40
Musashino	NW	5	0.59			
Shinonome	"	4	0.52			
Asashio	"	4	0.25			
Sunamachi	N	12	0.90	$W=0.71+0.76Wj$	23	39
Musashino	"	11	0.94	$W=0.22+0.44Wj$	14	22
Asashio	"	10	0.87	$W=0.79Wj-0.77$	23	38
Shinonome	"	5	0.99	$W=0.66Wj+0.36$	20	33
Tokyo Tower 107m	"	8	0.53	$W=0.62Wj+4.91$	24	36
253m	"	6	0.78	$W=0.96Wj+6.40$	35	54

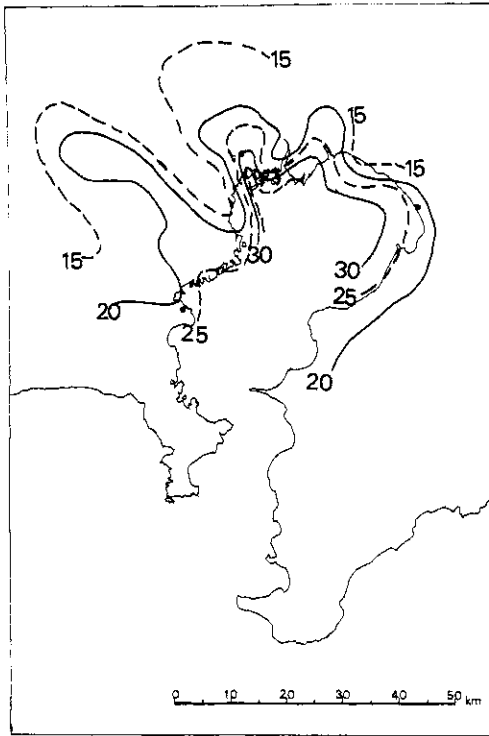


図-30 Sの風向の場合

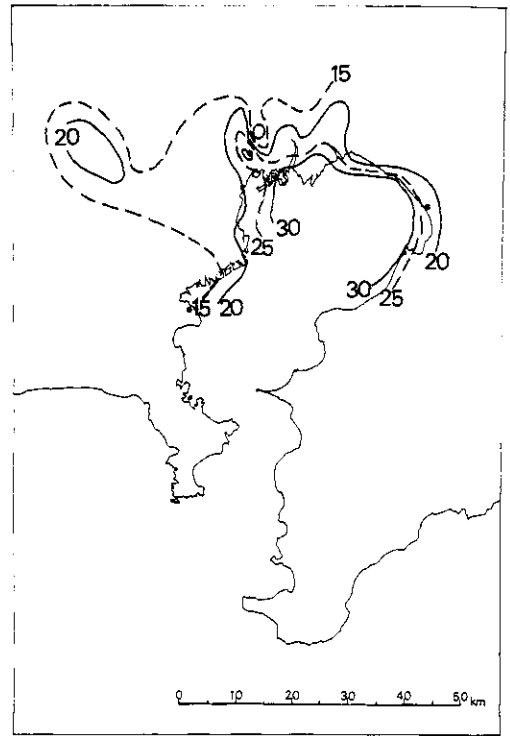


図-31 SSWの風向の場合

はSSEの場合よりも小さくなっている。また、東京管区気象台の南北両側に0.4以下という低相関域が現われており、東京湾西岸における地形が微妙に影響しているようである。

推定風速の分布は 図-30 に示すようにSの風向に対して湾上の吹走距離の長い湾奥地域に、東京管区気象台の風速を上廻る地域が見られるが、その地域は狭い範囲に限られる。

4.3 風向がSSWの場合

この場合の相関係数の分布はSの風向の場合より高相関の地域が広がり、割合単純な形となっている。特徴的なのは、東京都西部に0.7以上という地域が見られることである(図-28参照)。

図-31によつて推定風速の分布を見ると、東京管区気象台の風速とほぼ同程度の風速の地域は、風下側湾奥の部分に限られている。千葉県側東京湾沿岸の風速がもつと強く現われてもよいように思われるが、風下側東京湾上の吹走距離の長い部分でも弱くなっている。この原因について若干の検討を試みる。

各地点の観測値は、それぞれその地域を代表する精度をもっているという前提に立つのである

が、まず考えられることは、東京管区気象台の風向がSSWの場合には、東京湾周辺の地形の影響で、千葉県北部の沿岸地域が気流の発散域となるためではないかということである。

それを3節で述べた典型例によつて確かめることとする。東京管区気象台の風向がSSWの場合は、昭和41年7月8日12時(図-7, 図-9)と昭和42年4月4日, 11, 12, 13時(図-19~図-21)があげられる。これらの等風速線図を比較すると明らかなように、東京都東部から千葉県にかけての東京湾奥部の風速分布の様子は、風速に違いがあるが、非常に良く似ており、千葉県の東京に隣接する地域の風速がいずれも弱くなっている。そして流線図で見ると、上記弱風域は気流の発散域と一致しており、われわれの推論の正しいことが確かめられる。

5 まとめ

東京湾奥、沿岸都市域を中心に昭和41, 42年の資料によつて強風の吹送状態を解析した結果をまとめると、次のように集約される。

- (1) 一般に東京湾上の吹送距離が長い風下側沿

岸で相対的に強い風が吹く。

- (2) 寒冷前線通過時には、前線付近を中心に複雑な気流の分布が見られ、東京湾上においてもその複雑さは失われないようである。
- (3) 東京管区気象台の風速観測値と東京湾周辺各地点のそれとの相関関係は、同気象台の風向がSSWの場合に最も広範囲に良い相関が見られ、SSEの場合がそれに次ぎ、Sの場合には範囲が狭くなる。
- (4) 東京管区気象台の風速観測値よりも、平均的に強い風速を観測する地点は大体東京湾沿岸部に限られ、特に、同気象台の風向がSSE

の場合には東京都江戸川区および東京都港区以南の横浜市にいたる沿岸地帯が、Sの場合は江東区から江戸川の沿岸部が、SSWの場合は江戸川区および千葉市付近が強風となるので、注意を要する。

- (5) SSWの風向の場合に東京都に隣接した千葉県沿岸地域が相対的に弱風域となるが、これは気流の発散域と一致して現われる。
- (6) 相対的に見た強風域および弱風域は、それぞれ流線解析における収束域および発散域の分布とほぼ対応している。

以上