

台風 8712 号で観測された強風の特徴*

荒 生 公 雄**・元 田 雄四郎***

要 旨

1987年8月に九州北西部を襲った台風 8712 号の強風の特徴を、台風の中心から半径 200 km 以内にあった 27 観測機関のデータに基づいて解析した。その結果は次のようにまとめることができる。(1) 気象官署以外の機関で観測された風速の極値はかなり大きく、国内において最近 19 年間のうちでは最も強い最大風速を観測していた。(2) 本台風は半径 20 km の眼の壁付近と半径約 100 km の 2 か所に著しい強風域があったが、特に半径 100 km の強風域は非常に顕著で、その範囲は半径 200 km 付近にまで及んでいた。(3) 孤島や空港などの十分に開けた地点での強風時の突風率は 1.3~1.6 の範囲にあり、従来の研究結果とよく一致し、良好な観測条件にあることを示唆していた。(4) 空港での観測に比べると、都市内の気象官署の最大風速は小さく、最大瞬間風速は大きかった。また、10 分間ごとの平均風速と同時の最大瞬間風速にも同様の傾向が見られ、結果として、都市内の突風率がかかなり大きくなっていった。これは都市建造物の高層化の影響が、平均風速の低下ばかりではなく、瞬間風速の増大にも現われ始めたためと考えられる。

1. まえがき

1987年8月30日から31日にかけて、九州北西部は極めて強い風を伴った台風 8712 号に襲われ、長崎、佐賀、福岡の 3 県を中心に大きな損害を受けた。幸いにも人的被害は軽微であったが(九州管内で死者 2 人、いずれも長崎県)、強風によって住宅、道路、橋梁、船舶、港湾施設など、各種の土木建造物に甚大な被害が発生した。また、農作物も強風害および塩風害によって著しい損害を被り、養殖事業も強風と高潮・高波によって壊滅的な被害を受けた。本台風の最も顕著な特徴は、九州北西部を襲った台風としては第 1 級の強風を伴っていたことである。気象年鑑(日本気象協会、1990)によれば、台風 8712 号による住家の全壊・半壊・流出の被害は 37,078 戸に及び、この被害戸数は昭和 45 年の台風 7010 号(48,652 戸)以来最高の戸数となった。しかも、本台風

は長崎県の西海上を北上しただけで、本土を直撃するコースではなかったにもかかわらず、甚大な被害を発生させたのであるから、近年稀にみる強烈な台風であったと言える。九州北西部においても最近の数 10 年間にわたって、あまり激甚な台風災害がなかったために、本台風は強風の恐ろしさを改めて認識させる機会となった。本報告では、台風の中心から半径 200 km 以内に存在していた九州北西部の自記風向風速計の記録に基づいて、観測された強風の特徴を述べ、防災の観点から若干の考察を試みる。

2. 台風の経路

第 1 図は、台風 8712 号が九州本土に影響を与え始めた 1987 年 8 月 30 日 16 時から 1 時間ごとの中心位置を示す。本台風の移動経路には次のような特徴がある。

(1) 男女群島—五島列島—壱岐を結ぶ線に沿うように、その線の西方約 70 km の海上を中心気圧 940 mb を保ちながら北北東へ進んだ。従って、長崎県に属する島々が台風の 100 km 圏内に巻き込まれたのを始めとして、長崎・佐賀・福岡・山口の 4 県と熊本県天草地方が 200 km 圏内に入っていた。

(2) 移動の速さは、30 日のあいだ(五島列島に近づく

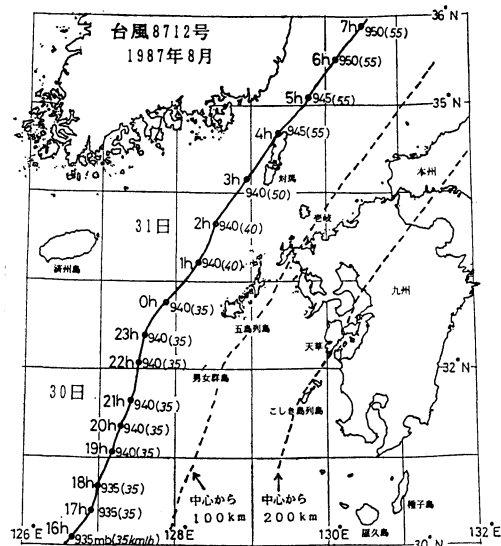
* Characteristic features of the surface wind in a severe tropical storm of Typhoon 8712 (DINAH).

** Kimio Arai, 長崎大学教育学部地学教室。

*** Yushiro Motoda, 九州大学農学部農業気象学教室。

—1990年5月1日受領—

—1991年1月25日受理—



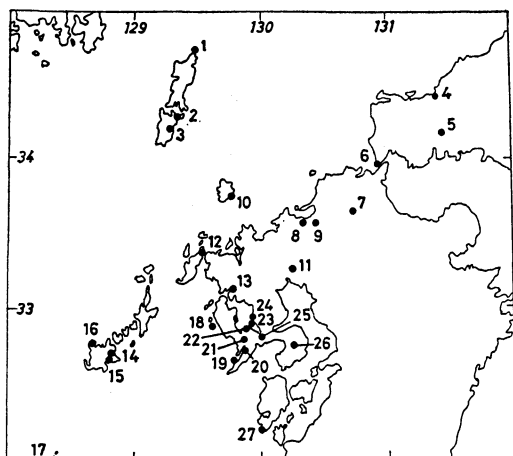
第1図 1987年8月30日16時から31日07時までの台風12号の中心位置，中心気圧 (mb) および移動の速さ (カッコ内; km/h). 長崎海洋気象台の資料により作図.

まで)は 35 km/h であったが，その後次第に速さを増し，対馬列島をかすめて日本海に入る頃 (31日04時)には 55 km/h になった. このため，九州北西部一帯は危険半円に巻き込まれ，北上に伴う風速の増加分だけでも 10~15 m/s に及ぶ最悪のコースとなった.

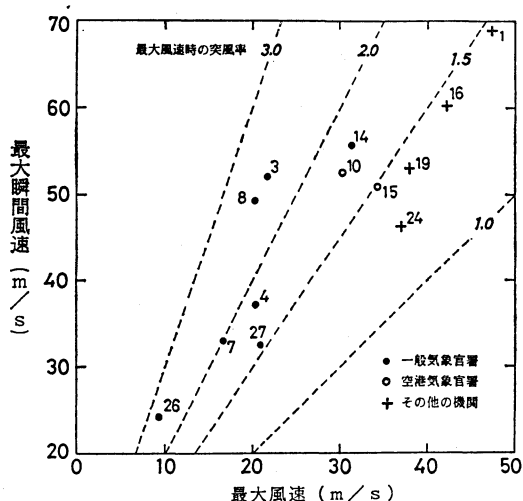
3. 強風の特徴

3.1 最大風速と最大瞬間風速

第1表に本台風の中心から 200 km 圏内で観測された最大風速 (10分間平均の最大値) と最大瞬間風速の記録を示す. 本表の記録のうち，一般の気象官署 (13地点) の極値は災害時気象速報 (福岡管区気象台, 1987) から転載したものであり，空港に所在する気象官署 (5地点) とその他の機関 (9地点) については，記録の写しを提供いただいて筆者らが整理したものである. なお，本表の観測機関名中，空港出張所については「出張所」の3文字を省略している. また，第2図には，それぞれの機関の位置を本表の番号を用いて示した. 「その他の機関」とした9地点の風向風速計の地上高は 10~20 m の範囲にあり，地上気象観測法 (気象庁, 1988) に照らして極端に高いものはないが，女島灯台 (標高 109 m) と航空自衛隊・三井楽 (京ヶ岳, 標高 183 m) は孤立的な高台に位置する.



第2図 台風の中心から 200 km 以内にあった27地点の位置. 番号は第1表と対応する.



第3図 最大瞬間風速と最大風速の起時がほぼ一致している観測機関における両者の関係. 破線は最大風速時の突風率を意味し，番号は第1表および第2図と対応する.

第1表により，本台風で観測された最大風速の第1位は，男女群島の女島灯台 (福江航路標識事務所所属) の 54.5 m/s であった. 東シナ海の拠点として重要な役割を担っている女島灯台での気象観測の歴史は古く，その概要は村山 (1985) によって紹介されている. 女島灯台の風向風速計は10分間の平均風向と平均風速の2要素のみを連続的にアナログ出力する形式であるため，瞬間風速については最大値も時間変化も全く不明である. 気象

第1表 台風の中心から 200 km 圏内で観測された風速の極値 (1987年8月30～31日)

* 印: 最大風速と最大瞬間風速の起時が10分以内で一致している観測機関

①～⑥印: 上位6位までの順位, +印: 記録のスケールアウト

番号	観測機関	最大風速			最大瞬間風速		
		風速 m/s	風向	起時 日・時・分	風速 m/s	風向	起時 日・時・分
1*	航空自衛隊・上対馬	②47.3	ESE	31・03・50	①68.9	ESE	31・03・48
2	厳原測候所・対馬空港	30+	SSE	31・02・50	46.8	SE	31・02・30
3*	厳原測候所	21.8	SE	31・02・00	52.1	SE	31・02・00
4*	萩測候所	20.4	SE	31・02・20	37.1	SE	31・02・20
5	山口測候所	18.7	SE	31・03・30	39.7	SE	31・03・00
6	下関地方気象台	21.0	SE	31・02・30	42.2	ESE	31・00・50
7*	飯塚測候所	16.8	S	31・03・00	33.0	S	31・03・00
8*	福岡管区気象台	20.1	S	31・03・10	49.3	S	31・03・00
9	福岡航空測候所	25.2	S	31・02・45	43.7	S	31・03・05
10*	福岡航空測候所・苅岐空港	30.3	SSW	31・02・50	52.6	SSW	31・02・48
11	佐賀地方気象台	23.7	S	31・02・40	43.3	S	31・01・50
12	平戸測候所	27.0	SSE	31・01・30	⑤53.2	S	31・02・30
13	佐世保測候所	12.3	WSW	31・05・00	37.5	SE	31・01・00
14*	福江測候所	31.3	S	31・00・20	④55.6	S	31・00・10
15*	福江測候所・福江空港	34.3	S	31・00・12	50.9	S	31・00・07
16*	航空自衛隊・三井楽	④42.1	W	31・01・40	②60.1	W	31・01・45
17	女島灯台	①54.5	ESW	30・19・26	平均の風向・風速のみ出力		
18	松島炭鉱池島鉱業所	③46.0	SE	31・00・27	③60.0	SSE	31・00・45
19*	三菱重工業香焼工場	⑤38.0	S	30・23・50	⑥53.0	SSW	30・23・55
20	長崎海洋気象台	14.3	WSW	31・05・20	31.9	SSW	31・00・40
21	長崎大学教育学部	21.0	S	31・01・03	35+	S	31・00・50
22	長与町水道局浄化センター	25+	SSW	31・00・40	30+	SSW	31・0-1 h
23	長崎海洋気象台・長崎空港	28.0	S	31・00・45	46.3	S	31・00・33
24*	海上自衛隊・大村	⑥37.0	S	31・00・43	46.3	S	31・00・43
25	長崎県総合農林試験場	16.0	SSW	31・01・45	35.6	SSW	31・00・57
26*	雲仙岳測候所	9.4	WSW	30・23・40	24.1	SW	30・23・50
27*	牛深測候所	21.0	SSE	30・22・50	32.4	SE	30・22・50

年鑑(1990)と照合すれば、本台風で記録した女島の最大風速は国内の歴代15位に位置付けられ、1971年以降1989年までの19年間に於いて日本で最も強い平均風速となる。なお、長崎海洋気象台が刊行する「長崎県気象月報」は女島の月表に1ページを当て、県内の測候所に準じる扱いをしており、本台風で観測された最大風速54.5 m/sも長崎県気象月報1987年8月号に掲載されている。

一方、第1表の最大瞬間風速の第1位は航空自衛隊・上対馬の68.9 m/sである。これも国内の最大瞬間風速の歴代11位に食い込み、1971年以降に限れば、沖縄県の1例(石垣島, 1977)に次ぐ国内2位の強風であった。

航空自衛隊・上対馬は対馬本島の最北端からさらに北約1 km 沖の海栗島(うにじま, 標高30 m)に位置し、本台風の直撃を受けている。航空自衛隊・上対馬では最大風速(47.3 m/s)でも女島灯台に次いで2番目に大きい。従って、上対馬の記録は、最大風速、最大瞬間風速の両者が揃っているものとしては最大であり、女島灯台と並んで本台風で観測された代表的な記録である。

第3図は、最大瞬間風速と最大風速の起時が10分以内で一致している機関における両者の関係を示したものである。起時がそのような条件を満たすのは13機関であるが、それらの場合は、近似的に、最大風速時の突風率

第2表 九州北西部の気象庁5官署で観測された主な台風の風速と風向

上段：最大瞬間風速 (m/s), 下段：最大風速 (m/s), ①印：従来の極値, ※印：今回の更新値

年月日・名称	嵯原	福岡	佐賀	長崎*	富江(富江)**
1930年7月18日	33.4 (SSW) 24.0 (SW)		32.7 (S)①	35.0 (SSE)	30.6 (ENE)
1942年8月27日 周防灘台風(16号)	34.9 (NNW) 26.2 (NNW)	37.0 (SSE) 23.3 (WSW)	36.2 (SE) 27.7 (SE)	42.0 (W) 35.0 (WNW)	38.7 (N) 33.8 (N)
1944年9月17日 台風16号		37.0 (N) 21.2 (N)	32.7 (N) 18.5 (N)	25.4 (NNE) 17.5 (NNE)	30.7 (NNE) 21.0 (NNE)
1945年9月17日 枕崎台風(16号)	32.2 (N) 18.7 (NNE)	34.9 (N) 28.7 (NNW)	29.0 (NNW) 18.8 (NNW)		39.5 (NE) 35.0 (NNE)☆
1946年8月20日 台風12号	16.9 11.3 (S)		18.9 10.3 (ENE)	21.5 17.2 (SSE)	36.1 (ESE) 27.7 (ESE)
1951年10月14日 ルース(15号)	33.0 (N) 21.0 (N)	35.1 (N) 32.5 (N)①	21.8 (N) 18.0 (N)	26.5 (NNE) 22.5 (NNE)	35.8 (NNE) 22.9 (NNE)
1956年8月16—17日 パプス(9号)	26.5 (NW) 17.7 (NNW)	26.8 (SE) 20.5 (WSW)	35.0 (SSE) 27.0 (SE)	39.0 (SSW) 26.1 (SW)①	37.0 (ESE) 25.1 (ESE)
1956年9月9—10日 エマ(12号)	34.0 (SSE) 20.7 (SSW)	42.3 (S) 30.2 (S)	32.0 (SSW) 24.1 (SSW)	28.1 (SSW) 21.4 (SSW)	44.0 (S)☆ 32.2 (SSE)
1956年9月17日 宮古島台風(14号)	43.6 (SSE) 26.5 (S)①	38.1 (S) 23.5 (S)	30.8 (SSW) 19.3 (SSW)	31.3 (SSW) 19.1 (SW)	36.0 (S) 26.7 (SSW)
1968年8月16日 台風7号	47.2 (SSW)① 25.0 (SSW)	24.0 (SSE) 14.0 (SSE)	20.2 (S) 10.7 (S)	22.7 (SSW) 12.0 (SSW)	32.0 (SSE) 20.8 (SSE)
1978年9月15日 台風18号	30.8 (N) 14.0 (N)	46.0 (SSE)① 24.4 (SSE)	31.6 (S) 18.3 (S)	25.6 (SSW) 12.1 (SSW)	44.9 (S)① 26.6 (S)①
1985年8月31日 台風13号	27.6 (NNW) 15.4 (NNW)	41.6 (S) 20.6 (S)	43.6 (SE)① 22.4 (SE)	33.1 (W) 19.4 (W)	23.5 (SSE) 9.0 (N)
1987年8月30—31日 台風12号	52.1 (SE)※ 21.8 (SE)	49.3 (S)※ 20.1 (S)	43.3 (S) 23.7 (S)	31.9 (SSW) 14.3 (WSW)	55.6 (S)※ 31.3 (S)※

* 長崎海洋気象台は1951年1月に旧測候所敷地(標高131.5m)から現在地(標高26.9m)に移転;旧長崎測候所における最大風速の極値は44.5m/s(1914.8.25;SSE),その時の最大瞬間風速は不明.

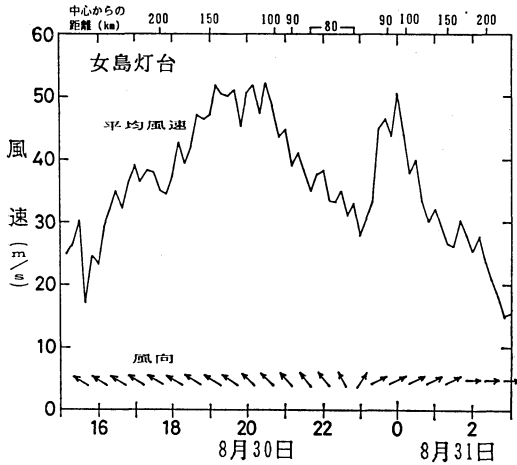
** 富江測候所は1962年5月に富江から移転;☆印は富江の極値.

(ガストファクター)をも表わしていることになる.そこで,図中に破線で最大風速時における突風率の等値線を示した.また,それらの機関を,一般気象官署,空港気象官署,およびその他の機関の3種に分類して示した.第3図から次のような強風の特徴を指摘することができる.(1)最大風速時の突風率は,最大風速の強い地点で小さく(1.3~1.5),最大風速が弱い地点で大きい(2.0~2.7)という傾向が明瞭であり,このような突風率の全般的な様相は強風に関する塩谷(1981)の著書に記述されている突風率の特性とよく一致する.(2)2つの空港気象官署のデータは,その右側にあるその他の機

関と左側の一般気象官署の間を繋ぐように位置している.すなわち,空港における最大風速時の突風率は1.5~1.7程度で,牛深測候所を除く一般気象官署より小さく,しかも,最大風速がかなり大きいという特徴がある.なお,この2つの事項は本研究の主題と密接に関わっており,あとで改めて詳述する.

3.2 過去の顕著な台風との比較

第2表は九州北西部に位置する代表的な一般気象官署5地点における既往の主な台風と台風8712号の風速極値の比較一覧表である.本表は,気象要覧(気象庁月刊報告書)を基礎に,日本の気象(和達,1958),長崎県

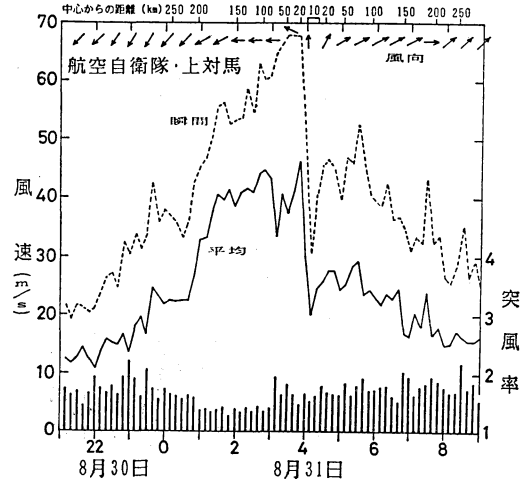


第4図 女島灯台における10分間ごとの平均風速の変化。30分ごとの風向は上を北とし、矢印の頭が風下方向を示す。図の上部は台風の中心から観測地点までの距離。

の気象（長崎海洋気象台，1962），台風経路図30年集1940—70（日本気象協会，1973），日本気候表その3（気象庁，1982），福岡管区気象台要報第41号（1986）などを参考にして作成したもので，本地方を襲った過去60年間の主な台風はほとんど網羅している。一部空白の欄があるが，それらは何らかの理由で観測されなかったか，あるいは極値の順位が低いために上記の資料に挙げられていなかったものである。この表から明かなように，本地方の主要5官署では少なくとも過去60年間においては，最大瞬間風速が50 m/sを超えたことはなかった。従って，最大瞬間風速の観点からは，本地方を襲った最も強烈な台風であった。一方，最大風速では福江で31.3 m/sの記録更新となったものの，その他の4官署では従来の極値と比べてそれほど突出的ではなく，むしろ平凡な記録にとどまっている。しかし，既に示した「その他の観測機関」における最大風速（第1表）は非常に大きく，それらの最大風速を第2表の最大風速（旧長崎測候所と富江の35.0 m/sが最も大きい）と比較すれば，最大風速においても史上最大級の強風であったと言える。

3.3 女島と上対馬における風速の変化

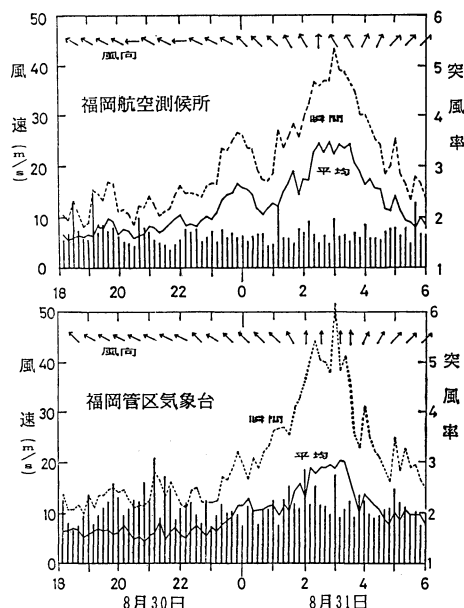
第4図に女島灯台における毎正時刻10分ごとの平均風速と30分ごとの風向の変化を示す。また，台風の中心からの距離の時間変化も最上部に示している。台風は8月30日22時頃女島の西約70 kmまで接近したが，風速は最接近時の方がむしろ弱く，19時頃と31日00時頃に顕著な強風のピークが見られる。この2つのピークはともに台



第5図 航空自衛隊・上対馬における10分間ごとの最大瞬間風速（破線），平均風速（実線）および突風率（棒線）の変化。30分ごとの風向は上を北とし，矢印の頭が風下方向を示す。図の上部は台風の中心から観測地点までの距離。

風の中心が約100 kmの位置にあった頃に出現している。特に，最初のピークは1時間半以上にわたって平均風速50 m/sを超える強風となっている。一方，遠ざかる段階での強風はそれほど長続きせず，接近の前と後で明瞭な風速の非対称性が見られる。ところで，福江測候所の記録においても，最接近時の20分間（00時30—50分；距離80 km）の平均風速が22.3 m/sであったのに対して，その直前の20分間（00時10—30分；距離90 km）の平均風速は29.2 m/sとかなり大きく，距離90—80 kmの間にあった十分顕著な風速の低下域を確認することができる。

第5図は航空自衛隊・上対馬における10分間ごとの平均風速および最大瞬間風速の時間変化である。上対馬の平均風速においても，接近段階の距離約100 kmに強風域があり，70 km付近ではかなり低下している。そして，その内側の眼の壁付近に（眼の半径は約20 km），もう一つの強風域があったこともわかる。上対馬で観測された中心の右前方180—90 kmにあたる外側の強風域の位置や後方の風速のピークの位置は女島の場合とはほぼ一致しており，九州北西海上を通過する間においては，強風域の位置はほとんど変化していないと考えられる。このように，台風が100 km以内に接近した地点での観測は，十分はつきりと襲来時の100 km付近にあった最



第6図 福岡空港と福岡管区気象台の2地点における10分間ごとの最大瞬間風速(破線), 平均風速(実線)および突風率(棒線)の変化。30分ごとの風向は上を北とし, 矢印の頭が風下方向を示す。

強風域の存在を示し, しかも, その強風域は約 80 km の幅をもつから, 中心から 200 km に近い距離にまで広がっていたことになる。そして, この帯状の強風域は九州本土の北西部一帯にまで及び, 広範囲に強風による被害が発生していたことと符合する。

さらに, 第5図に示した上対馬の突風率の変化も興味深い。すなわち, 平均風速の増大に伴って, 突風率は明瞭な減少傾向を示している。たとえば, 接近段階でみると, 10分間ごとの6個の突風率から得られる1時間平均値は, 22—23時 1.84 (平均風速 14.9 m/s), 00—01時 1.57 (同 24.7 m/s), 02—03時 1.37 (同 42.6 m/s) と変化している。また, この間の最小の突風率は1.27 (00時 50分) であった。なお, あとの議論との関係から付け加えておくと, 接近段階の風向は北東～東であり, これは障害のない海からの風である。ここに示した突風率の数値とその変化傾向は, 塩谷 (1981) によって整理されている強風時の数例の代表的なケースとよく一致する。また, このことは同時に, 観測地点の良好な測風環境を立証しているとも言える。

3.4 一般気象官署と空港における風の特徴

ここで, 一般気象官署の極値と, その近くに所在する

航空測候所または空港出張所の極値とを比較する。この目的に適合する組み合わせは, 厳原—対馬空港, 福岡—福岡空港, 福江—福江空港, 長崎—長崎空港の4組である。ただし, あとで述べるように, 長崎—長崎空港の組は極値の比較にはあまり適していないから, これを除外する。その他の3組について第1表をみると, 「最大風速では空港で大きく, 最大瞬間風速では一般気象官署の方が大きい」という共通性がある。その違いは, 最大風速では 3.0 m/s (福江), 5.1 m/s (福岡), 8.2 m/s 以上 (厳原) であり, 最大瞬間風速では 4.7 m/s (厳原と福江), 5.6 m/s (福岡) であるから, 無視できるほど小さいとは考えられない。このような事情を反映して, 第3図の厳原および福岡の最大風速時の突風率はかなり大きな値を示し (厳原 2.39, 福岡 2.45), さらに, 両者が図示されている福江と福江空港の場合でも, 福江の突風率の方が大きい。

ところで, 本台風の一般気象官署における風速の極値に着目して解析を行なった鈴木 (1989) は, 「都市化による地表面粗度の増加は初期においては平均風速の減少に寄与するが, さらに進んで高層建築が増えてくることによって局地的な強風がかなり広い範囲で出現するようになった」と考察し, このことを顕著であった「最大瞬間風速の記録更新」の理由の一つに挙げている。鈴木 of 解析は一般気象官署の記録に限られていたが, 本稿に示した空港およびその他の機関における極値の特徴もまた, 鈴木 of 指摘を支持する傾向を示している。そこで, 特に空港とそれに隣接する市街地の気象官署における風速の変化と突風率に着目し, より詳細な両者の比較を試みる。

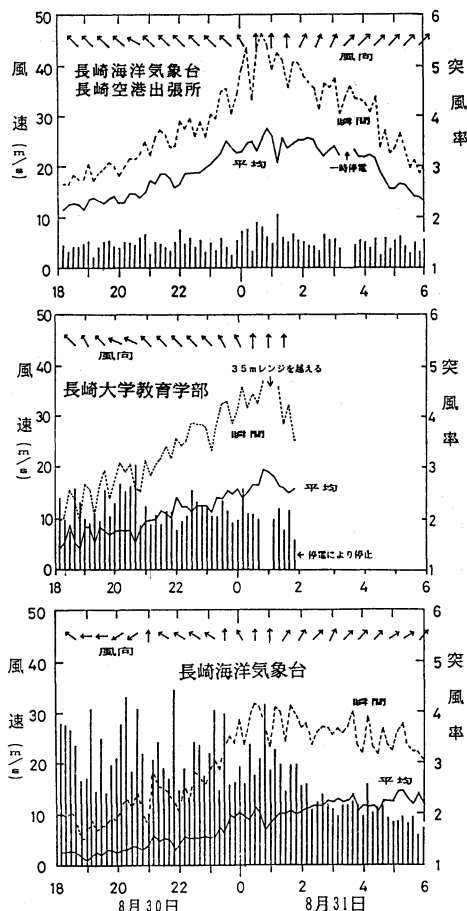
第6図は, 福岡空港と福岡管区気象台の2地点における, 10分間ごとの最大瞬間風速, 平均風速および突風率の時間変化である。本図の管区気象台の平均風速は気象庁80型地上気象観測装置のデジタル出力紙によるものであり, 最大瞬間風速はアナログ形式の風向風速記録紙から読み取ったものである。このため, 本図の最大瞬間風速の極値はわずかながら第1表の極値と異なっている。一方, 福岡空港の風速は, 平均・瞬間ともにアナログ型自記紙から求めた。福岡空港は典型的な市街地型の空港ではあるが, 滑走路はほぼ南北に伸び, 南側は十分開けている。管区気象台も平坦地にあり, 地形の影響は少ないが, 南側は中層のビルを含む市街地が広がっている。

両者を比較すると, 管区気象台の平均風速の低下が目立ち, そのために突風率が大きくなっているように見える。しかし, 最強風時の最大瞬間風速はむしろ管区気象

台の方が大きく、その影響も無視できない。たとえば、最強風時の90分間（02時—03時30分）における9つの10分値から得られる平均値で見ると、平均風速では空港22.9 m/s、管区 18.8 m/s（空港比0.82）であるのに、最大瞬間風速では空港 37.5 m/s、管区 41.2 m/s（同1.10）であり、管区の瞬間値の大きさは十分に目立つ。もっと詳しく見ると、その9時刻のうち7時刻で管区の瞬間風速が大きく、さらに、その7時刻のうちの3時刻では両者の差が7 m/s 以上にもなっていた。これは管区の瞬間風速がたまたま偶発的に大きくなったのではなく、いわば定常的に強風が頻発していたことを示唆する。ただし、平均風速は小さいのであるから、瞬間風速の弱い状態がそれよりも多いのであり、従って、刻々の管区における風速の変動は空港よりも激しかったわけである。最接近より前の4時間（20—24時）における平均風速は、空港 9.8 m/s、管区 6.8 m/s（空港比0.70）であり、最大瞬間風速は空港 18.4 m/s、管区 17.6 m/s（同0.96）であったから、この時間帯における瞬間値の差はほとんどない。

このように、管区の平均風速が小さく瞬間風速が大きかったために、上述の最強風時90分間における平均突風率は空港1.64、管区2.19となっていた。この時間帯における管区の最大瞬間の平均値のみが空港と同じと仮定すれば、突風率は1.99に減少するから、瞬間値はかなり大きな影響を与えている。実際に、管区の突風率の1時間平均値は、00—01時2.05、02—03時2.27、04—05時2.07と変化し、最強風時にはむしろ大きくなっていた。さらに、管区気象台で瞬間風速が空港より大きくなり始めた時刻は00時40分であり、03時20分までその傾向は続くが、このなかに含まれる17時刻のうち、空港に比べて平均が小さく瞬間が大きい場合が11例、平均も瞬間も大きい場合が3例、平均も瞬間も小さい場合が3例、と分類でき、平均が大きく瞬間が小さい場合は1例もない。そして、この間の風向は南東～南であった。しかしながら、同じ南東風であっても23時10分—00時40分の段階では、瞬間値は空港よりも小さいのであり、管区の平均風速が10 m/sを超えた段階になってようやく瞬間値が大きくなり始めている。

ところで、風速計の高さには管区24.4 m、空港8.0 mという違いがある。この条件の違いには十分留意する必要がある。しかし、高さの違いだけで「最強風時に限って、平均風速はかなり弱いにもかかわらず、瞬間風速のみが増大する」という管区の実況を説明できるとは考えられない。なぜならば、管区の風速計が高いために瞬間



第7図 長崎空港、長崎大学および長崎海洋気象台の3地点における10分間ごとの最大瞬間風速（破線）、平均風速（実線）および突風率（棒線）の変化。30分ごとの風向は上を北とし、矢印の頭が風下方向を示す。

値が増大するのであれば、平均風速がもっと大きくなってよいし、逆に、弱風時においても瞬間風速が大きくなると考えられるからである。従って、管区と空港の比較は、上述の鈴木（1989）の指摘を支持するような傾向をもっていると言える。

第7図に長崎空港、長崎大学、長崎海洋気象台の3地点における各要素の時間変化を示す。長崎空港は大村湾内の小島にあり、滑走路の周囲は海に囲まれ十分に開けている。長崎海洋気象台は長崎港東岸の斜面にあり、東および南側には丘陵が間近に連なっている。長崎大学は海洋気象台の北5.5 kmに位置し、比較的平坦な市街地ではあるが、谷地形の底部にあたり東西の両方向には

山がやや迫っている。

長崎空港での最強風時(00—02時)2時間の平均突風率は1.65であり、これは上述の福岡空港の突風率に非常に近い。ただし、第2図からもわかるように、空港から見て海面の奥行が南東と南西の方向に深く、南方向はやや陸地に近い(南方向で陸地まで4.5 km、その付近の最高峰は451 m)。この点に注目して突風率の変化をみると、長崎空港では南東風と南西風における突風率は最強風であった南風の場合よりも小さい。たとえば、22—00時の2時間(南東風)における平均突風率は1.48(平均風速21.1 m/s)、04—06時(南西風)では1.45(同16.7 m/s)であった。換言すれば、長崎空港の00—02時段階では最大瞬間風速の上昇にもかかわらず、平均風速はやや頭打ちの傾向をもっていたことになる。そしてこのことは、空港の23時から03時まで約4時間にわたって平均風速が比較的变化に乏しいこと(第7図)、および、空港の北2.8 kmに位置する海上自衛隊・大村において最大風速が空港よりかなり大きく(第1表)、最大風速時の突風率も1.25と小さいこと(第3図)、さらに、空港の風速計の周辺は海面で全く障害物がないことを考慮すれば、陸地が南風の平均風速をいくぶんか抑え、従って、突風率を大きくさせたと推論することができる。

この推論が正しければ、海峡を挟んで南側2.5 kmに標高194 mの山がある航空自衛隊・上対馬においても、陸地の影響を点検しておく必要がある。しかし、南よりの風は台風の眼に入っていた03時40分—04時30分に限られるから(第5図)、すでに述べた上対馬の風の特徴には影響を及ぼさない。その南風の時間帯のうち、平均風速が突出している00時40分を除くと、40分間の平均突風率は1.64(平均風速25.2 m/s)となり、接近時の北東風で観測した1.57(同25.7 m/s)より若干大きい、長崎空港ほどの顕著な違いは認められない。

長崎大学では南東方向、長崎海洋気象台では南東と南の方向からの平均風速が瞬間風速の低下よりも顕著であるために、その風向の突風率は非常に大きい。また、海洋気象台では、接近時の瞬間風速もかなり小さく、20時頃の風向は丘陵斜面に沿う北東風となっていることから、周辺の地形の影響が認められる。長崎大学の突風率は早い時間帯を除けば福岡管区気象台の値に近いが(00—02時平均:1.98)、最大瞬間風速は全体として長崎空港には及ばない。しかし、同時刻で比べると、空港よりも平均風速はかなり弱いにもかかわらず、散発的ではあるが、22時30分、22時50分、23時40分の3つの時刻においては瞬間風速が大きくなっていた。その際の風向は南

東および南南東で、風速計からみて周辺の建物が比較的高い方向と一致し、また、平均風速が10 m/s以上のときに限られていた。従って、この場合も、都市建築物の影響を示唆しているようにみえる。

ここで、厳原—対馬空港、福江—福江空港の場合についても簡単にまとめておく。対馬空港では風速計のすぐ東にある小山(滑走路との標高差:14 m)によって、東風が抑えられていたから(東風の01—02時における平均突風率:2.58)、02—04時の最強風時の12例と比較する(風向:S~SW)。空港に比べ厳原測候所が「平均小・瞬間大」となったケースが5例、「平均大・瞬間大」2例、「平均・瞬間ともに小」5例となり、「平均大・瞬間小」は現われていない。ここでの「平均小・瞬間大」は南西風時に多い。厳原は南に開いた谷地形の町であるが、測候所の南西は市街中心部である。また、上記2時間の平均突風率は、空港1.85、測候所2.38であった。

一方、福江空港の場合にも、南東の距離1.7 kmにある標高317 mの鬼岳によって、23時頃までは風速が抑えていたから(22—23時平均突風率:2.59)、その後の23—01時の2時間で比較する(距離:110~80 km; 風向:SSE~SSW)。その結果は、福江測候所において「平均小・瞬間大」8例、「平均・瞬間ともに大」2例、「平均・瞬間ともに小」2例となり、やはり「平均大・瞬間小」は現われていない。この間の平均突風率は、空港1.61、測候所1.97であった。

このように、厳原や福江の測候所においても瞬間風速の増大傾向は偶発的ではなく、かなりの頻度で出現していた。

4. 考察

最後に、本台風の風速の観測と防災に関連して、若干の考察をまとめておきたい。

(1) 地上気象観測法(気象庁、1988)によれば、風の測器は平らな開けた場所で地上10 mの高さに設置することを標準とし、開けた場所とは測器と障害物の距離が障害物の高さの10倍以上あることと説明されている。しかし実際には、このような条件を満たす観測は容易ではなく、たとえ当初はそうであったとしても、周辺の建物の高層化が進むにつれて条件が悪化し、やむなく測器を上方に移設せざるを得ない場合もある。たとえば、気象庁(東京)の場合には高さが2度更新され、現在74.6 mになっている(宮沢、1982)。本解析において、市街地の気象官署ではかなり共通して、最大瞬間風速の増大、平均風速の低下、そして突風率の増大という傾向を示す

ようになっていることは注目に値し、地方都市にも複雑化した都市構造物の影響が現われ始めた、と考えることができる。そのような意味で、航空交通の発達に伴って空港へ気象官署が進出するようになったことは幸いである。空港と言えどもあらゆる方位に好条件とは言いが切れないが、強風観測には最も良好な立地条件にあり、台風に関する変動の少ない永年気候値の供給源として、将来にわたって重要な役割を担っていくものと期待できる。

(2) それとは逆に、平均風速の弱い市街地は強風に対して比較的安全であるという単純なとらえ方は危険である。鈴木(1989)がすでに指摘しているように、都市の立体的構造が複雑になるほど、都市内の強風時の瞬間風速の分布は複雑になり、場所によっては平均風速からは予想もできないほどの強風(突風)となることも起こりうる。本台風の観測結果が示すように、小都市においても、このような構造をもつに至っていると十分認識する必要がある。

(3) 第1表に示したように、気象官署で観測された極値よりも、その他の機関で観測された極値の方がかなり大きかった。確かにその観測地点の立地条件は気象官署に比べて、やや異なるものを含み、直ちに気象官署のものと対比できない面もある。しかし、第1表に示した地点の標高は最大でも183mであり、十分に居住区域の高さである。長崎市を例にとると、住宅地の標高は200mを超え、南側に開いた高台や尾根筋にも住宅団地が形成されている。団地の丘陵地への進出は最近20年程度の出来事であり、高台の新興住宅地は初めて強烈な台風に襲われたのであった。五島や対馬に限らず、このような高台の住宅地は非常に強い風を受けたと想像することは極めて容易である。このような観点から、その他の機関の記録もまた防災上非常に有益な情報を提供している。

(4) 長崎海洋気象台の風速の変化は次のような意味で興味深い。一般に、船舶にとって最も危険な暴風は、本台風のように、西側を早い速度で北上するときの南風である。第7図は、最接近時の南風が長崎港では風上側の山によって著しく抑えられ、見事なまでに安全な港湾であることを示す。16世紀中葉に渡来した南蛮船はその拠点を平戸、横瀬浦、福田浦と変転しながら、最後に辿り着いた港が長崎であった。帆船時代には今日以上に風に敏感であり、彼らは周到な調査を行ない、長崎港を発見したのであった(たとえば、瀬野, 1972)。長崎がポルトガル船に初めて港を開いたのは1570年であるが、江戸幕府による出島の建設は1634年に始まる(完成は1636

年)。この間には60年以上の歳月があり、その間にどのような台風が来襲したかは知る由もないが、西海上を北上したものの少なからずあったであろう。政治・経済・宗教などの事情を考慮しなければ、入港後とも言えども長崎定着の必然性は特にない。すなわち、危険な港であったら撤退していたであろう。このように考えると、出島の創設に至るまで長崎港を南蛮船の寄港地として存続させた重要な条件の一つは、「最悪の台風非常に強い港」であったということを挙げることができる。本台風の長崎海洋気象台の記録はそれを鮮明に示している。

謝 辞

本研究にあたり、長崎海洋気象台、福岡管区気象台、佐賀地方気象台、熊本地方気象台に資料の収集に関連して多大の御援助をいただき、さらに、これらの県に属する測候所や空港出張所にも大変お世話になった。また、気象官署以外の観測機関および各地の地方自治体からも沢山の資料を御提供いただき、本研究に弾みをつけさせていただいた。御支援された多くの機関と職員各位に深甚なる謝意を表します。また、記録の整理にあたっては、小田原和彦氏(現在、長崎市立西町小学校)に手堅い御協力をいただいた。さらに、本論文を改稿する段階で、本誌編集委員会と査読委員の方々には厳正なる御指導と有益な御助言を賜った。これらの方々の御卓識に敬意を表し、あわせて厚く感謝申し上げます。なお、本研究は、昭和62年度文部省科学研究費補助金・重点領域「自然災害」突発災害調査(1987年九州西北部における台風12号による強風災害の調査研究; 研究代表者: 元田雄四郎)の一分野として行なったものである。

参考文献

- 福岡管区気象台, 1986: 福岡管区気象台要報, No. 41 (九州および山口県の気象災害), pp. 245.
- , 1987: 昭和62年台風第12号に伴う8月30日から31日にかけての九州地方の暴風雨(災害時気象速報, 農業気象災害速報), pp. 16.
- 気象庁, 1982: 日本気候表その3 (おもな気象要素についての極値と順位), pp. 712.
- , 1988: 地上気象観測法, 第7章, 79—91.
- 宮沢清治, 1982: 防災と気象, 朝倉書店, 34—39.
- 村山信彦, 1985: 東シナ海の女島灯台を訪ねて(孤島の気象観測35年), 気象, 1985年, 9, 15—17.
- 長崎海洋気象台, 1962: 長崎県の気象, pp. 362.
- 日本気象協会, 1973: 台風経路図30年集 (1940—70), pp. 139.
- , 1990: 気象年鑑1990年版, 187.

瀬野精一郎, 1972: 長崎県の歴史, 山川出版社, 120-141.

塩谷正雄, 1981: 強風の性質 (改訂新版), 開発社, 97-117.

鈴木一雄, 1989: 台風の性格が変わった? (最大風速と最大瞬間風速から見た台風), 気象, 1989年11, 12-15.

和達清夫, 1958: 日本の気象, 東京堂, 466-472.



山の気象研究会会長 大井正一氏に 秩父宮記念学術賞授賞

山の気象研究会会長大井正一氏は, 平成2年度(第27回)秩父宮記念学術賞を授賞した。

山の気象研究会が発足したのは丁度35年前の昭和31年6月9日に開催した「山の気象座談会」からである。当時は天候急変による山の遭難が多発していて社会問題にもなっていた。この対策を協議するため, 気象庁山岳部が母体となって気象庁関係者や都内の大学, 会社の山岳会, 登山グループに呼びかけて開催した。その結果, これを機会に独立した山の気象の研究会を作ろうということになった。

研究会としてはじめての行事は, 翌昭和32年6月8日気象庁第1会議室で, 第1回山の気象シンポジウムとして行われた。会の初期の頃は山の遭難防止のため, 会員や一般登山者への気象知識普及を目的として, ラジオを聞いての天気図の書き方見方の講習会, 参考文献の紹介研究発表など年に何回も会が開催された。気象学会会員も多かったし, 学会としての援助もあったので研究会も日本気象学会の山の気象分科会としての活動とも考えていた。このため第1回, 第2回シンポジウムの原稿は「天気」の誌面をうめ, その多さに他の学会員からは苦情も出る程であった。

研究も初期の頃は, 山の遭難時の事例解析などが主だったが, 最近ではかなり高度化し, また研究の対象も国内ばかりでなく, 海外にも向けられるようになった。

創立30年たった頃から会も秩父宮賞に立候補しようということになった。しかし同賞の対象が初期の頃には団体の授賞もあったが, 最近ほとんど個人の業績へと移ってきているので, 山の気象研究会も大井正一会長の業績「登山における気象学の研究」(主なテーマは山雲の

発生機構の理論的解明) 中心に立候補を行った。

いろいろ難航したが, ようやく今年はじめ授賞の知らせが届き, 3月13日, 日本工業倶楽部で秩父宮妃殿下御臨席のもと, 授賞式も無事終了した。

立候補に当たっての推薦団体は日本気象学会の他, 日本山岳会, 日本山岳協会であったが, とくに日本気象学会には3年間にわたって変らぬ御推薦をいただいたことを, この誌面をお借りして厚く御礼申し上げます。

(山の気象研究会事務局 奥山 巖)

お礼のことば

このたび山の気象研究会が秩父宮記念学術賞を授賞しましたことは, 会員の努力もさる事ながら, 日本気象学会による御推薦が大きな要因となったことは確かであり, 心から御礼申し上げます。

思い起こせば, 昭和31年頃, 当時の常任理事有住直介氏は山の気象も気象学の応用分野の一つであるとして, 山の気象研究グループに対して資金援助をされた。また遭難防止には高層天気図が極めて重要であると説かれたことが, 山の気象研究会発足の一つの端緒となったし, また高層天気図の重要性の認識が高まるとともにそれを放送する山岳気象放送の開始にもつながりました。(今回の授賞に際して同氏から祝電をいただいたが, このこともその一つの表われであろうと思っています)

その後も気象学会機関誌「天気」は大変利用させて頂き有難く思っております。今後とも皆様方の御指導, 御鞭撻の程, 宜しく願い申し上げて御礼の言葉と致します。

(山の気象研究会会長 大井正一)