論点・風工学

室戸台風時の大阪における風観測記録について —大熊教授の指摘に対する回答—

Comments on wind records at Osaka Observatory during Typhoon Muroto

藤谷 徳之助*
Tokunosuke FUJITANI

1. はじめに

会誌44号において神奈川大学の大熊教授が、室戸台風時の大阪測候所の風速記録は最大風速・最大瞬間風速ともに推定値であるが、その推定の根拠があいまいであること、また、このことが大阪の年最大風速の分布を極値Ⅰ型から大きくはずれさせている原因ではないか、などいくつかの問題点を指摘されている¹⁾。また年次研究発表会において、この問題に関して気象関係者からの回答を期待すると、発言されておられるので、気象関係者の一人として、この問題を検討したい。

室戸台風時の大阪測候所の風速については風速計が破損したこともあって、後で述べる統計資料においても多少混乱が認められる。今回いくつかの資料を調査することによって、推定値を定めた日時を明らかにすることは出来たが、推定の根拠については依然不明である。

今後の検討の便宜のために、今回の調査で明らかとなった事を以下に示す。

2. 「室戸台風調査報告」における風記録について

室戸台風に関しては、当時の中央气象台から「室戸台風調査報告」（中央气象台彙報第9冊）として、全520頁の大部の報告書が昭和10年3月30日付で発行されている。まず、この報告書の内容に基づいて大阪における風記録について検討する。

検討に先だって、以後の記述に対する誤解と混乱を避けるために、当時の大阪市内における気象観測所を

以下に示す。また、「中央气象台年報」によって調べた風速計高度についても示す。

- ①大阪測候所：生野区勝山通（今回問題となっている観測を行った場所。正式に暴風警報を発する義務を負っている）、風速計高度：19.4m
- ②大阪測候所築港派出所：築港天保山跡
- ③中央气象台大阪支台：大阪港内鶴浜通（鶴町）、風速計高度：8.8m
- ④中央气象台大阪支台分室：木津川飛行場内（木津川尻）、風速計高度：15.7m

2.1 各気象観測所の状況

(1) 大阪測候所における状況

大阪測候所における状況については、調査報告に次のように書かれている。「…7時40分には烈風、8時には29.8米/秒の颶風に達し、一つの風力計は吹き飛ばされ風は益々激しく8時3分には風圧計俄然60米/秒を越えたり。然るに8時5分に至り高さ36米余りの無線鉄塔は風力台に倒れ、風力計、風信器、風圧計等無惨にも押し潰されネグレッチの風信器只一器を残すのみにて爰に全く風の観測不能となり後度々予備器据付に努力せしも、風強く身を支へるも困難にて到底動作不能なりしが、唐津、稻森両所員の尽力に依って、9時より実測するを得たり。…」とある。

筆者注：烈風(15.0~28.9m/s)、颶風(29.0m/s以上)

* 気象研究所応用気象研究部、室長

Chief, Applied Meteorology Research Division, Meteorological Research Institute
(原稿受理：平成2年10月23日)

(2) 中央気象台大阪支台における状況

調査報告によれば、「…此様な訳で観測の記録其他も皆流失したのは残念であったが、水が退いてから段々探しまはり拾ひ集めて、最高風速の記録もとうとう見付け出した。…」とある。(アンダーライン筆者)

(3) 中央気象台大阪支台分室における状況

調査報告によれば、「…木津川飛行場内中央気象台大阪支台分室では観測当番の金家技手が落付いてよく働いた。…水位観測は8時15分から始めた。…金家技手は此如く水中に在りて水位を観測した丈でなく、風圧計を助けて毎5分置きの風速を読み取った。それから得られた最大風速は7時55分に起り20分平均で48米/秒であった。…」とある。(アンダーライン筆者)

筆者注：後に示すTable 1によれば、20分平均風速の最大は8時10分に生じ、その値は、48.4m/sである。気象要覧・中央気象台月報のいずれにおいても最大風速の起時は8時10分となっている。

(4) 大阪測候所築港派出所

調査報告によれば、「次に府立大阪測候所築港出張所は築港天保山跡にあり、主として信号事務を執り、官舎兼観測室があるが、其主任諏訪技手の談を聞くに、7時40分頃同所構内信号柱(80尺)が折れた。…」とある。

2.2 風観測記録について

この調査報告書の3頁の第2表：各地最低気圧最大風速総降水量表には以下のような数値が示されている。

測候所名	最大風速 (m/s)	瞬間最大風速 (m/s)
大 阪	S 40 以上 (08:05)	S 60 (08:03)
木津川尻	S 48.4 (08:10)	

(1) 大阪測候所の記録

大阪測候所における風観測記録の自記紙については、ダインス風速計の早廻し記録は大熊教授の報告に掲載されているので、Fig.1 にダインスの通常の記録を示す。この風速記録について、調査報告では次のように記されている。「次に大阪の記録を掲げる。大阪が台風中心に最も近かったのは8時前後で、勝山通にある大阪観測所よりの最近距離は北西方20km前後、木津にある中央気象台大阪支台分室よりは北西方約18km前後

Fig.1 大阪測候所におけるダインス風速計の記録

であろう。…(略)…ダインス風圧計記録の上段のものは前日のものである。21日6時に3m/s程の風が急に強くなってゐる事が目に付く。8時には60m/sを越したと云ふ事であるが、これは生憎記録に補筆してあるかと疑はれるので(早巻の記録の方も同様) 論議の資料となり難い事は遺憾である。8時5分頃無線電信の受信塔が倒れて風力計台を破壊して、以後記録不能になったことは千載の遺憾である。然しネグレッツ製の風信器が奇跡的に助かった事は誠に僥倖であった。風向の6時北東より南東を経て8時30分西南西になるに2時間半を要して居る。…」とある。(アンダーライン筆者)

またこの調査報告に掲載されている大阪測候所における正規暴風観測表の備考に、「…8時30分風力計飛ぶ。其時風圧計60米に達せるを目撃す。8時5分頃無線柱が不幸にも風力計取付鉄柱上に倒れ風力計、風圧計、風信器を大破し茲に風速観測全く不能となり9時迄は推定に依る。9時20分より復旧す。但し、ネグレッツ風信器のみ破損を免る。…」と書かれている。(筆者注：アンダーライン部分は03分の誤植と思われる)

(2) 中央気象台大阪支台および分室の記録

一方、中央気象台大阪支台分室における観測結果を

Table 1 木津川尻における風速値

大阪支臺報告 木津川分室観測風速表 (9月21日)

時刻	前5分間 平均風速	前20分間 平均風速	時刻	前5分間 平均風速	前20分間 平均風速	時刻	前5分間 平均風速	前20分間 平均風速	時刻	前5分間 平均風速	前20分間 平均風速
6.00	5.8	5.9	8.00	54.1	41.0	8.55	32.7	28.0	9.50	21.0	22.8
6.20	9.1	7.1	8.05	56.2	47.9	9.00	29.6	23.4	9.55	19.8	21.6
6.40	5.8	7.4	8.10	38.3	48.4	9.05	26.8	28.7	10.00	21.0	21.3
7.00	10.7	8.9	8.15	39.7	47.1	9.10	28.5	29.4	10.05	19.8	20.4
7.20	12.4	11.3	8.20	43.7	43.9	9.15	30.3	23.8	10.10	18.7	19.8
7.30	18.2	12.9	8.25	35.0	37.6	9.20	28.5	28.5	10.15	17.7	19.3
7.35	22.2	15.3	8.30	32.7	36.2	9.25	26.8	28.5	10.20	16.8	18.3
7.40	25.4	18.6	8.35	30.3	33.8	9.30	25.7	27.8	10.25	15.9	17.3
7.45	28.7	23.6	8.40	28.0	31.5	9.35	24.5	26.4	10.30	15.2	16.4
7.50	36.4	28.2	8.45	25.7	29.2	9.40	23.3	25.1			
7.55	44.8	33.8	8.50	25.7	27.4	9.45	22.2	23.9			

Table 1に示すが、調査報告によれば、この表の註として次のように記されている。「8時15分より室内に高潮侵入し8時18分には床上1米浸水して電気盤に依る観測不能となる。8時45分より10時30分迄は略5分又は10分毎に1分間の電接回数を耳にて聴き算出したもの。(或る時刻時の前後5分間位は電接回数に不同なきものと観測者は感じた。)△印8時15分より8時45分迄は直線的に漸減せるものとして算出す。…」とある。

3. 他の報告書の風記録について

上記「調査報告」以外の気象資料を調べた結果は次の通りである。

3.1 観測資料

「中央気象台月報」の昭和9年9月号の気象一覧表の風の項を見ると、以下の様になっている。

地名	平均	最大	方向	日
大 阪	2.4	29.8	S	21
木津川尻	-	48.5	S	21 (アンダーライン筆者)
鶴 町	2.5	48.4	S	21

一方、「気象要覧」の昭和9年9月号をみると、そこで述べられている内容は既に述べた「調査報告」に引用されている通りであるが、最大風速については大阪支台木津川尻分室観測としてS 48.4m/s(21日8時10分)としている。すなわち、月報と要覧では0.1m/sの相違が認められる。また、この気象要覧にはさきTable 1に示した表が掲載されており、この表でも最大風速

は48.4m/sとなっているので、木津川尻分室における最大風速は48.4m/sであると考えられる。一方、鶴町における最大風速については、この「中央気象台月報」にのみ掲載されており、その根拠となる記述は「気象要覧」中には見い出すことができなかった。

次に、大阪測候所の気象月表原簿を調べた結果、以下の事が明らかとなった。9月21日の8hの風速はS 29.8m/sとなっており、注記として「臨時ハ次頁ニアリ」と記入されている。また、この表の21日の最大風速は29.8m/s S(8時)となっているが、その下に42.0m/s S 8時3分(推定値)と記入されている。また次頁には「室戸台風之観測値」として、20分毎の値が記入されており、「8時3分 S 60.0m/s(風圧計ニ依ル)8時10分 S 40.0以上ナラン」となっており、さらに「 $60 \times 0.7 = 42.0$ ヲ推定ノ最大トス Z.T. 記入 IV. 18.55Y」と記入されている(Fig. 2参照)。これによって、1955年4月18日に42.0m/sと推定した事が分かる。しかし、その推定の根拠については何も示されていない。また、築港の気象月表原簿では8時の風速がS 30m/s以上となっている。

以上が観測資料について調査した結果である。

3.2 統計資料

次に今回調べた統計資料を以下に示す。

①斎藤 鍊一・井上 恵一, 1957: 10分間平均風速による暴風の記録, 気象庁研究時報, 9, 195-202.

②斎藤 鍊一・壇上 得爾, 1962: 日本各地の年最大風速, 災害科学研究会, 36pp.

Fig. 2 大阪測候所の気象月表原簿(1934年9月)

③気象庁, 1963: 日本気候表の7 (観測開始以来の極値および順位), 466pp.

④多賀 将・菊地原 英和, 1967: 強風の統計 (日本カーテンウォール工業会委員会資料), 70pp.

⑤気象庁, 1971: 日本各地の年最大風速 (1929-1966) 順位と出現確率, 気象庁観測技術資料 第34号, 72pp.

⑥日本気象協会, 1971: 日本各地の年最大風速(1929-1966).

⑦日本カーテンウォール工業会, 1971: カーテンウォール工法による建築物の耐風設計に関する調査研究, 218pp.

⑧中原 満雄, 1981: 年最大風速の再現期待値, 建築研究資料 No. 26, 119pp.

既に大熊教授によって②④⑥⑧における値については詳しく述べられている (なお, ⑥は⑤を気象協会が販売しているもので, 内容は全く同じである。また⑧は古い時代の記録については⑤を引用している)。

①は長期間の年最大風速の記録を, 観測法の変更の影響のみを考慮して補正を行い, 10分間平均風速に換

算した年最大風速を各気象官署について求めたものである。この表の大阪の項をみると, 1934年の年最大風速は29.6m/sとなっている。この表の凡例をみると, 大阪については20分平均から10分間平均への換算についての補正係数は1.0となっており, 風速計係数の補正のみを行っている。実際, 従来からの値29.8m/sに倉石公式を適用すると29.6m/sとなる。

②は気象庁が1961年に“気象官署の移転の気象観測に及ぼす影響”について組織的に徹底的に調査した結果を利用して, ①の結果を訂正したものである。この資料では, 20分平均値を10分平均値に換算するための補正係数1.1を用いているのみで, 逆に1949~1960年の期間の風速については, 風速計係数が同じ風洞気流中でも気流に乱れが存在する場合と存在しない場合とでは相当異なることから, 係数1の元の値に戻してある (ここでは1934年の年最大風速を問題にしているの で特に問題はない)。この資料の表5をみると, 大阪における1934年の年最大風速は, 従来と同じように29.8m/sとなっており, これを1/7乗則を用いて10m

高度の値に換算してある。10m高度の20分間平均値は27.3m/s、またこれを10分平均値に換算した値は30.0m/sとなっている。ただしこの表では、大阪の風速計高度が18.6mとなっており、既に述べたように中央気象台年報による値19.4mと異なっている。この相違がどのようにして生じたのかは不明である。

③は1948年の風関係の統計切替（藤谷の解説²⁾参照）以降で、気象庁が刊行した最も古い統計資料である。この資料においては気象官署毎に、観測開始から1960年までの資料に基づいて極値の順位が求められている。この気候表の大阪の日最大風速についての順位表を見ると、第1位はS 42.0m/s(1934年)となっている。この気候表の解説において、「日最大風速については1925年以前の値については0.7を乗じて補正を行っているが、それ以降の値については特に補正を行っていない。」と述べている。

④においては、地上10mの10分間平均風速に換算した値は②と同じ30.0m/sであるが、一方風速の累年最大値は42.0m/sとなっている。換算のための風速値は②と同じ従来からの29.8m/sを用いているにもかかわらず、累年最大値については推定値を用いるなど統計に混乱を来している。またこの委員会の最終報告である⑦においても、大阪の最大風速は42m/sとなっている。

⑤は気象庁が刊行した風関係の統計資料では最も重要なものである。この解説において、「第1表（年最大風速とその風向、起日）は、この観測技術資料のために現地官署から報告された値によって作成したもので、…」と述べられている。また、「第2表（地上10mに補正均質化した年最大風速）はこれら既存の資料（上記の資料②④が該当する。筆者注）から、均質化された地上10mの年最大風速を転載したもので、均質化の方法については後に説明する。なお、上記斎藤、多賀等が使用した補正前の年最大風速は気象庁年報（中央気象台年報）等より収集したものであるが、これを原官署の報告（第1表の値）と比較チェックし、数値が違うものは現地官署に照会の上、誤りと確認された値については、正しい年最大風速から改めて補正均質化をやり直して掲載した。」とある。これによれば、大阪における1934年の年最大風速はS 42.0m/sとなっている。また、地上10mに均質化した値は42.2m/sとなっているが、これは20分平均の補正と、風速計高度18.6mについての補正を行って得られたものであると思われる（実際に計算すると42.3m/sとなる）。

4. 風記録についての検討

これまで述べたように、1955年に室戸台風の際の大阪の最大風速を、台風襲来直後の報告書類での値 S 29.8m/sからS 42.0m/sという推定値に変更している。したがって、原官署に資料の照会を行ったと思われる「日本気候表の7」以降の統計資料については、この値が採用されている。しかし、この変更の根拠は明確ではない。「日本気候表」の場合、1925年以前の風速値は0.7を乗じ、また1926～1948年の期間の風速値についても、倉石公式を用いて風速計係数の補正を行っているという指摘がある³⁾。ここで大阪の最大風速を「室戸台風調査報告」の第2表にある S 40m/s以上の記述から、 $V=40\text{m/s}$ と考え、倉石公式による風速計係数の補正を行うと、その値は37.8m/sとなる。この値に20分平均を10分平均にするための補正係数1.1を乗ずると41.6m/sとなり、ほぼ42m/sとなる。

この40m/s以上という記述についてもその妥当性は明らかではない。大熊教授の報告においては、ダインス風圧計の早廻し記録の傾向から判断して40m/s以上というのは多少過大評価ではないかという指摘がなされている。しかし、Table 1に示すように木津川尻における観測では、8時15分までの実測で48m/s以上の値を記録している。またFig. 3に示す大阪測候所と木津

Fig. 3 大阪測候所と木津川尻の風速の比較

川尻の風速の比較結果を見ると、大阪測候所の風速計の破損までは、両者の変化傾向および値は大きく異なっていない。これらの事を総合的に判断すると、大阪測候所において8時過ぎに40m/s以上の強風が吹いたと推定しても大過ないものと考えられる。ただし、42 m/sの根拠として最大瞬間風速 60m/s を0.7倍して求めるのは余りに安易であり、むしろさきに述べたように最大風速40m/sの値に対して風速計係数と平均時間の補正を行って推定を行う方がより妥当性があると思われる。

参考文献

- 1) 大熊 武司, 1990: 室戸台風時の大阪測候所の風観測記録, 日本風工学会誌, 44, 99-101.
- 2) 藤谷 徳之助, 1990: 構造工学における風観測資料の利用について, 日本風工学会誌, 44, 85-97.
- 3) 日本気象総覧, 1983, 東洋経済新報社, 解説編, 888-1060.