

京都市における強風と大雨の起因となる 気象擾乱について

On Meteorological Disturbances to Cause High Wind and Heavy Rainfall in Kyoto City

藤 井 健

Abstract

The ten highest 10-minute mean wind (MW) and peak gust (PG) speeds recorded at Kyoto Meteorological Observatory during about 90 years were investigated for the meteorological disturbances to cause them. As a result, it was found out that nine of ten highest wind speeds for both MW and PG occurred with passing of typhoons. Next, meteorological disturbances to cause the annual maximum values in wind speed and rainfall amount were investigated by using data observed in the last 43 years. Based on this investigation, 56% and 49% of the annual maximum speeds of MW and PG, respectively, occurred during typhoon passing. Otherwise, the ratios of the annual maximum values for daily, hourly and 10 minute rainfalls having occurred during typhoon passing were 14%, 16% and 9%, respectively. These investigations imply that a plan to prevent disasters by high wind and heavy rainfall must be designed in objects of not only typhoons and also such other disturbances as extra-tropical cyclones.

Key Words: 京都市、強風、大雨、気象擾乱、台風、防災計画

Kyoto City, High wind, Heavy rainfall, Meteorological disturbance, Typhoon, Design of disaster prevention

1. はじめに

藤井・光田（1992）によると、西日本における強風は、主として台風通過時に発現している。図1は各気象官署開設以来観測された日最大平均風速（10分間平均）上位10位のうちで台風通過時に発現した頻度の地理的分布を示したものである。これによると、京都においては、上位10位までの強風のうち、9回は台風通過時に発現している。本稿では、京都市における強風と大雨の起因となった気象擾乱について調べることをする。

2. 京都地方気象台開設以来観測された上位10位の最大風速

および年最大瞬間風速の起因となった気象擾乱

京都地方気象台開設以来記録された日最大風速と日最大瞬間風速の上位10位までについて、発現の起因となった気象擾乱を調べ、表1および表2に示す。

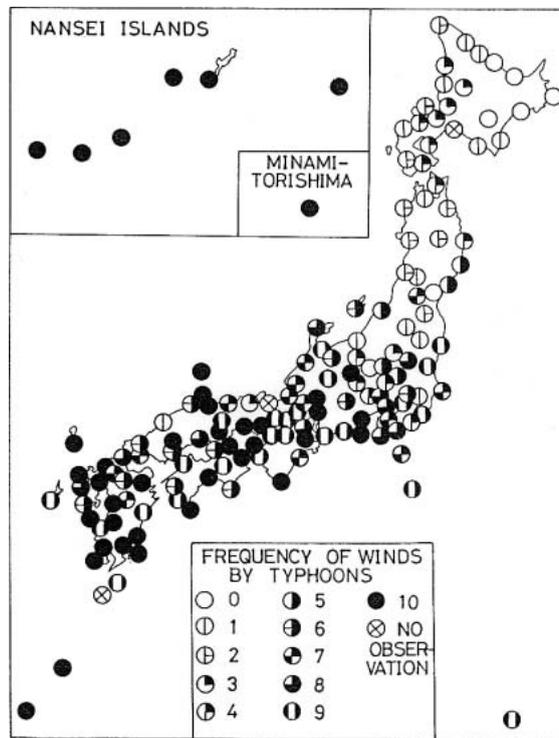


図1 気象官署開設以来1980年までに観測された日最大風速上位10位のうち、台風に伴って発現した頻度の分布（藤井・光田、1992）

日最大風速については、藤井・光田（1992）が気象台開設以来1980年までの観測資料に基づいて調べているが、ここでは、その後23年間の資料を追加して調べた。その結果、新しく追加した23年間には上位10位までの日最大風速は観測されていない。したがって、5位の大陸旋風（温帯低気圧）を除いて9件が台風によるものであり、最大は1934年の室戸台風通過のさいに観測されたものである。

表2に示した日最大瞬間風速について、4位の低気圧によるものを除いて9件が台風通過時に発現したものである。その最大値は、最大風速と同じく1934年の室戸台風通過のさいに観測されたものである。また、低気圧による第4位の値は1998年2月8日に発現したもので、この年の9月22日に近畿地方を通過した台風9807号による日最大瞬間風速（これは第5位）を上回るものであった。この低気圧による強風については次節において説明する。

3. 強風と大雨の年最大値の起因となった気象擾乱

1961年から2003年までの43年間において、京都地方気象台（以下「京都市」と略す）で観測された最大風速（10分間平均風速）、最大瞬間風速、日降水量、1時間降水量、10分間降水量の年最大値を

表1 京都地方気象台で開設以来観測された日最大風速の上位10位（統計期間：1913年12月～2003年1月）、気象現象以外の資料は、「気象庁ホームページ（http://jma.go.jp/JMA_HP/jma/）電子閲覧室」から引用

順位	風速 (m/s)	風向	起日	気象現象
1位	28.0	南	1934年9月21日	室戸台風
2位	26.3	北西	1918年9月24日	台風
3位	24.9	南南東	1950年9月3日	ジェーン台風
4位	22.3	東北東	1961年9月16日	第2室戸台風
5位	21.5	西南西	1919年12月28日	大陸旋風
6位	20.9	南西	1921年9月26日	台風
7位	20.8	北東	1917年10月11日	台風
8位	20.3	北北西	1965年9月17日	台風6524号
9位	19.1	北東	1959年9月26日	伊勢湾台風
10位	18.7	北北西	1958年9月18日	台風5821号

表2 京都地方気象台で開設以来観測された日最大瞬間風速の上位10位（統計期間：1915年4月～2003年1月）、気象現象以外の資料は、「気象庁ホームページ（http://jma.go.jp/JMA_HP/jma/）電子閲覧室」から引用

順位	風速 (m/s)	風向	起日	気象現象
1位	42.1	南	1934年9月21日	室戸台風
2位	36.7	北北西	1965年9月17日	台風6524号
3位	34.3	東北東	1961年9月16日	第2室戸台風
4位	32.1	西南西	1998年2月8日	低気圧
5位	30.2	西	1998年9月22日	台風9807号
6位	29.2	南南西	1964年9月25日	台風6420号
7位	29.0	北西	1979年10月19日	台風7920号
8位	29.0	北東	1959年9月26日	伊勢湾台風
9位	28.8	南南東	1950年9月3日	ジェーン台風
10位	28.4	北西	1979年10月1日	台風7916号

気象庁ホームページ（<http://jma.go.jp/JMA-HP/jma/>）電子閲覧室から引用し、その発現をもたらした気象擾乱について、天気図に基づき台風と台風以外の擾乱（非台風）に分けて、その割合を調

表3 最大風速と最大瞬間風速の年最大値、区別の T は台風通過時に発現したもの、L は台風通過時以外に発現したものを意味する。

単位	最大風速				最大瞬間風速			
	風速 m/s	風向	起日 月/日	区別	風速 m/s	風向	起日 月/日	区別
1961年	22.3	東北東	9/16	T				
1962年	16.0	北東	7/27	T				
1963年	12.3	西南西	1/15	L				
1964年	17.7	南南西	9/25	T				
1965年	20.3	北北西	9/17	T				
1966年	11.2	南南東	8/13	L				
1967年	10.2	南西	3/27	L	26.4		10/28	T
1968年	12.3	東	7/28	T	20.2		7/28	T
1969年	13.2	西	12/ 3	L	24.1		12/ 3	L
1970年	12.7	東北東	7/ 5	T	24.1		7/ 5	T
1971年	12.3	西北西	7/ 8	T	20.0		7/ 8	T
1972年	13.0	北西	9/16	T	23.9		6/ 9	L
1973年	9.8	北西	3/ 5	L	18.3		11/17	L
1974年	11.0	南西	4/ 4	L	20.7		3/22	L
1975年	10.8	南	8/23	T	22.9		8/23	T
1976年	8.2	北	4/ 7	L	19.0		8/16	L
1977年	7.9	北	5/16	L	17.3		3/27	L
1978年	10.4	東	7/ 7	L	22.3	西南西	2/28	L
1979年	10.9	北西	9/30	T	29.0	北西	10/19	T
1980年	8.1	北西	1/ 7	L	21.6	北西	1/ 7	L
1981年	7.3	東南東	10/22	T	18.5	東南東	10/22	T
1982年	10.0	東	9/25	T	20.7	東	9/25	T
1983年	9.4	西	2/18	L	25.1	西	2/18	L
1984年	7.8	西南西	9/ 4	L	20.0	西南西	9/ 4	L
1985年	10.2	北	9/ 4	L	20.8	北西	1/29	L
1986年	7.9	北西	12/28	L	25.3	北西	12/28	L
1987年	9.4	東北東	10/16	T	20.0	東北東	10/16	T
1988年	7.4	東南東	4/18	L	17.9	北西	5/12	L
1989年	8.8	東北東	8/27	T	19.6	南東	7/25	L
1990年	11.7	北北東	9/19	T	28.0	北北西	9/20	T
1991年	10.3	南南西	9/27	T	23.2	南西	9/28	T
1992年	9.0	東南東	8/ 4	T	18.9	東南東	8/ 4	T
1993年	8.0	東	8/10	T	20.8	南西	9/14	L
1994年	11.1	北東	9/29	T	24.9	東北東	9/29	T
1995年	8.4	北	3/28	L	20.1	南南西	4/23	L
1996年	8.2	南西	8/15	T	17.6	南南西	8/15	T
1997年	10.2	北東	7/26	T	23.7	北東	7/26	T
1998年	11.5	北東	9/22	T	32.1	西南西	2/ 8	L
1999年	8.3	南南西	9/24	T	18.9	南南西	9/24	T
2000年	7.7	北	7/ 2	L	20.4	西南西	2/ 8	L
2001年	9.1	北北東	8/21	T	19.0	北東	8/21	T
2002年	7.9	北	4/ 4	L	17.9	南南西	3/21	L
2003年	7.4	西	1/29	L	20.0	南	8/ 9	T
平均値	10.6		台風	24	21.7		台風	18
			非台風	19			非台風	19
			比率(%)	56			比率(%)	49

べた。

この判定には、次の資料掲載の地上天気図（09時）に基づいた。なお、最大瞬間風速は1967年から2002年までの36年間の統計である。

- ① 1961～1970年の地上天気図：『1956～'65天気図10年集成』
- ② 1970～1975年の地上天気図：『1970～'75天気図5年集成』
- ③ 1976～1980年の地上天気図：『1976～1980年天気図集成』
- ④ 1981～1985年の地上天気図：『1981～1985年天気図集成』
- ⑤ 1986～1990年の地上天気図：『1986～1990年天気図集成』
- ⑥ 1991～1995年の地上天気図：『1991～1995年天気図集成』
- ⑦ 1996～1999年の地上天気図：『気象年鑑1997～2000年版』（大蔵省印刷局発行）
- ⑧ 2000～2001年の地上天気図：『気象年鑑2001～2002年版』（財務省印刷局発行）
- ⑨ 2002年の地上天気図：『気象年鑑2003年版』（気象業務支援センター発行）
- ⑩ 2003年：気象庁ホームページ『日々の天気図』

3. 1 年最大風速および年最大瞬間風速のうち台風起因する頻度

年最大風速と年最大瞬間風速について、年最大値の起日、風速、風向、および台風通過時に発現したか否（非台風）かの判定結果を表1に示す。

年最大風速については、43年中24年が台風通過時に発現しており、図2(a)に示すように、その比率は56%である。すなわち、年間の最大風速の半数あまりは台風の影響で発現している。一方、最大瞬間風速が台風通過時に発現したのは、37年中18年であり、図2(b)に示すように、比率が49%（図2）とほぼ半数であり、最大風速よりも7%少ない。

次に、現象別に平均値を求めると、最大風速については、台風時が10.3m/s、非台風時が10.7m/sとほとんど差がない。また、最大瞬間風速については、台風時が20.5m/s、非台風時が21.4m/sとこちらもほとんど差がない。これは、京都においては、台風以外の気象擾乱でも平均して10m/s程度の平均風速や20m/s程度の瞬間風速が毎年吹くことを意味している。

最大風速と最大瞬間風速の両方とも気象庁ホームページから資料が得られる37年間において、年最大風速は台風通過時に発現したが年最大瞬間風速は台風以外の気象擾乱で発現した年は、1972年、1989年、1993年および1998年の4年のみである。これらの年で、年最大瞬間風速の起日は、1972年6月9日、1989年7月25日、1993年9月14日、および1998年2月8日であり、そのときの天気図（9時）を図3に示す。これらの天気図によると、1972年と1993年の場合は寒冷前線通過時前後、1998年は日本海にある低気圧（中心気圧996hPa）に向かって吹く強い南よりの風のさいに記録されたものである。しかし、1989年の場合は太平洋高気圧の圏内にあり、京都市では午後雷雨が発生している。

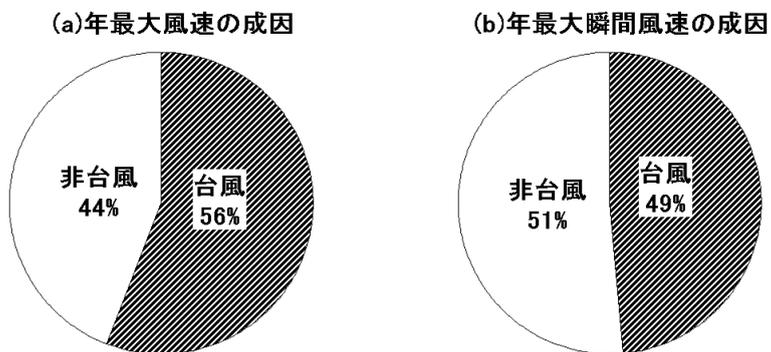
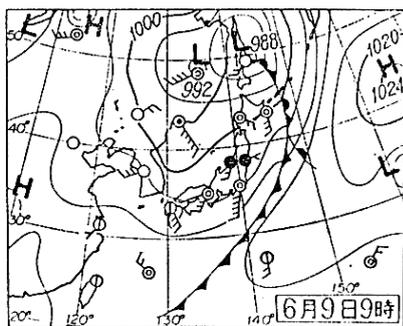
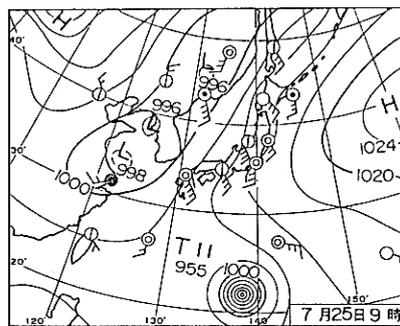


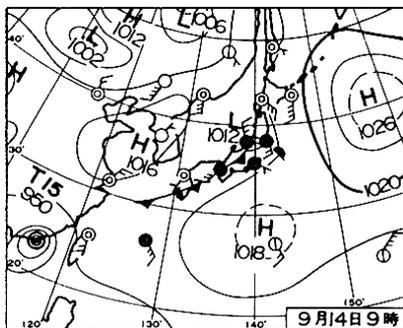
図2 年最大風速および年最大瞬間風速の成因別比率



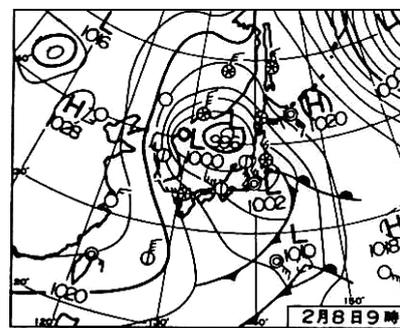
(a) 1972年6月9日9時



(b) 1989年7月25日9時



(c) 1993年9月14日9時



(d) 1998年2月8日9時

図3 年最大風速は台風時に発現したが、年最大瞬間風速は非台風時であった4年の年最大瞬間風速発現日の地上天気図、出典(a)『1970～75天気図5年集成』、(b)『1986～1990年天気図集成』、(c)『1991～1995年天気図集成』、(d)『気象年鑑1999年版』

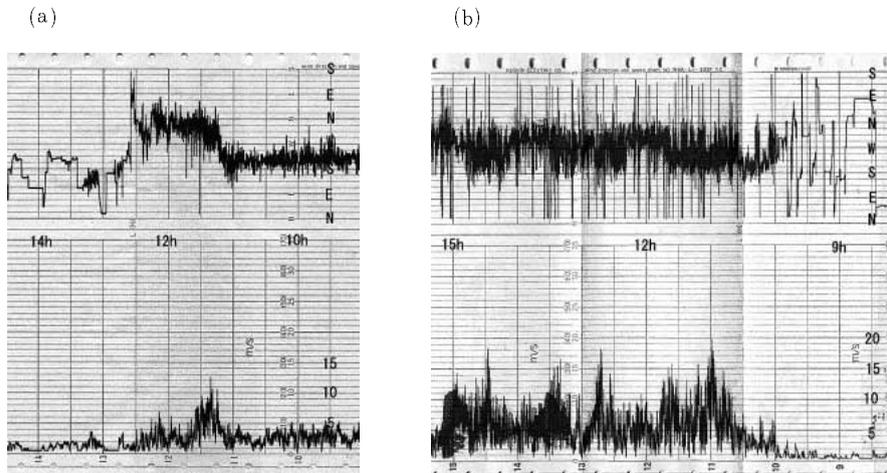


図4 京都産業大学における風向（上）、風速（下、単位 m/s）の記録、
 (a)1993年9月14日、(b)1998年2月8日

この日の京都産業大学における風速の記録によると、最大瞬間風速は 10.0m/s (12:29) にすぎず、また、この後12:45~13:30の45分間に 8.5mm の降雨と約 5°C の気温下降を記録している。したがって、京都地方気象台の最大瞬間風速 19.6m/s はスケールの小さい雷雨の通過により局地的に吹いた突風が記録されたものであると推測される。1993年と1998年の年最大瞬間風速発現日の京都産業大学における瞬間風向と風速の自記記録を図4に示す。1993年の場合、11時15分ころに風向が SW から NW に変化し、その直後に最大瞬間風速 12.6m/s を記録している。このような急激な風向変化と突風は寒冷前線が通過したことによるものである。一方、1998年の場合、10時ころから南西の風が強まり、11時00分に最大瞬間風速 19.8m/s を記録している。しかし、その後15時ころまで、風速がほとんど変わらず、風向が南西~西の強風が吹いており、日本海低気圧に伴う強風の特徴を示している。

3.2 年最大日降水量、年最大1時間降水量、および年最大10分間降水量のうち台風起因する頻度

調査に対象とした43年間における日降水量、1時間降水量、10分間降水量の年最大値を表3に示す。風速と同様にして、この降雨が台風通過時に発現したのかどうかを調べてみた。その比率を図4に示す。台風通過時に発現した比率は、年最大日降水量が14%、年最大1時間降水量16%、年最大10分間降水量が9%である。この値は、最大風速や最大瞬間風速に比べて $1/3\sim 1/5$ である。これは、台風よりも通過頻度があるかに大きい低気圧や前線による大雨が年最大値となる年が多いためである。

日降水量の最大値は1983年9月28日の 258.0mm であり、これは京都地方気象台開設1881年1月以来2003年12月までの122年間では、1959年8月13日の 288.6mm (台風5907号襲来時)、1935年6月29日の 281.6mm に次いで3番目に高い記録である (気象庁ホームページによる)。この大雨は台風

表4 京都地方気象台で観測された日降水量、1時間降水量および10分間降水量の年最大値、区別のTは台風時に発現、Lは台風時以外に発現したものを意味する。観測値は気象庁ホームページから引用。

単位	最大日降水量			最大1時間降水量			最大10分間降水量		
	降水量 mm	起日 月/日	区別	降水量 mm	起日 月/日	区別	降水量 mm	起日 月/日	区別
1961年	140.4	10/27	L	42.8	7/23	L	17.0	5/31	L
1962年	83.7	6/ 9	L	42.9	8/22	T	11.5	8/13	L
1963年	65.8	6/13	T	34.6	8/16	L	17.3	7/22	L
1964年	64.1	6/20	L	24.6	9/25	T	10.2	5/24	L
1965年	148.9	9/17	T	55.1	9/17	T	18.0	7/ 6	L
1966年	76.0	7/ 2	L	37.3	7/ 2	L	17.8	8/ 6	L
1967年	183.6	7/ 9	L	46.6	7/ 9	L	18.3	6/ 4	L
1968年	158.5	8/18	L	64.0	8/18	L	20.0	8/18	L
1969年	137.0	6/25	L	29.0	6/25	L	12.5	8/10	L
1970年	85.0	6/16	L	32.0	9/22	L	13.5	8/30	L
1971年	184.5	9/ 6	L	53.0	9 /6	L	20.0	6/ 1	L
1972年	165.5	7/12	L	44.0	9/16	T	18.5	8/ 4	L
1973年	87.0	5/ 2	L	39.5	8/19	L	21.0	8/19	L
1974年	95.0	4/ 8	L	38.5	8/ 2	T	16.0	6/18	L
1975年	67.5	9/23	L	30.0	8/23	L	11.0	9/ 4	L
1976年	106.0	9/ 9	L	31.0	6/15	L	17.0	8/10	L
1977年	77.5	3/30	L	25.5	7/16	L	10.0	7/16	L
1978年	86.5	6/22	L	37.5	7/ 9	L	15.0	7/ 9	L
1979年	71.5	6/29	L	51.5	8/23	L	20.5	8/23	L
1980年	117.0	8/26	L	88.0	8/26	L	26.0	8/26	L
1981年	112.0	10/ 8	L	36.0	8/12	L	15.0	7/ 9	L
1982年	96.5	8/ 1	T	33.5	8/18	L	10.5	8/18	L
1983年	258.0	9/28	T	48.0	9/28	T	20.5	9/28	T
1984年	75.5	6/ 8	L	38.5	6/20	L	15.5	7/25	T
1985年	101.0	6/25	L	41.0	6/28	L	17.5	7/21	L
1986年	117.0	7/10	L	51.0	7/10	L	17.0	7/21	L
1987年	111.5	7/14	L	45.0	7/14	L	21.5	7/15	T
1988年	96.0	6/ 3	L	50.5	8/18	T	20.0	8/18	T
1989年	138.0	9/ 3	L	36.5	9/ 6	L	21.0	9/ 6	L
1990年	92.0	9/13	L	49.0	9/13	L	18.0	8/20	L
1991年	138.5	7/15	L	59.5	7/15	L	14.0	7/15	L
1992年	63.0	8/19	T	23.5	7/ 7	L	16.0	7/ 7	L
1993年	106.0	6/19	L	38.0	6/19	L	13.5	8/18	L
1994年	82.0	9/16	L	29.5	7/ 7	L	12.5	8/20	L
1995年	140.5	5/12	L	28.0	7/ 3	L	17.0	7/27	L
1996年	84.0	8/28	L	36.0	8/30	L	20.0	8/30	L
1997年	173.5	8/ 5	L	49.5	8/ 5	L	16.5	8/ 5	L
1998年	155.5	10/15	L	73.5	10/15	L	18.0	10/15	L
1999年	117.0	6/27	L	69.0	6/30	L	19.0	6/27	L
2000年	112.0	9/11	T	28.0	6/25	L	14.0	5/13	L
2001年	87.0	6/19	L	32.0	6/19	L	10.5	6/19	L
2002年	65.0	4/17	L	18.5	8/24	L	10.0	8/24	L
2003年	115.0	6/24	L	30.0	8/26	L	20.5	7/10	L
平均値	112.5	台風	6	41.7	台風	7	16.5	台風	4
		非台風	37		非台風	36		その他	39
		比率(%)	14		比率(%)	16		比率(%)	9

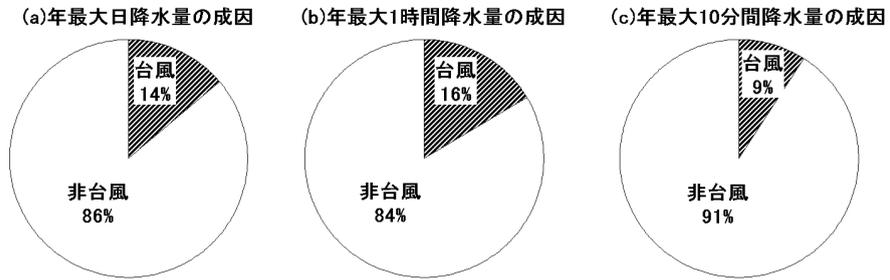


図5 (a)最大日降水量、(b)年最大1時間降水量、(c)年最大10分間降水量の成因別比率

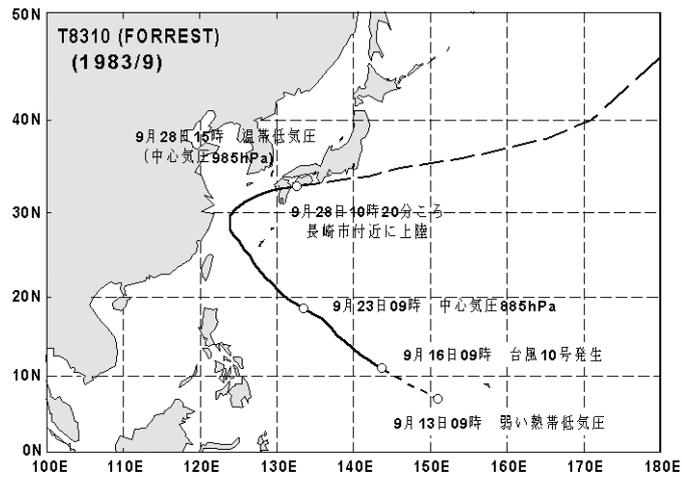


図6 台風8310号の経路

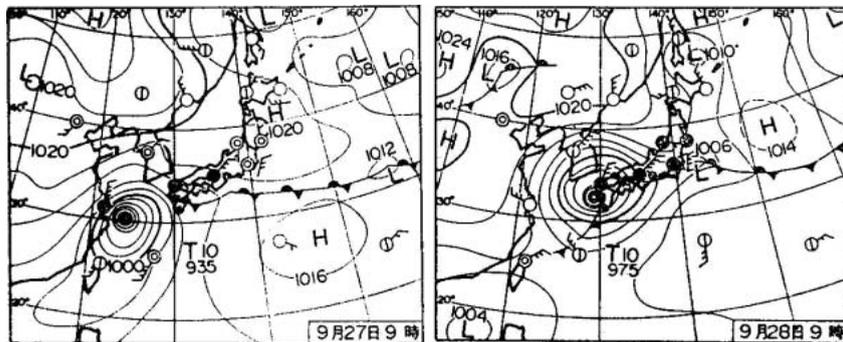


図7 1983年9月27日09時(右図)と28日09時(左図)の地上天気図、『気象'83-11』より転載。

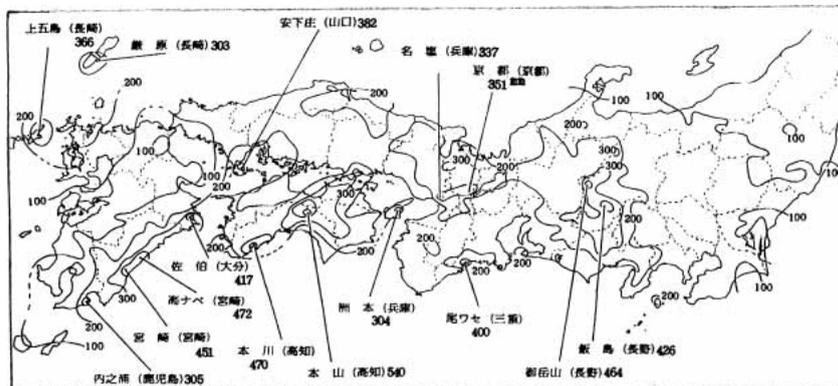


図8 台風8310号襲来時の降水量の分布、1993年9月25日00時～29日24時までの5日間の総降水量、『気象年鑑1984年版』より転載。

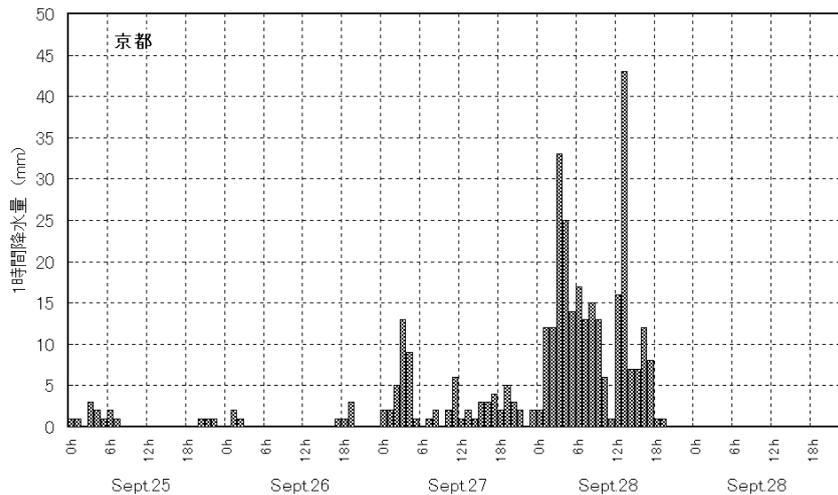


図9 京都市における1983年9月25日～29日の1時間降水量の時間変化、観測値は気象庁ホームページから引用。

8310号に伴って降ったもので、その経路を図6に示す。饒村(1984)によると、この台風は東シナ海で転向して東進し、28日10時20分ころ長崎市付近に上陸して九州中部を横断、勢力が弱まって28日15時に高知県宿毛市付近で温帯低気圧となり、四国と紀伊半島の南岸を東進した。また、この台風による被害は38府県で発生し、死者・行方不明は44名であった。気象庁編『気象要覧昭和58年9月』によると、京都市における日降水量は、宮崎市の315.5mm(27日)に次いで2番目に高い値であった。一方、大阪市では149.0mm、奈良市では84.5mmに過ぎなかった。また、近隣のアメダス観測点の花脊峠では215mm、長岡京市では239mmと京都市と同じ日降水量が観測されたが、京都府園部町

では157mmにすぎなかった。

この大雨は、図7に示した天気図に見られるように、26～27日は停滞していた前線が台風の接近とともに活発化して降雨があり、さらに引き続いて28日には、台風およびこれから変わった温帯低気圧による降雨があったのである。図8に示した25日から29日までの5日間の総降水量の分布によると京都市では351mmで、近畿地方では最も多い。京都市における25日から29日までの1時間降水量の時間変化を図9に示す。これから明らかなように、5日間の降水量351mmのうちのほとんど大部分は28日の1日間に降っている。

28日において、降雨は01時から18時までほとんど降り続けていたが、13～14時が最も多く、43mmを記録している。これから約1時間後の15時における静止気象衛星ひまわり可視画像を図10に示す。萩原（1983）によると、台風から変わった低気圧の中心は画像の白矢印の位置にある。この図をよく見ると、京都市付近に団塊状の積乱雲が存在し、この雲が京都市において13～14時に43mmの豪雨を降らせたものと推測される。

1時間降水量の最大値は、1980年8月26日の88.0mmである。10分間降水量の最大値も、この日の26.0mmである。この日の天気図を図11に示す。松本（1980）によると、日本海を低気圧が東進し、前線が南下したため、北陸地方以西の日本海側で1時間に35～50mmの雷雨があったとのことである。京都市およびその周辺の観測点における1時間降水量の時間変化を図12に示す。京都市においては、20～21時に31mm、23～24時に70mm、0～1時に26mmと短時間に集中した降雨があった。一方、花脊峠では19～20時の54mmを除いて他の時間帯では20mm以下であり、園部町では23～24時の23mmの降雨を除いて他の時間帯では10mm以下であった。また、26日12時から27日12時までの24時間においては、京都市143mm、花脊峠106mmであったが、園部町では39mm、長岡京市では27mm、京都府田辺町（現在は京田辺市）では0mm、大阪市では3mmにすぎなかった。ア

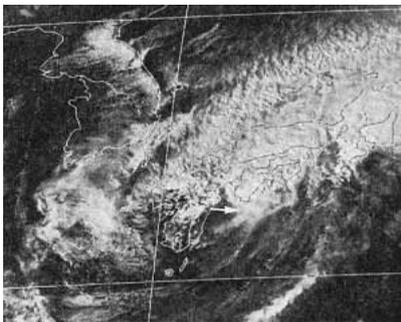


図10 静止気象衛星ひまわり可視画像、1983年9月28日15時、萩原（1983）による画像の一部。

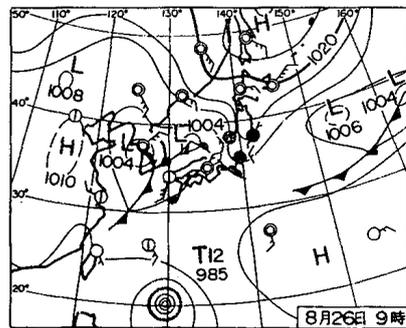


図11 1980年8月26日09時の地上天気図、『気象'80-10』より引用。

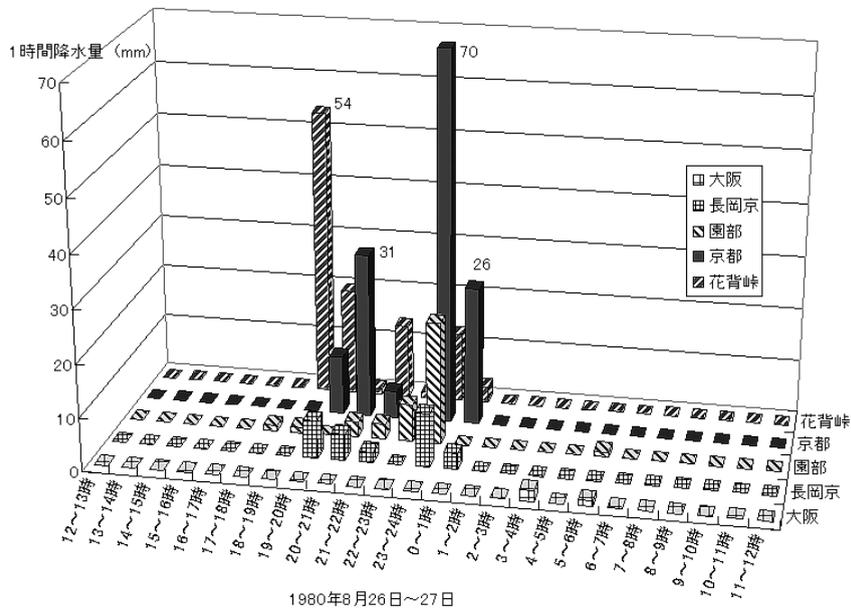


図12 1980年8月26日12時~27日12時における京都市および周辺観測点の1時間降水量の時間変化、データは気象庁ホームページから引用。

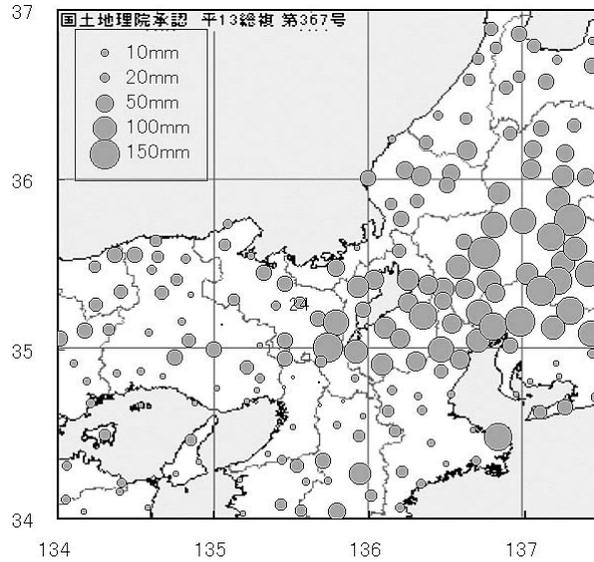


図13 アメダス観測点における1980年8月26~27日の2日間降水量、背景の白地図は「白地図 MapMap」 (<http://www5b.biglobe.ne.jp/~t-kamada/>) より引用。

メダス観測点における26～27日の2日間の降水量を図13に示す。この図によると、100mm以上の降雨帯は、京都市付近を西端として、滋賀県、三重県北部、岐阜県南部、愛知県北部へと東方に延びていた。

なお、1時間降水量第2位記録の1998年10月15日の73.5mmについては、東・藤井（2004）が、降水量分布、レーダーエコーの動き、衛星雲画像、高層天気図、高層観測資料などを用いて解析している。これによると下層では湿潤空気、中層では乾燥空気の流入があり、対流不安定の成層状態にあった。また、降雨セルは六甲山付近で発生し、東進し、京都市付近に達して急激に発達した。降雨セルの幅は10km程度であり、激しい降雨は京都市内だけに限られたものであった。

4. おわりに

京都地方気象台における約90年間の記録によると、日最大風速および日最大瞬間風速の上位10位までのうち、いずれも9件は台風時に観測されたものであった。一方、非台風時に観測された最大風速の1件は低気圧（大陸旋風）によるもので、最大瞬間風速は日本海を通過した低気圧に向かって吹く強風によるものであった。

また、1961年以降43年間における最大風速と最大瞬間風速の年最大値については、約半数が台風通過時に発現している。これは、気象台開設以来記録された上位10位の最大風速は10件中9件が台風通過時に発現したのに比べると頻度が少ない。日本本土へ上陸する台風の個数は、1971～2000年の30年間の平均では2.6個であるが、このうち九州や関東に上陸し、京都市が台風の強風域に入らない場合が少なくない。すなわち、京都市という場所を特定すると、台風の強風域が通過せず、低気圧のように他の気象擾乱による強風が年最大風速となる年が約半数あることを意味している。

一方、降雨の年最大値については、台風よりもむしろ低気圧や前線など他の気象擾乱による大雨の方が年最大値となる頻度が高い。

これらの結果から、京都市における強風や大雨による災害に対する対策は台風だけでなく、低気圧、前線、季節風あるいは雷雨など小規模な現象を対象としなければならない。

なお、本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究(C)「バイオリージョナリズムに基礎をおく京都の自然と生活文化に関する調査およびその展開」（研究代表者：勝矢淳雄）の助成を受けて実施した。また、本研究における解析に使用した地上気象観測資料の一部は、気象庁ホームページから引用した。さらに、図13の背景の白地図は、インターネットを通して入手したMapMap5を使用した。これらに対して厚く感謝の意を表したい。

参考文献

藤井健・光田寧、1992：台風による強風の出現確率の予測について—海上風の予測—、自然災害科学、11-3、

pp. 125-144.

萩原武士、1883：1983年9月のひまわり画像—温帯低気圧化した台風8310号—、気象、'83-11、No. 319、p. 16.

東邦昭・藤井健、2004：1998年10月15日に京都市で発生した局地的豪雨の事例解析、京都産業大学論集自然科学系列、第33号（印刷中）

松本幹：1980：天気図日記1980年8月、気象、'80-10、No. 282、pp. 16-17.

日本気象協会（編）、1984：気象年鑑1984年版、大蔵省印刷局、177pp.

饒村曜、1884：1983年の台風、気象、'84-1、No. 321、pp. 28-29.

高田隆祐、1884：1983年の大雨、気象、'84-1、No. 321、pp. 30-31.