

熊谷市の都心と郊外の気候特性[#] (第3報) 降水量に関する気候学的研究

福岡 義隆* 丸本 美紀**

キーワード：局地性、時間雨量、日雨量、年降水量

1. はじめに

雨の降り方はかなり局地性が強く、まさに「馬の背を分ける」ように僅かな距離で降水量が大きく異なることも珍しくない。一方では、昨今の都市化に伴ない前々報(第1報)でも述べたヒートアイランド内外で雨の降り方が異なっているという研究例も有る。面積が僅か85平方キロの熊谷市においても、都心と郊外では降水の特徴に違いがあると思われる。

そこで、本研究では恒常的にヒートアイランドが発現している熊谷市都心部の熊谷地方気象台における降水量と、郊外部に位置する立正大学地球環境科学部における降水量の特徴を比較考察してみた。

2. 研究方法

2-1 降水量資料

熊谷地方気象台は北緯36°09′、統計139°23′、標高30mの市街地中心に近い位置にあり、1896年開設以来100年以上にわたり移転せずに観測を継続している、全国でも稀有な気象官署のひとつである。気象台における降水量は0.5mm単位で記録され集計されている。

一方、立正大学地球環境科学部の総合気象観測装置は学部創設とともに1998年3月に設置され観測を開始している。しかし、ルーチンに自動記録されるように軌道に乗ったのは1999年半ばからである。なお、立正大の気象観測露場の地理的位置は、北緯36°6.5′、東経139°22′、標高約50mである。大学の自記録は0.1mm単位で実施しているので、正確には比較の上で問題はある。当然このことを十分に考慮した上で、両地点の降水量の比較考察を行う。

研究対象年は2000、2001、2002および2004年の4年分である。2003年度については測定機器の故障などに伴う

欠測期間が長いので除いた。

2-2 統計処理

熊谷市都心(気象台)と郊外(立正大)における降水日数、降水量階級別日数および降水量に関して統計処理を行った。

3. 研究結果

3-1 降水日数の特徴

(1) 都心と郊外における年変化傾向

年間通しての降水日数を比較してみると、表からも明らかのように、都心で多くて郊外で少ない。その差の最大は、2002年の53日、最少でも2004年の32日であり、平均40日も差がある。直線距離にして僅か4.7kmであり標高差も20mしかないので差が大きすぎるかもしれない。

この原因については今のところ3つ考えられる。一つは埼玉県全体の降水日分布の傾向から見て大小関係は、季節によってはやや気象台の方が多い時もあることで説明のつく場合がある。もう一つには、昨今の都市の温暖化強化に伴って東京都などでは都区部内で降水が増加傾向にあるという研究報告もある(高橋日出男ら、2005)。他の一つは、熊谷地方気象台と立正大学での降水量の測定方法上に違いがあるためでもある。すなわち、気象台では0.0mmから0.5mm単位で記録されているのに対して、立正大学の方は0.1mmから0.1mm単位で測定されている。したがって0.1mm未満の雨、たとえば霧雨状の微雨とか露は立正大ではカウントされない分、気象台より降水日数が少なめになる可能性が大きいと言える。その上、都心部はヒートアイランド効果が強く効いている。

以上のような差の原因はあることは事実であり補正処

* 立正大学地球環境科学部

** 立正大学・オープンリサーチセンター・非常勤講師

平成16年度立正大学大学院地球環境科学研究科オープンリサーチセンター業績

表 1 日降水量階級別日数 (2000、2001、2002、2004年合計)

		(日)												
合 計		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
0.0	立正大学	7	4	7	7	12	16	10	8	8	14	13	10	116
	熊谷气象台	18	17	28	22	28	29	41	42	18	17	15	21	296
0.5	立正大学	0	3	3	3	10	7	4	6	9	3	3	1	52
	熊谷气象台	6	2	1	6	4	9	5	3	10	3	3	0	52
1.0	立正大学	10	11	11	17	23	30	16	20	18	24	13	8	201
	熊谷气象台	9	8	14	10	19	24	14	18	18	23	14	7	178
10.0	立正大学	6	0	14	11	14	16	8	9	18	12	7	1	116
	熊谷气象台	4	0	11	9	17	16	5	14	14	12	7	5	114
30.0	立正大学	1	0	0	0	4	1	5	5	5	4	0	0	25
	熊谷气象台	3	0	0	1	5	4	4	2	9	4	0	0	32
50.0	立正大学	1	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	6
	熊谷气象台	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	5
70.0	立正大学	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3
	熊谷气象台	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
100.0	立正大学	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	5
	熊谷气象台	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4	0	0	7
計	立正大学	25	18	35	38	63	70	45	51	61	62	36	20	262
	熊谷气象台	40	27	54	48	73	82	73	82	71	64	39	33	449

理は不可能ではあるが、それぞれの地点での季節変化の傾向をみてみよう。

4年間の平均でみると、都心の气象台では梅雨の6月のピークが明瞭であるが、8月にも多いのが注目される。確かに2001年も2004年も8月の降水日数が年間最大を示している。5～10月の暖候期に多く、11～4月の寒候期に少ない。この季節推移の傾向は郊外の立正大学でもほぼ同じであるが、日数そのものは全般に少ない。

一方、郊外部の立正大では2000～2002年の3年間は6月の梅雨の降水日数がピークであるが、2004年のみは10月が異常に多いのが注目される。この年は冬季の降水が例年にくらべ少ないので年間通してみると総降水日数は平年並みである。10月が異常に多いのととも1月に僅か2日と異常に少ないのは何故かが問題である。

なお、都心と郊外の降水月日数の差について7、8両月で最も大きいのは、後述する降水量の違いの原因論でも触れるが、雨の降る原因の違いにあると思われる。殆ど差がないのは10、11月である。

(2) 日降水量階級別日数

日降水量を、表に示すように8つの階級、すなわち0.0～0.4mm、0.5～0.9mm、1.0～9.9mm、10.0～29.9mm、30.0～49.9mm、50.0～69.9mm、70.0～99.9mmおよび100.0mm以上に分けて、その頻度の季

節的推移について、熊谷都心と郊外を比較考察した。なお、この分類基準は気象庁がまとめた『日本気候表』(2001年、気象庁)に準じているが、頻度そのものの値は各階級間の降水日数でまとめてある。

表は4年分全体の傾向を示すもので、都心の熊谷地方气象台での特徴は、0.4mm以下が最多日数を呈しており、これは霧雨(都市霧状)か微雨(降水量5.0mm以下と定義されている)などが多いことが反映されているものと思われる。なお、日雨量が5～10mmの雨を小雨、10～20mmの雨を並雨、30～50mmを強雨とも称されている。したがって小雨および並雨は郊外の立正大の方が多少多い傾向がみられる。

一般的には郊外の立正大学内の方が都心の气象台に比べかなり降水日数が少ない。前述のようにヒートアイランド効果によるものと考えられる。各年毎の特徴をみても際だった傾向は見られない。

3 - 2 降水量の傾向

(1) 都心と郊外における日降水量について

4年間における日降水量の極値は、都心(熊谷气象台)では、2004年の10月9日の146.4mmである。ちなみに同日の郊外(立正大)では127.1mmで、同年内の郊外での最大値ではあるが、4年間の極値は2002年の10月1日の132.6mmである。もちろん同日の气象台での日降

表2 降水日

(日)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
2000	年立正大学	7	2	6	11	16	18	15	10	16	17	12	3	133
	熊谷气象台	11	9	11	10	19	19	24	20	18	19	8	7	175
2001	年立正大学	9	6	10	7	15	17	7	15	16	15	8	4	129
	熊谷气象台	10	6	16	13	19	24	17	26	17	15	10	7	180
2002	年立正大学	8	6	8	11	16	20	13	10	15	11	5	10	133
	熊谷气象台	12	6	14	13	18	21	17	17	18	13	8	12	169
2004	年立正大学	2	4	11	9	16	15	10	16	14	19	11	3	130
	熊谷气象台	7	6	13	12	17	18	15	19	18	17	13	7	162
計	立正大学	26	18	35	38	63	70	45	51	61	62	36	20	525
	熊谷气象台	40	27	54	48	73	82	73	82	71	64	39	33	686
平均	立正大学	6.5	4.5	8.8	9.5	16	18	11	13	15	15.5	9	5	131.25
	熊谷气象台	10	6.8	14	12	18	21	18	21	18	16	9.75	8.25	171.5

水量は131.5mm でこの年の最大値を示している。

日降水量について4年間の傾向を概観すると、各月の日最大降水量の出現日が都心と郊外で同じ月数を見てみると、2000年と2001年は5ヶ月、2002年と2004年は11ヶ月となっており、全体では66%強である。約3分の2の月は郊外より都心に降水量が多い。48ヶ月中12ヶ月は最大日降水が別々の日に出現している。このような面でも降水の大きな地域的差異が見られる。

(2) 都心と郊外における月降水量について

日降水量を1ヶ月分積算したのが月降水量であるが、月々の降水量の変化傾向をみてみると熊谷地方気象台(都心部)の平年値(1971~2000)では、9月に月降水量の最大値(208.7mm)がみられ、次いで8月(189.2mm)、7月(155.9mm)、6月(155.2mm)

と続き、6~9月の夏半年における各月降水量は100mmを越えている。もっとも少ないのは12月の20.1mmで、1月の26.1mmが次に続いて少なく、典型的な夏雨冬乾燥となっている。この傾向はあくまでも30年間平均の気候値の上での傾向であって、本研究の対象年の各年では異なるし、郊外(立正大学内)でも異なっている。

まず2000年では、年最大の月降水量は都心も郊外も7月にみられる。2番目は初秋の9月次いで梅雨の7月、6月と続いているが、4月と一般に五月晴れと言われていた5月に多いのが注目される。量的には都心の方が夏半年は多く多い月順も同じであるが、乾燥気味の冬半年は僅かの差であるが郊外の方が多く降っている。全体的に雷雨による降雨が目立つ年でもある。

翌年の2001年には大きく変わり、最大月は都心も郊外

も8月、次が10月、9月となっており、5月が梅雨の6月より多く異常な年変化を示している。梅雨の雨量が少なく空梅雨気味であったようである。したがって前線性の雨は少なく、この年も夏の雨は雷雨によるものが多かった。冬季2月と12月は0.0~5.0mmと極めて少なく、殆ど降っていないといえよう。

2002年は、梅雨の全般はやや少雨であるが、梅雨後半になってかなり降り、年間最大の月降水量は7月にみられる。10月、9月、6月と続いている。冬は平年並みに降っている。

異常に暑い夏であった2004年はさすがに夏半年は少なく6~7月の梅雨が少なかった。10月の降水量が500mm前後と異常に多いのは、10月9日の台風の影響で、都心は平年の10月1ヶ月分より多い日雨量となっている。逆に冬季2ヶ月、1~2月は極めて少ない。

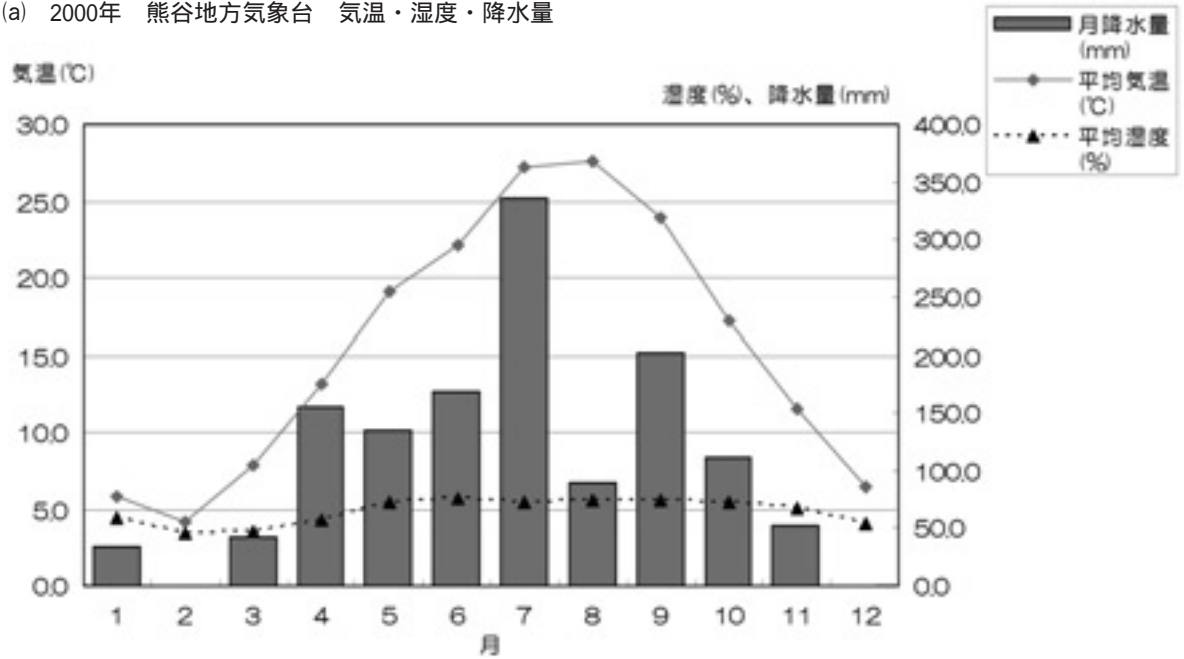
今回まとめた4年分についてみるかぎり、降水の年変化パターンに一定のものがあるように思えない。日本全国的にみた場合、東日本では梅雨前線の北上と秋雨前線の南下に伴う年2度の雨季があるという2山型に対して、西日本は梅雨前線の北上に伴う降雨域の推移しか見られず、いわば1山型に近い年変化パターンであるとされる(倉嶋厚、1966)。後者は完全に年に1つの極大月しかないというわけではないが、本研究の対象年いずれの場合もはっきりした1山でも2山でもない。

熊谷都心部と郊外部でも各年でタイプが異なり、辛うじて2004年は変化パターンが類似している。

(3) 都心と郊外の年降水量について

各年の年降水量を都心と郊外について求めてみると、2000年が1163.1mmと1324.0mm、2001年が1272.0mm

(a) 2000年 熊谷地方気象台 気温・湿度・降水量



(b) 2000年 立正大学熊谷キャンパス 気温・湿度・降水量

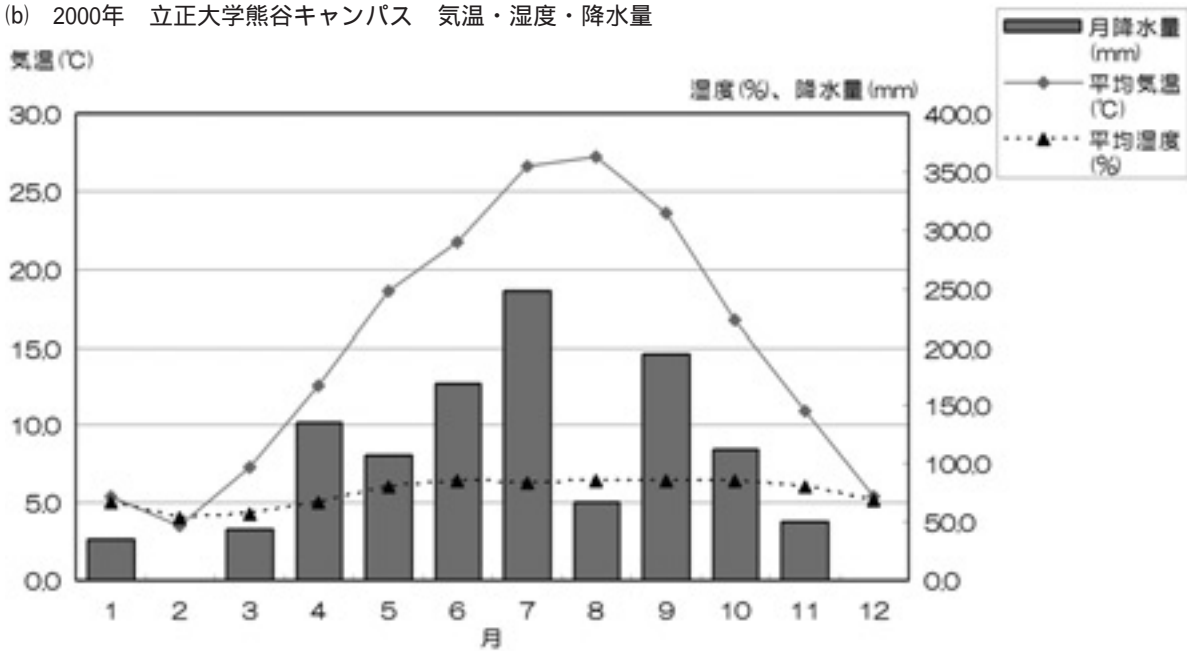
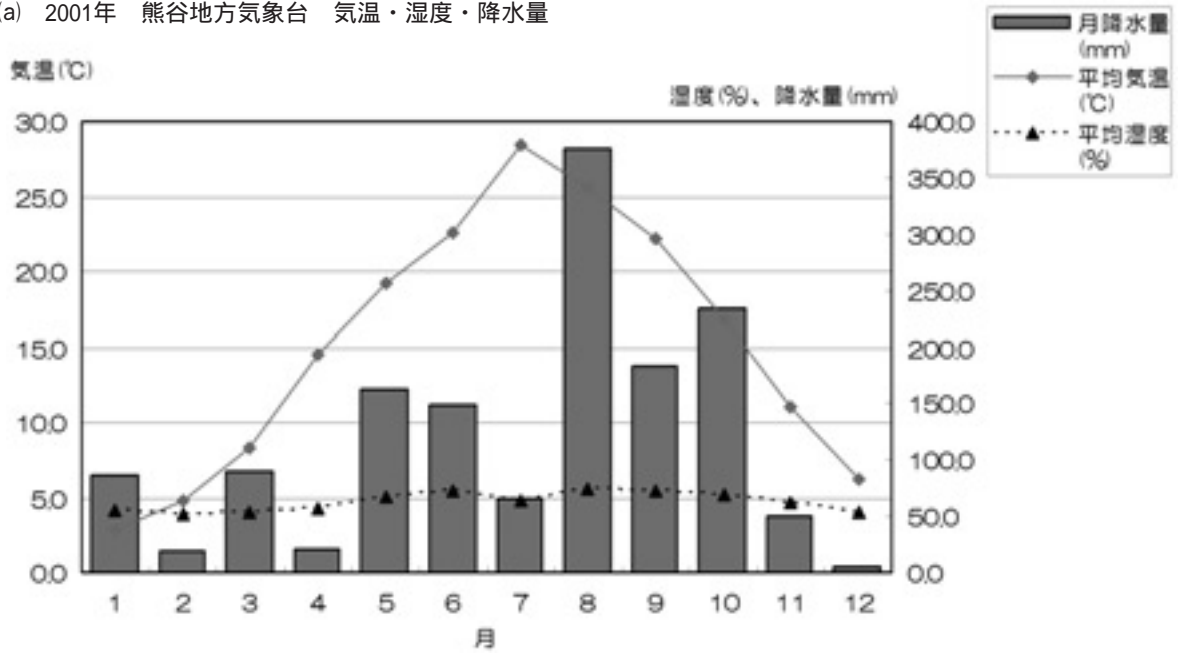


図 1

(a) 2001年 熊谷地方気象台 気温・湿度・降水量



(b) 2001年 立正大学熊谷キャンパス 気温・湿度・降水量

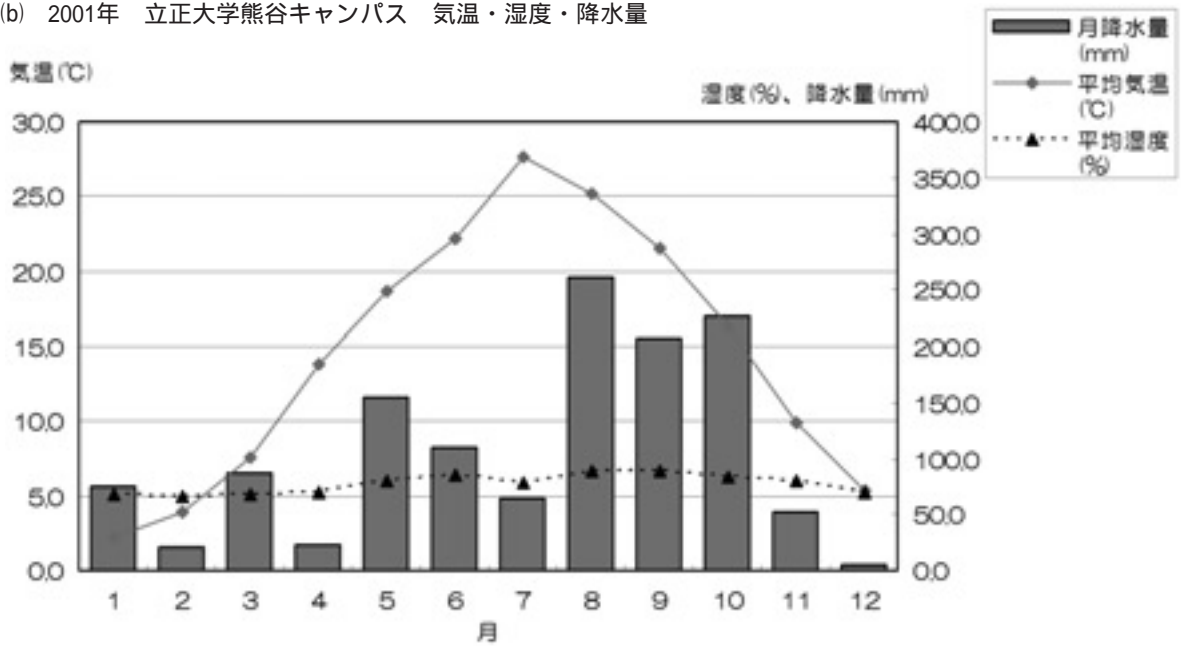
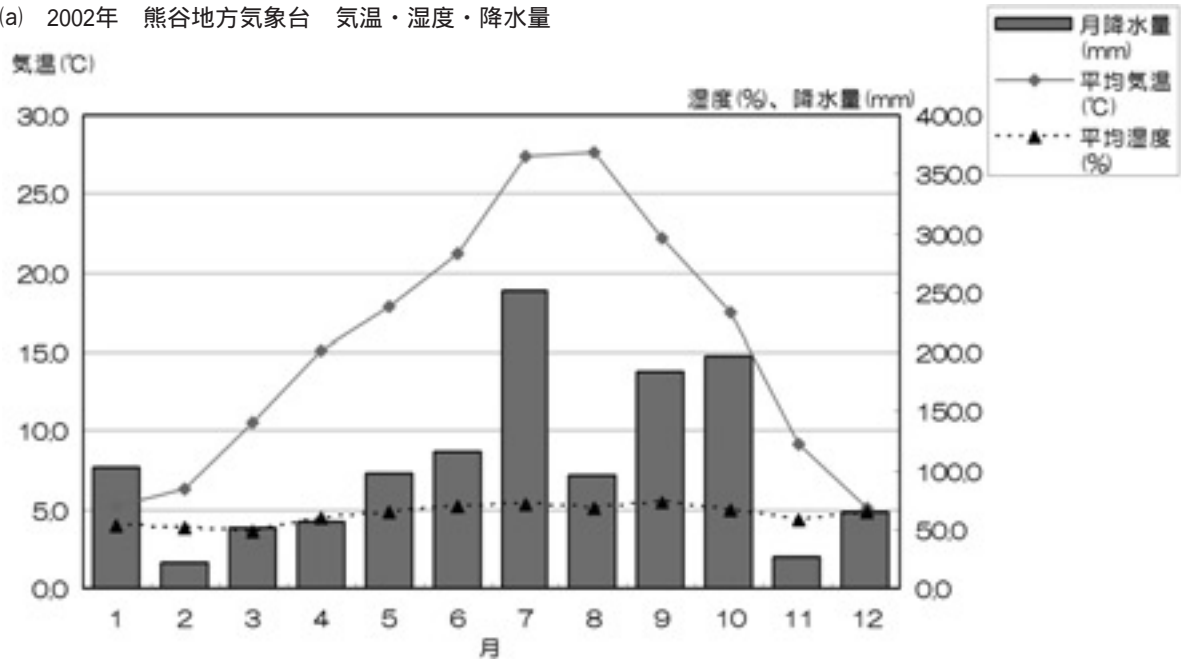


図 2

(a) 2002年 熊谷地方気象台 気温・湿度・降水量



(b) 2002年 立正大学熊谷キャンパス 気温・湿度・降水量

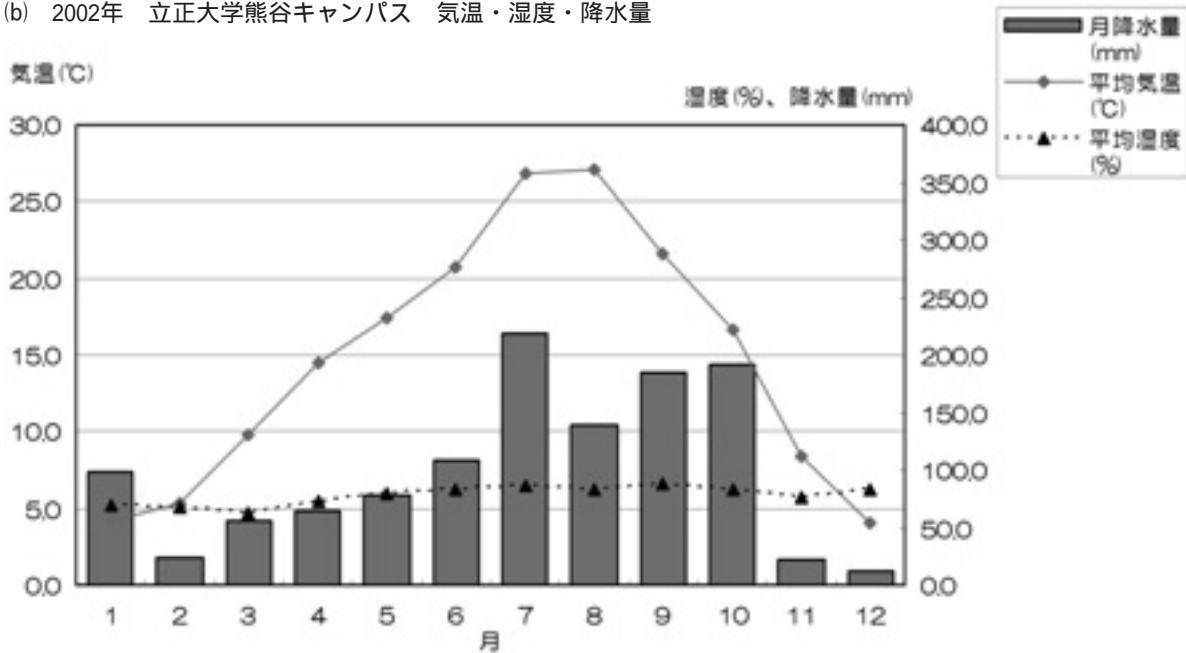
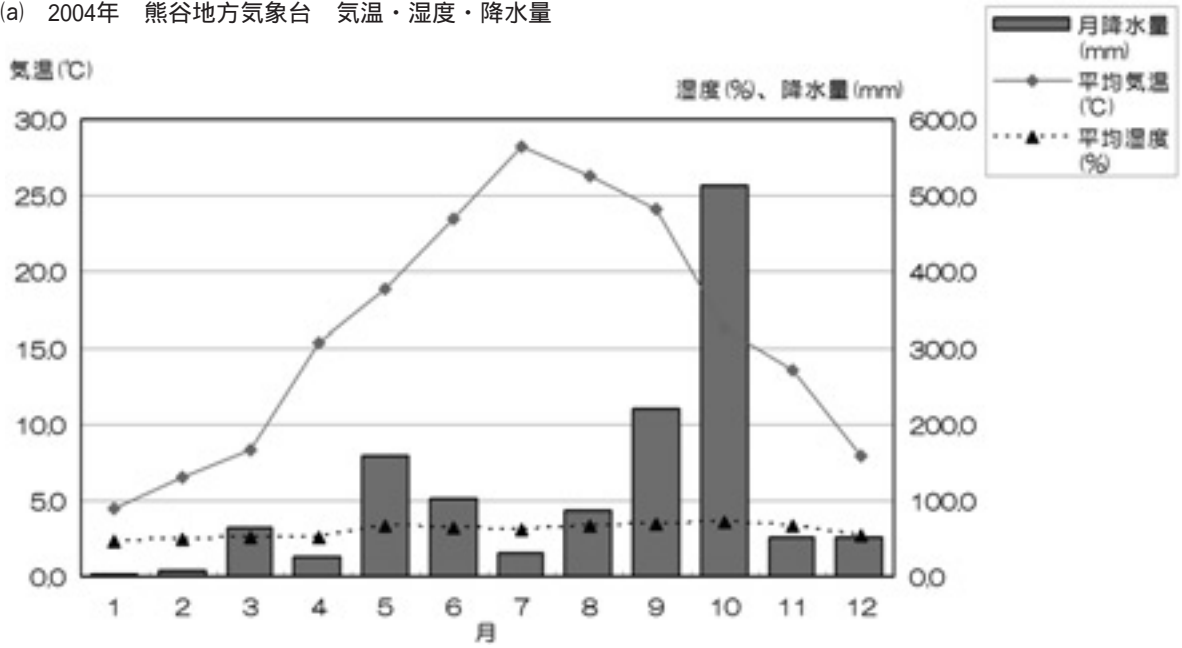


図 3

(a) 2004年 熊谷地方気象台 気温・湿度・降水量



(b) 2004年 立正大学熊谷キャンパス 気温・湿度・降水量

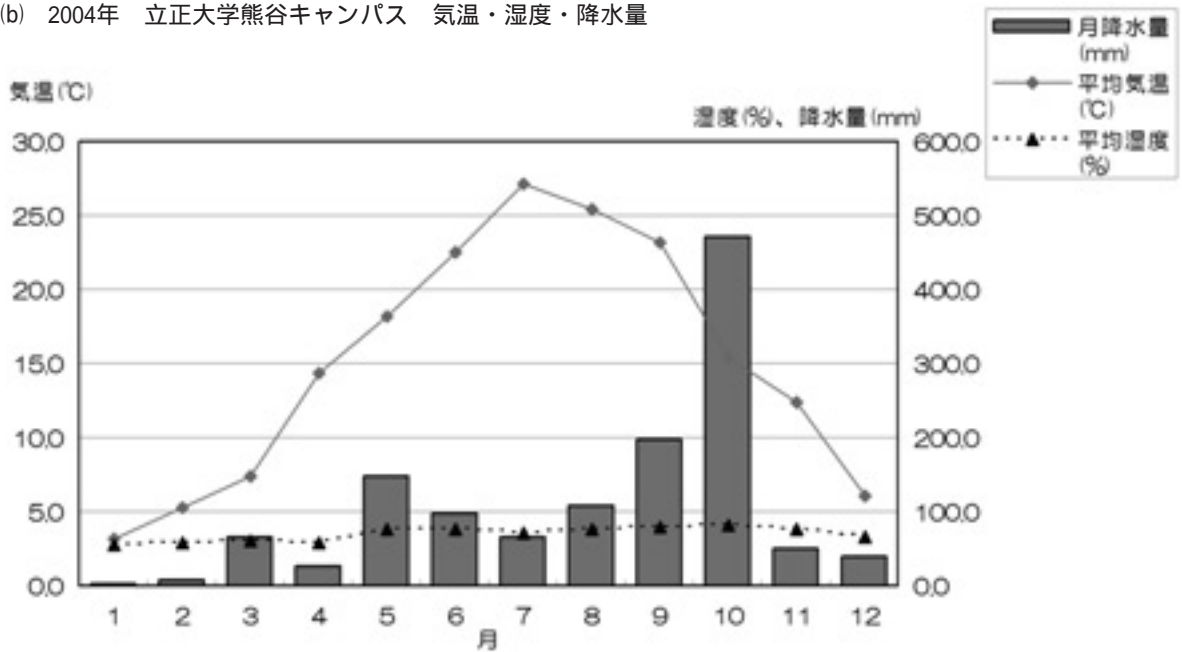
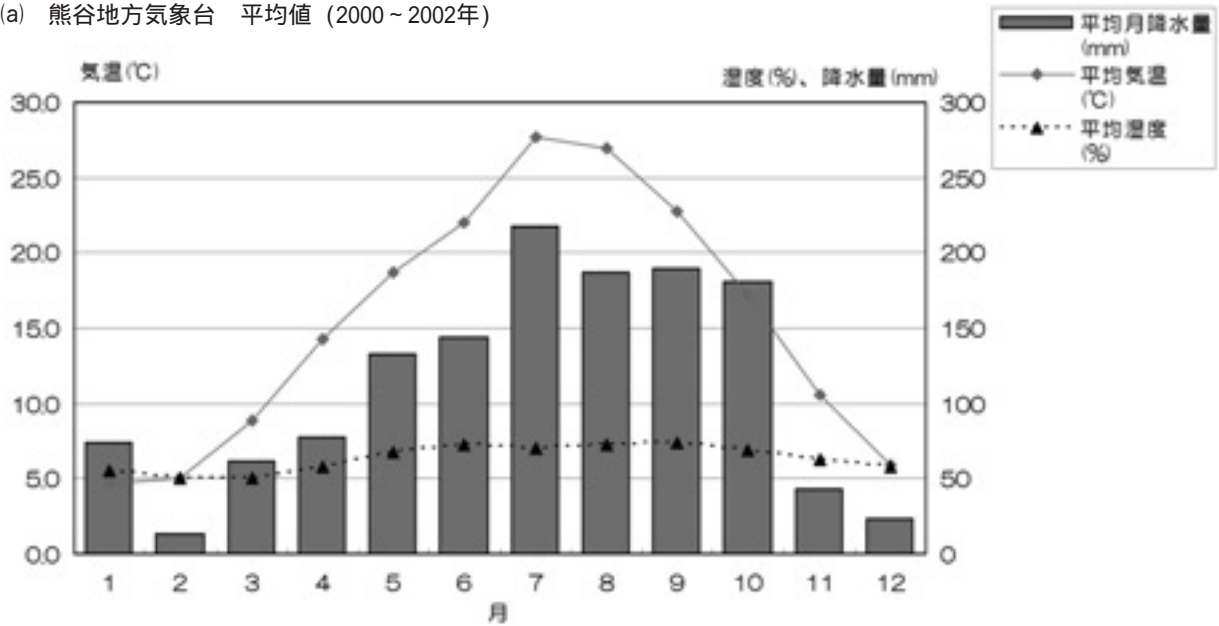


図4

(a) 熊谷地方気象台 平均値 (2000~2002年)



(b) 立正大学熊谷キャンパス 平均値 (2000~2002年)

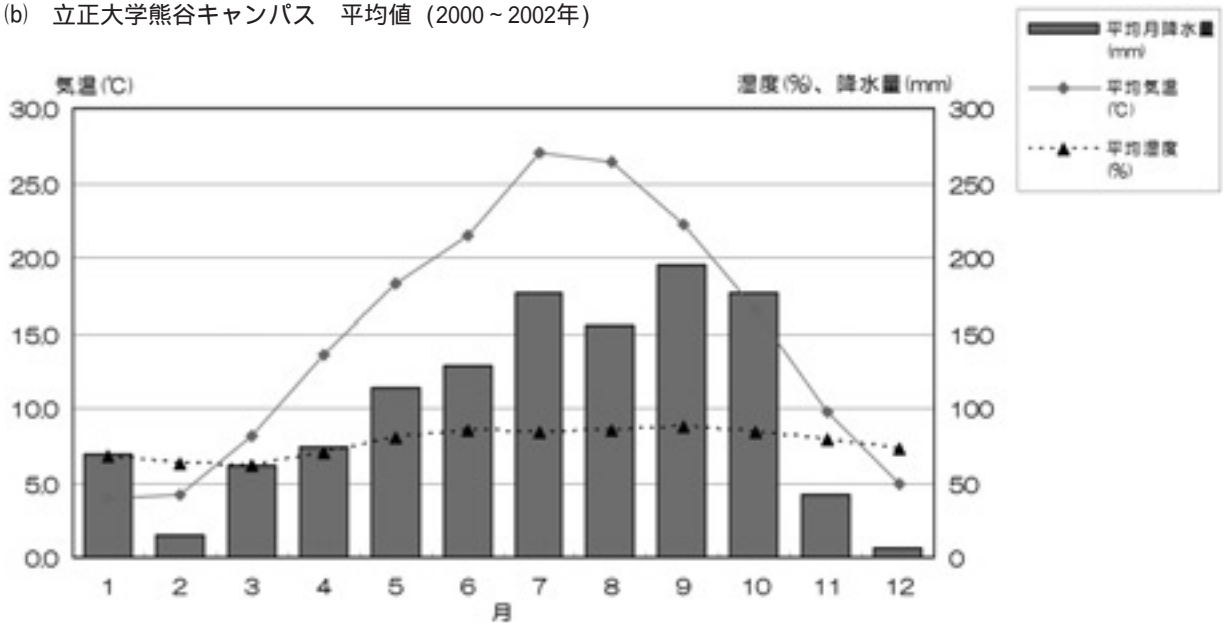


図5

と1341.5mm、2002年が1195.5mmと1260.0mm、そして2004年が1278.5mmと1317.5mmである。熊谷地方気象台における平年値は1243.2mmであるからいずれも平年値を越えているわけである。平均して約60mm 都心部の方が多目である。

3 - 3 降水の原因に関する考察

既に3 - 2の(2)に述べたように、日最大降水量を記録した日についてみると、多くの場合は雷雨性のものである。2000年では主な例として4月27日、5月21日、7月1日、同18日、8月9日、2001年では6月7日、7月17、18日、8月10日、同26日、28~29日、2002年では5月27

日、2004年では8月7日と降雨原因の中でもっとも多い。台風に伴う降雨も比較的多く、2000年の7月8日、2001年の8月22日と9月10日、2002年の7月9~11日、8月17、19日、2004年では7月30日、10月9日と台風上陸・通過が多かった年の割には少ないのが注目される。前線性の雨の主な例としては、2000年の梅雨6月23日の場合、2002年の6月20日の例は低気圧型と前線型と低気圧型の複合的なタイプ、7月8~10日のは台風と前線が組み合わさったタイプ2004年の9月25、26日のものおよび10月5日の低気圧から伸びる秋雨前線のタイプである。その他では、2002年の12月9日の雪、同21日の曇(みぞれ)、2004年の12月31日の雪の場合があげられる。

4. 結 語

以上のことから本研究で得られた結果を要約すると次のようにまとめられる。

年間通しての降水日数を比較してみると、都心で多くて郊外で少ない。

それは熊谷地方気象台と立正大学での降水量の測定方法上に違いがあるためでもある。

おおむね8月の降水日数が年間最大を示している。5～10月の暖候期に多く、11～4月の寒候期に少ない。この季節推移の傾向は郊外の立正大学でもほぼ同じである。

都心と郊外の降水月日数の差について7、8両月で最も大きいのは、雨の降る原因の違いにあると思われる。熊谷地方気象台での特徴は、0.4mm以下が最多日数を呈しており、これは霧雨か微雨などが多いことが反映されている。

全般的には郊外の立正大学内の方が都心の気象台にくらべかなり降水日数が少ない。

約3分の2の月は郊外より都心に降水量が多い。

4年分についてみるかぎり、降水の年変化パターンに一定のものがあるように思えない。

1山でも2山でもない。熊谷都心部と郊外部でも各年で年変化のタイプが異なる。

都心も郊外も年総降水量はいずれも平年値を越えている。平均して約60mm 都心部の方が多目である。

日最大降水量を記録した日についてみると、多くの場合は雷雨性のものである。次には台風に伴う降雨も比較的多く、その他前線性の雨、低気圧型と前線型と低気圧型の複合的なタイプ、雪・霰タイプなどがある。

上記にまとめたように降水の季節集中度は、本研究では明瞭ではなかったが、一般には中部地方から関東地方にかけては秋に多い傾向がある。その意味からいえば研究対象年がいずれも平年値を示していないということになる。逆に昨今は異常気象が頻繁に発生しているとも言える。

また、に述べているように都心と郊外の差にヒートアイランド効果が働いているか否かは、今後の更なる研究成果を待たねばならない。

なお本研究を進めるに当たり立正大学地球環境科学部オープンリサーチセンター (ORC) の予算を使用した。

文 献

気候影響・利用研究会編 (2005) : 日本の気候 I、二宮書店

倉嶋 厚 (1966) : 日本の気候、古今書院

国立天文台編 (2003) : 理科年表、丸善

高橋日出男・中村康子・鈴木博人 (2005) : 東京都心域における夏季の強雨頻度分布と建築物高度分布、日本地理学会春季大会シンポジウムレジメ集

Climatological Characteristics of Central and Suburban Areas of Kumagaya City Part 3: Climatological Study on Precipitation

Yoshitaka FUKUOKA*, Miki MARUMOTO**

*Faculty of Geo-environment Science, Rissho University

**Open Research Center, Graduate School of Geo-environmental Science, Rissho University

Keywords: locality, hourly precipitation, daily precipitation, annual precipitation