

熊谷市の都心と郊外の気候特性[#]

(第1報) 極値気候の比較考察

福岡 義隆* 新井 正* 丸本 美紀**

キーワード：ヒートアイランド、極値気温、熊谷市

1 はじめに

埼玉県熊谷市は早くからヒートアイランドの研究が行なわれていたことで、知られている。また、日本で初めて都市気候に関する総合的な研究が実施された都市でもある(河村, 1964)。熊谷市は全国一の高温記録が毎夏のように報道され、その高温が光化学スモッグを頻発させているのも昨今の傾向である。また、都心部の高温化がソメイヨシノやイロハカエデなどの植物季節現象を歪めていることも最近の研究で明らかにされている(松本・福岡, 2002, 2003)。

このような高温という極値気候現象は熊谷市全域に発現しているのだろうか。それとも都心部のみという局地的な現象なのであろうか。その意味から、都心の熊谷気地方気象台(以後、気象台)の気象観測値と、郊外に位置する立正大学地球環境科学部付設の気象観測値との比較考察を試みた。立正大学熊谷キャンパスにおいて気象観測を開始してから5年が経とうとしている。これを機に、熊谷市の中心にある熊谷地方気象台とのデータを比較し、中心部と郊外の差としての特性を把握してみたい。

2 熊谷市の概要

2-1 熊谷市の位置

熊谷市は埼玉県の北西部にあり、そのおよその位置は北緯36°東経139°で、面積約85km²、人口約15万8千人の都市である。熊谷市は周囲を深谷市・行田市・東松山市・川本町・江南町・滑川町・吹上町・妻沼町・大里村・南河原村の10市町村に囲まれている。標高は最も低いところで18.2m、高いところで83.3mとなっており、南部に江南台地と比企丘陵の高台があるが、全体的にほぼ平坦な地形である。荒川が市の西から東へ流れており、荒川を境に北側は市街地が集中する地域、南側の郊外は主に田や畑などが広がっている。

2-2 熊谷市の気候概要

熊谷市は太平洋側の気候に属し、夏はかなりの高温となり、35℃以上となる日も珍しくない。雷や雹の発生も多く、たびたび停電などの気象災害を招く。冬はやや厳しい寒さとなり、氷点下となる日も多い。北西の季節風が卓越し、晴天の日が多く、乾燥した日が続く。降雪は年に数日あるが、積雪となることは少ない。



(熊谷市 HP より)

図1 熊谷市の概要

* 立正大学地球環境科学部

** 立正大学地球環境科学部非常勤研究補助員 (ORC)

平成15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

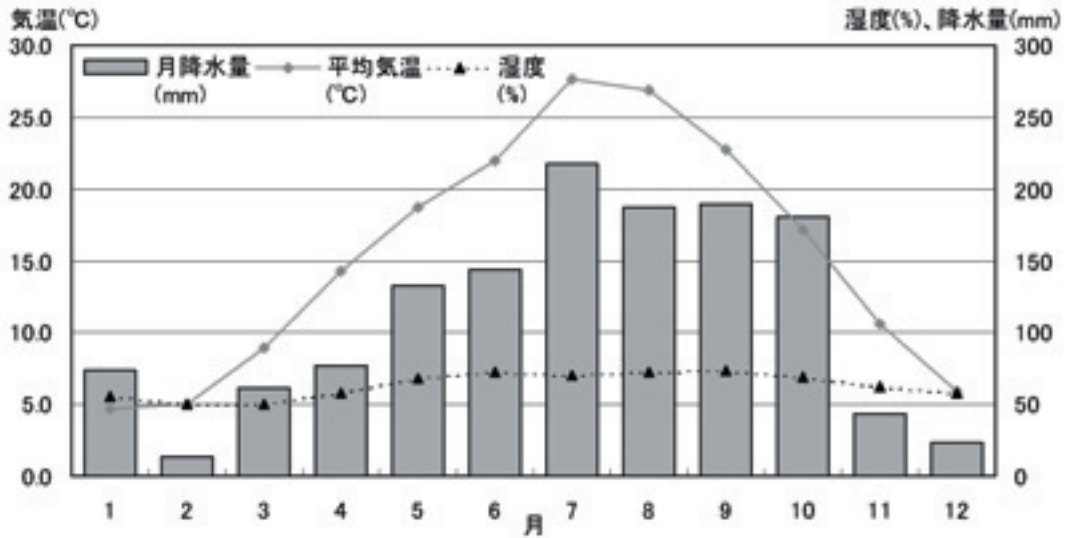


図2 熊谷地方気象台の平均値 (2000～2002年)

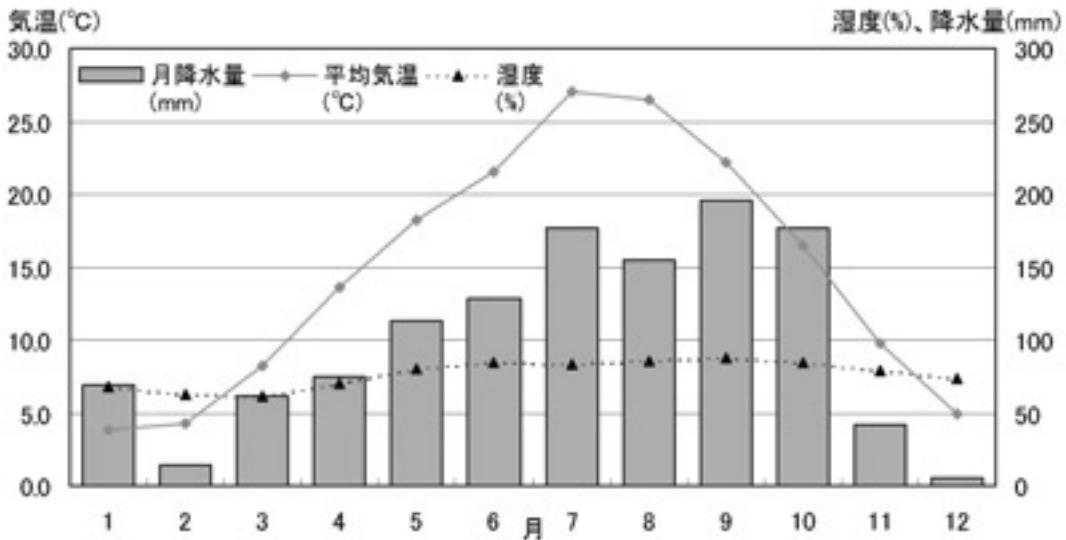


図3 立正大学熊谷キャンパスの平均値 (2000～2002年)

熊谷市における最高気温の極値は39.9 (1997年7月5日、この値は日本全国的にみて歴代5位)、最低気温の極値は - 11.6 (1919年2月9日、ちなみにこれはロシアの Ostrov Dikson 73.5°N の年平均気温に等しい) で、気温の年較差は大きい。

熊谷は盆地なので夏は暑く、冬は寒いということをししばしば耳にするが、熊谷の気温年較差が大きいのは、内陸性気候のためであって、盆地というのは間違いである。
 [注] 盆地の定義：周囲を高地で囲まれた低く平坦な土地 (『地形学辞典』二宮書店)。しかし、西風の秩父風がフェーンとして吹く時には、盆地と同じメカニズムの暑さをもたらすことも少なくない。夏の西風は熊谷・前橋で最高気温が出現することがある。

気象台は北緯36°9′、東経139°23′、標高30mの市街

地中心地のやや北西部に位置し、1896年に埼玉県熊谷測候所として業務を開始して以来、100年以上にわたって場所を移転することなく観測を続けている、全国でも数少ない気象官署のひとつである。本研究に使用している気象官署のデータというのは、この熊谷地方気象台での観測によるものである。

熊谷地方気象台の2000～2002年の日平均気温、月降水量、月平均湿度を図2に示す。

一方、立正大学地球環境科学部は1998年に創設され、同時に設置された気象観測施設は1998年3月から試運転が開始されていた。しかし、ルーチンに気象観測が行われ自動記録が軌道に乗ったのは1999年の半ば頃からであり、気象資料が整理され始めたのは2000年1月からである。なお、立正大の気象観測露場の地理的位置は、北緯

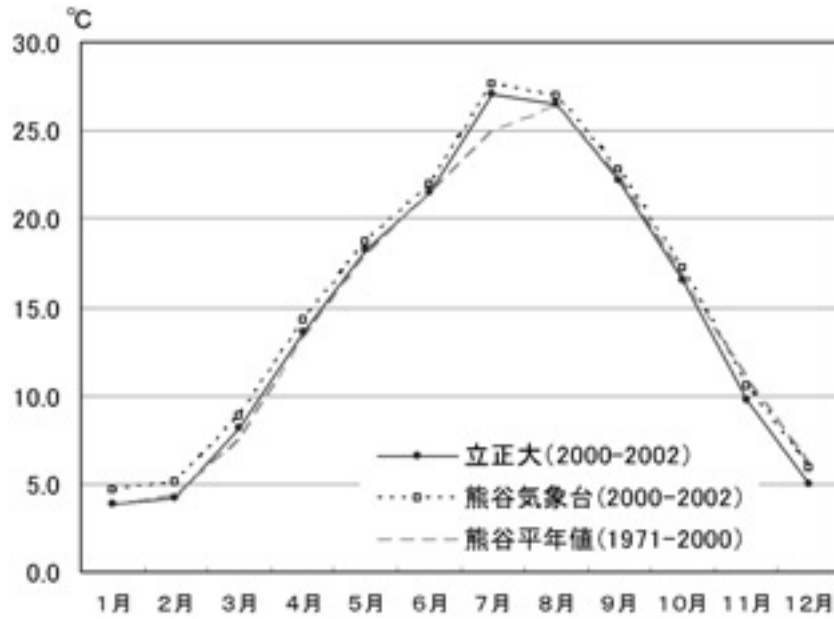


図4 月別平均値

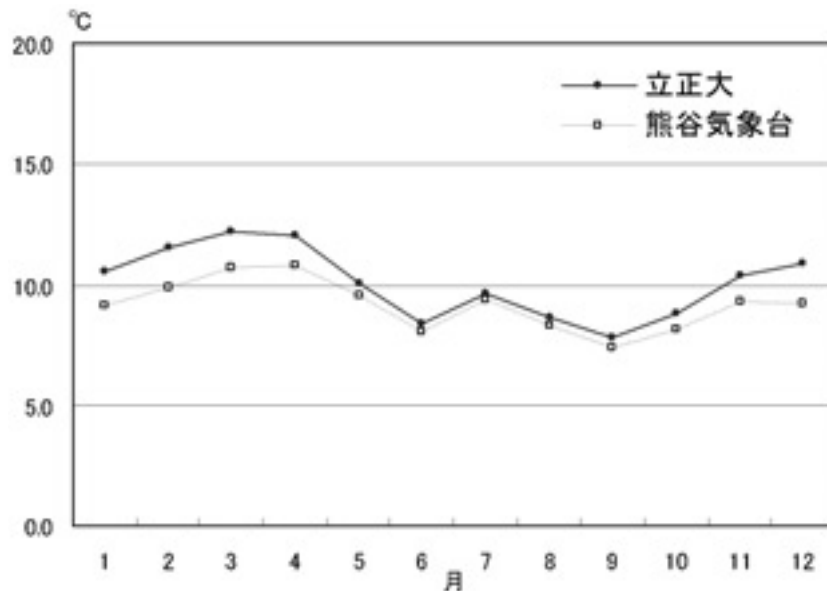


図5 最高気温と最低気温の差 (2000 - 2002月平均)

36°6.5'、東経139°22分、標高約50mである。

立正大学熊谷キャンパスの2000～2002年の平均気温、月降水量、月平均湿度を図3に示す。なお、立正大と気象台の温度計に、機差が殆どないことは実証済みである(山寺、立正大卒論、2002)。

3 都心と郊外における比較

3 - 1 平均値の比較

気象台と立正大の月別平均気温(図4)の差はほとんどないが、気象台の方が立正大より一年を通して気温が

やや高い。1970～2000年の熊谷の平年値では、最高気温の極値が8月に出ているのに対して、2000～2002年の平均値では気象台でも立正大でも7月に極値が出ていることが注目される。

次に、熊谷付近では最高気温と最低気温の温度差(一種の「日較差」。図5)は、6月、9月に小さく、冬から春にかけて大きくなる。両地点を比べると日較差は気象台よりも立正大の方が大きく、また両地点の差は、夏は小さいが秋から大きくなり、冬から初春にかけて最も大きい。

次に暖候期(4～9月)と寒候期(1～3・10～12月)

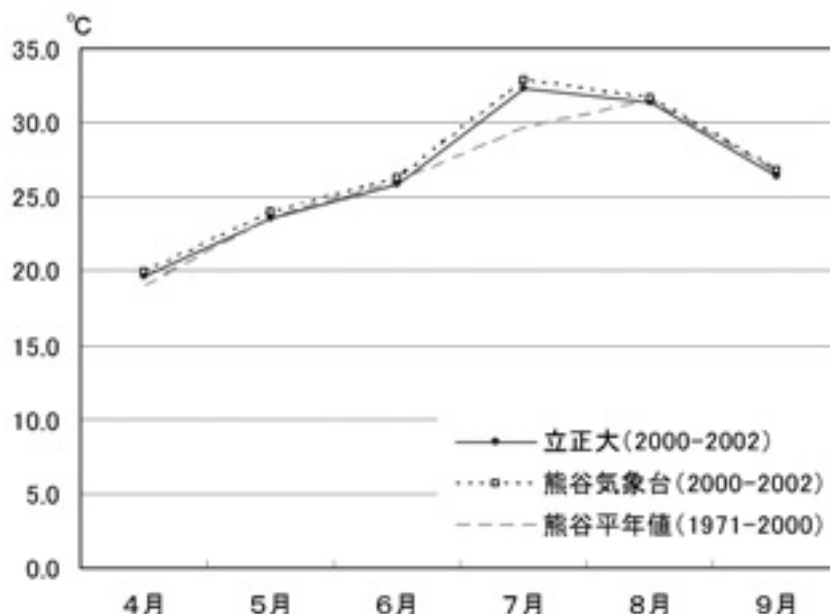


図6 暖候期における月別最高気温の平均 (2000~2002)

表1 暖候期における月別最高気温の平均(2000~2002)

月	熊谷地方气象台	立正大	差
4月	19.9	19.6	0.3
5月	23.9	23.6	0.3
6月	26.3	25.9	0.6
7月	32.8	32.3	0.5
8月	31.7	31.3	0.4
9月	26.8	26.4	0.4
平均	26.9	26.5	0.4

表2 暖候期における最高気温の極値

月	熊谷地方气象台	立正大
4月	27.1 (2002年)	27.0 (2002年)
5月	31.8 (2000年)	30.9 (2000年)
6月	33.6 (2001年)	32.7 (2001年)
7月	38.9 (2001年)	38.6 (2001年)
8月	38.1 (2002年)	37.3 (2002年)
9月	39.2 (2000年)	38.1 (2000年)

に分けて最高気温、最低気温の比較考察してみる。

3-2 暖候期(4~9月)における比較

(1) 最高気温

暖候期における2000~2002年の最高気温の平均は、气象台で26.9、立正大で26.5度とあまり差はない。暖候期における月別の最高気温の平均(表1、図6)は、いずれも气象台の方が0.3~0.6高くなっているが、差はあまり大きくない。6月と7月の差がそれぞれ0.6、0.5とやや大きくなっている。このことは、暖候期の特に昼間の気温の地域差が寒候期に比べ小さいという一般的傾向と合っている。

2000~2002年の月別最高気温の極値(表2)についてみると、气象台における最高気温の極値は39.2(2000年9月2日、この日は熊谷地方气象台常時観測で39.7と、1897年観測開始以来2番目に高い記録となった)であり、同じ日における立正大の最高気温は38.1で、气象台より1.6低い値となっている。

立正大における2000~2002年の最高気温の極値は、気

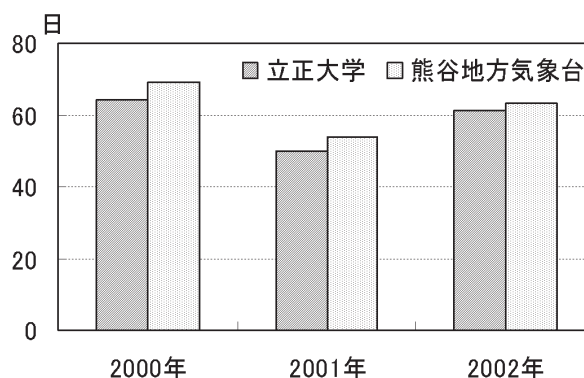


図7 熊谷地方气象台と立正大における真夏日の日数

象台とは別の日で2001年7月12日に38.6を記録した。同日の气象台における最高気温は38.2で、立正大よりも低い値となっている。当日、7月12日の最高気温発現時15時頃の風向はSE、風速は2.5m/sで快晴であった。高温の原因として都心部におけるヒートアイランドの移流による昇温が仮定として考えられるが、上記のように風向が逆になるので、この場合の理由にならない。

气象台と立正大における真夏日日数(図7)の差は、2~5日とあまり多くない。

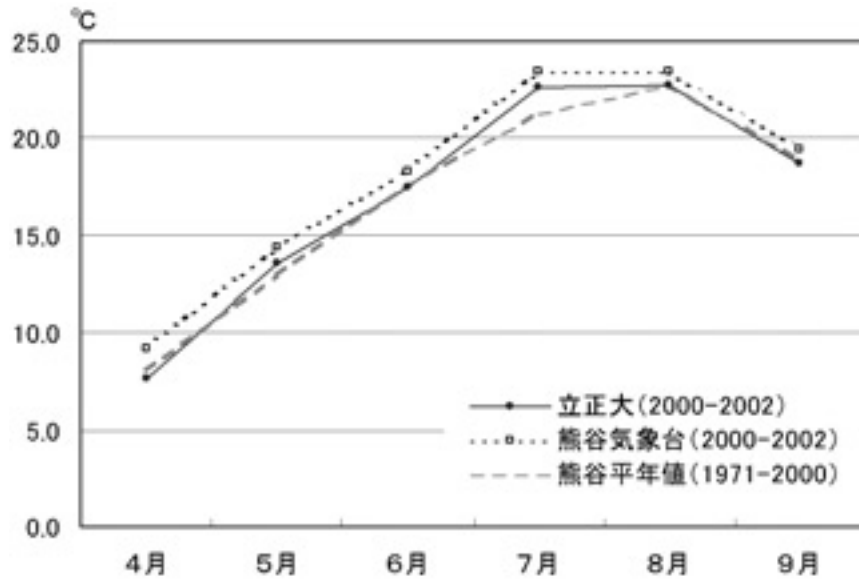
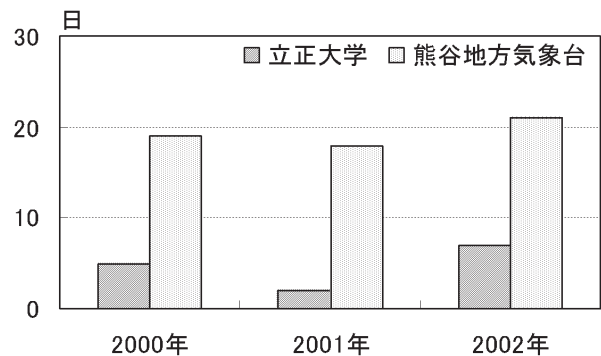


図8 暖候期における月別最低気温の平均 (2000~2002)

表3 暖候期における月別最低気温の平均(2000~2002)

月	熊谷地方気象台	立正大	差
4月	9.2	7.6	1.6
5月	14.4	13.5	0.9
6月	18.2	17.5	0.7
7月	23.5	22.6	0.9
8月	23.4	22.7	0.7
9月	19.4	18.6	0.8
平均	18.0	17.1	0.9

図9 熊谷地方気象台と立正大における熱帯夜^{注1)}の日数

(2) 最低気温

暖候期における2000~2002年の最低気温の平均(表3、図8)は、気象台で18.0、立正大で17.1と0.9の差であり、最高気温の差である0.4と比べるとかなり大きくなっている。最低気温の差は暖候期を通して、いずれも0.7~1.6で、気象台の方が高くなっている。4月が1.6と差が大きい。最低気温は暖候期より寒候期の方が差が大きくなる(後で詳細を述べる)ので、その傾向の延長といえる。

極値についてみると、2000~2002年の暖候期における最低気温の極値は、いずれも2001年4月1日に出現しており、気象台で0.5、立正大で-1.7と、4月としてはかなり低い値といえる。これは、4月は移動性高気圧型の日が多く、放射冷却が激しいためと考えられる。事実、4月下旬から5月上旬にかけて晩霜(別れ霜・忘れ霜)が多発しやすいのもその現れと言える。

暖候期において最低気温が一番高い値は、気象台で

28.1(2001年7月24日)であり、同じ日における立正大での最低気温は24.0と、4.1もの差があった。逆に、立正大において最低気温が一番高い日は、その前日の2001年7月23日で、26.2を記録しており、同じ日における気象台の最低気温は26.0で、都心の方が低い値となっていたことが興味深い。

1日の最低気温が25を下回らない日を熱帯夜^{注1)}というが、気象台と立正大における熱帯夜の日数(図9)の差は、14~16日と気象台の方が格段に多い。このことは熊谷市における都市化の進行を示す明確な指標となる。ちなみに、巨大都市の東京における熱帯夜の日数の平均は23.1日である。

3-3 寒候期(10~2月)における比較

(1) 最高気温

寒候期における最高気温の平均(表4、図10)は、気象台で13.7、立正大で13.4と、差はあまり大きくない

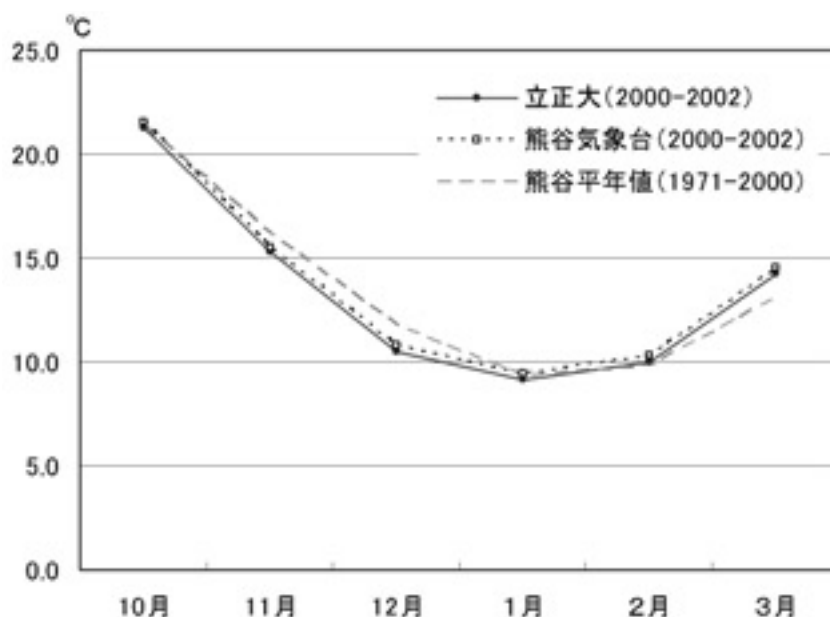


図10 寒候期における月別最高気温の平均 (2000～2002)

表4 寒候期における月別最高気温の平均(2000～2002)

月	熊谷地方气象台	立正大	差
10月	21.5	21.2	0.3
11月	15.5	15.2	0.3
12月	10.7	10.5	0.2
1月	9.5	9.2	0.3
2月	10.3	10.0	0.3
3月	14.5	14.2	0.3
平均	13.7	13.4	0.3

表5 寒候期における月別最低気温の平均(2000～2002)

月	熊谷地方气象台	立正大	差
10月	13.4	12.4	1.0
11月	6.2	4.9	1.3
12月	1.5	- 0.4	1.9
1月	0.4	- 1.3	1.7
2月	0.4	- 1.5	1.9
3月	3.8	2.0	1.8
平均	4.3	3.4	1.6

いが、日中でも都市気温（ヒートアイランド現象）が出現している。气象台と立正大の差は0.2～0.3 の間で、大きな差はないといえる。極値でみると、寒候期における最高気温の極値は2002年10月2日に出現しており、气象台で30.0、立正大で29.0 となっている。

最高気温が最も低い値となったのは、气象台で1.6、立正大で1.7（いずれも2002年12月9日）であった。この日は雪が降り、熊谷は9cmの積雪を記録した。これは、1953年観測開始以来、1991年に記録した3cmの記録をぬりかえて、12月における積雪の第1位の記録となった。

(2) 最低気温

寒候期における最低気温の平均（表5、図11）は、气象台で4.3、立正大で3.4である。12月を過ぎると、气象台と立正大の差が大きくなる。气象台では平年よりも気温が高く、气象台の平年値に比べると立正大の2000～2002年の値はそれより低くなっている。都心部では高温化、すなわち都市気候が現れやすくなっているといえ

る。

2000～2002年の寒候期での最低気温の極値（表6）は、いずれも2001年の1月15日に出現しており、气象台で-6.2、立正大で-9.2 となっている。わが国では一般的な傾向として年間の最低気温は「大寒」から「立春」の間に発現しやすく、熊谷の場合もその例にもれない。また、極値としての最低気温でも都心の气象台より郊外部の立正大の方が3も低く、人口規模からの傾向^{注2)}で言うと30数万人の都市規模に相当し、極値最低気温でのヒートアイランド強度は実際の都市規模より大きいことが注目される。

最低気温が0.0以下になる冬日というが、气象台と立正大における日数（図12）の差は、22～29日と立正大の方が多。このことは、熱帯夜の日数同様に熊谷市内における都市化を示す指標となる。

4 まとめと今後の課題

3年間の平均で1月から12月までの月平均気温の比

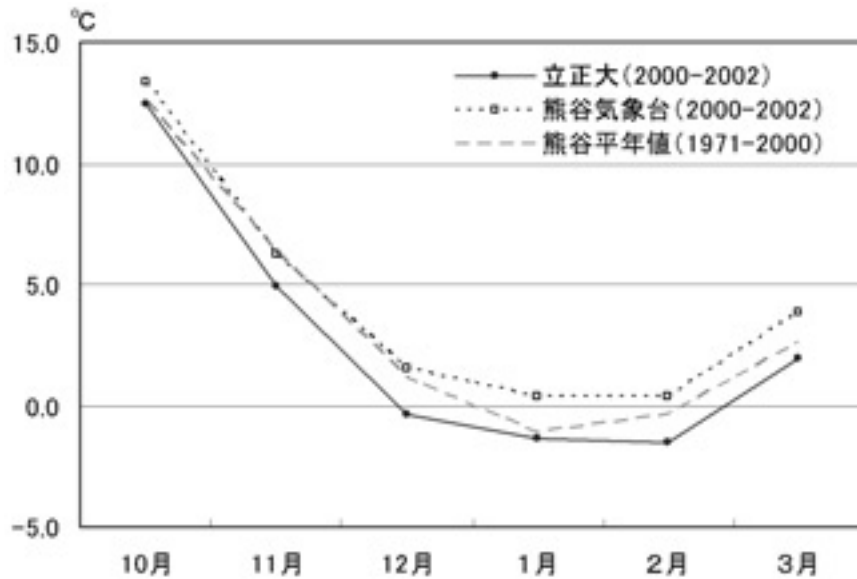


図11 寒候期における月別最低気温の平均 (2000~2002)

表6 寒候期における最低気温の極値

月	熊谷地方气象台	立正大
10月	6.9 (2001年) 6.9 (2002年)	4.1 (2002年)
11月	1.3 (2002年)	-0.7 (2001年)
12月	-4.3 (2002年)	-6.0 (2002年)
1月	-6.2 (2001年)	-9.1 (2001年)
2月	-3.5 (2002年)	-6.2 (2000年)
3月	-3.5 (2000年)	-7.2 (2000年)

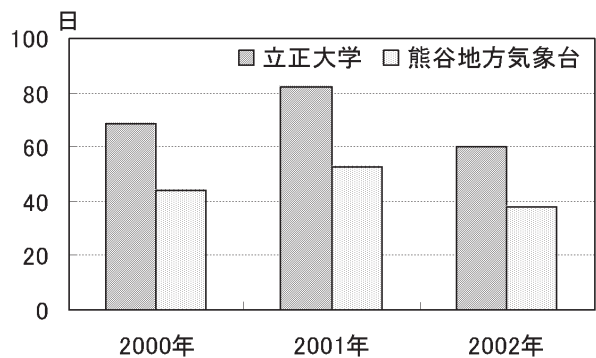


図12 气象台と立正大における冬日の日数

較すると、年間を通して都心部の气象台の方が高温で、都市気温が恒常的に出現していることが分かる。

最高気温は、暖候期の方が差が大きく、最低気温は寒候期の方が差が大きい。最も、差が大きいのは寒候期における最低気温である。

暖候期は都心部が高いが、寒候期は都心の方がやや低いか等しい傾向にある。

最高気温の平均値で見ると、わずかの差であるが、常に都心部が高い。

最低気温の極値に関しては、都心部は郊外に比べかなり高く、特に寒候期は3~4も高い。最低気温の極値に都市気温が顕著に見られると言える。

最低気温の平均値でも、常に都心部の方が高温であり、その差は寒候期の方が多く、暖候期にやや小さい。

以上の各図からも明らかのように、熊谷市において都市気候の影響と考えられるいくつかの現象がみられた。

また、極値での最高気温と最低気温の差(本研究ではこれを年較差と定義しておく)は、春季と秋季に大きいことが分かる。これは、移動性高気圧の卓越する季節に相当している。

今後の課題としては、真の極値気温とは何かということと、真の較差を明らかにすることであると思う。なぜなら、今回の気温データは毎正時のものであって、毎正時間に極値気温が発現している筈であるから、今回のまとめ方では真の極値は表現し得てないからである。

また、特に日最低気温の発現時ころに脈動的な気温の昇降が見られることが、气象台でも立正大でも見られたので、次回はその季節性や変化幅、その発現のメカニズム(原因)分析を試みる予定である。

注1)「熱帯夜」の定義は実際の熱帯の夜とはかけ離れたもので、概念的には正しくない。「熱帯の夜は熱帯の冬」と言われる。

注2) Oke と福岡による「都市人口と都市内外気温差」の図における気温差というのは、年間最大気温差、すなわちポテンシャル値であるから極値気温での差の方が妥当である。(福岡、1995)

文 献

河村 武 (1964) : 熊谷市における気温分布の解析. 地理学評論, 37, 243 - 254.
熊谷地方気象台編 (1996) : 『埼玉県の気象百年』. 財団法人日本気象

協会北関東センター.

福岡義隆編著 (1995) : 『都市の風水土』. 朝倉書店.

松本 太・福岡義隆 (2002) : 熊谷市における都市気候と植物季節の関係 (第1報) ——イチョウ、イロハカエデの紅 (黄) 葉日を例として——. 日本生気象学会誌, 39, 3 - 16.

松本 太・福岡義隆 (2003) : 植物季節に及ぼす都市の温暖化の影響——熊谷市におけるソメイヨシノ開花日を例として——. 地理学評論, 76, 1 - 18.

熊谷市 HP (<http://www.city.kumagaya.saitama.jp/>)

Climatological Characteristics of Central and Suburban Areas in Kumagaya City

Yoshitaka FUKUOKA*, Tadashi ARAI*, Miki MARUMOTO**

*Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University

**Graduate Student of Geo-environmental Science, Rissho University

Keywords: heat island, extreme temperature, Kumagaya City