地方都市における気象マップの作成と都市気候の実態に関する研究

A STUDY ON THE DRAWING OF WEATHER MAPS AND THE ACTUAL CONDITIONS
OF THE URBAN CLIMATE IN A PROVINCIAL CITY岩井一博*¹, 高木直樹*², 浅野良晴*³, 山下恭弘*³Kazuhiro IWAI, Naoki TAKAGI, Yoshiharu ASANO
and Yasuhiro YAMASHITA*In order to research the actual conditions of the urban climate in Nagano City, weather maps were made by drawing with temperature and relative humidity data.**The authors obtained the following results:**(1) Weather maps were made by drawing at an optional season, time and weather condition. For example, they were constructed at the coldest day and the hottest day, and they were examined for error, too.**(2) A similarity in character of temperature in the commercial district in Nagano City and Matsumoto City was confirmed. As a result, the commercial district in these cities was different from the climate of the major city.***Keywords :** urban climate, weather map, land use, provincial city, AMeDAS, Nagano City

都市気候, 気象マップ, 土地利用, 地方都市, アメダス, 長野市

1. はじめに

建物の設計を行う上では、当該建設地の気象状況を把握しておく事が重要である。例えば、建物の熱負荷シミュレーション計算や有効なパッシブ手法を検討する場合は、その地点の具体的な気象データが必要となる。しかしながらその様な検討の際は、一般的に当該地点に最も近い気象台のデータや、標準気象データを用いる事が多く、そのデータが必ずしも現地に対応していないケースが見られる。

一方、近年において AMeDAS が整備され、気温、降水量、日照時間、風向風速の観測が行われているが、未だ十分な細かさとは言えない場合がある。比較的狭い範囲に土地利用の違いがある場合には、その地点毎に微気象が存在するため、それを考慮した気象データが必要である。

この様な背景により、本研究では AMeDAS の観測網より狭い領域を対象とし、実測値を用いた気象マップの作成を試みた。

既に報告されている気象マップの一例として、武政ら¹⁾や小玉ら²⁾は建築設計用地域気候マップを作成し、冬期における日本全体の気温や日射量の実態を明らかにしている。また、西川ら³⁾は九州地方を対象に、各種気象データを用いて自然エネルギー活用のための

気象マップを作成している。吉田⁴⁾は近畿地方を対象に、気象データのモデル化により都市気候を明らかにしている。この他、気象データの整備を目的として、永村⁵⁾らによる気象データの欠測処理や、二宮⁶⁾らによる大気放射量の推定、石野⁷⁾らによる空調設計用外気温度の作成などの研究が報告されている。

こうした一連の研究により、国内各地の気象データやその特性について究明する事が可能となった。

しかし、これらの報告は比較的広い領域を扱うため、AMeDAS の観測網である約21km四方より狭い領域については、必ずしも十分なデータとは言えない場合がある。特に気温や相対湿度は、土地利用の違いにより値が異なるため、詳細な観測データが必要である。そのため、本研究では数十km四方を対象に、地域内における気温と相対湿度の実測値に基づく気象マップの作成を行った。対象地域は、多種多様な土地利用が存在する長野市を選定した。当該地域は、冬季オリンピックを契機に土地利用の変化が予想され、今後の都市計画を進める上でも現状を明らかにしておく事が必要と考える。また、地方の都市気候の実態を明らかにし、大都市との違いを知る上でも有効であると考えられる。

*¹ 信州大学工学部社会開発工学科 技術専門職員*² 信州大学工学部社会開発工学科 助教授・工博*³ 信州大学工学部社会開発工学科 教授・工博

Engineer, Dept. of Architecture and Civil Engineering, Faculty of Eng., Shinshu Univ.

Assoc. Prof., Dept. of Architecture and Civil Engineering, Faculty of Eng., Shinshu Univ., Dr. Eng.

Prof., Dept. of Architecture and Civil Engineering, Faculty of Eng., Shinshu Univ., Dr. Eng.

よって、本論文では長野市における気温と相対湿度の実測を行い、地域内の気象マップを作成し、その都市気候を明らかにする。また作成した気象マップより特に中心商業地域を取り上げ、気温の実態について検討を行う。そのため、同一性の検証に基づく研究対象地域の確定、対象地域内における気温と相対湿度のマップの作成、気象マップの500mメッシュ内の土地利用が混在する場合の誤差、商業地域における冬期と夏期の気温特性の各項目について検討を行う。この結果が、建物の熱負荷シミュレーション計算や有効なパッシブ手法の検討のための資料となる事を研究目標とする。

2. 既報の研究内容と本研究の位置づけ

本研究者らによる既報⁸⁾の研究内容について整理する。図-1にそのフローチャートを示す。

既報では、始めに長野市の気象を他の都市と比較する事により、その特性を明らかにした。そして、その様な気象特性を持つ対象地域を500m×500mのメッシュで470点に分割し、気象台を定点とした移動測定を行い、そのデータをクラスター分析によりグループ化した。次に、各グループの気象データは土地利用と相関があると仮定し、土地利用毎に代表点を選定して気温と相対湿度の連続測定を行い、時系列変化を観測した。また、土地利用が均一である500mメッシュ内の微気象を知るため、内部を100mメッシュで分割し、中央点(代表点)と分割した他の点について、気温と相対湿度の同一性を検証した。最後に、代表点で得られたデータの対象地域内における土地利用毎の代表性を検証し、対象地域内では土地利用が等しい場合、気温と相対湿度は信頼度95%でほぼ一致する事を明らかにした。

次に、本論文の研究内容について整理する。図-2にそのフローチャートを示す。

既報⁸⁾では、対象地域内において土地利用が等しい場合は、気温と相対湿度は信頼度95%でほぼ一致する結果が得られた。本論文ではここで得られたデータを使用し、当該地域の気温と相対湿度の分布を明らかにする。また、既報で問題とした中心商業地域の気温についても検討を行う。その手順として、始めに対象地域外にあたる飯山市から坂城町までの計6点の気象を観測し、同一のデータとして取り扱う事が可能な範囲を明らかにしている。次に、土地利用に基づく対象地域の気温と相対湿度の時系列での気象マップを作成し、併せてその誤差について検討している。そして、作成した気象マップ

図-1 本研究者らによる既報の研究内容

図-2 本論文の研究内容

図-3 研究の対象地域

図-4 代表点の概要

図-5 対象地域周囲の検証点の位置図

プより都市の中心部にあたる商業地域に着目して、冬期と夏期の気温の実態について検討している。ここでは気温に影響を及ぼす要因として、周辺の建物や地面の表面温度を取り上げる。また、長野市と同規模の都市の松本市を対象にして同様の測定を行っている。これらをまとめて、対象地域の都市気候の実態を明らかにしている。

3. 対象地域及び測定方法

本論文では、図-3に示す領域を研究対象とする。対象地域は、長野市内のDID地区を含めた都市計画区域内の500mメッシュで分割した470点である。図-4に連続測定を行っている代表点の概要をそれぞれ示す。各代表点はどれも土地利用に基づいて選定しており、それぞれ、公園、商業、中層住宅、低層住宅、果樹農家と呼称する。各代表点では、どれも●印の地面より1.5mの高さの地点において、'96年12月より10分毎の瞬時値の記録を開始し、現在も測定を継続している。使用した測定器は、温度がサーミスタ式で相対湿度が高分子型である。なお、測定点の選定方法は500mメッシュ内の土地利用を代表する中央付近とし、測定器に直射日光が当たらず、建物から1m以上離れた場所とした。

4. 対象地域周囲におけるデータの同一性の検証

対象地域における土地利用が等しい場合の、気温と相対湿度のデータの同一性については既報⁹⁾で検証済みである。

一方、データの同一性は、本来は行政区域の境界で区分するのではなく、同一のデータとなる範囲を明らかにし、その領域を共通のデータとして扱う事が望ましい。従って、土地利用中の低層住宅を取り上げ、対象地域の周囲より検証点を選出して、代表点との同一性について検定を行った。

対象地域周囲となる飯山市から坂城町までの検証点の位置を図-5に示す。これらの地点はどれも一連の盆地内に位置し、長野市の中心部からのおよその距離は、北部と南部にそれぞれ15km, 20km, 25kmとなっている。

検証方法は、先に選出した代表点と対象地域周囲の検証点で同時測定を行い、両者のデータについてT-検定を行った。解析には'97年10月～11月の間における晴天日の3日間より、毎正時の72デ

表-1 代表点と検証点の概要と検証結果

	標高 [m]	形態規制 [%] ¹⁾		500mメッシュ内の 面積率 [%] ²⁾			T-検定による 基準点との比較 ³⁾	
		容積率	建ぺい率	建物率	敷地率	道路率	気温	相対湿度
代表点	415	80	50	22	54	24	—	—
対象の飯山市	363	80	50	30	42	28	×	×
中野市	358	〃	〃	38	43	19	○	×
須坂市	370	〃	〃	39	46	15	×	×
更埴市	362	〃	〃	27	58	15	×	×
戸倉町	373	〃	〃	23	54	23	×	×
坂城町	390	〃	〃	25	51	24	×	×
対象検証点t1	404	80	50	22	51	27	○	○
t2	407	〃	〃	27	44	29	○	○
t3	403	〃	〃	25	41	34	○	○
地域点t4	396	〃	〃	32	45	23	○	×
内t5	369	〃	〃	36	49	15	○	○

注1) 平成8年度における各地域の都市計画図に基づく

注2) 全体(100%)より建物率と道路率を除いた値

注3) ○は信頼度95%で同一と判断されたもの

×は信頼度95%で同一ではないと判断されたもの

凡例 ○: 信頼度95%で同一と判断されたもの
×: 信頼度95%で同一ではないと判断されたもの

図-6 代表点と検証点における気温と相対湿度の比較

図-7 対象地域の土地利用

図-8 最寒日の気温マップ

図-9 最寒日の相対湿度マップ

ータを用いた。なお、測定器と測定方法については3章と同様である。

代表点と検証点の概要を表-1に示す。このうち、容積率と建ぺい率は都市計画図⁹⁾より、また建物率、敷地率、道路率は、測定点を中心とする500mメッシュ内の面積率により示している。なお、面積率は1/2,500の国土基本図¹⁰⁾を用い、建物、敷地、道路に区分した紙を分析用電子天秤(最小表示:0.01mg)で計測し、その重量比で表している。

図-6に代表点と検証点における各実測値を、また表-1にT-検定の結果をそれぞれ示す。比較のため、既報⁸⁾で行った対象地域内における同一の土地利用の検証の中から、低層住宅の結果を併せて示す。共に信頼度95%で同一と判断されたものには○を、認められなかったものには×を記している。

解析の結果、対象地域周囲では中野市の低層住宅の気温が代表点と一致したが、それ以外のデータについては異なる結果となった。この様な不一致の理由としては、地形による影響が考えられる。本研究で対象とした長野市を中心とした地域は、約120km²の県内でも比較的広い盆地であり、北西から東方向に2%以下の緩い勾配となっている。これに対して、須坂市は逆に東から西方向へ最大5%の傾斜である。また、飯山、更埴、戸倉、坂城は何れも平地部が比較的狭く、周囲は700~1,000mの山で覆われている。この様な地形の違いにより、対象地域と対象地域周辺では風向風速、日照時間、日射量、降水量などが異なり、気温や相対湿度についても同様の理由

により違いが生じたものと考えられる。

これに対し、対象地域内ではt4⁹⁾の相対湿度のデータ以外は一致する事となった。一致の理由としては、対象地域内における地形の類似があげられる。

従って、本論文では当初に設定した対象地域を研究対象とし、今回実測を行った対象地域周囲については、気象が異なるため研究の対象には含まない事とした。

5. 気温、相対湿度の気象マップの作成

5.1 気象マップの作成条件

対象地域において、気温と相対湿度の値は土地利用毎にほぼ一致する事が分かったので、代表点の気象データと対象地域内の土地利用を対応させ、気象マップを作成する事とした。その際、対象地域内を500mメッシュで分割し、気象因子別に時系列での分布図をコンピュータ処理により作成した。なお、気象マップ作成時の条件は次の通りである。

- ①風向、風速など、他の気象因子の影響は考慮しない。
- ②各500mメッシュ内の土地利用はそれぞれ均一であると仮定する。
- ③土地利用として図-7を用いる。
- ④各代表点における2年間分のデータを使用する。

この内①は既報⁸⁾により、風向、風速は100mメッシュより狭い範囲で微気象が存在する事が明らかになっており、この様な気象因子については考慮に入れない事とした。②は現地調査を主体に、また

図-10 最暑日の気温マップ

図-11 最暑日の相対湿度マップ

1/2,500の国土基本図¹⁰⁾を参考資料にして、メッシュ内の面積率が60%以上占めるものをその地点の土地利用とした。その際、国土基本図からの読み取りについては、それぞれの地図記号が占める面積を算出して判断した。また分類項目は、公園、商業、中層住宅、低層住宅、果樹農家、水田、畑、水域の8項目を使用し、何れの土地利用も60%に満たない場合には“未測定”とし、解析の対象外とした。③は、この内の連続測定を行っている5項目（公園、商業、中層住宅、低層住宅、果樹農家）を用い、図-7を作成した。なお、5項目と各代表点の土地利用は、形態規制と500mメッシュ内の建物率、敷地率、道路率の値が、全て同様であると仮定した。④は気温と相対湿度の'96年12月1日より10分間隔でサンプリングしている2年間分のデータを用い、この値を同一の土地利用に対応させ、この期間における任意の季節、時間、天候の尺度で図を作成する事を可能とした。

5.2 最寒日と最暑日の気象マップ

一例として、'97年における最寒日（1/10）と最暑日（8/2）の気象マップを示す。作成した図は、何れも1日を4時間毎に区分し、当該時間の前後10分間の平均値を用いている。なお、両日は共に晴天日で、対象地域のほぼ中央で観測した1日の平均風速と水平面全天日射量の最大値は、最寒日が1.2m/sと1.9MJ/m²で、最暑日が2.5m/sと3.5MJ/m²であった。

最寒日の気温と相対湿度を図-8と9にそれぞれ示す。

気温は、0:00には全体が-4~-2℃であるのに対し、北部の商業

地域では-2~0℃と高い値である。その傾向は4:00においても同様であるが、8:00には南部の果樹農家が他の地点より低くなる。12:00と16:00では、果樹農家と低層住宅の気温の上昇が顕著であり、逆に商業地域は低くなる。また、20:00には0:00と同様に商業地域の気温が高く、他の地点はそれより低い値である。

相対湿度は、20:00~8:00の夜間から早朝にかけては、商業地域では値が低いが、その周辺部では高くなっている。しかし、日中の12:00には次第に商業地域の値が高くなり、16:00には地域全体の相対湿度が等しくなる。

次に、最暑日の気温と相対湿度について図-10と11に示す。

気温は、16:00~8:00の夕方から早朝にかけては、全体がほぼ同様の値か、北部の商業地域で値が高い。しかし、日中12:00には他の地域に比べて商業地域の値が低くなっている。この結果は、ヒートアイランド現象の一般常識とは異なるが、その原因は中心商業地域の周囲2kmには山林があり、また100~200m程の距離に住宅や寺社の植生があるため、これらの影響によりヒートアイランド現象が発生しにくいものと考えられる。また、商業地域とその周囲の地域では、地上構築物の熱容量の違いも影響しているものと考えられる。

一方、石野ら⁷⁾は'78年~'91年までの間の自治体の観測データとAMeDASデータを使用し、首都圏から100km圏内の冬期と夏期の最高気温と最低気温の分布を明らかにしている。これによると、首都圏の気温は周囲の地域より最高気温と最低気温が共に高い傾向となっている。また、この研究ではさらにJRを利用した移動測定を行

っており、東京駅を中心に取手や八王子など郊外までの気温分布を測定している。この結果においても冬期と夏期の両方で都心の気温が高い傾向となっている。この様な大規模都市の実態に比べて、本論文ではそれとは異なる結果となった。そのため、別途に詳しい実測を行い、長野市とそれと同規模の都市の気温の実態を明らかにする事とした。

相対湿度は、16:00以外は商業地域が低く、また周囲が高い結果となった。これは最寒日と同様の傾向となっている。

全体的には、北部の商業地域の気象変化が特徴的である。

5.3 気象マップの誤差の検討

前項において、気象マップの作成条件として500mメッシュ内の土地利用が均一である事を仮定した。しかしながら、実際の環境では複数の土地利用が混在する場合が見られ、実際に近い気象マップを作成するためには、メッシュ内の土地利用を詳しく分析する必要がある。そこで、各メッシュ内で2番目に多い土地利用を調べ、その面積率が20%以上になる組合せを抽出した。調査の結果、表-2に示す“ケースa～g”の7通りの組合せがある事が分かった。本論文では、この内の“ケースa,c,e,g”を対象に、2番目に多い土地利用がメッシュ内を100%占めるものとし、作成した気象マップとの違いを誤差として定義した。これは、解析対象の建物が2番目に多い土地利用に該当する場合を想定している。即ち、気温と相対湿度の知りたいポイントが、もし2番目の土地利用に含まれていた場合、気象マップとの差がどの程度生じるかについて検討を行ったものである。この結果により作成した気象マップの、誤差の最大値が推定できるものとする。なお、“ケースb,d,f”の組合せについては、それぞれ“ケースa,c,e”の土の反転により検討が可能である。

図-12と13に最寒日と最暑日の誤差をそれぞれ示す。

最寒日の気温は、誤差が大きいのは12:00の“ケースc”と、“ケースg”の組合せで、平均値でそれぞれ3.2℃と4.6℃の差が生じている。同様に、最寒日の相対湿度においても“ケースc”と“ケースg”で誤差が大きく、その最大値は14%となっている。

一方、最暑日では、気温の誤差は日中に多少生じるが、夜間は小さい傾向である。また、相対湿度は“ケースc”の8:00と“ケースg”の夜間から早朝にかけて誤差が大きくなる。

この結果、気象マップの誤差は気温が4.6℃以下、相対湿度が14%以下であり、最寒日の中層住宅が混在するケースで誤差が最も大きくなる事が分かった。

6. 地方都市における商業地域の気象

6.1 気温と建物表面温度の相関

ここでは、5章で問題とした地方都市における商業地域の気温について考察する。そのため、既報⁹⁾において商業地域とは異なる気温分布となった低層住宅を取り上げ、同一日での比較を行った。また、それぞれの地域内において表面積の最も多く占める材料が都市気候に影響を与えるものと考え、その表面温度についても併せて参照する事とした。商業地域ではコンクリート壁面温度を、低層住宅では表-1の結果に従い地表面温度を参照した。これらの測定を行った周囲の状況は、商業地域は図-4②に示す様に容積率が600%で建ぺい率が80%の地域で、6～8階建てのコンクリート系建物が

多い。一方、低層住宅は図-4④のとおり容積率が80%で建ぺい率

表-2 500mメッシュ内における複数の土地利用の組み合わせ

ケース	500mメッシュ内に占める 土地利用の順位とその面積率		比率 [%]*
	1番(60%以上)	2番(20%以上)	
a	果樹農家	低層住宅	4
b	低層住宅	果樹農家	2
c	低層住宅	中層住宅	8
d	中層住宅	低層住宅	5
e	中層住宅	商業地域	10
f	商業地域	中層住宅	3
g	果樹農家	中層住宅	5

※ 全解析対象地点(389点)に対する比率

図-12 最寒日における誤差

図-13 最暑日における誤差

図-14 最寒日(晴天日)の

図-15 最寒日頃の日照の

商業地域と低層住宅の気象状況 商業地域と低層住宅の気象状況

が50%の地域で、木造2階建てが主体である。そのため、商業地域の方が熱容量が大きく、また天空率が小さい地域と言える。なお、表面温度の実測は、何れも直射日光が当たらず、図中の気温の測定点から2m以内の地点とした。

図-14に最寒日の事例として'97年1月10日の実態を示す。当日は風速がほぼ静穏状態で、また水平面全天日射量が最大1.9MJ/m²の晴天日であった。商業地域と低層住宅の気温を比較すると、日中は低層住宅が高く、夜間は商業地域が高くなる。日中の気温については既報⁸⁾で示した様に、メッシュ内の建物、道路、敷地の各面積率や建物の建ぺい率、容積率が影響し、周辺に日影が多い商業地域は低層住宅より低い値となる。また、低層住宅の気温と地表面温度の関係に比べて、商業地域の気温と壁面温度は夜間に一定の差を保っているため相関が大きいと言える。一方、日射が周囲に当たる8:00から17:00頃までは、気温が壁面温度より高くなっている。

次に、日射量が比較的少ない日の実測結果を参照する。図-15に冬期の不照日の例として'97年1月7日の状況を示す。当日は、風速は晴天日と同様で、また水平面全天日射量は最大0.6MJ/m²の曇天日である。低層住宅における気温と地表面温度については晴天日と同様に相関が小さい。しかし商業地域を見ると、気温と壁面温度は約0.8℃の一定な差を保っている。このことから、日射の影響が少ない不照日の気温は、コンクリート壁面からの放熱が主な要因であると考えられる。

次に、最暑日の商業地域の気温について、最寒日と同様の検討を行う。併せてその時の気象条件を図中に示す。図-16は'97年8月2日の晴天日の例である。商業地域の気温と壁面温度は、夜間は両者の値が一定の差を保っており、また日中は気温が壁面温度より高くなっている。これは最寒日と同様の傾向である。

図-17の'97年8月5日の不照日についても確認すると、商業地域の気温は終日壁面温度の影響を受けていると言える。

従って、これらの結果から長野市の商業地域の気温は、日射や建物の表面からの放熱が主に関係している事が分かった。一方、交通や産業からの廃熱の影響は比較的少ないと予想されるが、これについては詳細な実測と解析が必要である。また、日中と夜間における気温の分布は、長野市の商業地域では5章に示した様な石野⁷⁾による大規模都市の調査結果とは異なり、日中は低層住宅より低く、また夜間は逆に高くなる事が明らかとなった。

6.2 他の地方都市における商業地域の実態

前項では、長野市の商業地域の気温の特性について明らかにした。よって、この事が他の同規模の都市においても生じる現象であるか、確認する必要がある。そのため、松本市を対象に長野市と同様の測定を'98年6月より開始し、現在も測定を継続している。松本市は長野県中部に位置し、'98年6月現在の人口が約20万人で、中心市街地の規模が2km四方程度である。よって、松本市は地理的にも人口的にも長野市の実態と近似しており、商業地域の気温を検証する上で有効であると判断した。図-18に松本市の商業地域と、それと比較するための低層住宅の測定点をそれぞれ示す。この内、両者の形態規制については、図-4の長野市の値とほぼ同様となっている。なお、気温の測定は図中に示す●印の地点で行っており、また実測方法については前記と同様の方法を用いている。

図-19に松本市における冬期の晴天日の例として、'98年11月26

図-16 最暑日(晴天日)の商業地域と低層住宅の気象状況 図-17 最暑日頃の不照日の商業地域と低層住宅の気象状況

図-18 松本市における商業地域と低層住宅の測定点概要

図-19 松本市の冬期における商業地域と低層住宅の気温 図-20 松本市の夏期における商業地域と低層住宅の気温

日を取り上げて両地域を比較する。当日の気象条件は、図中の通り風速は共に平均1.5m/s程度で、水平面全天日射量は最大2.1MJ/m²である。商業地域の気温は、夜間は低層住宅より平均で2.2℃高く、また日中は最大で2.5℃低い値となっている。この要因は都市の規模が長野市と同様であることから、松本市の商業地域も夜間は建物の持つ熱容量が原因で放熱が行われ、日中は中高層の建物により日射が遮られている事がその理由であると考えられる。

次に、図-20の夏期の晴天日である'98年8月23日の例を見ると、商業地域は低層住宅に比べ夜間は高く、また日中は低くなっており、冬期と同様の傾向となっている。

従って、長野市における商業地域の気温の特性が松本市でも確認する事ができ、これらの地方都市では大規模都市とは異なる気候になる事が明らかとなった。

7. まとめ

長野市を対象に、500mメッシュ毎の実測データに基づく気象マップを作成し、都市気候の実態について検討を行ったところ、次に示す結果が得られた。

- (1)対象地域周囲の実測値をT-検定し、同一の気温と相対湿度になるエリアを明らかにする事ができた。
- (2)既報⁸⁾で得られた結果に基づいて、季節、時間、天候の尺度で気象マップを作成する事が可能となった。また、一例として最寒日と最暑日における気温と相対湿度の気象マップを作成した。
- (3)気象マップの誤差は気温が4.6℃以下、相対湿度が14%以下であり、最寒日の中層住宅が混在するケースで誤差が最も大きくなる事が明らかとなった。
- (4)長野市の商業地域における気温の実態について検討したところ、日射や建物からの放熱が主に関係している事が分かった。
- (5)長野市における商業地域の気温の特性が、松本市でも確認する事ができ、これらの都市では5章に示した石野ら⁷⁾による大規模都市の実態とは異なる事が明らかとなった。

以上の結果、作成した気象マップや商業地域の気温の特性から、地域内の都市気候の実態を知る事ができた。これらの結果は、建物の熱負荷シミュレーション計算やパッシブ手法の検討を行う際の資料として活用が可能であると考えられる。

今後は、対象地域におけるリモートセンシング技術を用いた気象

の解析や、他の都市における実測や解析を集積し、地方都市における都市気候をさらに明らかにしていく予定である。

謝辞

本研究を実施するにあたり、長野地方気象台、松本測候所、長野県衛生公害研究所、長野市環境部に測定の御協力をいただき、また日射量と風向風速データの一部を提供いただいた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 武政孝治, 小玉祐一郎: AMeDASデータに基づく建築設計用地域気候マップの作成 (1) 気温、日射量、暖房度日による地域気候特性の表示, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 1017-1018, 1992
- 2) 小玉祐一郎, 武政孝治: AMeDASデータに基づく建築設計用地域気候マップの作成 (2) PSP (パッシブ地域計数) による地域気候特性の表示, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 1019-1020, 1992
- 3) 西川悦彦, 斎藤郁雄, 石原修: 自然エネルギーの活用のための気象データの整備と気候マップの作成, 日本建築学会計画系論文報告集 第509号, pp. 15-20, 1998
- 4) 吉田治典: 気象データのモデル化と環境設計, 日本建築学会環境工学委員会, 熱環境小委員会第27回熱シンポジウム, pp. 49-58, 1997
- 5) 永村悦子, 永村一雄: AMeDASデータの欠測処理とその精度の確認 (その1) 気温, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 103-104, 1997
- 6) 二宮秀興, 赤坂裕, 松尾陽: AMeDASデータを用いた時系列大気放射量の推定法, 空気調和衛生工学会 No. 60, pp. 133-134, 1996
- 7) 石野久彌, 郡公子, 谷本潤: 東京首都圏における空調設計用外気温の分布特性に関する研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第453号, pp. 17-27, 1993
- 8) 岩井一博, 高木直樹: 長野県北部地域における気象台のデータを基準とした都市気候に関する研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第516号, pp. 69-77, 1999
- 9) 平成8年度長野都市計画図, 長野市都市計画課
- 10) 1:2,500 長野国土基本図, 長野市, 1996
- 11) 首藤治久, 杉山順史, 泉浩光, 岡建雄: 土地利用形態と気温形成に関する研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第479号, pp. 49-56, 1996
- 12) 首藤治久, 程青, 横尾昇剛, 岡建雄: 土地利用形態と気温形成に関する研究 その2 東海、東北及び関東地域における解析結果とB値の考察, 日本建築学会計画系論文報告集 第497号, pp. 59-66, 1997
- 13) 片山忠久, 石井昭夫, 西田勝, 堤純一郎, 森川明夫, 橋田光明: 水面を有する市街地の熱環境に関する調査研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第372号, pp. 21-28, 1987
- 14) 片山忠久, 石井昭夫, 西田勝, 林徹夫, 堤純一郎, 塩月義隆, 北山広樹, 高山和宏, 大黒雅之: 海岸都市における河川の暑熱緩和効果に関する調査研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第418号, pp. 1-9, 1990
- 15) 村川三郎, 関根毅, 成田健一, 西名大作: 都市内河川が周辺の温熱環境に及ぼす効果に関する研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第393号, pp. 25-34, 1988
- 16) 中村泰人, 平岡久司, 西村浩一: 市街地空間における気温分布性状に関する実験的研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第364号, pp. 48-55, 1986
- 17) 片山忠久, 石井昭夫, 西田勝, 堤純一郎, 中島哲也, 増田正一: 住棟間の放射環境に関する実測とその推定, 日本建築学会計画系論文報告集 第401号, pp. 1-9, 1989
- 18) 石井昭夫, 片山忠久, 塩月義隆, 吉水久雅, 阿部嘉孝: 屋外気候環境における快適感に関する実験的研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第386号, pp. 28-36, 1988
- 19) 渡辺浩文, 依田浩敏, 尾島俊雄: リモートセンシングデータと数値情報処理による広域都市の地表面温度分布図の作成に関する研究, 日本建築学会計画系論文報告集 第443号, pp. 21-29, 1993
- 20) 梅干野晃, 浦野良美, 小田健一, 浜口典茂: 住宅地における夏季・冬季の熱環境実態 リモートセンシングによる住宅地の熱環境の解析 (III), 日本建築学会計画系論文報告集 第331号, pp. 38-44, 1983
- 21) 国立天文台編: 理科年表 平成6年, 丸善
- 22) 長野県気象月報 1996年-1998年, (財)日本気象協会長野センター

(1999年2月8日原稿受理, 1999年8月2日採用決定)