

名古屋市内の中心部および郊外部における気温の比較

久恒 邦裕

Comparison of Temperatures in Central and Suburban Areas in Nagoya City

Kunihiro Hisatsune

名古屋市内の中心部および郊外部 2 地点の気温を比較した。両地点の気温は、昼間は同等か郊外部でやや高く、夜間は中心部が高くなった。ただし、降雨などの一部の気象条件では、昼間に中心部で気温が高くなることがあった。気温差と風向に関連性は確認できず、日照時間も気温差との関連はなかった。

はじめに

近年、地球規模の気候変動について関心が高まっており、令和 3 年 12 月には、気候変動に関する政府間パネル第 6 次評価報告書の報告書が公表される予定である（執筆当時）。それに加えて、都市部においてはヒートアイランド現象が発生し、気象庁によれば、名古屋市の気温変化率は平均で $2.9^{\circ}\text{C}/100$ 年 となっており、全国的な平均として抽出された 15 地点の平均 $1.5^{\circ}\text{C}/100$ 年を大きく上回っている。通常、名古屋市内の気温は名古屋地方気象台のデータを用いており、当該地点のデータを他の気象台データと比較することが多い。市内の気温分布を調べた例としては、大和田らの報告²⁾があるが、これは自動車に取り付けたセンサーによる調査で、特定の日のみの測定であった。他には、名古屋気温測定調査 2015 報告書³⁾があり、面的な調査が行われているが、測定は特定の日に限定されている。

2021 年 4 月より、名古屋市環境局低炭素都市推進課によって、名古屋市役所西庁舎（以降、市役所）東側の大津通沿いに温度計を設置し、継続的な測定を実施している。今回は、当該温度計と気象台のデータを比較した。

測定方法

各測定地点の場所を、図 1 に示した。

名古屋地方気象台は名古屋市千種区にあり、中心部から離れた郊外部に位置する。名古屋地方気象台のデ

ータ（以降、気象台データ）は、気象庁の Web サイト⁴⁾より、10 分ごとの値を入手した。

市役所は、市内中心部の官公庁街に位置し、周辺には名古屋城や名城公園などの緑地も多いが、測定地点の直近は大津通に面し、周辺を高い建物に囲まれている。市役所での測定は TS-3D1（ANEOS 株式会社製）を使用した。測定データは 1 分ごとの値が得られているが、気象台データと揃えるために 10 分ごとの値を使用した（以降、市役所データ）。

気温のデータは気象台データおよび市役所データを使用した。風向・風速や日照時間については気象台のデータのみを使用した。

期間は、2021 年 4 月から 8 月までのデータを使用した。



図 1 測定地点

結果および考察

1. 日ごとの気温差

市役所データから気象台データを引いた気温差の時間変動について、色分けしたヒートマップを図2に示した。横軸は各月の日付を示し、縦に下から時間を示した。色は気温差を示し、スケールの0℃の色を境に薄いところは気象台の方が高く、濃いところは市役所の気温が高いことを意味する。

期間中は、おおむね日中の10～14時を中心として気象台が高い時間帯が多く、逆に夜間は市役所が高い気温を示す時間が多かった。また、1日を通して天気が雨や曇りなど、日射が無い状況では一貫して市役所の気温が高い傾向だった。

本検討の測定期間中、都心部の気温が高くなる、いわゆるヒートアイランド現象は主に夜間や悪天候時に観測されることが多く、日中は中心部と郊外でほぼ同じ気温が観測された。

6月25日13時頃に大きな気温差が見られた。当該日は日射がなく曇天であったが、この時間（13時～13時10分）に気象台で3.5mmの激しい降雨が観測されており、そのタイミングで両地点の気温が大きく低下した。ただし、気温低下幅に地点ごとの差があり、それが大きな気温差となって現れた。

7月14日には16時ごろに大きな気温差が観測された。各地点の気温差の変動をみると、気象台において16時10分から20分の間に気温が1.9度低下したのに対して、市役所では、0.1度の変化にとどまった。そして16時20分と30分には、気象台でそれぞれ4.0または6.5mmの降雨が確認されている。このことから、16時台前半に気象台周辺で急激な気象の変化が起こり豪雨による気温低下が引き起こされ、一方で市役所周辺においては降雨がなく気温の変化が起きなかったことが示唆された。そのため、大きな気温差が確認されたと考えられる。また、同日18時10分から18時40分までにおいて、市役所では4.8度の急激な気温低下が

見られた。気象台においても18時40分から50分の間に2度ほどの気温低下が確認されている。この時間にはやや降雨が確認され、風が南東の風から北東の風に変化しており、前線の移動等の要因が考えられるが、詳細は不明であった。この気温変動の時間差が、当該時刻において一時的なマイナスの気温差を引き起こした。

7月31日の16時頃に、一時的に気温差の大きくなる時間があった。気象台で16時20分から50分にかけて、市役所では16時40分から17時にかけて、約5度の急激な気温低下が確認でき、このタイムラグが大きな気温差を生み出した。当該時刻付近では降雨等は確認できなかったが、風向が南風から東風に変化しておりその影響が考えられる。

8月1日の13時台後半に、市役所データが高くなった。当該時間に気象台で降雨が確認され、気温が5℃近く低下した。しかし市役所データでは気温の変化はほとんどなく、大きな気温差が発生した。また、8月の中旬は昼間に市役所データの方が高い日が続いた。当該期間は降雨が続いたことから、その影響であると考えられる。

2. 月ごとのデータの要約

市役所データ、気象台データおよびその気温差について、月ごとに各時間の平均値と標準偏差をまとめて図3に示した。点線が市役所データ、実線が気象台データで上部に示し、気温差を下部に示した。また、それぞれの帯は、各時刻における1か月分データの標準偏差を示す。

前述の通り、気温差の変動は、おおむね月によらず同じであり、夜間に市役所の方が高く、日中においては両地点での気温が同じか市役所の方がやや低い値であることが多かった。月ごとの日中（10～16時）および夜間（20～4時）の気温差を比較するために、当該時間の平均値を計算した結果を表1に示した。平均値には一定の傾向は見られず、全体的な気温の高低と気温

表1 日中（10～16時）および夜間（20～4時）の気温差の月別平均値（度）

	4月	5月	6月	7月	8月
日中	-0.2 *	0.0	-0.1 *	-0.1 *	0.1*
夜間	0.7 *	0.7 *	0.9 *	0.7 *	0.5*

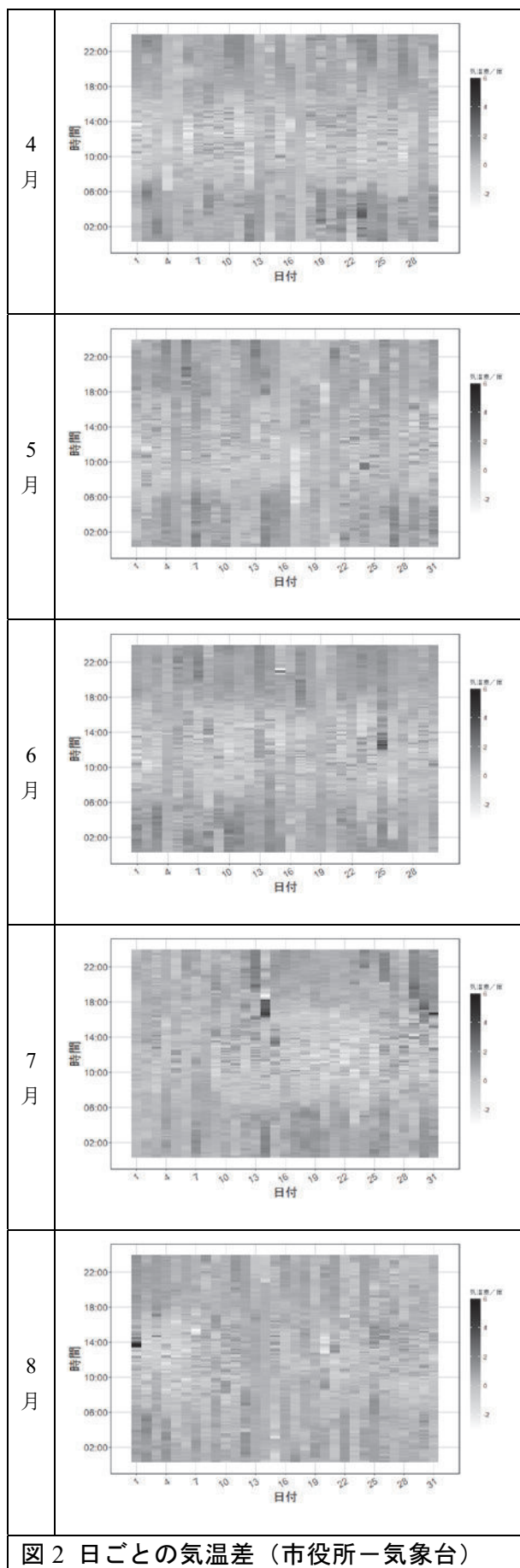


図2 日ごとの気温差（市役所－気象台）

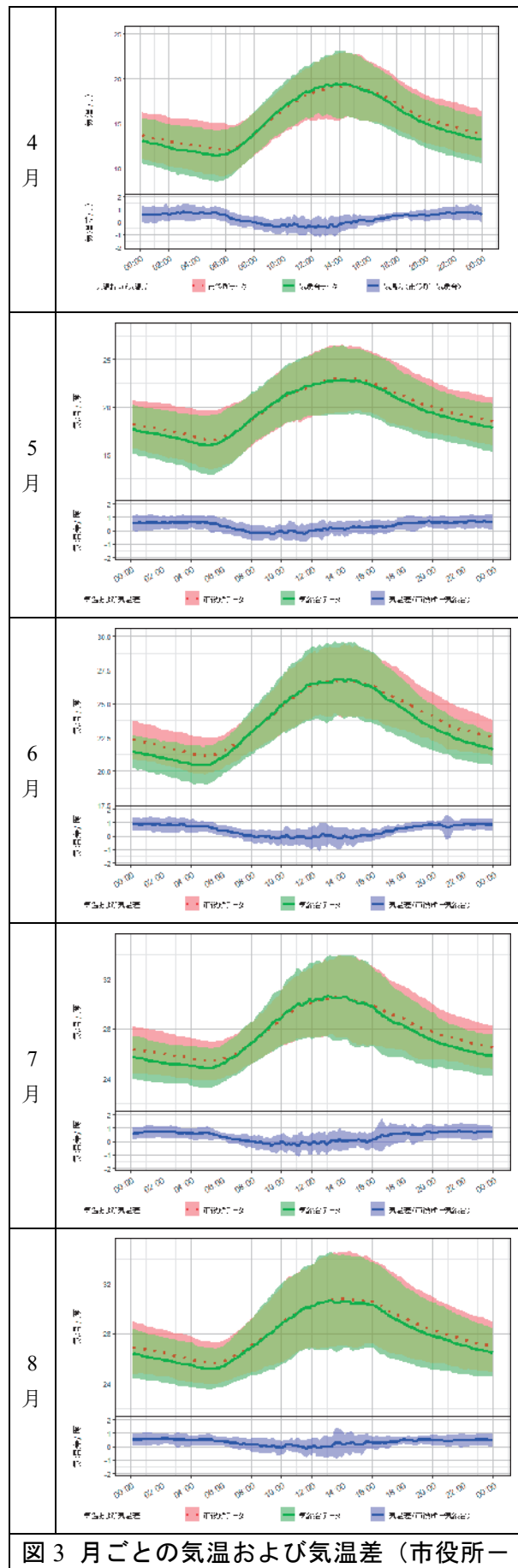


図3 月ごとの気温および気温差（市役所－気象台）の時間変動

差の大小に関連は見られなかった。統計的な有意性を検証するために、各データは帰無仮説を「平均値が 0 である」とした場合の t 検定を有意水準 5%で行い、帰無仮説が棄却されたものにはアスタリスク (*) を付けた。5 月の日中のデータ以外は有意差が認められた。ただし、機器の測定精度は考慮していない。

3. 気温差と風向

気温差に対する風向の影響を調べるため、気象台で観測されている風向別で気温差を比較した。

気温差・風向と時間の関係を確認するため、図 4 に時系列でのプロットを示した。縦軸が気温差を示し、各プロットの色が風向（北を 0°とした場合の時計回りの角度）を表している。名古屋市は港湾部に接しており、風向は海陸風の影響で周期的な日内変動が起きる可能性がある。しかし図 3 で示したように、気温差には時間依存性がある。そのため、風向と時間に相関があると、【気温差と風向】の関係ではなく【気温差と時間】の関係を評価することになり、前項と同じ議論をすることになる。そのため、図 4 によってそれらの関係性を確認した。結果、本検討の時期において風向は日内変動ではなく日ごとの変動が顕著であった。

そこで、気温差と風向の関係についてみると、明確な相関は認められなかった。両者の関係をより明確にするために、風向別の気温差分布をヴァイオリンプロットで表示したのが図 5 である。プロットの幅はデータ数を反映しており、細いデータはデータが少ないため評価の信頼性が低い可能性がある。幅の広いデータから、風向は南東～南風と西～北風の大きく 2 つの方向が卓越していることが分かる。各風向別の気温差については、8 月において南東を中心とした風向において高い値を示した。しかし、1 項で示したように気温差の大きいところは特異的な気象条件であることが多く、またデータ数も限られることから、気温差と風向の関係について、本データでは明確な傾向は認められなかった。

以上のことから、気温差と風向について相関は無いと判断する。

4. 気温差と日照時間

気象台では日の出から日の入りの間、10 分間のうちの日照時間（分）を整数値で公表している。そこで、各時刻における気温差と日照時間を比較した。具体的には、日照時間を 2 分以下、3 分から 5 分、6 分から 8 分および 9 分以上の 4 カテゴリに区分けして、それぞ

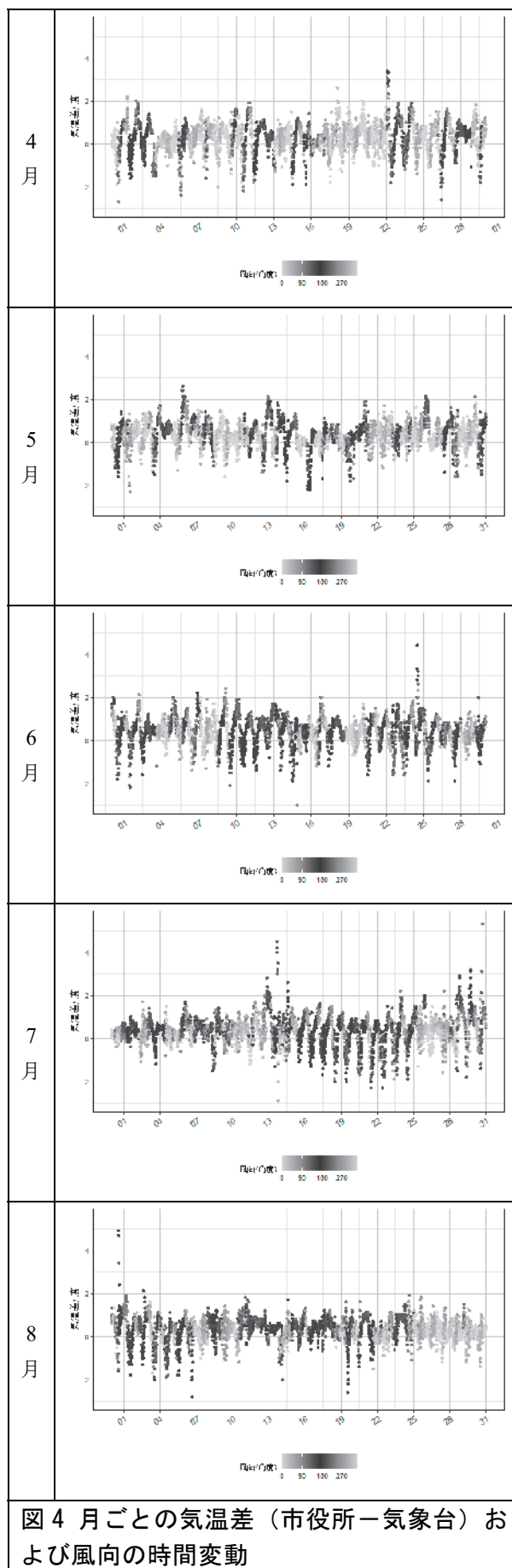


図 4 月ごとの気温差（市役所－気象台）および風向の時間変動

れの時間ごとで気温差がどのように変化するかをヒストグラムで確認した。結果は図 6 に示した。いずれの月も 2 分以下または 9 分以上のカテゴリに属するデータが多かった。気温差は、2 分以下のデータでは、最頻値がやや正の値に傾いていた。これは 1 項で示したように、雨天時には市役所データの方が 1 日を通して高くなる傾向が反映されたと考えられる。日照時間 9 分以上のデータは、0 度の周辺にデータが集まっており、日照がある場合には両地点の気温差があまり出ない傾向が示された。ただし、ヒストグラムの裾が広がっているため、明確な傾向とは言い難い。

ま と め

気象台および市役所における気温データを比較し、差や他の気象データとの関連を検討した。両地点の気温差は、日中では差が無いか気象台の方が高い場合が多く、夜間は市役所で高い場合がほとんどであった。ヒートアイランド現象が、夜間に明確に現れていた。風向や日照時間等の気象データとの比較では、気温差との明確な相関は見られなかった。

夜間の都心部におけるヒートアイランド現象については古くから議論されている。その要因としては①天空率が小さいため、夜間の放射冷却が阻害される②夜間の人間活動による排熱の蓄積③高層建築物に熱が蓄積されるため、全体的な熱容量が低下し辛い等の要因が挙げられている⁵⁾。また、昼夜のヒートアイランドの現れ方の違いについては、混合層の発達による説がある⁶⁾。つまり、気流の上昇が日中では活発なので熱が積極的に拡散するが、夜間は空気の流れが低調になり熱が拡散しにくいことが一因とされている。今回の測定結果は、従来報告されている現象と矛盾せず、上記に示されている現象が起きていると考えられる。

文 献

- 1) https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr/himr_1-1-1.html(2021.8.12 アクセス)
- 2) 大和田道雄, 中川由雅, 岩田充弘, 櫻井麻理, 梅田佳子: 名古屋市における熱帯夜の分布と緑地効果について, 愛知教育大学研究報告, **56**, 19-24(2007)
- 3) 名古屋気温測定調査 2015 実行委員会: 名古屋気温測定調査報告書 2015 (2016)

4) <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
(2021.8.12 アクセス)

5) 電力中央研究所, 2 次元都市気象モデルによる夜間のヒートアイランドの形成機構の解明, 平成 18 年 8 月

6) https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr_faq/07/qa.html
(2021.8.12 アクセス)

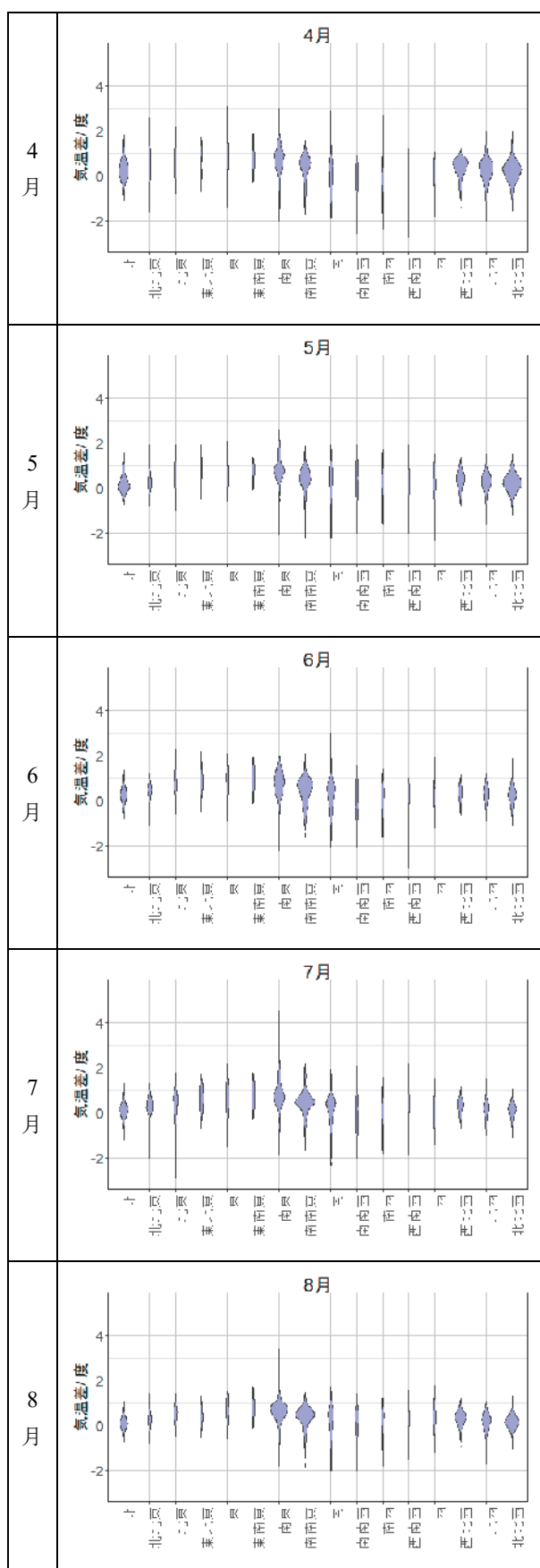


図5 風向別の気温差（市役所－気象台）分布

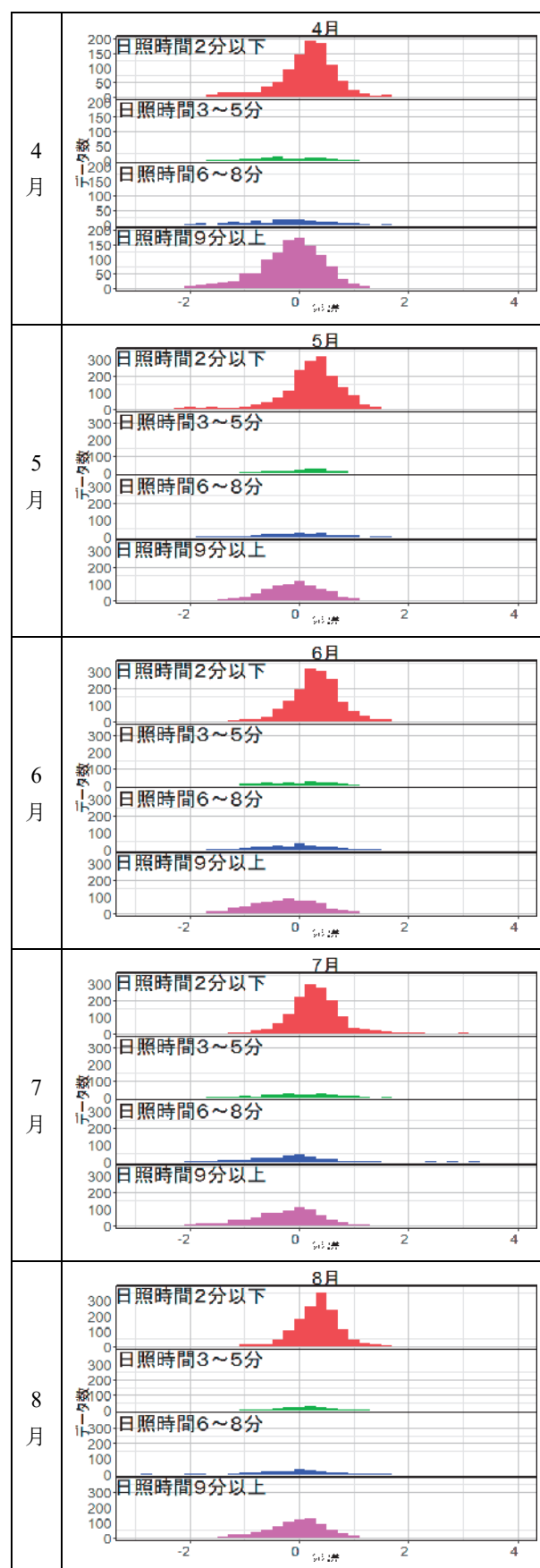


図6 日照時間ごとの気温差（市役所－気象台）の頻度