

2021

地球温暖化対策実行計画推進事業

埼玉県温度実態調査報告書 (令和3年度)

令和5年1月

埼玉県環境部温暖化対策課

埼玉県環境科学国際センター

目次

| | | |
|---|--------------|----|
| 1 | はじめに..... | 2 |
| 2 | 調査方法..... | 3 |
| 3 | 調査結果..... | 7 |
| 4 | 気温の経年推移..... | 37 |

1 はじめに

埼玉県では気温の上昇傾向が続いており、熊谷地方気象台の観測値によると、1980年代以降の気温上昇率が特に大きくなっている(図1)。また、熊谷地方気象台における100年当たりの長期的な気温の上昇率は、 $2.19^{\circ}\text{C}/100$ 年(1898~2021年)であり(図1)、日本の郊外15地点における年平均気温の上昇率($1.28^{\circ}\text{C}/100$ 年(1898~2021年)¹)を上回っている。埼玉県の気温上昇率が日本のものよりも大きいのは、地球規模の気候変動(地球温暖化)だけではなく、首都圏の都市化に起因するヒートアイランド現象の影響も大きいと考えられる。

ヒートアイランド現象は、緑地や水面の減少と建築物・舗装面の増加による地表面の人工改変、工場やエアコン室外機などからの人工排熱の増加、建築物の密集による風通しの阻害や天空率の低下により引き起こされるが(図2)、地域スケールの気象条件や市街地の広がり、河川・緑地の配置など地理的な条件の影響も受け変化する。このため、必ずしも地表面被覆の人工改変が進んだ地域や、人工排熱の多いところが高温域になるとは限らず、都市部から風下方向に高温域が移動する現象などもしばしば起きる。したがって、ヒートアイランド現象の実態を詳細に把握するためには、空間解像度の高い気温観測が必要となる。しかし、気象庁が埼玉県内で行っている気温観測は、熊谷地方気象台とアメダスを合わせ8箇所を過ぎず、埼玉県の詳細な気温分布が把握されているとは言えない。そこで、埼玉県では平成18年度にヒートアイランド現象対策事業を立ち上げ、県内小学校の百葉箱を利用した気温の連続観測を開始した。平成23年度からは、ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業の一環として、令和2年度からは、地球温暖化対策実行計画推進事業の一環として、同様の調査を継続している。以下では、令和3年度に実施した温度実態調査の結果を報告する。

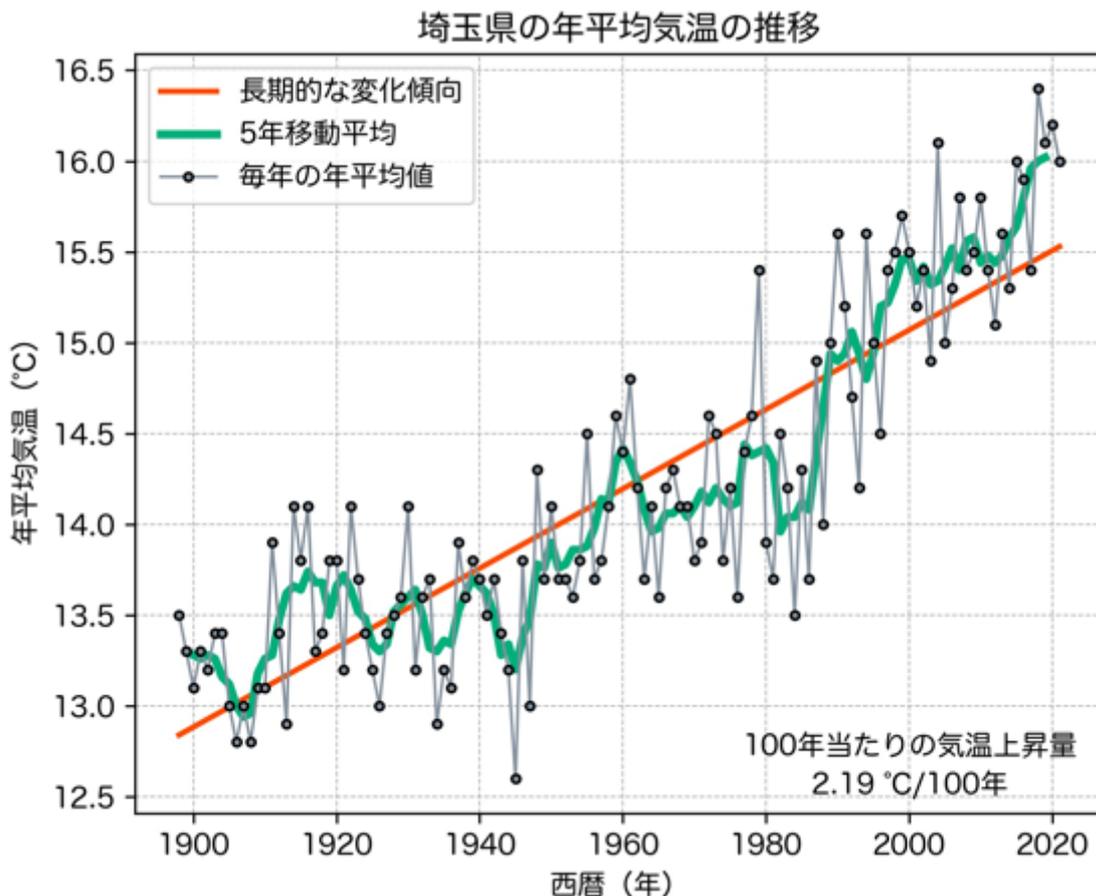


図1 埼玉県の年平均気温の推移(熊谷気象台)

¹ http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html

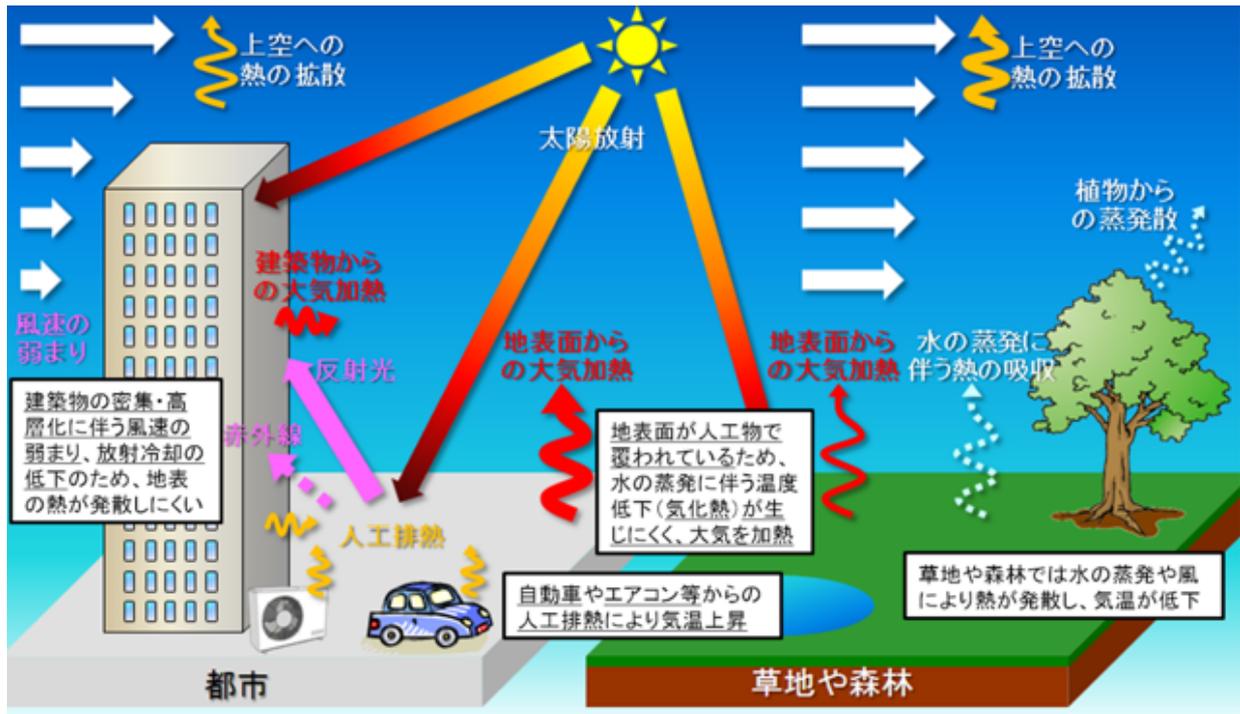


図2 ヒートアイランド現象発生の仕組み

(出典:国土交通省 HP²⁾)

2 調査方法

埼玉県内の小学校 68 校(表1、図3)の百葉箱に温度計(データロガー)を設置して通年で気温を測定した。使用したデータロガー本体の写真は図4、百葉箱への設置状況は図5のとおりである。令和3年度より設置地点を 27 地点(P55~P82)増やした。

使用したデータロガーは、(株)ティアンドデイ製ワイヤレスデータロガー:RTR-502L 及び後継機種の RTR502BL である。両機種の測定精度等の仕様は同じである。気温の測定間隔は 10 分である。ただし、日最高・最低気温などを算出するに当たり、過去のデータとそろえるために、毎正時の観測データのみを使用して本報告書の数値を算出した。また、RTR-502L 及び RTR502BL の測定値は、気象庁検定済みの JS-410 型 Pt アスマン 通風乾湿計(日本エレクトリック・インスルメント社製)を用いて校正を行い、校正済みの値を計算に使用した。表1に記載している「長期観測点」は、平成 18 年5月に本調査が開始されて以降、現在まで観測が継続され、長期間の欠測がない 32 の地点であり、埼玉県内の長期的な気温の変動を監視する地点として、主に4章の気温の経年推移の解析に使用した。

² http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_mn_000016.html

表1 データロガー設置小学校、観測点の百葉箱の設置状況、使用測器一覧

| ポイント No. | 学校名 | 百葉箱の種 類、地表 | 長期 観測点 | 本年度 無欠測 | 使用測器 | 左記の測器（校 正済み）での 観測開始日 |
|-------------|--------------|---------------|-----------|------------|-----------------|----------------------------|
| P01 | 加須市立大利根東小学校 | 単葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月25日 |
| P02 | 羽生市立新郷第二小学校 | 単葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2019年6月17日 |
| P03 | 行田市立星宮小学校 | 複葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月25日 |
| P04 | 行田市立北河原小学校 | 単葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月25日 |
| P05 | 熊谷市立男沼小学校 | 複葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月25日 |
| P06 | 熊谷市立奈良小学校 | 複葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月25日 |
| P07 | 熊谷市立大麻生小学校 | 単葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2019年6月17日 |
| P08 | 深谷市立川本南小学校 | 単葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月19日 |
| P13 | 越谷市立桜井小学校 | 単葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2019年5月29日 |
| P14 | さいたま市立川通小学校 | 複葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年7月17日 |
| P15 | 春日部市立内牧小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502L | 2018年7月3日 |
| P17 | 吉川市立三輪野江小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502L | 2018年7月3日 |
| P18 | 吉川市立北谷小学校 | 単葉、草 | ○ | | HIOKI LR5021 | 2019年5月29日 |
| | | | | | RTR-502L | 2021年2月17日 |
| P19 | 三郷市立高州小学校 | 複葉、土 | ○ | | RTR-502L | 2021年2月17日 |
| P20 | 草加市立両新田小学校 | 単葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2019年5月29日 |
| P21 | 越谷市立蒲生南小学校 | 単葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年7月3日 |
| P23 | 久喜市立栢間小学校 | 複葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年5月24日 |
| P24 | 上尾市立上尾小学校 | 複葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年5月24日 |
| P25 | さいたま市立三橋小学校 | 複葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年5月24日 |
| P26 | さいたま市立指扇北小学校 | 単葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2019年6月20日 |
| P29 | さいたま市立春岡小学校 | 単葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2019年5月29日 |
| P30 | さいたま市立三室小学校 | 複葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年7月17日 |
| P31 | 川口市立差間小学校 | 複葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年7月17日 |
| P32 | さいたま市立善前小学校 | 複葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年7月17日 |
| P33 | さいたま市立沼影小学校 | 複葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年5月24日 |
| P35 | 富士見市立勝瀬小学校 | 単葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月20日 |
| P36 | 三芳町立唐沢小学校 | 複葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月27日 |
| P37 | ふじみ野市立三角小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502L | 2019年6月20日 |
| P38 | 狭山市立広瀬小学校 | 単葉、土 | | ○ | RTR-502L | 2018年6月27日 |
| P39 | 川越市立大東東小学校 | 単葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2019年6月20日 |
| P40 | 川越市立名細小学校 | 単葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2019年6月20日 |
| P41 | 東松山市立新宿小学校 | 複葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月19日 |
| P42 | 東松山市立高坂小学校 | 単葉、土 | ○ | ○ | RTR-502L | 2019年6月17日 |
| P45 | 滑川町立宮前小学校 | 複葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月19日 |
| P46 | 東松山市立松山第二小学校 | 複葉、草 | ○ | ○ | RTR-502L | 2018年6月19日 |
| P48 | 小鹿野町立三田川小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502L | 2018年6月19日 |
| P50 | 秩父市立荒川東小学校 | 単葉、草 | ○ | | RTR-502L | 2018年6月19日 |
| P51 | 越谷市立越ヶ谷小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502L | 2019年5月29日 |
| P52 | 熊谷市立石原小学校 | 単葉、土 | | ○ | RTR-502L | 2019年6月17日 |
| P53 | さいたま市立大久保小学校 | 複葉、土 | | ○ | RTR-502L | 2019年5月24日 |
| P54 | 飯能市立奥武蔵小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502L | 2019年3月19日 |

表1(続き) データロガー設置小学校、観測点の百葉箱の設置状況、使用測器一覧

| ポイント No. | 学校名 | 百葉箱の種 類、地表 | 長期 観測点 | 本年度 無欠測 | 使用測器 | 左記の測器(校 正済み)での 観測開始日 |
|-------------|-------------|---------------|-----------|------------|-----------|----------------------------|
| P55 | 行田市立太田東小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月9日 |
| P56 | 深谷市立上柴西小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月5日 |
| P57 | 久喜市立江面第一小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月8日 |
| P58 | 幸手市立八代小学校 | 単葉、土 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月9日 |
| P59 | 春日部市立八木崎小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月9日 |
| P61 | 上尾市立平方北小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月25日 |
| P62 | 鴻巣市立中央小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月11日 |
| P63 | 所沢市立名峰小学校 | 単葉、土 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月3日 |
| P64 | 狭山市立入間川東小学校 | 複葉、土 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月3日 |
| P65 | 滑川町立月の輪小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月11日 |
| P66 | 熊谷市立市田小小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月5日 |
| P67 | 朝霞市立第4小学校 | 単葉、草 | | | RTR-502BL | 2021年5月13日 |
| P68 | 深谷市立棒沢小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月5日 |
| P69 | 毛呂山町立川角小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月11日 |
| P70 | 羽生市立井泉小小学校 | 複葉、土 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月19日 |
| P71 | 川島町立つばさ南小学校 | 複葉、土 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月11日 |
| P72 | 小川町立みどり丘小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月11日 |
| P73 | 美里町立松久小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月5日 |
| P74 | 長瀬町立第一小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月22日 |
| P75 | 神川町立青柳小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月5日 |
| P76 | 本庄市立旭小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月5日 |
| P77 | ときがわ町立玉川小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月11日 |
| P78 | 加須市立高柳小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月9日 |
| P79 | さいたま市立芝川小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月16日 |
| P80 | 秩父市立荒川西小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月22日 |
| P81 | さいたま市立桜木小学校 | 単葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月16日 |
| P82 | 川口市立青木北小小学校 | 複葉、草 | | ○ | RTR-502BL | 2021年3月16日 |

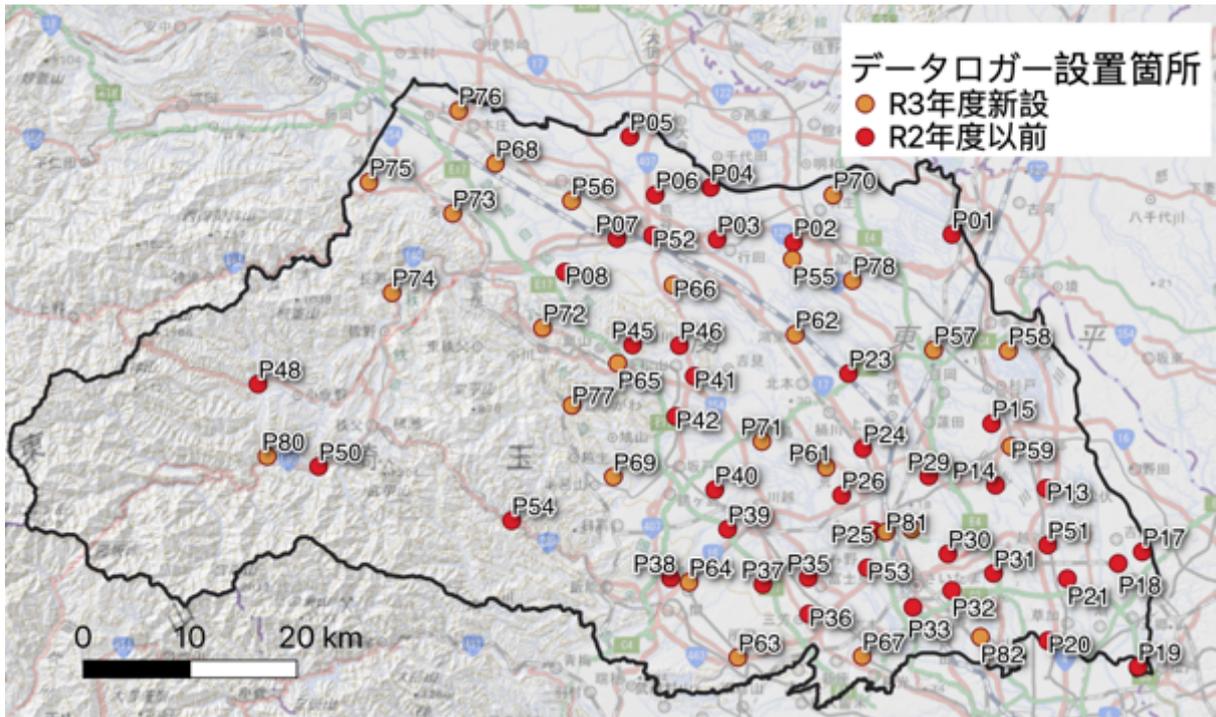


図3 データロガーの設置地点



図4 使用したデータロガー(RTR-502L)



図5 小学校の百葉箱とデータロガーの設置例

3 調査結果

令和3年度の本年度無欠測地点における日平均気温、日最高気温、日最低気温の地点平均値の推移を図6に示した。また、長期観測点における日平均気温、日最高気温、日最低気温の月平均値と、平成18年度～令和2年度の平均値(以下「過年度平均」とする)との差を表2に示した。なお、本報では0時から23時の測定データから日平均値、日最高値、日最低値を算出して、それぞれ日平均気温、日最高気温、日最低気温とした。

令和3年度の日平均気温の年平均値は、過年度平均と同じであった。月別では9月が過年度平均より1℃以上も低く、3月は過年度平均に比べて1℃以上高かった。日最低気温、日最高気温についても同様の傾向であったが、特に日最高気温の9月平均は過年度平均よりも2.1℃低かった。

図7に令和3年度の、夏日(日最高気温が25℃以上の日)日数、真夏日(日最高気温が30℃以上の日)日数、猛暑日(日最高気温が35℃以上の日)日数、熱帯夜(本報では日最低気温が25℃以上の日)日数、冬日(日最低気温が0℃未満の日)日数の長期観測点における月別平均値を示した。

図8、9、10に夏の暑さの指標として、1時間ごとの観測値のうち、35℃及び30℃以上の気温を観測した回数(以下、「時間数」とする)と夜間(23時から翌5時)の25℃以上の時間数を示した。また、図11に冬の寒さの指標として夜間(18時から翌6時)の0℃未満の時間数の各分布を示した。さらに表3に時間数の数値を示した。35℃以上の時間数は県中央部から北部にかけての地域で大きい傾向が見られ、30℃以上の時間数は、県中央部で大きい傾向であった。25℃以上の時間数は県中央部から南部で大きい傾向が見られた。35℃以上の時間数は県南部ほど海からの比較的気温が低い空気に覆われる時間が早いことに対応しており、県中央部から北部にかけての地域で夏の日中の暑い時間帯が長いことがわかる。また、30℃以上の時間数では、夜のはじめ頃に県北部では比較的早く気温が低下するのに対し、県中央部から南部ではヒートアイランド現象の影響で気温の低下が緩やかであることを反映した分布となっている。夜間の25℃以上の時間数は、都市化の進行した地域で大きい傾向であり、ヒートアイランド現象の影響だと見られる。0℃未満の時間数の分布も25℃以上の時間数と同様に県南部で大きい傾向が見られた。

なお、令和3年度的全調査地点ごとの日平均気温、日最高気温、日最低気温の月平均値、猛暑日、真夏日、夏日、熱帯夜、冬日日数を、表4～表15に示した。

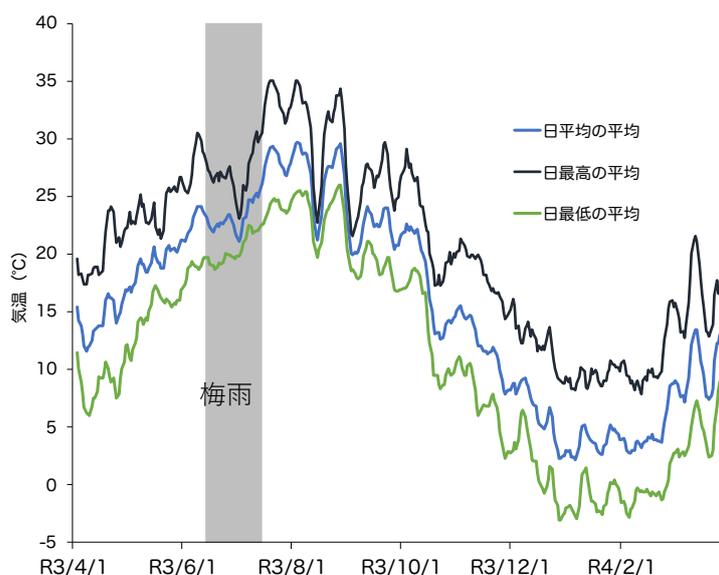


図6 令和3年度における本年度無欠測地点の日平均、日最高、日最低気温の平均値の推移(5日移動平均)

表2 令和3年度の長期観測点における日平均・最高・最低気温の月平均値及び過年度平均との差

| 年月 | 日平均気温の月平均 (°C) | 過年度平均との差 | 日最高気温の月平均 (°C) | 過年度平均との差 | 日最低気温の月平均 (°C) | 過年度平均との差 |
|----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
| 令和2年4月 | 14.7 | 1.0 | 20.1 | 0.9 | 9.4 | 0.7 |
| 令和2年5月 | 19.4 | 0.1 | 23.9 | -0.6 | 15.2 | 0.7 |
| 令和2年6月 | 22.9 | 0.5 | 27.2 | 0.6 | 19.3 | 0.5 |
| 令和2年7月 | 26.1 | -0.1 | 30.2 | -0.2 | 23.0 | 0.1 |
| 令和2年8月 | 27.4 | -0.2 | 31.4 | -0.8 | 24.2 | 0.1 |
| 令和2年9月 | 22.1 | -1.5 | 25.7 | -2.1 | 19.0 | -1.3 |
| 令和2年10月 | 17.7 | -0.2 | 22.2 | 0.2 | 13.7 | -0.6 |
| 令和2年11月 | 12.3 | 0.6 | 18.2 | 1.5 | 7.4 | -0.1 |
| 令和2年12月 | 6.5 | 0.0 | 12.3 | 0.3 | 1.8 | -0.1 |
| 令和3年1月 | 3.8 | -0.3 | 9.3 | -0.6 | -0.8 | -0.2 |
| 令和3年2月 | 4.2 | -1.0 | 10.1 | -0.6 | -0.8 | -1.4 |
| 令和3年3月 | 10.3 | 1.1 | 16.2 | 1.8 | 5.0 | 0.8 |
| 令和3年度の平均 | 15.6 | 0.0 | 20.6 | 0.0 | 11.4 | -0.1 |

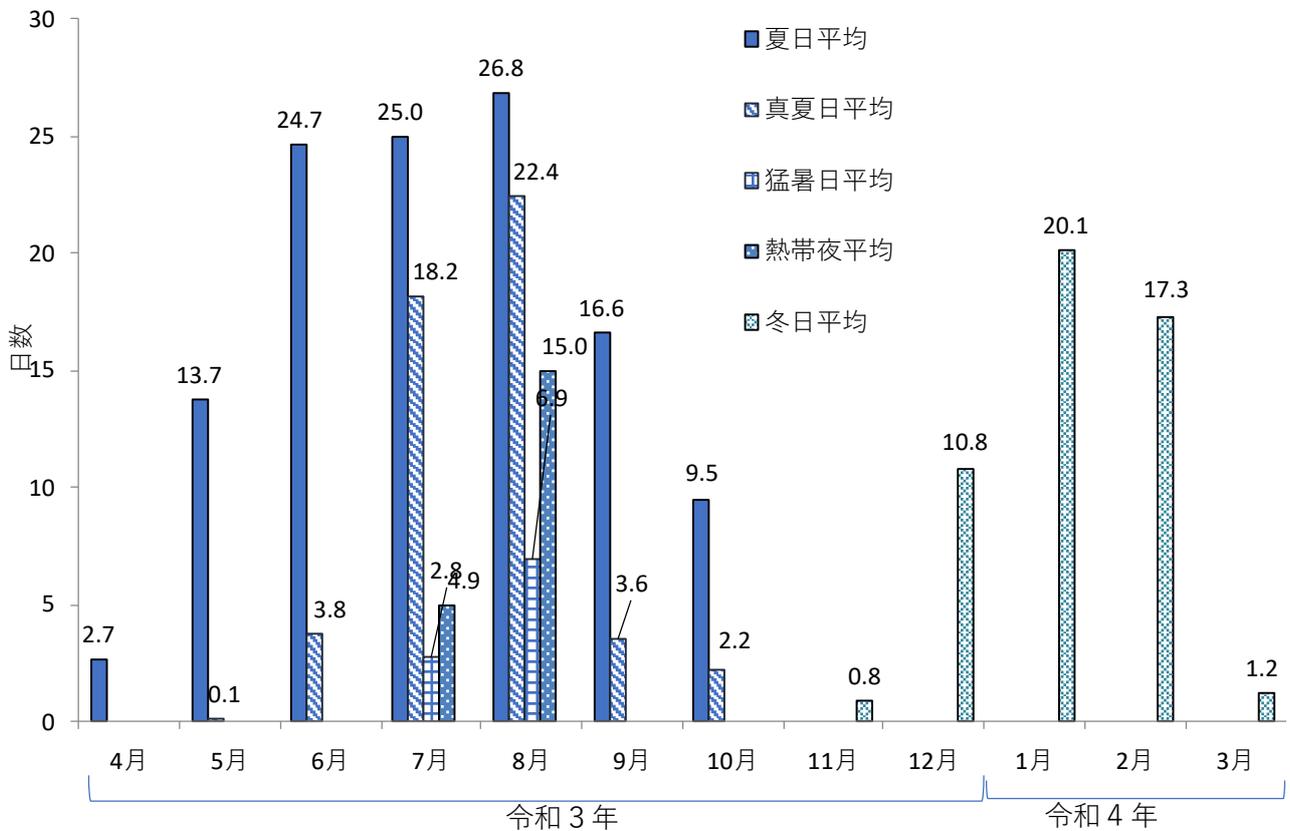


図7 令和3年度の長期観測点における夏日、真夏日、猛暑日、熱帯夜、冬日日数の月別平均値

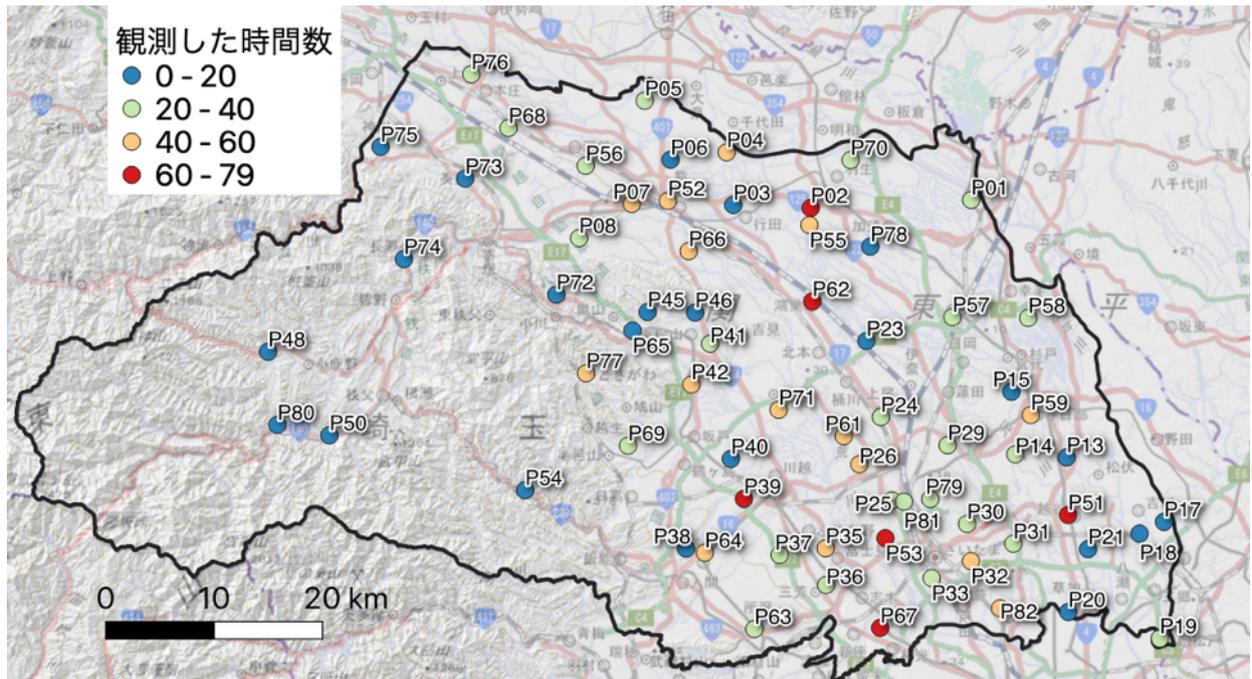


図8 令和3年度の 35°C以上の時間数の分布（背景地図は地理院地図）

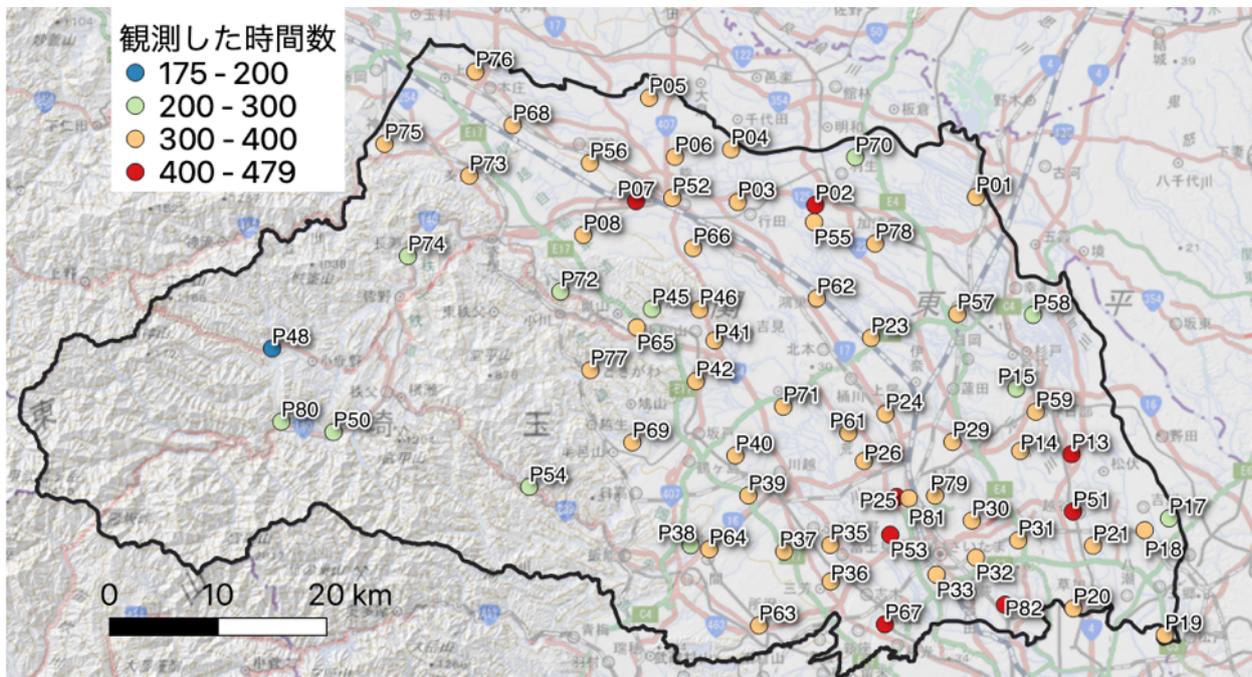


図9 令和3年度の 30°C以上の時間数の分布（背景地図は地理院地図）

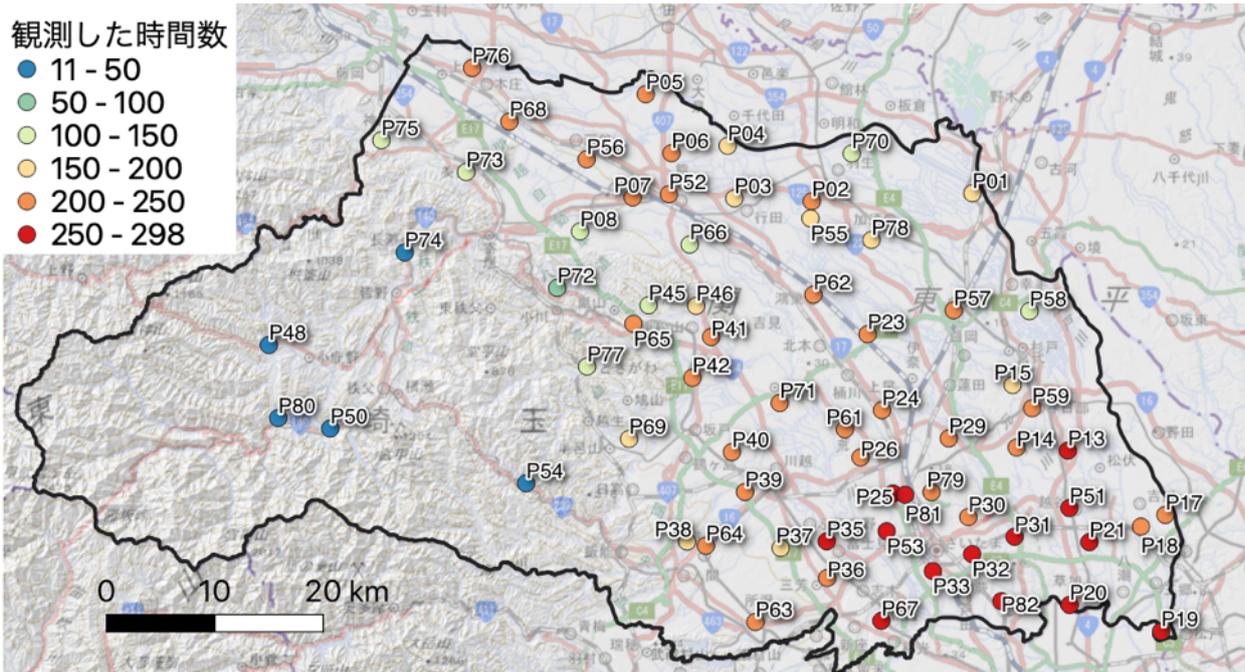


図 10 令和3年度の夜間(23時から翌5時)の25°C以上の時間数の分布 (背景地図は地理院地図)

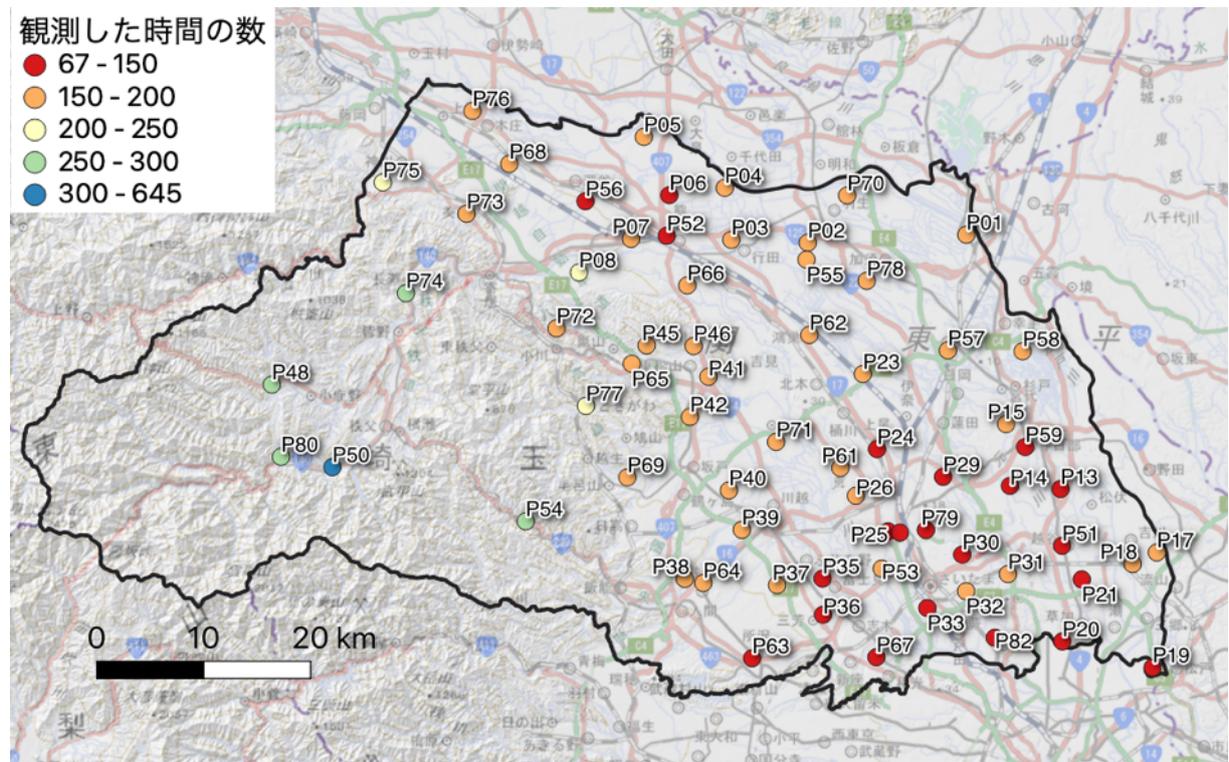


図 11 令和3年度の夜間(18時から翌6時)の0°C未満の時間数の分布 (背景地図は地理院地図)