

屋内のフィールド調査による情報収集業務

成 果 報 告 書

令和5年1月

一般財団法人日本気象協会



# 目次

<b>1. 本業務について</b> .....	<b>1</b>
1.1 調査目的 .....	1
1.2 調査内容 .....	1
<b>2. データ収集項目、手法</b> .....	<b>4</b>
2.1 屋内温湿度の計測、外気温データの収集 .....	4
2.2 暑さに関するアンケート調査および体温データの収集 .....	5
<b>3. データ集計・結果分析</b> .....	<b>8</b>
3.1 屋内温湿度の計測データと体感アンケートの結果分析 .....	8
3.1.1 屋内温湿度の計測データの取り扱い方および取得状況 .....	8
3.1.2 屋内温湿度の計測データと体感アンケートの結果 .....	9
3.2 ヒアリング形式のアンケート結果の集計 .....	15
3.3 収集したデータをもとにした解析 .....	19
3.3.1 熱中症リスクが高い環境に対する高齢者の体感 .....	19
3.3.2 期間の違いによる暑さへの順応（暑熱馴化）の影響と体感との関係性 .....	35
3.3.3 室温と同時刻の外気温との関係性 .....	40
3.4 考察 .....	49
<b>4. まとめ</b> .....	<b>51</b>
<b>【引用文献】</b> .....	<b>52</b>



## 1. 本業務について

### 1.1 調査目的

埼玉県気候変動適応センターが実施する、「令和4年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」のうち、令和3年度に実施した「屋内でのフィールド調査による情報収集」の業務を継続拡大し、高齢者の屋内熱中症予防対策の推進に向けた検討の一助とすることを目的として、本業務を実施した。

なお、上記「国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」は3か年の計画で構成され、本業務はその2年目の事業に該当している。気候変動適応センターを設置している埼玉県環境科学国際センターの指示のもと、受託者である日本気象協会が、情報の収集や解析に関する実務を担当した。また、埼玉県では、令和3年に鶴ヶ島市、戸田市、熊谷市と共同で地域気候変動適応センターを設置しており、今回は前述の3市に川越市を加えた、計4市を対象に調査を実施した。

### 1.2 調査内容

埼玉県環境科学国際センターより鶴ヶ島市、川越市、戸田市、熊谷市の担当者を通じて依頼した、65歳以上の高齢者35名（鶴ヶ島市民6名、川越市民10名、戸田市民10名、熊谷市民9名）の協力のもと、下記のフロー、スケジュール（図1-1、表1-1）で調査を実施した。

新型コロナウイルス感染拡大の影響により、本調査は協力者と直接の接触がない形で実施した。調査に使用する測器は協力者宅へ郵送し、調査の説明およびヒアリング形式のアンケートは電話で実施した。測器は協力者自身でエアコンの風や日光が直接当たらない場所に設置してもらった。また、一部の測器については仕様上、計測期間中に電池切れの可能性があるため、8月下旬に郵送にて測器の電池を交換した。電池交換により14名の計測データには4日間の欠測が生じた。

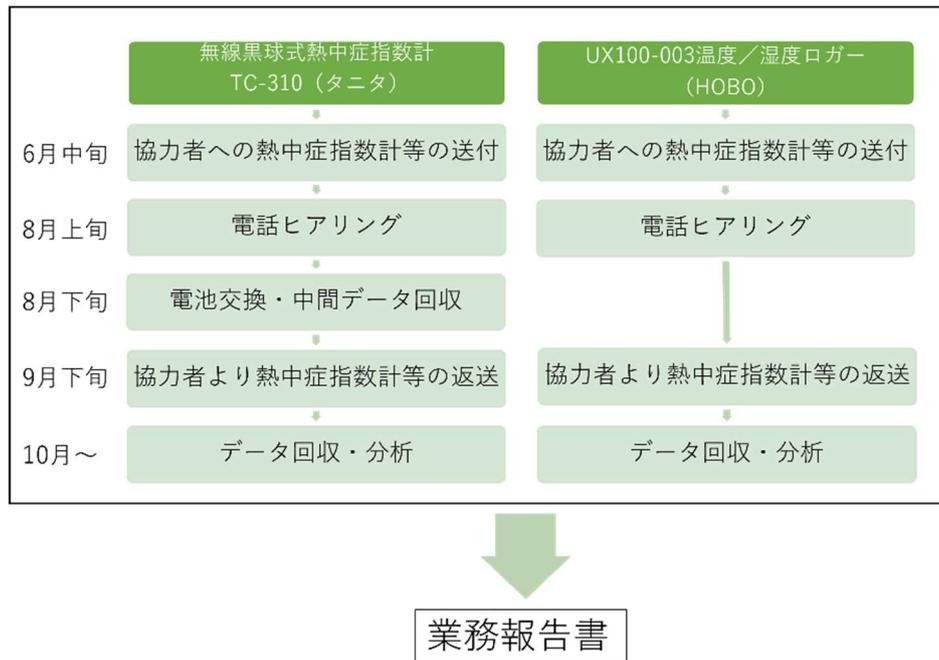


図 1-1 業務フロー

表 1-1 業務実施スケジュール

項目/月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
打合せ	●	●					●	●	●
調査	屋内暑熱環境計測準備	→							
	測器等の郵送	→		...					
	屋内暑熱環境の計測		→						
	暑さ体感アンケート		→						
	電話ヒアリング				●				
	測器電池交換				...				
データ解析・分析	データ解析				→				
	ヒアリング結果とりまとめ			→					
報告書作成							→		

※点線部分は一部協力者（屋内温湿度の計測にタニタ 無線黒球式熱中症指数計 TC-310 を使用した協力者）のみの実施内容である。また、暑さ体感アンケートは赤色の部分を必須回答期間とし、その他を任意回答期間とした。

## **(1) 屋内温湿度の計測、外気温データの収集**

### ①屋内温湿度の計測

協力者の居宅の寝室にて、2022年6月下旬から9月中旬までの期間に熱中症指数計または温度／湿度ロガーを用いた屋内温湿度の計測を行った。

### ②外気温データの収集

屋内温湿度の計測を行った協力者の居宅の位置する市またはその近傍で観測している外気温データを用いた。

計測項目、およびデータの収集方法は2.1節に記す。

## **(2) 暑さに関するアンケート調査および体温データの収集**

### ①暑さ体感アンケート（以下「体感アンケート」と表記）

協力者に、就寝中の体感を翌日の起床時、毎朝カレンダーに記入してもらう形式で実施した。屋内温湿度と屋内での体感との関係性をより精度よく把握するため、対象とする時間は就寝中に限定した。

### ②熱中症対策行動に関するヒアリング形式のアンケート

エアコン等の使用状況や実践している暑さ対策について、2022年8月上旬に電話で1回ヒアリングを実施した。

### ③体温データの収集

鶴ヶ島市の一部協力者5名を対象に、毎朝計測した体温を、体感アンケートと同じカレンダーに記入してもらう形式で体温データを収集した。

## **(3) 収集したデータをもとにした解析**

上記(1)(2)の結果から、以下の項目について解析を行った。

### ①熱中症リスクが高い環境に対する高齢者の体感

### ②期間の違いによる暑さへの順応（暑熱馴化）の影響と体感との関係性

### ③室温と同時刻の外気温との関係性

各解析の目的と解析内容は3.3節に記す。

## 2. データ収集項目、手法

### 2.1 屋内温湿度の計測、外気温データの収集

屋内の温湿度を把握するため、2022年6月下旬から9月中旬までの期間、調査対象35名のうち14名の寝室にタニタ無線黒球式熱中症指数計TC-310（図2-1左、以下「TC-310」と表記）を設置し、WBGT、室温、相対湿度、黒球温度を、10分ごとに連続して計測した。本業務ではそのうち、室温および相対湿度を解析の対象とした。残りの21名の寝室には、HOBO UX100-003温度／湿度ロガー（図2-1右、以下「UX100-003」と表記）を設置し、室温と相対湿度を10分ごとに連続して計測した。

また、「国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」の3年目に実施予定の屋内温湿度の将来予測の検討に先立ち、本年度は外気温と室温の関係性を解析するため、外気温データについても収集した。鶴ヶ島市、川越市は「坂戸市気象観測・河川監視システム<sup>1</sup>」の坂戸市役所の観測データを坂戸市役所より提供を受け用いた。戸田市は「大気常時監視測定局 戸田局<sup>2</sup>」、熊谷市は「熊谷地方気象台<sup>3</sup>」の観測データを用いた。観測データより、屋内温湿度計測期間中の外気温の特別値を用いた。本業務の対象4市と外気温データとして適用した気象観測地点の位置関係を図2-2に示す。



図 2-1 屋内温湿度の計測に使用した測器  
左：タニタ無線黒球式熱中症指数計 TC-310<sup>4</sup>  
右：HOBO UX100-003 温度／湿度ロガー<sup>5</sup>

<sup>1</sup> <https://sakado.tenki.ne.jp/>

<sup>2</sup> <http://www.taiki-kansi.pref.saitama.lg.jp/index.html>

<sup>3</sup> <https://www.jma-net.go.jp/kumagaya/>

<sup>4</sup> 画像元： <https://www.tanita.co.jp/product/business/hygrometer/4098/>

<sup>5</sup> 画像元： <https://www.weather.jp/products/hobo/in-hobo/ux100/>



図 2-2 対象 4 市と屋外気象観測地点（赤点）

## 2.2 暑さに関するアンケート調査および体温データの収集

### ①体感アンケート

屋内温湿度の計測データと暑さの感じ方との乖離を評価するため、就寝中の暑さの体感アンケートを行った。調査期間中毎朝、日本気象協会が作成したカレンダー（図 2-3）に、協力者が暑さの体感（4 段階：涼しい、ふつう、暑い、暑すぎ）を記入する形式で実施した。また、寝室で過ごしている時間を把握するため、カレンダーには起床時刻もあわせて記入する形式とした。体感と起床時刻は、協力者間の比較が可能な期間を確保するため、7月1日～8月31日を必須回答期間とし、その他は任意回答期間とした。また、何らかの理由で就寝時、寝室で過ごしていない日は記入不要とした。

<カレンダーへの記入事項>

- 起床時の体感（涼しい、ふつう、暑い、暑すぎ）
- 起床時刻（時間単位）

## ②体温データ

体温調節中枢が「暑い」と判断すると、自律性体温調節として皮膚血流量や発汗量を増加させて熱放散を促進する。しかし、加齢により高齢者は、皮膚血流量と発汗量の増加が遅れることで熱放散能力が低下し、深部体温がより上昇しやすくなる。本調査では深部体温を計測できなかったため、参考情報として、熱中症リスクが高い環境では腋下体温が上昇するか、体感と体温の関係を把握するため、2022年6月下旬から9月中旬までの期間、鶴ヶ島市5名を対象に、調査期間中毎朝起床時にタニタ電子体温計BT-470（図2-4）を用いて腋下で計測した体温を、「①体感アンケート」のカレンダー（図2-3）に記入してもらった。

<カレンダーへの記入事項>

- ・起床時の体温

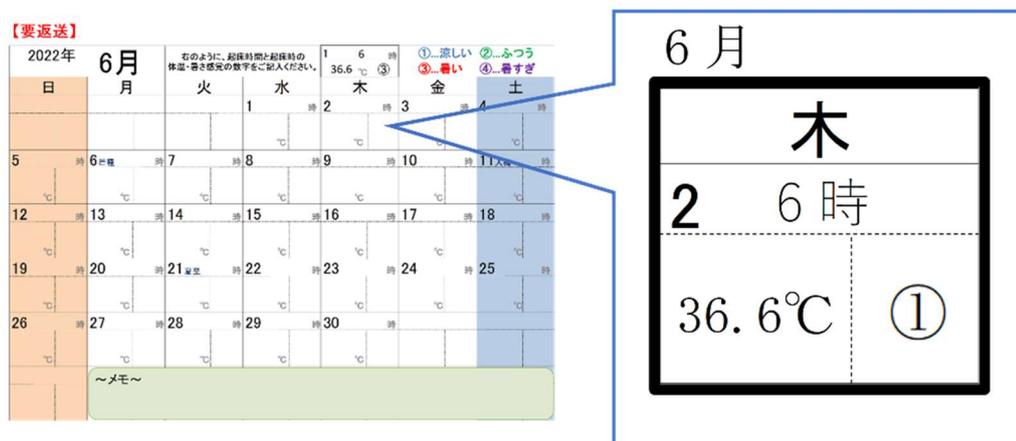


図 2-3 カレンダーおよび記入例



図 2-4 体温データ収集に使用したタニタ 電子体温計 BT-470<sup>6</sup>

<sup>6</sup> 画像元： <https://www.tanita.co.jp/product/medicalthermometer/3924/>

③熱中症対策行動等に関するヒアリング

就寝中のエアコンの使い方のほか、協力者の年齢、運動習慣、家族構成、家屋の築年数、測器を設置した寝室の階数、向き、風通し、熱中症経験等について8月上旬に電話ヒアリングを実施した。ヒアリング内容を表2-1に示す。

**表 2-1 ヒアリング内容**

	ヒアリング内容	目的
協力者の基本情報	年齢/職業/運動習慣	協力者の暑さに対する耐性
	同居者の人数と続柄	エアコンの使い方の違い
居宅の基本情報	形態/築年数/構造	計測場所の環境
測器設置場所	階数/向き/風通し	計測場所の環境
熱中症対策行動	就寝中のエアコン使用有無/設定温度/使い方	屋内の温湿度との関連
	暑さをしのぐエアコン以外の方法	エアコン以外の熱中症対策行動
	水分補給の量、種類	
	厳しい暑さとなった6月後半の熱中症対策	梅雨明け前の熱中症対策
	節電要請と電気代高騰の影響	エアコン使用への影響の有無や程度
熱中症経験	熱中症経験の有無	協力者の熱中症経験

### 3. データ集計・結果分析

データ集計および分析を行った結果を記す。なお、個人情報保護のため、分析においては、協力者の ID を「市名+番号」（例えば、「鶴ヶ島 3」）の形式で示す。

#### 3.1 屋内温湿度の計測データと体感アンケートの結果分析

##### 3.1.1 屋内温湿度の計測データの取り扱い方および取得状況

取得した屋内温湿度の計測データについて、測器郵送の関係上、計測開始日にばらつきが生じたため、全員への郵送が完了した 6 月 23 日～9 月 20 日を分析対象期間として一律に設定した。また、分析対象時刻は協力者が就寝していると考えられる深夜 0 時～起床時刻とした。各協力者の起床時刻は、体感アンケートのカレンダーに記入してもらった屋内温湿度計測期間中の起床時刻のうち最も多かった時刻（時間単位）で一律に設定した。

屋内温湿度の計測データの取得状況について、協力者 35 名のうち 1 名（タニタ使用）は測器の誤操作により全データ欠損、13 名（タニタ使用）は電池交換、電池不良および途中返却により一部データ欠損が生じた。

### 3.1.2 屋内温湿度の計測データと体感アンケートの結果

各協力者の深夜0時～起床時刻の屋内温湿度データおよび体感アンケートの結果を時系列のグラフにまとめ、夜間の室温、湿度の変化の範囲や傾向について調べた。本編では熊谷1（図3-1）と川越2（図3-2）の7月の結果を例示し、その他は資料編に掲載している。エアコンを使用している協力者（熊谷1）は屋内の温湿度の変化が大きい一方で、エアコンを使用していない協力者（川越2）は温湿度の変化は小さい。また、長期的な変化を見ると、体感は室温の変化におおよそ対応していた。

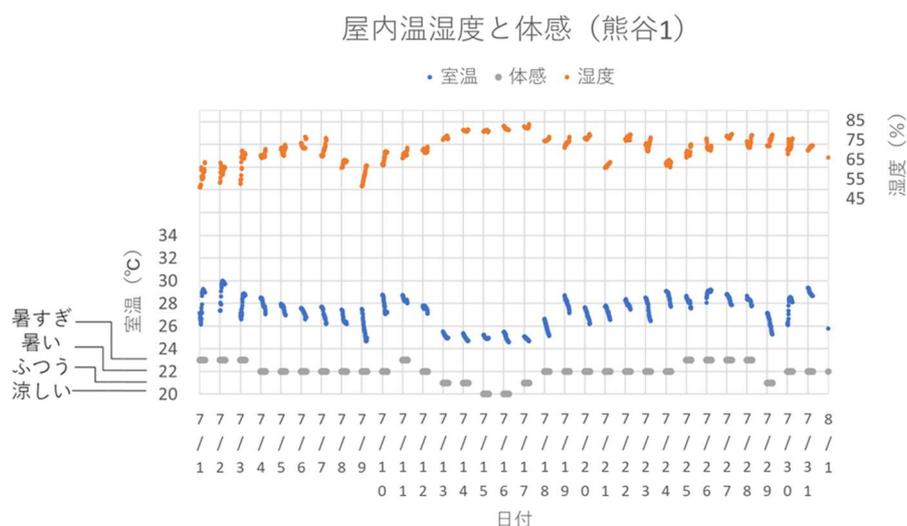


図 3-1 エアコンのタイマー設定使用者の  
屋内温湿度および体感アンケートの結果【夜間】（7月 熊谷1）

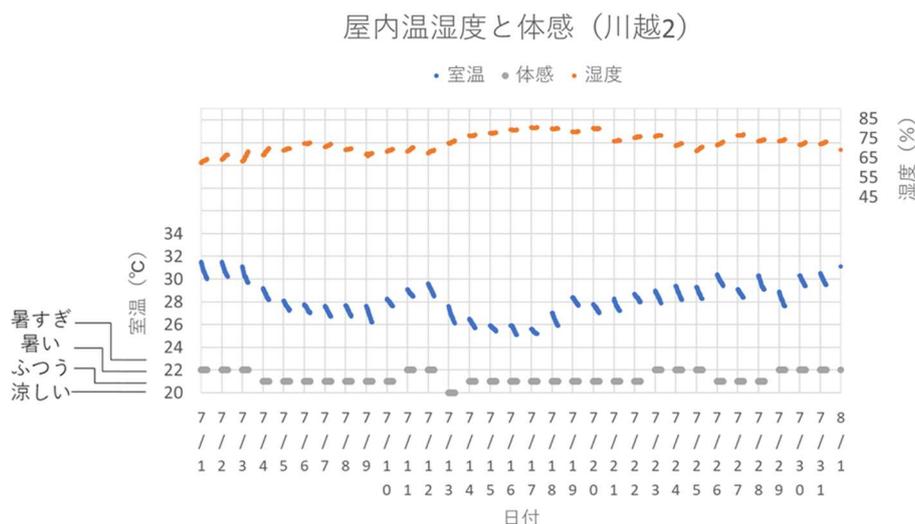
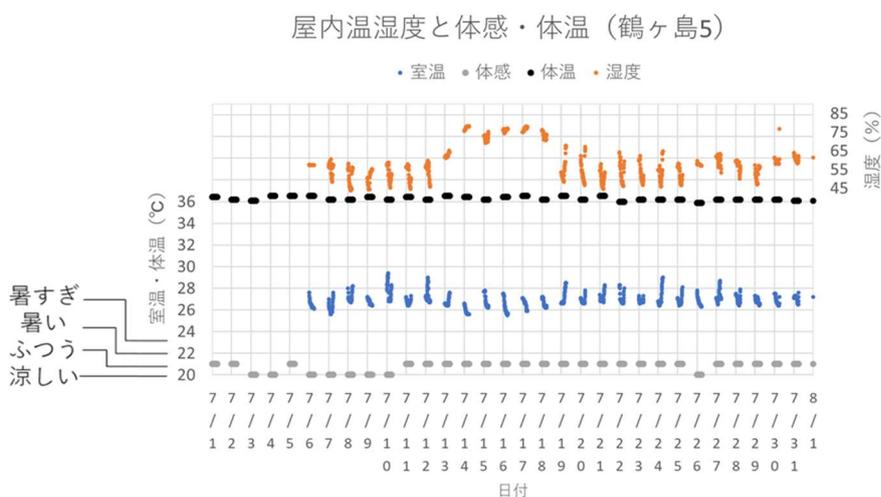
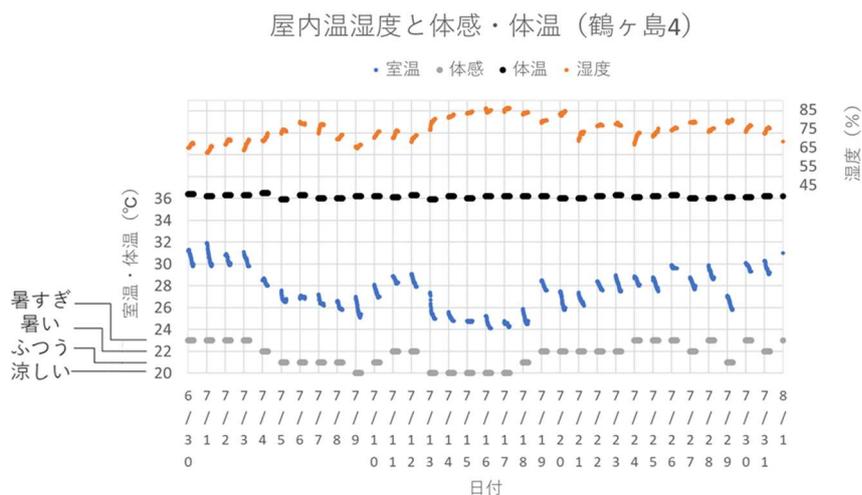


図 3-2 エアコン不使用者の  
屋内温湿度および体感アンケートの結果【夜間】（7月 川越2）

体温を計測した鶴ヶ島市5名については温湿度データ、体感アンケートの結果に加えて、体温データも合わせてまとめた。本編では鶴ヶ島5（図3-3）と鶴ヶ島4（図3-4）の7月の結果を例示し、その他は資料編に掲載している。温湿度及び体感の変化について、タイマー設定でエアコンを使用している鶴ヶ島5（図3-3）は、同じくタイマー設定で使用している熊谷1（図3-1）と同様の变化であった。また、エアコンを使用していない鶴ヶ島4（図3-4）は、同じくエアコンを使用していない川越2（図3-2）と同様の变化であった。体温については、体温データの収集期間中、37℃を超える協力者はおらず、室温や体感によらず比較的安定した体温を記録していた。



**図 3-3 エアコンのタイマー設定使用者の  
屋内温湿度、体感アンケートおよび体温の結果【夜間】（7月 鶴ヶ島5）**



**図 3-4 エアコン不使用者の  
屋内温湿度、体感アンケートおよび体温の結果【夜間】（7月 鶴ヶ島4）**

また、ヒアリング結果から、計測期間中（7月）に熱中症の疑いがあった協力者が2名いた。図3-5及び図3-6は図3-1～図3-4と同様の図であるが、熱中症をもたらしたと考えられる期間について時間軸を拡大して示している。鶴ヶ島1（図3-5）は7月7日～10日に屋外作業後、7月11日～12日に体調不良となり病院に行った。鶴ヶ島2（図3-6）は7月頃に起床時、嘔吐下痢症状があった。いずれも体温に変化はみられなかった。鶴ヶ島1の夜間の室温は26℃前後に保たれていることから、熱中症の要因は日中の活動にあったと考えられる。一方、鶴ヶ島2では夜間エアコンにより室温が低下するが、タイマーが切れた後、朝に向かって急激に昇温し起床時には31～32℃に達するといったパターンが4日続いていた。

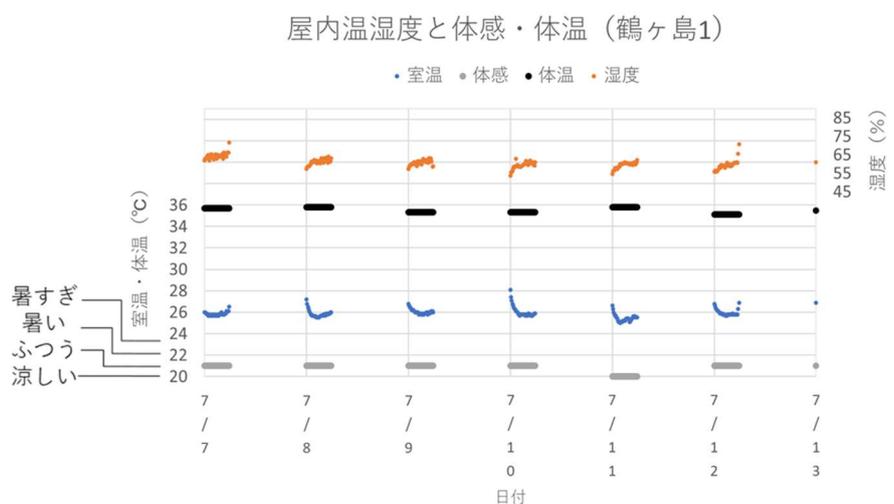


図3-5 7月11日、12日に熱中症の疑いがあった協力者【夜間】（鶴ヶ島1）

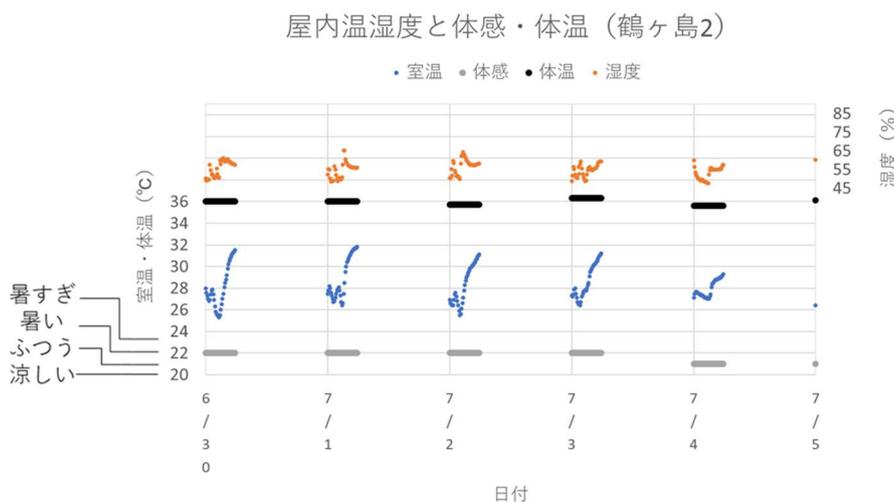


図3-6 7月頃に熱中症の疑いがあった協力者【夜間】（鶴ヶ島2）

各協力者の室内の温湿度環境を熱中症リスクの面から概観するために、深夜0時～起床時刻の室温と湿度データを散布図にまとめた。グラフ上の色は「日常生活における熱中症予防指針」Ver.4に記載されている、室内用のWBGT簡易推定図Ver.4(図3-7)のWBGTによる温度基準域に対応させて着色している。本編では、エアコンの使用の仕方の観点から典型的と思われる、熊谷3(図3-8)、鶴ヶ島2(図3-9)、川越9(図3-10)の結果を例示し、その他は資料編に掲載した。各協力者の特徴や考えられる要因は、以下のとおりである。

- ・熊谷3(エアコン常時使用)は、温度変化は比較的小さい一方で、エアコン使用時の湿度低下をうけ、室温の幅が狭く湿度の幅は広い縦長の分布となっている。
- ・鶴ヶ島2(エアコンのタイマー設定を使用、7月頃に熱中症の症状あり)は、おおむね熊谷3と同様の「縦長の分布」であるが、一部室温が高い方にも分布が広がっており、エアコン停止時の室温上昇が示唆される。
- ・川越9(エアコン不使用)では、高温時は低湿、低温時は高湿という右下がりの分布であり、屋外における気温、湿度の関係と類似の状況である。

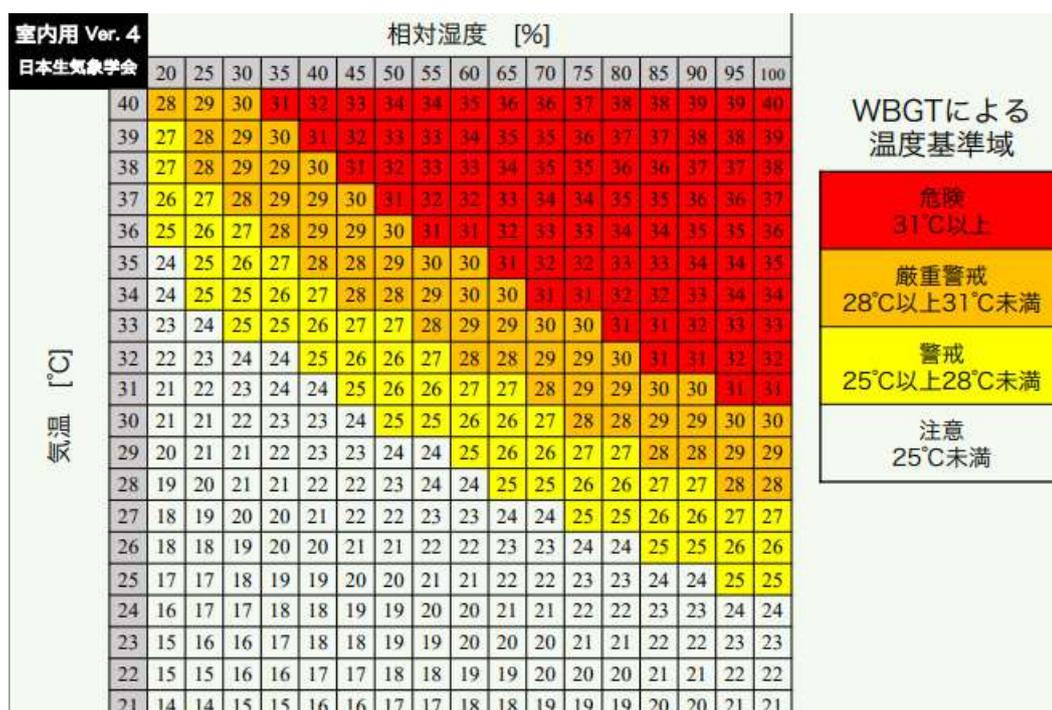


図 3-7 室内用のWBGT簡易推定図 Ver.4  
(「日常生活における熱中症予防指針」 Ver.4 より)

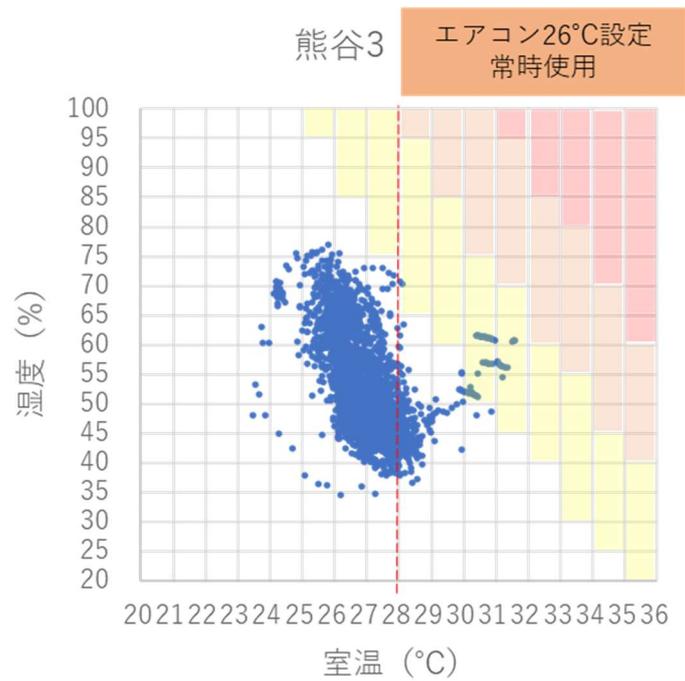


図 3-8 エアコン常時使用者の室温と湿度の比較【夜間】（熊谷 3）  
 図中の色は図 3-7 の WBGT による温度基準域に沿って着色

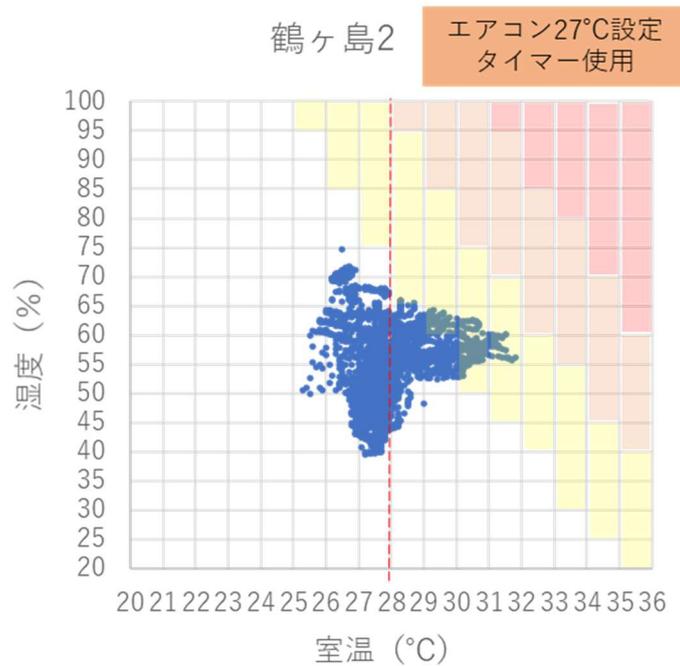
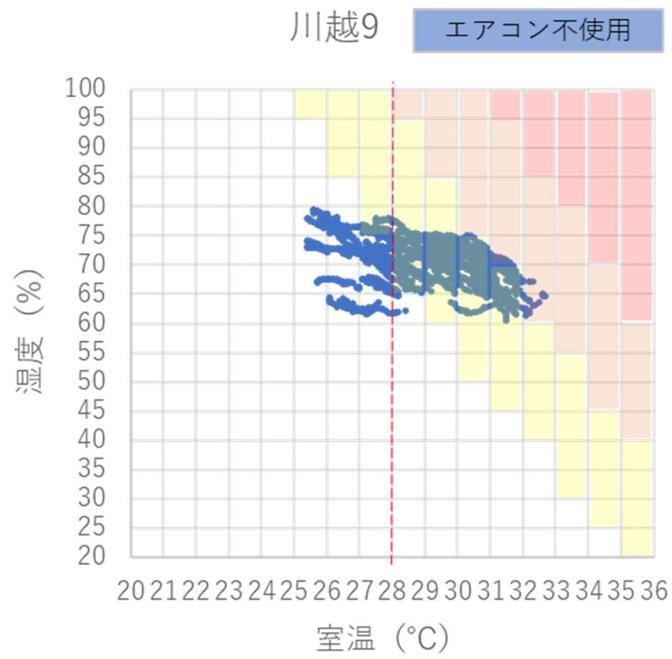


図 3-9 エアコンのタイマー設定使用者の室温と湿度の比較【夜間】（鶴ヶ島 2）  
 図中の色は図 3-7 の WBGT による温度基準域に沿って着色



**図 3-10 エアコン不使用者の室温と湿度の比較【夜間】(川越9)**  
 図中の色は図 3-7 の WBGT による温度基準域に沿って着色

### 3.2 ヒアリング形式のアンケート結果の集計

熱中症対策行動等に関するヒアリングの結果を各市の協力者ごとにまとめたものを表 3-1～表 3-4 に示す。

表 3-1 鶴ヶ島市のヒアリング結果（一部抜粋）

No.	年齢	性別	運動習慣	住居	就寝中のエアコン使用	設定温度	使い方
鶴ヶ島 1	70 代後半	女性	あり	戸建て	使用	28℃	28℃以上でつける
鶴ヶ島 2	60 代後半	女性	なし	戸建て	使用	27℃	タイマー
鶴ヶ島 3	70 代後半	男性	あり	戸建て	使用	28℃	常時稼働
鶴ヶ島 4	60 代後半	男性	あり	戸建て	不使用	-	-
鶴ヶ島 5	70 代前半	男性	なし	集合住宅	使用	27℃	タイマー
鶴ヶ島 6	80 代前半	女性	あり	戸建て	使用	29℃	常時稼働

表 3-2 川越市のヒアリング結果（一部抜粋）

No.	年齢	性別	運動習慣	住居	就寝中のエアコン使用	設定温度	使い方
川越 1	80 代前半	女性	あり	集合住宅	使用	28℃	常時稼働
川越 2	80 代後半	女性	あり	戸建て	不使用	-	-
川越 3	80 代後半	女性	あり	集合住宅	使用	26～28℃	常時稼働
川越 4	70 代前半	男性	あり	戸建て	使用	29℃	就寝中常時稼働
川越 5	80 代前半	女性	あり	戸建て	使用	26.5℃	常時稼働
川越 6	80 代前半	女性	あり	集合住宅	不使用	-	-
川越 7	80 代後半	男性	あり	戸建て	使用	29℃	暑いと感じた時はつける
川越 8	80 代後半	女性	なし	戸建て	使用	26.5℃	常時稼働
川越 9	70 代前半	女性	あり	戸建て	不使用	-	-
川越 10	70 代後半	男性	あり	戸建て	使用	26℃	暑いと感じた時はつける

表 3-3 戸田市のヒアリング結果（一部抜粋）

No.	年齢	性別	運動習慣	住居	就寝中のエアコン使用	設定温度	使い方
戸田 1	70代前半	男性	あり	戸建て	使用	28℃	常時稼働
戸田 2	70代後半	女性	あり	集合住宅	不使用 (寝室の隣部屋の エアコンを使用)	27～28℃	～7月：タイマー 8月～：常時稼働
戸田 3	70代後半	男性	あり	戸建て	使用	25℃	常時稼働
戸田 4	80代前半	男性	あり	集合住宅	使用	28℃	常時稼働
戸田 5	70代後半	女性	なし	集合住宅	使用	28℃	タイマー
戸田 6	70代後半	女性	なし	集合住宅	使用	26℃	常時稼働
戸田 7	70代後半	男性	あり	集合住宅	使用	27℃	常時稼働
戸田 8	70代後半	男性	なし	戸建て	使用	27.5℃	常時稼働
戸田 9	70代後半	男性	あり	集合住宅	使用	同居人 設定の為 不明	タイマー
戸田 10	80代前半	女性	あり	集合住宅	使用	27℃	常時稼働

表 3-4 熊谷市のヒアリング結果（一部抜粋）

No.	年齢	性別	運動習慣	住居	就寝中のエアコン使用	設定温度	使い方
熊谷 1	80代前半	女性	なし	戸建て	使用	28℃	稼働（3～4時頃まで）
熊谷 2	70代前半	女性	なし	集合住宅	使用	28℃	常時稼働
熊谷 3	60代後半	男性	あり	戸建て	使用	26℃	常時稼働
熊谷 4	70代後半	女性	あり	戸建て	使用	27～28℃	常時稼働
熊谷 5	60代後半	女性	あり	戸建て	使用	29℃	常時稼働
熊谷 6	70代前半	女性	あり	戸建て	使用	28℃	タイマー
熊谷 7	60代後半	男性	あり	戸建て	使用	26～27℃	常時稼働
熊谷 8	70代前半	女性	あり	戸建て	不使用	-	-
熊谷 9	70代前半	男性	なし	戸建て	使用	24～27℃	常時稼働

また、その他のヒアリング結果を表 3-5～表 3-7 に示す。本編では一部のみ記載し、各協力者のヒアリング結果の詳細は資料編で示す。

・「熱中症の経験の有無」についての回答

熱中症の経験が無い協力者が多かったが、今年（2022 年）熱中症のような症状が出た協力者が 2 名いた。いずれも 7 月の暑さが本格的になり始める頃であった。これまで熱中症を経験したことがある協力者は、その多くが屋外での発症であった。

**表 3-5 ヒアリング結果（熱中症の経験の有無）**

熱中症の経験の有無
・ なし（23 名/35 名）
・ 今年 7 月はじめに 4 日間連続、自転車です外に出て外で作業した後、帰ってから調子が悪くなった。鼻血がとまらなかった。
・ 今年の 7 月頃、朝起きて、嘔吐下痢症状があった。特にエアコン設定は変えていなかったが、暑さに適応できておらず体調不良になったのだと思う。体温は変わっていなかった。
・ 5 年前、犬の散歩時に足が変になった。家に着いた時に大量に発汗。近所の友人に救急車を呼んでもらった。寝不足だったかもしれない。
・ デイサービスに行ってから気分悪くなったことは数回あった。首の裏を冷やしてもらったら良くなった。
・ 配管工事や植木の仕事中に熱中症になりかけた。重労働をしたため、めまいがした。車の中でエアコンをかけて体を冷やして水分をとった。持参した水分がなくなることもあり、そばに水道がないところでは大変だった。
・ 30 代の頃、子どもを海に連れて行って、自身は入らず待っていたら頭痛、冷や汗の症状がでた。
・ 小学生の下校時の見守りをしている。今年、気温が高いときに 2 回調子が悪くなり帰宅後横になった。
・ 通院の帰り、バス停に向かう時に大量発汗。歩けなくなった。お世話になっている介護施設のそばだったため、スタッフに助けを呼んで休ませてもらった。帰りは、ケアマネジャーに迎えに来てもらった。水分不足だったかもしれない。
・ 今の仕事を始めて間もない時に汗が出なくなったことがある。管理室でポカ리를飲んで休んだ。自分でこれは危険だと感じた。それ以降、意識して水分補給するようになった。
・ 気持ち悪さを感じたことはある。

- ・「今年（2022年）の6月後半、暑かった日の対策」についての回答

多くの協力者が例年より冷房器具の使用開始時期を早めた。また、冷房器具は使用せず、他の方法で対策をとった協力者もいた。

**表 3-6 ヒアリング結果（今年の6月後半、暑かった日の対策）**

今年の6月後半、暑かった日の対策
・ 冷房器具の使用開始時期を早めた。（28名/35名）
・ 扇風機を使っていた。（3名/35名）
・ 網戸を開けて風を通すようにした。
・ リビングにマットレスを敷いて、なるべく涼しい環境で寝るようにした。
・ エアコンをつけて、あまり外出しないようにした。
・ エアコンはつけず、窓を開けた。

- ・「節電要請と電気代高騰によるエアコン使用への影響」についての回答

ほとんどの協力者において、節電要請と電気代高騰によるエアコン使用への影響はなかった。エアコンの使用を部分的に控えた協力者もいた。

**表 3-7 ヒアリング結果（節電要請と電気代高騰によるエアコン使用への影響）**

節電要請と電気代高騰によるエアコン使用への影響
・ なし（32名/35名）
・ エアコンを朝方のみ切るようにした。
・ 寝室の遮光カーテン（2階寝室）や二重窓（1階）で室内の温度上昇をできるだけ抑制した。
・ 日中の最高気温が38℃、39℃にならない限り、昼間はエアコンを使わないようにするなど、時間を決めて使った。

### 3.3 収集したデータをもとにした解析

#### 3.3.1 熱中症リスクが高い環境に対する高齢者の体感

熱中症リスクが高い環境に対する協力者の体感を把握するために、各協力者の室温データと体感アンケートの結果を用いて熱中症リスクが高い環境にいる協力者およびその時間に対する体感を調べた。

熱中症リスクが高いと考えられる室温の閾値については、令和3年度業務で同様の解析を行った際に独自に設定した、「日常生活における熱中症予防指針」Ver.4（表3-8）におけるWBGT「警戒」温度基準域の25℃以上に対応する乾球温度を適用した。「日常生活における熱中症予防指針」Ver.3（表3-9）より、室温28℃以上を熱中症リスクが高いと考え、「室温28℃以上の危険な環境にいる協力者」を抽出した。なお、図3-8～図3-10のように湿度を加味するとWBGTによる温度基準域の「危険／嚴重警戒ランク」になる事例がないことから、屋内かつ就寝時における暑熱環境の検討において、湿度の重要性は低いと考え、室温のみで基準値を定めた。

さらに、室温28℃以上の危険な環境にいる協力者の中で、「涼しい」「ふつう」との回答があり、深夜0時から起床時刻までの最高室温が28℃以上だった場合を「室温と体感が乖離している」とし、協力者の状況を詳細に把握した。

表 3-8 日常生活における熱中症予防指針  
（「日常生活における熱中症予防指針」Ver.4より）

WBGTによる温度基準域	注意すべき生活活動の目安	注意事項
危険 31℃以上	すべての生活活動でおこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が高い。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
嚴重警戒 28℃以上 31℃未満		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒 25℃以上 28℃未満	中等度以上の生活活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に十分に休息を取り入れる。
注意 25℃未満	強い生活活動でおこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

**表 3-9 WBGT と乾球温度、湿球温度との関係**  
(「日常生活における熱中症予防指針」 Ver.3 より)

WBGT	乾球温度	湿球温度
31°C以上	35°C以上	27°C以上
28~31°C	31~35°C	24~27°C
25~28°C	28~31°C	21~24°C
25°C未満	28°C未満	21°C未満

(ここで28~31°Cは28°C以上31°C未満の意味)

市ごとにまとめた、全協力者の体感（「涼しい」「ふつう」）と回答した日の深夜0時～起床時の室温を示す（図 3-11～図 3-14）。箱ひげ図の箱の部分は室温の上位 25～75%の範囲であり、箱から上下に伸びているひげの部分は上位 25%と下位 25%である。空白箇所は、期間中その体感の回答が無かった協力者である。各市のほとんど全ての協力者において、室温 28℃以上の赤ハッチ内、「室温と体感が乖離している」部分があった。例えば、鶴ヶ島 1（図 3-11）の「涼しい」と回答した日の室温は一部赤ハッチ内に入っており「室温と体感が乖離している」部分があったといえる。一方、鶴ヶ島 2（図 3-11）は赤ハッチ内に入っておらず、「涼しい」という体感と室温との乖離はなかったと考えられる。各市の地域特性はみられなかったため、体感やエアコンの使い方は地域差よりも個人差によるということが分かった。

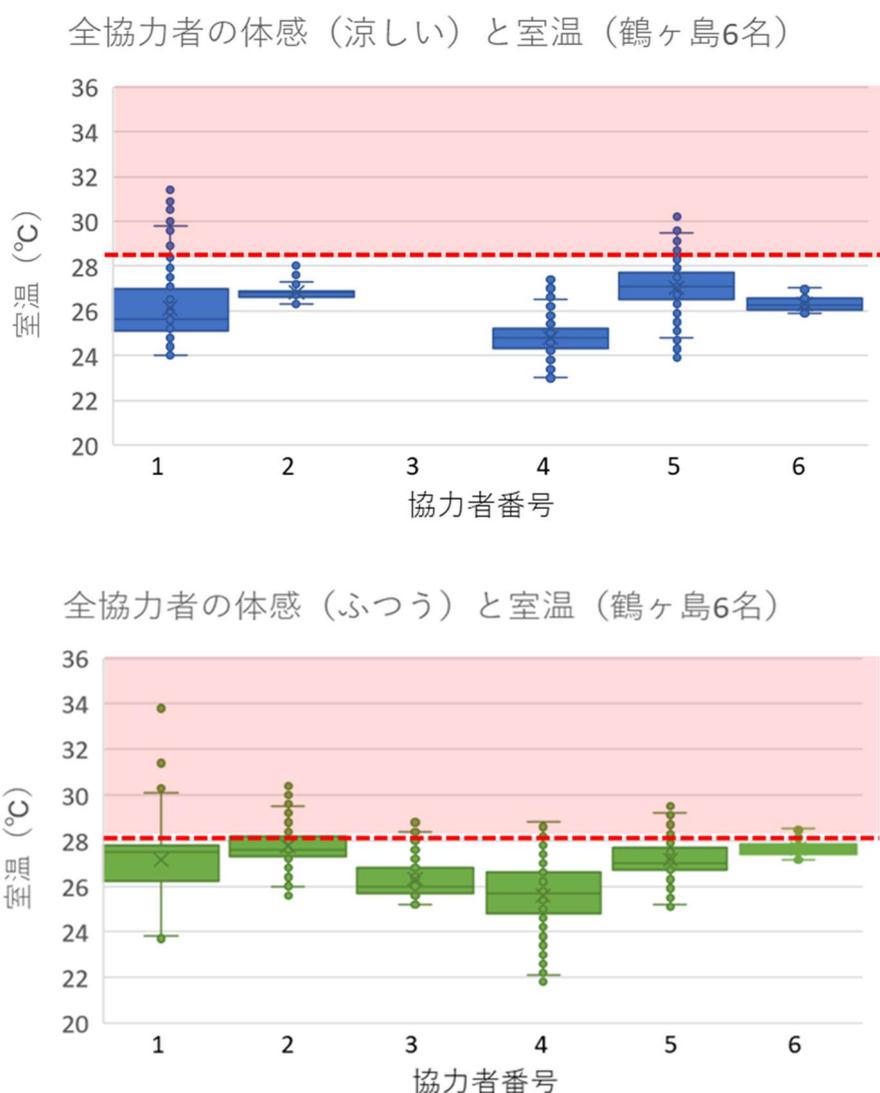


図 3-11 鶴ヶ島市の協力者の体感（「涼しい」「ふつう」）と室温（10分値データ）  
【夜間】 赤色部分は室温 28℃以上の領域

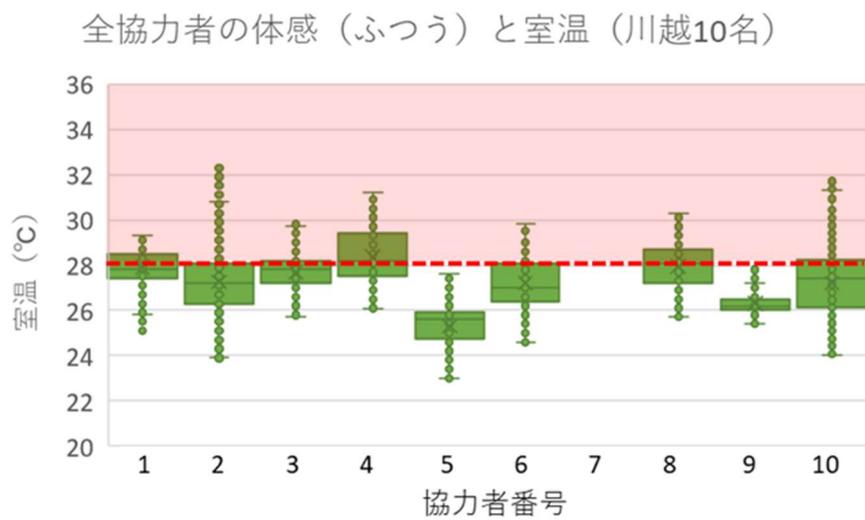
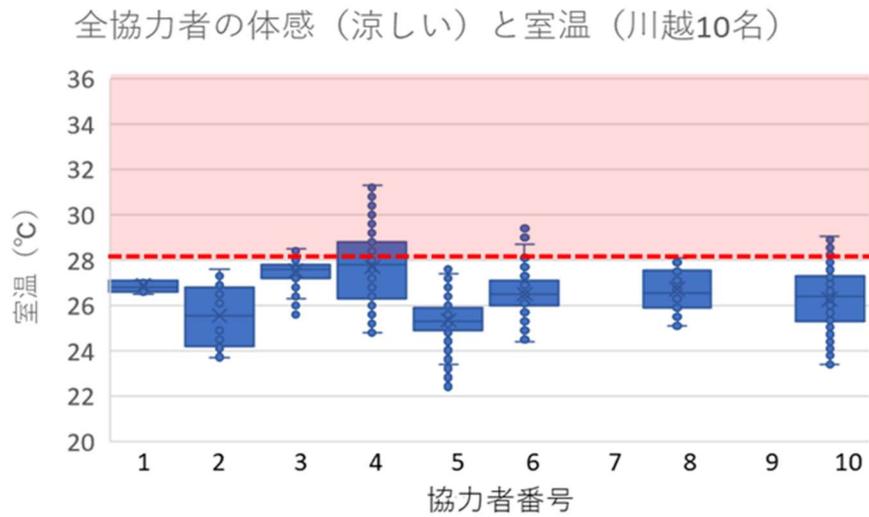


図 3-12 川越市の協力者の体感（「涼しい」「ふつう」）と室温（10分値データ）  
【夜間】 赤色部分は室温 28°C以上の領域

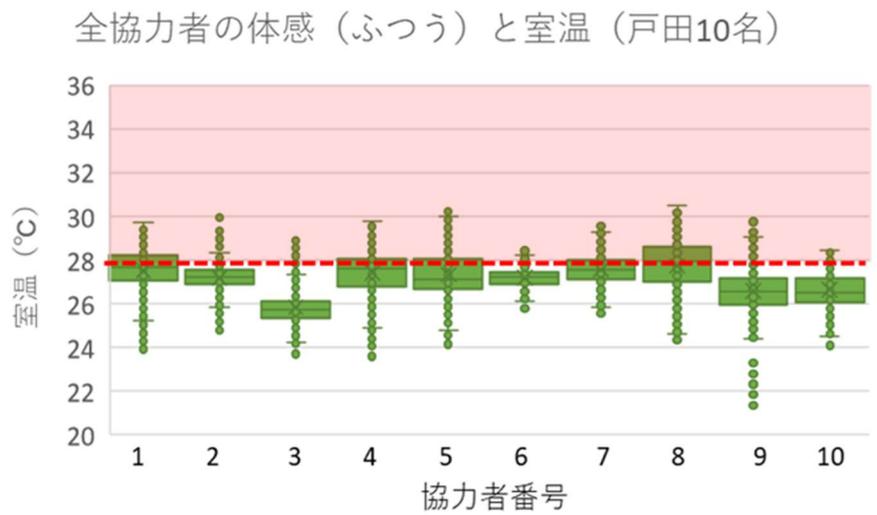
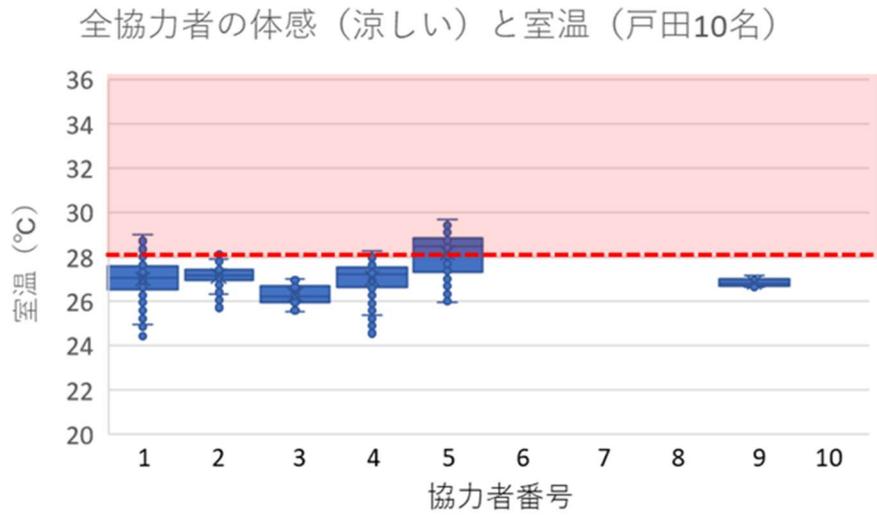


図 3-13 戸田市の協力者の体感（「涼しい」「ふつう」）と室温（10 分値データ）  
**【夜間】** 赤色部分は室温 28℃以上の領域

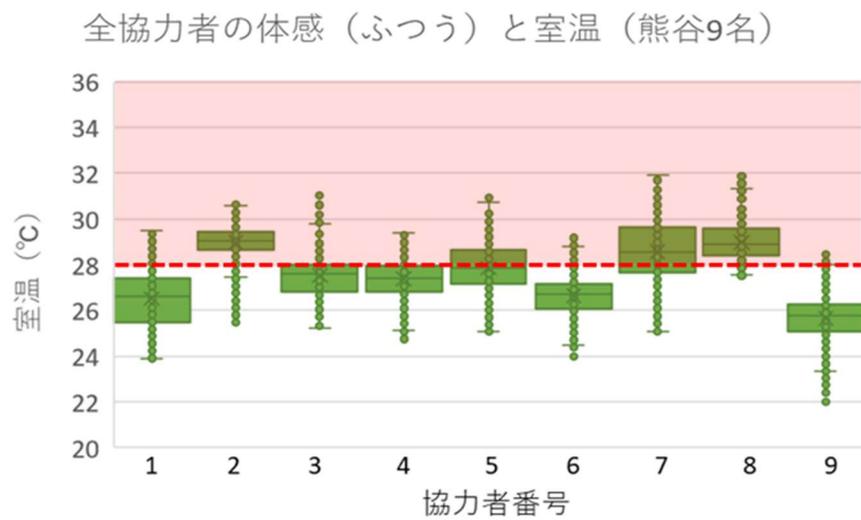
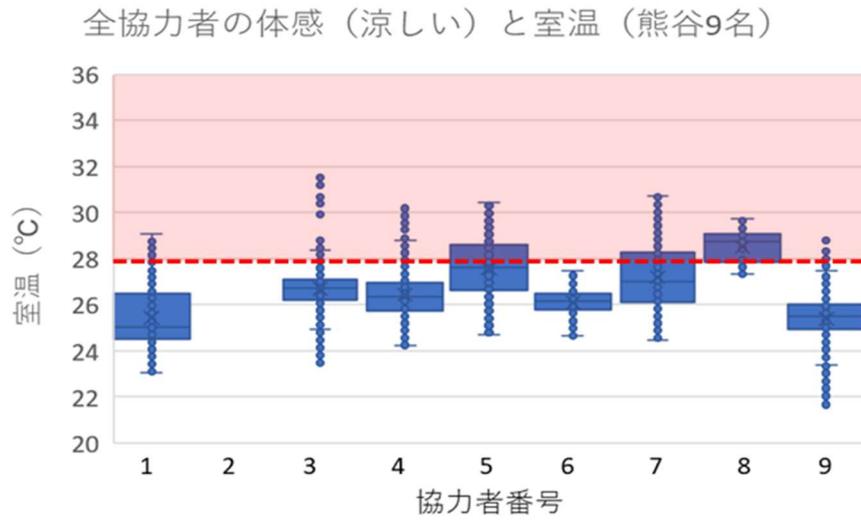
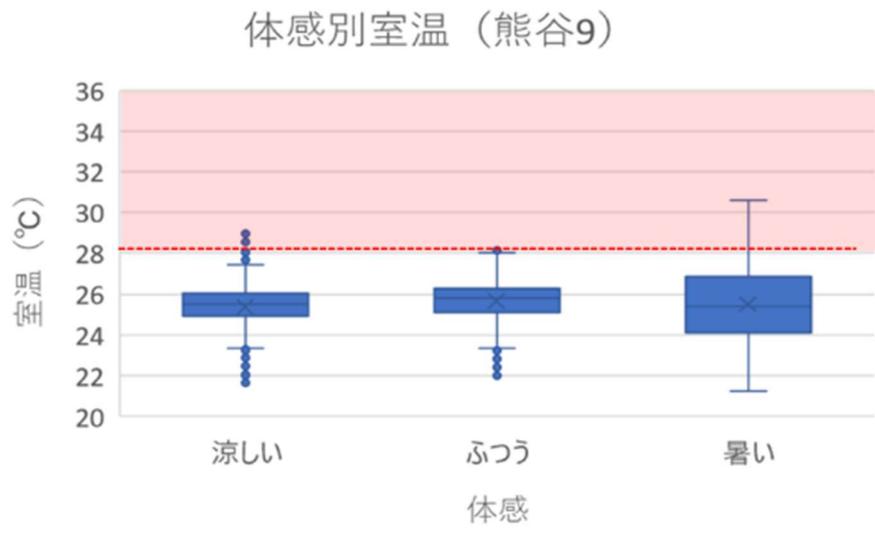


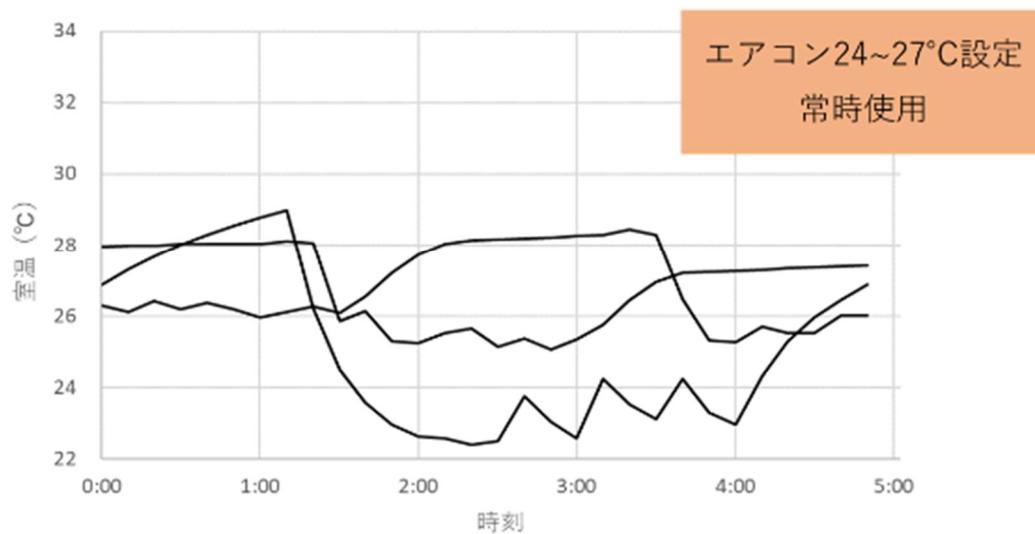
図 3-14 熊谷市の協力者の体感（「涼しい」「ふつう」）と室温（10分値データ）  
**【夜間】** 赤色部分は室温 28°C以上の領域

体感別の室温をもとに、「涼しい」「ふつう」と回答かつ室温が28℃以上の日、すなわち室温と体感に乖離があった日を抽出した。その結果の一部を示す。その他の協力者については資料編に図を掲載する。

ヒアリング形式のアンケート結果と照らし合わせると、夜間にエアコンを常時使用する場合、乖離があった日数は少なかったが、タイマー設定の場合は、乖離があった日数が比較的多い傾向があり、危険な環境であると考えられる。エアコンを常時使用している熊谷9（図3-15）の場合、「涼しい」「ふつう」と回答かつ室温が28℃以上の日は3日間と少なかったため、おおよそ適切にエアコンを使用していることが分かる。夜間、エアコンをタイマー設定にしている鶴ヶ島2（図3-16）の場合、「涼しい」「ふつう」と回答かつ室温が28℃以上の日を抽出したところ、夜が明けるにつれて室温が上昇していることが分かった。エアコンのタイマー設定が起床時刻よりも前に切れていることで、室温と体感の乖離がみられたと考えられる。

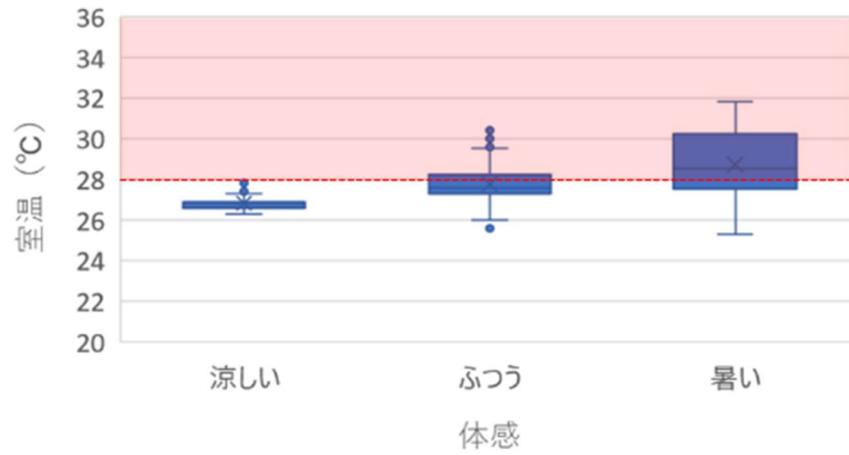


”涼しい””ふつう”と回答かつ室温が28°C以上の日（熊谷9）

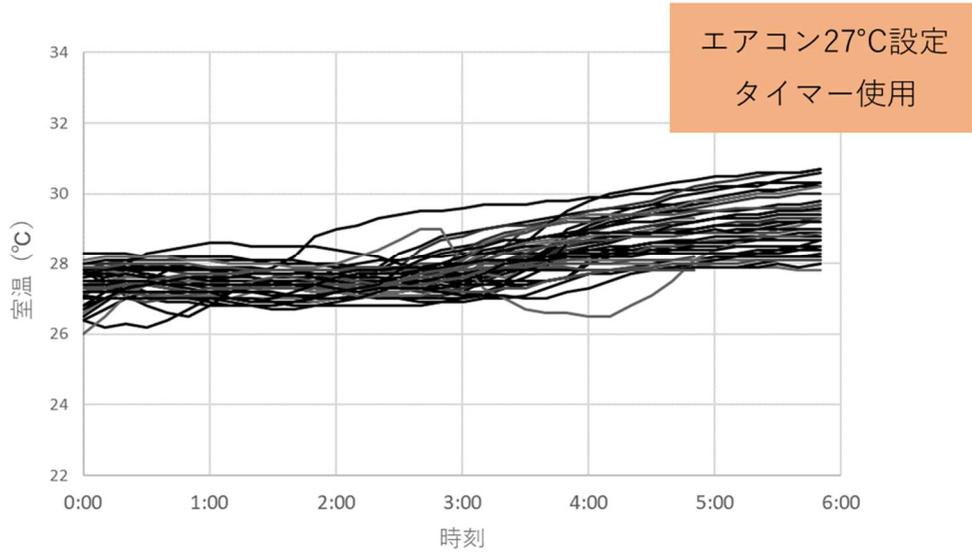


**図 3-15 体感別室温および「涼しい」「ふつう」と回答かつ室温が 28°C以上の日【夜間】（熊谷 9）**  
赤色部分は室温 28°C以上の領域

### 体感別室温（鶴ヶ島2）

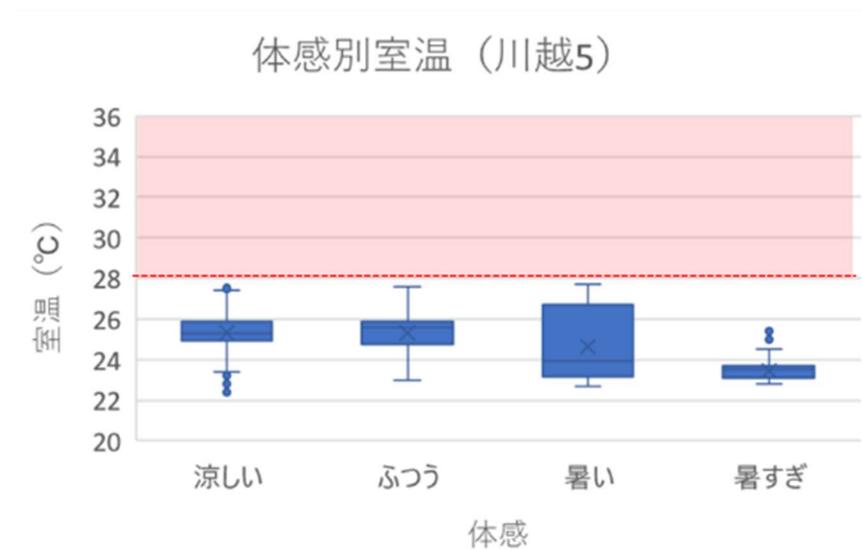


”涼しい””ふつう”と回答かつ室温が28°C以上の日（鶴ヶ島2）

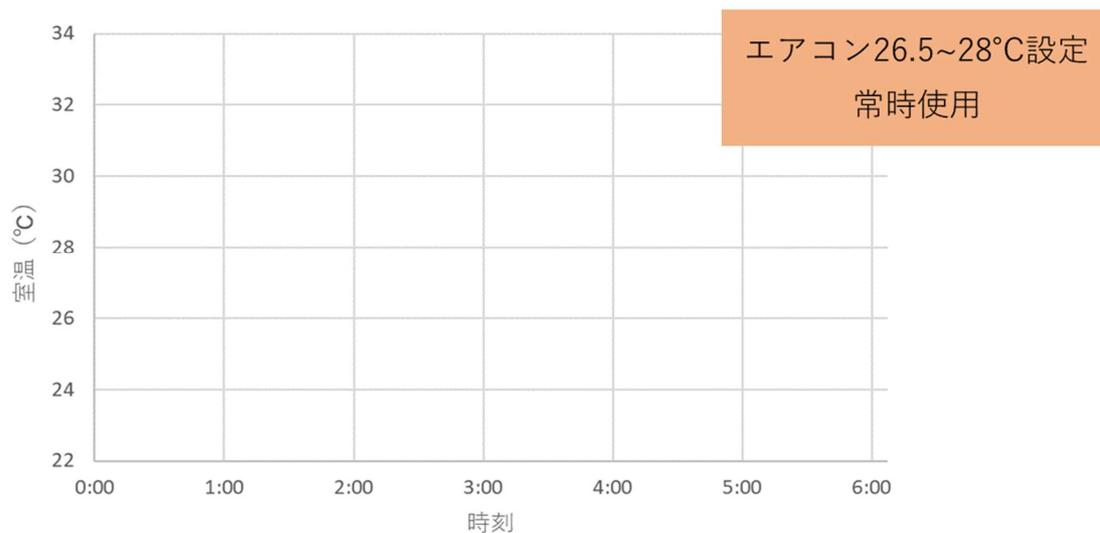


**図 3-16 体感別室温および「涼しい」「ふつう」と回答かつ室温が28°C以上の日【夜間】（鶴ヶ島2）**  
赤色部分は室温28°C以上の領域

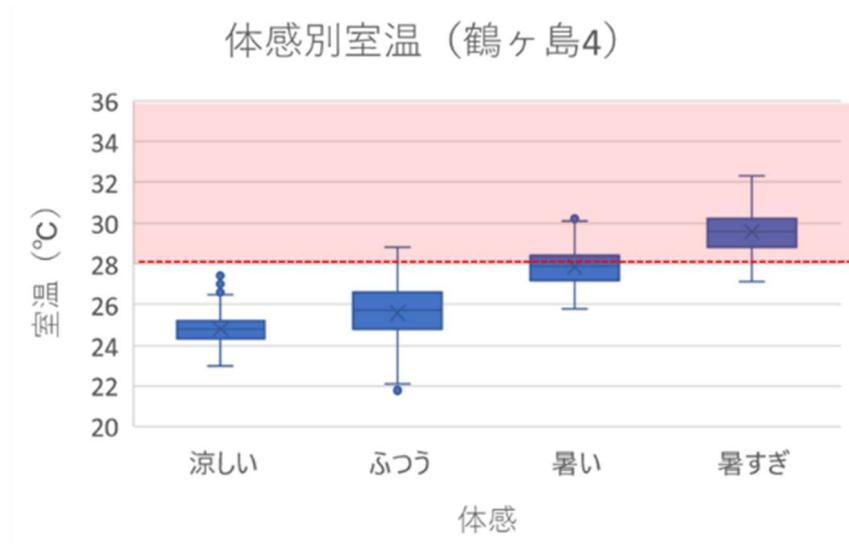
室温と体感（「涼しい」「ふつう」）に乖離がなかった協力者について、その他の体感（「暑い」「暑すぎ」）の室温をみると、室温と体感（「暑い」「暑すぎ」）に乖離はないものの、エアコンを使用していない場合、室温 28℃以上の危険な環境にいることが分かった。川越 5（図 3-17）については、「涼しい」「ふつう」と回答した日のうち、室温が 28℃以上の日はなかった。ヒアリングの結果からエアコンを常時使用しており、室温が 28℃を上回っていないことから、適切にエアコンを使用していることが分かる。鶴ヶ島 4（図 3-18）については、「涼しい」「ふつう」と回答かつ室温が 28℃以上の日は 4 日間と少なく、体感と室温に大きな乖離はみられなかった。ただし、「暑い」「暑すぎ」と回答かつ室温 28℃以上の時間が多く、体感との乖離はないものの、熱中症リスクの高い危険な環境にいると考えられる。



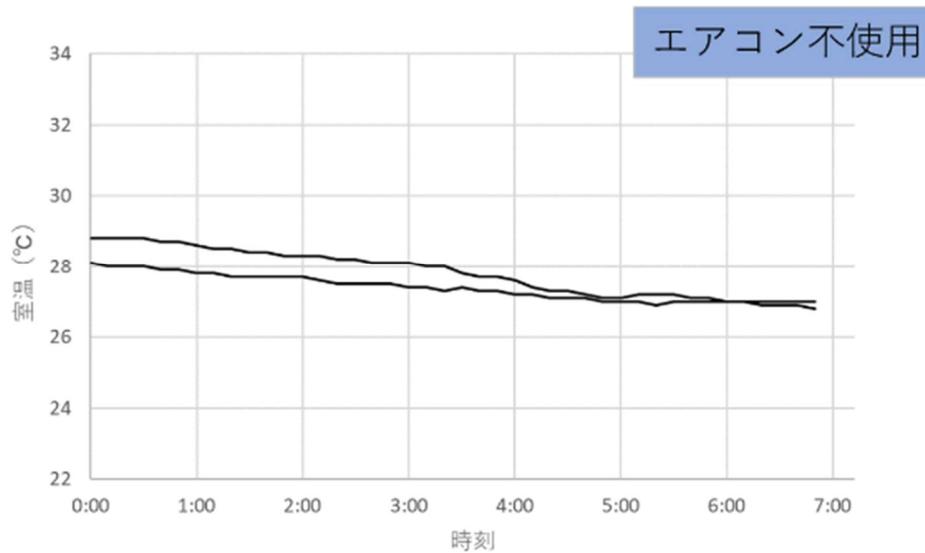
”涼しい””ふつう”と回答かつ室温が28°C以上の日（川越5）



**図 3-17 体感別室温および「涼しい」「ふつう」と回答かつ室温が 28°C以上の日【夜間】（川越 5）**  
赤色部分は室温 28°C以上の領域

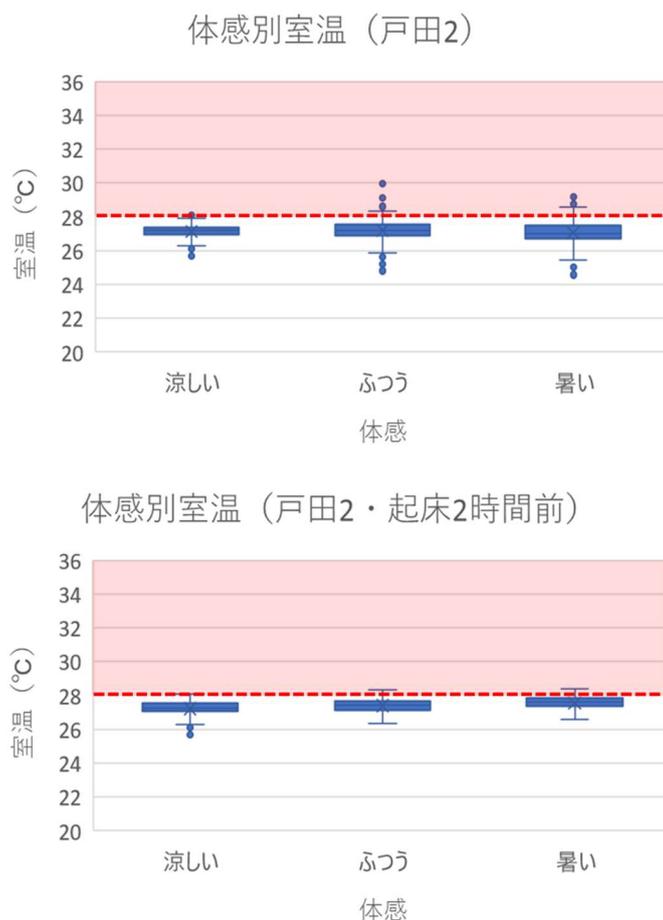


”涼しい””ふつう”と回答かつ室温が28°C以上の日（鶴ヶ島4）

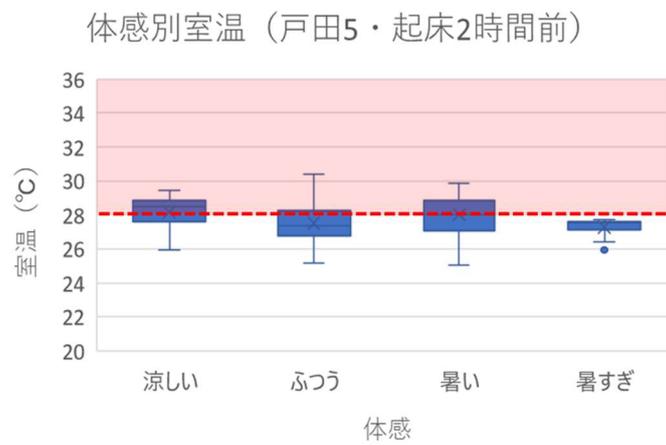
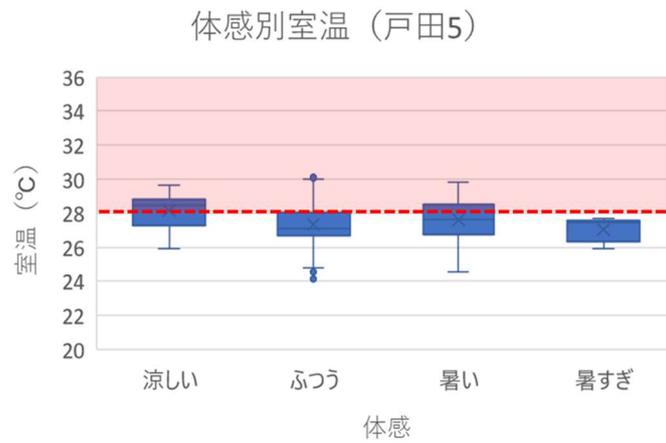


**図 3-18 体感別室温および「涼しい」「ふつう」と回答かつ室温が28°C以上の日【夜間】（鶴ヶ島4）**  
赤色部分は室温28°C以上の領域

体感別室温に差がみられなかった協力者について、起床 2 時間前までに限定した体感別室温および観測期間全体の体感の変化をみてみると、起床直前の室温で体感を回答していると考えられる協力者や暑熱馴化できていない時期に比較的低い室温でも「暑い」「暑すぎ」と回答している協力者がいた。戸田 2 (図 3-19) については、起床 2 時間前～起床時刻の体感別室温を見ると、体感が「涼しい」「ふつう」「暑い」に対応して室温が上昇していることから、起床直前の室温で体感を回答していると考えられる。一方、戸田 5 については、図 3-20 下の起床 2 時間前～起床時刻の体感別室温でも室温差がみられなかった。図 3-21 の屋内温湿度および体感アンケートの結果によると、「暑すぎ」と回答している日が観測開始直後の 2 日間 (6 月 26 日,7 月 2 日) で、「暑い」の回答が期間の前半 (8 月上旬以前) に集中している。また、6 月 23 日 (観測開始) ～8 月 4 日まで「涼しい」の回答が無いことから、暑熱馴化できていない時期に比較的低い室温でも「暑い」「暑すぎ」と回答していたと考えられる。



**図 3-19 体感別室温【夜間】**  
 (戸田 2 : 上が就寝時全データ、下が起床 2 時間前～起床時刻のデータ)  
 赤色部分は室温 28°C以上の領域



**図 3-20 体感別室温【夜間】**  
 （戸田 5：上が就寝時全データ、下が起床 2 時間前～起床時刻のデータ）  
 赤色部分は室温 28℃以上の領域



熱中症リスクが高い環境に対する高齢者の体感と体温の関係を把握するため、体温データを収集した5名について各協力者の深夜0時～起床時の平均室温と体温を比較した。その結果の一部を図3-22、図3-23に示す。その他の協力者については資料編に図を掲載する。また、各図右側には回帰式と相関係数を記載している。なお、橙の点は「涼しい」「ふつう」と回答かつ最高室温が28℃以上を記録した日であり、「平均室温」は28℃を下回る場合もある。平均室温と体温は相関が低いことが分かった。

平均室温と体温の比較（鶴ヶ島2）

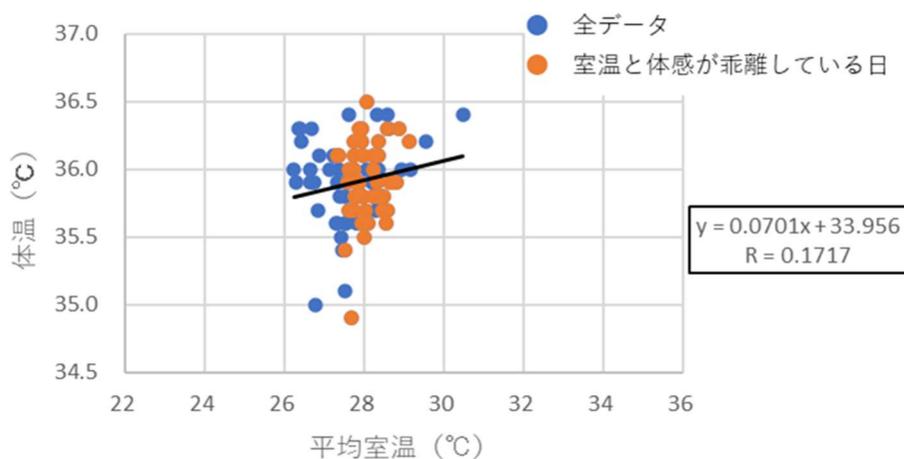


図 3-22 平均室温と体温の比較【夜間】（鶴ヶ島 2）

平均室温と体温の比較（鶴ヶ島4）

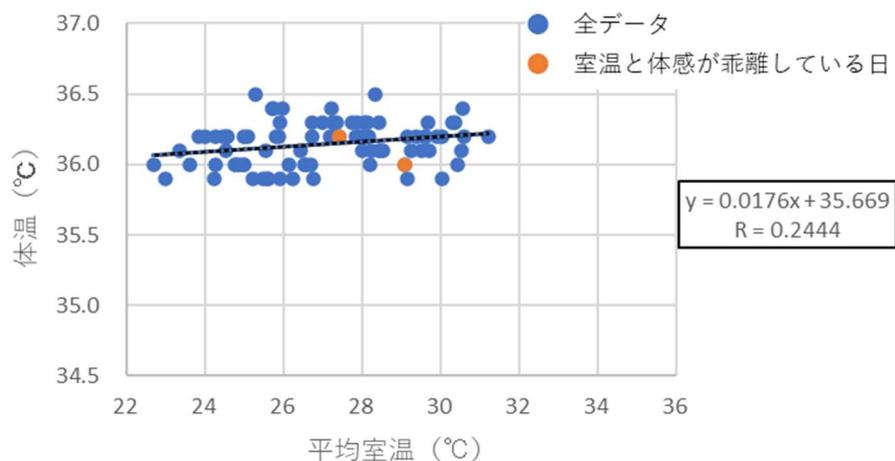


図 3-23 平均室温と体温の比較【夜間】（鶴ヶ島 4）

### 3.3.2 期間の違いによる暑さへの順応（暑熱馴化）の影響と体感との関係性

暑熱馴化とは、暑い日が続くことで身体が暑さに慣れ、暑さへの抵抗力が高まることである。暑熱馴化により汗のかきはじめが早くなり、効率よく熱放散することで深部体温が上昇しにくくなる。その結果、同じ暑熱環境であっても熱中症リスクを低減できる。

本業務では深部体温や発汗量測定の代替として、設定した 3 つの期間（後述）の体感と、期間別平均室温を比較、解析することで、暑熱馴化の影響と体感との関係性を把握した。比較、解析にあたっては、エアコンの使い方の違いにより、以下の仮説をたてた。

- 1) エアコン不使用者（5 名）：暑さに慣れることによって日にちが経つにつれて、暑いと感じる平均室温が上昇する。
- 2) エアコン常時使用者（21 名）：エアコン使用により、期間に関わらず同じような暑熱環境にいると考えられるため、明瞭な傾向は現れない。

また、Kodera et al.（2019）によると、高齢者の熱中症リスクは当日のみの暑熱環境だけでなく、連続した 3 日間の暑熱環境が影響すると考えられる（当日（60%）、1 日前（20%）、2 日前（10%）、それ以前（5%以下）が寄与している）。そこで、高齢者の熱中症リスクが高い期間を把握するために、Kodera et al.（2019）をもとに、屋内温湿度計測期間における各市の外気温データ（日最高気温、観測地点は図 2-2 参照）について、当日（60%）、1 日前（20%）、2 日前（10%）、3 日前（10%）で重み付け計算を行った。

各市の外気温（日最高気温）の重み付け計算結果をもとに、以下の 2 つの観点で高齢者の熱中症リスクが高い期間を 3 つに分けて解析した。

期間分け 1（図 3-24）…日最高気温の重み付け値が、30℃以上を全ての市で連続して記録した期間（表 3-10）。熱中症搬送者数が増加していると言われている閾値と比較。

期間分け 2（図 3-25）…熱中症搬送者数が増加している期間分け 1 の期間の中で、全ての市で日最高気温の重み付け値が同様の値を記録した 2 日間（表 3-11）。

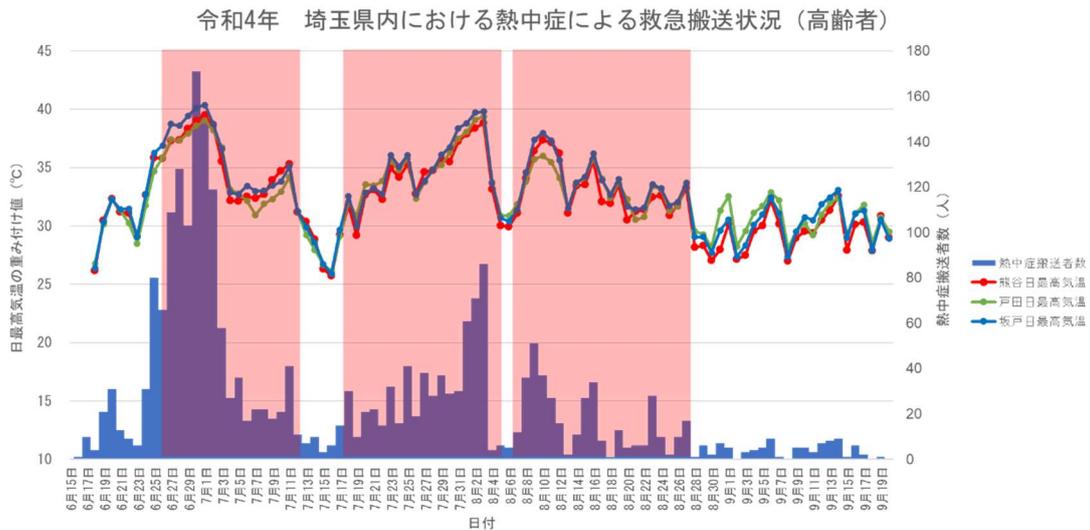


図 3-24 埼玉県内における熱中症による救急搬送者数と日最高気温の重み付け値  
(期間分け 1)

赤色部分は期間分け 1 の対象期間

表 3-10 期間分け 1 の対象期間

期間の名称	期間
期間 1 (h1)	6/25～7/11
期間 2 (h2)	7/18～8/5
期間 3 (h3)	8/7～8/27

なお、収集した体感データは就寝中の体感であるため、解析対象は該当日を迎えた後の夜間であることに留意する。例えば、表 3-10 の期間 1 (h1) の 6 月 25 日に対する実際のデータ解析対象は 6 月 26 日の 0 時～起床時刻である。

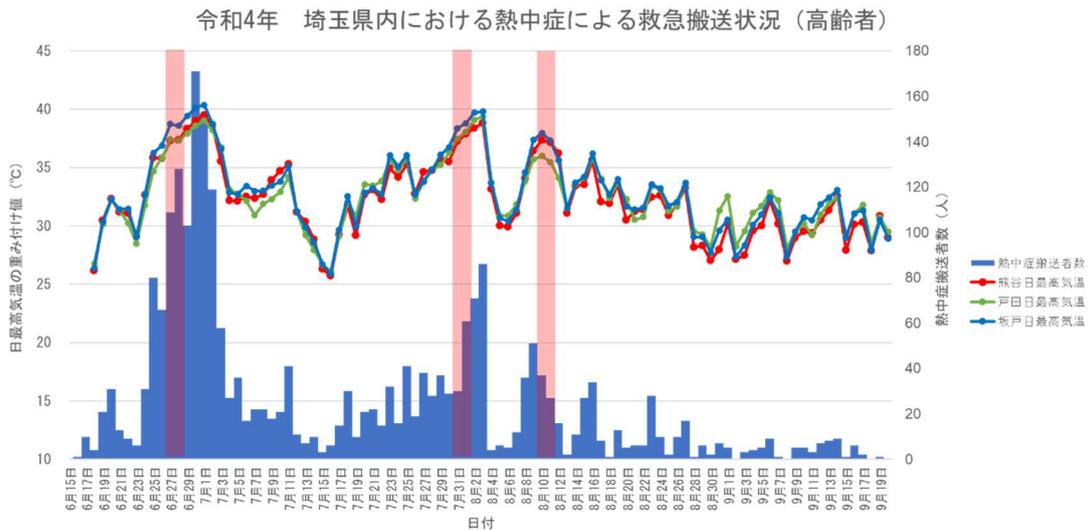


図 3-25 埼玉県内における熱中症による救急搬送者数と日最高気温の重み付け値  
(期間分け 2)

赤色部分は期間分け 2 の対象期間

表 3-11 期間分け 2 の対象期間

期間の名称	期間
期間 1' (h1')	6/27～6/28
期間 2' (h2')	7/31～8/1
期間 3' (h3')	8/10～8/11

期間分け 2 についても期間分け 1 と同様に、収集した体感データは就寝中の体感であるため、解析対象は該当日を迎えた後の夜間であることに留意する。

期間分け 1 の結果を図 3-26、図 3-27 に示す。エアコン不使用者、常時使用者いずれも各協力者で期間別平均室温にばらつきがあり、明瞭な変化はみられなかった。

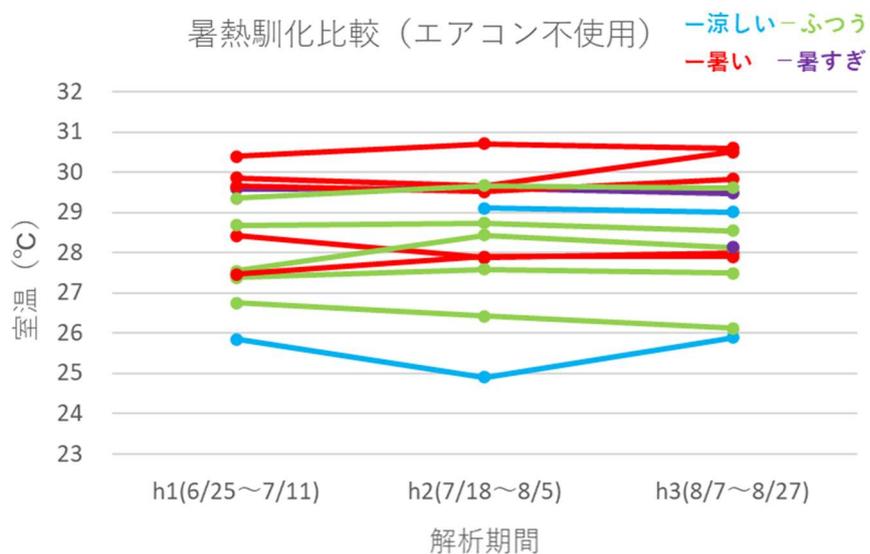


図 3-26 期間分け 1 におけるエアコン不使用者の期間別平均室温の推移【夜間】

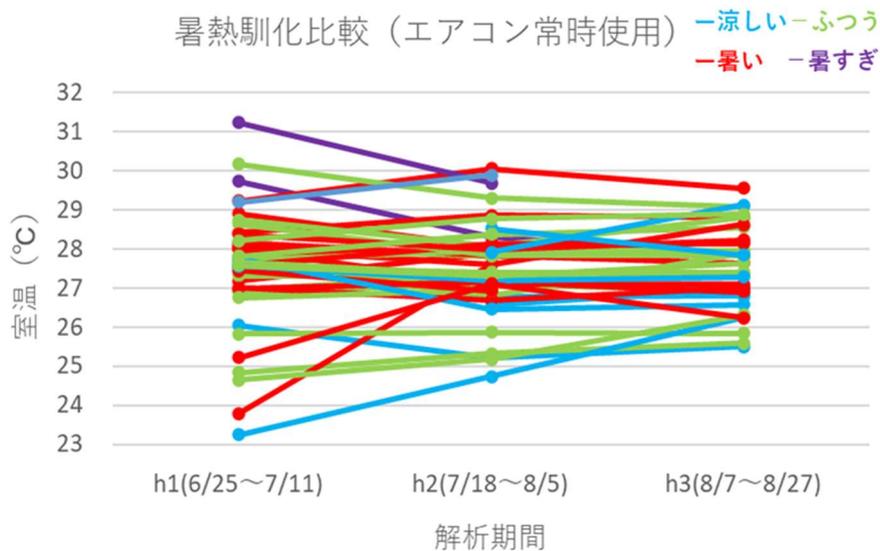


図 3-27 期間分け 1 におけるエアコン常時使用者の期間別平均室温の推移【夜間】

期間分け 2 の結果を図 3-28、図 3-29 に示す。エアコン不使用者（図 3-28）については、期間 1'から期間 3'にかけて室温がおおむね上昇傾向にあり、暑熱馴化していると考えられる。エアコン常時使用者（図 3-29）については、期間分け 1 の結果（図 3-27）同様、各協力者で期間別平均室温にばらつきがあり明瞭な変化はみられなかった。

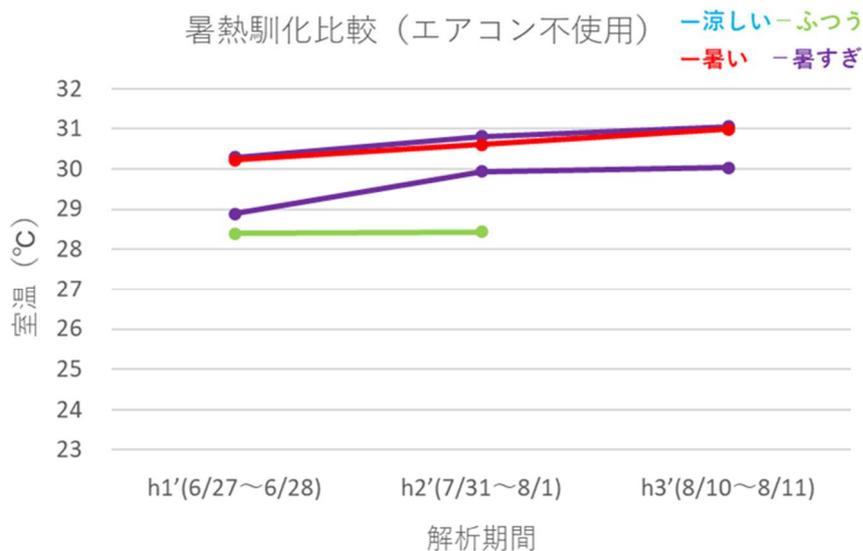


図 3-28 期間分け 2 におけるエアコン不使用者の期間別平均室温の推移【夜間】

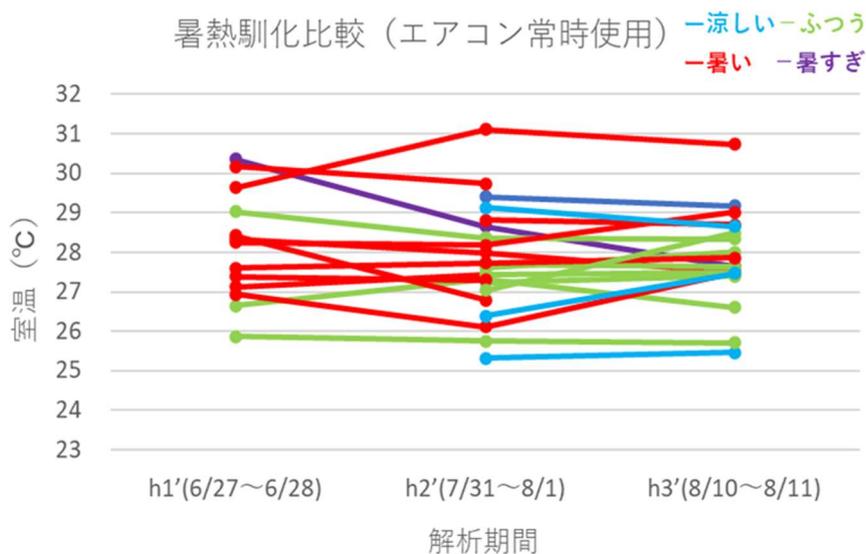


図 3-29 期間分け 2 におけるエアコン常時使用者の期間別平均室温の推移【夜間】

### 3.3.3 室温と同時刻の外気温との関係性

「国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」の3年目に実施予定の屋内湿度の将来予測の検討に先立ち、外気温と室温データの相関を求めた。外気温は、図2-2に示す通り、各市屋内の温湿度計測を実施した場所近傍の気象観測地点のデータを収集した。ヒアリング形式のアンケート結果より、夜間のエアコン使用有無および住居形態で4つのグループ分け（表3-12）を行い、結果をまとめた。グループ①はエアコン不使用者で戸建てに住む協力者、グループ②はエアコン不使用者で集合住宅に住む協力者、グループ③はエアコン使用者（タイマー設定の使用者含む）で戸建てに住む協力者、グループ④はエアコン使用者（タイマー設定の使用者含む）で集合住宅に住む協力者とした。また、各結果グラフの凡例部分に回帰式および相関係数を記載している。

表 3-12 外気温と室温の比較 グループ分け

協力者名	グループ	夜間のエアコン	住居形態	築年数	構造
鶴ヶ島 1	③	使用	戸建て	40年	鉄筋
鶴ヶ島 2	③	使用	戸建て	33年	木造
鶴ヶ島 3	③	使用	戸建て	33年	木造
鶴ヶ島 4	①	不使用	戸建て	46年	木造
鶴ヶ島 5	④	使用	集合住宅	41年	鉄筋
鶴ヶ島 6	③	使用	戸建て	40年	鉄筋
川越 1	④	使用	集合住宅	約40年	鉄筋
川越 2	①	不使用	戸建て	約30年	プレハブ(鉄骨)
川越 3	④	使用	集合住宅	約18年	鉄筋
川越 4	③	使用	戸建て	約50年	木造
川越 5	③	使用	戸建て	約46年	木造
川越 6	②	不使用	集合住宅	約30年	鉄筋
川越 7	③	使用	戸建て	約22-23年	木造
川越 8	③	使用	戸建て	約25年	鉄筋
川越 9	①	不使用	戸建て	約18年	木造
川越 10	③	使用	戸建て	約50年	木造
戸田 1	③	使用	戸建て	15年	木造
戸田 2	④	使用	集合住宅	15年	鉄筋
戸田 3	③	使用	戸建て	40年	木造
戸田 4	④	使用	集合住宅	17年	鉄筋
戸田 5	④	使用	集合住宅	48年	鉄筋
戸田 6	④	使用	集合住宅	20年	鉄筋
戸田 7	④	使用	集合住宅	30年	鉄筋
戸田 8	③	使用	戸建て	40年	木造
戸田 9	④	使用	集合住宅	30年	木造
戸田 10	④	使用	集合住宅	30年	鉄筋
熊谷 1	③	使用	戸建て	40年	木造
熊谷 2	④	使用	集合住宅	約15年	鉄筋
熊谷 3	③	使用	戸建て	約10年	木造
熊谷 4	③	使用	戸建て	約52年	木造
熊谷 5	③	使用	戸建て	約35年	木造
熊谷 6	③	使用	戸建て	50年	木造
熊谷 7	③	使用	戸建て	約35年	木造
熊谷 8	①	不使用	戸建て	約30年	鉄筋
熊谷 9	③	使用	戸建て	約40年	鉄筋

エアコン不使用者 5 名を住居形態別に分け、就寝時以外も含む室温観測期間全データ（6 月下旬～9 月中旬）を対象に同時刻の外気温・室温の特別値を比較した。その結果、戸建て（図 3-30）の方がいずれも相関がやや高く、集合住宅（図 3-31）の方が相関が低いことが分かった。

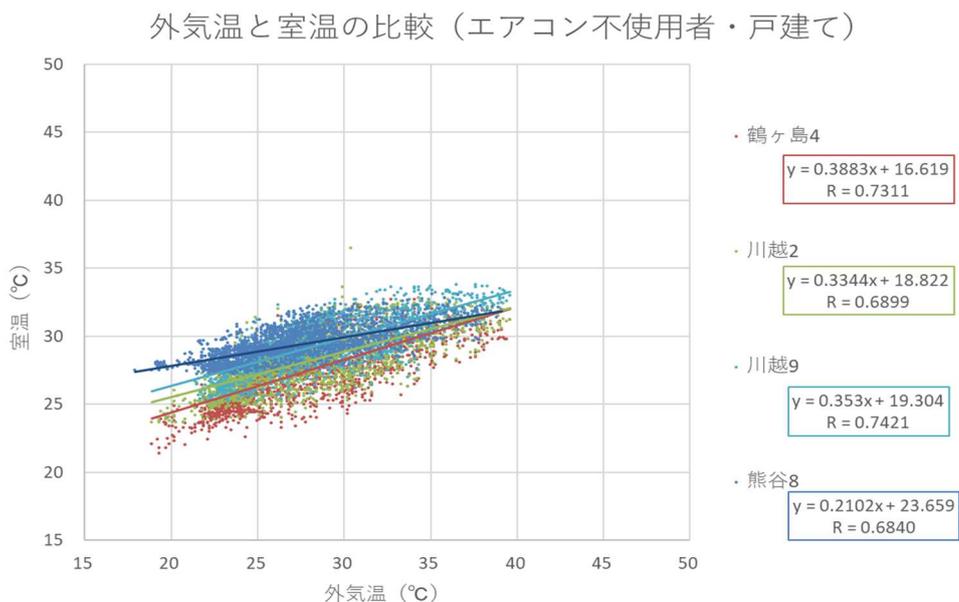


図 3-30 外気温と室温の比較【全日】（グループ①）

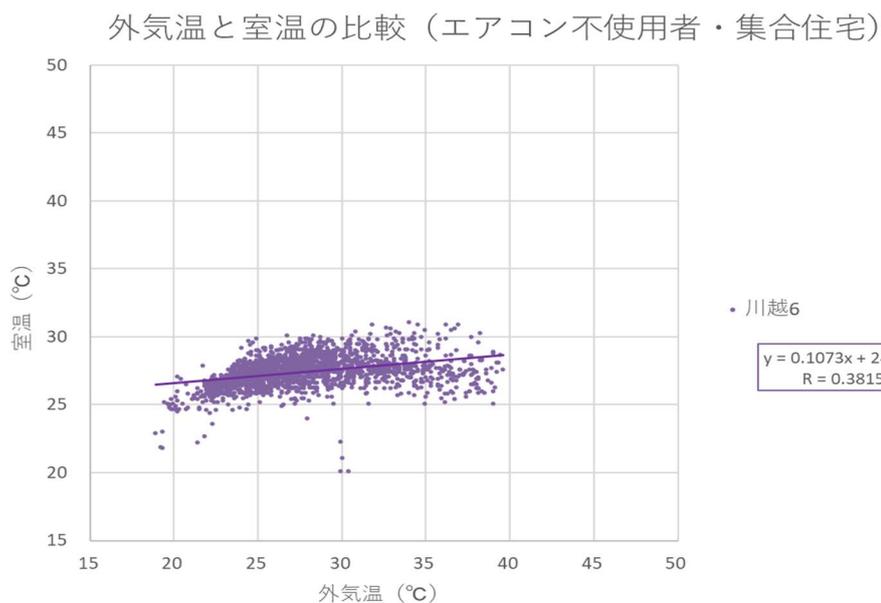


図 3-31 外気温と室温の比較【全日】（グループ②）

エアコン不使用者5名を住居形態別に分け、戸建て（図3-32）と集合住宅（図3-33）それぞれ1グループとして見ると、回帰直線の傾きが戸建ての方が大きいことから、戸建ての方が外気温にともなって室温が上昇しやすい傾向にあることが分かった。

外気温と室温の比較（エアコン不使用者・戸建て全体）

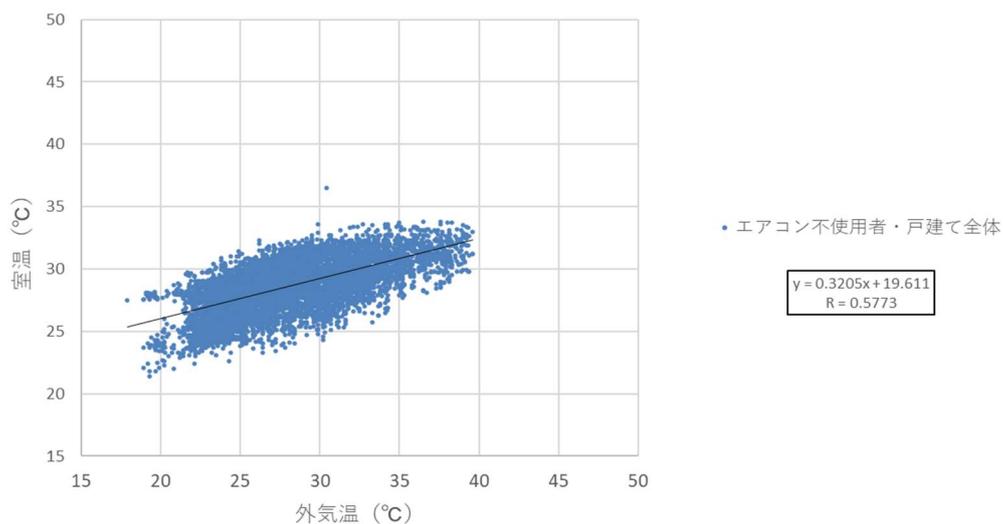


図 3-32 外気温と室温の比較【全日】（グループ①全体）

外気温と室温の比較（エアコン不使用者・集合住宅全体）

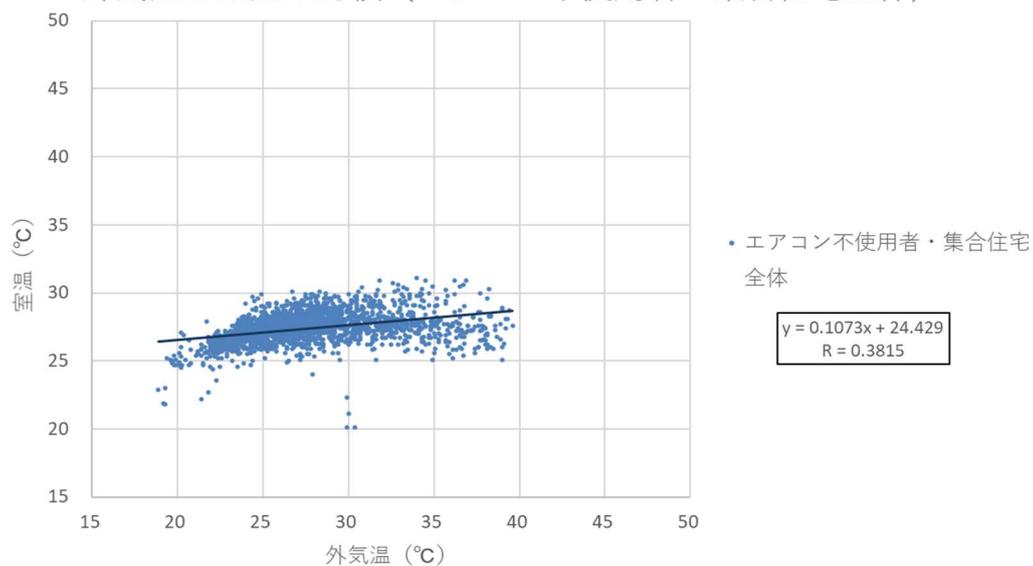


図 3-33 外気温と室温の比較【全日】（グループ②全体）

タイマー設定の協力者含むエアコン使用者 30 名を住居形態別に分け、就寝時以外も含む室温観測期間全データ（6 月下旬～9 月中旬）を対象に同時刻の外気温と室温を比較した。その結果、相関が高い居宅は、戸建て（図 3-34）の方が集合住宅（図 3-35）より多いことがわかった。

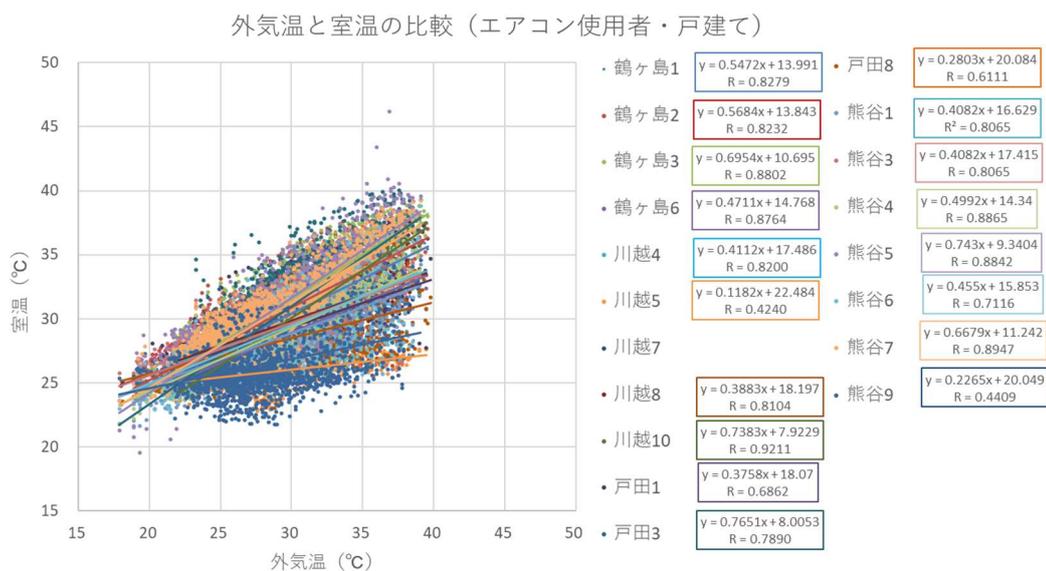


図 3-34 外気温と室温の比較【全日】（グループ③）

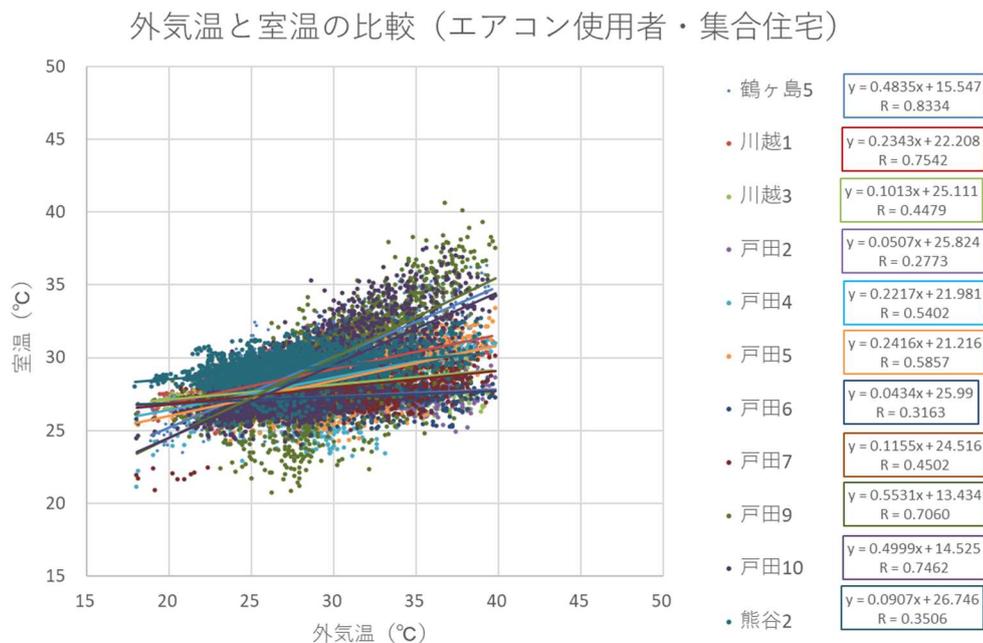


図 3-35 外気温と室温の比較【全日】（グループ④）

エアコン使用者 30 名のうち、戸建て（図 3-36）と集合住宅（図 3-37）をそれぞれ 1 グループとして見ると、回帰直線の傾きが戸建ての方が大きいことから、エアコン不使用者の結果（図 3-32、図 3-33）と同様に戸建ての方が全体的に外気温にともなって室温が上昇しやすい傾向にあることが分かった。

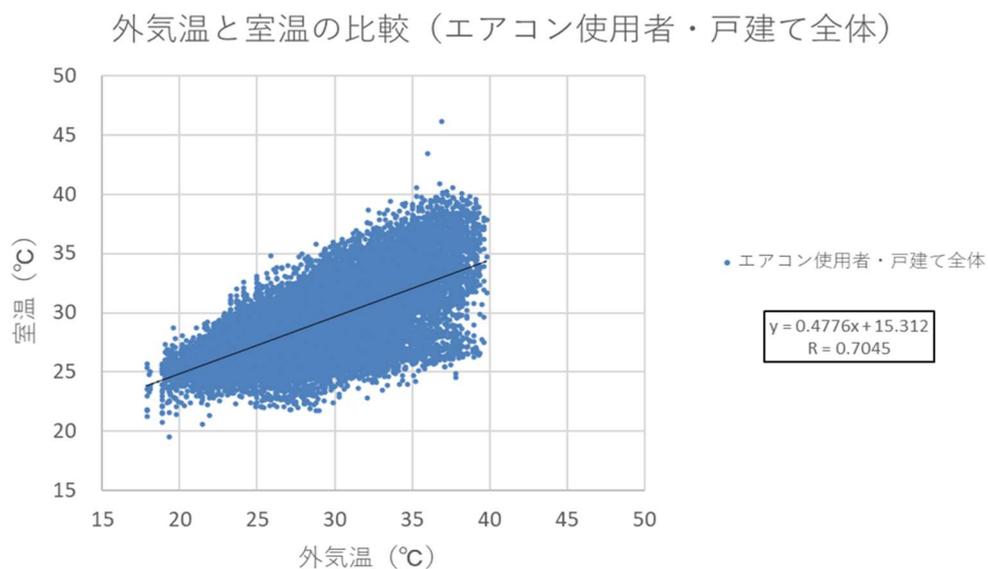


図 3-36 外気温と室温の比較【全日】（グループ③全体）

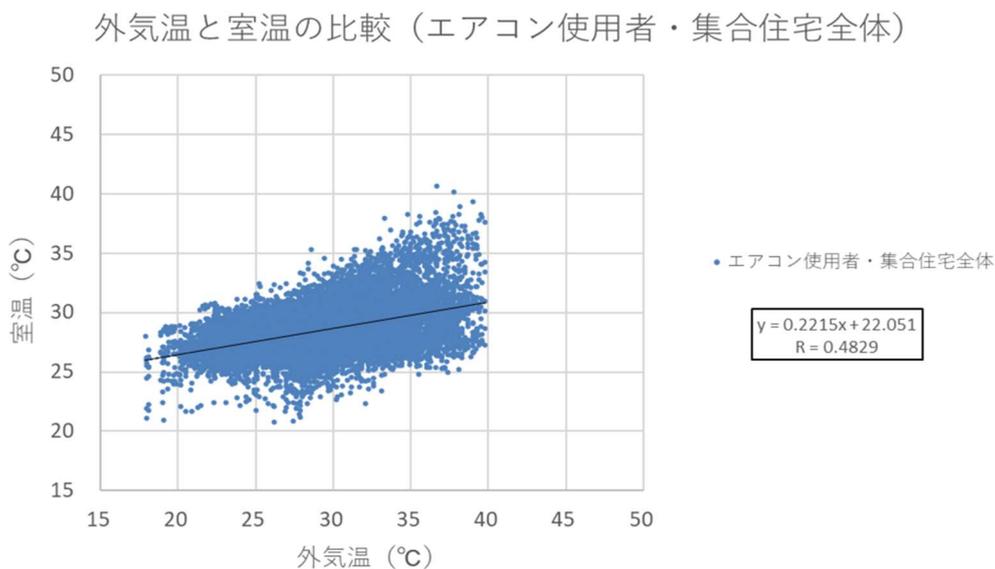


図 3-37 外気温と室温の比較【全日】（グループ④全体）

また、エアコン使用者については追加で、エアコンを使用している夜間（深夜 0 時～起床時）のみを対象に外気温と室温を比較した。その結果、相関が高い居宅は、戸建て（図 3-38）の方が集合住宅（図 3-39）より多いことが分かった。

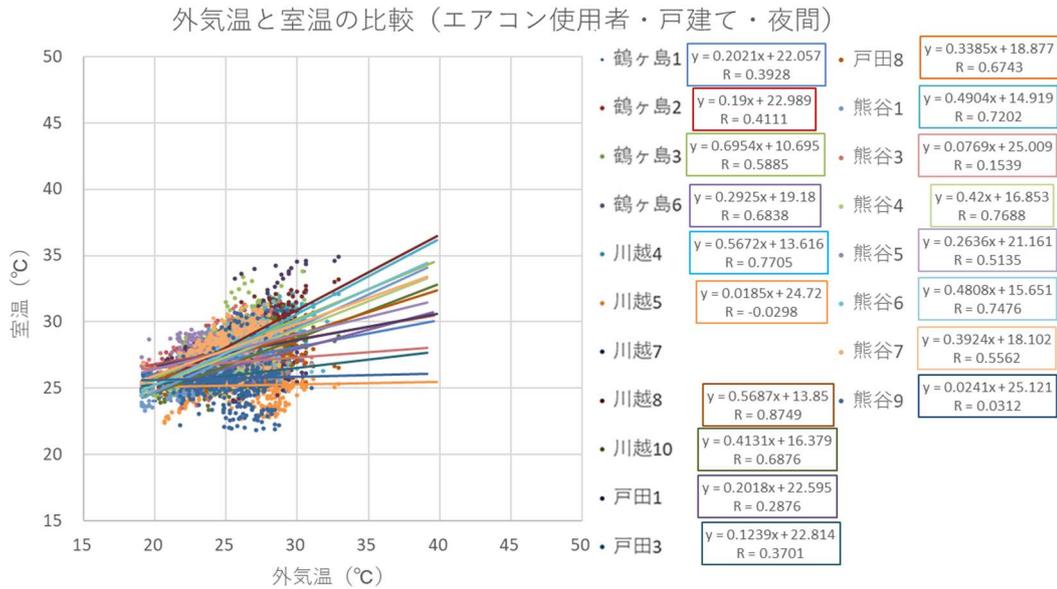


図 3-38 外気温と室温の比較【夜間】（グループ③）

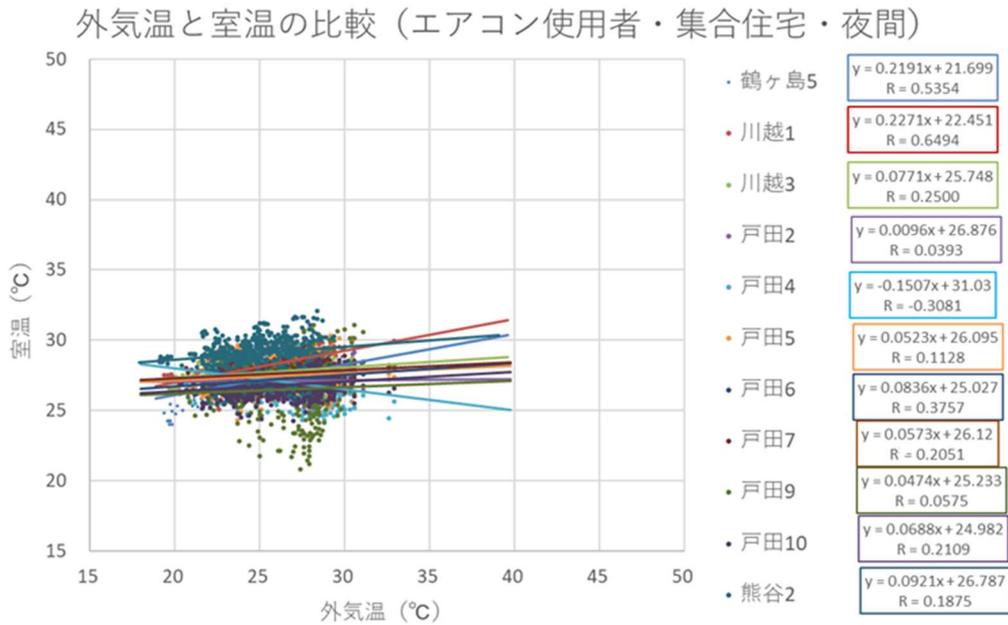


図 3-39 外気温と室温の比較【夜間】（グループ④）

エアコン使用者 30 名の夜間（深夜 0 時～起床時）の外気温と室温データを、戸建て（図 3-40）と集合住宅（図 3-41）それぞれ 1 グループとして見ると、回帰直線の傾きが戸建ての方が大きいことから、エアコン不使用者およびエアコン使用者の全データの結果と同様に戸建ての方が全体的に外気温にともなって室温が上昇しやすい傾向にあることが分かった。

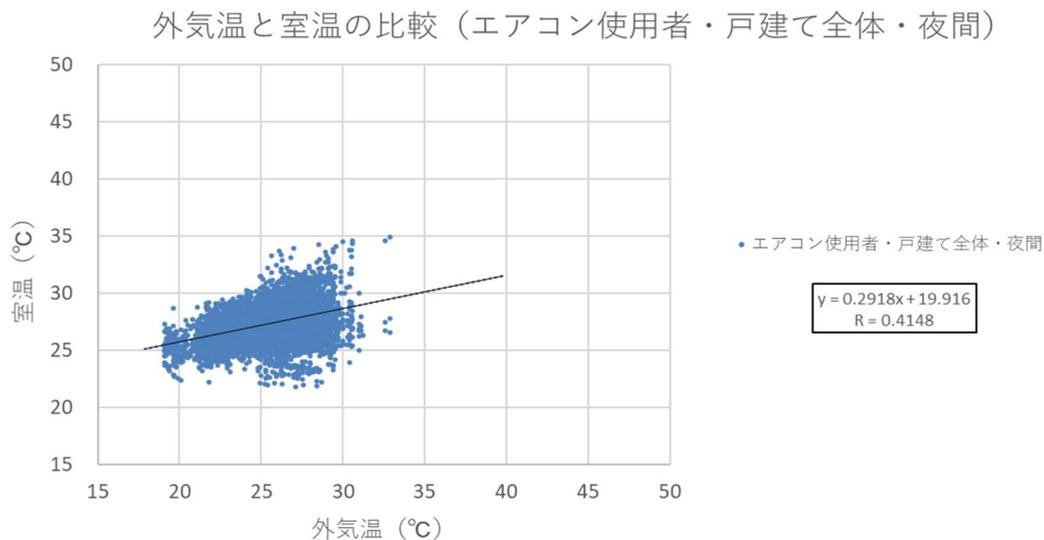


図 3-40 外気温と室温の比較【夜間】（グループ③全体）

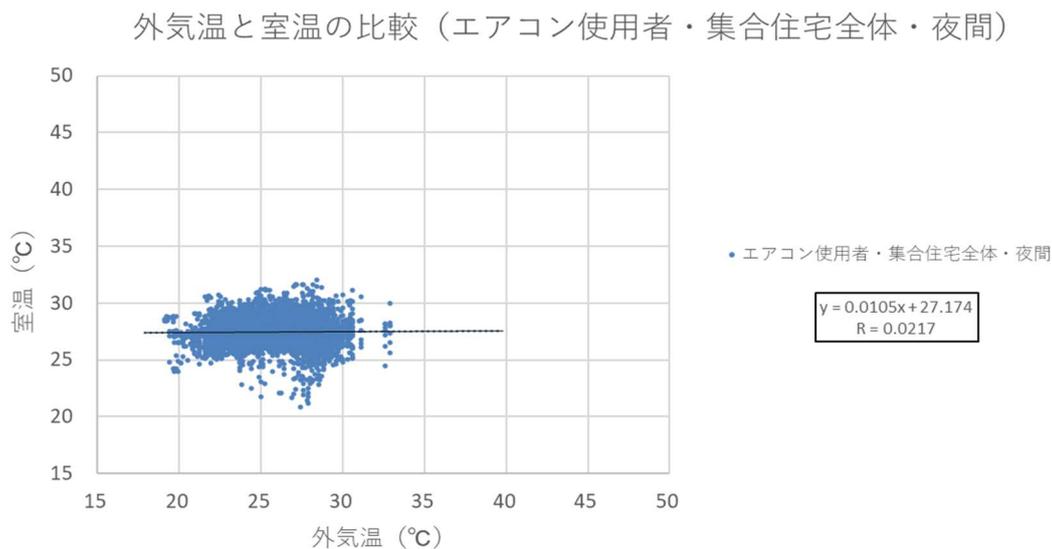


図 3-41 外気温と室温の比較【夜間】（グループ④全体）

図 3-30、図 3-31、図 3-34、図 3-35 に示す、外気温と室温の比較から求めた相関係数と回帰直線の傾きおよび一部居宅の築年数を図 3-42 に示す。エアコン使用有無にかかわらず、戸建てに住んでいる協力者は相関係数と回帰直線の傾きがともに大きい、すなわち外気温にともなって室温が上昇しやすい傾向にあることが分かった。また、外気温にともなって室温が上昇しやすい居宅は築年数が古く、上昇しにくい居宅は築年数が比較的新しいことが分かった。

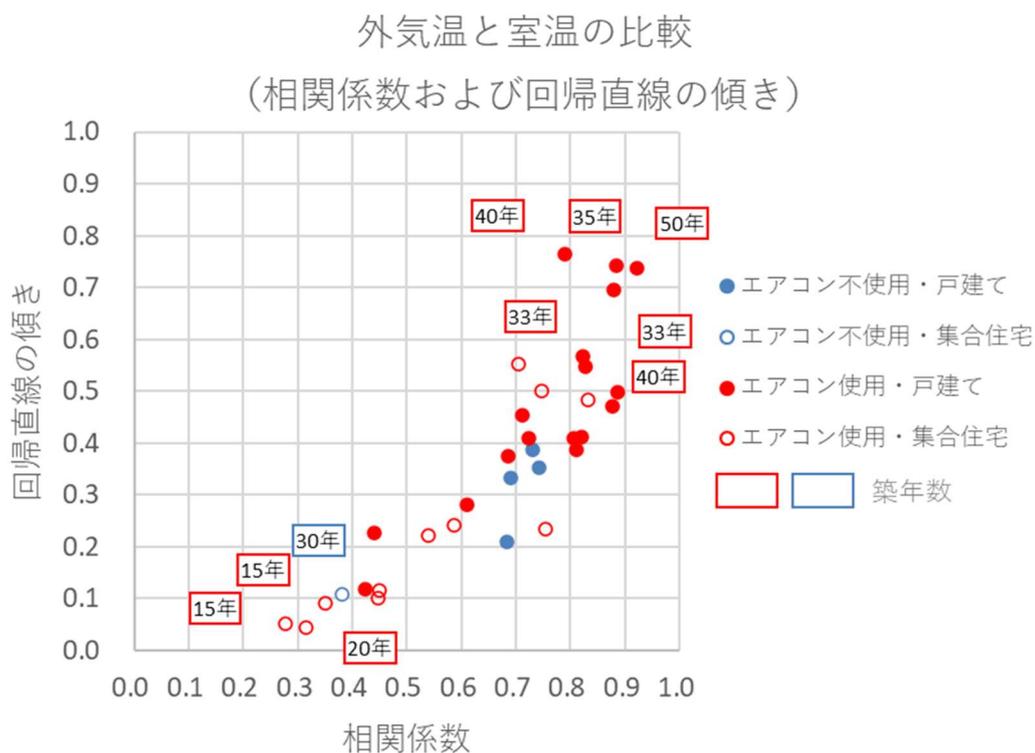


図 3-42 外気温と室温の比較【夜間】(相関係数および回帰直線の傾き)  
点の形と色をグループごとに区別

### 3.4 考察

図 3-11～図 3-14 のように、各協力者で室温に対する体感が大きく異なることが分かった。その要因は複数あるが、1 つはエアコンの使用有無、使い方（常時使用またはタイマー設定）が挙げられる。保冷効果のある枕の使用やエアコンとその他冷房器具の併用など、観測データからは読み取れない個々のライフスタイルや冷房器具の使用方法も要因として考えられる。また、本解析では 0 時～起床時刻を解析対象としたが、0 時あたりで最高室温を記録している居宅もあった。就寝時刻が 0 時を過ぎている可能性もあり、他の部屋で過ごしており冷房器具を使用していない時間帯のデータも混在しているなども要因として考えられる。就寝時刻もカレンダーへの記入事項に追加することによって就寝中の体感がより正確に把握できる。

室温と体感に乖離があると考えられる協力者（図 3-16）については、エアコンをタイマー設定にしており、起床時刻より前にエアコンが切れて室温が上昇している事例や、エアコンの設定温度が 28℃を超えている事例があった。また、室温と体感に乖離はみられなかったものの、暑いと実感しているにも関わらず冷房器具の使用を最小限にする、または使用しないために室温 28℃以上の危険な環境にいる協力者（図 3-18）もいた。これらに関しては冷房器具を使用すべき温度の目安および適切な冷房器具の使用方法を提示し、温湿度計に基づいて正しく室温を調節してもらうための普及啓発が必要である。体感別の室温に差がみられなかった協力者については、起床直前の室温で体感を回答していると考えられる協力者（図 3-19）と暑熱馴化できていない時期に比較的低い室温でも「暑い」「暑すぎ」と回答している協力者（図 3-20）がいた。起床直前の室温で体感を回答していると考えられる協力者については就寝中の体感を把握できていないため、自身の体感だけに頼らず、温湿度計に基づいて正しく室温を調節してもらう必要がある。

平均室温と体温の比較については、図 3-22、図 3-23 のように相関が低かった要因として、今回計測した体温が深部体温ではなく、皮膚温（体の表面の体温）であることが要因のひとつだと考えられる。ただし、深部体温のデータ収集は協力者への負担が大きく、調査を実施する際はデータ収集方法を検討する必要がある。ヒアリング結果から、計測期間中（7 月）に熱中症の疑いがあった鶴ヶ島 1 および鶴ヶ島 2 について、いずれも体温は変化がみられなかった。熱中症の症状が現れた要因を屋内温湿度の計測結果やヒアリング結果から推測すると、鶴ヶ島 1 について、夜間の室温は 26℃前後に保たれていることから、熱中症の要因は日中の活動にあったと考えられる。屋外での運動や作業が多い割に水分摂取量が屋外で 500ml と少なく屋内では飲まないこと、居宅の風通しが悪く外出中は室温が非常に高くなっていること、寝室のエアコンが古いことなどが要因として考えられる。鶴ヶ島 2 については、夜間、エアコンにより室温が低下するが、タイマーが切れた後、朝に向かって急激に昇温し起床時には 31～32℃に達するといったパターンが 4 日続いていた。また、運動習慣が無く暑さへの適応が遅れたこと、また協力者の配

偶者がエアコン設定の主導権を持っているため、協力者本人の体調によってエアコンの設定温度を変更しなかったことが要因だと考えられる。

暑熱馴化について、エアコン不使用者は日が経つにつれて室温がおおむね上昇傾向にあり、暑熱馴化していると考えられる（図 3-28）。エアコン不使用者の人数を増やして検証することで、この仮説はより支持される。また、エアコン常時使用者は明瞭な変化がみられなかった（図 3-27、図 3-29）が、その要因として、どの期間においても同じような設定でエアコンを使用しており、室内の環境が一定に保たれたためと考えられる。

外気温と室温との関係性について、エアコン使用有無に関わらず戸建ての方が全体的に外気温にともなって室温が上昇しやすい傾向にあることが分かった（図 3-30、図 3-34）。その要因として、木造と鉄筋コンクリート造の熱容量の違いが考えられる。熱容量が小さい建物は、昇温しやすく、室温が低下しやすい。戸建てに多い木造の建物の熱容量は小さく、対して集合住宅に多い鉄筋コンクリート造の建物の熱容量は大きい。よって、戸建ての方が室温が上昇しやすくなっていると考えられる。また、築年数の違いも理由の1つとして考えられる（図 3-42）。築年数の古い居宅は十分な断熱対策がなされておらず、築年数の新しい居宅は建築技術の向上により断熱効果が大きい。よって、築年数の古い居宅の方が室温が上昇しやすくなっていると考えられる。

#### 4. まとめ

本業務では、埼玉県気候変動適応センターが実施する、「令和4年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」のうち、令和3年度に実施した「屋内でのフィールド調査による情報収集」の業務を継続拡大し、高齢者の屋内熱中症予防対策の推進に向けた検討の一助とすることを目的として、屋内温湿度の計測・暑さに関するアンケート調査および体温データの収集・収集したデータをもとにした解析を行った。

今年度の調査で、以下のことが分かった。

- ①体感や冷房器具（エアコンを含む）の使い方が人の生活習慣や信条によって大きく異なる
- ②冷房器具を使用する習慣があっても、使い方によっては危険な状態となっている場合がある
- ③暑いと実感していても冷房器具の使用を制限、または使用しない人がいる
- ④平均室温と皮膚温の相関は低かった
- ⑤エアコン不使用者の多くは暑熱馴化していた一方、エアコン常時使用者は室内の環境が一定に保たれているため暑熱馴化はみられなかった
- ⑥エアコン使用有無に関わらず戸建ての方が全体的に外気温にもなるとなって室温が上昇しやすい傾向にある

特に②と③については冷房器具を使用すべき温度の目安および適切な使い方を提示し、自分の体感で判断することなく温湿度計に基づいて正しく室温を調節してもらうための普及啓発が必要である。

## 【引用文献】

- 国土地理院  
<https://maps.gsi.go.jp/>
- 坂戸市気象観測・河川監視システム  
<https://sakado.tenki.ne.jp/>
- 埼玉県 大気常時監視測定局  
<http://www.taiki-kansi.pref.saitama.lg.jp/index.html>
- 熊谷地方气象台  
<https://www.jma-net.go.jp/kumagaya/>
- 「日常生活における熱中症予防指針」 Ver.3 (日本生気象学会、2013)  
<https://seikishou.jp/cms/wp-content/files/news/shishin.pdf>
- 「日常生活における熱中症予防指針」 Ver.4 (日本生気象学会、2022)  
<https://seikishou.jp/cms/wp-content/uploads/20220523-v4.pdf>
- Kodera, S.; Nishimura, T.; Rashed, E.A.; Hasegawa, K.; Takeuchi, I.; Egawa, R.; Hirata, A.  
Estimation of heat-related morbidity from weather data: A computational study in three prefectures of Japan over 2013–2018. *Environ. Int.* 2019, 130, 104907.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.104907>