

地域の気候風土を活かす「住みこなし」の想像温度による診断
 (その7) 個人の想像温度に影響を与える快適・暑熱不快想像温度
 Diagnosis of "Adaptive Lifestyle" Utilizing the Potential of Local Climate
 by Cognitive Temperature

Part. 7 Thermal Comfortable and Hot-Uncomfortable Cognitive Temperatures Affecting
 in Individual Cognitive Temperature

正会員 ○斉藤 雅也 (札幌市立大学) 正会員 伊澤 康一 (福山大学)
 正会員 辻原万規彦 (熊本県立大学)

Masaya SAITO*¹ Koichi ISAWA*² Makihiko TSUJIHARA*³

*¹ Sapporo City University *² Fukuyama University *³ Prefectural University of Kumamoto

This study clarified the factors of the differences in individual cognitive temperature. Cognitive temperatures are determined by the comfortable cognitive temperature and the thermal discomfort cognitive temperature in addition to the thermal environment factors at that time. Comfortable cognitive temperature and thermal discomfort cognitive temperature are updated by daily comparison between cognitive temperature and actual temperature and by checking the weather forecast. The comfortable cognitive temperature in a warm region is close to the set temperature of an air conditioner.

1. はじめに

住まい手の想像温度は、地域・季節の特性があり、熱的な不快を回避する調整行動にも影響を与える^{1), 2)}。想像温度は、住環境教育の効果測定³⁾や、夏季の熱中症リスクを回避するための診断尺度⁴⁾として活用できる。

筆者らが過去10数年で収集した、特に学校教室のように同じ室内に多くの児童・生徒がいるときの想像温度を個別に比較すると、熱環境は概ね同じなのにも関わらず大きく異なる^{2), 3)}。これまでの研究では、個人の想像温度を対象とせず、地域や季節群ごとの平均や四分位範囲の比較によって、地域・季節特性や選択される調整行動との関係を明らかにしてきた。しかし、「住みこなし」の実現のためには個人の想像温度は無視できない要素と言え、その特性を明らかにする必要がある。

個人の想像温度は、住まい手が生まれ育った地域の気

候やこれまで過ごしてきた熱環境の履歴の影響を受ける。これは、想像温度が屋外環境や室内環境からの熱的刺激(放射・対流・伝導など)の情報と、「記憶・経験温度」の情報を比較・参照して形成されることによる²⁾。しかし、以上は全体的な傾向に関する知見に留まり、個人の想像温度に影響を与える因子はまだ解っていない。

本研究では、個人の想像温度に影響を与えている因子を明らかにすることを目的として、ふだん熱的に快適と思う温度(快適想像温度)と暑熱不快と思う温度(暑熱不快想像温度)に着目した。筆者らはこの2つの温度情報が想像温度を決定する基盤になっているのではないかと予想した。以上が仮説である。

本報(その7)では、前報(その6)の福山の大学生の想像温度に関する報告に続き、札幌・熊本の大学生の個人の想像温度を対象に調査した結果と考察を述べる。

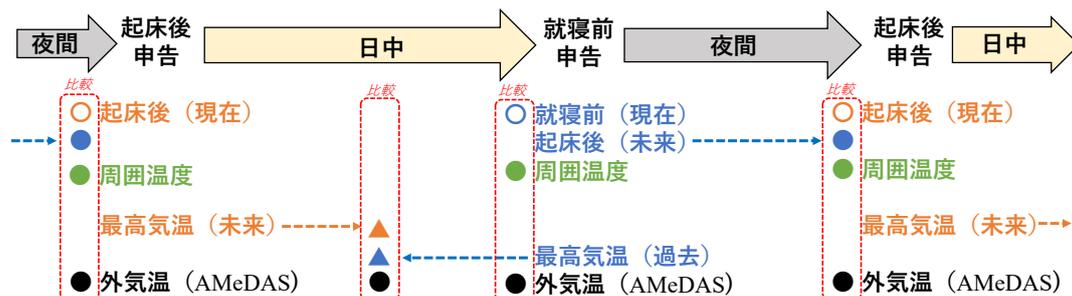


図-1 想像温度(現在・過去・未来)と周囲温度・外気温(AMeDAS)の関係

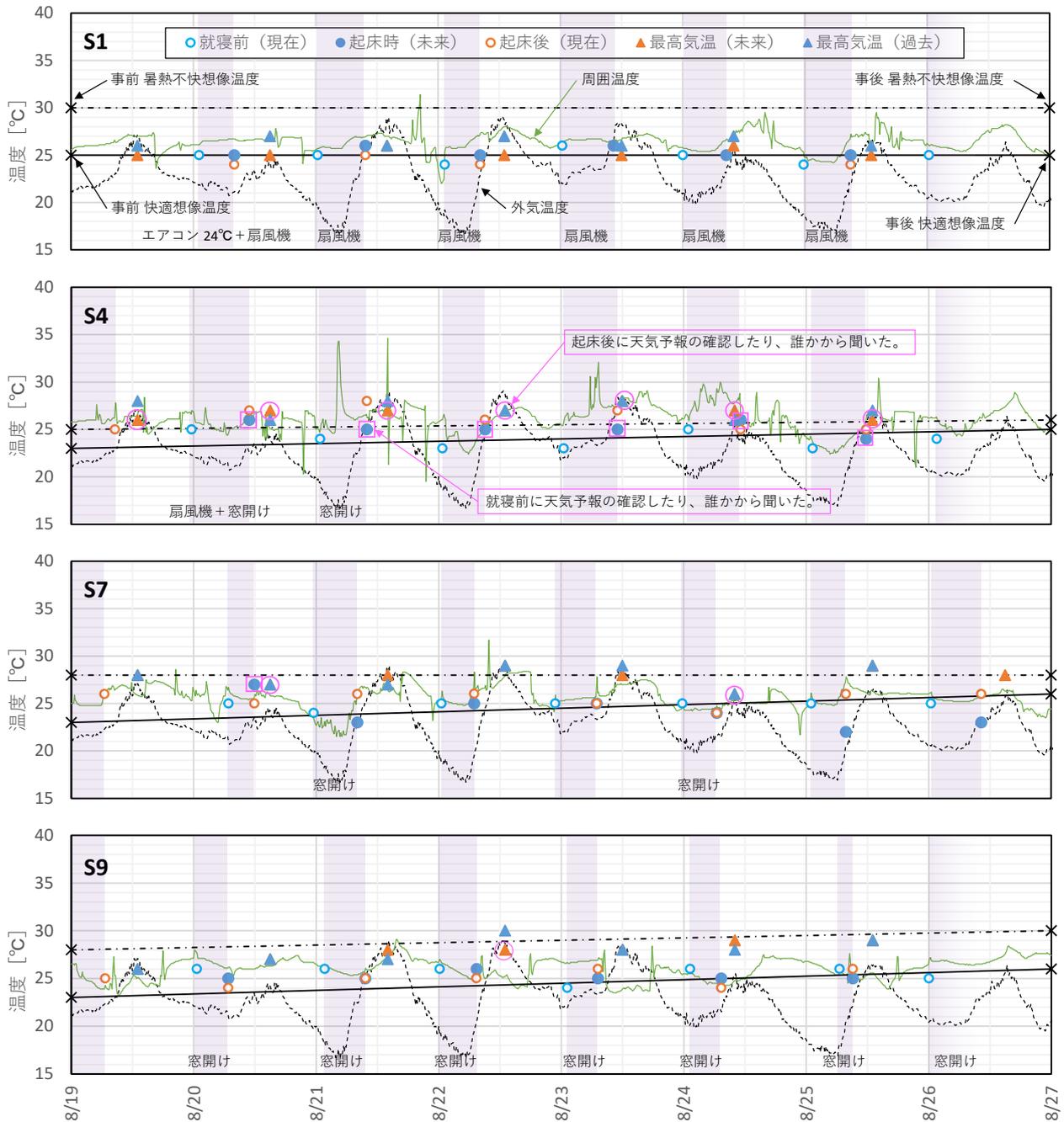


図-2 札幌（被験者 S1, S4, S7, S9）の想像温度・周囲温度・外気温度の経時変化

2. 研究方法

調査は2022年8月下旬（1週間）に札幌・福山・熊本の大学生（9～10名）を対象に行なった。被験者には自記空気温湿度計を終日携帯してもらい、周囲の空気温湿度を計測・記録した。想像温度は、毎日の就寝前・起床後にインターネットを介したフォームを使って収集した。その際、申告時（現在）の想像温度だけでなく、起床後はその日の最高温度（未来想像温度）、就寝前は1日を振り返った時の最高温度（過去想像温度）、翌朝起床後の温度（未来想像温度）、就寝時の調整行動（エアコン・窓開けなど）を申告してもらった（図-1）。以上の申告調査の前後に、快適想像温度と暑熱不快想像温度を回答してもらった。

3. 結果・考察

図-2に札幌の被験者4人（S1, S4, S7, S9）、図-3に熊本の4人（K3, K8, K9, K10）の1週間の想像温度（過去・現在・未来）と周囲空気温度、札幌・熊本の外気温（気象庁 AMeDAS）の経時変化を示す。図中の行動は、就寝時の調整行動で、直線と点線は調査前・後に収集した快適想像温度と暑熱不快想像温度を結んだ線分で、調査の前・後で変化した場合は線が傾いている。

快適想像温度と暑熱不快想像温度の双方が変化がなかった人は、札幌は9人中2人で、そのうち1人がS1（快適想像温度：25℃、暑熱不快想像温度：30℃）である。熊本は10人中4人で、うち1人がK3（快適想像温度：26℃、

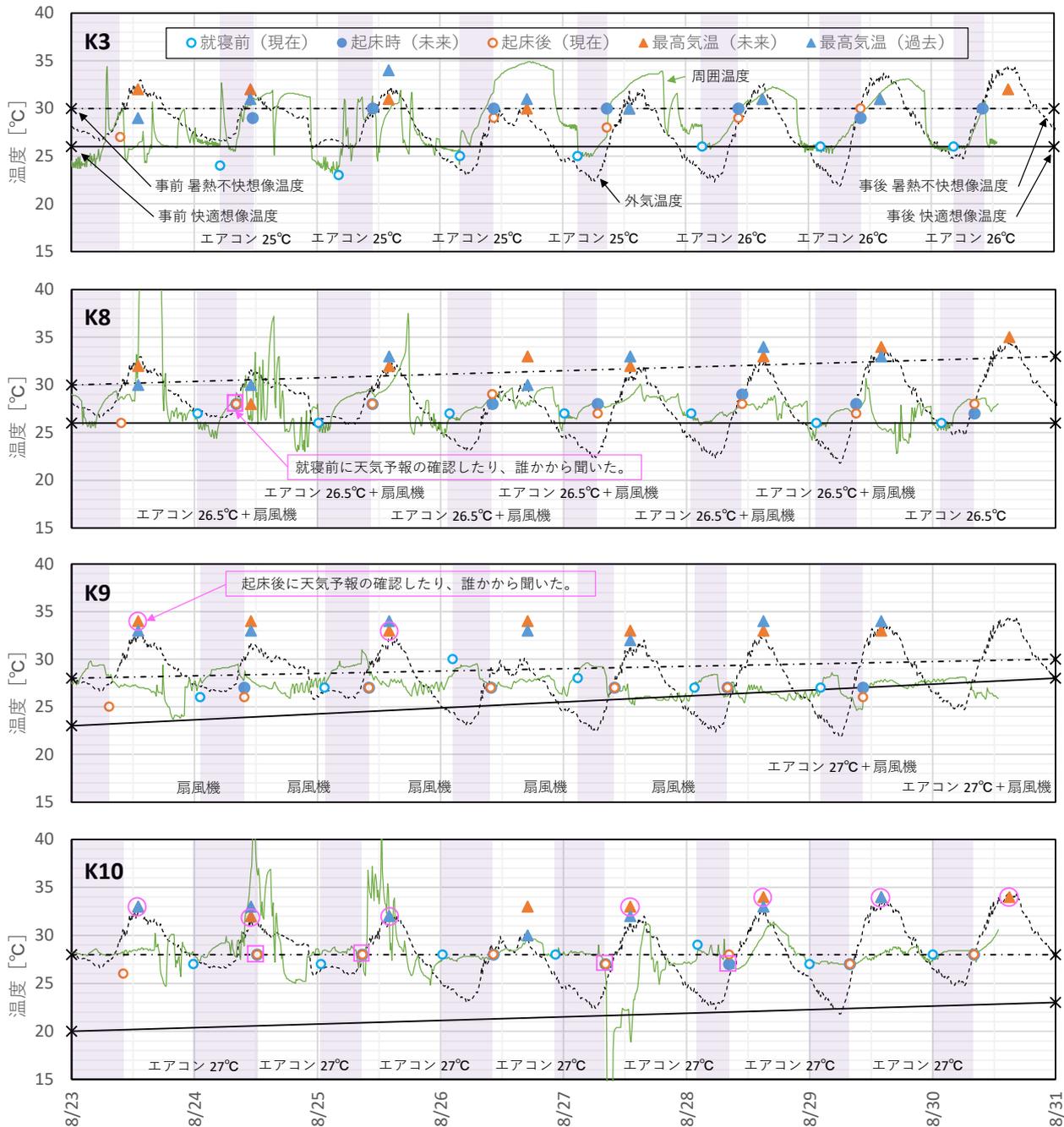


図-3 熊本（被験者 K3, K8, K9, K10）の想像温度・周囲温度・外気温度の経時変化

暑熱不快想像温度：30°C）である。一方、調査前・後で変化したのは札幌では S4, S7, S9 を含む 7 人（78%）で、熊本では K8~K10 を含む 6 人（60%）であった。札幌は熊本よりも快適想像温度・暑熱不快想像温度が変化した被験者が多い。既報 5）で示したとおり、札幌は通風や扇風機で過ごす者が多いのに対して、熊本はエアコン使用が大半で、エアコンの設定温度が自らの快適想像温度になっている可能性がある。

調査の前後で快適想像温度に変化がなかった人は、札幌は S1（その他 2 名で計 3 名）、熊本は K3, K8（その他 4 人で計 6 人）であった。札幌（S1）は唯一エアコンを使っていた被験者であるが、出身地が兵庫県神戸市だった

ので温暖地出身者としての生活習慣の名残があると考えられる。起床後・就寝前の現在想像温度と実際温度（周囲温度）の関係を診ると、札幌では S4, S7, S9 が調査を経る 1 週間で両者が概ね一致している。それに対して S1 は、特に起床時において最大で 4°C の差があり、日中の最高気温（未来想像温度・過去想像温度）も札幌の外気温（最高値）に比べて差が大きい。

一方、S4, S7, S9 は、夜間の睡眠時に扇風機や窓開けによって熱環境を調整しながら、自らの想像温度と周囲温度（実際温度）が徐々に一致している。さらに、3 人とも調査前の快適想像温度は 23°C であったが、調査後は 1~3°C 上昇している（S9 は暑熱不快想像温度も 28°C から

30°Cに上昇). 1日2回の想像温度の申告と実際温度の確認する機会を経験することで自らの快適想像温度・暑熱不快想像温度を更新したと考えられる.

図中のピンク色の箇所は, 就寝前・起床後に天気予報などの気象情報を確認した時を示している. S4, S7, S9の最高気温(未来・過去想像温度)は札幌の外気温(最高値)と概ね一致している(確認をしていない日は差がある). 就寝前(夜)の天気予報はその日の振り返りがあって翌日以降の情報, 起床後(朝)はその日一日の予報として情報が提供されることで外気温や天候等を把握していた可能性がある.

熊本では, K3が調査前・後で快適想像温度・暑熱不快想像温度に変化がない. 起床後・就寝前の現在想像温度と実際温度(周囲温度)はやや差がある. これは札幌のS1の傾向に近いと考えられる. 一方, K8, K9, K10の3人の起床後・就寝前の現在想像温度と実際温度(周囲温度)は概ね一致しているが, この3人は快適想像温度・暑熱不快想像温度のいずれか, あるいは両者が変化している.

K3とK8の調査前の快適想像温度は26°Cであるが, おそらくこれはエアコンの設定温度に概ね等しいと予想され, 調査後においても快適想像温度は変化しない. 一方, 暑熱不快想像温度を診るとK3は30°Cのままであるが, K8は30°Cから33°Cに上がる. K3は睡眠時に「エアコン25°C設定」から「26°C設定」に変化したのに対して, K8は「エアコン26.5°C設定+扇風機」によって調整しながら暑熱不快想像温度の閾値を上昇させたと考えられる.

K9, K10の快適想像温度は, K3, K8の26°Cよりもさらに低い23°C, 20°Cである. 調査後はそれぞれ28°C, 23°Cに上昇する. 暑熱不快想像温度もそれぞれ上昇するが, K9は夜間に「扇風機」を活用している(後半にエアコンとの併用有)のに対して, K10は毎夜「エアコン27°C設定」である. この2人は快適想像温度が元々低い群であるが快適想像温度とともに, K9は暑熱不快想像温度もK8と同様に更新されたと考えられる. エアコンと扇風機の併用は暑熱不快想像温度を上昇させる可能性がある.

ただし, 熊本では4人とも睡眠時にエアコン・扇風機を使用しているが窓開けをしている被験者は一人もいなかった. 8月後半の熊本は窓開けによる調整が難しいと考えられる.

4. まとめ

夏季の札幌・熊本の大学生の個人の想像温度, 快適想像温度, 暑熱不快想像温度を対象に調査した結果, 以下のことが確認できた.

- 1) 個人の想像温度の高低に影響を与える要素は, そのときの熱環境要素に加えて, 快適想像温度と暑熱不快想像温度と考えられる.
- 2) 毎日の想像温度と実際温度の照合・確認と, 天気予

報などの情報を確認することによって快適想像温度と不快想像温度が更新される場合がある.

- 3) 札幌では, 通風(窓開け)と扇風機による調整行動と天気予報の確認によって快適想像温度・暑熱不快想像温度が更新される場合があった.
- 4) 熊本では, 快適想像温度はエアコンの設定温度に概ね等しいと考えられ, エアコンと扇風機の併用があるときに, 快適想像温度と暑熱不快想像温度が更新される場合があった.

謝辞

本研究は科研費(19K04731)の補助により実施したものである. また, 山田采果氏(当時, 札幌市立大学), 藤田千尋氏(当時, 熊本県立大学), 豊澄潤氏(当時, 福山大学)の卒業研究の成果と, 岡本孝美氏(熊本県立大学)の協力によるところが大きい. ここに記して謝辞とする.

本研究は, 札幌市立大学研究倫理委員会の承認を受けて実施したものである(承認番号: 2130-1).

参考文献

- 1) 斉藤雅也: ヒトの想像温度と環境調整行動に関する研究 夏季の札幌における大学研究室を事例として, 日本建築学会環境系論文集 第74巻 第646号, pp.1299-1306, 2009.12.
- 2) 斉藤雅也・辻原万規彦: ヒトの想像温度の形成プロセスに関する考察, 日本建築学会学術講演梗概集(東北), pp.269-272, 2018.9.
- 3) 廣谷純子・山田信博・町田佳世子・斉藤雅也: 夏季における中学生の想像温度と熱環境適応プロセスの関係, 日本建築学会環境系論文集, 第84巻 第756号, pp.171-178, 2019.2.
- 4) 佐々木優二・下ノ蘭慧・鬼塚美玲・須永修通・斉藤雅也: 想像温度による熱中症危険度の判定可能性に関する研究 -北海道4年の調査結果を用いた分析-, 日本建築学会環境系論文集 第87巻 第801号, pp.750-758, 2022.11.
- 5) 山田采果・藤田千尋・豊澄潤ほか: 地域の気候風土を活かす「住みこなし」の想像温度による診断(その1)~(その3), 日本建築学会中国支部研究報告集, 第46巻, pp.435-446, 2023.3.
- 6) 斉藤雅也ほか: 地域の気候風土を活かす「住みこなし」の想像温度による診断(その4) 現在・過去・未来の想像温度の地域特性, 日本建築学会学術講演梗概集, 2023.9(掲載予定).
- 7) 伊澤康一ほか: 地域の気候風土を活かす「住みこなし」の想像温度による診断(その5) 夏季の起床後・就寝前における想像温度と実際温度の相対差への気象影響, 日本建築学会学術講演梗概集, 2023.9(掲載予定).