

ヒトの温度想像力と夏の住みこなしに関する考察

想像温度 温度想像力 住みこなし
通風 冷房 地域性

正会員 ○齊藤 雅也¹⁾ 同 辻原 万規彦²⁾
同 伊澤 康一³⁾ 同 中谷 航平⁴⁾
同 中村きらら⁵⁾ 同 廣林 大河⁴⁾
同 原 大介⁶⁾

1. はじめに

建築の内外で熱的な不快を感じることは間々ある。大抵このような時は「不快でない」状態にするために何らかの調整行動が取られる。しかし行動が現れるか否かは個人の「住みこなし」のレベルによって異なる。筆者らは「いま何℃か?」「この後、何℃になるか?」などの、住まい手自らの熱環境(空間の温度)に対する意識や想像・予測力が「住みこなし」の起点になるのではないかと予想している。

これまでヒトの想像温度の研究では、熱的な不快度や調整行動が想像温度の高低に現れ¹⁾、その関係には地域性・季節性があること²⁾、さらに想像温度が気象情報(記憶・経験温度)の影響を受けて形成されることがわかっている³⁾。以上の知見は、ヒトの認知・行動のモデル化に関する筆者らとは別グループの研究成果⁴⁾と対応する。よって想像温度は、熱環境の新たな評価尺度の一つになり得ると考えられる。

本研究では、「住みこなし」に必要なとされる熱環境に対する意識や想像力を「温度想像力」と定義した。本報の前半では認知・行動のモデルの研究を参照し、想像温度を考察する。後半は、国内外での夏季の「温度想像力」に着目した調査結果を考察する。なお、本研究の「温度想像力」の評価では、実際の空気温度に想像温度が概ね近いか否かを判断材料とした。

2. 想像温度と認知・行動モデル

羽根・藤井らはヒトの認知・行動のモデルの研究を1990年前後に発表した。当時の認知科学の知見「環境に対する人間の行動が、刺激の総和に対して生起するのではなく、認知された環境イメージに対して生起すること」を引用し、環境から入力を受けて行動を出力するまでの流れをモデル化した⁴⁾。このモデルの特徴は「実在的環境」と「意味的環境」を分けた点にある。

「実在的環境」とは、ヒトの周囲の物理環境で、人体には光や熱、音などの刺激が入る。「意味的環境」とは、大脳皮質にある「記憶・経験」のデータベースで、「実在的環境」からの刺激を瞬時に認知処理する際に判断する「情報集積庫」である。ここは熱環境であれば、暑さ・寒さ、快・不快の記憶、記憶・経験温度などの

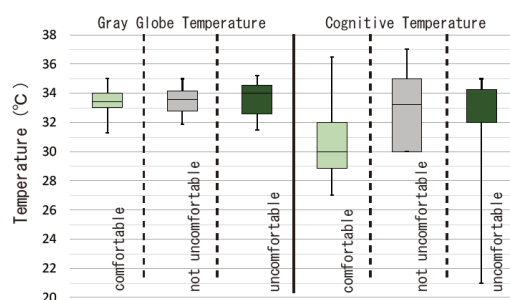


図1 ベトナムでの快・不快別のグローブ温度・想像温度⁵⁾

情報が日々更新され、蓄積されると考えられる。寒暑感や乾湿感、快・不快、想像温度は「実在的環境」からの刺激による伝達情報に加えて、「意味的環境」にある記憶・経験情報が統合されたものと解釈できる³⁾。

3. 温度想像力と夏の住みこなし

筆者らは、2019年9月にベトナム・ハノイ郊外の農家の熱環境を調査した。19世紀以前に建てられた母屋は北向開口で、日中の外気温湿度: 35°C・55%、室内は30~33°C・60%、全員が通風と扇風機(天井扇)で過ごしていた。図1は、6世帯12名の近傍グローブ温度と想像温度を快・不快別に示したものである⁵⁾。快・不快に関係なくグローブ温度は33~35°Cである。一方、想像温度は「快適」29~32°C、「不快ではない」30~35°C、「不快」32~34°Cで、想像温度が高いほど「不快」になる。「快適」の想像温度帯はグローブ温度より最大で3.5°C低い。「快適」とされた場所は、扇風機からの気流(0.2~0.5m/s、乱れの強さ0.6~0.7)が得られる所で、ベトナム特有の「住みこなし」が現れていた。

気温30~33°Cに対して想像温度29~34°C(実際の空気温度≒想像温度)なので、住まい手は「実在的環境」を概ね把握し、「温度想像力」を備えていると評価できる。さらに「快適」申告時にグローブ温度よりも最大3.5°C低い温度を想像したことは、扇風機(天井扇)からの風が心地よいとする、記憶・経験による「意味的環境」の影響が加わったと解釈できる。

以上より、夏季の通風環境下での「住みこなし」の条件は、住まい手が、1)「温度想像力」を備えていること、2) 実際の空気温度(グローブ温度) > 想像温度となる場所(時)を選ぶことが挙げられる。

Discussion on the Ability to Have Cognitive Temperature and the Adapting to Regional Life in Summer

SAITO Masaya, TSUJIHARA Makihiko, ISAWA Koichi,
NAKATANI Kouhei, NAKAMURA Kirara,
HIROBAYASHI Taiga, and HARA Daisuke

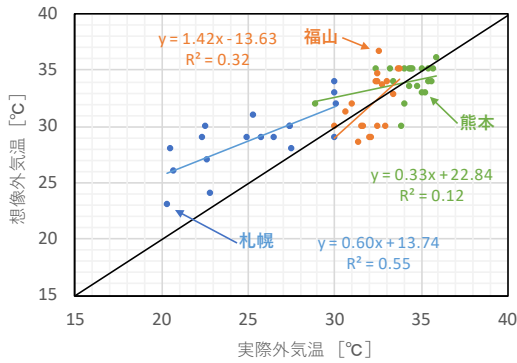


図2 札幌・福山・熊本での外気温と想像外気温

次に、冷房環境下での「住みこなし」の条件を考察するために、2019年7～8月に札幌・福山・熊本で被験者（各4名）に5日間の冷房室実験をした。設定温度は29℃（前半1,2日目）、25℃（後半3～5日目）で、29℃は「あまり快適ではない」、25℃は「快適」な状態を想定した。被験者には温度情報を示さずに、毎日1回、想像温度の回答後、温度計の示度の記録を繰り返してもらった。

図2は3地域の外気温と想像外気温、図3は実際室温と想像温度である。札幌は外気温と想像外気温が概ね対応しているが、福山・熊本はあまり対応していない。札幌の被験者は福山・熊本より冷房室で過ごす時間が短い（通風室で過ごす時間が長い）影響と考えられる。一方、室内では札幌よりも福山・熊本の実際室温と想像温度が対応している。福山・熊本では冷房室で過ごす時間が札幌よりも長い影響が表れている。

図4は、地域に関係なく29℃設定（前半1,2日目）と25℃設定（後半3,4日目）に分けたものである。実際室温と想像温度の相関は29℃設定よりも25℃設定が大きい。前半から後半にかけて被験者の「温度想像力」が醸成された可能性があるが、必ずしもその影響のみとは言い難い。いずれも冷房環境下であるが、29℃設定は室温25～30℃、25℃設定は23～25℃で被験者にとっては25℃設定の方が普段の冷房室と同じ熱環境になっていた影響が出ていると考えられる。

図5は、29℃設定（2日間）・25℃設定（3日間）での快適感と実際室温・想像温度で、（ ）内は申告数である。29℃設定では不快側の平均の想像温度が実際室温を上回り、「どちらでもない」と快適側では両者が逆になる。29℃設定は冷房環境下であるが、図1で示した通風環境下での「住みこなし」の必要条件を満たす申告が約70%（=15/21）ある。一方、25℃設定では不快側はなく、「どちらでもない」と快適側の申告で想像温度が実際室温を上回っている。25℃設定程度の冷房

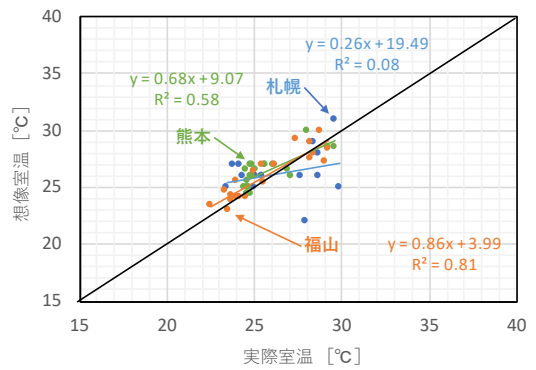


図3 札幌・福山・熊本での実際室温と想像温度

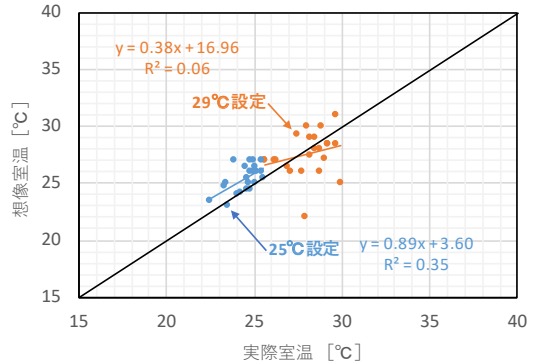


図4 29℃・25℃設定での実際室温と想像温度

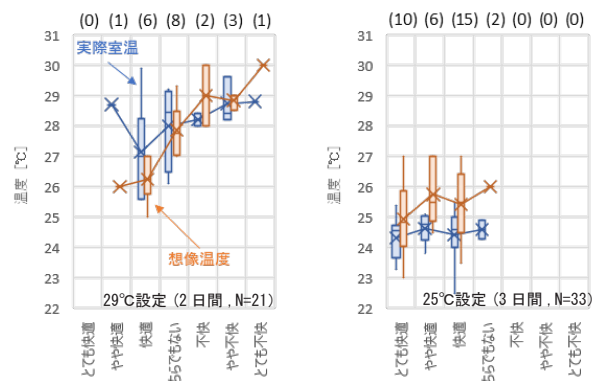


図5 29℃・25℃設定での快適感と実際室温・想像温度

環境下で「不快ではない」「快適」は、地域に拠らず「想像温度 \geq 実際室温」で得られる。以上は冷房環境下での「住みこなし」の条件の検討材料になると考えられる。

謝辞 本研究は、JSPS 科研費 JP17H04596, JP19K04731 の助成を受けたものです。福山の調査データは、秋山駿太氏・難波陸氏（研究当時：2019年度 福山大学工学部4年生）の協力を得ました。ここに謝意を表します。

参考文献 1) 齊藤雅也：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. 2) 齊藤雅也・辻原万規彦：ヒトの想像温度と季節感の特性, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.225-228, 2019. 3) 齊藤雅也・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, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.269-272, 2018. 4) 藤井晴行・羽根義：意味的環境の認知と行動のモデル化に関する研究-Prologを用いた行動モデルの記述-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.119-120, 1989. 5) 中谷航平・齊藤雅也・原大介・篠崎正彦・内海佐和子・西村伸也・樺田恵：ベトナム農村民家の夏季の熱環境と住まい手の感覚・行動に関する研究 その2, 日本太陽エネルギー学会講演論文集, pp.250-253, 2019.10.

1) 札幌市立大学デザイン学部 教授・博士（工学）
 2) 熊本県立大学環境共生学部 教授・博士（工学）
 3) 福山大学工学部 准教授・博士（工学）
 4) 札幌市立大学大学院 デザイン研究科 博士前期課程・大学院生
 5) 熊本県立大学大学院 環境共生学研究科 博士前期課程・大学院生
 6) 株式会社 石本建築事務所 修士（デザイン学）

1) Professor, Sapporo City University, Dr. Eng.
 2) Professor, Prefectural University of Kumamoto, Dr. Eng.
 3) Associate Professor, Fukuyama University, Dr. Eng.
 4) Graduate Student, Sapporo City University
 5) Graduate Student, Prefectural University of Kumamoto
 6) Ishimoto Architectural & Engineering Firm, Inc., M. Design