

ヒトが夏季に快適に感じる温度の地域性に関する研究

-札幌と熊本の小児を対象にして-

Study on the Room Air Temperature with Thermal Comfort in Summer

In the Case of the Elementary Students in Sapporo and Kumamoto

会員 外 ○町口 賢宏 (札幌市立大学) 正会員 齊藤 雅也 (札幌市立大学)

正会員 辻原 万規彦 (熊本県立大学)

Takahiro MACHIGUCHI*¹ Masaya SAITO*¹ Makihiko TSUJIHARA*²*¹ Sapporo City University *² Prefectural University of Kumamoto

An experimental study on the room air temperature with thermal comfort of elementary students for two weeks in summer was made in Sapporo and Kumamoto, respectively. Each student put the red colored-circle sticker on the individual "thermal diary" after lunch if he or she felt thermal discomfort; that means too hot not to be well for study. On the other hand, they put the blue colored-circle sticker if they could work well without thermal discomfort. Their cognitive temperature scale was also signed simultaneously on their diary.

The room air temperatures when 15% of students felt thermal discomfort in Sapporo versus Kumamoto were 25.2°C versus 28.5°C, respectively. It depends on the difference in the ambient temperatures between Sapporo (average: 23.7°C) and Kumamoto (27.0°C). Each cognitive temperature scale was almost 3 to 4°C lower than the room air temperature. Almost of cognitive temperature scale for the students which felt thermal discomfort is higher those which they could study well.

1. はじめに

近年、地球環境問題の顕在化を背景に、建築のハード面においては建築・設備の長寿命化・高効率化、緑化の推進など、環境に配慮した取り組みがなされている。一方、住まい方などのソフト面では、環境省が推奨する省エネルギー行動として、冷房は28°C、暖房は20°Cなどのエアコンの設定温度に関する指針が出されている。これらは電力消費量やCO₂排出量の削減を意図して全国一律に定められたものであるが、ヒトの身体性や地域性に対する配慮は特になされていないものと考えられる。

ところで、建築環境の地域性を明らかにする研究はこれまでもいくつかある。だが、その地域に住む人々が実際の温熱環境に対してその環境をどう認識しているのかなどの、身体性を含めた調査研究はほとんどなされていない。本研究では、気候に顕著な違いがみられる、夏季の札幌と熊本において、小学校教室の温熱環境実測を行ない、それぞれの児童の身体性を含む温熱感覚や快適と感じる温度、もしくは不快と感じる温度に地域差があるのかを定量的に明らかにした。

2. 研究方法

本研究では、教室の温熱環境が普段どおり授業を受けられる状態か否かの快・不快申告と、実際室温に対して何度くらいの温度を児童が認識しているのかを計る指標として想像温度¹⁾を用いた。実測は、2009年8月21日～9月4日(10日間)に札幌市内のA小学校の6年生2学級の児童55人と、2009年9月15日～10月1日(10日間)に熊本市内のB小学校の5年生1学級の児童37人を対象とした。

「温度手帳」と呼ぶカードを各児童に1枚配布した。温度手帳には、自宅でのエアコンの有無と、各自の想像

温度、発汗の有無、快・不快の申告用シール貼付け欄がある。毎日、昼食後(午後12時45分～1時前後)に想像温度を温度手帳に記入してもらい、その時の教室の温熱状態について、快適(普段通り授業を受けられる)と感じていたら青シールを、不快(暑くて授業に集中できない)と感じていたら赤シールを貼ってもらった。同時に自分の発汗状態も申告してもらった。児童が想像温度を申告する時は他人と相談しないよう、また温湿度計の表示を確認しないように表示部に目隠しのテープを貼った。教室は札幌・熊本ともに通風環境である。

3. 結果と考察

表-1は札幌、熊本の申告時の外気温・実際室温・想像温度と不快申告者割合の関係である。実測時の札幌の外気温は熊本よりも5～6°C低かったため、不快申告者割合は最大でもそれぞれ札幌27%、熊本84%であった。したがって、札幌で不快申告50%および80%のときの外気温と実際室温は空欄になる。一方、想像温度は任意の想像温度帯(0.5°C間隔)における不快申告者割合を表しているのですべての欄に数値がある。

札幌と熊本の実際室温と不快申告者の割合を比較すると、不快申告の出現温度は、札幌23.8°C、熊本27.5°Cである。不快申告者割合が15%に達する温度は、札幌25.2°C、熊本28.5°Cである。両者の差はそれぞれ3.7°Cと3.3°Cで、どちらも熊本が札幌より3～4°C高かった。想像温度と不快申告者割合を、札幌と熊本で比較すると、出現温度は札幌20.0～20.4°C、熊本23.5～23.9°Cである。不快申告者割合が50%に達する温度は、札幌25.5～25.9°C、熊本26.5～26.9°Cである。不快申告者割合80%では、札幌27.0～27.4°C、熊本28.5～28.9°Cである。両者の差は、出現温度で3.5°C、50%で1.0°C、80%で1.5°C

表-1 札幌と熊本の申告時の外気温・実際室温・想像温度と不快申告者割合

		範囲	不快出現温度	不快 15%	不快 50%	不快 80%
外気温	札幌	18.3~24.9℃	18.3℃	23.7℃		
	熊本	24.4~29.9℃	24.4℃	27.0℃	27.7℃	29.8℃
実際室温	札幌	23.8~26.2℃	23.8℃	25.2℃		
	熊本	27.5~31.8℃	27.5℃	28.5℃	29.1℃	31.4℃
想像温度	札幌	15.0~28.4℃	20.0~20.4℃	23.5~23.9℃	25.5~25.9℃	27.0~27.4℃
	熊本	20.0~34.9℃	23.5~23.9℃	23.5~23.9℃	26.5℃~26.9℃	28.5~28.9℃

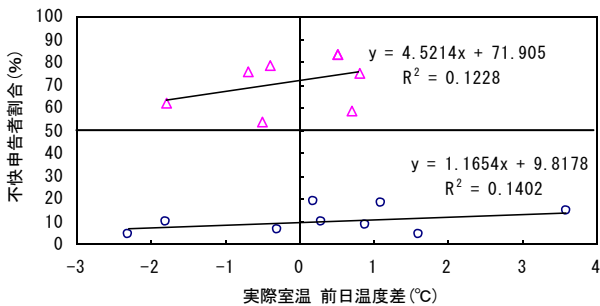


図-2 前日との実際室温差と不快申告者割合

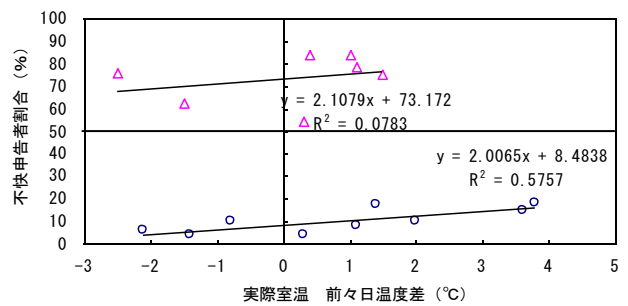


図-3 前々日との実際室温差と不快申告者割合

だった。以上から、実際室温、想像温度の違いにかかわらず札幌と熊本では出現温度で 3~4℃の温度の地域差があり、不快申告割合が増えるとその差は徐々に小さくなるが、熊本の方が札幌よりも常に高い。図-2は、前日との実際室温差に対する不快申告者割合である。図-3は、前々日との実際室温差についてである。温度差が正(図の 0より右)ならば申告当日の室温が前日もしくは前々日より高いことを意味している。札幌、熊本ともその温度差が大きくなるほど不快申告者割合はやや増加する傾向にある。

図-4は快・不快申告者別に申告時の実際室温と想像温度の大小の結果を示したものである。快・不快の違いにかかわらず、実際室温が想像温度を上回る割合が過半数を占めるが、札幌、熊本ともに想像温度が実際室温を上回る割合は、不快申告者の方が快申告者より大きい。想像温度が実際室温より高い場合に不快申告が多いのは、通風環境下における夏季の室内の特徴と考えられる。

図-5は発汗の有無と快・不快申告の関係である。「発汗あり」は、札幌、熊本ともに不快申告者の割合が90%以上を占める。一方、「発汗なし」は、快適申告者の割合が札幌94%、熊本61%で札幌の方が多い。発汗の有無と快・不快申告の関係は顕著と考えられる。発汗は暑熱環境下で不可欠な生理反応だが、本研究では児童の不快申告と発汗有りの自己申告に強い相関があることがわかった。

謝辞

本研究では、札幌市立常盤小学校と熊本市立月出小学校の児童・教員のみなさまのご協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

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, No. 74, pp. 1299-1306, 2009.1

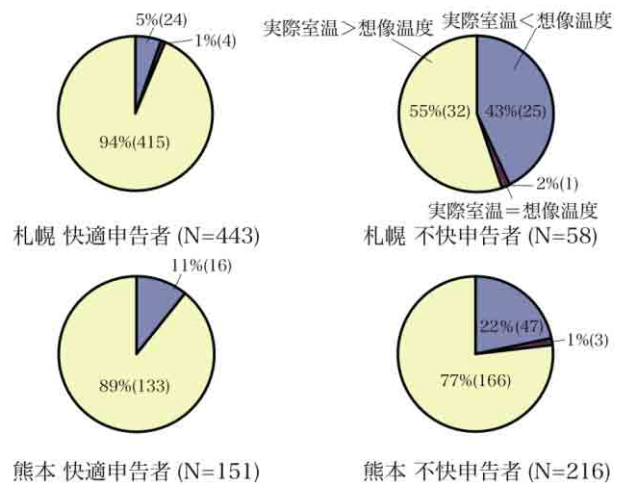


図-4 快・不快申告者別の 実際室温と想像温度

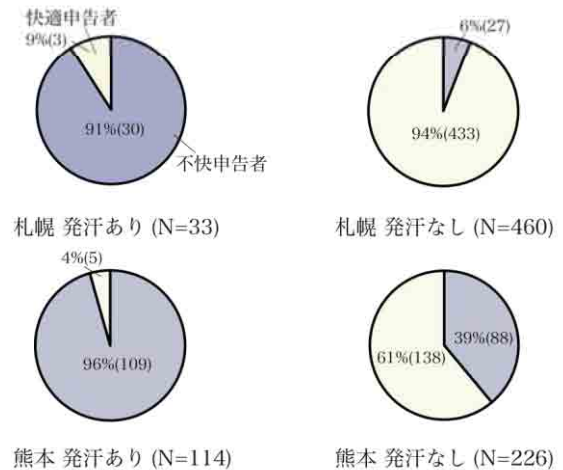


図-5 発汗の有無と快・不快申告者