

# 室内熱環境における「温度想像力」養成に関する研究

## ～札幌における夏季と秋季の被験者実験～

Study on the Ability to Have Cognitive Temperature for Adapting Indoor Thermal Environment

- Subjective Experiments in Summer and Autumn in Sapporo -

(キーワード：熱環境、想像温度、温度想像力)

(KEYWORDS: Thermal environment, Cognitive temperature, Ability to have cognitive temperature)

○中谷航平 (札幌市立大学), 原大介 (札幌市立大学), 中村きらら (熊本県立大学), 難波陸 (福山大学), 秋山駿太 (福山大学), 斉藤雅也 (札幌市立大学), 辻原万規彦 (熊本県立大学), 伊澤康一 (福山大学)

### 1. 研究背景

環境共生建築やZEBなどの環境に配慮した高性能建築のポテンシャルを引き出すには、住まい手が「環境調整行動」を上手に行なうことが重要である。そのためには自らが過ごす空間の熱環境を把握する能力、つまり空間の温度を想像する「温度想像力」が備わっている必要がある<sup>1),2),3)</sup>。筆者らは住まい手向けに「温度想像力」を養う機会を作ることによって、“不快な熱環境”を“不快でない熱環境”へ調整・改変するための支援につながると予想している。

### 2. 研究目的

本研究では、被験者が空間の温度を想像した後に実際の温度を確認する作業を繰り返すことによって、温度想像力が養われると仮定して、その過程を夏季と秋季について介入実験によって明らかにすることを目的とした。

### 3. 研究方法

表1に被験者実験の概要を示す。温度想像力を養う手法として二つの介入実験を同じ被験者で夏季・秋季にした。

被験者が日常曝されている熱環境を把握するため、空気温湿度計を1週間携帯させて計測した。その際、任意の場所・時間にて想像温度(今、何℃だと思ふか)・寒暑感・快適感などを「温度手帳」と呼ぶ記録帳に1日3回(最高5回)に申告してもらい、毎申告後に実際の空気温度を確認してもらった。その中の男女2名ずつには、さらに1日1回、時間を指定して実験室内で同様の調査を追加実施した。

また、介入実験の前後で被験者に対して「暑がり」や「寒がり」の主観申告、エアコンの使い方、温度に対する意識についてアンケート調査をした。

表1 被験者実験の概要

【夏季】	
【対象】	学生11名(男性2名・女性9名)
【期間】	◇事前アンケート調査 2019年8月2日 ◇日常生活調査 2019年8月3日～8月9日(7日間) ◇実験室調査 2019年8月5日～8月9日(5日間) ◇事後アンケート調査 2019年8月13日
【秋季】	
【対象】	学生13名(男性4名・女性9名)
【期間】	◇事前アンケート調査 2019年10月15日 ◇日常生活調査 2019年10月21日～10月27日(7日間) ◇実験室調査 2019年10月21日～10月25日(5日間) ◇事後アンケート調査 2019年11月7日

### 4. 結果・考察

表2から夏季の耐暑限界の想像温度は、「暑がり」の平均が29.6℃、「寒がり」の平均が30.3℃で「暑がり」の方が「寒がり」よりやや低い。この傾向は秋季にもみられた。また、夏季の「暑がり」の冷房滞在時間(平均)は8.6h/日、「寒がり」は5.7h/日で冷房室の滞在時間に差がみられた。

図1・図2は申告時の実際温度と想像温度の分布である。夏季・秋季ともに想像温度は実際温度と同じくらいか、想像温度のほうがやや低い傾向にある。実際温度から「寒がり」の被験者(図中の○印)は、被験者Aを除くと「暑がり」よりも比較的高い温度帯で生活している。

図3・図4は寒暑感と実際温度・想像温度の関係である。夏季は暑熱感が高まるにつれて実際温度・想像温度ともに上昇するが、秋季は夏季と同じ傾向はみられない。これは秋季の日較差が夏季より大きいからと考えられる。

表2 事前アンケート調査結果(夏季・秋季)

	夏季										秋季																
	日常生活調査のみ					日常+実験室調査					日常生活調査のみ					日常+実験室調査											
寒暑特性(申告)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	寒暑特性(申告)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
耐暑	30	32	28	30	28	30	29			30	32	30	29	耐暑	25	30	30	29	30	35	32	32	32	30	30	30	28
耐寒														耐寒	10	10	10	10	3	-10	8	0	5	-10	5	0	12
暑い時	5	5	7	7	9	9	8			7	8	8	4	暑い時	5	7	6	7	10	9	10	8	6	6	7	4	5
寒い時														寒い時	3	2	2	3	6	5	4	6	2	4	5	4	5
冷房	24	25	※	※※	※	25	※※			※	※※	※	※※	冷房	※※	25	※	※※	※	25	※※	※※	※※	※※	※※	27	※
暖房														暖房	※※	27	※	※	25	27	※※	※※	※※	※※	※	※	※
冷暖房滞在時間 [h/日]	10	18	6	6	7	12	5			6	※※	3	4	冷暖房滞在時間 [h/日]	※※	※※	0	※※	15	15	5	0	20	7	6	6	2
暖房														暖房	10	※※	4	3	15	15	5	5	20	7	6	12	4

※不明 ※※未記入

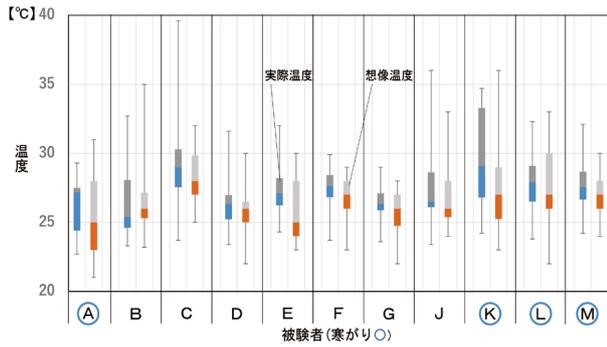


図1 夏季の実際温度・想像温度

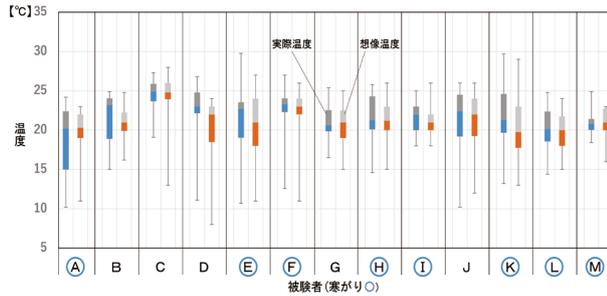


図2 秋季の実際温度・想像温度

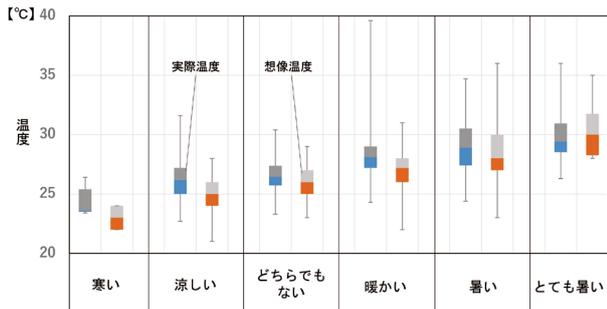


図3 夏季の寒暑感と実際温度・想像温度

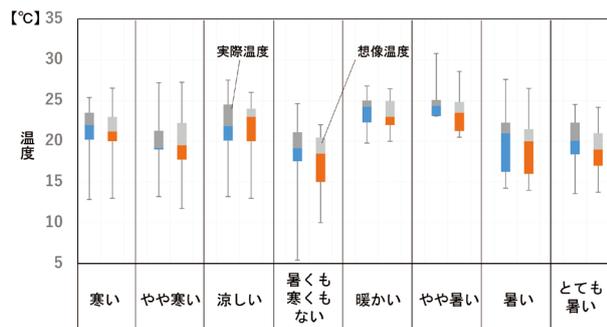


図4 秋季の寒暑感と実際温度・想像温度

図5・図6は実際と想像温度の絶対差平均とその標準偏差、日平均外気温である。夏季は8/3から日の経過ともななって8/7まで絶対差とその標準偏差が小さくなっている。それ以降に絶対差が大きくなるのは8/7から8/8にかけて外気温が急激に下がった影響を受けたからと考えられる。

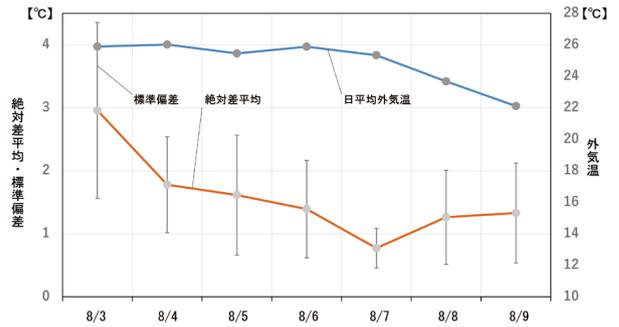


図5 夏季の実際と想像温度の絶対差・日平均外気温

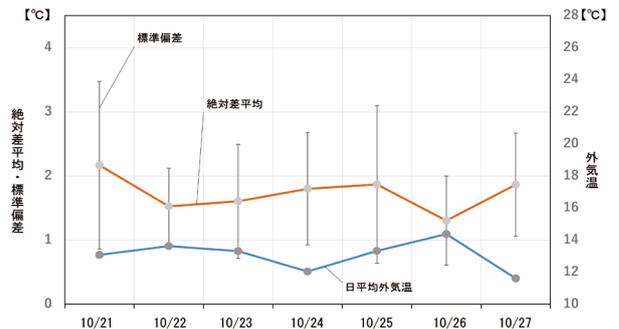


図6 秋季の実際と想像温度の絶対差・日平均外気温

また、秋季は実際と想像温度の絶対差が夏季のように日の経過にもななって小さくなる傾向はない。秋季は日較差が大きいため被験者が一日における周囲の熱環境の変化を想像できていない可能性がある。

### 5. まとめ

- ・夏季の「暑がり」・「寒がり」の差は、エアコンの使用時間や過ごしている空間の熱環境の影響を受けていることによるものと考えられる。

- ・日平均外気温が大きく変わらない場合、介入実験によって温度想像力が養われていた。一方、日較差が大きい秋季は、温度想像力が養われにくいことが判った。

※本研究は、JSPS 科研費(19K04731)の助成を受けて実施した。

### 参考文献

- [1]伊澤康一, 難波陸, 秋山駿太, 中村きらら, 原大介, 中谷航平, 斉藤雅也, 辻原万規彦, 岡本孝美: 室内熱環境における「温度想像力」養成に関する研究~福山における夏季・秋季調査~, 日本建築学会中国支部, 2020.3(掲載予定)
- [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する考察, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.269-272, 2018.9
- [3]中村きらら, 原大介, 中谷航平, 斉藤雅也, 辻原万規彦, 伊澤康一, 岡本孝美: 室内熱環境における「温度想像力」養成に関する研究~札幌・福山・熊本における夏季・秋季の被験者実験, 日本建築学会研究報告九州支部, 第59号, 2020.3(掲載予定)