

熊本と東京および札幌における小学児童と教員の温熱的不快・想像温度

正会員 ○緒方理子\*<sup>1</sup> 正会員 斉藤雅也\*<sup>2</sup>  
正会員 辻原万規彦\*<sup>3</sup> 正会員 酒田健\*<sup>4</sup> 正会員 宿谷昌則\*<sup>5</sup>

小学校 温熱環境 温熱感  
想像温度 地域差 冷房

## 1. はじめに

小学児童を対象に2009年度から継続している温熱的不快と想像温度に関する一連の研究(1)～(4)は、より良い教室の温熱環境の計画や運用を目標としている。本報では、昨年までの成果を踏まえ、熊本と札幌だけでなく夏季に冷房を用いる東京の小学校も対象に加えて、担当教員の想像温度にも焦点をあてて調査した結果を報告する。最後に、2011年度の冬季に、熊本と札幌で行った調査結果の一部についても報告する。

## 2. 研究方法

表1、表2に調査概要を示す。

2012年の夏季調査では、温熱的不快は、熊本と札幌では、「暑くて不快」、東京は教室に冷房があるため、「寒くて不快」を加えた。また、幅広い温度域で調査を行うために、夏の1回目と初秋の2回目にわけた。

冬季調査については2011年度に、熊本と札幌の2か所で、児童のみを調査対象としている。

表1 2012年度夏と2011年度冬の調査内容

【温度手帳-児童用(夏)】	・温熱的不快・想像温度・発汗感 ・授業に集中できたか・通風感・着衣量・楽しかった時限
【温度手帳-児童用(冬)】	・温熱的不快・想像温度・着衣量・歩数 ・授業に集中できたか・楽しかった時限・日光に当たっているか
【温度手帳-先生用】	・温熱的不快・想像温度・コメント欄 ・児童が集中できていたか・冷房稼働状況(東京のみ)
※温度手帳は毎日昼食前に1回記入	
【書き写しテスト(集中度合い)】	1分間に何文字書き写す事が出来るか。1週間に2回の計4回実施。
【温熱環境(5分間隔の自動計測)】	・温湿度計…教室窓側、教室廊下側、廊下、屋外 ・グローブ温度計…教室窓側、教室廊下側

表2 2012年度夏と2011年度冬の調査対象と期間

【対象】	熊本市東区 : 5年1学級29名 東京都板橋区 : 6年1学級34名、5年2学級45名 札幌市南区 : 6年2学級49名 1学級につき1人の担当教員(計6名)
※	東京3学級をクラスA～C、札幌2学級をクラスD、Eとする
【温熱環境調整方法】	熊本:(夏)通風、扇風機 (冬)通風 東京:冷房、通風、扇風機 札幌:(夏)通風 (冬)暖房
【調査期間(夏)】	熊本:(1回目)9/3～7 (2回目)9/24～28 東京:(1回目)9/10～14 (2回目)10/2～5、9 札幌:(1回目)8/29～31、9/4～5 (2回目)9/18～21、24
【調査期間(冬)】	熊本、札幌:2012年1/23～2/3

## 3. 結果と考察

### 3-1. 夏季の不快申告者数の割合

図1に熊本と東京ならびに札幌の、「不快」の児童の割合と、各地の1週間の平均外気温(正午における外気温の調査期間(5日間)の平均)を示す。1回目では、熊本より札幌の方が、平均外気温が低いが、「暑くて不快」の児童の割合は熊本24%、札幌52%で札幌の方が高い。日頃から暑熱環境下にいる熊本の児童と、慣れていない札幌の児童の地域差が、この差を生んだと考えられる。

また、東京の1回目の「暑くて不快」と「寒くて不快」の児童の割合は合計39%ある。冷房設備がなく通風と扇風機で温熱環境を調整している熊本の方が24%と低い割合で、多くの児童にとって不快でない教室の温熱環境づくりが行なっていると考えられる。

1回目と2回目で、熊本は「暑くて不快」とした児童が24%から13%に、札幌は52%から42%に減少し、東京は16%から27%に増加している。表3に東京3学級の1～4校時での冷房稼働状況を示す。1回目の調査での、全校時に対する冷房稼働校時の割合は92%だったが、2回目は13%まで減少した。東京で、「暑くて不快」の児童の割合が増加したのは、児童の身体が、通風を行うだけでは、初秋であっても、暑さに対応するのが困難な状態になっていることが原因であると考えられる。

### 3-2. 夏季の実際温度と想像温度

図2から図4に、温熱的不快別の実際温度と想像温度の関係を示す。実際温度とは教室内の空気温度とグローブ温度の平均である。以下、想像温度を想像値、実際温度を実際値とする。

実際値に対する想像値は、3地域とも大小ばらつきがあるが、熊本と札幌では「不快でない」の児童は、「暑くて不快」の児童よりも想像値が低いが、東京の児童に同じ傾向はみられない。東京の児童は、冷房室内で過ごす時間が長いため、温熱環境が正しく想像できず、実際値と想像値がかい離していると予想される。

図中の◆点は、教員の実際値と想像値の関係であるが、児童とは対照的に、両者の差は概ね5℃以内である。これは教員が、普段から教室の温熱環境を把握し、児童の様子を見ながら、より良い環境を創り出す立場であるからと考えられる。特に、東京ではクラス担当教員に冷房を

入れるか否かの決定権があり、教員の温熱感が教室の温熱環境に影響を与えていると推測される。

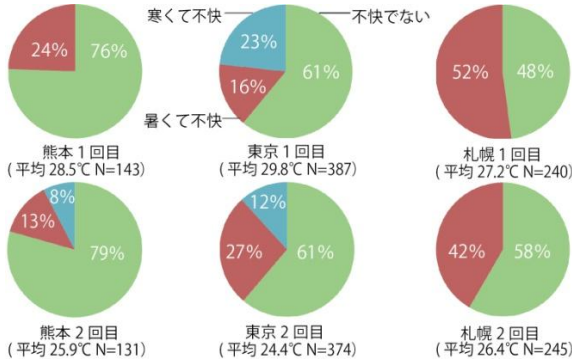


図1 「不快」とした児童の割合と平均外気温

表3 東京の教室で冷房稼働していた校時

1回目	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14
クラスA	1, 2, 3, 4	2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4
クラスB	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4
クラスC	1, 2, 3, 4	3, 4	1, 2, 3, 4	1, 3, 4	1, 2, 3, 4

全校時に対する冷房稼働校時の割合92%

2回目	10/2	10/3	10/4	10/5	10/9
クラスA	4		4	3, 4	
クラスB					
クラスC	3, 4		4	4	

全校時に対する冷房稼働校時の割合13%

### 3-3. 冬季の実際温度と想像温度

図5 から図6 に冬季の実際値、想像値、温熱的不快の関係を示す。熊本は暖房機器がなく、札幌は常時暖房が使用されていた。熊本の、「寒くて不快」の児童の多くは想像値が5°C以下であるが、札幌の児童は20°C以下である。熊本の「寒くて不快」の児童の割合は、全体の15%で、札幌は14%であった。さらに、熊本では、実際値が20°C以下になっているのにも関わらず、「不快でない」の児童が多いのに対し、札幌では実際値が20°C以上でも「寒くて不快」とした児童がいる。

また、熊本の全体のうちの1割の児童が「日が当たっている」と申告しており、この児童全員が「不快でない」としている。熊本の児童の温熱的不快に日が当たっているか否かは影響があると考えられる。

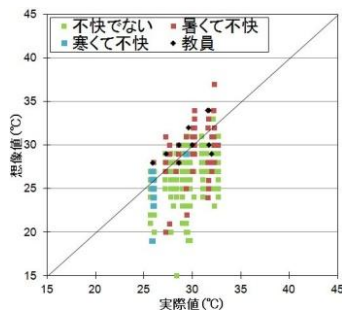


図2 熊本の実際温度に対する温熱的不快と想像温度

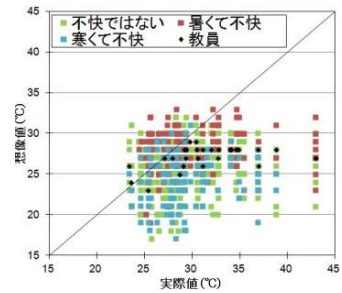


図3 東京の実際温度に対する温熱的不快と想像温度

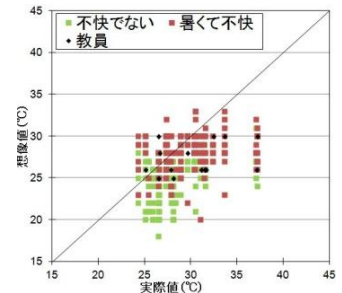


図4 札幌の実際温度に対する温熱的不快と想像温度

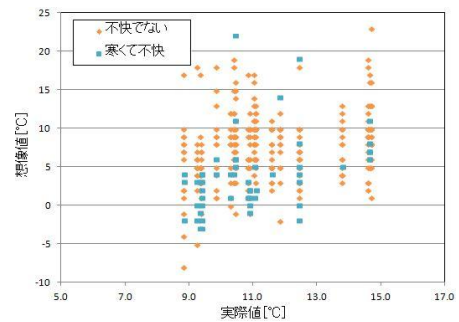


図5 熊本の実際温度に対する温熱的不快と想像温度 (冬)

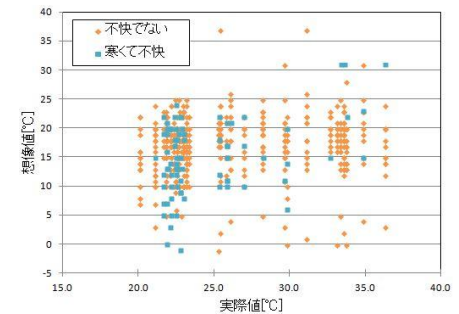


図6 札幌の実際温度に対する温熱的不快と想像温度 (冬)

### 謝辞

熊本市立月出小学校、札幌市立常盤小学校ならびに板橋区立高島第五小学校の児童・教員の皆様のご協力頂きました。北海道大学大学院・教授 羽山広文先生に助言を頂きました。記して謝意を表します。本研究は、平成23-24年度科研費（基盤研究 (C) , 課題番号23601017) による。

### 参考文献

- 1) 町口賢宏ほか：ヒトが快適・不快に感じる温度の地域性に関する研究、日本建築学会大会梗概集、pp. 35-36、2010. 9.
- 2) 斉藤雅也ほか：熊本と札幌における小学児童の温熱的不快・想像温度・授業への集中度合い-その1、日本建築学会大会梗概集、pp. 247-248、2012. 9.
- 3) 秋成妹ほか：熊本と札幌における小学児童の温熱的不快・想像温度・授業への集中度合い-その2、日本建築学会大会梗概集、pp. 249-250、2012. 9.
- 4) 緒方理子ほか：熊本と東京および札幌における小学児童と教員の温熱的不快・想像温度、建築学会九州支部、第52号、pp. 333-336、2013. 3.

\*1 横浜国立大学環境情報学部・博士前期課程・大学院生  
 \*2 札幌市立大学デザイン学部 准教授・博士(工学)  
 \*3 熊本県立大学環境共生学部 准教授・博士(工学)  
 \*4 札幌市立大学デザイン研究科・博士前期課程・大学院生  
 \*5 東京都市大学環境情報学部 教授・工博

\*1 Graduate student, Graduate School of Yokohama National University  
 \*2 Assoc. Prof., Sapporo City University, Dr.Eng.  
 \*3 Assoc. Prof., Prefectural University of Kumamoto, Dr.Eng.  
 \*4 Graduate student, Graduate School of Sapporo City University  
 \*5 Prof., Tokyo City University, Dr.Eng.