

## 教室における夏季と冬季の温熱環境の実態

### 新潟県長岡市における7小中学校の居住環境に関する調査研究 その2

正会員 ○飯野 由香利\*1 同 二宮 秀興\*2  
同 五十嵐 由利子\*3 同 飯野 秋成\*4

#### 1. はじめに

第1報では、学校における問題な場所とその場所が起因となる問題の例としてトイレと排便について考察した。本報では、ほとんどの学校で問題な場所として指摘され、学校において児童・生徒が多く時間を過ごす教室における問題について検討する。図1は児童・生徒が挙げた教室が嫌いな理由をまとめたものである。各学校で回答者数が異なるものの、「暑い・寒い」といった温熱環境に関連する理由を挙げる児童・生徒が多い。このことから、教室における問題として温熱環境があることが明らかである。そこで、本報では教室内の夏季と冬季における温熱環境に関する調査結果を報告する。

#### 2. 夏季における教室内の温熱環境の実態

##### 2.1 夏季の教室における暑さ評価と児童・生徒の状態

夏季における児童・生徒の暑さ評価を教室毎に示したのが図2である。同図の横軸には各教室の階数を括弧内に示し、最上階の教室には「上」と付記する。各教室において、「非常に暑い」と評価している児童・生徒は47～100%おり、「非常に暑い」または「少し暑い」と評価している児童・生徒は80%以上もいる。いずれの教室も南側に面しており、3・4階にある教室が多い。一方、先生の教室内の暑さや湿度に関する評価は図3に示すとおりである。20人(77%)の先生が「非常に暑くて湿度が高い」と評価していることから、蒸し風呂のような劣悪な暑熱環境が形成されていることが予想される。このような劣悪な暑熱環境における児童・生徒の状態を表したのが図4である。8教室では「我慢できない」や「勉強ができない」および「気分が悪くなる」という訴えの合計割合が80%以上ある。ほとんどの教室では40%以上の児童・生徒が「我慢できない」や「勉強ができない」と訴えており、学習に支障をきたしている様相が伺える。

##### 2.2 暑さと学習との関係

このような劣悪な暑熱環境の中で児童・生徒は学習をしなければならない状況にある。児童・生徒による暑さと学習との関係に関する評価を図5に示す。「関係ある」と「少し関係ある」という評価の合計割合は、大多数の教室で70%以上であることから、教室内の暑熱環境が学

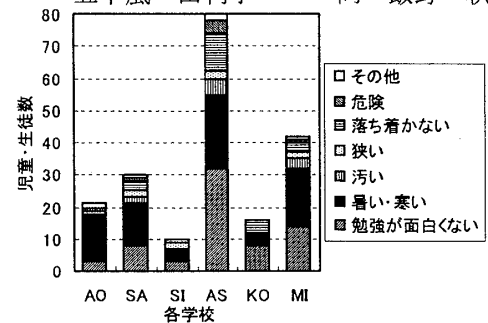


図1 児童・生徒による教室が嫌いな理由

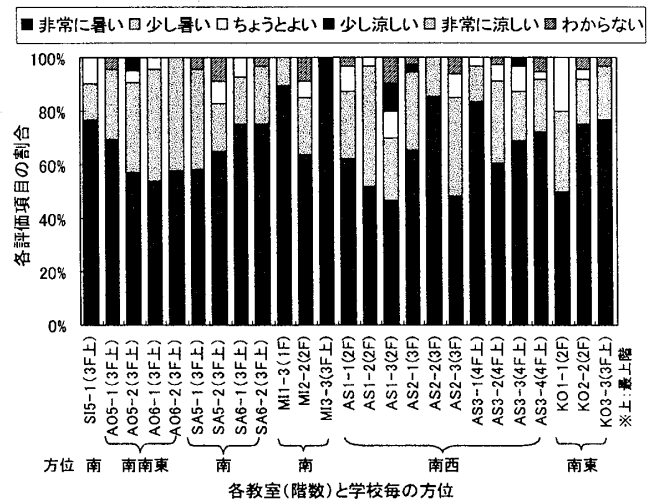


図2 児童・生徒による教室内の暑さに関する評価

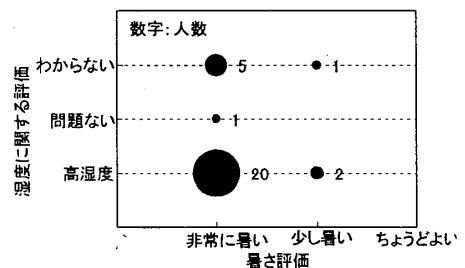


図3 先生による暑さや湿度に関する評価

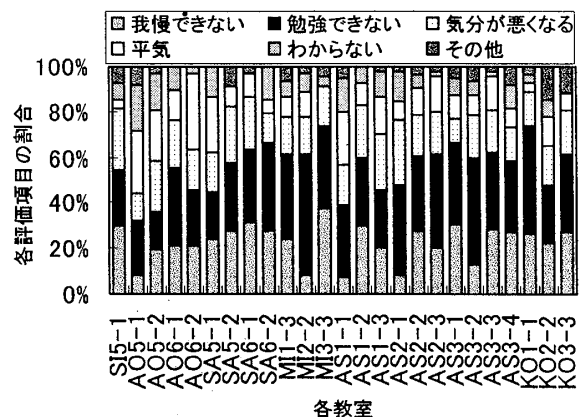


図4 夏季における暑い時の児童・生徒の状態

習をする上で支障を来たしていると考えられる。一方、全先生は温熱環境と学習が関係することを指摘している。

このような状況を踏まえて、暑さに対して、73%の先生が「何らかの対策が必要である」とし、8%の先生が「すぐに改善すべきである」と考えていることが図6からわかる。何らかの防暑対策を早急に講じることが望まれる。防暑対策として冷房設備の設置が挙げられるが、教室内の温熱環境が児童・生徒の心身の成長に及ぼす影響が大きいと考えられることから、教室内の温熱環境に関する意見を先生に尋ねた。この結果を図7に示す。小学校の場合、「身体的能力の養成」や「冷暖房の設備を完備する」ことが重要であると考える先生は、各々同様な割合でいるのに対して、中学校では「冷暖房の設備を完備する」方を優先する先生がやや多い。

### 2.3 教室内の暑熱環境の形成要因の実態

教室内が暑くなる要因として、日射の入射、十分な通風が得られないこと、および壁面やカーテン・ブラインドからの熱放射などがある。図8は日射入射時における熱・光環境の評価を教室の方位とともに示す。日射の入射によりいずれの教室においても「窓際の人が暑い」という評価の割合が高い。この他に、SA小学校では「窓がまぶしい」という評価の割合がやや高い。これは古い学校の場合、壁面などが汚れており教室全体が暗いため窓面が特に明るく感じられるためと推測される。また、南西や南東向き教室では「カーテンを閉めるために暑い」という評価の割合が高い。これらの教室では教室のやや奥まで入射することからカーテンを閉めがちになり、日射熱が蓄熱したカーテンからの再放射により暑くなる。

通風に関連する窓の開閉状況を図9に示す。同図は建築年数の多い学校を左から順に並べて表示している。学校によって窓の開閉状況に大きな相違が見られ、同じ学校内においても教室により窓の開閉状況に対する児童・生徒の認識が異なる。築10年以内の学校では、過去の転落事故の事例を踏まえて、窓にストッパーが設置されており約20cm程度開くのみである。この開口幅では通風による排熱効果はさほど期待できない。また、十分な換気ができない場合もある。このような閉鎖的状況では、蒸し風呂に近い状況になりやすい。このような学校においては、廊下側の窓や戸をはずしてなんとか通風を得ようとしている教室も見られた。また、落下防止柵が設置されている小学校の教室では窓が全開できる。

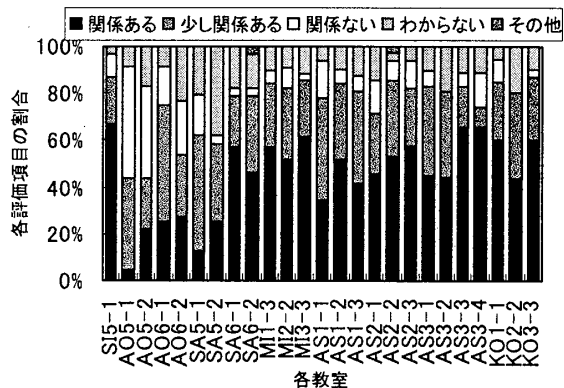


図5 児童・生徒による暑さと学習との関係について

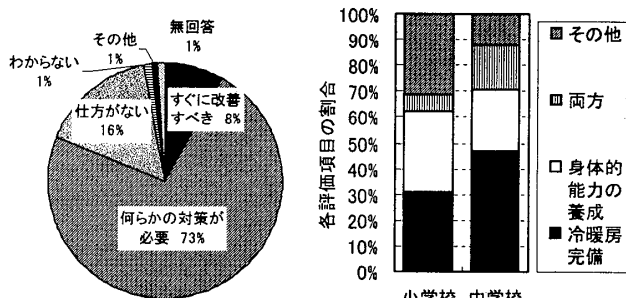


図6 先生による暑さへの対処について

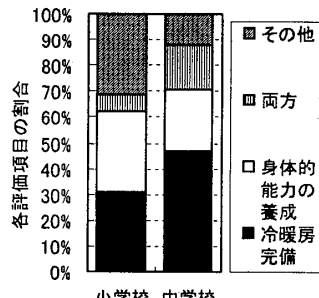


図7 先生による教室内の温熱環境に関する意見

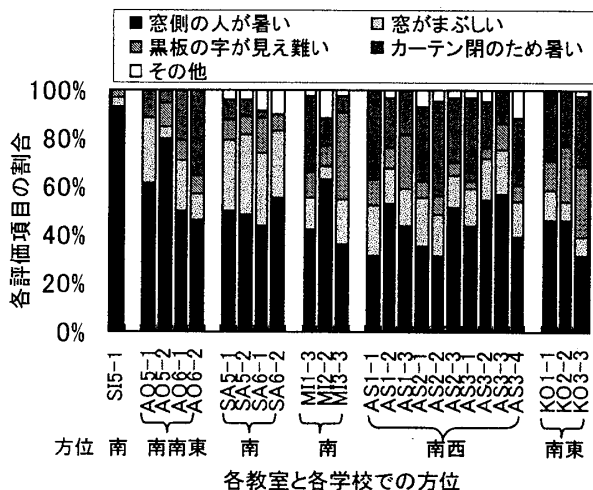


図8 児童・生徒による日射入射時の熱・光環境評価

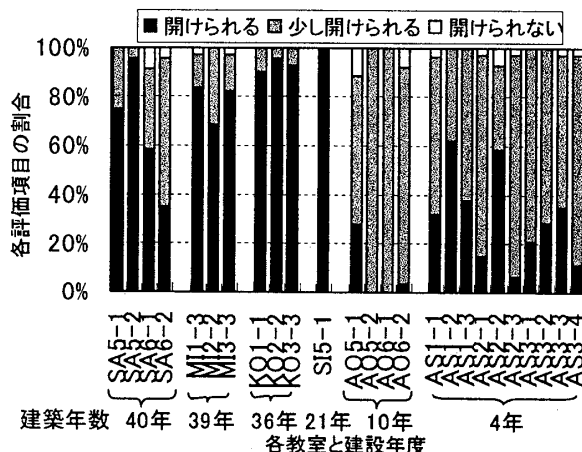


図9 児童・生徒による各教室における窓の開閉状況

### 3. 暑さの対策

#### 3.1 児童・生徒が挙げる暑さ対策

児童・生徒が望んでいる暑さの対策を図10に示す。「扇風機を設置する」や「窓を全開にする」という対策を挙げている児童・生徒が多い。「その他」の項目ではクーラーの設置などが挙げられている。「脱着」に関しては、中学校の場合には制服があり、小学校でも「しつけの点でよくない」という理由で裸になることが許されていない。「席の移動」については教室が狭く、物が多いために席を廊下側に移動させる余裕がない。

#### 3.2 児童・生徒の対処からみた落下防止柵の設置

窓を開放する1つの方策として落下防止柵の設置がある。落下防止柵を設けた場合の児童・生徒の行動について質問した結果を図11に示す。小学校では「柵に近づかない」という回答が多いのに対して、中学校では「柵の周りで遊ぶ」や「柵を壊す」および「柵にいたずらをする」といった回答の割合が高い。落下防止柵が設置されている2小学校での「柵にいたずらをする」や「柵を壊す」といった回答の合計割合の平均が7%と低いことを踏まえると、小学校に落下防止柵を設置することが可能であることが示唆された。

#### 3.3 児童・生徒の対処からみたブラインドの設置

日射遮蔽のためにカーテンを閉めることにより通風が妨げられ、カーテンからの再放射により室温が上昇するとともに、教室内が暗くなり、強風時にはカーテンが舞い上がり学習の妨げとなるなどの問題がある。一方、ブラインドは通風を妨げずに日射遮蔽をある程度することができる。そこで、児童・生徒にブラインドがある場合の使い方について質問した結果を図12に示す。小学校では「大切に使う」という評価が多く、この評価の平均割合は56~73%であるのに対して、中学校での平均割合は29~44%と低い。中学校では「適当に使う」や「わからない」という評価が多く、「壊す」や「いたずらをする」といった回答もあった。また、NI中学校に訪問した際にも先生から「ブラインドはすぐに壊される。」という意見もあった。SA小学校では現在ブラインドが設置されているが、壊されるなどの問題は見られなかったことを踏まえると、小学校ではブラインドの設置が可能であることが示された。

#### 3.4 児童・生徒の対処からみたひさしの設置

ひさしの設置に関する児童・生徒の意見を図13に示

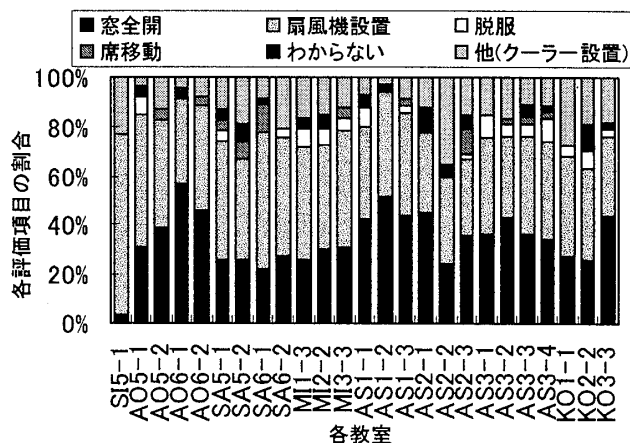


図10 児童・生徒が挙げた暑さ対策

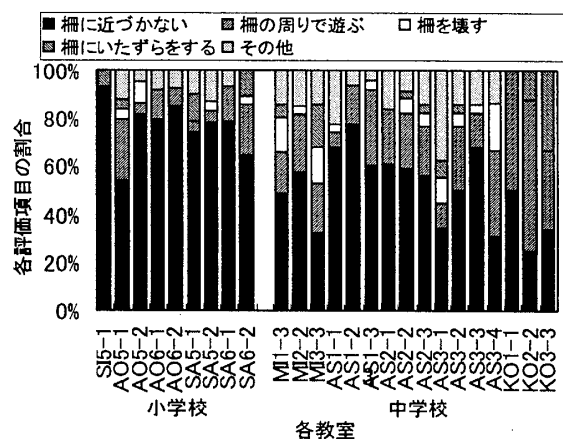


図11 児童・生徒の落下防止柵に対する行動

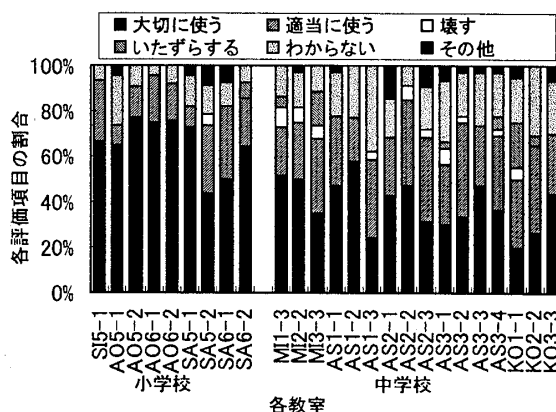


図12 児童・生徒によるブラインドの使い方

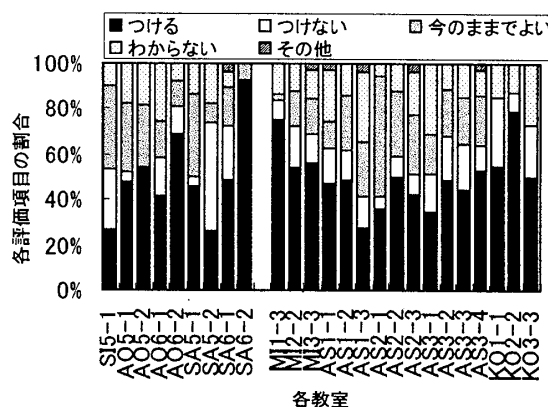


図13 児童・生徒によるひさしの設置に関する意見

す。「つける」の意見が最も多く、次いで「今のまま（ひさしがない学校が多い）でよい」とする意見が多い。日射遮蔽などの環境面を理由としてつける方がよいと思う者に対して、「ひさしにのる」のでつけない方がよいと考える者がいるために設置には十分な検討が必要である。

#### 4. 冬季における教室内の温熱環境の実態

##### 4.1 冬季の教室内における温熱環境評価

冬季の教室内における児童・生徒の温冷感を建築年数とともに図14に示す。なお、中学1年生は冬季における教室内の温熱環境を体験していないことから、冬季に関する事項の解析において中学校1年生のデータを除いた。

冬季の教室内における温冷感は、「とても暖かい」評価もあれば「少し寒い」評価もあり様々である。この要因の1つとして、座席位置と暖房器具との距離が異なることが挙げられる。一方、先生による冬季における教室内の温冷感と湿度に関する評価を図15に示す。「少し寒い」が湿度は問題ない」という先生が7人と最も多く、「ちょうどよい暖かさで、湿度も問題ない」と4人の先生が指摘している。このことから、冬季の教室内における温熱環境は、ほとんどの教室では問題はないと考えられる。しかし、「少し寒い」と「とても寒い」の評価の合計割合が77%であり、「非常に寒い」と評価した先生が勤務しているSI小学校の温熱環境は問題であると考えられる。訪問調査時においても、寒さを我慢しながら学習・生活している様相を聞いた。SI小学校の暖房設備はスチームである。訪問調査時に暖房能力が不十分であることやボイラーから遠い教室ほど暖まりづらいこと、およびボイラーや配管の故障時には全教室で暖房できなくなるなどの問題点が管理員から指摘された。従って、SI小学校などのスチームの暖房設備が設置されている学校（第1報の図2中に示す13校）では、早急な対処が必要であると考えられる。

##### 4.2 児童・生徒による寒さ対策

図16は児童・生徒が挙げた冬季における寒さの対策である。全教室において「服を着る」という対策の割合が最も高い。次いで割合の高い対策は、小学校では「運動する」であるのに対して、中学校では「暖かい側に席を移動する」が挙げられ、対策が異なる。

#### 5. まとめ

本報では、教室における夏季と冬季の温熱環境の実態を捉え、問題点を明らかにし、その対策方法を把握した。

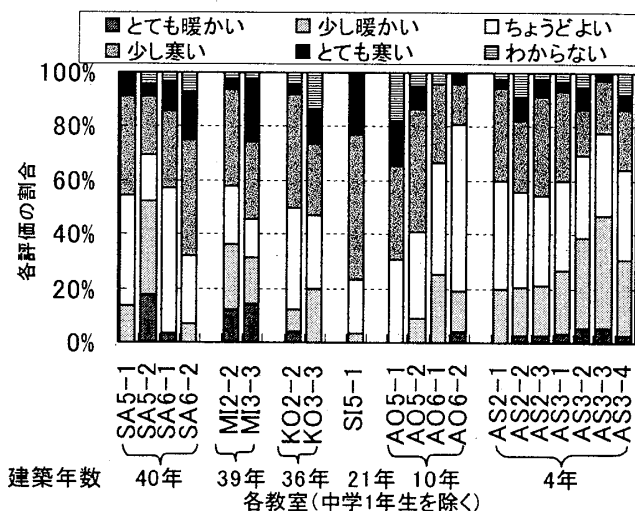


図14 児童・生徒による冬季における教室内の温冷感

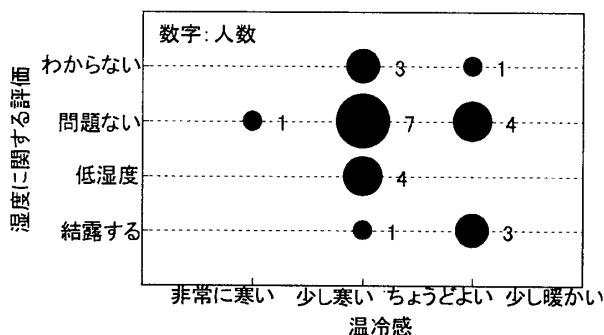


図15 先生による温冷感と湿度に関する評価

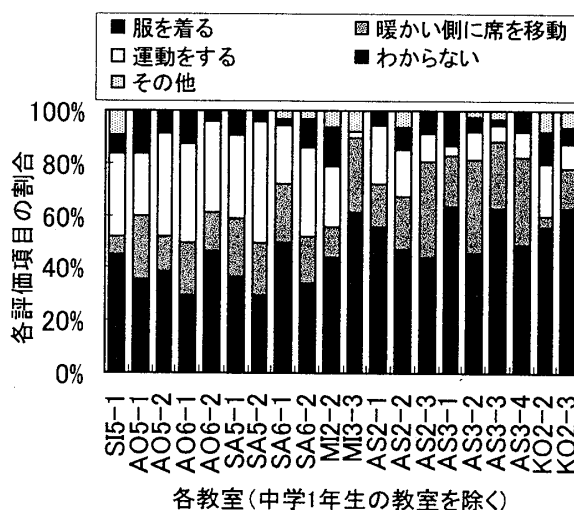


図16 児童・生徒による冬季における寒さ対策

#### 謝辞

本調査において、長岡市の7小中学校の教職員や児童・生徒に調査のご協力を得た。また、本調査を遂行する上で全面的に長岡造形大学の関 真志氏に、データ入力などで「学校建築の環境を考える会」の会員の方々に多大な労をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

- \*1 長岡看護福祉専門学校 非常勤講師 博士(工学)
- \*2 長岡造形大学 助教授 博士(工学)
- \*3 新潟大学 教授 家政学修士
- \*4 新潟工科大学 助教授 博士(工学)