

熱中症診療アプリ作成と評価

研究分担者 伊香賀 俊治 慶應義塾大学理工学部 教授

研究要旨：

【背景】学校管理下における熱中症は、毎年 5,000 件程度発生し、新型コロナウイルス感染症対策のため、マスク着用で授業が行われている学校施設における熱中症リスクの実態把握が不十分である。

【目的】学校施設の室内環境と暑さによる体調不良の実態を把握し、熱中症予防策の知見を得る。

【方法】公立小学校を対象として、冷房導入前とマスク着用下における冷房導入後の室内環境測定と児童・教職員への質問紙調査結果を分析した。

【結果】学校施設の室内環境と暑さで体調不良を訴える児童の関連を示した。

【考察】暑さで体調不良を訴える児童の減少は学校施設の断熱・日射遮蔽改修と冷房導入の効果によるものと考えられる。

【結語】学校施設における熱中症予防策についての知見が得られた。

A. 研究目的

近年、学校管理下における熱中症は、小学校・中学校・高等学校等を合わせると毎年5,000件程度発生している。環境省と文部科学省は新型コロナ禍の2021年5月に「学校における熱中症対策ガイドライン」を策定したほか、公立小中学校における冷房導入も2022年9月現在で、普通教室では96%まで導入されたものの、特別教室では63%、体育館では1%に留まっている。新型コロナウイルス感染症対策のため、冷房中も窓開け換気が併用されるため、十分な冷房効果が期待できないなかで、マスク着用での授業が行われている（体育授業中を除き）。

そこで、『COVID-19蔓延化における熱中症対策の手引き』（改訂版）における、学校施設でのマスク着用下における熱中症対策の基礎資料とする。

B. 研究方法

研究分担者が愛媛県内の公立小学校4校の児童424人・教職員34人）を対象として、2010年と2019年の冷房導入前に実施した調査と、新型コロナ禍の2020年の冷房導入後に実施した調査を分析対象とした。調査項目は、教室の温湿度・CO<sub>2</sub>濃度測定、質問紙調査、身体活動量測定である。調査は、慶應義塾大学理工学部・理工学研究科の生命倫理委員会の承認を得たプロトコルで実施した。

C. 研究結果

(1)普通教室冷房導入前

普通教室の標準新有効温度  $SET^*$ （相対湿度50%、座位、着衣量 0.6clo、風速 0m/sの環境と等価な快適性が得られる温度）が31.5°CであったB校（市街中心部の断熱・日射遮蔽対策のない鉄筋コンクリート造校舎、対象児童数 361人）では、体調不良を訴える児童割合は36%、授業に集中できない児童割合は71%にも達した。 $SET^*$ が29.0°CであったC校とD校（山間部と海岸部の断熱・日射遮蔽対策のない鉄筋コンクリート造校舎、対象児童数C校15人、D校35人）では、暑さで体調不良を訴える児童割合はそれぞれ2%と26%、授業に集中でき

ない児童割合はそれぞれ44%と56%と少なめになった。一方、 $SET^*$ が27.8°Cであった断熱改修前のA校（郊外平野部の断熱なし・日射遮蔽対策ありの木造校舎、対象児童数13人）では、体調不良を訴える児童割合はそれぞれ21%、授業に集中できない児童割合はそれぞれ47%であった。さらにA校では、断熱・日射遮蔽改修後に、 $SET^*$ が27.4°Cに0.4°C暑さが緩和され、暑さで体調不良を訴える児童割合はそれぞれ14%、授業に集中できない児童割合はそれぞれ29%に大幅に改善された。

(2)普通教室冷房導入後

冷房導入前の2019年に比べて冷房導入後の2020年における夏季測定期間中の平均外気温が2.6°C低いという気象条件の違いはあったものの、冷房導入前には、4校ともに普通教室の平均室温が28~30°Cと学校環境衛生基準(28°C以下)を超えていたが、冷房導入後には、平均室温が25°Cと4校平均で3.2°C改善された。これに伴い、マスク着用下においても暑いと深刻する児童は、59%から6%に有意に減少( $p<0.001$ )し、授業に集中できない児童は、63%から36%に減少傾向( $p=0.075$ )であった。

D. 考察

暑さで体調不良を訴える児童の減少は、学校施設の断熱・日射遮蔽改修と普通教室への冷房導入の効果によるものと考えられる。

E. 結論

マスク着用で授業が行われている学校施設では、断熱・日射遮蔽改修と普通教室への冷房導入による熱中症予防に有効であることが示唆された。なお、特別教室、体育館へのさらなる冷房導入は必要と考えられる。

F. 健康危険情報

（分担研究報告書には記入せずに、総括研究報告書にまとめて記入）

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし