

寒冷地の病室における夏季の熱中症リスクに関する研究

正会員 ○池上 帆乃香¹⁾
同 高儀 郁美²⁾
同 齊藤 雅也³⁾

病室 熱中症 WBGT
想像温度 寒冷地

1. はじめに

病院などの医療施設の計画では、入院患者やスタッフの安全性・快適性、建築・設備の省エネルギー性などが配慮されている^{1),2)}が、寒冷地では冷房設備のない施設が多い。このような病院の夏季の病室では、患者の熱中症に対するリスクが懸念としてある。また、病室の窓面方位（北側・南側）の違いや、多床室における窓側・廊下側のベッド配置の違いは、個々の患者の熱環境に少なからず差を生み、患者の熱的な快・不快、熱中症リスクに強く影響している可能性がある。

先行研究では、寒冷地の病院における患者の光・熱環境に対する快・不快の調査事例^{3),4)}や、病室のベッド配置を用いて入院患者のストレス軽減を図った設計事例がある^{5),6)}。しかし、窓面方位・ベッド配置による熱環境の差が患者の快・不快に与える影響は十分に解明されていない。さらに病室内での熱中症リスクを定量的に評価した研究もない。

本研究では、夏季の病室空間における熱中症のリスクを明らかにするために、札幌市内にある2つの医療施設の病室の熱環境調査と、入院患者の想像温度・寒暑感などの申告調査を行なった。本報では、病室の熱環境、患者の想像温度、熱中症評価尺度である湿球グローブ温度（以下、WBGT）を用いた考察を述べる。

2. 実測調査の概要

2019年8月10日～9月11日にかけて、札幌市内のA病院とB病院（図1・図2）の整形外科などの病棟に入院する患者16名（男性7名：女性9名、年代は20～80代）に対してベッド周りの空気温湿度、グローブ温度を計測した。A・B病院とも南北に病室がある配置でB病院の3階のみ冷房設備があり、他には冷房設備がない。計測とともに、患者の想像温度（今、何℃だと思うか）、寒暑感、乾湿感などの申告調査を行なった。申告調査の時間は朝・昼・夜の3回とした。

次に、得られたデータを病室の配置方位（南・北）と冷房の有無の4群（南冷房あり・北冷房あり・南冷房なし・北冷房なし）にわけた。その結果、「南冷房なし」の申告が約半数（47%）を占めた。次に、WBGTと想像温度・寒暑感・熱的快・不快感の関係を考察した。

3. 結果と考察

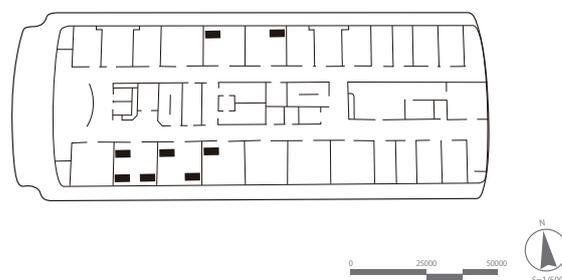


図1 A病院の平面図（4階）と対象者の配置

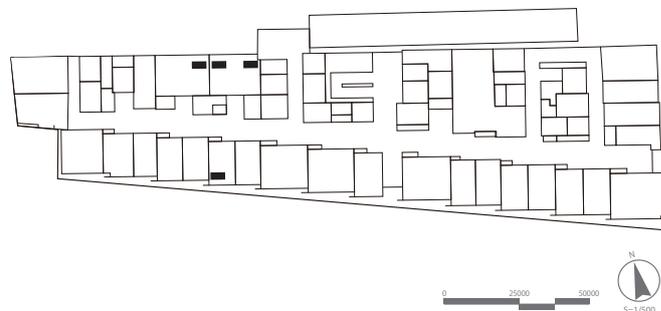


図2 B病院の平面図（4階）と対象者の配置

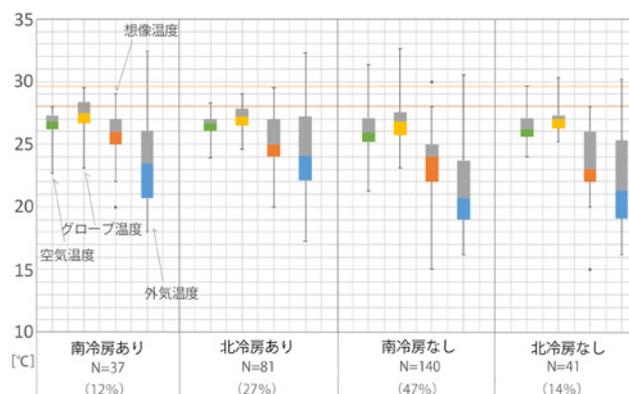


図3 申告時（N=299）の熱環境と想像温度の分布

図3は、A・B病院における4群別の申告時の空気温度・グローブ温度・想像温度・外気温度の分布である。4群ともグローブ温度が一番高く、次に空気温度、想像温度の順である。窓面方位（南・北）の違いに関わらずグローブ温度が空気温度より高く分布しているのは、窓面から直接室内に入る日射（日中は南側、朝・夕は北側からも日射が入る）に加えて、カーテンを介して室内壁面に入る長波長の温放射の影響と考えられる。また、患者の想像温度は空気温度やグローブ温度よりも低い傾向がある。想像温度の値

は、室内の空気温度に必ずしも近いという訳ではなく、放射や気流速度、さらには、外気温、「記憶・経験温度」が影響している⁷⁾。また、「冷房あり」よりも「冷房なし(通風)」の方が約2°C低く分布している。これは、平均外気温が「冷房あり」の申告時よりも2~3°C低かったこと、「冷房なし」の多くは通風が積極的に行なわれていたことによると考えられる。

図4は、相対湿度と寒暑感の関係である。南・北の病室ともに冷房なしの相対湿度が50%以上で「暑い」側の申告が増加している。空気温度と寒暑感の関係も概ね同じであった。

実測値に基づいて各申告時のWBGTを計算したところ、申告数約300件のうち、申告時のWBGTの87%が「警戒(25 ≤ WBGT < 28)」以上になった⁸⁾。また、被験者の熱的快・不快感の申告のうち、「少しでも不快」・「不快」の申告時のWBGTが25°C以上(警戒以上)になったものは94%で、「嚴重警戒(28 ≤ WBGT < 31)」は61%を占めた。

図5は、患者の想像温度とWBGTの関係を窓面の方位・冷房の有無別に示したものである。ほとんどの申告が「警戒」以上にあり、熱中症のリスクが高い。一方、申告の大半(47%)は「南冷房なし」であるのに加えて、南側の冷房設備がない病室では患者の判断で窓が開放され、通風されていた。患者の想像温度がWBGTよりも7~8°C低くなったのは、WBGTの計算には風速が反映されていないためと考えられる。一方、図5の結果は、窓開けによる通風が確保できない場合(風速が0m/sのとき)の熱中症リスクを表しているとも言える。多くの病院では、転落防止のために窓開けを禁じていたり、ストッパーで窓の開放を制御したりしているため、冷房設備がない病室での通風の確保が課題として挙げられる。

図6は、ロジスティック回帰曲線を用いて、想像温度に対するWBGTが25°C以上(警戒)になる確率を「南冷房なし」の申告について示したものである(R=0.45)。確率が60%のとき想像温度が20°C、80%のとき25°Cとなる。これは、患者の想像温度によって熱中症リスクを予測できることを示している。なお、他の「南冷房あり」、「北冷房あり」、「北冷房なし」の3群は、想像温度と発生確率の相関が低く回帰できなかった。その理由として、申告数が少ないことと申告データにバラつきがあったことが挙げられる。

なお、本研究の申告調査は研究倫理申請を行ない、各病院から承認を受けて実施した。

参考文献 1) 日本建築学会, 建築設計資料集【福祉・医療】, 丸善出版株式会社, 2002.9. 2) 鈴木明文, 井田寛, 笠原靖弘, 金谷靖, 木村剛, 小林直樹, 齋藤一彦, 角晴輝, 高橋義行, 辻裕次, 横山大毅, 龍英夫, 病院設備設計ガイドライン(空調設備編) HEAS-02-2013, 一般社団法人日本医療福祉設備協会, 2021.3 改訂版 3) 津野柚衣, 高儀郁美, 宮崎智仁, 斉藤雅也, 細海加代子, 檜山明子, 大平雅雄, 石田勝也, 樋之津淳子, 中村恵子, 療養環境における入院患

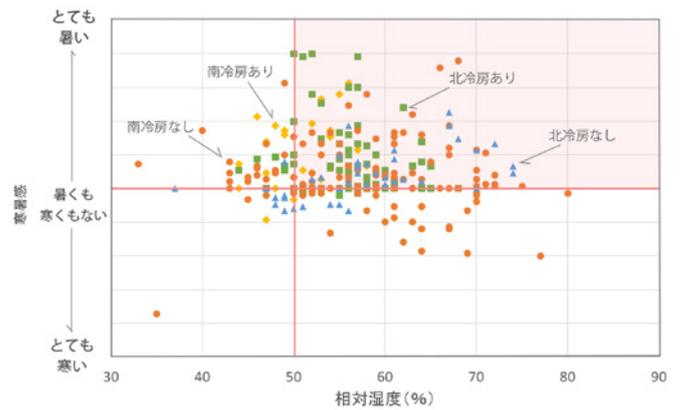


図4 相対湿度と寒暑感の関係

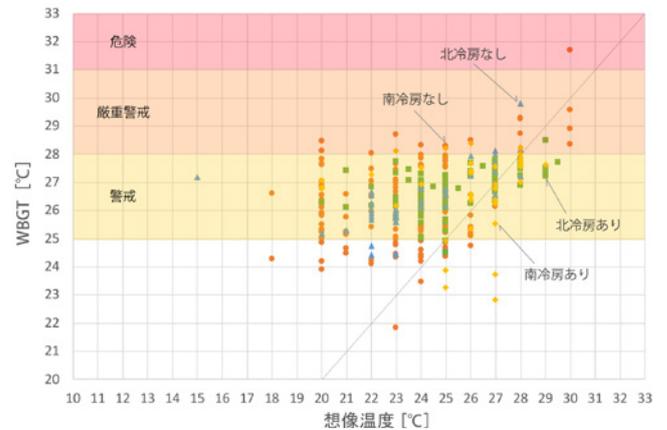


図5 想像温度とWBGTの関係

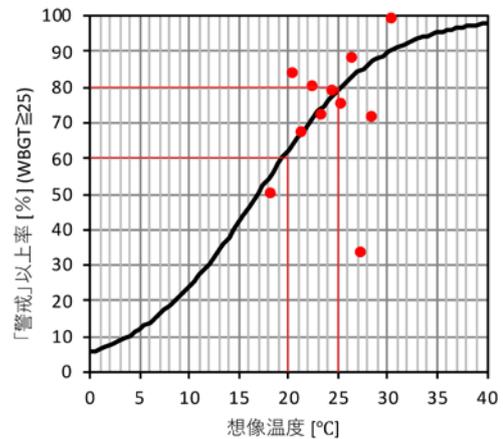


図6 「南冷房なし」室の想像温度と熱中症リスクの発生率

者の快・不快感に関する研究 その1. 病床の熱環境と患者の快・不快感, 日本建築学会北海道支部研究報告集, pp215-218, 2018.6 4) 療養環境における入院患者の快・不快感に関する研究 その2. 病床照度と患者の明るさ感・快適感, 高儀郁美, 津野柚衣, 宮崎智仁, 斉藤雅也, 細海加代子, 檜山明子, 大平雅雄, 石田勝也, 樋之津淳子, 中村恵子, 日本建築学会北海道支部研究報告集, pp219-222, 2018.6 5) 新谷肇一, 今津賀昭: 精神的ストレスを開放する建築空間デザインに関する研究, 人体科学, 1997. 6) 菊池聖子, 川村明美, 小林真紀, 信田秋子, 山田忍: 当院における癒し・安らぎの環境を考える~患者が望む癒しの場所とは~, 日本農村医学会学術総会抄録集, 2007.9.1 7) 斉藤雅也, 辻原万規彦: ヒトの想像温度の形成プロセスに関する考察, 日本建築学会大会学術講演会梗概集, pp.269-272, 2018.9. 8) 環境省, 熱中症予防情報サイト, 暑さ指数(WBGT)とは?, <https://www.wbgt.env.go.jp/wbgt.php> (最終閲覧日時: 2021.2.2 23:55)

1) 札幌市立大学 大学院 デザイン研究科 博士前期課程・大学院生
2) 日本医療大学保健医療学部 准教授・修士(看護学)
(札幌市立大学 大学院 デザイン研究科 博士後期課程・大学院生)
3) 札幌市立大学デザイン学部 教授・博士(工学)

1) Graduate Student, Sapporo City University
2) Associate Professor, Japan Health Care College, M. Nursing
(Graduate Student, Sapporo City University)
3) Professor, Sapporo City University, Dr. Eng.