

# 紙管の熱特性を活かした空間デザインの研究

寒冷地の冬季避難所における設えの提案



作 空間デザインコース 齊藤 雅也ゼミ

廣林 大河 Taiga Hirobayashi (札幌啓成高等学校出身)

1. 徹夜をせずに卒研を終えたこと。4. 腰痛との戦い

## 1.はじめに

紙管は再生紙で製作され、安価で、廃棄も容易である。これらの利点を活かし建築材料として用いられる例がある。しかし、寒冷地において紙管を用いた空間の事例はほとんどなく、紙管の空気層による熱や音の特性に着目した実作例もない。

本研究では、これまでに明かされていない紙管の熱特性に着目し、実験を通し特性を解明する。次に、寒冷地の冬季避難所を想定して紙管の断熱性、さらには遮音性を活かした、「札幌式高規格寝袋」や「毛布」により身体を直接保温することを基本とする札幌市の「避難場所基本計画」に基づき、避難所での寒さや防音対策の一助となることを目指した設えをデザイン提案することを目的とした。

## 2.紙管の熱特性

紙管の持つ空気層は、熱移動を和らげ、急激な温度下降を抑制していることがわかった。そして、室内の気流が穏やかな状態であれば紙管箱内の「温もり」は十分に確保されると考察し、寒冷地の冬季避難所を想定し、実地検証を行なうことにした。

## 3.制作

すべての資材を市場に流通する規格品とし、資材の加工や特別な工具が無くても制作できる設えとした。また、簡単に制作できるように紙管同士の連結には、事務用クリップで紙管の上下を挟み込む方式とし、天井も同様に連結した紙管を壁面上部に載せる構法とした。床材は、札幌市の協定からダンボールの供給体制が整っているため、それを使用し床からの冷放射を抑える計画とした。

## 4.検証結果

冬季避難所宿泊体験会での実地検証での結果から、多くの人が「温もり」を感じていた。これは、設え内に居る人の皮膚や着衣表面からの熱放射を受けた周壁表面から、さらに、人に向けて熱が再放射していることによる。また、設えの中で就寝した参加者からは「夜・朝の寒暖差をあまり感じなかった」「囲われているので安心感があった」「冷えを感じなかった」など設え内部の熱環境に満足している意見が多かった。

体験会にて防災の専門家から防音効果についての指摘があり、騒音計を用いた簡易実測を行

なった。紙管空気層の効果により、設えの外と比較して中のほうが約3dB低く、遮音性が確認できた。

冬季の災害時で、かつ停電で暖房が使えない場合には夜間の避難所全体の室温が外気温に近づくことが予想される。本設えは、避難所(体育館な

ど)の天井面からの冷放射を防ぎつつ、中に居る人からの放熱を再放射して身体を保温する機能を有する。また、設えによる防音・遮音効果も期待でき、寒冷地における災害時の避難計画に貢献できる。

