

## ネパール山岳地帯の伝統的住宅における冬季の温熱環境調査

INVESTIGATION OF WINTER THERMAL ENVIRONMENT IN TRADITIONAL  
VERNACULAR HOUSES IN A MOUNTAIN AREA OF NEPAL

リジャル ホム バハドゥル\*, 吉田 治典\*\*, 梅宮 典子\*\*\*

Hom Bahadur RIJAL, Harunori YOSHIDA and Noriko UMEMIYA

For the purpose of evaluation and improvement of thermal environment in traditional vernacular houses of Nepal, the winter thermal indoor environment was measured and investigated regarding 1) the relation between indoor and outdoor climate, 2) thermal environmental indices and 3) comparison with existing studies.

1) The thermal environment of investigated houses in ground floors / middle floor are as followings, a) indoor air temp. was 2.5K (daytime), 4.7K (nighttime) higher than outdoor air temp., b) specific humidity was 0.9g/kg' (daytime), 1.2g/kg' (nighttime) higher than outdoor specific humidity, c) vertical air temp. difference was 3.7K (daytime) greater than the ASHRAE ST-55 thermal comfort standard, that is 3K, while attic rooms are similar to outdoor. The results showed that the thermal environment are better in ground floors / middle floor than in attic rooms. 2) The mean PMV was -1.2 which was lower than the ISO 7730 standard, that is  $\pm 0.5$  and the mean SET\* was 20.0°C which was lower than the ASHRAE ST-55, that is 22.2 ~ 25.6°C. It was clarified that residents live in lower thermal environment than standards. 3) Compared with Japanese houses in existing studies, Nepalese houses were similar in indoor and outdoor temp. differences, while they were less in vertical temp. differences.

Keywords: Nepal, Traditional vernacular houses, Indoor and outdoor temp. difference, Vertical temp. difference, Thermal environment, Evaluation

ネパール、伝統的住宅、内外温度差、上下温度差、温熱環境、評価。

## 1. はじめに

ネパール山岳地帯の伝統的住宅<sup>1)</sup>は多くの国の伝統的な住宅と同様に、内外環境を適切に保ち、環境負荷の少ない環境共生的な建築形態を経験的に発展させてきた。例えば、1) 冬季の温熱環境に重点をおいた厚い石造壁の閉鎖的な内部空間、2) 夏季に快適な温熱環境を得るための木造の開放的な半外部空間、3) 温熱環境を緩和する外部緩衝空間、4) 風向きを考慮した窓や住棟配置、5) 日射を考慮した軒の出や屋根形式、6) 石、土、草、木などの天然建材を活かした住宅構法、などがその特徴としてあげられる。

しかしながら、住宅の内部空間は、特に冬季において、窓ガラスや閉鎖用の戸もなく、半外部空間に似た開放的空間が多いため、なお解決すべき問題も多い。例えば、1) 冬季には室内は寒冷で、高齢者の死亡率が高いといわれている。2) 大量の薪<sup>2)</sup>を燃やしているが、隙間の多い開放的空間で快適な温熱環境が得られず、暖房の効率も空間的温度分布も悪い。また、薪による煙の処理と気密性の兼ね合いが難しい。3) 土間に素足で生活するため、低温な床表面温が不快とされている。4) また、最近の技術や材料が安易に採用され、例えばトタン屋根<sup>3)</sup>のように、その急激な表面温度変化が室内環境を悪化させている。

従来、ネパールの伝統的住宅に関する研究は、建築計画学や文化

人類学的観点から行われてきた。それらはネパール各地の伝統的集落における空間構成、構法、住み方を分析した研究<sup>1)~4)</sup>、カトマンズ盆地の伝統的住宅、寺院、王宮、広場、中庭、仏教建築の空間構成を分析した研究<sup>5), 6)</sup>などに限られ、環境工学的視点からの研究は皆無で温熱環境の実態は明らかではない。また、ネパール山岳地帯では普通、直火の炉が使用されているが、日本の伝統的住宅の研究は、建築構成要素と室内温熱環境の関係を明らかにしながら、開放型ストーブ、電気こたつ、石油ストーブ、扇風機、煙突薪ストーブ、ルームクーラーのような暖冷房設備に関連付けた研究が多く<sup>7)~8)</sup>、薪燃焼に関連付けた研究は、アイヌ伝統住居チセを復元して室内環境を分析した研究<sup>10), 11)</sup>がある程度で数が少ない。しかしながら昨今、ネパールにおいても冬季の暖房や調理のためのエネルギー使用の増大に伴う、森林の枯渇、直火の使用による室内空気汚染の改善など、環境やエネルギー問題が徐々に顕在化しており、煙突付炉の推奨、森林伐採の抑制、植林などの環境改善政策が行われ始めていることから、伝統的住宅の環境をネパールの社会に即した形で、いかにして適切に改善してゆかという視点の研究が不可欠である。

本論文では、ネパールの代表的な山岳地帯の伝統的住宅を取り上げ、冬季の温熱環境を実測し、1) 住宅における内外温湿度差、上下

\* 京都大学大学院工学研究科環境地球工学専攻  
博士課程・工修

\*\* 京都大学大学院工学研究科環境地球工学専攻 教授・工博

\*\*\* 大阪市立大学大学院工学研究科建築学専攻 講師・工博

Graduate Student, Dept. of Global Environment Eng., Faculty of Eng., Kyoto University, M. Eng.

Prof., Dept. of Global Environment Eng., Faculty of Eng., Kyoto University, Dr. Eng.

Lecturer, Dept. of Architecture and Building Eng., Osaka City University, Dr. Eng.