

03. 茅葺き民家におけるオンドル制作と暖房実験

1010920064 岸田拓真
指導教員 市川尚紀 准教授

オンドル 茅葺き民家 床暖房

1. 背景・目的

縄文時代に洞窟や岩陰に住んでいた人が定住的になり竪穴式住居に住むようになった時に屋根の材料として茅を使い始めた。茅葺き屋根は住居の原点といってもよい。世界各地に茅葺き屋根の民家が存在し、オランダ・ドイツ・デンマークなどのヨーロッパでは茅葺き民家がブームとなっている。一方、茅葺き民家は通気性が良く夏季は涼しいというメリットがある反面、冬季は寒いというデメリットがある。また、時々煙で燻さないとい虫がつく。そこで、茅葺き民家でオンドルを使うことで、冬の暖房ができ、なおかつ煙で茅を燻し腐りにくくなるのではないかと考えた。

本研究では、オンドルをヒントにした床暖房システムを制作し、その暖房効果を実験によって確かめることを目的とする。

2. 床暖房システムの設計

本来のオンドルは釜戸で煮炊きしたときに発生する煙を床下に通し、床下に温かい空気を充満させることにより、床下から室内へ熱放射させ部屋全体を暖めるシステムである。また、発生した煙は床下から外へ排気される。今回制作するオンドルは、本来床下から外へ排気される煙を床下から屋根裏へ送ることで、釜戸で発生した煙で茅を燻せるシステムとした。

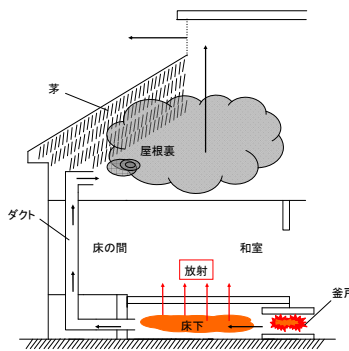


図1 システム図

3. オンドル制作

東広島市豊栄町能良にある、かつては塾の合宿所として使用されていた空き家の茅葺き民家の南西の和室8畳の床下に釜戸を制作する。また、火を焚いて発生した煙を屋根裏に送り、茅を燻すためにダクトを通し、煙突を設ける。

材料は230×114×65mmの耐火レンガ84個とセメントを使用した。組み立てる手順は、初めに釜戸を配置する場所にモルタルで基礎をつくる。この基礎には古民家の

倉庫に余っていたセメントを使用した。あらかじめ耐火レンガを十分に水につけておき、1日に1段ずつ積み、1～2週間乾燥させる。釜戸はアーチ状にするため木型をつくり、木枠の上に並べた（図2）。

煙突には125φの塩ビパイプを使用し、床の間を通るように床下から屋根裏へ伸ばす。煙突の出口には小動物が入らないようにするため金網をつけた。

床下は、気密性向上のため側面をベニヤ板で覆い、地面とベニヤ板の間にブロックレンガを置くことで大きな隙間を無くした。残った小さな隙間は、セメントとコーキング剤を使用しふさいだ。

床面にはベニヤ板（1820×910×12mm）を使用し固定した。このとき、釜戸に最も近い1枚を開閉できるようにし修復や火が燃え移った時に対処できるようにした。また、床に貼ったベニヤ板と床下の側面の間にできる小さな隙間を床下からコーキング剤で埋めた。そして、最後に釜戸の木枠を燃やして制作を終了させた。

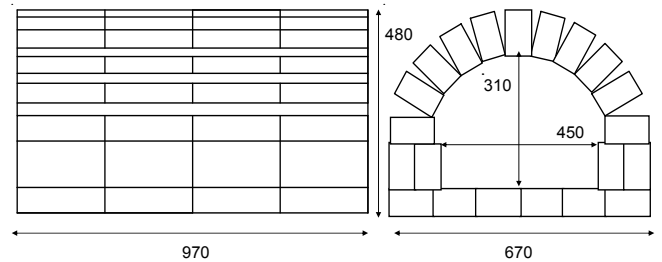


図2 釜戸の立面図



図3 制作前

写真1 釜戸完成

4. 暖房実験

オンドルの制作が終わり、12月23日に実験を行った。実験には、温湿度データロガーを使用し10:00～17:00の間火を焚き続け、和室・外部・土間・床下・屋根裏の温度・湿度を5分毎にデータを採取し、室内の暖房が可能か否か調べた。

実験を行う際、和室内の気密性を上げるため西側と南側は現存する襖を使用した。北側と東側には襖が無いため、畳を代用し養生テープで隙間をふさいだ。また、床

の開閉するための、ベニヤ板の隙間に養生テープを貼り煙の侵入を防いだ。

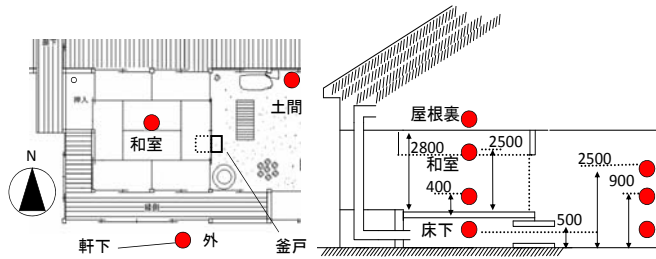


図 4 測定点

5. 結果・考察

(1) 温度

実験日の外気温の最高温度は 9.5℃で、土間の最高温度は 10.6℃だった。このことから、寒さ対策を行っていない茅葺き民家の室内温度は、外部とほとんど変わらず、冬季の快適性がかなり低いことが分かる。

10 時 00 分から火を焚き始めると、床下の温度は上がり続け、2 時間経過して最高温度の 53.4℃になった。和室も 2 時間で天井 23.8℃、床 20.8℃と最高温度となり、その後はほとんど温度が変わっていない。床下の温度が 12 時 00 分を過ぎた頃から下がり始めたのは、根太から吊り下げた温湿度データロガーが釜戸に近かったため、使用した養生テープが熱で溶けて落下したからである。しかし、和室の天井と床の温度が 12 時以降ほぼ一定であることから、床下の温度も 12 時以降ほぼ一定であると考えられる。

屋根裏の 10 時 00 分の温度は 1.8℃と最低温度で、16 時 20 分まで上がり続け、最高温度の 9.6℃になった。

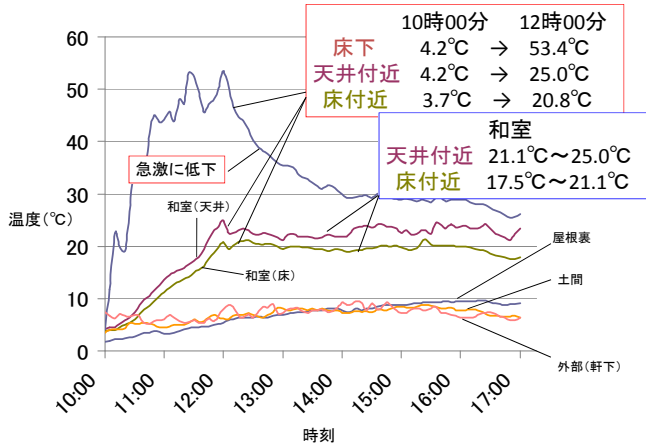


図 5 各測定点の温度変化

(2) 湿度

屋根裏の湿度は 10 時 00 分に 82%であったが 17 時には 66%まで低下していた。和室の最高湿度は 87%、最低湿度は床 36%、天井 43%となり、かなり低下していた。

土間の 10 時 00 分の湿度は 74%、外部の湿度は 58%で差が大きかったが、時間が経つにつれ、その差は小さく

なった。また、屋根裏と和室の湿度は下がり続けているが、15 時 30 分頃から土間と外部の湿度が上昇している。

屋根裏の湿度が下がり続けていることから、床下で発生した煙がダクトを通り屋根裏に排気され茅が燻されていることが分かり、暖房時間を長くすることで更に湿度を下げる可以考虑。

一方和室の湿度が下がり続けているため、加湿する必要がある。

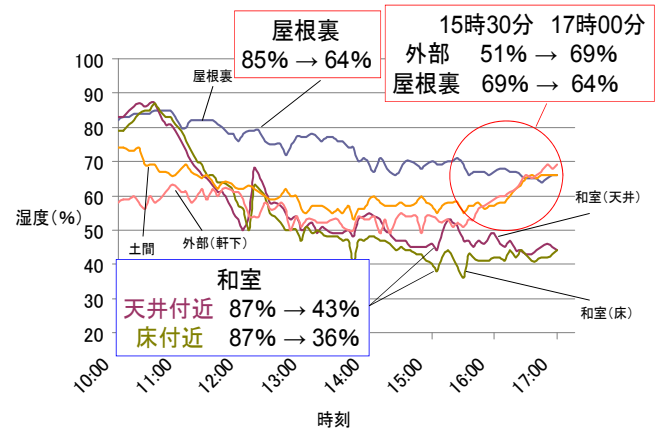


図 6 各測定点の湿度変化

6. まとめ

暖房設備を備え付けていない茅葺き民家では、外部と室内の温度、湿度共にほとんど変わらないため、冬季の快適性が低く、生活が困難である。それを改善するため和室にオンドルを設けることで室内を暖め、一定の温度を保つことができることがわかった。しかし、8 畳の和室を釜戸 (670×970×480) 一つでは、暖まるまで 2 時間もかかる。8 畳の和室に対して釜戸を二つにすることで、室内が暖まるまでの時間を短縮できると考えられる。また、釜戸で火を焚くことで発生した煙が、ダクトを通り屋根裏に送られ、茅を燻し湿度を下げるということがわかった。

但し、床下の気密性が不十分で、ベニヤ板を貼った床の隙間から和室内に煙が侵入したため、より気密性を向上させる必要がある。また、釜戸で焚いた火の火力が強くなり過ぎ床のベニヤ板が少し焦げていたため、釜戸の長さを延長する必要がある。さらに今回は、12 月の晴れた日の 1 日だけ実験を実施したが、雨や雪など天候の違いや、気温の違う日など、数日実験を行うことで、オンドルの効果を確かめる必要がある。

参考文献

1. 小串 和紀ら:韓国オンドル住居の室内熱環境に関する調査研究、日本建築学会、中国・九州支部研究報告、2、環境系 (9)、pp 137-140、1993.3
2. 棒田 恵ら:カンを持つ農村住居の炊事空間の変容、日本建築学会計画系論文集、第 79 巻、第 702 号、pp.1729-1736、2014.8
3. 福山 伍郎:オンドルに関する研究、日本森林学会北海道支部講演集 (5)、pp.51、1956.