

京町家の季節にあわせた環境調整行動による温熱性状変化

建築都市デザイン学科 2280090040-2 富田 夕貴
(指導教員 近本智行)

1. はじめに

京都は夏の暑さ、冬の寒さが厳しい気候である。この地域の伝統的な都市住宅である京町家は通り庭や坪庭、縁側を有しており、居住者は打ち水や建具を取り換える等の季節にあわせた環境調整行動をとることで厳しい環境に対応してきた。

本研究では、部分断熱改修^{※1}で建具の更新等が予定されている京町家において、今後の断熱建具開発に繋げるための基礎研究を行った。改修前の環境性能調査として、夏期・冬期の地域居住文化に対応した、環境調整行動による温熱性状の変化を確認したので報告する。

2. 対象建物概要

平面図を図 1 で示す。対象住宅は築約 80 年の 2 階建て木造京町家である。土間部分以外は伝統構法で建てられ、外部建具は在来の木製建具を使用している。土間部分と座敷 2 には、温水床暖房とエアコンが設置されている。

3. 夏期実測

3.1 夏期実測概要

京町家は、土間からの低温空気の利用や打ち水による庭間の圧力差を動力とした外部風の導入により、涼空間を形成していると考えられている。そのため打ち水箇所を変えた複数ケースを用意し、東西の庭や簾に朝・夕の 7:30 と 16:00 の 2 回打ち水を実施したときの温熱環境の変化を調査した。庭への打ち水はジョウロで約 24ℓ 散水した。日程や打ち水ケースを表 1 に示す。また、使用測定機器・測定機器設置場所を図 1 で示す。

3.2 夏期実測結果と考察

気温・輻射温度等を各ケースで比較した。本報では特徴のあった case2、3 の結果を図 2 に示す。西庭①、東庭①と東庭②の位置に 16:00 頃の打ち水を行った直後の変化と比較すると、case3 において気温の低下等の変化を見ることができた。これらの結果より、西庭への打ち水に効果が高いことが分かった。よって四方を建物で囲まれている西庭が京町家という「中庭」の役目を果たし、涼感を与える効果があると考えられる。

図 3 は case5 の朝方のサーモグラフィ画像である。日射の比較的少ない朝方の方が、簾の温度を長時間低温に維持できることが分かった。打ち水後の縁側の気温や輻射熱の上昇は見られず、簾への打ち水により温熱環境が維持できていたことを確認できた。

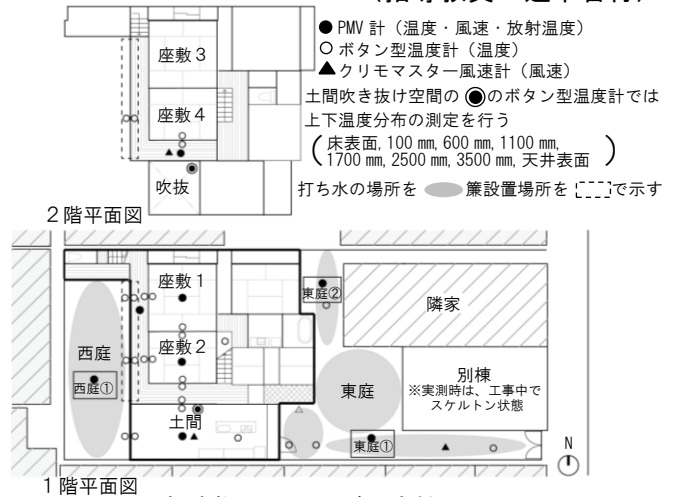


図 1 対象建物平面図及び測定機器設置場所

表 1 夏期実測概要

case	打ち水場所	測定日	case	打ち水場所	測定日
1	打ち水なし	9月20日	4	東西打ち水	9月15日
2	東庭打ち水	9月16日	5	簾のサーモグラフィ	9月27日
3	西庭打ち水	9月13日			

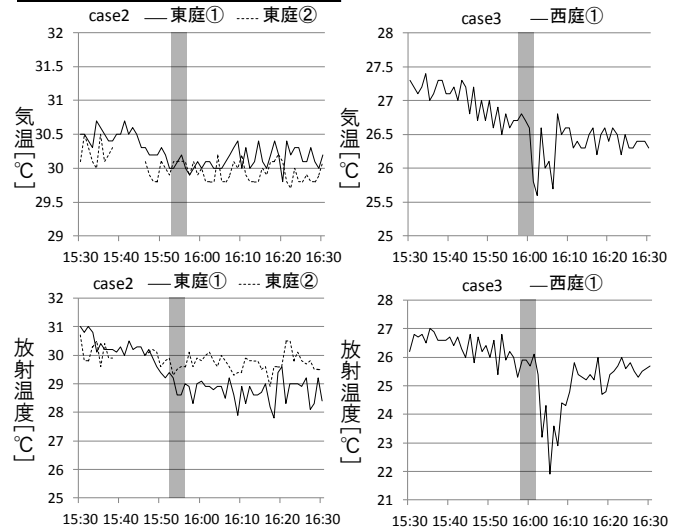


図 2 打ち水後の変化 (左:case2, 右:case3)
※灰色の帯の時間帯に打ち水を行った PMV 計高さ: 1500 mm

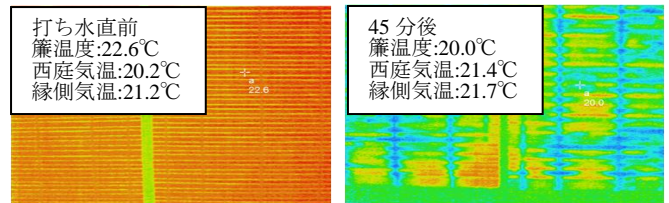


図 3 簾打ち水後のサーモグラフィ (case5)
※カラーバー: 18°C-25°C

case	1. 室内環境調査	2. 縁側の効果	3. 土間吹き抜け空間の2階窓の効果	4. 火鉢の効果
	<p>● PMV計(室温)</p>	<p>● PMV計(室温) ◇ 熱電対(上下温度分布) 右から座敷, 縁側①, ②, ③</p>	<p>● PMV計(室温) ▲ クリモマスター風速計(風速)</p>	<p>● PMV計(室温) ● グローブ球(放射温度) ● 火鉢</p>
目的	暖房を使用しない場合の温度を測定し、室内環境の特徴を掴む。	座敷2の暖房使用時の①縁側ありと、②縁側なしの場合の温度を測定し、比較する。	土間吹き抜け空間において、暖房運転時の2階窓の開閉による温度・風速の変化を測定する。	火鉢の効果を検証する。グローブ球の片面にアルミを巻き、アルミのない片面だけの放射温度を測定できる装置を使用。
日時	12月13日 8:00~19:00	①12月21日②1月15日 15:00~19:00	開12月21日 閉12月25日 8:00~13:00	12月28日 8:30~

図4 冬期実測概要

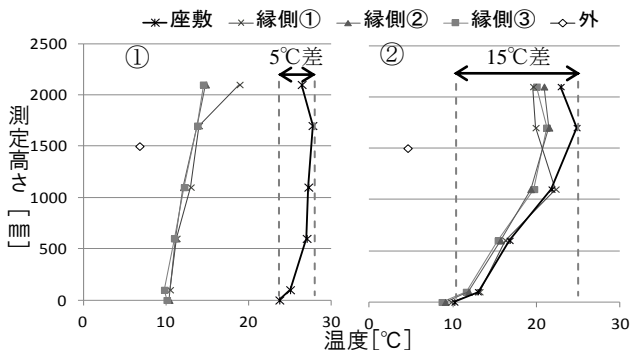


図5 上下温度分布 ①:縁側あり ②:縁側なし (case2)

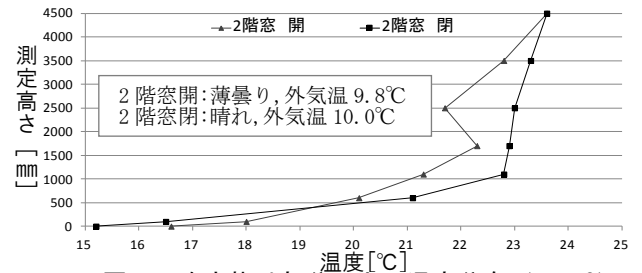
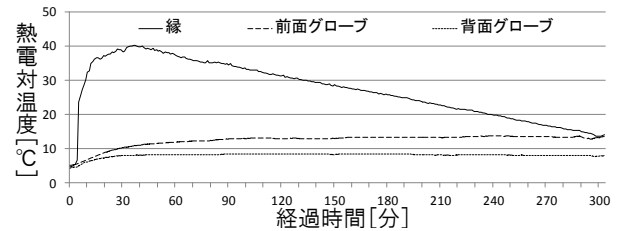


図6 吹き抜け部分の上下温度分布 (case3)



※アルミを背面に巻き、火鉢に向いている面の放射温度を測定した場合を前面グローブとする

図7 火鉢使用時の熱電対温度 (case4)

4. 冬期実測

4.1 冬期実測概要

冬期実測概要を図4に示す。土間・座敷2・廊下部分を対象として、建具の開閉による温熱環境の変化や、火鉢の効果に注目して実測項目を設定した。

4.2 冬期測定結果と考察

図5に case2 の縁側部分4か所で測定した、上下温度分布^{注1)}の結果を示す。縁側ありの座敷の上下温度分布差は約5°Cで抑えられているのに対し、縁側なしの上下温度分布差は約15°Cあることが分かった。加えて縁側なしの方が100mmから0mmの温度差が約3°C大きく、コールドドラフトの影響を強く受けていることが分かった。よって縁側が空気層の役割を果たし、熱損失を緩和させる効果があることが分かった。

図6に case3 の吹き抜け上下温度分布結果^{注2)}を示す。土間吹き抜け空間の2階窓の開閉の比較では、閉めた場合の方が1階居住域の高さでも高い温度で安定していた。この結果より2階窓を閉めた方が熱逃げを抑制し、良好な温熱空間を形成できることが分かった。

図7に case4 の火鉢使用時の温度変化を示す。火鉢の縁の温度は炭の燃え方に合わせて急激に変化したが、放射温度は炭が燃え尽きた後も、一定温度を保っていた。これは、放射熱が部屋全体を暖め、暖められた土壁や建具が熱を放したからであると考えられる。よって火鉢は長時間暖かさを維持できる暖房器具であることが分かった。

5. まとめ

本研究は、部分断熱改修の対象となる京町家において、環境調整行動に応じた温熱環境性状を実測により調査した。以下に得られた知見を示す。

(1)夏期実測により、打ち水後は輻射熱等を低下させ、特に四方を建物で囲まれた西庭の方がその効が高いことが分かった。また、朝方の簾への打ち水に縁側の温熱環境を維持させる効果があることが分かった。

(2)冬期実測により、縁側空間の利用や土間空間の吹き抜け窓を閉めることで、上下温度差を抑え温熱環境を良好に保つ効果があることを確認できた。また、火鉢による放射温度の高まり方も確認できた。

[注釈]注1) case2 上下温度分布は0mm, 100mm, 600mm, 1100mm, 1700mm, 2100mmの6点で測定。なお天井高2330mm。注2) case3 上下温度分布は0mm, 100mm, 600mm, 1100mm, 1700mm, 2500mm, 3500mm, 4500mmの8点で測定。なお天井高5350mm。[参考文献]文1) 土井脩史、高田光雄ほか: 季節変化への対応からみた生活への適合性 既存住宅における部分断熱改修手法の開発に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)、2012年9月、pp1371-1372