

K 邸における家庭用ドライミストの適用

辻本研究室 5108006 石坂 秀一
5108021 掛川 達也

1. 研究背景と目的

本研究では、ロフト付き戸建て住宅を利用し、ドライミストシステムの設置位置を変えることでK邸での主な生活空間であるリビングを中心とした場所の温度の変化を検証することを目的とする。

2. 実験概要

実験は埼玉県さいたま市にある 2 階建て（ロフト付き）のK邸で行い 2 階のリビング、ロフト、ホール及びバルコニーを利用し、バルコニーとロフトから噴霧する実験を行った。（図 1 参照）

リビングの窓はすべて開けて自然換気の空間とした。但しホールとの出入りのドアは閉めた。ホールでは窓やドアは閉めきりにし、基本的には実験対象から切り離れた。

測定にはバルコニーに 1 本 (a)、閉鎖空間に 1 本 (b)、リビングに 4 本 (c, d, e, f) ポールを立て、そこに温湿度計、温度測定用熱電対を設置、リビング東の窓付近とロフト窓付近に超音波風向風速計 1 台ずつを設置した。また室内に向けて噴霧する場合は濡れ感知センサーを設置し噴霧を制御した。（図 1、表 1 参照）

ドライミスト設置位置は、バルコニー 3 ヶ所、ロフト 2 ヶ所の計 5 ヶ所で、いずれも 1 ヶ所で噴霧した。

ドライミスト噴霧測定方法は、5 パターン（噴霧なし、バルコニーからバルコニー、バルコニーからリビング室内、ロフト窓からロフト室内、ロフト室内からリビング方向への噴霧）を行った。註²（図 1 参照）

ドライミスト噴霧時間はエアコン使用時間を想定し、10 時から 24 時までで噴霧した。尚、測定はドライミスト噴霧を止めた 24 時から翌 10 時も行い 24 時間測定した。

表 1 実験日程詳細註¹

実験日	噴霧方法	噴霧角度	気象庁データ(さいたま)						
			気温(°C)		風向・風速(m/s)		日照時間(h)		
			平均	最高	最低	平均風速		最多風向	
8月16日	なし	—	30.2	35.2	25.6	1.9	北西	0	8.8
8月17日	バルコニーからバルコニー	水平	30.8	35.6	25.7	1.7	南南東	0	9.2
8月18日	なし	—	31.7	37.6	26.9	1.9	南南東	0	10.7
8月19日	なし(台風)	—	24.2	28.3	21.6	2	東	122.5	0
8月23日	なし	—	23.6	27.6	21.4	1.4	北西	0.5	2.8
8月24日	ロフトからロフト	水平	26.9	33	21.3	2.3	南	1	7.2
8月25日	ロフトからリビング	上30度	26.7	28.5	23.6	1.8	南	13	0.1
8月26日	ロフトからリビング	下45度	25.2	31.9	22.8	1.6	北北西	7.5	2.4
9月7日	バルコニーから室内	90度	24.2	30.1	20.1	1.7	北西	0	9.5
9月8日	ロフトからロフト	90度	24.9	31.7	19.2	1.7	北西	0	10.1
9月9日	バルコニーから室内	90度	27	32.3	21.5	1.5	南南東	0	6.6
9月14日	バルコニーから室内	90度	27.9	34.2	23.2	1.9	南	0	11
9月15日	バルコニーから室内	90度	28.3	33.5	23.7	2.3	南	0	10.8

3. 噴霧場所の違いによる仮説

①バルコニー南壁からバルコニー内に噴霧する場合

ドライミストによりバルコニー内で冷やされた空気がバルコニーからリビングへ流入し、室内の暖かい空気を押し上げロフト部の窓より外へ出し室内全体を冷やすことになる。その上、床など濡れる心配がない。

②バルコニーから室内に噴霧する場合

直接室内に噴霧することで、部屋の温度を下げることを目的としている。①同様ドライミストにより冷やされた空気は暖かい空気を押し上げロフト窓より外へ出ていく。しかし、室温よりも外気の温度が高いと考えられる

日中は、室内でミストにより冷やされた空気が室外へ流出し室内での温度降下が小さくなる。

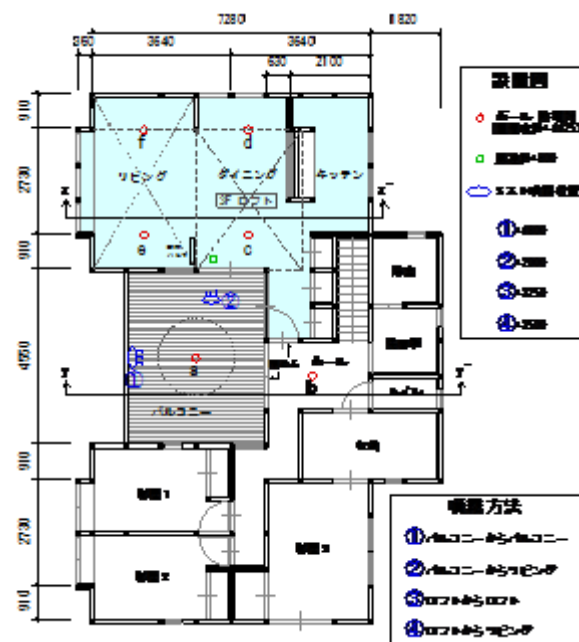


図-1 2F 平面詳細図

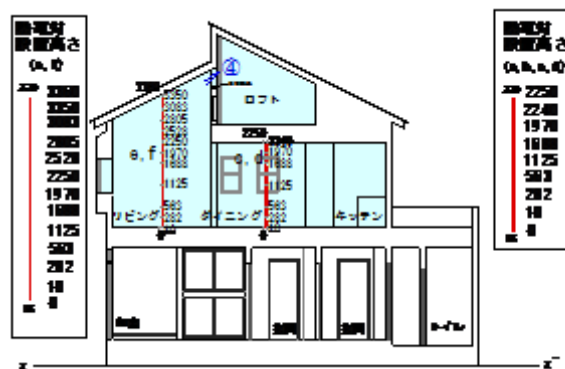


図-2 x-x' 断面詳細図

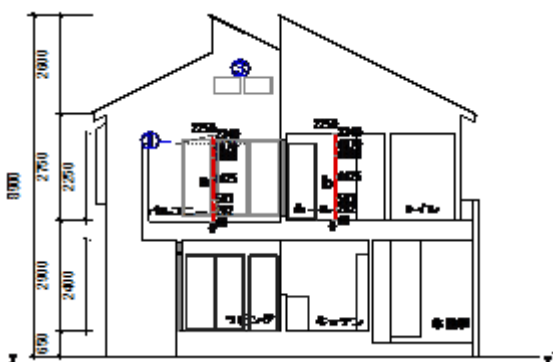


図-3 y-y' 断面詳細図

③ロフト窓からロフト内部（室内）に噴霧する場合
 ロフトなど室内で暖かい空気が溜まる天井付近よりドライミストを噴霧することで、室内の暖かい空気により低い位置で噴霧する時よりもミストは気化しやすく、空気の持っている熱を奪い、天井付近の暖かい空気の温度を下げる。そして、冷やされた空気はロフト部より生活空間であるリビングへ降り、室内全体を冷やすことになる。

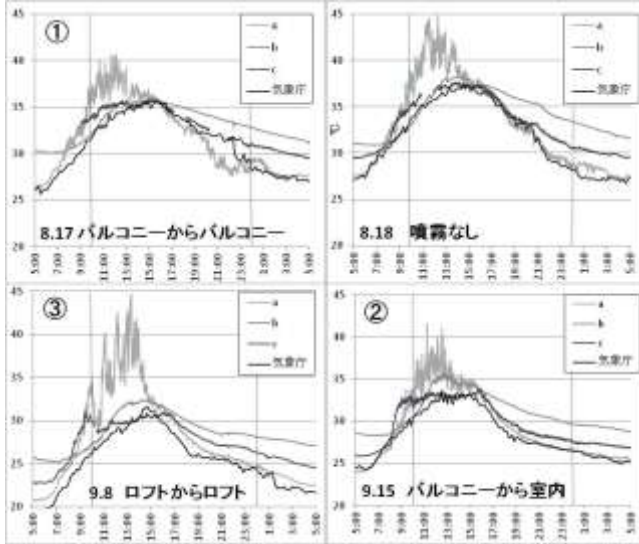


図-4 温度測定結果

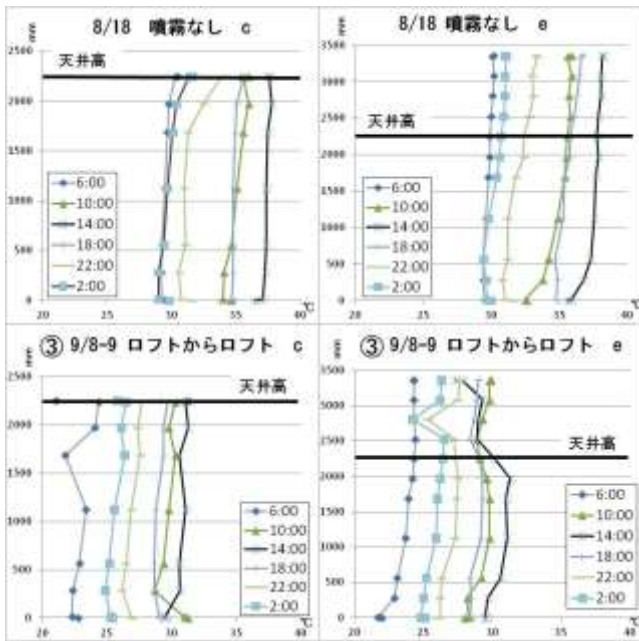


図-5 垂直温度分布

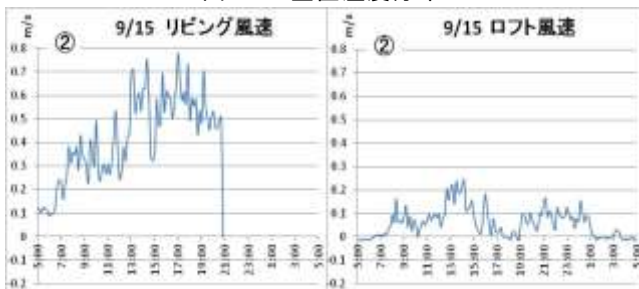


図-6 東西方向の風速（東から西を正とする）註3

4. 実験結果及び考察

4.1 噴霧効果の考察

ドライミスト設置位置の違いによる温度測定結果を図4に示し、c点とe点のポールの垂直温度分布を図5に示す。図4のaにおいて8時頃から17時頃までのデータが大きく上下しているのはa点のポールに日射が当たっていたためであると考えられる。図5の右下の図で2820mmの位置に設置した熱電対は床面に落ちていた為、この位置の気温が下がっている。各日の気象状況は表1に示す。

4.2 ①の場合の考察

図4の①と8.18噴霧なしを比較し考察する。噴霧開始10時から噴霧停止24時までb点とc点での温度降下は見られなかった。20時から24時頃までの間でa点の位置での温度降下が見られる。日中の温度降下が見られなかった原因として考えられるのは室面積に対して噴霧するミストの量が少なくドライミストによるバルコニー内の空気の温度降下より、日射による温度上昇の影響が大きかったことが考えられる。しかしドライミストをバルコニーに噴霧したことで他の実験日に比べa点の位置での温度上昇は抑えられていた。室内温度よりもバルコニーの温度が高いため、室内温度が降下する事は確認できなかったと考えられる。

4.3 ②の場合の考察

図4と図6で考察する。図4では噴霧開始の10時よりリビング室内での温度上昇は止まり、閉鎖空間では温度が上昇し続けた。

②のような仮説を立てていたが図6よりロフト窓からの風は室内に流入しており、暖かい空気が外に出ていく現象は見られなかった。

4.4 ③の場合の考察

図4と図5で考察する。図5のポールEでは1974mmより高い所では大きな温度降下が見られ、それよりも低い所でもミストなしの日に比べ温度が低くなった。図4では噴霧開始の10時よりリビング室内のc点では2°C程の温度降下が見られ、その後11時頃からのb点とc点での温度差をミストなしの温度差と比べると③の場合の温度差の方が大きかった。これより、天井付近の温度降下とリビング内へ広がり確認できた。

5. まとめ

4パターンでの検証では①の場合、室内での温度降下は見られなかった。今後はドライミストの噴霧する量を増やし、室内よりバルコニー内の温度を降下させ室内の温度降下を調べる必要がある。②の場合、室内に噴霧したことでリビング室内の温度を降下する事は確認できた。また、バルコニーの温度が噴霧開始直後から噴霧なしやロフトからロフトに噴霧した日に比べ低く、バルコニーからバルコニーに噴霧した時のような温度推移が見られた。この事より、冷やされた空気がリビングからバルコニーへ流出している事が考えられる。③の場合、リビング室内での温度降下が見られ、ロフト部付近の高い位置では大きな温度変化が見られた事よりミストに冷やされた空気が高い位置から低い位置へ移動し室内に広がったと考えられる。②と③は窓の開け閉めにより空気の流れをつくり、より効果的な利用方法を調べてみる必要がある。今回の実験に関して全体的に、部屋の広さに対しドライミストの噴霧する量が少なかった為、噴霧量を増やし検証してみる必要がある。

脚注

- 註1 気象庁ホームページ:気象統計情報:過去の気象データ
- 註2 ロフトからリビング室内噴霧はデータ不足の為考察しない
- 註3 風速右図の21時からのデータは測定できなかった。

参考文献

- 1) 小林弘樹:「換気方式の違いによるドライミストの効果の対照実験による検証」:2010年度:辻本研究室卒業論文
- 2) 福森建史:「京町屋における家庭用ドライミストの噴霧効果に関する研究」:2010年度:辻本研究室卒業論文
- 3) 大吉直幸:「対照実験によるドライミストのバルコニーにおける噴霧方法の検討」:2009年度:辻本研究室卒業論文