

開放型飲食店でのドライミストの効果測定

辻本研究室

4110077 藤井 翔平

1. 研究背景

近年、都市部にてヒートアイランド現象が問題視されている。これは都市部の人口集中によって引き起こされる多大な排熱源や木を中心とした緑の減少などによって都市部の気温が周辺部より高くなってしまいう現象のことである。

この現象の対策としてドライミストは開発された。ドライミストとは水に圧力をかけ微粒子にして噴出し、それが蒸発する際に空気中の熱を奪う現象を利用し周辺空気の温度を低下させるものである。

2. 研究目的

本研究は神楽坂で可能な時間帯にはクーラーを使わないで営業している飲食店 A の軒先にドライミスト装置を設置し、ドライミストシステムによる室外と室内の温湿度を中心とした環境効果を検証することを目的とする。

3. 実験概要

木造の飲食店 A の軒先から屋内に向かってドライミストを噴霧し、その温湿度変化を検証する。ドライミストの噴霧時間は昼の時間帯における営業時間の約一時間前である 10 時 15 分から夜間の営業時間が開始される 15 分前の 16 時 45 分までとする。夜間の営業時間は屋内と屋外を繋ぐ開口部を閉め、エアコンを使用するためにドライミストの使用は店の人達と協議し使用しないこととした。

表 1 に実験期間の東京都の気象状況、表 2 に実験日程、図 1 に気象庁が発表した実験日の温度、図 2 に噴霧条件平面図を示す。

表 1 東京都気象庁のデータ

日付	平均気温	最高気温	最低気温	相対湿度	平均風速	日照時間	天気概要	
	[°C]	[°C]	[°C]	[%RH]	[m/s]	[h]	昼	夜
2013/9/2	29.0	33.1	25.8	70.0	3.2	5.5	晴時々曇	晴後一時曇
2013/9/3	29.6	33.7	27.3	69.0	4.0	8.2	晴一時曇	晴後雨
2013/9/6	26.0	28.3	24.0	75.0	2.8	0.4	曇後一時晴	曇一時晴
2013/9/7	25.9	29.1	23.2	75.0	2.3	1.0	曇	曇
2013/9/10	24.8	27.9	21.4	70.0	2.2	3.5	晴後曇	曇時々雨

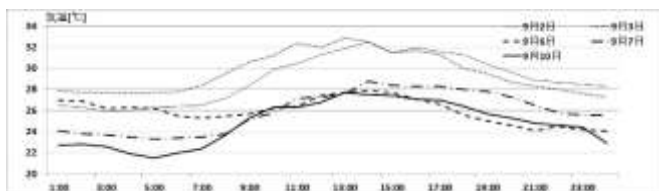


図 1 気象庁による実験日の気温

表 2 噴霧条件

日付	噴霧場所	実験条件	発停	ミスト噴霧時間	測定時間
2013/9/2	軒先	角度0°	1分噴霧1分休止の連続	10:15-16:45	10:00-17:00
2013/9/3	軒先	角度45°	1分噴霧1分休止の連続	10:15-16:46	10:00-17:00
2013/9/6	軒先	角度0°	2分噴霧1分休止の連続	10:15-16:45	10:00-17:00
2013/9/7	軒先	角度45°	2分噴霧1分休止の連続	10:15-16:46	10:00-17:00
2013/9/10	ドライミスト稼働させず				10:00-17:00

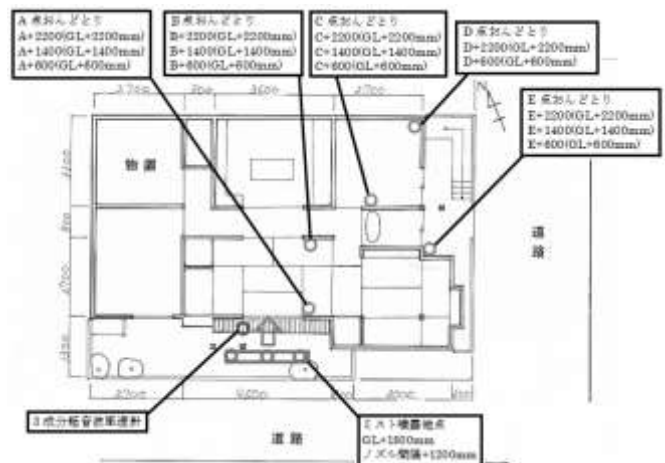


図 2 ドライミスト設置位置

4. 実験結果および考察

4.1 1時間変化による温度分布、風速による考察

実験を行った 9 月 2、3、6、7 日の中で、ドライミストによる温度降下が顕著に表れた 9 月 2 日と 9 月 6 日に着目する。温湿度測定器を設置した GL+2200, 1400, 600mm のうち、GL+600 の温度を比較する。これは既往研究¹⁾より噴霧高さにより低い地点、特に床付近での温度降下が顕著に確認されているためである。図 3 より 2 日の各点の温度変化を比べると、ドライミスト噴霧を開始した 10 時 15 分より噴霧地点から最も近い A 点で顕著に温度降下を確認でき、噴霧開始より一時間後には屋外の E 点に比べ 2°C 近い温度降下を確認出来る。噴霧地点より最も遠い D 点では、屋外の E 点とほぼ同値を常に表していることからドライミストの効果が噴霧地点より離れると失われることが分かる。B 点、C 点における相対湿度は D 点に比べ約 5%ほど高いことが確認できドライミストの効果が確認出来る。

図 4 より 9 月 6 日の D 点では屋外である E 点と比べると、12 時から 16 時に関して 1°C 近くの温度降下が確認出来るが、噴霧地点に近い A 点、B 点、C 点と同程度の温度降下は確認することが出来ない。これは噴霧地点から遠

ざかる程にドライミストによる温度効果の影響が弱まっていることを表していると考えられる。

図 5 は大手町(気象庁)の風速であり、黒矢印は風が吹いている方向を表している。図 6 は軒下で実際に測定した風速であり、黒矢印は風が吹いている方向を表す。

図 6 より 9 月 2 日は室内から室外へと風が吹いており、ドライミストの噴霧方向とは逆であるが、9 月 6 日は室外から室内に向かって風が吹いている。これによって 6 日には噴霧位置から最も遠い D 点へとドライミストの冷気が運ばれたために温度降下が発生し、反対に 2 日には室内から室外へと風が吹いているため D 点へと冷気が届かなかったために温度降下が発生しなかったと確認出来る。このことからドライミストは風の向きの影響を受けやすいことが分かった。

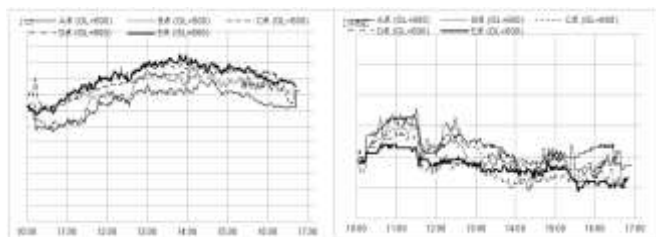


図 3 2日 GL+600 の 5 地点温湿度比較

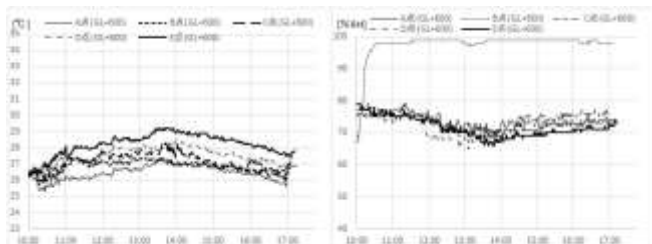


図 4 6日 GL+600 の 5 地点温湿度比較^{註1}

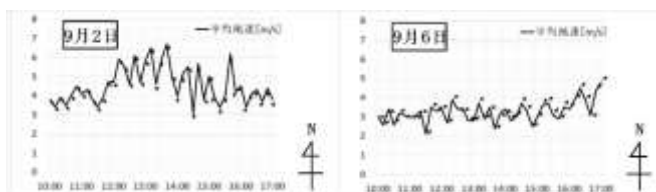


図 5 大手町(気象庁)の風速

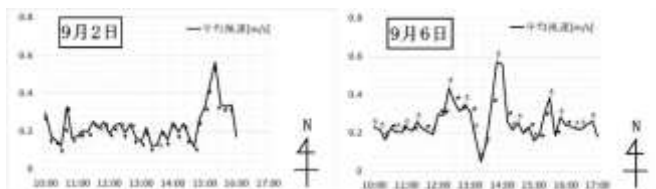


図 6 飲食店 A、軒下の風速

4.2 垂直温度分布による考察

図 7 と図 8 はドライミストを噴霧した 9 月 6 日と噴霧していない 9 月 10 日の各地点における 1 時間ごとの垂直温度分布である。10 日の温度分布では店の営業時間である 11 時から 15 時までの各時間ともに床に近いほど温度

が上昇しており、これは飲食店にやってきたお客などの体温が影響していると考えられる。6 日には噴霧地点に近い A 点、C 点で噴霧高さより低い位置になるにつれて温度が低くなっている。これによってドライミストの冷気は噴霧高さより低い位置での温度降下をもたらすものと確認することが出来る。

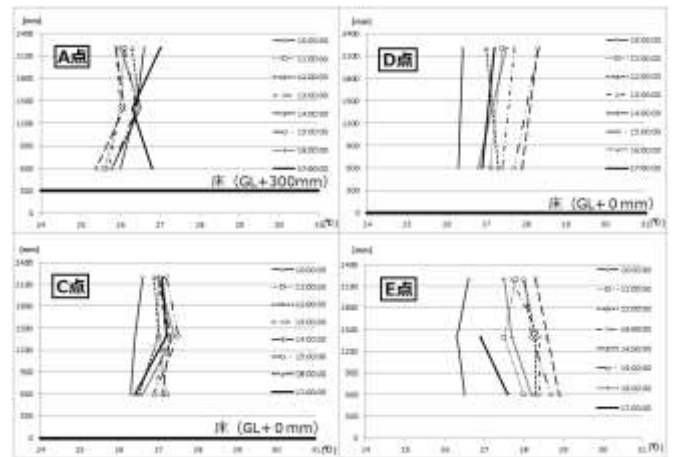


図 7 6日における垂直温度分布

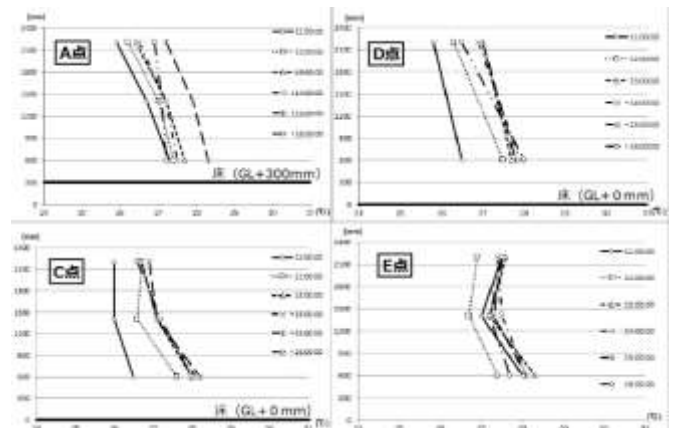


図 8 10日における垂直温度分布^{註2}

5. まとめ

今回の実験場所は飲食店、特に人の滞在時間が長い料亭という特殊な住居で行われたため、ドライミスト噴霧位置から最も近い場所の温度が常に低いという結果にならなかった。これは人の滞在時間、料理などによる熱源が影響と考えられ、今後の課題としては時間帯ごとのお客さんの数、滞在時間などを測定し、飲食店の営業による影響がドライミストの温度降下にどのような効果を与えるか調べればより効果的な実験になると考えられる。

脚注

- 1) B 点 GL+1400 に使用していた温湿度計は故障していた可能性がある。
- 2) 9 月 10 日の測定データが一部取得出来ていなかったため、グラフを 11:00~16:00 間とした。
- 3) 風速の測定方法:開口部近傍で 1 秒間に 4 回測定する。計算の際は 4 回のデータを平均し風速とした。また、北からの風を正、南からの風を負とした。

参考文献

- 1) 福森建史「京町家における家庭用ドライミストの噴霧効果に関する研究」 辻本研究室卒業論文 2010
- 2) 森 裕亮「京町家における家庭用ドライミストの噴霧効果に関する研究」 辻本研究室卒業論文 2011