

日射遮蔽と組み合わせた微細水ミストの被験者実験

1093114 石井 英文 1093143 大森 勇
指導教員 成田 健一

1. 研究目的 微細水ミスト(以降ミスト)は微粒化した水を人工的に発生させることで水分蒸発を引き起こし、周囲の気温を数℃低下させる効果があると報告されている。昨年は、被験者を用いミスト噴霧の有無による快適性の比較実験を行ったが、ミスト噴霧場所に日除けを設置しなかったため日射による影響が出てしまった。日除けの設置による冷却効果が確認できれば、より適正な利用方法の確立が可能になると考えられる。そこで、本年度は色と遮蔽率の異なる6種類の日除けを用いたミストの噴霧環境を作り、被験者実験を行い日射遮蔽とミストの組み合わせによる快適性の関係を検証する。

2. 実験概要 実験エリア(以降、エリア)は建築棟南側、ハンドボールコート側の空間に14,400×3,600mm(図1)を設け、各日除け区画は3,600×3,600mmとし、表1に示す6種類の日除け(以降、黒50%、黒90%、白10%、白55%、スタイロとする)をパターンaとbに分け、設置した。風の影響を適度に抑えるために側面を遮風透明ビニールシートで覆い、本年度は改善点として待機場所には白55%を使用し、ここを評価する際の基準とした。エリア内の環境測定を表2の期間に行い、算出された日射遮蔽率を表1に示す。被験者実験は固定の8名(21~25才、男子7名、女子1名)で行い、被験者実験日(表2)の10時から14時(午前1回・午後1回)までを実験時間とした。実験の流れは、被験者8名をI班4名(被験者A~D)、II班4名(被験者E~H)の2班に分け、日除けは1日毎にパターンa、bを変えて行った。実験の流れを図2に示す。各被験者は表3に示す日除け順に移動した。アンケート用紙は表4に示す9項目からなり、7段階で評価した。このアンケートでは待機場所との比較で評価を記入してもらった。

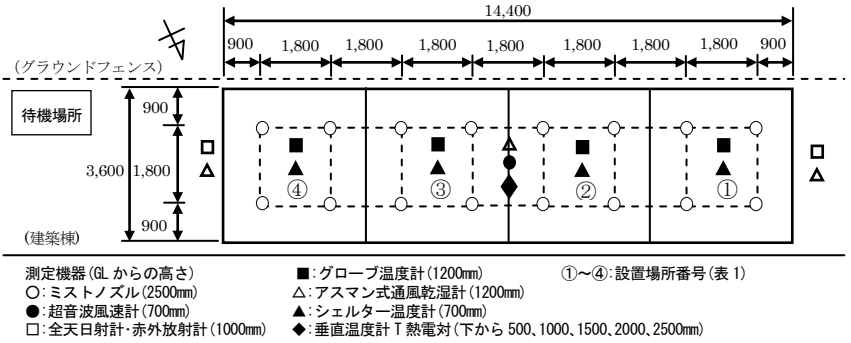


図1 実験エリアの測定機器配置及び日除け配置

表1 日除け配置場所・配置パターン・日射遮蔽率

| 設置場所番号 | パターンa | 日射遮蔽率(実測値) | パターンb | 日射遮蔽率(実測値) |
|--------|---------|------------|----------|------------|
| ① | すだれ | 63% | 白寒冷紗10% | 25% |
| ② | 黒寒冷紗50% | 71% | 白寒冷紗55% | 57% |
| ③ | 黒寒冷紗90% | 85% | スタイロフォーム | 88% |
| ④ | 日除けなし | — | 日除けなし | — |

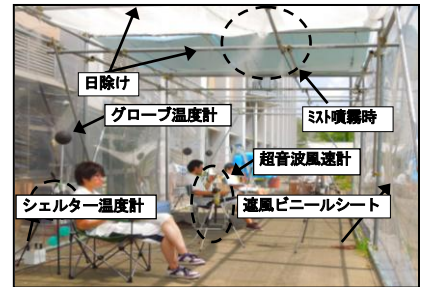


写真1 実験エリア内

表2 実験日

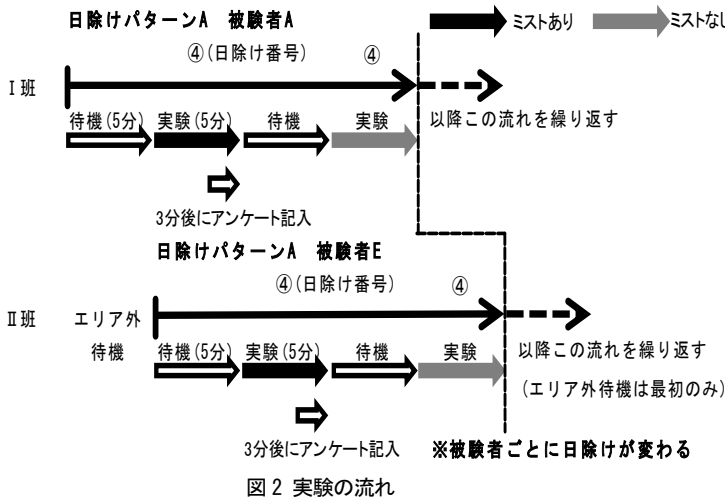
| | |
|--------|---|
| 環境測定日 | 8/16, 17, 20, 21, 22, 23 |
| 被験者実験日 | 8/24, 31, 9/3, 6, 7, 12, 13, 14, 17, 28 |

表3 被験者ごとの日除け順

| I 班 | II 班 | 日除けの順番 |
|------|------|---------|
| 被験者A | 被験者E | ④⇒③⇒②⇒① |
| 被験者B | 被験者F | ③⇒②⇒①⇒④ |
| 被験者C | 被験者G | ②⇒①⇒④⇒③ |
| 被験者D | 被験者H | ①⇒④⇒③⇒② |

表4 アンケート設問

| 評価項目 | 設問 ※待機場所との比較で評価 |
|-------------|------------------------------|
| (ア) 気温(温冷感) | 気温についてどう感じますか? |
| (イ) 湿度 | 湿度についてどのように感じますか? |
| (ウ) 眩しさ | 日差しから受ける「眩しさ」についてどのように感じますか? |
| (エ) 暑熱感 | 日差しから受ける「暑さ」についてどのように感じますか? |
| (オ) 通風 | 風についてどのように感じますか? |
| (カ) 臭い | 空気の臭いについてどのように感じますか? |
| (キ) 騒音 | 音についてどのように感じますか? |
| (ク) 効果 | 暑熱対策として効果を感じますか? |
| (ケ) 快適感 | 上記①~⑧の回答を総合的に判断して快適ですか? |



3. 測定結果

図 3 に温冷感と快適感の相関を示す。ミストなしの快適感を見ると、日射遮蔽の大きい『すだれ』『黒 90%』ではミスト噴霧がなくても快適感が増すことがわかる。しかし日除けなしでは、温冷感が『暑い』エリアに集中し『不快』評価につながっている。次にミスト噴霧の影響を見ると、ミストなしと比較して『黒 90%』『すだれ』では『涼しい』『快適』エリアの評価が増すが、『日除けなし』では噴霧環境でも評価が『快適』エリアに大きく変動しない。図 4 には効果と温冷感の相関を示す。効果とは暑熱対策として効果があるかという意味である。日射遮蔽率の高い日除けほど、ミストありの申告値が上がる。以上のことから、快適感が増えると効果ありの申告値も増える。図 3・図 4 に示す結果から、日射遮蔽をすることでミストの効果を上げることができる。

図 5 には、待機場所日射量との差で表した評価点日射量と快適感・暑熱感の相関を風速・気温のバル別に示した。日射量の増分が 300W/m²を超えてくると、ミストの有無に関係なく日差しを強く感じ、不快になることが分かる。風速に関しては、弱い方がミストの効果が現れて快適傾向になる。次に、気温と快適感の相関を図 6 に示す。待機場所の日除けと同じ『白 55%』は、ミストなしの場合の評価だと 4(同じ)に集まり、ミストありの場合に快適の評価が多くなることから、ミストによる効果が確認できる。『日除けなし』に関しては、ミストの有無に関係なく気温が高いと不快傾向になる。日射遮蔽の最も大きい『スタイロ』は、ミストなしでも快適であり、ミストありだと更に快適となった。しかしながら、25℃以下ではミストを噴霧すると逆に不快になる傾向が見られた。

4. まとめ

実験から、日射遮蔽をすることでミストの暑熱対策としての効果が上がることがわかった。また、

夏季(晴天日)日中の日射遮蔽がない条件では、ミストの有無に関係なく日差しを強く感じ不快傾向になる。一方で、気温が 25℃以下でミストを噴霧させると不快になることがわかった。今回の実験では、暑熱対策として遮蔽率 25%程度以上の日除けを使用し、25℃を超えた気温でミストを噴霧させると、快適性と暑熱対策の効果を向上させることが確認できた。

1093143 大森 勇 1093114 石井 英文

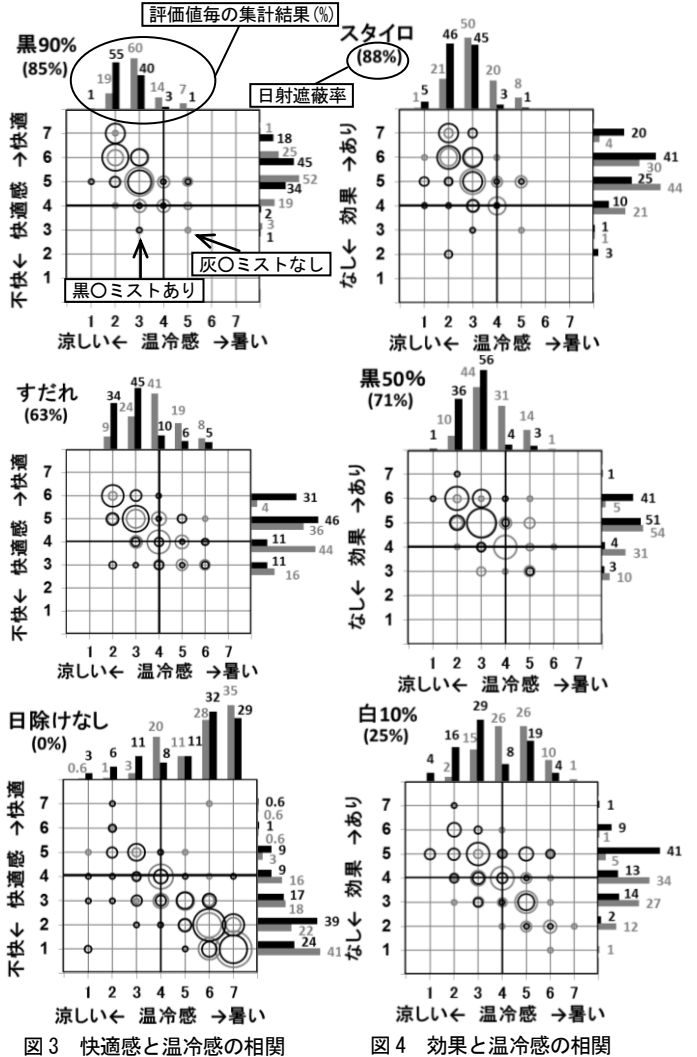


図 3 快適感と温冷感の相関

図 4 効果と温冷感の相関

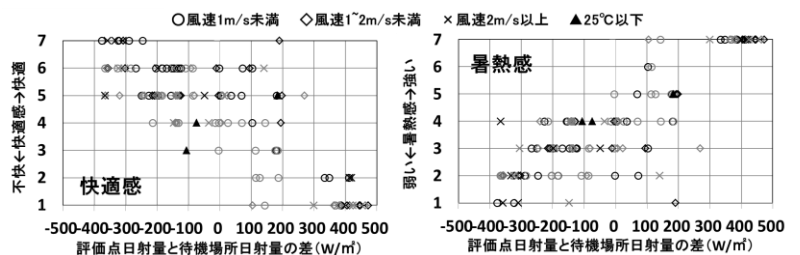


図 5 評価点日射量と快適感・暑熱感の相関 (黒:ミストあり・灰:ミストなし)

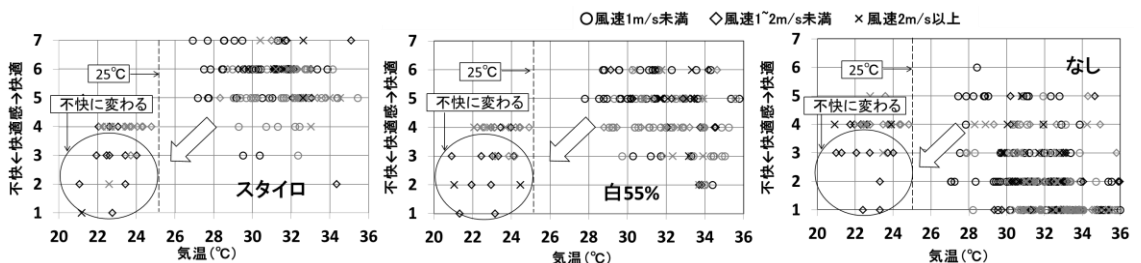


図 6 気温と快適感の相関 (黒:ミストあり・灰:ミストなし)