

研究プロジェクト「食・農・環境による本庄地域活性化に関する研究」	
題目	人工芝の温熱環境改善と満足度に関する研究 ～本庄キャンパスの温熱環境下でのストレスおよびイメージ試験を中心として～
著者	納富 信、八巻 諒

第一章 研究背景・目的・方法

1.1 研究背景

平成27年度に閣議決定された国土形成計画、第4次社会資本整備重点計画では、「国土の適切な管理」「安全・安心で持続可能な国土」「人口減少・高齢化等に対応した持続可能な地域社会の形成」といった課題への対応の一つとして、グリーンインフラの取組を推進することが盛り込まれたがその一種として人工芝がある。昨今の人工芝は主に学校教育の場の利用に転換されつつあるが性能・サービスへの改善要望や不満点を自由に記載してもらったところ、「耐久性の向上」「より天然芝に近いプレー性」「夏場が暑すぎる」との声があった。よって表面温度は高温になりやすいため、人工芝上や周辺の温熱環境はあまり良くないという点に問題意識を置いた。

1.2 研究目的

本研究は、人工芝の温熱環境を改善できる要因を調査し、各色の人工芝の満足度の関連性を明らかにする。

1.3 研究仮説

太陽光による加熱環境下の人工芝の表面温度は、熱吸収率の高い黒が高く、紫、茶、桃、緑、灰、青の順で低くなる。また満足度と関係のある印象要素は落ち着いている点であると考えられる。

1.4 研究方法

1.4.1 表面温度測定

ポリエステル製 30 mmの人工芝を用意し葉の断面の形状が C 型の人工芝の黒・灰・紫・水・桃・茶・緑と断面の形状が I 型の緑の人工芝の表面温度の温度推移を測定。日置電機製メモリハイログーLR8431を使用し熱電対Kタイプシース型を装着。測定部位に伝熱テープを貼り人工芝の中心に固定し測定する。

1.4.2 唾液アミラーゼ法・SD法によるストレス度・印象評価

早稲田大学大学院本庄キャンパス屋内にて 8 名の大学院生を被験者として、各色人工芝(黒・茶・紫・緑・桃・灰・水)を設置し、事前調査を行った後、着座状態で唾液アミラーゼ値と SD 法での印象評価を実施する。各色人工芝を見ながら 30 秒間安静状態を保ち、唾液アミラーゼ値を測定する。(30KU/L 未満:ストレスが無い、30～45KU/L:ややストレスがある、46～60KU/L:ストレスがある、61KU/L:かなりストレスがある)また、同条件人工芝から受ける印象や満足度を SD 法にて評価する。

第二章 実験結果・考察

図 1 に 2023 年 10 月 30 日に本庄キャンパス屋上に設置した各色人工芝の芝葉温度を2分ごとに計測した結果を示す。図 1 の結果を取得した時に気象条件を表 1 に示す。

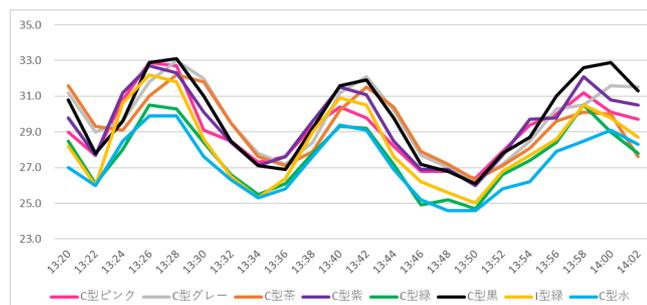


図 1 10月30日における各色人工芝の温度推移

表 1 2023年10月30日 14時における気象条件

風速 (m/s)	気温(°C)	湿度(%)	太陽光強度(W/m ²)	当日の天気
0.19	25.2	35.3	639	晴れ

表 2 に唾液アミラーゼ法によるストレス度評価試験の結果を、表 3 にSD法による印象評価および満足度評価の結果を示す。

表 2 ストレス度評価結果(唾液アミラーゼ値)

人工芝の色	被験者								合計
	A	B	C	D	E	F	G	H	
初期値	8	43	21	9	4	48	12	26	171
灰	4	18	20	3	4	59	7	3	118
茶	5	3	11	5	19	59	4	15	121
紫	12	22	11	23	17	13	19	20	137
黒	12	38	8	3	29	12	6	7	115
桃	11	48	15	5	10	7	9	5	110
緑	17	16	9	4	24	35	9	3	117
水	4	24	16	4	20	8	7	10	93

表 3 SD法での感情・イメージと満足度の相関分析結果

人工芝の色	満足度の合計	満足度と関係のある印象要素	重決定
灰	34	鮮やか	0.763
茶	39	なし	-
紫	26	落ち着き	0.816
黒	29	違和感の有無	0.56
桃	19	落ち着き	0.78
緑	40	なし	-
水	29	違和感の有無	0.55

・色別人工芝の表面温度計測結果は、仮説で立てた色の吸収率と異なることが分かった。時間あたりの温度変化率から太陽からのエネルギー吸熱量と周辺へのエネルギー放熱も吟味した結果、仮説として立てた吸収率の順列が一般的に言われている色別のものと異なると考えられる。

・芝葉断面形状の異なる I 型と C 型における温度推移の実験結果から、I 型の方が C 型と比べ温度が高くなった。

・色別の人工芝を設置した場での唾液アミラーゼ法によるストレス度評価の結果は、いずれの色においても平均的には概ねストレスを感じない結果となったが、個人差があることもわかった。

・SD 法で得られた色別満足度では、緑が最も高く、桃が最も低くなった。印象要素と満足度との関係については、各色で関係は異なるが、“落ち着き”“違和感の有無”が強い相関関係にあることがわかった。

第三章 結論

各色の人工芝を対象として、加熱環境下での表面温度計測ならびに室内設置環境下でのストレス度評価ならびに印象・満足度評価をおこなった結果、人工芝葉断面形状による表面温度の違い、人工芝色による満足度に与える印象要素の違いを明らかにした。

参考文献

- ・濱口 雄吾、上岡 洋晴、ロングパイル人工芝における温熱環境とサッカープレイヤーの脱水との関係、身体教育医学研究、14:17-25 (2013)
- ・国土交通省 総合政策局 環境政策課、グリーンインフラストラクチャー ～人と自然環境のより良い関係を目指して～、(2017)

【成果発表】

人工芝の色と温熱環境が利用者の満足度に与える影響に関する予備的検討、環境情報科学セント-PS、2023.12