

バイオクライマティックデザインのための「木漏れ日」感をもたらす屋外・室内空間の環境条件

-札幌での秋季の被験者実験を通して-

正会員

○熊谷 菜花*

同

斉藤 雅也**

木漏れ日

室内緑化

秋季

ゆらぎ

乱れの強さ

明るさ感

1. はじめに

木漏れ日によって心地よさが得られる感覚（以下、「木漏れ日」感）は主に屋外で得られる。これは自然風がもつ特有のリズムによってゆらぎが可視化され、心理的ストレスの軽減やリラックス効果が得られるからとされている¹⁾。近年、室内緑化オフィスなどの事例が提案されているが、植栽を単に室内に設けた計画に留まり、緑化によるウェルネス向上の効果は定かではない。一方、室内でも光や気流の変動は少なからずあるので、室内ならではの「木漏れ日」感をもたらす空間を創出できれば、バイオクライマティックデザインの一手法として、高質なウェルネスの実現に繋がる可能性がある。

本研究では、「木漏れ日」感をもたらす屋外・室内空間の環境条件を定量的に明らかにすることを目的として、2021 年秋季の札幌にて屋外と室内で「木漏れ日」感に関する被験者実験を行なった。以下にその方法、結果と考察を述べる。

2. 研究方法

実験は、2021 年 10 月 27 日に札幌市立大学芸術の森キャンパス B 棟東側の植栽傍（屋外）と A 棟プラザ内の植栽傍（室内）にて室内は 5 分間、屋外は外気温への順応時間 3 分を含む計 8 分間の実験を行なった。**写真 1**は屋外実験の様子である。被験者は 5 名（男 1、女 4）で、被験者には**図 1**に示す範囲内の任意の位置にて椅座安静な状態で「木漏れ日」感を申告してもらった。なお、実験中は着席位置を固定すれば視線や姿勢は自由に変えてよいこととした。

被験者の傍らで空気温湿度、グローブ温度を 30 秒間隔、水平面照度を 10 秒間隔、風速を 1 秒間隔で計測した。本研究で取り扱う「木漏れ日」感はヒトの心地よさにつながる木漏れ日のことを指しており、被験者は「木漏れ日」が得られた際に自らの指で熱電対の先端を摘んで申告し、指先の温度が上昇した時に「木漏れ日」感が得られていると判断した。

実験終了後、全被験者にヒアリング調査を行ない、どのような時に「木漏れ日」感が得られたか、心地よさを感じた環境要素、不快感を感じた要因などである。



写真 1 屋外（左）・室内（右）実験時の魚眼写真
(2021. 10. 27)

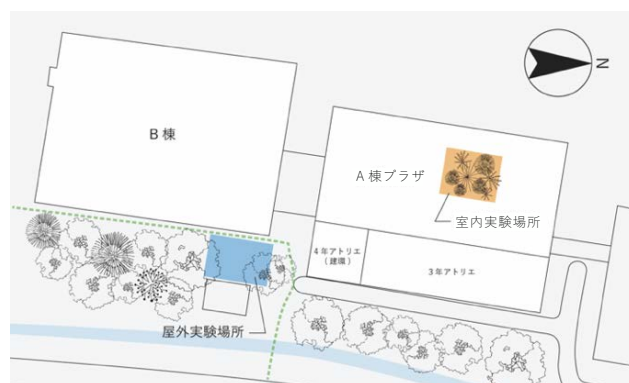


図 1 屋外と室内実験の対象空間

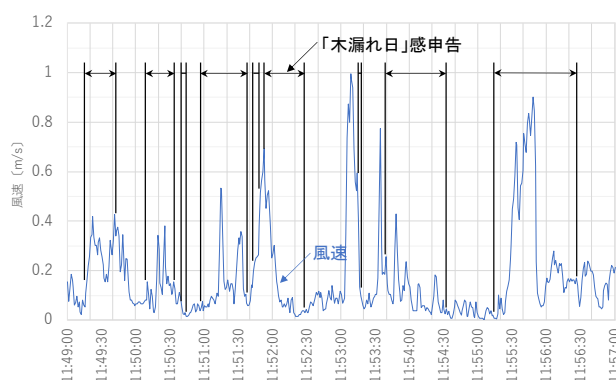


図 2 屋外での風速と「木漏れ日」感の経時変化

Environmental Conditions in Outdoor and Indoor Spaces that
Provide a Feeling of 'Komorebi' which is Sunlight through the
Trees for Bioclimatic Design
-Subjective Experiment during Autumn in Sapporo-

KUMAGAI Nanoha and SAITO Masaya

3. 被験者実験の結果と考察

全被験者の結果より、「木漏れ日」感は屋外・室内のいずれも得られた。屋外の空気温度とグローブ温度はともに約 15℃、室内では約 20℃でほとんど変化がなく、「木漏れ日」感に熱環境の影響は検証できなかった。

図 2 は、屋外における風速と被験者 B (女) の「木漏れ日」感申告である。風速は約 1.0m/s 未満で変動し、「木漏れ日」感は風速が上昇した時に得られている。一方、図 3 の室内での風速は 0.2m/s 未満で屋外より小さく、「木漏れ日」感は風速が上昇した時に得られているとは言いがたい。同様の傾向は他の被験者 4 人にも見られた。また、「木漏れ日」感が得られた時の照度は屋外で 4,000～18,000lx、室内で 1,000～5,000lx と大きな差があったが、「木漏れ日」感に対して、照度の大小は屋外・室内ともに影響していなかった。

次に、全被験者のデータを対象に「木漏れ日」感が得られた時間と得られなかった時間の風速と照度の乱れの強さ(=標準偏差/平均)を比較した。屋外では風速: 0.503 (「木漏れ日」感 有) $\approx$ 0.498 (無)、照度: 0.033 (有) < 0.052 (無) に対して、室内では風速: 0.636 (有) $\approx$ 0.681 (無)、照度: 0.047 (有) > 0.026 (無) であった。屋外での風速・照度の乱れの強さは「木漏れ日」感に大きな影響がなく、室内では照度の乱れの強さが「木漏れ日」感をもたらした可能性がある。また、ヒアリング調査の結果によると、全被験者の 60%が室内では陰影のコントラストが大きい時に「木漏れ日」を感じたと回答した。室内での「木漏れ日」感は、照度の乱れの強さ(短周期の変動)によるヒトの明るさ感の変化によってもたらされたと考えられる。

図 4、5 は、全被験者の屋外と室内での「木漏れ日」感と風速・照度(風速は 10 秒間隔データの平均)の関係である。「木漏れ日」感に影響を与える風速の分布の特徴は屋外・室内ともになかった。一方、照度について屋外では平均照度(10,500lx)以下で全申告の過半の 57%が「木漏れ日」感を得ている(表 1)。室内では 2,000lx を境に 2 つの群が分布しているが、これは実験時刻の違いの影響である。高い側の I 群は平均照度(3,300lx)以上で 53%、低い側の II 群は平均照度(1,400lx)以上で 76%の「木漏れ日」感が得られている。以上より、被験者は実験中に平均照度に対応した明るさ感を得ているが、屋外ではそれよりも明るさ感が抑えられた時、室内ではそれよりも高まった時に「木漏れ日」感が得られると考えられる。

4. まとめ

- 1) 「木漏れ日」感は屋外・室内のどちらでも得られる。
- 2) 「木漏れ日」感が得られる条件は屋外と室内で異なり、屋外では風速の強さやゆらぎ(長周期の変動)、室内では照度の乱れの強さ(短周期の変動)が関係する。
- 3) ヒトは、滞在空間の平均照度に対応した明るさ感を得

ているが、「木漏れ日」感は屋外空間ではそれよりも明るさ感が抑えられた時に、室内空間ではそれよりも明るさ感が高まった時に得られる。

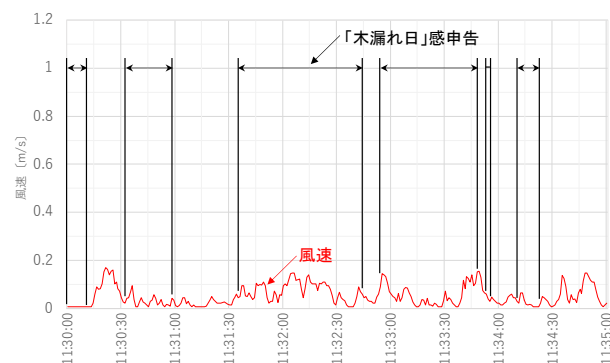


図 3 室内での風速と「木漏れ日」感の経時変化

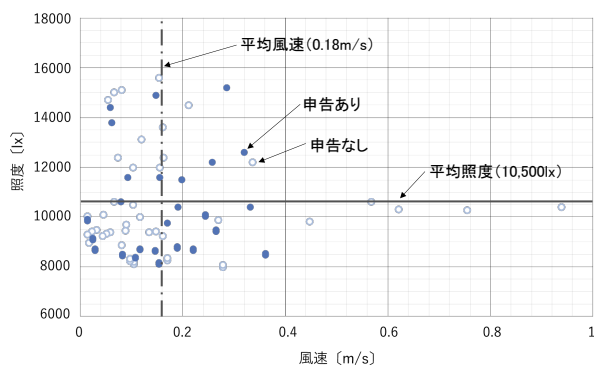


図 4 屋外の「木漏れ日」感と風速・照度 (N=54)

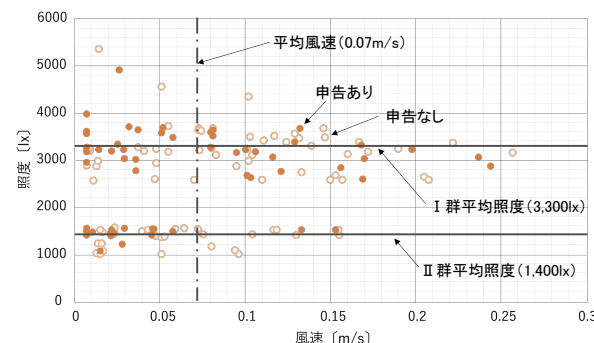


図 5 室内の「木漏れ日」感と風速・照度 (N=74)

表 1 「木漏れ日」感と風速・照度の度数と割合

		N	平均以上		平均以下	
			度数	割合	度数	割合
屋外	風速	54	27	(50%)	27	(50%)
	照度	54	23	(43%)	31	(57%)
室内	風速	74	29	(39%)	45	(61%)
	照度 (I 群)	41	22	(53%)	19	(47%)
	照度 (II 群)	33	25	(76%)	8	(24%)

参考文献

- 1) 高山範理, 藤澤翠, 荒牧まりさ, 森川岳: 木漏れ日の静止映像等による心理的ストレス低減効果に及ぼす印象評価・個人特性の影響, ランドスケープ研究(オンライン文集) Vol7, No.55, pp.565-570, 2012

*札幌市立大学大学院デザイン研究科 大学院生

**札幌市立大学デザイン学部 教授・博士(工学)

*Graduate Student, Sapporo City University

**Professor, Sapporo City University, Dr.Eng.