課題番号	Q20K-04
課題名（和文）	休憩空間の快適視環境構築のための自然風景のプロジェクター画像の効果に関する研究
課題名（英文）	A Study on the Effect of Biophilic Projector Images in Natural Landscapes for a Comfortable Visual Environment in a Rest Space
研究代表者	所属（学部、学科・学系・系列、職位） 未来科学部、建築学科、助教 氏名　兪 ハニ
共同研究者	所属（学部、学科・学系・系列、職位） 未来科学部、建築学科、教授 氏名　秋田 剛
	所属（学部、学科・学系・系列、職位） 氏名
	所属（学部、学科・学系・系列、職位） 氏名
	所属（学部、学科・学系・系列、職位） 氏名

研究成果の概要（和文）

自然風景画像の印象評価をし、休憩空間に適切な画像の検討をすることを目的とした。その結果、休憩空間での使用の適切さを目的変数、緑視率、動的・静的、見通しを独立変数とした回帰式によって予測することが可能であった。緑視率が高く、動きは少なく、見通しが良い画像が休憩空間に適したことが分かった。緑の量の多少だけではなく、緑の色合いによって圧迫感を軽減することができた。この研究の結果を参考にすれば、風景画像を利用して快適な休憩空間を造ることにできると考える。

研究成果の概要（英文）

The purpose of this study was to evaluate the impressions of natural landscape (Biophilic) images and to examine the appropriate images for resting spaces. As a result, it was possible to predict the appropriateness of the images for use in the resting space by using the regression equation with greenness ratio, dynamic or static, and visibility. It was found that images with high greenness, low motion, and good visibility were suitable for resting spaces. Not only the amount of greenness but also the color of the greenness could reduce the sense of oppression. By referring to the results of this study, we believe that we can use landscape images to create a comfortable resting space.

1. 研究開始当初の背景

休憩空間は仕事や学習に疲れている時、心身を回復するために必要かつ重要な空間でもある。既往研究では、人はリラックスすることで、知的生産性と学習効率が高まることが分かった。現代の生活環境は様々な情報で溢れ、人間は複数の感覚器官からの情報を得る。その中でも、視覚から得る情報は、約 80%以上であるため、ストレスや心理的な疲労を回復することができる快適な環境を造るためには、視覚情報を考慮することが重要である。したがって、休憩空間は心理的だけでなく、生理的なのも一緒に考慮し、視覚的に快適で休むことができる空間を造る必要がある。これにより、人間の主観的（感性的）心理現象をより正確なメカニズムとして発見することができる。

2. 研究の目的

植物によるリラックス効果の検討はこれまでも多く行われ、高山ら [1]による森林環境によるリフレッシュ効果の検証がなされており、また松永ら [2]によると緊張や不安、抑うつや落ち込みおよび疲労感が森林により減少させることが可能であり、不安の少ない状態になる効果があると述べられている。

キャサリンら [3]はバイオフィリックデザイン[注1)]の、人類と自然との生物学的繋がりに基づく、14 パターンを提唱しており、自然の構成パターンの検討が行われている。また、石井ら [4]は緑視率による心理効果の検討を行い、心理的快適性をもたらす緑視率は 50%程度でありそれより多くても差が出ないことを報告している。しかし、こういった自然風景の構成パターンによる心理評価は、実際の自然の中で行われており自然風景画像による印象評価に着目したものは少ない。

本研究では比較的管理コストが低いプロジェクターを用いて休憩空間を構築することを前提として、キャサリンら [3]が提唱した 14 パターンのうち自然の動きと見通しに着目し、それに緑視率を加えた 3 パターンによる自然風景画像の印象評価をし、休憩空間に適切な画像の検討をすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1)実験 1: 緑視率、動的・静的、見通しの程度の違いが与える印象への影響に関する検討

①実験 1 の概要

緑視率[注2)]、動的・静的[注3)]、見通し[注4)]における、休憩空間に適した範囲の絞り込みを行うことを目的とする。

図 1 に実験システム図を示す。実験場所は被験者の自室等の周囲に人がおらず集中できる環境とした。机周りの整頓後、実験環境の把握を目的に机周りの写真を撮影させ、実験者が確認し環境の統一を行った。また、PC 画面の横幅を計測させ、PC との距離の調節を指示し視野角を 25.9° に統一した。

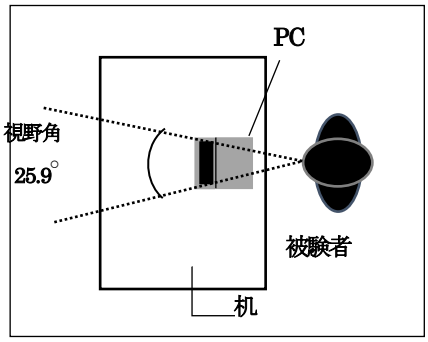

図 1 実験システム図

緑視率、動的・静的、見通しを要因とし、水準はそれぞれ 1~7 段階とした(**表 1**)。実験は PC でリモート会議ツールを用いて画像を呈示し、7 段階の評定尺度法で 9~10 項目の形容詞対の印象評価をさせた(**表 2**)。印象評価は PC 画面に呈示されている画像
を見ながら、事前に作成した WEB アンケートにス

表 1 要因と水準

要因	水準
緑視率	1: 0%
	2: 20%
	3: 40%
	4: 50%
	5: 60%
	6: 80%
	7: 90%
動的・静的	1: 動きがない
	2: 微かに動きを感じる （草が微かに傾く、水面が揺れている）
	3: わずかに動きを感じる （草が傾いている、わずかに波打っている）
	4: 動きを感じる （草が60°C以上傾いている、波打っている）
	5: 動きをより感じる （草が大きく傾いている、大きく波打っている）
	6: 動きを大きく感じる （倒れている草がある、波が激しい）
	7: 非常に動きを感じる （倒れている草が多く、波が非常に激しい）
見通し	1: 向こう側の景色が見えない
	2: 視野が遮られるが向こう側の景色がわずかに見える
	3: 視野は遮られるが向こう側の景色が見える
	4: 視野は遮られるが部分的に開けて見える
	5: 開けて見えるが部分的に遮られる
	6: 少し遮られるが、視点が上がっており開けて見える
	7: 遮るものが無く、遠くまで見える(見通しが良い)

マートフォンで回答させるという手法で行った。なお、15 人に関してははじめの 5 人の結果が大幅に異なった評価項目の原因を調査することを目的とし、実験後に一部画像についてヒアリング調査を実施した。

画像は緑視率が遠景と近景の 2 種類、動的・静的は海、草、

川の 3 種類、見通しは水なし、水ありの 2 種類とし、**表 1** に則ってそれぞれを 7 段階に区分した画像の計 49 枚を用意した。また、呈示順序による印象評価への影響をなくすため画像はランダムにし、3 パターンの呈示順序を用意した。

表 2 実験 1 の印象評価項目

	評価項目	7段階評価
共通項目	明るさ	暗い-------明るい
	好ましさ	嫌い-------好き
	癒し度	癒されない-------癒される
	疲労感	疲れる-------疲れない
	落ち着き度	落ち着かない-------落ち着く
	快適度	不快-------快適
	休憩空間での使用に適切	適切でない-------適切である
緑視率	緑の量	少ない-------多い
	緑の量の適切度	緑の量が適切でない-------緑の量が適切である
動的静的	動き	動きを感じない-------動きを感じる
	動きの程度の適切度	動きの程度が適切でない-------動きの程度が適切である
見通し	遠近感	近い-------遠い
	開放感	閉鎖的な-------開放的な
	見通しの程度の適切度	見通しの程度が適切でない-------見通しの程度が適切である

表 3 実験 1 における一元配置分散分析の結果
(*: $p < 0.05$、**: $p < 0.01$、−: 回答なし)

	緑視率(%)	動的・静的	見通し
明るさ	＊＊		＊＊
好ましさ	＊＊	＊＊	＊＊
癒し度	＊＊	＊＊	＊
疲労感	＊＊	＊＊	＊
落ち着き度	＊＊	＊＊	＊
快適度	＊＊	＊＊	＊＊
休憩空間での使用に適切	＊＊	＊＊	＊＊
緑の量	＊＊	—	—
緑の量の適切度	＊＊	—	—
動き	—	＊＊	—
騒がしさ	—	＊＊	—
動きの程度の適切度	—	＊＊	—
遠近感	—	—	＊＊
開放感	—	—	＊＊
見通しの程度の適切度	—	—	＊＊

被験者は 20 代前半(M:21.8、SD:±0.6)の男女 20 人で男性人、女性 12 人であった。

②実験 1 の結果・考察

緑視率、動的・静的、見通しのそれぞれにおいて統計解釈ツールである JMP13(SNS Institute Inc.)を用いて一元配置分散分析を行った(**表 3**)。動的・静的における明るさ以外の全ての項目で主効果が認められた。

③緑視率の結果

遠景に着目してみると図 2 より緑視率 20~80%程度までが休憩空間に適切な範囲と推察される。「休憩空間での使用に適切」の評価が低かった GM5(中景・緑視率 50%)の口頭アンケートの結果では、木が針葉樹であり休憩に向いていないという意見や構図に違和感を覚えるといった意見が多く、緑視率以外の要素の影響が強く見受けられた。このことから他の要素の影響を考慮する必要は十分にあるものの、中景に関しては緑視率 20~60%程度までは休憩空間に適切な範囲と考えられる。また、「緑の量の適切度」が高くなると「休憩空間での使用に適切」の評価も高くなる傾向(相関係数 r=0.73)であることから、休憩空間に自然風景画像を適用するにあたり緑視率は重要な一要因と言えよう。

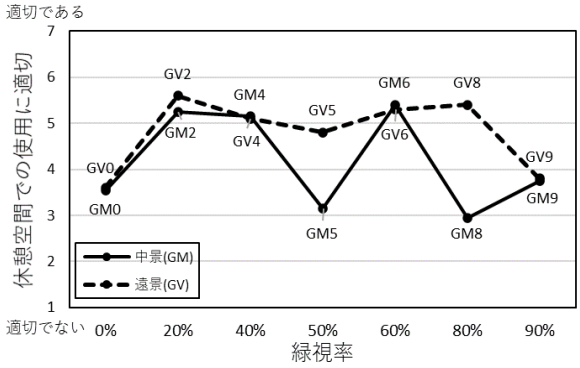

図 2 緑視率による休憩空間での使用の適切さ

④動的・静的の結果

動きが一定以上上がるほど「快適感」などのポジティブな評価項目は下がっていることから、丁度よい動きの範囲があると考えられる。「休憩空間での使用に適切」の項目では、海・川・草によって評価が最も高くなる動きの程度は異なるものの、動

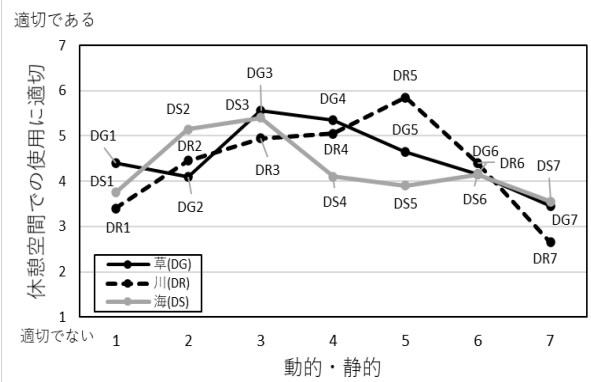

図 3 動的・静的による休憩空間での使用の適切さ

きがない・もしくは激しすぎるといった両極端な場合よりも、動的・静的の水準 2~6 程度といった画像の方が高評価に繋がっている(図 3)。海・草・川の画像ではそれぞれ評価に差がみられる。また、「動きの程度の適切度」が高いほど「休憩空間の使用に適切」の評価も高くなる傾向が見られた(相関係数 r=0.87)。の使用に適切」の評価も高くなる傾向が見られた(相関係数 r=0.87)。

⑤見通しの結果

どの評価項目でも見通しが良くなるにつれ高評価となっている。緑視率と動的・静的の結果と比較しても、見通しがよい画像は特に全体的に評価が高くなりやすいことから、3 つの要因の中でも重要な要因であると考えられる。また、緑視率では全体的に中景に比べ、遠景の評価が良い結果となった点については、見通しでの結果と同様に見通しが良くなるにつれ、画像の評価も高くなることに関連すると考えられる。

加えて、見通しが良くなるにつれ「明るさ」の評価が高くなる傾向であること(**図 4**)や、明るくなるほど「見通しの程度の適切度」や「休憩空間での使用に適切」の項目が高い評価が得られていることから、画像は明るくなりにつれ見通しが感じやすくなり(**図 5**)、休憩空間にも適切であると推察される。また、「明るさ」では見通しが良くなるほど水よりも草の画像の評価が高くなる傾向も見られた。

⑵実験 2: 休憩空間に適した自然風景画像の検証

① 実験 2 の概要

事前評価で緑視率、動的・静的、見通しの評価項目でそれぞれ 7 段階に区分した画像を用いて、実験 1 の結果の検証を行うことを目的とした。

緑視率、動的・静的、見通しなどの要因と水準は実験 1 と同様(**表 1**)とし、実験環境・視野角なども実験 1 の検証実験を目的としているため統一し、12 項目の形容詞対を 7 段階の評定尺度法で印象評価させた(**表 4**)。画像は緑視率、動的・静的、見通しの 3 つの事前評価項目でそれぞれ 7 段階に区分した 38 枚を用意し、呈示順序の影響をなくすため画像呈示順序はランダムで 3 パターンを用意した。

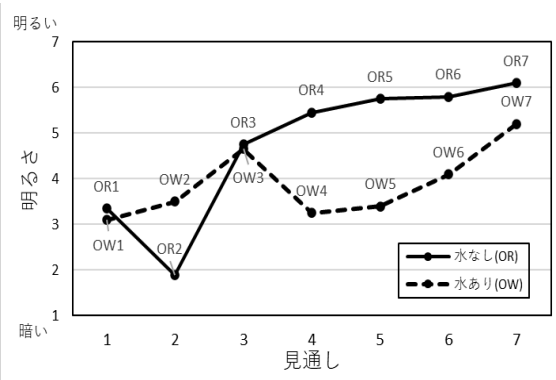

図 4　見通しによる明るさ

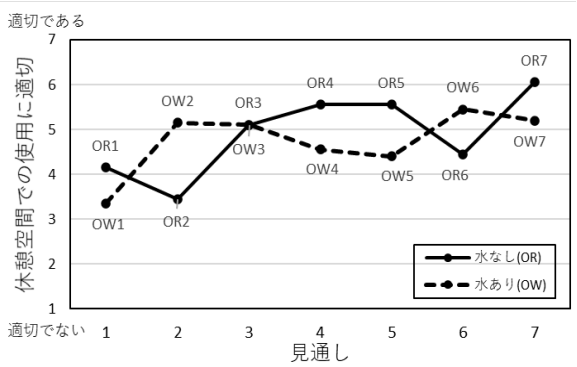

図 5　見通しによる休憩空間での使用の適切さ

また 17 人に実験後にヒアリング調査を行い、「休憩空間に適していると感じる画像」、「休憩空間に適していないと感じる画像」をそれぞれ 3 枚ずつ回答してもらった。

被験者は 20 代前半(M: 21.7 SD:±0.9)の男女 22 人で男性 9 人、女性 13 人であった。

表 4　実験 2 の印象評価項目

評価項目	7段階評価
明るさ	暗い-------明るい
好ましさ	嫌い-------好き
疲労感	疲れる-------疲れない
休憩空間での使用に適切	適切でない-------適切である
緑の量	少ない-------多い
緑の量の適切度	緑の量が適切でない-------緑の量が適切である
動き	動きを感じない-------動きを感じる
動きの程度の適切度	動きの程度が適切でない-------動きの程度が適切である
遠近感	近い-------遠い
開放感	閉鎖的な-------開放的な
見通しの程度の適切度	見通しの程度が適切でない-------見通しの程度が適切である

②実験 2 の結果・考察

②-1 印象評価

統計解釈ツールである JMP13(SNS Institute Inc.)を用いて三元配置分散分析を行った(**表 5**)。緑視率、動的・静的、見通しそれぞれにおいて「休憩空間での使用に適切」の項目で主効果が認められている。

実験 1 と比較すると、緑視率において「好ましさ」では交互作用、「明るさ」と「好ましさ」を除く他の共通の評価項目では主効果と交互作用が認められている。動的・静的では「動きの程度の適切度」以外の共通の評価項目、見通しでは「疲労感」以外の共通の評価項目で主効果と交互作用が認められている。動的・静的は実験 1 では「明るさ」の主効果が認められていないため、「明るさ」、「動きの程度の適切度」で共通した結果がでていると言える。

表5　実験2における三元配置分散分析の結果(*: $p < 0.05$、**: $p < 0.01$)

	緑視率(%)	動的・静的	見通し	緑視率(%)* 動的・静的	緑視率(%)* 見通し	動的・静的* 見通し	緑視率(%)* 動的・静的*見通し
明るさ		*	**			**	
好ましさ		*					*
疲労感	*	**		*			
休憩空間での使用に適切	**	**	*				
緑の量	**		*				**
緑の量の適切度	**						*
動き	**	**	**	**		*	**
動きの程度の適切度							*
遠近感	*	*	**	**	**	**	*
開放感	*		**	*		*	
見通しの程度の適切度			**			*	

②-2 休憩空間での使用の適切さ

本実験では連続尺度である緑視率と、順序尺度である動的・静的、見通しを用いていることから、その関係性を明確にするため、「休憩空間での使用の適切さ」を目的変数、緑視率、動的・静的、見通しを独立変数として数量化一類を用いて、それぞれの貢献度を測った。

分析は SPSS Statistics27(IBM)を使用し、動的・静的と見通しについて、ダミー変数を 0~6 に設定し解析を行った。以下の式1が本実験における関係式である。

休憩空間での使用の適切さ

$= 0.009A - 0.126B + 0.113C$ …(式1)

A: 緑視率(%)

B: 動的静的

C: 見通し

③緑視率の結果

緑視率では 90%の画像が「休憩空間での使用に適切」、「疲労感」の項目で高い評価を得ており(図6, 7)、次点では50%の画像の評価が高く、1番評価が悪かったのは 0%の画像であった。緑視率が高いほど大方評価も良い傾向にあり、緑視率は20%程度でもある方が休憩空間に適していると言える。

緑視率 80%の画像の一つに著しく評価が悪い画像があり、その画像が休憩空間に不適切であると回答した 11 人のうち 8

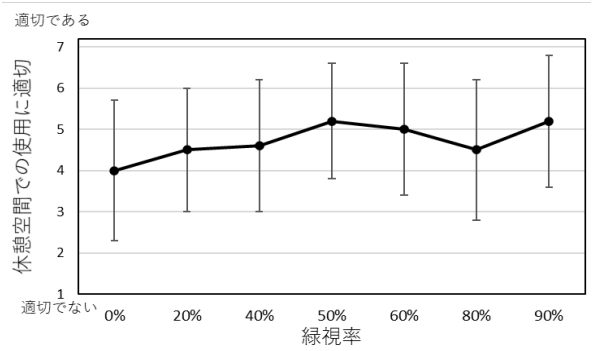

図6　緑視率による休憩空間での使用の適切さ

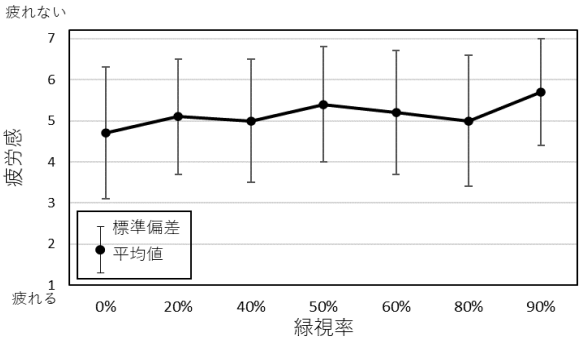

図7　緑視率による疲労感

人が「緑の色が暗く鬱蒼としている」、「圧迫感がある」と回答しており、緑視率よりも色の印象による閉塞感を難点として上げている。以上のことから緑の量よりも色合いや圧迫感などに左右される可能性が上げられる。

④動的・静的の結果

動的・静的では動きが大きくなるほど「疲労感」、「休憩空間での使用に適切」の評価が下がる結果となった(図8, 9)。

三元配置分散分析の結果を見てみると、動的・静的は緑視率、見通しの項目と組み合わさっても交互作用が認められており、影響が出やすい要因だと読み取れる。

実験1ではシンプルな構成の画像を用いていたが、実験2では様々な構成や要因を含んだ画像を用いたため、動きが強くなるほど情報量が増え煩わしく感じられたのではないだろうか。ヒアリング調査でも動きが激しい(水準 6~7)画像に関しては「見ていて落ち着かない」、「水の勢いが凄く、休まらない」などの動きを不可とする意見が上がった。

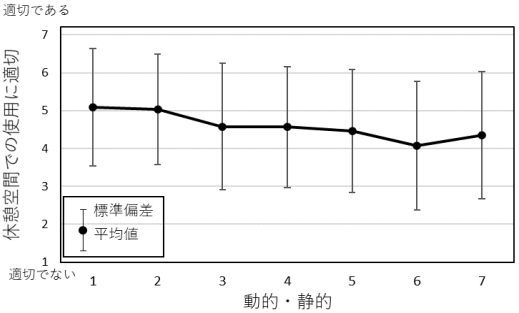

図8　動的・静的による休憩空間での使用の適切さ

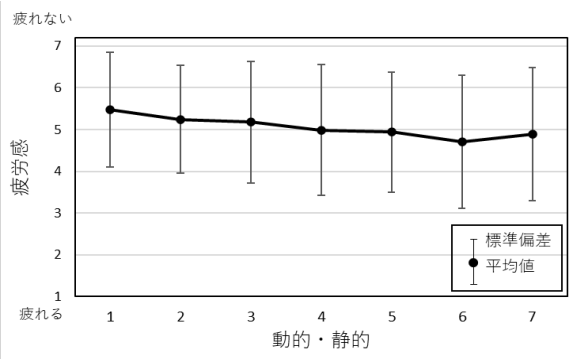

図9　動的・静的による疲労感

⑤見通しの結果

見通しでは、見通しが良い程画像の評価が良くなっており(図10)、実験1と似た結果となっている。また実験1と同様に見通しが良いほど「明るさ」の評価も上がっており、明るさと見通しの良さは関係していると読み取れる(図11)。

以上のことから、回帰式にも現れているように緑視率が高く、動きは少なく、見通しが良い画像が休憩空間に適していると考える。

4. 研究成果

本研究では休憩空間に適切な画像の検討をすることを目的とし、被験者実験の印象評価とヒアリング調査を実施した結果より、以下の知見が得られた。

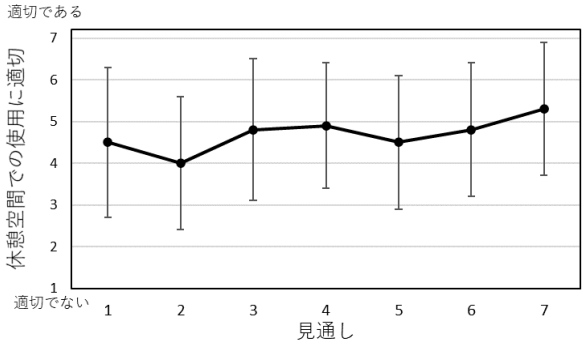

図10　見通しによる休憩空間での使用の適切さ

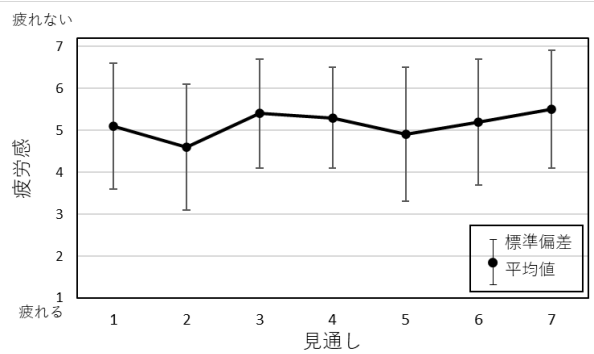

図11　見通しによる明るさ

① 休憩空間での使用の適切さを目的変数、緑視率、動的・静的、見通しを独立変数とした回帰式によって予測することが可能

② 緑視率が高く、動きは少なく、見通しが良い画像が休憩空間に適する

③ 複合的にみると緑視率は20%程度でもある方が休憩空間に適していると言える

④ 緑の量の多少だけではなく、緑の色合いによって圧迫感を軽減することが可能

⑤ 明るさと見通しの良さは関連しており、明るくなるにつれ見通しを感じやすくなると示唆

⑥ 実空間に適用する際には演出したい空間によって要因を選択することも効果的

これらの結果をもとに本研究より導出された「休憩空間での使用の適切さ」は緑視率、動的・静的、見通しの関係式(式1)で示され緑視率は高く、動きは少なく、見通しが良い画像が休憩空間に適していると考える。

【 注記 】

注1)「Biophilic Cities Are Sustainable, Resilient Cities, Timothy Beatley and Peter Newman」によると、バイオフィリアの概念を反映した空間デザインの手法のことをいう。この概念をオフィスなどに空間デザインとして反映することにより、「幸福度の向上」、「生産性の向上」、「創造性の向上」が期待できるとされている。

注2)　本研究で取り扱う緑視率は、平成25年度に大阪府より示された「緑視率調査ガイドライン」 の定義に従うものとし、画像における緑の面積の割合を指す。

注3)　動的・静的とは、1~7の7段階からなる画像内の動きの程度を示す指標のことで、7が最も動きがある状態を表す。本研究では草の動きや水の動きの測定指標として用いている。

注4)　見通しとは、1~7の7段階からなる画像内の視野の広がりの程度を示す指標のことで、7が最も見通しがある状態を表す。

【 参考文献 】

1)高山範理, 香川隆英「注意回復理論を用いた回復環境としての森林環境の機能に関する研究, ランドスケープ研究, 76巻, 5号, p. 539-542, 2013

2)松永慶子, 朴範鎭, 宮崎良文「病院屋上森林が医療従事者に及ぼす主観的リラックス効果」, 日温気物医誌 , 第74巻, 3号, p.186-199, 2011. 5

3)C.O. Ryan, W.D. Browning, J.O. Clancy, S.L. Andrews, N.B. Kallianpurkar 「BIOPHILIC DESIGN PATTERNS Emerging Nature-Based Parameters for Health and Well-Being in the Built Environment-」, International Journal of Architectural Research, Volume8, Issue2, p62-76, 2014. 7

4)石井愛莉, 佐川賢「緑視率の心理的効果―屋内外の比較と年齢の効果―」, 日本色彩学会誌, 第36巻, p114-115, 2012.5