

オフィス環境における知的生産性の向上に関する研究 —室内緑化のストレス緩和効果について—

職業能力開発総合大学校 橋本幸博

yhashimo@uitec.ac.jp

東京電機大学 鳥海吉弘

(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 山川美奈子

1. はじめに

ICTの進展によって、現代のオフィス空間は、オフィスワーカーがVDTの視覚作業によるテクノストレスを受けながら、一日の多くの時間を過ごす閉鎖的な執務空間となっている。そのため、オフィスワーカーは、過度の視覚疲労や身体的な疲労を蓄積して、知的生産性が低下する懸念がある。また、企業を選択する学生にとって、魅力的なオフィス空間は、重要な要素である。有力な人材を確保するためにも、最適なオフィス環境の実現が求められている。そのため、オフィス環境の整備は、最近では企業にとって経営的な課題となっている。

そこで、オフィス環境の改善のために、執務空間内部に観葉植物などの室内緑化が施されることがある。特に、大都市のオフィスでは窓から緑が見えないことが多いので、室内緑化がしばしば観察される。室内緑化の目的としては、オフィスワーカーに主として植栽による視覚的效果を与えることで、オフィスの快適性・知的生産性を向上させることであると考えられている。Ulrichら¹⁾、仁科ら²⁾、仁科ら³⁾、遠藤ら⁴⁾、近藤ら⁵⁾の研究で認められているように、植物にはストレス緩和・回復効果が存在する。最近では、オフィス空間を計画する上で植栽の効果的な利用が知的ワークスペースの構成のメニューのひとつとして提案されている⁶⁾。ところで、室内に観葉植物を設置してオフィスワーカーのストレス緩和を試みる場合、緑化量をどの程度にすれば効果的かという判断を示すデータはない。そこで、著者らは既報⁷⁾で、模擬オフィス空間により様々な緑視率のケースを設定して被験者実験を行い、クラスター型デスクレイアウトにおいて、ある緑視率でストレス緩和の生理的効果が最大になるという結論を得た。既報その2⁸⁾では、最適な緑視率によるストレス緩和効果を検討するために、模擬オフィス空間に様々な緑視率の植栽を配置した写真を使用して、SD法による心理評定アンケート調査を行った。その結果、提示した緑視率の範囲では、1.9%程度の緑視率の植栽パターンのときに最も心理的評価が高いことが判明した。既報⁹⁾では、植物の視覚的效果を定量的に把握するという観点から、模擬オフィス空間に様々な緑視率の室内緑化を施して、それを写真で撮影したものを利用して、オフィスワーカーを対象にアンケート調査した結果を検討した。既報その3¹⁰⁾では、既報その2⁸⁾のアンケート写真に使用した模擬オフィス空間に、アンケート写真と同一の植栽レイアウトを設定して、擬似的なストレス刺激を与えて、ストレス緩和効果を生理的に測定する被験者実験を行った結果を検討した。ここでは、ストレスをストレスサー（環境からの刺

激負荷）に対する身体の防衛反応による生体防御のための反応と捉え¹⁰⁾、視覚疲労には限定せず、ストレスに影響されると考えられる様々な生理量の測定を行った。この被験者実験によって、既報その2⁸⁾のアンケート調査結果から得られた心理的効果との整合性が検証された。

以上のように、オフィス空間に適度な緑視率の観葉植物を導入することは、オフィスワーカーのストレス緩和に影響するものと考えられる。しかし、オフィスへの観葉植物の導入は維持管理に手間とコストがかかることから、それに代わって樹脂製の人工植物を配置するオフィスなどの室内空間が散見される。人工植物は、接近して観察しなければ、人工であるかどうか気がつきにくいことも多く、観葉植物の代替品として利用可能である。もし、人工植物に観葉植物と同様の心理的・生理的ストレス緩和効果が見られれば、維持管理とコストの面で便利である。ところで、近藤ら⁵⁾は、被験者実験でフリッカー値を測定することにより、VDT作業による視覚疲労については、何もしない場合及び模造品の緑（人工植物）を注視させる場合と比較して、植物の緑を注視させた方が回復効果の大きいことを実証した。以上のように、近藤らは、植物の緑の視覚的效果について実証をしているが、ストレス緩和効果について心理的・生理的に多面的な影響に関しては検討をしていない。また、植物や模造品の緑を注視させるという行為は不自然であり、現実にはオフィスワーカーが行うとは考えにくい。従って、オフィス空間に設置した観葉植物と人工植物のストレス緩和効果の差について、より多面的に、より現実的に調査するためには、観葉植物／人工植物を同一の配置に設置したときの写真を使用したアンケート調査及び同じ条件における被験者実験によって、心理的・生理的評価について比較検討を行うことが必要であると考えられる。

そこで、本研究では、第一段階として、既報と同様に様々な緑視率の模擬オフィス空間の写真によるアンケート調査をオフィスワーカーに対して行い、自然な状態で観葉植物または人工植物がある写真を眺めてもらい、観葉植物と人工植物で心理的評価に差があるかどうかを検討する。また、既報の研究と同様に、観葉植物と人工植物で、それぞれ緑視率により心理的評価の変化が生じるかどうかを調べる。オフィス空間で観葉植物／人工植物を直接目視する場合と比較して、アンケート写真では、被写体の写真撮影＋印刷という画像変換が生じるが、ここでは異なる被写体に対する同一の画像変換と見なして、両者の印象評価の比較検討を行うものとする。本研究は、第一段階であることから、観葉植物／人工植物の比較検討を

行うことは一切アンケート回答者に知らせず、観葉植物／人工植物の区別が付いたかどうかについても事後に回答を求めない。

2. アンケート調査概要

2013年12月～2014年5月に首都圏の民間企業、大学、研究機関に勤務するオフィスワーカー50名を対象にアンケート調査を実施した。表1にアンケート回答者の属性を示す。男女比は男性32名、女性18名であり、年齢構成は20代から50代で、いずれも大きな偏りはない。職業能力開発総合大学校小平キャンパス2号館2階環境実験室(図1)に2台のデスクを島型に集合させたものを配置した模擬執務空間を作成し、そこに観葉植物または人工植物の鉢植えを配置し、定点から室内全体をデジタル一眼レフカメラ(標準レンズ)で撮影したものをアンケート写真に使用した。また心理評定アンケートは、15枚の写真の評定対象とし、レイアウトA～Oと記号化した。言語対はSD法による5形容詞対7段階評定である。なお、アンケートにSD法を使用するにあたり、評定項目となる形容詞対及び評定尺度の選定は中谷¹¹⁾の既往研究で用いた形容詞対及び評定項目を用いた。2008年に実施した予備実験では、当校の教職員20名を対象に、20形容詞対の評定項目を挙げてアンケート調査を実施した。その結果、因子1として「悪い印象ーよい印象」など7形容詞対、因子2として「緑少ないー緑豊かな」など8形容詞対、因子3として「圧迫感のあるー開放感のある」など2形容詞対、因子4は「暗いー明るい」、因子5は「軽いー重い」、因子6は「狭いー広い」が抽出された。因子3までの累積寄与率が62%となったので、因子1から代表的な形容詞対を2組、因子2から2組、因子3から1組、合計5形容詞対を選択した。予備実験における「悪い印象ーよい印象」と「圧迫感のあるー開放感のある」は、異なる因子に分類されている。一般に、SD法では10～30個の形容詞対を用いて、調査対象に関する質問を実施するが、以上の結果から、因子負荷量が高く、質問項目としての妥当性が高いと考えられる後述の5種類の形容詞対で十分であることがわかった。そこで、本研究ではアンケート回答者に対する負担を軽減することから、形容詞対を5種類に絞った。なお、写真撮影に使用した観葉植物は、大鉢及び小鉢ともに室内緑化で最も一般的に用いられている観葉植物のベンジャミン(*Ficus benjamina* クワ科)である。個性的な植物や花は個人の好みがあるので、嗜好のバイアスを避けるために、際だった特徴のないベンジャミンを採用した。樹脂製の鉢を含む植物の高さは、大鉢120cm、小鉢40cmである。人工植物は、幹を自然素材で、葉をポリエステルで製作した模造のベンジャミンであり、観葉植物のベンジャミンの大鉢と小鉢と高さを揃えて加工してある。この人工植物は、普通に市販されている商品であり、実物と見分けがつかないように特に精巧に製作したものではない。本アンケートでは、観葉植物と人工植物の心理的評価の差を可能な限りバイアスのない条件で調査することを目的としているので、結果として回答者が観葉植物と人工植物の区別に気がつくかどうかは問題としていない。

アンケート冊子は、1冊17枚(アンケートのお願い、意見記入を含む)で構成される。図2に示すように評定用紙1ページの上半分は評定対象となるカラー写真(横160mm、縦106mm、4288×2848ピクセル)をインクジェット・プリンターで鮮明にカラー印刷し、その下に形容詞対を記載して、評定写真に対する印象を7段階の



Fig.1 Plan of the Simulated Office Space
模擬オフィス空間の平面図

Table1 Properties of the Respondents
アンケート回答者の属性

	性別		計
	男	女	
20代	9	2	11
30代	8	7	15
40代	12	4	16
50代	3	5	8
計	32	18	50

写真を御覧になり、記入例のように回答してください。

	非常に	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	非常に
悪い印象の							
不快な							
緑が少ない							
寂しい							
圧迫感のある							
							良い印象の
							緑が多い
							にぎやかな
							開放感のある

Fig.2 Questionnaire Sheet
アンケート用紙

ケールで記入するようになっている。レイアウト A~レイアウト O までの提示順序によるバイアスを防ぐため、評定写真の提示順序をランダムにしてアンケート冊子を作成した。

回答方法は、最初のページから 1 ページずつ順番に回答して、他のページの写真と比較をしないように注意書きをした。写真の植物が観葉植物であるか人工植物であるかということについては、全く回答者に知らせず、純粋に写真の印象を回答してもらった。形容詞対は 5 種類であり、写真に対する印象を 1 形容詞対につき、7 段階評定尺度のうち当てはまる評価 1 つに○をして、5 形容詞対全てに回答をしてもらい、評定対象写真の評価値とした。表 2 にアンケート用紙で使用した写真を示す。A から O の写真は、平面図の○で示す座位の被験者を想定した位置から撮影したものである。撮影するカメラのレンズ中心の高さは、座位の被験者の目の高さを想定して、床上 120cm とした。

表 2 にアンケート写真の緑視率を示す。既報⁸⁾と同様に、アンケート調査では写真全体が回答者の視野に入ることから、アンケートに使用する写真のピクセル数に占める植物の部分のピクセル数の百分率を緑視率と定義する。レイアウト O は、コントロール条件で植物がない状態（緑視率 0.0%）である。レイアウト A,B から M,N の順に緑視率は 1.0%から 7.0%までほぼ等間隔で増加する。極端に緑視率が高い空間は、室内緑化を実施する上で非現実的なので、上限を 7%程度に抑えた。ちなみに、図 2 のアンケート用紙の写真はレイアウト K であり、観葉植物で緑視率は 6.0%である。緑視率を変化させるために、定位置からの撮影を基本としながら、植物の大小、数量及びレイアウトを調整した。また、植物の前後の距離を微調整しながら、試行錯誤をして、緑視率を一定値にした。

3 アンケート結果と考察

















3.1 形容詞対のアンケート回答者平均値のプロフィール

心理評定アンケートの各形容詞対の回答者平均値のプロフィールを図 3 に示す。これによって、A から O の植物レイアウトに対する 5 項目の心理的評価の全体的な傾向を把握できる。各形容詞対は、右側がポジティブな評価で心理的評価が高いと見なすことができる。逆に、左側はネガティブな評価で心理的評価が低いと見なすことができる。なお、男女別及び年代別に回答者平均値を分析したが、分散は小さく、有意な差は認められなかった。

図 3(a)は観葉植物の写真に対するアンケート結果の平均値プロフィールであるが、「良い印象の-悪い印象の」と「快適な-不快な」の心理評定では、植物のない写真 O と比較して、K 以外のほとんどの写真について、好ましい評価をしていることがわかる。一方で、図 3(b)は人工植物の写真に対するアンケート結果の平均値プロフィールであるが、「良い印象の-悪い印象の」と「快適な-不快な」の心理評定では、植物のない写真 O と比較して、好ましい評価をしているのは B,F,H,I であり、D,L,N については好ましくない評価であることがわかる。1~7 の評定尺度で比較すると、「良い印象の-悪い印象の」に関する平均値は、観葉植物では 4.11、人工植物では 3.89 であり、「快適な-不快な」に関する平均値は、観葉植物では 4.19、人工植物では 4.00 であり、いずれも観葉植物の方が心理的評価が高いことがわかる。また、「緑が多い-緑が少ない」と「にぎやかな-寂しい」の心理評定は、観葉植物と人工植物のいずれも正の相関が

Table2 Green View Factor of the Questionnaire Photographs

アンケート写真の緑視率

緑視率	観葉植物	人工植物
1.0%	 A	 B
2.0%	 C	 D
3.0%	 E	 F
4.0%	 G	 H
5.0%	 I	 J
6.0%	 K	 L
7.0%	 M	 N
0.0%	 O	 O

あることがわかる。これらの評定尺度は、観葉植物では、アンケート写真の緑視率に対応して変化しているが、人工植物ではLとNのみが緑視率の大きさに対応して5程度の評定尺度を得ているものの、B、D、F、H、Jでは緑視率に対応せず、3~4の間に固まっていることがわかる。すなわち、人工植物の写真に対しては、植物量としての認識が観葉植物の写真より希薄になっている。

「緑が多い-緑が少ない」の評定尺度の平均値は、観葉植物では4.22、人工植物では4.00であり、「にぎやかな-寂しい」の評定尺度の平均値は、観葉植物では4.19、人工植物では3.91であり、「開放感のある-圧迫感のある」の評定尺度の平均値は、観葉植物では4.22、人工植物では4.17であり、いずれも観葉植物の方が人工植物より評価が高い。

ちなみに、観葉植物も人工植物もないコントロール条件のOでは、「良い印象の-悪い印象の」の平均値は3.86、「快適な-不快な」は3.94、「緑が多い-緑が少ない」は2.08、「にぎやかな-寂しい」は2.44、「開放感のある-圧迫感のある」は4.17である。従って、「良い印象の-悪い印象の」と「快適な-不快な」の評価については、人工植物の評価の平均値とほとんど変わらないことがわかる。

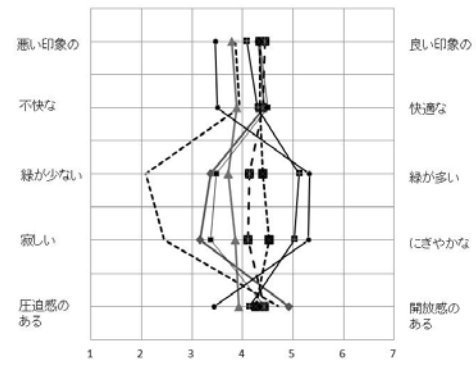
表2に、観葉植物/人工植物の評定尺度の平均値の差について、t検定を実施した結果を示す。表の数値は、次式の統計量Tである。

$$T = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N} + \frac{\sigma_2^2}{N}}}$$

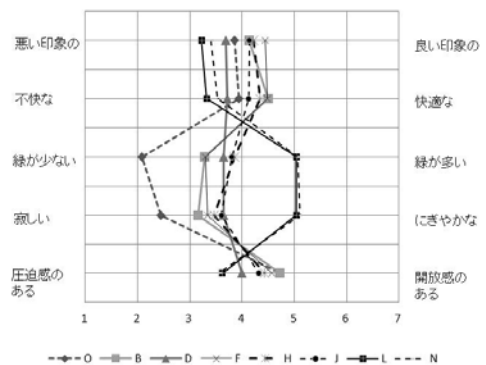
ここで、 \bar{x}_1 は観葉植物の評定尺度の回答者平均値(1~7)、 \bar{x}_2 は人工植物の評定尺度の回答者平均値(1~7)、 σ_1 は観葉植物の評定尺度の標準偏差、 σ_2 は人工植物の評定尺度の標準偏差、Nはアンケート回答者数(=50)である。レイアウトG/H及びレイアウトI/Jでは、「緑が少ない-緑が多い」について危険率5%で有意差が認められ、「寂しい-にぎやかな」について危険率1%で有意差が認められる。レイアウトM/Nでは、「悪い印象の-良い印象の」及び「不快な-快適な」について危険率1%で有意差が認められ、「圧迫感のある-開放感のある」について危険率5%で有意差が認められる。それ以外のケースでは、観葉植物/人工植物の評定尺度の平均値について、有意差は認められなかった。

3.2 因子分析

SD法によるアンケート調査で得られた各対象の評定尺度に基づき、各対象の回答者平均値プロフィールを描き、観葉植物のケース(A,C,E,G,I,K,M)、人工植物のケース(B,D,F,H,J,L,N)及びコントロール条件のケースOの15ケースについて、主因子法による因子分析(バリマックス法による直交回転)を行った。共通性の推定には反復推定をした。なお、因子数の決定は、累積寄与率が最も数値が高かった因子数とした。アンケート調査結果の各ケースにおける形容詞対の評価の回答者平均値から因子分析を行った結果として、表3に示すように、5形容詞対から第1因子と第2因子に分かれ、「圧迫感のある-開放感のある」、「悪い印象の-良い印象の」、「不快な-快適な」は第1因子となり、「心理的評価因子」と命名した。「緑が少ない-緑が豊かな」、「寂しい-にぎやかな」は第2因子となり、「植物量評価因子」と命名した。第1因子と第2因子の累積寄与率は96.4%であり、この2つの主成分からアンケート結果を統計的にほぼ説明できることがわかる。



(a) Natural Plants 観葉植物



(b) Artificial Plants 人工植物

Fig.3 Mean Value Profiles by Semantic Differential SD法による平均値プロフィール

Table2 Result of t-testing for the evaluations of natural and artificial plants

観葉植物/人工植物の評定尺度に対するt検定の結果

レイアウト	A/B	C/D	E/F	G/H	I/J	K/L	M/N
印象	1.09	0.48	-0.70	0.66	1.85	0.97	2.89**
快適性	-0.48	0.80	0.13	0.00	1.67	0.76	3.57**
開放感	0.74	-0.48	-0.59	-0.79	0.46	-0.79	2.07*
緑	0.85	0.57	1.09	2.47*	2.22*	1.21	0.39
賑やかさ	0.00	1.14	0.12	4.69**	2.99**	1.20	-0.43

注：*は5%の危険率(両側)、**は1%の危険率(両側)で有意差が認められるケースを示す。

Table3 Factor Loading after VARIMAX Rotation

バリマックス回転後の因子負荷量

直交回転後の因子負荷量 (VARIMAX 回転)			
評定尺度		第1因子	第2因子
悪い印象の-良い印象の	心理的評価	0.94	-0.26
不快な-快適な		0.96	-0.26
圧迫感のある-開放感のある		0.68	-0.67
緑が少ない-緑が多い	植物量評価	-0.22	0.96
寂しい-にぎやかな		-0.31	0.95
因子負荷量の二乗和		2.42	2.40
寄与率 (%)		48.4	48.0
累積寄与率 (%)		48.4	96.4

3.3 クラスタ分析

因子分析の結果を基に、因子得点をイメージマップにプロットし、因子得点分析の傾向を分類するために、ウォード法によるクラスタ分析を行った。全体のケースについてクラスタ分析を行った後、観葉植物のケースと人工植物のケースに分けて、それぞれクラスタ分析を実施した。ただし、コントロール条件のケース O は両方に入れた。クラスタ分析の結果を図 4 にデンドログラムで示す。

全体のケースを以下のように分類する。

- (1) I 群は心理的評価が低く、植物量評価が低い分類群。レイアウト O が該当。
- (2) II 群は心理的評価が低く、植物量評価が中程度の分類群。レイアウト C、D 及び J が該当。
- (3) III 群は心理的評価が高く、植物量評価が中程度の分類群。レイアウト A、B、E、F 及び H が該当。
- (4) IV 群は心理的評価が高く、植物量評価が中程度から高い分類群。レイアウト G 及び I が該当。
- (5) V 群は心理的評価が低く、植物量評価が高い分類群。レイアウト K、L 及び N が該当。
- (6) VI 群は心理的評価が高く、植物量評価が高い分類群。M が該当。

観葉植物のケース A、C、E、G、I、K、M 及びコントロール条件のケース O については、以下のように分類できる。

- (1) I 群は心理的評価が低く、植物量評価が低い分類群。レイアウト O が該当。
- (2) II 群は心理的評価が低く、植物量評価が中程度の分類群。レイアウト C が該当。
- (3) III 群は心理的評価が高く、植物量評価が中程度の分類群。レイアウト A 及び E が該当。
- (4) IV 群は心理的評価が高く、植物量評価がやや高い分類群。レイアウト G 及び I が該当。
- (5) V 群は心理的評価が低く、植物量評価がやや高い分類群。レイアウト K が該当。
- (6) VI 群は心理的評価が高く、植物量評価が高い分類群。レイアウト M が該当。

人工植物のケース B、D、F、H、J、L、N 及びコントロール条件のケース O については、以下のように分類できる。

- (1) I 群は心理的評価が低く、植物量評価が低い分類群。レイアウト O が該当。
- (2) II 群は心理的評価が低く、植物量評価が中程度の分類群。レイアウト D 及び J が該当。
- (3) III 群は心理的評価が高く、植物量評価が中程度の分類群。レイアウト B、F 及び H が該当。
- (4) IV 群は心理的評価が低く、植物量評価がやや高い分類群。レイアウト L 及び N が該当。

なお、アンケート用紙では写真の緑視率は提示されていないため、客観的な指標である緑視率の高い写真で必ずしも主観的評価である植物量評価が高いとは限らない。

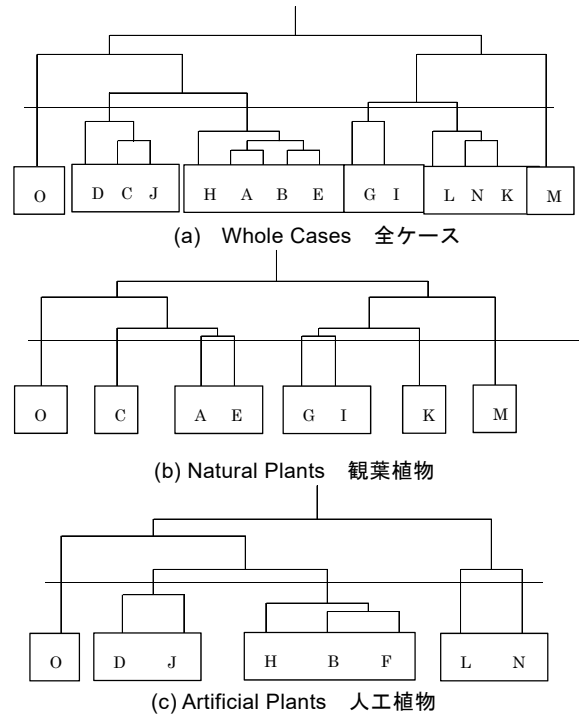


Fig.4 Results of Cluster Analysis クラスタ分析結果

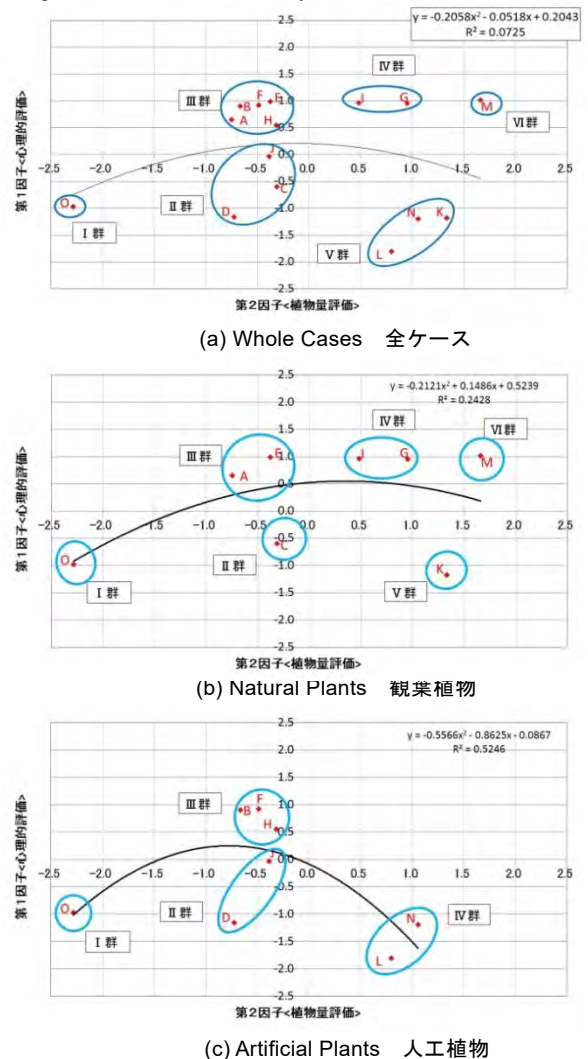


Fig.5 Distribution of Factor Scores
因子得点分布図

3.4 因子得点分布

模擬オフィス空間における植物量の変化が、オフィスワーカーにどのような心理的反応を及ぼしているのかを明らかにするために、第1因子「心理的評価因子」と第2因子「植物量評価因子」の因子得点を因子得点散布図にプロットした。さらに、この結果を基に「第1因子-第2因子」の相関関係を2次回帰曲線から相関係数として求めた。観葉植物、人工植物及びコントロール条件の写真による因子得点分布と2次回帰曲線を図5(a)に示す。また、図5(b)、(c)に観葉植物と人工植物のケースを分離したグラフを示す。コントロール条件Oは両方に表示する。

縦軸は第1因子領域であり、+側は心理的評価が高く、-側は心理的評価が低い。また、横軸は第2因子領域であり、+側は植物量評価が高く、-側は植物量評価が低い。

図5(a)の因子得点分布を2次曲線で近似すると、次式が得られる。

$$y = -0.2058x^2 - 0.0518x + 0.2043 \quad (1)$$

以上の2次曲線近似による第1因子と第2因子の相関係数は $R^2=0.0725$ で、2因子間には弱い相関しかないことから、全体的な傾向は読み取れない。そこで、観葉植物のケースと人工植物のケースに分けてみる。図5(b)の観葉植物の因子得点分布を2次曲線で近似すると、次式が得られる。

$$y = -0.2121x^2 + 0.1486x + 0.52393 \quad (2)$$

以上の2次曲線近似による第1因子と第2因子の相関係数は $R^2=0.2428$ でやや弱い相関があることがわかる。図5(c)の人工植物の因子得点分布を2次曲線で近似すると、次式が得られる。

$$y = -0.5566x^2 - 0.8625x - 0.0867 \quad (3)$$

以上の2次曲線近似による第1因子と第2因子の相関係数は $R^2=0.5246$ でやや強い相関があることがわかる。以上のように、因子得点分布は、全体のケースではほぼ無相関に近く、第1因子と第2因子の関係を把握することは困難である。ところが、観葉植物のケースと人工植物のケースに分けてクラスター分析を実施すると、全体のケースで分析した場合と比較して、第1因子と第2因子の相関係数は高くなる。観葉植物の因子得点分布では、レイアウトCとK以外では、心理的評価が高い。緑視率1%のレイアウトAよりも、緑視率が高いレイアウトE、G、J及びMの方が心理的評価が高い。レイアウトCとKでは、観葉植物が画面の中央部に集中して設置されているが、それが心理的評価に影響しているものと考えられる。また、レイアウトK以外は、コントロール条件のレイアウトOより心理的評価が高い。

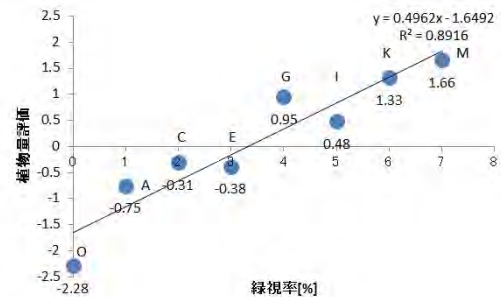
本研究では、設定された緑視率を与えるために植物の配置が不自然にならざるを得なかったケースもある。レイアウトIとJ(緑視率5%)では、手前のテーブル上のベンジャミンの葉が一部写真から切れているが、Iは心理的評価が0.96、Jは-0.03である。レイアウトMとN(緑視率7%)では、手前の床上のベンジャミンの葉が一部写真から切れているが、Mは心理的評価が1.02、Nは-1.19である。従って、植物配置の不自然さによる心理的評価への影響は少なく、むしろ観葉植物/人工植物による影響の方が大きいと考えられる。

人工植物の因子得点分布では、レイアウトB、F及びHは心理的評価が高いが、それ以外では心理的評価が低い。L及びNのように、植物量評価が高くなるほど、心理的評価が低くなる傾向にある。

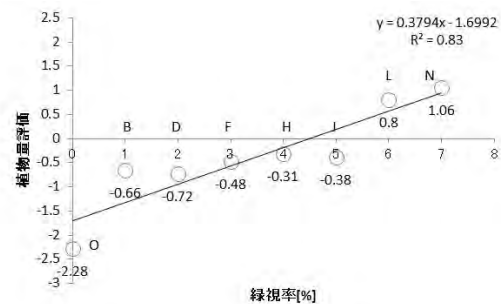
AとB(1%)、EとF(3%)は観葉植物と人工植物で緑視率が同じレイアウトであり、いずれも心理的評価が高い。

心理的評価の因子得点の平均値は、観葉植物では0.40、人工植物

では-0.26であり、観葉植物の方が高い。植物量評価の因子得点の平均値は、観葉植物では0.43、人工植物では-0.10であり、これについても観葉植物の方が高い。すなわち、観葉植物の方が人工植物より、平均的に心理的評価も植物量評価も高いということになる。



(a) Natural Plants 観葉植物



(b) Artificial Plants 人工植物

Fig.6 Correlations between Green View Factors and Green Volume Evaluations

緑視率と植物量評価の相関関係

図6に緑視率と植物量評価の相関を示す。観葉植物では、緑視率が増加するにつれて、植物量評価が増加することがわかる。一方、人工植物では、緑視率を5%まで増やしても、植物量評価はあまり増えない。緑視率を6%以上にして、ようやく植物量評価が+に転じる。すなわち、アンケート写真において、観葉植物は緑視率の増加とともに植物量の増加として認識されるが、人工植物は緑視率が増加してもある段階までは植物量の増加と認識されないと考えられる。また、同じ緑視率では、観葉植物の方が人工植物より、ほとんどのケースで植物量評価が高い。従って、アンケート写真の印象としては、観葉植物の方が人工植物より植物としての印象が強いことがわかる。

本アンケートでは、予見によるバイアスを避けるために、観葉植物か人工植物かということについては、一切情報を与えていない。アンケートの回答用紙にも、その差違に気づいたかどうかという回答欄はなく、あくまで回答結果からのみ、差違を分析している。アンケート写真の順序もランダムに設定しているため、同じような植物配置の写真が2つあることさえ気づかない可能性もある。一部のアンケート回答者に後日ヒアリングを行った結果では、写真の被写体が観葉植物と人工植物であったことについては、ほとんど気づかなかったということである。今後は、観葉植物と人工植物の識別に関するアンケート調査及びヒアリング調査を行う予定である。

因子分析の結果から、観葉植物の方が人工植物より、総合的には心理的評価が高いという結論を得たが、人工植物でも緑視率1~4%

のレイアウト B、F、H については観葉植物とほぼ同等の心理的評価を得ている。そのため、人工植物をオフィスに配置する場合には、緑視率が過度に高くない程度に抑制する方がよいと考えられる。

4. まとめ

模擬オフィス空間に観葉植物及び人工植物を配置した写真を用いてオフィスの室内緑化に関するアンケート調査を実施した結果、次の結論を得た。

- ① 因子分析の結果、観葉植物の方が人工植物より、平均的には心理的評価も植物量評価も高い。
- ② 観葉植物では植物量評価と心理的評価に相関が認められないが、人工植物では、植物量評価が高くなると、心理的評価が低くなる傾向にある。
- ③ 観葉植物は緑視率を大きくすると植物量評価が高くなるが、人工植物では緑視率が植物量評価に影響を与えにくい。

5. おわりに

本研究では、写真による観葉植物／人工植物のアンケート調査を実施したが、今後は観葉植物／人工植物をオフィス空間に設置して在室者が直接目視できる状態で、オフィスワーカーにアンケート調査を実施することにより、心理的評価の精度を高めたいと考えている。

また、継続研究においては、同じ模擬オフィス空間を用いて、アンケート写真と同一の植物レイアウトで被験者実験を実施して、ストレス負荷に対する心拍変動や脈拍数などの生理的反応を調べることにより、アンケート結果と同様の結論が得られるかを検証する予定である。このほかにも、人工植物の色彩、在室者との距離、配置など、観葉植物と比較すべき要素は数多い。

今までの研究で観葉植物が在室者に好ましい視覚的効果（心理的・生理的効果）を与えることを確認している。ストレスの多いオフィス空間に観葉植物を配置することは、ストレス緩和効果のために重要なことであると考えられる。しかし、観葉植物は、費用、メンテナンス、場所などの問題を有することがあるので、代替案として人工植物を効果的に配置することが求められるだろう。例えば、遠景に人工植物を配置して、机上に自分の好きな小型の観葉植物を置くことが効果的かも知れない。距離が離れていると、人工植物であることがわからなかったり、人工植物であるという意識が薄かったりすることもあるだろう。これは、人工植物の緑視率を低下させるという意味をもつ。また、植物の写真をポスター状にした「プリント・グリーン」を採用するという方法も有効かも知れない。壁面

に貼るだけなので、場所を取ることもなく、模様替えも用意である。

ストレスの多い現代のオフィス空間や窓のない地下空間に観葉植物や人工植物を配置することによって、オフィスワーカーのストレス緩和や知的生産性の向上を生み出すことが可能であると期待される。

謝辞

オフィスの室内緑化に関するアンケート調査にご協力下さった皆様に深謝致します。

本研究の実施に関して、平成 25 年度卒研生の志村法徳氏（当時）と田邊祥子氏（当時、現在、(株)アーネストワン勤務）及び平成 26 年度卒研生の青柳成幸氏（当時、現在、岩手県勤務）に謝意を表します。

参考文献

- 1) Ulrich R.S. et al.: Stress recovery during exposure to natural and urban environments, *Journal of Environmental Psychology* vol.11, pp201-230, 1991.9
- 2) 仁科弘重, 中本有美: 観葉植物, 花, 香りが人間に及ぼす生理・心理的効果の脳波及びSD法による解析, *日本建築学会計画系論文集*, No.389, pp.71-75, 1998.7
- 3) 仁科弘重: グリーンアメニティ[2] 人間の感性から考える室内緑化, *農業および園芸* 73 巻第 12 号, pp.20-27, 1998.12
- 4) 遠藤まどか, 三島孔明, 藤井英二郎: プランターでの植物栽培が脳波, 心拍変動, 感情に及ぼす影響, *人間・植物関係学会雑誌* 1(1), pp.21-24, 2001.9
- 5) 近藤三雄, 鳥山貴司: 室内等の緑による VDT 作業がもたらす視覚疲労の回復効果に関する研究, *平成元年度日本造園学会研究発表論文集*, pp.139-144, 1989.3
- 6) 丸山玄, 清水友理, 佐藤康弘, 森川泰成: 箱庭 VR 手法による知的ワークプレイス計画のためのニーズ把握インタビュー — 知的生産性向上ワークプレイスガイドライン活用のための環境心理技術 —, *日本建築学会大会学術講演梗概集 環境工学 I*, pp.81-84, 2012.9
- 7) 橋本幸博, 鳥海吉弘: オフィス空間における植物量のストレス緩和への影響に関する研究 模擬執務空間における被験者実験結果, *日本建築学会計画系論文集* Vol.77, No.680, pp2371-2378, 2012.10
- 8) 橋本幸博, 鳥海吉弘: オフィス空間における植物量のストレス緩和への影響に関する研究 その 2 模擬執務空間の写真によるアンケート結果の検討, *日本建築学会計画系論文集* Vol.78, No.691, pp1939-1945, 2013.9
- 9) 橋本幸博, 鳥海吉弘: オフィス空間における植物量のストレス緩和への影響に関する研究 その 3 被験者実験による模擬執務空間の最適な緑視率の検討, *日本建築学会計画系論文集* Vol.79, No.700, pp1309-1314, 2014.6
- 10) 南谷晴之: 疲労とストレス, *バイオメカニズム学会誌*, Vol.21, No.2, 1997.5
- 11) 中谷友美: 執務空間における緑化量および緑化レイアウトの変化についての実験的研究—人間の生理および心理に与える効果の解析—, 平成 20 年度職業能力開発総合大学校卒業研究論文, 2009.3