

オフィス空間への植物設置による グリーンメンタルヘルスケア効果 その1 第1次実証実験の概要と心理反応の結果

緒方伸昭*・源城かほり**・蒲原大季***

Green Mental Healthcare Effect by Installing Plants in Office Space Part 1: Outline and Results of Psychological Response from the First Demonstration Experiment

by

Nobuaki OGATA *, Kaori GENJO ** and Daiki KAMOHARA ***

The objective of this study is to examine the effect of indoor plants on mental stress and productivity, and to demonstrate the mental healthcare for office workers. In order to clarify the effect of indoor plants, we conducted a demonstration experiment in an office. This paper describes the outline and a part of the results of the demonstration experiment. Survey items are roughly divided into four categories, i.e. physical environment, physiological response, psychological response and productivity. The results of physical environment, Jikaku-sho shirabe and fatigue are shown. In conclusion, some kinds of plants are found to have some mental healthcare effects significantly.

Key words : *plants, office, subject experiment, mental stress, psychological response*

1. はじめに

メンタルヘルスに関する国際的な動きとして、WHOでは、2013年のWHO総会でMental Health Action Plan 2013-2020が採択され、メンタルヘルスに関する国際的な行動計画が開始されている。さらに、WHOはこれを受けて、2015年に10 FACTS ON MENTAL HEALTH(精神保健10の事実)¹⁾を公表し、メンタルヘルスの重要性・緊急性をアピールしている。わが国においても厚生労働省による調査によれば、日本では気分障害患者数は、年々増加する傾向にある。このような背景の下、2015年12月からストレスチェック制度が義務化され、オフィスにおけるメンタルケアの重要性が益々高まってきている。このようなストレス社会の中で、オフィス環境の改善は喫緊の課題である。これまでの調査研究^{例えば 2)}によれば、室内緑化にはストレス軽減、視覚疲労の緩和、空気清浄などの効果があ

ることがわかっている。

本研究では、このような植物の効果が人に安らぎなどの癒しを与えたり、精神的にリラックスさせたりする効果のことを「グリーンメンタルヘルスケア効果」と呼び、この効果を明らかにすることを目的として、実際のオフィス空間を対象とした実証実験を2度にわたって実施した。このうち2016年3月下旬から約半年間にわたって実施した第1次実証実験³⁻⁶⁾では、オフィス空間の植物(野菜を含む)の種類によってグリーンメンタルヘルスケア効果に差が生じるかどうかを把握することを目的とした。その後、2016年10月中旬から約半年間にわたって第2次実証実験を実施した。第2次実証実験では、事前に実施した印象評価実験より被験者の印象が良い植物と悪い植物を選定し、印象の良し悪しがグリーンメンタルヘルスケア効果に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。本報では、第1

平成29年12月19日受理

* 大学院工学研究科総合工学専攻 (Graduate Student, Department of Advanced Engineering)

** 大学院工学研究科システム科学部門 (Division of System Science)

*** 工学部工学科 (Department of Engineering)

次実証実験の概要と心理反応の結果について述べる。生理反応及び知的生産性の結果については、既報^{4),5)}を参照されたい。

2. 実験概要

2.1 実験対象室

実験対象室は、京都府京都市に立地する N 社 8 階のオフィス 2 室(AB オフィス, BC オフィス)である。実験対象室の概要を Table 1 に示す。AB オフィスはコールセンター, BC オフィスは一般事務室であり, 業種が異なっている。また, 勤務時間や勤務形態のほか, 室の容積にも違いがあり, BC オフィスは AB オフィスの約 2 倍の容積がある。実験対象室の平面図を Fig. 1 に示す。実験では, 室内に LED を配した植物の栽培棚をオフィスワーカーのデスク前に設置した。

2.2 被験者属性

被験者は, 前述のオフィス 2 室で働くオフィスワーカーである。AB オフィスでは, 男性 20 名, 女性 2 名の計 22 名, BC オフィスでは, 男性 7 名, 女性 9 名の計 16 名を対象としている。実験期間中は各オフィスで通常通りの業務を行ってもらう。

2.3 実験条件

実験期間は 2016 年 3 月下旬から 2016 年 9 月上旬である。2 週間のサイクルを 1 単位とし, 植物の種類を変えながら 9 サイクルの実験を行った。各サイクルの期間や用いた植物の種類などの実験条件を Table 2 に示す。なお, 栽培棚の LED は植物ありの条件でのみ点灯した。

本研究は, 実証実験であるため室内物理環境は成り行きであり, また各オフィスの繁忙状態の影響を受ける。また, 本来, 植物の提示順による影響を考慮し, 植物をランダムに提示するのが望ましいが, 植物の供給の制約があったために, Table 2 のような植物を選定している。さらに, 生理反応の指標のうち, 唾液アマラーゼ活性値は飲食の影響を受けると考えられるが, 測定によるストレスを最小限に抑えるため, 測定前の飲食の禁止は行っていない。

2.4 調査項目・調査方法

調査項目は Table 3 に示すとおり, 室内物理環境のほか, オフィスワーカーの生理反応, 心理反応, 知的生産性の 4 つの項目である。物理環境の調査項目として, 室内の温湿度, 照度, 騒音レベル, 二酸化炭素濃度(以降, CO₂ 濃度)を測定する。測定箇所は前述の Fig. 1 中に示している。温湿度は, 両室とも, 室中央, 窓際, 廊下側の 3 箇所測定し, 高さは室中央では床上 1.1 m(BC オフィスでは 1.0 m), 0.7 m, 0.1 m の 3 点,

窓際, 廊下側では床上 0.7 m の各 1 点の計 5 点で測定する。照度と騒音レベルは, 騒音照度計を用いて, 室

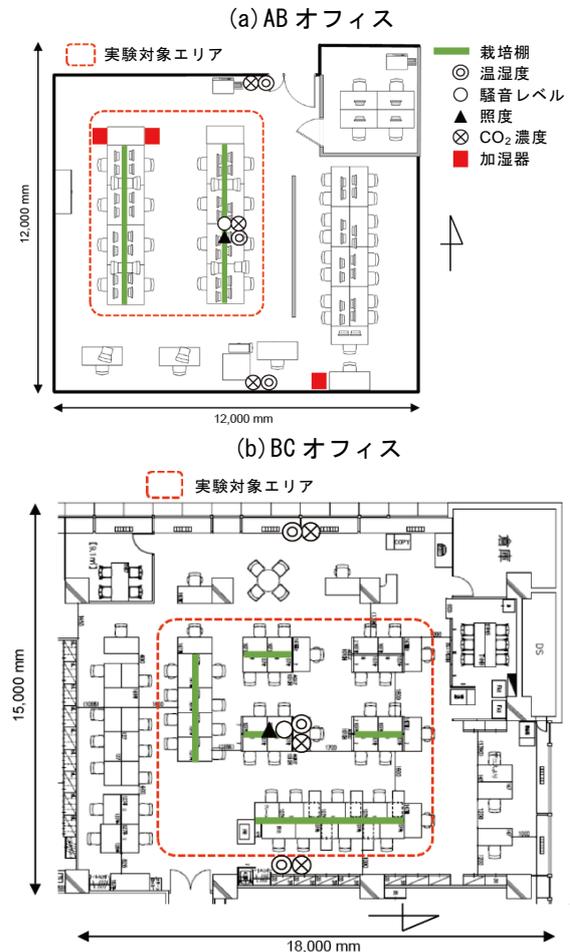


Fig. 1 実験対象室の平面図

Table 1 実験対象室概要

	ABオフィス	BCオフィス
種別	コールセンター	一般オフィス
業務内容	車用品店舗向け	家電店舗向け
床面積	132.0m ²	270.0m ²
天井高	2.43m	2.5m
容積	321m ³	675m ³
加湿器	毎日給水して利用	冬季のみ利用
LEDの点灯時間	6:00~20:00	6:00~20:00
在室者	22名(男性20名, 女性2名) (契約社員9: 派遣社員1)	16名(男性7名, 女性9名) (全員正社員)
平均年齢	男性 41.7±8.0歳 女性 24.5±0.7歳	男性 35.9±4.0歳 女性 34.0±5.6歳
勤務時間と休日	10:00~20:00, 休日なし	9:00~18:00, 土日祝日
備考	シフト勤務: 16席(延べ人数13人/日)	全席固定席, 時間外勤務1~2時間発生

Table 2 実験条件

Cycle	月日	植物	植物の特徴			
			色	形状	匂い	緑視率
Cycle 0	AB: 2016/3/28~2016/4/24 BC: 2016/4/4~2016/4/28		植物なし			
Cycle 1	AB: 2016/4/25~2016/5/6 BC: 未実施	グリーンロメイン ピノグリーン(レタス系)	薄緑	丸い	なし	10%
Cycle 2	2016/5/9~2016/5/20					
Cycle 3	2016/5/23~2016/6/3	チコリー, エンダイブ レッドからし水菜(水菜系)	緑	尖った	なし	3%
Cycle 4	2016/6/6~2016/6/17	ペパーミント, レモンバーム スベアミント(ミント系)	薄緑	尖った	香り	8.0-9.6%
Cycle 5	2016/6/20~2016/7/1	観葉植物	薄緑	尖った	なし	2.9-3.7%
Cycle 6	2016/7/4~2016/7/12		植物なし			
Cycle 7	2016/7/13~2016/7/29	スイートバジル, レモンバジル(バジル系)	薄緑	尖った	なし	5.6-7.2%
Cycle 8	AB: 2016/8/2~2016/8/12 BC: 2016/8/1~2016/8/12	黒葉ピノグリーン, グリーンマスタード サマーレッドリーフ(赤系と緑系の混合)	緑・赤	丸い	香り	4.5-5.4%
Cycle 9	2016/8/22~2016/9/2	グズマニア, ミニバラ ペゴニア(花卉)	薄緑・赤	丸い 尖った	なし	6.5-7.5%

オフィス空間への植物設置によるグリーンメンタルヘルスケア効果
その1 第1次実証実験の概要と心理反応の結果

中央の床上 1.3 m の栽培棚上の水平面にて測定する。CO₂濃度は室中央、窓際、廊下側の床上 0.7 m で測定する。なお、物理環境は全て 10 分間隔で測定する。一方、心理反応については自覚症しらべ(2002 年度版)の内容を含む Web アンケートを用いて調査し、アンケートは、実験開始時、通常勤務日の始業前及び終業後または午後 3 時過ぎ(週 2 日程度)に実施した。自覚症しらべは 5 つの群(I群:ねむけ感, II群:不安定感, III群:不快感, IV群:だるさ感, V群:ぼやけ感)に分類された 25 項目の主観的な疲労の訴えから構成されている。生理反応についてもアンケート回答後に測定する。なお、外気条件については気象庁ホームページより対象オフィスの立地する京都の気象データをダウンロードして用いる。

3. 実験結果

3.1 物理環境

サイクルごとの室内物理環境の業務時間における測定結果について、Table 4 に示す。まず、温度について、実験期間中の京都市の外気温度は 18.4~33.0°C の範囲にあったが、業務時間中の平均室内温度は 24.7~28.6°C の範囲にあった。温度はビル衛生管理法で定められた快適範囲(17~28°C)を AB オフィスの Cycle 5 を除けば満たしている。一方、業務時間中の平均相対湿度は 25~52% の範囲にあり、快適範囲(40~70%)の下限値を下回る時間帯も一部見られた。業務時間中の平均照度について、Cycle 4 に照度計の設置方法を改善しているため、Cycle 5 以降について見てみると、BC オフィスで Cycle 6~Cycle 8 において上限の 1000 lx を超えている以外は両室とも 500~1000 lx の範囲にあり、AB オフィスに比べ BC オフィスの方が照度が高い傾向にある。次に、業務時間中の平均騒音レベルは、BC オフィスの一部のサイクルを除いて、両室とも全てのサイクルで一般事務所の許容範囲 50~55 dB の上限値を上回っている。全サイクルを通じて、一般事務室である BC オフィスに比べ、コールセンターである AB オフィスの方が業務時間中の騒音レベルは高い傾向にある。業務時間中の平均 CO₂濃度については、オフィスの換気設備が正常に動作していなかった予備実験と Cycle 1 を除いた他のサイクルでは、BC オフィスでは事務室の許容値である 1000 ppm を下回り良好であるが、AB オフィスでは Cycle 2, Cycle 6, Cycle 7, Cycle 9 を除いて 1000 ppm をやや超えている状況にある。

以上のように、物理環境を制御した実験室実験とは異なり、一部のサイクルで快適・許容範囲外となる物理環境条件も見られた。

3.2 心理反応

自覚症状の結果について AB オフィスを Fig. 2, BC オフィスを Fig. 3 に示す。なお、心理反応のデータ数には、被験者ごとにばらつきがあり、同じ被験者でもサイクルごとに測定回数や回答数が異なるため、全サイクルを通じて被験者当たりのサンプルを同数とし、

Table 3 調査項目・調査方法

	調査項目	調査機器・調査方法	測定頻度
物理環境	温度	温湿度計 RS-14(±0.5°C, ±5.0%)	10分間
	湿度		
	騒音レベル	騒音照度計	
	照度	LM-8102(±3.5dB, ±5%rdg+8%)	
	二酸化炭素濃度	CO ₂ 濃度測定器 MCH-383SDJ(±40ppm)	
生理反応	心拍数	ウェアラブル型デバイス (Mio ALPHA2)	常時測定
	唾液アミラーゼ活性値	唾液アミラーゼモニター (NIPRO製, DM-3.1)	
	フリッカー値	フリッカー値測定器 II 型 T.K.K.501c	
	指先脈波	Lifescore (Winフロンティア株式会社製)	
心理反応	始業前アンケート	SAPアンケートや厚生労働省ストレスチェックシートに基づくWebアンケート	週1~2回
	終業後アンケート	疲労感:自覚症しらべ(2002年度版)	
知的生産性	CPH(Calls per hour)	1時間当たりの受電数(ABオフィスのみ)	常時測定
	タイピングテスト	3分間のタイピングテスト	週1~2回

Table 4 業務時間中の物理環境 (平均±標準偏差)

Cycle	Office	温度 [°C]		相対湿度 [%]	照度 [lx]	騒音レベル [dB]	CO ₂ 濃度 [ppm]
		AB	BC				
快適範囲許容範囲		17~28	40~70		750 (500~1000)	50~55	1000
Cycle 0	AB	26.9±0.8	41±5		502±138	62±4	1404±332
	BC	27.2±0.8	33±8		307±84	52±10	762±167
Cycle 1	AB	26.5±0.9	43±3		765±619	62±7	1075±268
	BC	-	-		-	-	-
Cycle 2	AB	27.1±0.7	46±5		250±179	59±6	977±141
	BC	26.2±1.0	45±3		225±52	56±7	699±62
Cycle 3	AB	26.4±1.3	42±3		624±63	59±6	1028±108
	BC	26.1±0.6	45±5		273±55	56±7	711±76
Cycle 4	AB	26.6±0.8	45±5		347±253	59±6	1028±129
	BC	26.0±0.6	46±3		518±355	58±7	724±115
Cycle 5	AB	27.7±0.9	44±3		652±16	60±7	1009±129
	BC	25.5±0.5	49±2		985±16	56±8	739±131
Cycle 6	AB	26.0±0.8	46±2		622±17	61±6	998±152
	BC	26.4±0.9	50±2		867±274	59±6	775±84
Cycle 7	AB	26.8±0.8	43±2		638±15	61±6	967±150
	BC	25.8±1.1	48±3		858±289	50±11	818±127
Cycle 8	AB	26.4±1.0	44±3		630±21	62±6	1027±269
	BC	25.6±0.9	49±2		854±276	57±7	779±154
Cycle 9	AB	27.1±1.0	43±3		618±29	60±6	992±217
	BC	25.8±1.0	47±3		947±23	57±6	740±83

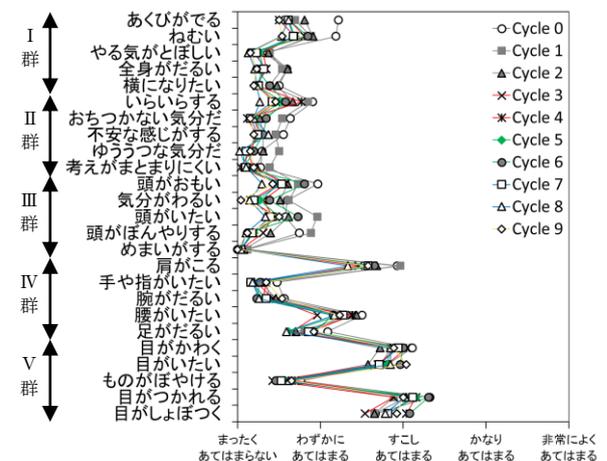


Fig. 2 自覚症状訴えスコア[-](AB オフィス)

対応のあるデータを用いて分析した。疲労感に関する自覚症状 25 項目について、症状の強さに応じて、「まったくあてはまらない」を 1, 「わずかにあてはまる」を 2, 「すこしあてはまる」を 3, 「かなりあてはまる」を 4, 「非常によくあてはまる」を 5 とし、5 段階で回答してもらった。各サイクルにおける自覚症状の項目ごとの平均訴えスコアは、全般的に AB オフィスに比べ、BC オフィスの方が高い傾向にある。また、両室に共通して IV 群(だるさ感)の「肩がこる」と V 群(ぼやけ感)の「目がかわるく」、「目がつかれる」の平均訴えスコアが高い。次に、自覚症状の 5 つの群別に各サイクルの疲労緩和効果について検討するために、Cycle 0(植物なし)と他のサイクルとの間で、Wilcoxon の符号順位検定を行った。その結果、図は省略するが、AB オフィスでは、I 群(ねむけ感)、II 群(不安定感)、III 群(不快感)において多くのサイクルで疲労が緩和される側で有意差が認められた。また、サイクル別に見ると、Cycle 3(水菜系)、Cycle 8(赤系と緑系の混合)において、V 群(ぼやけ感)以外の群で疲労が緩和される側に有意差が認められた。BC オフィスでは、いずれの群、いずれのサイクルとも有意差は認められなかった。

目、脳、腕・肩の疲労に関する回答(4 段階)のうち、そうでないを 1, あまりそうでないを 2, ややそうであるを 4, そうであるを 5 とし点数化し Wilcoxon の符号順位検定を行った結果を Fig. 4 に示す。まず、植物の有無で比較すると、脳の疲労に関して、植物の有無による有意差が認められた($p < 0.05$)。このことから室内への植物設置は脳への疲労緩和効果があることが示唆された。なお、脳の疲労に効果が得られたのは Cycle 9(花卉)であった。

4. まとめ

実オフィス空間を対象として第 1 次実証実験を実施し、室内植物がオフィスワーカーの心理反応に及ぼす影響に着目して分析した結果、以下の知見が得られた。

- ① 自覚症状について、Cycle 3(水菜系)、Cycle 8(赤系と緑系の混合)で V 群(ぼやけ感)以外の群で疲労が緩和される側に有意差が認められた。
- ② 植物の設置により、脳の疲労を緩和する効果が一部の植物で認められたが、目や腕・肩の疲労緩和効果は認められなかった。

謝辞

本研究は、日本テレネット株式会社との共同研究の一環として実施したものである。関係各位に謝意を表します。

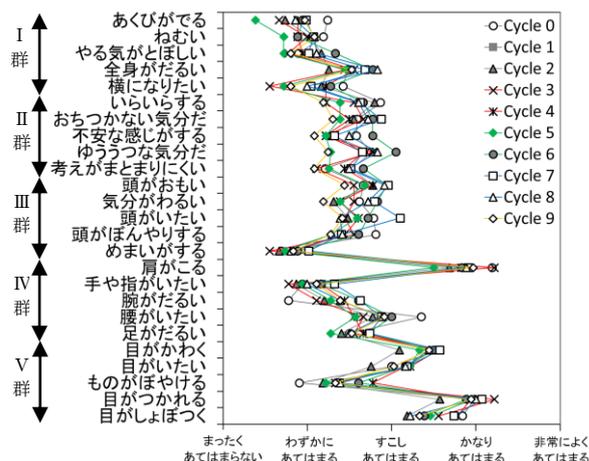


Fig. 3 自覚症状訴えスコア [-](BC オフィス)

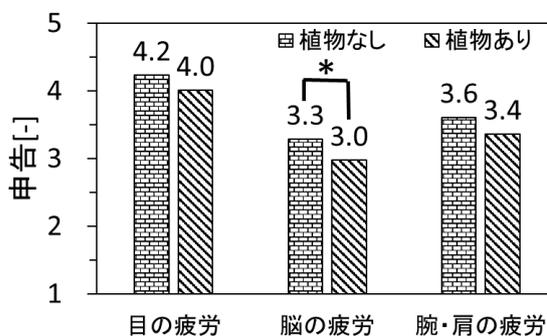


Fig. 4 目、脳、腕・肩の疲労 (*: $p < 0.05$)

参考文献

- 1) WHO : メンタルヘルスケアアクションプラン 2013-2020, 第66回WHO総会資料, 2012. [http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/mental_health_facts/en/\(accessed 2017-03-17\)](http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/mental_health_facts/en/(accessed 2017-03-17))
- 2) 岩崎寛, 菊池典子, 大塚芳嵩, 中村勝, オフィスにおける植物の設置が勤務者の心理に及ぼす影響, 日本緑化工学会誌, Vol.41, No.1, pp.239-242, 2015.
- 3) 松本博, 源城かほり, 中野卓立: 室内植物によるオフィスワーカーメンタルヘルスケアに関する実証研究(第1報)文献調査と研究概要, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp.425-428, 2016.9.
- 4) 久保田剛司, 松本博, 源城かほり, 中野卓立, 大林修一: 室内植物によるオフィスワーカーメンタルヘルスケアに関する実証研究(第2報)室内植物がオフィスワーカーの心理・生理反応に及ぼす影響, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp.189-192, 2016.9.
- 5) 緒方伸昭, 源城かほり, 松本博: オフィス空間への植物配置によるグリーンメンタルヘルスケア効果に関する実証研究 その1 第1次実証実験の概要と結果, 日本建築学会九州支部学術講演論文集, pp.5-8, 2017.3.
- 6) 緒方伸昭, 源城かほり, 松本博, 中野卓立: 室内植物によるオフィスワーカーのメンタルヘルスケアに関する実証研究(第3報)室内植物によるオフィスワーカーの心理反応に関する分析, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp.45-48, 2017.9.
- 7) 気象庁HP (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)