

# 芳香植物を用いた緑化による駅待合室の快適性の向上

潮木 知良\* 村越 暁子\*\* 川崎 たまみ\*  
京谷 隆\* 吉江 幸子\*

## Improvement of Comfort of the Station Waiting Room by Greening by Aromatic Plants

Tomoyoshi USHIOGI Akiko MURAKOSHI Tamami KAWASAKI

Takashi KYOTANI Sachiko YOSHIE

The greening is utilized in order to increase comfort of concourse or waiting room of the station by visual effect. Further, plants are also known to be effective for improving the air environment, by the release of the scent. Then utilization of these effects is expected to further by improve its comfort of station, such as relief of mental stress. Therefore, in this study, we implemented greening of the station waiting room by aromatic plants, and examined the effects of scent of aromatic plants on the comfort of the station. As a result, spatial impression changed to a more favorable one by effects of instruction in addition to greening which utilizes aromatic plants. Furthermore, mental fatigue was reduced, when the scent of the aromatic plants was perceived.

キーワード：緑化，香り，駅，快適性，モニター調査

### 1. はじめに

都市部において建物等を緑化する事例が増加している。このような都市部の緑化では、地表面や建築物を植物で覆うことにより、輻射熱による気温上昇を抑制するとともに断熱効果を高め、空調に係るエネルギー消費を削減することを主な目的としている。さらに、近年では、開発によって失われた自然環境を回復し、都市景観を向上させることによる生理的・心理的效果も期待されるようになってきた。そのため、単なる地表面の被覆に留まらず、生理的・心理的效果を高める植物の種類、大きさ、量、配置等について研究が進められ、多様な空間デザインが創出されている<sup>1)</sup>。このような生理的・心理的效果は、屋外に限らず、屋内でも享受することが可能であることから、人工的な屋内空間の快適性を高めるためのデザインの一部として商業施設等に導入されている例も見られる。

また、植物には、窒素酸化物や揮発性化合物の吸収、香気物質の放出等により、空気環境に影響を与える効果があることも知られており、閉鎖的な屋内空間の緑化では、視覚的效果に加え、空気環境の改善による効果も期待できる。特に、植物の香りには、ストレス緩和やリラックス効果があることが以前から知られていたが、近年、こうした効果が医学的に明らかにされつつあり、医療への応用について研究されるなど注目が高まっている<sup>2)</sup>。

\* 人間科学研究部 生物工学研究室

\*\* 人間科学研究部 安全性解析研究室

現在、一部の駅においてコンコースや待合室等の屋内空間に緑化が導入されているが、これに植物の香りの効果を加えることにより、さらに快適性を高めることができる可能性がある。しかし、現在のところ、駅構内で芳香植物を利用した事例はほとんどなく、その実空間における効果についても検証されていない。そこで、モデルケースとして駅待合室を芳香植物で緑化し、快適性を向上させる効果の評価試験を行ったので、その結果について報告する。

### 2. 駅の屋内空間に適した芳香植物の選定

駅コンコース等の屋内空間は、地下や高架下に設けられている場合や、壁面が店舗等に利用されている場合には自然光を取り込む採光窓が少なく、照明を終日点灯している所が多い。また、出入口やホーム階段など扉のない開口部が多いため、温熱環境は外気の影響を受けやすく、乾燥しやすいことも特徴である。そのため、駅の屋内空間では、自然光より低い照度で生育することができ、外気と同様の温度変化や乾燥に強い植物が適していると考えられる。また、駅構内に設置された植物を調査したところ、葉面に埃が付着しているものが多かった。これは、駅は一般的な建物内と比較して人の往来が多く、衣服の繊維に由来する埃が葉面に付着しやすいためであると考えられる。このことから、植物の選定にあたっては埃が付着しにくい、もしくは埃の除去が容易であることも必要であると考えた。

## 特集：人間科学

以上の条件に適合する芳香植物として、アロマティカス、ローズマリー、レモンバームの3種類が絞り込まれた。さらに、この中から本試験に用いるモデル植物を選定することとした。これらの植物を蛍光灯のみを光源とした屋内に置き、生育状況を観察した結果、アロマティカスとレモンバームは良好に生育していた。一方で、ローズマリーは葉の緑色が薄くなり、蛍光灯下での生育には適さないと考えられた。また、レモンバームは、生育は良好であったものの、葉面等に多数のアブラムシが発生していた。緑化において虫の発生は快適性を損ねる要因となるため、本試験には適さないと判断した。以上の結果から、アロマティカスをモデル植物として用いることとした(図1)。アロマティカスは、インドネシア産シソ科ヤマハッカ属の常緑植物で、葉にミントのような芳香を持つ。形状は、直径15～20mm程度の葉が密集したもので、葉の表面が軟毛で覆われているため埃が付着しにくいほか、葉に多肉植物のような厚みがあり、水分を蓄えるため乾燥に強い。これらの特徴も駅の屋内空間での利用において有利であると言える。



図1 アロマティカス

### 3. 香りを感ずるために必要な植物量の推計

香りには好みがあり、どのような種類の香りであっても、香りの強さが強くなるとともに好き嫌いの差が大きくなる。そのため、駅のような不特定多数が利用する公共的な空間で香りを利用する場合には、香りの強さを「香りがわずかに感じられる程度」に調節することが必要であると考えられる。ある一定の空間内に設置した芳香植物の香りがどの程度感じられるかは、その空間の容積と設置する植物量との関係によって調節することができる。また、葉から香りを放出する植物であるアロマティカスの植物量は、葉からの揮発性物質の放散量や蒸散量等を推計する場合と同様に、葉面積を用いることが適切である。そこで、試験用チャンバーを用いて、以下の方法で単位容積あたりの香りを感じするために必要な植物量の推計を行った。容積が0.27m<sup>3</sup>の試験用チャンバー内に平均的な大きさ(約3.5cm<sup>2</sup>/枚)のアロマティカスの葉を重

ならないように並べ、3時間後にチャンバー内の空気を容積3Lのにおい袋に採取した。このにおい袋の中の空気のおいさを、あらかじめパネル選定試験<sup>3)</sup>に合格した総研職員4名で嗅ぎ、アロマティカスの香りが感じられるかを確かめた結果、葉枚数10枚では何の香りかははっきりしないもののかすかな香りが感じられ、15枚では柑橘香であることが認識できる程度に感じられることがわかった。さらに、20枚でははっきりとした香りが感じられるという結果が得られた。これらの結果から、アロマティカスを用いて香りがわずかに感じられる空間をつくるためには、葉面積が0.019～0.026m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>となる量の植物を配置する必要があると推計した。

## 4. 評価試験

芳香植物を用いた緑化による駅の快適性の向上効果について評価するため、駅待合室において一般募集したモニターによる評価試験を行った。

### 4.1 試験実施場所

評価試験のための植物の設置は、複数の路線が接続するターミナル駅であるA駅の待合室で行った。この待合室は、周囲を壁で囲まれた高架下の改札内コンコースにあり、自然光が入らず終日照明を使用しているため、天候や時間帯による空間印象への影響は低い。また、待合室とコンコースは自動ドアで仕切られ、室内が独立した空間となっているため、香りの調節に適している。さらに、室内に比較的広いスペースがあり、植物を設置した場合でも通行への支障や圧迫感等の新たな不快感が生じにくい。以上のことから、本試験の実施に適していると判断した。

### 4.2 植物設置条件

植物設置条件は以下の3種類とした。各条件の設定は、待合室内を1週間毎に模様替えることにより、全て同一の待合室で行った。その際、植物の設置有無に関わらず、ソファベンチ等の既存設備の配置は変更しないこととした。植物設置状況を図2に示す。

- (1) 芳香植物条件：3章の推計に基づき、待合室内にアロマティカスを154鉢設置した。その他、意匠性に配慮するため、パイナップルミント、レモンユーカリ等の数種類の芳香植物を全体の3割程度となる比率で寄せ植えした。植物の色彩は緑色とし、花は使用しないこととした。また、待合室内に香りを均等に広げるため、プランターを5箇所に設置し、植物を分散して配置した。
- (2) 観葉植物条件：アロマティカスを芳香の少ないポトスに交換し、寄せ植えに使用する植物もクワズイモ、



(1) 芳香植物条件

(2) 観葉植物条件

(3) 植物なし条件

図2 植物の設置状況

スパティフィラム、ヒメモンステラ等の芳香の少ない植物とした。また、意匠や植物量による空間印象の変化を抑えるため、芳香植物条件で使用したプランターを同じ位置でそのまま使用し、植物のみを入れ替え、植物量も芳香植物条件と同程度になるようにした。

- (3) 植物なし条件:植物およびプランターを全て撤去し、室内に植物がない状態とした。

#### 4.3 評価内容

緑化による空間印象の変化について、相反する形容詞対(好きー嫌いなど)を両極に置いた階段尺度で評価するSD法(Semantic Differential method)<sup>4)</sup>による評価を行った。評価に用いる形容詞対は、緑化の心理的評価に関する既往研究<sup>5)~8)</sup>等を参考に54項目を選定し、空間の印象に対してどの程度あてはまるかを7段階で評価した。

また、快適性には、現状にプラスとなる要因を付加する「積極的快適性」と、既に存在する、快適性を損なうマイナス要因を除去または緩和する「消極的快適性」の2つの側面があるとされている<sup>9)</sup>。芳香植物で緑化した場合には、空間印象の変化に加え、植物の香りがストレスを緩和する等の消極的快適性に関わる効果をもたらすことも考えられることから、消極的快適性についても評価を行うこととした。ただし、消極的快適性については、評価対象とするマイナス要因を定義することが必要である。そこで、本試験では、A駅のようなターミナル駅の待合室では、広範囲から複数の路線を乗り継いできた後に休憩のために利用するなど、入室時に疲労を抱えている旅客も多いと推察し、旅客の中に既に存在する疲労を緩和すべきマイナス要因と捉え、疲労回復効果について評価することとした。疲労回復効果の評価には、対象者がおかれた条件により変化する一時的な気分や感情の状態を測定する質問紙法である気分プロフィール検査(POMS: Profile of Mood States)短縮版<sup>10)</sup>を用い、精神的疲労感を評価した。

#### 4.4 モニター調査

##### 4.4.1 モニター

評価試験に参加するモニターは、事前にA駅改札口等で募集要領を配布し、応募者の中から選定した130名とした。構成は男性55名、女性75名、平均年齢44.5歳であった(19~69歳、標準偏差15.1歳)。各モニターの評価試験への参加はいずれかの植物設置条件で1回のみとした。なお、評価試験を開始する前に、すべてのモニターに対し、心理的指標を用いた調査が含まれることについて文書と口頭による説明を行ったうえで同意を得た。このとき、評価試験の目的については、「駅の快適性に関する調査」と説明し、緑化の評価が目的であることはすべての行程が終了するまで明かさなかった。

##### 4.4.2 評価試験方法

評価試験は、すべての植物設置条件において同一の方法で行った。

各植物設置条件のモニターは約40名とし、これを約10名ずつの4グループに分け、グループ単位で評価試験を行った。各グループの構成は概ね男女比1:1とし、20~60歳代の範囲で年齢構成が均等になるようにした。さらに、空間印象の評価において、事前に情報が与えられることにより生じる先入観や期待が評価結果に与える影響についても調べるため、各植物設置条件とも4グループのうち1グループのみを対象に、A駅待合室に入室する直前に口頭と書面で「この待合室はリラックス、リフレッシュしていただくことを目的としています」ということと、芳香植物条件では「香りのある植物を設置しています」、観葉植物条件では「観葉植物を設置しています」ということを伝えるPRを行った。

評価試験の開始場所は、疲労回復効果の評価を行うため、A駅から4駅(約6km)離れたB駅とし、A駅待合室に入室するまでの間、駅構内の歩行、階段の昇降、電車での移動を統一した経路と方法で約1時間かけて行い、全てのモニターに一律の負荷をかけた。

SD法による空間印象の評価はA駅待合室入室直後に行い、POMSによる精神的疲労感の評価は評価試験開始時(B駅)と、A駅待合室入室直前および入室10分

特集：人間科学

後の計3回行った。また、心理的負荷をかけることと調査の目的をわかりにくくするため、B駅と行程上の途中駅にあるC駅において、SD法による空間印象の評価と同内容のダミーのアンケート調査を行った。さらに、待合室内で行う評価試験が終了した後に、待合室から離れた改札外に移動し、植物の存在や香りを認識したかや、待合室に植物を置くことに賛成するか等を問う内容の総合評価への回答を求めた。

4.5 評価試験結果

4.5.1 空間印象の変化

SD法の回答結果について、回答傾向が同じ項目をまとめる統計手法である因子分析を行った。その結果、表1に示す6個の因子が抽出された。これら6個の因子について、因子を構成する項目の内容から、それぞれ「爽快感」、「広さ感」、「見た目の複雑さ」、「個性」、「おもてなし」、「植物量」と命名した。各因子の得点は、各因子に含まれる項目の信頼性(α係数)が十分に高かったた

め、各因子に含まれる項目の平均値とした。

まず、芳香植物条件において、待合室入室直前にPRを行ったグループと行っていないグループ、総合評価において植物の香りを認識したと回答したグループと認識しなかったと回答したグループにおいて結果に差があるかを確認するため、芳香植物条件内の各因子の得点について、「PR有無(2水準)」×「香り認識有無(2水準)」の2要因の分散分析を行った。その結果、因子1において図3に示すようにPRの有無の間に有意な差が見られ、因子3、4においても同様の差が見られたが(5%水準)、香りの認識有無ではいずれも有意な差は見られなかった。このことから、芳香植物条件での空間印象の評価は、PRを行うことにより変化し、香りを認識したかどうかは影響しないことが示された。

次に、芳香植物条件と、その他の植物設置条件における空間印象の比較を行った。なお、芳香植物条件のデータは、香りの認識有無については区別せずに用いることとした。各植物設置条件の各因子得点について、「植物

表1 SD法の回答に対する因子分析結果

項目	因子名
軽快な さわやかな 良い 好き 涼しい 潤いのある 斬新でおしゃれな	因子1：爽快感
すっきりした 快適な 広い 静かな 開放的な	因子2：広さ感
複雑な 立体感のある 派手な 多彩な 特徴のある	因子3：見た目の複雑さ
地域性が感じられる 個性のある 自然な	因子4：個性
旅行に行くという感じがする 心遣いが感じられる くつろげる	因子5：おもてなし
緑が多い 自然の多い	因子6：植物量

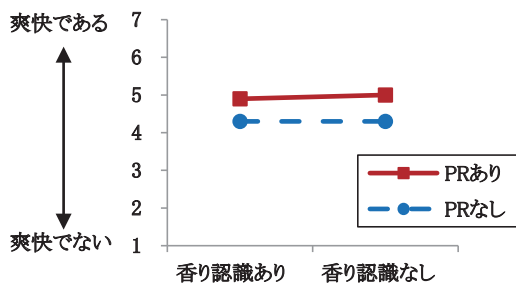


図3 香り認識有無による「爽快感」の因子得点の平均値の比較

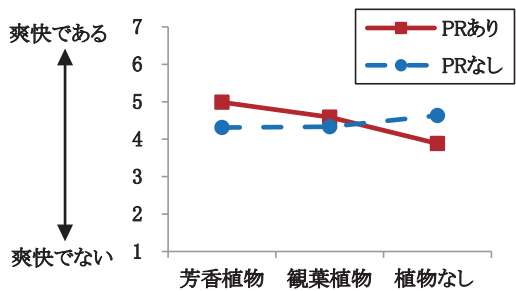


図4 植物設置条件による「爽快感」の因子得点の平均値の比較

設置条件 (3水準) × 「PR 有無 (2水準)」の2要因の分散分析を行った。その結果、芳香植物条件でPRを行った場合において、図4に示すとおり、PRを行わない場合と比較して「爽快」と評価されていたが、植物なし条件でPRを行った場合は、行わない場合より「爽快でない」と評価されていた。このことから、PRを行うことにより、そのPRにふさわしい植物や香りがある場合には空間印象をポジティブに変化させるが、PRにふさわしい実態がない場合では、逆に空間印象をネガティブに変化させる可能性があることが示された。これは、PRにより期待値が高まるためであると考えられる。

#### 4.5.2 疲労回復効果

調査開始時、待合室入室直前、待合室入室10分後に行ったPOMSの結果から、疲労得点を分析し、待合室に10分間滞在したときの疲労回復効果を評価した。調査開始時の疲労得点は、「植物設置条件 (3水準) × 「PR 有無 (2水準)」の2要因の分散分析をした結果、有意な差は見られず、調査開始時の疲労感は各植物設置条件とも同じであった。待合室入室直前の疲労得点は、全体的に調査開始時より高かった。これは、一律の負荷により疲労感が増加したことを示していると考えられる。待合室入室10分後の疲労得点は、全体的に入室直前より低くなり、待合室内で一定時間を過ごすことによる疲労回復効果が得られたと考えられる。

次に、式(1)で定義する疲労回復指標を用いて、植物設置条件によって疲労回復効果に差があるかを比較した。疲労回復指標は、待合室入室直前の疲労度を100%

とした時、待合室で10分間過ごすことにより疲労度が何%減少したかを示す値である。

$$\text{疲労回復指標 (\%)} = (F_0 - F_{10}) / F_0 \times 100 \quad (1)$$

$F_0$  : 待合室入室直前の疲労得点

$F_{10}$  : 待合室入室10分後の疲労得点

疲労回復指標について、「植物設置条件 (3水準) × 「PR 有無 (2水準)」の2要因の分散分析をした結果、統計的に有意な効果は見られなかった。しかし、芳香植物条件内において、植物の香りを認識したと回答した群と認識しなかったと回答した群とを比較したところ、香りを認識した群の方が認識しなかった群よりも疲労回復指標の値が高い傾向が見られた。そこで、芳香植物条件のみ、香りを認識した群に限定し、「植物設置条件 (3水準) × 「PR 有無 (2水準)」の2要因の分散分析をした結果、図5に示すように、他の植物設置条件と比較して疲労回復効果が有意に高いことがわかった (5%水準)。なお、PRの有無による差は見られなかった。以上の結果から、疲労回復効果は芳香植物の香りを認識できた場合に得られることが示された。

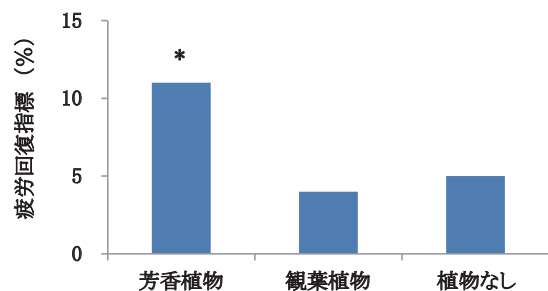


図5 植物設置条件による疲労回復指標の比較  
注1) 芳香植物条件は香りを認識した群に限定  
注2) \*は5%水準で有意差があることを示す

#### 4.5.3 待合室に植物を置くことについての評価

総合評価において、待合室に「観葉植物を置くことについて」と「芳香植物を置くことについて」の賛否を質問した。その結果を植物設置条件ごとにPRを行ったグループと行わなかったグループに分けて集計したところ、観葉植物に対する賛否は図6、芳香植物に対する賛否は図7のとおりとなった。観葉植物を置くことについては、88～100% (平均93%) が「良い」と回答し、全般的に好意的に捉えられていることが示された。一方、芳香植物に対しては意見が分かれた。その理由について自由記述を求めたところ、悪いと回答したうちの80%は「香りは人により好みがある」といった一般論的な意見であり、実際に感じた香りを否定する内容の意見はなかった。また、芳香植物の設置とPRを行ったグループ

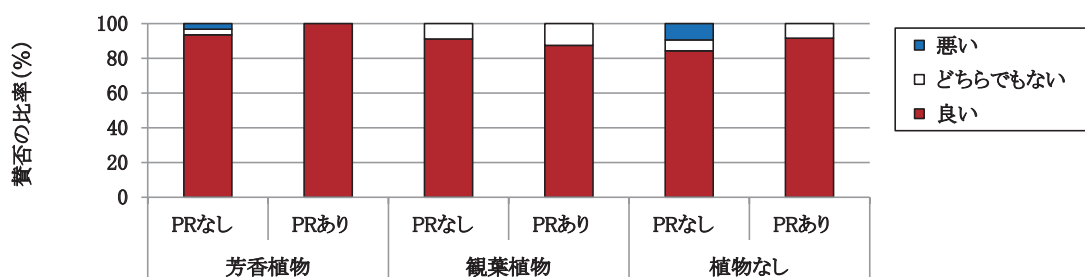


図6 待合室に観葉植物を置くことに対する賛否

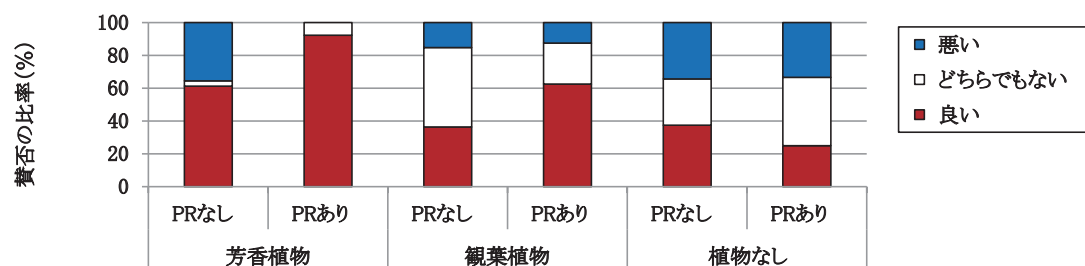


図7 待合室に芳香植物を置くことに対する賛否

では、93%が「良い」と回答し、「悪い」という回答はなかった。これらの結果から、芳香植物が実際に設置された環境を体験し、さらにPRによりその事実が認知されたことにより、好意的に評価されたと考えられる。

## 5. まとめ

駅待合室を芳香植物で緑化し、あわせてPRを行うことにより、空間印象をポジティブに変化させる効果があることと、植物の香りを認識できた場合に疲労回復効果が得られることがわかった。これらの結果から、芳香植物を用いた緑化には快適性を向上させる効果があることが示されるとともに、これらの効果を得るためには、芳香植物を設置するだけでなく、実態にふさわしいPRを行うことや、香りの強さに基づいて配置する植物量を定めることなど、計画的に行うことが重要であることも示唆された。さらに、待合室に芳香植物を置くことについては、「香りは人により好みがある」といった慎重な意見が多かったが、芳香植物が実際に設置された環境を体験することにより好意的な評価が得られたことから、駅の快適性を高める手段の一つになりうると思われる。

今後も、駅のさらなる快適性の向上に香りを活用する可能性について検討していきたい。

## 文献

- 1) 飯島健太郎：屋内緑化の効用と演出手法，桐蔭論叢，No.24，pp.185-195，2011
- 2) 今西二郎：香りと医療－メディカル・アロマセラピー，におい・かおり環境学会誌，Vol.39，No.4，pp.221-230，2008
- 3) 環境庁大気保全局大気生活環境室編：嗅覚測定法マニュアル，1996
- 4) 斉藤幸子：セマンティック・ディファレンシャル（SD法），人間工学，Vol.14，No.6，pp.315-325，1978
- 5) 仁科広重，中本有美：観葉植物，花，香りが人間に及ぼす生理・心理的効果の脳波およびSD法による解析，日本建築学会計画系論文集，No.509，pp.71-75，1998
- 6) 長谷川祥子，下村孝：作業室内の小型および大型植物が作業者の心理に及ぼす影響の比較検討，日緑工誌，Vol.36，No.1，pp.63-68，2010
- 7) 八郷隆太，涌井史郎，飯島健太郎：配置位置の異なる小型観葉植物による心理的効用の比較，芝草研究，Vol.40，No.1，pp.37-42，2011
- 8) 那須守，岩崎寛，林豊：都市の建築外部空間を構成する緑地のもたらす生理・心理的効果，清水建設研究報告，No.88，pp.19-26，2011
- 9) 鈴木浩明：快適さを測る その心理・行動・生理的影響の評価，日本出版サービス，pp.3-6，1999
- 10) 横山和仁：POMS短縮版手引きと事例解説，金子書房，2013