

— 特 集 —

かおりの機能性

都市緑化植物が保有するストレス緩和効果
—揮発成分からみた癒しの効果—

岩崎 寛

都市緑地に植栽された植物の揮発成分が保有するストレス緩和効果を調べた。その結果、都市公園に植栽されたクスノキの揮発成分には唾液コルチゾール（ストレスホルモン）を抑制する働きがみられたことから、ストレス緩和効果があることが示唆された。また、都市公園に植栽されたラベンダーと芝生のストレス緩和の場としての評価を試みたところ、どちらの緑地も生理的指標から見ると、ストレス緩和効果がみられたが、心理的指標から見ると傾向は異なり、芝生は休息の場として、ラベンダー畑は気分転換の場として評価できるといった。

1. はじめに

現在、都市緑地に求められている機能や技術は多様化しており、これまでの緑を都市に配置するデザインや緑化技術に関する研究だけではなく、近年ではヒートアイランド現象の緩和を目的とした屋上緑化や壁面緑化といった都市緑化技術や、ここ数年、緑による癒しの効果が医科学的に証明され始めたことから、緑による人の健康維持やストレス緩和に対する期待が高まっている¹⁾。

同時に、医療福祉の分野に求められる機能も多様化しており、それらの例として、薬に対する副作用やアレルギーの問題、体質等の影響から西洋医学的な治療が適さない人々に対して、薬用植物や漢方を利用した東洋医学が注目されていることや、高齢者の健康維持や作業療法などのリハビリテーションの代替医療として、園芸療法が注目されていること、自閉症の子供達に対する森林カウンスリングが実施されてきたことなどが挙げられる^{2),3)}。

これらは人を扱う研究であり、その取り扱いには慎重である必要があることから、これまで経験則的に効果があるとされていた森林療法や園芸療法、アロマセラピーなど緑地や植物の持つ療法的効果の医科学的検証（エビデンス）が急速に進められている^{1),4)}。

森林療法の分野では林野庁による森林セラピー基地の認定制度により、森林の保有する療法的効果の検証が進められている⁵⁾。また園芸療法の分野では関連学会において園芸療法に関する研究発表が増加したことや、園芸療法士の資格認定制度を進めるなど、社会のニーズに答えるべく、その動きが活発になっている²⁾。アロマセラピーの分野でも、これまでの製造業などの分野だけでな

く、医学や科学の分野でのかおりの研究が進められている。しかし、都市緑化植物の揮発成分が保有する療法的効果に関する研究はまだまだ少なく、緑化や植物に関する関連学会においてもその医科学的エビデンスに基づいた研究が十分に進んでいるとは言えない状況である。

また、デジタル社会によるストレスの増大や生活習慣や食生活の乱れなどにより、通常の生活の中で健康を維持することが困難になっている。そういった背景から、厚生労働省は特定健康診断と特定保険指導の義務化を発表し、2008年4月から実施されることとなった。これは生活習慣病などを事前に予防するための政策であり、今後は「治療する医学」から、「予防する医学」へという視点が重要視されると考えられる。現在、これらへの対応は食生活改善などの栄養指導がその中心的な役割を果たしているが、都市緑化植物の保有する療法的効果が明らかになることで、今後、都市緑地の効果を取り入れ、ストレスを緩和し、健康を維持するというニーズも考えられる。

今回は、「都市緑化樹木の揮発成分によるストレス緩和作用」と「都市公園内の芝生地およびラベンダー畑が保有する生理・心理的効果」の研究成果を紹介し、都市緑化植物の揮発成分の有用性と可能性を紹介する。

2. 都市緑化樹木の揮発成分によるストレス緩和作用—クスノキを用いた実験—

2.1 目的

植物の揮発性物質であるフィトンチッドに関しては、古くから注目されてきたが、近年、人体に与える心理的・生理的影響について医学的見地からも研究が進んできた。しかし、それらの樹木に関する研究は里山など自

然環境の中における樹木が対象になっているものがほとんどであり、都市に植栽された樹木に関する研究はほとんど見られない。現代社会において、これら緑による癒しの効果は都市域に生活する人間に、より必要であると考えられることから、近年では都市緑化樹木にも、その効果が期待されているが、医科学的な生理指標を用いた検証例はまだまだ少ない。そこで、本研究では都市緑化樹木として使用頻度の高いクスノキを対象として、実際に都市公園に植栽されたクスノキから精油を抽出し、その揮発成分を用いて効果計測を行うことにより、都市に植栽された緑化樹木のストレス緩和作用を医学的に検証することを試みた。

2.2 材料および方法

2.2.1 供試材料

本研究では都市公園における人間の生理的反応、特に都市ストレスに関する癒し効果に関する反応特性を評価することを目的としていることから、兵庫県内の多くの都市公園の中から、都心中心部に存在し、昼間の利用可能性が非常に高い公園である神戸市中央区東遊園地から供試植物を選定することとした。この公園は多様な植栽形態が園内に存在し、歴史的にも古く一般的に親しまれている。神戸市中央区東遊園地の中に植栽されている樹木の中から、供試材料にはクスノキ *Cinnamomum Camphora Sieb.* を選んだ。クスノキは常緑樹のうち最も使用頻度の高い樹種であり、今回調査を行った兵庫県では県木であるため、多くの都市公園や街路樹で確認された。精油は樹種によってその含有量が異なるが、クスノキは乾葉 100 g あたり 2.4 mL と樹木の中では精油成分の多い樹種といえる⁶⁾。クスノキから抽出される精油の主成分はカンファーと呼ばれ、局所刺激や清涼効果の他に殺菌、殺虫能力が高く、古くは防虫剤として使用されていた⁶⁾。

2.2.2 精油の抽出

本研究では、揮発成分の抗ストレス作用を見ることを中心にしたことから、全て室内実験にて行うものとした。したがって、抽出された揮発成分を用い、高濃度下での人間の生理的反応を把握することとした。

実験で使用する揮発成分は気体であるため、はじめに植物体から精油を取り出し、それを気化させた物質を揮発成分とした。実験に先立ち、クスノキの精油成分の抽出をおこなった。精油の抽出は公園にて採取してきたクスノキの枝葉を裁断し、水蒸気蒸留装置により蒸留生成をおこなった。なお、抽出に際しては、植物活性の強い部位として枝の先端部分の葉を用いた。

2.2.3 ストレス緩和計測実験手順

ストレス緩和計測実験のタイムスケジュールを図-1に示す。抽出したクスノキの精油は、アロマポットを用

いて室内に充満させ、その中でストレス負荷をかけ、香氣成分の抗ストレス性を計測した。具体的には面積および形態の等しい2部屋を用意し、片方にはアロマポットによりクスノキの揮発成分を実験前から流し、他方はその成分のないままとした。上記の2部屋にそれぞれ5名と4名の被験者に着席してもらい、10分間安静にした後、ストレス負荷前として第1回目のストレス計測用唾液採取を行った。その後、ストレス負荷としてクレペリン検査を模擬的に行い、終了直後に第2回目のストレス計測用唾液採取を行った。さらに、そのまま安静状態を保ち、15分後に3回目のストレス計測用唾液採取を行った。ストレス計測には唾液コルチゾールによるストレス計測が可能であるエンザイムイムノアッセイ (EIA) の計測キットを用いた。

2.2.4 唾液コルチゾール

今回、ストレス緩和作用の測定には唾液コルチゾールを指標とした競合的酵素免疫測定法を用いた。生体が受けるストレスを評価するには、客観的な指標を設けることが重要であり、被験者によるアンケート調査だけでは主観的な指標をあらわしているに過ぎず、同じストレスであっても個人に内在する心理的な偏りや調査に対する主観が障害となって正しい評価がなされない可能性がある。副腎皮質から分泌されるコルチゾール (Cortisol) は、視床下部から分泌される CRH (Corticotropin releasing hormone) や、下垂体前葉から分泌される ACTH (Adrenocorticotrophic hormone) によって制御されている。コルチゾールは生命維持に不可欠なホルモンのひとつであり、生体のホメオスタシス (恒常性) の維持に最も重要なホルモンである。このホルモンは生体がストレスにさらされた際に速やかに分泌が亢進することが知られており、生体が受けたストレスの客観的な指標として有用である⁷⁾。通常、血清あるいは血漿中のコルチゾール濃度を測定して評価することが多かったが、唾液中に含まれるコルチゾール濃度は血漿中のコルチゾール濃度をよく反映することから、唾液を採取してそのコルチゾール濃度を測定し評価する手法がとられるようになった。唾液がサンプルとして使用できる利点としては、サンプリング時に医師免許等の医療資格が不要となっただけでなく、被験者に与える危険や負担もほとんどなくなり、採血に伴う痛みや緊張などのストレスがコルチゾール濃度にあたえる影響も除外できることがあげられ、生体のストレスをより簡便に、かつ正確に捉えることができるようになったといえる。よって、本研究では唾液コルチゾールによるストレス計測の手法を用いることとした。

2.3 結果と考察

今回測定した唾液コルチゾール濃度は、一般的に個人

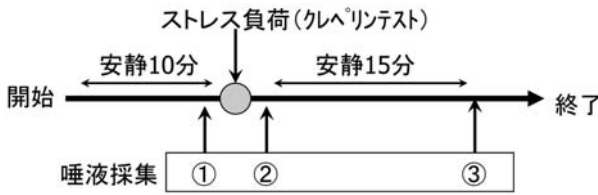


図-1 ストレス緩和計測実験のタイムスケジュール

*①-②および②-③の唾液コルチゾール濃度の変化率を算出

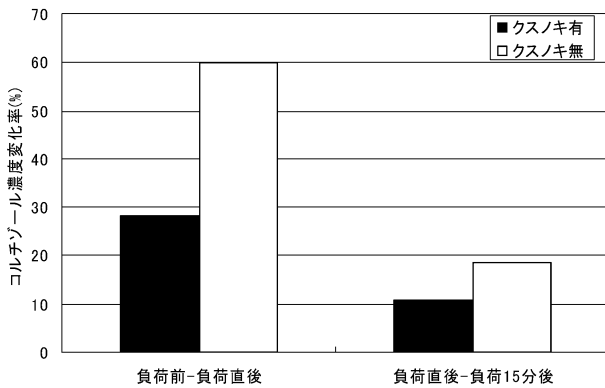


図-2 ストレス負荷試験による唾液コルチゾール濃度の変化

差が存在するため、濃度そのものの比較は難しい。よって、今回は唾液コルチゾールの濃度の変化を変化率として算出し、その値を用い比較することとした。図-2にクスノキの有無による唾液コルチゾール濃度の変化の違いを示した。図の左側はストレス負荷前の値とストレス負荷直後の変化率を比較したものである（図-1における①-②の比較）。図の右側はストレス負荷直後と、負荷後安静にし、15分経過した後の唾液コルチゾールの変化率を比較したものである（図-1における②-③の比較）。ストレス負荷前と負荷直後の変化率を見ると、クスノキ香気成分存在下での平均濃度変化率は28.14%の増加であり、クスノキ香気成分の存在しない場合（59.77%の増加）と比較して変化率が小さい、すなわちコルチゾールの増加程度が少ないことが明らかになった。ストレス負荷をかける前とかけた後でコルチゾール値が上がっており、確実にストレスはかかっているにもかかわらず、クスノキの香気成分を吸入した被験者の初期段階でのコルチゾール値の変化は緩やかである。このことから、香気成分を吸入したことによりストレス負荷が軽減されたものと思われる。また、負荷直後と負荷15分後の変化率においても、クスノキ香気成分存在下の方がクスノキ香気成分の存在しない場合よりもわずかではあるが変化率が低くなった。これらの結果から、クスノキの香気成分にはストレス緩和作用があると推測された。

本実験結果はサンプルが少ないが、ストレス負荷によ

る生体の反応はクスノキ香気成分が存在することにより軽減される傾向にあり、クスノキ香気成分のストレス緩和作用を客観的に表している可能性がある。ただし、ストレス負荷15分後のデータに関しては、ホルモン産生後に血漿中のコルチゾールが十分に代謝されるには時間が短いため、今後、さらに長時間経過後（60、90分後）のサンプリングが必要であると考えられた。

今回の結果から、多くの都市公園で用いられているクスノキの香気成分にはストレスを緩和する作用があることが確認された。また、それらの計測手法など基礎的なデータが得られた。今後は、香気成分の濃度を変えた実験や、樹木に限らず植栽植物のストレス緩和効果を検証する必要がある。今後、都市公園において、緑化植物のストレス緩和効果を取り入れた植栽デザイン等が検討されるためには、今回のような研究を積み重ねることで、樹木の種類、本数、配置などを提案できると考えられた。

3. 都市公園内の芝生地およびラベンダー畑が保有する生理・心理的効果

3.1 目的

これまで、植物の揮発成分によるストレス緩和効果の実験は、おもに室内での実験がほとんどであった。それは、屋外であれば「かおり」が風の影響で拡散してしまうこと、生理、心理の影響は「かおり」以外の要因も複合して影響することから、純粋に揮発成分の効果として検証できないことが原因であった。しかし、実際に我々が植物と接する機会や場所は屋外であることが多く、屋内で検証された結果が、屋外でも同様であるのかはわからない。そこで本項では実際の屋外の植栽現場である都市公園内の芝生地およびラベンダー畑において、生理・心理的効果の計測を行い、その効果を検証することで、ストレス緩和の「場」としての評価を試みた。

3.2 調査方法

調査は千葉県野田市にある清水公園内の植物園において実施した。植物園内にはラベンダー畑と隣接して芝生の緑地があり、植栽植物の違い以外の条件（環境要因等）が同条件であること、公園内であることから周辺も庭園や樹木で囲まれており、騒音もなく静寂な環境であることから、本実験の対象地として適していると考えられた。芝生地は今回実験を行った座位から見て奥行き50×横60m、ラベンダー畑は奥行き50×横120mで、その中央部分に椅子を設置し実験を行った。芝生地ではコウシュンシバ *Zoyia matrella* Merr. が、ラベンダー畑ではイングリッシュラベンダー *Lavandula angustifolia* cv. Hidcote が用いられていた。ラベンダーは、一般に認知度が高いハーブであること、また精神を落ち着ける作用

があるとして、そのアロマオイルや芳香を利用した商品が数多く販売されており、身近なハーブである印象が強いことから、本実験の供試植物として選定した。

実験はラベンダーの開花時期に合わせ、2006年7月13日に実施した。実験は午後1時から3時までの間に行い、測定時の平均気温は32℃、平均湿度70.3%、風速は最大1.1 m/sとほぼ無風であった。芝生地とラベンダー畑の中央部分に折りたたみ式のイスを設置し、それぞれ被験者1人ずつ交代で実験を行った。実験は以下の手順①-③で行った。なお、生理指標に関しては個人差が大きいことから、ストレス緩和効果を比較する際の基準値として、屋内の安静状態で測定した生理指標（血圧、心拍数、唾液アミラーゼ）の値を最初に測定した。

- ① 試験地に隣接する屋内休憩所において、5分間安静状態を保ち、その後、血圧、心拍数、唾液アミラーゼを測定。
- ② ラベンダー畑へ移動し、イスに座り、5分間安静状態を保ち、その後、血圧、心拍数、唾液アミラーゼを測定。SD法による印象評価実施。
- ③ 芝生地へ移動し、イスに座り、5分間安静状態を保ち、その後、血圧、心拍数、唾液アミラーゼを測定。SD法による印象評価実施。

なお、順序効果の影響を考慮し、被験者の半分は②と③の順序を入れ替えて実施した。図-3に実験の様子を示した。被験者は20代から30代の女性16名を対象とした。かおりに対する反応には性差が考えられることから、今回は女性のみを対象として実験を行った。

本研究では人を対象とした生理・心理実験を行うことから、実験開始前に被験者に対し、実験に関する内容説

明を十分にした後、参加の意思を確認し、同意書の作成を依頼した。

なお本研究課題を実施するに際し、千葉大学園芸学部ヒト研究倫理審査委員会において、事前に申請し、承認を得た上で実験を行った。

3.3 測定項目

3.3.1 生理指標

緑によるストレス緩和効果を生理的指標から検証するには、人の恒常性（ホメオスタシス）に関連する神経系、免疫系、内分泌系の測定項目のいずれかを調べる必要がある⁸⁾。これらの3つの系は連動しており、最低限、どれか一つの系を指標として取り上げ、その値を測定することにより、緑によるストレス緩和効果を検証することが出来る。免疫系はこれまでの医学的研究で用いられてきた血液中の抗体を調べるものであるが、採血の際に医療免許が必要なことや、被験者に対し採血によるストレスを与えてしまうことから実施が困難である。よって本実験では神経系と内分泌系から指標を選択することとした。神経系の中からは、交感神経に影響を及ぼす血圧（最高血圧、最低血圧）、脈拍を選択し、簡易式の電子血圧計（シチズン製CH-602B）を用いて測定を行った。内分泌系の中からはストレスホルモンである唾液コルチゾールとの相関が報告されている酵素「唾液アミラーゼ」を選択し、携帯式唾液アミラーゼ活性分析装置（ニプロ社製COCORO METER）を用いて測定を行った。唾液アミラーゼ濃度の減少はストレスの減少を示すとされている⁹⁾。本実験では、脱脂綿が付いた専用の使い捨て式テストストリップを舌下に挿入し、全唾液を20-30



図-3 ラベンダー畑および芝生地での実験の様子

μL 程度採取する。このテストストリップを光学式の分析装置にセットすると、吸光度を測定し、予め記憶されている検量線に従って唾液アミラーゼ活性が算出される。この装置を用い、唾液アミラーゼ濃度を測定した。

3.3.2 心理指標

各対象地の心理的効果の比較をするため、SD法を用い、印象評価を調べた。SD法とはOsgoodにより提唱された印象評価を数値化する代表的な統計方法である。被験者に刺激を与えて、その印象を多くの相反する形容詞対によって測定するものであり、得られたデータは因子分析により解析される。今回は14個の形容詞対を用い、5段階評価を用いることによって、各対象地の印象評価を調べた。

3.4 結果と考察

3.4.1 生理指標による評価 (1) 血圧および脈拍

実験開始前の安静時に測定した血圧の結果を見たところ、値に大きな差が見られたことから、被験者を安静時の血圧(最高血圧, 最低血圧)の値から高血圧(最高血圧: 130 mmHg 以上, 最低血圧 90 mmHg 以上), 正常(最高血圧: 100-130 mmHg, 最低血圧: 60-90 mmHg), 低血圧(最高血圧: 100 mmHg 以下, 最低血圧: 60 mmHg 以下)の3つのグループに分けた。表-1に各グループのラベンダー畑および芝生地における血圧および脈拍の変化を示した。表中の値は、実験開始前の安静時と、各実験地での値の差を各血圧グループの平均で示したものと標準偏差である。

対象地ごとに、グループ間で分散分析を行い、Tukeyの多重検定を行ったところ、最高血圧において、正常血圧と低血圧の間には有意差は見られなかったが、高血圧と正常、低血圧の間に5%水準で有意差が見られ、芝生地、ラベンダー畑ともに、高血圧のグループにおいて、大きく降下することがわかった。特にラベンダー畑では最高血圧が30 mmHgと大きく降下する傾向が見られた。低血圧のグループでは芝生地、ラベンダー畑ともに血圧の降下はみられず、高血圧グループとは逆に、僅

かに上昇する傾向が見られた。

最低血圧においては、芝生地においては有意な差が見られなかったが、ラベンダー畑においては高血圧グループと正常、低血圧グループで有意な差が見られ、高血圧グループでは最低血圧が降下することがわかった。

脈拍においては芝生地では高血圧グループと正常、低血圧グループの間に有意差が見られ、高血圧グループの脈拍が下がる傾向が見られた。ラベンダー畑では高血圧グループと正常グループに有意な差が見られたが、低血圧グループとの間には有意な差が見られなかった。

対象地間で比較すると、血圧に関しては芝生地よりもラベンダー畑の方が血圧を下げる効果が高いことが示唆された。

また、順序効果に関する影響を調べるために、2通りの順序のグループについて、それぞれのデータを比較したが、順序による違いは特に見られなかった。

これらの結果から、芝生地、ラベンダー畑ともに、高血圧の人に対しては、血圧および脈拍を下げる効果があること、低血圧の人に対しては、血圧および脈拍を維持、または上げる傾向があることが示唆された。

この結果は非常に重要であり、緑地において、一概に全ての人の血圧を下げるような働きがあるならば、低血圧の人にとって、緑地は利用しにくい空間となってしまう。しかし、今回の結果から、低血圧の人の血圧や脈拍まで大きく下げるというマイナスの効果は見られないことが確認されたことから、緑地の療法的効果は一部の健康状態の人だけでなく、幅広く享受できると考えられた。

3.4.2 生理指標による評価 (2) 唾液アミラーゼ濃度

唾液アミラーゼ濃度は多少の個人差はあるものの、概ね実測値間での比較が可能である。唾液アミラーゼ濃度をストレス状態で分類すると、低濃度0-30 kU/L(ストレスがあまり無い)、中濃度31-45 kU/L(ストレスがややある)、高濃度46-60 kU/L(ストレスがある)、高濃度以上61 kU/L以上(ストレスがかなりある)の4段階に分けられる¹⁰⁾。なお、U/Lという単位はUnit per Litter

表-1 芝生地およびラベンダー畑における血圧と脈拍の変化*1

	芝生地			ラベンダー畑		
	*2,3 高血圧	正常	低血圧	高血圧	正常	低血圧
被験者数 (n)	4	8	4	4	8	4
最高血圧 (mmHg)	-15.0±1.5a	0±4.5b	4.0±0.4b	-30.0±7.0a	-3.0±7.0b	5.0±2.8b
最低血圧 (mmHg)	-1.0±0.5a	0.5±1.7a	0.8±0.3a	-11.0±5.5a	-1.0±4.0b	1.5±1.7b
脈拍 (拍/分)	-7.0±0.7a	-2.0±2.5b	2.0±3.1b	-10.0±1.5a	2.0±3.0b	6.0±3.5ab

*1: 値は各被験者における平均値および標準偏差を示す

*2: 安静時の血圧の値によって分類

*3: Tukeyの多重検定で同一英小字間には5%水準で有意差がないことを示す

表-2 芝生地およびラベンダー畑における唾液アミラーゼ濃度の変化*1

	芝生地			ラベンダー畑		
	高濃度	中濃度	低濃度	高濃度	中濃度	低濃度
被験者数 (n)	4	6	6	4	6	6
唾液アミラーゼ濃度(kU/L)	-10.0±6.3a	-10.0±6.5a	-5.0±4.5b	-11.0±3.2a	-1.0±6.4b	12.0±6.0c

*1: 値は各被験者における平均値および標準偏差を示す
 *2: 安静時の唾液アミラーゼの濃度によって分類
 *3: Tukey の多重検定で同一英小字間には 5% 水準で有意差がないことを示す

という意味で一般に医学や保健検査の分野で使用されているアミラーゼ濃度の単位である。今回はその単位を1000倍(k)したものをを用いた。今回、実験開始前の安静時に測定した唾液アミラーゼ濃度の結果を見たところ、61 kU/L 以上の濃度は見られなかったことから、唾液アミラーゼ濃度により、低濃度、中濃度、高濃度の3つのグループに分けた。表-2に各グループの芝生地およびラベンダー畑における唾液アミラーゼ濃度の変化を示した。表中の値は実験開始前の安静時と、各実験地での唾液アミラーゼ濃度の値の差をグループごとに平均で示したものである。

対象地ごとに、グループ間で分散分析を行い、Tukey の多重検定を行ったところ、血圧や脈拍の場合とは異なり、試験地による差が見られた。芝生地においては、実験開始前の唾液アミラーゼ濃度に関わらず、濃度が低下する傾向が見られた。特に、実験開始前の濃度が高濃度、中濃度の場合、その傾向は顕著であった。濃度間で比較すると、高濃度と中濃度の間には有意な差が見られなかったが、高濃度と低濃度、中濃度と低濃度の場合との間に有意な差が見られた。一方、ラベンダー畑では、実験開始前の唾液アミラーゼ濃度によって値は異なり、実験開始前の濃度が高濃度のグループでは、芝生と同様に濃度が低下する傾向が見られたが、中濃度ではあまり変化が見られなかった。実験開始前の濃度が低濃度のグループでは平均で12 kU/L 増加していたが、増加後の値が30 kU/L を越える被験者はいなかった。よって、ラベンダー畑によりストレスが増加したとは言い切れなかった。反対に、実験開始前の濃度が高濃度のグループでは平均で11 kU/L 減少しており、減少後の値が45 kU/L 以下になる被験者がみられた。つまり、「ストレスがある」状態から「ストレスがややある」状態へと軽減されたといえた。この傾向は芝生地でも見られたことから、芝生地やラベンダー畑は高ストレス状態の人に対し、ストレスを軽減する効果があると示唆された。

3.4.3 心理指標による評価

図-4にSD法によるプロフィールを示した。白抜きが芝生地、黒丸がラベンダー畑の結果である。形容詞対ごとに中央値からの差でt検定を行い、1%水準で有意

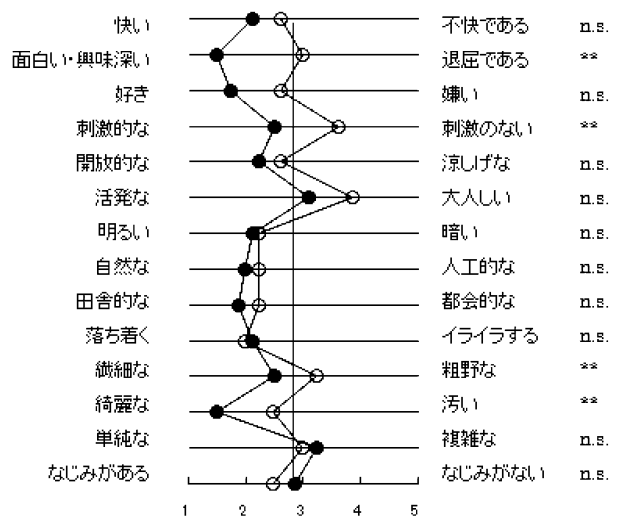


図-4 SD法による印象プロフィール結果 (○ 芝生地, ● ラベンダー畑)

**は1%水準で有意差があったことを示す

差のあった形容詞対の左に**印を付けた。形容詞対は概ね左側に「明るく、好印象」なものを揃えて表示した。

プロフィール全体を見ると、芝生地、ラベンダー畑ともに中央値よりも左に位置していることから、どちらの対象地も概ね好印象であることがわかった。芝生地に関しては、「刺激のない」、「大人しい」といった右側に振れた印象も見られたが、「癒し」や「リラックス」という観点から見ると、これらの印象は悪い結果ではなく、むしろ高評価であるといえる。ラベンダー畑に関しては、「面白い・興味深い」や「綺麗な」といった印象が高かった。これはラベンダーの花やかおりによる影響であると考えられた。

t検定の結果から対象地間の比較をすると、「面白い・興味深い—退屈である」、「刺激的な—刺激的でない」、「繊細な—粗野な」、「綺麗な—汚い」の4つの形容詞対で有意差がみられた。「面白い・興味深い—退屈である」と「刺激的な—刺激的でない」に関しては、芝生地が視覚的にも緑系統のみであり、平坦な景観で変化の乏しいものであったのに対し、ラベンダー畑では立体的な景観や花、その色とかおりといった刺激的で興味深い要素が含

まれるため、印象評価に有意な差が生じたと考えられた。「綺麗な一汚い」や「繊細な一粗野な」といった項目に関しても、有意差が見られたが、芝生自体の評価は3ポイント前後であり低くはなかった。よって、この結果は芝生地が汚い、粗野であるという印象評価であるというよりも、ラベンダー畑の方が開花の最盛期であったことから、綺麗で繊細な印象として高く評価されたためであると考えられた。

3.4.4 芝生地およびラベンダー畑の療法的特性と評価

一般に血圧の上昇は交感神経を刺激することから緊張や興奮に繋がり、降下は副交感神経を刺激することから落ち着いた状態に繋がる。よって、今回の結果から、芝生地やラベンダー畑は、いずれも血圧の降下が見られたことから、神経系に作用し落ち着く効果があるといえた。さらに、その効果は血圧の高い人ほど効果的であることも分かった。内分泌系に関連する唾液アミラーゼの濃度に関しては、芝生地とラベンダー畑において、濃度が減少する傾向が見られたことから、これらの緑地が内分泌系に作用し、ストレスを緩和する効果があるといえた。ただし、ラベンダー畑においては一部の被験者でアミラーゼの減少が見られなかった。この原因を調べるために、被験者にヒアリング調査を行った。その結果、ラベンダー畑では開花期であったことから、アブ等の虫がかなり多く周囲を飛んでいたことにより、「虫に気を取られて集中できなかった」、「虫が嫌い」といった回答が見られた。この結果は植栽計画を行う上で重要な情報であり、花やかおりという要素は、心理的側面によるプラスの効果があることだけが注目されがちであるが、生理的側面ではマイナスに働く可能性も示唆された。よって、それらを理解した上での植栽計画が重要であると考えられた。

心理的側面から見ると、芝生地はラベンダー畑のように刺激的で興味深いものではないが、落ち着いた、大人しい印象を持つことがわかった。逆にラベンダー畑は芝生地のように大人しい、落ち着いた印象はないが、興味深く、綺麗で刺激的な印象を持つことが分かった。

以上の結果より、芝生地は生理的にも心理的にも落ち着くことや、ストレス緩和の効果が見られたことから、「休息」の場所として、ラベンダー畑は生理的側面として落ち着く効果も含まれるが、心理的には「興味深く」、「刺激的な」印象を持つことから、「気分転換」の場所として評価できると考えられた。

3.5 まとめ

これまでラベンダーなどハーブに関する研究は、その揮発成分自体（かおり成分）が人に与える効果についての研究が多く、実際の植物を使った実験においても、屋

内実験による結果がほとんどであった。本研究により、屋外に植栽されたハーブにおいても療法的効果が得られる可能性が示唆された。しかし、その結果はかおり成分のみでの評価とは異なっていた。一般にラベンダーは、かおり成分では落ち着く、リラックス効果の高いかおりとして評価されている。また、ラベンダーは花の紫色も視覚的刺激となる上に、屋外であれば風に揺れる光景なども視覚的刺激となり、人の生理や心理に影響を与えることが考えられる。これらのことから、屋外のラベンダー畑では落ち着くよりも、刺激的で興味深い印象があること、また屋外の自然環境であることから虫等の影響により、必ずしもリラックス出来る環境が提供できるわけではないことが示唆された。これまでのアロマセラピーにおける知識や理解だけでは、安易にラベンダーを植栽することになりかねない。今回の結果から、ラベンダーは仕事の合間の気分転換等を求めるオフィス街のポケットパークや屋上緑化などへの植栽に適しており、都市公園などにおいて心身共に休息を求めるならば芝生を用いることで大きな効果が期待できると考えられた。

4. 予防医学時代の緑の役割—病院緑化への応用

前項までのような植物の療法的効果に関する研究が進み、園芸療法や植物療法といった分野が注目され、医療と植物の関係がより密接になってきた。しかし、その現場である病院や医療福祉施設における植栽や緑化に関する研究はあまり見られず、使用植物やデザイン、維持管理手法が適切であるとは言い難い状況である。また、高齢化が社会問題とされている今日、病院における利用滞在時間は将来的に増加すると考えられる。病院という空間は心身共に不安を抱えて訪れるところであることから、いかに快適な空間に整備するかが重要な課題である。植物は、その快適空間を創造するために必要不可欠な要素なのである。

病院における緑の果たす役割を解明するためには、存在形態等の現況を把握する必要がある。そこで、筆者らは、病院エントランス空間の緑化状況を把握するためのアンケート調査を実施した¹¹⁾。その結果、病院の緑化に対してはほとんどの病院で必要性を感じていることが確認された。しかし、現況の緑化に関しては維持管理、予算、緑化場所の確保の3点において不満や問題を抱えていることも明らかになった。また、一部の病院では緑地をリハビリテーションに活用している所も存在し、療法的観点からの病院緑化も期待されていることが読みとれた。こういった病院側の現況と需要に対して、それらを具体化していくための明確な植栽指針や計画を、緑を扱う専門家が提示することが必要である。

たとえば、病院内に「休憩できる緑地」を計画して欲

しいと依頼されたとする。ここで重要なのは、「利用者」によって「休憩」の意味が異なるということである。病院の利用者は患者だけでなく、当然職員も含まれる。近年、職場環境の改善が問題とされている中、この視点は大変重要である。病院の利用者を大きく患者と職員に分けた場合、患者にとっての「休憩」はゆっくりと落ち着きたいという目的が多いと考えられることから、「休息」の場として位置づけられる。一方、職員にとっての「休憩」は仕事の合間にリフレッシュしたいという目的が多いと考えられることから、「気分転換」の場として位置づけられる。このように同じ休憩場所でも目的が異なる場合が考えられることから、利用者の形態にあった植栽計画を考える必要がある。ここで、前項で取りあげたラベンダーと芝生の結果を取り入れると、患者の休憩スペースにはラベンダーよりも芝生が効果的であり、職員の休憩スペースには芝生よりもラベンダーが効果的であるといえる。

このように、植物の持つ生理的、心理的特性を上手に取り入れることにより、多くの利用者のニーズに応えることが、病気に対する療法的効果だけではなく、ストレスを抱えた社会人の心身の健全に結びつくと考えている。つまり、都市における緑化植物は、現在の予防医学時代に必要不可欠なツールであるといえる。

キーワード：都市緑化、ストレス緩和、揮発成分、クスノキ、ラベンダー

参考文献

- 1) 岩崎 寛 (広井良典編)：(2008), 緑地福祉学の構想と実践, 「環境と福祉」の統合, p103-122, 有斐閣.
- 2) 松尾英輔：(2005), 社会園芸学のすすめ, p281, 農山漁村文化社.
- 3) 上原 巖：(2003), 森林療法序説, p192, 林業改良普及双書.
- 4) 藤井英二郎, 岩崎 寛, 三島孔明, 権 孝妊, 邸 心怡, 須田 歩, 遠藤まどか, 齋藤洋平, 喜多敏明：園芸緑地資源の医学療法への利用に関する萌芽的研究, 食と緑の科学, 60, 109-11 (2006).
- 5) 森本兼義, 宮崎良文, 平野秀樹：(2006), 森林医学, p 370, 朝倉書店.
- 6) フィトンチッド普及センター編：(2002), やさしいフィトンチッドのはなし, p44, フィトンチッド普及センター.
- 7) 今西純一, 今西亜友美, 馬場 健, 森本幸裕, 今西二郎：森林浴のリラクゼーション効果について—関西の森林・都市緑地における事例をもとに, 平成18年度日本造園学会全国大会分科会講演集, 25-26, (2006).
- 8) 小森照久：かおりの生体には及ぼす影響と臨床応用, 第1回アロマサイエンスフォーラム要旨集, 18-19, (2001).
- 9) 山口昌樹, 高井規安：唾液アミラーゼ活性によるストレスモニタ, BIO INDUSTRY, 19 (10), 20-25, (2002).
- 10) ニプロ株式会社：(2006), ストレス測定器CM-1.1取扱説明書, p16, ニプロ株式会社.
- 11) 岩崎 寛, 山本 聡, 波多野洋子：病院における緑化の現状と問題点—兵庫県における事例, 日本緑化工学会誌, 30 (1), 352-355, (2004).

Study on stress easing effects by aroma of greening trees in city

Yutaka IWASAKI

Graduate school of Horticulture, Chiba Univ., 648
Matsudo, Matsudo, Chiba, 271-8510, Japan

Abstract The effect of the stress easing of the volatile element of the plant planted in the city green tract of land was examined. As a result, it was suggested that the stress easing be effective in the volatile element of planting *Cinnamomum Camphora Sieb.* in the city park. Moreover, the effect of the stress easing of the planting lavender and the lawn was examined in the city park. As a result, a different result was obtained about a psychological effect though a similar result was obtained for the effect of the stress easing. It was suggested to be able to evaluate the lawn as a place for the rest, and to be able to evaluate the lavender field as a place for diversion of mind.

Key words : greening in city, stress easing, aroma, *Cinnamomum Camphora Sieb.*, *Lavandula angustifolia* cv. Hidcote