

# ポトスの葉に触れることによる心理的・生理的効果 - 人の特性不安傾向に着目した考察 -

古賀和子・岩崎 寛

千葉大学大学院園芸学研究科  
e-mail: kasuko@graduate.chiba-u.jp

## Psychological and Physiological Effect of Touching Plant Foliage-a Study Being Paid Attention to People's Trait Anxiety Tendency-

Kazuko KOGA and Yutaka IWASAKI

*Graduate School of Horticulture, Chiba University*

### Summary

There are not much researches which paid attention to the therapeutically effects of plants in human from its tactile sense. This study aims at examining the psychological and physiological effects of touching plant foliage on human, and analyses them according to the trait of anxiety, i.e. high-trait and low-trait group.

The cerebral hemodynamics of the prefrontal area and heart rate variability were recorded for 15 healthy young men during a two-minute resting state and a two-minute touching stimuli for four samples, i.e. an aluminum board, a piece of velveteen, a natural pothos leaf and a pothos leaf made of resin, and a subjective evaluation was conducted after each stimuli. The 15 subjects were divided into two groups using the trait anxiety measures in the STAI-YJ2, and the data were analysed according to each group.

The low trait anxiety group reported the features of velveteen (soft and warm impression) and metal (hard and cold impression) in the subjective evaluation. For the low trait anxiety group, velveteen triggered a physiological calming reaction, while the metal triggered physiological stress. In contrast, there were no significant differences between the natural and artificial pothos in the subjective evaluation.

A similar tendency was observed in the velveteen and metal subjective evaluation in the high trait anxiety group, but they appeared to be more sensitive towards softness and smoothness. From the physiological indexes, there were no significant differences between the velveteen and metal stimuli for the high trait anxiety group. There was a decrease in the left prefrontal activity to the natural pothos stimuli and a decrease in the right prefrontal activity to the artificial pothos stimuli, suggesting that this group subjects have tactile sense sensitivity. Therefore it can be inferred that the natural pothos leaf may provide high trait anxiety group subjects with mild stimuli and physiological calmness.

In the latter part of the artificial pothos stimuli, an upward tendency in the cerebral hemodynamic was observed in the low trait anxiety group, and a sympathetic nerve activity was activated in the high trait anxiety group. These observations suggested that the artificial pothos leaf made of resin provided humans physiological stress, and the process of physiological expression was different between the two groups.

**Keywords :** Cerebral blood flow, HRV, NIRS, Pothos, Semantic differential method, Tactile  
脳血流, S D法, 触覚

### 緒 言

私たち人間は五感を通じて環境からの情報を知覚している。このうちおよそ9割強を視聴覚からの情報が占め、それに対して触覚からの情報は2%にも満たないと言われている(教育機器編集委員会, 1972)。く

わえて都市の人工的環境においては、それらが行動や利用がある程度想定されている空間であるがゆえ、環境の知覚や認識が視覚や聴覚などによる遠隔的なものに偏ってしまっているとの指摘もある(藤井, 1995)。さらにはパソコンや携帯端末、そしてインターネットの普及により、われわれの日常生活はバーチャルな体験であふれており、触覚を通じた体験はますます限定

---

2014年3月24日受付。2014年9月30日受理。  
人間・植物関係学会2013年度大会にて内容の一部を発表した。  
本研究は2012年度(財)都市緑化機構の調査研究助成を得て行われた。  
人植関係学誌. 14(1):5-12, 2014. 論文(原著).

されたものとなってきている。

しかしながら生物は進化のきわめて初期の段階において、目や耳を持たないにもかかわらず、獲物を獲得し、敵から身を守り、自らの命を維持してきた（木村，2006）。視覚や聴覚などの感覚を進化させていない原始的な生物にとっては、「皮膚感覚」が環境を認知するための命綱であり、それは高等に進化した私達の脳のなかにも進化の遺産として引き継がれているという（木村，2006）。昨今ではあまり意識されることのない触覚ではあるが、「皮膚感覚」は全身に分布し、心地よい、痛い、痒い、冷たい、暖かいといった個体の生命維持に直結する感覚を起し、生きるためにもっとも根源的な感覚と言われている（岩村，2008）。哲学者のカントによれば「この感覚は、唯一の直接的な外界知覚の感覚であり、まさにその理由によって、もっとも重要な感覚でもあり、もっとも頼りになる教唆を与えてくれる感覚でもある」と述べている（カツ，2003）。それにもかかわらず、触覚に関する研究は他の感覚に比べ、ほとんど行われてこなかった。

緑地や自然環境が人間の生活や健康に及ぼす影響について研究する本分野においても同様に、自然や植物の療法的効果についての研究のうち、視覚や嗅覚等の感覚に関する研究は多く見られるが（Ulrich, 1984; 金・藤井, 1995; Kaplan, 2001; Holmesら, 2002; 鳥居, 2002; 内川ら, 2005; Grunebaumら, 2011; Chienら, 2012）、触覚に関する研究はほとんど見られない。

数少ない触覚の研究において、宮下ら（2011）が生物由来の素材と人工的素材との比較を行ったが、それにおいては、ヒトが毛皮や木に触れると「好感」と「快適感」が喚起されることを報告している。特に植物に着目した研究としては、居住空間の建材や家具の素材としての木材の触覚特性についての研究が多く、「材」である樹木の感覚特性や療法的効果に関する研究はいくつか確認することはできる（山田・青木, 1987; 宮崎ら, 2000; 森川・宮崎, 2000; 阿部・増山, 2004）が、「材」ではなく生きている植物に触れることで得られる安心感やリラックス効果については、感覚的には理解されているものの、実際に検証した例はほんのわずか（李ら, 2008; 古賀ら, 2011）である。

そこで本研究では植物の葉を含む4種の触サンプルに触れることによる心理的・生理的効果をSD法による主観評価、前頭前野の脳血液動態、心拍変動を指標として検証を行った。これまでも多くの既往研究から植物や自然からの刺激により心理的な緊張や不安感が軽減されることが報告されている（嵐田ら, 2007; 今西ら, 2009）ことから、不安傾向の違いに着目し検証を行った。不安水準の測定には、研究や臨床の場面で多く採用されている状態-不安特性検査形式Y (STAI-YJ) を用いた。

なお、本稿で扱う触覚とは、今日の日本において五

感の第五番目の感覚と認識されている体性感覚のうち、身体の上層組織である皮膚や粘膜にある受容器が刺激されて生じる感覚のこととする。これには、視覚、聴覚、味覚、嗅覚の特殊感覚はもとより、喉の渇きや空腹感などの内臓感覚、あるいは筋肉や腱などの身体の深部組織にある受容器が刺激されて生じる深部感覚は含まれない。

## 方 法

### 1. 被験者

月経による影響、加齢による影響、ならびに植物への興味や嗜好の影響を除くため、被験者は園芸学部在学および卒業の20代の健全な日本人男性とした。実験は緑地環境分野において行われた先行の生理実験の事例を参考に、15名（21～27歳、平均年齢23.6±2.4歳）とし、2010年12月に千葉大学園芸学部内のシールドルームにて実施した。被験者には千葉大学の人倫理委員会により事前にレビューされ承認された実験手順について、事前に説明を行った。

### 2. 実験方法

#### 1) 実験手順

被験者は右前方に設置されたテーブル上に右手を置いて座り（第1図）、閉眼・座位にて実験を行った。被験者の手首のみをテーブルにおき、その指先はテーブルから離す姿勢を基本姿勢とし、実験者の指示に従って指先で4種のサンプルに触れた。シールドルーム内の物理的環境はそれぞれ、平均室温21.2±1.8℃、平均湿度54.7±4.7%、平均照度1050.0±89.71lxであった。

データは中枢神経活動の指標として脳血流量（Cerebral Blood Flow: CBF）の濃度変化と自律神経活動の指標として心拍変動解析（Heart Rate Variability: HRV）のHF（High-Frequency）とLF（Low-Frequency）を測定し、心理指標としてSD法による印象プロフィール評価とSTAI-Y2を行った。CBF、HRVの生理指標は被験者が座位にて十分な休息をとったのち、‘pre-stimuli’として30秒測定を行った。その後、指先でサンプルに触れているあいだのデータを‘post-stimuli’として120秒間測定を行った。印象プロフィールの評価は生理指標の測定後サンプルを回収したのち、目を開けて行った。被験者の特性不安STAI-Y2については、実験刺激を与える前に余分なタスクを被験者につけないよう、実験終了直前に調査を行った。第2図に本実験の手順について示した。

#### 2) サンプル

触覚実験のサンプルとして四つの異なる素材、アルミニウムの板（以後「金属」もしくは「M」とする）、別珍の布（以後「布」もしくは「F」とする）、自然のポトスの葉（*Epipremnum aureum*）（以後「自然のポトス」もしくは

「NP」とする),そして樹脂製の人工ポトス(以後「人工のポトス」もしくは「AP」とする)を用意した(第3図)。それぞれの素材は,サンプル本来の形状的特徴を排除し同一の形に加工するため,5cm角の窓の空いた10cm×10cmの紙で挟み,平らな形状とした。自然のポトスの葉のサンプルについては,実験毎(セッション毎)にサンプルの劣化度を確認し,著しい劣化や乾燥が見られた場合には,新しく新鮮な葉と交換した。

### 3. 測定と解析

#### 1) 脳血流量の測定

脳活動を測定するために,近赤外線分光法(NIRS: Near Infra Red Spectroscopy)を用いた。近赤外光は頭がい骨を透過しやすく,ヘモグロビン(Hb)の酸化状態によりその吸収量が変化する性質がある。NIRSはこの近赤外線を用いて,脳血管内の酸素化ヘモグロビンと還元化ヘモグロビンを測定し,BOLD(blood oxygenation level dependent)効果と呼ばれる,脳が活動する際に増加するその活動部位の酸素化ヘモグロビン量の変化を計測することができ,非侵襲的に脳内活動を観測することができる方法として,臨床,研究の分野で近年急速にその応用が広がり始めた測定法である(灰田,2005;酒谷,2010)。

本計測実験には,浜松フォトンクス社製のNIRO-300を用い,人の情動や認知などの活動をつかさどるといわれている前頭前野にあたる左右の額に二つのチャンネルを装着した。脳血流量のデータは1秒毎に測定を行い,酸素化ヘモグロビンについて解析を行った。サンプルに触れる瞬間を0秒とし,そこから30秒前の平均値を‘pre-stimuli’の値とし,‘pre-stimuli’とそれぞれの測定値の違いについては対応のあるt検定にて検討を行った。なお,CBFの結果の解析については,全被験者15名のうち左利きの1名を除き行った。

#### 2) 心拍変動解析を用いた自律神経活動の測定

自律神経活動を測定するために,心拍変動解析を行った。心臓が繰り返す周期的な収縮と弛緩による運動である心拍動は,通常安静時であっても絶えず変動している。心拍変動解析では,この1拍ごとの心拍間隔の経時的変化を波形として計測し,それを周波数解析することにより,波形の特徴を定量的に知ることが可能となり,簡便で無侵襲,無拘束,連続的に計測可能なことなどの理由から広く用いられている(後藤ら,2002)。

本研究では心電計としてアームエレクトロニクス社製のアクティブトレーサー AC-301Aを用い,被験者の左胸,右胸,右鎖骨下の三か所に電極を装着し,R-R数を測定した。その後,諏訪トラスト社製の解析ソフトMemCalcを用いて最大エントロピー法による時系列解析を行った。取り込まれたデータから,低周波数(0.04~0.15Hz:LF),高周波数(0.15~0.4Hz:



Fig. 1. The subject at the experiment.  
第1図. 実験時の被験者の様子。

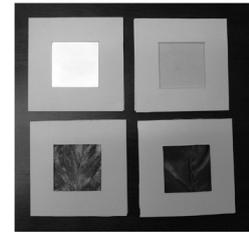


Fig. 3. Samples at the experiment.  
第3図. 実験のサンプル。  
The samples are, clockwise from top left, metal, fabric, artificial pothos, natural pothos. サンプルは左上から時計周りに金属,布,人工のポトス,自然のポトスの順。

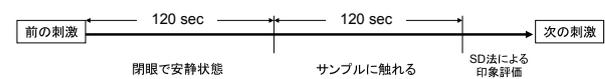


Fig. 2. Protocol of the experiment.  
第2図. 実験のプロトコル。

HF)の各帯域のパワースペクトル値を算出した。本研究ではHFパワー値を副交感神経活動の指標として,LF/(HF+LF)を交感神経活動の指標(恒次ら,2009)とし自然対数化して用いた。なお,HRVの測定は,実験開始から終了まで行い,刺激の開始時を0とし,そこから遡って30秒を‘pre-stimuli’の値として,‘post-stimuli’の値については刺激後30秒ごと,すなわち,0-30秒,30-60秒,60-90秒,90-120秒について解析を行った。‘pre-stimuli’とそれぞれの測定値の違いについては対応のある二元配置の分散分析のちTukeyの多重比較を行った。

#### 3) SD法による印象プロフィールの評価

SD法とは,正式にはSemantic Differential法といいOsgoodにより開発された,刺激(概念と呼ぶ)によって喚起される印象,すなわち,情緒的意味/イメージ構造を明らかにするための技法である(海保ら,1999)。具体的には,「好き-嫌い」などの相反する形容詞対からなる評価尺度を用いて,概念の評価を行うものであり,被験者が触サンプルに触れた後に感じた印象を把握するために,第1表に示す10対の形容詞対を用意し,「どちらでもない」を中心に対の両側に「やや」と「非常に」を設けた,計5段階の尺度で被験者に回答してもらった。評価結果についてはKruskal-Wallis検定のちSteel-Dwassの多重比較を行った。

## 結 果

### 1. 被験者の特性不安の分布

STAI-Y2は不安不在項目(A尺度)と呼ばれる質問と不安存在項目(P尺度)と呼ばれる質問のそれぞれ10問の計20問から構成されている。STAIマニュ

アル（肥田野ら，2000）では，臨床場面において不安を判定するのに用いることができる不安段階を定めている。その段階は標準得点に基づき，得点が高い方から段階4,5を高不安，段階1,2を低不安と区分している。

しかしながらIwataら（1998）およびIwata・Higuchi（2000）によると，日本人は不安不在項目より不安存在項目に対して，より反応するとされていることから，本研究においては，不安存在項目（P尺度）の段階区分を採用し，P値が25以上を高特性不安群，それ未満を低特性不安群とした。本実験に参加した被験者の内訳は高特性不安群7名，低特性不安群8名であった。

## 2. 特性不安別のSD法による印象プロフィール評価

特性不安の違いにより解析を行い，その結果を第4図に示した。全体的な傾向は全被験者での解析を行った先行の報告（Koga・Iwasaki, 2013）と同様に，布のあたたかく，ざらざらしていて，やわらかく，安心な印象と，金属のつめたく，つるつるしていて，かたく，人工的な印象の，それぞれの特徴が明確に認識されていた。その一方で，自然のポトスと人工のポトスのあいだの違いについては検出されなかった。

しかしながら，高特性不安群と低特性不安群において，粗さ（つるつるした-ざらざらした）と硬さ（やわらかい-かたい）の印象において違いがみられた。第4図から，高特性不安群の方が低特性不安群より，自然のポトスをよりざらざらしていると感じ，人工のポトスをよりやわらかく感じていることが明らかになった。

すなわち，低特性不安群の「つる-ざら」において，布の起毛した表面のザラザラ感が他の3素材に対して際立っていること，また金属のつるつる感に対して自然のポトスの違い（ざらざら感）が認識されている。それに対して，高特性不安群の「つる-ざら」においては，布の際立ったザラザラ感に対して金属の違い（つるつる感）は認識されているが，人工のポトスと自然のポトスに対しての違いは認識されていない。このことから，高特性不安群の方が人工のポトスと自然のポトスを低特性不安群より，ざらざらしていると感じて

いたことが推測できる。

また同様な考え方で「やわらかい-かたい」の形容詞対においても，低特性不安群では金属の際立ったかたさに対して布と自然のポトスの違い（やわらかさ）が認識されているのに対して，高特性不安群では布と自然のポトスに加え人工のポトスについても違い（やわらかさ）が認識されていたことから，高特性不安群の方がよりやわらかいと感じていたことが推測できた。

また，「安心な-不安な」，「快適な-不快な」，「好きな-嫌いな」の対象に対する態度にかかわる形容詞対においては，いずれの群においても布が快適で安心であると認識されていたが，金属についてはネガティブな印象の評価はなされず，中庸な印象を示していた。

## 3. 脳内血流量と自律神経活動の経時変化

特性不安の違いによる脳内血流量の経時変化について解析を行い，その結果（左脳）を第5図に示した。

第5図に示したように，低特性不安群は，金属の刺激により，両前頭前野において10-20秒のあたりで有意に上昇し，布の刺激により，触刺激直後から70秒くらいまでの間，断続的に有意な減少を示していた。先行の報告（Koga・Iwasaki, 2013）の全被験者における解析結果から，布の刺激により生理的鎮静を意味する脳血流量の減少を，金属の刺激により生理的ストレスを意味する脳血流量の上昇を生じることが報告されていたが，低特性不安群はこれと同様の動きを示していた（第5図）。自然のポトスについては有意な変化は確認されなかったが，人工のポトスについては危険率10%で刺激後半に右脳にて上昇傾向が見られた（第6図）。

金属，布に対する変化が顕著であった低特性不安群に対して，高特性不安群では金属，布の刺激に対して有意な変化は確認されなかった。しかしながら，自然のポトスの刺激により，左前頭前野において40秒あたり以降，刺激終了の直前まで断続的に有意な減少が（第5図），人工のポトスの刺激については，右前頭前野において刺激直後から70秒あたりまで断続的に有意な減少が見られた（第7図）。

Table 1. 10 pairs of adjectives used in SD method.

第1表. 評価に使用した10対の形容詞.

|        |   |        |
|--------|---|--------|
| あたたかい  | - | つめたい   |
| つるつるした | - | ざらざらした |
| やわらかい  | - | かたい    |
| 自然な    | - | 人工的な   |
| 親しみやすい | - | 親しみにくい |
| やさしい   | - | やさしくない |
| 鎮静的な   | - | 覚醒的な   |
| 安心な    | - | 不安な    |
| 快適な    | - | 不快な    |
| 好きな    | - | 嫌いな    |

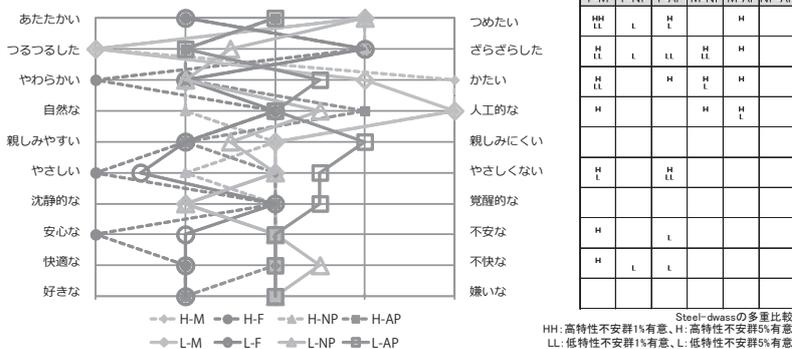


Fig. 4. Results of the evaluation profile of the subjects' impressions by trait anxiety. 第4図. 特性不安別印象プロフィール評価の結果. F: fabric, M: metal, NP: natural potthos, AP: artificial potthos.

次に自律神経活動の解析結果を第8図に示した。自律神経活動の測定結果はデータのばらつきが多く、有意な変化は高特性不安群における人工のポトスのみで確認された。高特性不安群における人工のポトスの刺激では、刺激前および刺激前半部の pre30, post30, post60 に対して刺激後半部の post90, post120 において有意に LF/(HF+LF) が上昇を示した。しかしながら、全被験者を対象にした解析、およびその他の群別解析のいずれの群・刺激の組み合わせにおいても有意な変化は確認できなかった。特性不安傾向別に平均値を比較したところ、高特性不安群は低特性不安群に比べ有意に HF が低かった (第9図)。

## 考 察

一般に特性不安の高い人は、ささいで曖昧な刺激に対して、強く過剰に反応しやすいといわれている (藤永ら, 2013)。本報告においても不安傾向の違いによる触刺激への主観評価 (第4図) と脳血液動態 (第6図) の違いから、高特性不安群は自然のポトスや人工のポトスの穏やかな刺激を敏感に感受していたと考えられた。

緑地環境のもたらす癒しの効果に関する研究分野において、植物からの五感を介した刺激により前頭前野の活動が鎮静化するという報告は多いが、ヒトの脳が持つラテラリティ、すなわち左右の脳の機能差につい

ては論じられてこなかった。しかしながら、昨今目覚ましい勢いで増えている光トポロジーによる脳血液動態の研究から、脳や心の働きについてたくさんの新しい知見が蓄積され始めている。

人工のポトスによる右脳の変化についていえば、情動による影響が右半球の前頭前野の活動を引き起こすという指摘 (Anderson ら, 2004) や右半球は不快情動刺激により強く反応するという報告 (Davidson ら, 1990; Jones・Fox, 1992) もある。これらの報告から、本研究における右脳の血流量の減少 (第7図) は不快情動により活性化した右脳が人工のポトスのやわらかい刺激により鎮静化したと解釈することができる。

一方、自然のポトスによる左脳の変化 (第5図) については次のように考えることができる。左右前額2点は主にブロードマンの脳地図における BA10 に相当する前頭極の血流量を反映していると考えられる。当該部分は近年研究が盛んになっているワーキングメモリの研究において、意図の形成や複数の認知的操作を統合する働きを持っているといわれている (Ramnani・Owen, 2004)。また最新の研究では、実行機能を担い、左脳優位であるとの報告もある (Byun ら, 2014)。これらのことから、当該部分の脳血流量の変化は、ワーキングメモリの活動の鎮静化を意味していると解釈することもできる。

全被験者における主観評価と NIRS の先行の研究結

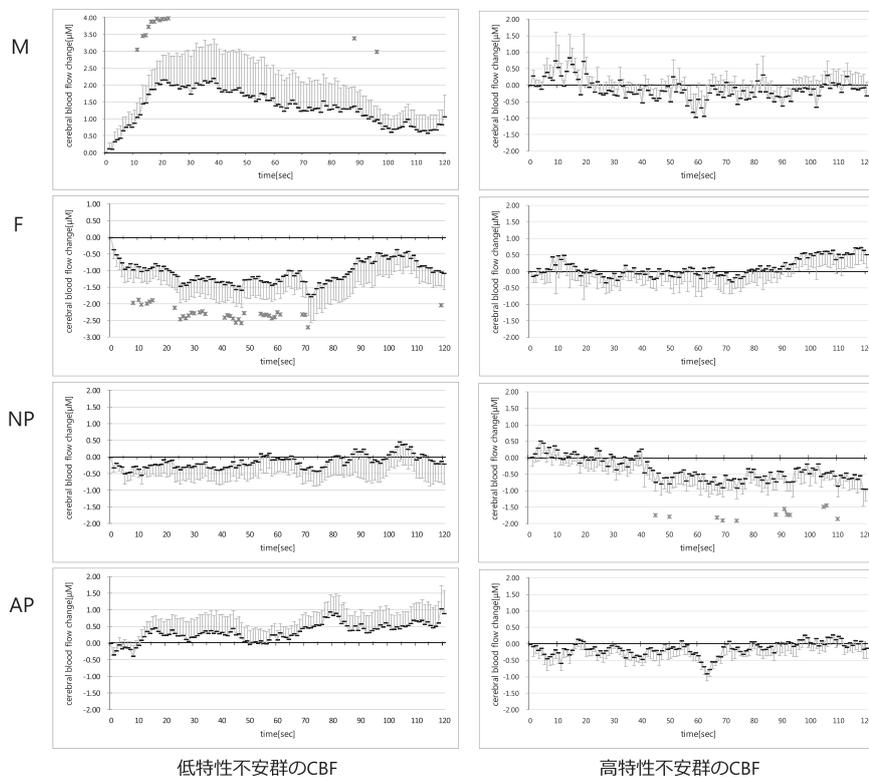


Fig. 5. Time-series variations in cerebral blood flow values by trait anxiety.  
第5図. 特性不安別 脳内血流量の時系列変化.  
\*:  $p < 0.05$  (paired t-test), Vertical bars denote the SD.

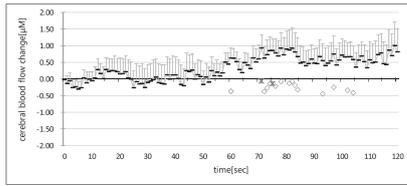


Fig. 6. CBF in right prefrontal area of low trait anxiety group for artificial pothos.

第6図. 低特性不安群における人工ポトス刺激時の右脳CBF.  
\*:  $p < 0.05$ ,  $\diamond$ :  $p < 0.10$  (paired t-test), Vertical bars denote the SD.

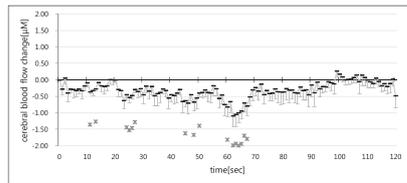


Fig. 7. CBF in right prefrontal area of high trait anxiety group for artificial pothos.

第7図. 高特性不安群における人工ポトス刺激時の右脳CBF.  
\*:  $p < 0.05$  (paired t-test), Vertical bars denote the SD.

果 (Koga・Iwasaki, 2013) から、ポトスの葉に触れることは、布や金属のような著しい印象を残す強い刺激ではなく、人の意識上に明確にのぼることのない穏やかな刺激であっても、生理的な鎮静効果がある可能性が示唆されたが、本研究における特性不安傾向別の解析結果から、特性不安傾向の高い群の方が植物への感受性が高いと考えられた。

高特性不安群が自然のポトスおよび人工のポトスなどの穏やかな刺激で有意な変化を見せた一方で、全被験者および低特性不安群で確認された金属と布の明確な刺激で有意な変化が確認できなかった。その理由として、次のような仮説が考えられる。強い情動刺激による否定的な感情や不快な情動の抑制時に背外側前頭前皮質の活動が上昇するという先行の研究 (Beauregardら, 2001; Levesqueら, 2003) から、環境からの刺激に敏感な不安傾向の強い高特性不安群にとっては、金属と布の刺激が強い刺激であり、背外側前頭前野の活動にリソースがさかれていたことが推測される。最近のNIRSを用いた不安と脳血液動態の研究においても、一般に特性不安が高いといわれている女性の背外側前頭前野の活動が不安刺激により活性化すること (Marumoら, 2009) や最新の研究で不安指標と課題遂行成績が前頭葉機能と関連があり、またその機能区分により異なることが報告されていること (Takizawaら, 2013) から、高特性不安群が金属と布の強い刺激により、本研究において測定を行った部位とは異なる部位を賦活していたことが考えられた。

また、人工のポトスによる刺激に対して、高特性不安群での交感神経活動の亢進と低特性不安群での脳血流量の上昇傾向から、人工のポトスが人間の生理にストレスを生じさせるものであることが考えられた。加えてその現象が低特性不安群では前頭前野の血液動態

に、高特性不安群では自律神経の活動に影響していたことから、特性不安傾向の違いにより情動の生理的表出過程が異なる可能性が示唆された。

生物由来の素材と人工の素材を触覚により比較した先行の研究 (宮下ら, 2011) では、多くの被験者が生物由来の素材に触ったときに「好き」、「快適」な感情を喚起したことが報告されている。カツ (2003) は視覚的にも触覚的にも自然の素材には、不規則的な要素の繰り返しのなかにある種の規則性、すなわち「肌理」が存在することを指摘しており、人間の触覚は私たちがこれまで認識していた以上に敏感に自然や植物からの情報を感じていると思われる。触覚からの情報は人間の日常的な環境知覚において、意識上へのぼってくることは多くないが、「見る」だけの体験でなく、育てたり、飾ったりする植物との関わりのなかで得られる安らぎに、植物に「触れる」ことが寄与していることが示唆された。

本研究ではこれまで扱われることが多くなかった「触覚」に着目し、ポトスを対象に検討を行い、植物に触れることがヒトに生理的な鎮静をもたらしている可能性を示した。しかしながら植物種によっては、例えばサボテンのように触れれば痛みを感じるような、見るからに侵害的な形状をしているものもあり、あるいは、植物を育てたり、飾ったりする際に触れるのは葉のみの部位に限定されない。よって、異なる種類や質感を持つ植物やその部位についても、同様な知見を集積していくことが大切である。本研究を発展させることにより、教育や療法、あるいは健康増進の場面において「触れる」ことを意識したプログラムの可能性について検討することができるとと思われる。

## おわりに

筆者らの屋外においてスギの幹に触れる実験では、主観的には決してやわらかくもなめらかでもない自然のスギの木の幹に対して、気温や姿勢などの数々の交感神経活動を亢進する要因があったにもかかわらず、副交感神経活動が活発になっていた (古賀ら, 2011)。この

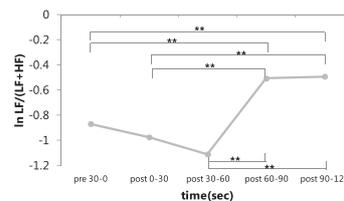


Fig. 8. Time-series variations in HRV LF/(LF+HF) of high trait anxiety group for AP.  
第8図. 高特性不安群の人工ポトス刺激におけるHRV LF/(LF+HF)の時系列変化.  
\*:  $p < 0.05$  (t-test), \*\*:  $p < 0.01$  (Tukey's test).

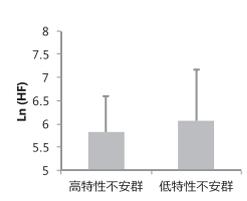


Fig. 9. HRV HF by trait anxiety.  
第9図. 特性不安別 HRV HF.  
\*:  $p < 0.05$  (t-test), Vertical bars denote the SD.

ことから、触覚による表面触の知覚以外に、皮膚感覚を介した環境情報の入力の可能性を否定できない。

触覚が1ミリの1000分の1、つまりマイクロン単位の凹凸を検知できる理論的背景については、マイスナー、パチニ、メルケル、ルフィニの四つの神経終が密に存在する皮膚上の指紋のひずみによるとの説明がされてきた(前野ら, 2005)が、Dendaら(2007)は表皮細胞に存在するケラチノサイトが環境上の電場を感受しているのではないかと推論している。傳田(2013)は、表皮上の細胞に視覚や聴覚と類似したメカニズムの存在も示唆しており、このように触覚を介した環境からの情報入力については、これまでの定説では説明のできない事象も数多くあり、新しい知見が蓄積されているところである。

## 摘 要

15名の20代男性を対象としてSTAI-YJ2の特性不安によりグループ分けを行い、アルミ板、別珍、自然のポトスの葉、樹脂製のポトスの葉の4種の触サンプルに指先で触れる刺激を与え、SD法による主観評価とその前後での前頭前野の脳血液動態と心拍変動の解析を行った。低特性不安群は主観評価において布のやわらかくあたたかい印象と金属のかたくてつめたい印象の、それぞれの著しい特徴を明確にとらえており、前頭前野の脳血液動態も布で生理的鎮静を、金属で生理的ストレスの反応を示した。それに対して、自然のポトスおよび人工のポトスは、布と金属に比べ中庸な印象を示し、自然のポトスと人工のポトスの間においても有意な差は見られなかった。一方高特性不安群の主観評価においては、低特性不安群同様、布と金属の特徴が明確に認識されていたうえ、低特性不安群より高特性不安群の方がやわらかさやつる-ざら感をより敏感にとらえていると考えられた。高特性不安群は自然のポトスの刺激に対して左脳で、人工のポトスの刺激に対しては右脳で、有意な生理的鎮静を示した。また、人工のポトスの刺激に対しては、低特性不安群で脳血液動態に上昇傾向が、高特性不安群で交感神経活動に有意な上昇が確認されたことから、樹脂製の人工ポトスの葉がヒトに生理的ストレスを与え、さらにその生理的表出過程が不安傾向により異なる可能性が示唆された。

## 引用文献

阿部真理・増山英太郎. 2004. スギ圧縮材と17種類の木材の感覚特性: 家具・建具づくりのためのスギ圧縮材の開発(4). デザイン学研究. 51(4): 45-54.

Anderson, M.C., K.N. Ochsner, B. Kuhl, J. Cooper, E.

Robertson, S.W. Gabrieli, G.H. Glover and J.D.E. Gabrieli. 2004. Neural systems underlying the suppression of unwanted memories. *Science*. 303: 232-235.

嵐田絵美・塚越 覚・野田勝二・喜多敏明・大釜敏正・小宮山政敏・池上文雄. 2007. 心理的ならびに生理的指標による主としてハーブを用いた園芸作業の療法的効果の検証(普及・教育・利用). *園芸学研究*. 6(3): 491-496.

Beauregard, M., J. Levesque and P. Bourgouin. 2001. Neural correlates of conscious self-regulation of emotion. *J. Neurosci*. 21(18): 6993-7000.

Byun, K., K. Hyodo, K. Suwabe, G. Ochi, Y. Sakairi, M. Kato, I. Dan and H. Soya. 2014. Positive effect of acute mild exercise on executive function via arousal-related prefrontal activations: An fNIRS study. *Neuroimage*. 98: 336-345.

Chien, L.-W., S.L. Cheng and C.F. Liu. 2012. The effect of lavender aromatherapy on autonomic nervous system in midlife women with insomnia. *Evid. Based. Complement. Alternat. Med*. 2012: 740-813.

Davidson, R.J., P. Ekman, C.D. Saron, J.A. Senulis and W.V. Friesen. 1990. Approach-withdrawal and cerebral asymmetry: Emotional expression and brain physiology I. *J. Pers. Soc. Psychol*. 58: 330-341.

Denda, M., M. Nakatani, K. Ikeyama, M. Tsutsumi and S. Denda. 2007. Epidermal keratinocytes as the forefront of the sensory system. *Exp. Dermatol*. 16: 157-161.

傳田光洋. 2013. 皮膚感覚と人間のこころ. 新潮社. 東京.

藤井英二郎. 1995. 見る庭と触れる庭: 日本人の緑地観. 淡交社. 京都.

藤永 保・内田伸子・繁榊算男・杉山憲司. 2013. 最新心理学事典. 平凡社. 東京.

後藤貴文・松浦弘毅・村本健一郎. 2002. 心拍変動解析による自律神経機能の推定. 電子情報通信学会技術研究報告. 102(507): 13-16.

Grunebaum, L.D., J. Murdock, M.P. Castanedo-Tardan and L.S. Baumann. 2011. Effects of lavender olfactory input on cosmetic procedures. *J. Cosmet. Dermatol*. 10: 89-93.

灰田宗孝. 2005. NIRS(信号変化の原理と臨床応用). 脳循環代謝. 17: 1-10.

肥田野直・福原真知子・岩脇三良・曾我祥子・Spielberger C. D. 2000. STAIマニュアル. 実務教育出版. 東京.

Holmes, C., V. Hopkins, C. Hensford, V. MacLaughlin,

- D. Wilkinson and H. Rosenvinge. 2002. Lavender oil as a treatment for agitated behaviour in severe dementia: a placebo controlled study. *Int. J. Geriatr. Psychiatry*. 17: 305-308.
- 今西純一・中右麻衣子・今西亜友美・今西二郎・渡邊映理・木村真理・森本幸裕. 2009. 森林療法, 園芸療法, ヨーガを組み合わせた健康増進プログラムの高齢者への効果. *日本緑化工学会誌*. 35 (2): 363-369.
- 岩村吉晃. 2008. 触覚の神経生理学的基礎 - 皮膚から心まで (シンポジウム 皮膚感覚が心を育む). *日本化粧品学会誌*. 32 (4): 312-316.
- Iwata, N. and H.R. Higuchi. 2000. Responses of Japanese and American university students to the STAI items that assess the presence or absence of anxiety. *J. Pers. Assess.* 74: 48-62.
- Iwata, N., N. Mishima, T. Shimizu, T. Mizoue, M. Fukuhara, T. Hidano and C.D. Spielberger. 1998. The Japanese adaptation of the STAI Form Y in Japanese working adults--the presence or absence of anxiety. *Ind. Health*. 36 (1): 8-13.
- Jones, N.A. and N.A. Fox. 1992. Electroencephalogram asymmetry during emotionally evocative films and its relation to positive and negative affectivity. *Brain. Cogn.* 20: 280-299.
- 海保博之・加藤 隆・都築誉史. 1999. 認知研究の技法. 福村出版. 東京.
- Kaplan R. 2001. The Nature of the view from home: psychological benefits. *Environ. Behav.* 33: 507.
- カツ, D. (東山篤規・岩切絹代訳). 2003. 触覚の世界: 実験現象学の地平. 新曜社. 東京.
- 金 恩一・藤井英二郎. 1995. 植物の色彩の生理・心理的効果に関する基礎的研究. *ランドスケープ研究*. 58 (5): 141-144.
- 木村 順. 2006. 育てにくい子にはわけがある: 感覚統合が教えてくれたもの. 大月書店. 東京.
- 古賀和子・白井珠美・三島孔明・岩崎 寛. 2011. 異なる太さの木の幹に触れることが人間の生理・心理に及ぼす影響. *人植関係学誌*. 10 (2): 21-26.
- Koga, K. and Y. Iwasaki. 2013. Psychological and physiological effect in humans of touching plant foliage - using the semantic differential method and cerebral activity as indicators. *J. Physiol. Anthropol.* 32: 1-9.
- 教育機器編集委員会. 1972. 産業教育機器システム便覧. 日科技連出版社. 東京.
- Levesque, J., F. Eugene, Y. Joannette, V. Paquette, B. Mensour, G. Beaudoin, J.M. Leroux, P. Bourgouin and M. Beauregard. 2003. Neural circuitry underlying voluntary suppression of sadness. *Biol. Psychiatry*. 53: 502-510.
- 李宙 営・須田 歩・趙 弦珠・藤井英二郎. 2008. 異なる刈り高の芝生に接触するときの人の反応. *日本緑化工学会誌*. 34 (1): 139-142.
- 前野隆司・山田大介・佐藤英成. 2005. ヒト指紋形状の力学的意味 (機械力学計測自動制御). *日本機械学会論文集 C 編*. 71 (701): 245-250.
- Marumo, K., R. Takizawa, Y. Kawakubo, T. Onitsuka and K. Kasai. 2009. Gender difference in right lateral prefrontal hemodynamic response while viewing fearful faces: A multi-channel near-infrared spectroscopy study. *Neurosci. Res.* 63: 89-94.
- 宮下高明・前野隆司・野々村美宗. 2011. 生物由来の物質の触感と表面物性. *色材協会誌*. 84 (5): 169-172.
- 宮崎良文・森川 岳・藤田直人. 2000. 木材への接触が中枢神経活動に及ぼす影響 - 脳血液動態の多点計測を指標として -. 第 50 回日本木材学会大会: 184.
- 森川 岳・宮崎良文. 2000. 木材への接触が自律神経活動と主観評価に及ぼす影響 ( I ) - 血圧, 脈拍数, 官能評価を指標として -. 第 50 回日本木材学会大会: 183.
- Ramnani, N. and A.M. Owen. 2004. Anterior prefrontal cortex: insights into function from anatomy and neuroimaging. *Nat. Rev. Neurosci.* 5: 184-194.
- 酒谷 薫. 2010. 近赤外線分光法 (NIRS) の原理と応用. *体育の科学*. 60 (4): 212-216.
- Takizawa, R., Y. Nishimura, H. Yamasue and K. Kasai. 2013. Anxiety and Performance: The disparate roles of prefrontal subregions under maintained psychological stress. *Cereb. Cortex*. 24 (7): 1858-1866
- 鳥居鎮夫. 2002. アロマセラピーの科学. 朝倉書店. 東京.
- 恒次裕子・朴 範鎮・宮崎良文. 2009. 森林セラピーの生理的評価システム. pp.120-129. 大井玄・宮崎良文・平野 秀樹 (編著). *森林医学 II*. 朝倉書店. 東京.
- 内川竜一・李 貞美・キムヨンキュ・郡山 実・永吉 紗智子・綿貫茂喜. 2005. 1-13 無音の自然動画がヒトの自律神経系活動に与える効果. *日本生理人類学会誌*. 10 (1): 54-55.
- Ulrich, R.S. 1984. View through a window may influence recovery from surgery. *Science*. 224: 420-421.
- 山田 正・青木 務. 1987. 木質環境の科学. 海青社. 東京.