観葉植物, イミテーションプランツ, 写真の違いが人間の心理に及ぼすアメニティ効果の解析

中本有美・仁科弘重・橋本 康

愛媛大学農学部

Analysis of Amenity Effect of Ornamental Foliage Plants, Imitation Plants and Photograph on Human Psychology

Yumi NAKAMOTO, Hiroshige NISHINA and Yasushi HASHIMOTO

College of Agriculture, Ehime University, Matsuyama 790-8566, Japan

(Received January 25, 2001)

In the present research, amenity effect of ornamental foliage plants, imitation plants and photograph on human psychology were analyzed by means of electroencephalogram (EEG) and semantic differential technique. The experiments were carried out in a room in Ehime University in May of 2000. The following five objects with ornamental foliage plants, imitation plants or photograph in the room were evaluated by seventeen students (nine males and eight females). Electroencephalogram of each subject was measured in the room. 1) Without plants (Control); 2) photograph of six ornamental foliage plants of *Epipremnum aureum* (Photograph); 3) six ornamental foliage plants (Plant); 4) mixture of three ornamental foliage plants and three imitation plants (Mixture); 5) six imitation plants (Imitation). Ratio of alpha wave to beta wave was calculated as an index expressing the degree of amenity. As for semantic differential technique, factor analysis was performed based on twenty-five SD scales. Higher ratio of alpha wave to beta wave was observed in "Plant" for male subjects, indicating the amenity effect of ornamental foliage plants on human psychology. Three factors were extracted by the factor analysis. The first factor was concerned with comfortable psychology and the second factor was concerned with space around the subject. The first factor score of "Plant" was higher than those of the other objects in female subjects but not in male subjects. The second factor score of "Photograph" was higher than that of "Mixture." These results indicated the amenity effect on human psychology by plants.

Keywords: amenity, electroencephalogram, plants, psychology, semantic differential technique

2001年1月25日受付

緒 言

居住空間に植物を配置して人間の快適性を向上させることは, グリーンアメニティ (green amenity) と呼

ばれている。筆者らは, グリーンアメニティの効果, 温熱環境調節・快適性向上効果, 心理・生理的效果, 視覚疲労緩和・回復効果, 空気浄化効果の四つに分けて考え, それぞれの効果について研究を進めている (Asaumi et al., 1993, 1994, 1995a, b; Nishina et al.,

Corresponding author: Hiroshige Nishina, fax: +81-89-946-9916, e-mail: nishina@agr.ehime-u.ac.jp

1995, 1998 ; Nishina and Nakamoto, 1998 ; Nishina and Kawanishi, 1999 ; Nakamoto et al., 1999 ; Nishina, 2000). 例えば, Nakamoto et al. (1999) では, 衝立の代わりに用いた観葉植物が人間の心理に及ぼすアメニティ効果を解析した。その結果, 人間は観葉植物があることを高く評価しており, また, 観葉植物の鉢数が増すに従って「安らぎのある」「潤いがある」などの評価が高くなっていることを明らかにした。

一方で, 近年, 精巧なイミテーションプランツが作られるようになり, 水やりを始めとする世話が不要であることから, オフィスなどに普及しつつある。そこで, 本研究では, 本物の観葉植物とイミテーションプランツを用意し, それぞれが人間の心理に及ぼすアメニティ効果を解析することを目的とした。解析方法としては, これまでの実験 (Asaumi et al., 1995b ; Nishina et al., 1998 ; Nishina and Nakamoto, 1998 ; Nakamoto et al., 1999) と同様に, 人間の無意識的な反応でその時の心理状態も表すとされている脳波測定と, 人間の主観的な意識による評価と考えられるアンケート調査の, 二つの方法を用いた。なお, これまで, 本物の植物と植物以外のものの違いに関しては, Nakamura and Fujii (1992) は生垣とブロック塀を見たとき, Tada et al. (1996) は実物およびスライド提示による森林が人間にもたらす影響の違いを, それぞれ脳波によって解析している。Kondo and Toriyama (1989) は, 観葉植物に関して本物と偽物を比較した実験を行っているが, VDT 作業がもたらす視覚疲労の回復効果に関する実験であった。観葉植物に関して, 本物と偽物を比較し, 心理的および生理的な指標を用いて解析する研究は本研究が初めてである。

実験方法

実験は, 2000 年 5 月に, 愛媛大学農学部本館南側の部屋で行った。部屋の大きさは, 奥行き 5.9 m, 間口 3.4 m, 高さ 2.8 m であり, 窓は床面から高さ 0.8 m より上に位置している。外の天候の変化が被験者の心理に影響を及ぼす可能性を考え, 実験時には, 窓のブラインドを閉めた。被験者は, 愛媛大学農学部の学生 17 名 (男性 9 名, 女性 8 名) であった。

まず, 観葉植物としては, ポトス (*Epipremnum aureum*) を用いた。同様に, イミテーションプランツには, ポトスを模したものを供試した。ともに, 高さは約 1.2 m である。形は, 貸し鉢などに用いられる一般的なものをを用いた。また, 実物大に引き伸ばしたポト

Fig. 1 Arrangement in the room.

スの写真も用意した。

実験は, 被験者 1 人に対して, 以下の五つの対象で, 脳波測定とアンケート調査を行った。Fig. 1 に, 部屋の様子を示す。

- ① 何も配置しない
(以下, 「対照 (Control)」とする)
- ② 6 鉢の観葉植物の写真を配置
(以下, 「写真 (Photograph)」とする)
- ③ 6 鉢の観葉植物を配置
(以下, 「本物 (Plant)」とする)
- ④ 3 鉢の観葉植物と 3 鉢のイミテーションプランツを配置
(以下, 「混合 (Mixture)」とする)
- ⑤ 6 鉢のイミテーションプランツを配置
(以下, 「偽物 (Imitation)」とする)

脳波測定・解析システムは, エレクトロキャップ (日本電気三栄, ECI), コントロールユニットと生体アンプ (日本電気, 6R12), および, 脳波解析用ソフト (キッセイコムテック, ATAMAP) の搭載されたパソコンで構成されている。エレクトロキャップには国際電極配置法に従って電極が配置されており (頭皮上 20 点, 両耳の耳朶各 1 点, 計 22 点), 両耳の耳朶に付けた電極と連動して脳波を捕らえる基準導出法によって脳波を測定する。また, 電極と頭皮との間は, 電気伝導性のジェルを注入し, 密着させた。

一つの対象の時間配分は, 入室および室内環境に慣れるために 4 分, 脳波測定に 5 分, 退室および評定用紙記入に 6 分で, 合計 15 分とした。脳波測定の 5 分では, 被験者に 90 秒の開眼と 60 秒の閉眼を, 2 回繰り返させた (開眼→閉眼→開眼→閉眼の順)。配置した物の入れ替えは, 被験者が退室している間に行った。

また, SD 法 (semantic differential technique) (Iwa-

shita, 1983 ; Funakoshi, 1987) によるアンケート調査も行った。SD 法とは、言葉の意味の違いによる意識調査の一方法で、具体的には、被験者が体験した対象について生じた心理反応を、形容詞対の評定尺度に回答してもらう。本実験では、25 対の形容詞対を用意した。選定には、過去の実験 (Nishina et al., 1998 ; Nishina and Nakamoto, 1998 ; Nakamoto et al., 1999) を基に、官能評価などに用いられた形容詞を参考にした。評定用紙には、「非常に」「かなり」「やや」「どちらでもない」「やや」「かなり」「非常に」という 7 段階の尺度が記されており、それぞれの形容詞対について、評価を

Table 1 Average of the ratio of alpha wave to beta wave.

	Control	Photograph	Plant	Mixture	Imitation
Male	1.000	1.112 (0.177)	1.362 (0.230)	1.044 (0.258)	1.140 (0.214)
Female	1.000	1.136 (0.174)	1.122 (0.288)	1.097 (0.315)	1.018 (0.309)
Total	1.000	1.123 (0.176)	1.249 (0.285)	1.069 (0.288)	1.082 (0.270)

Parenthesis : standard deviation.

求めた。

なお、被験者には、実験を開始する前に、イミテーションブランツも用いる旨を告げてある。これは、本実験が、単なる心理学的な研究ではなく、グリーンアメンティ研究の一環とした、オフィスでの利用を想定したものであるからである。いくら外観を似せて作ってあっても、実際にオフィスに配置した場合、偽物を本物と誤ることはないためである。

解析方法

脳波は、8.0～13.0 Hz の周波数帯域を α 波、13.0～30.0 Hz の周波数帯域を β 波として、平均パワー (μV^2) で解析した。一般に、 α 波は、心身ともに落ち着いた状態において出現するとされ、反対に、 β 波は、緊張・興奮時に出現するとされている。そこで、 α 波の平均パワーを β 波の平均パワーで割ったもの (α 波の平均パワー/ β 波の平均パワー) を求めれば、その値が大きいほど快適性が大きく、反対に、値が小さいほど快適性が小さいと考えられる。

また、脳波は、個人差が大きいので、17 名の被験者それぞれについて、基準となる脳波を対照で測定した。

Table 2 Construction of factors.

		1st factor	2nd factor	3rd factor
light	dark	0.935	-0.120	0.230
clean	dirty	0.935	-0.110	0.112
stimulating	boring	0.928	-0.082	0.084
passionate	intellectual	0.912	-0.171	0.139
graceful	bore	0.903	-0.290	0.148
soft	hard	0.901	-0.299	0.109
fresh	old	0.896	0.110	0.304
natural	artificial	0.896	-0.240	0.250
rich	plain	0.891	-0.294	0.249
harmonious	disharmonious	0.885	-0.118	0.204
cozy	cold	0.881	-0.363	0.158
like	dislike	0.880	-0.127	0.350
rural	urban	0.869	-0.027	0.359
friendly	unfriendly	0.866	-0.102	0.265
relaxing	stressful	0.857	-0.366	0.152
ligh	heavy	0.836	0.197	0.228
pleasant	unpleasant	0.833	-0.227	0.372
open	oppressive	0.832	-0.006	0.347
interesting	boring	0.810	-0.366	0.267
tranquil	tense	-0.803	0.494	-0.130
quiet	loud	-0.780	0.242	0.075
refined	rough	0.050	0.818	0.154
wide	narrow	-0.072	0.798	-0.053
small	large	-0.374	0.776	-0.102
peaceful	intense	0.487	0.090	0.519

そして、各対象の「 α 波の平均パワー/ β 波の平均パワー」を、その被験者の対照の「 α 波の平均パワー/ β 波の平均パワー」で割った値を求めた。以後、この値を「 α/β 値」と呼び、各対象における、その被験者の快適性の指標とした。

$$\alpha/\beta \text{ 値} = (\alpha \text{ 波の平均パワー} / \beta \text{ 波の平均パワー}) / (\text{対照の} \alpha \text{ 波の平均パワー} / \beta \text{ 波の平均パワー})$$

なお、本実験で用いた脳波解析用ソフトでは、脳波の解析時間は、 $2^n/10^m$ 秒 (n, m は整数) にしか設定できない。そのため、閉眼時の脳波の解析時間については、測定時間が60秒であることと、ある程度長い時間 (例えば30秒程度) に対する解析の方が望ましいことなどを考慮し、25.6秒とした。

また、SD法については、得られた評定データに対して因子分析 (Tsumita, 1987) を行った。

結果および考察

1. 脳 波

Table 1 に、各対象における全被験者の α/β 値の平均値を、標準偏差とともに示す。 α/β 値の平均値は、高い順に本物、写真、偽物、混合であった。また、各対象間で有意差検定を行った結果、差があると結論づけるための危険率は、本物-写真間で4.3%、本物-偽物間で1.5%、本物-混合間で5.7%であった。

同時に、性別による差の検討のために、男女別に α/β 値の平均値を求めた。その結果、男性の α/β 値の平均値は、高い順に本物、偽物、写真、混合であった。一方、女性の α/β 値の平均値は、高い順に写真、本物、混合、偽物であった。しかし、女性については、標準偏差が大きく、危険率も高かったことから、差があるとは言い難い。男性については、 α/β 値の平均値の高かった本物と、写真、偽物、混合の間の危険率は、それぞれ0.3%、1.5%、2.3%と低かった。このことから、少なくとも男性においては、本物の観葉植物の存在によって被験者の α/β 値が高くなることが認められたと考えられる。

なお、五つの対象の測定の順番については、予備実験では順番による影響はみられなかったが、万全を期するため、被験者ごとに順番を入れ替えて測定を行った。また、対象に関係なく、測定を行った順番通りの α/β 値の平均値と標準偏差、および、対象間の有意差検定の結果からも、測定の順番による影響はみられなかった。

2. S D 法

因子分析を行った結果、三つの因子が抽出された (Table 2)。これらの因子の内、第2因子には、「広々とした」「小さい」などの空間の大きさに関する形容詞が属していることから、第2因子は「空間認識」を表

Fig. 2 Image profiles (Total).

Fig. 3 Arrangement of the objects on the 1st and 2nd factor scores (Total).

Fig. 4 Image profiles (Male).

Fig. 5 Arrangement of the objects on the 1st and 2nd factor scores (Male).

Fig. 6 Image profiles (Female).

Fig. 7 Arrangement of the objects on the 1st and 2nd factor scores (Female).

すと考えられる。一方、上記以外のほとんどの形容詞は第1因子に属しており、特に評価的な要因の強い形容詞の因子負荷量が大きかったことから、第1因子は「快適心理」を表すと考えられる。

Fig. 2 に、全被験者の平均値プロフィールを示す。被験者が高く評価した形容詞を右側に並べた。また、

第1因子から第3因子の順に、かつ、因子負荷量の高かった順に形容詞対を並べてある。図より、本物と混合が高く評価されていることがわかる。偽物の評価が低かったことより、見た目の統一感でなく、本物の観葉植物が高く評価されたと考えられる。本物-混合間で最も評価が分かれたのは「親しみやすい」であった。

「おだやかな」は、混合-偽物間で最も評価が分かれたが、本物-混合間の評価は一致した。

Fig. 3に、第1因子と第2因子に着目した因子得点布置図を示す。右にいくほど第1因子得点が高く、また、上にいくほど第2因子得点が高い。第1因子得点は、本物>混合>写真の順で高く、被験者の「快適心理」が本物の観葉植物の存在に起因することがわかる。第2因子の「空間認識」には、ほとんど差がみられなかった。

次に、男性の平均値プロフィールをFig. 4に、男性の因子得点布置図をFig. 5に、女性の平均値プロフィールをFig. 6に、女性の因子得点布置図をFig. 7に示す。

まず、男性については、本物と混合と偽物が、ほぼ同様に高い評価を受けた。この三つの対象は、本物の観葉植物であってもイミテーションプランツであっても、6鉢存在することでは同じである。したがって、男性にとっては、本物と偽物の違いは重要ではなく、自分の周りに物があることによる安心感が認められる。

次に、女性については、本物が高く評価され、反対に、対照は低く評価された。混合、偽物、写真はほぼ同じ評価を受けた。詳しくみると、これらの三つの中では、偽物の評価が低く、「さわやかな」や「明るい」では、むしろ写真よりも低い評価を受けており、被験者が偽物を心理的に好まない可能性も伺えた。

これらの図には、それぞれに男性と女性の特徴が現れており、今後の研究を進める上でも、重要な意味を持つと考えられる。

本実験を行うにあたり被験者として協力してくれた愛媛大学農学部の学部学生、大学院生諸氏に謝意を表す。なお、本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C) (研究代表者仁科弘重、平成11~12年度)の経費を用いて行った。

文 献

- Asaumi, H., Nishina, H., Masui, N., Hashimoto, Y. (浅海英記・仁科弘重・増井典良・橋本 康) 1993. Measurement of transpiration rate, stomatal resistance and shading ratio of "amenity plants" (アメニティ植物の蒸散量・気孔抵抗および遮光率の測定). (Japanese text with English summary) SHITA J. 4: 131-138.
- Asaumi, H., Nishina, H., Nakamura, H., Masui, N., Hashimoto, Y. (浅海英記・仁科弘重・中村博文・増井典良・橋本 康) 1995a. Effect of ornamental foliage plants on visual fatigue caused by visual display terminal operation (観葉植物を見ることがVDT作業に伴う視覚疲労に及ぼす影響). (Japanese text with English summary) SHITA J. 7: 138-143.
- Asaumi, H., Nishina, H., Namba, R., Masui, N., Hashimoto, Y. (浅海英記・仁科弘重・難波亮子・増井典良・橋本 康) 1995b. Evaluation of impression of ornamental foliage plants and psychological rating of rooms with ornamental foliage plants by means of semantic differential method (観葉植物の印象の評価、および、観葉植物を配置した室内の居住者心理のSD法による評定). (Japanese text with English summary) SHITA J. 7: 34-45.
- Asaumi, H., Nishina, H., Tsukanishi, K., Masui, N., Hashimoto, Y. (浅海英記・仁科弘重・塚西 圭・増井典良・橋本 康) 1994. Effects of foliage plants on thermal environment and comfort inside room—Experimental analysis in winter—(観葉植物が室内の温熱環境および温熱快適性に及ぼす影響—冬期における実験による解析—). (Japanese text with English summary) J. Archit. Plann. Environ. Eng., Trans. AIJ 464: 39-46.
- Funakoshi, T. (船越 徹) 1987. Semantic differential technique (SD法). In "Survey and Analysis Method for Architectural and Town Planning" (ed. by Architectural Institute of Japan) (建築・都市計画のための調査・分析方法 (日本建築学会編)). (Japanese text) Inoue Syoin (井上書院), Tokyo, p. 65-70.
- Iwashita, T. (岩下豊彦) 1983. Measurement of Images by Means of Semantic Differential Technique (SD法によるイメージの測定). (Japanese text) Kawashimasyoten (川島書店), Tokyo, pp. 204.
- Kondo, M., Toriyama, T. (近藤三雄・鳥山貴司) 1989. Experimental research on the effectiveness of using green in reducing of visual fatigue caused by VDT operation (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実験的研究). (Japanese text with English summary) J. Jpn. Inst. Landsc. Archit. 52: 139-144.
- Nakamoto, Y., Nishina, H., Masui, N., Hashimoto, Y. (中本有美・仁科弘重・増井典良・橋本 康) 1999. Analysis of amenity effect on human psychology as affected by ornamental foliage plants used as a screen (衝立の代わりに用いた観葉植物が人間の心理に及ぼすアメニティ効果の解析). (Japanese text with English summary) SHITA J. 11: 136-139.
- Nakamura, R., Fujii, E. (中村隆治・藤井英二郎) 1992. A comparative study on the characteristics of electroencephalogram inspecting a hedge and a concrete block fence (生垣とブロック塀をみたときの脳波特性の比較). (Japanese text with English summary) J. Jpn. Inst. Landsc. Archit. 55: 139-144.
- Nishina, H. (仁科弘重) 2000. Studies on green amenity (グリーンアメニティに関する研究). (Japanese text) Environ. Control in Biol. 38: 285-290.
- Nishina, H., Kawanishi, T. (仁科弘重・川西高司) 1999. Effects of ornamental foliage plants on thermal environment and comfort inside room—Experimental analysis in spring and summer—(観葉植物が室内の温熱環境および温熱快適性に及ぼす影響—春期、夏期における実験による解析—). (Japanese text with English summary) Environ. Control in Biol. 37: 73-81.
- Nishina, H., Nakamoto, Y. (仁科弘重・中本有美) 1998. Analysis of amenity effect of plants and fragrance on human physiology and psychology by means of brain waves and semantic differential technique (観葉植物、花、香りが人間に及ぼす生理・心理的效果の脳波およびSD法による解析). (Japanese text with English summary) J. Archit. Plann. Environ. Eng., Trans. AIJ 509: 71-75.
- Nishina, H., Nakamoto, Y., Watamori, S., Masui, N., Hashimoto, Y.

- (仁科弘重・中本有美・渡森 里・増井典良・橋本 康) 1998. Analysis of amenity effect of ornamental foliage plants on human psychology by means of brain waves and semantic differential technique (観葉植物が人間の心理に及ぼすアメニティ効果の脳波およびSD法による解析). (Japanese text with English summary) SHITA J. **10**: 65-69.
- Nishina, H., Nakamura, H., Asaumi, H., Masui, N., Hashimoto, Y. (仁科弘重・中村博文・浅海英記・増井典良・橋本 康) 1995. Simulation model of thermal environment and comfort in rooms where plants are placed (植物を配置した室内の温熱環境・快適性の予測モデルの作成). (Japanese text with English summary) Environ. Control in Biol. **33**: 277-284.
- Tada, M., Kim, E., Fujii, E. (多田 充・金 恩一・藤井英二郎) 1996. Comparison of psychological and physiological effects of forests to men between the actual place and slides (実物およびスライド提示による森林が人間にもたらす生理・心理的效果の比較). (Japanese text with English summary) J. Jpn. Inst. Landsc. Archit. **59**: 161-164.
- Tsumita, H. (積田 洋) 1987. Analysis of factor, Quantity theory type III (構造を語る [因子分析・数量化 III 類]). In "Survey and Analysis Method for Architectural and Town Planning" (ed. by Architectural Institute of Japan) (建築・都市計画のための調査・分析方法 (日本建築学会編)). (Japanese text) Inoue Syoin (井上書院), Tokyo, p 135-141.

付 録

本学会誌の規定により，図表における形容詞は英語で表記した。しかし，アンケートは日本語で行っているため，以下に対応表を示す。

light	明るい	dark	暗い
clean	清潔な	dirty	不潔な
stimulating	興奮する	boring	興奮しない
passionate	情熱的な	intellectual	理知的な
graceful	潤いがある	bore	殺風景な
soft	やわらかい	hard	かたい
fresh	さわやかな	old	うっとうしい
natural	自然な	artificial	人工的な
rich	高級感のある	plain	庶民的な
harmonious	調和のとれた	disharmonious	調和のない
cozy	あたたかい	cold	つめたい
like	好きな	dislike	嫌いな
rural	牧歌的な	urban	都会的な
friendly	親しみやすい	unfriendly	親しみにくい
relaxing	安らぎのある	stressful	安らぎのない
light	軽快な	heavy	重厚な
pleasant	快適な	unpleasant	不快な
open	開放感のある	oppressive	圧迫感のある
interesting	変化に富んだ	boring	単調な
tranquil	落ち着きのある	tense	緊張感のある
quiet	静かな	loud	うるさい
refined	繊細な	rough	力強い
wide	広々とした	narrow	きゅうくつな
small	小さい	large	大きい
peaceful	おだやかな	intense	はげしい