

脳波を用いた音環境評価に関する基礎的研究

信州大学工学部 正会員 奥谷 巖

信州大学工学部 正会員 高瀬 達夫

信州大学工学部 ○鄭 時東

1. まえがき

景観計画上、景観鑑賞に影響を与える音響効果は見逃すことはできない。風の音や鳥のさえずり、川のせせらぎといった自然音や鐘、風鈴といった人工音が生み出す音響効果は景観認識上重要な働きを持つ。従来の景観研究や景観計画、景観デザインの一連の流れでは、視覚現象にその重きが置かれた。しかしながら、音の効果が作用として景観に微妙な影響を与えることは誰しも認めよう。こう考えると、音響効果を景観計画や景観デザインにもたらすことの重要性が浮び上がろう。

こうしたことに鑑みて、本研究では音環境に関する基礎的な研究を行う。すなわち、まず音そのものの性質を表す指標としては周波数帯域別スペクトルパワー値と周波数ゆらぎ指数の二つを考え、また、音の評価については、音に対する人の心的反応に関する客観指標である脳波を採用して、それらの間に存在する関係を抽出していく。

2. 実験の概要

2.1 脳波実験実施のための準備

実験に用いるための刺激としての音と景観映像の種類を示す。音については、特徴的な自然音として、①小鳥の声、②小川の水の流れる音、③木の葉ずれの音。人工音として、④雑踏の音や⑤自動車騒音の5種類の音を選定した。

また景観は、①樹木、②小川、③繁華街、④交通量の多い道路、⑤花壇、合計5種類の

VTRによる映像として準備した。

2.2 脳波実験実施方法

音と映像の相互作用を明らかにするために、以下に示す4パターンの刺激に対する脳波実験を行った。

- ① 音のみの刺激（5種類）。
- ② 映像のみの刺激（5種類）。
- ③ 音と映像の刺激両方（5種類×5種類）。
- ④ 音と発振器の刺激両方（5種類×3種類）。

発振器からの刺激は（40kHz, 100kHz, 200kHz）の正弦波様高周波音。

以上の実験方法で、被験者に各刺激を1分間ずつ提示し、脳波を計測する。まず、脳波については既に既往の研究でその周波数成分と心的状況との関係がわかっており、いわゆる α 波は心的リラックスの度合いを表すとされている。したがって、本研究でも脳波成分を考え、周波数帯域で積分した値（パワー値）を音の心的評価指標の1つとする。また、音の瞬間的周波数の点過程時系列に対する対数スペクトル密度の傾きから求められるゆらぎ指数も他の一つの評価指標として採用する。被験者は信州大学の学生10名で、実験は周囲が静かな時間帯を選んで実施した。

3. 実験結果

各音と景観映像に対する脳波スペクトル積分値には個人差があるため、そのまま比較することは難しい。そこで各個人の α 波スペクトル出現量の平均値で、各対象ごとの出現量

を割ることによって標準化する。標準化した後の脳波スペクトル出現量の結果を図1、2に示す。図1では音①、音③、また図2では景観②、景観⑤で α 波量が多く出現していることがわかる。この結果では、街の雑踏や自動車騒音といった人工的な音にくらべて風の音や鳥のさえずり、川のせせらぎといった自然に関する音が人の潜在意識に安らぎを与えている。また、樹木、花壇、野草などといった自然を取り入れた空間や草、石、樹木を取り入れ人工的な水辺から快適性が高かったことがわかった。

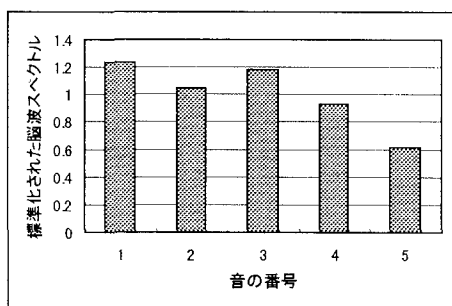


図1 音のみによる脳波スペクトル

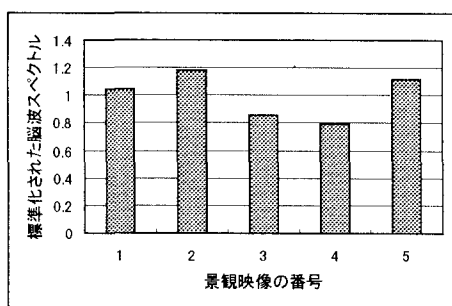


図2 景観映像による脳波スペクトル

又各音と景観映像両方刺激によって得られる標準化された脳波スペクトル積分値を図3

に示した。この結果から音①+景観①、音③+景観①のケースで α 波量が多く出現している。自然音のみより自然音+自然景観の α 波出現量高いことがわかる。今回の分析結果をふまえると、景観の質的向上には視覚的要素のみに頼ることなく、聴覚的な環境音においても配慮が必要ではないだろうか。

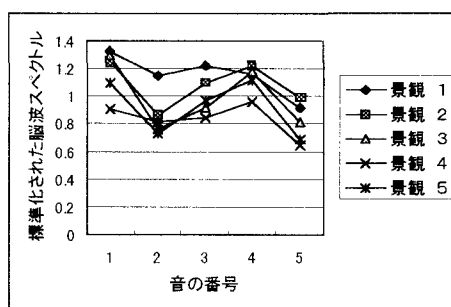


図3 音と景観による脳波スペクトル

4. まとめ

本実験結果による被験者個人と平均値とではそれほどの相違はみられず、平均化した音的解釈の有効性が確認された。本研究では、実験によるデータ解析が大きな割合を占めている。しかし、サンプル不足、精密性の欠如などによる誤判別の可能性は否定できない。今後、実験の正確性の向上に努めると同時に、サンプル数の増加、自然音や人工音などの環境で生み出される様々な音を取り入れることが必要であろう。

参考文献

- 1) 吉田倫幸：脳波のゆらぎ計測と快適評価、日本音響学会誌46巻11号、1990
- 2) 奥谷巖：計量心理学的手法による都市景観設計方法の開発、電気、1991