

# 脳波的に見た音と景観の相互作用

信州大学工学部 正 員 奥谷 巖

信州大学工学部 正 員 高瀬 達夫

信州大学大学院 ○山崎 英成

## 1. はじめに

我々は極めて複雑な環境に包まれて日々の生活を送っている。そしてその複雑な環境を我々は5感を通じて認知している。しかし、現在行われている環境整備は主に景観整備であり、それは言い換えると、視覚から知覚される環境に偏った整備がなされているという事である。しかし5感の中でも視覚からではなく聴覚から知覚される環境、つまり、音環境(サウンドスケープ)も環境を問題とするときに考慮されるべき重要な環境構成要素だと考えられ、近年注目度を増してきている。

現在までサウンドスケープについていくつかの研究がなされてきているが、実際にそれを構成している様々な音源が人間の心理状況にいかなる影響を及ぼしているかという研究はまだ十分になされていない。つまり、その音環境がそれを含む総合的な環境の中で適しているかという事はまだ明らかにされておらず、明白な結論は出せないのである。

そこで本研究ではその基礎的な実験として総合的な環境の中から音環境と、環境整備をする上で現在最も重要視されている景観について注目し、それぞれについていくつかのサンプルを用意し、快適性に関する実験を行った。快適性を判断する指標としては脳波( $\alpha$ 波)を採用した。

## 2. 実験方法

### 2. 1. 実験用サンプルについて

実験用に用意した音環境と景観のサンプルは人工音と自然音、また、人工物と自然物からそれぞれ合計7つ選択した。音については市販されているCDから採用したものと、高指向性のマイクロフォンを使用し実際に現地に赴いてMDに録音した音源とを使用した。景観に関しては現地においてデジタルカメラで録画したものを使用したが、録画の際には三脚で固定し画像がぶれないように注意をした。また、天候による心理的影響を最小にするため、晴れの日

を選んで撮影を行った。

音環境や景観から人間が受け取る感情などは文化や世代の違いにより異なっており、外部刺激に対して生じる心理状況は、その人間の現在までの経験に左右され、大きく影響を与えられるものと考えられる。ある刺激に対し、ある被験者は苦痛と感じ、ある被験者は心地よく感じる。しかしながら今回被験者として参加していただいた方々は皆日本人であり、年齢も22歳から26歳までであるので、文化的背景や世代間による価値観の差異は誤差と見なし、よく、用意したサンプルに対して生じる心理状態に大きな相違をもたらす原因とはならないものと考えられる。

以上をふまえて、いずれのサンプルも我々の日常生活の中で身近に体感されうるものを採用し、非日常的なもの、極めて特殊なものなどは被験者の経験的相違を考慮して取り上げなかった。

詳しくは表1、表2の通りである。

表 1. 音 環 境 の サ ン プ ル

|   |               |
|---|---------------|
| 1 | 波 の 音         |
| 2 | せ せ ら ぎ の 音   |
| 3 | 木 の 葉 ず れ の 音 |
| 4 | 鳥 の 鳴 き 声     |
| 5 | 虫 の 鳴 き 声     |
| 6 | 雑 踏 の 音       |
| 7 | 交 通 騒 音       |

表 2. 景 観 の サ ン プ ル

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1 | 海               |
| 2 | 小 川             |
| 3 | 緑               |
| 4 | 花 壇             |
| 5 | 人 混 み           |
| 6 | ビ ル 群           |
| 7 | 交 通 量 の 多 い 道 路 |

### 2. 2. 脳波について

脳波は脳の神経細胞同士が情報を伝え合うときに生じる電位変化を記録したものであるが、非常に微

弱（数 $\mu\text{V}$ ～数100 $\mu\text{V}$ ）であり、外部からの刺激に対して敏感に反応するものである。脳波は周波数により以下に述べるように主に4つに分類される。

$\delta$ 波（0.5Hz～3Hz）：熟睡状態や深い瞑想時に見られる。

$\theta$ 波（4Hz～7Hz）：深いリラクゼーションの状態や瞑想状態時に見られる。

$\alpha$ 波（8Hz～13Hz）：リラックスしている時、何かに集中している時に見られる。

$\beta$ 波（14Hz～25Hz）：通常目覚めている状態に見られる。

このように脳波と人間の行動、心理状況には深い関わり合いがある。この中から本研究では快適性を客観的に判断する指標として $\alpha$ 波に注目した。 $\alpha$ 波については近年 $\alpha$ 波音楽などとして人のリラクセスを促したり、能力開発を促進させる目的などで利用されており、十分に本研究の目的において使用するのに信頼できる指標だと考えたからである。

## 2. 3. 実験方法

実際の脳波測定実験は音環境、景観からのサンプルそれぞれに単独に聴覚実験、視覚実験を行い、そしてさらに音環境と景観の相互作用を評価するため、サンプルをそれぞれ1つずつ組み合わせる複合的に、聴覚+視覚実験を行った。各実験は全て研究室で行った。音源は高感度のスピーカーから再生し、被験者までの距離は約1m、音圧は被験者の耳で60dbに合わせた。画像は実験室内の周囲の景色から隔離するのに都合の良い眼鏡式画像再生用スクリーンを使用した。いずれの実験の場合も景観を録画するときに同時に現地で録音された音については出力していない。

脳波測定用の探査電極は国際脳波学会連合標準配置法に基づいて、正中前頭部（Fz）、正中中心部（Cz）、正中頭頂部（Pz）に装着し、基準電極（A1）は左耳朶に、ボディアース（Fpz）は額に装着した。ここで単極3chを選択したのは使用したデータレコーダの制約によるものである。

各探査電極の装着後の違和感について、それに起因する心理的影響を極力少なくするため、装着後にしばらくの時間を設け、電極に慣れた後に実験を開始した。実験は被験者に負担を掛けないよう適度に

休憩を交えて行い、時間的には被験者1人に対して約4時間を要した。

## 3. データの分析

採取された脳波はそのままでは複雑な曲線であり、現時点では分析するのは不可能である。これを本研究の分析に適したデータに変換するためフーリエ変換を行い、周波軸上でスペクトル値として数値化する。そして、 $\alpha$ 波成分である8Hz～13Hzまでを積分し、それをパワー値として快適性の評価値とした。また、脳波は個人によりその出現量に若干の差が見られるので、個体間の差をなくすために各被験者ごとにパワー値をパワー値の平均で除して標準化したものを指標として採用した。

## 4. 結果と考察

現時点では十分な結果が得られていないが、過去の実験の傾向から述べると、音環境に関して自動車騒音が予想に反して $\alpha$ 波が比較的多く出現した。これは従来交通騒音は人間に不快感を持たせるとわれてきただけに面白い結果を表している。実際に行われたアンケート調査などでも日本だけでなく世界の多くの国々で嫌な音に分類されてきた事実にも相反するものである。

上の1例のように人工音は不快と見なされがちだが、被験者の年齢層を考慮すると、それらの音環境は非常になじみ深いものであり、低音を中心とした連続的な途切れのない音群は、彼らに安心感に似た感情を抱かせるものだと推測される。

このようにテクノロジーが発達し世の中に新しいサウンドスケープが出現してくると、それと共に音環境に対する価値観が変化してゆくと考えられる。サウンドスケープを考慮して環境整備をしてゆくのは、今後人々にリラクゼーションを与える空間を提供する上で重要な課題であると考えられるが、その価値観は時代によって少しずつ変化をしているものだという事を常に念頭に置かなければならないのである。そして、そこにこそこの研究を続けてゆくべき意義が見いだされると考えられる。

今回新たに行った実験の結果については、発表時に報告したいと思う。