

脳波スペクトルでみた都市空間の音楽的解釈

信州大学工学部 正会員 奥谷 巖
 信州大学大学院 学生員 森下 時磨
 信州大学工学部 ○河村 栄二

1.はじめに

我々が、生活の場としている都市空間は、道路などの公共施設、建造物により構成されている。近年、都市の再開発が進行し、長野県でも、五輪に向けて至るところで整備事業が進められている。このような公共事業によって造り出された空間は、本来快適空間として人々の生活の一部とならなければならない。このとき、人々がどのような空間を快適と感じるかという判断が重要となってくる。そこで本研究では、都市空間構成要因とそれに対する人間の心理的満足度を、科学的、客観的な心理的評価指標として、医療分野を中心に人間の心理状態を知ることができる物理材料として取り扱われるようになってきた脳波を介して評価することを考え、脳波スペクトル的に、心理状態の変化に関連の深いことが既にわかっている。音楽との相互比較を通して都市空間の音楽的解釈の可能性について検討していく。

2. 実験方法

脳波は、国際脳波学会連合標準配置法による電極配置を用いて、脳波計で増幅後データレコーダに採取される。記録された脳波はFFTを用いた周波数分析(0~50Hz)によってスペクトルに変換し、これを特性量とする。尚、各周波数帯域ごとに除波(1~7Hz)、 α 波(8~13Hz)、速波(14Hz以上)に分類でき各々が特徴を持つが、分析過程では考慮せず、全周波数帯域のパワースペクトル値をそのまま用いる。

脳波は、対象とする空間要素をVTRに収め、その映像を鑑賞してもらいながら測定する。尚、被験者は、21~23才の学生10数名である。

3. 環境要因と対象音楽

(1) 環境要因

実験の対象とする環境要因を表1に示す。環境要因は、長野市内及び周辺の道路、住宅、樹木など全部で224ヶ所であり、分析結果に偏りが見られないように配慮するため、片側3車線以上もある国道と繁華街の裏通り、5m以上の樹木と植え込み、

などなるべく対照的な空間を数多く選んで撮影した。

表1 都市空間構成要素

環境要因	
街路空間	57地点
建造物	49地点
樹木	27地点
オープンスペース	38地点
水辺(流水)	25地点
(静水)	19地点
石造物・自然石	9地点

(注：224個の各環境要素には、No.1~224までの番号を撮影順につけている。)

(2)対象音楽

我々は気分転換のために音楽を聴くことが多いが、好きな音楽を聴いているときはリラックスしたり心が落ちついたりする。しかし、嫌いな音楽を聴かされると不快に感じたりする。都市空間においても、車の騒音や乱された景観など不快に感じることがある。これらは、人間の主観によるものだが、心理的効果という観点から共通の要素を含んでいると判断される。ここでは、こうしたことを踏まえて都市空間と音楽の相互関係を追究しようとしているのである。

実験に使用した音楽は8種類のジャンルからそれぞれ5曲ずつ選び、以下の40曲を対象とした。音楽には次のように番号をつけた。

No.1~5：演歌 No.6~10：クラシック No.11~15：ジャズ No.16~20：ポップ No.21~25：ロック No.26~30：レゲエ No.31~35：民謡 No.36~40：童謡

人が音楽から受ける印象としてメロディ、コード、歌詞などの要素が考えられるため、本研究では音楽のリズムを表現するメロディを対象として、歌詞は省くことにする。これらの音楽を室内で、被験者に3分間ずつ聞いてもらい、そのときの脳波を測定する。

4. 分析方法と結果例

(1) 分析方法

都市空間構成要素と音楽との間に相互関係があるのか、または、音楽のジャンルにより環境要因を把握できるのかを、それぞれのパワー値を変数とする関連分析で調べる。分析に際して、相関係数と一致係数の2種の指標を適用する。ともに1に近づけば相関が高いという性質を持っている。

(2) 結果例

被験者A

- ・ ケース1 相関が高かった例
No.129歩行者用通路-No.19ポップ
相関係数：0.9420 一致係数：0.8316
- ・ ケース2 相関が低かった例
No.220裾花川 -No.9オーケストラ
相関係数：0.1936 一致係数：0.1942

この脳波スペクトル図を図1-1、図1-2に示す。

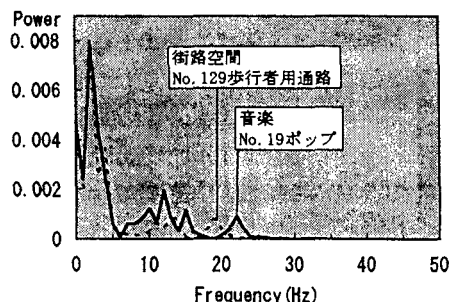


図1-1 ケース1における脳波スペクトル

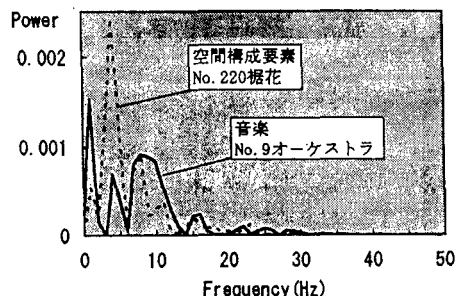


図1-2 ケース2における脳波スペクトル

ここで、ケース1、ケース2の分析結果について概要を記す。

[ケース1] No.129の通路は、小学校の校内を横切っている歩行者用通路であり、路面は、グレー、橙、赤色のレンガやタイルで敷き詰められた通路である。幅は4～5m程の広さで、沿道には等間隔に樹木が植えられている。全体的に明るい感じを受ける。

No.19の音楽は、テンポが速く力強いにぎやかなメロディのポップである。テンポのアップダウンが激しく、ドラム、エレキギターなどが使われた曲である。

図1-1によると、各周波数ごとのパワー値や周波数帯域ごとの特性としての除波、 α 波、速波の出現量について、空間要素（歩行者用通路）と音楽要素（ポップ）の二つの要素における相関が高いことがわかる。

[ケース2] No.220の河川は、川幅がおおよそ10mほどであり、片岸は高さ約10mほどの絶壁、他岸は大小様々の石が転がっている。水深は浅く流れが速いため、川の流れる音が聞き取れる。

No.9の音楽はテンポが速く明るくなめらかなメロディのオーケストラである。主に、バイオリンやフルートで演奏されている。

図1-2によると、空間要素（裾花川）と音楽要素（オーケストラ）両者のパワー値および周波数帯域ごとの出現状況には相違がみられる。

5. おわりに

都市空間と音楽の心理的評価に対して、多くの人々に共通の効果をもたらすことがわかった。ここでは、個人の脳波データに対する分析結果を示した。この結果のみに注目すれば、明るい雰囲気のある街路空間にはにぎやかなポップが合い、殺風景な河川には落ち着いた感じのオーケストラが相性が良いように見える。しかし、データの数を増やすことにより結果に違いがみられる可能性もある。今後は、被験者全員のデータにより被験者同士の相関も調べ、音楽のジャンルと都市空間要素の相関のほかにも、音楽のテンポやメロディなど、音楽を構成している要因と都市を構成している要因との相関も分析して行くつもりである。

1) 井口 征士「感性の情報科学的研究」 「ミニ特集 心と感性の工学」 p. 198-203 1994