

脳波を介した空間的要素の音楽的解釈の可能性について

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

1. はじめに

近年、都市や住宅街の景観を重要視する傾向が飛躍的に高まり、各地で再開発や整備事業が進行している。このような公共事業は、一般的に車道、歩道、または街路樹や電柱などの道路占有物を中心とした個別の機能ごとに修景及び改良が行われる。完成後には、これらの要素は一つの景観として人々の目に映るが、各々の形態が都市空間の景観評価に大きく関与し、人の心理に影響を与える要因の一つでもある。また、これらが集合した総合的な景観が各地域や場所の歴史性と現代性、賑やかさと静けさ、裏と表などの立地特性と如何に調和しているかも重要な要素である。

そこで本研究では、心理的評価量に生理学的測定可能な脳波を科学的指標とし、新しい視点から実際の都市空間、住宅街とそれを構成する路面、樹木、壁面などといった基礎的な環境条件下の要素に対する意識水準と、音楽聴覚時の心理状態との相互関係を調べる。なお、聴覚刺激は感情を評価する上で生理変化と関連が深く、しかも比較的分析及び検討がしやすい特性を備え持ち、感性情報の研究分野において利用されている。¹⁾

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(以後、パワー値と呼ぶ)とする。なお、各周波数帯域ごとに除波(1~7Hz)、 α 波(8~13Hz)、速波(14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、パワー値のみに注目する。

被験者は基礎的・試行的な立場から調査するという視点及び、個々人の感性・知覚の相違をみるという観点から2名のみを対象とし、脳波の採取にはそれぞれ3回ずつ測定する。また、双方の要素に十分な差がみられるよう、パワー値は3回の累積した値とする。

3. 対象音楽と環境要素

(1)環境要因

実験の対象とする環境要因を下記の2つに大別し、各要素を表1に列举する。

・街路・道路空間

マクロ的な要素として自動車交通量、歩行者数、周辺環境及び車道、歩道の幅員などといった街路特性が異なる空間を対象とする。

・空間構成要素

ミクロ的な要素として道路及び空間を形成し、かつ景観を評価する上で人の心理に影響を与える要因であるとする。

脳波測定は直接現地にて実施する。その理由として、写真等ではどうしてもとらえられない周辺の雰囲気、空気といったものを考慮するためである。また、時間帯や天候はできる限り揃うよう努める。

表1 街路・道路空間と空間構成要素

	環境要因	特性		
	街路・道路空間		21 レンガ	赤
1	二線路通り	繁華街	22 樹木植栽	
2	中央通り1	繁華街	23 土塀	白
3	中央通り2	繁華街	24 木目	
4	中央通り3	繁華街		路面
5	善光寺参道	参道	25 アスファルト	国道
6	中央通り1(裏)	横丁	26 ブロック(白)	国道
7	中央通り2(裏)	裏通り	27 ブロック(赤)	国道
8	善光寺横	小路	28 アスファルト	住宅地区
	住宅街		29 ブロック(白)	住宅地区
9	街路1	住宅街	30 ブロック(赤)	住宅地区
10	街路2	団地街	31 ブロック(混合)	住宅地区
11	街路3	住宅地区	32 アスファルト	繁華街
	国道		33 ブロック(白)	繁華街
12	国道117号線		34 ブロック(赤)	繁華街
13	国道19号線	繁華街	35 ブロック(混合)	繁華街
	空間構成要素		36 砂利	
	樹木			広域広場
14	神社		37 芝	
15	公園	芝	38 砂	
16	庭園		39 ブロック	赤
17	公園	レンガ	40 荒地	
18	森			水辺
	路側の擁壁		41 犀川	本流
19	コンクリート	打ち放し	42 樫花川	支流
20	トタン	白	43 用水路	

(2)聴覚刺激

音楽の第一の導入目的として、日頃、音楽を耳にする機会は少なくなく、心理的效果という観点から環境の把握の可能性も否定できないと考えられるからである。第二に、感性情報処理の研究対象として音楽への関心の高まりと、多くの研究例から音楽構造の変化が脳波に顕著に反映される点に注目したものである。

実験に使用した音楽は 8 種のジャンルから無作為に抽出した 5 曲ずつ、

- 1~5.演歌 6~10.クラシック 11~15.ジャズ
16~20.ポップ 21~25.ロック 26~30.レゲエ
31~35.民謡 36~40.童謡

計 40 曲を対象とする。人が音楽から受ける印象の要因としてメロディ、コード、歌詞など様々な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 分間ずつ聞かせ、その時の脳波を記録する。

4. 分析方法と結果例

音楽聴覚時と環境空間及び構成要素との間に相関関係が存在するの否か、もしくはどのジャンルの音楽によって環境要因を把握可能であるかを、それぞれのパワー値を変数とする関連分析で追求する。その評価法として、相関係数と一致係数の 2 種の指標を適用する。一致係数とは 1 から THEIL の不一致係数との差であり、相関係数と同様、1 に近づけば相関が高いといえる。

1 人の被験者に対しての分析結果の一例として、

- ・ケース 1 相関が高かった例
No.18.ポップーNo.3.中央通り
相関係数:0.9667 一致係数:0.8797
- ・ケース 2 相関が低かった例
No.6.クラシックーNo.33.白ブロック(繁華街)
相関係数:0.2653 一致係数:0.2987

の脳波スペクトル図を図 1-1 と図 1-2 とに示す。No.3 中央通り 2 は善光寺近郊の対象地点であり、建造物の高さ制限や近年の電線の地中化及び、車道、歩道の拡幅などの整備事業によって十分な景観的まとまりと明るいイメージを持つ。その結果、関連性の高かった No.3 ポップとは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除波、 α 波、速波の出現量にも対応をしている。それに反する結果として

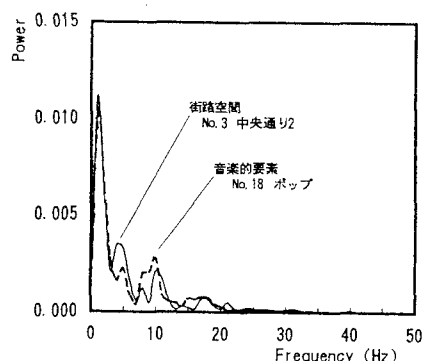


図 1-1 ケース 1 における脳波スペクトル

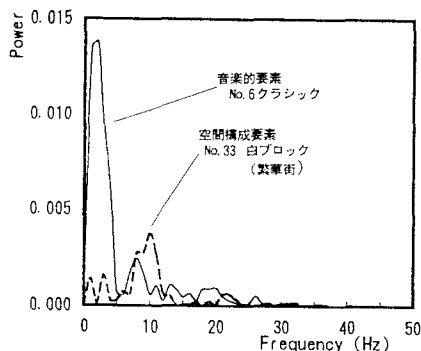


図 1-2 ケース 2 における脳波スペクトル

ケース 2 では両者のパワー値の不一致性とは別に、周波数帯域ごとの出現状況にも違いがみられる。No.6 クラシックでは除波が大量に出現しているのに対し、No.34 白ブロック(繁華街)ではむしろ α 波の出現量の方が大きく、双方との心理的影響に関連性がないことが伺えられる。

5. おわりに

音楽や景観の評価基準は個々人の主観にゆだねられる部分があるが、音楽や被験者のサンプル数を増やすことによって解消され、多くの人に共通した心理的效果をもたらす音楽と環境の抽出も可能ではないかと考えられる。

現段階では、被験者 1 人の分析結果を示したが、被験者個人との比較と具体的な結果等については講演時にて発表する予定である。

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』, Vol.33, No.3, pp198-203, Mar, 1994.