

受動的音楽鑑賞時の脳波変動に関する研究*

緒方 茂樹

国立特殊教育総合研究所 情緒障害教育研究部

EEG study of music listening behavior

Shigeki OGATA

National Institute of Special Education Section of the Emotionally Disturbed
Yokosuka 239, Japan

要 旨

第1章 序 論

音楽がもつ治療効果を巧みに用いた音楽療法の技術にみられるように、音楽は生体の心身両面に対してきわめて効果的な影響を及ぼしうる媒体である。音楽行動のひとつである鑑賞という場面を考えた場合、そこにはまず音楽があり、次に聞き手としての生体の存在がある。聞き手にとって音楽は外部環境として捉えられ、一方で生体自身もつ内部環境として、身体の生理過程が作り出す生理的状态と、それに密接に結びつく意識あるいは心理的状态が存在する。特に受動的音楽鑑賞という音楽行動において、身体的には静的な状態におかれている場合が多く、その際の生理的状态である覚醒水準は容易に低下する可能性があると考えられる。一方、心理的状态は、まず外部環境としての音楽自体と接することに対して動機づけられた態度、すなわち心理的「構え」のあり方が問題とされねばならない。その上で、主観的な報告として聞き手が外部環境としての音楽を享受していたとするならば、そこには音楽に対する興味や注意、あるいは情緒的反応のような特異的な心理的状态の存在を推定することができる。

本研究の目的は、音楽を鑑賞することによって生じる心理的状态の変動を、生理的状态の変動から客観的に明らかにすることが可能かを検証することにある。この領域における従来の研究の多くは、音楽鑑賞時に明らかな覚醒を維持した状態のみを資料として扱っており、生理的状态の変動である覚醒水準の変動そのものを取り扱った研究はみられない。本研究では従来の考察枠組みに対する反省に基づき、脳波を生理的状态の指標とし、音楽が生体に与える影響を一連の覚醒水準の変動として捉えた。一方で生体の心理的状态の変化を知るために、音楽に対する聞き手の主観的な体験についても同時に求めた。この生理的状态と心理的状态の関係から、受動的音楽鑑賞時における生体の覚醒水準の変動について検討を試みた。このことによって、精神生理学の分野にあって未だ包括的な知見が得られていないこの領域において、音楽療法あるいは環境心理学等に関わる基礎的な理論構築に有効な所見が得られるものと考えられる。

広島大学総合科学部紀要Ⅳ理系編、第23巻（1997）

*広島大学審査学位論文

口頭発表日：1996年2月13日、学位取得日 1996年3月27日

第2章 実験1. 音響的環境条件と心理的「構え」が脳波的覚醒水準に及ぼす影響

本研究ではまず、受動的音楽鑑賞時における生体の全般的な覚醒水準の変動パターンを把握するための実験的検討を行った(実験1)。実験場面、すなわち外的環境は聞き手にとって可能な限り演奏会会場に近い、自然な音楽鑑賞の場面を設定するよう努めた。対照条件は、従来行われてきた研究との比較のために無音響と一定音圧の白色雑音を用いた。さらに実験中の入眠について統制する心理的「構え」に関する条件を付加した。

受動的音楽鑑賞時において、生体の覚醒水準は明らかな覚醒状態を維持するとは限らず、半睡状態(入眠移行期、段階S1)にあることが多いことが明らかとなった。さらに主観的体験として被験者は「睡眠状態にあった」とする自覚体験に乏しいことも明らかとなった。また実験中に可能な限り覚醒状態を維持するよう求めた場合(心理的「構え」の条件)、脳波的にみて特徴的な所見が認められた。すなわち、音楽鑑賞時と白色雑音聴取時の間の脳波活動の相違は、特に入眠移行期において認められ、その相違は少ないが、徐波帯域成分値あるいはスペクトル構造の相違として捉えることができた。このことは、音楽を鑑賞することによって鎮静効果をもたらされた可能性を示唆するものである。一方、各脳波的覚醒段階の出現比率に関しては、音楽鑑賞時と対照条件との間に有意な量的差異が認められなかった。従来の研究の多くが用いてきた一定音圧の白色雑音は、対照刺激としての妥当性に問題があった可能性がある。今後は、生体の覚醒水準の変動に直接的に影響を及ぼす、楽曲に固有の音響的な要素(音圧等)を統制する方法論的な工夫が不可欠である。

第3章 楽曲の定量化と新たな対照刺激の開発

脳幹網様体賦活系の働きを重視する古典的な理論では、覚醒水準は刺激入力(強さあるいは量)に依存して変動すると考えられている。ここで音楽のもつ物理音響的側面からみた3大要素には、高低(pitch)、音圧(loudness)、音色(timbre)がある。音楽という外部環境が、生体の内部環境である覚醒水準に影響を与える場合、刺激入力の量あるいは強さは、これらのうち音圧の要素が最も直接的に関わっていると考えられる。このことから本研究では、まず音圧の要素に着目した楽曲の定量化を試み、次に楽曲のもつ音圧の時間的な変動をシミュレートした白色雑音を出力させる変調装置を開発した。この変調装置は、元の楽曲のもつ音圧変動を選択的に抽出し、その変動パターンに従って、一定音圧の白色雑音を変調するものである。このことから、元の楽曲と同一の音圧変動をもつ白色雑音を、対照刺激として呈示することが可能となった(変調雑音)。この変調雑音は別の見方をするならば、楽曲のもつ他の物理音響特性である音色と高低の要素を、意図的に除去した音響刺激であるともいえる。以上のことから、楽曲がもつ音圧の要素が生体に与える影響について、選択的に統制された実験デザインの設定が可能となった。

第4章 実験2. 音楽鑑賞時と変調雑音聴取時における脳波的覚醒水準の変動と主観的体験の比較

第3章で述べた変調雑音を対照刺激として用い、新たに実験2を実施した。変調雑音聴取時では、時系列に沿った脳波的覚醒段階の出現パターンの変動は、各被験者ともに音圧変動が少ない場合に容易に睡眠状態に移行する傾向がみられた。さらに元の楽曲と同様の音圧変動をもつにもかかわらず、音圧レベルの一過的な上昇に対しては、防禦反応と考えられる覚醒反応が顕著に見られた。一方、音楽鑑賞時には半睡状態にあることが多く、その状態を安定して維持する傾向があった。音圧レベルの変動に伴う意識水準の変動は、変調雑音聴取時と比較して少なかった。脳波の周波数分析から、両音響条件間におけるスペクトル構造の相違は、覚醒安静時より半睡状態において明確であり、徐波帯域におけるパワーが音楽鑑賞時において有意に減少することが明らかとなった。すなわち、視察

的には同一の覚醒段階である入眠移行期（段階 S1）にありながら、全般的な覚醒水準は音楽鑑賞時においてより高い傾向を認めた。一方主観的体験は、これに対応するように音楽鑑賞時には「心地よさ」や「弛緩」あるいは「くつろぎ」等の報告が8名中6名の被験者から得られ、変調雑音聴取時では全ての被験者から「飽き」や「眠気」、あるいは呈示刺激に対する「不快感」といったような報告が得られた。すなわち、音楽と変調雑音という二つの外部環境に対して被験者個人がもった心理的「構え」は明らかに異なり、一方でその心理的状態の相違が、生理的状態である脳波活動の相違として捉えられたものと考えられる。

得られた所見は受動的音楽鑑賞という音楽行動のもつ効果のひとつとして、覚醒調整効果をもつことを示唆している。すなわち、今回設定した鑑賞場面において音楽は、覚醒水準をまず鎮静方向へ向かわせ、さらにそのまま単純に自然睡眠へ移行することなく、鑑賞という音楽的行動に最適な覚醒水準を維持させるような働きがあったものと考えられる。音楽がもつ覚醒調整効果についてさらに考察を深めるためには、特に入眠移行期に焦点を当てた、脳波的覚醒段階の分類についての再検討が不可欠である。

第5章 受動的音楽鑑賞時に特徴的な脳波的覚醒水準に関する実験的検討

得られた所見はいずれも半睡状態である入眠移行期において特徴的なものであった。このことから、実験に先だってまず仮眠をとらせ、その後実験2と同様の実験を試みた（実験3）。音楽鑑賞時において半睡状態に相当する入眠移行期（段階 S1）は、その出現比率が量的に減少しながらもなお認められた。この入眠移行期に特に焦点を当て、新たな脳波的覚醒段階の分類を作成し、実験2から得られた資料について再度検討を試みた。視察的な各脳波的覚醒段階の出現比率は、段階 Ta（ α 波の減弱期）が最も多いことがまず明らかとなった。さらに、先に認めた脳波の徐波帯域におけるパワの減少は、 α 波がなお残存しているこの段階 Taにおいてすでに認められる所見であることも明らかとなった。このスペクトル構造の相違が瘤波の出現以降に限って認められる所見であるならば、自発的な睡眠傾向に影響された単純な覚醒水準の低下を示すものであると考えられる。しかし従来の分類において段階 Ta は、覚醒安静状態である W2と入眠移行期である S1の両段階にまたがる端境期に相当する段階である。この覚醒から睡眠への移行期に存在する半睡状態は、音楽のもつ覚醒調整効果が機能したことによってもたらされた、鑑賞場面に最適な覚醒水準であったものと考えられる。一方、心理的状態の面から見れば、主観的には覚醒状態にあり、楽曲を好んで受けとめ鑑賞していたことから、多くの被験者は、音楽鑑賞に本来の態度である鑑賞の態度で音楽自体に接していたものと考えられる。すなわち、評価的、批判的態度で音楽を鑑賞することなく、鑑賞的態度で楽曲を享受することで、身体的には過覚醒でも明らかな睡眠でもない、特異的な生理的状態を維持することが可能であったものと考えられる。以上のことから、本研究で設定した鑑賞場面において、覚醒調整効果もたらされた背景には、聞き手の音楽に対する興味や注意、あるいは情緒的反応の存在にみられるような、特異的な心理的状態の存在を推定することができる。

第6章 総合考察

本研究では従来の研究における考察枠組みへの反省から、覚醒から睡眠に至る覚醒水準の変動を連続的なものとして扱い、音楽に対する生体の反応様式を全般的な覚醒水準の変動として捉えた。一連の覚醒水準の変動を包括的に資料として扱うことによって、特に覚醒から睡眠への移行段階に存在する半睡状態に、受動的音楽鑑賞と密接に関わる脳波的な変動を見いだすことができた。さらに新たな方法論的工夫として、楽曲のもつ音圧の時間的な変動をシミュレートした白色雑音を出力

させる変調装置を開発した。被験者の主観的体験から、音楽鑑賞時には変調雑音を聴取している際とは明らかに異なる心理的「構え」をもっており、この心理的状態の相違が生理的状態である覚醒水準の相違として捉えられることを示した。また受動的音楽鑑賞という音楽行動がもつ効果のひとつとして、まず生体の覚醒水準を鎮静方向へ向かわせる効果があり、過覚醒でもなければ明らかな睡眠状態でもない、特異的な覚醒水準を維持させるような覚醒調整効果をもつことを明らかにした。さらに音楽のもつ覚醒調整効果が機能したその背景には、音楽に対する聞き手の興味や注意、あるいは情緒的反応のような心理的状態が存在する可能性を示した。

本研究において得られた所見は、音楽という特異的な外部環境を統制することで、生体の持つ心理的状態の変化を生理的状態の変動から把握することを可能とし、従来困難であった心理過程のわずかな変化を客観的に解明する道を開いたものといえる。得られた所見は精神生理学の分野では、変性意識状態に特徴的にみられるような意識の問題について、今後新たな所見を見いだす可能性を示唆したものである。また音楽療法あるいは環境心理学の分野においては、音楽のもつ覚醒調整機能を効果的に操作することで、その目的に最適な覚醒水準を維持させることも可能となる。今回示した「音圧」に関わる実験的検討に加え、今後は音楽のもつ他の物理音響的側面を順次統制し、資料を蓄積していくことによって、この領域における科学的知見はいつそう高まっていくものと考えられる。