

氏 名 青 野 正 二
 学位(専攻分野) 博士 (工 学)
 学位記番号 論工博第3494号
 学位授与の日付 平成12年3月23日
 学位授与の要件 学位規則第4条第2項該当
 学位論文題目 TTSから見た娯楽関連音の聴力への影響に関する研究

論文調査委員 (主 査)
 教授 高木興一 教授 森澤眞輔 教授 高橋大弐

論 文 内 容 の 要 旨

工場、事業場などにおける強大な音に、長年暴露されることにより発生する職業性難聴の問題は、古くから知られている。しかしながら、最近では、ライフスタイルが多様化し、一般の人々でも、趣味や娯楽活動などを通じて、強大な音に暴露される機会が多くなっている。本研究では、そのような娯楽に関連した環境音が聴力に与える影響を、実際に現場などで収録した音を用い暴露実験等を通じて、騒音性一過性域値変化 (temporary threshold shift: TTS) の観点から定量的に評価することを試みた。本論文は、序章、第2章から第4章までの研究成果に関する記述、及び第5章の総括から構成されている。序章では、本研究の目的及び背景を述べている。

第1章では、本研究に関連する娯楽関連音及びTTSについて、従来の研究成果の主な概要を述べている。

第2章では、娯楽施設の音として、パチンコ店、ディスコ、ライブハウスゲームセンターの音、さらに、CDで聴く音楽を採り上げ、実際に現場で収録した音や音楽を用いて行った暴露実験や予測計算の結果を示している。予測計算においては、2種類の予測式(高木らの式、伊藤らの式)を用いて、その予測精度についての検討を行っている。その結果、両式とも同様に実験結果とよい対応を示し、さらに、前者の予測曲線の方が後者よりも細かく変動し、暴露音のレベルの時間的変動をよく反映することを明らかにしている。また、暴露音のレベル変動を近似する場合、近似間隔が1秒以内であれば、予測誤差は1dB未満に収まることを明らかにしている。そして、これらの予測式を用いて、暴露実験では行えなかった、さらに長時間暴露された場合のTTSを計算し、聴力への影響を検討している。

第3章では、近年急速に普及してきたヘッドホンステレオを対象に、その聴取レベルの実態調査と暴露実験及び予測結果を基に、TTSの観点から、ヘッドホンステレオ聴取が聴力にどの程度の影響を与えるのかを検討している。まず、100人の人々に対して行った実態調査の結果、聴取レベルの分布を示している。同時に、聴取時間についても調査を行い、その分布も示している。次に、実際に音楽を用いて1時間の暴露実験を行いTTSを測定した結果、TTSと臨界帯域内音圧レベルとの間には高い相関が見られることを示している。また、予測計算によって、2時間聴取後のTTSと臨界帯域内音圧レベルの関係を導いている。ここでTTSを計算するにあたり、あらかじめ、鼓膜前面と自由音場あるいは拡散音場との間での音圧レベルの変換特性を、1/3オクターブバンドごとに求めている。これを用いることで、鼓膜前面と各音場との間で、各周波数ごとに音圧レベルの換算が可能であることを示している。以上の実態調査で得られた聴取レベルの分布、及びTTSと臨界帯域内音圧レベルの関係から、ヘッドホンステレオで音楽を聴く場合、どのくらいの人々にどの程度のTTSが生じる可能性があるのかを示している。

第4章では、オーケストラを対象として、楽器を単独で演奏する場合、及びオーケストラ全体で曲を演奏する場合について、演奏者の聴力へ与える影響を検討している。まず、楽器を単独で演奏する場合について、オーケストラ演奏で一般に用いられる13種類の楽器を対象に、各演奏者の耳の位置での音圧レベルを測定し、それらの収録音を用いて行った暴露実験及び予測計算の結果を示している。そして、高音域にピークをもつ楽器ほど大きなTTSが生じることを明らかにしている。さらに、息を吐いて音を出す管楽器の音によるTTSに関して、演奏後に生じるTTSと、スピーカから暴露した後に生じるTTSには、差があるかどうかについての検討も行っている。一方、オーケストラ全体での演奏については、楽団の7ヶ所の

演奏位置での収録音を用いた暴露実験及び予測計算の結果より、TTSには、演奏位置よりも楽団の編成規模の違いの方が大きな影響を与える可能性があることを指摘している。

第5章では、本研究結果のとりまとめを行い、また今後の課題についても述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、日常生活で趣味や娯楽活動などを通じて暴露されうる環境音を対象に、それらが聴力へ与える影響を、騒音性一過性域値変化（temporary threshold shift: TTS）の観点から定量的に評価することを試みたものであり、得られた主な成果は以下の通りである。

(1) 各種の娯楽施設の音を実際に現場で収録し、暴露実験や予測計算により TTS を求めた結果、それらの音に暴露された場合、有意な聴力損失の生じるケースがあることを明らかにしている。

(2) TTS の予測計算において、2種類の予測式を用いたところ、両者とも同様に実測値とよい対応を示し、さらに、一方の予測曲線はより細かく変動し、暴露音のレベルの時間的変動をよく反映することを示している。また、暴露音のレベル変動を近似する場合、近似間隔が1秒以内であれば、予測誤差は1 dB 未満に収まることを明らかにしている。

(3) ヘッドホンステレオで聴く音楽を対象に、実態調査を基に求めた聴取レベルの分布、及び暴露実験や予測計算により求めた TTS と臨界帯域内音圧レベルの関係から、約10パーセントの人々に最大8 dB の TTS が生じる可能性があることを指摘している。また、TTS の予測計算を行うに当たり、鼓膜前面における音圧レベルを、自由音場あるいは拡散音場における音圧レベルに換算するための周波数特性を求めている。

(4) オーケストラの各楽器演奏者の耳の位置で収録した音、及び楽団の各演奏位置で収録した音を用いて、暴露実験や予測計算により TTS を求めたところ、高音域にピークをもつ楽器ほど大きな TTS が生じることを明らかにするとともに、TTS には、演奏位置よりも楽団の編成規模の違いが大きな影響を与える可能性があることを指摘している。

以上、本論文は、日常生活で暴露されうる音が聴力へ及ぼす影響について、現場での測定や実態調査、及び予測計算を基に、TTS の観点から詳細に検討しており、学術上、実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成12年1月11日、論文内容とそれに関連した事項に関して試問を行った結果、合格と認めた。