

論文審査の結果の要旨

氏名 大塚 翔

本論文は、6章から構成されている。第1章では、研究の背景および課題について説明し、それを踏まえて本研究の目的を述べている。音の位相情報に相当する詳細時間構造 (TFS) の処理と雑音下での聴取の関係を述べた上で、TFS 処理能力が低下する要因を解明する必要性を指摘している。本研究では、内耳において小さな音を増幅する役割を果たしている外有毛細胞 (OHC) の配列の不規則性、OHC 一本一本の増幅特性の不揃い等を含む構造的な不規則性に着目し、それが TFS 処理能力に影響を与えている可能性を検証することを目的としている。第2章では、本研究に関連する研究として、まず、TFS の脳中枢での処理について述べている。次に、聴覚末梢由来の微少な音響信号である耳音響放射 (OAE) と構造的な不規則性との関係の概観し、本研究の位置づけを明らかにしている。第3章では、目的に対するアプローチ、および、その新規性を述べている。本研究では、構造的な不規則性の評価指標として、構造的な不規則性を反映していると考えられている OAE を用いている。第4章では、実験の方法とその結果を述べている。実験1では、周波数変調弁別課題を用いて評価した TFS 処理能力の個人差のうち、30%以上を OAE から抽出した特徴量を用いて説明できることが示されている。中耳伝達特性と聴力レベルでは弁別閾値の個人差を説明することができなかったことから、構造的な不規則性が TFS 処理能力を決定する要因の1つであることが示唆されるとしている。実験2では、周波数変調弁別課題に加えて、聴覚の基礎特性として両耳位相差を手がかりとした定位課題と振幅変調弁別課題を行い、OAE の特徴量との関係を調べている。実験1で周波数変調弁別閾値と相関が見られた特徴量は、定位課題および振幅変調とも相関が見られたが、TFS 情報を使っていないとされる条件では相関が見られない。これらの結果から、聴覚末梢の構造的な不規則性が TFS 処理に特異的に関連している可能性を示唆していると結論づけている。第5章では、どのような不規則性が TFS 処理に影響を与えるのかを検証するために、モデルを用いた検討を行っている。TFS 情報を使って周波数弁別を行うモデルを作成し、その弁別能力に構造的な不規則性を与える影響を調べ、その結果、基底膜上で空間周波数の高い不規則性 (例えば、OHC 1本1本の特性のばらつきや比較的近い位置での OHC 配列の乱れなど) が TFS 処理に影響を与えていることが示唆されるとしている。第6章では、本研究の結論と将来の展望について述べている。

本研究は提出者が主に NTT コミュニケーション科学基礎研究所において実施したものであるが、実験・分析等は、論文提出者が主体となって行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。したがって、博士 (環境学) の学位を授与できると認める。なお、論文の仕上げにあたって、(1)雑音下聴取との関連性を含めて研究の位置づけを明確にする、(2)博士論文の標準的な章立てとなるように構成を見直す、(3)雑音下聴取に関する関連研究を追加する、(4)厳密性を高めるように用語や述語の用法を見直す、(5)数式の表記と記号の一貫性を確認することを奨める。

以上 1338 字