

論文審査の結果の要旨

専攻名 システム創成工学 専攻

氏名 康 茗淞

従来の中国語学習支援システムは、短文会話の発音練習が主であり、声調の修得が疎かにされていた。本研究では、中国語学習者がもっとも苦勞する声調の学習を効率的に行うために、認知心理学的視点、および、行動主義心理学的視点に立った学習手法（感知訓練）を提案している点に新規性がある。また、実際にスマートフォンアプリを開発し、ユーザ実験とインターフェースの改良を重ねた結果、学習者の声調練習問題への正解率が、既存の声調学習アプリに比べ10～20%向上しており、有効性が認められる。本論文は、これらの検討内容と結果についてまとめたものである。

本論文は、全5章から成る。各章の概要を以下にまとめる。

第1章では、本研究の背景と、研究の位置付けおよび本論文の構成について述べている。

第2章では、まず、中国語に初めて触れる日本語母語話者を対象として実施した、中国語声調の感知状態の調査実験について述べている。実験の結果、初心者は四音節の中国語声調を殆ど聞き分けられないことが分かった。また、四音節声調課題を（1）四音節に四種類の声調を含める、（2）一問に使用する音素を一種類に限定する、（3）音声のスピードを大幅に落とす、の3点に配慮して設計することで、声調のカテゴリー知覚が向上することを明らかにした。

次に、これをもとに、声調の聞き分けを行う音声課題を含む感知訓練教材の設計を行った。特に、インプット仮説と認知負荷理論に基づいて学習課題を作成した。すなわち、異なる声調を混在させることに留意した多音節感知問題を中心に、一番易しい問題から、声調の並び、音域、音源、或いは音素などに変化を少しずつ加えて、適切な認知負荷を学習者に与えることをコンセプトとした教材を提案した。

第3章では、前章で提案した教材のスマートフォンアプリ開発と有効性評価実験について述べている。実験の結果、今回開発したアプリを使用した参加者の平均声調正解率は、既存の発音練習アプリよりも平均16～20%向上した。ただし、個人差が大きく、学習効果が表れなかった参加者も存在した。

第4章では、感知訓練アプリケーションの改良について述べている。認知負荷理論を応用し、学習内容自体と関係する内在性認知負荷（学習のコンテンツ）はそのままに、感知訓練アプリ使用時の外在性認知負荷（すなわち、余分な操作の手間やデータのロード待ち時間など）を最小限に抑えることを目指してアプリのユーザーインターフェース（UI）の改良を行った。その結果、UIを改良した感知訓練アプリを使用した参加者の平均声調正解率は、プロトタイプより10～20%向上し、フレーズの声調発音正解率も13%上昇した。

第5章は本論文の結論であり、本研究の総括を行い、今後の課題についてまとめている。また、機械学習を用いた音声信号解析により、正しい発音との違いを学習者に視覚的にフィードバックすることへの展望についても述べている。

本論文の公聴会は、令和3年2月5日に審査委員全員ならびに関連分野の研究者等の出席のもとにオンラインで開催され、研究成果の発表及び質疑応答が行われた。公聴会終了後ただちに学位審査委員会を開催し、本論文の内容について詳細に検討した。この結果、本研究成果は中国語学習支援分野への学術的寄与が高く、また実用分野での貢献も期待できると判断される。さらに、本研究は工学的に価値があり、研究内容の学術的水準と独創性においても極めて優れていると評価された。

以上により、本論文は博士（工学）の学位論文に値するものと認める。