

論文の内容の要旨

専攻名 システム創成工学 専攻

氏名 康 茗湊

本研究は、中国語初学者の学習支援を目的とし、インプット仮説と認知負荷理論に基づく中国語学習法を提案するとともに、発音を効率よく学習するためのスマートフォンアプリ教材の開発と評価を行ったものである。

言語の学習では、簡単なものから順に単語を覚えること、モデル音声を模倣することが一般に行われるが、日本人による中国語発音学習では特に次のような3つの課題がある。第1に、中国語には日本語にない発音や声調要素があり、これを習得する必要があること、第2に、これらの習得速度には個人差があり、多人数を対象とした教室での一斉授業では生徒全員の発音を正すことが困難であること、第3に、中国語初心者は、発音練習の中で自分の発音の誤りに気づき修正することが難しいことである。日本では、中国語の会話に重点が置かれる傾向があり、中国語の意味伝達において重要な「声調」の訓練は疎かにされがちである。このため、一度不正確な発音が身に着くと、聞き取りの面でも、発話の面でも学習の進捗が滞ることが多い。このため、声調に着目したオンライン教材を提供することで、個人に合ったペースで学習しながら、正しい発音の修得が促進されると期待される。

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「序論」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「声調感知訓練教材の開発」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、中国語声調の感知状態の調査実験を行った。その結果、ほとんどの中国語初心者は四音節の中国語声調を聞き分けられないことが分かった。また、四音節声調課題に次の3つのルールを追加することで、声調のカテゴリー知覚を促進し、声調の識別能力が向上することが明らかとなった。1つ目のルールは、四音節に必ず四種類の声調を含めることである。2つ目は、一問に使用する音素を一種類に限定することである。3つ目は、音声のスピードを大幅に落とし、一音節あたり2秒にすることである。これらにより、異なるカテゴリーにある声調を区別する能力が養われる。

次に、この結果をもとに、声調のカテゴリー知覚の促進を目指して、声調の聞き分けを行う多種の音声課題を含む感知訓練教材の設計を行った。この教材の設計においては、Krashenが提唱するインプット仮説とSwellerが提唱する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「教材の有効性の評価」では、前章で提案した教材の有効性を評価するため、感知訓練問題集と声調の特徴を示す映像説明とを教育コンテンツに含めたスマートフォンアプリを実装し、既存の音声分析機能付き発音練習アプリと比較するユーザ実験を行った。まず、全ての実験参加者に声調に関する予備知識を与えた。その後、参加者を既存の中国語学習アプリを使用するグループと我々が開発したアプリを使用するグループの2つに分け、各アプリを用いて3時間学習を行った後、発音テストを行い、効果を測定した。実験の結果、我々が開発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、既存の発音練習アプリを使用した場合と比較して平均16～20%向上した。ただし、かなりの個人差が見られ、今回与えた課題では上手く声調を認識できず、学習効果が表れなかった参加者も存在した。

そこで第4章「感知訓練アプリケーションの最適化」では、さらなる声調学習の効率向上や学習時の負担軽減と学習のモチベーションの向上のため、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）の改良を行うとともに、訓練方法も見直した。

改良により、感知訓練アプリによる感知問題の回答の操作と画面遷移の回数を、前章のプロトタイプの半分に簡略化した。さらに画面遷移ごとのローディング時間を無くし、訓練時に必要な操作と、映像説明などの声調情報の獲得の手間を最低限にした。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、前章のプロトタイプより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手法や、発音誤り傾向や苦手な声調パターンを把握することへの展望についても述べている。