

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 3 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23531296

研究課題名(和文) 自閉性障害児・者のための音声による感情理解学習プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of a computer-based program teaching people with autistic spectrum disorder to recognize emotions from vocal expressions

研究代表者

若松 昭彦 (WAKAMATSU, Akihiko)

広島大学・教育学研究科(研究院)・教授

研究者番号：70230919

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円、(間接経費) 330,000円

研究成果の概要(和文)：自閉性障害児・者は、他者の表情理解のみならず、音声からの他者感情の理解にも困難を有しており、そのための効果的な学習方法の開発が必要である。そこで、本研究は、教育や福祉の現場などでの実践に役立つ音声理解学習ソフトを作成することを目的とした。

平成23～25年度の研究期間で、音声刺激とテスト刺激、ヒント等を作成し、ソフトウェア企業にプログラム作成を依頼した。そして、改修作業を重ねた結果、学習プログラムは実際の試行を行うことができる水準に到達した。そこで、26年1月に、自閉性障害や知的障害の成人計4名に対して試行を行った結果、ほぼ実用化レベルに近い学習プログラムを作成することができたと考えられた。

研究成果の概要(英文)：Children and adults with autistic spectrum disorder have the difficulty in the understanding of not only others' facial expressions but also others' voices. It is necessary to develop an effective study method to promote their understanding abilities to them. Therefore, the present study aimed to make the study software to promote the understanding ability of others' voices. At the study period of 2011 - 2013, the research representative made the study material, the test material, and the hint, etc., and requested the software enterprise to produce the learning program of the voice. Then, the learning program reached the level by which an actual trial was able to be done because the software enterprise had piled up the modification work. The trial of the learning program was executed to 4 adults with autistic disorder and intellectual disability in January, 2014. As a result, it was thought that the learning program that reached almost at the practical use level was able to be made.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・特別支援教育

キーワード：音声理解 学習プログラム 自閉性障害

### 1. 研究開始当初の背景

自閉性障害児・者は、他者の表情理解のみならず、音声（語調）からの他者感情の理解にも困難を有しており、そのための効果的な学習方法の開発も必要であると考えられる。ところが、彼らを対象にして音声からの感情推測能力の評価を行った実験的な研究はいくつか報告されているものの、音声理解の指導を実際に行った研究は少なく、標準的な学習教材も見当たらないのが実状である。

### 2. 研究の目的

音声理解のための学習プログラムを試作し、実際に自閉性障害児・者に対して実施しながら改良を加えていくことによって、教育や福祉の現場などでの実践に役立つ音声学習ソフトを作成することを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### (1) 平成 23 年度

音声理解学習プログラム用の音声刺激作成

以前収録した多数の音声刺激を保育園児に聞かせて、各刺激の正答率を調べ、音声理解学習プログラムに用いる音声刺激選定のための基礎データを収集する作業は、23 年度に入る前に終了した（若松、2011）。

23 年度は、上記データと大学生による評定結果を比較したり、実際に音声を聴き比べたりしながら、開発中の表情理解学習プログラムに合わせた、1 レベル 10 個×10 レベル、計 100 個の音声刺激を抽出して、学習プログラム試作版に用いる音声刺激の配列を確定する作業を行った。

音声理解学習プログラム用のテスト刺激作成

プログラムの学習効果判定のためのテスト課題を作成するために、上記音声刺激とは別のモデル 3 名に依頼して収録した多数の音声群から、研究代表者が、評定に使う音声を抽出する作業を行った。その後、大学生による評定作業に用いる、音声刺激提示・記録用プログラムを、研究代表者がプログラミング言語 HSP を用いて作成した。そして、このプログラムを用いて、大学生 21 名による評定作業を行い、その結果に基づいてテスト課題に使用する音声刺激の抽出を行った。

#### (2) 平成 24 年度

音声理解学習プログラムでは、モデルの顔が表示されず、声だけが提示されるモードもあるため、表情理解学習プログラムのヒント内容の一部変更を行い、音声理解学習プログラム用の新たなヒントを作成した。そして、23 年度に作成した学習プログラム用の音声刺激（1 レベル 10 個×10 レベル、計 100 個）、テスト用の音声刺激（計 20 個）と併せて、表情理解学習プログラムの開発を委託しているソフトウェア企業に、音声理解学習プロ

グラムの作成を依頼した。

当初、ソフトウェア企業は、開発中の表情理解学習プログラムのフレームワークを、音声理解学習プログラムにそのまま利用することを考えていた。しかしながら、パソコン OS やハードウェアの急速な進化に伴う市場のニーズ変化に対応するため、Windows XP や Vista 用に開発した表情理解学習プログラムを、タブレット端末用の Windows 8 で動作するように改良する必要が生じた。その改修作業は、学習記録機能と最新バージョンの表計算ソフトとのリンクがうまく動作しないことなどから、年度をまたいで継続されることとなった。

#### (3) 平成 25 年度

25 年度は、ソフトウェア企業の技術者も解決に苦労するような、近年急速に進んでいるパソコン OS やハード・ソフトウェアの変化に対応するための、様々なプログラム改修作業に多くの手間を要した。しかしながら、こうした度重なる改修の結果、学習プログラムは、実際の試行を行うことができる水準に到達した。そこで、平成 26 年 1 月に、自閉性障害や知的障害の成人 4 名に対して試行を行った。その結果、タブレット端末に広く対応するための動画ファイル容量の圧縮などの改修は今後必要なものの、ほぼ実用化レベルに近い学習プログラムを作成することができたと考えられた。

### 4. 研究成果

#### (1) 研究の主な成果

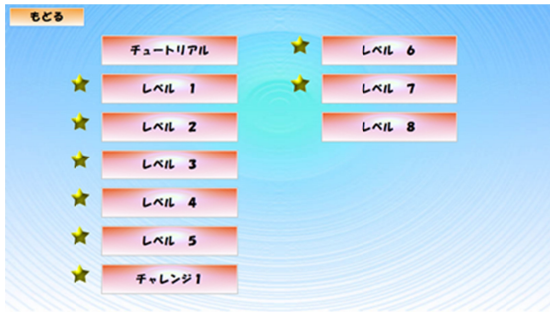
開発した音声理解学習プログラムの概要を下記に示す。

トップ画面：最上部の「はじめる」ボタンを押すと、ユーザー（学習者）を、予め登録した中から選択することができる。

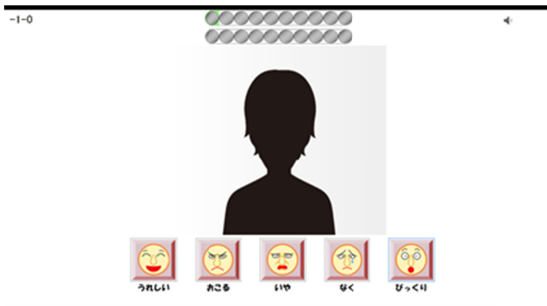


学習レベル選択画面：学習レベルは、「レベル 1」から「レベル 10」までの 10 レベルがある。また、学習方法を動画で示す「チュートリアル」が用意されており、チュートリアルが終わると、1 回目のテストが始まる。テストは、「嫌悪」の感情を含まないレベル 5 までの学習終了後に行う「チャレンジ 1」と、レベル 10 まで学習できた後に行う「チャレンジ 2」を合わせて、計 3 回分が備えられている。

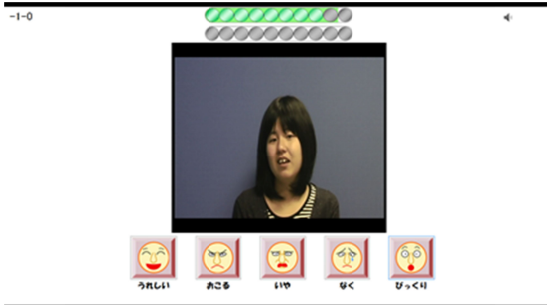
下図は、ユーザーがレベル7までの学習とテストを終えており、レベル8に進む、あるいはレベル8から学習を再開する場合の選択画面例である。



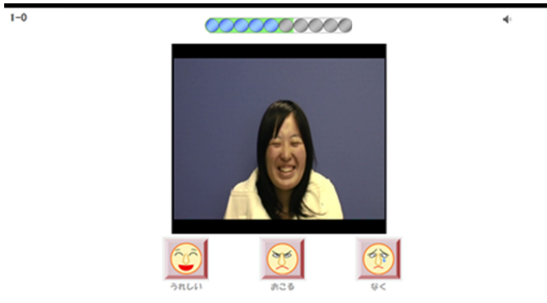
テスト画面例1：「音声」での学習を設定した場合のテスト画面例。上部に進行状況を示す20個のインジゲーターがあり、回答後は緑色に変わる。選択ボタンを押しても、正誤のフィードバックは提示されない。



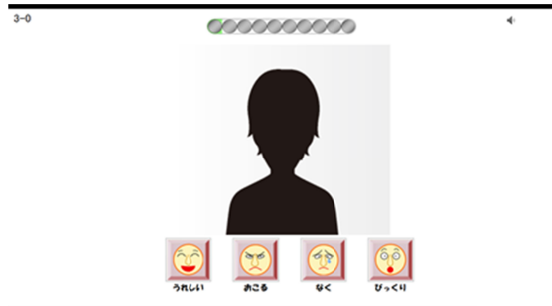
テスト画面例2：「音声と動画」での学習を設定した場合のテスト画面例。回答済みのインジゲーターが緑色に変わっている。



学習画面例1：レベル2までの学習画面例。「音声と動画」での学習を設定した場合である。「喜び」「怒り」「悲しみ」の3種の感情が提示される。10個のインジゲーターには、1回目のボタン押しで正答すると青、2回目以降の正答では赤が表示される。

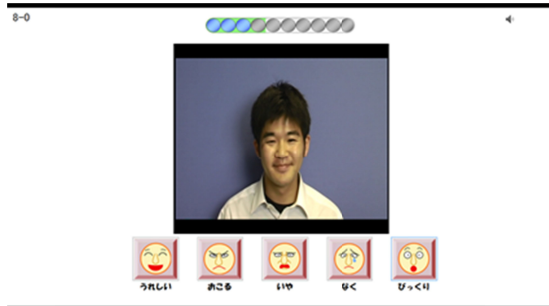


学習画面例2：レベル3～5、6の学習画面例。レベル3から「驚き」の感情が加わる。「音声」での学習を設定した画面である。



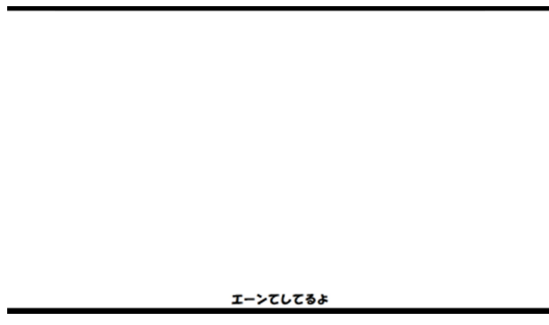
学習画面例3：レベル7～10の学習画面例。「嫌悪」の感情が加わる。「音声と動画」での学習を設定した画面である。

なお、音声刺激に用いた言葉については、先行研究を参考にして、「おはようございます」「こんにちは」「さようなら」「さあ、いきましょう」「今日はいい天気ですね」の5つを選んだ。また、テスト刺激に用いた言葉に関しても、同様に、「お疲れ様でした」「いただきます」「わかりました」「こんばんは」「よろしくお願いします」の5つを選択した。



ヒント画面例：学習場面で、いずれかの選択ボタンを押すと、イラスト、文字、音声の任意の組み合わせで、正誤のフィードバックが提示される。

ユーザーが誤答すると、文字と音声（どちらかだけの設定も可能）で、ヒントが数秒間（変更可能）表示された後に、再び同じ問題が提示される。以前のバージョンでは、表情イラストのヒントも用意していたが、理解が容易になり過ぎて、1回目の回答を適当に行うユーザーが現れたために除外した。



レベル終了時の表示例：レベル3をクリアした場合に表示される画像である。



レベル通過基準達成時の表示例：各レベルの問題10問中、8問以上を1回目で正答すると、この画面が表示される。そして、再び8問以上を正答すると、この表示が出て、次のレベルに進むことができる。しかしながら、7問以下の正答だと、この設定はキャンセルされ、2回連続8問以上正答するまで同レベルの問題が提示される。



7問以下の正答時の表示例：各レベルの問題で、正答が7問以下の場合に表示される。



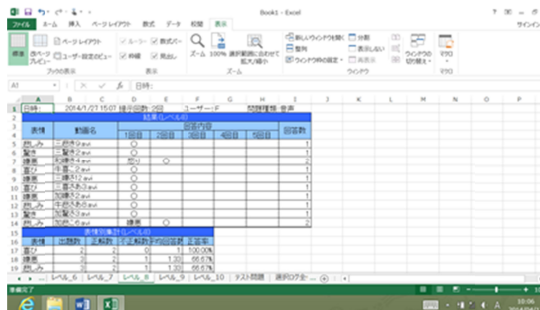
通常設定画面：前述したような、問題、ヒント、正誤のフィードバック等での、画像・音声・文字の表示の有無や提示時間などを選択する画面。設定画面を開くためには、パスワードの入力が必要とされる。



ヒント設定画面：感情ごとに用意されている1~3個のヒントのうち、どのヒントを提示するのを選択する画面。誤答する度にヒントの度合いが強くなるように設定することができる。



結果表示画面：学習やテストの結果が、問題ごとの反応や感情別正答率などの記録として、表計算ソフト上に出力される画面。出力したいデータの選択が可能。



## (2) 試行の結果

前記の学習プログラムを用いて、平成26年1月に、自閉性障害や知的障害の成人計4名に対して試行を行った。ここでは、そのうちの2名の結果の概要を示す。

### 対象者A (31歳)

- ・診断名：知的障害 IQ51
- ・実施内容：レベル5終了後のテストまで
- ・所要時間：約13分
- ・結果：正答率は、レベル1 80%、100%、レベル2 100%、レベル3 90%、100%、レベル4 100%、レベル5 80%、90%と順調で、テストの正答率も、事前テストの30%から、事後テストの45%に上昇した。しかしながら、機器の不調により、ここまでで試行を中止した。

対象者の日常の様子から推測される以上に、語調の理解が優れていることがうかがわれ、言葉をかける際の語調に留意する必要性が示唆された。

### 対象者B (33歳)

- ・診断名：知的障害・自閉傾向 IQ55
- ・実施内容：レベル8の6回目まで
- ・所要時間：約30分
- ・結果：正答率は、レベル1 100%、レベル2 90%、100%、レベル3 90%、90%、レベル4 90%、100%、レベル5 90%、100%と

順調で、テストの正答率も、事前テストの35%から、事後テストの60%に上昇した。その後、レベル6 100%、レベル7 80%、90%と通過したが、レベル8は、80%、70%、70%、90%、70%、90%と、嫌悪の理解のつまりきと集中力の限界で試行を中止した。

実施時間の制限から、休憩をはさんでの再試行はできなかったが、もし可能であれば、おそらく、最後まで試行が可能であったと推測される。

### (3)得られた成果の国内外における位置づけとインパクト

Baron-Cohen, Golan, Wheelwright, and Hill (2004) は、Mind Reading というソフトウェアを開発、市販している。これは、24の感情グループと、4歳から成人までの6つの発達レベルによって整理された計412の感情や精神状態が、画像、音声、例文で示されるハンディタイプの情報機器で、自閉性障害児・者の感情理解能力を高めることを目的としている。しかしながら、Mind Reading のモデルが欧米人であることから、言語の問題や一般化のしやすさなどを考慮すると、国内での利用には困難が予想され、日本人をモデルとして独自に作成する必要があると言える。その意味で、このような学習教材が普及していない国内で、本学習プログラムが実用化され、学校や福祉機関等で利用されることの意義は、極めて大きいと考えられる。

### (4)今後の展望

本学習プログラムは、研究代表者がこれまで取り組んできた表情理解学習プログラムの開発経験を活かして、実用性を高めるための様々な工夫・改良を施してきている。そして、本研究課題として採択されたことによって、Windows 8 への対応などの改修作業を重ねた結果、本プログラムは、実際の試行を行うことができる水準に到達した。そこで、上記の試行を行った結果、ほぼ実用化レベルに近い学習プログラムを作成することができたと考えられた。

しかしながら、一般的なタブレット端末に対応するための、動画ファイル容量の圧縮を始めとした、いくつかの改修すべき点が残されている。今後は、これらの改修作業を行うと共に、さらに試行事例数を増やして、プログラムに必要な改良を加え、近い将来の実用化を目指していく。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

### 6. 研究組織

#### (1)研究代表者

若松 昭彦 (WAKAMATSU, Akihiko)  
広島大学・大学院教育学研究科・教授  
研究者番号：70230919

#### (2)研究分担者

( )

研究者番号：

#### (3)連携研究者

( )

研究者番号：