

<資 料>

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に関する基礎的研究 (3)

若松 昭彦*

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。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、2014年1月に、自閉性障害や知的障害の成人3名に対して試行を行った結果、ほぼ実用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。今後は、タブレット端末に対応するための改修等を行うと共に、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予定である。

キーワード：自閉性障害、音声、理解、学習プログラム

I. はじめに

対人関係や社会性の障害を中核症状とする自閉性障害児・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、自閉性障害児・者の音声からの感情推測能力の評価を行った研究がこれまで報告されてきている (Hobson, 1986a; 1986b; Hobson, Ouston, & Lee, 1988; Ozonoff, Pennington, & Rogers, 1990; Rutherford, Baron-Cohen, & Wheelwright, 2002; 大島・出口・今泉, 2005; Linder & Rosen, 2006; 武澤・三橋・清水・平谷, 2008など)。これらの研究の結果より、用いる感情語の種類や課題条件などによっては、能力の高い自閉性障害の人にとっても、音声による感情理解には困難が生じると考えられる。また、高機能広汎性発達障害者であるドナ・ウィリアムズやステイブン・ショアも、彼らの自伝の中で、ボディランゲージ、顔の表情、声のトーンなどの非言語コミュニケーションの理解や使用の難しさについて述べている (Williams, 1994; Shore, 2003)。

筆者は近年、音声理解学習プログラムを試作し、自閉性障害児5名に対して試行した (若松・角谷, 2010)。その結果、音声理解の学習にコンピュータを用いることは、自閉性障害児にとって無理がなく、適

切な方法ではないかと推測された。しかしながら、適切なヒントやテスト課題の作成、個人差の大きい対象者にできるだけ対応できるような工夫などが、今後解決すべき検討課題として残された。そこで、本研究は、より実用的な音声学習プログラムを試作し、自閉性障害児・者に対して実施しながら、これらの課題に関してプログラムに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する。

II. 方法

1. 音声刺激の作成

向後・越川 (2000) が用いた8個の言葉より、「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」「今日はいいい天気ですね」の5つを選び、X大学演劇部の男子・女子学生各2名に、「喜び」「怒り」「嫌悪」「悲しみ」「驚き」の5種類の感情を込めて表出してもらった。各音声を強め、弱めに数回ずつ表出してもらったので、ビデオで撮影した動画は計379個であった。続いて、大学生29名に対して、これらの動画の音声だけを聞かせて、「喜び」「怒り」「嫌悪」「悲しみ」「驚き」「中性」「その他」のリストから、最も当てはまると思うもの1つを選んでもらった。その結果、評定一致率70%以上の音声は計238個になった。

* 特別支援教育学講座

これらの音声について、音声学習プログラムの素材として用いることを想定し、4名のモデル、各々5種類の感情と言葉、強め・弱めの音声などをある程度バランスよく含むように留意しながら、よく似た音声などを除外していき、最終的に計120個の音声を筆者が選び、保育園年長児クラスの幼児25名に聞かせて、各刺激の正答率を調べた(若松, 2011)。その結果を基に、1レベル10個×10レベル、計100個の音声刺激を抽出して、学習プログラムに用いる音声刺激の配列を決定した。

2. テスト刺激の作成

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(男性2名、女性1名)に依頼して収録した多数の音声群から、評定に使う音声を抽出する作業を筆者が行った。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、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。テスト刺激は計20個であり、音声刺激と同じ5感情を、向後・越川(2000)、武澤・三橋・清水・平谷(2008)を参考にして選択した。「こんばんは」「よろしくお願ひします」「わかりました」「いただきます」「お疲れ様でした」の言葉で表出している。感情ごとの刺激数は4個であるが、抽出された刺激の関係上、各感情に属する言葉の種類には多少の違いがある。

3. 学習プログラムの開発

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、前述の音声刺激、テスト用の音声刺激と併せて、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、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のフレームワークを、タブレット端末用のWindows 8で動作するように改修する必要などが生じた。この改修

には、思いのほか多くの手間を要したが、度重なる改修作業の結果、実際の試行が可能な水準の音声理解学習プログラムを開発することができた。

4. 学習プログラムの概要

(1) 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(Fig. 1)。

(2) 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。なお、1回目のテストで16問(8割)以上正答すると、問題が容易過ぎることによる飽きを防ぐために、レベル6から学習が開始される。

Fig. 2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。ユーザー



Fig. 1 音声理解学習プログラムのトップ画面

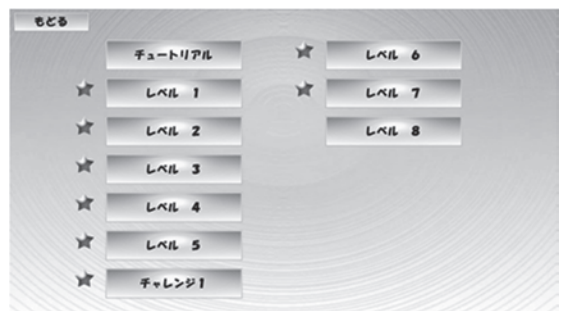


Fig. 2 学習レベル選択画面

の学習記録は保存されており、学習再開時には、前回までに進んだレベルから開始することができる。

(3) テスト画面例：「音声」モードでの学習を設定した場合のテスト画面例 (Fig. 3)。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。「音声と動画」モードでの学習を設定した場合には、イラストの代わりにモデルの動画像が提示される。20個のテスト刺激は、毎回ランダムな順序で提示される。

(4) 学習画面例：レベル3～6の学習画面例 (Fig. 4)。「音声」モードでの学習を設定した場合である。「喜び」「怒り」「悲しみ」「驚き」の4種類の感情が、上述の5種類の言葉、4名のモデルで、各レベル10問ずつ、毎回ランダムに提示される。通常は、聞き逃しを防ぐために音声刺激が2回反復されるが、学習の難易度を上げるために1度だけの設定に変更することもできる。10個のインジゲーターには、1回目で正答すると緑色、2回目以降の正答では赤色が表示される。レベル3から「驚き」の感情が、レベル7から「嫌悪」が加わり、それらに対応した選択ボタンが1つずつ増え

る。また、画面左上に、同じレベルで試行を繰り返した回数が表示されるようになっていいる。これは、ユーザーが次のレベルになかなか進めないことに指導者が早めに気づき、休憩などを促すことで、学習への飽きや中断を防ぐために実装したカウンターである。

(5) 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 (Fig. 5)。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。ヒントの言葉は、感情によって異なるが1～3種類あり、原則として段階的に分かりやすいものが提示される。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。

(6) 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 (Fig. 6)。そして、同じレベルの問題が再び出題され、8問以上を正答すると、次のレベルに進むことができる。しかしながら、正答が7問以下の

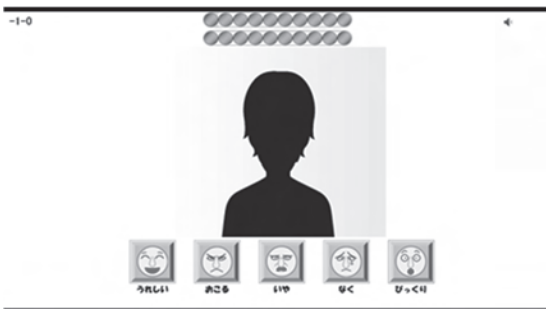


Fig. 3 テスト画面



Fig. 5 ヒント画面例



Fig. 4 レベル3～6の学習画面



Fig. 6 レベル通過基準達成時の表示例

場合には、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。また、各レベルを1回目で全問正答した場合には、2回目の試行をスキップして、次のレベルあるいはテストに進むようになっている。

(7) 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であり、出力したいデータの選択が可能である (Fig. 7)。

Ⅲ. 学習プログラムの試行

2014年1月に、前記の学習プログラムを用いて、X県Y障害福祉サービス事業所で自閉性障害や知的障害の成人計3名に対して試行を行った。

1. 対象者A (29歳)

- (1) 診断名：プラダー・ウィリー症候群 IQ45
- (2) 実施内容：タブレット型PCを用いて、レベル2の3回目まで実施。
- (3) 所要時間：約20分
- (4) 結果：レベル1は4回の試行でクリアした。各回の感情別の正答率を示したものがTable 1である。Table 1より、怒りの音声の正答率が上昇している一方で、喜びの正答率はやや低下していることがうかがわれる。また、Table 2はレベル2の結果である。喜びと比較して、怒りと悲しみの成績が下降し、集中力の低下が見られたため、試行を中止した。
- (5) 考察：真面目に取り組んでくれたが、選択ボタンを押す動作に時間がかかったり、ボタンを押す位置がずれたりして、試行自体に時間がかかった。



Fig. 7 結果表示画面

2. 対象者B (31歳)

- (1) 診断名：知的障害 IQ51
- (2) 実施内容：タブレット型PCを用いて、レベル5終了後のテストまで実施。
- (3) 所要時間：約13分
- (4) 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。
- (5) 考察：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。

3. 対象者C (33歳)

- (1) 診断名：知的障害・自閉傾向 IQ55
- (2) 実施内容：ノートブック型PCを用いて、レベル8の6回目まで実施。
- (3) 所要時間：約30分
- (4) 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

Table 1 対象者Aの感情・試行別の平均正答率 (レベル1)

感情	1回目	2回目	3回目	4回目
喜び	100%	75%	75%	50%
怒り	0%	33%	67%	100%
悲しみ	33%	100%	100%	100%
全体	50%	70%	80%	80%

Table 2 対象者Aの感情・試行別の平均正答率 (レベル2)

感情	1回目	2回目	3回目
喜び	75%	100%	75%
怒り	100%	67%	33%
悲しみ	33%	0%	0%
全体	70%	60%	40%

ベル8は、80%、70%、70%、90%、70%、90%と、嫌悪の理解のつまずきと集中力の限界で試行を中止した。レベル8での誤答総数13のうち、嫌悪の誤答が8を占めており、悲しみ、驚きを嫌悪と判断したものが、それぞれ3、1であった。嫌悪の誤答の内訳は、嫌悪を怒り、悲しみ、驚きと判断したものが、それぞれ4、2、2であった。

- (5) 考察：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。

IV. 全体考察

1. 試行の結果について

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、ユーザーの理解度に応じた課題やレベルのスキップ、文字や音声による段階的なヒント提示、刺激提示回数の変更、試行数を表示するカウンターの設置など、実用性を高めるための様々な工夫・改良を施している。そして、Windows 8への対応などの改修作業を重ねた結果、本プログラムはユーザーが比較的にスムーズに試行を行うことができる水準に到達した。そこで、実際に試行を行ったところ、対象者Aの結果からは、ユーザーの特性に応じて、画面や選択ボタンの大きさを調整したり、タッチパネルの代わりに外部スイッチを用意したりしておくなどの配慮が必要になった。一方、対象者B、Cの場合には、試行の完了には至らなかったものの、自分でやり方を理解して主体的に学習を進めていたことから、ほぼ実用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。

対象者Cは、レベル7は通過したものの、レベル8の嫌悪の理解でつまずいた。若松(2011)でも、年長児の嫌悪の音声理解は、他感情と異なり、モデルの性別に関係なく難しかった。その結果などを踏まえて、本プログラムのレベル7では、喜び、怒り、嫌悪、悲しみ、驚きの刺激数を2、3、3、0、2、レベル8では、同2、0、3、3、2、レベル9、10では、各々2と設定した。これは、レベル7では怒りと嫌悪、レベル8では悲しみと嫌悪を対比させて学習し、混同しやすいこれらの感情を一度に提示することによる混乱を避けたいという意図からの配置であった。しかしながら、レベル8で怒りの提示を全てなくしたことが、Cのつま

ずきの一因となった可能性も推察される。各レベルの音声刺激の配置に関しては、今後のさらなる検討が必要である。

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あり、自閉症スペクトラムの人達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、モデルは欧米人であり、言語や文化の問題などを考慮すると、国内でそのまま利用することは難しいと予想され、日本人をモデルとして独自に作成する必要があると考えられる。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、極めて大きいと言える。

2. 今後の課題

本プログラムには、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。画面に表示される語句の吟味や、レベル終了時等の画像の改良など、細かな修正点もあるが、最大のもは、あるレベルや感情でユーザーがつまずいた際に、一旦易しいレベルや課題に戻り、ユーザーの学習意欲を維持しながら、理解度を次第に高めていくことができるような学習機能の実装である。また、学習プログラム自体の問題ではないが、若松(2013)でも述べたように、日常生活場面での行動の般化の検討は、表情理解学習のみならず、音声理解の場合にも共通する課題である。今後は、上記の改修作業を行うと共に、試行事例数を増やして、プログラムにさらに必要な改良を加えたり、日常生活場面の評価を試みたりしながら、近い将来の実用化を目指していく予定である。

【謝辞】

本研究を進めるにあたり、快く御協力いただきましたY障害福祉サービス事業所所長及び同職員の方々、並びに対象者を始めとする多くの皆様に心から御礼申し上げます。

文 献

- Baron-Cohen,S., Golan,O., Wheelwright,S., & Hill, J. J. (2004) *Mind reading: the interactive guide to emotions*. Jessica Kingsley Limited, London.
- Hobson, R. P. (1986a) The autistic child's appraisal of expressions of emotion. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 27(3), 321-342.
- Hobson, R. P. (1986b) The autistic child's appraisal of expressions of emotion: a further study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 27(5), 671-680.
- Hobson, R. P., Ouston,J., & Lee, A. (1988) What's in a face? The case of autism. *British Journal of Psychology*, 79, 441-453.
- 向後礼子・越川房子 (2000) 知的障害者の非言語的コミュニケーション・スキルに関する研究－F&T感情識別検査及び表情識別訓練プログラムの開発－. 調査研究報告書 No.39, 障害者職業総合センター.
- 大島和臣・出口利定・今泉 敏 (2005) 自閉症スペクトラム障害児による話者の意図理解の認知的特性. 電子情報通信学会技術研究報告, SP, 音声, 104 (695), 31-36.
- Rutherford, M. D., Baron-Cohen,S., & Wheelwright, S. (2002) Reading the Mind in the Voice: A Study with Normal Adults and Adults with Asperger Syndrome and High Functioning Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(3), 189-194.
- Shore, S. (2003) *Beyond the Wall: Personal experiences with autism and asperger syndrome*. Autism Asperger Publishing Company, Overland Park, Kansas. 森由美子訳 (2004) 壁のむこうへ 自閉症の私の人生. 学習研究社.
- 武澤友広・三橋美典・清水聡・平谷美智夫 (2008) 高機能広汎性発達障害児の表情ならびに音声からの感情推測能力の評価. LD 研究, 17(2), 152-160.
- 若松昭彦・角谷梨江 (2010) 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に関する基礎的研究 (1). 広島大学大学院教育学研究科紀要 第一部 (学習開発関連領域), 59, 125-131.
- 若松昭彦 (2011) 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に関する基礎的研究 (2). 広島大学大学院教育学研究科附属特別支援教育実践センター研究紀要, 9, 9-13.
- 若松昭彦 (2013) 自閉症スペクトラム・知的障害者に対する表情学習研究の課題. リハビリテーション心理学研究, 第39巻第2号, pp.87-94.
- Williams, D. (1994) *Somebody somewhere*. Transworld Publishers, London. 河野万里子訳 (2001) 自閉症だったわたしへⅡ. 新潮文庫.

(2015. 1. 15受理)

A Basic Study on the Development of a Computer-Based Program Teaching People with Autistic Disorders to Read Emotions from Vocal Expressions (3)

Akihiko WAKAMATSU

Graduate School of Education, Hiroshima University

The child and the adult with the autistic spectrum disorder have the difficulty in not only the understanding of others' facial expressions but also the understanding of others feelings from the voice. Therefore, it is necessary to develop an effective study method to improve the ability to understand others' feelings from the voice. Then, the present study aimed to develop the software used easily in the school and the welfare institution, etc. to improve the ability understanding others' feelings from the voice. The author made the speech stimulus, the test stimulation, and the hint, etc., and requested making the program from the software enterprise. And, the learning program was almost completed as a result of doing the repair of the program repeatedly. Then, three adults of the autistic spectrum disorder or the intellectual disability were able to try the learning program in January, 2014. The author should do the repair such as installing the learning program in the tablet terminal for the practical use of the program in the future.

Key words: autistic disorders, vocal expressions, recognition, computer-based program