

携帯電話のタイマー機能の利用による自閉症者の指示待ち行動の変容

武澤友広* 石渡利奈* 井上剛伸* 高木晶子** 齋藤新一** 金森孝之**
杉崎純子** 関口 麗**

Modification of Attitude of Waiting-for-instructions in a Person with Autism by Using Time Management Functions of a Mobile Phone

Tomohiro TAKEZAWA*, Rina ISHIWATA*, Takenobu INOUE*, Akiko TAKAGI**
Shinichi SAITO**, Takayuki KANAMORI**, Junko SUGIZAKI**, Rei SEKIGUCH**

Abstract

In this study, we tried to prompt persons with autism to initiate an action by information from a mobile phone instead of verbal instruction by an instructor. One person with autism who had an attitude of waiting-for-instructions participated in this study. Target behavior was prompted to prepare for participation in group activities within three minutes by mobile phone instruction. Two kinds of prompts were provided to the participant (verbal instruction by an instructor, a voice and a picture display on a mobile phone screen). The participant was trained for using prompts of a mobile phone to familiarize with the device. The occurrence ratio of the target behavior when prompts of a mobile phone were presented came nearly to the same ratio as prompts by an instructor. This result indicates prompts by a mobile phone can be substituted for the verbal instruction by people.

キーワード：支援技術、タイムエイド、発達障害、自発的行動

2008年9月16日 受付

2009年3月19日 採択

1. はじめに

本研究は、指示待ち行動が顕著に認められる自閉症者に対し、人の代わりに携帯電話から行動の開始を促す手がかりを呈示することで必要な行動がとれるよう行動形成を試みたものである。指示待ち行動とは他者の指示を受けるまで行動を開始しないことを指し、自閉症者の問題行動のひとつとして知られている^[1]。行動を自発することに難しさがある自閉症者は他者から指示を受ける機会が多い。その結果、指示があった場合にのみ行動を開始するという不適切な行動規則を学

習してしまう危険が高い。さらに規則に固執する傾向が強いという自閉症の特性により、一旦学習した指示待ち行動を消去することは難しい。このような指示待ち行動への固執は他者への過剰な依存を招くことになり、自律性を損なう原因となる。自律性の充足は心理的健康を支える重要な要素のひとつであり^[2]、自発的行動を促す支援策が自閉症者のQOLの向上を実現するために必要である。

自発的行動を促す支援策の1つとして、人を介さないツールによる支援が提案されている。例えば井上

* 国立障害者リハビリテーションセンター研究所
** 国立秩父学園

* Research Institute, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities
** National Home for Mentally Retarded Children

ら^[3]は、自閉症児に料理の手順を絵や文字で説明したカードを参照しながら料理をするという行動を習得させたところ、他者からの指示がなくとも調理ができるようになった事例を報告している。

ただし、指示待ち行動が顕著な自閉症者がカードを利用する場合、次の2つの問題が浮上する。まず、カードを参照するタイミングの学習に関する問題である。前述のカードを用いた支援ではカードを参照するタイミングも自閉症者が学習すべき事項の一つであった。すなわちカードを参照するタイミングは自閉症者自身で判断し行動を開始しなければならない。ところが、指示待ち行動が顕著な自閉症者の場合、カードの参照という行動を自ら開始すること自体に難しさがあり、カードを参照するタイミングの学習は困難を極めるであろう。もう1つの問題はカードは聴覚情報を呈示できないことである。一般に自閉症者を対象とした手がかり情報には視覚情報を用いると有効であることが知られている^[4]。しかし、指示待ち行動が顕著な自閉症者の場合は他者の声かけをきっかけに行動を開始することに慣れており、視覚情報だけでなく音声を加えることで行動開始をより効果的に促すことができる可能性がある。

以上の問題を解決しうるツールとして注目したのは携帯電話である。まず、携帯電話のタイマー機能を利用すれば、自閉症者が情報を参照するタイミングを機器の側で制御できる。タイマー機能とはあらかじめ指定した時間に情報を呈示する機能である。使用者が情報を見損ねた場合に備えて情報を一定時間おいて反復呈示することもできる。このタイマー機能を利用すれば自閉症者は情報を参照するタイミングを無理して学習する必要がない。次に、携帯電話はカードとは異なり、動画を記録すれば言語的指示のような聴覚情報も呈示できる。このように指示待ち行動が顕著な自閉症者にとって、携帯電話は自律を支援するツールになりうる。ところが、携帯電話から視覚情報を呈示することで時間管理を支援した実践報告^[5]はあっても、他者からの言語的指示を携帯電話の音声に代替させ行動の開始を支援した実践はこれまでに報告されていない。そこで、本研究では、指示待ち行動が顕著な自閉症者を対象に、携帯電話から呈示する音声入りの画像を用いて行動開始を促すべく行動形成を試みた。

2. 方法

2. 1. 対象者

対象者は国立秩父学園に在籍している19歳の女性であった。5歳10ヶ月の時、医師より自閉性障害および

知的障害の診断を受けた。家族構成は父親、姉、本人の3人家族であった。

対象者の社会生活能力を反映する社会生活年齢は4歳11ヶ月であった。言語の発達段階を評価する国リハ式〈S-S法〉言語発達遅滞検査の結果は、名詞、動作語、大小の関係は単語レベルであれば理解できるが、色は単語レベルでも理解できないことを示した（2歳4ヶ月）。対象者は日常的によく使う名詞であれば、表出することができた。視覚による認知は良好であり、週間のスケジュールボードから予定を把握したり、絵カードを用いることで他者に要求を伝えることもできた。

日常生活動作に関しては、身の回りのことはほぼ自立しているが、職員からの声かけなしには行動を開始することができなかった。配膳車の運搬、食器洗浄、テーブル拭き、洗濯物干しを園内での自分の役割として行っていた。

なお、本研究は2007年10月に行われた国立障害者リハビリテーションセンターの倫理審査委員会による倫理審査を受け承認されている。対象者とその家族には、秩父学園の職員である共同研究者が研究内容を説明し、書面によるインフォームド・コンセントを得た。

2. 2. 研究期間

本研究は、国立秩父学園（以下、学園）と国立障害者リハビリテーションセンター研究所（以下、国リハ研）との共同研究により実施した。対象者への指導と行動記録は学園の職員が1名ずつ担当し、平日の午前と午後に1回ずつ行われるグループ活動が始まる直前に学園寮の中で行った。対象者に対する機器の適合評価は国リハ研が担当した。研究期間は年末年始を除いた2007年11月から2008年3月までであった。

2. 3. 支援の内容

2. 3. 1. 標的行動

支援の対象とする標的行動は、平日の午前と午後に1回ずつ行われるグループ活動の活動場所に移動する際に、「①携帯電話からの情報呈示を停止し、②ジャンパーを着て、③自室から玄関まで移動し、④靴を履く」行動とした。この行動を標的行動として選定した理由は次の2点である。1点目は、学園の職員によるアセスメントの結果、対象者には偏食があり、食事やおやつといった一般的に人気の高い活動よりもグループ活動の方により高い関心を示すことがわかったためである。関心の高い行動の方が対象者の学習意欲も高いと考え、グループ活動に関する行動を選択した。2点目は、グループ活動が行われる時間帯は比較的職員の数に余裕があり、対象者の指導や行動記録に人員を

さきやすかったためである。

2. 3. 2. 支援機器とそのセッティング

標的行動を促す情報（以下、プロンプト）を呈示する携帯電話として、NTTドコモ社製FOMA D800iDSを使用した。本機種を選択した理由はタッチスクリーンを搭載していることである。これまでに知的障害や認知症など認知機能に障害がある人を対象とした情報支援機器にタッチスクリーンが採用されてきたのは、この操作体系が直感的で認知的負荷が低いためである^[6]。しかもこの機種はタッチスクリーン上のボタンの数を調節することができるため操作に際する認知負荷をさらに軽減できる。本研究の対象者には知的障害があるため負荷の低い学習環境を提供できる本機種が適していると考えた。

なお、携帯電話は対象者の自室の出入り口付近にある学習机の上に配置した。さらに対象者が携帯電話の位置を認識しやすいように、図1のように携帯電話を置いた箇所の周辺に黄色のビニールテープを貼った。また、携帯電話のプロンプトを停止するボタンを明示するためにボタンの周辺に赤色のビニールテープを貼るとともに、操作の必要がないボタンを白色のビニールテープで覆った。

2. 3. 3. 手続き

本研究は指導期とテスト期から構成した。指導とは、携帯電話からプロンプトに基づき、対象者が標的行動を実行できるようにするための職員の働きかけのことである。テストとは、プロンプトに基づき、対象者が標的行動を実行できるかどうかを評価することである。各期における試行は平日の午前と午後に1試行ずつ実施した。各試行ではプロンプトを呈示した時点から3

分が経過した時点までの対象者の行動を観察・記録した。プロンプトを呈示してから3分以内に標的行動が出現した場合には行動観察をその時点で打ち切った。具体的には、①プロンプトの呈示時点から3分以内に標的行動が出現したか否か（標的行動の出現の有無）、②プロンプトの呈示前後における対象者や周囲の様子についての自由記述をそれぞれ記録した。プロンプトの呈示時点から3分経過した時点で標的行動が出現していなかった場合は、職員が対象者に言語指示を与え標的行動を開始させた。

以下に各期における試行の手続きを示す。

(1) 指導前テスト期

最初の5試行は対象者が他者からの言語的指示があれば標的行動を開始できることを確認するために実施した。プロンプトとして、職員からの言語的指示「グループ活動に行きます。ジャンパーを着て玄関に来てください。」が対象者の自室の外から与えられた。職員は、対象者と対面形式でのコミュニケーションをとらないようにし、対象者が職員に指示の確認を求めてきた場合も返答しないようにした。

(2) 指導期

対象者が携帯電話からのプロンプトが標的行動の促しであることを理解するための指導を第1期と第2期の2段階に分けて行った。第1期の目標が達成できた時点で次の試行から第2期の指導を実施した。さらに第2期の目標が達成できた時点で次の試行から指導後テスト期の試行を実施した。この期間中に対象者が自分の行った行動が職員の要求に合っているかどうかを職員に確認してきた（以下、確認行動）場合は、対象者にうなずき返すことで行動を促した。なお、第1期から第2期への移行または第2期から指導後テスト期への移行を行う必要条件は、対象者が標的行動を偶然に実行する確率である50%（以下、チャンスレベル）を標的行動の出現率が上回ることにした。

1) 第1期

第1期の目標は対象者に携帯電話のプロンプトが行動開始の合図を意味していることを理解させることであった。まず、指導を担当する職員は、携帯電話からプロンプトを呈示する時刻の30秒前には、自室にいる対象者の隣に座った。プロンプトが呈示されたら携帯電話を指差し注視を促した。その直後に対象者の身体を軽く押して行動の開始を促した。対象者が移動している間、対象者が職員の動きを見て行動しないように職員は対象者の後方に位置した。まず、対象者が携帯電話のプロンプトを停止するボタンを押した時点で行動を強化するための強化刺激を与えた。強化刺激は職

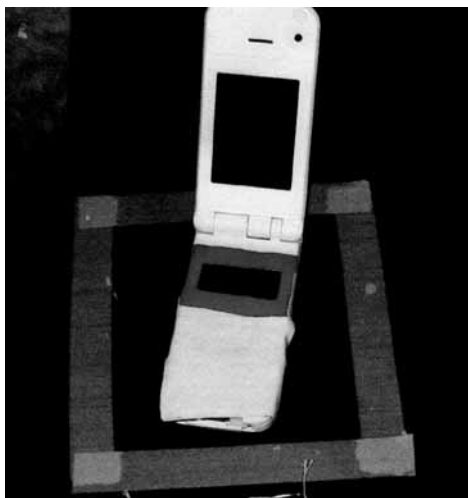


図1 プロンプトの呈示に使用した携帯電話

員がこぶしを握った状態で親指を天井に向けて立てるジェスチャーであった。強化刺激を言葉にしなかった理由は、職員が言葉を口にすることで対象者が言語的指示を期待する可能性を考慮したためであった。強化刺激を与えた後、対象者がジャンパーを着た時点で再び強化刺激を与えた。その後、対象者が自室を出た時点で、職員は玄関の方向を指差し玄関への移動を促した。対象者が玄関で靴を履いた時点で再度、強化刺激を与えた。玄関で靴を履かない場合は職員が下駄箱を指差すことで靴を履くよう促した。職員による指差しや身体誘導は対象者が標的行動を実行できるかどうかを見守り、できなかったときのみ指差しや身体的誘導によって標的行動を指示した。例えば携帯電話のプロンプトを停止できるかどうかは、2回目のプロンプト呈示時点まで対象者の様子をうかがって、行動を起こさなかった場合にのみ職員が携帯電話を指差した。

携帯電話から呈示するプロンプトの内容は、ディスプレイにグループ活動を意味するシンボルに「ており」（手織り）という文字が添えられた画像を表示した状態で、「〇〇（対象者の姓）さん、〇〇さん。（5秒後）〇〇△△（対象者の姓名）さん。グループの時間になりました。行ってください。」という職員の音声で20秒間の間隔をおいて全6回流れるものであった。図2に視覚プロンプトとして表示した画像を示した。なお、この視覚プロンプトの画像は、これまでに職員と対象者の間の意思伝達に利用してきた絵カードのシンボルと同じであった。また、職員からの言語的指示と携帯電話からの言語的指示の内容が異なる理由は以下の通りである。まず、前者は標的行動の目標地点である玄関からの呼びかけであるので「来て」という表現を使用したのに対し、後者は対象者の出発地点である自室での呼びかけであるため「行って」という表現を使用

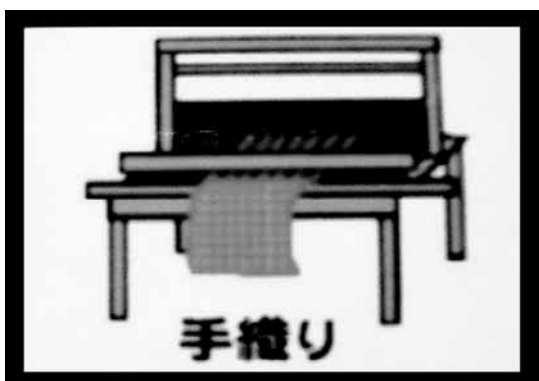


図2 携帯電話で呈示した視覚プロンプト

した。さらにこれまで携帯電話から言語的指示を受けた経験のない対象者に言語的指示が携帯電話から出ていることを明示するため、携帯電話からの言語的指示には対象者の名前の呼びかけを加えた。

2) 第2期

第2期の目標は、職員によるプロンプトを与えない状況において、対象者が携帯電話のプロンプトに基づいて標的行動を開始できるようにすることであった。まず、指導を担当する職員は、携帯電話からプロンプトを呈示する時刻の30秒前には、対象者の自室のドア付近で待機していた。携帯電話からプロンプトが呈示されても、職員は待機し続け、対象者が携帯電話のプロンプトを停止するボタンを押し、ジャンパーを着て自室を出ることができるかどうかを見守った。携帯電話から呈示したプロンプトの内容は第1期と同じであった。音声プロンプトが5回流れても対象者が携帯電話を確認しなかった場合は、6回目の音声プロンプトが呈示されるのにあわせて職員が携帯電話を指差すことで対象者に携帯電話の確認を促した。また、携帯電話を確認しても玄関への移動を開始しなかった場合は、職員が対象者の身体を軽く押して行動の開始を促した。対象者が移動の途中で立ち止まった場合は、職員は玄関の方向を指差し対象者に玄関への移動を促した。対象者が自室を出た時点で、職員は第1期と同様の強化刺激を与えた。さらに玄関で靴を履いた時点でも強化刺激を与えた。靴を履かない場合は、職員は下駄箱を指差し靴を履くよう促した。

(3) 指導後テスト期

対象者が携帯電話から呈示されるプロンプトに基づき職員からの指示を受けることなく標的行動を開始できるかどうかを評価するために実施した。携帯電話から呈示されるプロンプトは指導期で呈示したものと同じであった。指導前テスト期と同様、職員は対象者と対面形式でのコミュニケーションをとらないようにし、対象者が確認行動をしても応答しないようにした。全5試行を実施した。

3. 結果

3. 1. 指導前テスト期（2007年11月実施）

プロンプトを職員の言語的指示にした全5試行において、対象者は3分以内に標的行動を実行できた。とはいえ5試行中4試行において、職員に自分のところとしている行動が正しいかどうか直接尋ねたり、他の学園生や職員の動きをうかがったりする確認行動が観察された。

3. 2. 指導期

3. 2. 1. 第1期1回目（2008年1月—2月実施）

全10試行のうち、3分以内に標的行動が出現したのは4試行であり、職員に指示の確認を求めたのも4試行であった。特に後半の5試行においては、プロンプトが呈示されてもベッドに寝た状態で動こうとせず職員からプロンプトを与えられるまで行動を開始することができなかった。標的行動の出現率が40%であり、チャンスレベルを下回っていたため、第2期も含めた指導計画全体の見直しを行った。

3. 2. 2. 第1期2回目（2008年2月実施）

対象者が携帯電話のプロンプトと標的行動の関係を学習しやすい環境をつくるために指導内容について、次の2点を変更した。まず1点目は標的行動の変更である。それまでの標的行動は、「①携帯電話のプロンプトを止める」「②ジャンパーを着る」「③自室から玄関まで移動する」「④玄関で靴を履く」という4つの行動が含まれていた。この標的行動に含まれる行動の数が多いほど対象者がプロンプトから想起すべき行動の数が多く、記憶への負荷は大きくなる。記憶の負荷が高い状況では対象者にかかる認知的負担が大きく、標的行動の達成は困難になると推測できる。そこで対象者の認知的負担を軽減するために、標的行動を「①携帯電話のプロンプトを停止し、②自室から玄関へ移動し、③靴を履く」行動に変更することで、標的行動に含まれる行動の数を4つから3つに減らした。2点目は、携帯電話から呈示する聴覚プロンプトに関する変更である。それまでのプロンプトは「〇〇（対象者の姓）さん、〇〇さん。（5秒後）〇〇△△（対象者の姓名）さん。グループの時間になりました。行ってください。」というように「靴を履く」などの具体的な行動は指示していない。そのため、プロンプトから標的行動を連想しにくかったおそれがある。そこで聴覚プロンプトを「〇〇（対象者の姓）さん、〇〇△△（対象者の姓名）さん。手織りグループです。（3秒後）靴を履いてください。」という具体的な行動を指示するプロンプトに変更した。なお、プロンプトは20秒間の間隔において全3回呈示した。また、普段、意思伝達に利用している絵カードを利用して、聴覚プロンプトがグループ活動に関する行動を指示していることを学習させた。具体的な指導手続きは以下の通りである。指導を開始する前に、対象者を自室の椅子に腰掛けさせる。これは1回目の第1期の指導において指導を開始する前に対象者がベッドで寝ていた場合、携帯電話からのプロンプトを無視することが確認されたためである。次に、携帯電話からプロンプトが呈示されたら指導担当の職員は携帯電話を指差し、対象者にプロン

プトを停止するボタンを押すよう促す。その直後に携帯電話の傍に配置しておいたグループ活動を示す絵カード（絵は図2と同じ）を手にするように対象者の身体を誘導する。その後、対象者が自室から出た時点で強化刺激を与えた。玄関まで移動したら職員は絵カードを下駄箱に配置したカード入れに収納するよう対象者の身体を誘導する。カードを収納した時点で強化刺激を与えた後、対象者が靴を履いた時点で再び強化刺激を与えた。

次に紹介する2点の変更は、前述の指導期で観察された確認行動を消去し、自分の判断に基づいて行動することを学習させるための変更である。まず、1点目は玄関の場所の変更である。携帯電話の他に確認行動の対象となる情報源が身近にある環境下では、携帯電話のプロンプトに基づく自発的な行動を学習させることは難しい。これまで指導を行ってきた自室と玄関の間にあるホールには他の学園生や職員がおりスケジュールボードもある。実際、指導期において、対象者が他の学園生や職員の動きを確認してから行動を開始したり、スケジュールボードを確認したまま職員が声をかけるまで立っている姿が観察されていた。学園寮にはホールを経由する玄関とは別にホールを経由する必要のない玄関がある。そこで、靴を履くための玄関をホールを経由しない別の玄関に変更した。2点目は指導担当の職員の変更である。それまでの指導期では、指導担当の職員は対象者の確認行動に対してはうなずきで応答を返すようにしていた。そのため、対象者はその職員に対して確認行動をとることに対する抵抗感が低い。そこで、指導担当の職員を変え、その職員は対象者の確認行動を無視することによって確認行動を消去することを試みた。さらに、対象者が確認行動を行う隙をつくらぬよう職員による指差しや身体誘導は、対象者の反応を見てから行うのではなく即座に行った。

第1期の指導を6試行実施した結果、全ての試行において対象者は3分以内に標的行動を実行できた。標的行動の出現率は100%であり、チャンスレベルを上回っていたため、第2期に移行した。

3. 2. 3. 第2期（2008年2月—3月実施）

39試行を終えた時点で標的行動の出現率は69.2%であり、チャンスレベルを上回っていたため、第2期の目標を達成できたと判断し、指導後テスト期に移行した。確認行動は39試行中19試行（43.7%）において認められた。

3. 3. 指導後テスト期（2008年3月実施）

図3に指導後テスト期における標的行動の出現率を指導前テスト期における出現率と共に示した。携帯電

話の音声入りの画像をプロンプトとした全5試行中4試行において3分以内に標的行動が出現した。全試行において確認行動は認められなかった。

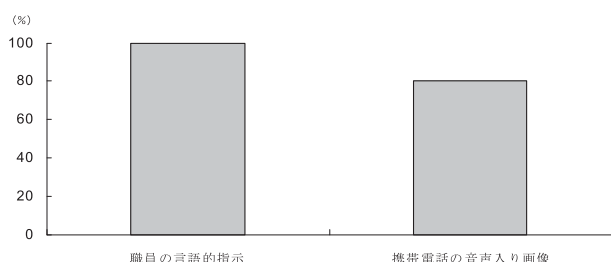


図3 プロンプトの種類別の標的行動の出現率

4. 考察

4. 1. 携帯電話の音声プロンプトは他者からの言語的指示を代替しうるか

本研究の目的は、指示待ち行動が顕著であった自閉症者に対し、携帯電話から呈示した音声入りの画像が他者からの言語的指示と同様に行動開始を促しうるかを検討することであった。テスト期において、携帯電話からの音声入り画像を呈示した場合と職員からの言語的指示が呈示した場合における標的行動の出現率を比較すると、前者が80%であるのに対し、後者は100%であった。この結果から、指示待ち行動が一旦形成された自閉症者にとって、携帯電話によるプロンプトは職員からのプロンプトに多少劣るものの、行動の開始を促すのに十分に高い効果があると考えられる。

4. 2. 指示待ち行動が顕著な自閉症者に携帯電話のプロンプトの使用法を効率よく学習させるには

本研究では、対象者に携帯電話のプロンプトの使用法を効率よく学習させるという倫理的配慮のために、指導計画を途中で変更せざるを得なかった。ただ、変更が必要となった経緯から、今後指示待ち行動が顕著な自閉症者に携帯電話のプロンプトの使用法を習得させる際には確認行動への対処を指導手続きに組み込むことが重要であることがわかる。テスト期において職員からプロンプトを呈示した場合は、全5試行中4試行において、自分がとろうとしている行動が正しいかどうかを職員に尋ねる確認行動が観察されたのに対し、携帯電話からプロンプトを呈示した場合は全ての試行において確認行動が観察されなかった。この結果は、人を介さない携帯電話の利用が確認行動を減少させたというよりも、指導期における確認行動への対処の影響が反映された可能性が高い。指導期のうち第1期2回目および第2期では、玄関の場所を確認行動の対象となる他の学園生や職員がおらずスケジュールボード

も設置されていない玄関に変更したり、確認行動の対象となった職員は計画的に無視をするようにした。このような指導期における配慮が確認行動を減少させたと考える。指導の際は、まずは確認行動の対象となる人やモノがない環境でプロンプトの使用法を学習させたり、それまでの生活において対象者に言語的指示を出していた人は指導者にしないことが重要である。

4. 3. 自律支援ツールとしての携帯電話の可能性

本研究は、携帯電話が他者からの言語的指示を代替できるツールとして機能しうることを示したが、その可能性は携帯電話が扱える情報の豊富さに大きく依存していると考えられる。従来のタイムエイドがアラーム音と静止画しか扱えないのに対し、携帯電話で呈示できる情報はアラーム音と静止画はもちろん、文字、音楽、音声、動画と豊富である。一言に自閉症といっても、認知しやすい情報の種類は一人ひとりの生活環境や特性によって異なるため、個人に応じた情報のカスタマイズができる点は携帯電話の強みの一つである。中でも動画を作成する機能は、ユーザーまたは中間ユーザーがプロンプトを簡単に作成できる点で意義深い。今回の研究で使ったプロンプトは携帯電話の動画作成機能を利用して、対象者に親しみのある職員の音声と普段の生活で使っている絵カードの画像を組み合わせたもので、対象者にとって理解しやすいプロンプトを作成できた。また、携帯電話は使用できるアプリケーションも豊富であり、この特徴が様々な認知機能の障害に対応できる可能性をうみだしている。例えば、近年の携帯電話のほとんどはGPSの情報を利用したナビゲーションアプリが利用できるが、この機能は空間認知に障害がある自閉症者にとっては有効な支援ツールとなりうる。また、吉松ら^[5]はプランニングに難しさがある自閉症者が簡単にスケジュール管理できるタイムエイドアプリを作成している。このように携帯電話は認知機能の障害を補う様々な機能を集約できる可能性も秘めている。可搬性が高く、個人に応じた情報のカスタマイズや様々な認知機能を補うことができる携帯電話は、従来のタイムエイドと比較してより多くの認知障害者の自律をより幅広い場面で支えるツールとなることが期待できる。

本研究は、厚生労働科学研究費補助金、障害保健福祉総合研究事業「青年期発達障害者の円滑な地域生活移行への支援についての研究」（主任研究者：深津玲子）の補助を受けて行われた。

5. 引用文献

- 1) 有川宏幸. 自閉症児の小遣い帳記入時における指示待ち行動の変容. 特殊教育学研究, 41, 2003, p.415-424
- 2) Ryan, R. M., Brown, K. W. Why we don't need self-esteem: On fundamental needs, contingent love, and mindfulness. Psychological Inquiry, 14, 2003, p.71-76.
- 3) 井上雅彦, 飯塚暁子, 小林重雄. 発達障害者における料理指導—料理カードと教示ビデオを用いた指導プログラムの効果—. 特殊教育学研究, 32, 1994, p.1-12.
- 4) Bosseler, A., Massaro, D. W. Development and evaluation of a computer-animated tutor for vocabulary and language learning in children with autism. Journal of Autism and Developmental Disorders, 33, 2003, p.653-672.
- 5) 吉松靖文, 村田健史, 海野歩未. アスペルガー症候群の子供に対する情報機器を用いた時間管理支援に関する研究. 愛媛大学教育学部紀要, 54, 2007, p.63-67.
- 6) Gowans, G., Campbell, J., Alm, N., Dye, R., Astell, A., Ellis, M. Designing a multimedia conversation aid for reminiscence therapy in dementia care environments. CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems, 2004, p.825-836.