

発達障害等のある子どもへの個性を伸ばす コミュニケーション支援アプリの開発

Development of Communication Support Applications to Enhance Individuality for Children with Developmental Disabilities

宮崎 英一¹ ・ 久保 みどり² ・ 坂井 聡¹

Eiichi Miyazaki, Midori Kubo, Satoshi Sakai

要旨

本研究では、色、音声や動作に注目した教材アプリを作成する。これは久保が提唱してきた「みるみるメソッド：文字や単語といった情報に色、ハンドサイン、動画等の視覚情報等を多角的に組み合わせで学習を促す教材」のアプリ化である。従来の教育法は、概念的な記憶が困難な児童・生徒には効果的では無かった。しかし、様々な視覚・聴覚・動作情報といった実世界の情報を組み合わせて学習する事で、概念的理解に困難を抱える児童・生徒にも学習効果及びコミュニケーション支援が期待できると考える。本研究ではICTを活用したWEBアプリケーション型教材を開発し、従来の紙ベースの教材では困難だった視覚・聴覚・動作情報を一元的に提供するものである。

キーワード：視覚情報優位、発達障害、WEBアプリ、HTML5、コミュニケーション支援

1. はじめに¹

従来の教育方法は健常者の学習を主として想定されており、発達障害を持った人に対して合理的な配慮はなされていなかった。このため、発達障害を持った人は、学校教育現場において困った人、勉強が出来ない人という位置づけが多く見られた。

特に最近の報告では、知的発達に遅れはないものの学習面又は行動面で著し困難を示すとされた児童・生徒の割合は6.5%という結果ⁱⁱであり、発達障害を持った人は特別なケースでは無い事が分かる。これらの人は通常の授業では学習効果が得にくく、いわゆる“落ちこぼれ”となってしまいう問題点があった。

しかし、何らかの方法で発達障害を持った人に適応した学習方法が確立すれば、これらの問題点が解決できる可能性がある。発達障害を持った人には視覚情報優位といった人も存在し、中には共感覚ⁱⁱⁱ、^{iv}として、図1に示すように、色を記憶のキー(例 数字の5は深い緑、数字の3は黄色、数字の7は黄緑色のよう)として学習する人もいる。しかしこのような場合、数字を色として認識しているので、

「深い緑」+「黄色」=「黄緑」として色の加算を回答してしまい、「黄緑色」を数字の7として回答してしまう

5は深い緑 + 3は黄色
= 深い緑 + 黄色を混ぜる → 7(黄緑)

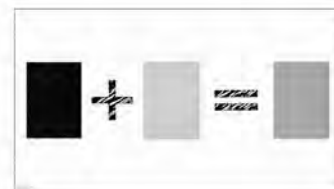
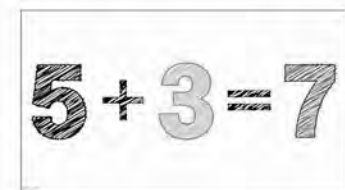


図1 色で数字を覚える

1 香川大学教育学部

2 香川大学教育学部 (院生)

という問題があった。このように数値としては認識していないが、色で記憶する事が従来の記憶方法を補完できる可能性を持つと考えられる。

本研究では、この色を記憶のキーとして学習する方法に注目した教材アプリを作成する。これは後述する「みるみるメソッド」として、文字や単語といった情報に色と関連づけて記憶・学習する方法である。色以外にハンドサイン、動画等の視覚情報等を多角的に組み合わせる事で、様々な記憶キーを提供し、発達障害をもった児童・生徒を対象とし、個人の学習特性にマッチした学習方法を提供する。

将来的にこの学習方法は、発達障害の児童・生徒にも応用できる可能性を含め、従来の学習方法では対応出来ていなかった人にも展開が期待できる。具体的には、従来の教育法では、単語→文字としてしか教えていなかったが、本来文字は概念的なものであり、概念的な記憶が困難な児童・生徒には従来の学習の教材は効果的では無かった。しかし、本教材を利用する事で、様々な視覚・聴覚・動作情報といった実世界の情報を組み合わせた記憶のキーを用いる事で、概念的理解に困難を抱える児童・生徒にも学習効果が期待できると考える。

この教育方法には従来の紙ベースの教材では、提供できる情報が限られるため、これが解決できる視覚・聴覚・動作情報を一元的に提供できるICTを活用したアプリケーション型教材を開発した。

2. みるみるメソッド

本研究の遂行にあたり、久保が提案する「文字」、「色」、「音」、「動画」、「ハンドサイン」等、多角的な情報を個人の特性に合わせて学習を行う教育方法「みるみるメソッド」を研究のベースとした。このメソッドは、言語・数・形などの学びたいことと、視覚・聴覚や体を動かすことを組み合わせて、記憶を定着させる学習方法である。

これは既に紙ベースの「みるみるカード」として市販予定されており、既に幾つかの教育現場で利用されている。本研究では、アプリケーションを作成する前に紙ベースでの「みるみるカード」を準備し、その効果の検証を行った。このカードを図2示す。同図a)が「みるみるカード」の実物であり、「9」や「1」といった数字や「水」という漢字を色と連携づけて学習するものである。また、同図b)がこのカードを用いて学習している附属特別支援学校生徒である。同図c)がYouTubeでの連携画面であり、各カードと連携してQRコードから動画が視聴出来るようになっている。

この様に紙ベースの教材であっても、YouTubeと連携させる事で、色以外に、音、動画等と連携が実現されている。しかし、動画を視聴する場合には事前にPCやスマートフォン等を準備する必要があるだけでなく、カードから



a) みるみるカード



b) みるみるカードでの学習風景



c) YouTubeでの連携

図2

モニターといった別の画面に視線が移動するので、児童・生徒の集中力が削がれてしまうという問題点もあった。

本研究では、「みるみるカード」と動画を連携させて学習する事により、発達障害を持った人の持つ、識字困難、会話が困難、視覚優位といった特性にマッチした教材の提供が可能になると考えた。

3. 利用アンケート結果

3.1 アンケートの対象

本研究で研究対象とした「みるみるメソッド」であるが、その学習効果について定性的、定量的に評価した例は無い。そこでこの「みるみるメソッド」の学習効果について定性的な評価を行った。そのため上記のみるみるカードと動画を組み合わせた教材を実際に使用して頂き、その結果をアンケートとして集計を行った。

本アンケートに回答して頂いた方は、特別支援学校だけでなく、小学校・特別支援学級、幼稚園、子育て支援施設、児童デイサービス、聾学校と様々な場所でテストをして頂いた。更に本研究では、特に従来では見逃されることが多かった、子育て支援施設や児童デイサービスを加えた事に意義があった。これは特別支援学校や小学校・特別支援学級では多くの先進的な実践事例があるが、本研究のように従来には無かった学習方法を用いた調査では、子育て支援施設や児童デイサービスは見逃される事が多かったためである。

更にアンケートに回答して頂いた対象の児童・生徒の学年は、年少以下から中3まで合計で28名であった。本研究では教材の性質上、幼児や低学年児童が主とした対象になると想定していたが、実際には、少数であるが中学生も参加して頂いていた。

3.2 「みるみるメソッド」のアンケート結果

本教材を使用して頂いた総合評価は「よい」と「とてもよい」を合わせて94%となり、総じて高評価であった。その良いという点は、カードの色やイラスト等のデザイン起因するもの、ハンドサイン、色から覚えられる等、こちらが想定していた点は概ね高評価であった。ただ、本研究で提案した「みるみるメソッド」については、あまり高評価ではなく、テストをして頂いた方に十分にその意味が伝わっていない可能性も示された。

また、カードの大きさが限定される点も低評価であったが、これは紙に印刷する都合上、多くの大きさのカードを準備する事が困難なためである。しかし、これがアプリ化されれば、デバイスの拡大・縮小はもちろん、デバイスのサイズを変えたり大画面TVに投影したりする事が可能になるので、これらの問題点を解決する事が可能なる。

3.3 どのように使用したか

本研究で実際に「みるみるカード」を使用して頂いた使用例は「カードのみを使用」が半数以上を占めており、期待していた「カードとの動画の連携」や「複数枚」の利用は両者とも15%以下であった。これは、やはり紙ベースのため複数の表示切替が困難である事、また動画を組み合わせ運用するには機器等の事前の準備が必要なるので、その時間的なコストや手間によるものと推察できる。

しかしこれらの問題点は本教材をスマートフォン等のアプリ化する事で、「みるみるカード」から動画へのシーム

レスな連携、多くの「みるみるカード」を1デバイスで運用出来る手軽さ等から十分対応出来ると考えられる。

また実践事例の有無の回答は、85%の方が「実践事例が必要である」との事であった。これは「みるみるメソッド」が従来の教育方法と異なる為、こちらが想定していた学習方法が行えなかった可能性がある。このため、今後「みるみるメソッド」が広く教育現場に普及するためには、「みるみるメソッド」を用いた教育事例が必要である事も示された。

4. 「みるみるカード」アプリ化

本研究では、上記のアンケート結果からみるみるカードの有効性は「ある程度」担保されたと考える。そのため「みるみるカード」を基本とし、PCやスマートフォン等で動作するこのアプリケーションの試作を行った。

このアプリケーション化において本研究で着目した点の1つは動作するデバイスやOSに制限を設けないという点である。これが特定のOSに依存すると学校教育現場だけでなく、子育て支援施設や家庭内においても普及が妨げられてしまう。特に学校と違ってこれらの施設ではICTを専門にサポートしてくれる人材が不足しており、今後の運用を考える上では少しでも運用が簡単な事が必須となる。

更に最近ではGIGAスクール構想の普及により多く学校教育現場でPC等の運用が可能になった。しかしその反面、OSに関しては一元化が見込まれず、Windows, android, iOS, Chromeといった多くのOSが乱立する結果となってしまった。そのため、このアプリケーションが広く普及するにはOSの依存しない形で構築する必要がある。

よって本研究では、HTML5を用いてアプリケーションを実装化した。この画像表示部分に関しては、参考文献のサイト⁴⁾の「ギャラリー - カテゴリ別に画像を並び替える -」を参考にさせて頂いた。ここで使用したJavaScriptライブラリは

<ul style="list-style-type: none"> ・jQuery ・Muuri (https://haltu.github.io/muuri/) ・fancybox (http://fancyapps.com/fancybox/3/)
--

であり、Muuriで段組みと画像の並び替えを、fancyboxで画像をクリックして拡大を行っている。fancyboxは商用利用の場合は有料となるが、今回はみるみるメソッドのテスト用なので、費用は発生しない。

今回はHTML5で作成したため、ブラウザが利用できる機種ならばOSに依存しないので多くの機種で利用が可能になった。本研究で試作したアプリケーションを図3に示す。この画面はPC, iOS, android, chrome osの画面をキャプチャーしたものであるが、デバイスやOS (及びその解像度) が異なっても同様な画面が表示出来ている事が分かる。



a) PC



b) chrome os



c) android



d) iOS

図3

このように動作する機種を限定しない事は、多くの教育現場での利用が可能になるだけでなく、WEBアプリとして動作するので、予め各デバイスにソフトウェアをインストールする必要が無い。これはICTスキルのある人にとっては問題ないが、ICTスキルの高くない人にとっては大きな問題となる。更にWEBアプリは、ピュアアプリと異なり、Google Play ストアやApp Storeを介してソフトウェアをインストールしないので、学校現場で問題になるストアの課金問題も発生しない。

ただ、本研究で提案したアプリはWEBアプリのため、現時点ではインターネット環境が必須であり、インターネットのトラブルが発生すると、本アプリの利用が困難になる。しかしインターネットが広く普及した現時点では、インターネットのトラブルの発生は少ないと考える。更に今後はHTML5で実装されたキャッシュマニフェスト¹⁴を用いる事でオフラインでも運用可能なシステムに改善していく予定である。

また、本アプリケーションの実装にあたり注意した点は、ユーザ側の操作簡便性である。本アプリケーションは

低学年の児童・生徒や幼児までも対象ターゲットにしている。そのため、マウスやキーボード操作を前提にしていると、ユーザインタフェースの問題で、利用が制限されてしまう場合がある。そのため、ここでのユーザ操作は画面のタップ・スワイプだけで完了するものとした。これは利用者だけでなく、サポートする学校教員や保護者にとっても手間がかからず、直ぐに対応出来るので、周囲の人にも負担をかけない。その結果、操作方法の修得やサポートの時間・手間が無いので、結果的に学習そのものに集中してより良い学習環境の構築が可能になると考えられる。

この操作のし易さは、同時に後述する動画の視聴等と組み合わせる事で、児童・生徒が一人でも繰り返して学習できるというメリットももたらす。従来の紙ベースとして教材では、動画を視聴するためのデバイスを準備する必要があり、児童・生徒だけで学習環境を構築するは負担が大きかった。しかし本教材はPCやスマートフォン等のアプリケーションとして動作するので、文字情報と動画をシームレスに組み合わせるが可能となり、環境構築無しに、学習が可能になった。更に従来の「紙ベース+動画教材」と比



図4 実際の操作例

較して、単一デバイスだけで完結するので、児童・生徒の集中力をキープしたままの学習が実現出来る。

本教材の操作例を図4に示す。ここでは同図左に示すように「あお」のクレヨンをタップすると、自動的に動画表示の画面に遷移する。使用者の任意のタイミングで動画の画面をタップすれば、同図中央の「あおのYouTube動画再生」に示すように動画が自動的に再生される。動画の再生においては

```
< video id="video" poster="./Video/あいうえお.PNG"
width="200" height="150" webkit-playsinline playsinline
controls >
```

とソースコードを記述した。ここでは、「webkit-playsinline」の定義でブラウザでの動画のインライン再生が可能になり、「playsinline controls」で再生ボタンやボリューム調整ができるコントロールパネルを表示している。

この動画のタップ時には、画面上のコントロールパネルに音量調整バーも表示されるので、使用に適した音量を選ぶことが可能である。このコントロールパネルはタップ後、数秒で自動的に見えなくなるので、動画の視聴を妨げず、学習する児童・生徒の注意力を保つことが可能である。

動画の再生中に画面を下から上にスワイプすれば、同図右の「あお 表示」に示したように、動画の元になった「あお」のクレヨンの静止画が画面下側から現れ、動画の下に表示されるようになる。これは、動画のみが視聴したい人、動画と静止画を並べて視聴したい人等、利用者の学習形態に合わせている。どちらにしても画面をタップ・スワイプで操作が完結出来るシステムになっている。

5. おわりに

本研究では、最終的には、本アプリを活用した学習データ収集により、就学前の幼児の学びや小学校低学年の児童を対象とした教材としての効果と同時にコミュニケーションへの利用展開を確認する予定であった。

しかし、当該年度はコロナウイルスの影響下のため、学校教育現場におけるテスト運用が困難であったため、定量的なデータ収集や評価までが行えなかった。よって今後は、コロナウイルス状況を見極めての現場でのテスト運用を行うものである。

本研究において、言語・数・形などの学びたいことと、視覚・聴覚や体を動かすことを組み合わせて、記憶を定着させる学習方法である「みるみるメソッド」の有効性を紙ベースの教材を用いてアンケート結果から検証した。この結果から紙ベースの教材では音声・動画等の連携が困難である事が示されたが、これらの問題点はPCやスマートフォンのアプリケーション化を行う事で解決可能となり、カードから音声・動画をシームレスに接続する事が実現できた。

しかし、本研究で提案した教材が多くの教育現場で使用されるためには、教材だけでなく、実践事例といった学習方法も同時に普及させる事が不可欠である。特に今回のアンケートの結果、「みるみるカード」だけでなく、これを用いた実践事例も必要な事が示されたため、今回は実践事例も併せて提示する必要がある。更に先生や支援者に「みるみるメソッド」を理解してもらうには、実践事例だけでなく理解度を示すスケールが必要になる。このため、WEB上でのオンデマンドサービスを行いこれらの普及に努めたい。

また将来的には、発達障害を持った児童・生徒だけに限定せず、従来の学習方法では対応できなかった児童・生徒にもこれらの教材を活用してもらい、誰もが同じ環境で学習が行える教室を目指すものである。

6. 謝辞

本研究は、四国情報通信懇談会 令和3年度 追加公募【調査研究名】「発達障害等ある子どもへのコミュニケーション支援アプリの提案」として行われたことを記して謝意を示す。

7. 参考文献

- i 四国情報通信懇談会 令和3年度 追加公募【調査研究名】「発達障害等ある子どもへのコミュニケーション支援アプリの提案 発達障害等ある子どもへのコミュニケーション支援アプリの提案」報告書, 総務省四国総合通信局, 2022
- ii 通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について, chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.mext.go.jp/kaigisiryō/content/000140037.pdf>, 2012/12/05
- iii 共感覚の現象と発生レベル：色字共感覚および色聴共感覚（視聴覚の基礎と応用, マルチモーダル, 感性情報処理およびヒューマンインフォメーション一般), 李 珠二, 坂田 勝亮, 映像情報メディア学会技術報告 35.51 (0), 37-40, 2011
- iv 色字共感覚：色と文字と学習の結びつき, 浅野 倫子, The Japanese Journal of Psychonomic Science 110 2020, Vol. 39, No. 1, 110-117
- v 世界中の子どもから“学びのおいてきぼり”をなくしたい, はなはなみかん合同会社, <https://hana-mikan.com/>
- vi 動くWebデザインアイデア帳, Coco-Factory, ギャラリー - カテゴリ別に画像を並び替える -, <https://coco-factory.jp/ugokuweb/move01/6-2-2/>
- vii アプリケーション キャッシュを初めて使う, Eric Bidelman, <https://www.html5rocks.com/ja/tutorials/appcache/beginner/>