

発達障がいと聴覚障がいを併せ有する児童のための 算数用デジタルコンテンツの研究

池守 樹† 松永 信介† 稲葉 竹俊†

東京工科大学 メディア学部†

濱田 豊彦††

東京学芸大学 特別支援科学講座††

1 はじめに

発達障がいには、学習に必要な能力—聞く・話す・読む・書く・計算する・推論する—を身につけるのに困難をきたす障がい(学習障がい、LD)や、自分をコントロールする力が弱く、集中力が続かない、注意力が散漫となる障がい(注意欠陥障がい、ADHD)などがある[1]。本研究の主たる被験者はこのような障がいを抱えた児童であり、読み書きや集中力の持続に課題がある。また、この被験者は聴覚障がいを併せ有するため、音声による情報の取得や発信が困難である側面を持つ。本研究では、こうした児童向けの算数学習用のデジタルコンテンツ(以下、教材という)の開発を行う。

算数には、問題を読み取り、理解し、計算して答えを導き出すといった学習に必要な要素を多く含んでいる[2]ため、発達障がいを有する児童の多くは、算数の習得につまずきやすく、学習の支援を行う必要性の高い教科であるといえる。本研究では、その中でも特に、かけ算の1ケタ×1ケタの単元を扱う。これは、九九と呼ばれる音韻による独特の暗記方法(学習方略)が存在し、聴児と聴覚障がい児との習得度合い差が生じやすいと考えたためである。

本稿では、開発した教材の概要とその実践結果について述べる。

2 教材概要

本研究で開発した教材は「かけ算シューティング」であり、かけ算の問題を正にシューティングゲームを行うように解き、その反復練習を通じて九九に相当するような効果をもたらすことをねらいとしている。

図1に本教材のイメージを示す。かけ算の式が表示された物体が画面上部から下部へと浮遊して

移動してくる。学習者はその式を解き(撃ち)、正解であれば物体が破壊され、別の式が新たに降りてくる。一方、不正解ならば式は破壊されずに下降を続け、ある一定のラインに式が到達すると、その問題については失敗とみなされる。

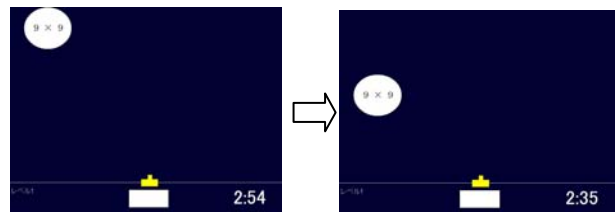


図1 教材のイメージ

下降してくるかけ算の式は段指定などができる仕様となっているため、この視覚的・反応の繰り返しは、聴覚障がい児に対して、九九と同じような効果をもたらすことが期待される。また、本教材では、学習者を飽きさせない工夫として、以下の2つのモードが用意されている。

- ・早撃ちモード
- ・耐久モード

図2(a)に示すのは「早撃ちモード」で、学習者には制限時間が与えられ、その時間内に何問正解できるかに挑戦する。一方、同図(b)に示すのは「耐久モード」で、学習者にはライフと呼ばれる値が与えられ、問題の解答に失敗した際にはライフが1つ減り、0になった時点で終了する。



(a) 早撃ちモード

(b) 耐久モード

図2 モードのイメージ

A study on digital contents concerning arithmetic for children with developmental disability and hearing impairments

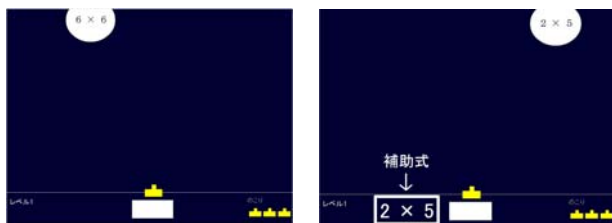
† Tatsuki Ikemori, Shinsuke Matsunaga, Taketoshi Inaba.

School of Media Science, Tokyo University of Technology

†† Toyohiko Hamada. Department of Special Needs Education, Tokyo Gakugei University

いずれのモードにおいても、終了すると正解数が表示される。その後、失敗とみなされた問題がある場合、再度その式を解く機会が与えられる。尚、この再挑戦の際には、かけ算の式は動かず、児童が分かるまで何度でも解答できる。そして、すべて正解すると、一連の流れが終了し、新たな学習を開始できる。

本教材は、前述したように、かけ算の式が動くことが特徴である。しかし、発達障がいがあると、注意力が散漫な傾向にあるため、動く物体に表示されている情報を捉えるのは、健常児より難しい。そこで「補助機能」という仕組みも設けている。図 3(a)は補助がない場合で、同図(b)は補助がある場合である。かけ算の式を画面の左下部分に固定して表示することで、動く式から問題を把握できない児童でも見やすくなるのがねらいである。尚、この機能の有無は、学習者が自由に切り替えられるようになっている。



(a) 補助なし

(b) 補助あり

図 3 補助機能のイメージ

3 評価実験

3.1 概要

本教材が児童の学習への集中力を高めるのか、また教材の仕組みが学習の支援になっているのかを評価するため、試用実験を行った。その概要は以下のとおりである。

- ・対象：学習支援活動「ダンボ」参加児童（5名）
- ・実施期間：2010年8月12日～9月4日
- ・実施形態：自宅でインターネットを介して利用
- ・実施の流れ
 - ① サーバーを利用して教材を配信
 - ② 個々のペースで教材を利用
 - ③ 教材に関するアンケートを保護者に実施

尚、ダンボとは、NPO 法人大塚クラブ主催の、発達障がいと聴覚障がいを併せ有する児童を対象に行われている学習支援活動である。これに参加する児童の総数は13名だが、本実験では自宅にインターネット環境のある児童5名を対象とした。

3.2 評価

まず、本教材が児童の学習への集中力を高めるのかに関してである。アンケートの結果、4名が教材に興味を示していたことを確認したが、保護者

からの「勉強と名がつくと途端に集中力がなくなるが、ゲーム感覚で集中して取り組んでいた」という観察報告がある一方で、「機能性は良いと思うが、単調ですぐに飽きてしまう」という報告もあり、実質的に集中力の向上につながったといえる児童は3名であった。尚、教材に興味を示さなかった1名は、以前よりかけ算に習熟していたため、関心が得られなかったのではないかと考えられる。結果として、本教材が児童の集中力の向上に一定の効果があることが確認されたが、児童の性格、あるいは習熟度によって期待された効果が得られない場合があった。

次に、教材の仕組みが学習の支援に有効であるかに関してである。これについては、式が動く仕組みと補助機能の2点から評価を行った。式が動く仕組みに関しては、「早く答えなくてはという切迫感が、数字への意識を高めてくれた」「数字そのものに対する反射力、対応力もかなり向上する」といった観察報告があり、かけ算を解く以外の能力の向上にも役に立つということが分かった。

一方、補助機能に関しては「動く式を楽しむために利用しなかった」という報告があり、この機能がなくても利用できていた児童がいたが「動く式は読みにくいので、動かない式があるのは良い」といった報告もあり、このような仕組みを設けることは重要であると考えられる。また、「式を見直す癖がないが、この機能のおかげで2回チェックしていた」という観察報告があり、繰り返し確認する訓練にも役立つことが分かった。

4 まとめ

本稿では、発達障がいと聴覚障がいを併せ有する児童向けのかげ算学習用デジタルコンテンツの開発とその評価実験について報告した。その結果、本教材が必ずしも児童の学習に対する集中力を高めるとは限らなかったが、教材の仕組みが反射力や対応力といった訓練に役立っていることが確認された。しかし、本教材が障がいを抱えるすべての児童に有効であるとは言い難く、個々の課題や性格に合わせた汎用性のある仕組み作りが重要と考えられる。これを踏まえて現在は、児童の先生役となるキャラクターが教材に登場し、個々のペースに合わせた目標を立てながら学習を進めていくことが、汎用性のある仕組みとして有効なのではないかという展望の下、教材開発を進めている。

参考文献

- [1] 小・中学校におけるLD(学習障害),ADHD(注意欠陥/多動性障害),高機能自閉症の児童生徒への教育支援体制の整備のためのガイドライン, 文部科学省, 2004年
- [2] 軽度発達障害児の算数科の学習に関する研究, 伊藤篤男, 2004年