

暗算でたし算やひき算ができる能力を育成するための学習法の提案

－特別支援教育における「たす・ひく」アプリを用いた指導法－

大江浩光（鹿児島市立桜丘東小学校）

概要：特別支援教育において、子どもの計算処理能力を育成するために、タブレット端末用の「たす・ひく」アプリを開発し、それを活用した結果、子どもがたし算やひき算の計算方法を習得できたことが分かった。

キーワード：特別支援教育，計算処理能力，アプリ活用

1 はじめに

特別支援教育の意義として、学習指導要領解説には「自立し社会参加するための基礎となる生きる力を培う・・・。」と明記されている。このことは、コミュニケーション力と読み書き計算能力を培うことと自分なりにとらえている。

特別支援学級では、その目的に沿った系統的かつスモールステップを設定した算数カリキュラムや多様な指導法を用いることが、教育的配慮が必要な児童生徒にとって必要不可欠である。その指導法の一つとして、タブレット端末を用いた「たす・ひく」アプリの活用が学習効果が生じると判断し、取り組むことにした。

2 研究の方法

(1) 調査対象および調査時期

研究対象・・・鹿児島県内学校在籍者（通級含む）

(2) 研究の仮説

人間が本来もっている物や数の認識，計算を習得するまでの効果的な指導法を用い，それをプログラム化するとともに楽しめるアプリを活用し，系統的な指導をするならば，たし算やひき算が暗算でできるはずである。

(3) 仮説の分析

①「人間が本来持っている物や数を認識するまでの効果的な指導法」について

人間は，自然と5のかたまりをベースにしなが

らながら，数を認識している。例えば，5のかたまりをベースにすることにより，4という

ことが容易に分かる。黒い部分と空白の部分を併用して5までの数を認識している。それが結果として，5の合成分解を自然と覚えることができる。（5は1と4。2と3。3と2。4と1。）

この理論は，6以上の数も同じことが言える。

②「人間が本来もっている計算を習得するまでの効果的な指導法」について

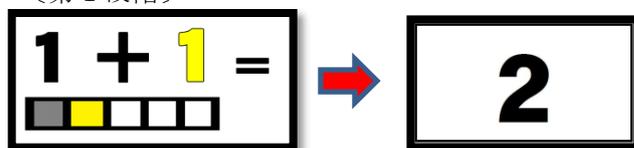
人間が計算を習得するには，何段階かのスモールステップを設定する必要があると思う。スモールステップは，下記の「4段階学習法」のように，残像現象を利用し，計算がイメージできるような指導法を用いることである。これにより，スムーズに計算が習得できると判断している。

「4段階式学習法」の特徴を $1 + 1 = ?$ を例に，説明する。

学習のステップを4段階（第1段階1～第4段階）で構成する。

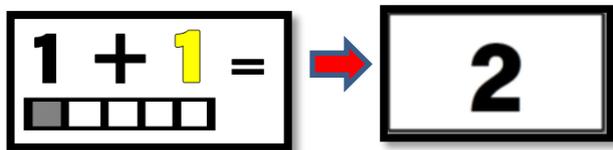
それぞれの段階は，次のように問題と答えで，1セットとなっている。

[第1段階]

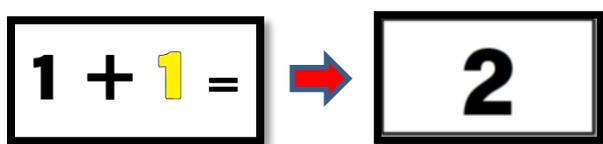


たされる数の数字とタイルを黒系、たす数の数字とタイルの数を黄色で表記することにより、たす数とたされる数の関係が一目で分かる。

[第2段階]



たす数のタイルを、黄色で塗らないですることにより、第1段階の残像でタイルのどの部分に色が付くかイメージできる。



[第3段階]

第1段階や第2段階の練習で自然と習得したたし算のイメージをもとにしながら数式計算をすることで、容易に答えを導き出すことができる。

[第4段階]

第3段階の数式問題のみをアランダムに集めたものに取り組みさせることにより、学習の定着を図ることができる。

※ 各段階でカードを「たす・ひく」アプリのカード学習部分で、カードをタップしたり、スラッシュしたりしながら、めくる際、「いち たす いちは に」と繰り返し声に出すことにより、耳からの情報が音声としてインプットされ、記憶に残る。



③ 「それをプログラム化するとともに楽しめるアプリを活用」について

今回活用した「たす・ひく」アプリは、著者が原案を作成し、実際のタブレット端末用アプリは、第三者に委託し作成したものである。

[特性]

① 単語カード学習（たし算、ひき算、いくつといくつ）と計算ゲームで構成している。

- ② 「たす・ひく」アプリを活用するので、楽しく学習させることができる。また、一人学習や家庭学習にも用いることができる。
- ③ 「どこまでできるか?」「どこでつまづいているのか?」が分かり、子どもの実態を把握することができる。
- ④ 先を見通した系統的な指導をすることができる。
- ⑤ 記録を残すことができるので、保護者や関係機関との連携が図れる。
- ⑥ 実践記録グラフの「10までのタイルを一瞬で認識」「繰り上がりのないたし算」「繰り下がりのないひき算」「繰り上がりのあるたし算」「繰り下がりのあるひき算」のクリアー基準は、それぞれのゲームにおいて、スピードを「ゆっくり」を選択し、3回以上続けて3位（銅メダル）以上になることである。
- ⑦ 「ステップゲームチェックカード」を用いることにより、タブレット端末が少なくても有効利用が可能となる。



3 結果

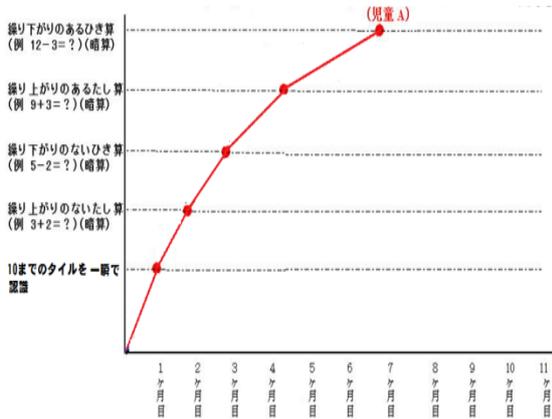
(1) A児の実践記録

① A児の実態

- ・高学年
- ・算数に関しては
50までの数の概念はできていた。
3までのタイルは、一瞬で認識することができた。

答えが10までのたし算（繰り上がりのないたし算・ $5+2=?$ ）や繰り下がりのないひき算（ $5-1=?$ ）は具体物（ブロック）や指を使えばできるが、暗算ではできなかった。

② A児の実践記録



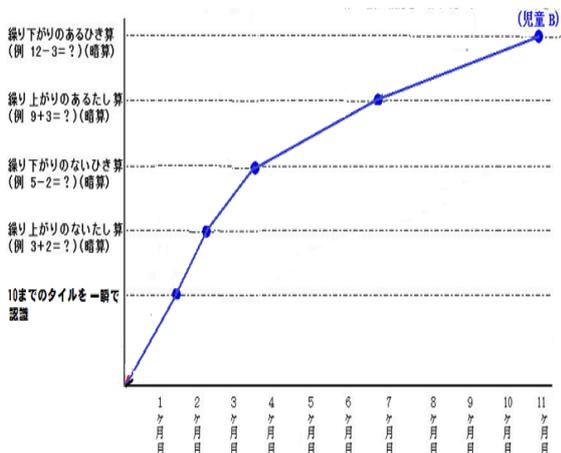
(2) B児の実践記録

① B児の実態

- ・ 中学年
- ・ ゲーム操作が得意である。
- ・ 算数に関しては、
20までの数の概念はできている。
3までのタイルは、一瞬で認識することはできない。

答えが10までのたし算（繰り上がりのないたし算・ $5+2=?$ ）や繰り下がりのないひき算（ $5-1=?$ ）は、具体物（ブロック）や指を使えばできるが、暗算ではできない。

② B児の実践記録

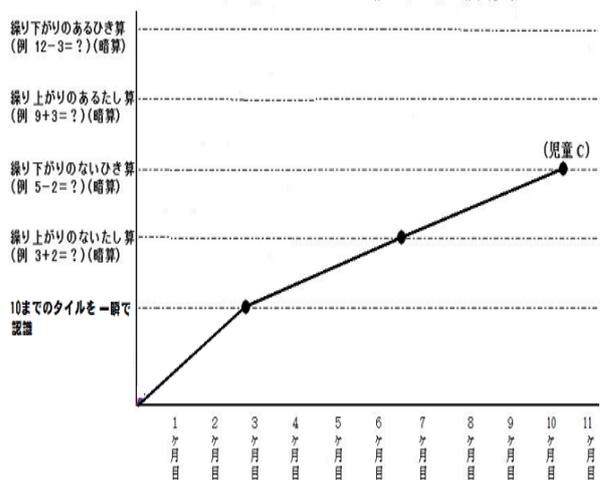


(3) C児の実践記録

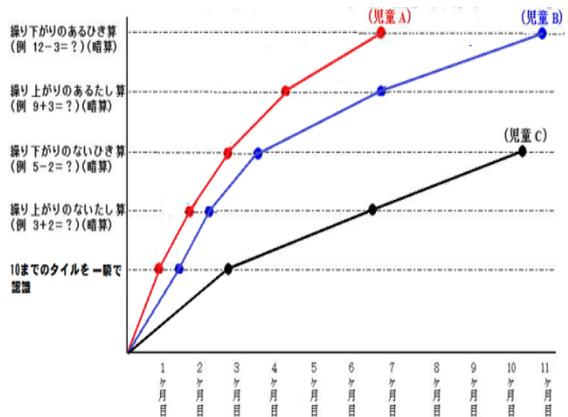
① C児の実態

- ・ 中学年
 - ・ 集中力が長続きしづらい。
 - ・ 算数に関しては
10までの数の概念はできている。
3までのタイルは、一瞬で認識することはできない。
- 答えが10までのたし算（繰り上がりのないたし算・ $5+2=?$ ）や繰り下がりのないひき算（ $5-1=?$ ）は、具体物（ブロック）や指を使えばできるが、暗算ではできない。

② C児の実践記録



4 研究の成果



今回の実践記録から、指を使わないで計算ができるようになったということによって、このアプリの有効性が立証できたと判断できる。また、個々の持っている能力（WISCの数値）と習

得スピードには、相関関係がありそうなことが分かった

このようなよい結果がでたのは、以下の要因だと判断できる。

- ① 5の枠や基準とした5までのタイルや10までのタイルをフラッシュ学習で習得させることにより、数の量感が身についたと思われる。その量感は、後に残像現象を利用した「4段階学習法」を用いたたし算やひき算の基礎となる。
- ② 残像現象を利用した「4段階学習法」を用いた指導を行うことにより、タイルを視覚から脳にインプットし、更に、数式と解答を声に出しながら各段階で繰り返し行うことにより、聴覚からの言語情報としてインプットされる。その結果、計算ができるようになったと思われる。
- ③ 「たす・ひく」アプリは、単語カード学習（たし算、ひき算、いくつといくつ）と計算ゲームで構成している。単語カード学習では、訓練的な学習がメインである。その単語カード学習で習得した力を計算ゲームでチェックするのがこのアプリの特徴である。計算ゲームは、順位が表示され、その順位により、様々な画面が表示される。それが子どもにとって一つの励みとなった。また、全て1位を取得すると、プレミアム画面を見ることができると子どもに知らせることにより、更なる意欲化を図ることができた。単語カード学習や計算ゲームは、多くの問題で構成している。プリント学習のように「書く」という作業ではなく、「めくる」、「タップ（タッチ）」するという活動なので、多くの問題をこなすことができる。その結果、処理速度が向上した。
- ④ タブレット端末や「たす・ひく」アプリが特別支援学級の子どもたちに使いこなせ、自学することができることが判明した。特別支援学級に於ける算数指導では、人数が多くなればなかなか個別指導が難しくなる

ことがある。しかし、子どもに自学できる能力が身につけば、一単位時間あたりの多様な指導法ができる。具体的に言えば、ある子どもには、「たす・ひく」アプリで自学させている間に、他の子どもに対して、教師が具体物などを用いた指導を行うことができる。これは指導法改善の一つになると考えられる。

- ⑤ 繰り上がりのあるたし算や繰り下がりのあるひき算が簡単にできる多様な指導法（基本的な計算方法は同じであるが、視覚的に習得しやすい図や記号を用いたも方法）も併用することにより、学習効果が向上した。
- ⑥ 「たす・ひく」アプリを家庭と連携して取り組むことにより、指導法の共有化が図れるとともに、学習する機会（回数）を増やすことができ、学習効果が向上した。
- ⑦ 「たす・ひく」アプリの計算ゲームをする際、一人の記録しか残らない。タブレット端末が1台しかない場合は、その1台を何人かで使わなければならない。その際、記録を残す方法として「ステップゲームチェックカード」を用いることにより、一人一人の進捗状況を正確に記録することができ、なおかつ、そのカードが子どもの競争意識を高め、一種のブームとなり、意欲化を図ることができた。

5 今後の課題

今後の課題としては、次のことが考えられる。

- ① 実践の考え方や方法を「暗算で買い物計算ができる」までのカリキュラムに組み込ませる。
- ② 実践回数を増やし、本研究の有効性を証明する。

筆者は、鹿児島県マルチメディア教育研究会（JAET 団体会員）の一員である。

〔参考文献〕

「本能式計算法」

（大江浩光著・押谷由夫解説・学芸みらい社）

（2011年11月発刊）