

P04-5 算数

算数を苦手とする児童への加減算の計測と指導法改善 認知特性と誤答分析を活かした自動化への取組

福田宜男¹、村山慎二郎¹、原田浩司^{1,2}、坂尻正次²、大西淳児^(1、宇都宮LDサポートセンター、2、筑波技術大学)

1. 【問題と目的】

- (1) 小学校で算数障害とは判断できないが、特に計算に不安や苦手さ等を感じている児童が一定数いる。
- (2) 繰り返し指導をしているが計算につまずき改善されずにいる子どももいる現状がある。
- (3) 計算式から答えを算出する過程が自動的に算出されることを計算の自動化というが、この課題のある子どもも多い。繰り返し指導するが改善がなされない子どもに対し、計算時間や誤答などを見極め、分析することは希で今後の課題になっている。
- (4) タブレットPCを用いて計測することにより、答えをタッチし回答を得ることができる。
- (5) 簡便で誤答や回答時間などの結果が瞬時に得ることができ、分析して指導に活かすことができる。
- (6) 「たし算、ひき算、くり上がり、くり下がり」の加減算の課題に対し、1問あたりの平均時間や誤答の状況を把握し、分析に基づいて効果的な指導に活かすことを目的に研究した。

2. 【方法】

- (1) 調査期間・調査場所：5か月間、民間機関でほぼ2週おきにタブレットPCを用いて10回計測し、指導。
- (2) 課題の概要：暗算の範囲である18以下の加減算を課題として設定。「たし算45問、ひき算45問、「くり上がり36問、くり下がり36問」の4つのランダムな課題毎に、正答を得るまで回答。
- (3) 研究対象児：本児は小学校4年生であり、算数が苦手で1桁のたし算の自動化に課題があり、集中力に欠ける、忘れ物が多いという主訴。WISC-IV知能検査では、FSIQ99、VCII03、PRIIII、WMI88、PSI88。検査時に知的水準が平均的でありながら、簡単なミスやうっかりミスを繰り返す傾向。
- (4) 手続き：
 - ①計測にタブレットPCでも実施できるように開発したソフトを使用(図1)。
 - ②画面に「年、組、番号」等を入力し、4つのランダムな課題毎の計算式をタッチして選択。
 - ③「かいし(開始)」で、計算式が表示されて「0から9」をタッチ。正答すると「○」および「小数第1位までの秒数」が表示。
 - ④誤答は「×」が表示され、「正しいと思う数値」を再度タッチし、正答を得るまで回答。最後の問いに正答し、ダウンロードを選択しファイルに保存される。
 - ⑥計測値は「小数第3位」まで、「入力した数字」、「正答が得られるまでの時間」を表示。

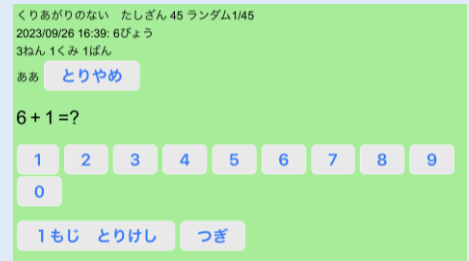


図1 タブレットPC画面

3. 【結果】

- 1) PCによる計測では、表1および図1-1、図1-2のとおりの結果であった。
- 2) 第5回までの指導の中心
 - ①児童がPCの画面(図2)を見て、数の合成分解を口頭で即答できるか繰り返し指導した。
 - ②どのような計算式で誤答があったのか、正答を算出するまでの過程を「どのようにすればよいか」という手続きを問いかけて振り返った。
 - ③タブレットPCでの計測結果「たし算、ひき算」ではほぼ0問になった。
- 3) 第6回以降の指導の中心
 - ①「くり上がり」では被加数か加数のいずれかに「6、7、8」があるとき、「くり下がり」でも減数に「6、7、8」があるときに集中していた。
 - ②11から18までの数に特化して、「くり上がり(図3)」や「くり下がり(図4)」のPC画面を見て、口頭で即答できるか確認するとともに、誤答になった計算式を正答算出するまでの過程を振り返るようにした。

表1 タブレットPCでの結果推移

	第1回	第10回
たし算平均	1.838秒	1.126秒
誤答数	6問	0問
ひき算平均	2.110秒	1.640秒
誤答数	6問	0問
くり上がり	3.320秒	1.538秒
誤答数	8問	0問
くり下がり	4.313秒	2.450秒
誤答数	8問	0問

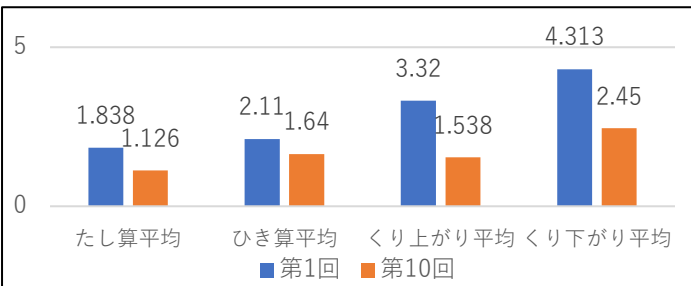


図1-1 4つの課題の結果推移

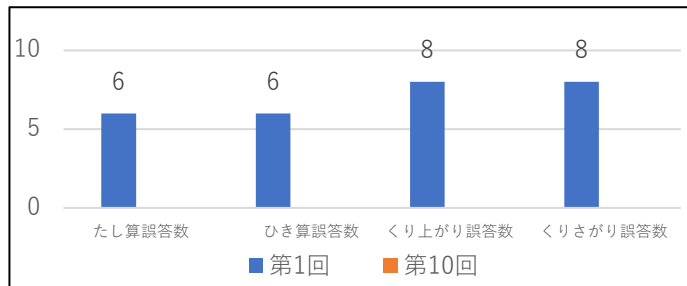


図1-2 4つの課題の誤答数

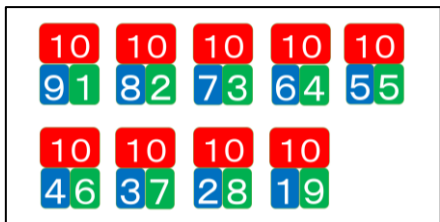


図2 第5回までの指導



図3 第6回以降の指導1

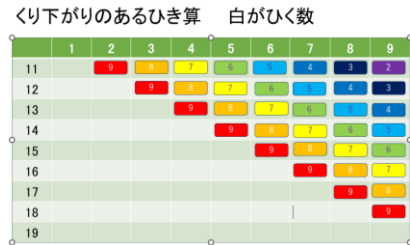


図4 第6回以降の指導2

4. 【考察】

- 1) タブレットPCを用いて「たし算、ひき算、くり上がり、くり下がり」を計測し、誤答数や平均時間を分析および指導して、**誤答数はすべて0問になり、平均回答時間も減少に推移する結果になった。**
- 2) タブレットPCやPCといったICT機器を活用することで、**計算の自動化されていなかった本児は誤答数がなくなり、平均回答時間等を減少するといった改善が見られた。**
- 3) **タブレットPCを用いて計測することで瞬時に結果が分かるだけでなく、ファイルに一覧となって表示されるので、分析やフィードバックが即時可能になった。**
- 4) 本児の事例では、**計測や自動化への取り組みの意欲向上につながる**ことができた。また、**誤答のなかで加数や減数が「6、7、8」に集中し、数の合成分解や構成が十分自動化されていないこと**（山本ら2022）と思われる。関係した計算式の正答を算出する過程を中心に分析し、振り返ることができた。
- 5) **本児の言語性の高さを活かすという認知特性に応じた指導を行ったこと**、つまり、**「どのようにすればよいか」という手続きについての問いかけをすること**（吉田1991）で、計算の自動化への改善につながった。
- 6) 小学校において計算の不安や苦手さを感じている児童に対し、タブレットPC等を用いて計測し、分析および特性に応じた指導を行うなど、計算の自動化につなげる取組に有効と思われる。

5. 【引用文献】

- 山本・安藤・熊谷(2022) ”加減算習得の学年推移と計算に困難のある子どもの特徴－制限時間下での正答率と反応時間の分析－” LD研究31 (2) 135-155
- 吉田甫 (1991) ”子どもは数をどのように理解しているのか－数えることから分母まで－” 新曜社

6. 【倫理的配慮】

本発表に際し、個人情報における適切な取り扱い、及び研究上の倫理的配慮を行い、本人、及び保護者の同意を得た。報告すべき利益相反はない。また、研究協力者としてかかわっている筑波技術大学研究倫理委員会の承認を受け実施した。



この資料の二次元コード

https://smuramura.web.fc2.com/java2/sansu/pose_t2023_P04_5.pdf



関連資料 宇都宮LDC 算数 調査アプリの説明

<https://smuramura.web.fc2.com/java2/sansu/index.html>



算数のアプリを実行する二次元コード

<https://smuramura.web.fc2.com/java2/sansu/V6.7/index.html>



5問の例題 動画の二次元コード

<https://smuramura.web.fc2.com/java2/sansu/n99.mp4>