

## 個のニーズに応じた計算指導の実践研究

大浦 理麻（長崎大学大学院教育学研究科教職実践専攻）

笹山 龍太郎（長崎大学大学院教育学研究科）

計算の学習においては、学力差の広がりが見られ、児童の思考方法もさまざまである。そこで、実態把握やエラー分析を行い個のニーズに応じた指導を行うことで、学級の全員が計算方法を習得することができるのではないかと考え、実践 1 では実態把握をもとに板書やワークシートに工夫をとり入れた授業づくりを行った。また、その結果をふまえて実践 2 では、事後学習としてエラー分析を基に作成した個別のプリント学習を実施した。授業前後のテストとプリント学習の結果をもとに効果や改善点について考察した。

キーワード：計算指導、個のニーズ、小学校低学年、学力向上

### I. 問題と目的

小学校学習指導要領解説算数編の第 1 章 2 算数科改訂の基本方針（文部科学省，2008）によると、算数・数学の教科の特性として内容の系統性や連続性が明確であることを挙げている。また、熊谷（2011）は、算数科の特性は、間違いがはっきりとわかってしまう教科であると指摘している。その中でも計算は内容の系統性や学習の連続性が強く、他の分野の問題でも計算を必要とすることが多い。ベネッセの調査（2007）によると、小学 1 年生の計算の時点でつまづいている児童が約 5%いる一方で、3 年生～6 年生の半数の児童は発展的な計算の問題を解くことができるという結果も出ている。このことから、学級の児童の間には、計算において学力の差が生まれており、一人ひとりの児童のニーズに応じた指導が求められていることがわかる。

人間の認知処理様式には以下の 2 種類があることが知られている（藤田，2000）。

「継次処理様式」：情報を 1 つずつ時間的な順序によって処理する様式。

「同時処理様式」：複数の情報をその関連性に着目して全体的に処理する様式。

指導に当たっては、一人ひとりの子どもに対して、学習課題の難易度のみを考慮するのではなく、その子どもの得意な認知処理に訴える指導方略を用いなければならない（藤田，2007）。また、子どもが一位数の加法をどのように解くかという方略については、以下の段階にまとめることができる（東原・前川，2006）。

- ① 全数え：3+5 ならば、「イチ・ニ・サン・シ・ゴ・ロク・ナナ・ハチ」と全部を数える段階。
- ② 数え足し：被加数から加数分だけ数え上げ、「サン（小休止）・シ・ゴ・ロク・

ナナ・ハチ」となる段階。

- ③ 交換則利用： $3+5$  は  $5+3$  と等しい（交換則）ことを利用し、大きい方の  $5$  に小さい方の  $3$  を数え足すという、計算時間を節約する方略。
- ④ 推論または合成・分解による数操作：例えば同数の加法（例えば  $3+3$ ）は覚えやすいので、 $3+4$  を解くときに既に覚えている  $3+3$  の結果に  $1$  を加えて  $7$  と出すという方略。あるいは、 $10$  を基礎とする合成・分解により  $10$  以上の答となる計算を行うなどの柔軟な思考。
- ⑤ 記憶検索：即時に記憶から引き出して解答する段階。

これらのことから、本研究では一人ひとりの子どもの認知処理や計算の方略の段階をとらえた上で、個のニーズに応じた全体指導と個別指導について考察していく。実践 1 では 4 時間の全体指導の実践、実践 2 では個のニーズに応じたプリント学習の実践について述べていく。

## II 実践 1

### 1. 方法

1) 対象 実習協力校 X 小学校第 1 学年。1 学級 10 名（男子 7 名、女子 3 名）。

2) 実施期間 平成 25 年 4 月～12 月第 2 週

### 3) 実施手順

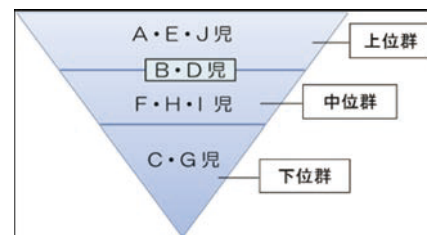
- ① 4 月から 7 月まで授業観察や介入を通して実態把握を行った。
- ② 9 月にレディネステストとプレテストを実施した。実態把握（レディネステストと行動観察）をもとに指導案についての検討を行った。
- ③ 10 月の 1 週目に「3 つの数の計算」（全 4 時間）の授業を行った。毎回の授業後に授業後テストを、単元の最後に単元後テストを行った。
- ④ 4 時間の授業後に、児童の単元後テストとプレテストの比較を行い、授業後テストも含めてエラーパターンの分析を行った。

4) レディネステストの方法と結果 児童が使用している啓林館の教科書の問題を使用し、大問 4 つ（①②③④）の計 12 問のテストを実施した。結果は 50%（5 名）の児童が全問正解、30%（3 名）の児童が 10 問～11 問正解、20%（2 名）の児童が 6 問正解していた。大問別の結果は表 1 に示す。また、ブロックや指を使うと解けるといふ児童も 20%（2 名）いた。

表 1 レディネステスト結果

レディネステスト	正答人数				
	4問	3問	2問	1問	0問
① 10 の合成・分解		6	1	2	1
② 繰り上がりのない足し算	8	2	0	0	0
③ くり下がりのない引き算	8	0	0	2	0
④ くり下がりのない引き算 文章題				10	0

5) 児童の実態 日頃の観察と、レディネステストの結果を合わせると、図 1 のような児童の実態が分かった。特に気になる C・G 児は次のような実態が分かった。



C 児:レディネステストではブロックや指を使って 12 問中 6 問正解しており、授業では既習

図 1 児童の実態

事項を復習しながら進めていく必要がある。また、言葉だけでなく視覚的な支援が必要である。

G 児:レディネステストでは、12 問中 6 問正解している。日頃の観察では、最初の数問を教師と一緒に解くと解き方を理解できる。授業では段階を踏むことが大切である。

**6) プレテストの方法及び結果** レディネステストと同時に 3 つの数の計算の 4 問（増増、減減、減増、増減の各 1 問ずつ）のプレテストを行った。啓林館の算数科の指導書の問題を使用した。

結果は、表 2 のようになった。未習問題であるが多くの児童が正解していた。

表 2 プレテストの結果

プレ テスト	正答人数					計
	4 問	3 問	2 問	1 問	0 問	
	3	2	3	0	2	10

**7) 指導の方法** 表 3 のような指導計画で「3 つの かずの けいさん」（啓林館わくわく算数 1）の授業（全 4 時間）を行った。

表 3 指導計画

	指導内容
第 1 時	3 つの数の計算（+、+） $a + b + c$
第 2 時	3 つの数の計算（-、-） $a - b - c$
第 3 時	3 つの数の計算（-、+） $a - b + c$
第 4 時	3 つの数の計算（+、-） $a + b - c$



図 2 挿絵

**8) 授業における手だて**

(1) **導入** 問題文で連続した 3 つの場面が出てくるのは児童にとってこの単元が初めてである。そのため、3 つの場面を描いた挿絵（図 2）を用いて問題文の穴埋めを行いながら児童が連続した 3 つの場面を理解しやすいようにする。

(2) **展開 I** この単元では、3 つの数の計算の方法を習得することがねらいである。段階を踏んで学習できるようにするため、まずはブロック（図 3）を用いて答えを出し、その後 3 つの数の計算の仕方（図 4）を学習することとする。また、「うさぎが 3 匹乗ると、列車に乗っているうさぎの数はどうなる？」→「増える」、「増える時は何算？」→「足し算」というように、足し算と引き算の復習を行ってから立式を行うようにする。そして全員の児童が計算方法を身につけることができるようにするために、計算の仕方を声に出して唱えるようにする。

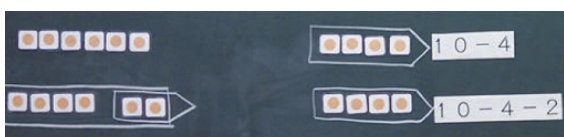


図 3 ブロック操作

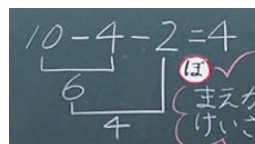


図 4 3 つの数の計算の仕方

(3)展開Ⅱ 学級全体で3つの数の計算方法を確認した後、ワークシートを用いて練習問題を解く時間を設ける。表は練習問題(基礎)、裏はチャレンジ問題(発展)とした。練習問題(図5)は、最初の2問を計算の仕方の補助有のものとし、段階を踏みながら演習できるようにする。そして、裏のチャレンジ問題(図6)は、早く解き終わった児童がより難易度の高い問題で演習できるようにする。

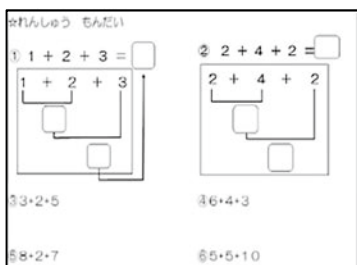


図5 ワークシート(練習問題)

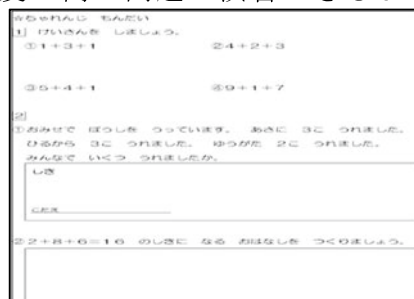


図6 ワークシート(チャレンジ問題)

(4)まとめ 3つの数の計算のポイントである「前から順番に計算する」ということを、展開の際のポイントして提示する。さらにまとめの際にも提示して、児童全員に声にだして復唱することにより計算の仕方の定着を図る。

9)授業後の改善 ワークシートは、最初の2問を補助付きのものとしていたが、それだけでは計算の仕方を身に着けることができず、補助なしの問題になると手が止まってしまう児童がいた。そのため、第3時・第4時では3種類のワークシート(図7,8,9,)から選択できるようにした。



図7 ワークシート 3-①

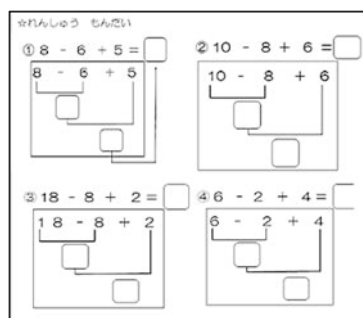


図9 ワークシート 3-③

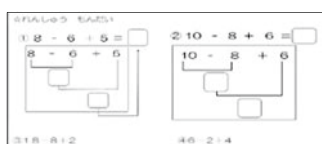


図8 ワークシート 3-②

## 2. 結果

1) 単元後テストの方法と結果 4時間の授業がすべて終わった後、プレテストと同じ問題で構成された単元後テストを9名の児童に行った。プレテストと単元後テストを比較すると以下のような結果になった。

表4 プレテストと単元後テストの比較

	正答人数					計
	4問	3問	2問	1問	0問	
プレ	3	2	3	0	2	10
単元後	4	1	4	0	0	9

		人数	
変化なし	4→4	3	D・H児
	2→2	2	
	3→4	1	
上昇	2→3	1	F児
	0→2	1	C児
下降	3→2	1	I児
非受験		1	G児
計		10	

図10 プレテストと単元後テストの比較(個別)

2) エラーパターンの分析 児童一人ひとりのエラーパターンの分析を行った。すると、次のエラーパターンが分かった。

(1) F・I 児：3つの数の計算の順番は習得しているが、+と-を間違えて解答することが多い。(図 11)

(2) H 児：3つの数の計算の順番が習得できておらず、真ん中の数を2回計算したものや最後の2つの数を計算したものを答えることが多い。(図 12)

(3) D 児：+と-の間違い、計算の仕方の未習得による誤答が見られる。(図 13)

(4) C 児：計算の仕方と既習事項である繰り上がりのない加法・繰り下がりのない減法が未定着である。まずはブロックや指を使って計算練習を行い、徐々にブロックや指を使わずに計算していけるようにする必要がある。(図 14)

(5) G 児：線や口は書いていないが、前の二つの計算の答えをメモし、問題の答えを導き出していた。同じような解き方で何度も練習をし、最初の問題から自力で解決できるようにすることが必要である。(図 15)

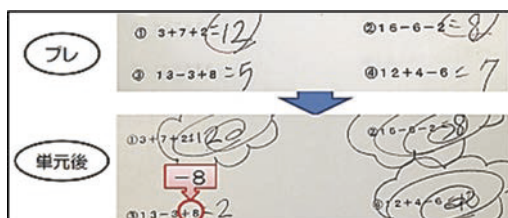


図 11 単元後テストの回答例 F・I 児

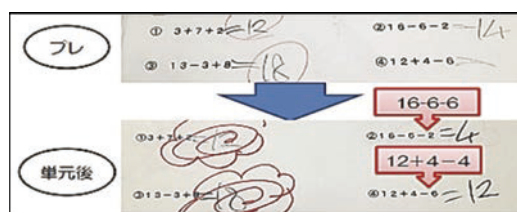


図 12 単元後テストの回答例 H 児

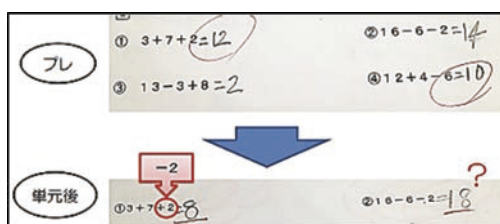


図 13 単元後テストの回答例 D 児

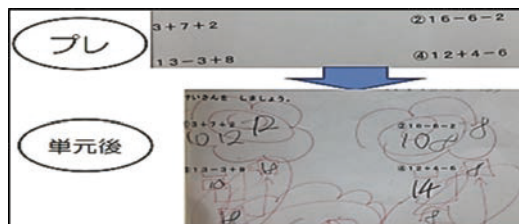


図 14 単元後テストの回答例 C 児

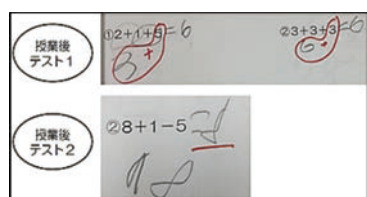


図 15 授業後テストの回答例 C 児

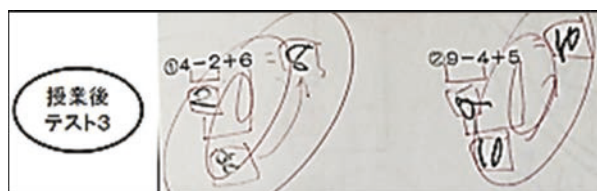


図 16 授業後テスト解答例 G 児

### Ⅲ. 実践 2

#### 1. 方法

1) 対象 実践 1 と同一。

2) 実施期間 11月11日(月)～12月6日(金)計11回 5分間(14:40～14:45)  
(介入前 1～3, 介入期 1～5, 介入後 1～3)

3) 実施手順 最初の3回を介入前 1～3 とし、式のみが書いてあるプリントを解かせる。介入期 1～5 は、介入前 3 回の解き方や間違い方から分析をし、児童一

人ひとりの特性に応じたプリントを作成して児童に解かせる。介入後 1～3 は、介入前 1～3 と同一のプリントを解かせて変化を見る。

**4) 介入前の結果に基づく個別プリントの作成とその結果** ここでは取り組んだプリントごとに方法と結果を示す。

**(1) プリント① 対象児：A・B・E・I 児、D・G 児**

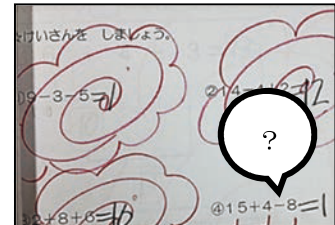
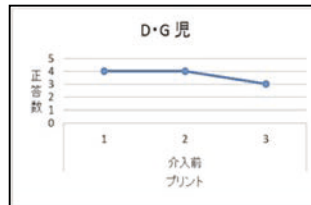
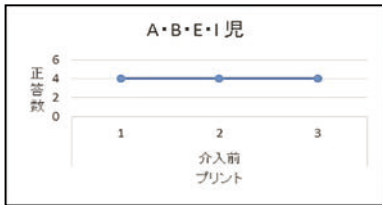


図 17 介入前結果 A・B・E・I 児 図 18 介入前結果 D・G 児 図 19 介入前 3 回答 D 児

**①方法** 介入前 1～3 で全問正解していた A・B・E・I 児 (図 17)、1 問不正解だった D・G 児 (図 18) に対しては、4 問中 1 問のみ計算の仕方の補助をつけ、その後の 3 問は自分で解くプリント① (図 20) を作成した。D・G 児については、エラー分析を行ったが、間違いの原因が解読できなかった (図 19) ことと、間違いが 1 問だけであったことから、今までと同じやり方で練習できるプリント①を実施することとした。図 21 に、プリント①に取り組んだ D 児の結果を示す。

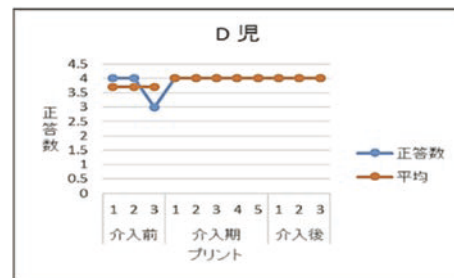
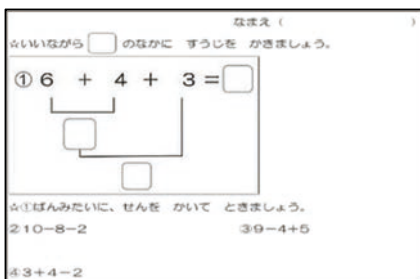


図 20 プリント①

図 21 プリント学習結果 D 児

**②結果** D 児は介入前 3 で 1 問誤答が見られたが個別プリントを 5 回実施すると、すべての問題を正解した。介入後 1～3 でも全問正解していた。個別プリントで練習をしたことで、3 つの数の計算の仕方が定着したと考えられる。A 児は、全問正解、B・E 児は、足し算の計算ミスで誤答が見られ、G・I 児は+と-の間違いが見られたが、A・B・E・G・I 児は計算の仕方は習得している。

**(2) プリント② 対象児：F 児**

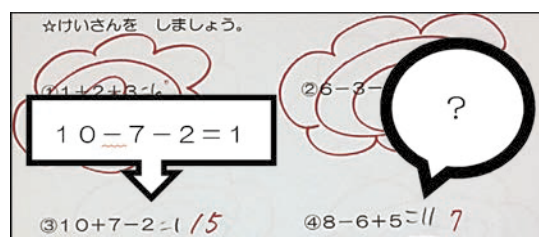
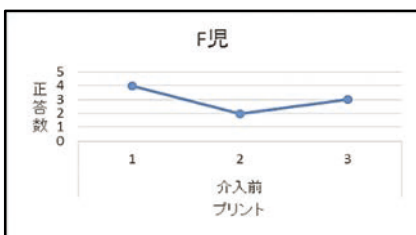


図 22 介入前結果 F 児

図 23 介入前解答 F 児

**①方法** 介入期 1～3 で計算の仕方の間違いと+と-の間違い (図 22・23) が見

られた F 児に対しては、最初の 2 問の補助を、計算を 2 つの式に分けて計算するものとし、さらに+は赤、-は青で示したプリント②（図 24）を作成した。

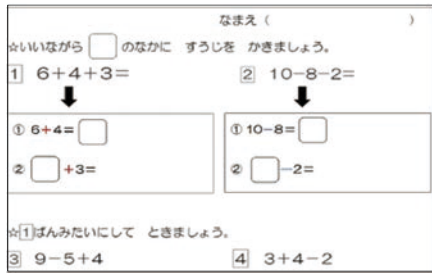


図 24 プリント②

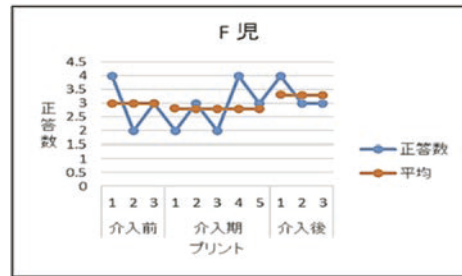


図 25 プリント学習結果 F 児

表 5 誤答分析 F 児

児童	介入期1		介入期2		介入期3		介入期4		介入期5	
	① $6+4+3=13$	② $10-8-2=1$	① $10+6-3=13$	② $6-2+4=8$	① $14-4-3=7$	② $10-9+2=3$	① $11-1+9=19$	② $7-3-2=2$	① $4+2+3=9$	② $7+2-5=4$
F 児	x 11	0	0	x 空欄	x 空欄	x 空欄	0	0	0	x 空欄
3項式										
2項式①	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0
2項式②	x 7, 10	0	0	0	0	x	0	0	0	0

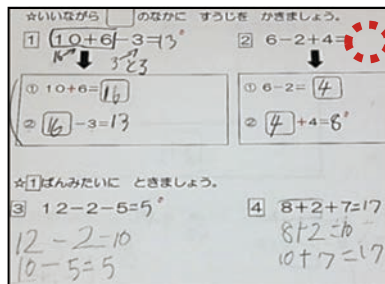


図 26 介入期 2 回答 F 児

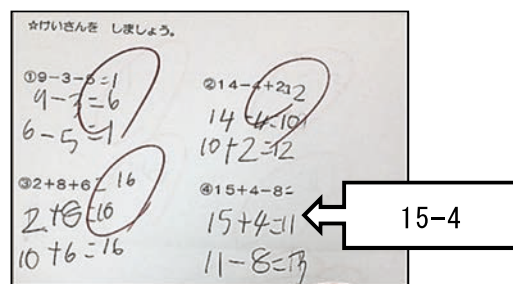


図 27 介入後 3 回答 F 児

②結果 介入期に解き方の説明不足による間違いが見られたため、介入期 1～5 の補助有（2 つの式に分けて計算するもの）の問題①と②についてエラー分析を行った（表 5）。介入期 1①では途中の式の②の空欄に何を書いたらよいのかわからず、3 項式（3 つの数の計算）の答えも誤答だった。介入期 2（図 26）の②では途中の式で出た答えを 3 項式の答えとして書くことを理解できず空欄だった。その後 2 つの式に分けて計算する方法は理解したようだが、介入後 3 でも+と-の間違いが見られた（図 27）。このことから計算をする際に声に出すことの徹底が必要であることがわかった。F 児は 2 つの式に分けて計算する方法で 3 つの数の計算の仕方の習得が図れたと思われる。プリントの使い方が分かりやすいとより確実な定着が図れたのではないかと考え、プリント②（図 28）を図 29 のように改善した。

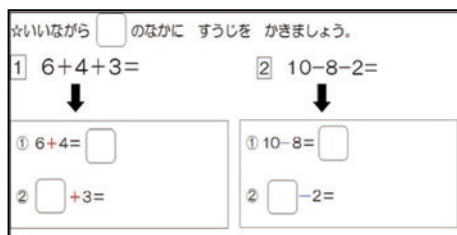


図 28 プリント②

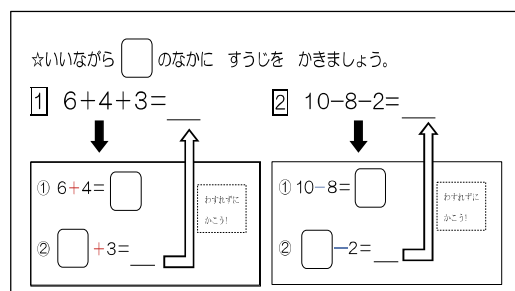


図 29 プリント②改善後

(3) プリント③ 対象児：H児

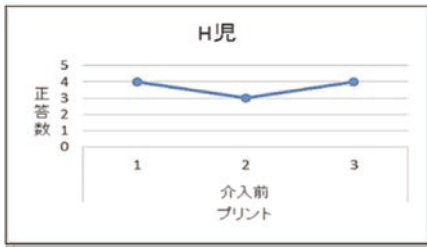


図 30 介入前結果 H児

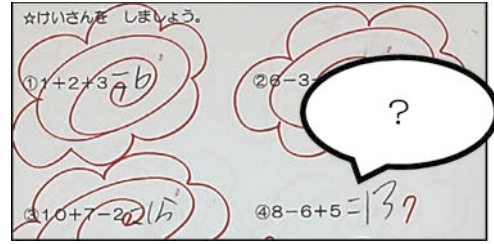


図 31 介入前解答 H児

①方法 介入前の3回の中で1問、計算の仕方の間違い(図31)が見られたH児に対しては、授業後テストや単元後テストでも同様の間違いが見られたため、解き方があっていないのではないかと考えるのもと、最初の2問を計算を2つの式に分けて行うプリント③(図32)を作成した。

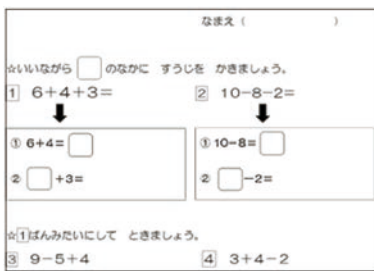


図 32 プリント③

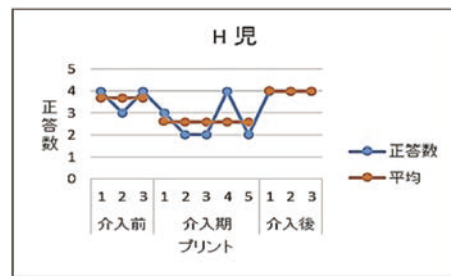


図 33 プリント学習結果 H児

表 6 誤答分析 H児

児童	介入期1		介入期2		介入期3		介入期4		介入期5	
	①6+4+3=13	②10-8-2=1	①10+6-3=13	②6-2+4=8	①14-4-3=7	②10-9+2=3	①11-1+9=19	②7-3-2=2	①4+2+3=9	②7+2-5=4
H児	0	0	x 空欄	x 空欄	x 空欄	x 空欄	0	0	x 空欄	x 空欄
3項式	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0
2項式①	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0
2項式②	0	x	x 空欄	x	x	0	0	0	0	0

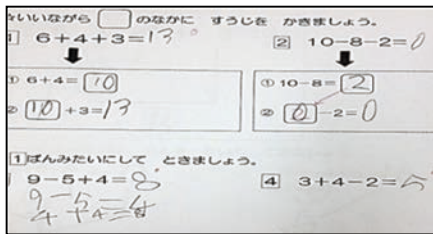


図 34 介入期1回答 H児

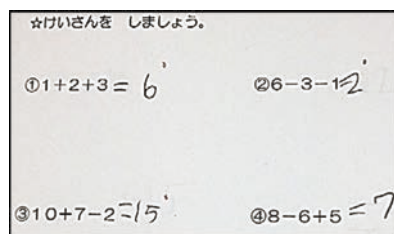


図 35 介入後2回答 H児

②結果 介入期は解き方の説明不足による間違いが見られた(表6)。介入期1の①はすべて正解していた。しかし、②では3項式(3つの数の計算)の答えはあっているが、途中の式の②空欄には間違った数字が書かれている(図34)。介入期5では途中の2項式の計算では正解していたが、途中の式で出した答えを3項式の答えとしてもう一度書くということが理解できていなかった。介入後の3回のテストではすべて全問正解していた(図35)。介入後のテストでは途中の式を書いていないため、どのように解いたかはわからないが、本人は介入期に行った2つの式に分けて解く方が分かりやすいと言っていた。H児は、2つの式に分けて計算する方法があっていたのではないかと考える。解き方を十分に説明し、毎回



フィードバックを行うことができればさらに定着が図れたのではないかと考える。本実践の反省から、ワークシート③（図 36）を図 37 のように改善した。

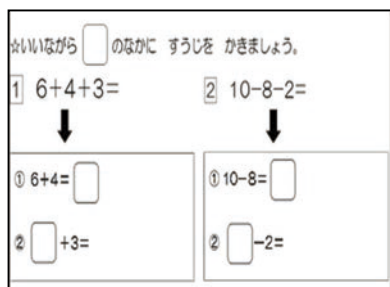


図 36 プリント③

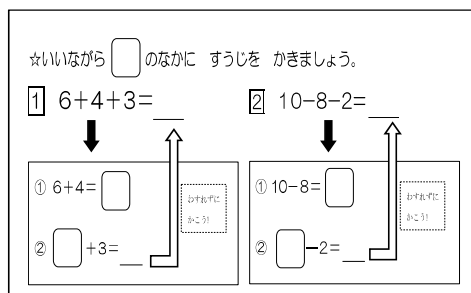


図 37 プリント③ 改善後

#### (4) プリント④ 対象児：C児

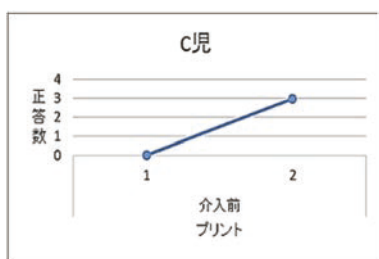


図 38 介入前結果 C 児

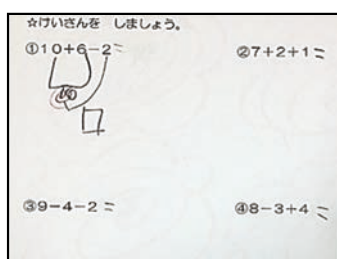


図 39 介入前 1 解答 C 児

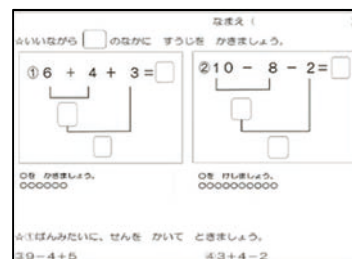


図 40 プリント④

①方法 C 児は、学校を休むことが多く、介入前のプリントの実施回数は 2 回になった。介入前 1 と 2 で、足し算と引き算が未定着であるが、線を描いて問題をとこうとする試行が行われていたため(図 39)最初の 2 問をプリント①と同様の、計算の仕方を線で示した補助付きのものとし、日頃ブロックや指を使って計算を行っていることから○を消したり付け加えて数えながら足し算と引き算ができるプリント④（図 40）を作成した。

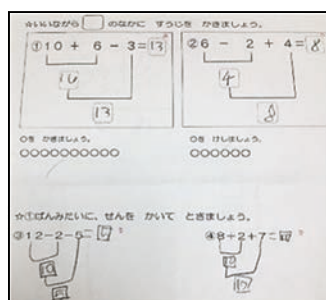


図 41 プリント学習結果 C 児

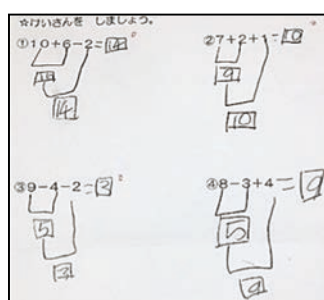


図 42 介入期 2 回答 C 児

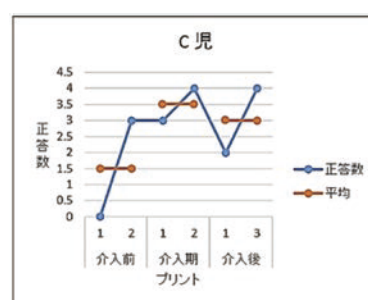


図 43 介入後 3 回 C 児

②結果 介入期と介入後もそれぞれ 2 回ずつ実施した。介入期 1 は指の代わりに○を描きながら計算をして、全問正解した。介入期 2 は、全問正解していたが○を描いて計算することはしていなかった。(図 42) 介入後 1・2 では、○は書かずに指を使って計算をしていた。3 つの数の計算の仕方についてはプリント学習を通して習得してきたようである。足し算と引き算の計算について、○を描くなどの段階を通して最終的には記憶検索できるような手だてが必要だと考える。

(5) プリント⑤ 対象児：J児

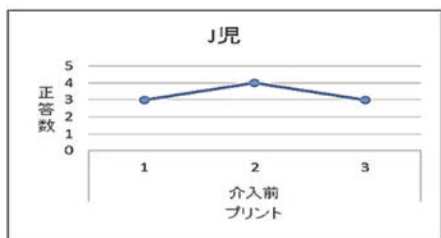


図 44 介入前結果 J児

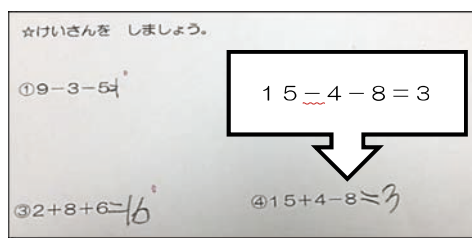


図 45 介入前回答 J児

①方法 介入期 1～3 で+と-の間違いが多かったため (図 45) 最初の 2 問を①と同様の計算の仕方を線で示した補助付きのものとし、+は赤、-は青で示して、+と-の違いに注目するようにしたプリント⑤ (図 46) を作成した。

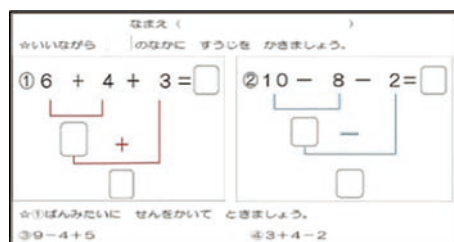


図 46 プリント⑤

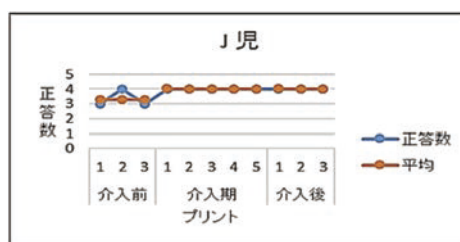


図 47 プリント学習結果 J児

②結果 介入期 1 以降は全問正解だった(図 47)。J児は、+と-の色を別にしたことで+と-に注目するようになり、+と-が同じ色になっていても+と-に注目し、間違えずに計算をすることができるようになったと考えられる。

#### IV. 結論

授業においては、挿絵やブロックを用いたことで計算の仕方を目で見て理解し、声に出しながら計算することで口と耳で理解することができた。この、見ること・言うこと・聞くことの 3 つの方法を取り入れたことが、一人ひとりの認知処理に対応し、計算の仕方の習得に効果的であったことがわかった。個別指導では、エラー分析を行い児童のつまずきに応じた計算方法で指導を行うことが、計算方法の習得に効果的であることが分かった。授業では児童の様々な特性に応じた工夫を行い、さらに個別指導ではより個のニーズに応じた指導を行うことが重要である。

#### 文献

- ・藤田和弘 (2000) 長所活用型指導で子どもが変わる Part2 図書文化社
- ・熊谷 純 (2009) 算数授業を変える教師の力 東洋館出版社
- ・文部科学省 (2008) 小学校学習指導要領解説 算数編 東洋館出版社
- ・上野和彦・花熊暁 (2006) 軽度発達障害の教育 -LD・ADHD・高機能 PPD 等への特別支援- 日本文化科学社
- ・八木 義弘「小学生の計算力に関する実態調査 2007」ベネッセ教育研究開発センター <http://benesse.jp/> (2013 年 4 月 24 日)