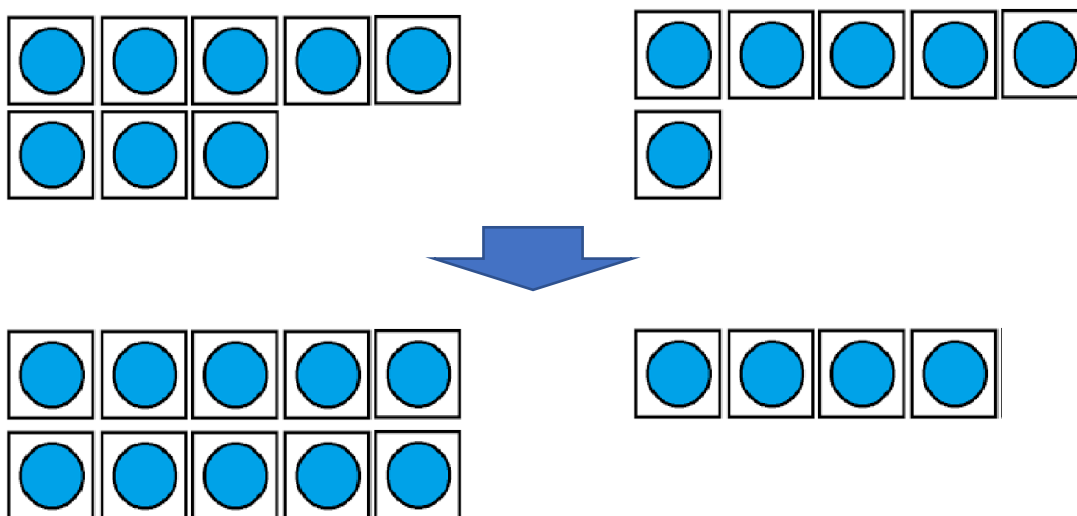


【繰り上がりのたし算の指導方法の違い】 $8 + 6$ を例に…

○学校教育

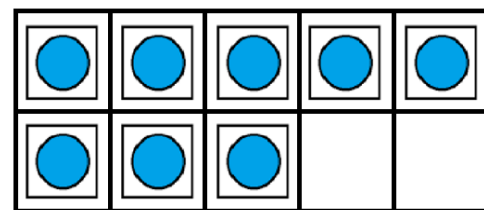
10のまとまりを意識させ、被加数があといくつで10になるのかをもとに考えていく。ブロック操作を通して、「8はあと2で10だから、6から2をもらい、10のまとまりと4で14」と考える。

具体的に式で考えると、「 $10 - 8 = 2$ 、 $6 - 2 = 4$ 、 $10 + 4 = 14$ 」となる。



<考察>

たし算の計算なのに、ひき算を2回も行うのは、苦手な児童にとってはハードルが高い。右のような枠を使うと「あと2で10」がわかりやすくなるが、操作する半具体物がブロックであるため、操作ではブロックを1つずつ移動させることになる。これは「数え足し」であり、式で表すと、「 $8 + 1 + 1 + 4$ 」となるため、本来の式とブロック操作に僅かな差異が生まれる。



○公文式

$8 + 6$ は、8から6つ分数え足せばいいので、 $8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow 14$ と考える。この操作を繰り返すことにより、少しずつ「 $8 + 6 = 14$ 」と覚える。

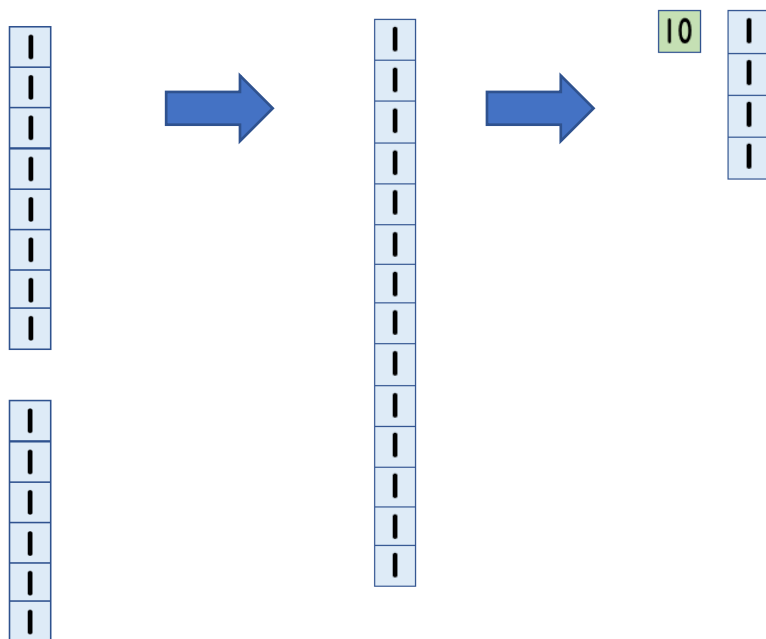
もしくは $8 + 5 = 13$ を覚えてから、 $8 + 6$ の計算に入る学習の流れのため、 $8 + 5 + 1 = 13 + 1 = 14$ と考えるやり方も推奨されている。

<考察>

「数え足し」をもとに数を捉える公文式らしい解法で、反復練習を行って「 $8 + 6 = 14$ 」くらい暗記しましょうよ！という強引さがある。公文は「わかる」より「できる」を重視し、「できるようになればそのうちわかるようになる」というスタンスなので、他の教育宗教団体が推奨しているような「10のまとまりで考える」という繰り上がりのたし算の仕方は、「計算レベルがアップしていけば、自ずと得ることができますよ。」という考えである。「この繰り上がりの計算を通して何を学ばせたいのか」という軸が他の教育宗教団体とは大きく異なり、「協働学習」や「学び合い」という言葉がまだ出てくる以前の学校での授業展開に似ているものがあると思われる。

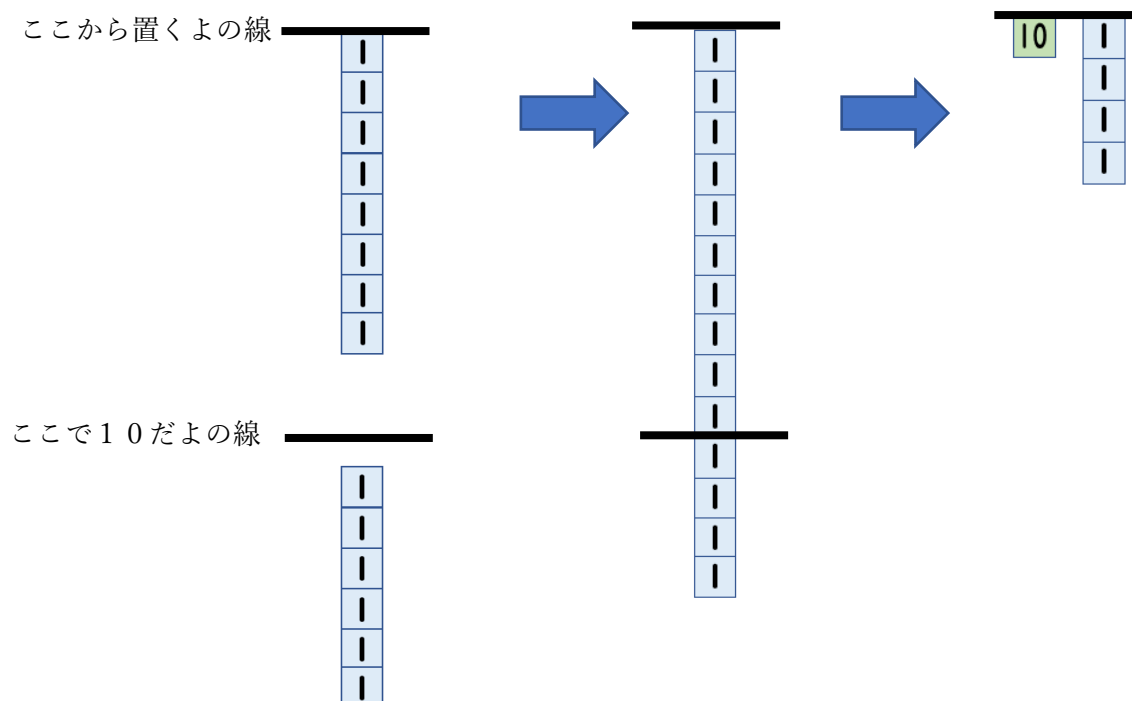
○モンテッソーリ教育

『切手遊び』と呼ばれる教具を用いる。被加数を縦に並べる。その下に加数を縦に並べる。下から上にカードを動かしていき、カードが10集まったら、隣のカードを1枚出す。

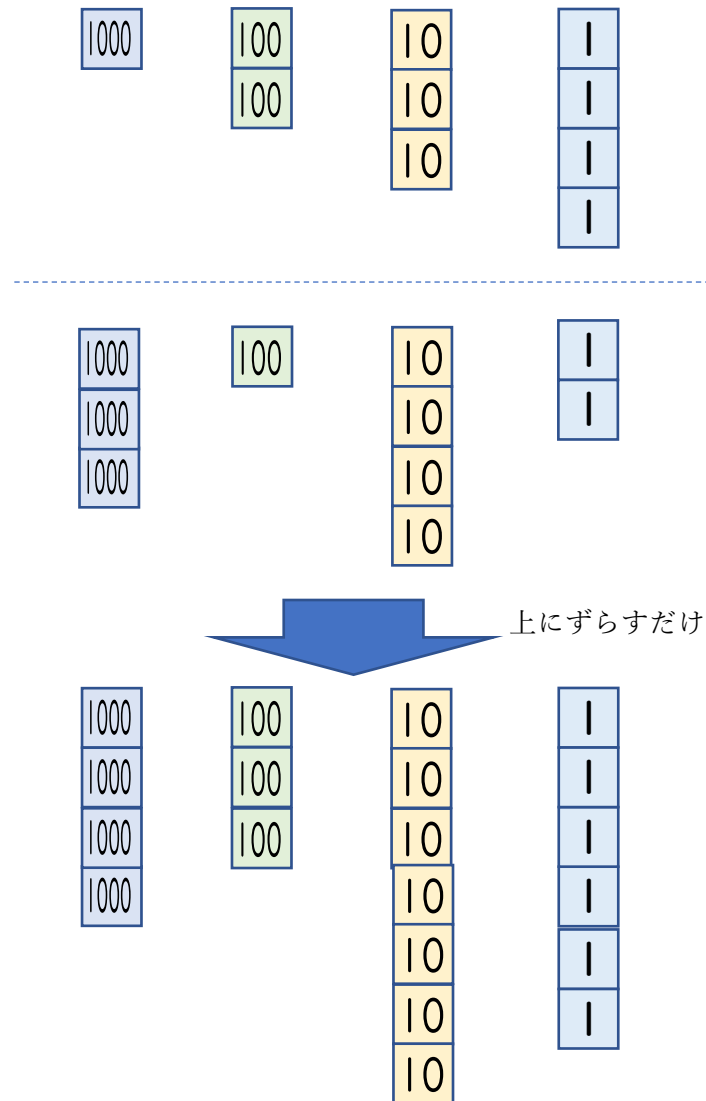


<考察>

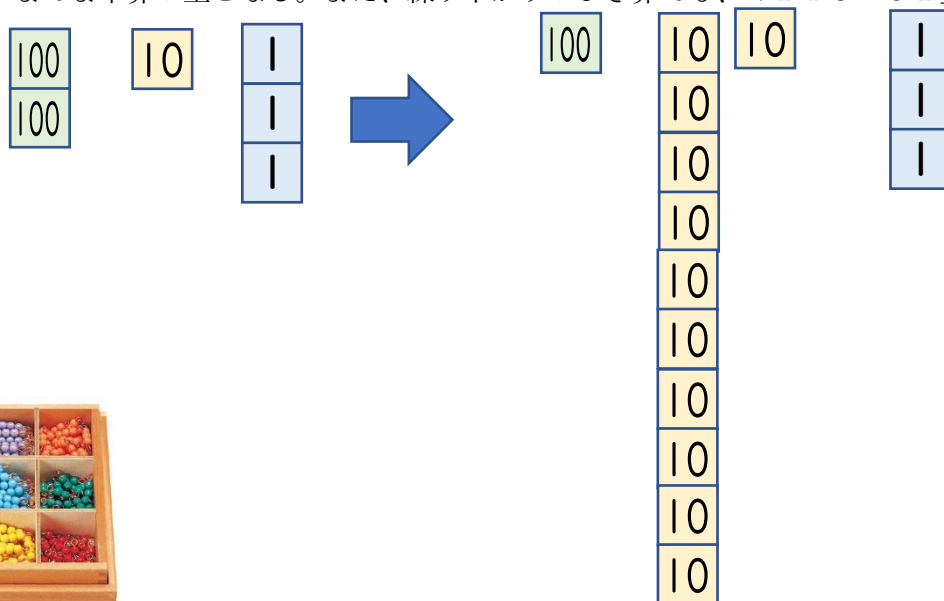
筆算の型に酷似していて、式から筆算へのレベルアップは最もスムーズに行える教具。10のまとまりが一目見ただけではわかりにくいため、カードを置く場所を決めて「10のまとまりの線」があるともっといいのにな…と思う。（下図参照）



ただ、繰り上がりのないたし算では、どれだけ位が大きくなっても非常に簡単に解くことができる。例えば、「1 2 3 4 + 3 1 4 2」であれば、



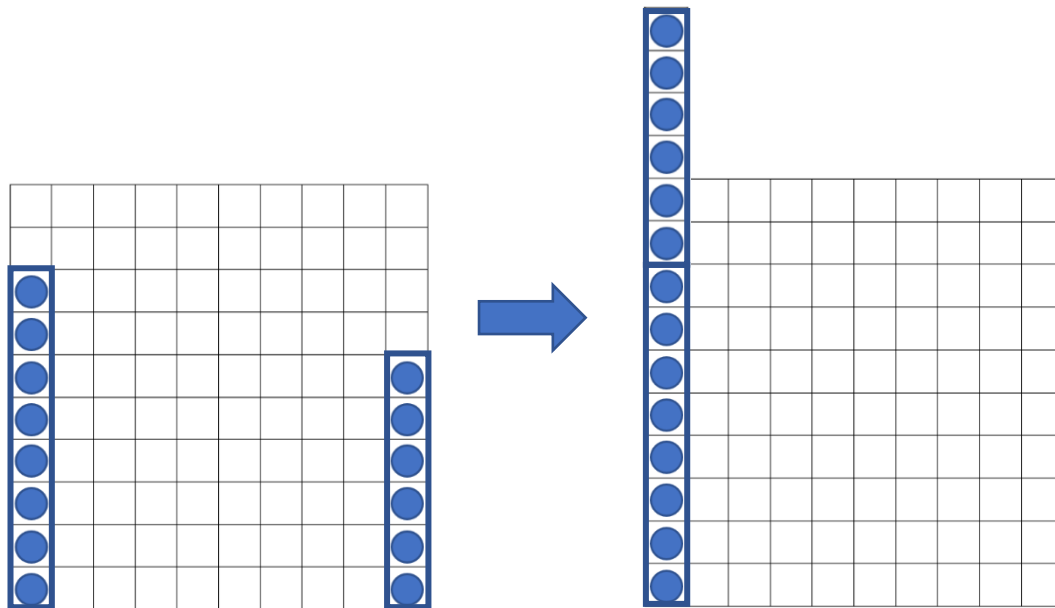
となり、そのまま筆算の型となる。また、繰り下がりひき算でも、「2 1 3 - 5 2」であれば



として、ここから52分を下へずらせばいいだけなので、かなり有効な教具であると考えられる。また、この『切手遊び』では1も10も100も量感は身につかない。「算数ビーズ（上の写真）」という教具では、位数は少ないが、量感を養うことができる。

○ピグマリオン

『ドット棒』と呼ばれる教具を用いる。百マスの左に被加数の、右に加数のドット棒を置く。加数のドット棒を被加数のドット棒の上に置く。百マスの縦は10なので、はみ出した4を足して14と考える。



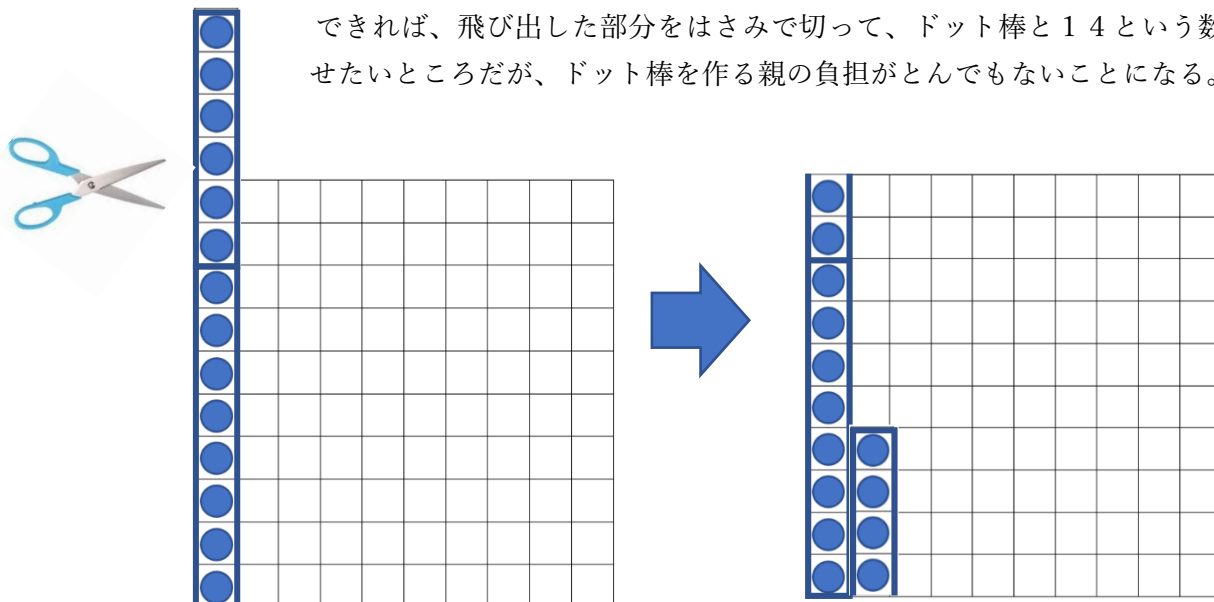
また、1桁+1桁の計算では、5のまとまりに着目させる方法もある。

$8 + 6 = 5 + 3 + 5 + 1 = (5 + 5) + 3 + 1 = 10 + 4 = 14$ と考える。

<考察>

小学校の算数では『まとまりの考え』が1年生から6年生までの多くの単元で必須となる。百マスを用いることで10のまとまりと100のまとまりを意識しやすくなっているのはお見事！ドット棒を見て瞬時にその数量を唱えられるようにする訓練は必要だが、習得はそれほど難しくないはず。

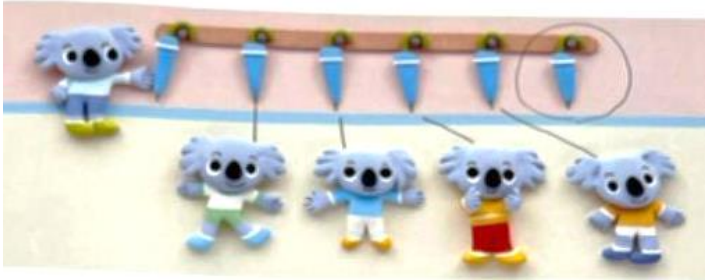
できれば、飛び出した部分をはさみで切って、ドット棒と14という数字を対応させたいところだが、ドット棒を作る親の負担がとんでもないことになる。



【数の概念の獲得の違い】

○学校教育

個数の多少の比較から行う。



1対1対応させる操作に重点を置き、数えないで比べる方法のよさにふれさせる。

次に、線を結ぶ直接比較ではなく、ブロックに置き換えるなどの間接比較を学び、それぞれのよさを知った上で、状況や目的に応じて自らが方法を選べるようにしていく。

数の獲得については、5の集合をはじめに学ぶ。5の集合の絵に対して、「1、2、3、4、5」と対象を1つずつ丸で囲みながら、数詞を1対1に対応付けながら数えさせていく。ひとつひとつを指さしながら数えさせ、最後の数詞がその集合の個数を表していることを理解できるようにしていく。

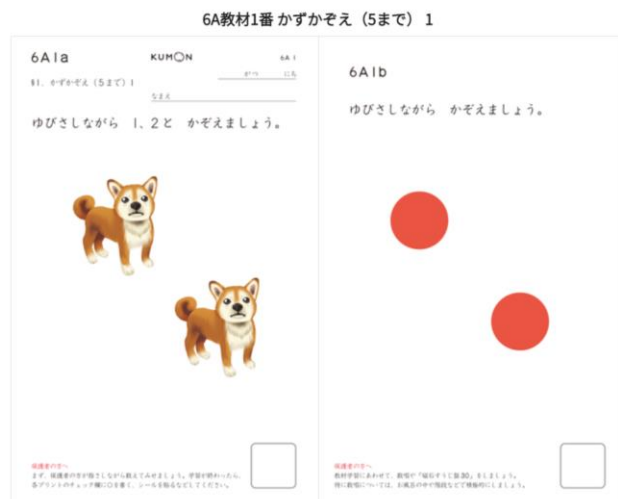
次時では物の個数を数えて数字を書く活動が設定されている。

<考察>

学校教育では、「数と計算」や「図形」など、領域が多岐にわたる学習の導入の側面も持ち合わせており、直接比較から間接比較への流れは長さや広さの学習展開に繋がったり、「わかりやすくせりしよう」で簡単な絵や図を用いて個数の多少を比較する学習に繋がったりする。

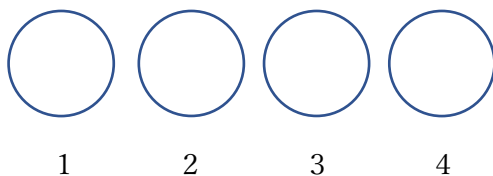
○公文式

具体物や抽象物を数えることにより、数を獲得していく。数えることを重視している。



<考察>

日本語は集合数と順序数の数詞が同じため、混乱が生じるのではないかと。数えることにより、発生した4が4つの集合を表す数なのか、4番目の順序数を表す数なのかを、明確にしてあげる必要がある。



と数えたときに、



この集合体が4であることを理解させなくてはならない。

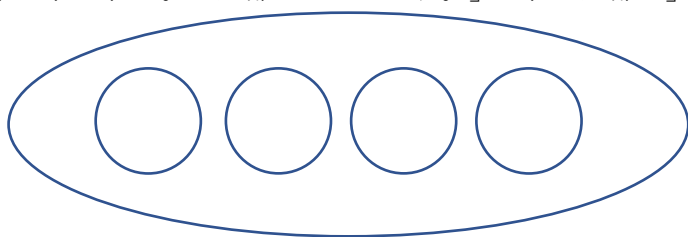


↑日本語ではこいつが4であるという誤解を生みかねない。

英語では集合数は four で、順序数は forth と誤解が生じない。

指導する際には、

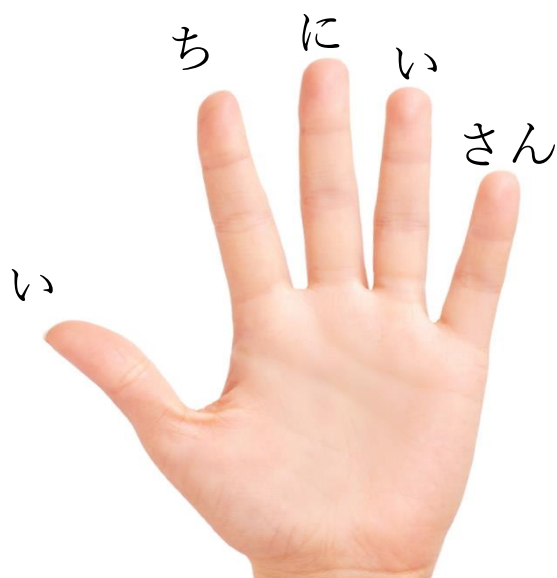
「1、2、3、4。 全部で4あります。」と、「全部で」をしっかり強調し、



ぐるっと指で囲む動作などが必要であると考ええる。

●我が家の被験者の様子

数の獲得をかぞえることで獲得してきた被験者B（当時3歳）は、「いち、に、さん、し、ご」と数唱は難なく行えた。しかし、指の本数を数えさせてみると、以下のように、量と数詞が対応していない現象が見られた。



また、被験者B（6歳）は、たし算の計算をする際には「数え足し」を、ひき算の計算をする際には「数え引き」を行うことが多いが、「19と13の違いはいくつでしょう」や「□より4大きい数は17です」といった問題が苦手なことから（文章理解の課題もあるだろうが）、頭の中で数を量で捉えて思考することができていないことが考えられる。

被験者 B にドット棒を紹介したところ、計算に躓くと「あの丸のやつを使おう。」と自らドット棒を持ち出して計算の補助として使用する場面が見られた。被験者 B の計算している数値は、まだ「十いくつ」の段階だが、数が大きくなると「数え足し」「数え引き」は不可能となる。つまり、筆算の位ごとの計算により、このハードルは超えることができるが、これは機械的な操作に過ぎず、数を理解していると言っていいものかどうかは甚だ疑問である。

被験者 C は、ドット棒を用いて、1、2、3、4、5、8、9、10を即座に唱えることができる。ヌーマーカステンを用いた場合には1～5までを即座に唱えることができる。ただし、下のようにボールが離れている場合、「2と3」という言い方をし、「5」であることはわかっていない様子であった。

