

## 算数科：CR能力にもとづく授業研究

志水 廣・落合 康子  
(愛知教育大学数学教育講座・豊田市立高嶺小学校)

### A study of Arithmetic classes based on teacher's abilities of Catching pupils utterance and response them

Hiroshi SHIMIZU (Department of MATH Education, Aichi University of Education)  
Yasuko OCHIAI (TAKANE Elementary School)

要約：これまで、教師のCatch & Response能力の開発をめざして仮説を立て、豊田市立高嶺小学校の協力のもとに多くの実験授業を通して帰納的に検証してきた。その結果、「教師のCR一覧表」を作成することができた。

本論文では、「教師のCR一覧表」をもとにした授業研究で、そのCR一覧表の有効性を検証した。

キーワード：CR一覧表、認める、復唱する、板書する

#### 1. 本研究の目的

元々の研究の目的は、算数の授業において、教師が子供の発言をつかみ・切り返す能力(Catch & Response能力、略してCR能力)を高めるためにはどのようにすればよいのかを明らかにすることである。今回の目的は、CR一覧表にもとづく授業実践を通して、その有効性を検証することにある。

#### 2. 研究の動機

よい授業をすることは、現場の教師の切なる願いである。

よい授業をするためにこそ、教師は、教材研究に時間をかけ、教具の工夫、板書や発問の効果的なあり方等について研鑽を積む。

本研究が目指すよい授業とは、『子供の発言を生かすことのできる授業』である。授業の真髄といえる子供の言葉の真意を明らかにすべく、CR能力の開発や手順の研究に我々が携わって3年がたった。

3年間のなかで明らかになってきたことを要約すると次のようになる。

- ・子供の言葉の中には、算数的よさ(数理)がある。教師が、そのことを認識することが大切である。
- ・Whatの発問は授業の活性化・焦点化に有効である。
- ・CR能力の基本は、丸ごと復唱能力にある。まず、子供の言葉をそのまま復唱する力をもたないことには、子供の言葉の真意を受け止めることは難しい。言い換えるなら、丸ごと復唱能力が高まれば授業は子ども主体になり、よいリズムが生まれる。
- ・教材研究とは、教材を見る目を深めることである。つまりきとなり易いところや算数的よさ(数理)が明確に言えるようにすることである。

- ・CR一覧表はカウンセリングマインドを包含する。

それぞれの成果は、日本数学教育学会での山口大会秋田大会、千葉大会において発表してきた。(参考資料参照)特に、千葉大会で発表することができた「CR一覧表」(次ページ参照)は、本研究の歩みを大きく前進させ、勢いをつけてくれた。

本研究のこれからの足がかりとなるであろうCR一覧表の有効性を検証するために、CR研究授業を計画し実践した。

検証授業の報告をする前に、CR一覧表ができて上がるまでの簡単な流れを紹介しておきたい。

#### 3. CR一覧表ができて上がるまでの過程と研究方法

平成9年の9月にスタートしたこの研究は、毎日の授業を基本としたものである。方法として、次の3つのことを繰り返しながら、教師のCR能力の向上を図ることにした。

- (1) 毎日の授業のなかで、板書に基づいた授業記録(10~20分程度)を取る。教師は、本時の目標、本時のキーワードと予想される子供の反応を、あらかじめ専用の記録用紙に書いて授業に臨む。
- (2) 上記の記録を分析し、子供の言葉と教師の切り返し方についての検討を行い分類表を作成する。
- (3) 導入から終末までのCR研究授業を行い、授業中の教師と子供の発言の全記録を再生し、(2)の有効性について検証する。
- (4) 筆者(志水)の『授業ビデオ』を見ながらの切り返し方の学習会を行う。

これらは、この研究に大きな成果をもたらすものとなった。そして、3年間にわたって行われた授業実践



#### 4. 仮説に基づくCR検証授業とその考察

仮説：CR一覧表の分類を意識して教材研究や授業を行えば、子供の発言の中から数理に関係する部分（言葉）を的確につかみ、位置づけることができるであろう。

##### (1) 教材研究

教材は、第2学年の「長さしらべ」である。

##### ① 教材研究の着眼点

教材研究の着眼点は、次の2つに絞られた。

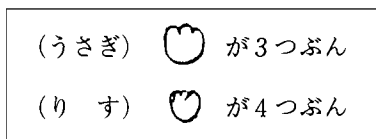
③ 本時のキーポイントステップは、「直接比較ができない場合、『同じもの』で測れば長さをしらべることができる」ことに気づくことである。キーワード『同じもの』を子供のなかから引き出すためにはどのような手だてが有効か。

④ 5 cmを測る場合、0 cm（左端の線）を1 cmと数えてしまい、答を「6 cm」と出てしまう子がいる。このような子に対する支援のあり方としてどのようなことが考えられるか。

##### ② 教材研究と一覧表との関連

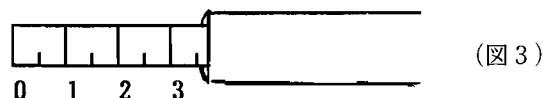
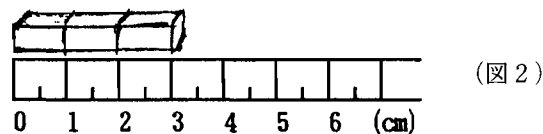
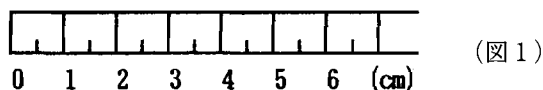
③と④に対する手だてとしてS12, G3, G4を考え、その準備に当たった。教師のしかけとしての分類の位置づけである。まず、③に対する手だてとして視覚的に対比させる場面を作った。(S12)

授業の初めには、3倍に拡大した魚の挿絵が黒板に貼ってある。だから、右の指導案の2つ目の問い「りすの魚の方が長いか」に対して、子供たちは、おかしいな?という問題意識を持つことができる。しかし、子どもたちは、その思いを言葉でうまく表現したり、解決に向かうための考え方に結びつけたりすることが難しい。そこで、「うさぎ」と「りす」のそれぞれのごぶしを下の図のように対比させて黒板に提示し子供の思考の助けになるようにした。



次に、④に対する手だてとして、具体物（ブロック）を示すようにしたり（G3）、またカ

バー付きものさしで操作をしたりするようにした。(G4)



子供が、0の位置から数えないように(図1)ブロックを置きながら1 cm 2 cmと数える活動(図2)を取り入れることにした。また(図3)のようにカバー付きものさしを用意しカバーを右へずらしながら数えていくことで、長さを幅としてとらえられるようにした。

下は、本時の指導案である。

本時の目標・長さ比に関心を持ち、普遍単位の必要性に気づく。  
長さをはかるにはものさしを使うことや単位としてcmを用いることを理解する。

##### 指導過程

学習活動	予想される児童の反応とスモールステップ	教師の対応と支援
1. 本時の課題を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>大きな魚だなあ。</li> <li>うさぎの方が長く見えるよ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情景図を提示し具体的にイメージできるようにする。</li> </ul>
つった さかなは どちらが 長いでしょう。		
<ul style="list-style-type: none"> <li>①うさぎの魚・ごぶし3つぶん</li> <li>②りすの魚 ごぶし4つぶん</li> <li>③はくの方が1つぶん長いね</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>どっちの魚が長いか調べる問題なんだね。</li> <li>りすの方が長い</li> <li>ごぶし1つ分長い</li> <li>うさぎの方が長く見えるんだけど「変だな」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>条件①～③を順番に提示しながら、まず、ごぶしの数のちがいに気づかせる。</li> <li>「変だな」という問題意識を大切にさせる。</li> </ul>
りすの つった さかなの ほうが 長いと いても よいのでしょうか。		
2. ごぶしの大さきの違いに気づく。 ④会話のイメージ図を見る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごぶしの「大きさが違う」ぞりすのごぶしとうさぎさんのごぶしは違う。</li> <li>ごぶしの数では長さは決められない。</li> </ul> <p>「同じ大きさのもの」ではかればどっちが長いかわかるね</p> <p>ものさしではかればいいよ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごぶしの「大きさが違う」から、どちらが長いかわからないことを全員で確認する。</li> <li>「同じ大きさのもの」という言葉に着目し、長さを比べるには、基準にするものをおなじにする必要があることを確認する。</li> </ul>
りすさんと うさぎさんの さかなを ものさしで はかって みよう。		
3. ものさしではかる。 ものさしを観察する。 ブロックを並べる。 1 cm ものさしで測る。 自分のものさしで測る。 実寸ものさしで測る。 口頭で発表する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 cm 目もりがいくつぶんあるかを見る。</li> <li>端をそろえて目もりを読む。</li> <li>うさぎは、 「1 cm が9ごぶん」で9 cm</li> <li>りすは、 「1 cm が8ごぶん」で8 cm</li> <li>やっぱりうさぎの勝ちだったね</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教師用の1 cm ものさしでものさしの測り方について確認する。</li> <li>長さの概念が定着するように「1 cmが…」を復唱する。</li> <li>うさぎの釣った魚の方が長かったことをみんなで確認する。</li> </ul>
ほかの ものの ながさも はかって みたいな		
4. 練習問題をやる。 教科書の問題。 プリントの問題をやる。 cmの書き方の練習をやる。 教科書のものさしで測ってみる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>端をそろえて測るんだね。</li> <li>6 cm</li> <li>「1 cm が10ごぶんで」10 cm</li> </ul> <p>cmは数字よりも小さく書くんだね。</p> <p>目もりの途中からでも測れるんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>なぜ「6 cm」になるのか訳を聞くことで、「1 cmが6ごぶんで6 cm」の言い方が復唱できるようにする。</li> <li>プリントのcmをなぞり書きすることで、数字との大きさのバランスがつかめるようにする。</li> </ul>
5. 本時のまとめをやる。		<ul style="list-style-type: none"> <li>丸つけをし、本時のがんばりを誉める。</li> </ul>

(2) CR一覧表による検証授業とその考察

授業者落合は、授業を行うにあたって、前述の教材研究から考えられた「ねらいに迫るためのリスポンス S12, G3G4」はもちろんのこと、それらの技術を生かすための手だてとして、CRの基本である下の3つの技術を特に意識して臨んだ。

- \*認める。 . . . . S0
- \*復唱法に徹する。 . . . . S2
- \*子供の言葉を板書する。 . . . . S8

それぞれについて、授業記録を分析したCR授業分析表(132ページ)をもとに考察していきたい。

①認める・S0についての考察(1) (分析表参照)

はじめのS0は、りすとうさぎが釣った魚の長さを比べる場面である。

T7: (りすの声色で) ほくの方が一つ分長いね  
(教師の挑発的な問いかけに対して、子供たちは)

C2: え?

C3: うさぎの方が長いよね。  
(と、一様にびっくりした顔をした。黒板の魚の挿絵では、うさぎの方が長いように見えるからである。教師が問題を黒板に書いていると、ゆうき君が嬉しそうに叫んだ)

C4: わかったー  
(教師は、すかさず)

T9: 分かった? 何が分かった? あとで教えてね  
(と応えている。)

子供C4の「わかったー」という喜びの言葉を認め、教師はT9の言葉にして返している。(S0) リスポンスの場面である。

この後、さまざまな分かり方で枝わかれをしながら問いを追求していく子供たちだからこそ、教師は小さな反応(つぶやき)でも逃さず拾い、言葉や表情で肯定していった。この肯定されたという子供たちの気持ちは、問いを追求していくための大きなエネルギーとなっていたことが、この後のやり取りの中で検証されていくことになる。

②認める・S0についての考察(2) (分析表参照)

次のS0は、C6, C7の発言を受けて、こぶしの違いが問題であることが明らかになりかかった場面である。

S男が手を挙げC8で「りすの方が2つで・・」と答え始めた。この時の教師の反応を見ると、S0(認める)に基づいていることがわかる。

りすはこぶしで4つ分と黒板にも貼ってあるし、教師も、「りすのこぶしで4つ分」と何度か口にした。

それなのにしょう君は「りすの方が2つ」と言う。しかし、教師は、しょうへい君の発言を間違いであると決めつけず、認めた上で再度発言を求めている。教師の『S0(認める)リスポンス』は、教室全体に「安心」や「だいじょうぶ」の雰囲気をつくっていった。しょうへい君は、言葉の足りないところを補いながら懸命に説明を続け、教師は分かろうと耳を傾けている。

C8: りすさんの方が2つで、うさぎさんの方が3つ

T14: りすさんの方は? もう1回言ってあげて。何が2つって?

C9: だから4つあるでしょう。そのねえ2つずつ小さい方の。チューリップでしょう。

T15: ああ、分かる? しょうへい君の言っていること分かる?

C10: チューリップだから、こぶしに代わってやると2つになる。

T16: だれのこぶしで2つって言いたいの?

C11: うさぎ。

T17: ああ、うさぎさんのこぶしで言えばこれは2つ分てことを言いたいの。

C : (うなづく)

教師の本気で聴く姿勢は、そこにいる子供たちの姿勢をも真剣にさせていく。この間は教師としょうへい君とのやり取りだけが続くのだが、追求のエネルギーは全体の中で高まっていくのを感じていた。子供たちもまたしょうへい君の言わんとすることを分かろうと、一生懸命だったのだ。

T17の後、S男は、嬉しそうにうなづくしている。一連のやり取りを経て、ついに、しょうへい君の真意が全体に広がった瞬間である。

ここで重要なのは、しょうへい君の「こぶし」についての不可解と思われた発言が、教師の『S0(認める)リスポンス』によって全体に認められ、次の分析表のC12に見られるようにキーワードである「同じもの」へと向かうためのステップにつながっていったことである。このことから、子供の真意を聴こうと、教師がCRのベースである『S0(認める)リスポンス』を強く意識して授業に臨めば、子供の言葉のなかに見え隠れする数理に関する部分をつかむことができることが分かった。

また、子供の言葉の中には必ず算数的良さが含まれていることを教師が信じていけば、授業の流れを損なうことなく数理をつかみ位置付けることが可能になるということが、授業者(落合)は分かった。

③視覚的に対比させる場面を作る・S12についての考察 (分析表参照)



最後のページの分析表にあるように、C12の段階で

子どもたちは、「こぶしの大きさが違う」のだから、りすのつった魚の方が大きいというのは「ずるい」というところまではこぎ着けるのだが、予想したように発言が長くて分かりづらい。言いたいことがうまく表現できないのだ。「違う」ということは分かるのだが、「だから同じものでなければだめだ」という発想に結びつけられないでいる子どもたちに、教師は、用意していた対比の場面（S12）をしかけていくことになる。

T20：うさぎさん、こぶしがいくつ分あったの？  
 C13：3つ分です。  
 T21：3つ分。りすさんは？  
 C14：4つ分です。

上のやり取りから、事前の教材研究で予定していたように下の板書ができ上がった。

対比の板書

(うさぎ)		が3つぶん
(りす)		が4つぶん

この対比の板書ができてからの子どもたちの発言に着目してみよう。

C15：うさぎさんの方が大きい。  
 T：ああ、うさぎさんの方が大きいと思っている。ああそうなの。ゆうき君。  
 C16：例えば、りすさんが青い魚を測ったら、同じこぶしで測ったら分かる。  
 T：なるほど、同じこぶしで測らなきゃダメなんだ。もうちょっと詳しく言ってくれる？  
 C17：同じこぶしで測ったら、もし違うこぶしで測ったら大きさも違うし、同じこぶしで測るとわかるから、違うで測ると長いと小さいがよく分からないから、同じで測った方がいいと思います。  
 T：うさぎとりすのこぶしと同じだったらよかったんだ。みほさん。  
 C18：ゆうき君のを聞いて分かったんだけど、同じこぶしだとちゃんと分かるけど大きさが違うんだから比べてもちょっと意味がない。

本時でのキーワード「同じもの」が、C16の「同じこぶし」とかC17の「同じで測った方がいい」とか、C18の「比べても意味がない」という言葉で登場している。視覚的に対比させた（S12）板書が、考えをまとめ伝えるための有効な手だてとなったことが分かる。

- ④復唱法に徹する。 . . . . . S2
- 子供の言葉を板書する。 . . . . . S8
- についての考察（分析表参照）

次ページの分析表を見て分かるように、T23から教師は、S2（復唱）とS8（板書）を積極的に使っている。先に述べたように、S12（対比）の板書に寄るところも大きいですが、子どもの言葉を復唱したり板書したりする中で、キーワード「同じもの」が出現し、「同じもので測らなければ意味がない」という結論を子供たち自身が導き出している。

このことから分かることは、子どもの言葉に寄り添いながら復唱したり板書したりしていけば、授業はうまくいくということである。もちろん、教材を見抜く目が前提にあることは言うまでもない。

この教材を見抜く目については、今後の研究を待たねばならないが、筆者は、『教材のスマールステップを教師がつかむこと』『教材のねらいに迫るための順序性や構造化を的確につかむこと』であると考えている。

ところで、復唱することも子供の言葉を板書することも、子供を肯定的にとらえていく態度のひとつである。

そのためには、  
 「子供の言葉には必ずそれなりの意味がある」  
 「子供の言葉の中に数理に関係した部分がある」  
 という教師の側の、強い思いが必要である。

今回その思いを中心に据えて授業に臨んだ。C8の後の「教師の内的反応」のところは、その現れであるといえる。もし、それほどの覚悟がない時の瞬間であったら、C8の発言は、子供の勘違いとして強引に修正されるか、流されるかしていたに違いない。それをせずに、C11まで何とかその真意をくみ取ろうと教師が頑張れたのは、CRのベースである子供に対する肯定感が根底に流れていたからであると思っている。

この部分を落としていたら授業の成功はなかったといっても過言ではない。授業において、この肯定感は、それほどに大切なものということである。

つまり、CRリスパンスの技法は、子供に対する肯定感のもとに行われるときはじめて、効果を発揮するものであることが分かった。

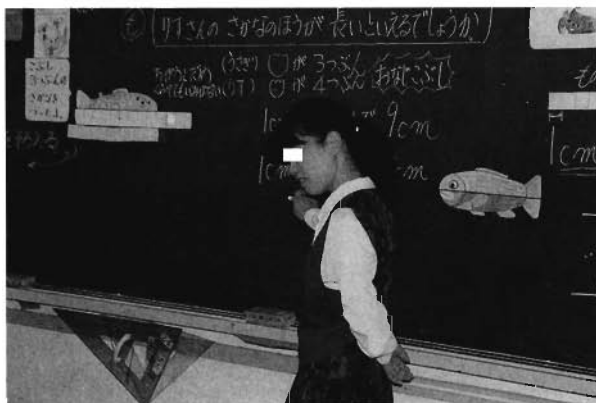
ここで、次ページの授業分析表に使われている言葉の説明をしておきたい。

しかけ：教材研究の段階で、ねらいに迫るために あらかじめ考えられたリスパンス 分類：CR分類表による教師のリスパンス 教師の内的反応：教師のそのときどきの心の中の 動きを言葉にしたもの
--



次に、②に対する手だて（G3，G4）についてそれぞれに考察していきたい。

⑤具体物（ブロック）を示す・・G3についての考察



上の写真にあるように、魚の長さを測るとき、まず、魚の全長を示す極太黒線の左端にものさしをそろえた。

次に、1 cm，2 cm，3 cmと子供たちと一緒に声を出しながらブロックを1個，2個，3個ともものさしの下に置いていった。

そうすることで、子供たちは、1 cmが線ではなくて幅のあるものだということを視覚を通して認識していくことができたように思う。

ただ、その後のプリントによる長さ調べで、個々に10cmものさし（下図）を使って測る作業の際、5 cmを6 cmと数えて書いている子が1人いた。その子も、黒板のブロックを示してやる（G3）だけで間違いに気付くことができた。

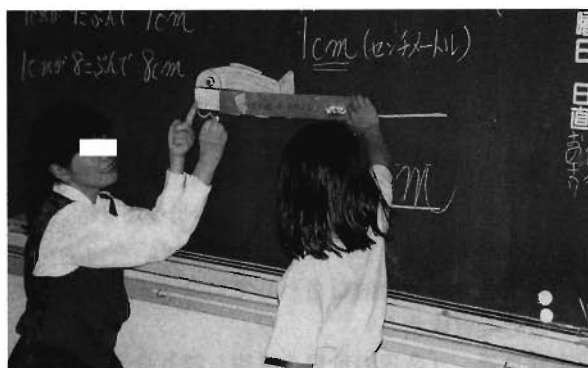


上の写真は、厚紙で作った個人用の10cmものさしを使っているところである。

このことから、（G3）の切り返しリスポンスが有効であったことが分かる。

今回の場合、教材研究の段階で、予想される子供の反応として②のつまずきを教師がつかんでいた。そのため、前もってその対策を考えておくことができた。だからこそ、子供たちは、新しい概念作りという極めて難しいステップを子供たちの力で、やすやすと乗り越えることができたのだと思う。

⑥（カバー付きものさし）で操作をする・・G4についての考察



写真は、袋状になったものさしのカバーをもったK子が、1 cmずつずらしながら魚の長さを測っているところである。

教師は、カバーから見えてきたものさしの下に1 cmごとにUUU・・・と書きながら数を唱え、ものさしによる長さの調べ方を、子供と同時進行で操作している。

左下の10cmものさしでいろいろなものを測るとき、子供たちは、1 cmごとにUUU・・・と指でなぞりながら測っていた。

G4は、G3と同様に、子供がつまずきを克服し、正しい概念を築くための手だてとして、あらかじめ用意されていたものである。手持ちの中に予想される子供の反応が多いほど、授業の中でのCR（キャッチand リスポンス）に余裕が出てくる。その意味で、1 cmが線ではなく決められたはばを持つ長さの単位であることを印象づけるために使ったG4のCR技術は、教材のねらいに迫るためのリスポンスとして、授業の中での的確に生かすことができた。

5. 終わりに

本論文ではCR検証授業の考察を通して、3年がかりで行ってきた本研究の成果のいったんを紹介した。

教師の「リスポンス一覧表」を意識して教材研究や授業を行った結果、分かる楽しい授業を展開することができたことは、本研究が現場の教師にとって有用なものであることの証明である。

教師が、子供の言葉に寄り添いながら復唱したり、授業したりすることで、子供たちは、新しい概念を共感的に獲得していった。特に、復唱法のすばらしさは教室全体に分かることの喜びや一体感が満ちていくことにある。キーポイントステップに向かうステップの一つ一つを自分たちが語る言葉を積み上げていくことで解決していているという実感、これこそが学ぶことの楽しさであり醍醐味だといえるだろう。

今後は、教材のキーワードを探す作業を含め、「リスポンス一覧表」がさらに使いやすいものになるよう研究を進めていきたいと考えている。

【参考文献】

- ①志水 廣 『算数好きにする授業力』2000年 4月 明治図書
- ②正木孝昌 「子供たちの言葉を大切にすること」
- ③淵上一博 「子供の言葉に眠る豊かな発想をとらえる」
- ④斎藤 昭 「子供の言葉から授業をつくるために」  
②～④は、『新しい算数研究』1999年 3月 No337 新算数教育研究会
- ⑤江森英世 「総合的な力としてのコミュニケーション能力を育成する」
- ⑥金森良通 「数理の世界を表現し語り合う楽しさ」
- ⑦黒崎東洋郎 「算数のことばを生かしてコミュニケーションする力」
- ⑧古藤 怜 「コミュニケーション能力と数学的な考え方」  
⑤～⑧は、『算数教育』 1999年 2月 No515 明治図書
- ⑨飯高 茂 「バーチャルから現実の世界へ」
- ⑩清水美憲 「算数数学における表現の役割」  
⑨～⑩は、『新しい算数研究』1998年 5月 No328 新算数教育研究会
- ⑪志水 廣 『子供の言葉で算数の授業を作る』1998年 3月 『イプシロン』 愛知教育大学数学教育学会誌40号 愛知教育大学数学教室 p15～25
- ⑫国分康孝 『カウンセリングを生かした「人間関係」』1998年 4月 瀝々社
- ⑬志水 廣・愛知県豊田市立高嶺小学校 『算数大好きーわかる・楽しい授業の支援』1999年 4月 明治図書
- ⑭志水 廣・神田 勝哉 「算数科：子供の発言に対する教師のCR能力の研究」 2000年 3月 『愛知教育大学教育実践総合センター紀要』第3号 愛知教育大学教育実践総合センター p145～151