

場合の数における児童の指向性思考を再構成する授業の設計

— 小学校第 5 学年における「並べ方」の指導 —

椎名 美穂子

(秋田県教育庁)

平塚 定

(秋田大学附属小学校)

佐藤 学

(秋田大学教育文化学部)

要約

これまで実施した調査において、第 4 学年と第 5 学年の児童に、「場合の数」の問題を解決する際に 2 つの指向性思考「先頭を固定する考え」と「ペアをつくる考え」の存在を明らかにした。そのうち、「ペアをつくる考え」が働くことは、「場合の数」を解決する上で思考の妨げになり、「先頭を固定する考え」が優先するよう指向性思考を再構成する必要がある。本稿は、その授業を提案することが目的である。

授業実践したところ、調査学級において「ペアをつくる考え」から、混乱した児童のグループがみられた。赤一青、青一赤の 2 つの旗の場合という局所的で具体的な検討により、「先頭を固定する考え」を優先する指向性思考に再構成することができ、提案の妥当性を確認することができた。

検索語：指向性思考，ペアをつくる考え，先頭を固定する考え，局所的で具体的な検討

1. はじめに

小学校算数第 6 学年「場合の数」は、不確定事象に対する的確な判断の必要性や国際的通用性の見知により、中学校数学「資料の活用」領域と関連して、平成 20 年告示学習指導要領に再登場した内容である。

「場合の数」を小学校第 6 学年で指導することはこれまでと同じだが、思考の妨げになる「ペアをつくる考え」という指向性思考が第 3 学年から増加する傾向を踏まえると、第 6 学年まで座視せず、早期に指導する方法もある（椎名，2013）。

そこで、本稿では、「ペアをつくる考え」を抑制し「先頭を固定する考え」が優先するよう、指向性思考を再構成する授業として、第 5 学年における「場合の数」の指導を提案する。

2. 「ペアをつくる考え」の存在と指向性思考の再構成

(1) 「ペアをつくる考え」の存在

佐藤・椎名（2014a）は、並べ方の問題を作成し、公立 3 小学校の第 1 学年から第 5 学年（各学年 100 ～ 130 人の児童）を対象に調査を行っている。

正答率は第3学年から約70%に達し、児童の解決過程の表現に着目すると、正答、誤答のいずれの場合も「ペアをつくる考え」と「先頭を固定する考え」が約30%に増え、第5学年まではほぼ同じ割合で存在するという傾向がみられる。

「ペアをつくる考え」という指向性思考とは、例えば「1」「2」「3」の3つの数字から2桁の数をつくるとき、「1」と「2」を選んで「12」と「21」をつくる、「2」と「3」を選んで「23」と「32」をつくるものである。2つの数字をペアにして、それぞれを入れ替えていけば全部の場合をつくることができると思う。並び方の操作で見られる指向性思考である。組み合わせの場合、「1と2」と「2と1」は同じと見ることになるので、「ペアの考え」という指向性思考が働くことはないと思う。

佐藤・椎名(2014a)によると、「ペアをつくる考え」という指向性思考は、第4学年から第5学年に上がる段階で若干割合が少なくなるものの、3割程度の割合で存在している。「ペアをつくる考え」という指向性思考の存在を看過することは、十進位取り記数法の学習から得た規則性や順序性のよさを減退させるものである。算数・数学の記述様式(佐藤・椎名, 2014b)とも関係する「先頭を固定する考え」の指向性思考を優先していく指導が必要である。

(2) 指向性思考の再構成

本稿の主張は、「ペアをつくる考え」という指向性思考を排除するものではない。「ペアをつくる考え」は、並び方の問題を解決する上では思考の妨げになるものの、「7は4と3の和」「7は3と4の和」のように、1つの数を2つの数の和とみる際には必要である。同様に、「12は4と3の積」「12は3と4の積」のように、1つの数を2つの数の積とみる際にも必要である。これらは、加法に関して成り立つ性質、乗法に関して成り立つ性質につながり、「ペアをつくる考え」の重要性を示すものである。

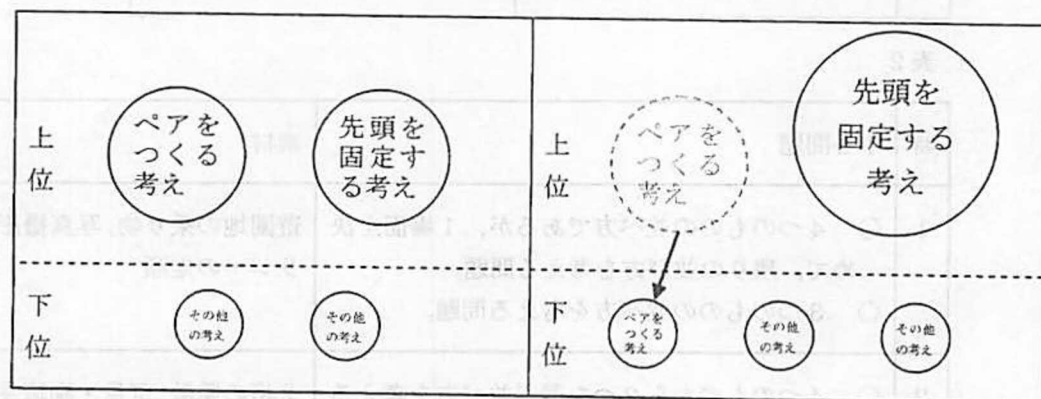


図1 調査から明らかになった
指向性思考のイメージ

図2 本稿が目指す
指向性思考のイメージ

佐藤・椎名(2014a)の調査で明らかとなった「先頭を固定する考え」と「ペアをつく

る考え」が同等に存在する状態（図1）を、指導によって、「並び方を考えるときは『先頭を固定する考え』で行う」というように、「先頭を固定する考え」が優先する状態（図2）に指向性思考の順位性を再構成することが必要である。

3. 「ペアをつくる考え」という指向性思考を再構成する授業

(1) 授業設計の視点

① 指導学年の検討

「ペアをつくる考え」という指向性思考が、第4学年、第5学年で3割程度であることを踏まえると、場合の数の指導を第6学年とする現行の教育課程は、指導開始学年の設定が遅いと判断する。しかしながら、第5学年に、第6学年の「場合の数」の全時間を移行することは、時間的にも、精神的にも余裕がない教育課程の編成になる。そこで、教育課程全体のバランスも考慮し、現行の「場合の数」のうち、「並び方」の内容のみ第5学年に移行し、「組み合わせ」は第6学年に据え置きすることを提案したい（表1）。第5学年、第6学年の2学年に分けて指導することによって、復習の時間を設定することができ習熟が図れること、第6学年において「並べ方」と「組み合わせ」の混同が少ないことの利点がある。

表1

年	本稿における提案	現行の教育課程
5	並べ方 ←	当該学年の指導内容なし
6	組み合わせ	並べ方 組み合わせ

表2

時	中心問題	素材
1	○ 4つのものの並べ方であるが、1場面を決めて、残りの並び方を考える問題。 ○ 3つのものの並べ方を考える問題。	遊園地の乗り物、写真撮影、リレーの走順
2	○ 4つのものから2つを選ぶ並べ方を考える問題。	2桁の整数、班長・副班長、旗の色ぬり

② 指向性思考を再構成するための中心問題

「ペアをつくる考え」という指向性思考よりも「先頭を固定する考え」の指向性思考の優先するよう再構成するため、中心問題を検討する。

一般的な指導では、表2のように展開している。(藤井, 2010。橋本, 2010。一松, 2010。小山, 2010。澤田, 2010。清水 2010。)

本研究では、指向性思考を再構成するため、まず「ペアをつくる考え」を誘発し顕在化することにする。そして顕在化した「ペアをつくる考え」では解決が困難になる問題場面を設定し、「ペアをつくる考え」ではなく「先頭を固定する考え」を優先する必要性をもたせることができないかと考えた。

4つのもの、6つのもの、…と、偶数のものの並べ方の問題であると2つの組が容易にできるため、「ペアをつくる考え」を誘発し、顕在化しやすいと考える。しかし、2つのものから1つのペアをつくる操作は容易であっても、扱うものの数が4つ、6つと増えると、落ちや重なりが生じる(佐藤・椎名 2014a)。ペアをつくる考えで、落ちや重なりがないよう思考操作することは、煩雑になる。例えば、図3は、3つのものの並べ方を児童が調べた経過を示したもののだが、初めの問題場面からペアをつくることを繰り返したため、落ちが生まれている。また、図4は、ペアの入れ替えを操作する度に行っているために混乱し、重なりが生まれたものである。

いずれにせよ、3つのものの並べ方であっても、「ペアをつくる考え」という指向性思考は誘発され、顕在化するものと想定できる。さらに、「ペアをつくる考え」という指向性思考を誘発し、顕在化することにより、解決を困難にする児童が存在することも想定できる。そこで、第1時の中心問題は、3つのものの並べ方で導入し、4つのものの並べ方も扱うことによって、「ペアをつくる考え」という指向性思考の困難性に気付かせ、「先頭を固定する考え」を優先する必要性をもたせることにする。その上で、樹形図の理解の一般化を図る。具体的には、3人が長いすにすわるときのすわり方を全部かく、という問題である。

第2時の中心問題については、第1時で必要感を得た「先頭を固定する考え」の優先性を広げるため、4つのものの中からいくつかを選んで並べる並べ方を扱う。具体的には、4色のうちの2色を使って旗をつくる問題とする。

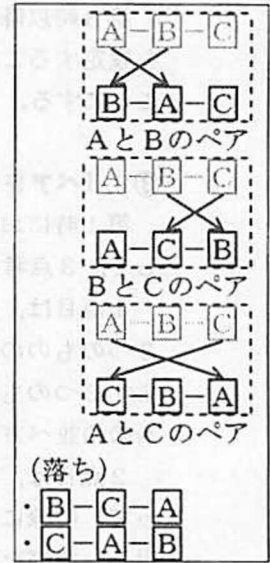


図3

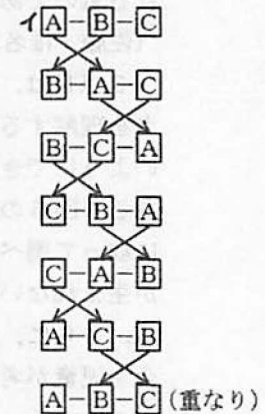


図4

第3時以降において、2つのものの並び方を考える問題、積の法則を考える問題を設定することも可能であるが、第5学年での指導ということでこれらは扱わないことにする。

③ 「ペアをつくる考え」の困難さを実感するために必要な展開

第1時において、「ペアをつくる考え」という指向性思考の困難さに気付く展開として、3点考えられる。

1点目は、児童自身が落ちや重なり、それに伴う困難性に気付く場の設定である。3つのものの並び方を必ずペアの考えで行わせる必要がある。そこで、導入では、まず2つのものの並び方をする場面を設定する。これにより、ペアの考えで3つのものの並び方を調べることのストーリー性があり、違和感なく取り組むことができる。

2点目は、落ちや重なりという問題を、「先頭を固定する」という指向性思考によって、明瞭に、的確に解決する場の設定である。落ちや重なりを防ぐため、つくり出した並びを分類・整理する活動を設定する。「先頭を固定する」という指向性思考は、「ペアをつくる考え」という指向性思考と並んで、この時期の児童に顕著にみられるものであることから、発動されやすいと考える。また、算数・数学の記述様式（佐藤・椎名，2014b）を踏まえても、発動されやすいと考える。

3点目は、落ちや重なりがなく順序よく調べる方法として、樹形図の仕組みのよさを理解する場の設定である。樹形図のかき方も重要であるが、落ちや重なりがないようにできる仕組みを有していることを樹形図から読み取り説明ができる必要がある。図5のように、全体から1番目がAの場合に絞って調べる範囲を少なくして、落ちや重なりが生まれない仕組みになっていることを捉えさせる。さらに、その理解のもと、1番目を変えた場合を児童が考えていく活動を行い、理解を確かなものにする。

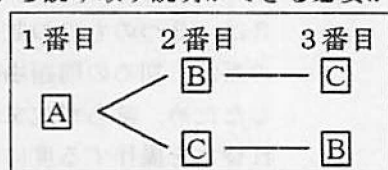


図5

④ 問題場面の工夫

第1時の中心問題は、長いすの座り方を考える問題場面にした。長いすであるため、2つのものの並び方、3つのものの並び方、4つのものの並び方のいずれにも対応できる。写真撮影における並び方という問題場面もこれに似ているが、写真撮影の場合、前後に並ぶ場合も日常生活で経験しているため、適当ではない。また、リレーの走順、遊園地の乗り物も、日常生活の場面からすると少ない数である。

4. 授業実践

(1) 調査対象学級

国立大学附属小学校第5学年の1学級（児童数：31名）

(2) 指導計画と実施日時 (全3時間)

1	3つのものの並べ方	平成27年1月15日, 第1時限
2	4つの中から2つを選ぶ並べ方	16日, 第1時限
3	並べ方について学習内容の確認 (総括評価)	22日, 第1時限

(3) 授業者

国立大学附属小学校教諭 (算数科を専門とする教諭。学級担任ではない。)

(4) 記録と観察の方法

全3回の授業は、教室後方より固定ビデオカメラで記録した。また、児童の発話やワークシートの記述から個々の児童の様子を観察した。観察は、大学教員1名と大学院生3名で行った。

(5) 授業の実際と考察

「ペアをつくる考え」という指向性思考の困難性に気付かせ、「先頭を固定する考え」を優先する必要性をもたらせることの実際について、第1時、第2時の様子について記し考察を行う。

① 全体的な傾向

第1時では、まず、2人のすわり方を考える場面において「 $A-B$ 」, 「 $B-A$ 」という操作や「逆にすればいい」という発話があり、「ペアをつくる考え」の存在が確認できた。次に3人のすわり方を考える場面では、終始「ペアをつくる考え」で進めた児童は3名に留まり、多くの児童はランダムにつくるか、樹形図に類似する並べ方であった。インタビューをして確かめることができなかったのだが、多くの児童は、「 A を先頭にして、 B と C を入れ替える」というように、図5の2番目と3番目のカードを入れ替えることを、「ペアをつくる考え」としたと思われる。また、授業者は A , B , C のカードを配布したが、多くの児童がカードを使用しないで解決した。「6通り」と求めている児童も12名いた。調査学級の児童にとって、第1時の中心問題は易しく、図2, 図3のように操作を進めて落ちや重なりが生じた児童はほとんどなく、「先頭を固定する考え」の優先性に気付いている児童が多かったと判断する。

第2時では、まず図6の旗を提示したところ、上：赤ー下：青（以下、「赤ー青」と表す。）と、青ー赤は、上下を入れ替えて、2通りの

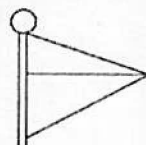
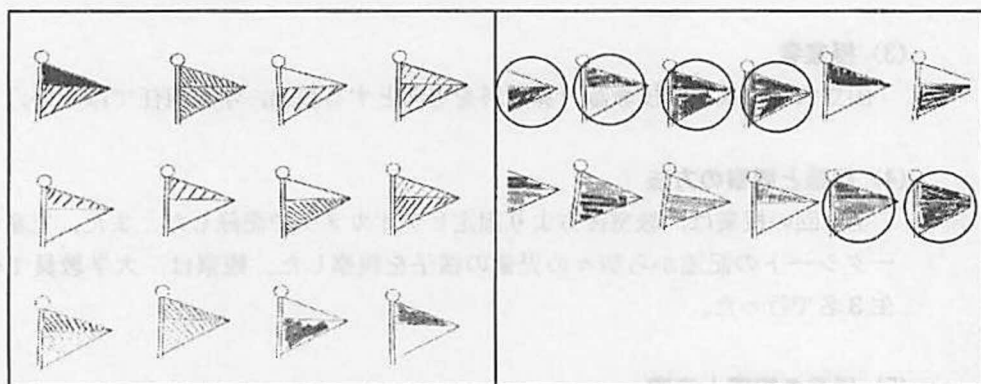


図6

旗をつくればよいという発話がみられた。この発話に対して異なる考えは示されず、この時点では、児童の多くが「ペアをつくる考え」で進めるかのように思われた。しかし、その後のグループで旗をつくる活動では、資料1のように上の色を赤に決めると、下の色は青、黄、緑（左列は、上から赤-青、赤-黄、赤-緑の旗を並べている）と変えていく「先頭を固定する考え」の操作が多く、5グループと調査学級の大勢を占めた。4つの中から2つを選ぶ並べ方は、「ペアをつくる考え」を誘発しやすいが、調査学級の場合、児童の多くは「先頭を固定する考え」の意識が大勢にあったと判断できる。



資料1

資料2（旗の○囲みは筆者による）

② 第2時において混乱したグループの指向性思考の再構成

第1時では「ペアをつくる考え」の操作をしていなかったが、第2時において「ペアをつくる考え」の操作をしたグループが2つみられた。「赤-黄」と「黄-赤」、「青-赤」と「赤-青」、「青-黄」と「黄-青」のように「ペアをつくる考え」で操作していた（資料2）。そのうち、児童Bの属する1つのグループは、最初の操作を終えた段階では、他のグループと同様に12通りの旗を作っていた。しかし、児童Aの発表を受けて、混乱に陥っていた。資料3は、その場面のプロトコルである。（児童Aは資料1で取り組んだグループの児童。児童Bは資料2で取り組み、混乱しているグループの児童。）

資料3（第2時、授業開始より38分後）

授業者：それでは、何通りか確認しましょう。

児童A：（上の）1色に対して、（下の）パターンが3通りです。3通りのパターンは赤、青、黄、緑とあるから、 $3 \times 4 = 12$ 通りです。

授業者：答えは、12通りですね。（机間を）まわって見たら、 $3 \times 4 = 12$ という式を書いている人がたくさんいました。樹形図から昨日（第1時）の授業を思い出し、それを式で表して答えてくれた人がたくさんいま

す。昨日の学習をよく理解していますね。

児童B：(挙手して) 旗は12通りだけど、色の種類は、赤が使われている旗は6通りで、赤、青、黄、緑とあるから、 $6 \times 4 = 24$ 通り

* () 内は筆者の解釈による。以下、同じ。

児童Bは、旗の種類と色の種類が違っていると断ってはいるが、赤が使われている旗の6通り(資料2の○囲みした旗6つ)を同様に青、黄、緑もあると考え、単純に 6×4 の計算式で求めてしまい、そこに重なりが生じていることには気付いていない。

結果的には、「ペアをつくる考え」の操作をした2グループとも授業終末の評価問題において、「先頭を固定する考え」で操作していることから「先頭を固定する考え」を優先する指向性思考に再構成されたとみられるが、その指向性思考の再構成はどのように図られたのだろうか。児童Bのグループの誤りに注目して検討したい。

「先頭を固定する考え」を優先する指向性思考に再構成されるに至る要因として、次の3点が考えられる。

- ア. 答えは12通りだと考える児童が大勢にある学習集団の雰囲気
- イ. 教師による指導または支援
- ウ. 他児童による指摘

5グループが「先頭を固定する考え」で操作していたこと、グループの解決を発表する場面でも「先頭を固定する考え」の操作が最初に取り上げられたことから、アの答えは12通りだと考える児童が大勢にある学習集団の雰囲気から児童Bや児童Bの属するグループの児童らが過ちに気づき、「先頭を固定する考え」を優先する意識に改めたと見ることもあろう。しかし、児童Bらは旗の種類と色の種類が違っていると断っていることから、24通りという誤りは根拠をもつものであり、表面的には「先頭を固定する考え」を優先したとしても、納得を伴うには至ることはない。24通りという誤りに根拠があるとする意識は、資料4に示すプロトコルにありありと表出されている。

資料4 (資料3の続き、授業開始より40分後)

授業者：旗としては12通りでよいのですね。「色としては」というのはどういうことですか。それ(「色としては」)、分かりますか。(児童全体にも問いかける)

児童C：色としても12通り。

児童D：色としても12通り。

授業者：(児童Bのグループに対して) もう一度説明していただけますか。

児童E：これ（資料2）には、2つの色（例えば、赤-黄と黄-赤と「ペアをつくる考え」の操作によってできた旗の組）が、1, 2, 3, 4, 5, 6とあります（組を数えている）。1色（について注目すると）、例えば赤（が使われている旗）としたら（6パターンあります）。全部の色（も）6パターンあって、…（頭を抱える）上下あわせて24通り。

授業者：（24通りと考えたことが）わかりました。赤だと、1, 2, 3, 4, 5, 6（資料2の○囲みした旗6つを数える）ということですね。

児童全：ああ（児童Bや児童Eの24通りの考え方が理解できた様子）

*児童C, Dは「先頭を固定する考え」の操作をした児童。児童Eは児童Bと同じグループの児童。

12通りという答えが大勢にあり、多くの児童が24通りに理解を示していない。児童Bが「色としては」と断りしたことについても、明瞭に「色としても12通り」と、児童Bの間違いを指摘する発話が続けている。このように、答えは12通りだと考える児童が大勢にある学習集団の雰囲気において、どうかすると、この雰囲気を重圧に感じて、自らの考えを他に同調させる場合がある。しかし、児童Eは資料2を見せ、具体的に数えて説明しており、アの答えは12通りだと考える児童が大勢にある学習集団の雰囲気に屈して、「先頭を固定する考え」を優先する指向性思考に再構成したと考えられない。

児童Bのグループにおける指向性思考の再構成は、イの教師による指導・支援やウの他児童の指摘に因っている。それは、資料5に示すプロトコルから読み取れる。

資料5（資料4の続き、授業開始より41分後）

授業者：そうやって（児童Eの説明のように）考えると、青の場合も6通りとなりますが、これについて何か意見はありませんか。

児童F：（挙手してから）それだと重なってしまう。

授業者：重なりがでるとい意見ですね。

児童G：（挙手してから）赤のとき（赤が使われている旗に注目したとき）だけでなく、青のとき（青が使われている旗に注目したとき）にも、赤と青があるので、数が合わない。

授業者：重なりがでるとい意見ですね。

児童H：そのやり方（児童Bや児童Eの考え方）だと重なりが出てしまう。

授業者：重なりが出るという意見が続きました。重なりが出るというのは、例えば、どういうことでしょうか。この2つの旗を使って説明できますか。上が赤、下が青（資料6の上の旗）。上が青、下が赤（資料6の下の旗）。これを何通りと数えましたか。

児童I：2通り。

授業者：2通りでしたね。今の意見（児童Bや児童Eの考え方）では、どのようになりますか。資料6

児童J：4通り。

授業者：4通りになってしまいますね。さっきの意見（児童Bや児童Eの考え方）でいうと、赤の場合は（赤が使われている旗に注目したとき）1，2と数えることになりますね（資料6の旗を上から，1，2と数える）。青の場合も（青が使われている旗に注目したとき）1，2と数えることになりますね（資料6の旗を下から，1，2と数える）。（その結果）4通りになってしまいますね。先ほど，3人のひとが重なりと言ってくれましたが，そういうことですね。

児童F・G・H：（うなづく）

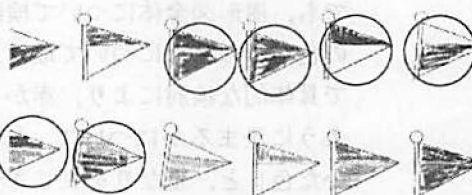
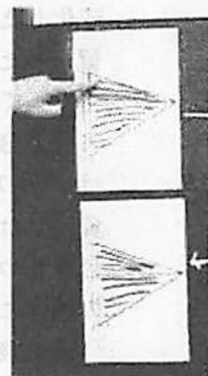
授業者：重なりが生まれえないよう，気をつけてください。

この後，児童Bのグループからは意見は出されていない。また，グループの児童の表情に，怪訝さはなく納得したものと判断できる。

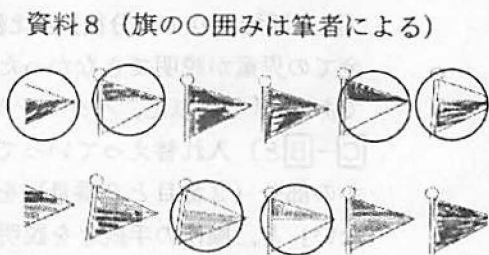
児童Bのグループにとって指向性思考の再構成に効果的だと考えられるのは，3人の児童から発せられた「重なり」の指摘を，赤-青，青-赤の2つの旗の場合において局所的で具体的に検討したことが大きい。

児童Bのグループが24通りという誤りは，赤が使われている旗に注目した場合にみられる6通りのパターンを，青，黄，緑のそれぞれが使われている旗に注目する場合にもあると，パターン認識したためである。そのパターン認識には，6通りの旗があることは確かめたかもしれないが，肝心の落ちや重なりがないか，具体的には調べていなかったと考えられる。資料7は青が使われている旗に注目した場合，資料8は黄が使われている旗に注目した場合を示したものである。資料7と資料8を見比べれば，同じ旗（それぞれの右上にある2つの旗）を数え挙げていることに気付くはずである。

調査学級の児童らは，求め方を式化する規範が形成されている。それは，授業者の発話「 $3 \times 4 = 12$ という式を書いている



資料7（旗の○囲みは筆者による）
青が使われている旗に注目した場合



資料8（旗の○囲みは筆者による）
黄が使われている旗に注目した場合

ひとがたくさんいました」から確認することができる。児童Bのグループも同様に式化したわけだが、その式化の裏付けは赤が使われている旗に注目した場合だけに留まったものである。式化するため、具体性は遠のき、誤りへの気付きは一層難しくなってしまったと考える。

児童Bのグループの解決が赤の色が使われている旗に注目した場合に留まったのは、「ペアをつくる考え」で操作したもの（資料2）を観察したことも要因となる。資料2は1つの色に注目するという意図で並べられたものではないため、注目する色を見つけにくくなっている。児童Bのグループの誤りには、「ペアをつくる考え」の操作による並びが助長したとも考えられる。

その後、児童Bの属するグループの児童は、授業終末の評価問題において、すんなりと「先頭を固定する」という指向性思考によって、解決を図っていた。児童Bのグループが気付けないでいた「重なり」について、赤-青、青-赤の2つの旗の場合において局所的で具体的に検討したことにより、児童Bのグループは、「重なり」に気付くこと、それが「ペアをつくる考え」の操作に起因することに気付くこと、繰り返し説明を受けたことにより「先頭を固定する考え」が明瞭で的確に解決できることが実感され、「先頭を固定する考え」を優先する指向性思考に再構成されたと判断できる。

② 局所的で具体的な検討についての補足—樹形図の仕組みのよさの理解—

局所的で具体的な検討については、他の場面でもみられる。

第2時の授業開始より33分後において、児童がつくった旗の並べ方の一部を資料3のように樹形図に表し直す場面があった。ここでも、樹形図全体について検討するのではなく、資料9のように上の色が赤の場合について取り上げ、検討を行っている。この局所的で具体的な検討により、赤から枝分かれする青、黄、緑の色がどのように決まるかについて、「上の色（資料9の場合では、赤）を除いた色」と、重なりを生じさせない理由を説明することができた。

この局所的で具体的な検討の有効性は、第1時の図7の並べ方について落ちや重なりがない仕組みになっている理由を説明する場面（授業開始より16分後）と比較すれば明瞭にわかる。このときは、全ての児童が説明できなかった。説明しようと発話した児童は2名であり、「それ以上、パターンがない」「（先頭がAのとき、B-C, C-Bと）入れ替えていって、それで初めの部分（先頭と）とはかの部分（2番目と3番目）を入れ替えていって、もうパターンがない」と、操作の手続きを説明したに過ぎず、樹形図の仕組みのよさの理解は感覚的であったと思われる。

第3時の総括評価問題（第2時と類似する問題）において、第1時の内容と混同し

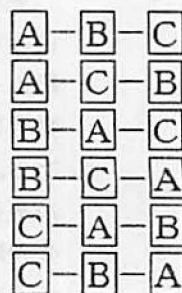
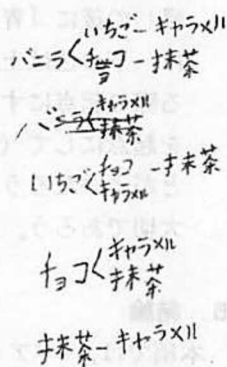
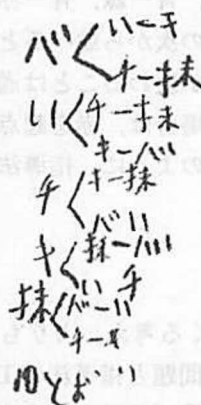


図7

資料9



た児童が4名みられた(資料10, 11)。こうした混同は、樹形図の枝分かれする様のイメージだけを学習したものといえる。樹形図の仕組みを理解したとは言い難い。樹形図のもとになる具体的な操作と樹形図を対比し、落ちや重なりを確認する行為を説明に置き換えていく指導を行い、局所的で具体的な検討の効果を高めたいと考える。そうすることで、形式的理解から意味的理解という高次の理解へと高めたい。



A10とおい

資料10

資料11

具体的には、樹形図の仕組みを紐解く指導が必要である。さらに、実際に操作したもの(図8)と樹形図(図9)を取り上げ、落ちや重なりが生まれない3つの確認(資料12)を指導することにしたい。

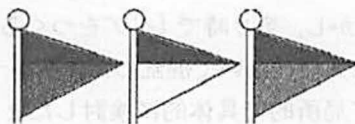


図8



図9

この際、指や鉛筆などで、3点を確認するとともに、下線部の言葉を使って理解していくよう指導することが大切だと考える。

資料12

＜落ちや重なりが生まれない3つの確認＞

- ア. 上と下で4色全ての色があること。
- イ. 上の色を決めると、下の色は上の色を除く3色に決まること。
- ウ. 下の色は、上の色を除いた3色が順序よく並んでいること(この場合は、青、黄、緑の順)。

第1時における樹形図の仕組みを説明できないでいたもどかしさは、どのような言葉で説明したらよいか分からないために起こったと考えられる。落ちや重なりについては、第3学年「表や棒グラフ」、第4学年「資料の分類整理」でも集計したデータ全体の数と表の合計の合致で経験しているが、並べ方の場合、データ全体の数にあたる数が、自ら操作によってつくり出した数であるため、既習の経験とは異なる。落ちや重なりがないことを確かめるア、イ、ウの操作を、下線部に置き換えて理解を確

実にすることが重要と考える。なお、ウについて授業では、「赤-青，赤-黄，赤-緑」の後に「青-黄，青-緑，青-赤」としたグループがみられた。グループの児童は，下の色は上の色の次から並べるというルールで取り組んでいたが，下の色を考える際の起点にする色が変わるとは過誤が生じさせることになるので，常に，同じ色を起点にして（この場合は，赤を起点にして）下の色を考えていくよう，指導することがよいだろう。このように，指導法をさらに工夫し，より確かな理解を図ることが大切であろう。

5. 結論

本稿では，「ペアをつくる考え」よりも「先頭を固定する考え」を優先する指向性思考に再構成するため，中心問題と指導法の工夫（①児童自身が落ちや重なり，それに伴う困難性に気付く場の設定，②「先頭を固定する」という指向性思考によって，明瞭に，的確に解決するという場の設定，③樹形図の仕組みのよさを理解する場の設定）を検討し，授業実践を行った。

調査学級における児童の多くは，第1時より「先頭を固定する考え」を優先する意識にあった。しかし，第2時で「ペアをつくる考え」で考えを進め12通りを24通りとし，「重なり」に気付けないで混乱した児童が一部にみられた。赤-青，青-赤の2つの旗の場合において局所的で具体的に検討したところ，混乱した児童らは，「重なり」や，それが「ペアをつくる考え」の操作に起因することに気付き，「先頭を固定する考え」を優先する指向性思考に再構成することができた。これは，本稿が提案する中心問題と指導法の工夫の妥当性を確認するものである。

6. 今後の課題

授業実践は，全体として内容が過密であり，落ちや重なりが生まれにくい3つの確認などじっくり取り組むべき場面に十分な時間をあてることができていなかった。展開のスリム化を図り，公立小学校において授業実践の検証を行うことにする。



本稿は，3名による共同研究である。研究の構想及び総括は椎名と佐藤が，授業実践とその評価は平塚と佐藤が担当した。

謝辞

授業実践の観察・記録は，秋田大学大学院教育学研究科数学教育専修の佐藤春樹さん，千崎創都さん，土田啓介さんにご協力をいただいた。ここに記して謝意を表します。

〈引用・参考文献等〉

佐藤学・椎名美穂子(2014a),「場合の数における児童の指向性思考からの考察」, 岡山大学算数・数学教育学会誌「パピルス」, 21号, pp.94～102

佐藤学・椎名美穂子(2014b),「場合の数における児童の指向性思考からの考察—教科書記述の分析—」, 東北数学教育学会年報第46号, pp.43～53

文部科学省検定済教科書小学校算数教科用

- ・ 藤井斉亮・他(2010),「新しい算数6下」, 東京書籍, pp.43～46
- ・ 橋本吉彦・他(2010),「たのしい算数6上」, 大日本図書, pp.85～88
- ・ 一松信・他(2010),「みんなと学ぶ小学校算数6年上」, 学校図書, pp.80～84
- ・ 小山正孝・他(2010),「小学算数6年下」, 日本文教出版, pp.45～47
- ・ 澤田利夫・他(2010),「小学算数6下」, 教育出版, pp.33～35
- ・ 清水静海・他(2010),「わくわく算数6下」, 新興出版社啓林館, pp.27～29

Designing lessons of reconstructing directed thinkings in the Permutation

— Teaching in the elementary school 5th grade —

Akita Prefectural Government, Department of Education

SHIINA, Mihoko

Elementary school attached to Akita University

HIRATSUKA, Tadashi

Faculty of education and human studies, Akita University

SATO, Manabu

Key Words : directed thinking, idea of determine the first, idea of make a pair, method for Localized and Concreted study

The resolution of number of outcomes, it was found to be present two directional thinking. "Idea of make a pair" is in the way of thinking. "Idea of determine the first" is required guidance preferred. The purpose of this paper is to propose the lesson.

In teaching practice, children of the group to which confused from "idea of make a pair" was observed. "Localized and Concreted study" was able to re-configure the preferred directional thinking the "Idea of determine the first". It was possible to confirm the validity of the proposed.