

## 話し合いにもとづく算数の協同問題解決場面で児童が 獲得すべき力量とは何か

假屋園 昭彦\*・丸野 俊一\*\*

(2007年10月23日 受理)

What is the faculty that children acquire through  
collaborative mathematics problem solving ?

KARIYAZONO Akihiko · MARUNO Shunichi

### 要約

本研究の目的は、算数の話し合い学習で形成すべき力量、そしてその力量形成に必要な構造的話し合い活動の指導のあり方を探索していくことであった。そのため小学校2年生の算数の協同問題解決場面を用いた相互作用の分析を行った。分析の結果、算数の話し合いをとおして児童に獲得が期待される力量とは、不明な点はそのつど労を厭わず検証作業を行う姿勢、および特定の方略と検証作業を簡単にあきらめずに粘り強く続けていく姿勢であるという結論に達した。これらの力量は、認知的スキルの土台をなすものであり、幅広い領域で適用できる重要な力量である。

キーワード：話し合い、算数、検証作業、ねばり

### 問題と目的

本研究の目的は、算数の話し合い学習で形成すべき力量、そしてその力量形成に必要な構造的話し合い活動の指導のあり方を探索していくことである。

近年、小中学校の授業には、いわゆる「対話」、「話し合い」が頻繁に取り入れられている傾向にある。こうした現状の背景には、PISA型学力観にみられるように、学校場面や学力における表現、伝達、コミュニケーション能力の重視傾向がある。

しかしこのような現状には、以下のような大きな問題が放置されていると筆者は考えている。すなわち、授業に対話、話し合いという学習形態を取り入れる以上は、対話と話し合いによって通常

本研究は、科学研究費補助金（平成17年～平成19年 基盤研究A、課題番号 17203039 研究課題名 子どもの発達に応じた創造的ディスカッション技能を育む学習/教育環境作り、研究代表者 丸野俊一）にもとづく研究の一環として行われた。

\* 鹿児島大学教育学部

\*\* 九州大学大学院人間環境学研究院

の教師主導型授業では培えない力量を児童が習得することができる、という必然性が前提となる。つまり、なぜ話し合い、対話なのか、ということである。この点を明確にしておかなければ、単に「やっただけ」、「やりっぱなし」、ということになり、授業に話し合いと対話を導入する意味が薄れる。この点については筆者が見るかぎり、話し合いのねらい、話し合いをとおして児童に獲得させようとする力量、その指導方法は曖昧な状態で依然未確立のままである。

かりに話し合いによって何らかの力量が獲得されるにしても、偶然となりゆきに左右されるという状態なのである。つまり、そのときの話し合いの様相、成員となっている児童の能力、顔ぶれ、といった要因に左右される状態である。また、教師の方も、話し合いによって多様な意見にふれる程度の認識で話し合いを授業に取り入れている。

同時に話し合いそのものの洗練性が高くなるか否かについても、上記のような偶然性に左右される傾向が強い。話し合いの力量、獲得が目指される力量は、漫然と児童任せにしておいては期待できない。漫然と児童任せの話し合いをさせていても児童のなかから自然発生的に力量が育ってくるわけではない。

こうした現状に対して假屋園・佐々・丸野 (2007b) は、獲得を目指す力量が偶然性に左右されず確実に身につくためには、話し合いのなかで獲得が目指される力量を同定し、その力量獲得に適った指導のあり方を確立する必要性を提唱した。この指導システムは、話し合いをすべて児童任せにするのではなく、教師が指導的介入を行い、偶然性や雑多な要因をできるだけ排除し、確実に話し合いの成果がもたらされるような指導的方法論の確立を目指すものである。

この指導システムで確立すべきことは、教科ごとの話し合い学習で獲得されるべき力量の同定、そのために目指されるべき話し合いのあり方の同定、およびそのための教師の指導方法の確立、である。そしてこれらを教師が理解し、その内容を話し合いの目的、話し合いの型として児童に示し、児童に自覚してもらいながら話し合い体験をさせる。つまり児童には、話し合いに関する明確な目的意識をもってもらい、一定の型を踏まえた話し合いを行ってもらうのである。

こうした指導システムを開発するために必要に最初の作業は、教科ごとに話し合いで獲得すべき力量の同定、そのための話し合いの指導方針の確立である。

こうした問題意識のもと本研究では、児童の算数の協同問題解決場面での相互作用の実相から、算数の話し合いで児童が獲得すべき力量を浮き彫りにしたい。そしてその力量形成を目指した指導のあり方についての提言を行うことを目的とする。

算数を題材とした児童の話し合いにもとづく協同問題解決研究は、上述の假屋園・佐々・丸野 (2007b)、佐々・假屋園 (2007c) があげられる。これらの研究は、複式学級に属する児童の3年と4年の異年齢集団を対象に、話し合いにもとづく算数の協同問題解決過程の相互作用を分析した。そしてこのなかで、算数の協同問題解決場面における相互作用の実相を浮き彫りにできた。これらの研究のなかでは主として、特定の成員が提出した意見を他の成員間で共有し蓄積していく現象、あるいは対話者同士が刺激を与え合い相互触発的な対話をしている現象、がみられた。そしてこう

した現象がみられてこそ算数においては洗練性が高い話し合いが可能になる、という結論に至った。

本研究では小学校単式学級2年の児童を取り上げ、その相互作用の実相をみる。本研究で学年を低学年にした必然性は以下のとおりである。

算数の話し合いで児童が獲得すべき力量とその指導方法を明らかにする際には、言うまでもなく発達段階を考慮しなければならない。そのことによって各発達段階で獲得可能な力量の実態が明らかになる。上述の研究は複式学級ということもあり3、4年という小学校中学年の実相を把握できた。そこでさらに低学年ではどの程度の水準の話し合いが可能で、どのような力量の獲得を目指すべきかを明らかにする必要があると判断した。

低学年で獲得が目指されるべき力量が明らかになれば、それをさらに上学年で目指される力量の土台として考えることができる。上学年で獲得が目指される力量の基本となる土台を低学年で獲得しておく必要がある。その土台の上に高学年で目指される力量がくる。そこで本研究ではこうした土台の部分を明らかにしていくことを目的とした。

また問題解決に使用した課題は、佐々・假屋園 (2007c) で扱った計算三角形問題であった。この問題を2年生用に作成しなおして使用した。この問題は方略がはっきりしており、しかもその方略を使って組織的に試行を重ねていくことが求められる。したがって、こうした規準から話し合いの洗練性をとらえることが可能になるため話し合い学習に適していると判断した。

さらに本研究の構成について説明しておきたい。本研究では相互作用の実相を分析する。そこで結果と考察においては、各班の相互作用で特徴的にみられた現象を記述し、次にその特徴を踏まえたうえで、構造的話し合い活動の指導のあり方を提言する、という構成とした。そして最後に算数の話し合い活動をとおして児童が獲得すべき力量とは何かについて筆者の見解を示す。

## 方法

1. 被験者：小学校2年の単式学級に所属する児童19名（男子9名，女子10名）であった。
2. 班構成：上記の児童に対して4人班を4つ，3人班を一つ，作ってもらった。班編成は担任に一任したが，日常の学習場面で行う班編成であった。班の名称は1班から5班と数字で表した。
3. 手続き：手続きは図1に示すような展開で行われた。すなわち，45分の算数の授業全体を実験授業として話し合い中心の授業を行ってもらった。各班には回答記入式の問題が記されたワークシートを1部ずつ配布した。このワークシートを資料1，資料2として論文末に示した。授業者は学級担任であった。
4. 分析：各班の話し合いの様子はすべてビデオに録画された。録画した映像から逐語録を作成し，この逐語録によって相互作用の解釈的分析を行った。この分析は，本論文の執筆者のほか，協同学習の逐語録分析の経験をもつ大学院生，学部生と合同で行った。
5. 実験期日：平成19年6月26日（火）であった。

結果と考察

全体の構成としては、まず話し合いの実相として相互作用にみられた現象を記す。そしてその現象から、指導のあり方についての提言をまとめてみたい。

1. 1班：児童1 (男), 児童2 (女), 児童3 (女), 児童4 (男)

1. 相互作用の特徴

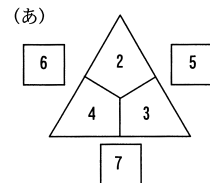
最も大きな特徴は、児童の問題の理解状態、教科の能力の面で現れた。ただしこれはすべての班に共通した現象であった。すなわち、話の方向性は児童の理解状態、教科の能力に左右される面があった。そこでこの現象の現れ方を以下で具体的に整理してみることにしよう。

計算三角形による話し合い型授業の展開

【授業の展開】

1. 計算三角形の構造の提示(5分)

(発問) どんなきまりになっているかな。



【一般的に成り立つ性質】

$$\begin{cases} x+y=a \\ y+z=c \\ z+x=b \end{cases} \text{より,}$$

$$\cdot 2(x+y+z) = a+b+c$$

$$\cdot x = \frac{a+b-c}{2} \text{ など,}$$

児童に挙手をして回答してもらいながらルールを理解してもらおう。

2. 1回目の話し合いによる問題解決(15分): 問題 (い), 問題 (え), 問題 (お)

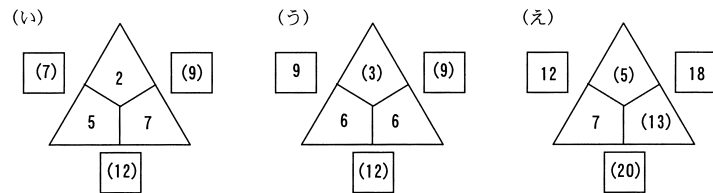
(発問)

空いているところをうめて、計算三角形を完成させましょう。どんな計算をすれば答えがでるかな。どんな計算をすれば答えがでるかを、班のみんなで話し合いましょう。1つの三角形の問題を必ずみんなで話し合っ、1つの三角形の答えを出してから次の問題にすすみましょう。君はこれ、君はこれ、とひとりひとりに分けて1人でひとつの三角形を解いてはいけません。

\* 話し合いのすすめ方の説明を教師が行い、その練習をしてもらおう。

ここで問題分担(あくまでみんなで1題の問題を解く)の仕方の練習をしてもらおう。練習の段階で話し合いのすすめ方を作っておくことがねらいである。例題解決時の班の活動は、学習課題と同じ展開にして、あくまでみんなで1題の問題に取り組み、1題1題完結させて、1題が終わったら次に進む、という展開にする。すべての例題を解き終わったら、学級全員で答え合わせを行う。

\* 学級全員の答え合わせは挙手でを行う。



※( )つきの数値を空欄として問題を与える。

図1-1 計算三角形による話し合い型授業の授業計画(1)

3. 1回目の話し合いにもとづく解き方の発表 (5分)

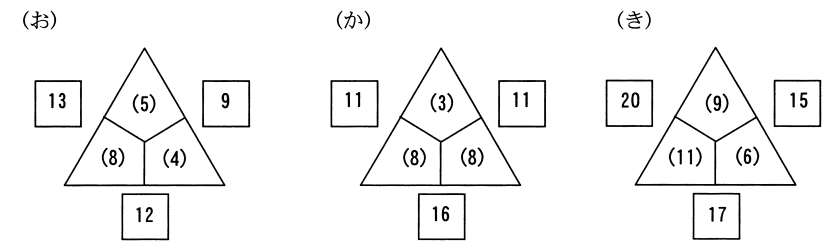
(発問)

どんな計算をしたら答えが出たかを1つの問題ずつ班ごとに発表してください。1つの問題ずつ、答えを班ごとに発表してもらおう。

4. 2回目の話し合いによる問題解決(15分): 問題 (お), 問題 (か), 問題 (き)

(発問)

いままでの計算練習をもとに班で話し合っ、計算三角形の答えをみつけましょう。どんな計算をすれば答えがでるかな。どんな計算をすれば答えがでるかを、班のみんなで話し合いましょう。1つの三角形の問題を必ずみんなで話し合っ、1つの三角形の答えを出してから次の問題にすすみましょう。君はこれ、君はこれ、とひとりひとりに分けて1人でひとつの三角形を解いてはいけません。



※( )つきの数値を空欄として問題を与える。

5. 2回目の話し合いにもとづく解き方の発表 (5分)

(発問)

どんな計算をしたら答えが出たかを1つの問題ずつ班ごとに発表してください。1つの問題ずつ、答えを班ごとに発表してもらおう。

図1-2 計算三角形による話し合い型授業の授業計画(2)

(1) 不十分な問題理解に関する現象

1回目の話し合いでは、問題ルールを完全に理解していないためか、自分独自のルールで問題を理解している児童の発話がみられた。この発話が話し合いのなかに時々出てくる。そのため話し合いの方向性が本来の解決活動から逸れた。ここでは問題(え)で説明する。文頭の四角い括弧内の数字は発話番号で発話の順番を表し、次の数字は発話者番号で話者を表す。また略記号の意味は以下のとおりである。□は外側の□を示し、□左は三角形の左側の□の数字を意味する。△は三角形を意味し、△左は左下の数字を意味する。発話の下にある丸い括弧の文は発話に対する筆者の解釈である。

[58] 2:じゃあ、18 (□右) でしょう。だから、7と…7と何で18になる?

[59] 4:えっと、7と…。7と。

[60] 1:えっ、えっ、えっ、違う。

[76] 2:7 (△左) と何 (△上) で18?7 (△左) と何 (△上) で18?

[77] 1:7とじゃ…。9 (△右) とここ (△上) で18 (□右) っていうのが合っていると思う。

(児童1はこの段階で□右の18は9と9で分けるべきだと考えていた。答えは違うか問題のルール

は正しく理解していた。)

[78] 2:7 (△左) と何 (△上) で18?7と3?そしたら10じゃん。

この例で児童2は、△左と△上を足して□右の空欄を求めると理解している。次に児童4がそれに気づかず受け継いだ発話をするが、児童1が修正している。児童2は [76], [78] でもこの独自ルールを展開した。[76] に対して [77] で児童1が正しいルール理解を示しているが、児童2は [77] の発話を受け取らず直後の [78] でさらに自分の独自ルールを主張した。

さらに以下の例でも独自のルールがみられた。

[48] 4:15, 15! ねえ, ねえ, 15, 15! (問題 (う) の三角形の中にある三つの数字を) 合わせれば15!

[49] 2:15じゃないから。

[50] 1:これ (△上) 5, 考えたら5かなあ。

(理解力の高い児童1が△上の空欄の正解を出した。)

[51] 2:ねえ, これ15じゃないの?だってさ, 全部合わせたら15じゃん。

児童2と児童4は、三角形の中の三つの数字を合計する、という作業を行っていた。このように、前の問題の三角形の合計値を問題にする場面がみられた。

さらに次の項目で取り上げるやりとりのなかには、さらなる独自ルールが出現する。それは、児童2によって主張されている [102], [106] に示されている。すなわち、三角形の三つの数字には10の位の数字は使わない、というルールである。これまでの問題 (い), 問題 (う) では三角形の中の数字は1の位であった。しかし、問題の難易度を次第に上げたため、問題 (え) では三角形の中に10の位の数字が出現する。児童2が位に関してこのような思い込みをもった理由は、実験授業をした段階では、10の位の計算を始めたばかりという事情があったと思われる。児童2がもっているこの思い込みは強固であり、以後の問題 (お) でも出現した。習い始めの事項は使ってはいけないと考えているのかもしれない。

## (2) 理解状態が違う児童同士のやりとりに関する現象

1班では、児童1の発話の直後に児童2が発話するというかたちが多く見られた。児童1は全体的に計算能力が高く、積極的に有効な提案を行う。また児童3も論理力があり、その発話は的確であった。しかし児童2は算数が苦手であり、児童1と児童3の発話を理解できない。児童1と児童3は自分で考えた方針、知見をみんなに周知しようとしているのだが、これらの発話を児童2が受け取らず的はずれな反応を繰り返し、ことごとく児童1と児童3の発話をつぶしてしまった。その結果、話し合いの方向性が散漫になり、意見の蓄積がなされず、正しい解答が得られるまでに時間がかかってしまった。以下にその具体的な展開を示す。なお展開の様子をわかりやすくするため、一部上記の発話と重複する部分も展開に含めてある。解決しているのは問題 (え) であった。

(展開例)

問題 (え) を解き始める。

[48] 4:15, 15! ねえ, ねえ, 15, 15! (問題 (う) の三角形の中にある三つの数字を) 合わせれば15!

[49] 2:15じゃないから。

[50] 1:これ (△上) 5, 考えたら5かなあ。

(理解力の高い児童1が△上の空欄の正解を出した。)

[51] 2:ねえ, これ15じゃないの?だってさ, 全部合わせたら15じゃん。

(児童2は、直前の児童1の発話を全く無視し、前の問題 (う) の三角形の中の三つの数字の合計値の話をしている。[48] に出てきた話をむしかえしている。そのため、[50] で出た児童1の正解発話は話し合いのなかに生かされなかった。また、三角形の中の三つの数字を合計するという操作を行うことはないので、自分独自の操作になっている。)

[52] 3:ええっ, (例題を説明した) 黒板では全部合わせてたかなあ?

(理解力の高い児童3が児童2の発話をやんわりと否定している。)

[53] 1:じゃ, 15じゃないはずだけどなあ。

(児童1も児童2の発話をやわらかく否定する。)

[54] 2:でもさ, あれさ, 全部書いてあるからじゃないの?だってこれ問題 (い) だってほら, 12だって, 10の位が入っているよ。

(児童2は納得せず反論する。しかしその内容は、三角形の内部を全部足すという話から10の位が入る、入らないの話に移っている。)

ここでは [50] で出た正解発話を直後の [51] で児童2が受け取らず無視したまま自分独自の的はずれな考えを展開してしまった。そのため、しばらく話の方向性が逸れた。それを [52], [53] で理解力の高い児童1と児童3とが修正している。

[50] で児童1が出した正解発話は、その後しばらくたって [87] でようやく生かされた。[50] を受け取って生かす発話を行ったのは児童3であった。この児童3の [87] は重要な方略を表す発話で、この後、この発話に沿って解くならば迅速に正解が得られるものであった。しかしその直後の [88] でまたもや児童2が [87] を受け取らず全く違う方向に話をもっていつてしまう。[87] の続きの発話を児童3が行ったのは [94] である。[94] に至ってようやく児童3が [87] の続きの方略の説明を始めるが、またもやその直後の [95] で児童2が的はずれな発話を行い、話の方向を逸らしてしまった。問題場面は問題 (え) であった。

(展開例)

[50] 1:これ (△上) 5, 考えたら5かなあ。

(児童1が△上の空欄の正解を出した発話。)

[87] 3:ここ (△上) に5を書いて, で, あとのところを考えていけばいいじゃん。

(1カ所の空欄の正解数字を起点にしてあとの空欄を埋めていくという重要な方略が出された。)

[88] 2:あっ, そうだ。

(重要発話の直後に児童2が的はずれな発話をしてしまう。)

[89] 1: えっと。

[90] 4: 7, 間違えているの?

[91] 3: ここ (△右) の9, 違うと思う。

[92] 2: あっ, あのさ, 1年生のあれ, あれの問題でやってみればいいじゃん。

[93] 4: だって, 7足す9は16じゃん。間違いじゃん。

[94] 3: だってさ, ここ (△左と△上) でき。7足す5が12じゃん。7足す5が12で。18になるのを (△右) …。

([87] の重要な方略発話の続きの説明を児童3が行っている。)

[95] 2: 18でしょ。だから9と9。あっ, 9と9であっているんだよ。

(重要発話の直後にまたもや児童2が的はずれな発話をしてしまう。)

[96] 1: けど5 (△上) と何で (何を足せば) 18になるの?

(児童1が児童3の [94] 発話での方略説明を受け継いだ。)

[97] 2: えっ, ほら, 18はさあ。

[98] 3: けど, 5 (△上) となにかでしかないもん。

(児童3が児童1の [96] 発話を受け継ぐ。)

[99] 1: 5と, 5と14, 5と14で18!

(児童1が近いところまでいった。)

[100] 2: 5と14?

[101] 3: えっ, 5と14…。

[102] 2: ここ (△右) に10の位はないんだよ。

(10の位は使わないという児童2の独自ルールがみられた。)

[103] 4: 14はないよ。

[104] 1: だっ, 13だ。5と13, 5と13でいく。

(ここで児童1が△右の空欄の正解を出した。)

[105] 3: えっ, なんで13なの?

[106] 2: 10の位はないんだよ, ここに。ほら, 全部入ってないじゃん (黒板を指す)。

(10の位は使わないという独自ルールを児童2が再度主張した。)

[107] 1: えっ, えっ, 全部入っているじゃん。12とかさ。18とかさ。

[108] 2: 違う! ここの三角形の中でだよ。

[109] 1: 13なんだよ。はい, 解けた。

(児童1が強引にワークシートに答えを記入した。)

[110] 4: 違う～。

[111] 2: 13じゃないの!

[112] 1: (児童2が強引に13を消そうとするのを受けて) だめ, だめ, だめ!

[113] 3: 13だと思うよ。

以上, 少し長くなったが, 2班の特徴を最もよく示した展開箇所を示した。この展開のなかで, 児童2は [88], [92], [95], [102], [103], [106], [111] で児童1と児童3の正鵠を得た発話を受け取らず直後に異議を唱え, 児童1, 児童3の発話をことごとくつぶしてしまった。ただし児童2は意欲があり, 話し合いにも積極的に参加していた点は評価できる。

これらの現象は, 「1. 相互作用の特徴」での冒頭に述べた, 話の方向性が成員の理解状態に左右される, ということを示している。

### (3) 解決方略に関する現象

1回目の話し合いの問題 (い) から問題 (え) までは三角形の中に数字が入っているのでこの数字を起点に考えていくという方略が取られた。一方, 2回目の話し合いの問題 (お) から問題 (き) までは三角形の中がすべて空欄で, この3箇所の空欄の数字を考えねばならない。その結果2回目は1回目とは異なる方略が出現した。

話し合いの洗練性と方略との関連は2回目の話し合いにおいて顕著であった。すべての班の話し合いを俯瞰すると, 使っている方略そのものは各班で共通であった。しかしその方略の使い方話し合いの洗練性に班ごとの違いが生まれた。

以下に出現した方略を示しながら話し合いの洗練性との関係についてみてみよう。

問題 (お) では, 一つ目の四角形としてどれかひとつの四角内の数字をとりあげ, その数字を成立させる三角形内の二つの数字の組み合わせと挿入位置を定め, この二つの数字から二つ目の四角内の数字を満たす残り一つの数字を算出し, これで三つ目の外側の四角が成立するかどうかを確かめていく方略が出現した。問題 (お) では最初から終わりまでこの方略で貫かれていた。そしてこの方略で正解に達した。この方略は問題 (お) から問題 (き) に共通し, 解決の土台となる方略である。そしてすべての班はこの方略を採用していた。そこでこの方略を第1方略と呼ぶ。1班はこの方略を最後まで貫いて結果的に話し合いは整ったものになった。

最初は左の四角形の数字13 (□左) を取り上げ, 13を成立させる二つの数字の組み合わせとして, 3 (△上) と10 (△左) を取り上げ, 次に3 (△上) を基準として9 (□右) を成立させる数字として6 (△右) を置いた。しかしこれでは10 (△左) と6 (△右) となり, 12 (□下) が成立しないことに気づいた。

そこで今度は四角形の数字12 (□下) を取り上げた。3 (△上) と10 (△左) はそのままに△右を2とした。しかしこれだと□右が5となり成立しない。

次に, 一つ目の四角形である□下の12を満たす組み合わせとして, △左は10, △右は2のままにして, 二つ目の四角形である□右の9を満たす数字として△上に7を入れた。しかしこれではやはり三つ目の四角である□左の13が満たされない。

さらに△上の数字を順次変えていって上記の第1方略を試みるという第2方略が現れた。実際に

は△上の数字を7, 8, 6, 7と変えていった。そして一つ目の四角形として□右の9を取り上げ、第1方略を繰り返した。第2方略は第1方略を発展させたものであると言える。ここで△上の数字に7が2回出ている。これは一つ目に選んだ四角形が異なっていたためである。つまり最初の7は一つ目の四角形の数字である□右の9の組み合わせのひとつとして選ばれ、次の7でひとつ目に選んだ四角形の数字は□左の13であった。したがって以降の三角形内の数字が変わってくる。

問題(お)の前半は、一つ目に選ぶ四角形を随時変えながら話し合いが進んだ。実際は、□右9, □右9, □左13, □下12, □右9と変遷していった。後半は再び最初に□下12を選び、12を成立させる二つの数字の組み合わせは、7と5, 6と6, 8と4, があることを指摘し、試しに△左に8, △右に4を入れたところ、残りの△上が5になり、正解が出た。

2回目の話し合いの最初の問題(お)の話し合いは比較的順調に進んだ。1回目の話し合いである問題(え)では、児童1, 児童3の的確な発話を児童2がつぶしていくという現象が目立ったが、問題(お)ではこうした現象はみられなかった。その最大の理由は班の成員全員が上記の方略に沿って話し合ったからである。つまり特定の方略に沿って話し合いが進むならば洗練性が高くなるのである。

次の理由は、これまでの問題に比べ問題(お)の難易度が上がったからである。その結果、児童1と児童3はこれまでほどずば抜けて的確な発話を出せなくなった。さらに問題(お)で採用された方略はそれほど高度でもなく児童2にも理解できた。つまり問題の難易度が上がり、誰にとっても難しい問題になった。同時に問題(え)までは、児童2, 児童4の問題理解が不十分で独自のルール解釈をしていた。しかし2回目の話し合いになってこれらの児童もルールを理解でき、不十分なルール理解にもとづく発話はなくなった。これらのことから成員間の理解水準に差がなくなった。そこで理解水準の違いに基づく方向性の逸脱がなくなった。実際、問題(お)において児童2は以下のような方略に沿った発話をした。以下に具体例を示す。

問題(お)

[59] 2: じゃあさ、13は何と何のかたまりでできてる? 10の位ぬきで。

(一つ目の四角の数字として□左13を選び、□左13を成立させる二つの数の組み合わせを考えさせる発話)

[83] 2: ねえ、12(□下)は何と何でできてる?

(一つ目の四角の数字として□下12を選び、□下12を成立させる二つの数の組み合わせを考えさせる発話)

[84] 1: えっ、7と5!

[85] 3: 6と6と…。

[86] 1: 7と5と。あと8では8と4。8と4。

[87] 2: 書いてみる。

(ここで偶然的に児童2が△左に8, △右に4を置いた。これが数字の組み合わせも挿入位置も正し

く、必然的に導出された△上5で一気に正解に到達した。もし児童2が△左に8, △右に4の挿入位置を逆にしていたら事態はまた別の方向に進んだと考えられる。)

問題(か)は一つ目の四角形の数字として偶数である16が取り上げられた。そして16を満たす数字として△右に8, △左に8が挿入された。これが数字の組み合わせも挿入位置も正しく、必然的に導出された△上3を挿入したところこれが正解となり短時間で解決した。偶数16を同じ数同士で分けたことが成功の要因であった。

問題(き)でも第1方略が踏襲された。四角形の数字を成立させる二つの数字の組み合わせを考えると、偶数の方が二つに分けやすいというイメージがあるのであろう。一つ目の四角形の数字として□左20が選択された。そこで□左20を成立させる二つの数の組み合わせとして△上と△左に10と10, 8と12, 17と3が挿入されたが失敗した。△上に17を挿入したら□右15が成立しなくなるため、△上は15より小さな数でなければならないことに気づく。ここまでの作業の発案者はすべて計算力に長けた児童1であった。次に□左20を成立させる二つの数の組み合わせとして児童1より11と9が提案された。これは正しい組み合わせである。しかしこの段階で児童1は挿入位置を間違えた。すなわち△上に11, △左に9を挿入してしまった。これで△右が8になり正解には至らなかった。そして残念ながら児童達は次の数の組み合わせ作業に移った。ここでのポイントは、このとき△上11, △左9という数字の挿入位置の入れ替え作業をしなかったことである。入れ替え作業をしていたらそのまま正解に達していた。第1方略によって偶数である四角形の数字である□左20を選び、この数を成立させる二つの数の組み合わせを取り上げるところまでは理にかなった方略であった。ここでさらに第1方略の発展方略として、二つの数の組み合わせを取り上げたうえで、これらの二つの数の挿入位置を逆転させた入れ替え作業が行われるとよかった。この方略を第3方略と呼ぶことにする。しかし児童達はこの作業までは至らなかった。次に児童達は、11と9という組み合わせを捨て、児童1が△上5と△左15という組み合わせを提案したがこれも失敗する。

この段階まできて一つ目に選ばれる四角形の数字が変わった。すなわち児童1が一つ目の四角形の数字として□右15を選び、二つの数の組み合わせとして△上6と△右9を取り上げたのである。この二つの数字の組み合わせ自体は正しい。しかし第1方略を使って、二つ目の四角形の数字である□下17を満たす数として△左に8を入れてしまい、失敗した。ここで第3方略として△上6と△右9の入れ替え作業をすればよかったが、ここでは残念ながら第3方略は使われなかった。この後、一つ目に選ばれる四角形の数字である□右15を成立させる二つの数の組み合わせ選定作業に入った。ここでは児童1が△上7と△左8という組み合わせを提案した。

さらに次の段階として一つ目に選ばれる四角形の数字が□下17となった。そして△左7, △右10として第1方略を使い始めた。次に△左と△右の組み合わせを8と9とおいた。その後一つ目に選ばれる四角形の数字を□左20とし、2, 3度組み合わせを試したが失敗し、結局時間切れで正解を出すことはできなかった。

第1方略を使うならばもっと徹底すれば正解に到達したかもしれない。しかし一つ目には選ばれた四角形の数字の組み合わせの数も4つ程度で中途半端であった。結局中途半端に第1方略を繰り返して、時間切れになってしまった。

さいごに付け加えると、第1方略における組み合わせの数字はすべて児童1が提案していた。また問題(き)は難易度が最高になったため、成員間の理解状態の差が露呈され、児童2はまたもとの問題(え)の段階と同じ状態にもどってしまった。

さて、2班の方略上の展開を詳細にみてきた。その理由はこの第1方略がすべての班に共通にみられ、どの班もこの方略に基づいて解決していたからであった。

相互作用の展開としては、最初から最後まで特定の方略を用いながら展開が進んだ、という意味で1回目より2回目の話し合いの方が洗練された話し合いになった。

2回目の話し合いの問題(お)は、問題にも慣れ、不十分な問題理解に基づく発話もなくなり、洗練された話し合いになった。その理由は問題構造にある。問題(お)、(か)、(き)はすべて問題構造が同じである。難易度の違いは数字の大きさにある。そしてこの3題の問題構造からは必然的、自然発生的に第1方略が生まれる。解決に使われる方略は問題構造から自然発生的に生じる。それは問題のルールからそういう方法で動かざるを得ないともいうべき方略で、必然的に生まれる方略なのである(仮屋園・丸野・加藤, 2002)。その結果、全成員が第1方略で考えるようになった。その結果、2回目の話し合いは方略上の拡散がなくなり、話し合いの洗練性が高くなった。

## 2. 構造的話し合いに向けた指導のあり方

### (1) 不十分な問題理解についての指導のあり方

低学年の児童が新規な問題に接し、その体験が不十分な際には、不十分な問題理解にもとづく自分なりの解釈、ルールを話し合いのなかに持ち込み、そのルールで考えるという現象が示された。このことが話し合いの方向性が逸れる要因になっていた。

小学校低学年の場合、このような現象が頻出する可能性は高い。教師の側からはこうした現象に対してどのような指導が可能であろうか。

自分の考えや解釈を話し合いのなかで示すこと自体はまずいことではない。話し合いには積極的な意見の表明が必要である。問題はこうしたケースの扱い方である。

こうしたケースに求められるのは、算数の場合、個々の考えが本当に妥当かどうかを地道に検証する姿勢であろう。児童が「こうではないか」と示した考えが本当かどうか、あるいは三角形の合計値を求める、といった作業がここで求められているのかどうかを皆で検証しあうのである。

算数の場合、実際に試してみれば妥当か否かが判明する。したがって、算数の場合には検証型話し合いが要求される。そして教師の側の指導ポイントは、児童に話し合いをしてもらうにあたって、それぞれが出した意見が本当かどうかをそのつど確かめるという検証作業を行ってもらうという指導方法を取り、話し合いのなかで児童にもこの作業を徹底して行ってもらうことである。

このような検証作業を行うことの必然性は以下の諸点にある。まず検証作業を行うことが算数においては洗練された話し合いに必要な、見解の蓄積と共有に結びつくのである。つまり、そのつど検証作業を行っていけば、提案した児童も自らの思い違いに気づく。そしてその後、同じ誤った意見が繰り返し出されることはなくなる。誤った意見、つまり誤意見が繰り返して蒸し返されることが無駄なやりとりを生む。誤意見は出されても良い。問題はその正誤を確認することである。確認とその共有をそのつど行うことが集団内の共有意見の蓄積になる。この共有意見の蓄積が無駄なやりとりをなくしていく。同時にこの検証作業が文脈をつくっていく。

さらにこうした考察から導出される見解は、話し合いのあり方は教科の性質によって異なるということである。そしてこのことを教師が自覚しておく必要である。たとえば国語や道徳における登場人物の心情読み取り型話し合いではこうした検証作業をとることはできない。したがって、今後の話し合い研究の方向性としては、上記の検証型話し合いのごとく、教科ごとに有効な話し合いのタイプを明確にするという課題が生まれる。

### (2) 理解状態が違う児童同士のやりとりについての指導のあり方

算数が得意な児童が有効な発話を行っても、その有効性を十分に理解していない児童がその有効な発話を全く受けることなく話を自分の方向にもって行ってしまふ、という現象がみられた。これも算数で話し合いを行った場合、頻出しそうな現象である。

ただ2班ではみられなかったが、この現象と表面上は異なるが実は通底している現象が他の班で生じた。話し合う時点で児童同士にはお互いに算数の得手、不得手に関する認識は成り立っている。つまり「〇〇さんは算数が得意だ」、ということを見習いには知っているのである。その結果、「算数が得意な〇〇さんの意見だから正しいのだろう」という認識のもとで、当該の意見を鵜呑みにしてしまう、という現象である。

この二つの現象の共通点は、相手の意見の中身を理解しようとしていない、という点である。相手の意見を受け取っていないのである。話し合いにおいては、相手の話を聴く力が重視される。相手の話を聴くとは、すなわち相手の意見を受け取ることである。聴くことの第一歩は受け取ることである。

さて、上述のように算数のように系統性が高い教科学習では、習熟別をとらない場合、一つの班のなかに理解水準が異なる子が一緒になるということは日常的にありうる。

従来、協同学習の研究では、2人ペアの編成において能力の違いがテーマになっていた。能力が同じ者同士のペア、違う者同士のペアで協同学習の効果がどのように異なるかが、操作的な研究方法で検証されてきた。そしてその結果にはいまだ一貫性がみられないというのが現状である。この理由として、やりとりの実相が検討されていないという点が指摘できる。つまり、能力の違いによる編成作業のみを研究者が行い、やりとりの仕方は児童任せなのである。そしてその結果としての事後テストの点数のみを比較する、という方法が採られてきた。

そこでこうした背景を踏まえ、ここでは、理解水準が異なる者同士に必要なやりとりの仕方につ

いて詳細に考えてみよう。そのうえで、理解水準が異なる者同士が一つの班で一緒になる場合の具体的な指導のあり方を考えてみよう。

先に述べた、相手の意見を受け取るとはどのようなことなのであろうか。その第一歩は、相手の発言内容を自分のなかで反芻して試みることであり、つまり自己内対話として繰り返すのである。実際に声に出してもよい。

そして、とりわけこの作業が必要とされるのはどのようなときか。相手の話がすぐに理解できないときである。理解できないときにあえて理解しようとし、という状態が、上記にあげた二つの現象に共通している。

相手の話をすぐに理解できないときには、相手の発言内容を自分のなかで反芻して試みるのが重要である。そして理解できない箇所を表現し、伝えることが重要である。表現し、伝え返すと相手はさらに説明してくれるであろう。この連続によって話し合いの洗練性が向上する。假屋園・丸野 (2007a, 2008) で取り上げた、一定期間同じ話題のやりとりを続けるという、意見の蓄積、すなわち連続的発展発話が可能になるのである。

また特に算数で理解水準に違いがある者がやりとりをする場合、双方に必要なことは理解するための努力、理解してもらうための努力である。假屋園・丸野 (2007a, 2008) でとりあげた話し合いへの志向性がこれにあたる。假屋園・丸野 (2007a, 2008) で使用したのは日常的課題であったため、話し合いをつくしたうえで意見の集約をめざす姿勢が志向性であった。一方、算数のような教科学習では、話し合いによってどれだけ理解の共有をめざすことができるかが話し合いへの志向性にあたる。理解の共有可能性を追求する姿勢の有無である。

したがって指導のポイントは、話し合いにおいては、理解するための努力、理解してもらうための努力、その結果としての理解の共有を目指す姿勢が大切ということを見事に伝えることである。表現する力、伝える力を学力として捉えたとするいわゆる PISA 型学力が提唱される背景にはこのような思想があるのだと言えよう。

### (3) 解決方略についての指導のあり方

方略面については、第1方略のように問題構造から自然発生的に生じる方略がある。すなわち問題の規則性が高い場合、発生する方略は問題構造に規定される (假屋園・丸野・加藤, 2002)。しかし1班の話し合いから浮き彫りになったことは、自然発生する方略の水準には限界がある、ということである。問題構造から自然発生する方略は、常にその構造のすべてを十全に生かしたものはならないことが明らかになった。1班の場合、児童から自然発生的に生じたのは第1方略、第2方略レベルで第3方略レベルまでは到達しなかった。ただし、第3方略は数字の挿入位置を入れ替えるという単純なもので小学校2年生の児童にも可能である。このように児童の発達水準で理解可能な方略で解決中に出現しなかった方略は、指導的介入を行う必要がある。

具体的には、本研究の場合、話し合い終了後には答え合わせのみを行ってもらった。算数の場合、答えのみでなくその過程で採られた方略面に目を向ける必要がある。すなわち算数の話し合い学習

の場合、話し合い後の事後学習が重要になる。事後学習においてなすべきことは、児童が自ら使った方略を自覚化することである。そして教師の役割はこの自覚化の促進にある。児童は自らが使った方略を自覚化していない。方略は自覚化されないまま実践のなかに埋め込まれている。自覚化されないまま実践のなかに埋め込まれた方略を教師が自覚化させるのである。いわばモニタリング機能を教師が果たすのである。話し合いの最中、児童自らのなかでこの自覚化が生じればよいが、解決に没頭しているとその可能性は低い。したがって、教師の側の指導のあり方として、児童に自らの話し合いで採られた方略を自覚化してもらうという指導が求められる。

方略の自覚化指導の必然性は以下の点にある。1班の場合、第1方略では、最初に三角形のなかに入る二つの数の組み合わせを決めた。ここで三角形のなかの3箇所の数字が合わない場合、最初の二つの組み合わせは捨てられた。しかし捨てられた二つの数字のなかには、組み合わせそのものは正しいものがあった。挿入位置を変えさえすれば正解に到達するものがあった。しかし児童は、挿入位置の入れ替え作業までには気づけなかった。ただしこの入れ替え作業は児童には可能な作業であった。そこで教師が、第1方略を児童に自覚化させ、正解に到達できなかった理由を振り返らせる作業を児童に行かせたならば、この入れ替え作業は児童が自発的に気づく可能性が高い。そしてそれが今後に生かされるのである。

自覚化指導の意味は、算数の場合、話し合いが単にコミュニケーションスキルの問題に留まらず、どうしても理解の問題と関係してくる点にある。話し合い経験そのものをおして理解水準を向上させる必要があるのだ。そして最初に指摘したようにこの理解水準の向上が話し合い水準の向上をもたらす。

自覚化指導の目的は、最終的にはこの自覚化を児童が自分でできるようになってもらうことである。自覚化指導の蓄積によって、児童はこの自覚化作業を自らのなかに取り込むようになる。そして話し合いのなかで自らがとっている方略に対し距離をとり、その全体像を把握しようとする自覚化の能力を獲得していく。話し合いの最中はどうしても児童は自らの考えのなかに没頭し距離をとることができない。自覚化とは自分で自分の考えと距離をとることである。そして対象と距離をとることによってはじめて対象の全体像が浮き彫りになる。そして対象の全体像が浮き彫りになってはじめて長所と短所とがみえてくるのである。

## II. 2班：児童1 (男)、児童2 (女)、児童3 (女)、児童4 (男)

以下に相互作用の特徴と指導のあり方を示す。

### 1. 相互作用の特徴

#### (1) 不十分な問題理解に関する現象

この班でも自分独自の解釈にもとづく問題理解がみられた。この問題理解は、児童1、児童2、児童3の3名に共通にみられた理解の仕方であった。そしてこの現象は1回目の話し合いの問題(え)の解決の際にみられた。すなわち例題(あ)をみると、三角形の中の数字が2、3、4と順番



に並んでいる。そして外の四角形も6, 5, 7と順番に数字が並んでいる。さらに問題 (い), (う) (え) の△左の数字は, 順に5, 6, 7と並んでいる。△右の数字も問題 (い) は7, (う) は6, と順番に並んでいる。この特徴に注目し, 問題 (え) の数字もこの順序性を踏まえているという独自の理解が出てきた。すなわち, △右の数字が問題 (い) は7, (う) は6, と順番に並んでいる点を受けて, 児童4が正解を提出しているにもかかわらず, 問題 (え) の△右も5ではないかという主張 (下の発話番号の [50]) が児童1, 児童2, 児童3から出された。さらに児童1, 児童2, 児童3には, 1班と同じように10の位を使うことに抵抗がある。児童4があっさりと正解を出しているにもかかわらず, 上記2点の理由で残りの3名が納得せず, 児童4の提案を差し戻した。そして上記の2点を確認しながら児童4を除いた3名で検討し始めた。その結果, 順序性は関係なく, 10の位も使わざるをえないという2点を確認しながら正解に到達した。具体的な展開は以下のとおりであった。

[27] 4: ここ (△上) 5だ。ここ (△上) 5だ。

(児童4が正解の一つを出す。)

[43] 4: そこは13 (△右) じゃない?

(児童4が正解の一つを出す。)

[44] 2: えっ。

[45] 4: ここ (△右) は13だよ。だって18 (□右) になる。

(正しい発話)

[46] 2: 17, 14だっけ…。えっ?

(理解していない発話)

[47] 4: 13, 14, 15…。

[48] 1: じゃ, ここ (△上) が間違っているってこと?

(誤った発話)

[49] 4: だって, ここ (□左) 12になるじゃん。

[50] 3: じゃ, 5がここ (△右) にくればいい。

(誤った発話。△右の数字が問題 (い) は7, (う) は6, と順番に並んでいる点を受け, 5ではないかと主張している。いままでの児童4の発話を理解していない。)

[51] 2: じゃ, ここ (△上) 13なんだ。

(誤った発話)

ここまでで, 児童4がすでに△上と△右の正解を出しているのだが, 児童1が [48] で, 児童3が [50] で, 児童2が [51] で, それぞれ児童4の発話を理解していない誤った発話をした。つまりこの段階で正確に理解していたのは児童4一人で残りの3名はまだ児童4の理解に届いていないのであった。

[52] 4: ここ (△右) 13だって。13。ここ (△左) 足すここ (△右) がね…。13 (△右)

足す7 (△左) は…20。

(ここで児童4が空欄すべての正解を導出した。)

[53] 3: 5がここ (△右) にくれば?

([50] の自分の発話を繰り返している。直前の児童4の [52] を受けていない。)

上記の展開は, 不十分な問題理解から成員間の理解水準に差が生じた例である。そのため1班と同じように児童4の的確な発話を他の成員が受け取っていない。この後, 児童4は積極的な発話をやめてしまった。

児童4以外の3名の児童のわだかまりは以下の発話で解けた。

[72] 1: よっしゃ, ならもう書こう。10 (の位) を入れて。

[74] 1: たぶんこれ (△右) だけが, 10が入るよ。10の位が。

(10の位が必要だという判断を下す。)

[75] 2: うん, たぶんね。最後の問題だから。

[76] 1: えっと, 何だっけ?

[77] 3: 13 (△右)。

[80] 3: で, ここ (△左) 足すここ (△右) は?

[81] 1: ここ (□下) …20。

(正解が再び出た。)

本来は児童4が3箇所の数字を出した [52] で終わっていたのだが, この段階で児童4以外の3名が納得していなかった。その後, 児童1が [72], [74] で△右には10の位が入るという判断を下した。そして時間はかかったが納得しながら, 以前に児童4が出していた正解と同じ数字を出した。

1班と同様, 1回目の話し合いでは10の位を使うことに対する抵抗感, (い), (う), (え) の問題の並びからの思い込みが出る。しかし児童1のように自分のペースで少しずつ誤解を解きながら進むことも必要なことである。算数の場合, 必ずしも最短距離を進まなくても, 試行錯誤のため時間がかかっても納得しながら進むという現象も必要であろう。

## (2) 解決方略に関する現象

2回目の話し合いは第1方略が使われた。以下に問題 (お) の解決方略を示す。

第1方略として一つ目選ばれた四角形の数字は□下12であった。この数字を成立させる二つの数の組み合わせとして, 7 (△左) と5 (△右), 8 (△左) と4 (右) という2パターンが提案された。ここで7と5を提案した児童は算数が苦手な児童であった。一方, 8と4を提案したのは算数が得意な児童4であった。そこで進行役の児童1は児童4の提案を採用しようとした。しかし児童4が7と5も検討すべきだという意見を出したため7 (△左) と5 (△右) から始まった。第1方略に則って, 二つ目の四角形の数字を□右の9とし, △上を4としたがこれでは三番目の四角形の数字が成立しないことが判明した。

そこで第2の候補であった8 (△左) と4 (右) を検証することにした。一つ目の四角形の数字である12は8 (△左) と4 (右) で成立させ、二つ目の四角形の数字として□右の9を選択した。そのため△上を5にしたところ3箇所の正解に達した。計算したのは児童4であった。

ここでは第1方略を適用し、それがうまくいった。最初に偶然、児童が8 (△左) と4 (右) の組み合わせを提案したことが功を奏した。第1方略に則った話し合いであった。2回目の話し合いには、不十分な問題理解に関する発言は出なかった。

問題 (か) でも第1方略が用いられた。一つ目に選ばれた四角形の数字は□左11であった。この数字を成立させる二つの数の組み合わせとして△左10と△上1が選ばれた。二つ目の四角形は□下16であった。この組み合わせとしては△左が10なので△右が6となった。しかしこれでは三つ目の四角形□右の11が成立しない。ここではじめて数の挿入位置を入れ替えるという第3方略が出現し、△上10、△左1、△右6とした。ただし入れ替え方略が成功するのは、あくまでも二つの数の組み合わせが正しいことが前提である。そのためこの入れ替え作業は失敗した。この後、話し合いは中断し、各自がそれぞれに考え始めた。問題 (か) の解決開始3分程度のことである。

次に□左11を成立させる二つの数の組み合わせとして△左3と△上11、△左4と△上7が組上に上がった。

その後、自分独自のルール解釈による提案が出された。すなわち第1方略という明確な方略でうまくいかないと、明確な方略が崩れ、本来のルールを逸脱した独自のルールで考え始めたのである。これは行き詰まった状態である。その独自ルールとは、□右、□左が両方ともに11になっているので△上も11になる、というものであった。この独自ルールにより△上は11に固定したまま、△左6、△右10という考え方が出た。しかしこれは□下16を満たすだけでと判明した。その後△上は11に固定したまま△左3、△右13という案が出た。この段階は、第1方略よりはるかに崩れた状態である。特定の方略でうまくいかないとその方略よりはるかに低レベルの状態に落ちるといふ現象がみられた。

こうした溶解状態のなか、問題 (か) の解決開始5分程度経過後、児童1が△左と△右を8と8とに分ける案を思いつく。その後すぐに△上3がみつかった。

1班ではあっさり□下16を8と8とに分け、問題 (か) の解決に1分もかからなかったが、この班では最初に□左の11に着目してしまい、その11の分け方も少数の組み合わせしか考えつかなかったため、第1方略も崩れ、時間がかかってしまった。

問題 (き) に移ろう。問題 (き) も第1方略で始まった。ここでは最初から偶数である□左20に着目し、問題 (か) と同じように20を同じ数ずつ△上10と△左10とに分けた。その後、二つ目の四角として□下17が選択され、△右7とした。その後やはり2班と同じように第1方略を繰り返す。このとき一つ目に選ばれた数は□左の20で、これを18と2、15と5に分けるが失敗した。

その後また、第1方略という特定の方略で行き詰まると独自のルールが開始する、という現象が

現れた。独自のルールとは△上は□右と同じである、というものである。したがって△上15として△左5とし、△右を12とした。

次第に皆集中力が切れ始めた。授業開始後33分経過していた。問題 (き) の開始後4分であった。ここで児童1が△左5、△右12を入れ替える作業を行った。そして△左12、△右5とした。そのうえで△上を8とした。ここでは第1方略が復活した。しかし失敗し、結局問題 (き) は解けなかった。

この班の特徴として、第1方略を使う場合の組み合わせのパターンが少ない、ということが指摘できよう。その理由として以下の諸点が指摘できる。まず問題 (き) は外側3箇所の四角形がすべて10の位以上になっている。この時期、2年生はまだ10以上の数字を扱い始めたばかりなので10の位の数字の扱いに抵抗があるのであろう。さらに特定の組み合わせパターンに固執してそこから抜け出せないでいるのも組み合わせパターンが少ない理由になっている。

指導にあたって、これらの点を克服するための方略を考えてみよう。問題 (き) で最初に注目された四角形の数字は□左の20であった。これは1班も2班も同じであった。二つの数に分ける必要がある場合、まず偶数に注目するのは妥当な方法であろう。そして20を10と10とに分けた点も妥当であろう。偶数を同じ数同士に分けるのも妥当な方法だと言える。しかしその後は組み合わせパターンを増やす作業をしないので進展がみられない。

1班の分析では第1方略の発展方略として、入れ替え作業を行う第3方略を提案した。ここではもうひとつ、第1方略の発展方略として第4方略を提案したい。その方略は、第1方略として出された組み合わせのパターンがうまくいかなかったとき、二つの数字を少しずつ同時に動かしていくのである。つまり、10と10であれば、9と11、8と2、というように調整していく。しかしこの方略は出現しなかった。第3方略と第4方略とを組み合わせると迅速に正解に到達できよう。佐々・假屋園 (2007c) ではこうした少しずつずらしていく方略は出現していた。佐々・假屋園 (2007c) の対象学年は3、4年であった。2年生という段階を考えると方略としては、第1方略レベルが限界なのかもしれない。

## 2. 構造的話し合いに向けた指導のあり方

### (1) 不十分な問題理解についての指導のあり方

2班においても独自解釈にもとづく問題理解が示された。小学校低学年の児童が新規な問題に遭遇した場合、慣れるまではこうした現象は安定的に発生するようである。

ここでは他の問題との関連性について過度の注目をしていた。また1班と同様、10の位への固執があった。ここから理解水準の違いが生じ、児童4の的確な提案も他の児童が受け取らなかった。

ただしこの班がよかったのは、能力の高い児童の的確な提案を無批判的に鵜呑みにせず、時間がかかっても自分達で検証したことである。

1班の考察で指導においては検証型話し合いの重要性を児童に伝えるべきだと提案した。2班で

はこうした作業が行われた。そうした意味で2班では検証型話し合いはなされていた。しかしここで問題になるのは能力の高い児童4の態度である。児童4以外の児童が検証している間、児童4は関与しなかった。

指導にあたっては、特に能力が高い児童に対するこうした態度面の指導が必要である。話し合いには正鵠を得た意見ばかりが出ることはない。検証型話し合いで指摘したように、自分とは異なる意見が提出される。そのときに検証作業が必要になる。そして自分の意見の方が正しいと感じていたとしても検証作業に参加する辛抱強さが必要である。

話し合いに参加する態度、姿勢に関する指導は重要である。そのとき単に「積極的に参加しなさい」といった大雑把な指導では不足である。上記のような、積極性が必要になる具体的な場面をあげなければならない。そしてそのときの具体的な態度を教師は児童に示す必要がある。さらにこうした具体的な場面は、言うまでもなく教科の性質によって異なる。したがって、教師は積極性、辛抱強さが求められる具体的な場面を認識し、この点についての具体的な指導を行う必要がある。

#### (2) 解決方略についての指導のあり方

問題(お)では、第1方略として一つ目の四角形として□下12を選び、この数字を成立させる二つの数の組み合わせとして、7(△左)と5(△右)、8(△左)と4(右)という2パターンを検証した。7と5では失敗したが8と4との組み合わせで成功した。問題(か)では、最初の四角形として□左の11に着目してしまい、その11の分け方も少数の組み合わせしか検証しなかったため時間がかかった。問題(き)でも少数の組み合わせしか検証せず、しかも特定の組み合わせに固執していた。

1班の特徴は、第1方略を用いる際の組み合わせの検証パターンが少ない、ということであった。ここではこの点に関する指導のあり方を提案してみたい。

解決方略上、この点を克服するためには先に提唱した第4方略の使用を指示することであろう。1班で提唱した方略の自覚化作業のなかでこの第4方略についても気づいてもらう。2年の発達段階で特定の組み合わせパターンを発案できたのであるから、双方の数字を少しずつずらしていく第4方略は能力的にも可能であるし、気づけば児童も自分達で使用できる。

次に指導すべき点は、態度、姿勢の面である。先に検証作業への積極的な参加の重要性を指摘した。さらに解決上の姿勢として、検証作業では簡単にあきらめてしまわないねばり、という面を児童に指導する必要がある。組み合わせのパターンが少ない理由の一つは、少数のパターンをあげただけで簡単に投げ出し、次に移ってしまうというあきらめの早さなのである。

特に算数の場合、一つの方略での検証作業を一定期間投げずに粘り強く進める、という姿勢と態度を身につけることは必須の条件であろう。

こうした姿勢で取り組むならば、時間はかかっても確かに相互作用を体験することに意味があったということが出来る。

### Ⅲ. 3班：児童1(男)、児童2(女)、児童3(女)、児童4(男)

相互作用の特徴と指導のあり方は以下のとおりであった。

#### 1. 相互作用の特徴

##### (1) 不十分な問題理解に関する現象

他の班と同じように3班でも例題(あ)だけで問題のルールを完全に理解してはいなかった。たとえば問題(う)のなかで次のような発話が出た。

[42] 2: あっ、そうだ。わかった。6と6とを足して12(△上) なんじゃないかな。

ここでも児童2は自分独自のルールで理解している。この段階でルールを明確に理解していたのは児童3のみであった。他の児童は問題を解いていくうちに次第にルールを理解するようになった。

##### (2) 解決方略に関する現象

方略面では最初に問題(う)の現象を取り上げよう。

3班の方略上の特徴は指を使って順々に数を増やしていくというものであった。したがってこれまで必ず出てきた10の位に対する抵抗感がなかった。一つずつ増やしていったら答えは13ということになる。いきなり13という数字が出てきたら抵抗を示したかもしれない。以下のその展開例を示す。問題(う)の解決段階である。

[53] 2: みんなで考えるんだよ。どう思う?みんな。

[54] 3: あっ、はい。

[55] 2: えっ、どう思いますか、3さん。

[56] 3: はい、私はここ(□左)に9と書いてあるので、ここ(△左)が6だから、(指を増やしながら)7、8、9なので3になると思います。

[57] 2: ああ、9足す6をして、ここ(△上)の答えを出したってことですか。

(児童2はまだ問題のルールを理解していないが、他者の解決過程の確認をしている。大変重要な発話である。)

[58] 3: そうじゃなくて、6から9まで数えていきました。

(児童3は頭で考えられるのだが他者に説明するときは指でひとつずつ数を増やしながら説明している。)

[59] 2: 6, 7, 8, 9。

(児童2が児童3とのやりとりをとおして理解していつている。)

[60] 1: だから6と6とを足したら12じゃないんだって。

(先に示した児童2の独自ルールのことを指している。)

[61] 2: うん、うん、うん。

この展開は方略の紹介ではあるが、児童2が他者とのやりとりのなかで理解していく過程を示しており、大変興味深いやりとりであった。特に児童2の発話である[57]は、解決過程を自分の表現でなぞっており、やりとりのなかで理解を構築していく方法としては重要な現象であると思わ

れる。

次に問題(え)に移ろう。

問題(え)は第1方略によって解決された。この方略を提案したのは児童3であった。ここでは非常に明瞭に第1方略が出現しているので展開例を示す。

[101] 3: まずここ(△上)から解いていった方がわかりやすい。

(児童3は明確な方向性をもっている。)

[102] 2: うん、まず3さんのきっきのやり方で。まちがってもいいから。

(児童2は検証型話し合いを提唱している。進行力がある。)

[103] 3: (△左は)7だから、8で、9、10、11、12、…5?

[104] 2: 5。

[108] 3: で、5だから。答えあわせ、はいっ。

[116] 2: 5だから、ここ(△右)が何になるのけ?

[123] 2: 5だから…。

[124] 2, 3, 4: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19…。

(指で起点となる数字からひとつずつ増やしていく方略をとっている。)

[129] 3: あっ、13だ!

途中の部分は、これらの主要発話の間のかき混ぜ的な発話であったため割愛した。

次に2回目の話し合いに入る。これまでの班では問題が容易な場合は洗練性の高い話し合いができるのだが、問題の難易度が高くなると洗練性が低くなる現象がみられた。ここでも同様な現象がみられた。

問題(お)に入ろう。問題(お)の当初は、方略が定まらなかった。第1方略が使えるのだが使おうとしない。したがって方向性が定まらず低次の話し合いになった。問題(お)を解き始めて4分後、白紙にもどし最初から考え始める。児童3の発案でとりあえずどこか1箇所から始めることにする。ここから第1方略を使いはじめた。一つ目の四角形の数字として□右の9を選択し、△上を4、△右を5とした。次に二つ目の四角形の数字として□左13を選択し、△左を9とした。しかしこれでは△左右があわない、という典型的な第1方略の失敗例であった。

ここで出現したのが第1方略の発展方略としての第4方略であった。提唱したのは児童2であった。児童2は2回目に入って問題ルールを完全に理解し、発話の質が向上してきた。この場面を以下に記す。現在、△上が4、△左が9、△右が5となっている。

[126] 2: そうだ、だったら、ここ(△上と△右)をさらに5(△右)と4(△上)じゃなくってさ。6と3にしてみない?

[131] 2: こっち(△右)が3になったらいいんだよ。

[132] 3: こっち(△右)が3で、こっち(△上)が6ってすればいいんだ。

[133] 2: そう、そしたらみてて。ほらっ9(△左)足す3(△右)は12(□下)、9(△左)足す6(△上)は…13?

[134] 4: 15になるし。

[135] 2: えーっ。15になる。えーっ、ひとつが間に合わない。どうやればさ、全部が合うの?

第1方略に加え、双方をずらしていく第4方略を使っている。しかしうまくいかなかった。この段階で△上と△右とを入れ替える第3方略を使うと、△上が5、△右が4になりそのまま一気に正解になっていたはずである。

この場面は、4分後から明確な方略を使い始めたという点で洗練された話し合いになった。ただ上の[135]の段階からあきらめの雰囲気になった。児童2からもどうしても合わないの間違っているとわかっていてもこのまま次の問題へ進もうかという旨の意見が出た。次の発話である。

[160] 2: 間違ってもいから、もうこれでいく?

ここで能力の高い児童3から第4方略である入れ替え方略が提案された。次の展開である。

[166] 3: こっち(△右)を4にして。こっち(△上)を5にしてみよう。

(ここで児童3から入れ替え方略の提案が出された。)

[167] 2: これ? どうするの?

[168] 3: 4(△右)、5(△上)にして。

[169] 2: どっちを? どこを4に?

[170] 3: こっち(△右)4、こっち4。

[171] 2: こっち(△上)5にして。

[172] 3: こっち(△上)5にして。

[173] 2: で?

[174] 3: で、8(△左)。

[175] 2: 8。

[176] 3: これでいいんじゃない?

[177] 2: じゃねえ、8(△左)、9、10で13(△左)、で8、9、10で12(□下)。

最初の4分までは方向性が定まらない拡散した話し合いであったが、その後明確に第1方略と第4方略を使うことによって方向性のある洗練された話し合いになった。算数の場合、明確な方略にもとづいた話し合いであるか否かが洗練性を決定づけると言える。

問題(か)は以下のとおりであった。

30秒程度で問題(か)を解き終わったのだが、問題(お)が完成した喜びのあまり問題(か)の誤答に気づかずそのまま問題(き)に入ってしまった。問題(き)の開始後約1分30秒後に問題(か)の誤答に気づいた。そこで改めて問題(か)を解き始めた。ここでは誤答に気づいた後のやりとりをみていく。

最初に第1方略を使用した。選んだ四角形は□下16で△左を10、△右を6とした。二つ目の四角形は□右11でこの組み合わせを成立させるために△上を5とした。しかし△上と△左とで□左11を満たすことができず失敗した。

問題(き)に入って6分後、依然問題(か)を解いていた。この段階ではなかなか解けない状態が続く、児童4、児童1があきらめた。しかし児童3と児童2はあきらめず解き続けた。したがって6分後からは児童2と児童3との2人のやりとりが続いた。しかし結局問題(か)は解決不能であった。また中途半端なまま問題(き)に移ったが浮き足だったまま何の方向性もでないまま解決不能のまま時間切れで終了した。

## 2. 構造的話し合いに向けた指導のあり方

### (1) やりとりについての指導のあり方

3班は問題(お)で精力を使い果たした状態で、問題(か)、問題(き)を解く際も第1方略を明確に使うことができなかつた。しかしその分、問題(え)、問題(お)の話し合いでは、使用方略が明確であり、方向性のはっきりした洗練性の高い話し合いがみられた。問題(お)では、第1方略と第4方略とを使いこなしていた。

3班のなかで特徴的な点は児童2の姿勢であった。すなわち、話し合いの当初から最後にかけて最も変容したのは児童2ではなかつたらうか。児童2は算数が必ずしも得意ではなく、1回目の話し合いでもルールを完全に理解していなかつた。しかし進行能力は全班中、最も長けていた。児童2は話し合いを組み立てたり、立て直したりする力量に長けていた。こうした特徴をもった児童2の特筆すべき点は、粘り強く、あきらめず取り組む姿勢であった。2班の解決方略についての指導のあり方でふれたように、児童2は、一定期間、投げずに粘り強く進める、という姿勢と態度を身につけていた。

そしてさらに1回目の話し合いにおいて、児童2は児童3とのやりとりをとおして理解を深め、2回目の話し合いでは的確な発話で算数に長けている児童3とともに話し合いをひっぱった。

こうした児童2の理解の深まりと変容の要因、そして指導のあり方として取り上げるべき現象は、先述の[57]発話であった。つまり、ここで児童2は、他者の解決過程の確認をした。つまり他者の解決過程を実際に自分で表現することでなぞった。こうした作業はやりとりのなかで特に重要である。1班の指導のあり方のところで、理解水準の違う者同士のやりとりについて述べた。ここで筆者は、相手の話をすぐに理解できないときには、相手の発言内容を自分のなかで反芻してることが重要であることを指摘した。特に理解できない箇所を表現し、伝え返すと相手はさらに説明をしてくれるであろうと指摘した。

児童2の[57]はこうした反芻と表現をしている場面である。ただしこの段階で児童2まだ十分問題を理解していなかつた。したがって[57]で自分が反芻し、表現した内容そのものは正しい理解ではなかつた。しかし、自分の理解状態を表現することで、その後の[58]で児童3がさ

らに説明をしてくれた。こうしたやりとりのなかで児童2の理解は構築されていった。この段階で確かに児童2と児童3との理解水準は異なっていた。そして児童2は自らの理解水準を向上させるために必要なやりとりを行っていた。

構造化された話し合い構築の指導に必要なことは、こうした現象を児童任せにしておかないことである。児童2は真摯な姿勢で取り組んだゆえにこうしたやりとりをすることができた。しかしこうしたやりとりが、できる子はできるしできない子はできない、という状態にしておくのではない。話し合いの偶然性に任せておくのではない。やりとりの具体的方法として児童に指導するのである。ここでは児童2のやりとりから、1班の理解水準の違う者同士のやりとりのあり方とも合わせて具体的なやりとりの仕方について提案した。

## IV. 4班：児童1(男)、児童2(女)、児童3(女)、児童4(男)

相互作用と指導のあり方は以下のとおりであった。

### 1. 相互作用の特徴

#### (1) 不十分な問題理解に関する現象

4班でも10の位を扱うことに抵抗を示した。問題(え)での以下の展開に示されている。

[67] 1: ここ(△右)に大きい数入れていい?

[68] 2: えーっ。

[69] 4: 9までじゃないの? 9か10までじゃないの?

[70] 1: 先生、三角形の中のところは、18とか大きい数を入れていいの?

(こうした逡巡状態をみて児童1が判断を下す。)

[87] 1: もう10以上に上げていいが。

3箇所の正解が出た後も児童2が△右の13に対する抵抗を示したことに對して児童1が次のような説明をした。

[148] 1: 18になるにはき、9までの数って使えないよね。

1回目の話し合いではどうしても新規な問題状態に慣れるまで時間がかかる。3班以外の三つの班ではすべて10の位を使うことに児童が抵抗を示した。

#### (2) 解決方略に関する現象

2回目の話し合いに移った。2回目の問題は問題形式が変わるため、他の三つの班では問題(お)を解くのに時間がかかった。しかし4班では児童1と児童2が問題(お)と問題(か)を1分もかけずに解いてしまった。児童1と児童2が問題を見ながら次々と正解を言い当てた。どのような方略を使ったかわからぬほどであった。

問題(き)に入った。開始直後に児童2が方向性を出した。すなわち一つ目の四角形として□下17を選び、△の左右の組み合わせを探すというものであった。ここまでは第1方略を採用しかけてようにみえた。しかし、△左右を確定しないまま△上を決めようとしたため失敗した。開始約2

分後話が拡散してきたところで児童2が最初に発案した△左右の組み合わせにもどるという提案をし、話の方向性をつくる。ここで明確な第1方略が現れた。最初の四角形を□下17として△左9と△右8という組み合わせを作った。

ここで17になる二つの組み合わせの数を探すという作業に入った。しかしやはり検証の継続性が弱く、9と8、10と7、12と5、という3パターンを考えただけで次の作業に移ってしまった。特に10と7の組み合わせは11と6という正解の組み合わせに近い数字であったので残念であった。

次の作業は先の第1方略の続きで一つ目の四角形として□下17を選び、△右に5、△左に12を入れたうえで二つ目の四角形を□左の20として△上を決める作業に入り、△上を8としたが□右が合わずに失敗した。この直後の児童2が△左右はそのまま△右5、△左12として△上を変えるという作業を行った。これは第2方略である。そして△上を8から一つずらして9とした。ここで正解の一つの数字が出現した。しかし第2方略を使ったため△左右の数字は同じままであった。したがって△左12と△上9とを足して合わないとした。そしてその後の検証作業は行われなかった。検証作業の継続性が弱く中途半端に終わった。

ここで第1方略を継続し、一つ目の四角形を変えた。今度は一つ目に選ぶ四角形を□右の15とした。しかし直後に一つ目に選ぶ四角形を変え、□左の20として△左15、△上5とし、二つ目の四角形を□右として△右10としたが□下ができずに失敗した。

ここで第1方略を使うのはいいのだが、一つ目に選ぶ四角形をすぐに変えてしまったところがまづい点であった。ここでも検証の継続性が弱い。時間はかかってもねばり強く検証作業を続けるという姿勢がみられない。

さらに一つ目に選ぶ四角形を変え、□下17を選び△左右の7と10の組み合わせを検証しただけで次に一つ目の四角形を□左20に変え10と10の組み合わせを検証しただけで、今度は一つ目の組み合わせを□右にして8と7の組み合わせの検証に移った。そしてこの後、第1方略さえも崩れてしまい、話が拡散してしまった。

その後、再び第1方略にもどり、□左20を最初の四角形にして△上11、△左9とした。これの組み合わせ自体は正しいが挿入位置が異なる。次に△上は11にしたまま最初に選ぶ四角形を変え□右15とし、△上と△右の組み合わせの検証に入った。

つまり一つ目に選ぶ四角形の組み合わせパターンを一つ、二つ検証し、また一つ目の四角形を変えろという作業を繰り返しているのである。こうしてこの班も時間切れになってしまった。

つまり第1方略の最初の段階、検証作業をじっくり継続して行わず、検証する内容を頻繁に変えているのである。これが話し合いの方向性が定まらず、話が拡散していく最大の要因である。このように検証内容を頻繁に変えていたのでは成員もついていくのがむずかしい。腰をすえて特定の検証作業をじっくりと行えば活路が見出せるのであるが、どれも浅いレベルで中途半端に終わっている。浅いレベルの中途半端な検証を何度も繰り返していることが解決できない最大の要因である。

## 2. 構造的話し合いに向けた指導のあり方

2班の指導のあり方を検討した際、検証作業を簡単にあきらめてしまわないねばりの重要性を提唱した。その際は四角形の数字に対する組み合わせパターンが少数しかでないことに対する要因として考えた。

しかしこれまでの4つの班の実相をみると、算数において話し合いが拡散してしまう最大の原因は、一つの方略のなかでの特定の検証作業をじっくりと徹底して行っていないところにある、という可能性が強いように思われる。ひとつの検証作業を徹底して行っていれば、方向性も明確になり展開も構造的なものになる。結果として話し合いの洗練性も向上するのである。

これを通常の話し合いにあてはめると、ひとつの検証作業を徹底して行うことは、特定の話題のもとに一定時間意見を蓄積していくという連続的発展発話になる。

1班では、不十分な問題理解についての指導として、検証作業による確認と結果の共有作業という点を提案した。そしてここではさらにこの作業をねばり強く継続することの必要性を提案したい。これまで見てきた相互作用の実相から、検証作業が浅いレベルで中途半端に終わり、すぐに次の検証作業に移る、という繰り返しが話し合いの拡散状況を生むということが明らかになった。

したがって教師の指導にあたっては、検証作業で実際に確認すること、および解決にあたっては特定の検証作業に入ったらすぐにやめてしまわず粘り強く継続することの重要性を児童に理解してもらう必要がある。

この粘り強い継続性というものが算数の相互作用のなかで児童が身につける重要な力量のひとつになると思われる。

## V. 5班：児童1(女)、児童2(男)、児童3(男)

### 1. 相互作用の特徴(解決方略に関する現象)

計算力が高い児童3が問題(い)から問題(え)までを一人で解いた。この間3分であった。一人で間違えることなく一回の発話で正解の数字を出すので方略は不明であった。話し合いの時間が余り、その間すべての問題の見直しを行った。見直しは全員で行い、他の児童も理解していた。

2回目の話し合いに移った。問題(お)を解く。児童1と児童2がみんなで考えようと呼びかけた。児童3が解き始める。使った方略は第1方略であった。一つ目の四角形を□下12とし△左を7、△右を5とした。二つ目の四角形を□左13とし△上を6とするが△右が合わず失敗する。次に△上を6のままにして、最初の四角形を□右9にして△右を3とし、二つ目の四角形を□左13として△左に9を入れるが失敗する。ここまでは明確に第1方略を使用した。ここで児童3が△上を5として一気に正解した。ここでは△上6を5に調整した。いきなり全く違う数字に変えてしまわず1箇所を微調整しながら解く方法であった。いきなり全く別の数字にせず1ずらした点が効果的であった。2箇所を同時にずらしていく方略を第4方略としたが、1箇所だけをずらして残りの2箇所を一気に正解するという児童3の方略はかなりの計算能力を要すると言える。ここで児童3

は他の成員に過程を説明した。

問題 (か) に移るがかなりてこずった。問題 (か) の解決の様相は両極端であった。すぐに解決できた班とてこずる班とに分かれた。その分かれ目は最初に□下16を8と8との組み合わせでできるか否かであった。

ここでは第1方略を使った。一つ目に□左11を選び、二つの数として△上5と△左6とし、二つ目に□下16を選び△右10としたが失敗する。次に最初の□左11は同じで△上を10、△左を1とするが失敗する。ここでは一つ目に選ぶ四角形は変えず□左11のまま△上を1ずらして9、△左を2とした。二つ目の四角形を先と同じ□下16として△右を14として失敗する。第1方略の一つ目の四角形、二つ目の四角形を変えず、数も少しずつずらすという安定した組織的な方法であった。

ここで△上9と△左2とを入れ替えるという第3方略を使い、△上2、△左9とするが失敗する。△上に9が出ていたので1ずらして△上8とし、△左3のあと△右13として失敗する。さらに△上8を1ずらして△上7とし、次に△左4、そして△右12とする。ここまでで△上は9、8、7と組織的に動かされてきた。この方略は第2方略であった。第1方略の後に第2方略を使い、ずらし方も組織的に変えるという非常に洗練された展開になっている。

ここで△上に大きな数がくると△左に小さな数がきてその結果△右が大きな数になり、△上と△右とが大きな数同士になってしまうことに気づき、△上を一気に4とし、△左7とするが失敗する。そこで△上を1あげて△上を5として△左6とする。

問題 (か) での第1方略はすべて一つ目の四角形は□左とし、検証方法を変えず安定した仕方であった。

ここで△上を起点とする第2方略をあきらめ、△左右の議論に移った。第1方略をとり、□下16を満たす△左右の数字の組み合わせを探し始める (△左右を10と6にした。)。児童3が△左右8と8を提唱するが検証作業を行わないまま△右9と△左7に入った。その後児童3が再び△左右8と8を提唱し正解に至った。

5班は方略の展開が明確であり、第1方略から第2方略へと方略を展開させた。検証作業においても大きく数字を変えることはせず少しずつ数字をずらして組織的に検証した。5班は確かに児童3の計算能力が高かったが、児童3がひとりで作業を行い、他の2人は傍観していたのではない。児童3を中心としながらも児童1、児童2が児童3にしっかりついていき、児童3に意見を出したり、モニターしたり、児童3が見落とした点を拾う機能を果たしており、全成員が自分の役割を果たしていた。さらに無駄な聞き混ぜがなく、全成員が現在の話題に集中し、はずれた話題がはさみこまれることはなかった。

以下に児童3だけが作業をしているのではなく児童1、児童2も積極的に児童3に働きかけている場面を示す。問題 (か) の場面であった。

[122] 1:10と6にしてここ (△左右)。

[123] 3:8と8 (△左右)。

[124] 1:8と8

[125] 3:あーできないねえ。

(△左右の8と8は正解なのだが児童3が気づかなかった。)

[126] 2:それでいいよ。8と8で16。

(児童2が△左右が8と8は正解であることを指摘する。)

[127] 3:あ、9と8。

[128] 1:8と8できるよ。

ここは児童3の勘違いを児童1と児童2がモニターし、指摘している場面であった。児童1と児童2も児童3の思考についていっている。

次に問題 (き) に移ろう。問題 (き) は最難問で全員のなかで正解できたのは5班だけであった。そこで5班の解決方略をみていくことにしよう。

最初から第1方略を使った。一つ目に選んだ四角形は□左の20であった。そこに△上10、△左10を入れた。二つ目には四角形□下を選び△右に7を入れて失敗した。さらに一つ目と二つ目の四角形を変えずに、△上7と△左13を入れ次に△右4としたが失敗する。

ここで第1方略の最初の段階をじっくりと検証し始めた。つまりとして一つ目の□左20を満たす二つの数の組み合わせパターンを探す作業を△上と△左で始めた。先の7と13について6と14、5と15というように1ずつずらしながら組織的に一つの検証作業を行った。次にこれらの二つの数字の挿入位置を入れ替える第3方略を使った。

ここまでは第1方略での二つの数の組み合わせ作業をねばり強く続け、さらにその発展方略である第3方略も行い、非常に粘り強く組織的な展開になっている。

約5分経過後、第1方略を継続し、今度は一つ目に選ぶ四角形を変え、□下17とした。17を成立させる組み合わせとして△左15と△右2をつくるが失敗する。ここで二つの組み合わせパターンがうまくいかなかったとき、二つの数字を少しずつ同時に動かしていく第4方略が出現した。すなわち△左15と△右2から△左14と△右3にずらし後、△左11と△右6にずらした。ここで△左右二つの数字の正解の組み合わせが生まれた。このとき△上を8にしてしまったが、直後に児童3が△上を9と修正して完成した。

## 2. 構造的話し合いに向けた指導のあり方

問題 (き) を完成させたのは5班のみであった。成員のなかの児童3は確かに計算能力が優れていた。しかし算数を得意とする児童は他の班にもいた。したがって問題 (き) を完成させたことを単に児童3ひとりの能力に帰することはできない。

そこで5班のみが問題 (き) を完成させた原因の考察をとおして構造的話し合いへの指導方法について考えてみたい。

5班の最大の特徴は特定の方略をしっかりと最後まで使いとおした点にある。そしてその途中の検証作業を確実にを行い、その結果を全成員が理解し、共有した。さらに単発の検証作業だけでなく、特定の見証作業を粘り強く継続した。

5班が使った方略そのものは他の班と同じであった。しかしその使い方が違った。他の班は使い方が中途半端だった。方略のなかの検証作業をしてもすぐにあきらめ次の検証作業に移った。たとえば第1方略で、特定の四角形の数を満たす二つの数字の組み合わせを探す作業でも、一つ、二つの組み合わせを検証しただけで次の四角形に移った。しかし5班は、最初に選ぶ四角形を変えず、ここで二つの数の組み合わせを考えていった。

そして方略の使い方が組織的であった。第1方略を土台として、その発展方略である第3方略と第4方略を使った。他の班は第3方略、第4方略まで発展しなかった。その理由として以下の点があげられる。第3方略、第4方略は、第1方略を緻密に組織的、継続的に行う上での方略である。したがって、第1方略を緻密に行っていくと第3方略、第4方略が出現する。しかし他の班は第1方略の使い方が大雑把で中途半端であったため第3方略、第4方略の出現まで至らなかった。

したがって、解決時に最も多くの方略が出現したのが5班だったのである。他の班では、第2方略、第3方略、第4方略のどれかひとつが出現したレベルに留まった。しかし5班だけが第1方略、第3方略、第4方略の3種類の方略を使い切ったのである。

さらに班の児童は児童3の能力は高いことはわかっていた。それにもかかわらず児童3だけを頼りとせずみんなで考えようという姿勢があった。どちらかという児童3はむずかしい問題(き)に目がむいていたようだが、他の児童がみんなで協力しようとする姿勢をみせた。問題(お)の冒頭部分の展開を紹介しよう。

[1] 3: はい、じゃこっち(問題(お))やっつて。これ難しいから。

[2] 2: みんなで考えよう。

[3] 1: みんなで考える。

そして実際に児童1、児童2は児童3が出した計算結果をモニターし、自分でも積極的な意見を出した。

ただし、5班は3名の能力が平均的に高かったことは否めない。結果からわかるように5班では問題理解が不十分な児童がいなかった。したがって不十分な問題理解のために話し合いが逸れることがなかったのである。

5班の相互作用から構造的話し合いに向けてどのような示唆が得られるのであろうか。5班でも4班での示唆と同じ内容を指摘することができる。つまり、ひとつの方略、検証作業を徹底して行えば、方向性も明確になり展開も構造的なものになる。結果として話し合いの洗練性も向上する。

算数における構造的話し合いに必要なものは、地道な検証作業による確認と結果の共有、そして検証作業のねばり強い継続性なのである。

## 総合考察

算数において話し合い、協同作業は効果があるのか。算数の学力向上はあくまでも個人作業のレベルでの話ではないのか、という意見は多い。筆者がこれまで研究してきた話し合い、協同作業は、算数という系統性が高く、個人能力が問われる教科ではいかなる貢献ができるのか。ここではこの問題について筆者なりの考えを提示してみよう。

他者とやりとりをしながらの協同問題解決、話し合いの意義はどこにあるのか。これまで注目されてきたのはスキルの面であった。たとえば理由や根拠をしっかりと提示できる、自分の思考をモニターできる、といったスキル面の育成が注目されてきた。また表現力、伝える力といった面もPISA型学力として近年、注目が集まっている。

筆者が考えるのは、こうしたスキル面、表現力、伝える力の習得は何を意味しているのか、ということである。そしてこのことが話し合い、やりとりを体験する本当の意義ではないか、ということである。

この点を考えるためにまず人間の心の機能の発達を考えてみよう。人間の心の機能のメカニズムは取り入れ機能、すなわち内在化にある。心の機能は自然発生的に心のなかに生まれてくるのではない。あくまでも乳幼児期からの他者とのやりとりのなかで、自分にはない心の機能を自分のなかに取り入れていく。心の機能は最初から自分のなかに備わっているのではない。心の機能の多くは他者もっている。自分にはない心の機能を他者もっている。そして自分にはない心の機能もっている他者とやりとりすることによって、その心の機能を自分のなかに取り入れ、自分の機能としていく。これが心の発達の姿である。

この様相を具体例で説明してみよう。少し長くなるが上記のことがらを理解してもらうためにご容赦願う。たとえば心の機能のひとつに感情調整機能というものがある。これは自分のなかの不快な感情、荒れた感情を自分で和らげる機能である。すなわち感情のコントロール機能である。乳幼児にはこうした機能はまだ十分備わっていない。したがって乳幼児は自分の荒れた感情を自分で抱え、和らげることはできない。自分で抱えきれない結果、荒れた感情を外に放り出すことになる。これが怒りの表出、暴発、ということになる。

さて、このときどのようにして感情のコントロール機能は乳幼児の心のなかに育っていくのだろうか。上述のように感情のコントロール機能は自然発生的に子どもの心のなかに育っていくのではない。このとき重要な機能を果たすのは母親とのやりとりなのである。母親は乳幼児が抱えきれずに放り出した荒れた感情を受け止め、抱え、和らげる器の役割を果たす。「どうしたの」、「これくらい大丈夫よ」、「痛い痛いのとんでいけー」といったやりとりのなかで、乳幼児は自らの荒れた感情を他者に和らげてもらう、という体験をする。そして乳幼児は他者から自分の感情を和らげてもらうという体験を重ねてはじめて自分で自分の感情を和らげることができるようになる。つまり自分の感情を自分で和らげるという感情調整機能は、こうした他者とのやりとりのなかで子どものなかに取り入れられるのである。こうして特定の心の機能は他者とのやりとりをとおして自分のなか



に取り入れられ、内在化され、自分のものになっていく。

このように心の機能が他者とのやりとりをとおした内在化によって自分のなかに習得されていく。そして話し合い、やりとりを体験する意義もまさしくこの点にある。やりとりをとおして何かが内在化されるのである。そしてそれが自らの成長へとつながる。そして話し合いをとおして内在化されるものは、思考の論理性である。先述したスキル面、表現力、伝える力の習得は思考の論理性の習得につながる。話し合い、他者とのやりとりのなかで思考の論理性を鍛えていくのである。したがって内在化されるものはやりとりの一部ではない。やりとりそのものが内在化されるのである。やりとりの過程、展開そのものを自分のものとすることによって、やりとりに内在している論理展開を習得していくのである。

ところで算数の場合はどうなのであろうか。算数の場合、どのような力量が内在化されるのであろうか。この問題について、本研究の相互作用分析から考えてみよう。

算数の場合、内在化される力量には二つの側面がある。一つはスキル面である。本研究でいうと第1方略、第2方略といった方略を体験することは次に類似した問題を解くときに役に立つ。しかしこうした方略面の習得は場面限定的なものであり、習得される力量の主要な面ではない。

算数の協同問題解決のやりとりのなかで内在化される力量は、むしろこうした認知的力量の根底をなす部分ではなからうか。すなわち、本研究のなかで繰り返し言及したように、必要な検証作業を確実に地道に行う力量、そして検証作業に必要なねばり強さなのである。この2点は算数の学力の土台になる部分、つまり算数という教科に望む際の態度、姿勢面であると言える。そしてこうした姿勢をもっていない児童が、もっている児童とともに算数の問題を解く。そしてこうした作業のなかではじめて解決に至るという過程を体験する。こうした体験を重ねていくことで児童は、そのつど検証作業を行っていく姿勢、簡単にあきらめず粘り強く地道に続けていく姿勢を習得する。これらは学力の土台となる力量なのである。そして算数という教科のみならず幅広い領域に必要な力量なのである。そしてこの種の力量があつてはじめて理解と学力の向上が期待できる。

本研究から、洗練性の高い相互作用をしていた班には上記の2点が備わっていた。そしてこうした力量が身につけていた3班の児童2は、これらの力量を土台に話し合いの当初から次第に認知面、としての理解を深めていった。これらの現象は、まさしくこの2点が算数の問題解決活動に必要な力量であることを示している。

算数の話し合い学習において形成すべき力量は、計算技能、特定の解決方略ではなくこうした認知技能習得の土台となる部分であることが明らかになった。したがって、算数における構造的話し合いの指導においてはこの2点の力量形成をねらいとすべきであろう。

実際の指導にあたっては、今の方法を簡単にあきらめてすぐに別の方向に進まずに、じっくりと腰をすえて納得がいくまでねばり強く継続する点が大切であることを児童に伝える必要がある。そのためには多少時間がかかってもよい。できるだけ早く問題を解くことがねらいではないことを伝える必要がある。さらに地道で小まめな検証作業を厭わないことを徹底させる必要がある。こ

うした検証作業があつてはじめて理解の向上が望めることを児童に伝えることであらう。

本研究の目的は、算数の話し合い学習で形成すべき力量、そしてその形成に必要な構造的話し合い活動の指導のあり方を模索していくことにあつた。

従来、話し合い学習は、そのねらい、指導のポイントが曖昧なまま授業に取り入れられてきた。その結果、話し合い学習の成果、利点は不明瞭なまま、「とにかくやりました」といった類の実践が多かつたし、今もその状況は変わっていない。したがって話し合いによって児童が得られる体験は偶然性任せになっていた。こうした力量が習得されるもされないも、そのときの話し合いの実相、当該の児童の力量による、といった状況になっていたのである。

本研究は上記の問題意識のもとに行われた。話し合いを取り入れる際に教師が行うべきことは、当該科目の話し合いによって形成が目指される力量あるいは形成可能な力量を自覚し、その力量形成をねらいとして話し合いを組むことである。

そしてそうした力量を確実に身につけるために、話し合いが構造的に行われるような指導方法を確立することである。

## 謝辞

本研究の分析にあたり、鹿大教育学部生、戸田力志君、鹿大大学院生、塚里亮大君に協力いただいた。ここに記して感謝する次第です。また、実験授業にご協力いただきました堀田竜次先生に心から感謝いたします。

## 引用文献

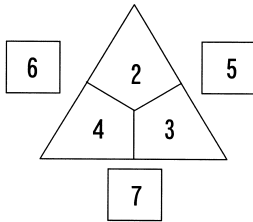
- 假屋園昭彦・丸野俊一・加藤和生 2002 協同問題解決型議論の学習効果 鹿児島大学教育学部研究紀要 (教育科学編), 53, 255-291.
- 假屋園昭彦・丸野俊一 2007a 複式学級と単式学級に属する児童の話し合い過程の比較研究 (I) 鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要, 17, 109-169.
- 假屋園昭彦・丸野俊一 2008 複式学級と単式学級に属する児童の話し合い過程の比較研究 (II) 鹿児島大学教育学部研究紀要 (人文科学編), 59, (印刷中)
- 假屋園昭彦・佐々祐之・丸野俊一 2007b 複式学級に属する児童の話し合いに基づく算数の協同問題解決過程の相互作用分析 鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要, 17, 171-193.
- 佐々祐之・假屋園昭彦 2007c 複式学級の特徴を生かした算数科授業デザインに関する研究 (I) 一学習活動における児童の相互作用の様相に着目して一 数学教育学研究, 13, 125-136.

資料1

計算三角形のひみつ 1 ( ) 班

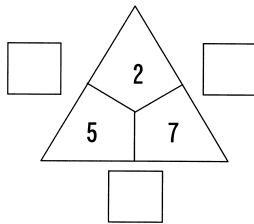
どんなきまりになっているかな。

(あ)

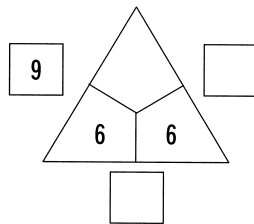


【れいだい】<sup>かず</sup>数を入れて、<sup>けいさんさんかっけい</sup>計算三角形をかんせいさせよう。

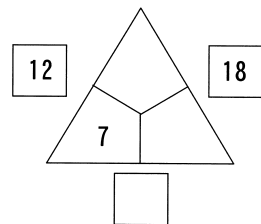
(い)



(う)



(え)

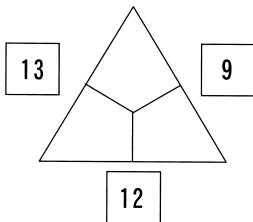


資料2

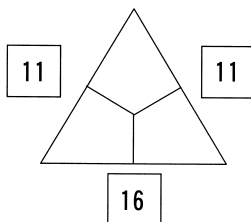
計算三角形のひみつ 2 ( ) 班

【もんだい】<sup>かず</sup>数を入れて、<sup>けいさんさんかっけい</sup>計算三角形をかんせいさせよう。

(お)



(か)



(き)

