

<実践報告>

## 「振り返って考える」ことに着目した算数科の授業改善

市川公明 信州大学教育学部附属松本小学校

キーワード：問題解決，振り返って考える，授業改善，学び履歴

### 1. はじめに

問題に対しての答えを求められればよいと考えている子どもがいる。教師も、答えを求めることに重点を置いた授業を構想することが多い。問題を解きっぱなしにして、1時間の授業を終えることがしばしばある。このような授業は、子ども自身がどんなことを学んだのかを自覚できず、問題を「解けたか」「解けなかったか」の世界でしか算数科の学びを評価しない子どもを生み出していくと考える。問題解決の授業を行う際の大きな課題点は、問題を解くことが授業の中心となり、「振り返って考える」ことを疎かにしてしまうことにあると考える。

問題解決の授業で大切なことは、ある内容を学ぶことはもちろん、自分がその内容をどのようにして学んだのか、その学びがなぜ大切なのか、これからの学びにどのように生かしていけばよいのかなど、学び方や学びの価値を学ぶことにある(宮崎, 2013a)。そのためには、子どもが「今の学び」と「過去の学び」をつなげたり、「今の学び」に「未来の学び」への可能性を感じたりしながら、1時間の授業の中で自分の考え方を確かなものにしていくことができるように、教師が「問題解決のためのアプローチの仕方」, 「問題解決のアイデア」を授業の焦点として授業を構想したいものである(宮崎, 2013a; 宮崎, 2013b)。

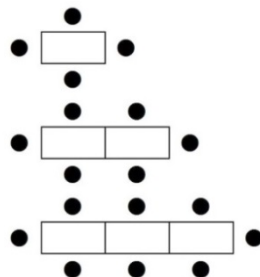
本稿では、そのための手立てを、「振り返って考える」という視点から、第5学年「面積」の実践に基づいて紹介する。

### 2. 信州大学教育学部附属松本小学校4学年での実践(平成24年度)

#### 2.1 算数4年「変わり方」における千晶さん<sup>1)</sup>の姿

問題 一列にテーブルを並べて、その周りに人がすわります。

テーブルの数が増えていくと、すわれる人の数は何人になるでしょう。



変わり方のきまりを言葉の式で表す場面で、「きまりは、(テーブルの数)  $\times 2 + 2 =$  (座れる人の数) で表せる」という発言を聞いた千晶さんは、「 $\times 2$  と  $+ 2$  がどこから来ているのだろう」という問いをもち、テーブルの図をかいて、テーブルの上に並ぶ2人と下に並ぶ2人を  $\times 2$ 、テーブルの左右に座る2人を  $+ 2$  と考えた(図1)。

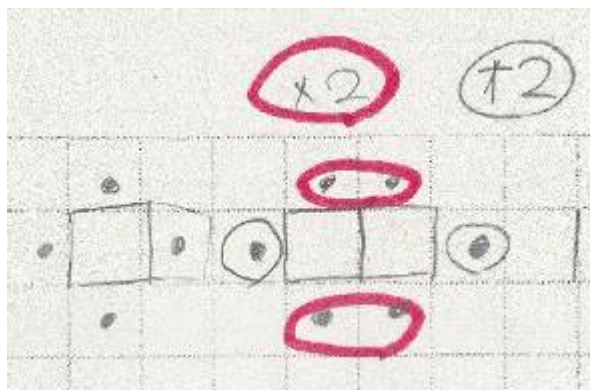


図1 問いに対する千晶さんの表現

全体追究の場面で千晶さんは、久美さんの“(図2の一つのテーブルに向かい合って座る2人を指で指し)ここを一組にする。一つのテーブルに向かい合って座る2人ずつが、どんどん増えていくから  $\times 2$  になる”という考えを聞き、「たては変わるけど、よこは変わらない」とノートに記述した。

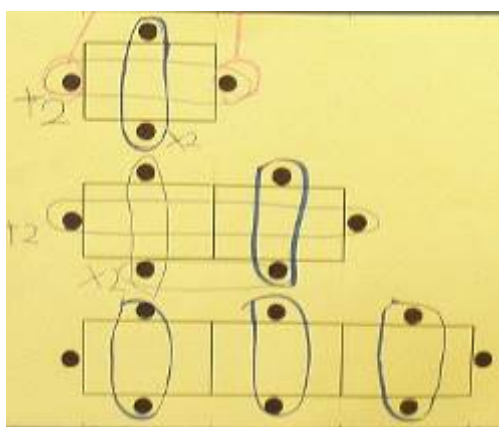


図2 テーブルと向かい合って座る人を一組にする表現

テーブルに向かい合って座る人の数を4人へと条件を変えた問題に取り組む場面で、千晶さんは、テーブルの数と座ることのできる人数の表をかき、表から見つけたきまりを、(テーブルの数)  $\times 4 + 2 =$  (人の数) と表した。さらに、テーブル一つに向かい合って座る4人と、両端にいる2人を丸で囲み(図3)、「たて4つずつ」「よこ+2」と記述した。そして、全体の前で、言葉の式の  $\times 4$  と  $+ 2$  が図のどこを表しているのかを図を使って説明し、「囲み一つずつ、人が4人ずつふえていく」「人の数が4人ずつ、たての人の数が増えていく」と発言を付け加え、説明を聞く友を見渡した。振り返りの記述の場面で千晶さんは、「今日は、 $\times 4$  と  $+ 2$  のことをうまく説明することができた。」と記述した。



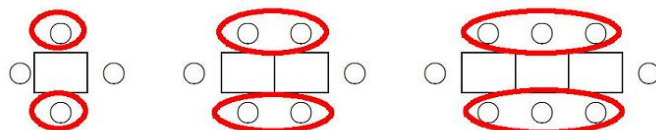
図3 条件を変えた問題で、テーブルと向かい合って座る人を一組にする千晶さんの表現

## 2.2 授業の省察

本授業を振り返ると、そこには友の発言を受けて、あっさり自分の考えをかき直す千晶さんの姿があった。そして教師も、その行為をすんなりと受け入れていた。教師にも千晶さんにも、振り返って考え、追究を深める姿はあったのだろうか。授業改善に臨むにあたって、教師が、考えの根拠を受け止めようとしていたか、理解への道筋を決めつけていなかったか、答えを求めることを授業づくりの中心としていなかったかという視点から、本授業を省察する。

### (1) 考えの根拠を受け止めようとしていたか

千晶さんは、問いに対して、図4のように考えていたとも考えられる。千晶さんが、テーブルの数とそこに座る人の数が曖昧なまま追究しているなかで、教師はなぜ図1のように考えたのかを千晶さんに聞いていなかった。そのため、大多数の子ども達が考える「1つのテーブルと向かい合って座る人をセットにする」囲み方へと、簡単に自分の表現を変えてしまい、自分の考えや友の考えを振り返って考えようとしなかったのではないだろうか。



$$(\text{テーブルの上に並ぶ人の数}) \times 2 + 2 = (\text{座れる人の数})$$

図4 予想される千晶さんの考え

### (2) 理解への道筋を決めつけていないか

教師が千晶さんの考えの根拠に迫らなかったのは、「ねらいにそった考えで、テーブルの数と座る人の数を説明できればよい」と考えていたからであった。授業構想の段階で、ともなう変わるもの(×2)が、(教師のねらいである)向かい合って座る人数か、(千晶さんの

捉えである)テーブルの上に並ぶ人数かを問いつつ展開までは十分に練っていなかった。千晶さんが、「変わるものと、それにともなって変わるもの」という視点で、問いをもつことができたならば、2つの変数の関係を、自ら表などで表す追究が見られたのではないだろうか。

### (3) 答えを求めることが授業づくりの中心になっていなかったか

千晶さんは、教師が求めていた「縦は変わる」「横は変わらない」という「事実」や、「テーブルと座る人を囲んでいけばいい」という「手続き」を明らかにしているが、それは結局、図5のような問題に対する答えを求めることのみになっていないだろうか。これらは、教師と子ども達の日々の授業が、答えを出すことを中心としていることの表れかもしれない。しかし、答えを出すことが算数学習のすべてではなく、答えに至るまでの過程にこそ、学ぶことの本質がある。本時でいえば、「縦は変わる」「横は変わらない」という「事実」や、「テーブルと座る人を一組にする」という「手続き」が、「変わるものと、それにともなって変わるものをセットにして表すときまりが見える」といった既習の考え方と重なり合う場をつくらなければならなかった。そして、子ども達が、「なぜ私は、テーブルの上と下に座る人をそれぞれ囲んだのか」「だから私はそう考えたんだ！」など、問いに対する自分の考えを振り返って考えることで、「そういうことか！」と腑に落ちる瞬間を生み出していきたいと考えた。

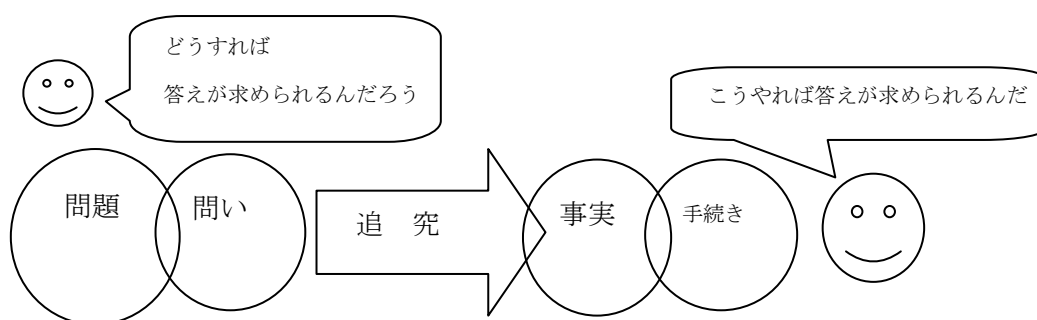


図5 「問題に対する答えを求める」学習プロセス

## 2.3 実践後の省察を行うことにより見えたこと

知識・理解や技能に重点を置いた算数科の単元構想は、答えばかりを求める子どもを生み、その結果、「できる」「できない」の世界だけに留まり、今の学びが腑に落ちるものとなったり、その学びをその先の学習へとつなげていったりすることが難しくなると考える。「問題に対する答えを求める」学習プロセス（図5）からの脱却を図り、答えを求める授業から、答えに至る過程を大切にしたい授業を構想したい。

学習活動の中に、答えが求められたかどうかではなく、過去の学びとつなげて考え、自分の考えを振り返る時間を十分に保障していく。そのために、身に付ける問題解決のアイデアを焦点化し、吟味し合える授業展開を構想する。そうすることで「腑に落ちる瞬間」が生まれ、学びに納得感がもてると考える。

これらのイメージ図を以下に記す(図6)。

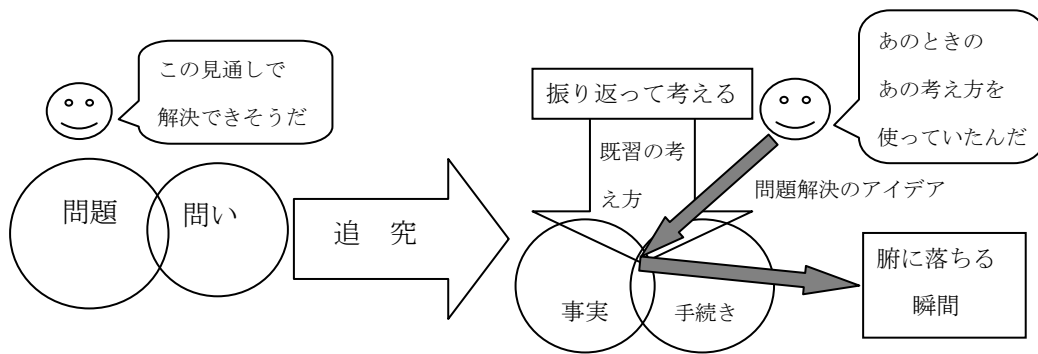


図6 「答えに至る過程を大切にし、問題解決のアイデアを焦点化して吟味し合う」学習プロセス

### 3. 信州大学教育学部附属松本小学校5学年での実践(平成25年度)

#### 3.1 問題解決のアイデアが視点となる単元の導入をする

問題解決のアイデアという視点から、これまでに会った、そしてこれから出会うであろう図形の面積の求め方を見つめられるように、以下のような単元を導入した。

まず、自分たちがこれまで出合った図形を話題にした。具体的には、黒板に並べられた長方形、正方形、平行四辺形、三角形、台形、ひし形について、「長方形や正方形は面積が求められる。」「だから平行四辺形や三角形なども面積が求められるのではないか。」「だって、動かせばいいんだよ。」ということが話題になった。

図形について自由に話し合いを行うことで、等積変形や倍積変形といった問題解決のアイデアが求積の視点となった。そして、その視点をもとに、「過去」と「現在」の図形を結び付けようとする子どもの姿が見られた。また、「それなら、八角形や扇なども面積が求められるかもしれない。」「虹、公倍数、古墳、星などの面積も求められるんじゃないかな?」と「未知の図形」の面積の求め方が話題になった(図7)。

これらは、問題解決のアイデアという視点から図形を調べようとする姿勢をもつことで、「こんな図形の面積も求めてみたい」と「未来」に期待を膨らませている姿と考えることができる。このような導入によって、「公式を覚える」といった、内容に偏った学習が、振り返って考え、「アイデアを見出していく」といった学び方や学びの価値を学ぶ学習へと変わっていく。

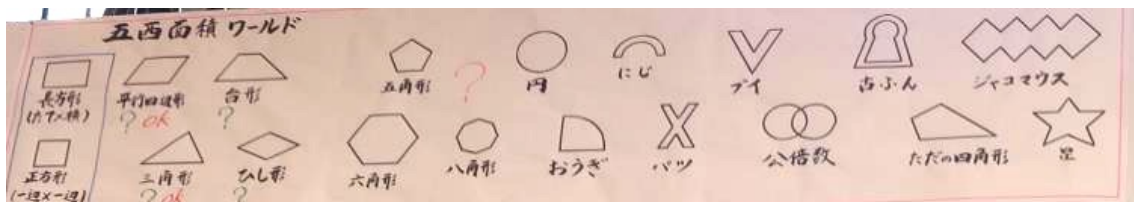


図7 5西面積ワールド

### 3.2 「学びの履歴」に基づいて、問題解決のためのアイデアを整理する

問題解決のためのアイデアが追究の対象となり、「過去」と「現在」がつながり、アイデアが自分の中で確かな考え方と位置付けていく単元展開・授業づくりを構想したい。そこで、問題を解くためのアイデアに重点を置いた単元を構想した。

「私はどうして問題が解けたんだろう。」「〇〇くんの解き方は、どんな考え方を使っているのかな。」と振り返って考えたり、「このアイデアを使えば、こんな問題も解けるんじゃないかな。」「もっとこういう問題にチャレンジしたい。」と未来を語りたくなったりする学びの姿を期待したい。

当然ながら、子ども達の学習活動の中に、過去の学びとつなげて考え、「私はあのときの、あの考え方を使ったから問題が解けたんだ。」「〇〇さんはどうしてこんなアイデアを思いついたんだろう。」と、問題を解くためのアイデアを見つめ、そのアイデアを自分の確かな考え方として獲得する場面をつくりたい。

そのために、教師が本時で身につけさせたい問題解決のアイデアを明確にもち、そのアイデアを子ども達がこれまでのどのアイデアとつなげて考えるかを構想した「学びの履歴」を整理しておくことが必要となる。そうすることで、共同追究の場面で何を追究の対象とすればよいか明確になり、発問や問いかけも的確になって、ねらいに即した追究が深まっていくのではないかと考えた。

今回の単元「面積」では、「等積変形」「倍積変形」など、問題解決のアイデアに焦点化した「単元構想」と、そのアイデアが過去の学びとどのようにつながっているのかを明らかにした「学びの履歴」を整理した(図8)。

時	明らかにしていく着想	これまでに出会っている着想
1 (1)		
2 (2)	公式を使える形(長方形)にするために、【一部を切り取って移動させる着想】着想A	4年「面積」 1年「たし算」 $(8+3)$
3 (2)	公式を使える形(四角形・三角形)にするために、【一部を切り取って移動させる着想】着想A	4年「面積」 1年「たし算」 $(8+3)$
4 (3)	公式を使える形(四角形・三角形)にするために、【合同な図形をくっつける着想】着想B	4年「面積」 2・3・4年「図形のしきつめ」
5 (3)	公式を使える形(平行四辺形)にするために、【合同な図形をくっつける着想】着想B	4年「面積」 2・3・4年「図形のしきつめ」
6 (4)	公式を使える形(体積・平面図)にするために、【付け足してひく着想】着想C	5年「体積」 4年「面積」 4年「角とその大きさ」 4年「式のよみ方」
7 (4)	公式を使える形(三角形)にするために、【分ける着想】着想D	5年「体積」 4年「面積」 4年「角とその大きさ」 4年「式のよみ方」
8 (5)	問題に合った着想を明らかにしていく	着想A 着想B 着想C 着想D
9 (5)	問題に合った着想を明らかにしていく	着想C 着想D

図8 「学びの履歴」

### 3.3 問題解決のアイデアを見出し名付ける

#### (1) 「切ってはめるパズルアイデア」

子ども達は、4年生のL字型の図形の面積を想起し、操作活動を通して、長方形にすれば面積が求められるという等積変形の考えを明らかにしていった。子ども達は、これらの考え方に「切ってはめるパズルアイデア」(アイデアA)と名付け、クラスみんなのものとして共有した(図9)(図11)。

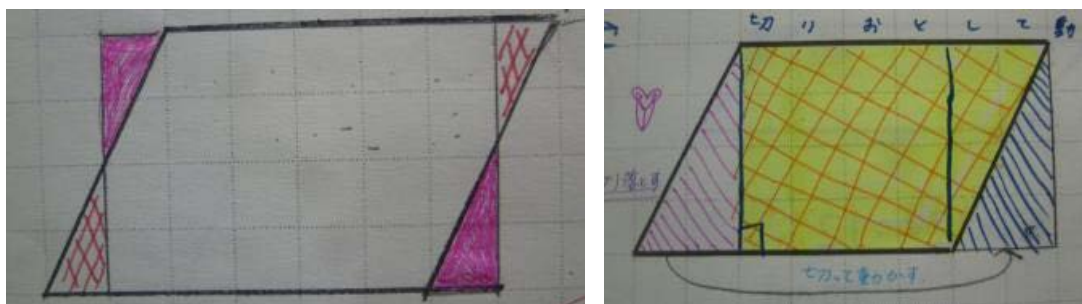


図9 切ってはめるパズルアイデア(アイデアA)

#### (2) 「合同な図形しきつめ÷2アイデア」

子ども達は、等積変形の考えとともに、4年生の敷き詰め学習を想起し、三角形をもう一つ敷き詰め、平行四辺形にすれば面積が求められるという倍積変形の考えを明らかにしていった。そして、このアイデアに「合同な図形しきつめ÷2アイデア」(アイデアB)と名付け、クラスみんなのアイデアとして共有した(図10)(図11)。

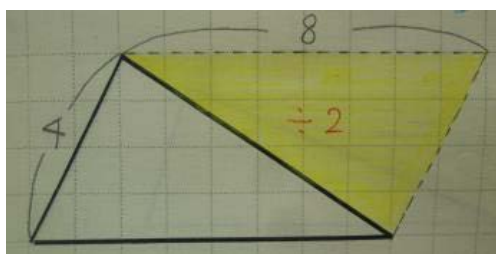


図10 合同な図形しきつめ÷2アイデア  
(アイデアB)

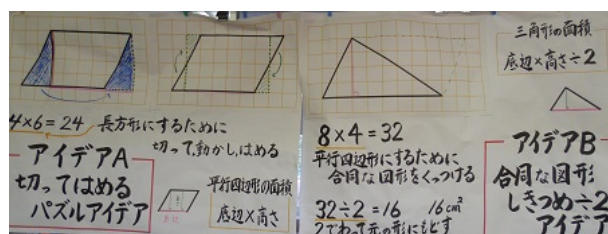


図11 アイデアA, アイデアBを共有する

#### (3) 「あると思って考えて引くアイデア」

教師は台形の面積の求め方を考える場面で、「台形に三角形を付け足してできた長方形の面積から、付け足した三角形の面積を引くアイデア」(付け足してひくアイデア)を子ども達に明らかにしてほしいと願った。そこで教師は、導入場面で直角を含む台形に出合わせた(図12)。直角を含む台形を取り上げた背景には、一般的な台形に比べ、大きな長方形を想起しやすく、長方形から三角形をひく手続きが容易であり、付け足してひくアイデアの本質に迫ることができると考えたからである。

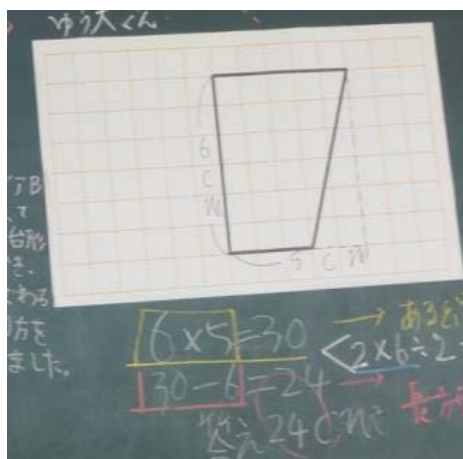


図12 付け足してひくアイデア(アイデアC)

黒板に等積変形や倍積変形を用いた台形の面積の求め方とともに、付け足してひくアイデアを用いた面積の求め方が子どもによって描かれると、付け足してひくアイデアが、等積変形や倍積変形と同じか違うかが話題になった。教師が「(三角形が)あるとして考えている」という子どもの発言を板書で位置づけると、子ども達は、次のように付け足してひくアイデアを新しい問題解決のためのアイデアと位置づけ、「あると思って考えてひくアイデア」と名付けていった。

C1：立体のやつをへこんでいる部分があるとして考えて、求めたやつからへこんでいる部分をひくっていうのをやっているの、それがここにも使える。だからアイデアA(等積変形)ともB(倍積変形)とも違う(図13)。

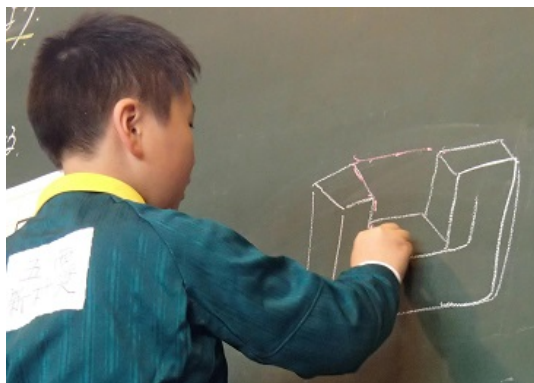


図13 凹型立体図形の学習から問題解決のアイデアを導く

- T：これ(付け足してひくアイデア)とこれ(凹型立体図形から直方体をひくアイデア)が同じ見えるってことだね。
- C2：立体じゃなくて、平面でもできる。
- C3：うん。
- C4：立体じゃないんだけど、アイデアA(等積変形)とB(倍積変形)と、これ(付け足してひくアイデア)の違いは、例えば4年生でやったこういう図形で(図14)。



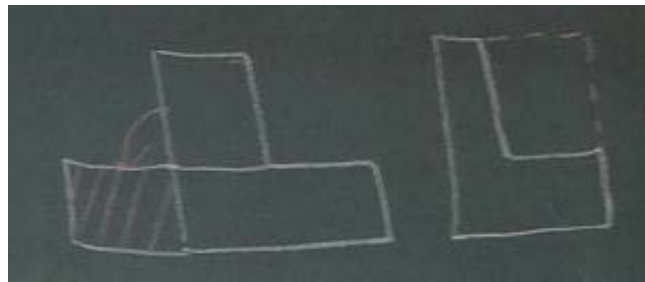


図14 L字型図形の学習から問題解決のアイデアを導く

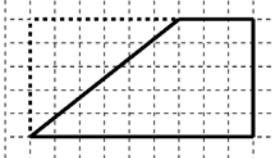
C4：ここ(L字型図形に長方形を付け足した部分)があると考えて、後でひくってというのと…。  
 これ(図14の左)が今で例えるとアイデアA(等積変形)でこっち(図14の右)が、これ(付け足してひくアイデア)だと思う。

C5：この考え方は、アイデアA(等積変形)でもB(倍積変形)でもないから新しいアイデア。  
 このように、子どもは、「今の学び」を「過去の学び」とつなげることで、「今の学び」を問題解決のアイデアとして共有していった。「〇〇くんのやっていることは、等積変形や倍積変形とは違うのか」、「〇〇さんのアプローチの仕方がどこから来るものなのか」と追究していく場面を通して、仲間と共に問題解決のアイデアを見出していく。さらには、そのアイデアを自分たちの操作や思考と重ねた言葉で置き換える営みが、今後の問題解決に生きて働くアイデアへと意識を高めていく。

### 3.4 アイデアを焦点化した定着問題を準備する

友達との学び合いを通して獲得し始めたアイデアを、授業の終末で必ず「未来の学び」へとつながる自分のアイデアとして子どもの内に位置づけたい。そのために、獲得し始めたアイデアに焦点を当てた定着問題を用意する必要があると考える。台形の面積の求め方から、付け足してひくアイデアを獲得する場面では、次のような定着問題を提示した。

図と式をつなげてアイデアを説明しよう。



$$5 \times 9 = 45$$

$$6 \times 5 \div 2 = 15$$

$$45 - 15 = 30 \quad 30 \text{ cm}^2$$

ある子どもは、2・3分間に図と式を矢印や言葉で結びつけて付け足してひくアイデアを説明し(図15)、次のような記述を行った。

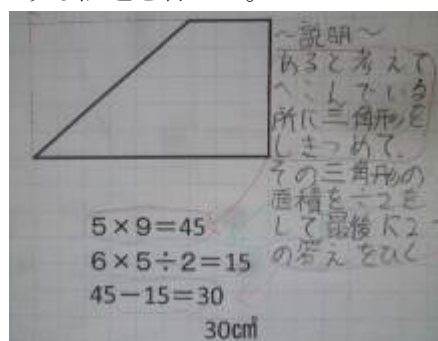


図15 図・式・言葉を結びつけて説明する

「今日のアイデアは、六角形やひし形でも使えると思う。」、「凸凹を埋めて、引けばいいから、星の形の面積も求められる。」

このように、問題解決のアイデアを焦点化して問う定着問題を解決することによって、子ども達はそのアイデアをより自分達のものとするができるようになる。即ち、獲得したアイデアをもとに類似の問題場面で学び合うことによって、子ども達は「今の学び」のなかに「未来の学び」の可能性を感じるができるようになるのである。

#### 4. まとめ

- ①「振り返って考える」ことに注目した手立てをもとに授業実践を重ねることで、問題を解けたことだけに満足せず、仲間と共に解決のアイデアに目を向け、解決の意味や価値を求め合う子どもが育ってきている。この学び方の育ちを、より今後の算数学習や、日々の課題探求に生きるものとしたい。そのためにも、学習のプロセスを評価・改善する場を設け、常に学び方を見つめ直して課題に向かう姿勢を育てていきたい。
- ②問題解決のアイデアを問い合う授業をつくるためには、教師が本時で身につけさせたいアイデアを明確にもち、そのアイデアを子どもがこれまでのどのアイデアとつなげて考えるかを構想した「学びの履歴」を整理しておくことが必要である。「面積」の単元に限らず、他の単元においても、問題解決のアイデアに重点を置いた単元を構想し、併せて「学びの履歴」を整理することが、学び方や学びの価値を学ぶ子どもを育てるために重要であると考える。

#### 注

<sup>1</sup> 本文中の子どもの名前は全て仮称である。

#### 文 献

宮崎樹夫 (2013a). 授業改善のポイント算数数学編：【まとめ】をレベルアップ！, *理数啓林*, 1, 9-12.

宮崎樹夫 (2013b). 授業改善のポイント算数数学編：【まとめ】を活かしきる！, *理数啓林*, 2, 7-10.

(平成27年 2月26日 受付)  
(平成27年 3月 5日 受理)