

ISSN 1881-6134

# 鳥取大学数学教育研究

*Tottori Journal for Research in Mathematics Education*



<http://www.rs.tottori-u.ac.jp/mathedu>

算数・数学教育における問題解決の学習に関する一考察

～「評価」の過程に焦点を当てて～

佐々木翔平 *Shohei Sasaki*

vol.15, no.8

Mar. 2012



## 本論文の構成

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1 研究の動機と課題の設定              | 1  |
| 1.1 研究の動機                  | 1  |
| 1.2 研究課題の設定                | 1  |
| 1.3 研究の枠組み                 | 2  |
| 1.4 評価の定義                  | 3  |
| 2 問題解決の学習について              | 4  |
| 2.1 問題解決の学習とは              | 4  |
| 2.2 問題解決の学習過程について          | 4  |
| 2.3 G. Polyaの問題解決の過程に則した考察 | 5  |
| 3 問題解決の「評価」の過程について         | 10 |
| 3.1 評価の意義と役割               | 10 |
| 3.2 学習評価の必要性               | 13 |
| 3.2.1 評価のねらい               | 13 |
| 3.2.2 評価の対象                | 15 |
| 3.2.3 評価の時期                | 16 |
| 3.2.4 評価をする人               | 20 |
| 3.2.5 評価の報告                | 22 |
| 3.2.6 評価の方法                | 24 |
| 3.3 評価場面の位置づけ              | 24 |
| 3.3.1 問題解決過程と評価            | 25 |
| 3.3.1.1 主として個人における評価       | 25 |
| 3.3.1.2 主として集団における評価       | 25 |
| 3.3.1.3 主として活用過程における評価     | 26 |
| 4 評価の試行～実際の観察を通して～         | 26 |
| 4.1 授業観察の方法と期間             | 26 |
| 4.1.1 授業観察の方法              | 26 |
| 4.1.2 授業観察の期間              | 26 |
| 4.2 13日間の観察記録              | 26 |
| 4.1.1 資料①6月13日             | 27 |
| 4.1.2 資料②6月15日             | 32 |
| 4.1.3 資料③6月18日             | 38 |
| 4.1.4 資料④6月20日             | 42 |
| 4.1.5 資料⑤6月29日             | 48 |
| 4.1.6 資料⑥7月2日              | 55 |
| 4.1.7 資料⑦7月4日              | 61 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 4.1.8 資料⑧7月6日             | 66  |
| 4.1.9 資料⑨7月9日             | 72  |
| 4.1.10 資料⑩7月11日           | 78  |
| 4.1.11 資料⑪7月18日           | 82  |
| 4.1.12 資料⑫7月20日           | 86  |
| 4.1.13 資料⑬7月23日           | 93  |
| 5 学習過程に則した評価の実際と算数的活動     | 99  |
| 5.1 問題把握の過程               | 99  |
| 5.1.1 前時の問題とどこがちがうか       | 99  |
| 5.1.2 問題のしくみはどうなっているか     | 99  |
| 5.2 解決の見通しの過程             | 100 |
| 5.2.1 わかっていることがつかえないか     | 100 |
| 5.2.2 答えはおよそどれくらいか        | 100 |
| 5.2.3 解決の計画を書き留めておけたか     | 101 |
| 5.3 解決の遂行の過程              | 101 |
| 5.3.1 見通した結果や方法についての検討    | 101 |
| 5.4 解答の検討の過程              | 102 |
| 5.4.1 結果についての検討           | 102 |
| 5.4.2 方法についての検討           | 103 |
| 5.4.3 根拠についての検討           | 104 |
| 5.5 活用と評価                 | 104 |
| 5.5.1 簡単にわかりやすくまとめられたか    | 104 |
| 5.5.2 他の場面でもうまく使えるようになったか | 105 |
| 5.6 学習活動を高める評価            | 106 |
| 6 研究のまとめと今後の課題            | 107 |
| 6.1 本研究のまとめ               | 107 |
| 6.2 今後の課題                 | 108 |
| 引用・参考文献                   | 108 |

---

## 1. 研究の動機と課題の設定

### 1.1 研究の動機

私は卒業研究における論文を通して「評価」について興味を抱いた。また、書物を読み進めていく中で「評価」には大きな役割があることを知った。その一つとして教師の指導の改善と子どもの学びの改善がある。

鳥取市内のS小学校、H小学校の授業参観をした際、授業では「まとめ」の時間に「評価」を取り入れ、初めの問題を活用した問題が扱っていた。例えば、「H小学校、第三学年」の正三角形、二等辺三角形の作図の授業では、評価問題として、より複雑な図形を描かせていた。また「S小学校、第6学年」の比例の授業では、雷の落ちる場所を予測させる評価問題が行われていた。今まで「評価」とは、振り返ってまとめることだと私は考えていた。しかし、このように問題を活用する事で生徒たちの理解度、解決の結果、方法や根拠などが評価できることを初めて知った。私の考えにはなかった評価の方法が存在し、評価の可能性を感じた。

また、「日本の算数・数学教育 1995 -算数学習の理論化に向けて」という書物の中に湊三郎氏は「算数授業の評価場面として(1)学習への一般的構え(2)教師の説明(3)発表・討議(4)ドリル・机間巡視、の4つを想定し-省略-」<sup>1)</sup>と述べている。つまり、授業の中には評価できる場面は授業のまとめだけではない。授業のあらゆる場面に存在する。ここで問題解決の過程において「評価」はどこに位置づけられるのか考える必要性を感じた。また、どのように為され、誰のために存在するのかも明確にする必要がある。以上を踏まえ、私は「評価」について意義や役割、必要性を明らかにしていきたい。

### 1.2 研究課題の設定

#### 課題 1: 評価の意義と役割

- ・何のための、誰のための評価か
- ・学習評価の必要性

#### 課題 2: 評価場面の位置づけ

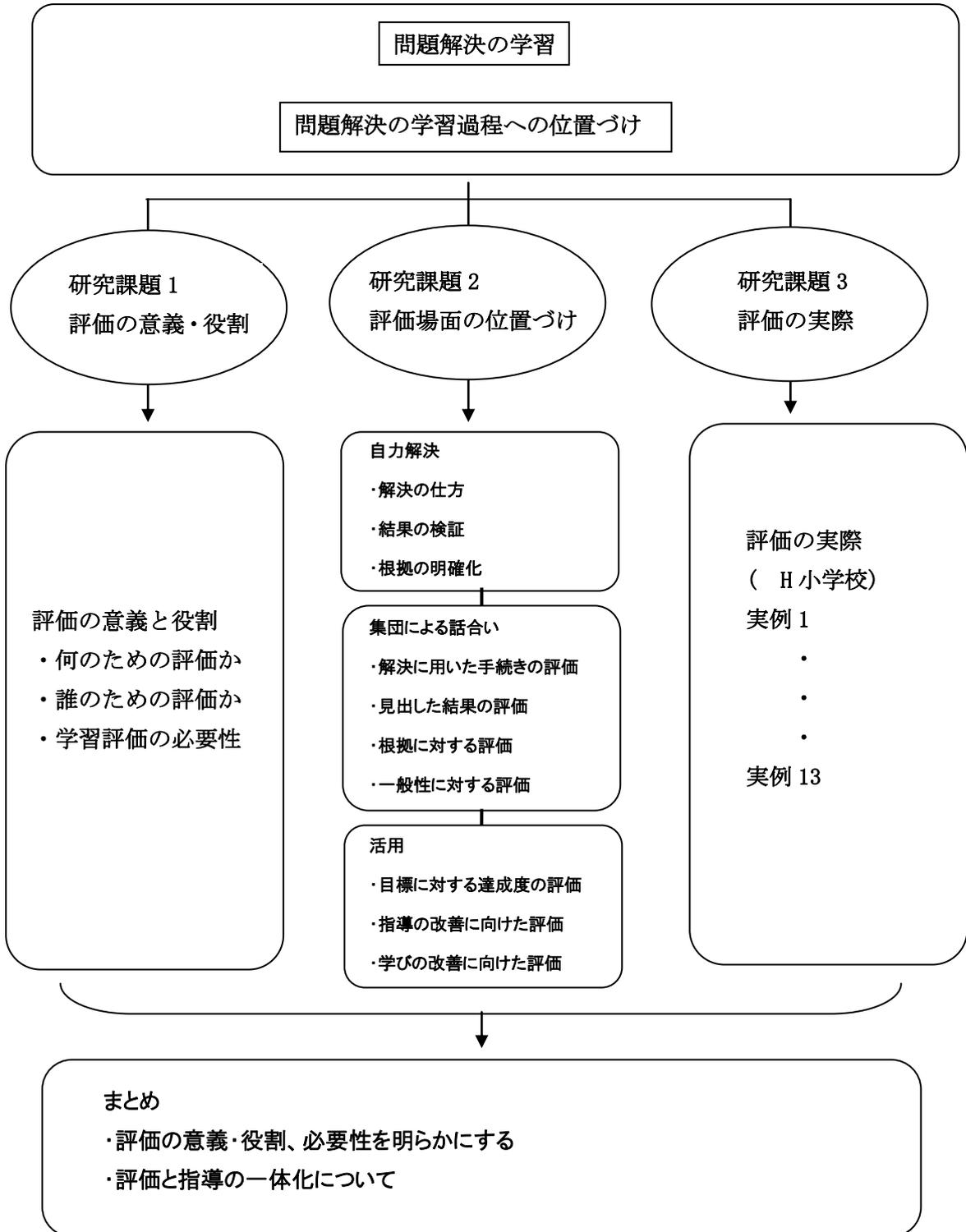
- ・問題解決過程と評価
- ・主として個人における評価
- ・主として集団における評価
- ・主として活用過程における評価

#### 課題 3: 評価への試行

#### 課題 4: 学習過程に則した評価の実際と

算数的活動

1.3 研究の枠組み



#### 1.4 評価の定義

言葉としての評価は①物の貨幣価値を決定すること、②物事や人の価値を決定すること、という意味で使われている。このように、評価とは、何かについてその価値を決めたり、判断したりという意味で用いられている。

教育評価とは「教育に関連した評価の総称。教育とは外部からの何らかの働きかけによって成長・発達を援助したり、具体的な技能や特性を身に付けさせたりする営みであり、その場の違いによって家庭教育、学校教育、社会教育等が区別されるが、教育評価はその全領域をカバーする。また、評価の具体的な内容としては、教育の成果の把握と確認、成績づけやテスト、分類や選抜、活動途上におけるモニターやチェックなど多岐にわたる。①評価は、学習者を単に測定したり、査定したりするためのものではなく、学習者をさらなる学習と成長の手立てに直結した情報を得るものでなくてはならない②評価は、把握しやすい知識・理解・技能のみを問題するのではなく、思考力や創造性、関心や態度、感情や価値観、等々をも含み、教育の目標とすべき全領域を問題とするものでなくてはならない③評価は、実施しやすい客観的テスト方式のペーパーテストだけでなされるべきでなく、ワークやワークシート、作業や活動の過程や結果、学習者自身の自己評価や反省、等々を総合的に考慮してなされるべきである。④評価は、学習者を対象としたものに限られることなく、場合によっては、教育を規定する諸要因についての評価、すなわち授業評価、学校評価、教育過程評価、等々がなされるべきである⑤以上の事からして、評価の客観性や厳密性より教育性のほうが、無件に優先されるものである」と定義されている。

また、英語では「Assessment」と「Evaluation」の2通りの捉え方ができると考える。全米数学教師協議会による「学校数学のための評価のスタンダード」では、どちらも使われている。「Assessment」は、「数学についても生徒の知識や彼らが数学を使う能力、数学に対する生との傾向についての証拠を集め、様々な目的のためにその証拠に基づいて推測をする過程」であり、「Evaluation」は「注意深い吟味と判断とに基づいて、ある事柄の価値を決定する、又は価値を指定する過程」であるとされている。

全米数学教師協議会の「学校数学のための評価のスタンダード」は、「Assessment」の在り方を示しており、活動の目的を4つ挙げている。1つ目は、生徒の進歩を注意深く見守ること。2つ目は、指導に関する意思決定をすること。3つ目は生徒の出来具合を評価すること。4つ目は、教育過程を評価することと書かれている。

全米数学教師協議会は「Assessment」を「児童・生徒が持つ数学の知識、技能、態度についての事実・証拠を収集するプロセスであり、その証拠に基づき様々な目的に応じて何らかの評価を行うこと」とし、「Evaluation」を「試験・調査や判断に基づいて、価値を同定すること。Assessment の情報を活用する1つの方法」と示している。Assessment は児童・生徒の活動をきちんと捉えることが前提にあると考えられる。

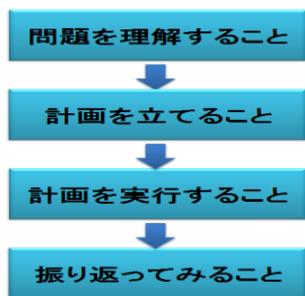
ここでは、「Assessment」から「Evaluation」への一連の流れを評価と定義し、また、本研究で行う評価は、さまざまな評価のねらいと方法がある中で「授業の質を高める」ための評価に着目し、かつ、進行している授業の中で刻一刻と変化する子ども達の算数・数学的活動を対象とするものである。

## 2 問題解決の学習について

### 2.1 問題解決の学習とは

取り上げた人々が主張している過程は様々である。なぜならば、研究の目的や考察しようとするところが異なるからである。ここでは、各過程について様々な見方や表現の仕方があることをまとめることで私自身が問題解決の学習そのものを知り、自分の立場を明確にすることを目的とする。

### 2.2 問題解決の学習過程について



G.Polya の問題解決学習の過程



G.Wallas の問題解決学習の過程



J.Dewey 問題解決学習の過程



Leone Burton の問題解決の過程



F.Fehr の問題解決学習の過程



A.H.Schoenfeld の問題解決の過程

## 2.3 G. Polyaの問題解決の過程に則した考察

### G.Polya の問題解決の過程

#### 1 問題を理解すること

未知のもの、データ、条件は何か、条件は未知のものを決めるのに十分か、過剰か、図をかけ、条件を分離せよ、など。

#### 2 計画を立てること

前にそれを見たことがあるか、関係のある問題を知っているか、似た問題を見出せ、解けなかったら関係のある問題を解け、など。

#### 3 計画を実行すること

計画を実行せよ、各段階をチェックせよ、各段階は正しいのか、それを証明できるか。

#### 4 ふり返ってみること(得た解を調べよ)

結果をチェックせよ、結果を違ったしかたで得られるか。一目でそれがわかるか、この問題にその結果や方法が使えるか。

以下、G.Polya の問題解決の過程を基準に考察する。

G.Polya の 1 段階目「問題を理解すること」にあたる段階を諸説ではどのように定義されているのか 5 人を例に挙げる。

J.Dewey では、1「暗示」(混乱を漠然と自覚し、不安や混乱を感じずる段階)と 2「知性的整理」(観察により困難の箇所が明確になる段階)にあたり、「問題を理解する=困難な箇所を明確にする」と表現している。J.Dewey の 1「暗示」という段階は G.Polya でいう「未知のもの」に出会う段階を表現している。

G.Wallas では、1「準備期(a period of preparation)」(問題を解くために長い間努力を続ける。今までに体得した知識、技能を適用してみる。過去の経験を思い起こしてみる。何度も失敗を繰り返すといたように、問題をあらゆる方向から検討する。意識的にうまずたゆまず努力する段階である。没頭の段階ともいう。)にあたり、G.Polya の 1 段階目にあたるのは「問題を解くために長い努力を続ける」である。また、その他の部分、「今までに体得した…」は G.Polya の 2 段階目の「関係のある問題を知っているか、似た問題を見出せ」にあたる。

F.Fehr では、の 1「問題のある場面」(個人が混乱の場であり、ここから必要感、目的探求行動が生ずる。具体的問題の場から学習が始まる。)と 2「場の診断」(不満足な場の分析をする。これより問題を形成する)にあたり、G.polya によると教師の支援や問題の提示、質問の方法などによって生徒、問題解決者の「必要感、目的探求行動」は高まる。また「問題を理解する=問題を形成する」と表現されている。

A.H.Schoenfeld では、1「分析」(文を理解する、問題を簡単にする、問題を言い直す)にあたり、「問題を理解する=文を理解する」と表現している。※文=問題文？

G.Polya の「問題を理解する」ために図を描くことや条件を分離することから A.H.Schoenfeld の「問題を簡単にする、問題を言い直す」ことができる。

Leone.Burton では、1「Entry」(ここは問題を理解する段階である。ここでは「問題を調べよ。推測し

たり、テストしてみよ。用語や関係を明確にせよ。情報を引き出せ。表現や記録の仕方を考えよ」といった手順が使われる。)にあたり、Leone.Burton の「問題を理解する」段階での手順は G.Polya の「問題を理解すること」の中でなされることと似通ったことがされている。

(例) 研究授業、S 小学校の問題(比例の活用問題)を例にこの段階(G.Polya でいう 1 段階目)

月 日

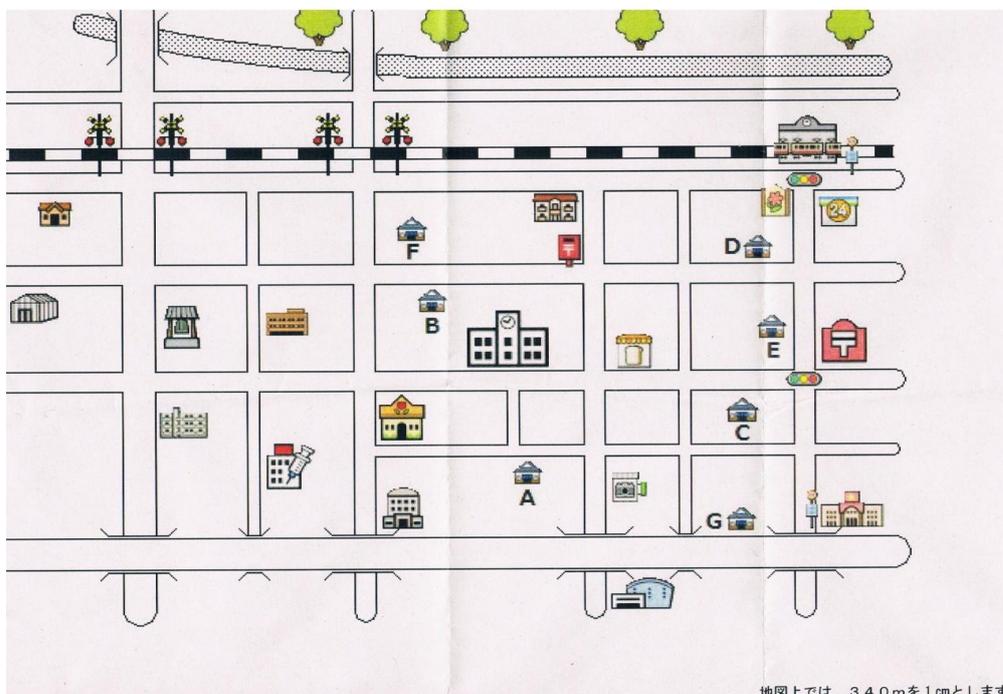
### 2. 比例を使って

**問題**  
雷が光ったあと、少したってから雷の音が聞こえました。えんぴつ君は、どこに雷が落ちたか気になり、友達のうち電話をしました。友達の話聞いて、えんぴつ君は雷の落ちた地点を見つけられました。地図上で、雷の落ちた地点を見つけましょう。また、雷が落ちた地点は、自分が調べた家から何mのところかも考えましょう。

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| えんぴつ君A<br>5秒後に音が聞こえたよ。 | えんぴつ君E<br>4秒後に音が聞こえたよ。 |
| えんぴつ君B<br>8秒後に聞こえたよ。   | えんぴつ君F<br>10秒後だったよ。    |
| えんぴつ君C<br>2秒だったなあ。     | えんぴつ君G<br>4秒後に聞こえたよ。   |
| えんぴつ君D<br>6秒後に音が聞こえたよ。 | 雷の落ちた地点が<br>分かったぞ!     |

| 家 | 時間  |
|---|-----|
| A | 5秒  |
| B | 8秒  |
| C | 2秒  |
| D | 6秒  |
| E | 4秒  |
| F | 10秒 |
| G | 4秒  |

**参考**  
空気中の音の速さは、1秒間に約340m  
(1気圧で気温15℃のとき)とされています。  
つまり、1秒間に約340m進むので、  
約3秒で1km進みます。  
雷が鳴ったとき、光ってからなるまで何秒か  
数えておくと、「1、2、3」で約1km、  
「4、5、6」で約2km先というように、  
そのとき雷がどのくらい近いかわかります。  
光はいつしゅんで届くと考えると、「見える＝光が届く」  
「聞こえる＝音が届く」と言えます。



---

ここで、1 段階の「問題を理解する」では、どのような事が考えられるかこの雷の問題を用いて考察したい。必要感、目的探求感を感じるところは、雷は身近に起こる事柄であるからであるとかんがえられる。また未知のものは、雷の落ちた場所であると考えられる。データは、7 人の鉛筆君が聞こえた場所であったり、雷が光ってから音が聞こえるまでの時間であったり、音の速さや光の速さだと考えられる。さらに条件を分離しようとすると、鉛筆君 E 君と G 君は雷が落ちた場所から家までの距離が同じであったり、雷の音が聞こえるまでの時間が短いと距離が近いことであったり、C 君が一番近く、F 君が一番遠いことだったりと考えられる。

G.Polya の 2 段階目「計画を立てること」にあたる段階を諸説ではどのように定義されているのか 5 人を例に挙げる。

J.Dewey では、3「仮設」(明確にされた問題を解決するために、可能と思われるいくつかの仮設、見通しを立てる段階)にあたり、「計画＝仮設、見通し」と表現されている。J.Dewey は問題を明確にするには「観察」と述べているが、G.polya は「関係のある問題を解け。等」によって問題を明確にすることができると述べており、表現の違いがある。

G.Wallas では、1「孵卵期(a period of incubation)」「(突然のひらめきは、このような努力の跡に、しばらく問題を放棄し、他のことをしたり休息したりしている時に、無意識の世界で創造的な仕事をしていると考えられる。これが孵卵期である。問題をあらゆる面から検討して解決が得られない時は、しばらく問題を意識的にあきらめ、他のことをするか休息するのがよいとだろうとしかいえないといわれている。また探求において、注意をあまり散漫にするのもよくないが、同時に注意をあまり強く一つの方向に強制するのもよくないといえよう)にあたる。※

F.Fehr では、の 1「暫定的仮設」(暫定的仮設を立て、検討していく。これを繰り返す、ついにゴールに達する。ここでは新しい問題を解くのに、以前のどんなパターンが助けになるかを思い出し、これと関連づけることである。この段階がどんな困難でも解法を教えるとはいけない。生徒自身で解を得るように指導することである)にあたる。既習の問題から手掛かりになるパターンを見つけたり関連づけたりすることが大切なのは G.polya の関係のある問題、似た問題を見出すのと同じである。どんな困難でも解法を教えるとはいけないのは G.polya では「目立たぬようにそっと助け、教師は学生に 1 人で仕事をしているかのように思わせるべきである」と表現されている。また、F.Fehr はこの段階で解を出すことまでとしているが、G.Polya の場合その段階は 3 段階目「計画を実行すること」にあたる。

A.H.Schoenfeld では、2「計画」(考えの進め方を組織だてる、組織的な分析(全体から特殊へ))、3「探求」(基本的に同等な問題を考える、やや修正した問題を考える、大きく修正した問題を考える)にあたり、表現は違うが同じことを述べている。

Leone.Burton では、2「Attack」(これは解決を見出す主要な活動の段階である「組織的にせよ。関係を求めよ。分析せよ。過程を簡単にせよ。答えの持つ性質を見出せ。特別な場合を試みよ。推測せよ。仮設を作り出せ。関係のある問題を試せ。変数を組織的に変えよ。得た解を、他の解を見出すために使え。逆向きに考えよ。問題の 1 つの面に焦点をあてよ。まずい道を消去せよ。問題をいくつかの場合に分けよ。問題を言い直せ。記録の仕方を工夫せよ。表し方を変えよ。一般化せよ。」といった手順が使われる)にあたり、G.Polya の「計画立てること＝仮設を立てる」と表現され、同じよう

な手順が為されている。また、Leone.Burtonはこの段階を「解決を見出す主要な活動の段階」と述べているように G.Polya も同様、一番困難であり大切な段階であると述べている。

また2段階目の「計画を立てる」の例として、1段階目に挙げた例の続きから考える。問題に対して似た問題はないか、似た問題で使える条件はないか等と考えていく中で、仮設を立て、鉛筆君の家を中心に円を描き、円と円の交点が雷の落ちた場所と予測し、3つの円を描けば1点で交わり、その点が雷の落ちた場所と推測できる過程にあたると思う。

G.Polyaの3段階目「計画を実行すること」にあたる段階を諸説ではどのように定義されているのか4人(F,FehrはG.Polyaの2、3段階目を1段階にまとめているのでここでは除く)を例に挙げる。

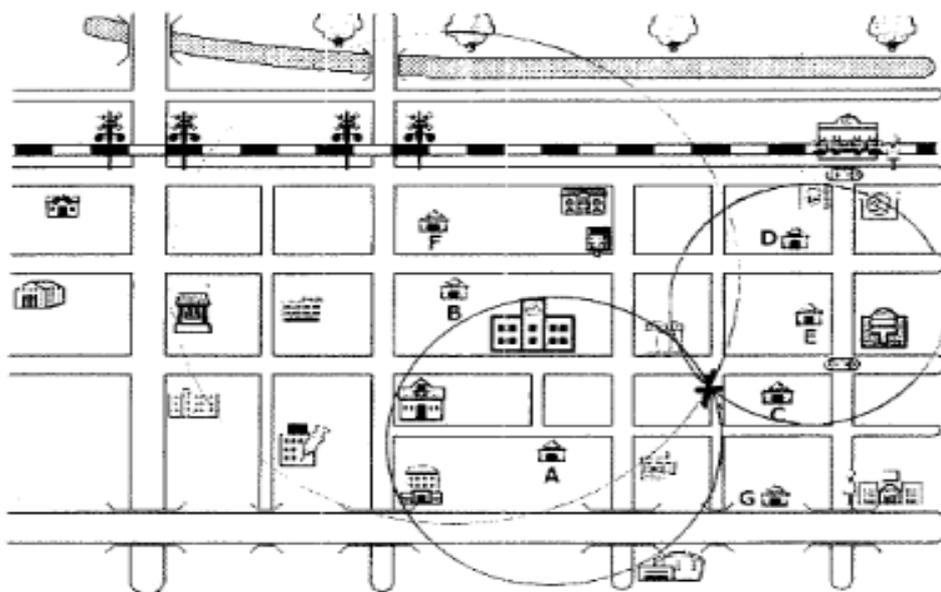
J.Deweyでは、4「推理作用」(第3段階で立てた仮設が妥当なものかどうか推理によって検討する段階)にあたり、「計画を実行する＝推理(意味は「あらかじめ知られていることから道筋を追って新しい知識・結論を導き出すこと」：広辞苑より)」と表現されている。

G.Wallasでは、3「解明期(a period of illumination)」(孵卵期に続いて、無意識のうちに突然解決、発見がやってくる時である。これは精神が疲れた時にやってくるという体験を述べる学者と問題を忘れた時にやってくるという経験を述べている学者とがいる。この解明期は洞察(insight)、インスピレーション(inspiration)ともいわれている。)にあたる。※

A.H.Schoenfeldでは、4「実行」(一歩一歩実行する、ローカルな検証)にあたる。G.Polyaと同様、「実行」という語句を用いて表現されている。

Leone.Burtonでは、3「Review」(解を検討する段階である)にあたる。

この3段階目「計画を実行する」の例を挙げる。先の問題では、3人を決めて円を描き、落ちた場所を推測する過程だと考えられる。



地図上では、340mを1辺とします。

---

G.Polya の 4 段階目「ふり返ってみること」にあたる段階を諸説ではどのように定義されているのか 5 人を例に挙げる。

J.Dewey では、5「検証」(第 4 段階で妥当となった仮説を、行動によって検証してみる段階)にあたる。

G.Wallas では、4「検証期」(a period of verifidation) (第 3 段階の解明期で完全な形で発見創造がなされたとはいえない。そこで、結果を証明することが必要である。例えば、解明期で長い計算全体が明らかになるとは限らない。そこで正確に結果を記述しなくてはならない。またさらに、洞察した結果を探求の終末とみなさず、その 1 段階とみなし、それを利用することが必要である。このような必要から第 4 段階がある)にあたる。

F.Fehr では、の 4「演繹、精確化の段階」(もつとも重要な段階で、具体的問題の解法から抽象的一般的原理法則を作り、解法の論理的骨組みを作ることである。しかし、ただ、一度の洞察からパターン全体が明確になることはほとんどないので、次のような方法が考えられる。(a)特殊な解を一般化すること(b)多くの類似例から解の同一性を抽象すること(c)新しい結果へ既知の理論から論理的鎖を作ること(d)これらの混合)と 5「検証段階」(学習は経験に始まり経験に終わる。しかし初めの経験で終わるわけではない。1~4 の段階を新しい経験に応用して、検証する段階である。この段階は常に現れるわけではない。時にはこのいくつかが省かれたりまた重複したり、順序が逆になることもある。これらが行きつ戻りつして、十分な結果が現れるまで続くのである)にあたる。

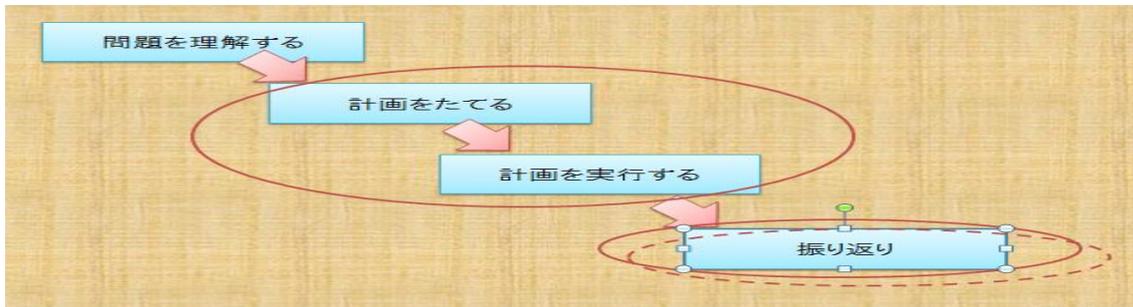
A.H.Schoenfeld では、5「検証」(特殊なテスト、一般的なテスト)にあたる。

Leone.Burton では、4「Extension」(解や問題を拡張する段階である)にあたる。

これらの段階は、結果や結論が出た後の段階である。J.Dewey は 4「推理作用」で明らかになった仮説を行動によって検証すると表現している。F.Fehr は G.polya の「振りかえり」の段階を 2 つに分け、4 段階目では具体的解法から抽象的一般的原理法則を作り、解法の論理的骨組みを作り、解を追究する。また 5 段階目では、既知の事柄から新しい事柄へ論理的鎖を作ること、いわゆる「活用する」段階を定義している。(※A.H.Schoenfeld は特殊なテスト、一般的なテストとは何かがよくわからない。)Leone Burtonはこの段階を解や問題を拡張する段階と定義している。この段階は「振りかえる」段階の中でも「活用する」段階が重視されていると考える。(※私自身が研究したいのは「まとめ、振りかえり」であり、この段階にあたる。またその中でもとりわけ F.Fehr、Leone Burton の段階を考察したい。そして「振りかえる」活動の枠組みをより詳しく捉えたいと考える。)

また、4 段階目「振りかえる」の過程を先の問題で考えてみる。例えば、結果を違った仕方で得られるか。について考えると、DEF(BDF)でも同じ結果が得られるか、また、なぜ 3 点で決まったのかを段階を追って考える。すると、円が 1 つだと落ちた場所は無数に予測され、円が 2 つになると交点(2 点)が落ちた場所と予測でき、さらに、円が 3 つになると交点が 1 点に決まり、その場所が落ちた場所と予測できることだと考える。算数的には、平面は 3 点で決まると表現できると考える。

### 3 問題解決の「評価」の過程について



G.Polya の問題解決の学習過程に則して評価の過程を示した。具体的には「自力解決」、「集団での話し合いやまとめ」、及びその後の「活用」の過程に評価の過程が位置すると考える。

さらに、本研究のねらいでもある「授業の質を高める評価」についてそれぞれの過程における視点は、「自力解決」においては「算数・数学的活動の質を高める評価」、「集団での話し合いやまとめ」においては「話し合い活動の質を高める評価」、「活用」においては「活用問題の開発」とするものである。次に J.Dewey と F.Fehr について考察してみる。

#### J.Dewey

J.Dewey によると(1)の評価は「仮設」の段階にあたる。仮設は、可能と思われるいくつかの仮設、見通しを立てる段階である。(1)の評価は、そのいくつかの仮設を評価する。(2)の評価は「検証」の段階にあたる。検証は「推理作用」の段階で妥当となった仮設を、行動によって検証する段階である。(2)の評価は、行動によって検証するのだが、それを促すのは教師の支援が必要となる。(3)の評価は J.Dewey による問題解決の段階には示されていないが、「検証」の後に「活用」する段階があり、その中で生徒の活動から教師が評価する。

|       |
|-------|
| 暗示    |
| 知性的整理 |
| 仮設    |
| 推理作用  |
| 検証    |
| 活用    |

#### F.Fehr

F.Fehr によると(1)の評価は「暫定的仮設」の段階にあたる。暫定的仮設は、ゴールに達するまでに色々なパターンを考える段階である。(1)の評価では、教師は生徒がどんな困難でも解法を教えるとはいけない。生徒自身で解を得るように指導する。(2)の評価は「演繹、精確化」にあたる。演繹、精確化((2)の評価は)は、特殊な解を一般化する、多くの類似性から解の同一性を抽象する、新しい結果へ既知の理論からの論理的鎖を作る等により、得られた解を評価する。(3)の評価は「検証」の段階にあたる。検証は、新しい経験を応用して、検証する段階である。ここに創造的学習がある。(3)の評価は、生徒が作り出していく活動を教師が観察する。

|         |
|---------|
| 問題のある場面 |
| 場の診断    |
| 暫定的仮設   |
| 演繹、精確化  |
| 検証      |

#### 3.1 評価の意義と役割

評価の意義は何なのか、評価を何に役立てようとするのか、何のために評価をするのかを明らかにしておく必要がある。なぜなら、評価は評価それ自体が目的ではないはずだからである。

まず、評価とは何かを考えてみる必要がある。そこで、算数・数学科における評価について考察するに先立って、評価の教育的意義、学習・指導における評価の役割、生徒にとっての意味について考えることにする。

---

評価とは何であろうか。評価は教育においてどんな役割を担っているのだろうか。教育は、ある目的をもって児童・生徒の変容を期待して行われる人間の営みである。教育は、生徒の変容を期待して行われるが、教育活動が行われたからといって、必ずしも期待通りの変化が児童・生徒の側に生ずるとは限らない。そこで、その変化がどのようなものであるかを把握して、適切に対応する必要が生ずる。そこに評価の必要性が存するのである。

もし教師が、期待している効果が常に生じているものと考えて指導を進めていったらどのようなことが起こるであろうか。いずれは、教師の指導は生徒の学習とかみ合わず、努力は空転するであろう。それを避けるためにも、生徒の実態を把握し、指導によって生じた変化の程度・種類がどのようなものであるかを知り、適切な指導展開を工夫するのに役立つこと、それが評価の重要な意義である。

評価は試験によってなされるだけではない。教師の質問に対する生徒の応答、生徒の顔つき、生徒の挙手なども評価の方法である。さらに、ただ単に理解の可否を知るだけでなく、具体的にどのように理解しているかを知ろうとすれば、机間巡視をしてノートなり作業なりを見る必要がある。もっと詳しい資料を得るために試験がある。ここでの試験は、生徒の学力の評価ではなく、教師の指導についての資料を得るべきものである。

評価は、生徒の変容の程度・種類を知ることによってなされるわけだが、授業の進め方の資料としてのみ役立つわけではない。ある指導についての評価は、他日の授業の参考になる。評価によって個人個人に合った指導が行われ、指導法自体も改善されていくわけである。また、一般的に障害となる部分を発見できれば、それは学習計画を立てるときの参考資料になる。そのような内容は、教材の配列を変えることで、指導が容易になることもある。

さらに、指導の時間はどれくらい必要なのかについての判断も過去の評価に基づいてなされるだろう。どの学年に適しているのか、そのカリキュラムが指導可能かどうか、すべて過去の評価資料に基づいてなされる。

よりよい指導を目指すならば、指導記録と同時に、それらの評価の資料を集積し、意図的にこれらをのちの指導に役立つ事が必要である。評価は、指導の効果を上げるための資料を提供してくれるであろう。

生徒の誤りは、授業の中で再び指導すべき部分を示している。誤りが多ければ全体指導、個人的な誤りであるならば個別指導を行う必要がある。評価はそのための資料を与えてくれる。誤りの傾向、あるいは、誤りのタイプを知っていれば、指導上留意すべき点も、生徒に気をつけさせる部分も明らかになる。

評価の内容は、単にできの悪いところ、障害となっているところを見つけるだけではない。生徒が興味を持ったところ、生徒が活発に学習したところ、あるいは、生徒自ら考えだすことができるアイディア等も記録する必要がある。これも評価の一面であろう。それらを活用することで、導入における動機づけ網膜できるであろうし、また、生徒自らが学習できる場所では、指導の時間や労力を節約することもできる。生徒が何に関心を持ち、何をおもしろがるかを知ることは、授業をいきいきとしたものにするためにも大切なことである。

生徒の誤りを記録するだけが評価ではない。評価とは、本来、価値を識別することである。すなわ

---

ち、よさを認めることであるといってもよい。つまり、誤りを認めるだけでなく、よさを見出すものなのである。評価は、その答えの不十分さの中によさを認めることでなければならない。だんだんとそのよさが多くなっていくこと、それが成長である。

評価を総括的評価、形式的評価、診断的評価と分けて考えたとき、診断的評価についていえば、ともすれば教師は生徒の欠点。弱点にのみ目がいきがちである。評価を「価値を認める」というところにおくならば、マイナスの面(欠点、弱点)を指摘するだけでなく、逆にプラスの面に目を向けるのでなければならない。診断といっても、教育は病人の治療ではなく、健康な人の体力増進であるはずである。

評価は成長の確認であり、今日の不出来は、明日の成長の可能性を暗示し、努力する方向を示すものである。特に授業中の生徒の応答については、不十分さの中によさを認め、そのよさを生かしながら授業を進めたいものである。

ここで気をつけなければならないことがある。それは、そこにあらわれた結果のみで一律に判断してはならないということである。つまり、だれがいても、同じことを言えば同じように褒められるというのではなく、ある人は褒められ、ある人は叱られてもよいということである。能力の高い子が容易な解を得て満足しているようでは、その子にとっての成長はない。学習指導において、成長への期待と同時に生徒に対しての成長への厳しい姿勢が教師には望まれる。

授業の中でこそ、ペーパーテストでは評価できない事が評価できる。つまり、単なる知識や技能だけでなく、興味・関心・態度といったものの評価である。

例えば、ある問題が解決できたときに、その解決の方法をより簡潔にしようとする子、それで満足せず一般化しようとしてつめている子、既習のことをまとめようとする子…がいるならば、これらは数学の求めている一般性、単純性、簡潔性、統合性といったものにつながる。このような態度は、授業の中で認めてやらなければ、他の方法・手段で認めることは、いまのところ難しい。よさを認めてやるのが生徒の努力を促している。人は評価されることに対して努力する傾向をもっている。これに働きかけようとするときには、何を褒め、何を評価するかということに注意を払う必要がある。力をつけたいということを褒め、評価の対象にしてやるとよい。こまごまとした知識が必要なら、こまごまとした知識を覚えることを褒め、また試験で試すとよい。決まりきった手続きでは解決できない問題でも解ける力を養いたいなら、それをただ教えるだけでなく、試験にもそれをだすとよい。試験問題では評価しにくい力、たとえば一般化する力や数理化する態度等は、授業中に評価してほめてやるように心がけなければならない。

試験の準備は、再学習・再組織の機会を与えるという意味で学習を強化する。また、試験中は、ふつうの授業に数倍した緊張感があるために、試験そのものが学習の機会ともなっている。したがって、ある目標をもった試験問題を作れば、そこでの学習を期待することができる。

評価は、生徒にとってどんな意味をもっているだろうか。前述したように、よい評価が与えられたときには、それが学習への励みとなる。しかし、わるい評価が与えられたときには、それが学習意欲をそがれ、劣等感を生じる原因ともなりかねない。しかし評価は、よりよき価値を生み出すために役立たせなければならない。そのためには、それなりの評価の考え方をさせる必要がある。たとえば、できなか

---

った問題や、まちがえた問題は、自分の弱点を示しているものであり、今後努力すべき方向を示している。その弱点を補うことによって、その生徒はより完全な力を身につけることになる。忘れてしまったことや、勘違いしていることは、外に表現することによって、初めて気づかれるものである。自分の学力を知り、努力目標を知るという方向に目を向けさせるように注意を払うべきである。

生徒の学習意欲をそぎ、成長への喜びを失わせるとしたら、それは、評価の意義・役割に反する。評価は、学習指導と共に、成長を助け、成長を励ましていく教育の営みである事を忘れてはならない。評価は、学習できた事を確認し、学習を強化し、生徒の成長を認め励ますと同時に、更なる成長への期待をもって足りない部分、補うべき部分を知るためになされる教育の重要な役割を担っているのである。

### 3.2 学習評価の必要性

ここでは、「昭和 26 年 小学校学習指導要領 算数科編 文部省」に沿って、算数についての学習指導をどのように評価したらよいかを考える。具体的には、「評価のねらいは、どんなところにあるか。」「どんなことを評価したらよいか。」「いつ評価したらよいか。」「だれが評価するか。」「評価の結果をだれに知らせたらよいか。」「評価をするのに、どんな方法があるか。」「について考える。

#### 3.2.1 評価のねらい

ここでは、算数の評価が、何のために行われるものであるかについて 4 つの視点から考える。

1 つ目として、指導計画や指導法を修正したり改善したりする必要性について考える。指導計画も指導法も、子どもが目標に向かって最善を尽して学習していけるようにと考えて決められたものである。しかし、実際に学習指導を進めていくと、計画と食い違ってきたり、子どもが動かないで困ったりすることがある。このようなときに、教師は、どのように指導していったらよいかを、解決する手がかりを与えてくれるものも評価である。あることについての学習が終わると、その目標を達することができたかどうかについて評価をする。このときに、子どもの成績に思わしくないことがあると、子どもの不勉強や不注意をなじったり、子どもに失望したりすることがある。これは決して望ましい評価であるとは言えない。子どもの学習を妨げるものは何か。子どもが最善を尽すことのできなかつた原因はどこにあるかなどについて考える事が必要だと考える。また、達成できなかった目標について、もう一度指導する機会があるように指導計画を作ったり、また、二度と失敗をくり返さないように、さきの指導法を参考にして、これからの指導法を考えたりすることも必要だと考えられる。次に、評価が、指導計画を修正する必要を明らかにするのに、どのように役だつものであるかを、実例によって述べてみたい。

「問題 3人のこどもに、えんぴつを2本ずつあげようと思います。えんぴつがなん本いるでしょう。どんな九々をつかえばわかりますか。」

どんな九々をつかうかという問いに対して、 $3 \times 2 = 6$ と答えたものが予想以上に多いことがわかった。これによって子どもは問題に出てくる数を、その数の意味を深く考えもしないで、出てくる順に書き並べ、その間に、かけ算記号を書き入れることがわかった。問題に出てくる数を頭の中にいったん収めて、演算の決定に導くように問題の場を組織だてる力が欠けているらしいことがわかった。そこで、その欠けていることについての再指導に入るわけである。

3は人数を表わしている数である。それを2倍した答の6は何といったらよいか尋ねてみる。それで、

---

6人となって問題の要求に合わないことを説明する。このようにして $3 \times 2 = 6$ とするのが誤であることを明らかにしたとする。しかし、一方を否定するような消極的な指導だけでは、問題を組織だてる力を伸ばすのに、ほとんど役立たないと考える。これが再指導に対しての評価であって、指導の方法を修正する必要をつかめると考える。

「次に、進んでよいか。」という教師の悩みに対して、ときには「もう進んでもよい。」という見通しの得られることもあるだろうし、ときには「先に進まないで、もう一度指導しなければいけない。」という見通しの得られることもある。これらは、いずれも評価なしには、考えることのできないものであると考える。

このように評価は、子どもの困難を見いだすことから始まり、それが克服されるまで、絶えず指導のかじを取り続けるものである。ここで注意したいことは、子どものあさがしをしたり、奮発心を萎縮させたりするものであってはならない。むしろ、逆に子どもを力づけて、解決に近づいていく糸口を見いだすのが評価のねらいであると考ええる。

評価は、単に筆記テストによる方法だけではない。ここでは、具体的にわかりやすく書く必要から筆記テストによる評価の例を用いたのである。しかも最も必要なのは、子どもの表情を読み取りなどしながら、学習指導を進めていき、子どもの困難をできるだけ早く見いだして、これを解決していけるように工夫することであると考ええる。

2つ目に、教材や教具の選択や活用のしかたが適切であるかどうかを考え、これらがいつそううまく使えるようにするための評価を考える。

適当な教材や教具を選んで学習内容を具体的な行為に置き換え、それをうまく活用して、こどもの理解を助けることは、学習指導において重要なことである。この選択や活用の適否を検討し、よりよい教材教具を求めていくための手がかりをつかむことも、評価のねらいであると考ええる。

子どもは、動かしてみたり、さわってみたりしているうちに、理解することもある。子どもの困難を救うための教材や教具は、子どもの困難が解消するまで、絶えずよいものを求め続けなければならない。また、その効果をいつも打診しながら、選択や使い方をささえているものも。評価である。絶えず評価し続けることによって、教師は、子どもにとって最も有効な教材や教具を見いだすことができ、それを最もよく活用する方法を見きわめることができるのであると考ええる。

3つ目に、子どもが、自分の進歩や停滞の様子を知り、自ら進んで学習していくようにする評価について考える。

子どもは、学習の進行中や、学習の後において、いつも自分の学習が、目標にどの程度に近づいたか、また、はたして目標に到達することができたかどうかを知っていることが必要であると考ええる。これがわからないでいたのでは子どもは、ただ問題を読んだり、数を書いたりしているにすぎない。しかも、できたかどうかは、いつも教師や両親などに聞いたりしなければならなくなるであろう。これでは、子どもが学習しているとは言えないであろう。ただ教師の言われるままに、盲目的に仕事をしているにすぎないのである。子どもがいつも進歩に関心をもつように、また、進歩の遅れているところがどこであるかが、子どもにもわかるようにすることが、評価のねらいの重要な一つの面であると考ええる。

4つ目に、両親や校長に、子どもの進歩を報告する資料をうるための評価のねらいを考える。

教師は、子どもの両親からその愛児の教育を託されている。したがって、必要に応じて子どもの進

---

歩について報告し、子どもが望ましい学習を続けることができるように両親の協力を求めることは、教師としての責務でもある。両親は教育についての専門家ではない。また教養の程度もまちまちであり、生活程度もかなり差異がある。教師の報告は、その内容を理解してもらうことが前提であるので、相手の側の事情をよく考えて、報告の内容や表現にじゅうぶん注意を払わなければならない。

すなわち、子どもの進歩をその両親に報告する資料を手に入れたり、それによって子どもが学習に最善を尽すことができるように、教師と両親の協力を緊密にしていくことも、評価のねらいの重要な一つの面である。

校長は、その学校の教育全般に関する責任者である。子どもの教育は、校長の責任において、担任教師にゆだねられているといえる。教師は校長に対して、教育の成果に関し報告する義務があるといえる。校長はその結果に対し、必要な指導と助言を与えてくれるはずである。すなわち、子どもの学習結果が良好であった場合でも、反対に不振であった場合でも、教師はその事実をくわしく校長に報告すべきである。また、校長は、教師からの報告を参考にして、その学校における算数の指導計画を改善したり、修正したりすることもあるだろう。こうして学校の教育計画を、実践をとおして改善し続けることは、教師のたゆみない評価の努力と、その結果をいつも活用していく熱意とがあって、はじめてできることである。これを要するに、子どもの学習の成果を校長に報告し、子どもに適した学習ができるようにするために、校長からの建設的な指導助言を得て、子どもの幸福をいっそう助長していくことも、評価の重要なねらいの一つである。是を是とし、非を非として、自らも認め他にも示すためには、絶えずよりよい状態を求め続けてやまない熱意と、不退転の勇気とを必要とする。けれどもそうあってこそ、はじめて評価ができると考える。

### 3.2.2 評価の対象

ここでは、評価の対象について考える。一般的に、算数の評価と言えば計算ができるかどうか、どの程度に速くできるか、またどの程度に正しくできるかを調べることに考えられている、また、計算についてだけではなくて、書かれた事実問題を解くことができるかどうか調べてみる必要があるという人もある。

しかし、これだけが学習の成果ではないはずである。これを算数科の目標に照らして考えてみると、少なくとも、次の二つの観点から、学習の成果を評定する必要があると考えられる。一つ目に、算数を学校内外の社会生活において、有効に用いることができるようになったか、また、算数を用いて、自分の思考や行為を改善し続けてやまない傾向ができてきたか。二つ目に、数量関係を手ぎわよく処理できるようになったか。また、いっそう、手ぎわよく処理しようとする傾向ができてきたか。

このような立場からみると、計算や書かれた問題についてのテストだけでは十分であるとは言えない。例えば、子どもにテストをしたとして、できた問題は○、できない問題は×として、この筆記テストの成績を、○の個数によって書き表したとする。その点数でどんなことがわかるだろうか。その点数からは、できる子どもと、できない子どもに分けることはできても、子どもがどの程度に手際よく、しかも理解をもって処理することができるようになっていくかは、見定めることができない。子どもの中には、原理や法則を理解することなく単に計算している子もいるだろう。このような子どもは、実際生活において、どのように使うことができ、また、違った方法を比べてどんなよいところをもっているかを理解していない

---

であろう。このような子どもは、たとえ筆記テストの成績がよくても、算数を使いこなして、問題を解決することができないであろう。

このように、算数科の一般目標に照らしてみても評価をしないでは、評価のねらいを達成することができないのである。子どもの学習の成果や、困難を見だし、困難や混乱をもっていない子どもは、いっそう伸ばしていき、困難をもっている子どもに対しては、これを克服していけるように指導していこうとすることをねらっているのである。

この学習の成果や子どもの困難は、算数科の一般目標や学年の目標から見いだされるのである。ここで、二位数に一位数をかける計算の指導について、評価の対象を具体的に考えていく。一つ目に、どの程度にうまく計算することができるか(どの程度にまちがわないでできるか、どの程度に速くできるか、位取りの原理がわかっているか(12 円の数字は、10 円札 1 枚と 1 円札 2 枚)、よせ算の繰上がりかわかっているか (1 円が 25 ある時は、10 円が 2 枚と 1 円が 5 枚)、よせ算の順序がわかっているか (1 の位から計算し、10 の位を計算すること))、二つ目に、かけ算とよせ算の関係がわかっているか、三つ目に、教科書に書いてある問題を解決するのに、かけ算をどんな時に使えばよいかを知っているか(教科書の問題を、どの程度に読むことができるか、問題を解く時、かけ算の必要を認めることができるか)、四つ目に、子どもは、自分のできぐあいに関心をもっているか。(もし、自分の仕事の能率をあげようとして、必要があったら、いつでも使おうとしているか)。

このように、二位数に一位数をかけるという単純なことがらを指導する場合においても、そのかけ算のもっているはたらきからみて、また、指導をする時に取り上げた教材からみて、いろいろな角度から評価の対象を取り上げ、算数科の目標を達成できるようにくふうすることが必要である。

筆記テストや口頭テストのような方法だけでは、評価の困難なものもある。指導の過程において、子どもの動作、表情を観察したり、偶発的な話合いや仕事の立案・実施・計画の様子を観察したり、また両親や子どもに質問を出して、この解答から資料を得たりするのである。

一般に、態度の評価は困難であるとされている。しかし、このことは、筆記テストのような方法だけでは、評価が困難であるという意味であろう。しかし、日々子どもの行為を観察している教師にとって、次のような観点から、子どもを観察し続けていけば、これはさして困難なことではない。

・前に比べて、学校外の生活においても、どんなに九々を用いておかねを勘定したり、おつりをまちがえないで出せるようになったか。

・前に比べて、どんなに九々を使って、計画や見通しをたてることができるようになったか。

・前に比べてどんなに自分の標準に対して、関心を持ち続け努力しようと努めているか。

評価の対象は、評価のねらいが達成できるように、綿密に決める必要がある。

### 3.2.3 評価の時期

「いつ評価したらよいか。」と言われると、学習指導のあるところ、そこにはいつも評価がある。ここではいつも評価するに違いないが評価の時期として目ぼしいものを取り上げ、そこで、どんなねらいをもって評価したらよいかについて考えていく。

①学期の初めなどに、子どもの現在の様子を調べる

---

学年や学期の初めとか、子どもが転入学してきたとか、いわば、その子どもをはじめて担任するときに、子どもの現在の様子をはっきりつかむ必要がある。これは、今学年の指導をどこから始めたらいいかとか、どこに指導の重点をおいたらよいかを決めるためである。

たとえ、同じことについて指導したとしても、学級全員が同じような理解をもち、同じようなところに困難を感じているとはいえない。そこで、教師はひとりひとりの子どもについて、数量的な判断力や思考力、または、処理する時に用いられる計算や測定などについての進歩の状態を知り、子どもの実態をつきとめることが必要になる。これがあって、はじめて、ひとりひとりの子どもに最も適切であるように、指導計画を修正することができる。また、子ども自身にも適当な方法によって、自分の進んでいるところ、遅れているところをはっきりつかませておく必要がある。これで、子ども自身に、どんなところに力を入れて学習したらよいかを明らかにされるのである。

このようなねらいを達成するためには、学力検査の問題や教師の作った問題を用いることができる。もしも、その結果からみて、できないことがわかったら、その原因を診断するために、診断テスト（子どもや両親に対してあてた質問書、前学年におけるいろいろな記録、前学年の担任教師や、そのほかの先生方と話し合いをする、遅れている子どもや、その両親と話し合いをする）を用いるのである。

とにかく、進んでいる子どもは、進んだ所から、遅れている子どもは遅れた所から、それぞれの現在のもっているところを出発点にして、学習していけるように指導計画を修正することは、学年の初めに、どうしてもなくてはならないことである。

②新しい学習に入ろうとする時に、その学習の準備ができていかどうかを調べる。

これから新しく学習を始めようとする時に、その学習ができるために必要な理解や技能があるはずである。

これらのことを、どの程度にまで思い出すことができるか、また、どの程度に記憶しているかは、これからあの学習が成功するかどうかの一つの重要な鍵である。

「道のり」についての学習を始める場合について考えてみよう。長さの単位であるmやkm、あるいはそれらの関係についての知識が十分でなかったら、この学習に成功することができない。また、道のりを計算したり、歩幅を決めたりするのに、かけ算やわり算が必要であるから、これができないようでは、この学習に成功することができない。

遅れている子どもは、自分の考えた筋道とか、やり方をいわないものである。このような場合には、子どもに安定感や親しみを持たせるようにして、子どものしぐさをくわしく観察するがよい。そして、できれば、そのやり方を声に出して言わせるように仕向けるのがよい。こうして、その遅れている子どもに指導しなければならないところを見いだすのである。

一般に、子どものノートや話し合いを調べる必要がある。たとえば、位取りが正確にできているか、かけ算九々はまちがわかないかなど、細かに見ていくのである。もし、まちがいがあつたら、なるべく早い機会に、そのまちがいを直してやる必要がある。また、子どもを平素くわしく観察しておけば、その時になって、調査しなくてもすむこともある。

③学習指導を進めながら、絶えず目標に照らして評価する

毎日の学習指導を進めるにあたって、教師は絶えず子どもたちの行動を観察し、その困難や混乱

---

を見つけ出し、ただちに指導計画を修正したり、指導法を改善したりして、目標の達成に努力しなければならない。これが、日常の学習指導における評価であり、最も重要である。これがあって、はじめて、評価の資料を正当に解釈することができることさえ言えるからである。

教師は、絶えず子どもたちの反応を観察し、評価しつつ指導を進め、もし指導が無理であったり、困難を感じている子どもがいることを察知したりしたならば、ただちに計画を修正し、ひとりひとりの子どもたちの進歩にあった扱いをするようにしなければならない。このときに、指導計画を修正するだけでなく、教具・教材についても、評価をして、指導法の改善をはからねばならない。

指導の過程における評価においては、学習活動、特に、仕事のしぶりを綿密に観察したり、子どもたちの使っているノートを調べたりして、適切に指導していくように、また、その評価の資料によって、あすの指導計画を修正したり、指導法を改善したりするのである。しかも、このような評価は、臨機の処置を必要とするので、なかなかできにくいことであるかもしれない。しかし、これができて、はじめて、子どもの学習の効果を上げることができるし、指導の失敗を早期に発見して、子どもに無駄をさせないで済むのである。このように、指導の間であって評価するだけでなく、口頭や筆記などによる発表や、学習の仕方についての話し合い、説明している子どもの観察などを通して、評価のよい資料をうるように努めねばならない。

このように、日々の学習指導を行うにあたって、常に子どもたちの行動を注意深く観察して、指導計画を修正したり、教具・教材についても改善を加えたりしていくことは、評価の最もたいせつな使命である。

#### ④学習が終った時に、学習効果があったかどうかを調べる

ある事柄についての学習が終ったら、どの程度に学習の効果をあげることができたか、また、どんな子どもの困難があるか、どの子どもが、どんなことに困難を感じているかを明らかにすることが必要である。これによって、指導計画を修正して、もう一度指導することになるかもしれない。また、しばらくたってから、もう一度指導してみることになるかもしれない。いずれにしても、次の指導の出発点を定める手がかりを得るためのものである。

評価は、次の指導に生かされていくのである。これで、はじめて、着実な指導ができるのである。ただ、この場合に注意したいことは、評価の資料としてとりあげる成績物や作品は、教師の目の前でできたものを使うということである。とかく、家庭作業などによって完成されたものは、どれだけ子どもが実際にやったものであるかがわからないからである。

#### ⑤ある単元の終った後で進歩の内容を調べる

ある単元の学習が終ったところで、教師は、この学習による進歩を明らかにつかまなければならない。

たとえば、夏時刻をとりあげ、どのようにしたら、昨年よりもうまく夏時刻を生かすことができるかについて学習したとする。子どもが、生活設計を、合理的に立てることから時間についての計算を学習した。そのあとで、この計算の原理についての理解ができたかどうかを調べるが必要になるであろう。しかも、今までには、直接とけいを使ったり、とけいの絵を書いたりして計算していたのが、計算だけできるとなったことを確かめる必要もあろう。このようにして、学習のしめくりをして、計算ができるよ

---

うになったこととか、計算ができない理由などを明らかにして、次の指導の機会や練習の機会をくふうするのである。

計画の修正や、指導法の改善は、日々の学習指導をとおり、累積的にできるものである。これらをまとめて、導入に際して、こどものこんな生活をとりあげることが興味や必要に合っているとかが、指導が手落ちなくできたかとかを明らかにして、来年度の指導計画をたてたり、また、これからの指導計画をたてるための重要な手がかりを手に入れるのである。

また、教材・教具の適不適についても、くわしく反省してまとめておき、次年度の参考に供することもたいせつである。

たとえば、よせ算やひき算の指導を、「お店ごっこ」をきっかけにして指導したとする。その反省として、とにかく教室内がざわつき、こどもに学習の目標をつかませることができず、こどもはよせ算やひき算についての理解もできず、また、その原理を実際に用いて計算してみる機会にも恵まれなかったとする。むしろ、こどもの興味の中心が、買うことや売ることに走りやすかった。それからみて、目標をしぼって、こどもに、はっきり学習のねらいを示すことが望ましいなど、問題のとりあげ方についての反省が出てくるであろう。繰上がりのある計算の原理を理解するには、色棒などの位取りの原理のはっきりわかるものを使うのが効果的であるなどの、教具についての反省も出てくるであろう。また、繰上がりのある加法や、繰下がりのある減法の指導は、むしろ二学期に扱うことが望ましいなどの、教材を指導する時期などについての反省もでてくるであろう。このような実践をとおしての反省を、次の年度の指導計画改善のために残しておくことは、実にたいせつなことである。

教師は単元の指導が終わったら、この学習によって、こどもにどんな進歩が見られたかなどについて、学校長や父兄に報告することも必要であろう。これに関しては、第1節の評価のねらいのところでも述べたことである。家庭にこどもの様子を報告して、家庭でも学校における学習が有効に用いられるように、また、有効に用いられる機会を利用してもらうなど、家庭の協力を求めるのである。また、学校の責任者である学校長に対しても同様に報告し、今後の学習指導に対する望ましい示唆をうけることがたいせつである。

#### ⑥ 定期的なテストで、こどもの学習全般にわたって調べる

ある時期を定め、できるだけ多くの評価の技術を使って、こどもたちの現在の様子を知ることが必要である。

たとえば、低学年のこどもに、学校生活に関係したことを使って、とけいの読み方や時間や時刻についての初歩の指導をしたとする。その学習している間に、主として理解や能力についての指導ができて、とけいを使ってめいめいの生活を律しようとする態度は、むしろその学習の終わったあとでわかることであろう。しかも、このような傾向は、短期間の観察によってわかるものではない。このような意味からも、定期的な評価を必要とするのである。また、今までのように、念には念を入れて指導してきているのであるが、総合的に、どの程度に学習の成果をあげることができたかも、定期的な評価によって明らかにされるものであろう。

この場合には、分析された個々の事がらというよりも、総合的にこどもの思考や行為がどの程度に改善されたかをねらうのである。そのためには、必要に応じていろいろな方法を用いることが必要であ

---

る。

この前の時期におけるこどもの様子と比べるために、筆記テストとして、プログレステストあるいはアチーブメントテストをあげることができる。これによって、主として、計算や書かれた問題などを処理する能力を調べることができるといえる。

このほかに、測定などのように、ものの使い方を見るために、教師の作ったチェックリストを用いることが必要である。

たとえば、ものさしの使い方を評価するのに、あらかじめ、教師が次のように観点を決めておく。

- ・ものさしの持ち方は正しいか
- ・目もりを正確に読もうとして注意しているか
- ・何回もはかって測定値を正確なものにしようとしているか
- ・はかる時の目の位置は正しいか

こどもがものさしを使用する現場を見て、該当欄に印をつけていくのである。

また、こどものめいめいの自己評価をねらうものとして、教師とこどもとが協力してチェックリストを作り、これを用いるのである。

たとえば、暑さ寒さを表わす時に、数を使って何度と言えるようになったかとか、多くのものがある時に、この個数を言い表わすのに、ただたくさんあるなどと言わないで、数を使って、できるだけはっきり言えるようになったとかの項目をあげておき、それについてチェックするのである。

このほか、こどもの学習したことが、どの程度に身についたかを調べるのに、家庭のこどもの様子を調べることも必要であろう。このために、両親に対して質問紙を送り、チェックしてもらうことが必要になるう。

以上で、評価をする時期として目ぼしいものをあげてみたのである。要は、念には念を入れて評価し、こどもがいつも最善を尽して学習していけるように、こどもと教師がともどもに努力していくことが必要である。そのためには、教師は自分ひとりで考えるのではなく、必要な人に報告して援助を求めるがよい。

#### 3.2.4 評価をする人

ここでは、評価する人、評価の資料を提供してもらう人について、①子ども②教師③学校長や指導主事④両親の順序に述べることにする。人、立場が違えば、それに応じて評価する立場もそれぞれに異なるものである。

##### ①子どものする評価

学習を進めていく場合に、子どもは、いつも自分の様子を知っているように、指導されなければならない。自分がいまだどのように進歩しているか、学習の目標に対してどの程度近づいているか、自分がいま努めていることが、学習の目標に照らして望ましい方向に向かっているか、どんな点に困難を感じているかについて、子ども自身が関心をもつように指導することは、子どもが自主的に学習をしていくためにきわめて大切なことである。そのためには、子どもが自ら自分の学習について評価することができるようにしなければならない。

子どもの自己評価は、それを継続的に行っていった、はじめて有意義に利用できるようになるものである。言い換えると、自己評価がうまくできるようにするには、いつも自分の学習に対して批判し、反省

---

し、検討するように指導していき、これが習慣になるまで指導することが必要である。

たとえば、子どもが計算をする。そうしたら必ず検算して結果を確かめるようにする。ついには、それが習慣になって、検算をしなければ気がすまないようになる。検算は、子ども自身でできる評価のうちで最も基礎的で、しかも算数の目標から見て重要なものである。

子どもが、自己評価をすることは、自分の学習に対して責任をもつことなのである。学習の見通しを教師に預けておき、自分の仕事の是非に対して教師の判定に待つということでは、とうていこの責任を果すことができない。

子どもが、自己評価を継続的に行うためには、自己の進歩の状況が一覧できるように表を作っておき、それに記録し続けるようにするのが一つの有効な手段である。

## ②教師の評価

教師は、学校の子どもを指導するために計画をたてなければならない。そのためには、ひとりひとりの子どもの現在の能力や進歩の状況をつかんでおらなければならない。学習の計画を立てるに先だって行われる評価は、このようなねらいから生れてくるものである。

また、学習が始まってからでも、子どもの実情を見て指導計画を修正したほうがよいと思うことがあり、また、この指導法では子どもに適切でないと考えて改善するというようなことがしばしば起るものである。指導計画も指導法も事前に考えられたものであるかぎり、これに基づいて実際に指導してみると、計画どおりに押しきってしまうことのできないことがある。評価は、初めの計画と子どもの反応との間のずれを調整して、子どもにぴったり適合する方向に修正していく必要を明らかに示すものであり、また、改善のための手がかりを与えてくれるものである。

教師はまた、教材や教具について、自分の選定や活用方法が適切であったかどうかを検討し、もっと適切なものがないだろうか、もっと有効に活用できないものだろうかを評価することがある。このときに、適否を決定する尺度は、それを使うことによって、子どもに対してどれだけ有効な指導をすることができたかということである。

教師はまた、子どもの進歩を評価して、その結果を両親や校長に報告することがある。これは学習が一段階ついたところで行われるのが普通である。この報告は、単に子どものでき、ふできについて述べるだけでなく、そのでき、ふできの原因がどんな点にあるかも明らかにするように、評価を行うことが大切である。これなしには、校長からの指導をうけることができないからである。

## ③校長や指導主事のする評価

校長や指導主事は、たとえば、あるクラスの成績(目標達成の程度)が、他の学級、他の学校のそれと比べてどうであるかなどを考えて評価するであろう。このようにして、教師に対して、指導計画や指導法の修正や改善についての必要な指導や助言を与えるのである。

校長は、学校の監理者であり、子どもの指導に対しての全般的な責任者であるとみられる。したがって、校長は、子どもがいつも最善を尽して学習していけるようにするための責任者である。この責任を果すために、校長が評価するのであり、これをとおして指導計画や指導法を改善していこうとするのである。校長の評価・教師の評価は、子どもの幸福をねらっているという点では、同じであると言えるのである。校長の評価が、教師を対象として行われるのは、子どもの学習指導を担当の教師に任せて

いるからである。

#### ④両親の協力

子どもの教育は、学校と家庭で半々に受け持たなければならない。教師が子どもの進歩に関心をもつように、また、両親にも、子どもの進歩を知ってもらうことは大切なことである。これがあって、はじめ、両親に協力してもらうことができるのである。

家庭における子どもの生活は、きわめて自然であるから、評価に対しての貴重な資料を、家庭から手に入れることができる。両親から評価の資料を手に入れるには、そのための方法が、簡単で短時間に気軽にできるようになくてはならない。たとえば、「毎週一度、土曜日には必ず子どものノートを見てやってください。」とお願いをする。そのときに、次の観点から見ていただくようにするのである。

- ・子どもはノートを有効に使っているかどうか
- ・数字の書き方はきちんとしているかどうか
- ・数字やその大きさは適当であるかどうか
- ・この1週間にどんな学習が行われ、その結果どれだけ進歩したか
- ・どんなつまづきをしているか
- ・今後注意しなければならない点はどんなことか

上の各項目を質問紙の形にして、時おり両親にまる○や×をつけてもらう程度の解答でも、家庭での様子を知ることができ、学習指導上有意義なものである。このような解答から、学習指導をするときに、とくに、ノートの使い方について、どんなことに留意したらよいか明らかにされるのである。

#### 3.2.5 評価の報告

ここでは、評価の結果をだれに知らせるかについて述べることにする。知らせる相手が異なるにつれて、知らせる内容が異なり、また、知らせる目的も変わってくるかもしれないが、しかし、いずれの場合においても、第1節の評価のねらいを達成するためのものであることには相違ない。

##### ①子どもに知らせる

評価のねらいは、子どもが最善を尽して学習することができ、学習の成果をいっそうあげることができるようにすることにある。この意味から、子どもに自分の進歩の様子を自覚させ、子どもがその自覚に基いて学習していくようにするのが大切である。評価の結果を、子どもによく知らせないといけない理由は、ここにある。

子どもに自ら評価をさせたことは、それによって、直接に自分自身を見つめさせたのであるから、改めて知らせるまでもない。しかし、この場合にも、子どもがはっきりと自分自身を知る——進歩の程度や、困難や、困難を克服するまでの自分の努力について——ことができるようにしなければならない。教師の評価を正當に聞き、今後もいっそう努力するようになるのである。

教師が評価を行った場合、子どもに知らせるのには、今後はこんな点に気をつけて学習すれば、いっそうよい成果をあげることができるなどを具体的にわかりやすく話したり、書いて与えたりするのである。

子どもたちに評価の結果を知らせるときに、それを聞いた子どもが「よし、それならばやろう。」という奮発心を起して、受け容れるようにしなければならない。

---

その意味で、他の子どもと比べて、ほめたり、けなしたりすることは本旨でないことを、はっきり心得ておかなければならない。子どもは、現在の進歩の記録が、いままでのものと比べて、これだけ進歩しているとはっきりわかればよいのである。他の子どもを引合いに出して発奮させるという手段は、効果を収めることもあるかわりに、逆に自分よりも低い方を見て、自ら慰めて、学習意欲をそぐなどの逆効果を招くおそれもある。一般に、子どもは、他の子どもをほめて、自分がけなされると、それをしぶしぶ承認しながらも、しかし、その内心に「だって、だれそれはもっと悪い。」と考えやすいものである。

まして、各子どもの現在の様子を、すべての者の前にはっきり示すことは、たとえ、それがよくできる子どもに及ぼす効果だけについて考えてみても、決して教育的であるとは言えない。

要するに、子どもの様子は、教師と子どもが知っておればよいものである。いわば、その子どもの学習指導の責任をもっていないものには、不必要なことである。評価の結果を子どもに知らせようとする場合に、このことは、念頭におかなければならないことである。

## ②両親に知らせる

評価の結果を両親に知らせて、子どもの学習指導に対して援助してもらうことが必要である。両親は、自分の子が、これからどんな点に努力しなければならないかについて、はっきり知らされる必要がある。その子のよいところも、未熟なところも、両親にわかってもらって、援助してもらうことができるからである。

この場合に、算数の学習の一部、たとえば計算だけに限って報告すると、両親の算数についての考えがそれにつれて変ってしまう心配がある。このことについては注意しなければならない。つまり、いつも計算の評価についてだけ知らされていると、算数とは計算の勉強かというような、誤解を両親に植えつけてしまわないとも限らない。子どもが家庭においても、算数を用いてその生活を合理的に処理していこうとするところを、両親が観察してこれに援助してもらえるようにするには、算数についての学習のいろいろな領域の仕事について、両親に報告することが必要である。

両親に対して行われる報告をもとにして、両親からも、これに関係のある資料を出してもらえると、その報告の値打ちは、いっそう大きなものとなる。

ここで、児童に知らせる場合と同様に、特に注意しておきたいことは、子どもについての報告は、よい場合でも悪い場合でも、その子どもの両親に対してだけ、行われなければならないということである。子どもに対して教育上の責任をもっている以外の人と、その子どもの様子について話し合うことは、まったく道義的でないことを深く心に留めておかなければならない。さらに、教師も両親もこの報告をとおして、互に善意をもって、子どもについて話し合えるように、報告の表現やその扱いに慎重を期することが大切である。善意の報告が、かえって思わざる誤解を招くこともまれにはありうることである。それでは、子どもの幸福を期待することができなくなるのである。

## ③校長に知らせる

校長は、その学校全般の教育に関する責任者である。したがって、校長は、その学校の指導計画が適切であるかどうか、その運用がうまくいっているかどうかについて、常に関心をもっている人である。必要があれば、担任教師に対して指導や助言を行うだけの識見を備えているし、また、それを行う機会のあることを期待しているはずである。

---

教師が校長に対して学習評価の結果を報告することは、この意味から当然の処置といわなければならない。

校長に対して、子どもの学習評価を報告すれば、教師が校長から指導力を評価されることになる。しかし、そのために事実をまげて報告したり、教師自身にとってふつごうなことを隠して報告したりするのは、良心的であるとは言えない。なぜならば、その報告によって、指導計画が修正される必要があっても、これが見失われるからである。また、子どもにとって有益な指導や助言を得る道を、ことさらにふさいでしまうかもしれないからである。さらに、自分の指導法を改善して、いっそう大きな指導力を持ち、教師自身の伸びていく芽をことさらに隠してしまうかもしれないからである。

校長に対して報告した場合に、校長から与えられる指導や助言は、謙虚に聞き入れる態度が望ましいことは当然である。けれども、担任の教師には、学級の子どもの指導については、実践をとおした経験をもっているという立場があることを忘れてはならない。これを自ら放棄してはならないのである。実践を尊重することは、それによって得られた貴重な経験を、指導計画や指導法の改善に生かそうとして、はじめて意味のあることであって、偏見を固執し、それを実践の名において譲らない立場まで擁護しようとするものではない。

### 3.2.6 評価の方法

評価のねらいは、学習の成果を調べて、子どものでき・ふできをみたり、学習の成果を品等化し、成績を記入するための資料を手に入れようとして、テストすることが主なものであった。

このような資料を手に入れるためには、筆記テストやそれに類するものだけで十分であったかもしれない。しかし、これが、評価のねらいからみて、一部分にすぎない。したがって、評価のねらいに合うようにするには、筆記テストだけでなく、必要に応じて、対象にふさわしい評価の方法をくふうしなければならない。

たとえば、子どもの学習の習慣が、どんなによくなってきたか、必要があれば、いつでも算数を用いるようになったか、態度がだんだんによくなってきたかなどについて評価しようすると、筆記テストだけで十分ではない。

注意しておきたいのは、算数についての評価だからといって、その評価の機会を、算数の時間だけに限定してはならないということである

### 3.3 評価場面の位置づけ

本研究で行う評価は、さまざまな評価のねらいと方法がある中で「授業の質を高める」ための評価に着目し、かつ、進行している授業の中で刻一刻と変化する子ども達の算数・数学的活動を対象とするものである。

そして、進行している授業に関しては、問題解決の学習過程に則して観察するものであり、具体的には「自力解決」、「集団での話し合いやまとめ」、及びその後の「活用」の過程である

さらに、それぞれの過程における授業の視点は、「自力解決」の過程では「算数・数学的活動の質を高める評価」、「集団での話し合いやまとめ」の過程では「話し合いの質を高める評価」、「活用」の過程では「活用問題の開発」とする。

### 3.3.1 問題解決過程と評価

#### 3.3.1.1 主として個人における評価

個人における評価は、主として「自力解決」すなわち解決の見通し、解決の遂行の過程にあると考える。矢部氏は「解決の見通しの過程は、問題把握によってつかんだ条件間の関係をもとに、その後の解決に向けた数学的な活動を子どもの意図を持った合目的な活動にすることを目的として、解決の結果や方法を見通す過程としてとらえる。そして、そのための具体的な活動としては、例えばおよその結果の大きさを見積もったり、関連する既習事項を選択したり、また見通しそのものを記述するなどの活動が見いだされるものと思われる。およその結果を見積もる活動は、結果をすることにねらいがあるというよりは、むしろおよその結果を知ることによって、解決の方法が見通されることにその重要性があろう。つまり、結果を見積もることが解決の方法の見通しに役立つと言えるのである。……解決の遂行の過程は、考えること自体の期待や達成、また不都合さや疑問の解消のために、子ども自らが主体となって判断を下す過程ととらえる。そして、そのための具体的な活動としては、例えば既に立てた見通しに沿って1つ1つ着実に解決を進めたり、運がよく答えが見出せたならばその正誤を確かめたり、さらに解決に用いた考え方や手続き、方法の根拠を求めたりする活動が見いだされるものと思われる。見通しに沿って着実に解決を進めていく活動の中には、常にその用いる考え方や方法に対して、間違いはないかと振り返り確かめる活動が含まれる一方、予期せぬ解決のよいアイデアや方法も他方において生み出されよう。また、一般に行われる算数の授業では、次に続く集団による話し合いの過程に向けて、自らの解決を絵や図等に表すとともに、用いた手続きや方法の根拠を求めるといった活動も見逃せない大事な活動である。」と述べている。

このような過程において評価するのであれば、解決の見通しにおいて、およその結果を見積もり、関連する既習事項を選択し、さらに解決の結果を記述しようとする態度があると考え。具体的には、既習事項の中から使えそうな考え方や方法はないか考えようとする態度、およその結果を見積もろうとする態度、複数の解決の見通しを立てようとする態度等があると考え。また解決の遂行の過程においては、見通しに沿って1つ1つ手続きを遂行し、解決を進めていこうとする態度があると考え。具体的には、見通しに基づいて解決を進めようとする態度、解決の過程で、数量形の関係多それらの変化の規則を見出そうとする態度、絵や図等に表して、結果や方法を見直そうとする態度等があると考える。

#### 3.3.1.2 主として集団における評価

集団における評価は、主として「話し合いやまとめ」すなわち解決の検討の過程にあると考える。この過程は、個人による検討の場と集団による高め合う場が考えられる。矢部氏は「前者の場は、単視点的な振り返りをもとに、解決に用いた手続きや考え方の根拠を追求し、それらの意味づけや説明を加える過程ととらえる。…後者の場は、多視点的な検討を行い、より数学的に高め、皆で共有する過程ととらえる。また、学びに値するよさや価値を鑑賞する過程でもある。後者の具体的な活動としては、集団において、考え方や方法等について根拠を求め、数学的な価値観から検討し、学びに値するよさや価値を味わう活動が見出され、新たな問いや疑問へとつながる活動もこの過程であると考えられる。この集団による高め合いの場は、数学的な価値観であるところの簡潔化、明瞭化、統合・一般化

といった視点から検討されると考えられる。そして、検討された考え方や方法は、算数の言葉でもある数や式に表される。つまり、集団により高め合うこの活動の場は、数や式の意味と表現が直接の検討の対象になると考える。加えて、このようにして高められた数や式は、子どもにとっては学びに値する良さや価値となり、これらを鑑賞することによって、子どもたちは自らの学びに対して、その学びに値するよさが味わえるものとするであろう。また、この鑑賞の場はさらなる新しい問いと疑問を生み出す場にもなり、次時の学習へとつながっていくものとする。』と述べている。

このように、まず前者の活動は主として、前述した解決の遂行の過程(個人における評価)に含まれるものとする。また、後者の過程(集団の場)において評価するのであれば、矢部氏も述べているように数学的な価値観(簡潔化、明瞭化、統合・一般化)から、考え方や方法を検討する態度があると考える。具体的に、より簡潔に処理をしようとする態度、考える筋道を明確にしようとする態度、ある観点から同じものとしてまとめようとする態度等があると考える。

### 3.3.1.3 主として活用過程における評価

ここでは、今までに経験したことのない活用での評価を観察し、活用問題の開発にあたっていきたいと考える。

## 4 評価の試行～実際の観察を通して～

### 4.1 授業観察の方法と期間

#### 4.1.1 授業観察の方法

生徒の様子が自由に観察できるように協力をいただいた。そこで、下のように記号化による区別をし、教師の全体への支援や発問、個への支援や発問、板書内容、また、生徒の全体への発言、ノートによる記述内容、板書による発表等をできるかぎり記録した。

| 記号化による区別     |             |
|--------------|-------------|
| T:先生         | C:児童        |
| TA:全体への支援、発問 | CA:全体への発言   |
| TP:個への支援、発問  | CN:ノートによる記述 |
| TW:板書        | CW:板書による発表  |

#### 4.1.2 授業観察の期間

平成 24 年 6 月 13 日から 7 月 23 日の主に月曜日、水曜日と金曜日に授業観察を行い、計 13 日分を記録した。鳥取県内の H 小学校に協力をへて、第 4 学年を対象に行った。

### 4.2 13 日間の観察記録

ここでは、授業観察記録と、その記録を通して見えてきた評価場面を示したい。また、前述した授業の視点となる 3 つの過程の中でも以下に挙げる a~l の 12 個を視点に授業を考察したものである。

- 自力解決<sup>4)</sup>
- 1) 子どもの解決の様相<sup>4)</sup>
  - a) 解決の仕方<sup>4)</sup>
  - b) 結果の検証<sup>4)</sup>
  - c) 根拠の明確化(概念、原理、法則)<sup>4)</sup>
- 2) 教師の支援<sup>4)</sup>
  - d) 特殊な支援<sup>4)</sup>
  - e) 一般的な支援<sup>4)</sup>
- 集団による話し合い<sup>4)</sup>
  - f) 解決に用いた手続きの評価<sup>4)</sup>
  - g) 見出した結果の評価<sup>4)</sup>
  - h) 根拠に対する評価<sup>4)</sup>
  - i) 一般性に対する評価<sup>4)</sup>
- 活用による評価<sup>4)</sup>
  - j) 目標に対する達成度の評価<sup>4)</sup>
  - k) 指導の改善に向けた評価<sup>4)</sup>
  - l) 学びの改善に向けた評価<sup>4)</sup>

ここから、13 日間の記録を提示して、評価場面をあらいだしていきたい。また、「単元と本時のねらい」を指導書を参考にまとめておく。

#### 4.1.1 資料①6月13日

単元: 式と計算

本時のねらい: ( ) 先行の計算の決まりをとらえ、数量関係を( )をつかって1つの式に表すことができる

(導入)

T: はい、問題を書きます

S: はい

T: 「180 円の」まで板書する(書いているか確認)

S: パンだ、ジュースだ、おにぎりだ…

T: 今日はジュースね。と言って「180 円のジュースと 90 円のドーナツを買って」までを板書する

S: おいしそう

S: ああ、おつりの問題だ

T: おつりをもらうには何円で買う?

S: 500 円

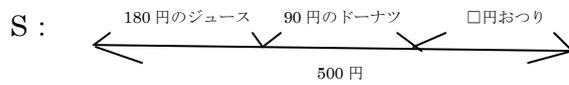
T: なら 500 円にしようと言って「180 円のジュースと 90 円のドーナツを買って 500 円を出しました。おつりは何円でしょう」を板書する

S: 線分図の問題かな

T: そうそう

—自力解決スタート—

問題：180 円のジュースと 90 円のドーナツを買って 500 円を出しました。おつりは何円でしょう



T : 図を描いている人もいるね

S : 図を描いたら式が分かった

T : 図って便利だね

S :  $180 + 90 = 270$

$$500 - 270 = 230$$

T : 式をうまく 1 つにまとめている人もいるね

T : できて遊んでいる人いる

S1 : ええー…

S2 : たしかめ！！

S3 : 330

$$\begin{array}{r} 180 \\ + 90 \\ \hline 600 \end{array}$$

S3 : 確かめしたら 600 円になった

T : 何が違うのかな

(S3 : もう一度計算し直して 230 を導く)

S3 : わかった！

T : 確かめるっていいね

—自力解決終了—

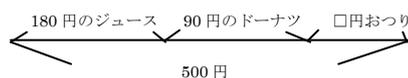
T : 何からいこうか

S : 線分図から

T : なら、図からいこうか、図から式ができた人もいたからね

S4 : 図 1 を描く

図 1



T : 待つの大変なんだけど

S4 : 説明？

T : はい、説明しながらしてください

S4 : ……

T : あれ？とまっちゃったね

S : はい！！

T : ○○さん

S5 : これが 180 円のジュースで、これが 90 円のドーナツで、□がおつりで、500 円だ  
と思う

S6 : 180 円と 90 円を全体の 500 円からひいておつりの□円です。

S7 : 図 2 を描く



T : これなら(図 2)ひとつにまとめて描いたほうがわかりやすいよね

T : 図を二つにわけて描いていた人もいたよね

S8 : 図 1 に加えて図 3 を描く



T : 270 円って何？

S8 : ジュースとドーナツを合わせた値段

S : わかったー

T : これでやること終わり??

S : 式??

T : そうだね、式を書いてもらおう

S : はい！！

S : まとめてかけた！

T : 式はべつべつのと、まとめてひとつにしたのがあったよね

まず、べつべつのから発表してもらおうか

S :  $180 + 90 = 270$

$500 - 270 = 230$     230 円

T : どうやって式を出したか

S : 図から説明できる

T : すばらしい。どうぞ

S : 270 円はジュースとドーナツを合わせたお金で持っていたお金は 500 円だから  $500 - 270$  でおつりが出ると思います

T: そうだね、なら今度は1つの式にして書いてください

S:  $500 - (180 + 90) = 230$

S: もう少し詳しくかける

T: どうぞ

S:  $500 - (180 + 90) = 500 - 270 = 230$

S: 他にもある

(Tがその子のノートを見に行く)

T: 順々に式をまとめた式ね

紹介する→ $500 - 180 - 90$

T: でもカッコでまとめた方が説明しやすいし、かっこいいよね

T: じゃあ、次は一つの式にまとめて解いてください

T: 「1箱にケーキを入れます。たてに2こ横に3こならべます」まで板書する

S: 6だ!

S: 5だ!

T: なんかみんな予測してるね。6こって聞こえるね。何だろう

S: 1箱に入ってるケーキ

S: 次はケーキの大きさが何センチかがでそう

S: 重さかも

T: すごいね、みんな、なんか問題を読めてるね

T: 「1箱ケーキを入れます。たて2こ横3こに並べます。60こあります。」まで板書する

S: 箱の数だ

T: そうだね、「1箱ケーキを入れます。たて2こ横3こに並べます。60こあります。箱は何個ありますか。一つの式で表して求めましょう」と板書し自力解決スタート

—自力解決スタート—

S1:

T: それならケーキが5個になるで

T: 絵を描いてみ

S2:  $60 \div (2 \times 3) = 10$

T: 図を描いてみ

S3: 箱にケーキを描いて具体的な図

S4: 線分図

S5: 関係図

—自力解決終了—

T : 何からいこうか

S : 式から

T : 今回は図より式の方がわかりやすかったかな

S1 :  $60 \div (2 \times 3) = 10$

S2 : 丁寧に書きます！

T : 丁寧ね、お願いします

S2 :  $60 \div (2 \times 3) = 60 \div 6 = 10$

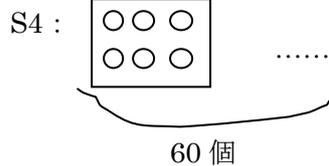
T : もう少し、式に何か書いてくれない？

S3 :  $60 \div (2 \times 3)$ にケーキの個数、1箱分のケーキ、箱の数と書く

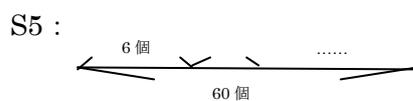
T : なら、図が描けないって言うけど、描けた人

S4 : 絵みたいなのなら描けた

T : なら絵からいこうか

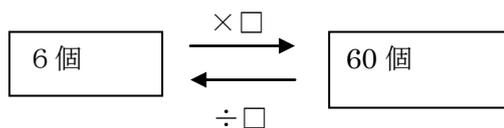


T : 線分図で表せた人？



T : 関係式を描いた人いたね、お願いします

S6 :



T : 言葉で説明がほしいよね、6 個って？

S : 1箱にはいるケーキ

T : 10 は？

S : 箱の数

S :  $6 \times \square = 60$  と板書

T :  $\square$  は？

S :  $60 \div 6$

S :  $\square = 10$  と板書

T : そうだね、もう一問したいな。

評価問題: 新かんせんのざせきの横の列は通路をはさんで2人がけと3人がけになっています。65人が座るには何列いらいますか。

—自力解決—

S :  $65 \div (2 \times 3)$

T : 何人座れるの？

S : 5人だ

T : 自己評価を書いて終わろう

S1 : 図を描くのが難しかった

S2 : 問題を解くとき、しっかり問題を読まないと、最後の問題の()の中を $(2 \times 3)$ と書いてしまった

S3 : とても簡単でした

S4 : 最初の方は×だったけど、さいどは+になる

S5 : 図を描くのがむずかしかったけど、〇〇さんのおかげでわかった

#### 4.1.2 資料②6月15日

単元: 式と計算

本時のねらい: 加減乗除や( )が混合した式の計算の順序を知り、正しい順序で計算ができる

(式と計算の順序)四則の混じった式の計算順序

(問題提示)

TA1 : めあてを書いて

CA1 : 計算を間違えない

TA2 : 間違えないようにするには？

CA2 : たしかめ

TA3 : たしかめもだけど、今日は？

CA3 : 計算の順序を考える

CA4 : ああ

TA4 : さあはじめようか。今日は簡単すぎかもしれない

CA5 : えー

TA5 : 「1さつ90円のノートを4さつ買って」まで板書

CA6 : みえた！！

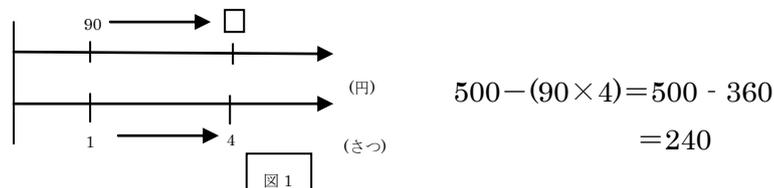
TA6 : 何？

CA7 : 500円払っておつり

TA7 : そうそう

TW8 : 問題 : 「1冊 90 円のノート を 4 冊買って 500 円を出すとおつりは何円でしょう」  
 (自力解決スタート)

CN9 :



CA10 : あまりでる

CA11 : あまり??

CA12 : なんで?わり算じゃないだよ

CN13 :  $90 \times 4 = 360$

$$500 - 360 = 140$$

TP9 : 1 つの式にして

CA14 : 分からん! ヒント!

TP10 : 1 つの式に。前にもしたよ

CA14 : ならノートみなおそ。ノート汚くてわからんや

T : ならいこうか

S1 : 線分図

S2 : 1 つのとき

T : 1 つの式からいこう

$$S3 : 500 - (90 \times 4) = 500 - 360 = 140 \quad 140 \text{ 円}$$

T : この式に説明を入れると?

S4 : 90 はノート 1 冊なので  $90 \times 4 = 360$  はノート 4 冊の値段。500 円は払ったお金なので  $500 - 360 = 140$

T :  $90 \times 4$  の数直線かいて

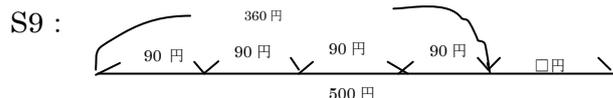
S5 : 図 1 を描く

S6 : そういうことか

S7 : そこには 500 がないからどうすればいい

S8 : だけ、そこからは式ができません

T : これはノート 4 冊分だよ。なら全体の図が描けた人?



描きながら...

S10 : あ、わかった

S11 : ああそうか

T : ヒントみてわかったら一人でやってみて

T : ならここがノート 4 冊分ね

S13 : 言葉と式を上下に分けた方がいい

T : みやすいつてことね

T : みんな式の順序を考えてうまく計算できていると思います。なら次！ どんどんいくよ

T : 「300 円の筆箱」と書く

S : ふでふで！！

T : よく見てたね。国語の時間のこと考えてたら間違えちゃった

「300 円の筆箱と 1 ダースが 480 円のえんぴつを半ダース買ったときの代金はいくらでしょう」

S : 半ダースは 6 本

S : 1 ダースは 12 本  $480 \div 12$  ?

T : なら半ダースは？

S : 6 本

T : なら、半分だね

—自力解決スタート—

T : ○○さん式できてる

S : 式ならできる  $300 - (480 \div 2)$

T : お釣りじゃないよ

S : ああ、 $300 + (480 \div 2)$

T : 一つ一つの式の意味は？

S : 本数を調べれば、1 本分の値段がわかる

T : 半ダースの値段だけ分かればいい

—自力解決終了—

T : ならいこうか

S : 式！！

T : ちゃんといつて

S : 図をいう

S : 式をいう

T : ○○さん

S :  $300 + (480 \div 2) = 300 + 240 = 540$

S : 説明する

300 は筆箱と  $480 \div 2$  は鉛筆半ダースの値段

T : 次行くよ

S : えー図は??

T: 線分図かいたかな?

S: うん

T: 問題「1個120円の絵の具を4個と1本150円の筆を3本買ったときの全部の代金はいくら」と板書する

S: 分かった

—自力解決スタート—

S:  $120+(150\times 3)$

T: 120って1個しかないで

S:  $480+(150\times 3)$

T: 480って?

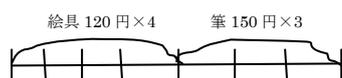
S:  $120\times 4$

T: なら書かないと

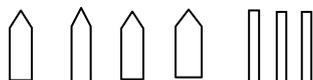
S:  $120+4=480$   $150\times 3=450$   $480+450=930$

T: 一つの式にしてみても

S:



S:



—自力解決終了—

T: 二つの式があるから比べてみようと思います

S:  $(120\times 4)+(150\times 3)=480+450=930$

S: 違う意見!!

T: まず、説明からいこう

S:  $(120\times 4)$ は絵の具4個の値段

S:  $(150\times 3)$ は筆の3本の値段

T: 別の式だった人??

S:  $120\times 4+150\times 3=480+450=930$

S: ちがう!  $120\times 4+150\times 3$ は左から計算するというルールで  $480+150\times 3=630\times 3=1890$

S: ああ、左から計算か

S: 足し算や掛け算が混ざってたら掛け算が先

S: 違う。それは例えば……

S: 上のも違う

T: 上のも違う??

S : 3年生の時に0を先にするって先生がいった。

T : 上のは何が違う？

S :  $120 \times 4 + (150 \times 3)$  にすればいい。0が多い。

T : そういうことか。でも、この上の式の人多かったよね

S : 左から計算して間違えないようにするために0をつかう  
(先生は生徒が発言する計算のルールを小黒板に板書する)

S : 2年生の時に〇〇先生に掛け算を先にするって習った

S : 0がなくてもうまく計算できると思う

S : 掛け算を先にするのは  $50 \times 2 + 4$  のみたいな時

T : さあ困ったなあ。先生の登場かな？

S : うん

S : 先生、答えしつとるがん

T : 2年生の時に計算の順序したよね。

今の問題は「掛け算と先に計算するか」というルールがあるか

S : 先にする！

T : そうだね。

そうすると、 $500 - (90 \times 4)$ や

$300 + (400 \div 2)$ は？

S : 0なしでいい

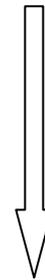
S : 足し算と引き算は仲間

T : なら言葉で上手くまとめていこう

(小黒板に書く)

小黒板

0を先に計算する  
左から順に計算する  
かけ算を先に計算する??



・0を先に計算する  
・左から順に計算する  
・たし算とひき算とかけ算とわり算がまじっている式ではかけ算やわり算をさきに計算する

S : まず、0が1つの式に2つもあっていいの？

T : いいの？

S : 式のルールに従ってすれば使っていい

T : そうだね。でも新しいルールがあるから  $120 \times 4 + 150 \times 3$  でいいね

T : なら  $500 - (90 \times 4)$ は？

S :  $500 - 90 \times 4$

—評価問題—

T : じゃあこのルールを使って、この計算できるかな？

$80 + 15 \times 4$

S :  $80 + 15 \times 4 = 80 + (15 \times 4)$

S :  $80 + 15 \times 4 = 80 + 60 = 140$

T : 丁寧にしてね

S : 丁寧じゃないかも

---

T : いいかな？どこから計算する？

S :  $80+15$

S : 違う。  $15\times 4$

T : なら  $15\times 4$  の下に①と書いて

もう一問

$24-8\div 2$

S : できた

S :  $24-\underline{8\div 2}=24-4=20$

①

T : 自己評価書いて

#### 4.1.3 資料③6月18日

単元：式と計算

本時のねらい：結合法則・分配法則を活用し、工夫して計算をすることができる

導入

TW1：「計算のきまり」

TA2：めあてを書いて

CN1：分配法則もする

CN2：図を入れる

・  
・

TA3：はい、計算をします

TW4： $45+92+8=$

(自力解決)

CN3： $45+92+8=137+8=145$   
①

CN4： $45+92+8=45+100=145$   
①

CA5：もうひとつやり方がある

TA5：なんかすごいね、いろんなやり方で解いてるね

・  
・

(まとめ)

TA6：すごいね、最初はどうしましたか

CA6： $92+8$ をはじめに計算しました

CA7： $45+92=137$ で $137+8$ で145

TA7：なんでそうしたの？

CA7：足し算の計算は左からだから

TA8：なぜCA6さんは $92+8$ からしたの？

CA6：それでも計算できるし、100できれいだから

TA9：CA6の考え方を式で書いてくれる人

CA8： $45+(92+8)=45+100=145$

TW10： $\uparrow$ ( )をつけて先に計算する

CA9：まだある!!!

評価①

5.4.2

|                   |  |
|-------------------|--|
| 評価②<br> <br>5.4.3 | <p>CA9 : <math>45 + 92 + 8 = 92 + 8 + 45 = 100 + 45 = 145</math></p> <p>TA11 : なんでこうしたの？これでいいの？</p> <p>CA10 : 足して一緒だからかえてもいい</p> <p>CA11 : ( )の中を前にして反対にしている</p> <p>CA9 : 昨日やった、足し算と掛け算はかえてもいいという交換法則を使って</p> <p>TW12 : <math>\bigcirc + \triangle = \triangle + \bigcirc</math><br/>交換法則</p> <p>TA13 : こっち(カッコをつけたほう)は先にしたい方をした。こうやって集めちゃった。<br/>これを何法則？</p> <p>CA10 : 合体法則</p> <p>CA11 : カッコいいな</p> <p>TW14 : 結合法則<br/><math>(\square + \bigcirc) + \triangle = \square + (\bigcirc + \triangle)</math><br/><math>(\square \times \bigcirc) \times \triangle = \square \times (\bigcirc \times \triangle)</math></p> <p>TW&amp;TA15 : 工夫して計算しよう<br/>今日はこれをしたいと思います</p> |
| 評価③<br> <br>5.5.2 | <p>TW16 : 計算を工夫しよう<br/><math>75 + 95 + 5</math></p> <p>CN12 : <math>75 + (95 + 5) = 75 + 100 = 175</math></p> <p>CN13 : <math>95 + 5 + 75 = 100 + 75 = 175</math></p> <p>TA17 : よくできてるね<br/>簡単になる数値をみつけれるかどうかだね<br/>なら次！</p> <p>TW18 : <math>43 + 82 + 57</math></p> <p>CA14 : 100 にならんけど簡単</p> <p>CA15 : 交換法則！できた</p> <p>CN16 : <math>43 + 57 + 82 = 100 + 82 = 182</math></p>  |
| 評価④<br> <br>学習    | <p>C : 数人の児童は席を離れ、他の人のノートを見に行く</p> <p>TA19 : いいね</p> <p>TA20 : できた？何に着目した？</p> <p>CA17 : <math>43 + 57</math> に着目して <math>43 + 57 + 82 = 100 + 82 = 182</math></p> <p>TA21 : いいね、次も工夫して解こう</p> <p>CA18 : 難しいのがいい</p> <p>TW22 : <math>99 \times 56</math></p> <p>CA19 : え？</p>  |

CN20 :  $90 \times 50 + 9 \times 6$

TP-20 : それであってる？

CN21 : 99

$\times 56$

(C : ノートをふりかえる)

CN20 :  $99 \times 56 = 5544$  (筆算でして計算は消した)

CA20 : えーちがうわ

TA23 : 筆算したらどうなった？

CA22 : 5544

CA23 : きれいになるな

TA24 : 5544 にならんといけないんだね

・  
・

評価⑥

|  
5.4.2

TA25 : 工夫できてないね

なら、見積もりしてみようか

CA24 : 99 を 100 とみて、56 を…

TA26 : 56 はそのままがいいよ

CA25 : 5600 !

TW27 :  $\square < 5600$

$5600 - 56$

CA26 : その理由を言います、5600 は 100 の時なので 56 をひかないといけない

CA27 : 99 から 100 に 1 つの 56 をあげているので、56 を引く

TW28 :  $99 \times 56$

$100 \times 56$

$5600 - 56$

TA29 : ならどういう風に工夫すればいい？

CN28 :  $99 \times 56 = 100 \times 56 - 56$

CN29 :  $((99 + 1) \times 56) - 56$

TA30 : どう工夫した？

CA30 :  $99 \times 56 = 100 \times 56 - 56 = 5600 - 56 = 5544$

評価⑦

|  
5.2.3

CA31 :  $(99 + 1) \times 56 - 56 = 5600 - 56 = 5544$

TA31 : 99 を 100 と見てるんだよね、どう表せばいい？

CA32 :  $100 - 1$

TA32 : そうやってみると？

CW33 :  $99 \times 56 = (100 - 1) \times 56 = 100 \times 56 - 1 \times 56 = 5600 - 56 = 5544$

CA33 : 分配法則を使いました

CA34 : なに法則？

TA33 : 分配法則だよ

TA34 : じゃあ、これはできるかな？

評価⑧

|

5.5.2

TW34 :  $98 \times 6$

CN35 :  $90 \times 6 + 8$

CN36 :  $(100 - 2) \times 6 = 600 - 12 = 588$

CN37 :  $600 - 12 = 592$

TW35 :  $98 \times 6$

TA35 : ここを工夫だよ

CA38 :  $100 - 2$

CA39 :  $(100 - 2) \times 6$

TA36 :  $(100 - 2) \times 6$  で困った人いるね、まとめようか

TW37 :  $(\square + \circ) \times \triangle = \square \times \triangle + \circ \times \triangle$

TA38 : 前にノートにまとめたからみてみて

TA39 : ならこれ  $((100 - 2) \times 6)$  は？

CA40 & TW40 :  $100 \times 6 - 2 \times 6 = 600 - 12 = 588$

CA41 : たしかめは？

...

TA40 : 次行こう。

TW41 :  $102 \times 7$

CN42 : 102

$\times 7$

814

CN43 :  $(100 + 2) \times 7 = 700 + 14 = 714$

評価⑨

|

学習

TA42 : できた人はオリジナルの問題作ってみて

CN44 :  $132 \times 7 = (100 + 30 + 2) \times 7 = 700 + 210 + 14 = 924$

CN45 :  $97 \times 5 = (100 - 3) \times 5 = 500 - 15 = 485$

#### 4.1.4 資料④6月20日

単元：式と計算

本時のねらい：具体的な問題場面に照らして分配法則を知るとともに、交換法則・結合法則についてもまとめる

○導入

T-A-1：めあてを書いて

C-N-1：順番を書く

C-N-2：図を書く

C-N-3：計算のきまりを守って学習する

C-N-4：正しく計算する

T-W1：「あすかさんは60円のカードを

C-A1：8枚かな

T-W2：「あすかさんは60円のカードを5枚買い、妹は1枚40円のカードを

C-A2：わかった

C-A3：5

C-A4：7

C-A5：3

C-A6：5じゃない！？

T-A3：5が多いね、なんで5だと思うの？

C-A7：前にもやったことがある

C-A8：3年生の時にやったんだけど5枚で一緒なら1つの式にできるから

C-A9：3年生の時にこういう問題で…

T-A4：5枚じゃなくても1つの式にはできるけど、みんながなんか簡単にできる方法を知ってそうだね

T-W5：「あすかさんは60円のカードを5枚買い、妹は1枚40円のカードを5枚買いました。全部でいくらになりますか」

評価①  
|  
5.4.2

(自力解決)  
C-A1 : 2つの式でできる  
T-A1 : でも1つの式にまとめてみて  
C-N2 :  $(60+40) \times 5 = 500$  500円

C-N3 :  $60 \times 5 = 300$   
 $40 \times 5 = 200$   
 $300 + 200 = 500$  500円

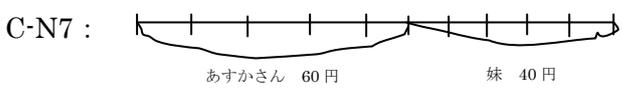
評価②  
|  
5.4.2

T-P-C3 : 一つの式に  
C-N3 :  $60 \times 5 + 40 \times 5 = 500$   
C-N4 :  $60 + 40 \times 5 = 100 \times 5 = 500$   
T-P-C4 : これだったらどこから計算?  
C-N4 :  $(60 + 40) \times 5$   
C-N5 :  $60 \times 5 + 40 \times 5 = 300 + 200 = 500$   
① ②

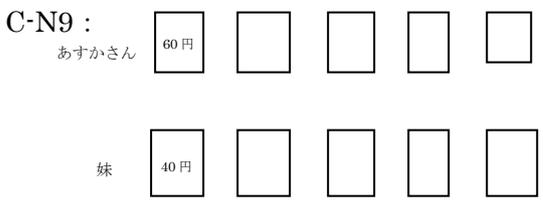
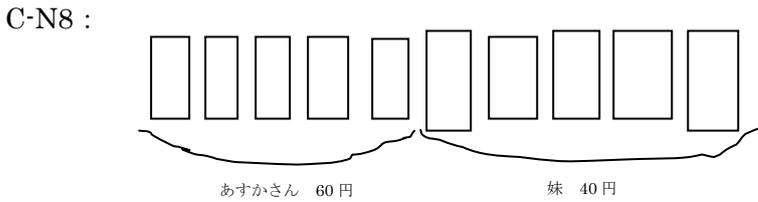
T-P-C5 : 違うやり方もない? それもいいけど  
C-N6 :  $60 + 40 \times 5 =$

評価③  
|  
5.4.1

T-P-C6 : 60って一枚分じゃない?  
T-P-(( $60+40) \times 5$ と記述している児童) : 図は描けない?

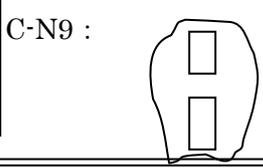


T-P-C7 : 別のまとめかたできる?



評価④  
|  
5.4.1

T-P-C8, C9 :  $(60+40)$ はどこで表しているの?



(集団での話し合い・まとめ)

T-A1 : 何からいこうか

C-A1 : 僕は式をかきます

C-W1 :  $(60+40) \times 5 = 100 \times 5 = 500$

T-A2 : 説明して

C-A1 : 60 はあすか、40 は妹、が 5 枚です

評価⑤

|

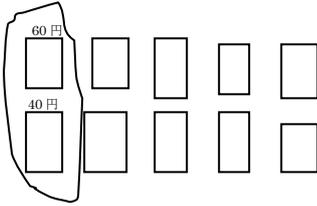
学習

5.4.3

T-A3 : ○○さんが初めに考えていたんだけど、 $( ) \times 10$  はいけないの？

図を書いて説明してみて。数直線じゃない方がいいかも。

C-W2 :

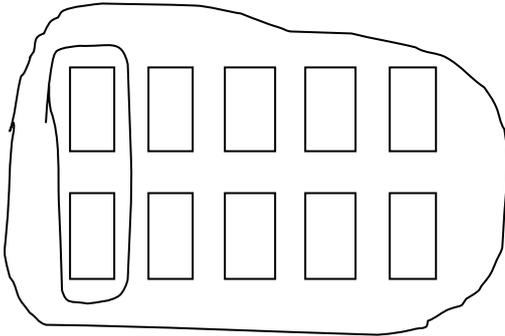


T-P-C2 : 説明しながらできたらいいね

T-A4 : つけ加える人？

C-A3 : それは $(60+40)$ までしか説明できない

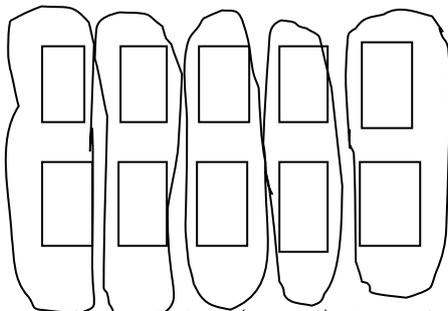
C-W4 :



C-A4 : こうなので 5 です

T-A5 : これは気に入らん $(60+40)$ は分かったよね。なら、5 は？

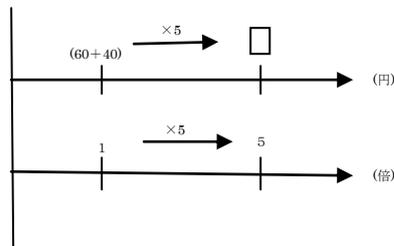
C-W5 :



C-A5 : このようにしたら、 $(60+40)$ が 5 つあると思います

T-A6 : これで合わせたのが 5 セットってわかるね  
数直線もかいて。おまけで

C-W6 :



C-A6 : このようにかけるので  $(60+40) \times 5$  になります

T-A7 : 別の式で 1 つの式があるんだよね

C-W7 :  $60 \times 5 + 40 \times 5 = 300 + 200$

C-A8 : 最初にした

C-A9 : それをばらばらにした

C-A10 : 手あげるんだった

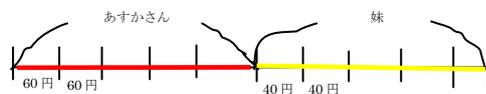
評価⑥

|

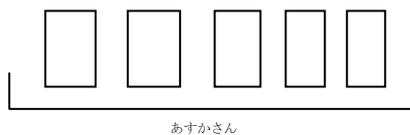
5.4.2

T-A8 : これの図、線分図

C-W11 :



C-W12 :



評価⑦

|

5.4.1

T-A9 :  $60 \times 5$  ってのは？

C-W13 : C11 に書きくわえる(赤の実線)

T-A10 :  $40 \times 5$  は？

C-W14 : C11 に書きくわえる(黄色の実線)

T-A11 : そうだね。最初の式と形は違うけど答えは？

C : 同じ

T-A12 : なら式と式を…

C 少 : 等号…

T-W13 :  $(60+40) \times 5 = 60 \times 5 + 40 \times 5$

評価⑧

5.5.2

(活用)

T-A1 : なら問題を変えます

C-A1 : 枚数を変える？

C-A2 : 差はいくらになるか

T-A2 : そう

T-W3 : あすかさんと妹の代金の差はいくらでしょう

C-N3 :  $(60-40) \times 5$

C-N4 :  $60 \times 5 = 300$

$40 \times 5 = 200$

$300 - 200 = 100$

評価⑨

5.4.1

T-A4 : さっきのセットの式ができましたか？

C-N5 :  $60 \times 5 - 40 \times 5 = 300 - 200 = 100$

C-N6 :  $60 \times 5 - (40 \times 5)$

$\frac{\quad}{\quad} \quad \frac{\quad}{\quad}$   
②      ①

(まとめ)

T-A1 : セットの式どちらからいく？

C-A1 :  $(60 \times 5) - (40 \times 5)$

C-A2 : 掛け算が先なので( )はいりません

T-W2 :  $(60+40) \times 5 = 60 \times 5 + 40 \times 5$   
 $= 60 \times 5 - 40 \times 5$

T-A3 : もうひとつ

C-A3 :  $(60-40) \times 5 = 20 \times 5 = 100$

T-W4 :  $(60-40) \times 5 = 60 \times 5 - 40 \times 5$

T-A5 : カッコよくまとめよう。あすかさんのカードの値段を□、妹を○、枚数を△

T-A6 : これならどうなる？

T-W&C-all

$$(\square + \circ) \times \triangle = \square \times \triangle + \square \times \triangle$$

$$(\square - \circ) \times \triangle = \square \times \triangle - \square \times \triangle$$

計算のきまり

T-A7 : 計算のきまりが正しいか、何か入れてみよう

□=5、○=2、△=3を入れてみて

C : ……

T-A8 : なら一緒にやってみよう

T-W&A9 :  $(5+2) \times 3 = 7 \times 3 = 21$

$5 \times 3 + 2 \times 3 = 15 + 6 = 21$

評価⑩

学習

T-A10 : 引き算してみて

C-N1 :  $(5-2) \times 3 = 3 \times 3 = 9$

C-N2 : 手が見つからない

C-N3 : わからん

T-A11 : 苦手だな、一緒にしよう

T-W&A12 :  $(5-2) \times 3 = 3 \times 3 = 9$

$$5 \times 3 - 2 \times 3 = 15 - 6 = 9$$

$$(5-2) \times 3 = 5 \times 3 - 2 \times 3$$

T-A13 : みんなは他にも計算のきまりを知ってます

T-W14 :  $5 + 3 = 3 + 5$

C-A4 : 数の式を反対にただけ

C-A5 :  $5 + 3$  を反対にただけ

C-A6 : 足す数と足される数を入れ替えても同じ

C-A7 : 掛け算も一緒

T-W15 :  $5 \times 3 = 3 \times 5$

C-A8 : 引き算は違う

T-A16 : □や○をつかってあらわしてみて

T-W&C-A :  $\square + \bigcirc = \bigcirc + \square$

$$\square \times \bigcirc = \bigcirc \times \square$$

T-A17 : これは交換するから？

C-A9 : 交換法則

T-A18 : なら今日やったこれは何法則だとおもう？

C-A10 : ○□△法則

T-A19 : なんで？ならこれは□○法則？

C-A11 : 分解法則

T-A20 : おおー近づいてきたな。これは分…

C-A12 : 分配法則

T-A21 : そう、分配法則といいます

(生徒の自己評価)

T-A1 : 自己評価カード書いて

C1 :  $(\square + \bigcirc) \times \triangle = \square \times \triangle + \bigcirc \times \triangle$  = 分配法則といって、 $\square \times \bigcirc = \bigcirc \times \square$  は交換法則

C2 : 今日は面白かったです

C3 : 式を分配法則にするのが難しかった

C4 : 今日は久しぶりにノートをたくさん使った

C5 : 初めは×10にするのかと思ってたけど、だめなのがわかった

4.1.5 資料⑤6月29日

単元：式と計算

本時のねらい：具体的な場面に照らして、計算のきまりに関して式をよむことができる

○導入

T-A-1：めあてを書いてください

C-N-1：図を説明にいれる

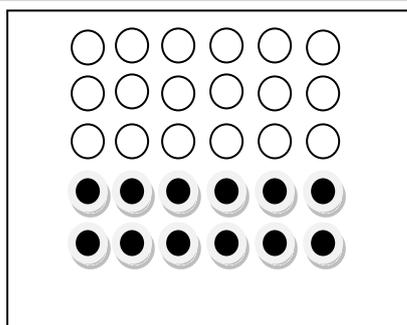
C-N-2：図を書く

C-N-3：きまりを使う

(導入)

T-W1：6/29 式と計算の順序

T-A1：今日は絵がほしかったからプリント配るね



TA2：どういう問題でしょう

CA1：黒と白の数を求めなさい

CA2：2年生にやった

CA3：あ、黒と白の和を求める

TA3：なら2年生の問題にしよう

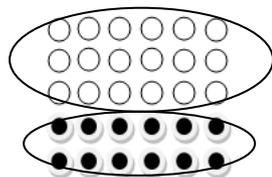
TW4：黒と白の○は合わせて何こでしょう

(自力解決)

評価①

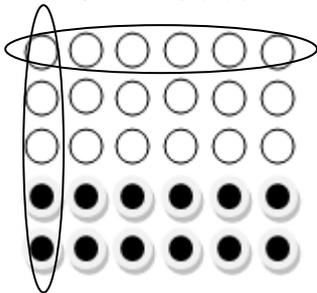
TA5：1つずつ数えるのはやめて、式をかいて

CN4： $6 \times 2 + 6 \times 3$



CN5 :  $6 \times 5 = 30$

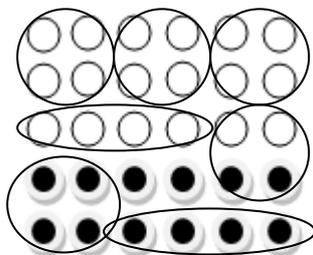
TP6 : 図からも説明して



CN6 :  $5 \times 6 = 30$

CN7 :  $4 \times 7 = 28$

$28 + 2 = 30$

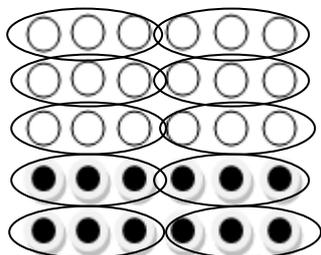


CN8 :  $10 + 10 + 10 = 30$

CN9 :  $2 \times 15 = 30$

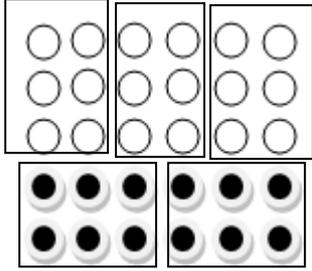
$3 \times 10 = 30$

CN10 :



$3 \times 5 \times 2 = 30$

CN11 :  $6 \times 2 + 6 \times 3 = 12 + 18 = 30$



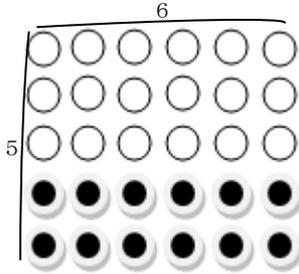
評価②

1

5.4.1

(練り上げ)

CA、CW12 :

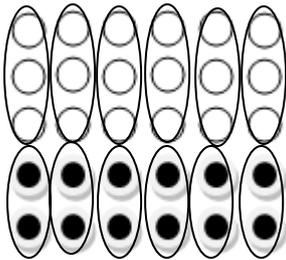


$5 \times 6 = 30$

CA, CW13 :  $(2 + 3) \times 6 = 30$

TA7 : これを絵で表せれる ?

CW14 :



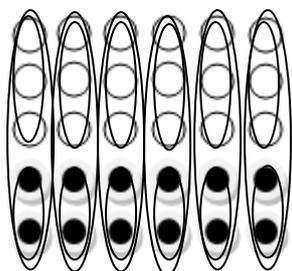
TA8 : これはこの式じゃないぞ

CA15 : それは  $2 \times 6 + 3 \times 6 = 30$  だと思います

TW9 :  $2 \times 6 + 3 \times 6$

TA10 : なら  $(2 + 3) \times 6$  は ?

CACW16 :



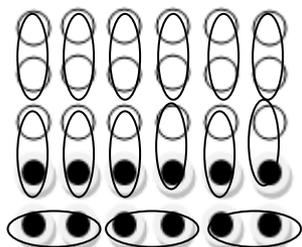
説明します。このように大きな丸の中に 2 このくくりと  
3 このくくりがあるのでこの式になります

CA17 : それじゃ  $5 \times 6$  じゃない?

CA18 : だからその 5 が  $2+3$  になる

TA11 : はい、他の考え

CACW19 :



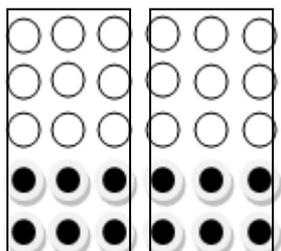
2 が 15 個あるので

$2 \times 15 = 30$  です

どうですか

CA20 : 白と黒を分けて考えてないのでいけないと思います

CACW21 :



$5 \times 3 \times 2 = 30$

$5 \times 3$  が 2 つあるのでこうしました

CA22 : それは数えにくくないですか

黒と白を一緒にしていいんですか？

TA12 : こうする必然性はある？

CA21 : 色の違いを考えてなかったわ

TA13 : つぎいこう

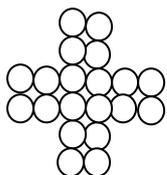
評価③

|

5.5.2

学習

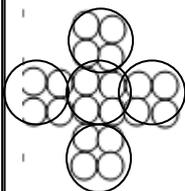
TW14 :



TA15 : 工夫しながら数を求めなさい

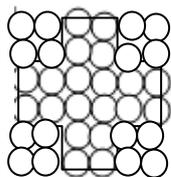
(自力解決)

CN22 :



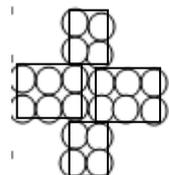
$$4 \times 5 = 20$$

CN23 :



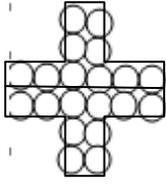
$$36 - 16 = 20$$

CN24



$$6 \times 2 + 4 \times 2 = 20$$

CN25 :



評価④

$10 \times 2 = 20$

|

TA16 : 先生が考えた方法はまだ誰もかけてないな

5.4.2

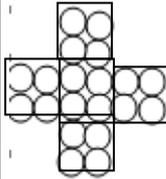
C : ……

(練り上げ)

TA17 : さあ、いこう

評価⑤

CW26 :



|

5.4.1

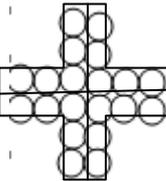
TA18 : 式は？

CA27 :  $4 \times 6$  です

CA28 : えー、違うよ

$4 \times 5 = 20$  だと思います

CACW29 :



$5 \times 4 = 20$

CA30 : すごーい

評価⑥

TA19 : すごーいって思えることが素敵

|

TA20 : 今度は式だけ言ってくれん？

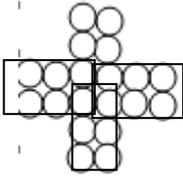
5.4.1

CA31 :  $6 \times 6 - 4 \times 4$

TA21 : さあどうする？図で表すとどうなるか考えてみて

CA32 :  $6 \times 6$  はわかるけど…

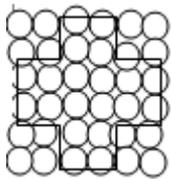
CN33 :



TA22 : 式から創造してみて

CA34 : わかったー

CW34 :

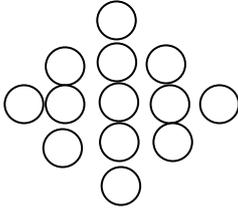


TA23 : なら今度は式から図を考えてみようか

評価⑦

1  
5.5.2

(活用)TW24 :



- ①  $1+3+5+3+1$
- ②  $3\times 3+4$
- ③  $3\times 4+1$
- ④  $5\times 5-3\times 4$
- ⑤  $3+2+3+2+3=3\times 3+2\times 2$

C ; ……

TA : あんまりできてないな

プリントはノートに挟んで提出してください

授業終わろう

#### 4.1.6 資料⑥7月2日

##### 単元：式と計算

本時のねらい：計算の順序の復習と、3を4つ使って、1から3までの数を表す「計算あそび」とおし  
て、計算の順序や( )の使い方の理解を深める

###### ○導入

T-W1：計算のきまりをつかって

T-A-1：めあてを書いてください

C-N-1：計算のきまりを使う

C-N-2：図を書く

---

TA1：計算のきまりを全てしました。

TW1：加算

減算

乗

除

CA1：かざん、げんざん、じょう、じょ

TA2：これ(加算)は何算でしょう

CA2：加算

CA3：足し算

TA3：なんで

CA4：くわえるから

TA4：ならこれ(減算)は

CA5：引き算

CA6：へらすから

TA5：そうだね、4つ合わせて「かげんじょうじょ」

まだ、割る数が2桁のはやってないけど、4つすべてしたよね

計算する時どんなきまりがあった？

CA7：＋、－、×、÷が混ざっていたら×、÷を先にする

CA8：なにもなければ左から計算する

CA9：( )があれば先に計算する

TA6：他にどんな法則しってる？

CA10：×、＋の時は入れ替えてもいい

TW7：×、＋はいれかえてもいい 交換法則

CA11 : ( )を使ってまとめるやつ

TA7 : 足し算とかの時?

CA11 : うん

TW8 :  $(\bigcirc + \triangle) + \square = \bigcirc + (\triangle + \square)$

結合法則

TA9 : もうひとつ

TW10 : 分配法則

$(\bigcirc + \triangle) \times \square = \bigcirc \times \square ; \triangle \times \square$

↑ CA12 :  $\bigcirc \times \square + \triangle \times \square$

評価①

|

5.1.2

TA11 : はい、問題です

TW12 : 4 4 4 4 = 4

CA13 : どんな問題かわかった。4 と 4 の間に + - × ÷ をいれて 4 にする

TW13 : +、-、×、÷などの記号をつかって答えが 4 になる計算を考えなさい

CA14 : ( )は使ってもいいか

TA14 : いいにしよう

TW15 : +、-、×、÷、( )などの記号をつかって答えが 4 になる計算を考えなさい

(自力解決)

評価②

|

5.3.2

CN 1 :  $4 + 4 - 4 = 4$

CN2 :  $4 - 4 \div 4 + 4 = 4$

TP-C2 : 計算はどこからするの

CN2 : ああ(とって消す)

(できた子は次を考える)

CN3 :  $4 \times 4 - 4 = 4$

CA4 : 3 つならできる

TA1 : 4 つでしてよ

CA5 : 3 つなら、 $4 \times 4 \div 4$  だら

CN6 :  $4 - 4 - 4 + 4 = 4$

CN7 :  $(4 - 4) \times 4 + 4 = 4$

TA2 : ちゃんと計算してみて

CA8 : 数字が 5 なら簡単なのに

CN9 :  $4 \div 4 \times 4 + 4 = 0 \times 4 + 4 = 4$

TP-C9 :  $4 \div 4 = 0$

(まとめ?)

TA1 : ○○さんができてたね

CW1 :  $(4-4) \times 4 + 4 = 4$

CA2 : ああ～

CA3 : なる!

CA4 : かんたんたん!!

評価③

TW2 :  $(4-4) \times 4 + 4 = 0 \times 4 + 4 = 4$

① ② ③

5.4.2

TA3 : もうない? これをもとに先生は一つつくれるな

評価④

TW3 :  $4 + 4 \times (4-4) = 4$

CA5 : 交換法則だ

5.4.3

TW1 : 4 4 4 4=1

4 4 4 4=2

4 4 4 4=3

4 4 4 4=4

5

6

7

8

9

評価⑤

TA2 : 今うっさなくていいから、作る数を決めてから考えてみて

CA1 : 一つできた、8ができた。

5.4.2

CN2 : 4 4 4 4=3

TA3 : 偶然でなくて作ろうと思って作れたらいいな

CA3 :  $4 \times 4 \div (4 \times 4) = 1$

CN4 :  $(4+4) + 4 = 4 =$

$\div 4 = 4 =$

$- 4 = 4 =$

$\times 4 = 4 =$

評価⑥

CN5 :  $4 \times 4 - 4 - 4$

CA6 : 合ってるかわからん

5.4.1

TA4 : 計算の順序書いて計算して

CN7 :  $4 \times 4 + 4 \div 4 = 5$

CN8 :  $(4+4) \div 4 - 4 = 0$

$$\text{CN9} : 4 \div 4 + (4 - 4) = 1$$

②      ①

$$4 + 4 + 4 - 4 = 2$$

$$4 \times 4 \times 4 \div 4 = 16$$

$$\text{CN10} : 4 \times 4 \div (4 + 4) = 2$$

$$4 \times 4 \div 4 \div 4$$

(アンケート?)

TA1 : 1 ができた人 → ほぼ全員

2 ができた人 → 4 人

3 ができた人 → 15 人

4 ができた人 → みんな

5 ができた人 → 6 人

6 ができた人 → 6 人

7 ができた人 → 1 人

8 ができた人 → みんな

9 ができた人 → 10 人

0 ができた人 → 2 人

評価⑦

|

学習

TA2 : もうちょっと作る? 聞いてみる?

……

なら一回みんなのノートを見ていい作り方探してみても  
30 秒

C : 見回る

TA3 : 誰のノートがよかった?

CA1 : ○○さん 計算の順序が書いてあって良かった

CA2 : △△さん ノートがみやすかった

CA3 : □□さん 式と式の間があいていて見やすかった

TA4 : 間をあけることによって、順序が書けたり、きれいにまとめたりできるよね。  
なら後 2 分まとめようか。

$$\text{CN1} : 4 - 4 \div 4 \quad 4 = 7$$

$$4 + 4 - 4 - 4 = 0$$

$$\text{CN2} : 4 \times 4 - 4 - 4 = 8$$

(練り上げ・まとめ)

TA1 : 1 になるのは

CA1&TW :  $(4+4) - 4 \div 4$

TA2 : 本当？

CA2 : 0 になる

TW3 :  $(4+4) - 4 \div 4 = 8 - 1 = 7$

CA3 :  $4 \div 4 + 4 - 4 =$

CA4 : なる

CA5 :  $4 \times 4 \div 4 \div 4 =$

CA6 : なる

TA4 : 左から計算だね  $16 \div 4 \div 4$  は  $4 \div 4$  で 1

CA7 :  $(4+4 \div 4) \div 4$

CA8 : さっきと同じだん

CA9 : あ、なら

TA5 : 2 は

CA10 :  $(4 \times 4) \div (4+4)$

CA11 : なる  $16 \div 8$

CA12 :  $4 \times 4$  に ( ) いらんくない

TA6 : ノートで確認してる人もいるね

CA13 :  $4 \div 4 + 4 \div 4 =$

CA : わらう  $1+1$  だ

評価⑧

|

5.4.1

5.4.2

評価⑨

|

5.4.1

5.4.2

TA7 : 3 は

CA14 :  $4+4 \times 4 \div 4$

CA15 : 8 になる

CA16 : ( ) したらなる

CA17 :  $4 \times 4 - 4 \div 4$

CA18 : 15 になる、  $4 \times 4$  で  $4 \div 4$  で 1 で  $16 - 1$  で 15

TA8 : これを変えたら 3 にならんか

CA19&TW :  $4 \times 4 - 4$  に 0 をする

CA20 :  $(4+4+4) \div 4 = 3$

TA9 : 4 はいいね、なら 5

CA21 :  $4 \times 4 + 4 \div 4$

CA22 : ならない

CA23 : 0 付けたらできる

---

CA24&TW :  $(4 \times 4 + 4) \div 4 = 5$

CA25 : ( ) なければ 7 になる

TA10 : なら 6

CA26 :  $(4 + 4) \div 4 + 4 = 6$

TA11 : さっきの に てるね

(~45 分)

TA12 : 9 まで いったこ

CA27 :  $4 \div 4 + 4 + 4$

CN28 : できる

CN29 : わあ、すごーい

CA30 :  $4 + 4 \div 4 + 4$

CA31 : いれかえただけ

TA13 : 0 は

CA32 :  $4 + 4 - 4 - 4 = 0$

TA14 : たった 4 を 4 つ 使う だけ なんだ けど、0~9 の 数字 は 作る こと が でき た ね。

なら、10 は？ 奇跡 的 に 16 や 17 が でき た けど、他 に どん な 数 が 作 れ る ん だ ろ う  
自 学 で が ん ば ろ

4.1.7 資料⑦7月4日

単元:折れ線グラフ

本時のねらい:折れ線グラフの傾きに注目して、折れ線グラフのよみ方を深める

導入

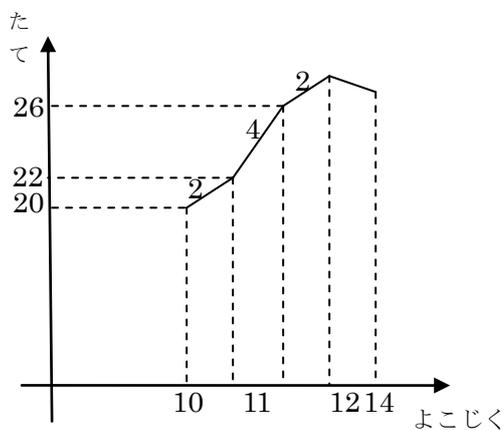
CN1 : グラフをきちんと書く

CN2 : 折れ線グラフの大切なところを忘れずに書く

CN3 : 分かるように沢山の説明を入れる

CN4 : 先生の話聞いてちゃんと行動しよう

CN5 : ものさしを使って直線を書く



TA1 : 昨日のグラフを書くところまでできたんだよね。そこでなんで直線を結んでいいのとか話してるの

TA2 : このグラフ見てわかることは？

CA6 : 傾き

CA7 : 11時から12時の変化が大きい

TW3 :  変化が大きい  変化が小さい

CA8 : 10時から13時までは温度が上がっていて、13時からの午後からは温度が下がっていく

TW4 : 全体的な変化がわかる

10時から13時まで あがっている

13時から さがっている

評価①

CA9 : 一番低いのは10時、高いのは13時で8マス違い

CA10 : 線の長さがながいから長さをはかるとどれだけ進んだかわかる

TA5 : でも条件は1増す進んだときって条件があるよね。これ(TW5)もながいよね

学習

TW5 :



CA11 : 傾きがたてになるほうが大きい

TA6 : たてになる？

CA12 : ……

TA7 : 8時や9時や15時は？

点がないから

CA13 : いない

CA14 : いる

CA15 : 10時から11時には忘れてた

CA16 : 朝方は涼しいから

CA17 : 20℃くらいだと思います。夜だから

TA8 : 午前だよ

CA18 : 10時～11時に2℃あがるから

9時～10時も10

CA19 : 17℃くらいだと思います

CA20 : 19℃くらいだと思います

TA9 : 21度はいかなかったね

CA21 : その理由は昼まであがるので下がることはないと思います

TA10 : なら15℃は??

CA22 : 27℃からだんだん低くなるので1℃くらい下がったところだと思います

TW11 : 9時の気温

15時の気温

( 18℃くらい  
17℃くらい  
19℃くらい

( 26℃くらい  
25℃くらい

CA23 : 25℃くらい

TA12 : 29°Cとかはいい？

いないよね、推測って勝手な想像じゃないよね

TA13 : 10時半は？

CA24 : 式もいいます

TA14 : ノートにかいてみな

CN25 : 10時30分 21°Cくらい

CN26 : 10時30分は21°Cくらいだと思います

理由はだんだんあがり半分、なので1°C上がって21°C

TA15 : 10時30分できたら

11時30分も

13時半も

CN27 : (20+4)

CA28 : 11時の半分だから21°Cだと思います

TW16 : 10時半

21°Cくらい (半分たかい)

CA29 :  $22-20=2$

$2 \div 2=1$

$20+1=21$

CA30 :  $20+2 \div 2$  だとおもう

TW17 :  $20 + (22-20) \div 2 = 20+1=21$

TW18 :  $(20+22) \div 2=21$

評価②

I

5.4.1

CA31 : なんでそれでいいの？

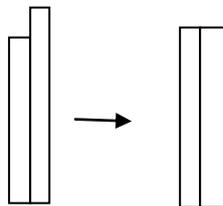
CA32 : 分かった。なんでそうなるか。説明はできるかわからんけど

CA33 : ならなんで  $20+22$  なんですか

TA19 : ジュースが20人分あるとするがん？

あ、ジュースはやめた。図描くね

TW20 :



TA20 : 平均にする考え方ね

CA34 : わかった

CA35 : グラフをみてたら分かった

TA21 : なら11時30分は？

CA36 : 24くらいだと思います。

評価③

|

5.4.1

5.4.2

CA37 : 11 時が 22℃で 12 時が 26℃だから、平均すると 24℃くらい

TA22 : 13 時半は？

CA38 : 13 時は 28℃で 14 時は 27℃で 1℃さがるので 13 時半は 0.5℃下がり…

CA39 : 27.5℃だと思います

CA40 : グラフには 1 目盛が 1 なのに、0.5 をとかないのに  
小数とか使ってもいいんですか？

CA41 : 小数を使ってもいいと思います

1 を分けたら 0.5 があるので

CA42 : 1 の半分は 0.5 なので使ってもいいと思います。

TA23 :  $1 \div 2 = 0.5$  はしてないね。けど折れ線グラフをかくと予測できるね

CA43 : 測定してないところも予測できる

TA24 : 12 月ってどうなると思う？ゆびで描いてみて

C (手を動かす)

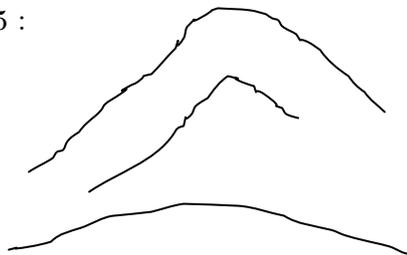
TA25 : プリントを用意したからかいてみて

12 月と 8 月のを描いてほしいな

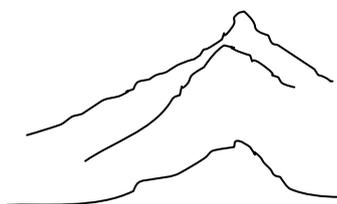
CA44 : 10 時からでいい？

TA26 : 10 時からでもいいし、予測して描いてもいいよ

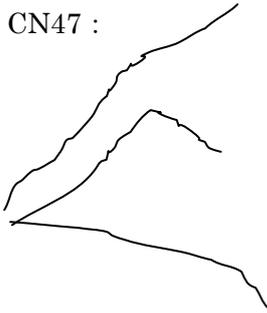
CN45 :



CN46 :



CN47 :

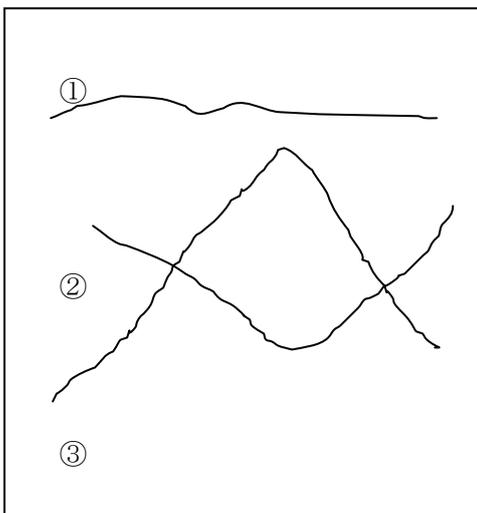


評価④

I

5.5.2

TA27 : ならもう一つ



TA28 : 一年間のグラフをかきました。

これをみて分かることは？

CA48 : ①は一年中変化ない

TA29 : ②はおかしい？②をみてわかることは？

CA49 : ②は外国だ

CA50 : ふつうは7月の方が暑いのに②は1月の方が高い

TA30 : そうだね、3つは国がちがうの

ちなみにこの中で日本は？

CA51 : ③

TA31 : そう、③は日本の東京

他のほどこかかんがえてみてね

#### 4.1.8 資料⑧7月6日

単元:折れ線グラフ

本時のねらい:変化の仕方が正反対の2つの折れ線グラフをかいたりよんだりするとともに、身のまわりから2つの折れ線グラフで表されているものをさがすことができる

TA1 : めあてを書いて

CN1 : グラフから分かることを書く

CN2 : 昨日した事をつかってグラフを書く

CN3 : しせいよくかく

CN4 : 字をていねいに書く

TW2 : 7/6

TA3 : 一年間の気温調べです

TW4 : 一年間の気温調べ

|      | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 東京   | 5  | 6  | 8  | 14 | 18 | 21 | 25 | 27 | 23 | 17 | 12 | 7  |
| シドニー | 22 | 22 | 21 | 19 | 16 | 13 | 12 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |

TA4 : 一年間だから…

CA5 : 12マスいる

TA5 : シドニー行きます

CA6 : しどにー?

TA6 : シドニーってどこ??

CA7 : オーストラリア

TA7 : オーストラリアだって

CA8 : 温度が逆だ

CA9 : 反対だ

CA10 地図帳見る

TA8 : 東京は北半球、オーストラリアは南半球

評価①

|

5.1.2

TA9 : 予想できることは？

CA11 : 東京は1月は5°Cで低いけどシドニーは高い

CA12 : 東京はだんだんあがるし、シドニーはだんだん下がる

CA13 : 東京都シドニーは反対

CA14 : 10月の気温が一緒

CA15 : 最高気温は27°C

CA16 : 最低気温は5°C

CA17 : シドニーの最低は12だから12よりさがらない

CA18 : 東京は同じ気温がないけど、シドニーは同じ気温がある

CA19 : シドニーはあまり上がったりしてないからぐにやぐにやしてない

TA10 : 今までの書いていい？

TW11 : 東京 最高 27°C 最低 5°C

シドニー 最高 22°C 最低 12°C シドニーは温かい

差 5

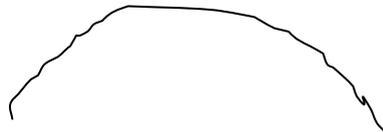
変化しない

(ぐにやぐにやしない)

TA12 : どんなグラフになると思うか手でやってみて

東京は？シドニーは？

TW13 : 東京



TW14 : シドニー



評価②

|

5.2.2

TA15 : グラフは交わるとおもう？ →ほぼ全員挙手

CA20 : 1か所

TW16 : グラフは交わるか

・1か所

CA21 : 1か所だと思う、17で一緒

CA22 : 1か所。1回しか一緒にならない

CA23 : 2か所ある、かいてみたら下りる時に交わる

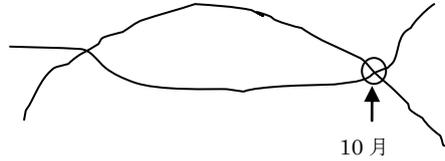
CACW24 : だから2か所です



評価③

1  
5.2.3

CACW25 : 10月と同じなんだから書きます



CA26 : 線が交わるだけで数値は交わらない

CA27 : 東京のあついのとシドニーのさむいのは反対になるのでそこで交わる

CA28 : 4月は14より19がたかく

5月は18より16のがひくい

TA17 : 2か所なのかどうかどうやって証明する？

CA29 : グラフを書く

TA18 : そうだね、グラフをかいて確かめようか

自力解決

(グラフ用紙を配る)

TA19 : すごいね、まずは表題書いてるね

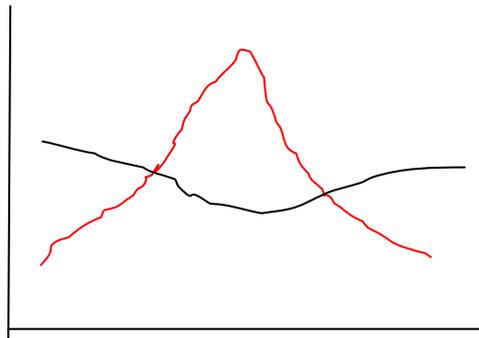
CN30 : (表題)一年間の気温

CA31 : 東京は何色？

TA20 : え？どうするの？

CA32 : 自分で決める

CN33 : 温度も月の1目盛1度(月)で書く

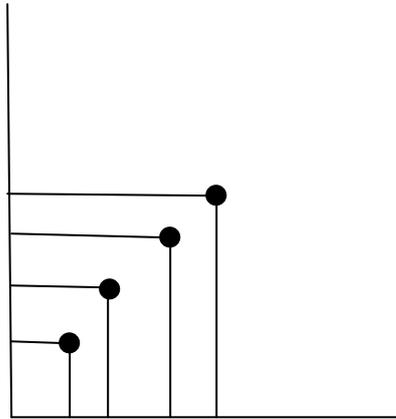


CA34 : ひとつめ交わりました

評価④

5.3.1

CN35 :



TP21 : (CN35 の書いた事をすべて消す)

点をうてば分かるよね

TA22 : なぜそこが交わるかノートに書いて

CA36 : 線と線も交わる?

TA23 : そうだよ

TA24 : 後 2 分ぐらいよ

CN37 : 10 月は両方が 17°C だから交わる

CN38 : 東京は気温が挙がってまたさがっていくけど、シドニーは気温がさがってから上がっていくから交わる

評価⑤

5.4.3

TP25-CN38 : そうなっているところをひっぱりだして説明してみて

TA26 : グラフかけて満足じゃないよ、なんで交差するのか書く

CA39 : 書いてるよー

CN40 : 5~6 月はシドニーの方が東京より低くなった  
(練り上げ)

TA27 : どこが交わった?

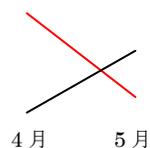
CA41 : 4 月と 5 月の間

CA42 : だけど、4 月の右らへん

CA43 : 5 月の近くにあるから 5 月

CA44 : 5 月に近いけどまだ 5 月じゃないから 4 月でいい

CACW45 : 図を描きます



評価⑥  
|  
5.4.1  
5.4.2

CA46 : 赤がシドニーで 5 月に近い方なのわかります

TW28 : 5 月に近い方(4 月下旬)

TA29 : なんなんで 5 月に近い方になるの

CA47 : 差をみると 5 月に近いから

CA48 : 4 月の温度の差が 5°C で、5 月の温度の差が 2 度なので、差が大きい方より小さい方で交わる。

TA29 : 反応がない

CA49 : 同じです

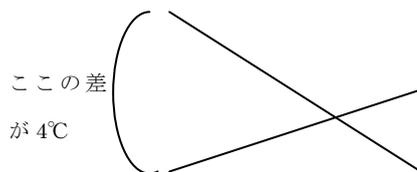
CA50 : 分かりました

TA30 : 他?

TA31 : 分からないなら〇〇さんわからないんだら?

〇〇さん : もう一度説明お願いします

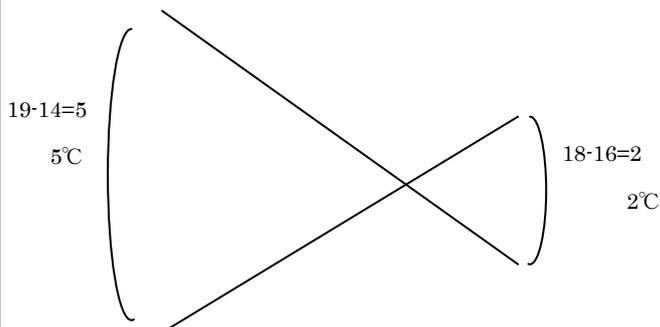
CACW51 : 前に出ます



TA32 : ほら、説明の仕方も変わるんだよ  
なぜ 4°C だ?

CA52 : 4 月は 19°C と 14°C で  $19-14=5$   
5 月は 18°C と 16°C で  $18-16=2$

TW33 :

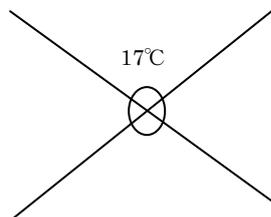


〇〇さん : さっきよりわかった

TA34 : こうやって取り出してかくとわかるね

TA35 : もう一か所もとってだしてかいて

CN53 :

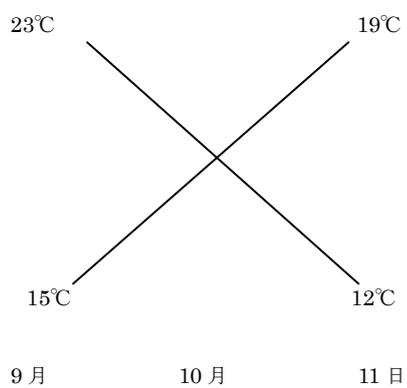


評価⑥

学習

TA36 : △△さんかいて

△△さん :



TA37 : こうやって上がっていくのに下がっていくのがあるから交わるんだね

CA54 : 分かった

TA38 : 今日の反省かいて

4.1.9 資料⑨7月9日

単元:折れ線グラフ

本時のねらい:折れ線グラフをかくことができる

○導入

CN1: わかったことをしっかりかく

CN2: ちゃんと点の中心をつなぐ

CN3: 交わるところをたくさん見つける

TW1: 7/9 折れ線グラフ

TA2: まず表を書きます。何にしよう

CA1: 温度

CA2: H先生の体重

.....

TW3: 県立図書館かし出し調べします

TA4: 何年にしよう…平成25年にしよう

CA3: まだなっていないし

CA4: あたってたらすごい

TA5: 表を書きます

評価①

5.1.2

TW6:

| 月            | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| かし出し<br>数(冊) | 400 | 380 | 420 | 540 | 610 | 520 | 450 | 470 | 500 | 630 | 610 | 580 |

(生徒は絶えず予想している: 4月は学校が始まるから多い、夏休みだ、秋は読書の秋だ、冬は少なそう…等)

TA7: 今日はグラフを書く時間をとりたいから

表を見て考えれることは5人に聞こう

CA5: 100を超えているから長くなると思います

CA6: だから1マス1冊ずつじゃよくない

CA7: 100や150にする

TA8: すごいなあ、何を工夫するだ?

CA8: 1マスを10冊や15冊にする

---

TA9 : なんて賢いの！今日の授業のまとめで言おうとした事が言われちゃった。  
なら目もりの付け方を工夫しよう

TW10 : 目もりを工夫してグラフを書こう

(自力解決)

T : プリント配布

TA1 : 題名かいてよ

CN1 : 県立図書館かし出し調べ 平成 25 年調べ

TA2 : はい、題名書いたね、次は何する？

CA2 : 目もりかく

TA3 : そうだね、目もりかいてから始めよう

CN3 :

TP-C3 : おかしくない？

0~350 は 1 マスいくら？

350~400 は 1 マスいくら？

CN4 :

TP-C4 : 350 までしかないね。さあどうする？

CN5 :



CA6 : 定規で測る

CA7 : はからなくてもいいと思います

CA8 : はからなくても 4 つ点を打てばいい

TA5 : ならここらへんでいいのね

TW6 :

TA7 : 618 ならどうする？

CA9 : 配られたプリントには 610 と 620 の間に点があるので、数えて打てばいいと思います

TA8 なら黒板に描いてみて

TW9

+CW10 :

評価③

TA10 : 目もりを決める時どんな工夫した？

TW11 : 目もりを決めるとき

5.4.2

CA11 : 一番多いのは 630 なので、630 より少し大きくなるように書くようにしました

TW12 : 一番多い冊数

630 よりも

TA13 : 理由はなかったけど、△△さん理解はできたの？

△△さん : ……

CA12 : もう一度説明します。

630 が一番多いので、630 より少し大きくないとグラフが描けないからです。

TA14 : △△さん、ノートかけてないけど大丈夫？

△△さん : うなづく

CA13 : 1 番少ない冊数は 380 なので 350 を書いて、そこから 400、450…と書いていくと目もりの間隔が違ってしまい悩んでいるので考えませんか

TW15

CA14 : 0 から 350 は 350 の差で、350 から 400 は 50 の差でおかしくなりました

CA15 : それでもいいんじゃない。今は 350 より小さい数で書くことがないからそれでいいと思います

CA16 : 1 目もり 70 と 10 では違うから見にくくなる

CA17 : 350 以上の目もりは同じだからいい

CA18 : でもいきなり 350 だと間隔が 70 になるからおかしい

CA19 : だから、350 より下には波のようなしるしを描けば、そこまでいったと分かると思う

TA16 : 整理していい？

このままではいいの？

CA20 : だめ

TA17 : ダメなんだよね。なんで？

CA21 : 0~350 は 1 目もり 70 だけど、350~400 からは 1 目もり 10 なので比べれなくなるから

評価④

TA22 : 1 目もりの間隔は同じでないといけないんだよね

TA23 : 1 目もりは同じにしてきれいに書くためには、1 番多い冊数と 1 番少ない冊数を見て 1 目もりは同じにして目もりを同じにして書くんだね。

5.4.2

波線で省くこともできるというのは次回しよう。省けるからね

TW24 :

CN22 :

TA25 : やっぱ描かないで、

---

CA24&TW :  $(4 \times 4 + 4) \div 4 = 5$

CA25 : ( ) なければ 7 になる

TA10 : なら 6

CA26 :  $(4 + 4) \div 4 + 4 = 6$

TA11 : さっきののにてるね

(~45 分)

TA12 : 9 までいっとこ

CA27 :  $4 \div 4 + 4 + 4$

CN28 : できる

CN29 : わぁ、すごーい

CA30 :  $4 + 4 \div 4 + 4$

CA31 : いれかえただけ

TA13 : 0 は

CA32 :  $4 + 4 - 4 - 4 = 0$

TA14 : たった 4 を 4 つ使うだけなんだけど、0~9 の数字は作ることができたね。

なら、10 は？ 奇跡的に 16 や 17 ができたけど、他にどんな数が作れるんだろう  
自学でがんばろ

4.1.10 資料⑩7月11日

単元:折れ線グラフ

本時のねらい:折れ線グラフで変わり方のようすがよくわからない場合は、波線を使って、一部を省いてかけばよいことを理解できる

TW1 : 7/11 折れ線グラフ  
 CN1 : 工夫をする  
 CN2 : じぶんがわからないところをきちんと聞く

TA2 : 昨日の続きからね  
 TW2 : はるなさんの体温

|        |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| 時こく(時) | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 18   |
| 体温(°C) | 37.3 | 37.7 | 38.5 | 38.8 | 38.8 | 37.5 | 36.5 |

グラフ(横じく)を書く

時刻が変わっていくのにもなって体温(たてじく)が変わる

TA2 : 何を見て目盛りを決める?

CA3 : 38.8°C、高いやつ

TW3 : 一番高い温度→38.8°C(39°C・40°C)

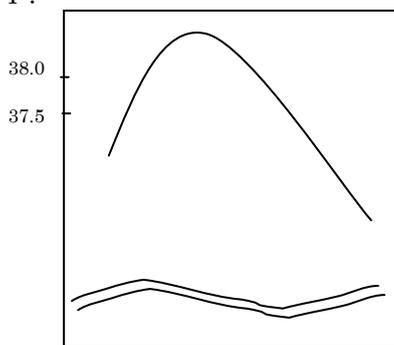
一番低い温度→36.5°C(36°C)

TA4 : そんな変化ないから山がわからないんだよね

TW5 : 変化がよくわかるように目盛りを工夫してかこう

評価①  
|  
5.2.3

CN4 :



評価②  
|  
5.4.1

TPC4 : グラフかけたらどうするの?

C4 : グラフの書き方を書く

TPC4 : グラフは何のために書くの?

C4 : 伸びる変化がわかるように

TPC4 : グラフを書いて分かったことを書いてみて

CN4 : 変化いっしょ 変化が一番大きい

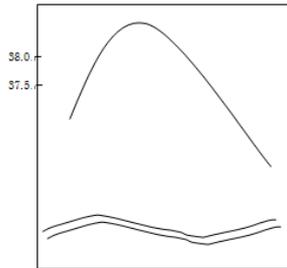
TA6 : グラフ描きます。みんなが7って言うけど、なんで7本って数えるの？

C5 : 高い体温が入る

C6 : 7 を数えて時刻を入れる

TA7 : 今、体温はいくつ目盛りあるか数えて感覚を考えるのがすごくナイスよ

CW7 :



評価③

TA8 : グラフを書くとき困ったことある？

CA8 : 38.8°Cだから 39°C近くかを思って変なグラフを書いちゃった

5.5.1

TA9 : グラフを書いたのでわかること

CA9 : 小さな山かと思ったら、1目盛りを0.1にするとすごく大きな山になった

CA10 : ちょっと変化がおおきいとみると

CA11 : 14~16 の変化が大きい

TA10 : なんで？

CA12 : 傾きが大きいから

TA11 : 長さが長いからじゃないよね。ある一定の時刻においての変化だよ

CA13 : 体温の下がり方が大きい

CA14 : 1日で熱が下がった

TA12 : なんでだろう

CA15 : くすりを飲んだから

CA16 : 薬をのんですぐに寝た

TA13 : そうだね、グラフを見ることでその理由を考えたら面白いね

TA14 : 表を書きます。ヒロキサンの身長

評価④

TW15 : ヒロキサンの身長 (毎年4月調べ)

学年 (年)

1

2

3

4

5.5.2

身長 (cm)

116.4

121.0

125.2

134.6

5.1.2

TA16 : 学年が変われば身長も変わるね

TA17 : 簡単にわかること

CA17 : 1年から4年まで20cm伸びてる

CA18 : 下がることはありません

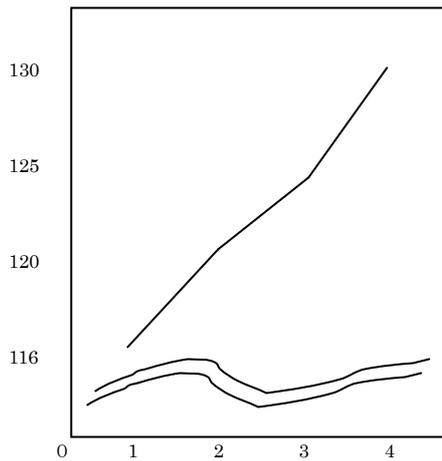
TA18 : 手で書いてみて

CA19 : 2~3年は4cmしかかわらない

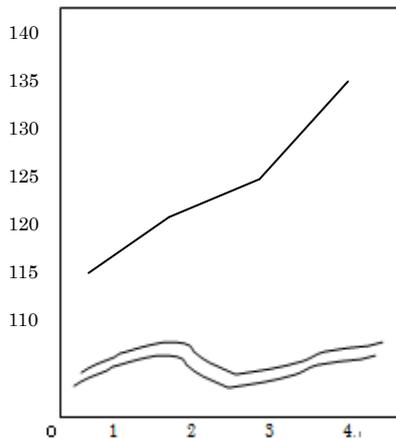
CA20 : あがり続けているけどいつかになったら下がっていく

TA19 : 変化がわかるように目盛りを工夫して書いて

CN21 : (目盛をこうする児童が多い)



CN22 :



|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | CA24 : 波は 2 日使っていい？   |
| 評価⑤<br> <br>5.4.2 | TA20 : 目盛りを作るの難しいよね 何が大変？<br>CA25 : 単位<br>CA26 : 最高身長が 134.6 cm だから 135.0 にして最小な身長が 116.4 cm だから 116 cm にしたら数があわない。<br>TA21 : そうだね 116 cm と 135 cm をしてたら見にくいから 116 cm を？<br>CA27 : 115 cm にする<br>CA28 : ああ<br>TA22 : 人によっては 116 cm からにしてる人いるけどもう一度頑張れ<br>.<br>. |
| 評価⑥<br> <br>5.4.2 | TA23 : 次に困ったことは？<br>CA29 : 目盛りが打てたのに点が打てない<br>CA30 : 115 にしているとかけない<br>CA31 : 116.0 のところが書けない<br>TA24 : 図書館の時(前時の授業)のように<br>CA32 : あいだにあって 11 点と 17 点の真ん中よりちょっと下に書けばよい<br>TA25 : もう少し時間あればわかったかな、次回もグラフを描く練習しよう<br>反省をかこう                                       |

4.1.11 資料⑩7月18日

単元:小数

本時のねらい:1と0.1と0.01と0.001の相互関係がわかり、1/1000の位までの小数の十進数としての構成が理解できる

TW1 : 7/18 小数のしくみ

CN1 : 位どり板をかいてみる

CN2 : 式などに説明を入れる

評価①

5.1.2

TW2

1  
0.1  
0.01  
0.001

CA3 : 0.001 が何個あれば1になるかだ

TA3 : 1 と 0.1 と 0.01 と 0.001 の関係を調べましょう

CA4 : 関係がよくわからん

TW4 : 関係を調べよう

CA5 : どれも÷10をしたらなる

TA5 : こんな感じです、みんな書いてみて

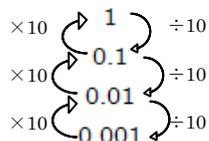
CN6 : ÷10 をされていっている

×10 をされていっている

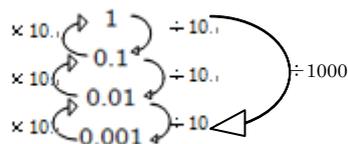
TP-C6 : これを図とかで表せない?

CN7 : 1 から÷10 をすれば 0.1 になる

CN8 :



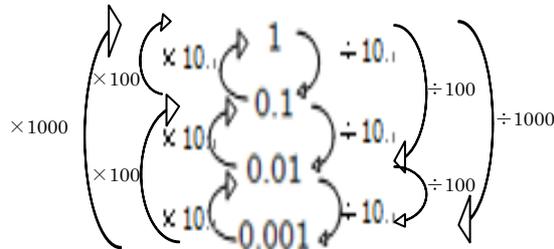
CN9 :



評価②  
|  
5.4.1

TA6 : みんなで考えよう

CW10 :



CA11 : ちがうよ

CA12 : あつとるよ

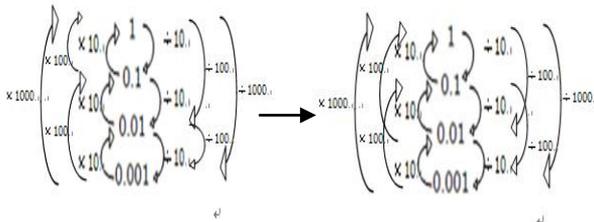
CA11 :  $\times 100$  と  $\div 100$  が違う

CA13 :  $10 \times 10$  で 100 になります

TA7 : たぶん図の矢印がおかしいってだよ

CA10 : ああ

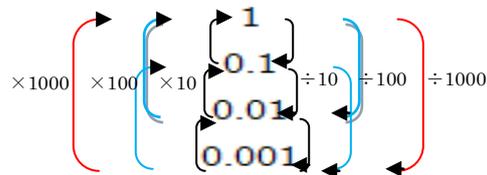
(書き直す)



CA14 : 白ばかりで見にくい

TA8 : ならもう一度書き直そう

TW9 :



評価③

5.4.2

CA15 : 位取り板書きたい

TA10 : 位取り板でも書いてみる??

CW16 :

|   |     |      |       |
|---|-----|------|-------|
| 1 | 0.1 | 0.01 | 0.001 |
|---|-----|------|-------|

CW17 :

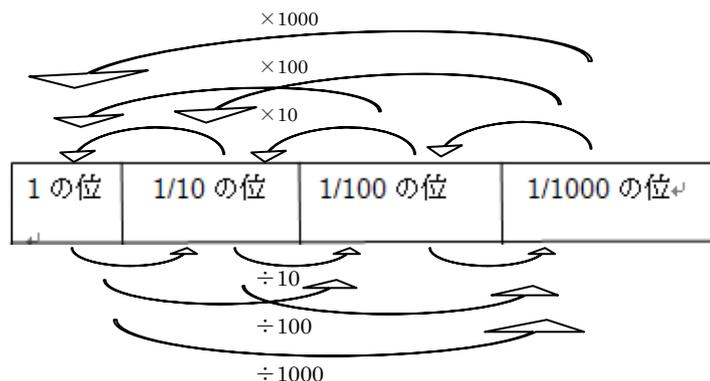
|      |         |          |           |
|------|---------|----------|-----------|
| 1 の位 | 1/10 の位 | 1/100 の位 | 1/1000 の位 |
| 1    | 0.1     | 0.01     | 0.001     |

CA18 : 1/10 の位に 0.1 だとおかしいと思います

TA11 : ああ、なるほど。1/10 の位には 1 をかけてことね

CA17 : ああ

TW12 :



CA18 : 下が÷で、上が×だ

TA13 : 今日はもうひとつしたいんだな

÷10 をかけるになおせる

CA22 : ×÷10

CA23 : ×1/10

TA14 : そうそう、なら÷100 は

CA24 : 1/10 と同じで 1/100 だと思います

CA25 : 黒板の図からも分かる

TA15 : ÷1000 はもういいね

C : ×1/1000

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| 評価④<br> <br>5.4.3 | TA16 : 1 は 1 だけど、0.1 は？<br>CA26 : 1 /10<br>TA17 : 0.01 は<br>CA27 : 1/100<br>TA18 : なんで？<br>CA28 : 0.01 は $1 \div 100 = 1 \times 1/100$ になって 1/100 になるから<br>TA19 : いいね、わかった？<br>なら 0.001 は？<br>C : 1/1000  |  |
| 評価⑤<br> <br>学習    | TA20 : そしたら位は？<br>CA29 : 1/1000 の位<br>TA21 : はい、新しく 1/10 の位を別の言い方で小数第一位と言います。<br>T : ならこれ(1/100)は？<br>C : 小数第二位<br>T : ならこれ(1/1000)は？<br>C : 小数第三位  |  |
| 評価⑥<br> <br>5.4.3 | TA22 : これは自分でまとめといてね<br>→C : 赤ペンで書く…等<br><br>TA23 : 位取り板で表せるから小数も整数と同じだね<br>ということは何が言える？<br>C : ……<br>TA24 : じゅっ…<br>CA30 : 十進取り記数法   |  |
| 評価⑦<br> <br>5.5.2 | TA25 : 1 は 0.001 を何個集めたものですか？<br>CA31 : 1000 個<br>CA32 : 1 は $0.001 \times 1000$ だから 1000 個だと思います<br><br>TW26 : 3.246 は 1 を<br>0.1 を<br>0.01 を<br>0.001 を<br>CA33 : 0.001 を 3246 個、0.01 を……<br>TA27 : ああそうか<br>位取り板みたいに言ってみて<br>CA34 : 1 を 3 個、0.1 を 2 個。0.01 を 4 個、0.001 を 6 個だと思います<br>TA28 : そういうことでした 今日反省かいて |  |

4.1.12 資料⑫7月20日

単元:小数

本時のねらい:小数のしくみから考えて、簡単な場合の小数の加法と減法(くり上がり、くり下がりのない場合)の暗算ができる

○導入

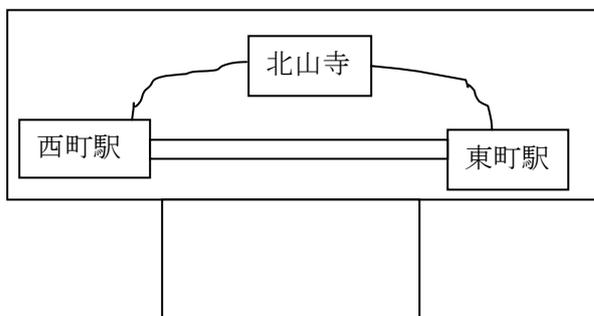
TW1: 7/20 小数の計算

TA2: 適当な絵を描きます

CA1: ええー

CA2: そこから問題作るか?

TW3: サ  
イ  
ク  
リ  
ン  
グ  
コ  
ー  
ス



TA4: サイクリングコースの看板です。ここから問題ができる?

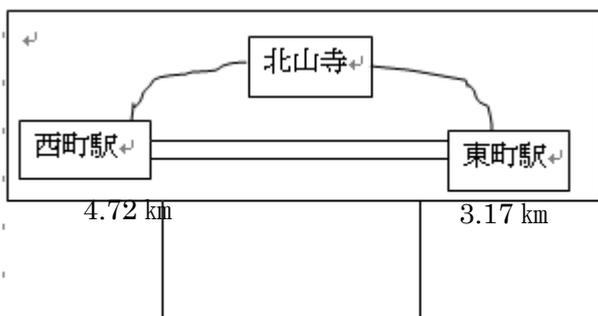
CA3: できる

CA4: 数値がない

TA5: そうだね

TW6:

サ  
イ  
ク  
リ  
ン  
グ  
コ  
ー  
ス



TA7 : これならどんな問題ができる？  
 CA6 : 西町から北山を通過して東町までどれだけあるか  
 TW8 : 西町駅から北山寺を通過して東町駅まで何 km あるか  
 CA7 : 引き算の方を言います  
 CA7 : 西町と東町は北山までの距離のちがいは  
 CA8 : 西町駅から北山寺までの 4.72 と東町駅から北山寺までの 3.7 の違いは  
 CA9 : 西町駅から北山寺までの道のりと東町駅から北山寺までではどちらの方が長いでしょう  
 TA9 : 道のりっていいな。これでいい？  
 CA : うん  
 TW10 : ②西町駅から北山寺までの道のりと東町駅から北山寺までの道のりではどちらがどれだけ長いでしょう

評価①  
 |  
 5.5.2

TA11 : ①の式はできる？もう出てるよね  
 CA10 :  $4.72+3.17$   
 TW12 :  $4.72+3.17$   
 TA13 : ①はできそうだね、答え出す前に？  
 CA11 : みつもりだ  
 TA14 : どれくらいになる？  
 CA12 : 7km 以上になると思います。理由は小さい所を省いて  $4+3=7$  になるので…  
 TW15 :  $7\text{km} < \square$   
 $4+3=7$   
 CA13 : 近い方にしたら  $5+3=8$  になります  
 TW16 :  $5+3=8$  8km くらい

TA17 : 今日やることは…  
 TW18 : 小数の計算の仕方・意味を考えよう

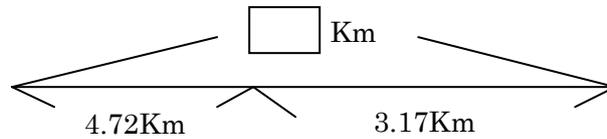
評価②  
 |  
 5.2.3

TA19 : その計算ができたなら  
 CA14 : 確かめ  
 TA20 : そのために何するの？  
 C : ……  
 TA21 : だから②がある  
 TA22 : 何をかけばいい？  
 CA15 : 線分図  
 TP23 : どんな考え方が書いてみて  
 CN16 :  $4.72$   
 $+3.17$   
 $7.89$

CA17 : 位取り盤に入れる

CA18 : ああ。

CN19 :



$$4.72 + 3.71 = 7.89$$

CN20 :

| 一の位 | 1/10 の位 | 1 /100 の位 |
|-----|---------|-----------|
| 4   | 7       | 2         |
| 3   | 1       | 7         |
| 7   | 8       | 9         |

TP24 : どんなやり方でしたの？

CA21 : 位ごとにたした

TP25 : どこから？

CA22 : 1/100 から

TA26 : なぜそうしかのかノートに書いてみて

CN23 : 筆算と同じように計算した

CN24 : 位ごとに計算

CN25 : 1 の位から計算

•

•

まとめ

CA26 : 4.72+3.17 を 4 と 0.7 と 0.02 に、3 と 0.1 と 0.07 に分けて足しました

TW27 : 式=(4+0.7+0.02)+(3+0.1+0.07)

TA28 : こう？

CA26 : うん

TA29 : これからどうする？

CA26 : 4 と 3、0.7 と 0.1、0.02 と 0.07 を足す

TW30 : 式=(4+0.7+0.02)+(3+0.1+0.07)=(4+3)+(0.7+0.1)+(0.02+0.07)

TA31 : これは何を使って式変形したの？

CA27 : 交換法則

TA32 : そうだね

TA33 : 他のやりかたあるか？

CA28 : 位取り盤をかいいて、これに数字をあてはめて整数の筆算のようにして答えを出しました

CW28 :

| 1 の位 |   | 1/10 の位 | 1/100 の位 |
|------|---|---------|----------|
| 4    | ● | 7       | 2        |
| 3    | ● | 1       | 7        |
| 7    | ● | 8       | 9        |

CA29 : +がないのに何で足せる？

CA30 : 書けばいいがん

TA34 : 筆算にしたいんだよね

筆算書けた人いる？

CW31 :       4.72

+3.17

      7.89

評価③

|  
学習

CA32 : 整数のように小さい方から計算しました

CA33 : 小さい方でなくて右からだともう

CA34 : 今で言うと、1/100 の位からだと思う

TA35 : 大事なことをまとめていこう

CA35 : 位をそろえる

・  
・

TW36 : 位をそろえて書く

小さい位から順に計算する

小数点をそろえる

評価④

|  
5.5.1

CA36 : 一緒かもしれんけど違うやり方があります

0.01 が何個あるか考えて整数として計算できるので

4.72 は 0.01 が 472 こ、3.17 は 0.01 が 371 こなので

472+317=789     789 は 0.01 が 789 こだから 7.89Km

CA37 : おお、すごい

TA37 : なら今までのを使って②できる？

評価⑤  
|  
5.2.2

自力解決

CA38 : まずは式から

TA38 : いいね、式書いたら見積もりもしてみてね

CN39 : 4.72-3.17

見積もり  $5-3=2\text{Km}$ くらい

$$\begin{array}{r} \text{CN40 : } \quad 4.\dot{7}2 \\ \quad \underline{-3.17} \\ \quad \quad 1.56 \end{array}$$

CN41 : 見積もり  $4-3=1$

|   |      |       |
|---|------|-------|
| 1 | 1/10 | 1/100 |
| 4 | 7    | 2     |
| 3 | 1    | 7     |
|   |      |       |
|   |      |       |

評価⑥  
|  
5.4.1

CN42 :

$$\begin{array}{r} \quad 4.72 \\ \quad \underline{-3.17} \\ \quad \quad 155 \end{array}$$

TP39 : なんかおかしい。こたえはいくら？

CA43 : 小数だよ

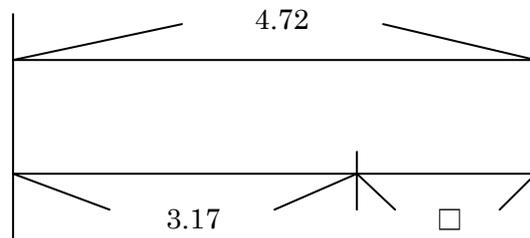
CN42 : ああ

CN44 : 4.72 は 0.01 が 472 こ、3.17 は 0.01 が 317 こ

$$\begin{array}{r} \quad 472 \\ \quad \underline{-317} \\ \quad \quad 155 \end{array}$$

155 は 0.01 が 155 なので 1.55Km

CN45 :



西町の方が 1.55Km 長い

まとめ

TA40 : いい? 式は?

CA46 :  $4.72 - 3.17$  だと思う

TW41 :  $4.72 - 3.17$

TA42 : 見積もりは?

CA47 :  $5 - 3 = 2$

TW43 :  $5 - 3 = 2$

評価⑦

|

5.4.2

TA44 : ○○さん、△△さん、計算の仕方を板書して

○○さん - W :

4.72 は 0.01 が 472 こ、3.17 は 0.01 が 317 こ

472

-317

155

155 は 0.01 が 155 なので 1.55Km

△△さん - W :

6

~~4.72~~

- 3.17

1.55

CA48 : 位をそろえてかかな

CA49 : 小数点は下の方にかくだよ

TA45 : 小数点はここら辺がいろいろなことかな？

CA50 : うん

TA46 : ふたりの解き方わかる？

なら二つの問題出すから筆算でしてみてください

TW47 : ① $7+3.51$

② $6.03+2.97$

CA51 : 先生がなんでその問題出したかわかった

TA48 : すごいね、なんか気をつける事があるんだよね

①に対しての CN

$$\begin{array}{r} 7 \\ +3.51 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7.00 \\ +3.51 \\ \hline \end{array}$$

②に対しての CN

$$\begin{array}{r} 11 \\ 6.03 \\ +2.97 \\ \hline 9.00 \end{array}$$

TA49 : 早いけど答え合わせしようか

CW52 :

$$\begin{array}{r} 7 \\ +3.51 \\ \hline 10.51 \end{array}$$

CW53

$$\begin{array}{r} 6.03 \\ +2.97 \\ \hline 9.00 \end{array}$$

TA50 : いいね、位はそろえて計算すること、0は書くときりがいいから消しておいて。

なら、今日の反省を書いて終わろうか

4.1.13 資料⑬7月23日

単元：小数

本時のねらい：小数の減法の筆算ができる

TW1：7/23 小数の計算

CN1：めあて 式や図で考える

CN2：やり方を書く

TW2： お父さんのリュックサックの重さは **9.87Kg** です。だいきさんのリュックは **7.56Kg** です。おもさのちがいは何 **Kg** でしょう。

CN3： $9.87-7.56=$

$$\begin{array}{r} 9.87 \\ -8.56 \\ \hline \end{array}$$

TA3：たしかめもしてね

CA4：たしざんでできる

評価①

5.2.3

CN5：

|   |      |       |
|---|------|-------|
| 1 | 1/10 | 1/100 |
| 9 | 8    | 7     |
| 7 | 5    | 6     |

TA4：式がない

TA5：位取り盤からはなれて筆算してみて

TA6：〇〇くんはみつもりしてる

$$\begin{array}{r} \text{〇〇くん} \quad 9-7=2 \\ \quad \quad \quad 2 < \square \end{array}$$

TA7：みんなで確かめしよう

CA6：数値かえる？

CA7：図を描いてみる？

CN8  $987$

$-756$

$231$

↑0.01の数

TA8：図を描くなら何の図？

CA9：線分図

TA9：式

CA10： $9.87 - 7.56$

評価②

TA10 : 見積もりしました

|

CA11 :  $9 - 7 = 2$

5.2.2

CA12 :  $10 - 7 = 3$

CA13 :  $10 - 8 = 2$

TA11 : どれが都合よさそう？

CA14 :  $10 - 8$  です。それぞれ  $10$  と  $8$  にちかいから

TA12 :  $2$  より大きい？小さい？

CA15 : 大きい

TA13 : なぜ？

CA16 : 小数の計算をしてない

CA17 : 整数の計算しかしてない

CA18 :  $87$  のところを  $10$  として大きく見えていて

$56$  のところを  $8$  として大きくみているから

TA14 : 筆算！！

CW19 :  $9.87$

$-7.56$

$2.31$

CW20 :

|   |   |      |        |
|---|---|------|--------|
|   | 1 | 1/10 | 1/100. |
|   | 9 | 8    | 7.     |
| - | 7 | 5    | 6.     |
|   | 2 | .    | 3 1    |

CW21 :  $9.87$  は  $0.01$  が  $987$  個

$7.86$  は  $0.01$  が  $756$  個

$987$

$-756$

$231$

$0.01$  が  $231$  個なので  $2.31$

CA22 : たしかめの筆算してみよ

$2.31$

$+7.56$

TA15 : 線分図かいた？

CW23 :



評価③

5.5.2

TA16 : じゃあ、重いリュックなので軽くします

TW17 : お父さん 4.34kg

だいきさん 3.92kg

TA18 : 違いは何 kg でしょう

評価④

5.2.3

TA19 : 式できたら筆算して解いてください

もう位取り盤でなくてもいいね

CA24 : 見積もりが 0 になった

CN24 :  $4 - 4 = 0$

CN25 :  $4.34 - 3.92 =$

4.34

- 3.92

CA26 : 0 よりは大きくなる

TA20 : こたえはちゃんとかいた？

C : はい

評価⑤

5.4.1

TA21 : 式

CA27 :  $4.34 - 3.92$

CA28 : みつもりする！  $4 - 4 = 0$  で 0 より大きくなる

TA22 : なんで 0 より大きくなる？

C28 : ……

CA29 :  $4 - 3 = 1$  なので 1 より小さくなる

TA23 :  $4 - 4$  のこの 4 は大きく見積もって、この 4 は小さく見積もったから違いは  
見積もりよりも大きくなるよね

TA24 : 筆算する時に気をつけることは？

C : くりさがり

TW25 : 3

4.34

- 3.92

0.42

TA26 : この 0 はいるの？

CA30 : いる。0 がないと 1 の位がなくなり 42 とみるから  
 CA31 : 小数の 0 は消すけど、整数の 0 をとると 42 と間違えるし、なんかおかしいから  
 TA27 : そうだね、ここの 0 はいります  
 TW28 : ちがい 0.42kg

評価⑥  
 |  
 5.5.2

TA29 : またリュックの重さを変えます  
 TW30 : お父さん 5kg  
           だいきさん 2.76kg  
 TA31 : 違いはどれくらいでしょう

CN32 :  $5 - 2.76$   

$$\begin{array}{r} 5.00 \\ - 2.76 \\ \hline \end{array}$$

CN33 : みつもり  $5 - 3 = 2$   

$$\begin{array}{r} 5.00 \\ - 2.76 \\ \hline 2.24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{たしかめ } 2.76 \\ + 2.24 \\ \hline \end{array}$$

(たしかめは計算せずに人のノートを見る)

CN34 :  

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 2.76 \\ \hline 3.76 \end{array}$$

C35 - C34 : おかしいよ、0 書きない

TW32 :  $5 - 2.76$   
 見  $5 - 3 = 2$   
 $2 < \square$

TA33 : ひっさん

CN36 :  

$$\begin{array}{r} 499 \\ 5.00 \\ - 2.76 \\ \hline 2.24 \end{array}$$

TA34 : こうした人もいたね 
$$\begin{array}{r} 5^{\circ} \\ - 2.76^{\circ} \\ \hline 3.76^{\circ} \end{array}$$

下から上を引く人いるよね、まちがえないでね

評価⑦  
|  
学習

TA35 : 計算の練習をしよう

私、横式書きます

筆算だけ書いて解いてみて

TW36 : ①9.62 - 6.59

②8.73 - 6.78

③5.23 - 4.85

④6.05 - 5.73

⑤8.73 - 3.3

⑥9 - 4.58

・  
・

TA37 : 確かめしたら、足し算の練習になるし、正しいかわかるし

・  
・

TA38 : できた人から出て書いて

CW : ①

$$\begin{array}{r} 5 \\ 9.62 \\ - 6.59 \\ \hline 3.03 \end{array}$$

②

$$\begin{array}{r} 76 \\ 8.73 \\ - 6.78 \\ \hline 1.95 \end{array}$$

③ \ \

$$\begin{array}{r} 41 \\ 5.23 \\ - 4.85 \\ \hline 0.38 \end{array}$$

④

$$\begin{array}{r} 6.05 \\ - 5.73 \\ \hline 0.32 \end{array}$$

⑤

$$\begin{array}{r} 8.73 \\ - 3.3 \\ \hline 5.43 \end{array}$$

⑥

$$\begin{array}{r} 89 \\ 9.00 \\ - 4.58 \\ \hline 4.42 \end{array}$$

TA39 : 次いくよ

TW40 : ⑦ $9.24+0.76$

⑧ $3.38+2.26$

⑨ $4.56+6$

⑩ $4 - 2.14$

⑪ $7.39 - 4.3$

⑫ $3.71+8.47$

・

・

評価⑧

TA41 : できたひとは小数 1/100 まで使える文章問題つくって

CA37 : 引き算でも足し算でもいい？

TA42 : 掛け算や割り算はなしね、まだやってないから

CN38 : リンゴの重さは  $3.75\text{kg}$  ですかの重さは  $9.39\text{kg}$

合わせて何  $\text{kg}$  でしょう、またちがいは何  $\text{kg}$  でしょう

TA43 : 重さでなくてもながさやかさでもできるよ

・

TA44 : できた人書いて

・

・ (C が板書する)

5.5.1

## 5. 学習過程に則した評価の実際と算数的活動

今まで観察してきた13日分の授業観察を算数的活動にわけてまとめてみたい。その際、「算数科問題解決の新しい評価 矢部敏昭編著」という書物の中に示してある「望ましい数学的な態度の一覧」を参考にし、分析していく。以下、問題解決の学習過程に即した評価の視点と数学的な態度の一覧を示す。

### 5.1 問題把握の過程

#### 5.1.1 前時の問題とどこが違うか

観察することができなかった。その原因として、連続して授業を観察することができていないことが考えられる。

#### 5.1.2 問題のしくみはどうなっているか

資料の⑥、⑧、⑨、⑩、⑪の授業において観察することができた。以下には、その特徴的な場面を取り上げる。

⑪-1: 教師がどのような問題なのかはつきりと言わず、生徒が問題を理解し教え合う。

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| TW2                              | + |
| 1                                |   |
| 0.1                              |   |
| 0.01                             |   |
| 0.001                            |   |
|                                  | + |
| CA3: 0.001が何個あれば1になるかだ+          |   |
| TA3: 1と0.1と0.01と0.001の関係を調べましょう+ |   |
| CA4: 関係がよくわからん+                  |   |
| TW4: 関係を調べよう+                    |   |
| CA5: どれも÷10をしたらなる+               |   |
| TA5: こんな感じです、みんな書いてみて+           |   |

⑧-1: 問題にたいして分かることを考え、まとめていく。

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| TA9: 予想できることは?+                      |              |
| CA11: 東京は1月は5°Cで低いけどシドニーは高い+         |              |
| CA12: 東京はだんだんあがるし、シドニーはだんだん下がる+      |              |
| CA13: 東京都シドニーは反対+                    |              |
| CA14: 10月の気温が一緒+                     |              |
| CA15: 最高気温は27°C+                     |              |
| CA16: 最低気温は5°C+                      |              |
| CA17: シドニーの最低は12だから12よりさがらない+        |              |
| CA18: 東京は同じ気温がないけど、シドニーは同じ気温がある+     |              |
| CA19: シドニーはあまり上がったりしてないからぐにゃぐにゃしてない+ |              |
| TA10: 今までの書いていい?+                    |              |
| TW11: 東京 最高 27°C 最低 5°C+             |              |
| シドニー 最高 22°C 最低 12°C                 | シドニーは温かい+    |
| 差 5                                  | 変化しない+       |
|                                      | (ぐにゃぐにゃしない)+ |

## 5.2 解決の見通しの過程

### 5.2.1 わかっていることが使えないか

観察することができなかった。しかし、解決の遂行の場面では、児童が手を止めている時に教師がノートをふり返らせる場面は観察できた。

### 5.2.2 答えはおよそどれくらいか

資料の⑧、⑫、⑬の授業において観察することができた。以下には、その特徴的な場面を取り上げる。

#### ⑧-2:問題の結果がどのようなになるのか

TA15: グラフは交わるとおもう? →ほぼ全員拳手

CA20: 1 か所

TW16: グラフは交わるか

・ 1 か所

CA21: 1 か所だと思う、17 で一緒

CA22: 1 か所。1 回しか一緒にならない

CA23: 2 か所ある、かいてみたら下りる時に交わる

CACW24: だから 2 か所です



#### ⑫-1:結果の数値がどれくらいになるのか

TA11: ①の式はできる? もう出てるよね

CA10:  $4.72+3.17$

TW12:  $4.72+3.17$

TA13: ①はできそうだね、答え出す前に?

CA11: みつもりだ

TA14: どれくらいになる?

CA12: 7km 以上になると思います。理由は小さい所を省いて  $4+3=7$  になるので...

TW15:  $7\text{km} < \square$

$4+3=7$

CA13: 近い方にしたら  $5+3=8$  になります

TW16:  $5+3=8$  8km くらい

### 5.2.3 解決の計画を書き留めておけたか

資料③、⑧、⑩、⑫、⑬の授業において観察することができた。以下には、その特徴的な場面を取り上げる。

#### ⑧-3: 証明の方法はどうするのか

CACW25 : 10月と同じなんだから書きます



CA26 : 線が交わるだけで数値は交わらない

CA27 : 東京のあついのとシドニーのさむいのは反対になるのでそこで交わる

CA28 : 4月は14より19がたかく  
5月は18より16のがひくい

TA17 : 2か所なのかどうかどうやって証明する?

CA29 : グラフを書く

TA18 : そうだね、グラフをかいて確かめようか

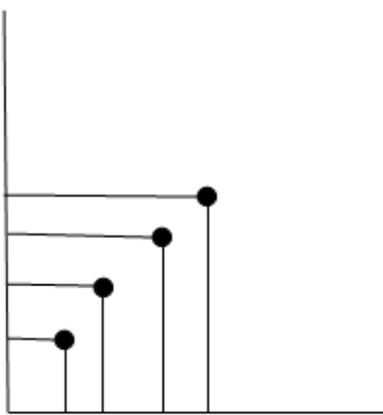
### 5.3 解決の遂行の過程

#### 5.3.1 見通しに沿って解決を進めているか

資料⑧の授業において観察することができた。以下には、その場面を取り上げる。

#### ⑧-4: 見通しに沿って解決を進めようとしているが手が止まっている児童への指導

CN35 :



TP21 : (CN35 の書いた事をすべて消す)  
点をうてば分かるよね

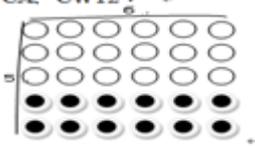
## 5.4 解決の検討の過程

### 5.4.1 結果についての検討

資料③、④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑩、⑪、⑫、⑬の授業において観察できた。以下には、その特徴的な場面を取り上げる。

#### ⑤-2: 式と図の関係性についての検討

CA, CW12:  $5 \times 6 = 30$



$5 \times 6 = 30$

CA, CW13:  $(2+3) \times 6 = 30$

TA7: これを絵で表せれる?

CW14:



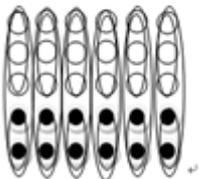
TAS: これはこの式じゃないぞ

CA15: それは  $2 \times 6 + 3 \times 6 = 30$  だと思います

TW9:  $2 \times 6 + 3 \times 6$

TA10: なら  $(2+3) \times 6$  は?

CACW16:



説明します。このように大きな丸の中に  
2このくくりと3このくくりがあるのでこの式になります

CA17: それじゃ  $5 \times 6$  じゃない?

CA18: だからその5が  $2+3$  になる

#### ⑥-9: 間違えた結果を活かそうとする場面

TA7: 3は

CA14:  $4+4 \times 4 \div 4$

CA15: 8になる

CA16: ( )したらなる

CA17:  $4 \times 4 - 4 \div 4$

CA18: 15になる、  $4 \times 4$  で  $4 \div 4$  で1で  $16 - 1$  で15

TAS: これを変えたら3にならんか

CA19&TW:  $4 \times 4 - 4$  に0をする

CA20:  $(4+4+4) \div 4 = 3$

TA9: 4はいいね、なら5

CA21:  $4 \times 4 + 4 \div 4$

CA22: ならない

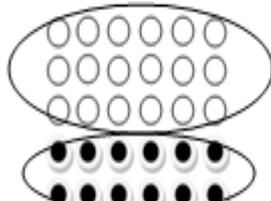
⑫-6:自力解決での結果に対する検討

CN42:     ↵  
          4.72↵  
          -3.17↵  
          155↵  
↵  
TP39:なんかおかしい。こたえはいくら?↵  
CA43:小数だよ↵  
CN42:ああ↵

5.4.2 方法についての検討

資料③、④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨、⑩、⑪、⑫の授業において観察できた。以下には、その特徴的な場面を取り上げる。

⑤-1:よりよく数える

TA5:1つずつ数えるのはやめて、式をかいて↵  
CN4:  $6 \times 2 + 6 \times 3$ ↵  


⑥-5:式の作り方への検討

CA1:一つできた、8ができた。↵  
CN2: 4 4 4 4=3↵  
TA3:偶然でなくて作ろうと思って作れたらいいな↵

⑩-5:解決中の困難の解消

TA20:目盛りを作るの難しいよね 何が大変?↵  
CA25:単位↵  
CA26:最高身長が 134.6 cmだから 135.0 にして最小な身長が 116.4 cmだから 116 cmにしたら数があわない。↵  
TA21:そうだね 116 cmと 135 cmをしてたら見にくいから 116 cmを?↵  
CA27:115 cmにする↵  
CA28:ああ↵  
TA22:人によっては 116 cmからにしてる人いるけどもう一度頑張れ↵

### 5.4.3 根拠についての検討

資料③、⑥、⑧、⑪の授業において観察することができた。以下には、その特徴的な場面を取り上げる。

#### ⑥-4: 教師が出した結果の根拠

|  |
|--|
| <p>TW2 : <math>(4-4) \times 4 + 4 = 0 \times 4 + 4 = 4</math><br/>① ─┘ ② / ③</p> <p>TA3 : もうない? これをもとに先生は一つつくれるな</p> <p>TW3 : <math>4 + 4 \times (4-4) = 4</math></p> <p>CA5 : 交換法則だ</p> |
|--|

### 5.5 活用と評価

#### 5.5.1 簡単にわかりやすくまとめられたか

資料⑩、⑫、⑬の授業において観察することができた。以下には、その特徴的な場面を取り上げる。

#### ⑩-3: 言葉での考察やまとめ

|   |
|---|
| <p>TA8 : グラフを書くとき困ったことある?</p> <p>CA8 : 38.8℃だから 39℃近くかを思って変なグラフを書いちゃった</p> <p>TA9 : グラフを書いたのでわかること</p> <p>CA9 : 小さな山かと思ったら、1目盛りを 0.1 にするとすごく大きな山になった</p> <p>CA10 : ちょっと変化がおおきいとみると</p> <p>CA11 : 14~16 の変化が大きい</p> <p>TA10 : なんで?</p> <p>CA12 : 傾きが大きいから</p> <p>TA11 : 長さが長いからじゃないよね。ある一定の時刻においての変化だよ</p> <p>CA13 : 体温の下がり方が大きい</p> <p>CA14 : 1日で熱が下がった</p> <p>TA12 : なんでだろう</p> <p>CA15 : くすりを飲んだから</p> <p>CA16 : 薬をのんですぐに寝た</p> <p>TA13 : そうだね、グラフを見ることでその理由を考えたら面白いね</p> |
|---|

#### ⑫-4: よりよい生徒の解法を用いて新たな問題へ

|   |
|---|
| <p>CA36 : 一緒かもしれんけど違うやり方があります</p> <p>0.01 が何個あるか考えて整数として計算できるので</p> <p>4.72 は 0.01 が 472 こ、3.17 は 0.01 が 317 こなので</p> <p><math>472 + 317 = 789</math> 789 は 0.01 が 789 こだから 7.89Km</p> <p>CA37 : おお、すごい</p> <p>TA37 : なら今までのを使って②できる?</p> |
|---|

### 5.5.2 他の場面でのうまく使えるようになったか

資料③、④、⑤、⑦、⑩、⑪、⑬の授業において観察することができた。以下には、その特徴的な場面を取り上げる。

#### ④-8:和の問題から差の問題へ

T-A1: なら問題を変えますか

C-A1: 枚数を変える?か

C-A2: 差はいくらになるか

T-A2: そう

T-W3: あすかさんと妹の代金の差はいくらでしょう

C-N3:  $(60-40) \times 5$

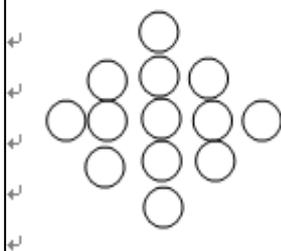
C-N4:  $60 \times 5 = 300$

$$40 \times 5 = 200$$

$$300 - 200 = 100$$

#### ⑤-7: 数えかたを工夫し式を立てることから式から数えかたを考えることへ

(活用) TW24:



①  $1+3+5+3+1$

②  $3 \times 3 + 4$

③  $3 \times 4 + 1$

④  $5 \times 5 - 3 \times 4$

⑤  $3+2+3+2+3 = 3 \times 3 + 2 \times 2$

#### ⑬-3: 数値をかえて、くりあがりのある問題へ

TA16: じゃあ、重いリュックなので軽くします

TW17: お父さん 4.34kg

だいきさん 3.92kg

TA18: 違いは何 kg でしょう

## 5.6 学習活動を高める評価

資料③、④、⑥、⑦、⑧、⑪、⑫、⑬の授業において観察することができた。以下には、その特徴的な場面を取り上げる。

### ③-4: 他の人の考え方を知る

C: 数人の児童は席を離れ、他の人のノートを見に行く

### ③-9: できた子への課題

TA42: できた人はオリジナルの問題作ってみて

+

+

CN44:  $132 \times 7 = (100 + 30 + 2) \times 7 = 700 + 210 + 14 = 924$

CN45:  $97 \times 5 = (100 - 3) \times 5 = 500 - 15 = 485$

### ④-10: 苦手な生徒への支援

T<sub>2</sub>A10: 引き算してみてください

C-N1:  $(5-2) \times 3 = 3 \times 3 = 9$

C-N2: 手につかない

C-N3: わからん

T-A11: 苦手だな、一緒にしよう

T-W&A12:  $(5-2) \times 3 = 3 \times 3 = 9$

$5 \times 3 - 2 \times 3 = 15 - 6 = 9$

$(5-2) \times 3 = 5 \times 3 - 2 \times 3$

### ⑥-7: 生徒同士でのノート作りの見せ合い

TA2: もうちょっと作る？聞いてみる？

.....

なら一回みんなのノートを見ていい作り方探してみてください

30秒

+

C: 見回る

+

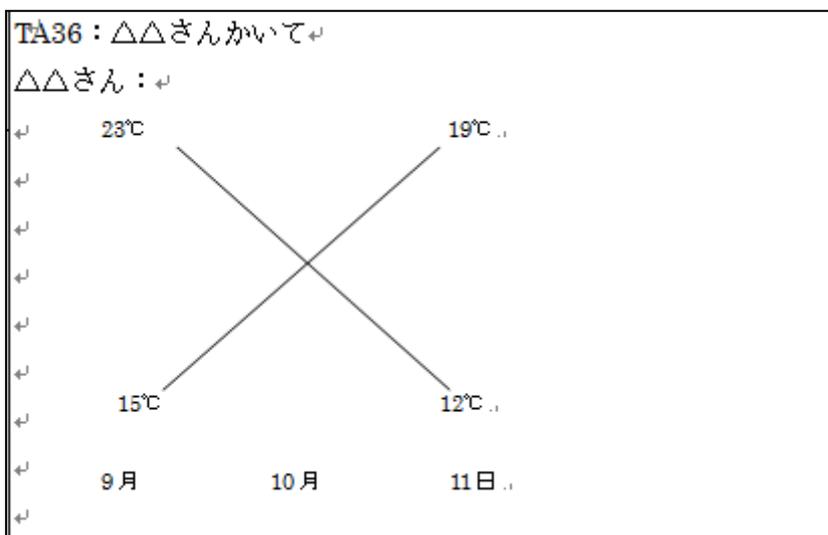
TA3: 誰のノートがよかった？

CA1: ○○さん 計算の順序が書いてあって良かった

CA2: △△さん ノートがみやすかった

CA3: □□さん 式と式の間があいていて見やすかった

⑧-7：生徒の理解の確認



⑪ - 5：生徒自身にまとめさせる

TA22：これは自分でまとめといてね  
→C：赤ペンで書く…等

6 研究のまとめと今後の課題

6.1 本研究のまとめ

本研究では、様々な評価がある中でも「授業の質を高める評価」について取り組んだ。13 日間の授業観察をし、そこから評価場面を洗い出した。そこから見てきた事を考察し、まとめをしたい。考察できたことを 3 つ挙げる。

1 つ目は、授業における評価として、解決の検討の過程における評価が一番多いことである。また、その中でも解決した結果や方法についての検討が非常に多かった。それに対し、根拠についての検討は少なく、意図的に根拠を探るような活動は少なく、稀に生徒の発言が根拠になることが観察できた。

2 つ目は、活用問題による評価が見られたことである。以前の私は 3 章にもあるようなテストによる評価やアンケートによる評価などが生徒のでき、ふできを知るための評価だと考えていた。しかし、1 コマの授業の中でも問題を活用することで評価することができるという発見ができた。活用の仕方も、数値を変えるもの、条件を減らすものや逆の操作をさせることなど様々な方法が見られた。

3 つ目は、学習の質を高めるための教師の技をみることができた。クラスには様々なレベルの生徒がいるが、全員で授業の質を高めていかなくてはならない。それを実現するには、教師は生徒ひとりひとりへの気配りがなくてはならない。また指導をするときにはさりげなく自然にすることが大切である。H 先生は、ノート作りをよりよくするために生徒同士のノートを見せ合ったり、簡単な内容の事は生徒自身にまとめさせたり、時には苦手な生徒にあわせたりなどをしていた。

## 6.2 今後の課題

今後の課題を2つ挙げたい。

1つ目は、指導と評価の一体化についてである。様々な書物の中で、指導があるところには評価がある、指導と評価の一体化など書かれている。本研究で扱った「授業の質を高める評価」の中では教師の指導(支援)が評価をもとになされているのがわかる。では、一般的に評価と指導にはどのような関係があるのかについて考察したい。

2つ目は、評価を位置づけた授業構成を考えることである。授業の中で様々な評価を観察することができた。しかし、研究のまとめにも述べたように結果や方法についての検討が多いことが観察できた。根本氏は「数学学習の理解では、単に事柄を知っているというのではなく、どのようなこととして知っているかということが重要である」と述べている。つまり、結果や方法も重要であるが、根拠についての検討や解決の計画を立てるようなことも重要だと考える。そこで評価場面を位置づけた授業構成についても考察したい。

### 引用・参考文献

- 1)日本の算数・数学教育 1995 -数学学習の理論化に向けて- 日本数学教育学会 編
- 2)「数学に対する態度」 湊三郎
- 3)LESSON STUDY IN JAPAN 日本の授業研究(下巻)2009年、スティグラー
- 4)初等数学の授業構成とその改革 正木孝昌著
- 5)中等数学の授業構成とその改革 尾城一幸著
- 6)数学教育の挑戦 根本博著
- 7)算数科・問題解決の新しい評価 矢部敏昭著 明治出版 1995
- 8)いかにして問題をとくか 柿内賢信約 G. ポリヤ著 昭和29年
- 9)思考の様相 松原元一著 1968
- 10)現代教育評価講座 杉山吉茂著 昭和53年
- 11)小学校学習指導要領 算数科 文部省 昭和26年
- 12)<http://www.cret.or.jp/files/cff95c7953404d2b5d875b1cb00918af.pdf>

---

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、これまで多くの方々にご指導、ご協力いただき、また支えていただいたことに深く感謝の意を表します。

指導教官の矢部敏昭先生には、本当に多くのことを教わりました。算数・数学の話や研究の方法だけではなく、ものの見方や考え方、教育に携わるものにとって必要な姿勢をも学ばせていただきました。また、工学部出身であるにも関わらず、地域学部で研究したいという私の気持ちに「来るもの拒まず」と温かく迎えていただきました。そして、数学教育についての知識が全くない私に、2年間でいねいに指導していただきました。さらに、矢部先生の謙虚で、前向きに、学問を志す姿勢は、これから教育者を目指す私の道しるべになりました。矢部先生のように、学び続ける大切さを子どもたちに伝えられるような教育者になりたいと思いました。どんな時も温かく見守ってくださったこと、大変感謝しております。

藤村薫先生にも深く感謝しています。藤村先生は、地域学部で卒論を書くことを応援してくださり、矢部先生のところに一緒にお願ひしていただきました。また、教員採用試験のときも支えていただきました。藤村先生のおかげでここまでがんばることができています。本当にありがとうございました。

溝口達也先生にも、講義や卒業論文中間発表会の際にご指導いただき、本当に感謝しています。溝口先生は、私の気付かないことや曖昧な部分を指摘してくださりました。そのおかげで、考え直せた部分がたくさんあります。本当にありがとうございました。

また、お忙しい中、本研究に協力してくださった小学校の校長先生をはじめ、第4学年の担任の先生、児童のみなさんには大変感謝しています。本研究の調査において、理解していただくとともに、快く協力してくださったおかげで、本研究を完成させることができました。本当にありがとうございました。

そして、研究室のメンバーにも恵まれました。川畑翔史さん、藤田綾さん、山根敬大さん、渡会亮介さんとは、励まし合い、喜びを分かち合える関係を作ることができました。この仲間と一緒に今まで研究することができて、心から良かったと思います。深く感謝しています。

このように多くの方々を支えられながら、この論文を完成させることができました。とても素晴らしい環境のなかで、多くのことを学べたことを大変幸いに思います。これから社会に出た後も、学生生活で学んだことを活かして頑張っていきたいです。心から感謝申し上げます。

最後に、どんなときも自分のやりたいことをさせてもらい、応援し続けてくれた家族に心から感謝申し上げます。これからは、社会のために励んでいきたいと思っています。

鳥取大学数学教育研究 ISSN 1881-6134

Site URL : <http://www.rs.tottori-u.ac.jp/mathedu>

#### 編集委員

矢部敏昭 鳥取大学数学教育学研究室 [tsyabe@rstu.jp](mailto:tsyabe@rstu.jp)

溝口達也 鳥取大学数学教育学研究室 [mizoguci@rstu.jp](mailto:mizoguci@rstu.jp)

(投稿原稿の内容に応じて、外部編集委員を招聘することがあります)

#### 投稿規定

- ❖ 本誌は、次の稿を対象とします。
  - ・ 鳥取大学数学教育学研究室において作成された卒業論文・修士論文、またはその抜粋・要約・抄録
  - ・ 算数・数学教育に係わる、理論的、実践的研究論文／報告
  - ・ 鳥取大学、および鳥取県内で行われた算数・数学教育に係わる各種講演の記録
  - ・ その他、算数・数学教育に係わる各種の情報提供
- ❖ 投稿は、どなたでもできます。投稿された原稿は、編集委員による審査を経て、採択が決定された後、随時オンライン上に公開されます。
- ❖ 投稿は、編集委員まで、e-mailの添付書類として下さい。その際、ファイル形式は、PDFとします。
- ❖ 投稿書式は、バックナンバー（vol.9以降）を参照して下さい。

#### 鳥取大学数学教育学研究室

〒 680-8551 鳥取市湖山町南 4-101

TEI & FAX 0857-31-5101 (溝口)

<http://www.rs.tottori-u.ac.jp/mathedu/>