

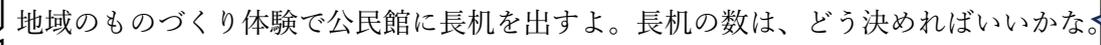
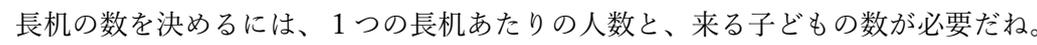
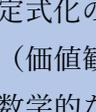
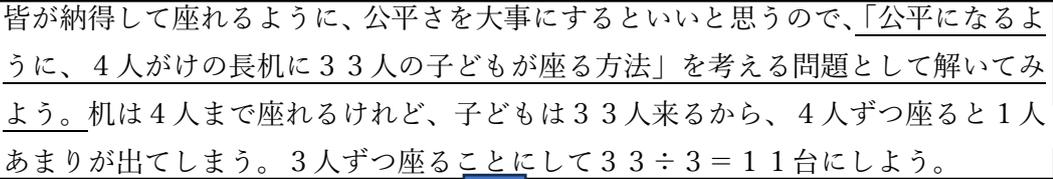
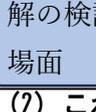
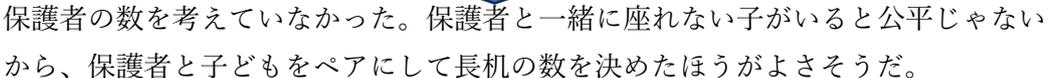
## 日常の問題を解決することができる児童が育つ算数学習 ～価値観を基に定式化し、再考する活動を通して～

### 1 研究のねらい

#### (1) 目指す児童の姿

予測困難な Society5.0 時代を生きる子どもたちは、日常生活で多様な問題に直面するだろう。私は児童に、日常の問題を解決する方法として、算数で学んだことを活用できるようになってほしい。学習指導要領解説算数編(2017)では、日常の問題に取り組む学習サイクルの重要性が述べられている。また、島田・馬場(2022)は、「それぞれの立場(価値観)により、使われる数学的モデルが変わってくるのです。」として価値観を基にして解決する重要性を述べ、さらに、日常の場面から数学の世界に入る「定式化」の場面と、解の結果を現実に合わせて検証する「解の検証」の場面で、価値観が表れることを指摘している。本研究では「価値観」を「平等や協力など、自分の行動を決定する際の判断基準」とする。

以上より、私は、「日常の問題を解決することができる児童が育つ算数学習」を目指して研究を行う。私の考える日常の問題を解決することができる児童とは、日常の問題を価値観を基に数学的な問題にし、解の結果を現実に合わせて再考することができる児童である。このような児童は次のような姿を見せる。

|   |   |   |
|---|---|---|
|    |  地域のものづくり体験で公民館に長机を出すよ。長机の数は、どう決めればいいかな。  |  日常の問題 |
|   |  長机の数を決めるには、1つの長机あたりの人数と、来る子どもの数が必要だね。  |   |
|   |  1つの長机には4人座れて、子どもは33人来る予定だよ。  |      |
|   |  <p>定式化の場面<br/>(価値観を基に数学的な問題にする)</p> <p>皆が納得して座れるように、公平さを大事にするといいと思うので、「公平になるように、4人がけの長机に33人の子どもが座る方法」を考える問題として解いてみよう。机は4人まで座れるけれど、子どもは33人来るから、4人ずつ座ると1人あまりが出てしまう。3人ずつ座ることにして <math>33 \div 3 = 11</math> 台にしよう。</p> |   |
|  |  <p>解の検証の場面</p> <p>保護者の数を考えていなかった。保護者と一緒に座れない子がいると公平じゃないから、保護者と子どもをペアにして長机の数を決めたほうがよさそうだ。</p>   |      |

#### (2) これまでの指導の反省

昨年度は、「既習事項を生かして、日常の問題を解決することができる児童の育成」をテーマに実践し、日常の問題を価値観を基に数学的な問題にするためには社会的オープンエンドな問題(子どもたちの身近にある問題で正しい答えが多様にある問題)を取り入れることが効果的だと分かった。しかし、価値観を基にして解決することができず、効率よく解くことだけを重視している児童の姿が見られた。定式化の場面を教師主導で進めてしまったため、日常の問題に対して価値観をもつことができなかつたのではないかと考える。そこで、島田・馬場(2022)の提唱する「価値観に関わる言葉」の入った社会的オープンエンドな問題を提示し、その言葉に着目させる工夫を取り入れることで、価値観を基に定式化することができるようにさせたい。また、解の検証の場面では、何について検証すればよいか分かっていない児童が見られた。日常の問題では多様な要素があるため、他の要素にも目を向けさせる工夫を取り入れ、再考させるとよかった。

### 2 研究の内容(対象: 6年生31人)

#### (1) 研究の手立て

##### 【定式化の場面の工夫】

価値観に関わる言葉の入った社会的オープンエンドな問題を提示する。その後、限定的な発問をすることで価値観に関わる言葉に着目させる。さらに、解決するためには何が大切かを問い掛けることで、日常の問題を価値観を基に数学的な問題にすることができるようにする。

##### 【解の検証の場面の工夫】

問題解決後に、自分の価値観に基づいて解決することができたかを振り返る場を設ける。さらに、「自分の大切にしたいこと(価値観)を達成するために、他に考えた方がいいことはありますか。」と問い掛けることで、解の結果を現実に合わせて再考することができるようにする。

## (2) 検証方法

### 【定式化の場面の工夫】

価値観に関わる言葉の入った社会的オープンエンドな問題を提示する。その後、限定的な発問をすることで価値観に関わる言葉に着目させる。さらに、解決するためには何が大切かを問い掛けることで、日常の問題を価値観を基に数学的な問題にすることができたか、ワークシートの記述からつかむ。

### 【日常の問題として検証する場面の工夫】

問題解決後に、自分の価値観に基づいて解決することができたかを振り返る場を設ける。さらに、「自分の大切にしたいこと（価値観）を達成するために、他に考えた方がいいことはありますか。」と問い掛けることで、解の結果を現実に合わせて再考することができたか、ワークシートの記述からつかむ。

## (3) 授業実践

単元「場合を順序よく整理して」（本時8／9）

| 教師の主な働きかけ  | 予想される児童の反応  |  |   |   |                 |                 |                 |
|--|---|--|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| <p><b>【定式化の場面】</b></p> <p>T：以前学級会で、お楽しみ会としてポートボール大会をすることになりましたね。</p> <p>T：今日は、ポートボール大会が実際にやれるように、次のことを考えていきましょう。</p>   | <p>C：そうだったね。楽しみだな。</p> <p>C：ぼくたちで考えるんだ。</p> <p>C：しっかり決めよう。</p>  |  |   |   |                 |                 |                 |
| <p><b>【社会的オープンエンドな問題】</b></p> <p><u>クラスの皆が仲良くなるために</u>、6－3の皆でポートボール大会をします。合計何試合すればよいかな。（※下線部が価値観に関わる言葉）</p>  |   |  |   |   |                 |                 |                 |
| <p>T：では一緒に考えていきましょう。試合数を決めるには、何を考えればよいですか。</p> <p>T：なるほど。（児童の発言を板書した。）チーム数や、試合の仕方は、好きなように決めてよいのでしょうか。</p> <p>T：そのためには何が大切ですか。</p> <p>T：大切にしたいことをワークシートに書きましょう。そして、チームの人数と試合の仕方を考えて、問題を完成させましょう。</p> <p>※タブレット上のワークシートに、価値観と、チーム数、試合の仕方を記入させ、数学的な問題にしていった。</p>  | <p>C：この問題ではどう解けばいいか分からないよ。</p> <p>C：チーム数。</p> <p>C：総当たり戦か、トーナメント戦か。</p> <p>C：なんでもいいわけではないよ。</p> <p>C：皆が仲良くなるにはどうしたらいいかを考えて決めないといけません。</p> <p>C：<u>みんなが平等</u>になるようにすること。</p> <p>C：<u>いろいろな子と協力</u>できるようにすること。</p> <p>C：<u>スポーツが苦手な子も楽しめる</u>ようにしたい。</p> <p>C：多くの友達と協力するために、チーム数は少なめに、8チームで総当たり戦をする場合の試合数を求める問題にしよう。</p> <p>C：平等にするために、トーナメント戦にして、同じ力の人と勝負するようにしよう。負けたチーム同士も試合をして順位を決めると、何試合あるかな。</p> |  |   |   |                 |                 |                 |
| <p><b>【児童がワークシートに記述した価値観】</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>6－3のみんながポートボール大会をします。<br/>（協力を高める）ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう！</p> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>6－3のみんながポートボール大会をします。<br/>（<small>（各々が協力し合う）</small>）ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう！</p> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>6－3のみんながポートボール大会をします。<br/>（安全な）ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう！</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>【協力の価値観】</b></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>【平等の価値観】</b></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><b>【安全の価値観】</b></td> </tr> </table> |   | <p>6－3のみんながポートボール大会をします。<br/>（協力を高める）ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう！</p> | <p>6－3のみんながポートボール大会をします。<br/>（<small>（各々が協力し合う）</small>）ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう！</p> | <p>6－3のみんながポートボール大会をします。<br/>（安全な）ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう！</p> | <b>【協力の価値観】</b> | <b>【平等の価値観】</b> | <b>【安全の価値観】</b> |
| <p>6－3のみんながポートボール大会をします。<br/>（協力を高める）ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう！</p>   | <p>6－3のみんながポートボール大会をします。<br/>（<small>（各々が協力し合う）</small>）ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう！</p>   | <p>6－3のみんながポートボール大会をします。<br/>（安全な）ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう！</p>    |   |   |                 |                 |                 |
| <b>【協力の価値観】</b>  | <b>【平等の価値観】</b>   | <b>【安全の価値観】</b>  |   |   |                 |                 |                 |

【検証①】 価値観に関わる言葉の入った社会的オープンエンドな問題を提示する。その後、限定的な発問をすることで価値観に関わる言葉に着目させる。さらに、解決するためには何が大切かを問い掛けることで、日常の問題を価値観を基に数学的な問題にすることができたか、ワークシートの記述からつかむ。

|   |                                 |     |
|---|---------------------------------|-----|
| ○ | 日常の問題を価値観を基に数学的な問題にすることができた     | 30人 |
| △ | 日常の問題を価値観を基に数学的な問題にすることができなかった。 | 1人  |

【考察】 31人中30人の児童が平等・協力・安全などの価値観を基にして、日常の問題を数学的な問題にすることができた。一方で、日常の問題を価値観を基に数学的な問題にすることができなかった児童は、「1人が1回しか得点できないポートボール大会にする」と、価値観でなくルールについて記述していた。なぜそのルールが大切なのかという理由に目を向けさせ、価値観を表出させることができるとよかった。

日常の問題を価値観を基に数学的な問題にすることができた児童の中に、最初とは異なる価値観を基にして考えている児童が見られた。そのため、解決過程を説明する場面では、「平等になるように考えて解決したはずが、皆が協力できることを重視した試合の仕方になった」というように、考えがまとまらない児童がいた。これは、他の児童と考えを共有したり、具体的に解決を進めたりするうちに、他の価値観の重要性を感じたことで解決の方針が変わっていたためではないかと考える。自分が最終的に大切にしたいと考えたことは何なのかを意識して解決できるようにさせたい。

【協力の価値観を基にした児童の解決過程】

6-3のみんなでポートボール大会をします。  
(協力を高める) ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう!

【考え方】

|     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1・2 | 1・3 | 1・4 | 1・5 | 7 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1・6 | 1・7 | 1・8 | 2・3 | 7 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2・4 | 2・5 | 2・6 | 2・7 | 2 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2・8 | 3・4 | 3・5 | 3・6 | 3 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 3・7 | 3・8 | 4・5 | 4・6 | 4 |   |   |   | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 4・7 | 4・8 | 5・6 | 5・7 | 5 |   |   |   |   | ○ | ○ | ○ |
| 5・8 | 6・7 | 6・8 | 7・8 | 6 |   |   |   |   |   | ○ | ○ |
|     |     |     |     | 7 |   |   |   |   |   |   | ○ |
|     |     |     |     | 8 |   |   |   |   |   |   | ○ |

【答え】 28試合

チーム数：8チーム（4人）  
試合形式：総当たり戦

【チーム数や試合形式の理由】  
チーム数  
・始めは、4チームでもいいかと思ったけどそれだと、人数が多すぎてじぶん問題の協力と  
いうことを達成することが出来なくなってしまう  
思ったから8チームが良いと思いました。  
試合形式  
・トーナメントでも、良いかと思ったけど、トーナメントに  
すると、戦わない相手も出てきて、楽しくないし、相手とも仲を深めることが  
できないと思ったから、総当たり戦が良いと思いました。

価値観を基にチーム数や試合の仕方を決めて算数の問題にし、解決することができた。

【安全の価値観が、愉悦性の価値観に変わっている児童の解決過程】

6-3のみんなでポートボール大会をします。  
(安全な) ポートボール大会になるように、チームの数や試合の仕方を決めて、試合数をもとめよう!

【考え方】

```

      7
     / \
    5   6
   / \ / \
  1 2 3 4 5 6 7 8
 
```

【答え】 7試合

チーム数：8チーム(32÷4)  
試合形式：トーナメント戦

【チーム数や試合形式の理由】  
チーム数を8にした理由は、人数が多いと、自分にボールが回ってこないかもしれないから、人数が少なく、わりきれぬチーム数。  
トーナメント戦にした理由は、本当に強いチームを決めたいから。

愉悦性の価値観を基にチーム数や試合の仕方を考えており、最初の価値観とは変わってしまった。

|   |   |
|---|---|
| <p><b>【解の検証の場面】</b><br/>(問題解決後、解決方法を共有した。)</p> <p>T: 自分の解き方を振り返ってみましょう。最初に考えた、自分の大切にしたいことが達成できそうですか。</p> <p>T: まだわからないと言っている人がいますね。自分の大切にしたいことを達成するために、他に考えた方がいいことはありますか。</p> | <p>C: 最初の考えと変わってしまったから考え直したい。〇〇さんの考えの方がよさそう。</p> <p>C: うまくいか、まだわからない。</p> <p>C: かかる時間を考えると、十分に時間をとれる試合数のほうが、協力ができるんじゃないかな。同時に何試合するかや、コート of 広さも考えた方がいいね。</p> <p>C: バスケ部とかの、強い人の人数を考えてチーム数を考えた方が平等になりそう。</p> |
|---|---|

**【検証②】** 問題解決後に、自分の価値観に基づいて解決することができたかを振り返る場を設ける。さらに、「自分の大切にしたいこと(価値観)を達成するために、他に考えた方がいいことはありますか。」と問い掛けることで、解の結果を現実に合わせて再考することができたか、ワークシートの記述からつかむ。

|   |                            |     |
|---|----------------------------|-----|
| ○ | 解の結果を現実に合わせて再考することができた。    | 26人 |
| △ | 解の結果を現実に合わせて再考することができなかった。 | 5人  |

**【考察】** 31人中26人の児童が解の結果を現実に合わせて再考することができ、「協力のために1試合の時間を長くする」「安全のために休憩時間をとる」等の記述をすることができた。

一方で、解の結果を現実に合わせて再考することができなかった児童が5人いた。これらの児童は他の解決方法を試しているだけで、解の結果を現実に合わせて再考することができていなかった。他の児童と考えを交流せず、自分の解の結果のみから現実に合わせて再考することが児童にとって難しかったのではないかと考える。次時に、どの児童の解の結果を基にポータル大会を行うか、合意形成を図る活動を行ったところ、これらの児童も、現実に合わせて再考することができていたため、今後は、合意形成を図る活動の有効性を検証していきたい。

**【試合時間を含めて再考した記述】**

#### 4 研究のまとめ

本研究では、「日常の問題を解決することができる児童が育つ算数学習」の実現のために、定式化の場面の工夫と解の検証の場面の工夫を取り入れた実践を行ってきた。

定式化の場面の工夫を取り入れた結果、31人中30人の児童が日常の問題を価値観を基に数学的な問題にすることができた。しかし、解決途中で価値観が変化した児童について課題が残った。自分が重視した価値観を意識して解決できるようにさせたい。

解の検証の場面の工夫を取り入れたことで、26人の児童が解の結果を現実に合わせて再考することができた。しかし、5人の児童は、他の解決方法を試すのみになってしまっていた。今後は、合意形成を図る活動を取り入れ、その有効性を検証していきたい。

これからも、目指す児童の姿に迫ることができるよう、研究を重ねたい。

#### 【参考文献】

- ・文部科学省「小学校学習指導要領解説編」(2017)
- ・島田功・馬場卓也「算数授業のオープンエンドアプローチ」(2022)明治図書