

「変わりかた調べ」 【C変化と関係・A数と計算】(4時間)

授業者：能代 かおり

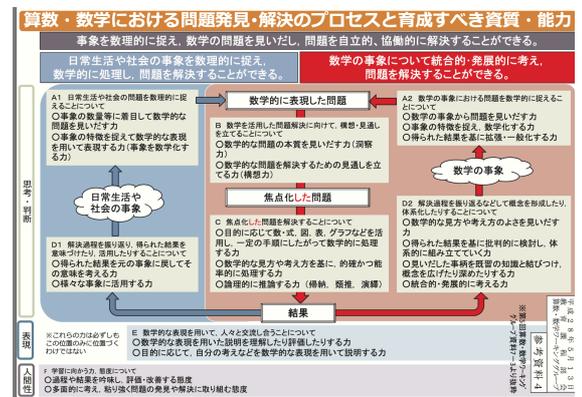
1 社会的背景(現状と課題)

中央教育審議会(2016)直面する予測困難な危機や自分を取り巻く事象の急激な変化を柔軟に受け止め、「学ぶことと自分の人生や社会とのつながりを実感しながら、<sup>(1)</sup>自らの能力を引き出し、学習したことを活用して、生活や社会の中で出会う課題の解決に主体的に生かしていく」ことが、次代を生きる子供たちに求められている。

中村(2017)は、特に算数科において、数学的な見方考え方を働かせ、(問題解決のそれだけを意図したものではなく)数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育てる必要があることを示し、同時に数学のプロセスを重視した指導が必要であるとも述べている。

また、国立教育政策研究所(2022)全国学力学習状況調査の結果から、とりわけ「変化と関係領域」の「日常の場面に对应させた二つの量の関係を表や図、式を用いて表すこと」に課題があることが明らかになり<sup>(3)</sup>、国際的に見ても、日本の中学生は数学の学習の楽しさや実社会との関連に対して肯定的な回答が低いことがわかった<sup>(4)</sup>。上記のような、児童が習得すべき資質・能力に対して必要な指導に明らかな不具合がある等の考え方を基に学習内容を考えた。

二つの数量の「変わり方調べ」の学習では、様々な解き方を見つける方法としての規則性を見つけるためには、算数・数学の問題発見・解決プロセス(図1)に従って、現実世界と数学的世界を往来して丁寧に取り扱う必要があるのではないかと考えた。

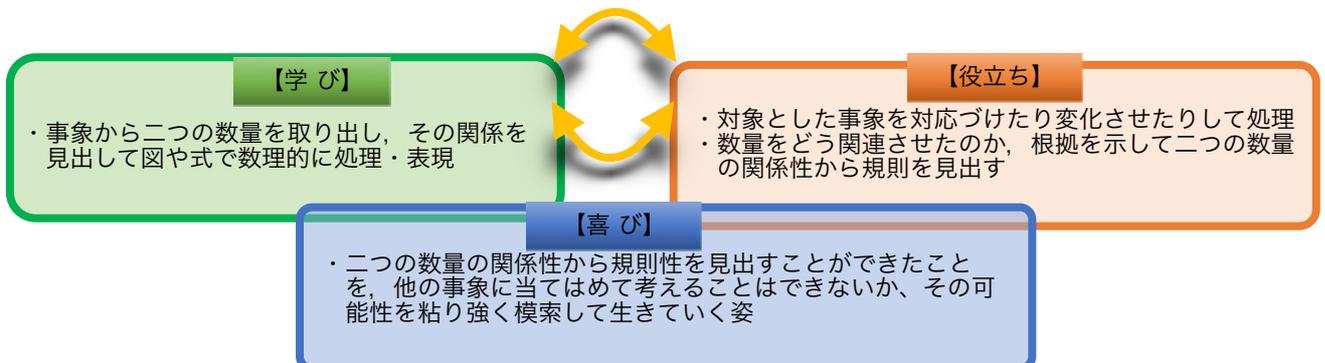


(図1)

2 本単元で目指す「新たな価値を創造する力」につながる資質・能力

子供たちが、「新たな価値を創造する力」につながる資質・能力を身に付けるために、本単元では「新たな価値」を、以下のように位置付けて授業を展開することとする。

二つの数量の「変わり方調べ」の学習を通して、自分なりに批判的に試行錯誤したり、他者と協働したりして、二つの数量から規則性を見出して式化すること。また、その汎用性に気づいて、日常生活の問題に適応させようとする(適応力)こと。ひいては、学びに向かう人間性をさらに高めたりすることと考える。



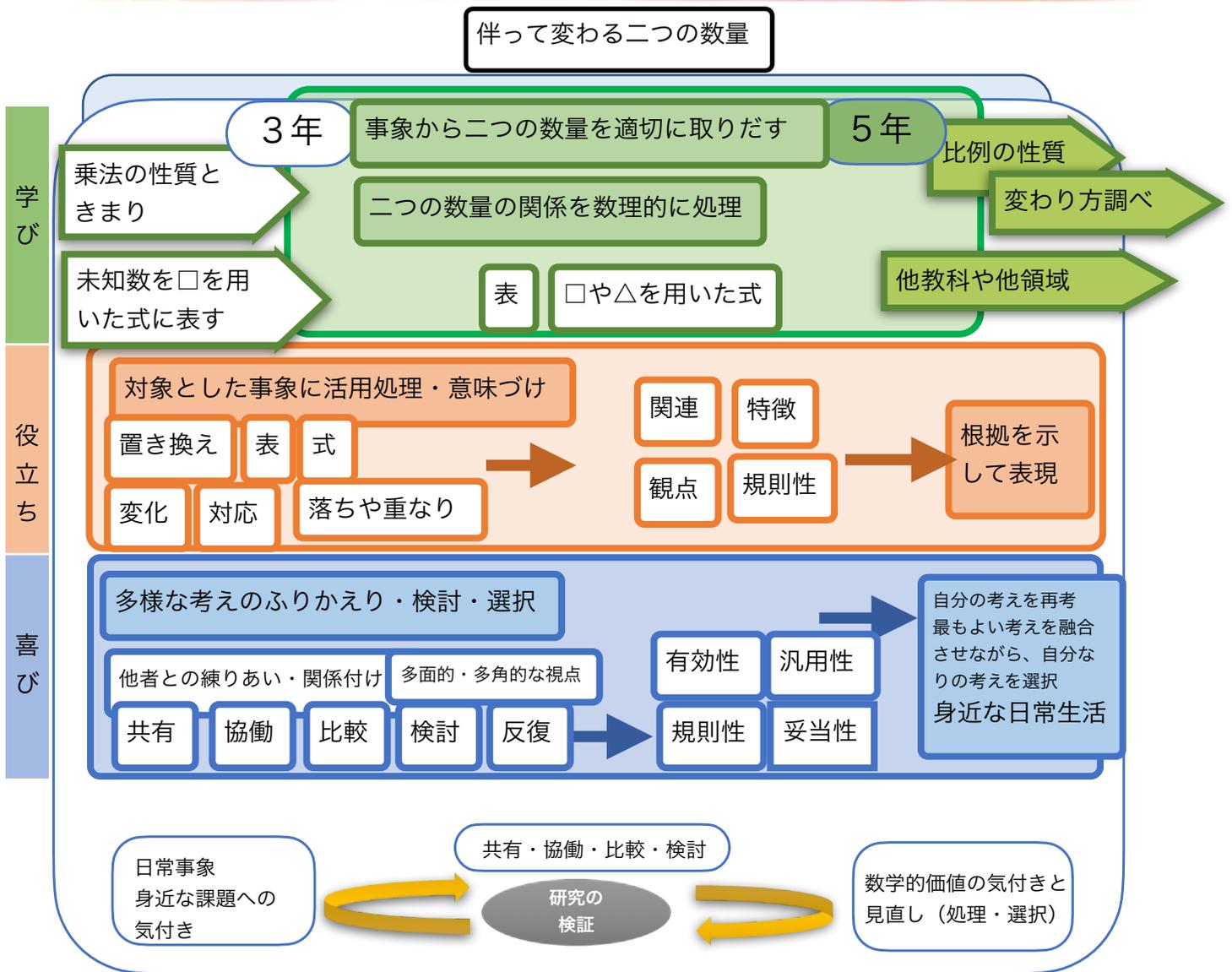
3 研究仮説

上記の価値のために、日常的な事象に結びついた学習内容について数学的な見方・考え方を働かせながら数学的活動を展開する学習を進める。それによって、子供たちは、日常事象と数学事象との関連について開かれた考え方をしながら他者と考えを共有し、批判的再考を繰り返したりして見出した規則を日常生活に適応させようとする力が育つと考える。

研究  
仮説

二つの数量の関連性について考える活動を、数学のプロセスの中で批判的に考えたり、違いを見つけたり、比較検討したりすることで、子供は二つの数量の関係性から規則性を見つけることができ、日常生活の問題の中にも適応しようとする事ができる。

## 4 本研究のデザイン



## 5 本単元の目標

伴って変わる二つの量について調べ、子供は他者と関わりながら、批判的・開かれた考え方を共有・協働・比較・検討することで、数学的な見方・考え方を働かせて挑戦的に問題解決しようとする。

## 6 本単元の評価規準と評価方法 A (6)、C (1)

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>【二つの数量の関係を数理的に処理する】 数量を□、△などを用いて表し、その関係を式に表したり、□、△に数を当てはめて調べたりしている。</p> <p>【事象から二つの数量を適切に取り出す】 変化の様子を数や式を用いて表したり、変化の特徴を読み取ったりしている。 ※ 発話記録・学習記録</p>	<p>【二つの数量の関係を数理的に処理する】 数量を□、△などを用いて表し、その関係を式に表したり、□、△に数を当てはめて調べたりしている。</p> <p>【事象から二つの数量を適切に取り出す】 変化の様子を数や式を用いて表したり、変化の特徴を読み取ったりしている。 ※ 発話記録・学習記録</p>	<p>【多様な考えのふりかえり】 【事象から二つの数量を適切に取り出す】 数量の関係を表す式について、数学的に表現処理したことをふりかえり、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとしている。 ※ 発話記録・学習記録</p>

※「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料より

## 7 単元の構成 (全4時)

本単元では、伴って変わる二つの数量を見つけ出し、その関係性やきまりを表や□や△を使って式に表すという小学校における「関数の考え方」に着目する。その上で、日常事象から算数の問題を見出して解決するという数学的活動を通して得られることを目指す。

そのために、伴って変わる二つの量を取り出したとき、一つの量に注目するともう一方の数がどのように変化するか、どのような関係があるのか、きまりはあるのかについて、表・図・式に表して学習を進めていく。

自分なりの考えを、友達と練りあって共感、協働、比較、検討を重ね、友達の考えのよさを知ったり、自分の考えを再考したりして、方法を選択する学習活動を行う。また、二つの数量の関係性について根拠をもって考える方法を体得しながら、日常事象の様々なことに規則性を見出すことができることに気づかせるために下記のように構成する

時	数学的プロセス	○ 学習活動と価値をつくる子供の姿 ※気づき	★教師の関わり	評価
1		<p>○伴って変わる量を調べ、伴って変わる数量の不思議さを味わう。</p> <p>①水を入れる量が長くなる(増える)と、伴って変わる量は？ ②読んだページが増えると、伴って変わる量は？</p> <p>○身の回りの「伴って変わる二つの量」を見つけ、増え方や減り方に注目して、変化のしかたを調べる。</p> <p>・日常事象に目を向け、身近なことから見つける ・何かきまりはあるか ・表に表すことはできるか ・式に表すことはできるか(□と△を使った式を立てることができる。) ・わかりやすく説明できないか</p> <p>※「式に表すことで、様々な事象を捉えることができるのではないか」</p>	<p>★一つの量が変わると、もう一方も</p> <p>①伴って増える ②伴って減ることの違いを確認する。</p> <p>★「伴って変わる二つの量」「対応する」「変化の様子」などの言葉の整理</p> <p>★既習のヒントを与える。</p>	<p>◎増え方や減り方が「一定」である二つの数量を想起している。</p> <p>◎きまりを見つけると式に表すことができる可能性に気づいている。</p>
2		<p>○一辺が1cmの正三角形の数と周りの長さの関係について考える。</p> <p>・どこかで見たことはあるか(正三角形のきまりなど) ・予想して見通しを立てる ・きまりを見つける ・一つ一つ確認する ・表にする ・式に表す ・根拠をもとに説明する</p> <p>・交流して比較したり、共感したり、尋ね合うなどした結果、自分の考えを再考したり修正したりする。</p> <p>※「式に表すことで、様々な事象を捉えることができるのではないか」という考えを、前時の学習も踏まえ、再考した結果から得る。</p>	<p>★ワークシート</p> <p>★既習のヒントを与える。</p> <p>★たし算、ひき算、かけ算、わり算のいずれを使用するのか確認する。</p>	<p>◎きまりに気づいている。</p> <p>◎差が一定であることに気づいている。</p> <p>◎式に表すことができたことで、他の事象に興味をもつことができる。</p>
3		<p>○正方形を階段に積み上げたときの段数とまわりの辺の数の関係について考える。</p> <p>・前時で学んだ「正三角形」の発展問題。として、他の図形の場合を考える。</p> <p>・どこかで見たことはあるか(正三角形の時? 四角形のきまりなど)</p> <p>・1辺が1cmの正三角形の数と周りの長さの関係調べた時の学習を使うことができるか。</p> <p>・予想して見通しを立てる ・一つ一つ確認する ・表にする ・きまりを見つける ・式に表す ・根拠をもとに説明する</p> <p>・交流して比較したり、共感したり、尋ね合うなど検討した結果、自分の考えを再考したり修正したりする。</p> <p>※汎用性が高い、一般化できる可能性として、「式に表すことができる」ということが、規則性を見出すための根拠になるのではないか」という考え。</p>	<p>★子供一人一人が考えを表出して比較することができるように、既習事項の掲示物やICT、ミニカードを活用したり、教師が理由を問いつけたりする。</p> <p>★自分の考えと、友達の考えを比較交流して、共感したり、違いを説明しあったりして、よい考えを一緒に見つけ出せる場の設定。</p>	<p>◎既習事項を想起している。</p> <p>◎正三角形と同様にきまりがあれば式に表すことができることに気づいている。</p> <p>◎根拠をもとにして説明している。</p>
4		<p>○まとめの問題</p> <p>・学習したことのふりかえりと整理 ・つないでいこう算数の目に取り組む</p> <p>※「他の事象も同じように、式に表して、その関連性について説明ができるかもしれない。」という考え。</p>	<p>★求める変数が「変わる量」ではなく「変える量」であることに着目するよう促す。</p>	<p>◎学んだことを生かして、正三角形や正方形以外の事象の変わり方に興味をもつことができる。</p>

### 参考文献・出典

- (1) 中央教育審議会(2016)幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)(中教審第197号)P6
  - (2) 中村好則(2017)「これからの時代に求められる資質・能力を育てる算数・数学教育」～数学的プロセスを重視した指導とCUN課題の活用～
  - (3) 国立教育政策研究所(2022)「令和4年度全国学力・学習状況調査結果」
  - (4) 文部科学省(2015)「数学・理科の学習に対する生徒の意識」
- ※加納正敏(1974)「関数的な考え方を育てる指導」(日本数学教育学会誌 56 巻 12 号 5-9)、山崎順子他(1993)「関数的な見方・考え方の良さを感得させる指導法の研究」(日本数学教育学会誌 第75巻第12号)、黒崎東洋郎(2019)「算数科における真正の学びへのアプローチ」(岡山大学算数・数学教育学会誌「パピルス」第26号)
- 文部科学省HP「数学的プロセスと育成すべき資質・能力」【算数・数学WG資料3-2】

子供は、これまでの学習を通して、日常事象を数学的に表現することで必要な数量が表や図や式で簡潔な表現方法を考えている。本時では、既習事項を生かして、比較検討を加え、自分なりに考えたり、他者の意見を取り入れたりしながら、二つの事象を関連させるために、二つの数量の関係性の中から規則性を見出すことを追求する姿を目指す。

本時の目標

三角形を使った問題を解決する学習を生かして、正方形を積み上げた時の段数とまわりの長さの関係を表現する数学的活動を通して、二つの数量の関係性から規則を見出して式で表すことができる。

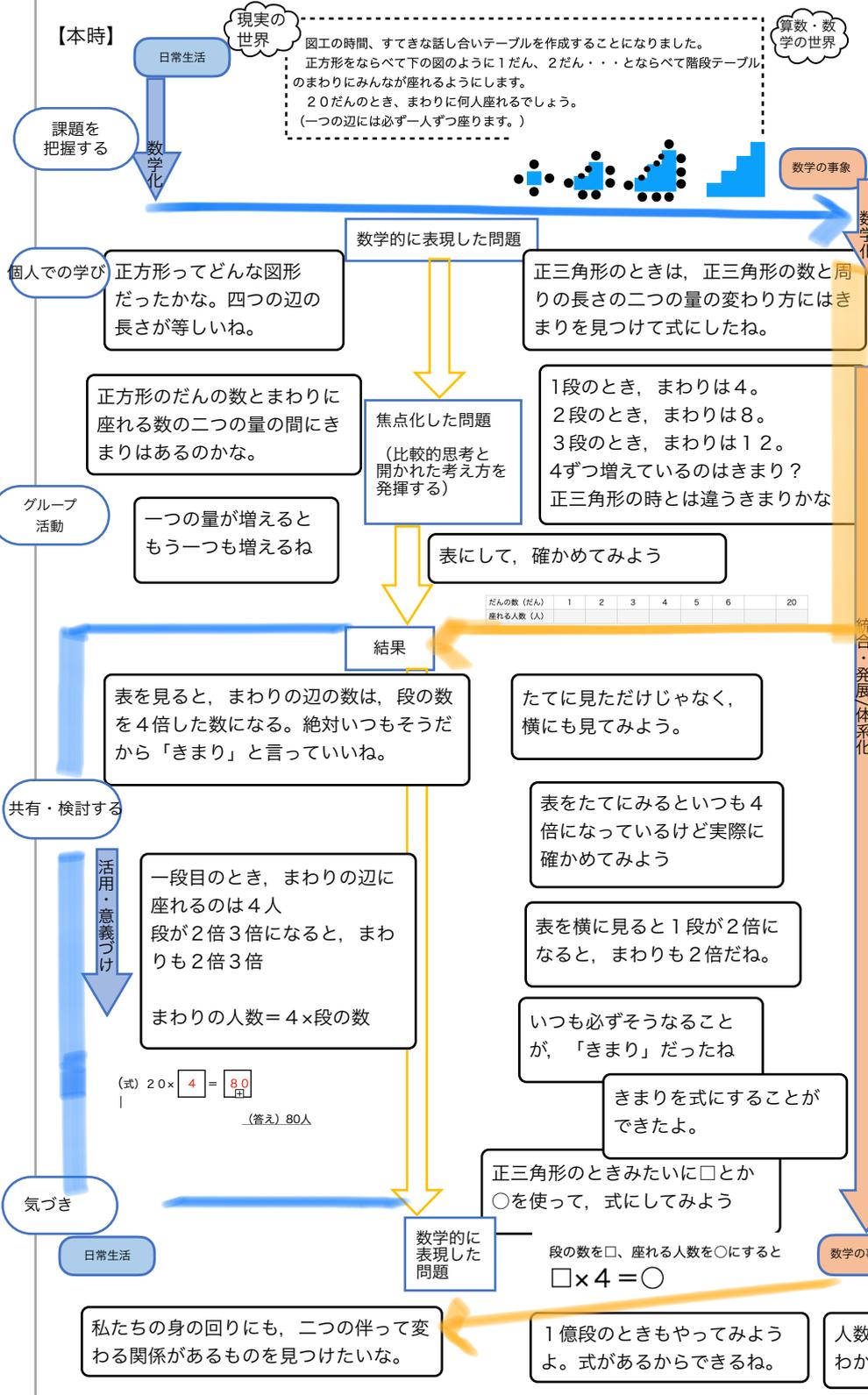
【前時まで】

一辺が1 cmの正三角形を一列に並べたときの正三角形の数とまわりの数の関係を求める問題に取り組み、表を作成してきまりを見つけて□と○を使った式に表す学習をしている。

○ 学習活動や子供の姿

★教師の関わりと□評価

【本時】



- ★課題把握、目当ての設定 ICT活用による可視化する。
- ★正三角形の問題とどう違うのか問いかける。予想し、求めるための情報を見つけられるよう支援する。
- ★正三角形のときと同じようにきまりはあるか、違いはあるか問いかける。
- ★表だけでも求めることはできるのか問いかける。実際に、当てはめて考えるよう促す。
- ★「きまり」を見つけることで、式化することはできるのか問いかける。
- ★□や○には実際に表の数字を入れて確認するよう促す。
- ★きまりを見つけて式化できたことを、他に活用してみたいことを問いかける。□違う視点から式を活用して、できることがあるのではないかという可能性に気づいている。