

**主題 数学的に考える子どもを育てる算数科学習指導**

副主題 見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動を中心に

うきは市立吉井小学校

教諭 伊東 勇治

こんな手立てによって…

こんな成果があった！

見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動をするによって…

見いだした考えを統合的・発展的に考えることができる子どもが育った。

1 考えた

本研究でめざす子どもは、数学的に考えることができる子どもである。しかし、これまでの指導を振り返ると、一連の問題解決学習において、自力解決や交流を重視してきたが、問題を解くだけで終わり、見いだした考えと新たな考えを関係付けたり、見いだした考えと既習の考えを関係付けたりする十分な積み上げができていないことが明らかになった。そこで、本研究では、数学的に考えることができるようにするために、見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動を位置付ける。そして、授業づくりにあたっては、①数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順、②事象を数学化して問題を解決する学習過程を工夫することを中心に考えた。

2 やってみた

実践Ⅰ・・・第6学年 単元「分数のわり算」 実践Ⅱ・・・第6学年 単元「速さ」

特に、実践Ⅱを中心に述べる。ここでは、1あたりの大きさにそろえるといった考えを統合的・発展的に考えることができるようにするために、以下の一連の活動を位置付けた。

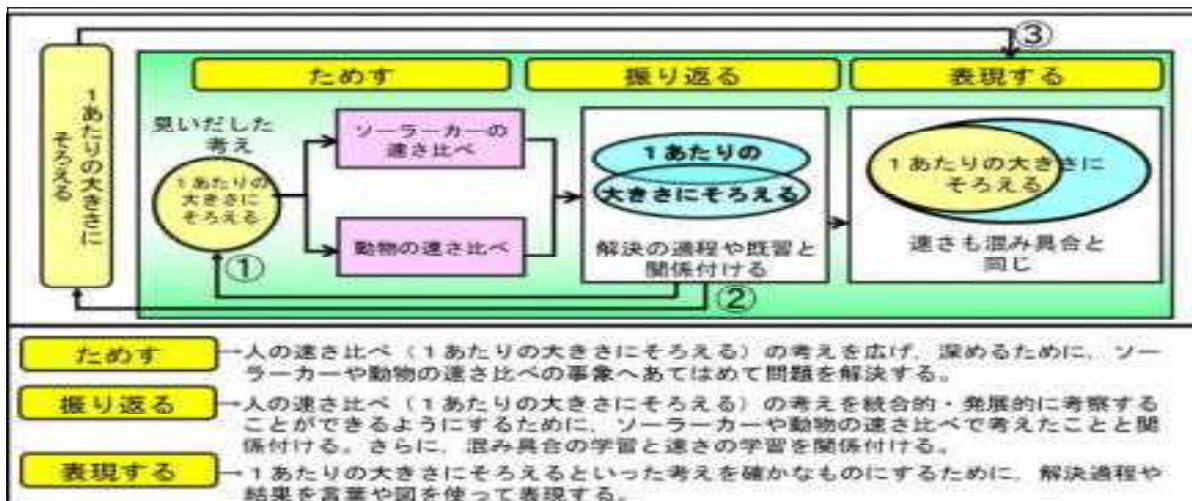


図1：本主題を支えるサブテーマ ～第6学年単元「速さ」を例に～

3 成果があった！

子どもが見いだした考えを条件を変えてあてはめたことや既習の内容と関係付けて統合的・発展的に考えることができるようになった。

## 数学的な考える子どもを育てる算数科学習指導

副主題 見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動を中心に

1	主題設定の理由	3
(1)	小学校学習指導要領から	3
(2)	研究の歩み及び実践上の課題から	3
2	主題の意味	4
(1)	数学的に考えるとは	4
(2)	数学的に考える子どもとは	4
3	副主題の意味	5
4	テーマとサブテーマの関連	6
5	研究の目標	7
6	研究の仮説	7
7	仮説検証の方途	7
8	研究の構想	8
(1)	数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順	8
(2)	事象を数学化して問題を解決する学習過程の工夫	9
9	全体構想図	10
10	研究の実際	10
(1)	実践Ⅰ 第6学年 単元「分数のわり算」	10
(2)	実践Ⅱ 第6学年 単元「速さ」	17
(3)	実践Ⅰ,Ⅱにおける全体考察	23
11	研究のまとめ	25
(1)	研究の成果	25
(2)	研究の課題	25
<参考文献>		25

## 主題 数学的に考える子どもを育てる算数科学習指導

副主題 見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動を中心に

うきは市立吉井小学校

教諭 伊東 勇治

### 1 主題設定の理由から

#### (1) 小学校学習指導要領から

小学校学習指導要領（平成29年告示）には、「1 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」の内容として、以下のことが示されている。

各教科等の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、**知識を相互に関連付けてより深く理解**したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう**過程を重視した学習の充実**を図ること。

つまり、知識や技能を身に付けるだけでなく、思考力・判断力・表現力を発揮して、それらを活用できるようにすることが、これからの教育で求められているのである。このことから、見いだした考えと既習の内容を関係付けるといった子どもを育てるために数学的に考える過程を重視した本主題は、これから求められる教育の具現化をめざす意義深いものである。

#### (2) 研究の歩み及び実践上の課題から

私は、平成28年度「ふくおか教育論文」で「自ら数学的な考え方を発揮する子どもを育てる算数科学習指導」として研究をまとめた。この研究で、数学的な考え方について、類推・帰納・演繹的な考え方を発揮して問題を解決する子どもを育てることができた。このことは、小学校学習指導要領解説 算数編で、「数学的な見方・考え方」（資料1）として示されている「筋道を立てて考える」ことである。

事象を数量や図形およびそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること

#### 【資料1：数学的な見方・考え方とは】

しかし、「統合的・発展的に考える」ことについては育てることが十分ではなかった。統合的・発展的に考えることができるようになるためには、本時の学習内容についての十分な理解とそのことを既習内容と関係付ける必要がある。このことが十分にできなかった原因は、2つある。

- ①見いだした考えを複数の事象で試し、一般化を図るような指導ができていなかった。
- ②見いだした考えを既習のどの内容と統合するのかを意識して指導をしていなかった。

以上のことから、子どもが学習内容を十分に理解し、それを既習内容と関係付けることができる指導を工夫する必要性が明らかになったので、本副主題を設定したのである。

2 主題の意味 — 数学的に考える子どもを育てる算数科学習指導 —

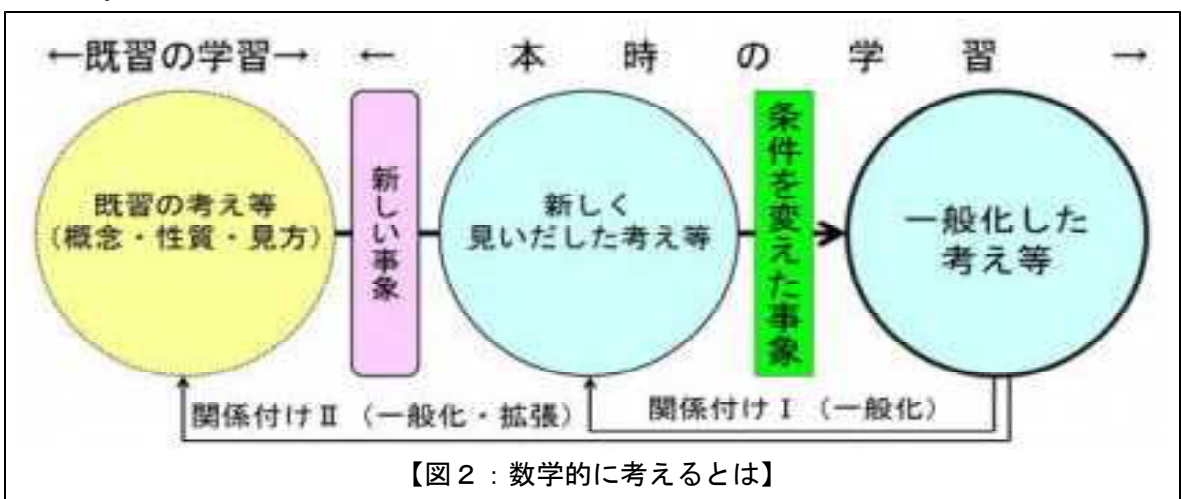
(1) 数学的に考えるについて

数学的に考えるとは、新しい問題事象に出会った子どもが、

- ・ すでに身に付けている考え等（概念、性質、見方）を活用して、見通しをもち、筋道を立てて新しい考え等を見いだす。
- ・ そして、新しく見いだした考え等をさらに条件を変えた事象へ活用して、統合的・発展的な考え等へと高めていく姿である。

ここでいう統合的・発展的な考え等とは、図2に示すように、

- ・ 本時、新しく見いだした考え等を条件を変えた事象に活用して考え等を一般化する場合（例：人の速さ比べ → 時間の単位を秒から分に変えた事象へ活用） <関係付けⅠ>
- ・ さらに、一般化した考え等を既習の考え等と関係付けてさらに一般化・拡張していく場合（例：第5学年「混み具合」の学習と第6学年「速さ」の学習） <関係付けⅡ>がある。



【図2：数学的に考えるとは】

(2) 数学的に考える子どもとは

数学的に考える子どもとは、

- 問題を把握し、めあてをつくることができる子ども
- 見通しをもち、筋道を立てて考えることができる子ども
- 見いだした考えを統合的・発展的に考えることができる子どもの姿である。

では、なぜ、この3つが大切であるかについて説明する。

○ 問題を把握し、めあてをつくることができる子ども

問題を把握し、めあてをつくることによって、子どもがこれから『何を考えるか』、『何を解決しないといけないか』といった学ぶ目的が明確になり、自ら問題を解決しようとする必然性や切実感を生むことができるようになる。このことは、数学的に考えるエネルギーにつながる。

○ 見通しをもち、筋道を立てて考えることができる子ども

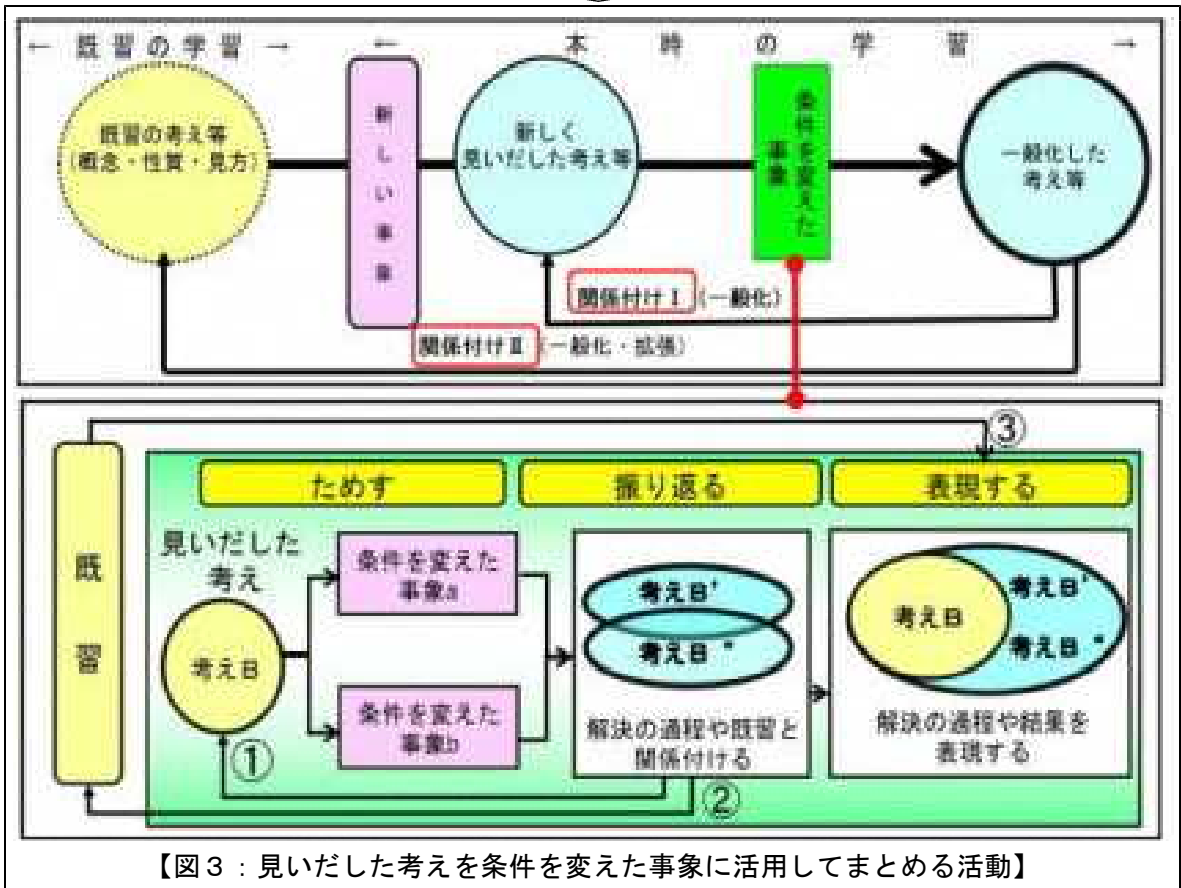
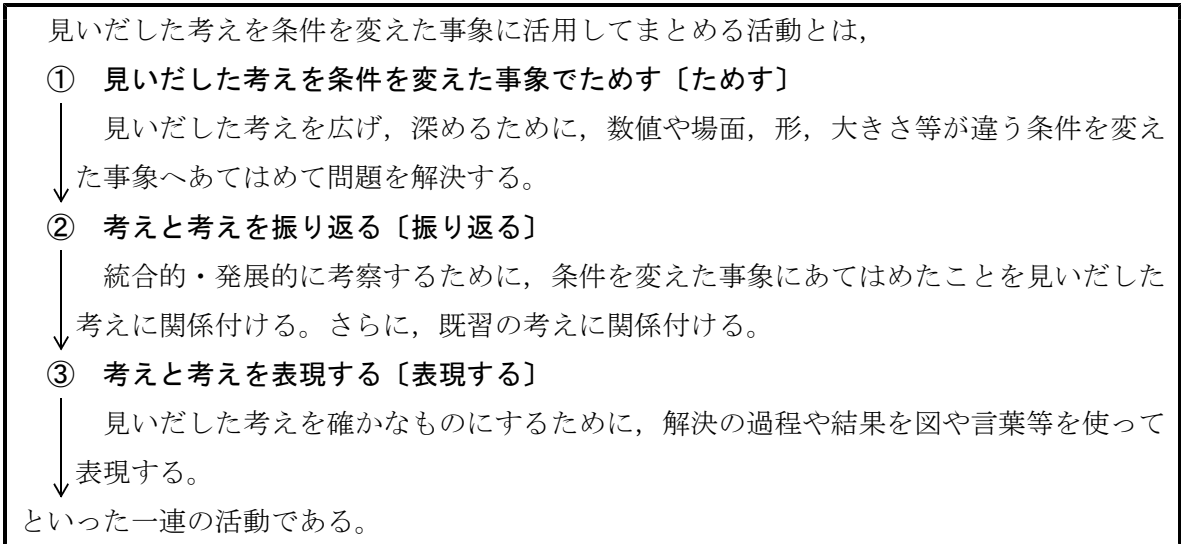
見通しをもち、筋道を立てて考えることによって、子どもは既習の考え等を活用して、類推的、帰納的、演繹的な考え方を発揮して、問題を処理、解決することができるようになる。このことは数学的に考える中核となる。

○ 見いだした考えを統一的・発展的に考えることができる子ども

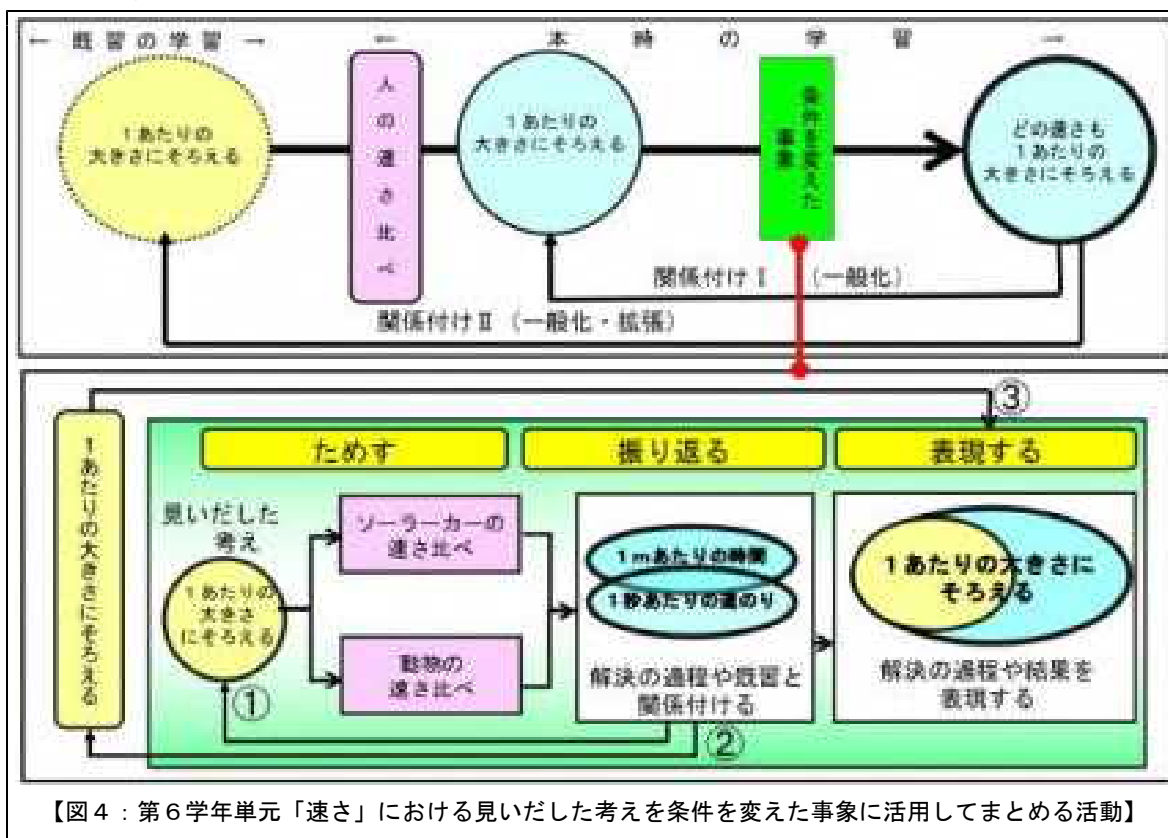
見いだした考えを統一的・発展的に考えることによって、考えと考えを関係付けたり、数の概念を広げたりすることができるようになる。このことは、数学的に考えることをより確かなものにしたたり、一般化した考えをつくりだしたりすることにつながる。

特に、本研究では、見いだした考えを統一的・発展的に考えることができる子どもに焦点化して指導の在り方を明らかにしていく。中核となる指導の在り方として、副主題に見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動を設定したのである。

3 副主題の意味 ー見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動を中心にー



具体的に、第6学年 単元「速さ」を基に説明する。



【図4：第6学年単元「速さ」における見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動】

図4に示すように、子どもが、見いだした1あたりの量でそろえるといった考えを統合的・発展的に考えるために・・・

①見いだした考えを条件を変えた事象でためす

↓  
人の速さ比べ（1あたりの大きさにそろえる）の考えを広げ、深めるために、ソーラーカーや動物の速さ比べの事象へあてはめて問題を解決する。

②考えと考えを振り返る

↓  
人の速さ比べ（1あたりの大きさでそろえる）の考えを統合的・発展的に考察することができるようにするために、ソーラーカーや動物の速さ比べで考えたことと関係付ける。  
さらに、既習の混み具合の学習と速さの学習を関係付ける。

③考えと考えを表現する

↓  
1あたりの大きさにそろえるといった考えを確かなものにするために、解決過程や結果を言葉や図を使って表現する。

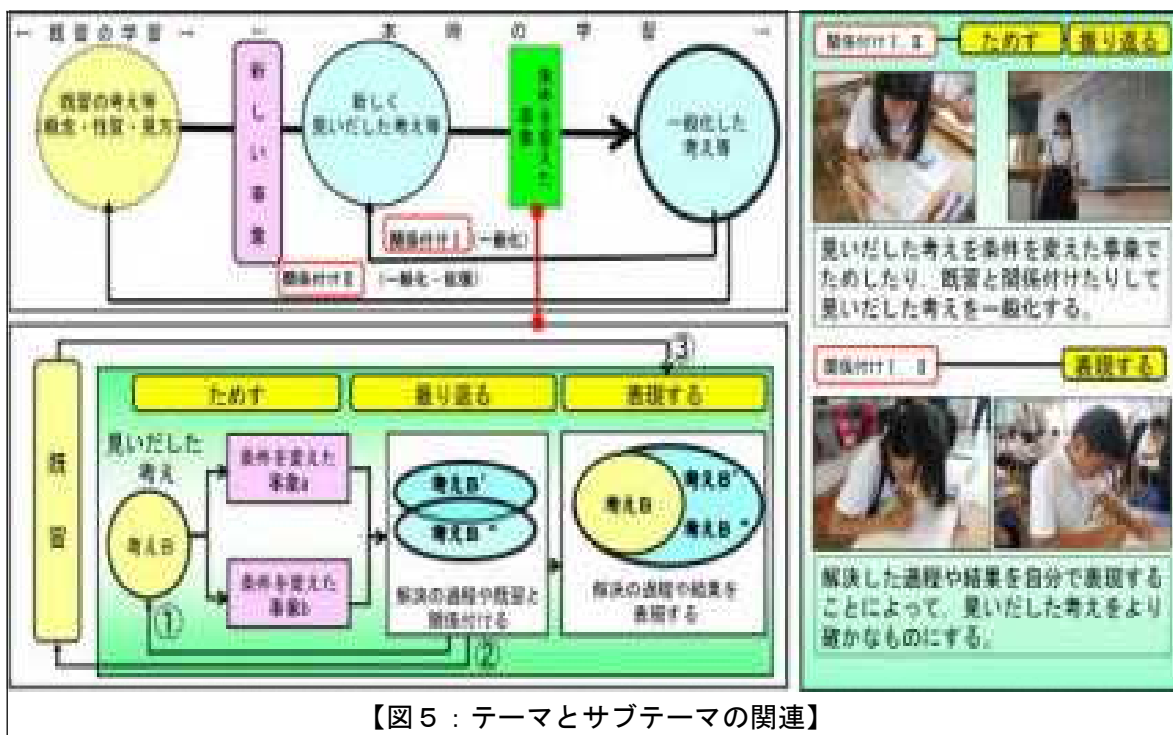
以上のように、見いだした考えを条件を変えた事象に活用するだけでなく、見いだした考えと条件を変えた事象にあてはめたことを関係付けたり、既習の考えと関係付けたりすること。さらには、その解決の過程や結果を図や言葉等で表現することを通して、子どもは、速さと単位量あたりの大きさの学習を統合的・発展的に考えることができるようになるのである。

4 テーマとサブテーマの関連について

図4に示すように、ためす活動や振り返る活動で見いだした考えを条件を変えた事象でためすことによって、見いだした考えを条件を変えた事象にあてはめたことと関係付けたり、見いだした考えと既習の考えを関係付けたりすることができる。つまり、ためす、振り返る活動を行うこ

とによって、関係付けⅠⅡをすることにつながる。さらに、表現する活動で、解決した過程や結果を自分で表現することによって、子どもは、見いだした考えをより確かなものにするができる。

このことから、ためす、振り返る、表現するといった一連の活動を重視することは数学的に考える子どもを育てることを保証するのである。



【図5：テーマとサブテーマの関連】

## 5 研究の目標

算数科学習において、見いだした考えを条件を変えた事象に活用して、まとめる活動の在り方を解明し、数学的に考える子どもを育てる算数科学習指導の方途を明らかにする。

## 6 研究の仮説

見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動を以下の2点から工夫していけば、数学的に考える子どもが育つであろう。

- ① 数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順
- ② 事象を数学化して問題を解決する学習過程の工夫

## 7 仮説検証の方途

観 点	実 証 方 法	具 体 的 な 内 容
a 数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順を考えることが数学的に考えることにつながったか。	○ 学習ノートからの分析	○ 見いだした考えを統一的・発展的に考えている。
b 事象を数学化して問題を解決する学習過程を工夫して実践したことが、数学的に考えることにつながったか。	○ 学習ノートからの分析	○ 見いだした考えを統一的・発展的に考えている。

【表1：仮説検証の具体的方途について】

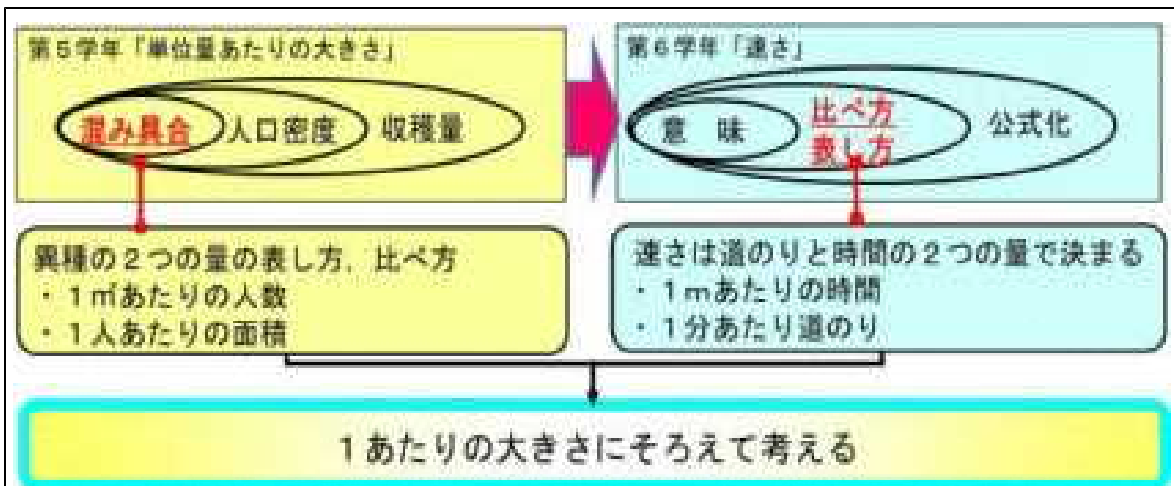
## 8 研究の構想

(1) 数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順を考える。

- ① 指導内容を系統的に考える。
- ② ①をふまえて、本時の教材を考える。
- (7) 初めの事象と条件を変えた事象を考える。
- (4) 子どもの生活に合うものから教材を考える。

① 指導内容を系統的に考える。

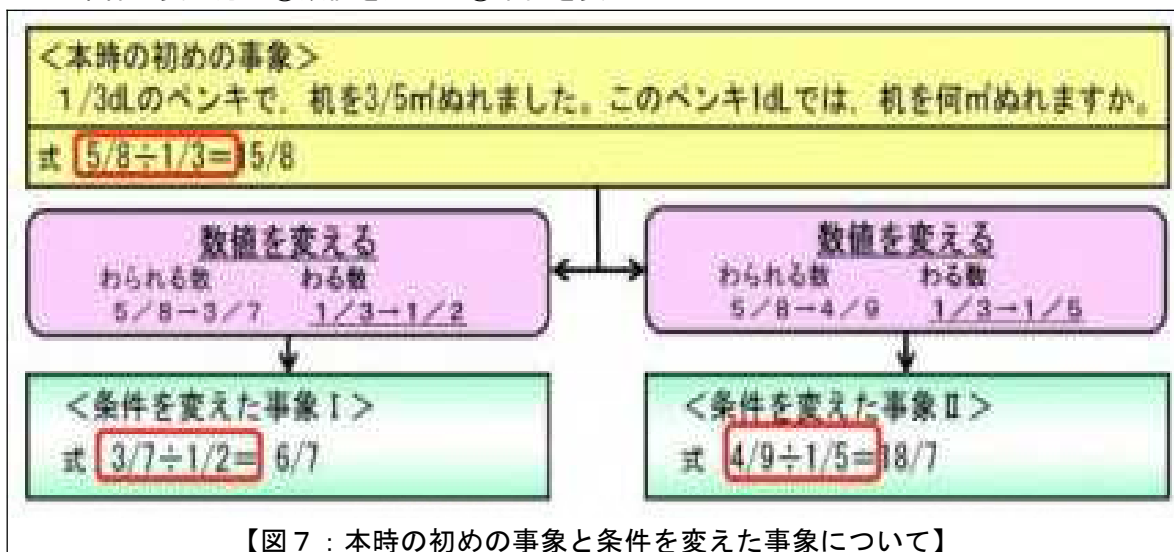
このことを第6学年単元「速さ」を例に説明する。ここでは、図6に示すように、子どもは、第5学年単元「単位量あたりの大きさ」の学習で、1あたりの大きさにそろえて計算することを身に付けている。そこで、第6学年単元「速さ」の学習でも、既習で身に付けた1あたりの大きさにそろえて計算するといった考えと関係付けることが想定される。このように、これまでの学習経験や学び方を基に、指導内容の系統性を明らかにすることによって、子どもが確実に統合的・発展的に考えることにつながるのである。



【図6：第6学年単元「速さ」における指導内容を系統的に考える】

- ② ①をふまえ、本時の教材を考える。
- (7) 本時の初めの事象と条件を変えた事象を考える。

条件の変え方：①数値を大きく②単位を変える



【図7：本時の初めの事象と条件を変えた事象について】

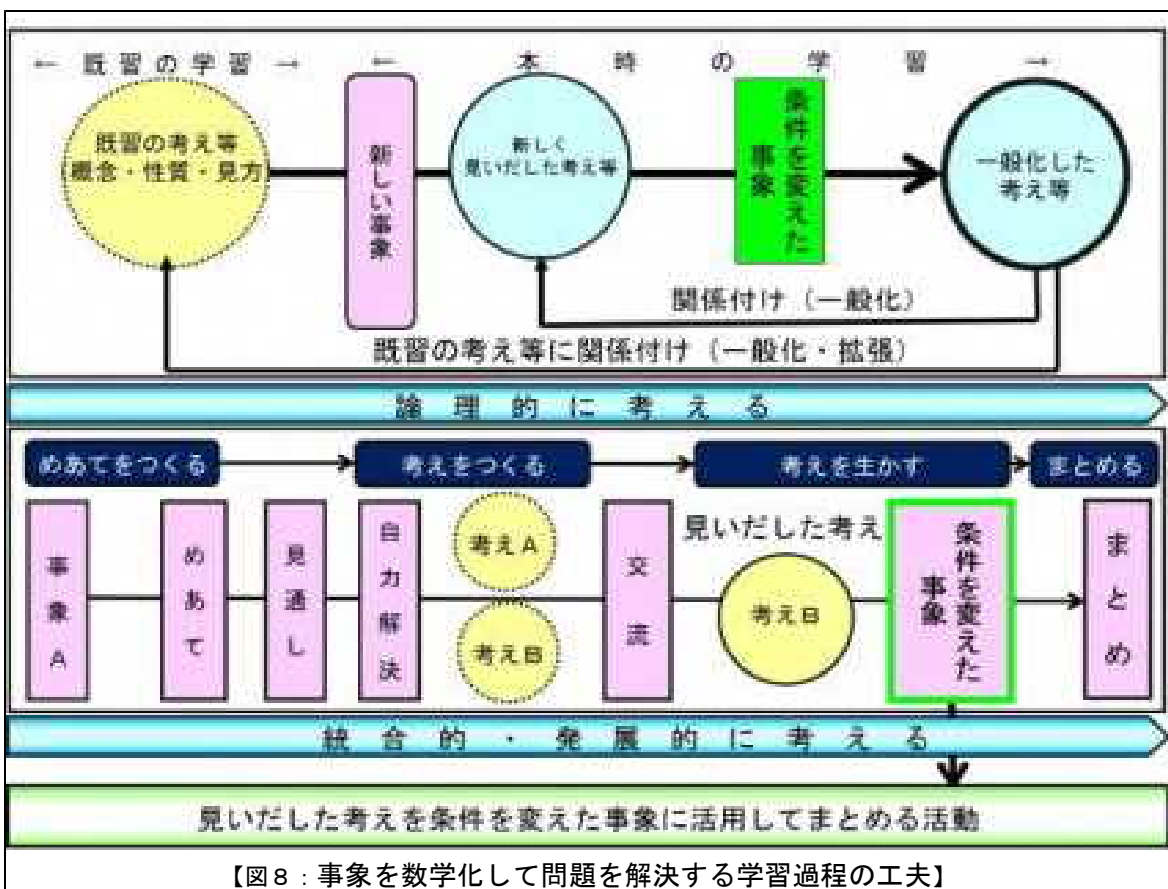


具体的に、第6学年単元「速さ」を基に、説明する。ここでの条件を変えるとは、数値の大小や量を変えるということである。図7に示すように、ここでは、1あたりの大きさにそろえて計算するといったことを、時間の単位を秒→分へ変えた問題や道のりの数値を大きくした問題に活用して、どの速さも1あたりの大きさにそろえて計算するといったことから、速さを統合的・発展的に考えることができるようになるのである。

(4) 子どもの生活に合うものから教材を考える。

教材については、子どもの生活経験にあるものや興味・関心をもつものから考える。自ら問題を解決しようとする必然性や切実感を生むことにつながるからである。例えば、第6学年単元「速さ」では、50m走やソーラーカー等、子どもの経験したことを素材に、教材化を図る。

(2) 事象を数学化して問題を解決する学習過程の工夫



【図8：事象を数学化して問題を解決する学習過程の工夫】

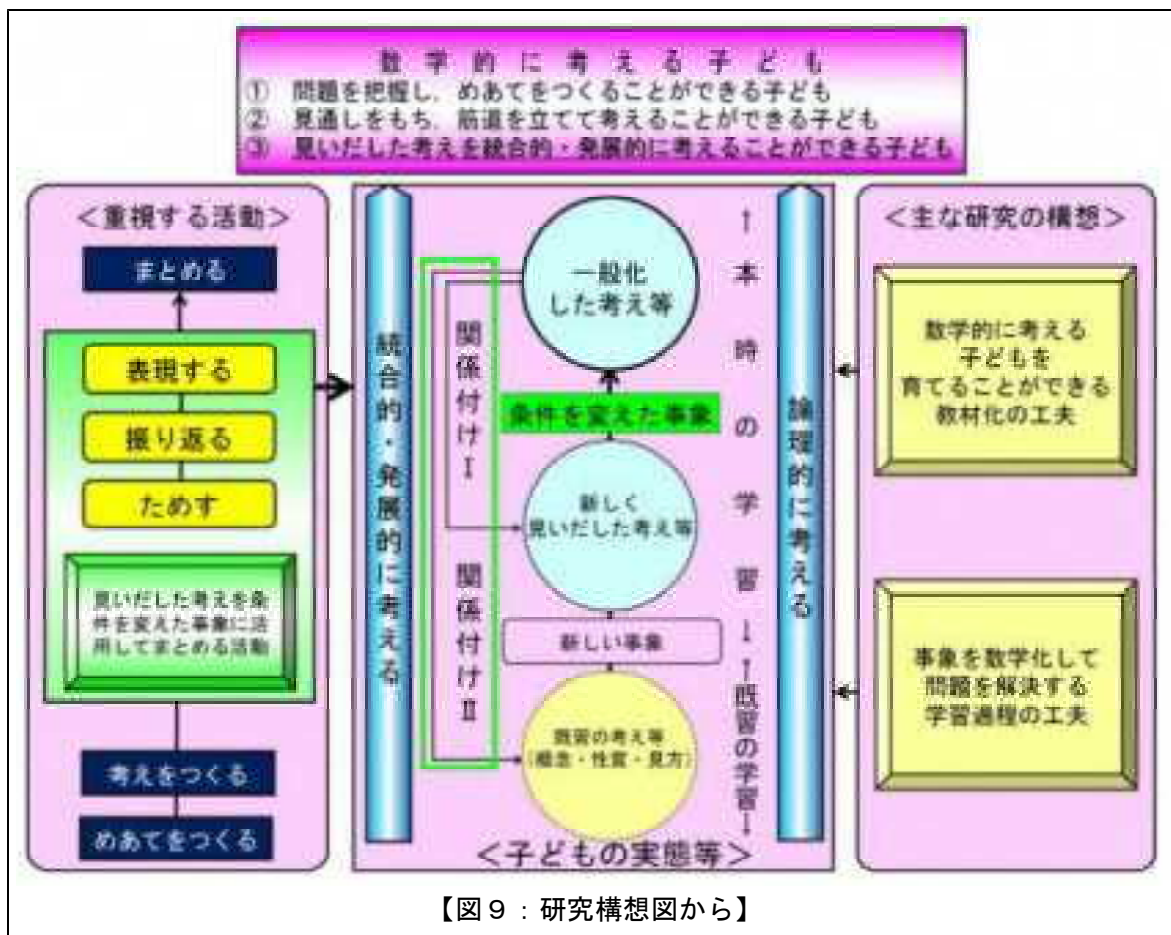
図8に示すように、見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動は、考えを生かす段階に位置付ける。

各活動でねらう内容は以下のとおりである。

- ・めあてをつくる→既習の見方・考え方とのズレや不十分さからめあてをつかむ。
- ・考えをつくる →見通しをもって、自分の考えをつくり、他者との交流の中で、新しい考えを見いだす。
- ・考えを生かす →見いだした考えを条件を変えた事象にためしたり、見いだした考えを条件を変えてあてはめたことや既習の考えと関係付けたり、その解決の過程や結果を表現したりする。
- ・まとめる →本時の学びを内容や学び方の面から振り返る。

特に、考えを生かす段階を十分に時間を確保するためには、めあてを焦点化して自力解決させたり、時には、家庭学習において、自力解決までさせておいたり、さらには、1単位時間を60分で行ったりするなどして、各段階における時間の配分を柔軟に工夫する必要がある。

## 9 研究構想図



### 10 学習指導の実際 実践例 I

(1) 単元名 第6学年 「分数のわり算」

(2) 目標

※ 下線部は、本主題『数学的に考える』ことに特に関係が深い内容である。

○ 除数が分数である場合の分数の除法の意味や被除数に除数の逆数をかけるといった計算の仕方や整数の場合と同じ関係や法則が成り立つことを理解できるようにする。

(知識及び技能)

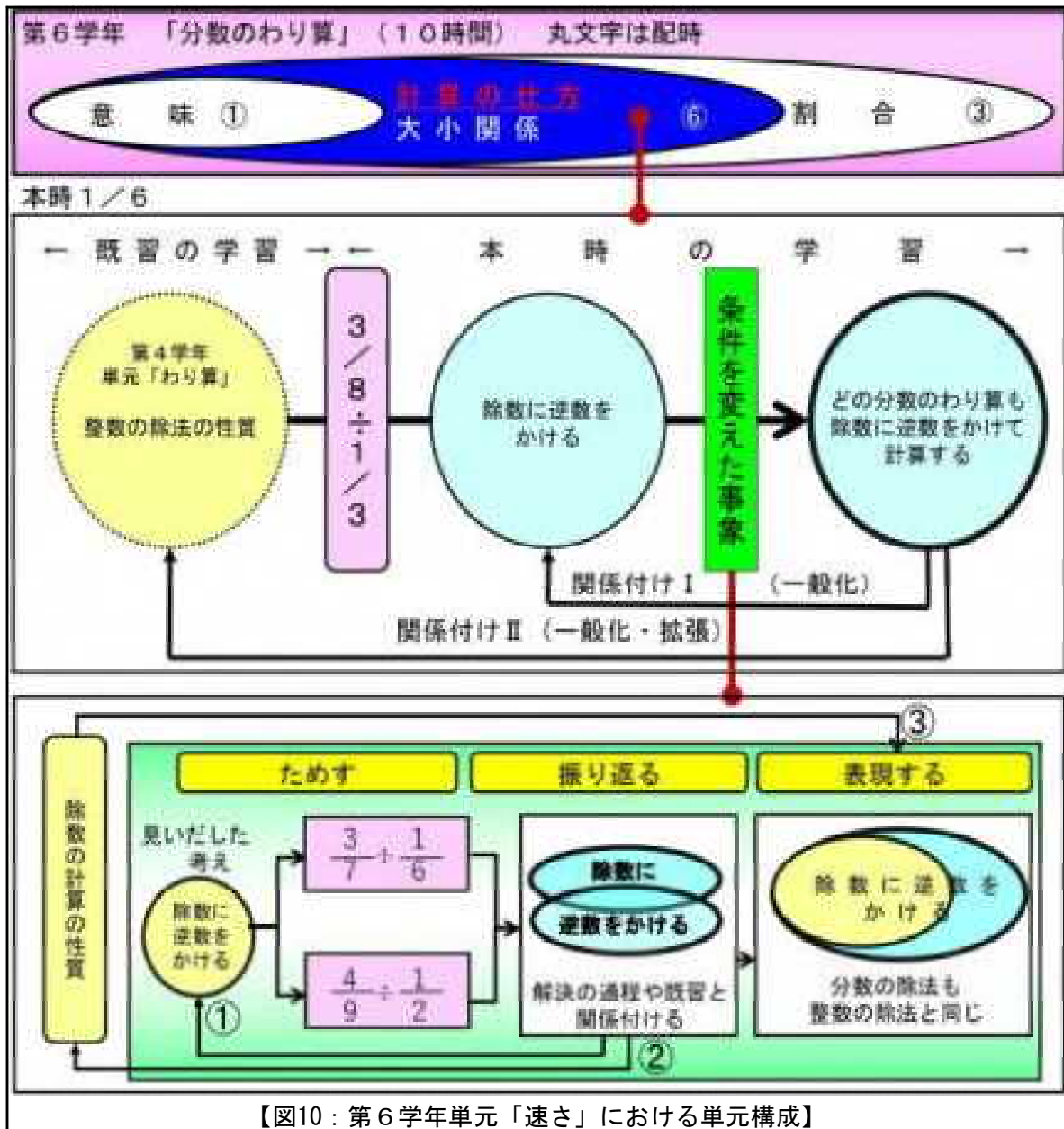
○ 『除数を整数にするために、被除数や除数に同じ数をかけたり、わったりして計算の仕方を考える』、『2量の関係を数直線に表して考察する』といった既習の内容や学び方を関係付けて、分数÷分数の計算の仕方を筋道立てて考えることができる。

(思考力・判断力・表現力等)

○ 分数の除法の意味や計算の仕方を既習の除法の計算の仕方と関係付けて捉え、よりよい計算の仕方を考える態度、既習を活用して問題を解決しようとする態度を養う。

(学びに向かう力、人間性等)

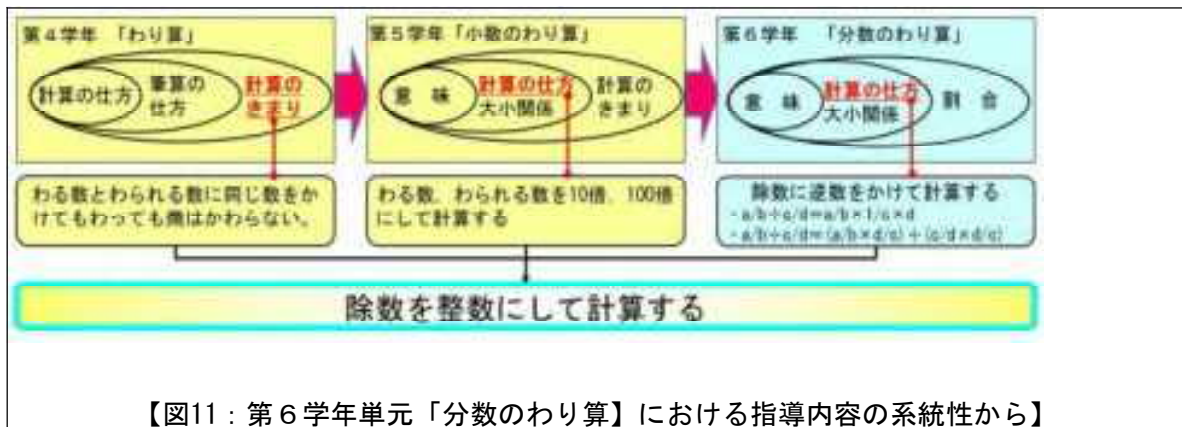
(3) 指導計画及び本時（10時間）



【図10：第6学年単元「速さ」における単元構成】

(4) 本時指導の立場について

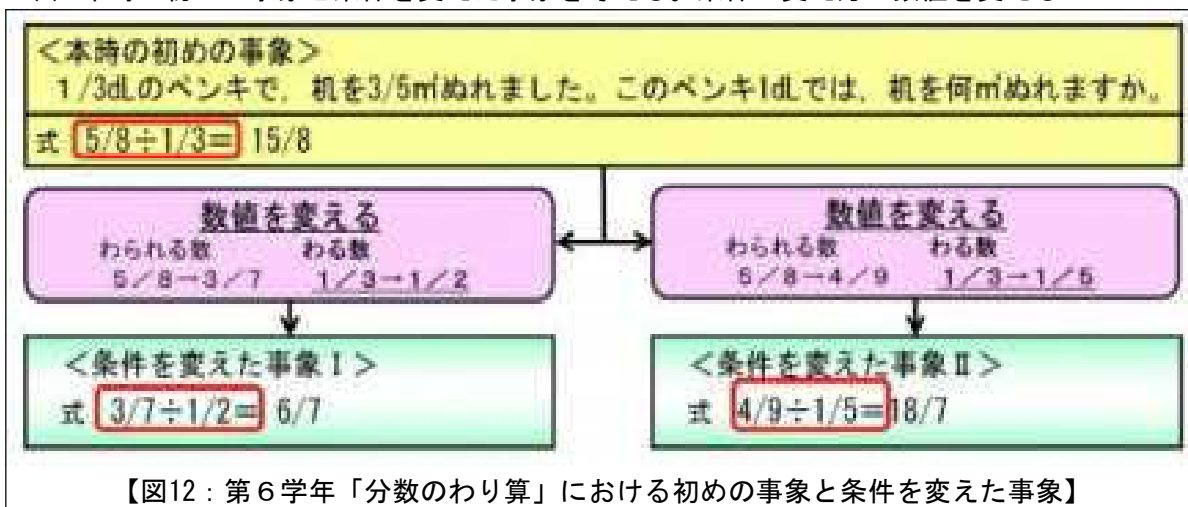
- ① 数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順を考える。
- (7) 指導内容を系統的に考える。



【図11：第6学年単元「分数のわり算」における指導内容の系統性から】

(4) ①をふまえ、本時の教材を考える。

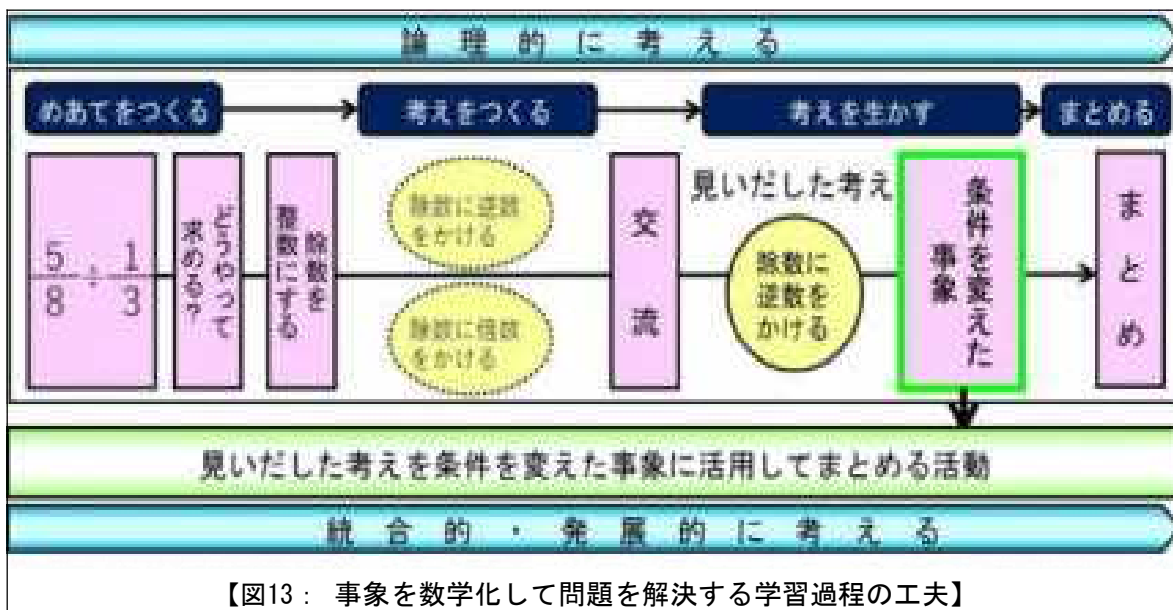
(1) 本時の初めの事象と条件を変えた事象を考える。条件の変え方：数値を変える



(2) 子どもの生活に合うものから教材を考える。

これまでに、第5学年『分数のかけ算』や『割合』の学習で、ペンキの量とぬれる面積の関係を数直線や関係式に表し、式の意味や計算の仕方を学習してきた。この学習経験を生かせるように、分数のわり算でも、同様の事象を扱う。このことにより、小数のわり算の計算の仕方と関係付けて分数のわり算の計算の仕方を考えていくことができるのである。

② 事象を数学化して問題を解決する学習過程の工夫



(5) 指導の実際と考察 (考察は、ためす、振り返る、表現する活動を中心に述べる)

本時のねらい

※ 下線部は本主題、波線部は副主題と関連した内容や活動である。

- 分数÷単位分数の計算の仕方は、小数の除法の計算の仕方と同様に、除数を整数にするために除数に逆数をかけてと商が求められることを理解できるようにする。
- 小数の除法の計算の仕方を基に、数値を変えた事象でためして問題を解決したり、小数の除法の計算の仕方と関係付けたり、さらには、その解決の結果や過程を表現したりすることができるようにする。


【めあてをつくる段階】

本時の初めの事象  
□のペンキで机を〇がぬれました。このペンキ1斗では、机を何斗ぬれますか。

赤字は教師の発問、黒字は子どもの反応

T1: もし、□が2で〇が5/8だったらどんな式になりましたか。  
C1:  $5/8 \div 2$ になります。  
T2: なぜ? そうなるの?  
C2: だって、1斗あたりにぬれる面積は、面積÷ペンキの量になるから  $5/8 \div 2$  になります。  
T3: では、もし□が1/3で〇が5/8だったらどんな式になりますか。  
C3:  $5/8 \div 1/3$  になります。  
T4: では、今までのわり算と比べると何が違うの?  
C4: わる数もわるる数も分数に変わっている。  
T5: では、今日はどんなことをはっきりさせたいかノートに書きましょう。

なぜ、 $5/8 \div 1/3$  の式になるかというと...




	$5/8 \div 2$ の立式	$5/8 \div 1/3$ の立式	めあてをつくる
できた人数	20人	23人	23人

【資料2：めあてをつくる子どもの姿】

資料2に示すように、「分数÷分数の計算の仕方とは？」といっためあてを25人中23人の子どもをつかむことができた。

【考えをつくる段階】



	逆数をかけて	逆数かけるよさを実感	3の倍数をかけて
できた人数	23人	22人	19人

【資料3：考えをつくる子どもの姿】

資料3に示すように、子どもは、分数÷単位分数の計算の仕方考えた。第5学年「小数のわり算」の学習において、わる数の小数を整数にした経験を基に類推してわる数を整数にするといった見通しをもった。その結果、資料3に示すように、わる数を整数にするために、『3をかける』『3の倍数をかける』といった考えをつくり、自力で解決した。話し合いの中で、3をかけるということは逆数をかけてという意味であるといったことを指導した。資料3の表は、その時の子どもの自力解決した人数の内訳である。特に、除数に逆数をかけて計算して問題を解決した子どもの中には、下線部にあるように、「3の倍数をかけると、約分があって大変だ。」といった除数に逆数かける考えと比較して、逆数かけるよさを実感する子どもが25人中22人いた。

【考えを生かす段階】※ ここでは、ためす→振り返る→表現する活動を中心に述べる

見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動

<b>ためす活動</b>			振り返る活動	表現する活動
※条件の変え方 数値を変える				
条件を変えた事象Ⅰ		条件を変えた事象Ⅱ		
条件を変えた事象Ⅰ		条件を変えた事象Ⅱ		
できた人数	23人	できた人数	24人	

【資料4：ためす活動における子どもの姿】

ためす活動では、資料4に示すように除数に逆数をかける考えを使って問題を解決した子どもの人数が、**22人→23人→24人**と増えた。その要因は、子どもが既習のわる数を整数にすればよいといった見通しをもって自分の考えをつくり、他者との交流の中で、除数に逆数をかける  
といった考えを見いだすことができたからだと考える。このことから、事象を数学化して問題を解決する学習過程の「考えをつくる」段階が有効に働いたと考える。

見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動


ためす活動	<b>振り返る活動</b>		表現する活動
	赤字は教師の発問、黒字は子どもの反応		
	<p>T1: 他の問題を解いてみてどうでしたか? C1: 全部できました。</p> <p>T2: 初めの問題と同じように、解くことができましたか。 C2: はい、どの問題もわる数に逆数をかけると計算できました。</p> <p>T3: では、「整数のわり算や小数のわり算の計算の仕方と似ている所はどこですか?」 C3: 小数のわり算と似ている所は、10倍、100倍してわる数を整数にして計算したところです。</p> <p>T4: なぜ、整数にしたらいいの? C4: だって、今まで習った分数÷整数でできるから</p>		
	関係付けⅠ	← 21人 →	関係付けⅡ
できた人数	21人		18人

【資料5：振り返る活動における子どもの姿】

資料5に示すように、子どもは、関係付けⅠについては25人中**21人**の子どもが達成することはできた。しかし、関係付けⅡについては、関係付けⅠと比べると**3人**少なく、**18人**の子ど

もしか達成することができなかった。その要因は、本時学習に関連する既習の内容（分数のかけ算、小数のわり算、整数のわり算等）が複数あり、指導者自身がどの既習の内容を関係付けるかを明確にして指導することができなかったことである。そのため、T3「整数や小数のわり算の計算の仕方と似ていることはどこか」といった発問をすると、子どもの中には、表面的に数字をかけて式を変えることが同じだと考える子もいた。つまり、分数のわり算や小数のわり算は、除数を整数にして計算するといった既習の内容と関係付けて考えることができなかった子どももいたのである。もし、ここで、「小数のわり算の計算の仕方と似ていることはないか。」といった発問をしたら、子どもは、「わる数を整数にする。」といった計算の仕方の共通性に気付くことができたと考えられる。このことから、教材化する際に、指導者が既習のどの内容と関係付けるかを明確にして、指導する必要があることが課題として明らかになった。

見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動

た め す 活 動	振 り 返 る 活 動	<b>表 現 す る 活 動</b>		
		<p>①わる数の逆数でかけると、分数÷ 分数の計算ができる。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">関係付けⅠ</span></p>	どのわり算も逆数をかけるとできた。	
		<p>②わる数の分数を整数にかえるた めにわる数を1にする。 (同じ数をわる数、わられる数に ける) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">関係付けⅡ</span></p>		
↓	<p>わけ 今まで習った分数÷整数に直せら か <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">関係付けⅡ</span></p>	わる数を整数にするために、わる数とわられる数に同じ数をかけるんだね。		
		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">関係付けⅠ</span> ← 差 7人 → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">関係付けⅡ</span>	両 方	
		できた人数 23人 (振り返る活動比+2up)	16人 (振り返る活動比-2down)	18人

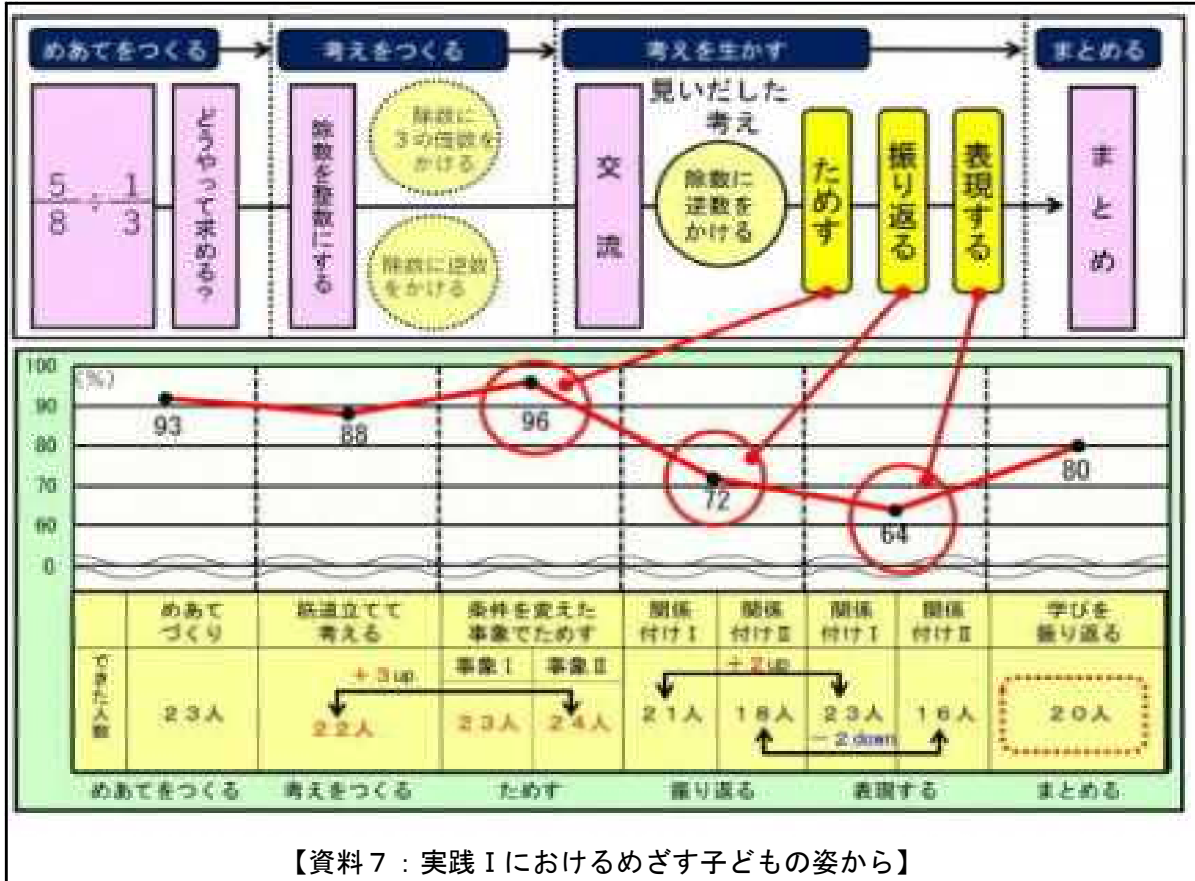
【資料6：表現する活動における子どもの姿】

表現する活動では、子どもは、解決した過程や結果をまとめていった。振り返る活動における教師とのやりとりだけでは、逆数をかける考えと小数の除数の計算の仕方を統合的・発展的に考えることにはならないからである。資料6は、振り返る活動で見いだした考えを表現したノートである。関係付けⅠについては、下線部の「わる数に逆数をかけると計算できる。」とあるように、振り返る活動と比べて2人増えて、25人中24人の子どもが関係付けることができた。しかし、関係付けⅡについては、振り返る活動と比べて2人減り、関係付けⅠと比べると7人も人数が少なかった。その要因は、振り返る活動でも述べたように、本時に関連する既習の内容が複数あったために、子どもにどの既習と関係付けるかを明確にできなかったことが原因にある。だからこそ、まとめる前にペアで話し合わせたり、ヒントとなるキーワードを板書しておいたりするといった工夫が必要であったと考える。以上のことから、事象を数学化して問題を解決する学習過程の「考えを生かす」段階に改善の必要があることが明らかになった。

【まとめる段階】

子どもは、1時間の学習でわかったことや友達との学び合いで役立ったことを振り返っていった。25人中**20人**の子どもが分数のわり算の計算の仕方を理解したり、25人中**18人**の子どもが学び合いのよさを実感したりすることができた。

(6) 実践 I における全体考察



【資料7：実践 I におけるめざす子どもの姿から】

実践例 I では、子どもは、除数に逆数をかけるといった考えを条件を変えた事象にあてはめたことと関係付けたり、分数のわり算の計算の仕方を小数のわり算の計算の仕方と関係付けたりして、分数÷分数は除数に逆数をかけるといった見方を**20名**の子どもが一般化することができた。その要因は2つ考えられる。

<要因①>

ためす活動において、事象Ⅰ、事象Ⅱで除数に逆数をかけて問題を解決する子どもが増えていった。このことが、分数のわり算の計算の仕方の一般化につながった。

<要因②>

表現する活動では、振り返る活動よりも関係付けⅠができた子どもが増えた。一方、関係付けⅡができた子どもが減った。そのため、すべての子にわる数を整数にして計算するという分数のわり算と小数のわり算の計算の仕方を見いださせることができなかった。

このように、「見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動」の一定の有効性が明らかになった。ただ、振り返る活動で関係付ける既習の内容を焦点化することが課題として残った。また、表現する活動で、すべての子どもが、自分でまとめを書くことができるような手立てについても工夫する必要があることが明らかになった。



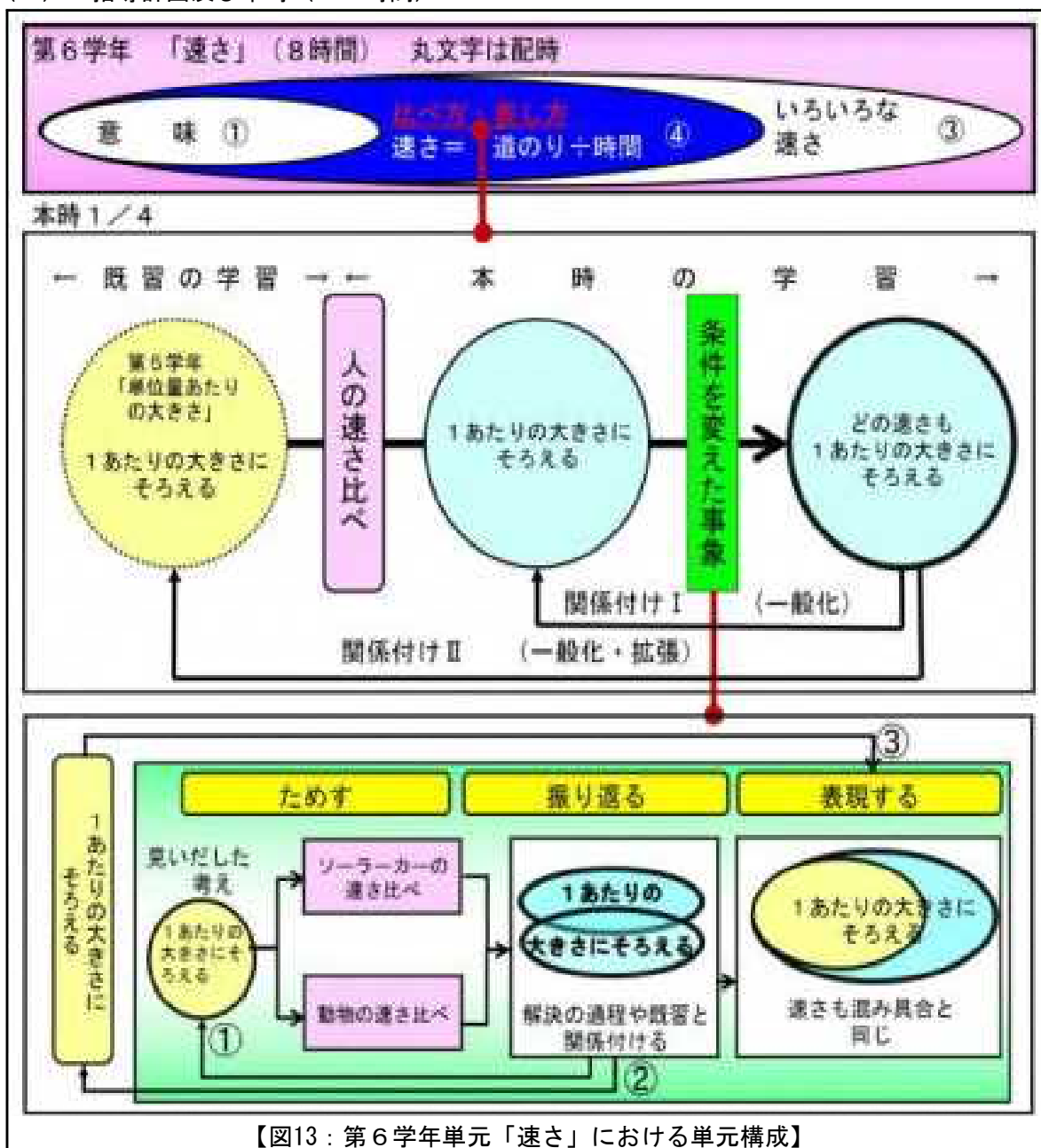
10 学習指導の実際 実践例Ⅱ

(1) 単元名 第6学年 「速さ」

(2) 目標 ※ 下線部は、本主題『数学的に考える』ことに特に関係が深い内容である。

- 速さは道のりと時間の2つの数量から成り立っていることを理解するとともに、異種の二つの量の割合は、1あたりの量にそろえて計算すればよいといったことを理解したり、速さの求め方について理解したりできるようにする。 (知識及び技能)
- 異種の二つの量の割合の表し方や比べ方は、混み具合と同じように、『1あたりの量にそろえて計算する』といった単位量あたりの大きさの考えと関係付けて、筋道立てて考えることができる。 (思考力・判断力・表現力等)
- 速さの意味や比べ方、表し方を既習の混み具合と関係付けて捉え、1あたりの大きさにそろえて考えようとする態度を養う (学びに向かう力、人間性等)

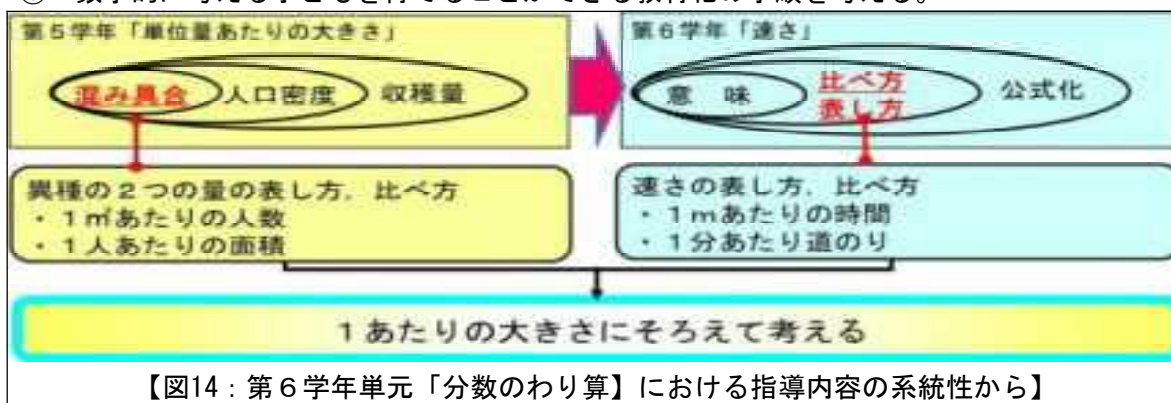
(3) 指導計画及び本時(10時間)



【図13：第6学年単元「速さ」における単元構成】

(4) 本時指導の立場について

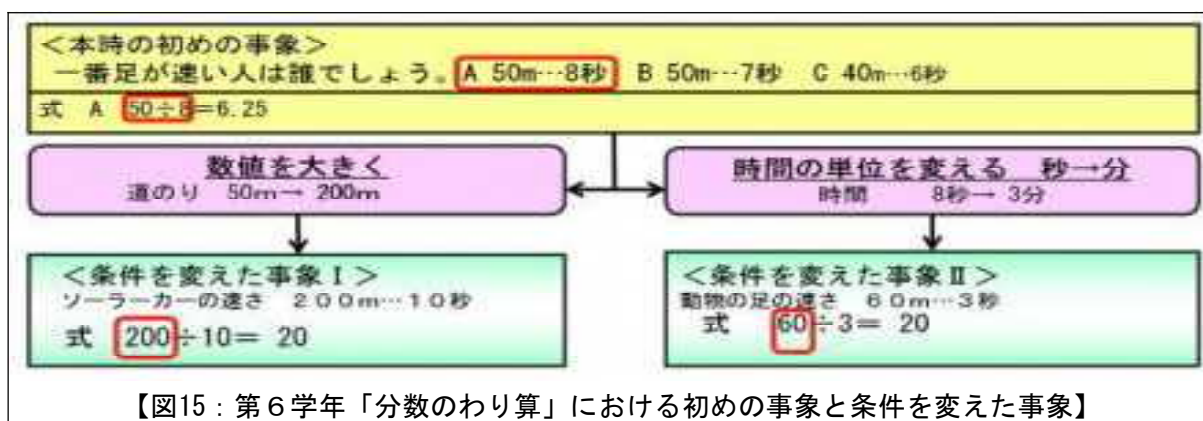
① 数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順を考える。



(7) 指導内容を系統的に考える。

(4) ①をふまえ、本時の教材を考える。

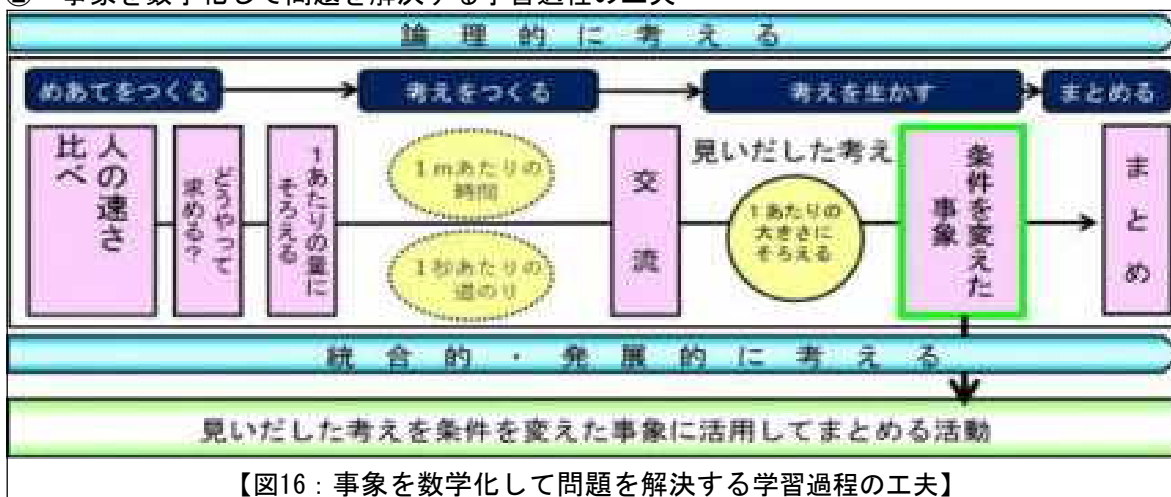
(1) 本時の初めの事象と条件を変えた事象を考える。条件の変え方：数値を変える



(2) 子どもの生活に合うものから教材を考える。

これまでに、第5学年『単位量あたりの大きさ』の学習で、面積と人数といった異種の二つの量で決まる数量の関係を数直線や関係式で表し、混み具合の表し方や比べ方を学習してきた。この学習経験を生かせるように、速さでも、子どもの生活に合う50m走やソーラーカーの速さ比べ、動物の速さ比べを素材として扱う。このことにより、混み具合と関係付けて速さの比べ方や表し方を考えていくことができるのである。

② 事象を数学化して問題を解決する学習過程の工夫



(5) 指導の実際と考察 (考察は、ためす、振り返る、表現する活動を中心に述べる)

本時のねらい ※ 下線部は本主題、波線部は副主題と関連した内容や活動である。

- 速さは、混み具合と同様に、1あたりの大きさにそろえて表すと、数の大小で速さを比べることができるといったこと理解できるようにする。
- 1あたりの大きさにそろえて計算するといった考えを道のりや時間を変えた問題でためしたり、解決した考えや混み具合の学習と関係付けたり、その解決の過程や結果をまとめたりすることができるようにする。


【めあてをつくる段階】

本時の初めの事象  
3人のうち、誰が一番速いでしょう。 A:50m…8秒 B:50m…7秒 C:40m…6秒

赤字は教師の発問、黒字は子どもの反応

T1: AとBだったら、どちらが速いでしょう。  
C1: Bさん  
T2: なぜ?  
C2: だって、AとBは同じ道のりだから、時間の短い方が速い。  
T3: では、AさんとCさんやBさんとCさんだったらどちらが速いの?  
C3: どちらが速いかわからない。  
T4: なぜ?  
C4: 道のりも時間もばらばらだから。  
T5: では、今日はどんなことをはっきりさせたいかノートの書きましょう。

なぜ、Bが速いかというと…



	AとBどちらが速いか?	Bが速い根拠	めあてをつくる
できた人数	25人	24人	24人

【資料8：めあてをつくる子どもの姿】

資料8に示すように、「どうやって速さを比べられるのか考えよう。」といっためあてを25人中24人の子どもがつかむことができた。

【考えをつくる段階】

速さを比べ → 混み具合

第5学年「単位量あたりの大きさ」  
異種の二つの量の割合は片方を1にそろえて計算すれば比べられる。

どうやったら比べられるの?

混み具合の学習から類推して

1mあたりの時間

あひ  
(式)  $8 \div 50 = 0.16$  秒  
かひ  
(式)  $7 \div 50 = 0.14$  秒  
さひ  
(式)  $6 \div 40 = 0.15$  秒

1秒あたりの道のり

あひ  
(式)  $50 \div 8 = 6.25$   
かひ  
(式)  $50 \div 7 = 7.14$   
さひ  
(式)  $40 \div 6 = 6.67$

	1mあたりの時間	場 方	1秒あたりの道のり
できた人数	22人	23人	24人

【資料9：考えをつくる子どもの姿】

資料9に示すように、子どもは、速さの表し方や比べ方を考えた。子どもは第5学年「単位量

あたりの大きさ」の学習から、異種の二つの量の割合を比べるためには、どちらか一方の数量を1にそろえて計算した経験を基に類推して見通しをもった。その結果、資料9に示すように、『1mあたりの道のり』『1秒あたりの道のり』といった1あたりの大きさにそろえるといった考えをつくり、自力で解決した。資料9の表は、その時の子どもの自力解決した人数の内訳である。どちらの考えでも問題を解決した子どもが25人中**23人**いた。

【考えを生かす段階】※ ここでは、ためす→振り返る→表現する活動を中心に述べる

**見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動**

<p><b>ためす活動</b></p> <p>※条件の変え方 数値を変える 単位を変える</p>		<p>1mあたりの 時間は 時間÷道のり</p>	<p>1分あたりの 道のりは 道のり×時間</p>	<p>振り 返る 活動</p>	<p>表 現 す る 活 動</p>
<p>条件を変えた事象Ⅰ</p> <p>1mあたりの 時間</p> <p>(A) <math>10 \div 200 = 0.05</math> (B) <math>8 \div 180 = 0.04</math> (C) <math>8 \div 125 = 0.06</math></p>	<p>1分あたりの 道のり</p> <p>(A) <math>200 \div 10 = 20</math> (B) <math>180 \div 8 = 22.5</math> (C) <math>125 \div 8 = 15.6</math></p>	<p>条件を変えた事象Ⅱ</p> <p>1mあたりの 時間</p> <p>(A) <math>3 \div 60 = 0.05</math> (B) <math>2 \div 48 = 0.04</math> (C) <math>3 \div 48 = 0.06</math></p>	<p>1秒あたりの 道のり</p> <p>(A) <math>60 \div 3 = 20</math> (B) <math>48 \div 2 = 24</math> (C) <math>48 \div 3 = 16</math></p>		
<p>1あたりの大きさにそろえて考える</p>					
<p>条件を変えた事象Ⅰ</p>		<p>条件を変えた事象Ⅱ</p>			
<p>できた人数</p>		<p>できた人数</p>			
<p>24人</p>		<p>25人</p>			

【資料10：ためす活動における子どもの姿】

ためす活動では、資料10に示すように、1あたりの大きさにそろえて計算する考えを使って問題を解決した子どもの人数が、**23人→24人→25人**と増えていった。その要因は、子どもが混み具合の内容である1あたりにそろえて計算するといった経験から見通しをもって他者との交流の中で、1あたりにそろえるといった考えを見いだすことができたからだと考える。このことから、事象を数学化して問題を解決する学習過程の「考えをつくる」段階が有効に働いたと考える。

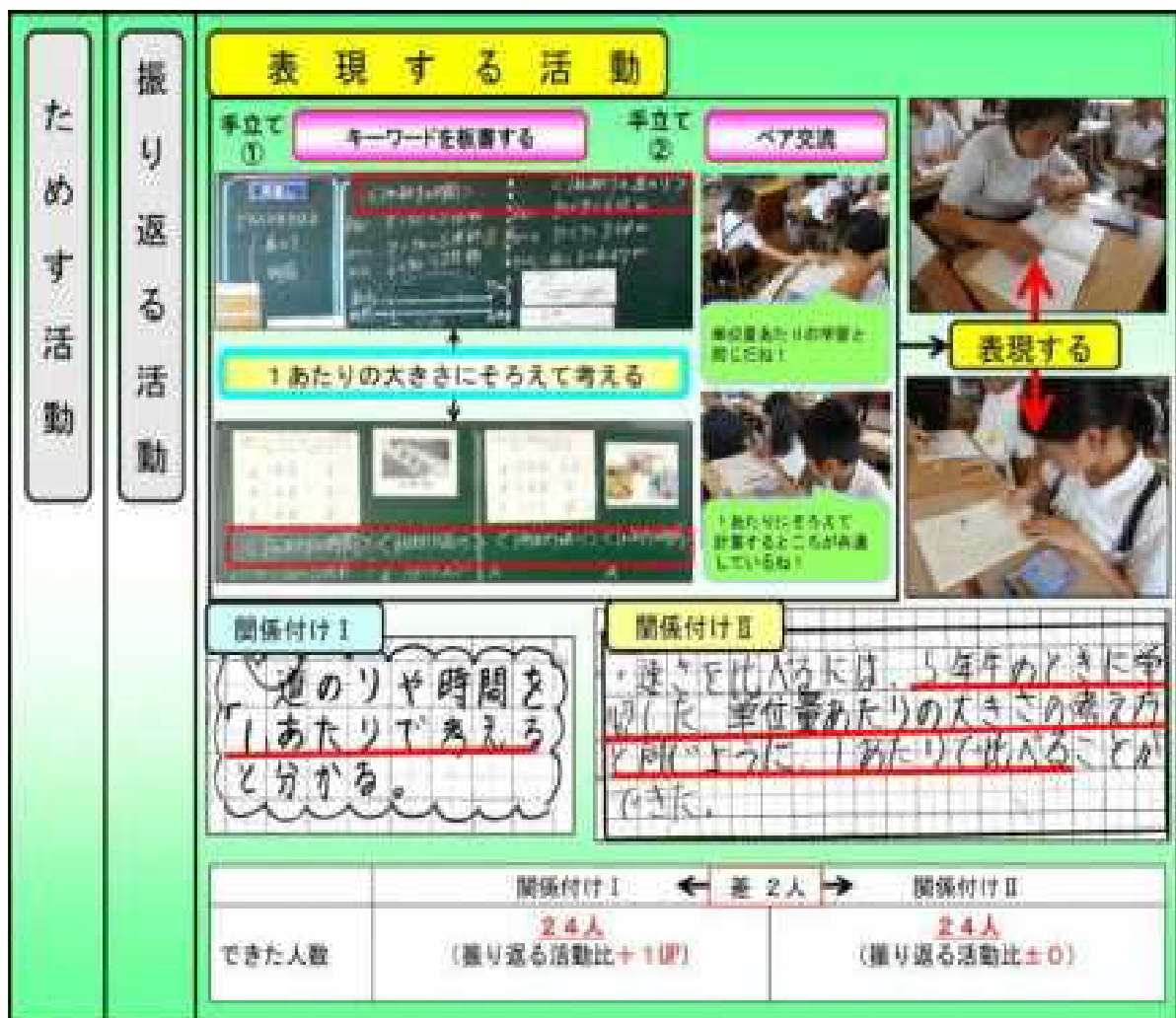
**見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動**

<p>た め す 活 動</p>	<p><b>振り返る活動</b></p> <p>赤字は教師の発問、黒字は子どもの反応</p> <p>T1: 他の問題を解いてみてどうでしたか? O1: 全部できました。 T2: 初めの問題と同じように、解くことができましたか。 O2: はい、どの問題も1あたりの大きさにそろえて計算できました。 T3: では、「混み具合」の学習と似ている所はどこですか? O3: 混み具合も速さも1あたりの大きさにそろえて計算する所が似ています。 T4: では、今わかったことを隣の友達と話し合みましょう。 O4: 速さも混み具合と同じように1あたりの大きさにそろえる</p>	<p>関係付けⅠ</p> <p>どの速さも1あたりの大きさにそろえて...</p>	<p>表 現 す る 活 動</p>
	<p>関係付けⅡ</p> <p>混み具合と同じように...</p>		
	<p>関係付けⅠ ← 差 2人 → 関係付けⅡ</p>		
	<p>できた人数</p>	<p>できた人数</p>	
	<p>23人</p>	<p>24人</p>	

【資料11：振り返る活動における子どもの姿】

資料11に示すように、子どもは、関係付けⅠについては25人中**23人**の子どもが達成することはできた。関係付けⅡについては、**24人**の子どもが達成することができた。その要因は、実践Ⅰの課題を受けて、既習の混み具合の内容に焦点化して関係付けたことである。その結果、Ⅲ「混み具合の学習と似ている所はどこですか。」といった発問すると、子どもは、C3「混み具合も速さ1あたりの大きさにそろえて計算する所が似ています。」と捉え、速さと混み具合の内容を関係付けて考えることができた。このことから、教材化する際に、見いだした1あたりにそろえて計算するといった考えと混み具合の内容を焦点化して考えさせたこと。つまり、事象を数理化して問題を解決する学習過程の「考えを生かす」段階が有効に働いたと考える。

**見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動**



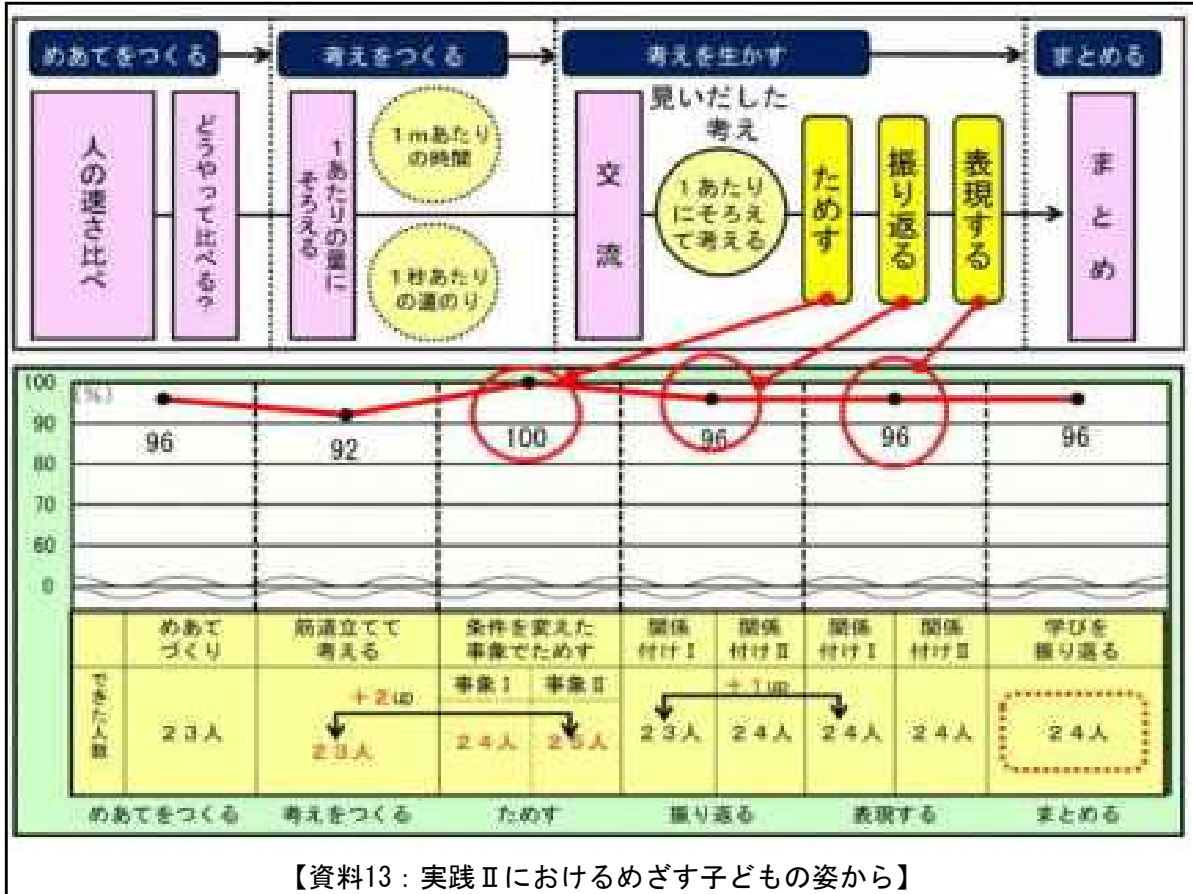
【資料12：表現する活動における子どもの姿】

表現する活動では、資料12に示すように、関係付けⅠについては、下線部の「1あたりで考える。」とあるように、振り返る活動と比べて**1人**増えて、25人中**24人**の子どもが関係付けることができた。関係付けⅡについては、25人中**24人**の子どもが関係付けることができた。その要因は、実践Ⅰの課題を受けて、学習過程のまとめる段階で、全員の子どもが、自分でまとめを書くことができるようにするために、表現する活動の前に、振り返る活動でわかったことを隣の友達とペア交流させたり、板書にキーワード化したりする工夫をしたことにある。以上のことから、事象を数理化して問題を解決する学習過程の「考えを生かす」段階が有効に働いたと考える。

【まとめる段階】

子どもは、1時間の学習でわかったことや友達との学び合いで役立ったことを振り返っていった。25人中 **24人** の子どもが分数のわり算の計算の仕方を理解したり、25人中 **24人** の子どもが学び合いのよさを実感したりすることができた。

(6) 実践Ⅱにおける全体考察



実践例Ⅱでは、子どもは、速さの比べ方や表し方を既習の混み具合の内容と関係付けたり、見いだした考えと解決した考えを関係付けたりして、どの速さも1あたりにそろえて計算するといった見方を25人中 **24名** の子どもが一般化することができた。その要因は2つ考えられる。

<要因①>

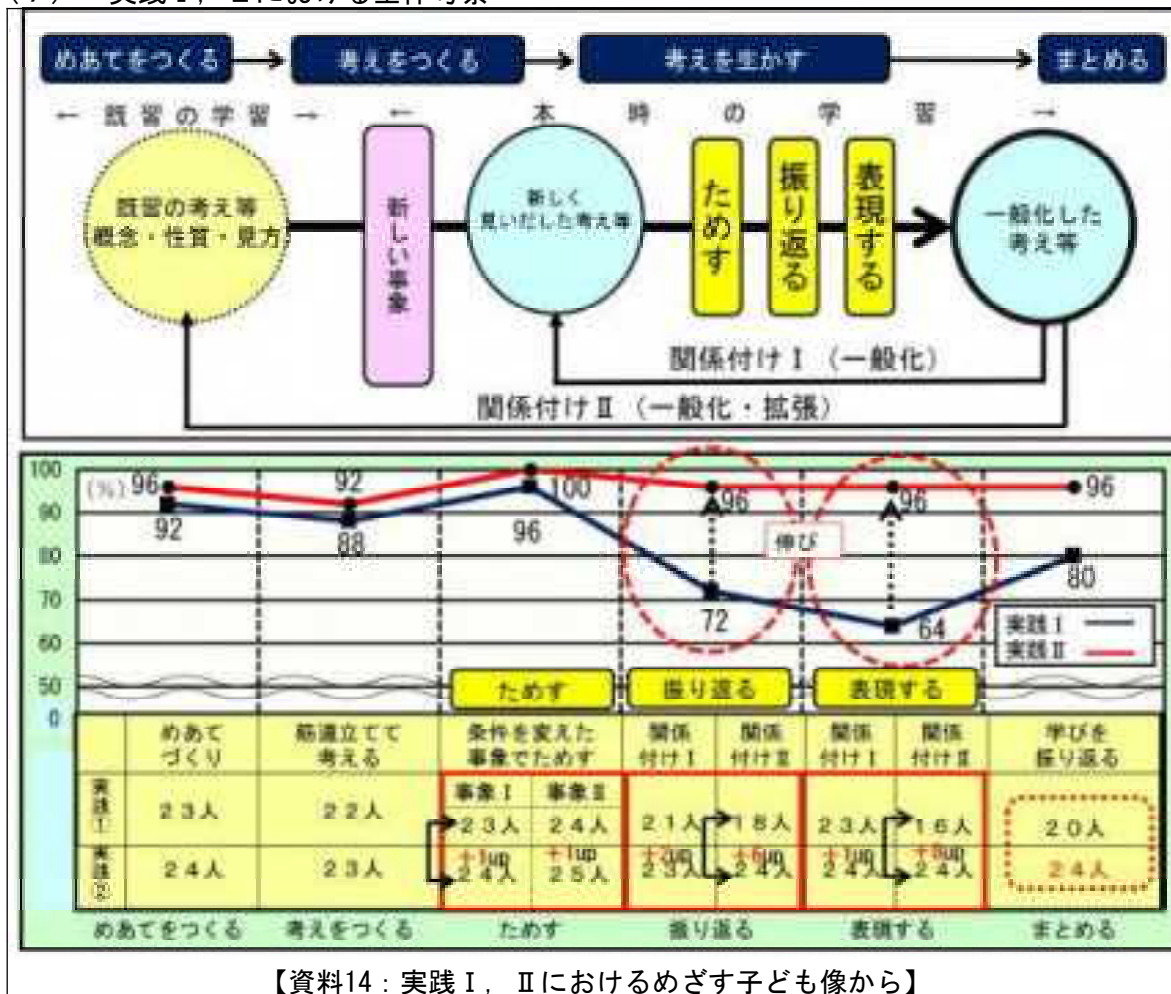
振り返る活動において、事象Ⅰ、事象Ⅱで見いだした1あたりの量にそろえて計算するといった考えと既習の混み具合の内容に焦点化して関係付けさせると、子どもの人数が増えた。このことが、速さと混み具合の考えの共通点を見いだすことにつながった。

<要因②>

表現する活動において、自分のまとめをつくることができるようにするために、板書にキーワードを提示したり、ペア交流をしたりしたことによって、振り返る活動の時よりも関係付けⅠ、Ⅱができた子どもの人数が増えた。このことが、1あたりにそろえて計算するといった考えを統一的・発展的に考えることにつながった。

このように、実践Ⅱでは、「見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動」の有効性が実践Ⅰよりもさらに明らかになった。

(7) 実践Ⅰ, Ⅱにおける全体考察



【資料14：実践Ⅰ, Ⅱにおけるめざす子ども像から】

資料14から、まとめる段階を基に「数学的に考える子ども」について考察する。実践Ⅰ, Ⅱを比較すると、数学的に考える子ども、つまり、見いだした考えを統合的・発展的に考えることができるようになった子どもが20人から24人に増えていることが分かる。

数学的に考える子どもが育った要因を、資料14の実践Ⅰ, Ⅱを比較して考察する。実践Ⅰ, Ⅱを比較すると、特に振り返る活動と表現する活動で関係付けⅠ, Ⅱができた子どもが大きく増えていることが分かる。振り返る段階において、関係付けⅠ(21人→23人)、関係付けⅡ(18人→24人)と人数が2~6人増えている、さらには、表現する活動において、関係付けⅠ(23人→24人)、関係付けⅡ(16人→24人)と1~8人増えていることにある。実践Ⅰを受けた実践Ⅱの変更点は、以下の2つである。

①振り返る活動

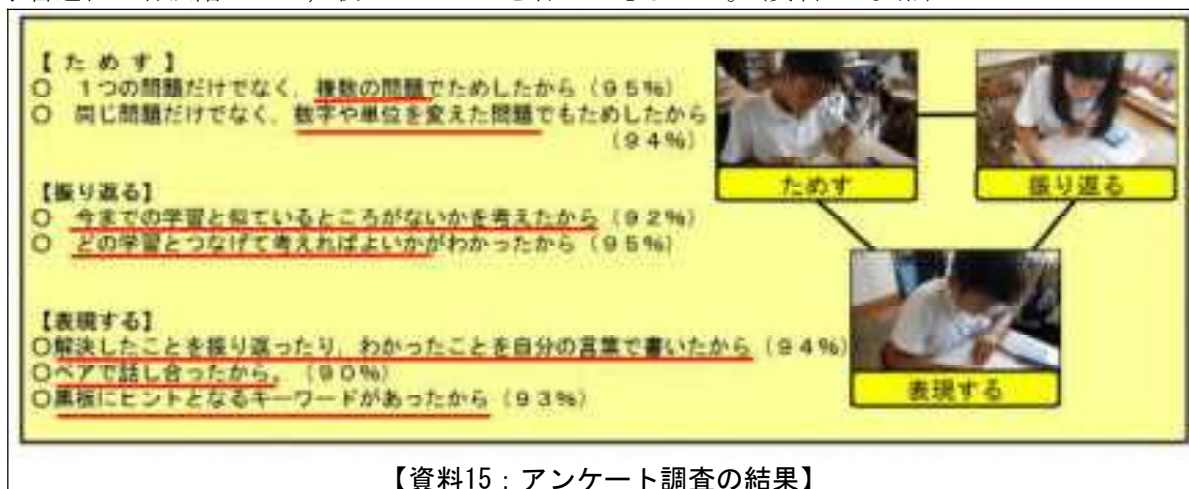
実践Ⅰでは、関係付ける内容が焦点化できていなかった。そこで、実践Ⅱでは、振り返る活動で1あたりの大きさを考えることを混み具合の学習に焦点化して関係付けさせた。

②表現する活動

実践Ⅰでは、関係付ける内容を自分で考えて表現させるための手立てがなかった。そこで、実践Ⅱでは、ペア交流やキーワードを板書に示すといった手立てを講じて、表現する活動を仕組んだ。

さらに、実践Ⅱの学習後に子どもに以下のようなアンケート調査を行った。

「今日の速さの学習で、めあてを解決することができた理由を教えてください。」という設問で、学習過程の各段階ごとに、役立ったことを答えてもらった。(資料 15 参照)



このアンケート結果から、サブテーマの「ためす活動」「振り返る活動」「表現する活動」について以下のような有効性が明らかである。

- 【ためす活動】**
- ・条件を変えた追事象を準備したこと。
- 【振り返る活動】**
- ・既習の内容と関係付ける場を設定したこと。
- 【表現する活動】**
- ・関係付けた内容を自分の言葉で表現する場を設定したこと。

このことから、上記の点を意識したサブテーマ「見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動」が有効に働いたといえる。

次に、研究の具体的構想の有効性について述べる。

(1) 数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順を考える。

① 「指導内容を系統的に考える。」の有効性について

見いだした考えを統一的・発展的に考えるために、指導内容を系統的に考えたことは、子どもが既習の内容と関係付ける上で有効に働いた。特に、振り返る活動において、子どもが既習と関係付けるためには、子どもが見いだした考えと既習のどの内容と関係付けるのかを指導者がきちんと分析することが、実践Ⅰから浮き彫りになった。指導者が関係付けさせる内容を明確にして行った実践Ⅱにおいて、子どもが1あたりの大きさにそろえて計算するといった考えと混み具合の内容を関係付けたことから明らかである。

② 「①をふまえて、本時の教材を考える。」の有効性について

(7) 初めの事象と条件を変えた事象を考える。

見いだした考えを統一的・発展的に考えるために、初めの事象と条件を変えた事象を考えたことは、子どもが、見いだした考えを一般化する上で有効に働いた。結果、子どもは実践Ⅰ、Ⅱのいずれのためす活動においても、数値や場面、単位を変えた問題を設定したことで、見いだした考えを一般化した考えに高めることができた。



#### (イ) 子どもの生活に合うものから教材を考える。

実践Ⅰ、Ⅱにおいて、子どもが見いだした考えを統合的・発展的に考えることができるようにするために、子どもの学習経験等のある素材を基に教材化したことは、子どもが振り返る活動、表現する活動において、既習の内容と関係付けることを促すことにつながった。

以上のことから、数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順を考えたことが、「見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動」を活性化することになった。

#### (2) 事象を数学化して問題を解決する学習過程の工夫

○ 23頁に示す資料14の各段階の子どもの人数から、見いだした考えを統合的・発展的に考えることができるようにするために、めあてをつくる→考えをつくる→考えを生かす→まとめる段階を問題解決学習に位置付けたことが有効に働いたといえる。特に、「考えをつくる」段階で見通しを基に自分の考えをつくり、他者との交流の中で、新しい考えを見いだしたことが、「考えを生かす」段階で、既習の内容と関係付けることにつながった。

以上のことから、事象を数学化して問題を解決する学習過程を工夫したことが、サブテーマ「見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動」を有効に働かせたといえる。

### 1.1 研究のまとめ

#### (1) 研究の成果について

数学的に考える子どもを育てるために、「見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動」が有効である。

見いだした考えを条件を変えた事象に活用してまとめる活動を活性化させるために、以下の2つが有効である。

- ①数学的に考える子どもを育てることができる教材化の手順を考えること。
- ②事象を数学化して問題を解決する学習過程を工夫すること。

#### (2) 今後の課題について

本研究では、子どもが見いだした考えと解決した考えを関係付けたり、見いだした考えと既習の内容を関係付けたりすることによって、数学的に考える子どもを育てる指導法の具体化を図った。サブテーマをさらに有効に働かせるために、以下の課題が明らかになった。

○ 本研究で、子ども達が数学的に考えることができるようになった。ただ、既習内容と関係付ける際に、教師が関係付けさせたい既習内容について発問することで考えさせた。そのため、子ども自らが統合的・発展的に考えるといった点から課題が残ったといえる。

そこで、学習の導入で関係付けさせたい既習内容を問題として取り上げ、本時の問題との違いからめあてづくりをするなど、関係付ける内容を子ども自身が意識できるような工夫について考える必要がある。

#### -- <参考文献> -----

・文部科学省 (2018)	「小学校学習指導要領解説 算数編」	東洋館
・中島健三 (2015)	「算数・数学教育と数学的な考え方」	東洋館
・片桐重男 (2004)	「数学的な考え方の具体化と指導」	明治図書
・志水 廣 (2006)	「算数力がつく教え方ガイドブック」	明治図書
・中原忠男 (2000)	「算数・数学科重要用語300の基礎知識」	明治図書