

# 算数の学習を日常生活で活用できる力の育成

## —課題解決を意識した

## 教材づくりと問題づくりを関連づけた単元構成—

高橋 朋彦

千葉大学教育学部委託研修生

算数の学習を日常生活で活用できる力を高めるために、課題解決を意識した教材づくりと問題づくりを関連づけることが効果的であることを明らかにする。活用できる力を「日常の事象を数理的に捉えて数学的に表現し、得られた結果の意味を考える力」と定義し、第6学年「比例」の単元において、課題解決の文脈を付け加えた授業者の教材づくりと児童の問題づくりを関連づけて児童がつくる問題集づくりをした。その結果、日常生活から算数の問題をつくり、その意味を考えられるようになり、課題解決を意識した教材づくりと問題づくりを関連づけることが算数の学習を日常生活で活用できる力を高めるために効果がある事が分かった。

キーワード：活用、日常生活、課題解決、教材づくり、問題づくり

### 1. はじめに

#### 1.1. 研究主題について

『小学校学習指導要領解説算数編』（文部科学省 2017）において、算数科の問題発見・解決の過程について「『日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という問題解決の過程』と、『数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする、という問題解決の過程』の、二つの過程が相互に関わり合って展開する。」と示された<sup>1</sup>。この事により、日常の事象から課題を発見し、解決するために数理的に処理する力が求められるようになった。

こうした日常の事象から課題を発見する事に関して、国立教育政策研究所教育課程研究センターで行った平成31（令和元）年度全国学力・学習状況調査の全国の結果は「算数の勉強は大切だ」という質問項目に対する肯定的な回答は93.7%であった。また、「算数の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないか考えている」という質問項目に対する肯定的な回答は76.5%であ

った。これらの回答結果から、算数が大切だと感じていてもそれを活用する意識が低い事が明らかになった<sup>2</sup>。これは、次の2つが要因ではないかと考えられる。

- ① 算数の有用性が感じられるように教科書教材を扱っていないのではないか
- ② 児童が、学習したことを活用する機会がないのではないか

数学には古来より、生活の課題を解決するために発達してきたという側面がある。擬似的に現実の問題状況を算数の課題として捉え、解決のために算数の学習を活用する事によって、2つの要因を解決する事となり、児童が学習したことを日常生活で活用できるようになると考えられる。

①では、教師側の手立てとして教材づくりに着目した。1時間の授業で扱う教材には、本時の素材・適用問題・練習問題の3種類がある。これらの教材に課題解決を意識した文脈を付け加えたり、児童の日常を意識した場面を設定したりしていく。

①の手立てだけでは、児童の身の回りの日常から算数の事象を見つける事はできない。そこで②では、児童の身の回りから課題を見つけ、算数の学習と結びつけた問題づくりをさせる。問題をつくる過程を通して、算数の学習を日常の事象と結びつけ、活用できる力ができると考えた。本研究では、課題解決を意識した授業者の教材づくりと児童の問題づくりを通して、算数の学習を日常生活で活用できる力の育成を目指していく。

Tomohiko TAKAHASHI: Cultivating the Ability to Use Math Learning in Everyday Life: Unit Construction linking Developing Teaching Materials for Problem Solving and Having Children Create Problems  
A Research Student Committed by Faculty of Education, Chiba University

日常生活の課題を解決する算数の学習場面は様々である。特に、関数的な見方、考え方のできる「比例」を日常の事象と結びつければ、算数の学習の有用性を感じ、活用できる力が高まると考えた。比例の単元における実践研究の例として、藤川ほか(2016)などがある<sup>3</sup>。この研究では、ゲーミフィケーションの考え方を取り入れ、協働学習を目的とした授業が開発されている。しかし、本研究でこれまで述べてきたような課題解決を意識した教材とは異なる。よって、実践を通して検証していく必要がある。そこで本研究では、6年生「比例」の単元において、課題解決を意識した教材づくりと問題づくりを行い、算数の学習を日常生活で活用できる力の育成について検討する。

## 1.2. 研究目的

比例の学習において、日常生活の課題解決を意識し、授業者の教材づくりと児童の問題づくりを関連づけることで、算数の学習を日常生活で活用できる力が高まることを明らかにする。

## 1.3. 研究仮説

- (1) 授業者が課題解決を意識した教材づくりをする事で、児童が具体的な活用場面をイメージすることにつながり、算数の有用性を感じる事ができるであろう。
- (2) 児童が課題解決を意識して問題づくりをする事で、数学的な見方・考え方を働かせながら身の回りから素材を探し、日常生活で活用できる力が身に付くであろう。

## 1.4. 研究方法

○研究主題に関する理論研究を行い、指導の具体的な手立てを検討する。

実施校 : 千葉県君津市立周南小学校  
 学年 : 第6学年(2学級)  
 単元 : 第6学年「比例」(11時間扱い)  
 実施時期 : 2019年10月～11月  
 授業者 : 高橋朋彦(執筆)

## 2. 研究主題に関する理論研究

### 2.1. 算数・数学の問題発見・解決の過程から身に付く「活用できる力」の定義

文部科学省(2017)は、数学のよさに気付き、算数と日常生活との関連について理解を深め、算数を主体的に生活や学習に生かそうとしたり、問題解決の過程や結果を評価・改善したりするなど、数学的に考える資質・能力

を育成すること目指した目標を掲げている。今回の改訂では「算数で学んだ事を生活に活用する」事や「日常の事象を数理的に捉える」事について文部科学省(2017)は小学校学習指導要領解説算数編において図1のようにイメージを示し、その重要性を強調している<sup>4</sup>。

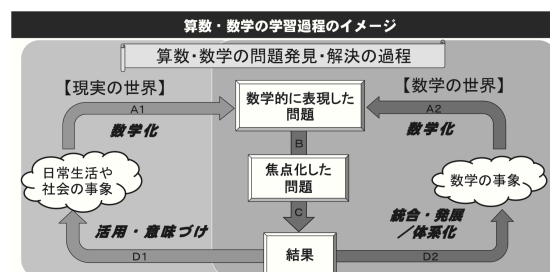


図1 算数・数学の問題発見・解決の過程  
 文部科学省(2017, p.8)

図1で示されている本研究に関する【現実の世界】A1、D1は、文部科学省(2016, p19)において次のように意味づけられている<sup>5</sup>。

- A1 日常生活や社会の問題を数理的に捉えることについて
- 事象の数量等に着眼して数学的な問題をみいだす力
  - 事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて表現する力(事象を数学化する力)
- D1 解決過程を振り返り、得られた結果を意味づけたり、活用したりすることについて
- 得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力
  - 様々な事象に活用する力

これらを受け、本研究での「活用できる力」を「日常生活の事象を数理的に捉えて数学的に表現し、得られた結果の意味を考える力」と定義する。

### 2.2. 授業者の教材づくりについて

算数の文章題について、佐伯(1995)は、以下のように述べている。

子どもたちは学校では「答えを出す」ということを、何かしら「正しい手順」に従ってとり行う厳粛な儀式のように考えてしまいがちです。(中略)算数の「文章題」も、本来ならば「足す」とか「引く」とかの演算操作の本当の意味を、現実の問題状況の中で考えさせるというところに主眼があるべきでしょう。

(pp.26-27)

教科書の文章題では学習に必要な厳選された場面提示をされているため、そのまま扱った場合、児童の実態に即した現実の問題状況と結びつきづらい。そこで本研究では、教科書教材をもとに、授業者のつくった問題文に登場する人物の日常の課題を解決する文脈を児童の日常に近い場面設定をし、児童が現実の問題状況と算数の学習を結びつけられるようにする。

### 2.3. 児童の問題づくりについて

算数の学習を日常生活と関連づけるために、児童の身の回りの日常の事象をもとに、課題解決を意識した問題づくりを行う。「問題づくり」とは、授業者の与えた原題をもとに児童が問題をつくる活動である。ここでいう「問題づくり」とは、澤田ほか(1999)が述べている、次のような意義やねらいにもとづいている<sup>6</sup>。

- (1) 子どもたち一人一人の主体的、意欲的な学習を促す
- (2) 数学的な見方や考え方の育成を図る
- (3) 子どもたちの興味・関心や習熟の程度に応じた総合的な学習ができる
- (4) 子どもたちの探究的な学習活動を主とした問題帰結的な学習ができる

(p.16)

前半の2項目は、児童たち個々に関わる問題であり、後半の2項目は、学習の型(授業)に関係する事柄である。資質・能力に照らし合わせると、(1)(3)は算数の学習に対する意欲面、(2)(4)は思考力の面に効果がある事を示している。本研究では、児童個々が算数の学習を活用する事をねらいとしているので「(2) 数学的な見方や考え方の育成を図る」に着目して問題づくりを行う。

## 3. 指導の具体的な手立て

### 3.1. 課題意識

児童が算数の学習の有用性を感じられるように、教科書教材の素材や授業者のつくった教材(適用問題・練習問題)、児童のつくった問題文に課題意識を持った次のような文脈を付け加える。

○○が△△したいが、□□が分からなくてできない

啓林館(2019)の6年生算数教科書では次のように問題が提示されている。

水槽に水を入れた時の、1分ごとの水の深さ

時間(分)	1	2	3	4	5	6	...
水の深さ(cm)	2	4	6	8	10	12	...

時間と水の深さは、どんな変わり方をしているか、くわしく調べてみましょう。(pp.129-130)

文脈のない中で問題文が提示されているので、このまま取り扱ったのでは、具体的な場面のイメージにつながらないと考えられる。そこで、4章の検証授業の実際記述するように、課題意識を持った文脈を付け加える事により、自分ごととして捉えられるようになり、児童は算数の学習に有用性を感じられると考える。

### 3.2. 授業者の教材づくり

前節の課題意識を踏まえて、教師の手立てを2点述べていく。

**手立て① 本時の学習素材に課題解決の意識を持った文脈を付け加える**

小牧(2020)は、学習者が「コマリさん」という登場人物の困りごとを解決するという役割を与えるようなシナリオ型教材を開発している<sup>7</sup>。そこで本時の学習では、課題解決を意識した教材づくりをするために、教科書教材の文章題にキャラクター(こまりちゃん)が身の回りの課題を解決する文脈を付け加える。キャラクターの課題を解決するストーリーを持った問題文を与える事で、擬似的に現実の問題状況として体験できると考える。文脈が成り立たない場合は、学習のねらいを達成できるように最小限に素材を変えて教材づくりをする。



図2 こまりちゃん

**手立て② 日常と結びつく授業者の教材(適用問題・練習問題)に課題解決を意識した文脈を付け加える**

適用題・練習問題では、授業者の課題を数学化して解決する文脈を付け加え、教材作りをする。身近である授業者の課題を解決するストーリー性のある問題を提示する事で、より現実の状況として意識づけられると考える。適用問題・練習問題では、日常の事象と結びつけやすいように、数値は授業者が実際に調べ、現実味のある値を設定する。

### 3.3. 児童の問題づくり

前節の教師の手立てに加えて、児童の問題づくりに関する内容を3つ目の手立てとする。

#### 手立て③ 授業者の教材を原題とした問題づくり

私たちの身の回りには、比例と結びつけて考えると課題解決につながり、生活が便利になる事例がある。しかし、算数の授業を受けただけでは日頃から結びつけて考える機会はなく、児童は比例に気づいていない。そこで、身の回りの課題を見付けて数学化する活動として問題づくりをする。課題解決を意識した教材をもとに児童に問題づくりをさせて算数の学習を日常生活と結びつけ、活用する意識を持たせる。次に示す5つのポイントと6種類の問題のパターンを参考に問題づくりに取り組ませる。

ア	場面…自分の身の回り、またはそれに近い創造した場面である事
イ	課題…「○○は△△したいが、□□が分からなくてできない」という文脈である事
ウ	解決の手立て…比例を課題解決するための手立てとする事
エ	調べた結果…自分で数値を調べて理想化し、問題づくりで使う事
オ	出題…算数の問題として提示する事

図3 問題づくりの5つのポイント

A	比例しているか調べる
B	比例の式を求める
C	グラフを表からかく
D	グラフを式からかく
E	グラフを読む
F	応用問題

図4 問題の種類

### 3.4. 教材づくりと問題づくりを関連づけた単元構成

本研究では、児童のつくる問題をまとめ、「オリジナル問題集」をつくる事を単元のゴールとする。児童は、授業者のつくる教材をもとにして問題をつくる。その問題をつくる事は困難であると予想されるので、教材づくりと問題づくりの①～③の手立てを組み込み、次のように単元を通して問題づくりをしていく。

表1 問題づくりの単元計画

時	問題づくり	手立て
1	身の回りの比例探しをする。	①③
2	身の回りの比例について話し合う。	①③
3	問題のつくり方について知る。	①②③
4	問題をつくる。	①②③
5	問題を完成させる。	①③
6	問題文を改善する。	①②③
7	つくった問題を友達と見せ合う。	①③
8	問題をつくる。	①②③
9	問題を仮完成させる。	③
10	仮完成の問題を校正し、完成させる。	③
11	問題集を活用した練習問題に取り組む。	-

## 4. 検証授業の実際

### 4.1. 第1時

第1時の具体的な手立てについては、図5のように行った。

- ① こまりちゃんがテレビを見ていると、お風呂をはるお願いをされました。しぶしぶ引き受け、何度もお風呂を見に行き、丁度いいお湯の深さで止めました。次の日、何度もお湯の深さを調べる事のないよう、お風呂にお湯を入れた時の1分ごとの深さを次の表のようにまとめました。「【この表の関係が分からないから、全部調べないといけなわ。】」表の関係について調べましょう。
- ② なし。
- ③ 身の回りの比例を見付ける。

第1時学習素材

時間(分)	1	2	3	4	5	6	...
お湯の深さ(cm)	2	4	6	8	10	12	...

図5 第1時の手立て

①教科書教材では、比例関係のある表が提示され、「比例の関係を調べましょう」という問いで始まるので、そのまま取り扱うと具体的な場面のイメージにつながりづらいと考えた。そこで本時では、「表の関係が分からない」という課題解決を意識した文脈を付け加え、素材を提示した。

児童にとって初めての課題解決を意識させた素材であったが、具体的な場面をイメージでき、スムーズに問題文に入り込んでいる様子であった。③では、身の回りの比例をその場ではすぐに思いついた児童は、学年で2名(2.7%)であった。今回は特にヒントを与えず、算数の学習をもとに家に帰って比例を探るように指示をした。

時間 (分)	1	2	3	4	5	6	...
お湯の深さ(cm)	2	4	6	8	10	12	...

表の関係がわからないから、全部調べないといけないわ...

時間とお湯の深さはどんな関係にあるのか表を使って詳しく調べましょう

図6 こまりちゃんの課題例

4.2. 第2時

第2時の具体的な手立てについては、図7のように行った。

- ① こまりちゃんは針金アートをつくります。お店に買い物に行くと、針金の長さや値段の関係が、次の表のようになっていました。「【自分の欲しい6mの長さが表にないから値段が分からないわ】」針金の重さは値段に比例するかどうか調べましょう。
- ② なし。
- ③ 身の回りの比例について話し合う。

図7 第2時の手立て

①針金を買いに行く場面では、近所のホームセンターをイメージさせた。ホームセンターでは、マジックテープやテーブルクロスなどはかり売りがあるので、児童は、はかり売りの事を知っている。その経験を針金のはかり売りと結び付ける事で、スムーズな導入につながり、「6mの長さの値段が分からない」という課題に対して、ほぼ全員の児童がすぐに値段を求める事ができた。感覚的に分かっている求め方だが、説明できる児童はほとんどいなかった。そこで、本時の授業の目標である表が比例している事を説明する活動を取り入れた事で、比例している理由を言語化しながら授業を進められた。

③では、前日の授業を受けてから身の回りの比例を見付けた児童は学級ごとの差(1組6名、2組12名)はあるが、学年で18名(24%)見付けることができた。○と△△の関係(例:長さや値段の関係)という言葉を使い、見付けた比例を紹介し合わせた。

4.3. 第3時

第3時の具体的な手立てについては、図8のように行った。

- ① 「今日はいつもより多めにお風呂をはって！」表があるので、こまりちゃんは困りません。のはずでしたが、(あれ?表がない...)表をなくしたこまりちゃん。しぶしぶ新しい表を作りました。
- 第3時学習素材

時間 (分)	1	2	3	4	5	6	...
お湯の深さ(cm)	2	4	6	8	10	12	...

「【表がなくてもすぐに値を求める方法はないかしら?】」  
表から比例の関係を表す式にしましょう。

② 高橋先生が、1辺8mのドッジボールコートをかきます。いつもメジャーで測るのは大変なので、歩幅で長さを測る事にしました。表を途中までかいたのですが「最後まで調べるのは大変だなあ。」と、思いました。そこで、計算で求める事にしました。  
xを歩数(歩)yを長さ(cm)として、比例の式に表しましょう。

第3時適用問題

歩数(歩)	1	2	3	4	5	6	...
距離(cm)	80	160	240	320	400	480	...

③ 問題づくりの5つのポイント。問題のパターン。数値の理想化について教える。

図8 第3時の手立て

①の学習素材は、第1時の素材の話の続きで提示したことによって、場面の具体的なイメージがスムーズとなった。「表がなくても…」という課題意識から、すぐに計算して求めれば良いという見通しを持つ事ができ、比例の式をつくる展開につなげる事ができた。②は、本単元で最初の「授業者が持っている課題意識」の文脈を付け加えた適用問題を提示した。学習素材と同じ文体で児童に提示した事により、授業で学習した事を日常に活用する事を抵抗なく受け入れられ、場面をイメージできている様子であった。③では、日常で比例を見付ける子は1組14名、2組27名の合計41名(54.6%)に増えた。第3時から問題づくりが本格的に始まる。場面の設定の仕方、課題設定の仕方、数値の調べ方や理想化について児童に教えた。

4.4. 第4時

第4時の具体的な手立てについては、図9のように行った。

- ① ある日、天気予報を見ていたこまりちゃん。表をグラフにすると、変化の様子が分かりやすい事に気付きました。「お風呂の表はどんな変化をしているのかな?」表からグラフをかいて、グラフの特徴を調べましょう。
- ② 高橋先生は、普段から歩幅で長さをはかりたいと思いました。途中まで表からグラフにしたところで、「【歩数を測っていないところはグラフにできないのかな?】」表にはない10歩までの歩幅と距離の関係を計算で求め、グラフにしましょう。



第4時学習素材							
歩数(歩)	1	2	3	4	5	6	…
距離(cm)	80	160	240	320	400	480	…

③ 問題づくりの5つのポイント、問題のパターンを活用し、授業者の問題を分析する。

図9 第4時の手立て

①では、4年生で学習をした折れ線グラフをもとに導入した。天気による温度変化をもとに、比例の表がどのように変化しているか課題を持たせてイメージさせる事ができた。しかし、現実世界において、「比例のグラフをかく必要性」を実感させる事は難しかった。②適用問題では、授業者が問題(教材)をつくる過程を児童に見せた。メジャーを使って数値を調べている様子を見せることにより、自分の問題をつくる過程で数値を調べる児童が出てきた。③では、次時の第1回の提出を目指し、問題づくりの5ポイントについて、授業者の教材(適用題)をもとに解説した。特に、場面の設定や課題意識について重点的に教えた。

#### 4.5. 第5時

第5時の具体的な手立てについては、図10のように行った。

①こまりちゃんは、針金アートの材料を買いにお店に行きました。すると、1mあたり100円の新発売の針金が売っていました。お気に入りには1mあたり120円です。「【使い続けたら、値段はどのくらいの差ができるんだろう?】」と思い、使い続けた時にどの位の差が出るか、グラフに表して比べる事にしました。 ア 長さをx、値段をyにして比例の式で表しましょう。イ できた式をグラフ化しましょう。
②なし。
③問題をつくりあげる。

図10 第5時の手立て

①では、こまりちゃんの「お気に入りとのどのくらい差がつくんだろう?」という課題解決をするために学習を進めた。今までの積み重ねもあり、課題解決を意識して日常生活と結びつけながら学習で学ぶ事をすすんで生かそうとする姿勢が見られるようになった。③では、比例の関係は全ての児童が見付ける事ができたので、見付けた比例の関係をもとに問題づくりをさせた。前回学んだ問題づくりのポイントをもととし、文章が課題解決を意識した問題として成り立つものは1組8名、2組17名の合計25名(33.3%)であった。この25名は、自分のつくった問題の答えの意味が説明できた。問題づくりを通して、式と答えの意味を考えられるようになる事が確かめられた。しかし計画とは異なり、原題があれば問題

をつくれると考えていたが、つけれない児童が66.7%であった。問題づくりの5ポイントを、原題や自分のつくった問題と結びつけられるよう、授業者と一緒に問題をつくる機会を次時で取り入れる。

#### 4.6. 第6時

第6時の具体的な手立てについては、図11のように行った。

①こまりちゃんは、次世代の自動車展で自動運転の車に乗っています。「2分後ニキレイナ桜ガミエマス」「5分後ニ湖ガミエマス」自動車が説明してくれます。「【時間だけじゃなくて距離もすぐに知りたいわ】」分速1.5kmで走る自動運転の自動車の走った時間x分と走った道のりykmの関係を調べ、グラフにしました。グラフから次のことを読み取りましょう ア 2分間に走る道のり イ 5分間に走る道のり ウ 6km走るのにかかる時間
②高橋先生は、乾燥ワカメを戻して、毎日ワカメサラダをつくります。レシピにはワカメを戻した分量しか載っていません。「【食べる人数ごとにワカメの量が違うから大変…】」一目見て分かるように、乾燥ワカメを水で前の重さxgと戻した後の重さygの関係をグラフに表し、冷蔵庫に貼りました。グラフから、次のことを読み取りましょう。ア 48g使うときの小さじの杯数 イ 小さじ2杯使うときは何gになるか
③問題文の作り方を共通理解する。

図11 第6時の手立て

①では、等速直線運動の場面を扱った。日常で等速直線運動が成り立つ場面は少ない。そこで、問題文を成り立たせるために「未来の自動運転」を扱った。架空の場面設定は、児童の問題づくりにおいても問題文と場面設定を結びつける事が困難な場合に役に立つと考える。②では、問題づくりが日常生活と結びつく事をイメージさせられるよう、乾燥ワカメを水で戻す場面をスライドで見せ、授業者の教材づくりの様子を解説した。③では、児童のつくった問題の文章を成り立たせる事を目的として取り組んだ。第5時で提出した問題文を問題づくりの5ポイントをもとに一文ずつ確認しながら文章づくりをした。その結果、1組22名、2組35名の合計57名(76.0%)が課題解決を意識した問題文をつくる事ができた。問題づくりの文章ができた児童に関してはこの学びを生かし、他の問題を見付けたり自分の問題をさらによくしたりして、第9時の仮提出を目指す。できなかった児童に関しては、個別に文章の例を紹介しながら問題づくりの手助けをした。

#### 4.7. 第7時

第7時の具体的な手立てについては、図12のように行った。

- ① たて2cmの長方形の横の長さが1cmずつ変わったときに、どのような関係があるか、式、表、グラフを使って説明しましょう。→この問題をこまりちゃん問題にしましょう。
- ② なし。
- ③ つくった問題を友達と見せ合う。

図12 第7時の手立て

①では、第6時の学びをもとに児童と一緒に素材から問題文をつくった。1組は工作をする場面で段ボールを切って丁度よい広さの長方形をつくるために横の長さを求める問題、2組は花壇をつくるために丁度よい広さを求めるために横の長さを求める問題をつくった。どちらも、「ちょうどいい広さにするには横の長さをどうしたらよいのだろう?」という課題意識の文章を入れて問題をつくることのできた。③では、前回の問題づくりの5ポイントを確認して問題を友達と見せ合った。

#### 4.8. 第8時

第8時の具体的な手立てについては、図13のように行った。

- ① こまりちゃんは漢字練習をしています。漢字を2行書くのに10分かかりました。「今日は全部で1時間半頑張ろう!【全部で何行書けるんだろう?】」何行書けるか予想するのに、どのように考えればよいか説明しましょう。
- ② 高橋先生は給食を食べている時にふと思いました。「1クラス分の給食のおはしの本数を数えるのにどうしたら速く数えられるんだろう?」1クラス分のはしの重さは666gありました。あと何の重さをはかればはしの本数を計求められるでしょう。
- ③ 画用紙が何枚か重ねてあります。全体の厚さは6.8cm、重さは1.2kgです。この画用紙のおよその枚数を求めます。  
ア 厚さ1cm分の枚数は41枚でした。画用紙は全部でおよそ何枚あると言えますか。  
イ 画用紙20枚の重さは85gです。画用紙は全部でおよそ何枚あると言えますか。

図13 第8時の手立て

①②は児童の問題づくりのヒントになるよう、教科書の問題文に課題意識を付け加えたり授業者の疑問からつくった問題を提示したりした。③は、教科書の問題に問題づくりの5ポイントをもとに児童と一緒に課題解決の文脈を付け加えた。

#### 4.9. 第9時

第9時の具体的な手立てについては、図14のように行った。

- ① なし。
- ② なし。
- ③ 問題を仮完成させる。

図14 第9時の手立て

③では、問題集をつくった時に問題の偏りが生まれないう、図4の問題の分担をし直した。問題づくりの5ポイントをもとに見直し、問題文として成り立たせるための文章を確認して仮完成させた。

#### 4.10. 第10時

第10時の具体的な手立てについては、図15のように行った。

- ① なし。
- ② なし。
- ③ 仮完成の問題を校正し、完成させる。

図15 第10時の手立て

③では、本時の最後に問題を完成させられたのは、1組27名(77.1%)、2組34名(97.1%)であった。完成させられなかった理由は、1組は今までの提出が遅れていたから、2組は体調不良により1週間休みをとっていたからというものである。児童への負担がかかりすぎない程度に個人的に支援する事で、全ての児童が問題を完成させる事ができた。

#### 4.8. 第11時

第11時の具体的な手立てについては、図13のように行った。

- ① なし。
- ② なし。
- ③ 問題集に取り組む。

図16 第11時の手立て

友達のつくった色々な種類の問題に触れる事で、算数の学習で学んだ比例が、日常生活を結びつけられる児童は、1組、2組とともに100%であった。

### 5. 検証授業の結果と考察

#### 5.1. 児童全体に見られる変容

##### ア 授業者の教材づくり(課題解決を意識した学習素材・適用題・練習問題)による変容

「算数の問題が日常生活と結びついたことがあるか」という質問に対して、授業前は、算数の学習が日常生活と結びついていると考えている児童は39名(54.9%)であったが、授業後は65名(94.2%)であった。

単元の導入で提示した課題解決を意識した学習素材(こまりちゃん)を通して、比例の学習にスムーズに入りこむ事ができたが、日常から比例を見付けられた児童は学年で2名だった。3時間目の授業者の課題解決を意識した適用題を出題する事により、比例が身近にある事に気付く児童が増え始め、5時間目には全ての児童が日

常から比例を見付けることができた。課題解決の意識を付け加えた学習素材と適用題を関連付ける事で、算数の学習を日常生活と結びつけられたと考えられる。

イ 問題づくりによる変容

「算数の学習が日常生活で役立ちそうか」という質問に対して、授業前は、算数の学習が日常生活で役立ちそうだと考えている児童は 59 名 (83.1%)であったが、授業後は 68 名 (94.2%)に増えた。役立つと答えているほとんどの児童は、買い物の場面をイメージしていた。そこで、「買い物以外では日常生活で役立ちそうか」という質問をした。授業前は、算数の学習が日常生活で役立つと考えている児童は 24 名 (33.8%)であったが、授業後は 64 名 (92.7%)に増えた。

問題づくりは第 3 時より始まった。最初は問題をつくる事はできず、比例の関係を使いながら課題を数理的に捉えられなかった。問題づくりの学習を進めながら、学習素材 (こまりちゃんの課題) や適用題 (授業者の課題) と自分の問題と比べる事で 100%の児童が課題解決を意識した比例関係の問題をつくる事ができた。問題づくりを通して、自分の課題を数理的に捉え、問題をつくる事ができるようになった事で、算数の学習を日常生活で活用すれば役に立つと実感させる事ができた。

5.2. 抽出児の変容

A~C の 3 人を抽出児として変容を追った。A 児は普段から前向きに学習に取り組み、よく理解している児童。B 児は、学習に対して後ろ向きであるが、理解している児童。C 児は、学習に対しては前向きであるが、理解ができていない児童である。

算数の学習や意欲に対してはさまざまであるが、どの児童も算数の学習を日常生活と結びつける事はできていない。これらの児童の変容を追っていく。事前アンケートでは、次のように数字で答えてもらった。

- 4 そう思う 3 どちらかといえばそう思う
- 2 どちらかといえばそう思わない 1 そう思わない

ア 抽出児 A

抽出児 A は、以下のように変容した。

表 2 抽出児 A の変容

問題	
A	算数の問題が日常生活と結びついたことがあるか
B	算数の学習が日常生活で役立ちそうか
C	買い物以外では日常生活で役立ちそうか
児童の回答	
	事前の結果
	事後の結果

A	2	4
B	4 (買い物の時)	4
C	1	4

①作成した問題

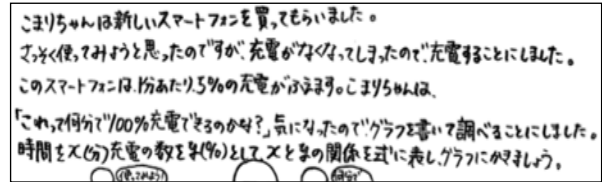


図 17 抽出児 A が作成した問題

抽出児 A は、スマートフォンの充電時間について調べる問題に取り組んだ。学習素材で登場するこまりちゃんの「何分で 100%充電できるのかな？」という課題解決をするために充電時間の計測をして問題づくりをした。算数の学習を日常生活で活用して自分の課題の解決につながれた事が伺える。

②具体的な変容の様子

抽出児 A は、言われた事にきちんと取り組める女子である。授業に前向きに参加し、自主的に学習に取り組む事で基礎的な計算力は身に付いている。しかし、算数の学習が日常生活で役立つという実感は、買い物以外ではなかった。

第 3 時では、単元で初めて授業者の課題意識の文脈を付け加えた適用題が出題された。その授業の振り返りでは、「確かにこういう場面はあると、気づく事ができた。」と書かれていた。単元終了後、図 18 のような振り返りを書いた。

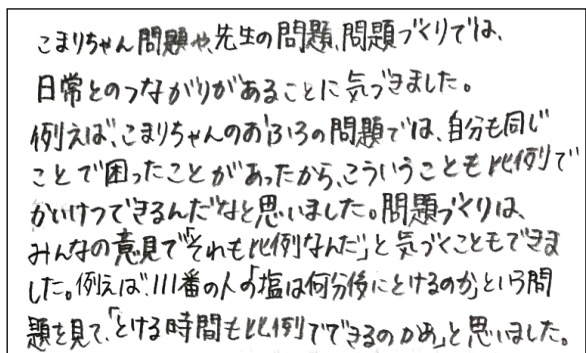


図 18 抽出児 A の第 3 時振り返り

学習素材や適用題をもとに日常とのつながりを実感できた。さらに、困った事は比例を活用して解決できる事もある事に気づいた。



イ 抽出児 B

抽出児 B は、以下のように変容した。

表 3 抽出児 B の変容

問題		
A	算数の問題が日常生活と結びついたことがあるか	
B	算数の学習が日常生活で役立つそうか	
C	買い物以外では日常生活で役立つそうか	
児童の回答		
	事前の結果	事後の結果
A	1	4
B	1	4
C	1	4

①作成した問題

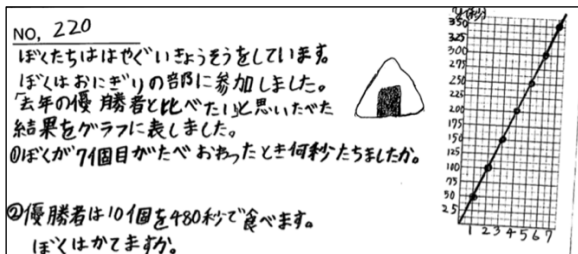


図 19 抽出児 B が作成した問題

おにぎりの早食い競争という場面を創造して「優勝者と食べるスピードを比べたい」という課題のユニークな問題である。おにぎりを食べている時に、食べるスピードを一定だと仮定すると比例している事に気付き、問題をつくる事ができた。問題づくりを通して日常生活で比例を意識できるようになった。

②具体的な変容の様子

抽出児 B は、テストの点数は取れるものの、学習に対して後ろ向きな男子である。与えられた課題はこなすが、それ以上の事はしない。宿題として与えられた第 1・2 時の比例探しはしたもの、積極的ではなかったが、第 3 時では、図 9 のような振り返りを書いた。

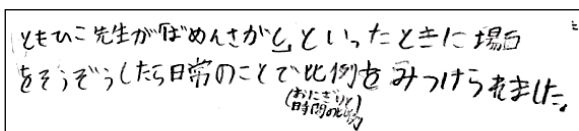


図 20 抽出児 B の第 3 時振り返り

本格的に問題づくりがはじまった第 3 時以降「場面探し」という言葉を使いながら、比例と日常生活を結びつけることができ、有用性を感じる事で学習へ前向きになり、15 個の問題をつくる事ができた。

ウ 抽出児 C

抽出児 C は、以下のように変容した。

表 4 抽出児 C の変容

問題		
A	算数の問題が日常生活と結びついたことがあるか	
B	算数の学習が日常生活で役立つそうか	
C	買い物以外では日常生活で役立つそうか	
児童の回答		
	事前の結果	事後の結果
A	2	3
B	2	3
C	2	3

①作成した問題

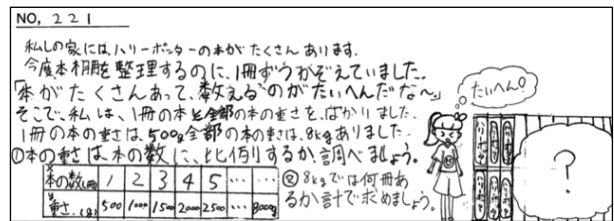


図 21 抽出児 C の作成した問題

抽出児 C は、本棚の整理の場面を取り上げた。「本を数え得るのが大変だなあ」という課題意識から、自分の家の本の重さを実際にはかり、問題をつくる事ができた。実際に計測して問題をつくる事で、算数の学習が日常生活で役立つ事を実感できた。

②具体的な変容の様子

抽出児 C は、学習が苦手な女子である。普段は授業についていく事がやっとなりで、日常生活で活用する事は困難である。単元終了後は図 11 のような振り返りが書かれていた。

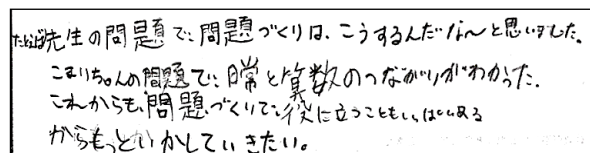


図 22 抽出児 C の単元終了後の振り返り

課題意識を持った学習素材（こまりちゃん）により、日常生活と算数の学習がつながった事が分かる。問題のつくり方も理解する事ができた。しかし、5.3.で述べる活用できる力の変容を調べる事後テストの結果からは、活用する力が高まったとは言えなかった。

### 5.3. 活用できる力の変容 (○成り立つ ●成り立たない ▲無回答)

表5 児童の活用できる力の変容

事前テスト
600÷200=3 になります
①この式と答えになるように問題を作りましょう ○36名 (50.7%) ●21名 (29.6%) ▲14名 (19.7%)
②出てきた答えにはどんな意味がありますか？ ○29名 (40.8%) ●17名 (23.9%) ▲25名 (35.3%)
事後テスト
1200÷300=4 になります
①この式と答えになるように問題を作りましょう ○62名 (88.6%) ●5名 (7.1%) ▲3名 (4.3%)
②出てきた答えにはどんな意味がありますか？ ○59名 (84.3%) ●5名 (7.1%) ▲6名 (8.6%)

5.1.と5.2.より、課題解決を意識した教材づくりや問題づくりを通して算数の学習の有用性を実感し、活用しようとする児童が増えた。問題づくりを通して、本研究の活用できる力である「日常生活の事象を数理的に捉えて数学的に表現し、得られた結果の意味を考える力」をはかるために、わり算の式と答えが成り立つように日常と結びつけて問題づくりをさせた。①は式を見て日常の事象を数理的に捉えられたか、②は答えを自分のつくった問題に戻して意味を考える事ができたか変容をはかった。学習後、計算式と答えを日常の事象と結びつけられる児童が大幅に増えた。

よって、課題解決を意識した教材づくりと問題づくりを関連づけた単元構成をする事で、算数の学習が日常生活で活用できる力が高まる成果をあげられた。

## 6. 研究のまとめ

### 6.1. 成果

- (1) 課題解決を意識した学習素材 (こまりちゃん問題) を導入で取り入れた事により、こまりちゃんの問題を自分の課題として捉える事ができ、算数の学習を身近に感じさせる事ができた。
- (2) 授業者の課題解決を意識した適用題・練習問題を取り扱う事により、具体的な場面をイメージする事につながり、算数の学習と日常生活との結びつきを実感させる事ができた。
- (3) 課題解決を意識した問題づくりをする事で、日常生活の課題に対して算数の学習を活用して解決する方法を考える事ができたので、活用できる力が高まった。

### 6.2. 課題

- (1) C児は、問題をつくる事はできていたが、活用できる力をはかる問題は正解する事ができなかった。学習した事を、汎用させる力を高める手立てをとる必要がある。

- <sup>1</sup> 文部科学省(2017)『小学校学習指導要領解説 算数編』p.8
- <sup>2</sup> 教育課程研究センター(2019)『全国学力・学習状況調査 調査結果資料 質問紙調査の結果』
- <sup>3</sup> 藤川ほか(2016)pp.19-21
- <sup>4</sup> 文部科学省(2017)『小学校学習指導要領解説 算数編』p.8
- <sup>5</sup> 算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ(2016)
- <sup>6</sup> 澤田ほか(1999)p.16
- <sup>7</sup> 小牧(2020)p.75

### 引用文献

- 小牧瞳(2020)「複数の教科に適用可能なシナリオ型教材の枠組みの開発—「コマリさん」と「シラベさん」を用いた教材の提案—」藤川大祐編『人工知能社会における教育に関する実践的研究(2)』, 千葉大学大学院人文社会科学研究所研究プロジェクト報告書, 第357集, pp.73-83
- 教育課程研究センター(2019)『全国学力・学習状況調査 調査結果資料 質問紙調査の結果』  
[https://www.nier.go.jp/19chousakekkahoukoku/factsheet/data/19p\\_401.xlsx](https://www.nier.go.jp/19chousakekkahoukoku/factsheet/data/19p_401.xlsx) (2019年12月24日最終確認)
- 佐伯胖(1995)『「わかる」ということの意味』, 岩波書店
- 澤田利夫・中野洋二郎・坪田耕三・滝井章(編)(1999)『子どもが問題をつくる』, 東洋館出版
- 藤川大祐・小池翔太・有田泰記(2016)「ゲーミフィケーションを取り入れた協働学習算数教材の開発」, 藤川大祐編『教育におけるゲーミフィケーションに関する実践的研究』, 千葉大学大学院人文社会科学研究所研究プロジェクト報告書, 第306集, pp.17-22
- 文部科学省(2016)「算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/sonota/\\_icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1376993.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/sonota/_icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1376993.pdf)(2019年12月24日最終確認)
- 文部科学省(2017)『小学校学習指導要領解説 算数編』  
[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017\\_004.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_004.pdf)(2019年12月24日最終確認)