

Scratch の買い物ゲームが割合の学習に対する認識に与えた影響に関する研究

菊池陽香*1・小林博典*2

Email: ff20016@student.miyazaki-u.ac.jp

*1: 宮崎大学教育学研究科

*2: 宮崎大学教育学部

◎Key Words

プログラミング教育, 教科教育 (算数), 教材開発

1. はじめに

小学校算数科において難しいといわれる学習内容に「割合」がある。令和6年度全国学力・学習状況調査の結果(2024)⁽¹⁾においては、学習指導要領の領域別の平均正答率では他の領域が60%を上回る中、52.0%と最も低い正答率となった。また、指導改善のポイントの中でも「日常生活の問題場面に照らし合わせて、求めた速さなどの単位量当たりの大きさや割合の妥当性を判断できるように指導の工夫をすることが大切である」ことが示された。

PISA2022の生徒質問紙調査の結果(国立教育政策研究所2022)⁽²⁾では、数学を実生活における事象と関連づけて学んだ経験が少ないことがわかっており、これを踏まえ、「実生活における課題を数学を使って解決する活動、実社会の中から数学的な側面を見つける活動など、日常生活や社会の事象、数学の事象から問題を見出し主体的に取り組む数学的活動の充実を図ること」が求められている。

中央教育審議会答申(文部科学省2016)⁽³⁾においては、数学的活動において数学的に問題解決する過程は、次の二つで整理されている。第一に、「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」であり、第二に、「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」である。これらの二つのサイクルを相互に関わらせながら、現実の世界の事象を数学的に捉え、処理することの重要性が示されている。

こうした背景から日々の授業においては、日常生活に即した問題を設定し、数学的に解決していくことを通して、事象を数理的に捉える力を養うことが求められている。一方で、限られた授業時数の中でその力を十分に育成することには困難も伴う。そこで、授業時間外の活動で日常生活の事象を数理的に捉えることができるような学びの機会を設けることで、事象を数理的に捉える力の基盤となるのではないかと考えるに至った。

日常生活においては、テレビ番組のアンケート結果や選挙の得票率など、「割合」に関わる情報に触れる機会は多い。とりわけ「買い物」の場面は、子ども自身が日常的に経験している活動であり、割合の学習内容と実生活を結び付けやすいと考えられる。そこで本研究では、買い物の場面に着目し、割引券を活用した買い物ゲームの開発を行なった。本研究では、買い物の場面に焦点を当てて開

発した「お買い物ゲーム」の詳細を示すとともに、これらの教材が、児童の割合に対する認識に与えた影響について、アンケート調査を通じて検討した。

2. 研究の目的と方法

2.1 研究の目的

本研究は、児童にとって身近な「買い物」の場面を題材とした学習教材「お買い物ゲーム」を開発し、その活用を通して児童の割合に対する認識に与えた影響を明らかにすることを目的とした。効果の検証には、実践後に実施したアンケート調査の結果を用いて分析を行った。

2.2 研究の方法

2.2.1 「お買い物ゲーム」開発

開発にあたっては、児童が割合の学習において扱う計算内容を、自ら主体的に活用しながら取り組むことができるゲーム型の教材となることを目指し、設計した。開発においては、小学校のプログラミング教育で一般的に活用されている、マサチューセッツ工科大学のメディアラボのScratch⁽⁴⁾を用いた。

2.2.2 評価の方法

今回開発した「お買い物ゲーム」を活用して、宮崎県内で開催された体験講座にて実践を行った。この体験講座は、小学校高学年から中学生を対象に、大学教員や大学生が準備した算数・数学にまつわるさまざまなエンターテインメントに自由に取り組み、算数・数学の楽しさや面白さを感じてもらうことを目的とした体験講座である。ここで実践を行なった際に、「お買い物ゲーム」を体験した9名の小中学生に、図1のアンケートに回答してもらった。

アンケート

このゲームを選んでくれてありがとうございます。
今回、選んでもらったゲームをよりよくするためにアンケートを実施することにしました。ぜひ、みなさんの選んでみての感想を教えてください。
ご協力、よろしくお願いいたします。

学年()

感想 ※選んだゲームの感想を書いてください。

お買い物ゲーム	あなんばりい

図1 アンケート用紙

3. 結果と考察

3.1 結果

3.1.1 開発した教材（教材名：「お買い物ゲーム」）

開発した教材は、ランダムに配布された商品カード5枚と割引カード3枚を、合計金額が1万5千円に近づくように商品カードと割引カードを組み合わせながら買い物をしていくゲームとなっており、ルールは以下の通りとした。

- 商品は1つずつ購入していく。
- 商品1つにつき、使える割引カードは最大1枚までとする。
- 商品カードは全て使わなければならない（割引カードは使い切らなくてもよい）。
- 割引額が商品の金額よりも高い場合、商品の金額はマイナスにはならず、0円となる。
- 割引後の値段が小数となった場合には、小数第一位を四捨五入した金額とする。

ゲーム開始時の画面は、図2の通りとし、タイトル画面から進むとルール説明、コース選択画面へと移行させ、4つのレベルから問題を選択できるようにした。それぞれのレベルについては、商品の金額や割引額と合計金額表示の有無に違いを設けた。図3のように、レベル1と2では商品の金額の下2桁が0となっていたり、割引カードの割引率が「80%OFF」や「1000円引き」となっていたりと、処理の煩雑さを伴わない数値を用いた。一方で、レベル3と4では「298円」や「3割2分」など、計算をステップアップさせるための数値を用いて作成した。また、図4のように、レベル1と3では現在の合計金額が常時表示されているのに対し、レベル2と4では、結果発表画面に移行するまで合計金額が表示されないようにした。

コース選択後は、図4のようなゲーム画面となる。ここで商品カードと割引カードを「レジ」へと持っていく「お会計」ボタンを押すと自動で計算される。また、合計金額が表示されるレベルにおいては、現時点での合計金額が表示されるようにした。

自動計算時のプログラムは、図5の通りとした。ゲームのルール上、商品カード5枚を使い切らなければならないため、この作業を5回行うことになるが、ゲーム画面にはヒントボタンを用意し、割合の学習で学ぶ公式の確認が、必要に応じてできるように工夫した（図6）。これらの5回の操作が終了し、商品カードが0枚になると、合計金額と、目標金額との差が表示された結果画面へと移行するようにした（図7）。



図2 ゲーム開始後のゲーム画面

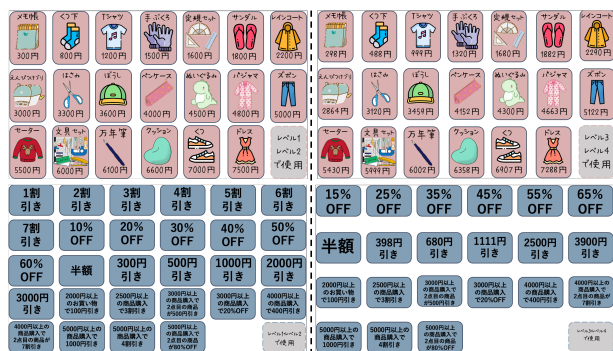


図3 各レベルにおいて使用されるカード一覧



レベル2（合計金額非表示、処理の煩雑さを伴わない数値）
レベル3（合計金額非表示、数理的に処理が難しい数値）

図4 ゲーム画面

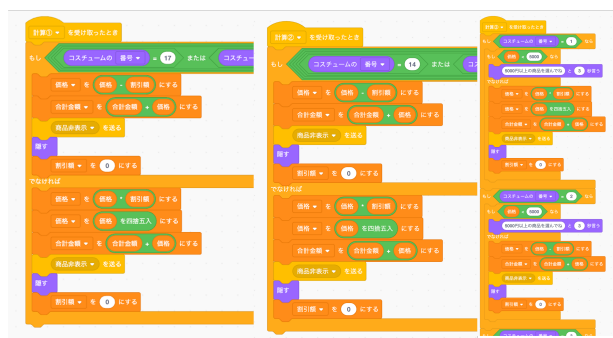


図5 自動計算のプログラム

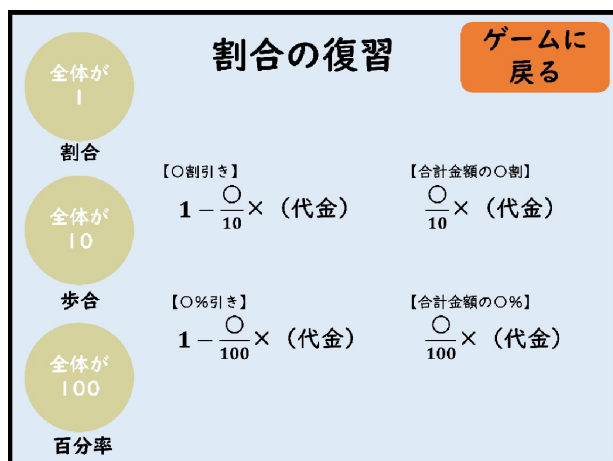


図6 ヒント画面



図7 結果画面

ゲーム開発にあたり配慮した点は、必ずしも手計算をする必要はない点である。本ゲームでは、結果が自動で計算される仕組みになっているため、児童は計算を行わずにゲームを進めることも可能である。しかしながら、計算を丁寧に行うことでより良い成績を得られるよう設計していることから、児童が自発的に計算に取り組み、割合の学習に対して主体的かつ意欲的に向かうことが期待できる学習環境となっている。

3.1.2 アンケート結果

アンケート回答者は、「お買い物ゲーム」を体験した子どものうち、4年生3名、5年生1名、6年生3名、中学1年生1名、学年無回答1名の計9名である。結果を表1に示す。

表1 アンケート結果

No.	学年	感想
1	4	半がくなどにしてかいものできたから本当に物をかうときのれんしゅうになった。
2	4	むずかしかったけど、楽しかったです。
3	4	15000円ピッタリにすることはできなかったけど、100円まで差をちぢめることができた。
4	5	どうすればこうなるかとかを考えるのが楽しかった。
5	6	何%引きなどより、半額などがあれば分かりやすかった。とてもむずかしかった。
6	6	割合はすこし苦手だけど楽しかった。
7	6	何円ぴきがすごく使いやすかった
8	中1	全部使いきらないといけなのむずかしくさせていると思います。194円差でした
9	不明	計算などがむずかしかった。

アンケートの中には、「ゲームの難易度」について書かれていたものがNo.2,5,8,9の4件、「ゲームの中身」について書かれていたものがNo.5,7の2件、「ゲームの感想」について書かれていたものがNo.2,4,6の3件、「ゲーム結果」について書かれていたものがNo.3,8の2件、「割合の学習」について書かれていたものがNo.6の1件、「日常生活との関連」について書かれていたものがNo.1の1件であった。ゲームの難易度については、4名とも“難しい”と回答していた。そのうち、No.9は計算が難しかったと回答しており、No.8は商品カードを全部使い切るというルールに難しさがあると回答していた。ゲームの中身については、2名とも割引券についての回答であり、割引券の種類によって難しさが異なることを述べていた。ゲームの感想については、3名とも“楽しかった”と回答していた。そのうちNo.2はゲームの難易度は難しかったと回答しており、No.6は割合に苦手意識があったと回答していた。また、No.4はどのカードを組み合わせるとどのような結果が得られるのかを、論理的に考えること自体を楽しんでいたと回答していた。

3.2 考察

結果に基づき、開発した教材が、子どもの割合の学習に対する認識に与えた影響について考察する。

3.2.1 割合に対する苦手意識の解消

表1のアンケート結果からは、割合に対する苦手意識や計算の煩雑さといった要因によってゲームの難易度が高まるにも関わらず、それらがゲームに対する楽しさの感じ方に必ずしも影響を及ぼしていないことが明らかとなった。実践を行なった体験講座では、複数の企画の中から児童が自ら希望するものを選択し、主体的に参加する形式が採られていた。このことから、たとえ割合の学習に対して苦手意識をもっていた児童であっても、No.6のように、ゲームそのものには強い関心を抱き、自発的に体験したいと感じていた可能性があると考えられる。このことから、本教材は、割合に対して苦手意識をもつ児童であっても抵抗感なく取り組むことができ、結果としてその苦手意識の軽減に寄与する可能性を有していると考えられる。

3.2.2 割合の学習に対する主体性の向上

「100円まで差をちぢめることができた」や「194円差でした」というゲーム結果に関する回答から、目標金額に近づけようと思いを働かせながら挑戦していたことが読み取れる。また、ゲームの中身に関する回答では、実際に計算を試みて、割引券の種類によって難しさが違うことを実感している様子が確認された。また、ゲームを体験し

たほとんどの子どもが2回以上「お買い物ゲーム」にチャレンジし、はじめは計算せずにゲームをしていた子どもが、手計算をはじめたり、思考時間が長くなったりする様子も見られた。このことから、本教材は、開発当初に目標として掲げていた「子どもが主体的に割合の学習で扱うような計算を行うことができるゲーム」という目的をおおむね達成していた可能性が高いと考えられる。

3.2.3 日常生活と割合の学習の往還

No.1の「本当に物をかうときのれんしゅうになった」という回答から、本ゲームを実際の買い物場面の練習として位置付けて体験していたことがわかる。このことは、児童が日常生活における活用場面に想起しながらゲームに取り組んでいたことを示しており、学習内容と日常生活とのつながりを意識できていたと考えられる。

4. 結論

本研究において開発した「お買い物ゲーム」は、割合の学習に対する苦手意識解消、割合の学習に対する主体性の向上、そして日常生活と割合の学習の往還へ貢献できる可能性が示唆された。一方で、本研究のアンケート回答者は9名であり、今回の結果を全体の傾向として示すには知見が足りないことが今後の課題として残された。

5. 今後の展望

今後の展望をゲームの改良とゲームの活用という2つの観点に分けて述べる。

5.1 ゲームの改良

より主体性を高める機能として、ランキング機能を考えている。図8のように、タイトル画面にこれまでのプレイヤーの得点を表示することで、児童が結果を意識しながらゲームに取り組むようになる可能性がある。また、得点に加えてユーザーネームも表示できるように設定することで、他者との比較やランキングを通して、さらなる学習意欲の向上が期待される。

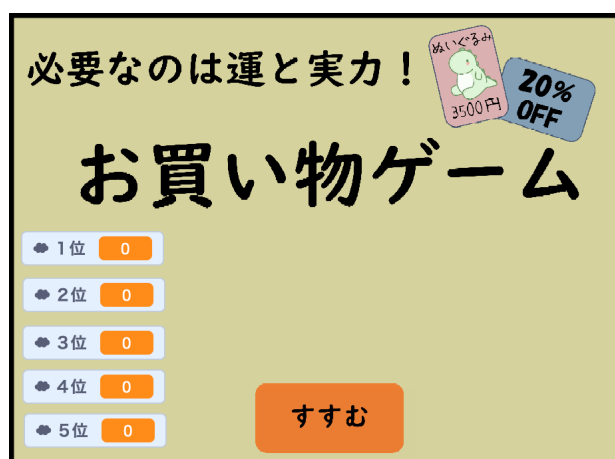


図8 ランキング表示

5.2 ゲームの活用

授業の構想においては、割合の単元における教材として本ゲームを活用することを想定しており、単元の導入場面や終末の演習の時間に位置付けることを計画してい

る。単元の導入段階で本ゲームを取り入れることで、児童の学習意欲を高める契機となり、単元終末に向けて考えながら問題を解く姿勢の形成につながると考えられる。また、ゲームでの活動を通じて、日常生活の中における割合の活用場面に目を向けるなど、学習の発展的な広がりも期待できる。さらに、単元の終末段階でゲームを活用することにより、演習量の増加にも寄与することが見込まれる。

プログラミング教育においては、動作を実行するためにどのようなプログラムを行なっているかを確認し、読み解くことで流れを把握したり、新たな発想へと繋げたりすることができる。したがって、これらの活動を別々に行うのではなく、横断的に学ぶようにすることが必要ではないかと考えられる。

参考文献

- (1) 国立教育政策研究所: “令和6年度全国学力・学習状況調査の結果”, pp.15-20(2024).
<https://www.nier.go.jp/24chousakekkahoukoku/report/data/24summary.pdf>
- (2) 国立教育政策研究所: “OECD 生徒の学習到達度調査 2022 年調査 (PISA2022 のポイント)” p.7, 19(2023)
https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2022/01_point_2.pdf
- (3) 文部科学省: “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”, p.5(2016)
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/sonota/_icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1376993.pdf
- (4) Scratch
<https://scratch.mit.edu/studios/1168062/>