

実践のまとめ（第5学年 算数科）

新発田市立東豊小学校 教諭 邊見 孝太郎

1 研究テーマ

ゲーム性のある活動を通して、数学のよさを実感する子ども ～第5学年「倍数と約数」の実践を通して～

2 研究テーマについて

(1) テーマ設定の意図

小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編では、「数学のよさ」について、「数学は人間によって生み出された価値あるものであり、数学を用いた問題解決において働く数学的な見方・考え方が数学のよさの根底にある。」また、「よさについては、これを狭く考えずに数量や図形の知識及び技能に含まれるよさもあるし、数学的な思考、判断、表現等に含まれるよさもあり、有用性、簡潔性、一般性、正確性、能率性、発展性、美しさなどの様々な視点から算数の学習を捉えることが大切である。」と明示されている。さらに、数学のよさの根底にある「数学的な見方・考え方」とは、「事象を数量や図形及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」であり、資質・能力の三つの柱全てに働くものとして、重要視されている。

これまでの私の算数指導を振り返ると、子どもが主体的にきまりを見つけたり、それを活用したりする場面を設定することができず、数学のよさを十分に実感させることができていなかった。そこで、本研究では、第5学年「倍数と約数」において、単元の中にゲーム性のある教材を組み込んでいく。ゲームの特性や勝ち方を考える活動を通して、子どもが主体的に数学的なきまりを発見し、そのよさを実感できるようにしていく。

(2) 研究テーマに迫るために

① ゲーム性のある教材を意図的に組み込んだ単元構成

ゲーム性のある教材については、各社の教科書や先行研究にある既存の教材を基に、子どもの実態に合わせて、条件やルールを変えて作成した。そして、それらの教材を単元の中で意味理解を促したり、深めたりする場面に意図的に組み込んでいく。学習指導要領解説算数編に示された「算数・数学の学習過程のイメージ（図1）」にもあるように、子どもはゲーム【現実の世界】の特性や勝ち方を考える活動を通して、数学的なきまり【数学の世界】に気づき、学びを深めていくとともに数学の楽しさやよさを実感できると考える。

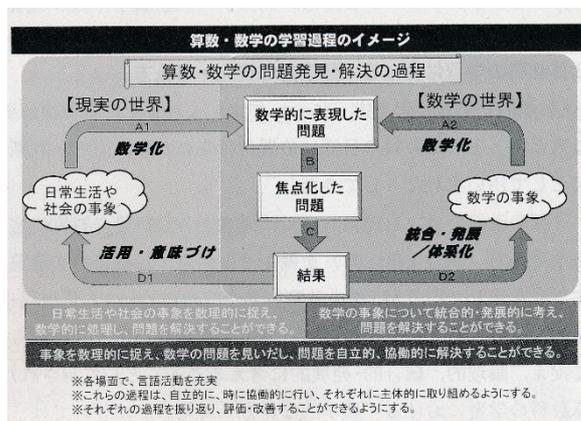


図1

② 「よさの実感の4段階」を生かした授業構成

先行研究から、子どものよさの実感については、いくつかの段階に分けられて示されてきた。泉(2014)は「数学のよさの感得の3段階」として、「認識」「適用」「転移」の3つの段階に分けている。また、木根ら(2020)はよさの実感の最初の段階として、直感的によさを捉える「気付き」を含む4段階に分けた。矢部(1996)によれば、この中の「適用」の段階に達すれば、子どもは「よさを味わう」ことができていると判断している。そこで、本研究では、「気付き」「認識」「適用」の3段階で授業を構成しようと試みた。しかし、授業場面の子どもの姿を考えたときに、「気付き」と「認識」、「認識」と「適用」の間には差があることが分かった。以上のことから、本研究では「気付き」「気付きからの認識」「適用への認識」「適用」の4段階で授業を構成した。「認識」の段階を2つに分けることで、授業場面での子どもの姿をより明確にすることができると考える。

(3) 研究テーマに関わる評価

- ① 活動の様子、発言（ビデオ・授業記録）
- ② 児童の振り返り（ノート）
- ③ よさの感得に関する質問紙（先行研究より）

3 単元と指導計画

(1) 単元名

倍数と約数 整数の分け方について考えよう（みんなと学ぶ小学校算数 5 年上 学校図書）

(2) 単元の目標

- ・整数は、観点を決めると偶数と奇数に類別されることを知る。
- ・約数、倍数について知る。
- ・乗法及び除法に着目し、観点を決めて整数を類別するしかたを考えたり、数の構成について考察したりするとともに、日常生活に生かす。
- ・最大公約数や最小公倍数を形式的に求めることに偏ることなく、具体的な場面に即して取り扱う。

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考力・判断力・表現力	学びに向かう力・人間性等
偶数と奇数、倍数・公倍数・最小公倍数や、約数・公約数・最大公約数の意味と求め方を理解している。 また、具体的な場面に即し、倍数・公倍数・最小公倍数、約数・公約数・最大公約数を求めている。	整数を偶数と奇数、倍数、約数の観点から分類して考え、分類した数の集まりに共通の特徴を見だし、図や言葉を用いてまとめたり、目的や場面に応じて、最小公倍数や最大公約数の考え方を活用したりしている。	整数を、偶数と奇数、倍数、約数という観点で類別しようとしている。

(4) 単元の指導計画と評価計画（全 12 時間、本時 4 / 12 時間）

次 (時数)	学習内容	学習活動 ※ゲーム性のある活動を通して、子どもの数学のよさの実感が期待できる(下線)	主な評価規準と方法 (評価方法は【 】内で記述する。)
1 (2) 偶数と奇数	・整数は偶数と奇数に類別できることや、偶数と奇数の意味・性質について理解する。	◎ <u>仲間分けクイズをしよう。(偶数と奇数)</u> ◎ <u>たし算で奇数をつくる方法を考えよう。</u>	知識・技能 整数は偶数と奇数に類別できることを理解できる。 【発言、記述】 思考力・判断力・表現力 偶数と奇数の加法による関係性について考えている。 【発言、記述】
2 (6) 倍数と公倍数	・ ゲームに勝つためのきまりを考える活動を通して、倍数の意味やその規則性などについて理解する。 ・公倍数、最小公倍数の意味と、見つけ方を理解する。 ・公倍数、最小公倍数の求め方を考える。 ・公倍数の求め方を考える。(3つ) ・最小公倍数を活用する具体的な場面について、問題の解決の仕方を考える。	◎ <u>おはじき取りゲームをしよう。(倍数)【本時】</u> ◎ <u>倍数集めゲームをしよう。(公倍数)</u> ◎4と6の公倍数の求め方を考えよう。 ◎2と3と4の公倍数の求め方を考えよう。 ◎いちばん小さい正方形の1辺の長さを考えよう。	思考力・判断力・表現力 ゲームに勝つために、何番目のおはじきを取らなければいけないかを考え、取るおはじきに規則性があることが分かる。 【発言、記述】 知識・技能 公倍数、最小公倍数の意味や求め方を理解している。 【発言、記述】 思考力・判断力・表現力 3つの数の公倍数の求め方を考えている。 【発言、記述】
3 (3) 約数と公約数	・約数の意味と見つけ方について理解する。 ・公約数、最大公約数の意味と見つけ方について理解する。 ・3つの公約数の求め方を考える。	◎ <u>約数カード取りゲームをしよう。(約数)</u> ◎鉛筆とノートをあまりなく配る方法を考えよう。 ◎鉛筆とノートと消しゴムをあまりなく配る方法を考えよう。	態度 約数の意味と求め方を理解し、進んでゲームに参加している。 【行動、発言、記述】 知識 公約数、最大公約数の意味や求め方、関係性を理解している。 【発言、記述】
4 (1)	・既習事項の理解を深める。	◎量れる重さを考えよう。	態度 倍数の考えを、進んで身の回りの問題解決に活用しようとしている。

4 単元と児童

(1) 単元について

4年生までに、整数を億、兆の位まで拡張し、日常事象を処理できるまでに、十進数としての理解を完成している。数概念も、ある数を2つの数の和や差、あるいは積や商として見たりするなど、次第に深められている。また、資料の整理のしかたを通して、ある観点を決めて分類することのよさも理解している。

本単元では、数の合成・分解、分類整理の学習において、新たな視点から整数を捉え直していく。倍数や約数、さらに集合の考えを用い、できるだけ具体的な指導を通して公倍数、公約数の意味を理解させ、数の感覚をより豊かになるようにしたい。

(2) 児童の実態

算数に苦手意識をもつ子どもは多いが、粘り強く考えたり、練習問題に取り組んだりして、学習を理解しようとする態度が見られる。前単元の「図形の角」の学習では、いくつかの事象からきまりを考えることはできたが、自分たちで考えた法則が正しいかどうかを判断することができなかった。また、一部の子どもの考えからきまりが作り出され、多くの子どもは数学のよさに気付かずに、問題解決の手段としてそのきまりを使うことが主になっている様子も見られた。

本単元では、ゲームの特性や勝ち方を考えさせる活動を設定する。子どもが主体的にきまりを考え、ゲームで実践しながら数学のよさに気付くことができるようにしたい。そうすることで、多くの子どもが「よさの実感の段階」の「適用」に達することができると考える。

5 本時の展開（令和4年9月21日実施）

(1) ねらい

20個のおはじきから、交互に1～3個までおはじきを取っていき、20個目のおはじきを取ったら勝ちというゲーム性のある活動を通して、九九の4の段にあたるおはじきを自分が取れば、必ず勝てることに気づき、倍数の意味を理解することができる。

(2) 展開の構想

手立て1 ゲーム性のある教材を意図的に組み込んだ単元構成

本時のおはじき取りゲーム（20個のおはじきから、交互に1～3個までおはじきを取っていき、20個目のおはじきを取ったら勝ち）を設定する。導入場面では、簡易版おはじき取りゲーム（6個のおはじきから、交互に1～2個までおはじきを取っていき、6個目を取ったら勝ち）を設定する。そして、担任と子どもで対決しながら、「先手」「3個目を取る」ことで必ず勝てることを全体で確認する。その後、本時のおはじき取りゲームのルールを提示し、「おはじきが20個になっても必ず勝つためのきまりがあるのだろうか。」という問いをもたせる。

手立て2 「よさの実感の段階」を生かした授業構成

よさの実感の段階	子どもの姿
気づき	簡易版おはじき取りゲームを通して、必ず勝てる方法がありそうだなと感じている。
気づきからの認識	簡易版おはじき取りゲームを通して、「後手」「3個目を取る」ことで必ず勝てることが分かる。
適用への認識	本時のおはじき取りゲームを通して、「16個目を取る」ことで必ず勝てることが分かる。16個目を取るにはどうすればよいかという問いをもつ。
適用	本時のおはじき取りゲームを通して、「後手」「4の段の数個目のおはじきを取る」ことで必ず勝てることが分かる。

り、発展問題として取り上げ、全体で取り組むことができた。偶数と奇数の演算による関係性の理解を深めることにつながった。

「倍数取りゲーム」では、学習形態をペアにして、1～30までの数字が書かれたカードを扱った。導入場面では、協力して○の倍数のカードを交互に取ったり、どちらが多くとれるか競争したりした。展開場面では、ペアで違う倍数（例えば、Aさんは8の倍数、Bさんは9の倍数）のカードを取るように指示した。5の倍数と6の倍数のカードを取る場面で、どちらの倍数にも「30」が含まれていることに気付き、カードを取り合う子や残念がる子の姿が見られた。子どもに理由を聞くと、「勝つためには30を先に取らなければ勝てない。」「30は5の倍数にも、6の倍数にも入っている。」という発言があり、全体で確認した。3の倍数と4の倍数のカードを取る場面では、どちらの倍数にも含まれる数字を意識してゲームに臨む姿が見られ、公倍数の意味理解につながった。

【ゲーム性のある教材を組み込んだ単元実施後のアンケート結果から】

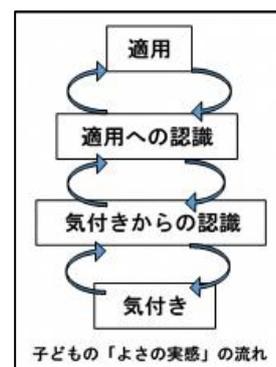
質問紙の項目は、廣田(2017)「算数のよさを感じ得る授業の開発研究」をもとに作成した。「5…あてはまる、4…ややあてはまる、3…どちらでもない、2…あまりあてはまらない、1…あてはまらない」の5件法で調査を実施した。単元実施後のアンケート結果から、「算数のよさの探求」「見方・考え方の変容」の2因子で平均値の上昇が大きかった。子どもはゲームの特性や勝ち方を考える活動を通して、数学的な見方・考え方を発揮し、数学的なきまりに気付いたり、意味を理解したりして、数学の楽しさやよさを実感できたと考える。

因子	実施前 平均値	実施後 平均値
学習への意欲	3.54	3.68
算数のよさの認識・活用	3.69	3.82
算数のよさの探求	3.07	3.35
見方・考え方の変容	3.85	4.16
文化としての算数および先人への称揚	3.56	3.70

②「よさの実感の4段階」を生かした授業構成

本研究では、よさの実感の段階を「気付き」「気付きからの認識」「適用への認識」「適用」の4段階で授業を構成した。「認識」を2つに分けたことで、よさの実感の段階と授業中の子どもの姿とのつながりをより明確にすることができた。それにより、授業を通して、本時の課題「16個目のおはじきを取るにはどうすればよいか」を考える場面で、初めに考えた必ず勝つ方法を試したり、修正したりする子どもの姿が見られた。このことから、子どもの「よさの実感」は段階的に進んでいくものではなく、一つの段階を往還しながら進んでいくことが分かった。

また、ゲーム性のある教材を生かして、子どもに「よさの実感」を促すためには、考えた意味やきまりを試行する場面を効果的に設定することが必要である。1時間の授業だけで完結させることにこだわらず、単元全体を通して、「よさの実感の4段階」と「子どものよさの実感の流れ」を意識することが大切である。その中で、子どもが意味の誤りやきまりの曖昧さを修正させながら、正しい意味やきまりを獲得し、よさを実感していくことができると考える。



(3) 今後の課題

本研究から、子どもは「ゲームの特性や勝ち方」と「数学の意味やきまり」のつながりは捉えやすいが、「ゲームの特性や勝ち方」を「数学の楽しさや面白さ」と捉えられるようにするためには、「試行場面の効果的な設定」と「よさの実感の流れを意識した単元構成」が必要だということが分かった。今後も様々な領域で子どもに数学のよさを実感させられるように研究を進めていきたい。

〈引用・参考文献〉

- ・小学校学習指導要領解説(平成29年告示)算数編. 日本文教出版. 2018
- ・木根主税ら(2020)『算数・数学教育における「よさ」の実感に関する実践研究』. 宮崎大学教育学部附属教育協働開発センター研究紀要
- ・原田和樹ら(2012)『ゲームの必勝法を題材にした教材の開発と実践』. 岐阜数学教育研究
- ・廣田朋恵(2017)『算数のよさを感じ得る授業の開発研究—算数と生活のつながりに焦点を当てて—』.

全国数学教育学会誌. 数学教育研究. 第 23 卷/第 2 号 pp. 105~116
・新潟県立教育センター. 研究データベース