

20	蒲郡	蒲郡市立形原小学校	ミウラ モトイ
			三浦 基
分科会番号	4	分科会名	数学教育（算数）

主体的に学び、自分の考えに自信をもって伝えることができる子の育成 —5年 算数「キャップビリヤードで広さを探れ！（面積）」の実践を通して—

1 主題設定の理由

本学級の子どもたちは活発で、行事や勉強など何事にも前向きに取り組む姿が見られる。また、算数の授業では解き方が分からない子がいると、進んで考え方を教える姿も見られる。しかし、興味や関心がなくなると、意欲を継続することができない子が多い。さらに、大勢の前で自分の思いを話したり、考えを説明したりすることに苦手意識をもっている子が多く、積極的に発言する子は少ない。

体積の単元では、基本的な直方体や立方体の体積の計算方法を理解することができた。しかし、複合立体図形を切って別々に考えることや、付け足して考えることなど、既習事項を活用し、工夫して考えることができない子が多かった。

そこで、子どもの興味や関心が持続する新しいゲーム（キャップビリヤード）を開発し、様々な形の面積を求める本単元を設定した。配点を工夫する必要があるゲームを紹介することで、子どもたちはより楽しいものになるように積極的に学習に取り組むだろう。その中で、三角形や平行四辺形、台形などの面積を工夫して考え、自分の考えた面積の求め方を、自信をもって伝える姿を期待する。

2 研究の目標と方法

（1）めざす子ども像

主体的に学び、自分の考えに自信をもって伝えることができる子

- ・主体的に考えることができる子。
- ・自分の考えに自信をもって伝えることができる子。

（2）研究の仮説と手だて

仮説Ⅰ 子どもたちにとって魅力的なゲームを開発し、そのルールやステージを考える活動を単元構想に組み込めば、主体的に学ぶだろう。

〈手だてⅠ－（ア） 「キャップビリヤード」を教材とした単元構想〉

- ・主体的に学ぶために、子どもたちが大好きな遊び「消しぴん」と「ビリヤード」を組み合わせたゲーム「キャップビリヤード」を教材化した単元を構想する。

〈手だてⅠ－（イ） ステージのポケットの配点決めについての工夫〉

- ・子どもたちが自ら問題点に気づき、主体的に取り組むために、ステージのポケットの配点に課題が生まれるように設定する。

仮説Ⅱ 操作活動やタブレットの活用によって自分の考えを具体化し、仲間から肯定的に受け止められる経験を重ねることで、自分の考えに自信をもって伝えることができるだろう。

〈手だてⅡ－（ア） 面積の求め方を具体的に捉えるための操作活動とタブレットの活用〉

- ・面積の求め方を具体的に捉えられるように、図形が描かれた方眼用紙を切ったり付け足したりする操作活動や、タブレット上の図形に自由に書き込みながら考える活動を行う。また、タブレットへの書き込みを通して自分の考えを整理し、自分の考えに自信をもてるようにする。

〈手だてⅡ－（イ） ペア・グループでの活動の工夫〉

- ・話すことに抵抗を感じる子が安心して取り組めるように、ペアやグループで考えを伝え合う活動を行う。考えを肯定的に受け止められる経験を通して自信を高め、自分の考えに自信をもって伝えられるようにする。

(3) 抽出児童Aについて

児童Aは、学級で級長を務めるなど、何事にも真面目に取り組む姿が見られる。算数の授業においても、基礎的な課題には進んで取り組むことができる。一方で、応用問題や自分の考えを説明する問題では、途中で考えることをやめてしまったり、発言をためらったりするなど、消極的な姿が見られる。

本単元では、そんな児童Aが、主体的に学び、自分の考えに自信をもって伝えられるようになることを目指す。普段から休み時間には友達と「消しびん」で遊び、楽しいことに夢中になる姿が見られる児童Aにとって、「キャップビリヤード」との出会いは、学習への関心を高め、自ら課題を見つけて追究するきっかけになると考えた。さらに、少人数で伝え合う活動を積み重ねることで、少しずつ自分の考えに自信をもち、進んで考えを伝える姿を期待する。

(4) 単元構想(21時間)

前述の手だての検証のため、次のように単元を構想した。(算数16時間 学活3時間 図工2時間)

・先生が消しびんみたいなゲームを考えたみたい ・どんなゲームかな？やってみよう！		
キャップビリヤードをやってみよう ①(学活)		
・消しびんとビリヤードが混ざったルールだね！ ・ポケットに入れば1点なんだ ・自分が落ちたらマイナス1点か！落ちないように気を付けたいね ・ポケットは6か所あるけど大きいポケットが入れやすいぞ ・どうやったら勝てるのかな？みんなに聞いてみたい！		
勝つコツはあるのかな？話し合いたい！ ②(学活)		
・ポケットが大きいと入りやすかったよ ・自分が落ちないように小さいポケットを狙ったよ ・勝つためのコツは分かったけど、点差が開くと逆転できないね ・ポケットの大きさで点数を変えてみたら面白そう！ ・小さいほど高得点にしよう ・決まったルールで遊んでみよう！ ・このステージにも慣れてきたな ・先生のステージよりも面白いステージを作ってもっと楽しく遊びたい！		
ぼくだけのオリジナルステージを作りたい ③④(図工)		
・ぼくだけのステージが完成したぞ！でもどっちが大きいかわからないポケットがあるよ		
ぼくのステージのポケットの点数は何点なのかな？ ⑤		
・マスの数を数えて比べてみよう ・斜めに切った場所もあって比べられないぞ ・長方形や正方形は求められたけど、三角形や平行四辺形の面積はどうやって求めるのかな		
ぼくのステージのポケットは何点？いろいろな形の面積を求めたい！		
三角形の面積を求めたい ⑥⑦個人追究 ⑧話し合い		
・直角三角形の面積なら求められないかな ・方眼用紙のマス数を数えてみよう ・他にはどんな求め方があるのかな ・今までの面積の求め方を応用できないかな ・「はかせ」な求め方はどんな方法なのかな？ ・公式も自分たちで作れたぞ！次は他の形だ！		
平行四辺形・台形・ひし形の面積の求め方を知りたい(個人追究→話し合い)		
平行四辺形の面積⑨⑩⑪⑫ ・三角形の求め方を使えば求められないかな？ ・半分で切って貼り付けてもできそう ・一番早くて正確なのは？	ひし形の面積⑬⑭ ・半分にして二つの三角形にすれば簡単に求められそうだよ ・長方形の半分として考えたらもっと早く求められるね	台形の面積⑮⑯ ・上半分を切ってくっつければ平行四辺形になるね ・同じ形を合わせても求められそう ・一番簡単なのは二つの台形をくっつけて考えるやり方だね
・これでいろいろな形のポケットの面積が分かったぞ！点数を確認して遊んでみよう ・ぼくは新しいステージを作ってみたよ。ポケットの形を今までとは違う形にしたけどどうかな		
多角形の面積を求めたい (個人追究→話し合い) ⑰⑱⑲ 振り返り⑳		
・3つの三角形として考えたら求められそうだよ ・式がたくさんあって間違えそうだな ・「はかせ」な求め方はないかな ・底辺を同じところに決めたら簡単そうだよ ・どんな形のポケットでも面積は分かりそうだね ・ぼくのステージで遊んでほしいな ・キャップビリヤードで大会を開いてみんなで遊ぼう！		
キャップビリヤード大会を開きたい！ ㉑(学活)		
・キャップビリヤード大会楽しかった ・隣のクラスとも遊びたいな		

3 授業の実践と考察

(1) キャップビリヤードに出会い、夢中になって遊ぶ児童A 〈手だてI—アの検証〉

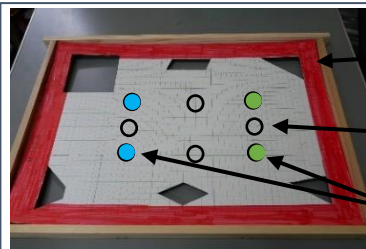
第1時、休み時間になるとすぐに集まり、机の上に置いた消しゴムをはじいて落とし合うゲーム「消しぴん」を始める子どもたちに、教師が考案した「キャップビリヤード」と出会わせた【資料1】。子どもたちは新しいゲームの内容やルールを聞くと「早くやりたい」と声を上げ、さっそくゲームを始めた。児童Aは友達と対戦をし、「消しぴんみたいで面白い」「やった。落とせたぞ」と何度も友達と対戦をした。

キャップビリヤードで遊んだ後、感想を交流する時間を設けた。子どもたちは「消しぴんをやっている人はうまかった」「とばして落とすと気持ち良かった」と面白さについて話した。一方で、「大きい穴ばかり狙って」「点数の差が開くと逆転できなかった」と、ゲームの問題点について話す子もいた。そこで、「もっと面白くするためにはどうする?」と問いかけると、「ポケットの大きさと点数を変える」「自分のステージならもっと面白くなりそう」と声が上がった【資料2】。児童Aは話し合いの後、振り返りに「相手が落ちるとやったという気持ち」「もっと楽しくできそうだから考えたい」と書き、キャップビリヤードに夢中になっていった【資料3】。このことから、児童Aはキャップビリヤードの楽しさを実感するとともに、もっと面白いゲームにしていきたいという思いをもち、主体的に学び始めたことが分かる。

(2) キャップビリヤードをもっと楽しいゲームにするために考える児童A 〈手だてI—イの検証〉

第2時、前時に上がった新しいルールやポケットについて話し合う時間を設けた。「点数が離れると追いつけないから、逆転もできる配点にした方がいい」「ポケットが大きい方が落としやすいから点数を低くしよう」と話し合い、1番大きいポケットは1点、2番目に大きいポケットは2点、…6番目に大きいポケットは6点に決めた【資料4】。子どもたちはさっそくポケットの大きさを比べて点数を決め、新しいルールでキャップビリヤードを始めた。子どもたちは「逆転するにはあの穴しかないぞ」「やっぱり小さい穴は大きい穴と比べると入りにくい」と声を上げながら楽しんでいった。その後、感想を伝え合う時間を設けると、「一発逆転ができるから最後まで楽しい」「最後に6点を取られて悔しかった」などと話した。そして、前時に出了、

「オリジナルステージを作る」という意見を想起させると「早く自分のオリジナルステージで戦いたい」と声が上がったため、次時にオリジナルステージを制作することに決めた。児童Aは振り返りに「どんどん楽しくなってきました」「オリジナルのステージが楽しみです」と書いた【資料5】。このことから、



キャップビリヤードのルール

- ① ジャンケンをして勝った方が先攻後攻を決める。
- ② 自分のキャップをはじいて相手のキャップをポケットに落とす。
- ③ 相手を落としたら1点。自分が落ちたらー1点。
- ④ 10回繰り返して合計点が大きい方が勝ち。

※キャップの半分以上がレッドゾーンに入ったら1番近いスタートポジションに置く。

【資料1 キャップビリヤードのステージとルール】

教師：キャップビリヤードどうだった?
 児童B：毎日消しぴんをやっている人はうまかった。
 児童C：相手をとばして落とすと気持ち良かった。
 児童D：大きい穴ばかり狙って他の穴の意味がなかった。
 児童E：1点しか入らないから点数の差が開くと逆転できなかった。
 教師：じゃあもっと面白くするにはどうする?
 児童B：ポケットの大きさと点数を変えると逆転ができる。
 児童C：先生が作ったステージじゃなくて自分のステージならもっと面白くなりそう。
 児童D：いいね。オリジナルステージを作りたいな。

【資料2 キャップビリヤードで遊んだ後の感想交流の記録】

本格的なスコアボードがあって得点を書くだけでも面白かったし、自分で落ちてしまうと悔しいけど相手が落ちるとやったという気持ちがすごくあります。またやってみたいです。勝っても負けても楽しかったです。もっと楽しくできそうだから考えたい。

【資料3 第1時を終えた児童Aの振り返り】

キャップビリヤードの新ルール

- ① ジャンケンをして勝った方が先攻後攻を決める。
- ② 自分のキャップをはじいて相手のキャップをポケットに落とす。
- ③ 相手を落としたらポケットの大きさに応じた点数が入る。
 (1番大きい→1点、2番目に大きい→2点
 …6番目に大きい→6点)
 自分が落ちたらー1点。
- ④ 10回繰り返して合計点が大きい方が勝ち。
 ※キャップの半分以上がレッドゾーンに入ったら1番近いスタートポジションに置く。

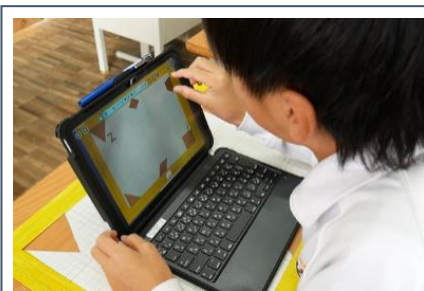
【資料4 キャップビリヤードの新ルール】

ルールを変えて新しいルールでやったら全部違う点数だからどこに入れたらいいか考える
 とどんどん楽しくなってきました。大逆転も
 できるようになって楽しかったです。オリジ
 ナルのステージが楽しみです。
 上手になりたいです。

【資料5 第2時を終えた児童Aの振り返り】

児童Aはゲームについて話し合う中で、配点やルールを工夫することでゲームをより楽しくできることに気づき、主体的に学ぼうとしていることが分かる。

第3時、子どもたちはオリジナルのステージ制作に取りかかった。ポケットの形については、正方形・平行四辺形・台形・ひし形・直角三角形・三角形の6種類を必ず1つずつ描くことを条件とした。また、ポケットの大きさが極端にならないように、「キャップ（直径約3cm）よりも大きく、10cm×10cmの正方形より小さいこと」という制限を設けた。子どもたちは思い思いに図形を描き、点数を決めながらステージを制作した。児童Aは、条件に合うように考えながらポケットを描いていたが、得点を決める際には、指で大きさを比べたり、点数を決めては考え直したりしていた【資料6】。



【資料6 指でポケットの大きさを比べる児童A】

第4時、ステージ制作を振り返る時間を設けた。子どもたちは「早く対戦したい」「他の人が作ったステージで遊んでみたい」と話し、活動への期待を膨らませていた。一方で、児童Aは点数決めに悩んだ経験から「ポケットの大きさが同じくらいで迷った」と発言した。この発言をきっかけに、子どもたちは自分たちの配点が本当に正しいかどうかを確かめ始めた。「あやしいかも。どっちが大きいのかな」といった声が上がリ、教師が「どうすれば点数を決められるかな」と問いかけると、「キャップを入れていくつ入るかで決める」「マス目を数えたら」「じゃあ面積を求めればよさそうだね」と点数の決め方を考えた。そして、「でも三角形とか台形はどうやって求めるのかな」といった疑問から、「正方形や長方形以外の面積の求め方を考える」という課題が生まれた【資料7】。児童Aも頷きながら話を聞き、自分の疑問がみんなの話し合いにつながっていく様子を実感しているようであった。これらのことから、児童Aは話し合いを通して問題点に自ら気づき、その解決に向けて、主体的に学びに取り組んでいったことが分かる。

児童B：早く対戦したい。
児童C：他の人が作ったステージで遊んでみたい。
児童A：ポケットの大きさが同じくらいで迷った。
児童B：あやしいかも。どっちが大きいのかな。
教師：どうすれば点数を決められるかな？
児童B：キャップを入れていくつ入るかで決める。
児童C：マス目を数えたらどうかね。
児童D：じゃあ面積を求めれば良さそうだね。
児童C：でも三角形とか台形はどうやって求めるのかな。

【資料7 第4時・ステージ制作の振り返りの授業記録】

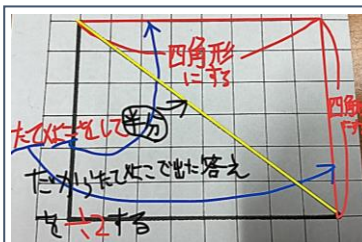
（3）自分のステージのポケットの配点を求めるために動き出した児童A 〈手だてⅡーアの検証〉

第5時、子どもたちは、直角三角形の面積の求め方を考える活動を始めた。子どもたちが視覚的に考えられるように、直角三角形の描かれた方眼用紙を用意し、自由に使えるようにした。また、タブレット上にも自由に書き込みができる直角三角形を用意した。児童Aは、直角三角形を切ったり、組み合わせたりしながら考えていた【資料8】。そして、操作活動を通して、直角三角形を2つ組み合わせると長方形になることに気づき、長方形の面積を求めて2で



【資料8 直角三角形を組み合わせて考える児童A】

割ることで、三角形の面積を求められることを見いだした。さらに、その考えをタブレット上に図や言葉を使って表した【資料9】。その後児童Aは振り返りに「といていくのが面白かった」「できそう



考え方
まず三角形を四角形にしてたて×横して出た答えを三角形は半分だから四角形の出た答えを÷2をすると直角三角形答えがでる
上のやつだったら縦6×横8=48
48÷2=24 答え24平方センチメートル

【資料9 児童Aの直角三角形の面積の求め方を書いた図と文章】

な気がしてきました」と書いた【資料10】。このことから、方眼用紙を使った操作活動や、自由に書き込みや修正が何度でもできるタブレットを活用した活動を行ったことで、自分の考え方が正しいと実感し、自信をもつことにつながっていったことが分かる。

授業の感想

分からなくてもちょっとずつといっていくのが面白かったです。
直角三角形が分かったから、他のひし形や普通の三角形などでもできそうな気がしてきました。何か工夫をすればとけますと思います。他の人の考えを見たいです。

【資料10 児童Aの直角三角形の面積の求めた後の振り返り】

（4）自分の考えを伝えるために動き出す児童A 〈手だてⅡ—イの検証〉

第6時では、前時の振り返りに「求められたけど合っているか分からない」「答えが正しいか、みんなの意見を聞きたい」と書いた子がいたことから、自分の考え方を伝え合う時間を設けることにした。しかし、いきなり全体の前で発表することに、不安を感じる児童もいると考え、ペアやグループになって自分の考えを説明し合う活動を行った。子どもたちは、方眼紙やタブレットを用いて、自分の考え方を仲間が分かるように伝えていた。この活動では、学力の傾向が近い子同士が隣になるように席の配置を工夫したため、ペアやグループでのやりとりが活発に行われた。互いに問い返したり、考えを補い合ったりして、学び合う様子が確認できた。児童Aは、タブレットに描いた作図や考え方を見せながらグループの仲間に説明し、自分の考えを頷きながら聞いてもらえたことで、自信をつけていった【資料11】。

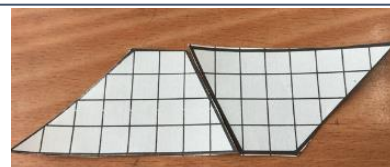
続いて、全体で直角三角形の面積の求め方について意見を共有した。発表の場面では多くの子どもが挙手し、自分の考えを積極的に述べようとする姿が見られた。前に出て発表する際には、事前に集めておいた子どもの考えをプロジェクターで提示し、児童は映し出された画面を指し示しながら自分の考えを説明した。また、手元のタブレットを確認しながら話すことで、落ち着いて堂々と発表していた。

第7時から第14時で、三角形・平行四辺形・ひし形の求め方について話し合い、それぞれの公式にたどり着いた子どもたちは、最後に台形の面積の求め方について考え始めた。児童Aは、方眼用紙に描かれた台形を2つ組み合わせることで、平行四辺形ができることに気付き、その平行四辺形を写真に残した【資料12】。そして、「底辺×高さをして」「台形を2つ使っているので÷2」と、台形の面積を求める公式につながる考え方を導き出すことができた【資料13】。

そして、ペアやグループでの話し合いの後の全体で求め方を話し合う際、児童Aは自分の考えを全体の前で発表した。自分で描いた図を指しながら、「台形を2つつなげれば平行四辺形ができるので、底辺と高さをかけて2で割れば求められます」と説明することができた【資料14】。これらの様子から、少人数でのやりとりを重ねたことで、児童Aは自分の考えに対する自信を高め、「みんなの前でも伝えたい」という意欲を育てていったことが分かる。学力傾向の近い子同士のペアからグループ、全体へと段階的に自分の考えを表現する場を設定したことは、児童の安心感を育み、自信をもって考えを伝える姿につながったといえる。



【資料11 求め方を説明する児童A】



【資料12 児童Aが作った平行四辺形】

考え方

まず台形を二つ用意して
平行四辺形にします。そしたら
平行四辺形の公式の
底辺×高さをして40になって
台形を2つ使っているのので÷2
をしたら答えが出る

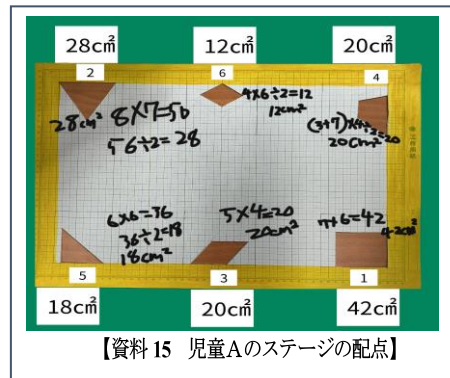
【資料13 児童Aの考えた台形の面積の求め方】



【資料14 台形の面積の求め方を説明する児童A】

(5) オリジナルステージの点数を決め、達成感を得る児童A 〈手だてⅠ—アの検証〉

全ての図形の面積の求め方が分かった子どもたちは、それぞれが制作したオリジナルステージのポケットの配点を決めていった。児童Aも公式を用いて計算し、配点を決めることができた【資料15】。そして、振り返りには「最初の予想より全然ちがったけど正確に点を決められてよかった」と書いた【資料16】。このことから、児童Aは公式を用いて正しく配点を決定できたことに手応えを感じ、自信を高めたと考えられる。そして、キャップビリヤードという、子どもたちにとって魅力的なゲームを教材としたことで、学習への関心を高め、最後まで主体的に学び続ける姿につながったといえる。



授業の感想
正方形、長方形、直角三角形、
三角形、平行四辺形、ひし形、
台形、7つの面積の公式を
知っているの7つの公式を
いっぱい使いたいです。
最初の予想より全然ちがったけど
正確に点を決められてよかったです。

【資料16 児童Aの配点決め後の振り返り】

4 研究の成果と今後の課題

(1) 仮説Ⅰについて

子どもたちにとって魅力的で、「消しびん」とつながりのある「キャップビリヤード」を教材として取り入れたことで、活動への強い興味・関心が生まれ、主体的に学ぶ姿につながった。また、ステージの配点にあえて問題点を残したことで、子どもたちはゲームの中にある問題や改善の必要性に自ら気づき、どうすればより良いものになるかを積極的に考えることができた。さらに、オリジナルステージ制作や配点を考える活動を通して、「面積の必要性」に目を向け、主体的に取り組んでいった。

(2) 仮説Ⅱについて

方眼用紙を使った操作活動を行ったことで、これまで一つの方法しか思いつかなかった子が「このやり方もある」と新しい考え方に気付く姿が見られた。図形を切ったり、同じ形を組み合わせたりする活動を通して、子どもたちは図形の見方を変えながら複数の解決方法を考えられるようになった。また、タブレットへの書き込みによって自分の考えを整理したことで、子どもたちは自分の考えに自信をもてるようになった。単元の終末、児童Aは振り返りに、「賛成してくれたのでよかった」「考えを発表できてよかった」と書いた【資料17】。これまで自分の考えを伝えることに苦手意識をもっていた児童Aが、少人数での対話で、仲間から肯定的に受け止められる経験を重ねてきたことで、自信をつけることができた。これらのことから、視覚的に考える活動と、仲間から肯定的に受け止められる経験を重ねたことは、考えに自信をもつことにつながり、全体の前で自分の考えを伝えることができた要因であったといえる。

今までの授業の感想
みんなの前での発表について
みんなの前で発表するのは
緊張したけどみんなが優しく
賛成してくれたのでよかったし
安心しました。自分の考えを発表できて
よかったし、自分の意見が
みんなに伝わると嬉しかったです。

【資料17 児童Aの単元の振り返り】

(3) 今後の課題について

少人数での対話を通して自信をもつ姿は見られたものの、全体の前になると下を向いて小さな声で話してしまう子や、聞き手に背を向けてしまう子、不安から教師に助けを求める子がいた。こうした姿から、自信を高める手だては一定の成果を上げたと考えられる。一方で、全体の前でも自分の考えを伝えることに価値を感じ、「伝えたい」という思いをより高めることができるような学習活動の工夫が課題として残った。また、面積の求め方については複数の方法に気付くことができていたが、それらを比べてより良い方法を選ぶ力はまだ十分ではなく、どの方法が簡単で分かりやすいかという視点をもって考える場面が足りなかった。公式につなげていくためにも、こうした視点をもたせながら考えを整理する学習を意図的に位置付ける必要があった。