

第3学年 算数科 学習指導案

本時の主張

本時は、円の性質を利用して、全体の長さから、そこにぴったり入る円の半径を求める授業である。子どもたちは円の定義や性質を知り、コンパスを使って円をかいたり模様を作ったりすることを楽しみながら学習をしてきている。しかし、半径の長さを与えられたり自分で決めたりするなど、「半径を決めて円をかく」ことには慣れているが、円の性質を利用して「半径を求める」ことはほとんど行っていない。そこで、以下の手だてを講じ、児童が主体的に学び、円の性質を利用して半径を求めることができるようにする。

- ①多様な答えが考えられる問題を提示する。
- ②半径が何 cm ならぴったり入りそうか提示用の円模型をもとに予想させ、解決の見通しをもたせる。
- ③予想を立てて調べた半径の長さごとにグループまたはペアを作り、答えややり方を確かめ合う場を設定する。

1 単元名 まるい形を調べよう

2 単元の目標

- 身の回りにある円や球の性質や特徴を調べようとしている。また、円や球のもつ機能に気付き、進んで生活に生かそうとしている。 【関心・意欲・態度】
- 折ったり重ねたりする操作をもとにして、円や球の性質や特徴を、帰納的に考えている。 【数学的な考え方】
- コンパスを用いて、決められた大きさの円をかいたり、線分を写し取ったり、模様をかいたりすることができる。 【技能】
- 円や球の定義や性質や、それぞれのもつ構成要素の関係を理解している。 【知識・理解】

3 単元の評価規準

| | 関心・意欲・態度 | 数学的な考え方 | 技能 | 知識・理解 |
|---|---|---|--|---|
| A | 身の回りのまるい形のものを探すことができ、円の美しさや球の特徴などにも関心をもっている。また、円の特徴を生かして美しい模様を作ろうとしている。 | 調べた結果から、半径がみな等しいこと、直径が半径の2倍であることなど、円や球の特徴を帰納的に考え、どの円でもいえるかどうかを確かめ、特徴を見いだしている。 | コンパスを使って、指定された半径の円を手際よくかいたり、折れ線の長さを正確に写し取ったりできる。 | 円や球の定義や性質や、それぞれのもつ構成要素の関係を理解し、円と球の共通性を理解している。 |
| B | 身の回りにあるまるい形のものを探したり、コンパスを使って様々な模様を作ろうとしたりしている。 | 調べた結果から、半径がみな等しいこと、直径が半径の2倍であることなど、円や球の特徴を、帰納的に考えている。 | コンパスを使って指定された半径の円をかいたり、折れ線の長さを写し取ったりできる。 | 円や球の定義・性質や、それぞれのもつ構成要素の関係を理解している。 |

4 単元と指導の構想

(1) 単元と児童

①単元について

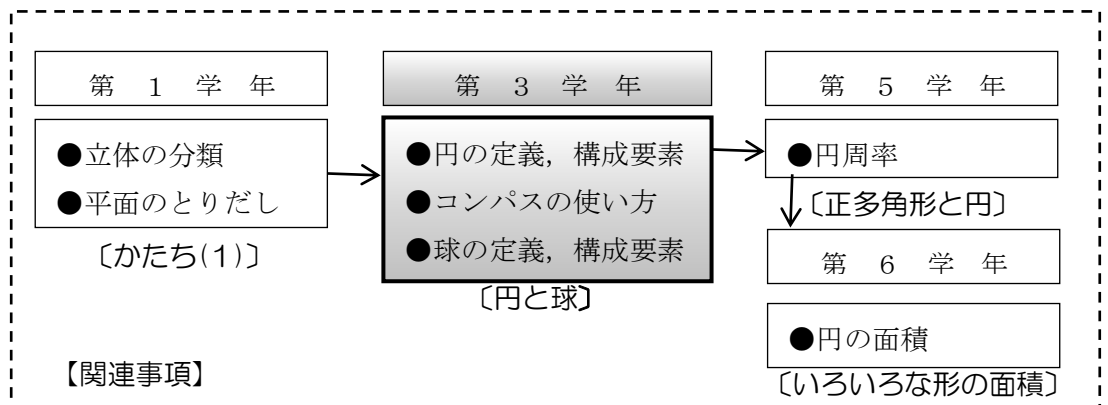
児童は、第1学年の「かたち(1)」の学習において、「さんかく」「しかく」「まる」という言葉を使って形の特徴を調べている。第2学年の「三角形と四角形」の学習において、三角形や四角形は辺と頂点で構成されていることを学んでいる。更に「長方形と正方形」の学習において、辺や頂点の数に加えて、直角や辺の長さに着目し、長方形・正方形・直角三角形の図形をとらえてきている。

本単元で学習する「円と球」は、曲線図形であり、辺や頂点がなくこれまでの直線で囲まれた図形とは構成要素が違う。これまで直感的にとらえてきた「まる」や「まるい形」を、中心・半径・直径といった構成要素に着目させ、図形としての円と球の見方を養いたい。次の単元「三角形」や第4学年「垂直・平行と四角形」においても、円の性質を利用して作図をする。さらに第5学年で円周の長さ、第6学年で円の面積、中学1年で球の体積と表面積を学習していくことから、本単元は円と球の図形の見方の基礎となる大切な単元である。

「円」については、構成要素に着目し、円がある定点から等距離にある点の集合であるという定義を理解するとともに、円の性質についても理解することをねらいとしている。また、コンパスを使って円をかく活動を通して、図形は構成要素の集合によって形成されていることに気付き、図形の見方を深めることができる。

「球」では、球を「ボール」「たま」という直感的なとらえ方をしている児童が多い。児童にとってボールとは、身近なドッジボール、野球ボール、ラグビーボールなどすべての総称であると考えられる。

そこで、ドッジボールとラグビーのボールとを対比させて考えさせることで、球の定義や性質についての理解をより深めていきたい。



②児童の実態

児童の身の回りには、円や球の形をした具体物が数多く存在している。「まる」に関しては円も楕円も「まる」ととらえている児童が多く、円の概念をもとに区別してとらえている児童は少ない。平面図形の円と立体図形の球の区別や、球と円柱との区別も十分とは言えず、どれも「まる」としてとらえている児童が多い。円の中心については、こま回しの体験やアナログ時計の文字盤などから、「真ん中」という表現をしているが、半径や直径の長さについて意識したことはないと思われる。

本学級の児童は、算数の授業には意欲的に取り組む児童が多い。特に作業的・体験的な活動には熱心に取り組んでいる。しかし、定規を使って直線を引いたり目盛りを正しく数えたりすることについては個人差がとても大きく、個別指導を繰り返してきている。また、計算練習には意欲的に取り組むが、自力で思考することを苦手としている児童が多い。難しい問題に出会うとすぐに諦めてしまったり、仲間が発表する答えを待つだけになってしまったりする児童もいるため、学習意欲を高める工夫が必要である。また、仲間の考えを聞いたり答えを知ったりすると、それだけで「分かったつもり」「できたつもり」になってしまい、なぜそうなるのか、本当にそれでよいのか、他の場合はどうなのか、などと考

を深めることができない。本単元においては、仲間とかかわり合うことを通して、自分の考えを深めることができる児童を目指したい。学級内には個別の支援を必要とする児童も数名いるため、学習内容の理解を支援する教材や教具についても工夫していきたい。

(2) 指導の構想

本単元でおさえたい基礎・基本

本単元では、円という図形を見つめ直し、その構成要素に着目することが大きなねらいである。着目させるために以下の4つの活動が考えられる。

- 観察・・・身近にある円や球の具体物をじっくりと観察すること
- 分類・・・「円と楕円」「球とそうでない立体」など、一つの観点で分類すること
- 構成・・・「円の中心」「半径」「直径」といった図形の部品を見付けること
- 作図・・・正しい図をかくことで、定義や性質の理解を深めること

また、基礎的な指導事項として以下のことに留意したい。

- ・1つの点から距離が同じになるように点を打つと円になること
- ・円の中心、半径、直径といった用語を知ること
- ・1つの円に、半径（直径）は無数にあり、長さはどれも同じであること
- ・直径は円の中心を通っていること
- ・どこから見ても円に見える形を球ということ

そして、技能面でも「コンパスを使って正確に円をかくこと」「コンパスを使って同じ長さを測り取りたり写したりすること」を重視する。個人差が大きいいため、算数の授業以外でもスキルタイムやステップアップタイムを利用して習熟を図りたい。さらに、きれいな円をかく学習では、「よく回るこまを作ろう」としたり「自分だけの模様を作ろう」としたり、自分なりの考えをもって積極的に取り組み、学ぼうとする力や態度も身に付けさせたい。

指導の構想

①円や球の定義や性質の理解を深めるための算数的活動の充実

図形領域の指導においては、児童が自ら図形を認識できるようにするために、図形認識の基礎となる体験や観察、構成などの算数的活動を、児童の活動として取り入れることが大切である。本単元においては、円や球の具体物をじっくりと見る・触れる活動、円と楕円のように似て異なるものを分類する活動、円の形に切り抜いた折り紙を折ることで円の中心や半径を見付ける活動、コンパスを用いて円をかいたり、模様作りをしたりする活動を行う。このような活動を児童が目的意識をもち、主体的に行うようにすることで定義や性質の理解を深め、図形概念を形成していけるようにしたい。

②仲間とのかかわり合いを通して自分の考えを深める手だての工夫

これまでの学習でも、1時間の授業の中で必ず仲間とかかわり合う場を設定してきている。本単元においても自分の考えを深めるためのかかわり合いを大切にしていきたい。これまでの授業ではかかわり合うことが課題解決やねらいの達成に有効に働いていないことも多かったため、かかわり合いの目的をはっきりさせて設定する。何のための話合いで、児童はどうしたらいいのかをしっかりと考え、効果的に働くかどうかをよく考える。特に、児童が必要感をもってかかわれるように、課題設定を工夫したり、「話し合いたい」「話したい、聞きたい」と思える時にペアトークや交流タイムを設定したりしたい。かかわり合いでは、必ず相手に応答しながら聞くように指導する。分からないことを質問する、足りないところは付け足す、よいところは褒めるなど、相手に応答することでかかわり合いを成立させ、考えを深めることにつなげていきたい。

5 単元の指導計画（全9時間 本時9／9時間）

| 次 | 時 | 学習のねらい(○)と主な学習内容(・) | 評 価 | | | | |
|-------------|-------------|---|-----|---|---|---|---|
| | | | 関 | 考 | 技 | 知 | 評価規準 |
| 1 円 | 1 | ○ある点から等距離に点をたくさん打つと、まんまる(円)の形に近づくということに気付く。 ・みんなで玉入れ競争するときの条件を話し合う。 ・的から等距離に並ぶにはどうすればよいか考える。 ・人数が増えたとき、どんな形になるかを考える。 | ○ | ◎ | | | 人数が増えていくと、子どもの立つ位置の点は、やがて線となり、まんまるに近づくことを見いだしている。 |
| | 2 | ○円の定義や用語を知り、円をかく道具を工夫する。 ・1点から3cm離れた点をたくさんかく。 ・円をかく道具を考え、まるい形をかく。 ・円の定義、中心、半径の意味を知る。 ・紙を4つに折って円を作る。 | ○ | | | ◎ | 円の定義や用語の意味を理解している。 |
| | 3 | ○コンパスで円をかく。直径の意味を知り、その性質を調べる。 ・半径の長さが3cmの円をコンパスを使ってかく。 ・円を折る活動を通して、直径の性質について調べる。 | | ◎ | | ○ | かいたり折ったりする活動を通して、円の性質を帰納的に考えている。 |
| | 4 | ○円をかくには、どの構成要素が分かればよいかを調べる。 ・円の中心の見付け方を調べる。 ・コンパスを使っていろいろな大きさの円をかく。 | | ◎ | | | 直径の性質を基にして、円の中心の見付け方を見いだしている。 |
| | 5 | ○コンパスのいろいろな使い方を知る。 ・コンパスを使って、直線を等間隔に区切ったり、直線の長さ比べをしたりする。 ・ヒントを基に、コンパスを使った宝探しをする。 | | | ◎ | | コンパスを使って円をかいたり、折れ線を直線に写し取ったりできる。 |
| | 6 | ○模様づくりを通して、コンパスの使い方に慣れる。 ○円の学習で学んだことを生かして、よく回るこまを作る。 | ◎ | | ○ | | 円や弧のもつ美しさに気付き、進んで模様作りを工夫しようとしている。 |
| 2 球 | 1 | ○球の特徴を円と関連付けて理解する。 ・球をいろいろな方向から見るとどんな形に見えるか考える。 ・球の定義と構成要素を知る。 ・球の切り口がいちばん大きくなるのはどんなときか考える。 ・球の直径の調べ方を考える。 | | | | ◎ | 球の定義、構成要素の性質や関係を理解している。 |
| 力 試 し | 1 | ・既習事項の確かめをする。 | | | ◎ | | |
| | 2 本 時 | ○円の性質を用いて、問題を解決する。 ・円の性質を利用して問題を解く。 | | ◎ | | | 円の性質を使って全体の長さから半径の長さを求めることができる。 |

6 本時の計画

(1) 本時のねらい

連続した円の模様について、決められた長さの中にぴったり入る円を調べる活動を通して、半径（または直径）と全体の長さとの関係を説明することができる。

(2) 本時の構想

本時では全体の長さを提示し、そこにぴったりと入る円について調べる。円の性質についての理解を深め、全体の長さから半径を求めることができるということに気付かせたい。

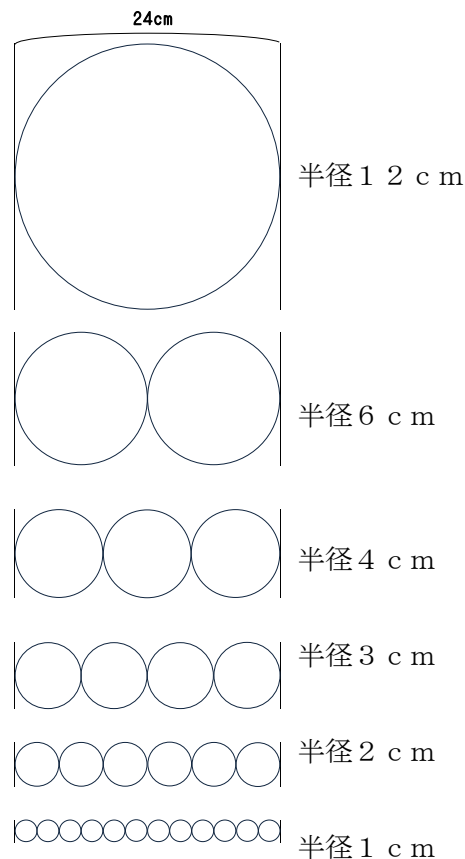
手だて1 多様な答えが考えられる問題を提示する。

本時では、用紙の横の長さを指定し、ぴったり入る円の大きさについて考えさせる。円の数をも1つだけに限定すると、答えは一つしかない問題となる。しかし、円の数も限定せず、連続した円でもよいとすることで、多様な答えが考えられる問題となる。児童は、これまで答えが一つしかない問題に取り組むことが多く、答えが分かることで学習意欲が途切れてしまうことも多かった。

そこで、本時では答えが複数ある学習課題を提示し、答えは一つではないことに気付かせ、「他にはないのかな。」と意欲的に考え続ける姿を期待したい。

また、一人ですべての答えを見付け確かめることは難しいが、クラス全員でなら複数の答えを見付け確かめることが可能となる。自分が考えていなかった答えややり方を知りたいと感じることで、児童同士に自然とかかわり合いが生まれる。そして、クラス全員で学ぶことの良さを味わわせることができるのではないかと考えた。一つの答えが見付かって「分かったつもり」「できたつもり」になるのではなく、他の数値で考えたり、共通点を探したりするなど、考えを深められるようにしていきたい。

【図1】



※縦の長さは指定しない。

手だて2 半径が何cmならぴったり入りそうか提示用の円模型をもとに予想させ、解決の見通しをもたせる。

全体の長さ（横の長さ）を24cmで提示する。横の長さにぴったり合うような円を考えるのが学習課題となる。授業の導入で「ぴったり」の意味を全員で共通理解を図る。本時での“ぴったり”とは、横に隙間がないという意味である。また、「つなげていく」については、円同士が重ならず、隙間もあかず、更に中心が一直線上にあるものとして考え、児童には具体物（提示用の円）を使って示す。そうすることで、児童は課題についてのイメージをもちやすくなる。その後、半径が何cmの円ならぴったり入りそうかを予想させる。ここでも具体物を使って予想をさせる。具体物を使うことで、図で予想して見通しをもつことができると考えた。本時の課題に対する答えは、半径が1cm、2cm、3cm、4cm、6cm、12cmの6つである。（図1参照）予想をさせる段階では、5cm、7cmといった当

てはまらない円も提示し考えさせたい。このことにより、半径や直径のいくつ分かで全体の長さになることに気付く児童もいると考えられ、計算でもできそうだという見通しをもつことができると考えた。

手だて 3 予想を立てて調べた半径の長さごとにグループまたはペアを作り、答えややり方を確かめ合う場を設定する。

本時では自力解決後に、グループまたはペアで答えややり方を確かめ合う場を設定する。見通しをもつ段階で児童は「半径 0 cm の円ならぴったり入りそうだな」という予想を立てている。その予想を、①具体物をあてる、②実際にかく、③計算するという3つの方法のいずれかで確かめることが自力解決となる。自分の予想が合っていたかどうかを、一つの方法で確かめた後は、同じ長さを予想した仲間とグループ（3～4人）かペアで確かめ合わせる。そうすることで、自分がやっていない方法に触れさせたいと考えた。

そして、答えの確認だけで終わらせず、自分のやっていなかった方法でもう一度確かめるように促す。①具体物をあてる、②実際にかく、はどちらも操作活動であり、③計算する、とは大きく異なる方法である。操作活動で考えた児童には計算で、計算で考えた児童には操作活動で確かめさせることで、どちらの方法も体験することができる。そして、計算と操作（図）とを関係付けて考えることができると考えた。

（3）本時の展開

| 学習活動 | 教師の働き掛けと予想される児童の反応 | ■評価・○留意点 |
|---|--|---|
| <p>導入</p> <p>1 問題の意味をとらえる。（2分）</p> | <p>T1 今日まるちゃんが宿題で悩んでいます。 問題 横が 24 cm の紙にぴったり入る円を考えてみよう。</p> <p>C1 半径と中心が分かればすぐにかけるのにね。 T2 横の 24 cm にぴったり入る円ってどんな円のことですか。 C2 横にすきまがないってことだよ。 C3 直径が 24 cm なら絶対にぴったりだよ。半径は直径の半分だから 12 cm にすればいいよ。中心は真ん中だよ。 T3 これだと円が1個入って終わりなんだね。 C4 円が2個や3個でもいいのかな。</p> | <p>○前時までの学びが分かる 掲示物を用意しておく。 ○円の構成要素である「円の中心」「半径」が分かればかけることを確認する。 ○「ぴったり」の意味を全員で共通理解を図る。 ○実際に方眼入りの円をあてて確かめる。 ○円をつなげてもよいことを伝える。</p> |
| <p>展開</p> <p>2 本時の学習課題をつかみ、見通しをもつ。（5分）</p> | <p>発問 T4 24 cm の横にぴったり入る円は何種類くらいあるのでしょうか。</p> <p>C5 模様作りのときみたいに、つなげていいのなら、他にもありそうだよ。</p> <p>学習課題 つなげていって、24 cm の横にぴったり入る円はどんな円なのだろうか。</p> <p>T5 この中に、つなげていいたらぴったり入りそうだという円はありますか。 C6 半径 4 cm の円はぴったりだと思います。</p> | <p>○方眼入りのワークシートを配付する。</p> <p>○黒板提示用の円（半径が $1\text{ cm} \sim 10\text{ cm}$）を提示する。</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>3 自力解決 をする。 (10分)</p> | <p>発問</p> <p>T6 ぴったり入るかどうか、どうやったら確かめられますか。</p> <p>C7 円を端から当ててみると分かります。</p> <p>C8 自分でかいてみても確かめられるよ。</p> <p>C9 当てたり書いたりしなくても、計算でもできるよ。 $4 \times 2 = 8$で、円の直径は8cmでしょ。 $24 \div 8 = 3$だから、円が3個入ってぴったりだよ。</p> <p>T7 半径何cmの円がぴったり入るのか、調べてみましょう。</p> <p>C10 ぼくは円を当てて考えてみよう。半径何cmの円ならぴったり入りそうかな。</p> <p>C11 わたしはかいて確かめてみよう。半径3cmの円なら入りそうだったから、試してみよう。</p> <p>C12 ぼくは計算でやってみよう。横の長さが24cmだから、ぴったり入る円の半径は、ちゃんとわり切れる長さだと思う。</p> | <p>○調べる方法を確認し、自力解決の際はどれか選んで調べるよう指示する。</p> <p>○自力解決用に実寸の円の切り抜きを用意しておく。</p> <p>○ぴったり入りそうだという予想を立ててから調べるように声を掛ける。</p> <p>○コンパスでの作図は時間がかかりそうな場合は、円を当てて調べる方法を勧める。</p> |
| <p>4 ペアまたはグループで調べた結果を確認する。(5分)</p> <p>5 やっていない方法で確かめる。(5分)</p> | <p>T8 半径の長さが何cmの円で調べてみましたか。同じ長さを調べた仲間とぴったり入るかどうかを確かめてみましょう。</p> <p>C13 わたしは円を当てて調べたよ。そうしたら半径3cmの円が4つ入ってぴったりだったよ。</p> <p>C14 ぼくは計算で調べたんだ。半径3cmの円ってことは直径が6cmでしょ。横の長さが24cmだから、$24 \div 6 = 4$になったよ。これって、4個入ることだよ。</p> <p>C15 同じになって良かった。</p> <p>T9 まだやっていた方法で、自分でも確かめてみましょう。</p> <p>C16 さっきの○○さんの計算と同じようにやってみよう。</p> <p>C17 円をあてて確かめよう。ぴったり入ると嬉しいな。</p> | <p>○同じ半径の長さを調べた児童で確認させる。複数の円を調べた児童は、確認はどれか1つに絞るよう声をかける。</p> <p>○自席に戻って仲間のやり方を追体験させる。</p> |
| <p>6 全体で調べた結果を確認する。(10分)</p> | <p>T10 調べて分かったことを発表してください。</p> <p>C18 半径6cmの円は2つでぴったりになることがわかりました。あてて確かめてみました。</p> <p>C19 同じ半径6cmの円を計算で確かめてみました。 $6 \times 2 = 12$で直径が12cmの円です。$24 \div 12$は分からなかったけど、$12 + 12 = 24$で、横の長さと同じでした。</p> <p>C20 半径5cmの円で調べただけだけど、かいてみたらぴったり入りませんでした。</p> <p>C21 ぼくも半径5cmを計算してみたけど、だめでした。$5 \times 2 = 10$で直径が10cmになるけど、$10 + 10 = 20$で24にはならなかったから、ぴったりじゃないことがわかりました。</p> <p>C22 半径1cmの円は、12個も入りました。$1 \times 2 = 2$で、直</p> | <p>○円を当てたり作図をしたりした児童と、計算で調べた児童とに発表させ、操作活動と計算とを関係付ける。</p> <p>○ぴったり入らないという結果も可能な限り取り上げる。</p> <p>○ぴったり入った円の半径が分かるように表に書き込む。</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>径が2 cmになるから、2, 4, 6, 8・・・と24になるまでやったら12個も入りました。かくのは無理だけど計算でできました。</p> <p>T11 ぴったり入る円はどんな円でしたか。</p> | |
| <p>まとめ</p> <p>7 ぴったり入る条件をまとめる。(3分)</p> | <p>C23 半径が1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 6 cm, 12 cmの円です。</p> <p>C24 半径か直径の長さを全部合わせたら24 cmになるときはぴったりで、24 cmにならないときはぴったりじゃない。</p> <p>C25 全体の長さ÷半径で、わり切れるときはぴったりで、あまるときはぴったりじゃない。</p> <p>まとめ</p> <p>24 cmの横には、半径が1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 6 cm, 12 cmの円がぴったり入る。</p> | <p>○ぴったり入る円を表で確認させる。時間内にすべての種類が出なかった場合は、表にあるものだけで考えさせる。</p> |
| <p>8 学習の振り返りをする。(5分)</p> | <p>T12 今日の学習で分かったことを算数日記に書きましょう。</p> <p>C26 わたしは、半径6 cmの円を当てて調べました。直径は12 cmで、2個入りました。計算でやると、$12\text{ cm}+12\text{ cm}=24\text{ cm}$なので、ぴったり入ることが分かりました。</p> <p>C27 わたしは、半径4 cmの円を書いて調べました。直径は8 cmで、3個入りました。計算でやると、$24\div 8=3$なので、ぴったり入ることが分かりました。</p> <p>C28 わたしは、半径5 cmの円を当てて調べました。直径は10 cmで、2個入ったけどぴったりではありませんでした。計算でやると、$10+10=20$で24 cmにならないから、ぴったり入らないことが分かりました。</p> <p>C29 わたしは、半径3 cmの円を計算で調べました。直径は6 cmで4個入りました。$6\times 4=24$なので、ぴったり入ることが分かりました。</p> | <p>○算数日記の型を提示する。 「わたしは半径□ cmの円を_____調べました。直径は□ cmで、□個入りました。計算でやると・・・なので、ぴったり入ることが分かりました。」</p> <p>○5 cmや7 cmしか調べられなかった児童には、別の型を与え、入らなかった理由を書かせる。</p> <p>■連続した円の模様について、決められた長さの中にぴったり入る円を調べる活動を通して、半径(または直径)と全体の長さとの関係を説明している。(ワークシート記述)</p> |

(4) 本時の評価

評価方法 ワークシート記述で評価する。

評価規準 全体の長さと半径の関係を説明している。

評価の姿 ワークシートに、全体の長さと半径の関係が分かる以下のいずれかの記述がある。

①「直径+直径+・・・=横の長さ」または「半径+半径+・・・=横の長さ」の記述

・わたしは、半径6 cmの円を当てて調べました。直径は12 cmで、2個入りました。計算でやると、 $12\text{ cm}+12\text{ cm}=24\text{ cm}$ なので、ぴったり入ることが分かりました。

・わたしは、半径5 cmの円を当てて調べました。直径は10 cmで、2個入ったけどぴったりではありま

せんでした。計算でやると、 $10+10=20$ で 24 cm にならないから、ぴったり入らないことが分かりました。

②「横の長さ÷直径＝円の数」の記述

・わたしは、半径 4 cm の円を書いて調べました。直径は 8 cm で、 3 個入りました。計算でやると、 $24\div 8=3$ なので、ぴったり入ることが分かりました。

③「直径×円の数＝横の長さ」または「半径× 2 ×円の数＝横の長さ」の記述

・わたしは、半径 3 cm の円を計算で調べました。直径は 6 cm で 4 個入りました。 $6\times 4=24$ なので、ぴったり入ることが分かりました。

7 参考文献

- ・「基礎・基本をおさえた算数科授業づくりのポイント」, 日本数学教育学会, 東洋館出版
- ・「授業がおもしろくなる21授業のネタ 坪田算数・中学年」, 坪田耕三, 日本書籍
- ・「算数教育指導用語辞典 第4版」日本数学教育学会, 教育出版