第６学年３組　算数科学習指導案

平成３０年　６月２８日（水）第３時限　６の　　教室

１　単　元　　守備範囲はこれでバッチリ　－円の面積－（９時間完了）

２　目　標　　①　既習の図形の面積の求め方と関連付けて、円の面積の求め方を考えることができる。
　　　　　　　②　円の面積の公式を求めることを通して、自ら課題を解決しようとすることができる。

３　構　想

６年　　組の子どもたちは、他から与えられたものに対して素直に応じ、前向きに話し合うことができる。また、人が分からないことは進んで教え合うことができる。しかし、言われたことしかできないこともあり、自分の疑問を解決しようとしないことが気になっていた。そこで、自ら課題を見つけ、それを力を合わせて解決できるようになってほしいと願い、教材を模索した。

そんな中、体育科のソフトミニバレーボールを行う際に、子どもたちはゲームに勝つための１つの要素としてレシーブにこだわり、レシーブでの配置を意識したり、その動きをどうするか話し合ったりする姿が見られた。そこで、一人一人のレシーブできる範囲を求めることができ、その範囲（面積）を把握した上でバレーボールを楽しく競技できる「レシーブ限界方程式」が教材として浮かんできた。

レシーブ限界方程式と出会った子どもたちは、各自の守備範囲を求めるために必要な「片腕の長さ」「１秒で動ける距離」「打ったボールが落下するまでの時間」を正確に測定し計算することで、「半径○m以内」という自分の守備範囲を求めることができる。しかし、子どもは面積のイメージは得られにくいことから、どのくらいの面積か目安でしかとらえられないだろう。そのような曖昧な気付きをかかわらせることで、「自分の守備範囲の円の面積を正確に求めたい」という問いが生まれるだろう。

問いをもった子どもたちは、円の面積の求め方について追究を始めるだろう。しかし、各自の円の面積を求める半径は把握できているものの、その数値はそれぞれであることから、教師は半径 10 ㎝の円の面積を提示して、全体で求める場を設定する。そのことにより、子どもたちが共通した円に対して追究することができるようにする。

子どもたちは、これまでの知識や経験を生かしながら、円に正方形やマス目などの補助線をかき加えて、その面積で求めるだろう。その中では、円の中に正方形を書き込んで「半径×半径×２」より大きいとしたり、円の外側を囲むように正方形をかいて「半径×半径×４」より小さいとする子どもがいるだろう。また、円に色を塗って１㎠のマス目を書き込み、「全部の色が塗られたマスは１㎠、一部分が塗られたマスは２つで１㎠」などとして求める子どももいるだろう。そこでは、子どもたちが正確な面積を求めたいという考えをもとに、求めた値は見積もりであることを確認できるようにする。そのような視点をもった追究の中で、子どもたちは、より正確に円の面積を求める方法にこだわってくるに違いない。

そこで、正確な面積を求めることができる平行四辺形や長方形、三角形などの既習の図形に変形して求めることに気付く子どもがいるだろう。そのような考えに対して、教師は実際に円を細かく切ったり貼り付けたりすることができるように、円の紙を使った具体的な操作などの活動を通して追究を進められる配慮をしたい。また、必要に応じて毛糸を用意した追究にも対応できるようにする。ここでは、子どもの考えに寄り添い、その過程や根拠を鮮明にするように、ノートへの朱書きや個別の対話で支援したい。

子どもの考えが安定したところで、かかわり合いを設定する。そこでは、平行四辺形・長方形・三角形のそれぞれに変形する過程を丁寧に示すことで、図と図から考えられた式の意味を結びつけられるようにする。また、導き出された式「半径×円周÷２」「半径×半径×円周率」の関係にも触れたい。そこでは、その２つの式のどちらの式を用いると簡単に計算できるかが焦点となるだろう。その点について、実際に２つの式を用いて計算する場を設定する。それぞれの計算をした子どもたちは、「半径×円周÷２」は、計算をする手続きがたくさんかかることに気付く一方で、「半径×半径×円周率」は、半径の数値を代入するだけで面積を求められることに気付くことができるようにしたい。それらの気付きを改めてかかわらせることで、「半径×半径×円周率」のよさを感得できるだろう。そして、円の面積の公式として定義づけることにする。その後、各自の実際のレシーブ範囲となる円の面積を公式を使って解くことができるだろう。

この単元を契機に、日頃の経験の中から自ら課題を発見し、ひとり調べや友達とのかかわりを通して主体的に解決できるようにする意欲を高め、自信を持って取り組むことができるだろう。

４　計　画

<table>
<tr><th>子どもの活動</th><th>教師の支援</th></tr>
<tr><td>

ソフトミニバレーボールで勝ちたいよ

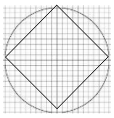
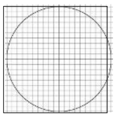
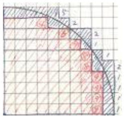
・ボールをなかなかレシーブできなかったよ。
・人それぞれで守備範囲が違うと思うから、それも考えながら守備のポジションを決めたいね。
・自分の守備範囲を知る方法はないかな？

レシーブ限界方程式で守備範囲を求めるよ ① ◇1

・自分の動ける範囲の半径は分かったけど、実際にコートの中でどれだけ守れるかは面積を出さないと分からないね。
・円の面積はどうやって求めるのかな。

円の面積を正確に求めるよ　② ◇1

半径１０cmの円の面積を求めよう

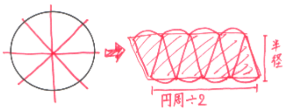




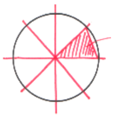
・答えは（半径）×（半径）×２よりも大きく、（半径）×（半径）×４よりも小さくなりそうだね。
・４等分した円にマス目をかいたよ。
・色が全部塗られていないマスは２マスが１㎠で数えたよ。

・大体の面積だから、正しい値ではないね。
・円の面積は正確に求められないのかな。
・四角形や三角形にすれば正確に面積を求められるそうだね。

さらに正確に求めるよ ◇1

四角形にするよ　　三角形にするよ





(円周÷８)×半径÷２×８

・細かく切って工夫して貼り付けたら長方形になったよ。
・毛糸を開いたら三角形になったよ。
・面積を求める式が「半径×半径×円周率」「半径×円周÷２」の２つが出てきたけど、どっちを使って計算するのがよいかな。

２つの式になったよ

・半径×円周÷２　　・半径×半径×円周率

２つの式の関係を調べるよ　① ◇1

・円周＝直径×円周率だよ
・半径×円周÷２＝半径×直径×円周率÷２
　　　　　　　　＝半径×半径×円周率
・２つの式は同じことを言っているよ。

自分の守備範囲を求めるよ　①

・守備範囲が分かるよ。
・バレーがやりやすいよ。

</td><td>

・ソフトミニバレーボールを体育の授業で行い、レシーブに着目させるようにする。

・レシーブ限界方程式を示す

【レシーブ限界方程式】
（レシーブ限界範囲）＝「１秒で動ける距離×（打ったボールがコートに落ちるまでの時間－0.3）＋片腕の長さ」

・方程式に必要な「１秒で動ける距離（一人５回測った平均）」「スパイクの滞空時間」「片腕の長さ」を計測する場を設ける。
・算出した各データを用いて、各自のレシーブ限界範囲（守備範囲を円に見立てた時の半径）を求める。
・円の面積の求め方についてひとり調べをする場を設ける。その際、使用する円は半径１０cmとする。
・見積もりを出した児童の考えを取り上げて、「正確に求めることができているのか」についてかかわり合う場を設ける。この時、正確に求められていないことの説明を、児童が発表に用いた図を根拠に説明できる子を意図的に指名し、発表させるようにする。
・児童の中から円を「切りたい」など、正確に面積を求めることができるようにする。

・各自に円をかいた紙を数枚配付して切ったり貼ったりできるようにするなど、具体的な操作などの活動ができるように支援する。
・対話や朱書きをすることで、自信を持って発表できるよう支援する。
・子どもたちから出た円の面積を求める式を使って実際に計算する場を設けたうえで、より簡単に計算できる求め方についてひとり調べをする。

・円の面積を簡単に求められる方法についてかかわり合い、公式を導くことにつなげる。

・各自の守備範囲を算出する時間を設ける。
・実際に求めた守備範囲をチームの中で照らし合わせ、守備のフォーメーションを考えさせる活動を体育の授業で行う。

</td></tr>
</table>

５　本時の学習指導（４／５時間）

（１）目　標

①　円の面積の求め方について、式や図を用いて進んで説明しようとすることができる。

②　ソフトミニバレーボールにおける各自の守備範囲を算出する活動を通して、円の公式を正しく用いて円の面積を求めることができる。

（２）児童の実態

①　児童の実態

前時の子どもの意識を座席表にして配付する。

②　子どもが主体的に学び合うための具体的な手立て

・一人調べに必要な円形の用紙を用意することで、用紙を切ったり貼ったりするなどの動作を通じて考えを深められるようにする。

・子どもの一人調べに応じて対話をしたり、朱書きをする。一人調べは画用紙にまとめさせる。

・友達の考えを意識させるため、児童に座席表を配付する。

（３）準　備

①児童　　一人調べをまとめた画用紙、筆記用具、座席表、（説明のためのメモや道具）

②教師　　円形にまいた紐（実物大）、座席表

（４）展　開

前時までに、子どもたちは円の面積の求め方について一人調べをし、考えを練り上げている。それぞれの考えを画用紙に大きくかいて黒板に貼付した時に見えやすくしたり、事前に座席表を配付して自分以外の考えを知る機会を作ったりして、子どもたちがより主体的にかかわり合いながら円の面積の公式に迫っていくことができるようにした。

そこで本時では、同じ大きさの三角形ができるように円を８等分し、円周と区切った線が重なる点を結んで正八角形をかいた児童Ａを指名する。児童Ａは、正八角形にしたことにより誤差が少なくなり、より正確に求めることができることを図を用いながら説明するだろう。続けて、円を８等分した線に沿って円を８つに切ってその総面積を求めようと考えた児童Ｂを指名する。児童Ｂは８等分された扇形を三角形として捉え、底辺＝円周÷８、高さ＝半径の円が８つあるということを根拠に、「(円周÷８×半径÷２）×８」という計算式を説明するだろう。さらに、円を８等分に切り、向きを変えて組み合わせることによって平行四辺形にして考えた児童Ｃを指名し、底辺＝円周÷２、高さ＝半径の平行四辺形の面積を求めることができると説明するだろう。ここで、３人の考えが正確に求めることができているのか再度問いかけることで、より誤差を少なくできないか考えさせたい。また、「円周÷２×半径」という式を見て、円周＝半径×２×円周率として捉え、「半径×半径×円周率」という式を見つけた児童の考えを意図的に指名し、発表させておきたい。

次に、円をより細かく切って変形させた児童Ｄ、児童Ｅを指名する。両者ともに、円をより細かく分ければ、より少ない誤差で円の面積を求めることができると説明するだろう。そして、毛糸を切り開いて三角形にして面積を求めた児童Ｆ、考えた細かい三角形を一列に並べ、三角形の高さが変わらなければ面積が変わらないという性質を用いて、三角形の頂点を一か所に集めて考えた児童Ｇ、円を６４等分して長方形に変形させた児童Ｈを指名する。子どもたちは３人の考えを聞いて、目に見える誤差はなく、正確に円の面積を求められると考えるだろう。ここで、児童の考えた計算式に注目する時間を設けることで、全ての式を簡単にすると「円周÷２×半径」あるいは「半径×半径×円周率」の２つにまとまることをおさえたい。

最後に、本時を振り返った感想を書き発表する場を設定する。ここでは、円の面積の求め方につい

て話し合ったことや、かかわり合いの中で自分の考えがどのように変化したかなど、本時の学習で得たことを中心に記述するだろう。ここで、次時の授業内容として、本時で得られた２つの式のどちらを用いると、より簡単に円の面積を求めることができるか考えていくか問いかけておき、次時の子どもたちの学習課題として捉えさせたい。

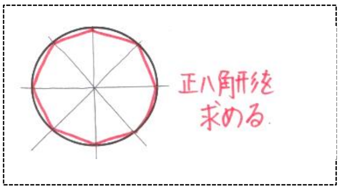
（５）評　価

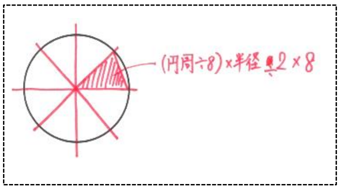
①　自分の考えを進んで発表し、円の面積の求め方を知ろうと話し合いに参加できたか。

②　円の面積の公式を理解し、正しく用いて円の面積を求めることができたか。

円の面積をもっと正確に求めたよ

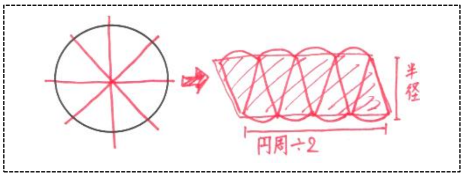
・同じ大きさの三角形をかいたよ





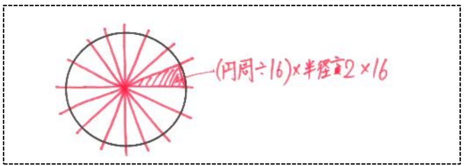
・８等分して、区切った線の端を結んでいけば正八角形になるよ。
・１つの三角形は（円周÷８）×半径÷２で求められて、それが８個分だから、円周×半径÷２で求めるよ。

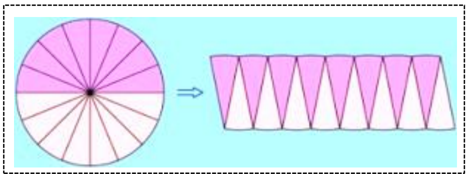
平行四辺形ができたよ



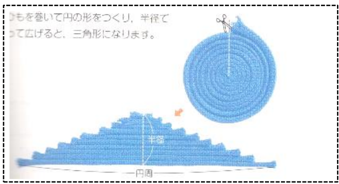
・円を切って貼り付け方を変えたら平行四辺形になったよ。
・底辺が円周÷２で、高さが半径だから、面積は円周×半径÷２で求められるね。
・円周＝半径×２×円周率だから、半径×半径×円周率でも求められるよ。

さらに正確に求めるためにもっと細かく切るよ





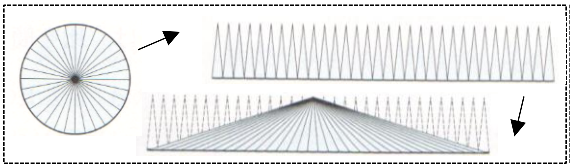
・毛糸を使って考えたよ



・毛糸を切って開いてみたら三角形になったよ
・底辺は円周、高さは半径だから、面積は底辺×高さ÷２で求めるよ。

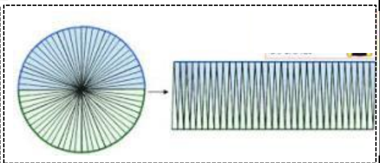
・この時点と初めの考えとを比較させ、かかわり合いでの学習の成果を自覚できるようにする。

・細かい三角形の頂点を一か所に集めたよ



・円を細かく切って並べ、高さを変えないように真ん中に集めていくと、三角形ができるよ。
・底辺は円周、高さは半径だから、面積は底辺×高さ÷２で求めるよ。

・長方形にしたよ



・さらに細かく切って貼り付けたら、長方形に似てきたよ。
・円周＝直径×円周率だから、底辺は半径×円周率。だから、面積は半径×半径×円周率で求めるよ。

円の面積を求める式は、
「半径×円周÷２」「半径×半径×円周率」
の２通りあるんだね。