

5 学年算数科学習指導案

児童 札幌市立山の手小学校 5年1組 男子19名 女子15名 計34名
指導者 札幌市立山の手小学校 教諭 加瀬 富久

1. 単元名「円（と正多角形）」

2. 単元について

本単元にかかわる、既習事項の分析

子どもたちは4学年では長方形や正方形の面積の求め方を既習とし、5学年では「四角形や三角形の面積」を学習してきている。『量と測定の

領域』としては、他に「体積」も既習として持っている。単位のいくつ分で“広さ”なり“かさ”なりを求めていくことや、既知の図形に変形する考え方などを、みんなで見つけあってきている。

また、本単元に密接にかかわる図形領域の既習としては、3学年時の「円と球」までさかのぼる。

「円」という図形の要素として、直径・半径・中心などの意味や用語について学習してきている。

子どもたちにとって図形（本単元は量と測定の領域であるが）の学習は概して楽しいものである。操作や実測・作図などの活動により見通しをもちやすいことなどがその理由と考えるが、何れにしても単位の考え、その図形であれば必ず共通している要素についてなど、具体的な表現物として表すことで子どもたちの納得を得ることができるものであろう。本単元の学習を進める中で大切にしたい点の一つである。

本時の学習として「円周の求め方を生かした問題解決」を考えている。4学年時の「かわり方」の学習では正方形の組み合わせの複合図形の周りの長さについての見方を深めたりもしてきている。『直径と円周の関係』についても同様の点があり、そこに潜む数学的・図形的なおもしろさを子ども自身が主体的に発見できるような学習としていきたい。

本単元で育てたい力

本単元を3つの小単元で構成する。①「正多角形について」②「円について」③「まとめのテスト作り」である。

①「正多角形について」では、概念や性質について、紙を切る活動や作図といった操作活動を通して学んでいく。既習である正三角形や正方形を

正多角形の一つとしての見方を広げ、角を多くしていくことで幾通りでも作れることなどを大切にしていく。また、その極限として円があることにも触れられるようにする。

②「円について」の学習では、『フォークダンスを踊る5年生』という事象から、子どもと教師とで問題作りをする。作った問題から、「まずこの問題をして、その考え方を生かして次の問題は自分たちで進める」といった単元の進め方（学習計画）を子どもたちが決定する。それは、円周の求め方、円の面積の求め方、公式を用いての問題解決など、小単元の学習に見通しをもち、ねらいに迫っていくための既習を子どもたちが自分自身で見つけ・獲得する力を伸ばす学習をめざすためである。

学び進める中で、「円周の求め方」「円の面積の求め方」それぞれにある公式を、発展的な図形に取り組むことによってその意味を広げていけるように単元を構成した。《答を見つけるための公式》という位置づけから、《直径と円周、半径と面積の関係についての見方を深める》ところまで、一人一人が概念を更に豊かにしていくという考えからである。以上のように学習を進めてきたことを、③「テスト作り」をすることで、本単元の「ふり返り」とする。

3. 単元の目標

〔算数への関心・意欲・態度〕

・いろいろな大きさの円の円周や面積を進んで求めようとする。

〔数学的な考え方〕

・作図や実測を通して円周や円の面積の求め方を演繹的に導き出すことができ、円周や円の面積と直径との関係について考えることができる。

〔数量や図形についての表現・処理〕

・正多角形を作図したり、円周や円の面積を計算で求めたりすることができる。

〔数量や図形についての知識・理解〕

・円周や円の面積は直径（半径）を用いると求められることが分かる。

4. 根拠を明確にした単元構成

単元構成の視点 ～内容と形態の合致を～

見通しをもって進め、内容・本質に即して交流の形態を選択していく学習計画

小単元2の導入では、子どもと教師とで学習の計画を立てる。「円」の学習にかかわって

「学級ごとにフォークダンスを踊っている事象」より、円周や、円の面積の求め方についての問題を作る。その中には、公式を導き出してからその意味を広げていくものも含まれる。

いろいろな問題を「この問題はみんなで、この問題は自分たちで」と単元の学習を角度づけして進めていく『子どもたちによる学習計画』が主張の一つである。

子どもたちが決定する学習計画においては、その問題の性質によって「どのような学習形態で進めていくか」も含まれる。取り組む順番を決めるのみでなく、「この問題さえ分かれば、他の問題もできそう」「この問題はそれまでの学習を生かして自分たちだけでできそう」などの子どもの意識に寄り添って進めていく。

主に全体交流を生かして進める学習は

・単元を貫く価値を含むもの

→『円周の求め方』『円の面積の求め方』

主に小集団交流を生かして進める学習は

・前時までの既習を生かして、自分たちで進められると判断したもの

→『いろいろな円周』『いろいろな面積』

小集団の交流が全体の交流へ広がる学習は

・「小集団で進められる」と判断したが、進めていく内に「より質の良い問い」が生まれていくもの

→『直径と円周の関係』『半径と面積の関係』

のような観点である。

集団での交流の中で“問い”が磨かれて

前述の「小集団での交流が全体の交流へ広がる学習」の場面の重視は、学習スタート時の素朴な問い→小集団での交流の中で生まれた・磨かれた

問い→交流が全体に広がり、求める価値に直結する問いという子どもたちの学習の進み方を大切にしたいが故である。

大きな2つの場面が以下である。

円周の求め方を生かし、その既習を子ども自身が豊かにしていく場

前時では円周の求め方・公式そのものを実測なども大切にしながら導き出す。その学び

の中での“問い”は、「円周の求め方を見つけよう」と、単元の構成により、ある程度スタート段階から高まったものとも言える。

本時の場面である『直径と円周の関係について見方を深める』学習では解決の過程で「何かきまりがありそう!」と更に“問い”が高まっていくと考える。その“問い”を乗り越えていく姿として全体交流が子どもの中から生まれてくるのではないか、という主張である。

円の面積の求め方を生かしその既習を子ども自身が深めていく場

概形で求めたり、既習の図形に変形して求めたりしながら、円の面積の求め方を見つ

けていく場面も、同様におさえている。

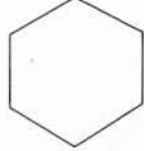
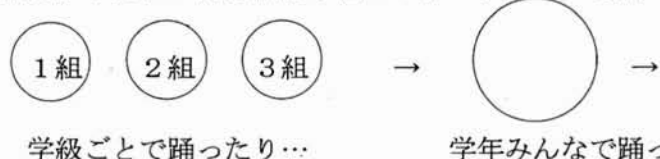
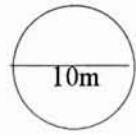
一人一人が平行四辺形や二等辺三角形などの図形に等積変形をする。小集団での交流での「つまり半径が分かれば…」という気づきから、「それぞれの変形を一つの式に表してみると?」という全体交流を生み出していく、というものである。

本単元で培った学び方が、主体的な学習へ

そして小集団を生かして進める学習では、「もしこうなったら」「数を増やしてみたら」「条件を変えてみたら」…と、単元のスタート時で作りあった問題を子ども自身が作りかえたり広げたりしながら、主体的に学び進める姿を目指している。

また、「やってみる、話し合ってみる中で生まれてきた問いを、集団の輪を広げていくことで解決し、また新たな問いを生み出していく」学び進める姿を目指したい。このことは、「問いを自ら生みだし、自ら高めていく“問題解決力の育成”のために不可欠である」との考えに基づくものだからでもある。そのためには、自分たちで更に伸ばしていけるようにかかわっていくことを大切にしていきたい。

5. 単元の構成 (12時間扱い 本時6/12)

時 程	子どもの意識の流れと学習活動	
1 2 3	<p>正多角形の性質・かき方について考えよう</p>  <p>○正六角形についてまず調べよう！ ・辺の長さや角の大きさは？頂点の数はどうなっているだろう？</p> <p>○正多角形のかき方を考えよう。 ・僕は正六角形のかき方を考える。・円を使ってかいてみよう。</p> <p>正多角形の性質やかき方が分かった。コンパスを使うと簡単にできるね。円の中心の角を等分するといい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> これまでの図形の学習の進め方(各要素に着目したり作図を通して考えたり)を意識させる。 小集団交流を生かし取り組みたい図形から進めさせる。 <p>知識・理解 作図を通し正多角形の性質を理解する。</p>
4	<p>《楽しかったね！滝野宿泊学習！フォークダンスも踊ったね！》</p>  <p>学級ごとで踊ったり… 学年みんなで踊ったり…</p> <p>学習計画を立てよう！</p> <ul style="list-style-type: none"> この場面をもとにいろいろな問題を作ろう。 円についての学習をしていくんだね！ <p>「1組の円の円周は？」 「1組の円の面積は？」 「学年の輪の大きさは？」 「学年の輪の面積は？」 「直径1mずつ広がっていったら？円周は？」 「面積は？」 「2重の円になったときは？大きさは？」 「面積は？」 … etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> まず円周の求め方から考えよう。 みんなで円周の求め方を考えたら、それを生かして「周りの長さシリーズ」はできそうだよ。 <p>学習計画ができた！まず円周を考えてそれから面積の求め方だ！</p>	<ul style="list-style-type: none"> 事象を提示し、「円についての学習を進めていく」という見通しと「円周や円の面積の求め方を見つけない」という意識をもたせる。 子どもと教師とで問題作りを進めることで学習計画作りとする。 フォークダンスという素材を生かし、「こうなったらどうだろう？」と、子ども自身が事象を広げていけるようにかかわっていく。 <p>関心・意欲・態度 小単元の学習に見通しをもち、円周や面積の求め方を考えていこうという意欲をもつ。</p>
5	<p>《円周の求め方を考えよう》</p> <p>「5年1組で踊るフォークダンス。ちょうどいい間隔で並ぶと直径が10mになります。」</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 「直径がきまれば円周は求められる」ことに気づかせる。 作図・実測を大切にしたい。いろいろな

解決の計画

・実行

- ・10m は大きいなあ。まず 10cm で実際に円をかいて調べてみよう。円で確かめてみることで、直径 10m でも同じだ、という意識に高めていく。
- ・だいたい 3 倍ぐらいだ！円周率って聞いたことある！

他のいろいろな円で調べてみよう！

- ・間違いなく円周率 3.14 だ。円周の求め方が分かった！

円周は直径×円周率で求めるよ。直径さえ分かれば円周は求められる。円周率って不思議！

- ・計画の「1つの円になったとき」という問題もできそうだ！

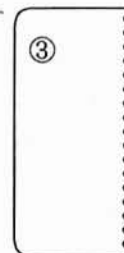
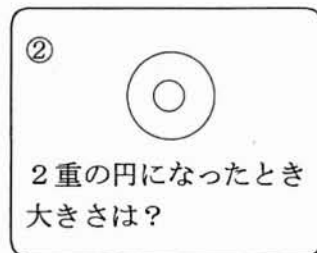
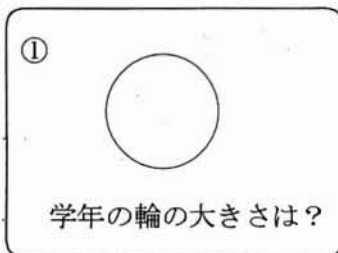
知識・理解
実測を通し色々な円周を求め、円周率の意味を理解する。

6 (本時)

解決の計画・実行

○円周率を使って、いろいろな問題を考えよう！

- ・直径が分かれば円周はもう求められるよ！
- ・僕はあの問題からしようと思ってたんだ！



- ・踊る間隔が同じだから、直径がどれだけになるか考えよう。

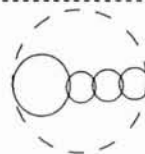
なんとなくきまりが見えてきた！直径と円周の関係について考えよう！

- ・直径が 2 倍 3 倍になっていくと円周も 2 倍 3 倍になる！

他の場合もそうかな！調べてみよう！

◎直径の合計さえ同じなら、円がいくつに分かれても円周は同じになる！

円周と直径の関係が分かってきたよ。こんな形も直径が同じだから、周りの長さも同じ…かな？



- ・小集団による交流を生かす。解決→交流→次の問題、という流れである。一つめの答を見つけ、次の問題に取り組む中できまりに目を向けていくようにする。
- ・「何かきまりがありそう」という問いをもち得たら、全体での交流を進める。
- ・全体の交流を通して見つけたことから、次時につながる問いを引き出す。

関心・意欲・態度
自分の取り組みたい問題に浸り、交流を進める中で、自分の課題意識を高めようとする。

数学的な考え方
円周から直径を求めながら、直径と円周の関係についての見方を深めることができる。

解決の検討

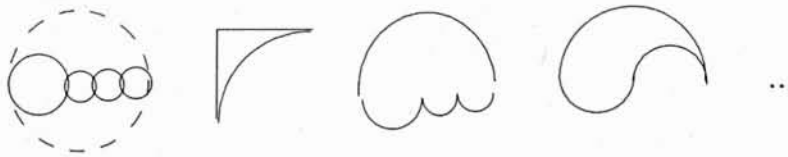
7 解決の計画

《いろいろな円周を求めよう！》

- ・直径に当たる部分さえ分かればできるよ！
- ・「学習計画」で作った問題の中で、できるのある！
- ・僕も問題考えてみたよ！

- ・「円周と直径の関係」を大切にし、それぞれの解決を小集団交流にゆだねる。

関心・意欲・態度



いろいろな図形の円周が求められた。直径さえ同じならみんな同じ長さだ！もうどんな円周でも求められるよ！

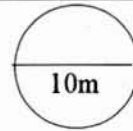
自分なりの課題意識を持って進めようとする。

表現・処理

公式や既習である図形の見方を生かし、適用問題を解くことができる。

8

《円の面積の求め方を考えよう》
「5年1組で囲んでいる面積はどれだけだろう」



- ・ 今日から円の面積の求め方だよ。
- ・ 円周の求め方が生かせるかな。
- ・ 円周の学習のように、まずこの問題さえすれば、他の「面積」の問題もできそうだよ。

・ 直径と円周を手がかりに考えていけば、という見通しをもたせる。

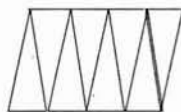
・ 既習の図形に変形することで、「円周と半径（直径）さえ分かれば求積できる」と気づけるようにかかわっていく。

円の面積の求め方を考えよう！

《概測で》



《平行四辺形にして》



《二等辺三角形にして》



《二等辺三角形にして》



- ・ 知っている図形に直すと求められるね。細かく分ければ分けるほど、正確になっていくね。
- ・ もともとの「円」でいうと、円周と半径（直径）が分かれば求められる！
- ・ それぞれの考え方を式に表して見よう。
- ・ 公式らしいものが見えてきたよ。大きさを変えて、いろいろな円で確かめてみよう。

・ 既習図形に変形したものの求積を様々な式に表す活動から、円の面積の公式に結びつけていく。

円の面積は、「半径×半径×円周率」で求められるよ！

- ・ 面積の求め方が分かった。次の時間は僕はあの問題をするよ！

数学的な考え方

概形で見たり、既習の図形に変形したりしながら、円の面積の求積公式を導き出すことができる。

9

『学習計画』で作った問題や、いろいろな円の面積の求め方を考えよう！

- ・ 昨日までの学習を生かして、自分で進められそうだよ！
- ・ あの問題からしよう！
- ・ 僕も、問題作ったよ！

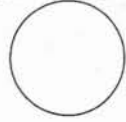
・ 「前時の既習を生かして、後は自分たちで進めていけそう！」という思いを引き出す。

・ 『学習計画で作った問題』と、『円周の求め方』で培った

10

11

《学年の輪の面積は？》



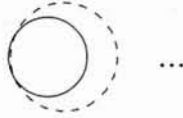
・直径は 30m だから半径は…

《2重の円になったときの面積は？》



・大きい方の円の直径は 20m だったよ。

《1組の円が、直径 1 m ずつ広がっていったとき、面積はどう増えていく？》



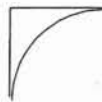
・面積の増え方のきまりが分かってきた。「円周」はどう変わっていくかな？

《面積を求めよう》



・一つ一つの半円の面積を求めれば簡単！

《面積を求めよう》



・正方形と組み合わせて考えればいいのか？

《面積を求めよう》



・よく見るとちょうど半円になる！

- ・いろいろな図形の面積を工夫して求めることができたよ！
- ・半径と面積の関係がよく分かった！
- ・もうどんな形でも、大丈夫だ！

どんな図形でも半径さえ分かれば面積が求められる。

“問題を広げていく”ことを生かし、ここで取り組む問題を膨らませておく。
 ・取り組みたい問題から進め、個人解決の過程を問題ごとの小グループで交流を進めさせる。
 ・取り組む問題によって、その問題の条件を変えたり、円周について考えてみたり、一人一人が問いを広げていってほしい。「半径が2倍3倍になれば、面積は4倍9倍となっていく」などの気づきも大切にしたい。

関心・意欲・態度
 自分なりの課題意識を持って進めようとする。
数学的な考え方
 要素に分けて、より簡単な求積の仕方でも求めることができる。

12

・楽しかった学習のまとめをしよう！

「円と正多角形」の学習で分かったことを生かして、『テスト作り』をしよう！

・友達の作ったテストもしてみたい！

・この活動で、本単元の学習の振り返りとする。友達テストを見合い、解き合う活動も進める。
関心・意欲・態度
 作問、配点を考える活動を通し、単元で学びの価値を見つめている。

6. 本時の学習 (6/12)

(1) 本時の主張

自力解決を拡大・充実
させる良質な問いへ

前時に「円周の求め方の公式」を、実測などを通して見つけてきている子どもたち。「5年1組が踊っている輪。直径が10mとすると、円周は？」という、学習計画に沿った学習である。本時の学習に向けて、

「次は、3学級分の輪が一つの輪になったときの輪の大きさだ。踊る間隔が同じなのだから、円周は 31.4×3 で、 94.2m になるのは分かるよ…。どうなるだろう?」「2重の円のときは外側の円周は 62.8m だから…」

という意識になっているだろうし、またそのように意識づけるための学習計画作りである。本時、子どもたちがより質の良い問いに高めていくスタート段階の“問い”が前時に既に次のように定まっている。

円周が 94.2m の円と円周が 62.8m の円の直径を求めよう

設定されている問題に対する答を見つけようという“問い”であり、同時に求め方の見通しもほとんどの子にとって容易であると考えている。

しかし、本時で求めたい問い、“良質な問い”は次の部分である。



元々の3(2)つの円の直径の合計と、一つの輪になったときの直径が同じだ。何か関係がありそうだ!それを見つけない!

上記のような問いに、子ども自身が高めていくためには、それぞれの問題を解決し、個人内で、または小集団の交流の中で、対比的に見ることが不可欠であると考えている。それは、「狭義の自力解決での子どもの問題への取り組みの姿勢」と「小

集団で交流する観点・問題意識」が求められる、ということである。

そこで、教師のかかわりとして、

- ◎ 「3(2)学級分」という場面を大切にす
る。前時に見つけた「 31.4m 」が解決のため
の手がかりであり、新たな問いを生む鍵であ
ることに気づかせるためである。
- ◎ 「答だけでなく、考え方の交流」であるこ
とを子どもに意識づける。
- ◎ 個々に応じ、1つの問題を終えての交流を
促すか、問題2つとも終えてからの交流を促
すか、教師も判断しながら進める。

という点を重視していく。

自力解決の質を高める
集団での交流・検討活
動

以上の通り、本時で
進める交流の形態とし
ては、小集団によるも
のから全体による交流
へ、と想定している。

小集団での交流活動に進む子どもたちの意識として、
「答はどうか?求め方はどうか?」であろ
う。しかしこの場での交流の意図は、

答えの検討、考え方の交流を進める中で、
“問い”を高めていく

である。言い換えると、上記のような問いが生まれれば、次の段階のスタートである、とおさえている。

直径の合計を変えないで、円の数を4つ5つ
と増やしていったときの円周の合計の関係を
を見つけること

を全体での交流のステージにのせていくことであるが、そのために、前述の問いが全ての小集団に生まれれば、その問いを小集団間につなぐことを教師のかかわりとして重視していく。

(2) 本時の目標

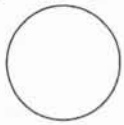

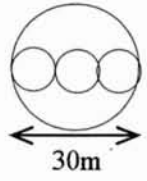

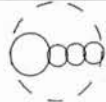
〔算数への関心・意欲・態度〕

- ・自分の取り組みたい問題に浸り、交流を進める中で、自分の課題意識を高めようとする。

〔数学的な考え方〕

- ・円周から直径を求めながら、直径と円周の関係についての見方を深めることができる。

7. 本時の展開

題	子どもの意識の流れと学習活動	教師のかかわり
解決の計画	<p>○今日進める問題に、既に解決の意欲をもっている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>① 学年の輪の大きさは？</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>② 2重の円になったときの大きさは？</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>③</p> </div> </div> <p>・踊る間隔は昨日の場面と同じだから、それぞれ円周はすぐ分かるよ。 直径がどれだけになるか考えればいいんだね。 ・①は円周は $(31.4 \times 3) \text{ m}$、②の外側の円周は $(31.4 \times 2) \text{ m}$ なんだ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>円周を基に、直径を求めよう！</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・「この問題の答を求める」ことが本時のスタート段階でもっている子どもたちの問いとおさえる。すぐに解決に向かわせる ・本時でいう「大きさ」を「直径」とおさえる。 <p>《良質な問いへ》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1つめの答を見つけ、次の問題に取り組み中で、きまりに目を向けさせる。そのために、一人一人に応じた小集団での交流への進み方を促す。
解決の実行・検討	<p>○個人追求をしたら、それぞれの問題で小集団での交流を進める。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>① 円周は 94.2m だから、$94.2 \div 3.14$ の式で求められる。直径は 30m。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>② 外側の円周は 62.8m。式は、$62.8 \div 3.14$。外側の円の直径は、20m。</p> </div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>あれっ！なんとなくきまりがみえてきた！… 直径と円周の関係について考えなきゃ！</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>・3学級バラバラでも、一つの円になっても直径(の合計)が同じだ！</p>  </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>・学級2つ分の直径の合計と同じだ！</p>  </div> </div>	<p>《問いを広め組織化する全体での交流・検討活動》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「どうやらきまりがありそうだ」という問いをもち得たら、徐々に全体での交流に広めていく。
問題の構成	<p>○見えてきたきまりについて全体での交流を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直径が2倍3倍になっていくと円周も2倍3倍になっている！ <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>円周をそのままにして、円の数を4つ5つと増やしていくと？… 他の場合もこのきまりが言えるかどうか調べてみよう！</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>分かった！直径が求められたよ。そして直径の合計さえ同じなら、円がいくつに分かれても円周は同じになるんだ！</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>円周と直径の関係が分かってきたよ。こんな形も直径が同じだから、周りの長さも同じ…かな？</p>  </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・対比的な見方を促すことにより、「4つ5つ」と問いを広げさせる。 <p>《問いの発展》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全体での交流を通して見つけたことから、次時につながる問いを引き出す。