

実践のまとめ（第6学年 算数科）

佐渡市立河原田小学校 教諭 栗木 勇

1 研究テーマ

問いや願いをもち、かかわり合いながら課題解決する子どもの育成

2 研究テーマについて

（1）テーマ設定の意図

私の日頃の授業を振り返ると、授業の課題を設定する際に子どもたちの「なぜ?」「どうして?」といった問いや「～したい」「できるようにになりたい」といった願いを十分に引き出すことに課題がある。また、全体交流の場での子どもたちの様子を見ると、特定の子どものしか発言しない様子があり、多様な考えを理解しようとする姿が少ない。その原因としては、子どもたちに、正解か不正解かを判断するだけで思考が止まってしまう、その解法を再度見直したり、生かしてよりよいものにしようとしたりすることが少ないことがあげられる。

以上のことから、本研究テーマ「問いや願いをもち、かかわり合いながら課題解決する子どもの育成」を設定した。

（2）研究テーマに迫るために

①子どもの問いや願いをもとにした課題設定はどうあればよいかを明らかにする。

尾崎（2017）は「算数授業は導入で8割決まる」と、導入の工夫の大切さを説いている。具体的には「どのような教材・課題を提示するか」「どのように発問するか」が大切であると述べている。そこで、本研究では、子どもの問いや願いを引き出すために、子どもにとって身近な問題場面を扱いながら、尾崎が提唱している4つのズレ「友達の考えとのズレ」「予想とのズレ」「感覚とのズレ」「既習とのズレ」を引き出し、課題を設定していく。このことにより、子どもたちが自ら問いや願いをもち、主体的に課題解決に取り組み積極的にかかわり合う姿を期待する。

②多様な考えを生かすかかわり合いはどうあればよいかを明らかにする。

算数において、どんな問題でも答えよりも、その他の類似問題を解くことができるようにするために、解き方（考え方）の方が大切だと考える。そして、算数には1つの問題でも多様な考え方ができることが多い。子どもたちには、様々な考えを生かし、課題解決に向かってほしい。そこで、本研究では、授業の中で古藤（2010）の述べている4つのステップ（①妥当性の検討②関連性の検討③有効性の検討④自己選択の段階）を取り入れ、多様な解き方についてかかわり合いながら考え、課題解決に取り組みさせていきたい。また、教師が指定したペアやグループを作るのではなく、子どもたちが必要に応じて、個人で考えたり、自分たちでペアやグループを作りかかわり合ったりしていく中で、全体で多様な考えを交流していきたい。

（3）研究テーマに関わる評価

授業の様子をビデオやボイスレコーダーで記録を取り、授業分析を通して具体的な子どもの姿から手立ての有効性を明らかにする。

3 単元と指導計画

(1) 単元名 「円の面積」

(2) 単元の目標

既習の図形に置き換えることで、円の面積の求め方を考えることができる。また、様々な円の面積を求めることができる。

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①円の面積は、(半径)×(半径)×(円周率)で求めることができることを理解し、円の面積を求めることができる。 ②身の回りにある形について、その概形を捉え、およその面積などを求めることができる。	①円の面積の求め方について、図形を構成する要素などに着目して、既習の求積可能な図形の面積の求め方を基にして考えたり、説明したりしている。 ②図形を構成する要素や性質に着目し、筋道立てて面積の求め方を考えている。	①円の面積や身の回りにある図形のおよその面積などについて、数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学の良さに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとしていたりしている。

(4) 単元の指導計画と評価計画

次(時数)	学習内容	学習活動	主な評価規準と方法
1 (1)	・方眼を利用した円の面積の求め方を調べる。	◎方眼にかいた円の面積はどうすれば求められるのか。	態度 方眼を用いて、円の面積の求め方を考えることができる。【ノート】
2 (2)	・円の面積の求め方を考える。 ・円の公式を使って面積を求める。	◎どうすれば円の面積を求められるのか。 ◎面積の公式を使って、いろいろな面積を求めよう。	思考・判断・表現 円を既習の図形に変更し、面積の求め方を説明することができる。【ノート・発言】 知識・技能 円の面積の公式を使って、円だけでなく、扇形や円周の長さだけ分かっている円の面積を求めることができる。【ノート】
3 (2)	・円の面積の公式を使って同じ箱の中の異なる円の面積を求め、面積が等しくなる理由を考える。【本時】 ・円の面積の公式を使って正方形と円などが組み合わされた形の面積を求める。	◎面積が等しくなるのはなぜか。 ◎色のついた部分の面積はどうすれば求められるのか。	思考・判断・表現 面積が等しくなる理由をすべての求積の式が同じ式に変形できることに気付くことができる。【ノート・発言】 知識・技能 図形を扇形や三角形などに分割して面積を求めることができる。 【ノート】

4 (1)	きちんとした形でないものの面積を、方眼の数を数えたり、およその形と見たりして面積を求める。	◎およその面積を工夫して求めよう。	知識・技能形の概形を捉えて、面積を求めることができる。【ノート】
-------	---	-------------------	----------------------------------

4 単元と児童

(1) 単元について

円については、3年生で円の中心・直径・半径などについて学習し、5年生では、直径と円周の関係から円周率の意味を理解するとともに円周の求め方などを学習している。

円的面積については、円が曲線で囲まれていて、単位にする面積がきちんと並ばないことから求積の考察がしにくく困難である。まずは「単位面積のいくつ分」からおよその面積を求めさせる。その後、既習の図形に等積変形して面積を求める求め方を考えさせていきながら、円的面積の公式を導き出していく。その後、円的面積の公式を使って、様々な形的面積を求めていく。面積を導き出したり、公式を使って様々な面積を求めたりする中で、どのように求めるのか、かわり合いながら課題解決していく姿を期待する。

(2) 子どもの実態

1学期にペアやグループでかわり合うことを積極的に行ってきたことで、子どもたちは、ペアで話し合ったり、分からないところがあると友達に聞きに行ったりする姿が少しずつ見られるようになってきた。本単元では、子どもたちが積極的にかわり合いながら様々な円的面積を求めていく中で、多様な考えに触れ、妥当かどうかを検討し合ったり、共通性や関連性を見付け合ったりしていく中で、そのよさに気づき、自分にとって一番よい考え方を見付けながら学んでいく姿を期待したい。

5 本時の展開（令和5年9月29日）

(1) ねらい

同じ箱の中の大きさの異なる円的面積を比較する活動を通して、面積が等しくなる理由が全ての求積の式が同じ式に変形できることに気づき、他の円の場合も面積が等しくなることを類推することができる。

(2) 展開の構想

①子どもの問いや願いをもとにした課題設定について

3つの箱に入っているケーキのうち、①～③のどの箱のケーキの面積が一番大きいのかを考えさせ、選ばせる。すると、①のケーキが一番大きいと感じる子、③のケーキが一番大きいと感じる子など、子どもたちの中でどれが一番大きいと感じる感覚がわかれると考える。その後、箱の1辺の長さを示し、実際に①～③面積を求めていく中でどれも同じ面積であることを確認する。このとき、子どもたちは自分の「感覚とのズレ」が生じ、「なんで同じなの？」という問いが生じる。そこで、「◎面積が同じになるのはなぜだろう」という本時の課題を設定する。

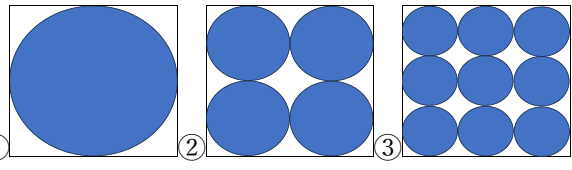
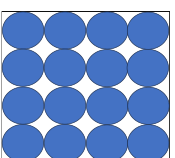
こうすることで、「感覚とのズレ」から生じた問いをはっきりさせるために課題解決に向け、主体的に取り組む子どもの姿を期待する。

②多様な考えを生かすかわり合いの場について

図を見ただけでは同じになる理由は見えない。そこで、まずは①と②の式を比較させ、共通しているところや関連しているところを見つけさせる（関連性の検討）。その中で、 $15 \times 15 \times 3.14 \times 4$ の式を変形していくと、 $30 \times 30 \times 3.14$ （もしくは 900×3.14 ）となり、①の式と同じになることに気付かせる。その後、③でも同じように考えられるのかを子どもたちの必要に応じて個人・ペア・グループで考えさせる。その中で、式を変形させると、③も①や②と同じように $30 \times 30 \times 3.14$ （もしくは 900×3.14 ）になり、同じ式になることに気付かせる。

こうすることで、式の共通しているところや、関連しているところを検討していく中で、式変形をすれば①～③はどれも同じ式になることを理解し、④の問題も最後まで計算しなくても同じになることを類推する姿を期待する。

(3) 展開

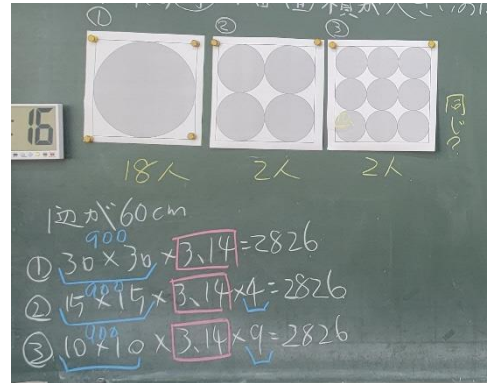
時間	T 教師の働きかけ C 予想される子どもの反応	□評価 ◇留意点
<p>導入 10分</p>	<p>T1：どのケーキの面積が一番大きいでしょうか？</p>  <p>① ② ③</p> <p>C1：1番ケーキが大きいから面積が大きいのは① C2：びっしりつまっている感じがするから③ T2：①～③のケーキの面積を求めよう。 C3：①$30 \times 30 \times 3.14 = 2826$ 2826 cm^2 C4：②$15 \times 15 \times 3.14 \times 4 = 2826$ 2826 cm^2 C5：③$10 \times 10 \times 3.14 \times 9 = 2826$ 2826 cm^2 C6：あれ、全部同じ面積だ。 C7：なんで同じになるんだろう？</p> <p>◎面積が同じになるのはなぜだろう？</p>	<p>◇箱の1辺の長さを示さず、直観で判断させ、それぞれの根拠を予想させる。</p> <p>◇箱の1辺が60cmであることを示し、面積を求めさせる。面積を求めた後は妥当かどうか確認させる。</p> <p>◇子どもたちの感覚のズレから「なぜ面積が同じになるのか」という問いを引き出し、本時の課題を設定する。</p>
<p>展開 20分</p>	<p>T3：①と②の式を比べて、気付くことはないかな？ C8：違うところは円の半径。 C9：②は円の面積を4倍している。 C10：4倍を2×2とみると、 $15 \times 15 \times 3.14 \times (2 \times 2) = 30 \times 30 \times 3.14$ (900×3.14) C11：①と同じ式になる。 C12：③もできるかな。 C13：9倍を3×3とみればできる。 $10 \times 10 \times 3.14 \times (3 \times 3) = 30 \times 30 \times 3.14$ (900×3.14) C14：全部同じ式になる。</p>  <p>④</p> <p>T4：もっと円が小さくなくても同じかな？ C15：$7.5 \times 7.5 \times 3.14 \times 16$ C16：16倍を4×4にして、7.5×4は30になるから、同じになる。 C17：$7.5 \times 7.5 \times 16 = 900$だから同じ式になる。 C18：最後まで計算しなくても分かるね。</p>	<p>◇①と②の式を比較させ共通・関連している部分を見つけさせ、小さい円を4倍していることから、4倍が(2×2)となり30×30となることに着目させ、式変形で②が①と同じ式になることに気付かせたい。その後、③も同じように変形できるかを子どもたちの実態に応じて、個人・ペア・グループで考えさせる。</p> <p>◇①～③の結果から④の円は式を変形させれば、最後まで計算しなくても面積を求められることを気付かせたい。</p> <p>□思・判・表面積を求める式を変形させると、すべて同じ式になることに気付くことができた。【ノート】</p>
<p>まとめ 10分</p>	<p>T5：今日の学習をまとめよう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>式を変形すると同じ式になるから、円の大きさは関係なく、面積は同じになる。</p> </div> <p>T6：振り返りを書こう。 C19：最初は③が、一番面積が大きいと思っていたけど、式を変形させると同じ式になり、面積が同じだったことが面白かった。</p>	<p>◇子どもから出た言葉を使ってまとめをする。</p> <p>□思・判・表他の円の場合でも面積が等しくなることを類推することができる。【ノート】</p>

6 実践を振り返って

(1) 授業の実際

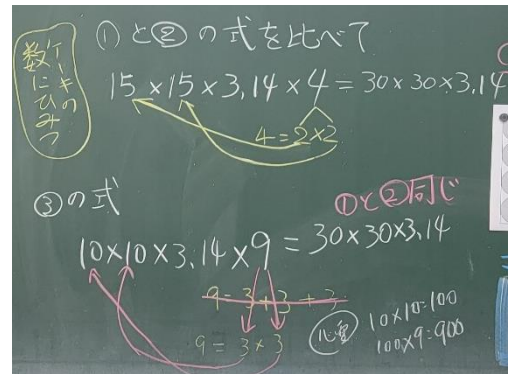
①子どもの問いや願いをもとにした課題設定について

本時の導入では、3つの箱に入っているケーキのうち一番面積が大きいのは直感でどの箱かと問いかけた。その際に①の一番面積が大きいと予想した子どもが18人、②が一番大きいと予想した子どもが2人、③が一番大きいと予想した子どもが2人、全部同じではないかと予想した子が1人いた。この後、1辺が60cmであることを伝え、各箱の面積を求めさせた。すべての箱の円の面積を求め、①から③のどれも同じ面積になることを確認した。その後、子どもたちとのやり取りの中で教師が「最初にバツと見たときに同じに見えましたか？」と問うと子どもたちは「見えなかった」と答え、それに対し教師が「でも、計算したら全部同じだったんだね」というと一人の子どもから「なんでだろう？」というつぶやきがでた。そこで、本時の課題「〇面積が同じになるのはなぜか」を設定した。さらに、その子どもに「どんなところに疑問を感じましたか？」と問うと「見た目は①が一番大きく見えるのに、なんで同じ大きさなのか」と答えた。その発言をまわりの子どもたちに「この気持ち分かりますか？」と問うと多くの子どもが共感したため、①と②の式を比べてみようという本時の展開部分に入っていった。



②多様な考えを生かすかわり合いについて

展開部分では、式を変形させれば同じ式になることの見通しをもたせるために、まず①と②の式を比べさせた。すると、子どもから、「15を2倍したら30になる」という発言があった。それに対し「あ～(なるほど)」という反応があり、そこをより詳しく聞いていくと、「(②の式の)4を2×2に分けて、15に2をかけていった場合、30×30×3.14になる」「①と同じだ」という反応があった。このやり取りの中で、子どもたちから「③も①と同じになるのかな？」といった疑問があったので、教師が「③の式も変形させれば①と同じになるかな？」と問うと「やってみよう」という反応があったため、子どもたちの実態に応じて個人・ペアやグループで考えさせた。最初は個人で考えている子どもが多かったが、教師の「友達に聞きに行ってもいいですよ」という声かけからまわりの友だちと一緒に考えたり、どうすればいいかを聞きに行ったり、「なんでそうなるの？」などといったやり取りが生じた。その中で、右表1のようなやり取りが生じ、友達とかわり合って課題解決に向かう子どもの姿がみられた。



を聞きに行ったり、「なんでそうなるの？」などといったやり取りが生じた。その中で、右表1のようなやり取りが生じ、友達とかわり合って課題解決に向かう子どもの姿がみられた。

	ペアでのやり取りの一部
B児	え～これできないよ。
C児	どうやってやったの？
B児	10×10×3.14×9の9を3、3、3に分けたんだけどこれできないね。
C児	そこは、3+3+3じゃなくて、3×3に分けるといいんだよ。そうすればできるよ。
B児	(式を書いて、解いてみる) ああ～なるほど！確かにそうすればできる。

表1：ペアでのやり取りの一部

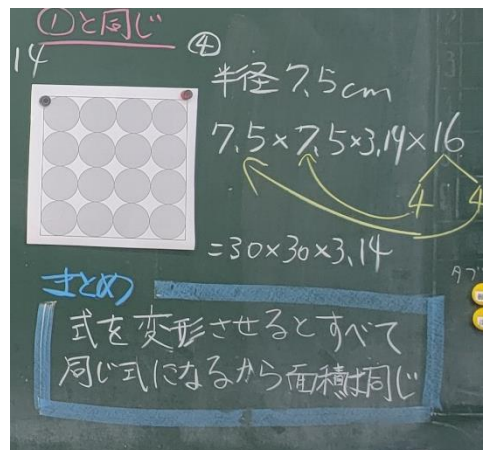
(2) 研究テーマに関わって

①子どもの問いや願いをもとにした課題設定について

本時の導入場面で、①～③の箱のケーキを示したことで子どもたちは、自分が最初に感じた一番面積の大きいものと、実際に面積を求め面積が同じだということを知ることによって、自分の「感覚とのズレ」が生じ「なんでだろう」という問いを生むことができた。この問いから課題を設定できたことから子どもたちが主体的に友達とかがわり合って課題解決する姿につながったと考える。

②多様な考えを生かすかかわり合いについて

①と②の式を比べる活動を通して、式を変形させれば同じ式になることに気付いた子どもたちは見通しをもって③も同じように「やってみよう」と主体的に課題解決に向かうことができた。そして、友達とかがわり合いながら、式をどう変形すればよいかを考え9を「3+3+3」に分けたB児は①と同じ式に変形できないことにつまずき、C児からそこは9を「3×3」に分けることができることを教えてもらうことで、妥当性（正しく式を変形できるか）や関連性（①と同じ式になるか）、有効性（よりよい解法か）を検討することができたと考える。これにより、④の図形が提示された際もすぐに、16を4×4に分け、7.5にそれぞれかければ30×30になることに気付くことができたと考える。



(3) 今後の課題

①子どもの問いや願いをもとにした課題設定について

本実践では、「感覚とのズレ」を生じさせ、一人の子ども問いを全体に広げ、課題を設定したことで子どもたちは主体的にかかわり合いながら学ぶことができたと考える。しかし、教師が想定していたよりも子どもの「なんでだろう」という言葉が出るまで時間がかかってしまった。今後は授業を考える際に、子どもの問いを大事にしながら、様々なパターンを想定し、課題設定まで時間をかけずに行っていくためにどうすべきなのかを検討していきたい。

②多様な考えを生かすかかわり合いについて

本実践では子どもたちが主体的にかかわり合って課題解決に向かう姿がみられた。①妥当性の検討②関連性の検討③有効性の検討④自己選択の段階の4つのステップを教師が意識して授業を進めたからだと考える。しかし、子どもたちの様子を見ると、妥当かどうかは意識していても、関連性や有効性の検討には課題がみられる。今後は子どもたちが自ら4つのステップを意識して友達とかがわり合いながら、課題解決に向かう姿を増やしていきたい。

<引用・参考文献>

尾崎正彦 『算数の授業がもっとうまくなる50の技』 明治図書、2017

古藤怜/池野正晴 『豊かな発想をはぐくむ新しい算数学習 Do Mathの指導』 東洋館出版社、2010