

すべての児童が自分の考えを順序立てて表出できる 算数科の授業づくり

—「ペア伝達」の活動を通して—

深津 貴志¹

算数科では、問題を解決したり、物事を判断したり、推論を進めたりしていく過程において、筋道を立てて説明する資質・能力の育成を目指すことが重要である。本研究では、自分の考えを筋道立てて(順序立てて)説明(表出)できる児童の育成を目指し、毎授業の最後の場面に、児童が自分なりに考えを伝える「ペア伝達」活動を行い、一定程度の成果を得た。

はじめに

『小学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 算数編』(以下、「解説」という)では、「算数科では、問題を解決したり、物事を判断したり、推論を進めたりしていく過程において、(中略)筋道を立てて説明したりする資質・能力の育成を目指すことを重要なねらいとしている。」と書かれている。続けて「このような資質・能力の育成を目指す上で、(中略)算数科が担う役割は大きい。」(文部科学省 2018 p. 26)とあり、児童が自分の考えを筋道立てて説明できるようになる算数科の授業づくりが求められている。

令和 4 年度の「全国学力・学習状況調査 報告書 小学校 算数」によると、最も平均正答率が低かった学習指導要領の領域は「変化と関係」であった(国立教育政策研究所 2022 p. 10)。その一つである大問 2 (4) の設問において、答えの数字は合っているものの解答に至るまでの説明が間違っているため不正解となった割合は 32.8% であった(国立教育政策研究所 2022 p. 45)。解答類型からは様々な課題が見いだされるが、その一つとして、自分の考えを筋道立てて正確に説明することに課題があると考えられる。

所属校においては、「筋道立てて」という言葉を、児童に理解しやすい言葉とするため「順序立てて」という言葉に置き換えている。算数科の授業では、話合いによる学習活動を取り入れ、順序立てて説明する力の育成を目指した授業を行っている。

しかし、一部の児童の発言によって学習が進んでしまい、他の児童は聞いているだけの活動となり、自分の考えを表出する機会を逸している児童がいるという実態が所属校における校内研究の課題として挙げられている。このような現状から、自分の考えを順序立てて説明する前段階として、まずはすべての児童が自分の考えを表出できるような場面づくりが必要であると

考えた。

花島らは授業の中に個人思考場面とグループ思考場面を設定した授業スタイルを確立することで、「子供たちが授業の見通しをもちやすくなり、自分の考えを積極的に表現する姿勢をもたせることにつながった。」(花島他 2023)と報告した。しかし、すべての児童が自分の考えを表出する機会を創出する手立てについては触れていない。

そこで、この授業スタイルに加えて、授業で分かつたことを相手に伝える活動である「ペア伝達」を行うことにより、すべての児童が必ず自分の考えを表出する場面を設定した。その際、伝えたいことの順序立てをサポートすることで、単なる感想の伝達ではなく、学習内容を順序立てて表出する力を育成することができるのではないかと考えた。

研究の目的

すべての児童が自分の考えを順序立てて表出できるようになるための学習活動及び活動時の支援方法を確立する。

研究の内容

研究の目的を達成するための学習活動として、「ペア伝達」を取り入れることを考えた。「ペア伝達」の詳細を次に示す。

1 用語の定義について

本研究で用いる各用語を次のとおり定義した。

(1) 「ペア伝達」

「児童同士がペアを組み自分の考えを相手に表出する活動。」

「ペア伝達」を行う際、順序立てて考えを表出する内容の水準を、段階的な表(以下、「ペア伝達」ステップ表という)(表 1)にして児童に示す。児童はその中

1 伊勢原市立成瀬小学校 教諭

表1 「ペア伝達」ステップ表

伝達内容の水準	ステップ1 【感想や分かったことを伝える】	ステップ2 【自分の考え方を順序立てて伝える】	ステップ3 【自分と他者の考え方の違いを順序立てて伝える】	ステップ4 【発展・応用的な考え方を順序立てて伝える】
児童に伝える例	学習で分かったことを伝える	学習で分かったことを順序立てて伝える	友達の考え方(意見)との違いに注目して分かりやすく伝える	授業の内容に関連して疑問に思ったことや生活につながるアイデアについて、分かりやすく伝える

から活動するステップを選択し、授業を通じて得られた思考の過程や気付きについて、自分なりの方法で相手に伝える。

本研究では、ステップ2の「自分の考え方を順序立てて伝える」ことを、単元を通して目指す姿として児童に示すため、太枠で提示した。「ペア伝達」は、授業の振り返りを兼ねる部分もあるが、「ペア伝達」ステップ表に基づいて活動することで、従来の振り返り以上に学習への理解度が高まることをねらいとした。

(2) 順序立てて表出すること

「思考の順序が分かるように考え方を表出すること。」

本研究では「表出」を「自分の気持ちや考え方、他者に分かるように外に表すこと。」とし、説明も表出に含まれるとした。

また、算数科の授業における「思考の順序」は説明の順序性と重なることが多いと考えられる。そこで、児童の見取りにおいては、「まず、初めに、次に」など、説明の順序を表した言葉を使って表出していることも、順序立てた表出とした。

2 算数科の授業における「ペア伝達」について

『解説』には、「数学的活動においては、単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返って、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見いだしたりして、統合的・発展的に考察を進めていくことが大切である。」(文部科学省 2018 p. 72)と示されている。「ペア伝達」は毎授業の最後に行う活動なので、結果の捉え直しや新たな気付きが生まれることとなり、統合的・発展的な考察につながる効果が見込まれる。

3 研究仮説

これらを踏まえて研究仮説を以下のように設定した。

「ペア伝達」を重ねることで、自分の考え方を順序立てて表出する力の育成につながるだろう。

4 研究の方法

(1) 「ペア伝達」の具体

ア 活動の流れ

本研究では、算数科の学習場面を「問題把握場面」「問題解決場面」「解法共有場面」と設定した。授業

の最初に「ペア伝達」ステップ表を提示し児童に「ペア伝達」活動のイメージをもたせ、授業の最後の約5分間で活動を行った(図1)。

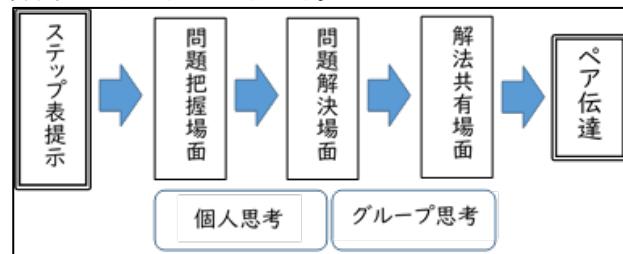


図1 学習展開

その際、「ペア伝達」ステップ表のステップ1・ステップ2の活動内容を授業に合わせて毎時間変えることで、具体的な姿を児童に示した(表2)。ステップ3・ステップ4については応用・発展的な活動として、単元を通じて内容を変えないこととした。

表2 1・2・5・6時間目における

ステップ1・2の内容

	ステップ1	ステップ2	ステップ1	ステップ2
1時間目	学習で、気がついたことや思ったことを伝える	思い出せた公式について、算数の言葉を使って伝える	5時間目	自分たちの班で話したことを伝える
2時間目	学習で、気がついたことや思ったことを伝える	面積を求める方法と答えについて順序立てて伝える	6時間目	問題の解き方と答えについて思ったことを伝える

「ペア伝達」の活動時間は、授業時間の確保と児童への過度な負担とならないよう、1人1分30秒程度で考え方を伝達することを目標とし児童に伝えた。また、伝達開始の前にどのステップについて行うのか宣言することで、目指す姿を意識して活動させるようにした。

毎授業で必ず「ペア伝達」活動を行い自分の考え方を表出することに慣れ、授業の様々な場面で児童が自分の考え方を順序立てて表出する姿を期待した。

イ 活動の記録

児童は、選択したステップを「ペア伝達」ステップチェック表(図2)に記録し、毎回授業者に提出した。

「ペア伝達」ステップチェック表				
組番名前 _____				
自分が取り組んだステップのところに振り返りの記号を書きましょう。				
◎…よくできた ○…できた △…もう少しだった				
授業時間	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
1時間目				
10時間目				
■ 単元をとおして「ペア伝達」に取り組んでどのように思いましたか? 感想を書いてください。				
<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>				

図2 「ペア伝達」ステップチェック表

授業者は適宜確認し、同じステップが続いている児童

には、ステップを上げられるよう助言を行った。

また、1人1台端末を活用し「ペア伝達」場面をお互いに撮影した。自分が「ペア伝達」を行っている映像を見ることで、自分の考えを表出することへの自己の成長を感じたり、学習への理解が深まったりすると考えた。

ウ ペアの組替え

単元を通して「ペア伝達」活動を行う上で、自分とは異なる表出方法や学習内容に対する多様な思考をより多く知ることで、学習理解がさらに深まると考え、ペアの組替えを行うこととした。本研究では、学習内容や学習形態に合わせて、第1次から第4次の間で次の変わり目でペアの組替えを行った。

さらに、表出の変容を互いに感じることで自己理解と他者理解が深まり、他者を尊重する気持ちが高まると考え、単元の最後は最初と同じペアに戻して活動を行った。

(2) 検証方法

「ペア伝達」の手立てとしての有効性を検証し、併せて児童の姿の変容から仮説の検証を行った。その際、4件法及び自由記述によるアンケート調査、「ペア伝達」場面の映像、「ペア伝達」ステップチェック表の自由記述を用いた。

検証授業の事前と事後にアンケート調査を行い、結果を比較して児童の変容を分析した。設問1から4までは事前事後に共通する設問とし、設問5と6を事後のみに追加して調査した。

また、検証授業中の実態やアンケート調査等を基に児童を抽出し、「ペア伝達」において順序立てた表出に変容が見られたかどうかを確認した。

手立ての検証は、アンケート調査の設問3「算数科の授業で、自分の考えを順序立てて伝えられていると思いますか」と設問5「授業の最後に『ペア伝達』を重ねたことは、自分の考えを伝える力をのばすことに役立ちましたか」への回答の変容を分析して行った。

児童の姿の変容は、抽出した「ペア伝達」場面の発話資料の分析とアンケート調査における変容の分析、「ペア伝達」ステップチェック表の自由記述から総合的に見取ることとした。

5 検証授業

(1) 概要

【期 間】令和5年9月5日(火)～22日(金)

【対 象】伊勢原市立成瀬小学校

第6学年4学級(計133名)

【科 目】算数科

【单元名】円の面積

【教科書】小学 算数科6(教育出版)

【時 数】10時間(45分授業)

【授業者】2学級を筆者、残り2学級を各担任

(2) 授業計画

単元「円の面積」は、求積公式作成に向けて思考する活動において、多様な考え方の表出が期待される前半(第2次・6時間目まで)と、図形の求積問題において、順序立てた思考による立式が必要になる後半(第3次・7時間目から)として計画した(表3)。

表3 単元指導計画

次	時 間	学習活動	指導上の留意点	【評価規準】と【評価方法】
第1次	1	既習事項を思い出し、円の面積の求め方を考えようとする関心を持つ。	面積や円に関する既習事項を復習する。 ピザの大きさ比をきっかけに円の面積の求め方を考えることに関心を持たせる。	【思①】(記述・発言) 【主】(記述・発言)(単元全体を通じて)
	2	求める円の面積の見当をつけ、いろいろなやり方で円の面積の求め方を考える。	半径10cmの円と、それに内接・外接する正方形との比較から、円の面積は200㎠より大きく、400㎠より小さいことを見出す。	【思①】(記述・発言)
	3	円の面積の求め方について発表し、共有・理解する。	それぞれの求め方で用いた既習事項や考え方の根拠などを具体的に説明させる。	【思①】(記述・発言)
第2次	4	円の面積の求め方を公式としてまとめるやり方を考える。	これまでの面積の学習では、求積可能な图形に変形するという考え方・考え方を用いてきたことを振り返らせる。	【思②】(記述・発言)
	5	円の面積の求め方を公式としてまとめ、公式を用いて円の面積を求める。	長方形の面積公式に、半径と円周の半分の長さをあてはめることで、円の面積公式が導くことを捉えさせる。 円の面積公式を「半径を1辺とする正方形の面積の3.14倍」という意味で捉え直す。	【知①】(記述)
第3次	7	中心角が90°のおうぎ形の面積を求める。	中心角が90°であることから、円の四分の一のおうぎ形であることを捉えさせる。	【知②】(記述)
	8	二つの円を組み合わせた图形の面積を求める。	複合图形の面積は既習の求積可能な图形の組み合わせとみて求めればよいことを捉えさせる。	【知③】(記述)
	9 〔本 時 間〕	半円と直角三角形を組み合わせた图形の面積の求め方を考える。	複合图形をどんな求積可能な图形の組み合わせかみるかで、面積の求め方は1通りではないことに気づかせる。	【思③】(記述・発言)
第4次	10	学習内容の理解を確認し、身に付ける。	個人に対する助言を行い、丁寧に取り組ませる。	【知①②③】(記述)

特に指導上で留意した点について、次に示す。

「問題把握場面」から「問題解決場面」の前半に個人思考の時間をとり、「問題解決場面」の後半から「解法共有場面」までグループ思考の時間を設定することで、児童が自分の考えを持てるようにした(図1)。

個人思考では、思考の順序を整理して理解する手立てとして吹き出し法を活用し、「思考を可視化すること」(吉越 2019)を意識した指導を行った。また、学習用ツール「オクリンク」を利用し、個に応じた学習理解の支援としてヒントカード①吹き出しなし(図3)・②吹き出しあり(図4)を作成し、児童が自ら選べるようにした。

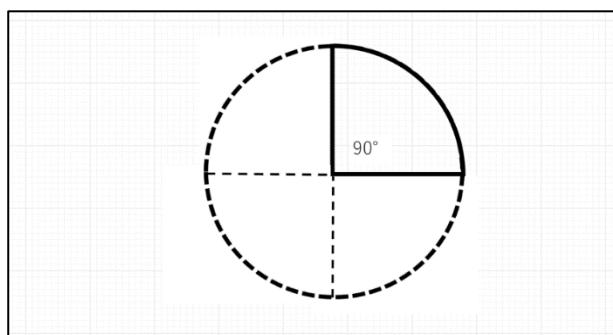


図3 ヒントカード①吹き出しなし(例)

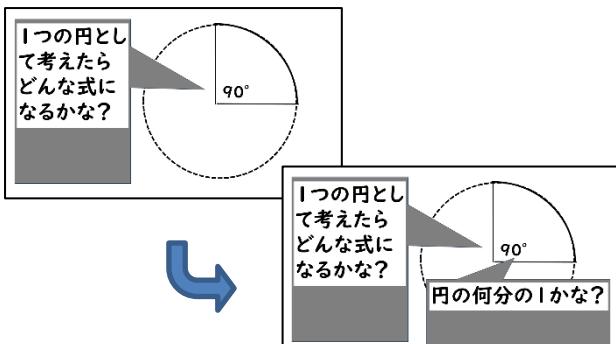


図4 ヒントカード②吹き出しあり(例)

6 検証結果及び考察

(1) 手立て「ペア伝達」の検証

事前アンケートは131人、事後アンケートは122人から回答が得られた。欠席や重複回答により、事前・事後の両アンケートで変容の検証が可能な人数は108人であった(n=108)。また、「ペア伝達」ステップチェック表の記述は115人から得ることができた。

なお、児童の記述や発話内容については、筆者が研究報告に引用する際、趣旨に影響がない範囲でひらがなを漢字にしたり、言葉や表現を整えたりする等の加筆をした。

設問3「算数科の授業で、自分の考えを順序立てて伝えられていると思いますか」では、肯定的回答が39ポイント増加した(図5)。

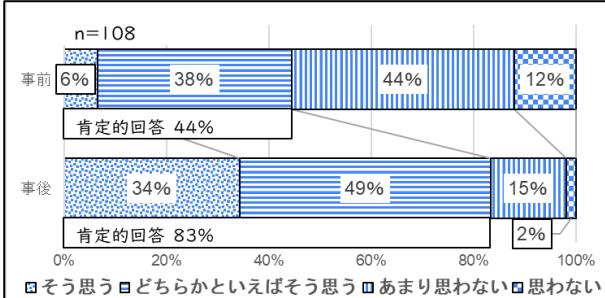


図5 自分の考え方を順序立てて伝えられているか

このことから、順序立てて伝えることができるという認識が向上したと考えられる。

設問5「授業の最後に『ペア伝達』を重ねたことは、自分の考え方伝える力をのばすことに役立ちましたか」では、96%の児童が肯定的な回答を示した(図6)。

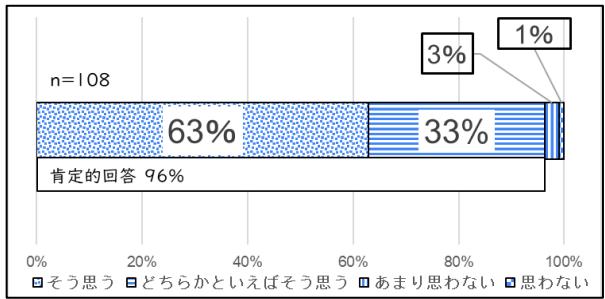


図6 自分の考え方伝える力の向上

児童の意識として「ペア伝達」は、自分の考え方を伝える力の育成に役立っていると考えられる。

(2) 児童の姿の変容

ア アンケート調査及び「ペア伝達」ステップチェック表の記述

設問1「算数科の授業で、自分の考えを伝えることをよくしていますか」では、肯定的回答が21ポイント増加した(図7)。

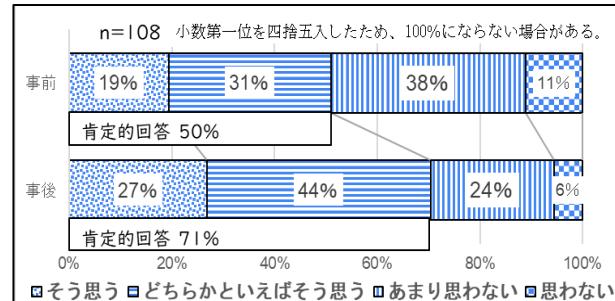


図7 自分の考え方を伝えることをよくしているか

「ペア伝達」ステップチェック表における児童の自由記述では、「やればやるほど発表する自信もついたし、徐々にしゃべる力が上がっているのも自分で気づけた。」「ずっと算数の説明が苦手だったけど、しゃべれるようになった。」などの記述が見られた。また、「前より発言できるようになった。」など、以前と比べて発言・発表に自信がついた姿がうかがえた。

設問2「算数科の授業で、自分の考え方を伝えることは楽しいですか」では、肯定的回答が19ポイント増加した(図8)。

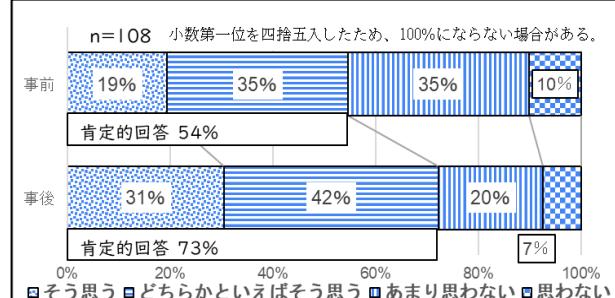


図8 自分の考え方を伝えることは楽しいか

自由記述からは、「私は手を挙げないので、ペア伝達をして相手に言えて楽しかった。」「友達の意見と違う所を伝えたりする事が楽しかった。」などの記述が見られた。

また、「授業の復習を言うことで、少しづつ円の面積が好きになった。」「ペア伝達のおかげで、より算数の授業の理解度が高まると思った。なぜなら、最後にペア伝達をすることで、今日何をやったか頭で整理できるから。」「授業の時にペア伝達のことを考えるでの、授業でやった問題の理解が深まった。」という記述もあった。「ペア伝達」を行うことによって学習内容の理解が深まり、その結果考え方を表すことや算数が楽しくなるというつながりが見られた。

設問4「算数科の授業で、自分の考え方を伝えることについてどのようなことに気をつけていますか」の自由記述を分析した。事前のアンケートでは、「分かり

やすく」「丁寧に」などの抽象的な記述が多く、順序性を意識した記述はほとんど見られなかった。しかし、事後のアンケートでは、3割程度の児童に「順序立てて」や「まず、初めに、次に」など順序性を意識した記述が見られた。「ペア伝達」を重ねたことによって、自分の考えの表出の仕方について変容が見られた。

設問6「授業の最後に『ペア伝達』を重ねたことをふり返ってください」の自由記述では、88人が自身の成長を感じる旨の記述をしていた。また、「ペア伝達」ステップチェック表の記述においても、「人に何かを伝えるのが少し上手になった。考える力がすごく伸びた。」「今まで人に説明するのが得意ではなかったが、ペア伝達をしたおかげで話の土台や内容を上手く組み立てられるようになった。」など、自身の成長や「ペア伝達」のよさを実感している記述が111人の児童に見られた。主な内容を抜粋して示す(表4)。

表4 設問6及び「ペア伝達」ステップチェック表における主な記述内容

算数が好きになった 楽しかった
学習内容が整理できた 学習理解が深まった
学習意欲が高まった 授業に集中できた
相手との関わりがよかったです 考えが参考になった
説明が上手になった 順序立てた説明ができた

イ 「ペア伝達」場面の児童の変容

アンケートの設問3「順序立てて伝えられているか」において、事前が「思わない」から事後に「そう思う」に変化した児童を抽出して「ペア伝達」場面の映像から発話分析を行った。対象児童7名のうち1名は音声の不具合から確認できなかったが、4名は、単元の前半から順序立てた伝達の姿が見られた。アンケート設問3の肯定的な変容は、「ペア伝達」を行ったことで「順序立てて伝えられている」とことへの自己認知が進んだためと推察される。

残り2名の映像からは、単元の前半には感想を伝えるだけであったり、伝達内容がうまくまとめられなかったりした姿が見られた。しかし、単元の後半には「ペア伝達」を重ねたことにより解答に至るまでの思考の流れを順序立てて表出している姿が見られた。

児童Aは、聞き手からの質問や促しによって自分の考えの表出が促進され、単元の後半には聞き手の支援なしで自ら学習内容を表出する姿が見られた。児童Aの「ペア伝達」場面の発話の変容を次に示す(図9)。

【】内は聞き手の反応。

(単元の前半)【班でどんなこと話した?】班で、8つに、みんな8つに切ったのよ。丸をね。8つに、8つに切りました。それを、形を組み合わせて式を作ったり、どんな形になるか班で実験してた。【どんな形になった?】台形とか、【台形?】そう、あの、上向きに三角を【三角を並べたのね?】そう、それ

で台形になって、あとは、三角は難しかったから、四角とか平行四辺形作ってみたんだけど、丸があつたから無理でね【あなるほど】途中で、1個の式考えてみたのよ。でも、式は、1個の円を8つに切ったって言ったじゃん、その8つに切ったうちの1個の面積を求めて×8っていうのをやったのよ。【公式はできた?】できた。

(単元の後半)今日は色がついた部分の面積を、順序立てて分かりやすく問題を解こうというめあてでやってきました。いつもどおり①②③と番号をふつていきました。①はこの円の $10 \times 10 \times 3.14 \div 2 = 157$ でしたやつで、157になりました。10は、 $20 \div 2 = 10$ が出てきました。②は、三角を求めるから底辺である20×高さの $10 \div 2 = 100$ 。この全体の $157 - 100$ して、 57cm^2 になりました。これで今日やった問題の式の解き方を終わります。

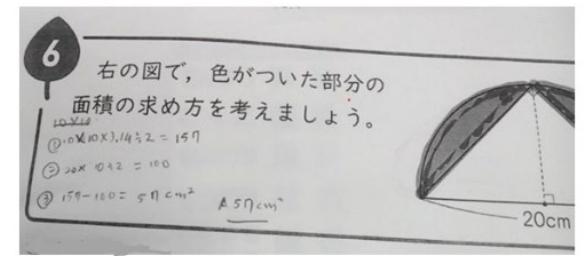


図9 児童Aの「ペア伝達」場面の発話の変容

また、単元を通じて「ペア伝達」のステップ4を記録した児童が3名いた。そのうち2名は、日常生活と円の面積の学習をつなげて思考していたが、1名(児童B)は学習活動から得られた新たな気付きを伝達していた(表5)。ステップ表の提示により、単なる授業の振り返りに留まらず、統合的・発展的な考察につながる「ペア伝達」が行われたと推察される。

表5 児童Bの発話資料

ステップ4をやってみようと思います。今日は、円の公式を使って扇形の面積を求める公式をやりました。僕は別の形の面積を求めることができると思いました。下に三角形を組み合わせて、例えば半円を2つ、こんな感じに(ハート型を作図)円の公式を使って面積を求めることができます。

さらに、仮説検証以外にも、児童の自由記述に「いつかステップ4にいけるようにしていきたい。」とあり、「ペア伝達」活動は、より深い学びに向かおうとする意識の向上にも寄与したと推察される。

研究のまとめ

1 成果

設問3や5の結果から「ペア伝達」活動を重ねることで、ほとんどの児童が伝える力の成長を感じていた。また、「ペア伝達」場面の映像から多くの児童が自

分の考えを順序立てて表出している姿が見られた。これらのことから、順序立てて表出する力の育成という点で、仮説は有効であると考えられる。

この他、「ペア伝達」により目的と共に見取ることができた児童の姿について次に示す。

(1) 学習意欲の向上

表4の記述や設問3の結果に基づく発話分析児童Bの記述から、授業の最初にステップ表を提示することで、児童は「ペア伝達」で伝える内容を意識しながら授業に参加することにより、授業内容の理解が深まり、学習に取り組む意欲の向上につながったと考えられる。

(2) 自己肯定感の高まり

設問3の結果に基づく発話分析においても記したが、学級全体では自分の考えを表出することに抵抗を示していた児童も、「ペア伝達」を重ねることで、考えを順序立てて表出することができるようになった。「できなかつたこと」が「できるようになった」、相手に伝えて理解してもらえる「喜びや楽しさを味わえた」などの成功体験の積み重ねによる「できる」ことへの自己認知は、自己肯定感の高まりにつながると考えられる。

2 課題

「ペア伝達」ステップ表作成における授業者の負担が挙げられる。

児童が「ペア伝達」を取り組みやすくするため、児童の実態に合わせて「ペア伝達」ステップ表を示すことはとても有効であるが、内容作成に相応の時間がかかり授業者の負担も大きくなる。教職員で連携して児童理解を深め、協力して「ペア伝達」ステップ表の作成を行うなど、授業者の負担軽減につながる工夫が望まれる。

3 今後の展望

(1) 聞き手への指導

児童Aの発話分析時にも述べたが「話し手」の力の育成には「聞き手」の関わり方が影響することが見てとれた。

本研究では、伝達を行う側の指導に重きを置いて、聞き手への指導は相槌や称賛を返すことなど簡単な指示のみであった。しかし、「ペア伝達」の実践では、聞き手の促しや撮影の工夫などにより、伝達技術の向上や活動のしやすさが見られた。「話すこと」と併せて「聞くこと」の力の育成についても取り組むことで更なる成果が期待できると考えられる。

(2) 他教科への活用

今回、算数科の授業を通じて理解した内容を表出す

2 副主幹(兼)指導主事 3 指導主事

4 教育指導員

る「ペア伝達」では成果が見られた。算数科では、問題に対して根拠を基に筋道を立てて考えるので、児童にとっては順序立てた表出がやりやすかったと考えられる。

他の教科で「ペア伝達」を行う際は、教科の特性に合わせた「ペア伝達」ステップ表の内容を工夫することで、順序立てて表出する力の育成を目指したい。

(3) 評価への活用

本研究では、「ペア伝達」は「解法共有場面」の後に行う活動であるので、評価については触れることがなかった。しかし、成果に述べたように「ペア伝達」は学習意欲の向上や学習内容の理解の深まりが見られる活動である。「ペア伝達」につながる活動の中で、使用するワークシートやヒントカード等が評価資料として活用できるようにするなどの工夫について検討したい。

おわりに

検証授業後の児童の様子として、「学級会での話し合い活動でペア伝達による成長を感じる。」「1年生との関わりの中で順序立てた説明を心がけている姿が見られた。」など、研究を離れた場面での報告をいただき、うれしく思う。

最後に、伊勢原市立成瀬小学校の児童・教職員をはじめ、本研究に御協力いただいた皆様に心より感謝申し上げる。

[指導担当者]

水越 茜² 岩瀬 一哲³ 高野 立一⁴

引用文献

- 国立教育政策研究所 2022 「令和4年度 全国学力・学習状況調査 報告書 小学校/算数」
文部科学省 2018 『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編』日本文教出版
花島秀樹・堀尾亜以・高橋幸奈・三浦恵 2023 「自己の考えを表現する力を育てる小学校算数科の実践的研究」(福岡教育大学大学院教職実践専攻年報 第13号) pp. 145-152
吉越丈洋 2019 「子供の「学び」に焦点をあてた算数科の授業改善—図形の求積方法における「吹き出し法」の活用を中心として—」(上越教育大学教育実践研究 第29集) pp. 49-54

参考文献

- 山口武志 2011 「これからの算数科で培う学力」中原忠男(編)『新しい学びを拓く算数科授業の理論と実践』ミネルヴァ書房 pp. 12-17

第6学年 算数科 学習指導案

児童

指導者

第6学年1組 33(+2)名

深津 貴志

1. 日時・場所 9月19日(火) 5校時 伊勢原市立成瀬小学校 6年1組教室

2. 単元名「円の面積」

3. 単元について 5学年では、円周率について「円周の長さが直径の長さの何倍になっているかを表す数」として定義し、どんな大きさの円でも、直径の長さを1とみると円周の長さは3.14になることについて理解を図った。面積については、平行四辺形、三角形などの面積を、等積変形や倍積変形などによって求めることや、不定形の面積を、方眼を用いて概則することも扱ってきた。

本単元では、円の面積の計算による求め方について指導する。円は曲線で囲まれた図形であるため、面積の求め方を考えにくい。そこで初めに、およその面積を捉えて見通しをもたせるようにする。そして、より詳しい値を求める工夫を考えていく中で、既習の求積可能な図形に等積変形する考えを引き出し、円を細かく等分して並べ替えて長方形にする考えに気づかせていく。

円の面積の公式化を行うときは、等積変形した長方形の縦と横が、もとの円のどの部分にあたるかを考えていくことが大切である。また「発展的な学習内容」として簡単なおうぎ形の面積を求めることも扱う。

円の求積や公式化においては、児童の多様な考えが示されることが望ましい。そこで、授業の最後に毎回「ペア伝達」活動を行うことで、児童は自分の考えを表出することに慣れ、学習の様々な場面で多様な意見を表出しようとする姿を期待する。

面積の求め方を考えるときは、既習の求積可能な図形に等積変形するという見方・考え方方が大切である。円の場合は等積変形の考えが見いだしにくいが、できるだけ近い値を得られるように求め方を工夫する中で、気づかせていく。また、円の面積の公式は「半径×半径×円周率」とまとめられるが、その意味について振り返り、円の面積が半径を1辺とする正方形の3.14倍になっているという見方にも着目できるようにしたい。

4. 単元目標 円の面積の計算による求め方を理解するとともに、その方法を図や式などを用いて考えたり、公式を導いたりする力を身につける。また、その過程において、面積の求め方を多面的に捉え検討してよりよい方法を粘り強く考える態度を養う。B(3)ア(ア)、B(3)イ(ア)【学習指導要領】

5. 単元評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①半径×半径×円周率の式が、半径を1辺とする正方形の面積の3.14倍を意味していることを理解し、公式を用いて円の面積を求めることができること。 ②円の四分の一のおうぎ形では、面積も円の四分の一になっていることを理解している。 ③円を組み合わせた図形の面積を求	①円の面積の求め方について、既習の求積可能な図形の面積の求め方などをもとに図や式などを用いて考えている。 ②円を分割して並べ替えた図を既習の求積可能な図形とみて、もとの円の構成要素との関係に着目して、円の面積を求める式を考えている。 ③図形の求積に必要な構成要素を	①円の面積の求め方について、既習の求積可能な図形の面積の求め方などをもとに粘り強く考えたり、数学的に表現・処理したことを振り返り多面的に検討してよりよい方法を見いだそうとしたりしている。 (単元全体を通じて評価)

めratulations.	判断し、円の一部とみられる図形の面積の求め方を、図や式などを用いて考えたり表現したりしている。	
---------------	---	--

6. 単元の指導計画と評価規準

次	時 間	学習活動	指導上の留意点	【評価規準】と(評価方法)
第 一 次	1	既習事項を思い出し、円の面積の求め方を考えようとする関心を持つ。	面積や円に関する既習事項を復習する。 ピザの大きさ比べをきっかけに円の面積の求め方を考えることに関心を持たせる。	【思①】(記述・発言) 【主】(記述・発言) (単元全体を通じて)
	2	求める円の面積の見当をつけ、いろいろなやり方で円の面積の求め方を考える。	半径 10cmの円と、それに内接・外接する正方形との比較から、円の面積は 200 cm^2 より大きく、 400 cm^2 より小さいことを見出す。	【思①】(記述・発言)
	3	円の面積の求め方について発表し、共有・理解する。	それぞれの求め方で用いた既習事項や考え方の根拠などを具体的に説明させる。	【思①】(記述・発言)
第 二 次	4	円の面積の求め方を公式としてまとめるやり方を考える。	これまでの面積の学習では、求積可能な図形に変形するという見方・考え方を用いてきたことを振り返らせる。	【思②】(記述・発言)
	5			【知①】(記述)
第 三 次	6	円の面積の求め方を公式としてまとめ、公式を用いて円の面積を求める。	長方形の面積公式に、半径と円周の半分の長さをあてはめることで、円の面積公式が導けることを捉えさせる。 円の面積公式を「半径を1辺とする正方形の面積の 3.14 倍」という意味に捉え直す。	
	7	中心角が 90° のおうぎ形の面積を求める。	中心角が 90° であることから、円の四分の一のおうぎ形であることを捉えさせる。	【知②】(記述)
	8	二つの円を組み合わせた図形の面積を求める。	複合図形の面積は既習の求積可能な図形の組み合わせとみて求めればよいことを捉えさせる。	【知③】(記述)
第 四 次	9 <u>本 時</u>	半円と直角三角形を組み合わせた図形の面積の求め方を考える。	複合図形をどんな求積可能な図形の組み合わせとみるかで、面積の求め方は1通りではないことに気づかせる。	【思③】(記述・発言)
	10	学習内容の理解を確認し、身に付ける。	個に対する助言を行い、丁寧に取り組ませる。	【知①②③】(記述)

7.「ペア伝達」について すべての児童が自分の考えを表出する活動として、学習の最後に行う。基本的には隣同士などペアを作り、後述する活動内容例を児童一人ひとりが選んで行う。

授業を通じて得られた考え方や気づきについて、考え方を整理して説明できるよう話型を示し、自分なりの表現で相手に伝える。受け止めた相手はうなずきや称賛などリアクションを取ることを約束とする。

毎授業で必ず活動を行い自分の考えを表出することに慣れ、授業の様々な数学的活動場面で児童が自分の考えを表現しようとする、あるいは筋道立てた説明をする姿を期待する。

(参考)今後の算数科の学習で育成が求められる力の1つ

・数学的な表現力・コミュニケーション力

→数学的な表現によって、思考の過程や結果を説明し伝え合う力

(山口武志 2011)

数学的コミュニケーション力とは

- ・自分自身の思考の過程や結果を他者に説明する力
- ・他者の思考の過程や結果を読み取り解釈する力
- ・思考の過程や結果を相互に「伝え合う」もの

7-1 「ペア伝達」のルール

1. 学習内容に関連して、自分の考え方を整理して説明することを目的とする。
2. 活動内容の例から自分のできそうな活動を選んで学習の最後に行う。
3. 簡潔明瞭になるよう、言葉が長くならないように注意する。
4. 自分なりの表現を大切にするため、話型にこだわりすぎないようにする。
5. 話すことが望ましいが、書いたものを見せながら伝えてもいいことにする。
6. ペア伝達場面は各自のクロームブックで撮影(オクリンク使用)し、単元を通した成長を振り返ることができるようする。
7. ペア相手からの伝達には必ずリアクションを行う。

7-2「ペア伝達」の活動例

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
9/10 【本時】	問題の解き方と答えについて思ったことを伝え る	問題の解き方を順序立てて伝える	友達の考え(意見)との違いに注目してわかりやすく伝える	授業の内容に関連して疑問に思ったことや生活につながるアイデアについて、わかりやすく伝え る

(参考)『小学校学習指導要領(平成二十九年告示)解説算数編』

数学的活動においては、単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返って、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見いだしたりして、統合的・発展的に考察を進めていくことが大切である。

結果を捉え直す…ステップ1～2 新たな問題を見いだす…ステップ4

7-3「ペア伝達」を行うまでの児童への言葉かけの例

	表現が苦手な子への言葉かけの例	表現が得意な子への言葉かけの例
第1時	思い出したことになるべくたくさん伝えられるといいね	友達の考えの良さに気がつくといいね 授業に関連して(発展して)不思議に思ったことや気がついたことがあるといいね
第2時	自分が選んだやり方と、答えを伝えられるといいね	いくつの方法が思いついたとか、伝わりやすい工夫について伝えられるといいね
第3時	いくつのやり方がわかったか、伝えられるといいね	友達の考えのよさに気がついて、なぜよいと思ったのか理由も言えるといいね
第4時	グループの話し合いがどこまで進んでいるか伝えられるといいね	自分の考えと友達の考えのちがいなどが説明できるといいね
第5時	グループで考えた公式を伝えられるといいね	公式を思いついた時のコツやヒントを説明できるといいね
第6時	解いた(解けた)問題について、説明できるといいね	公式を使う良さについて説明できるといいね
第7時	解いた(解けた)問題について、説明できるといいね	おうぎ形の面積公式について説明できるといいね
第8時	解いた(解けた)問題について、説明できるといいね 工夫やコツも伝えられるといいね	いろいろな解き方について説明できるといいね
第9時	解いた(解けた)問題について、説明できるといいね 工夫やコツも伝えられるといいね	いろいろな解き方について説明できるといいね
第10時	解いた(解けた)問題について、説明できるといいね 工夫やコツも伝えられるといいね	いろいろな解き方について説明できるといいね

7-4ペア伝達のペアの組み方について 次ごとにペアを替えて活動する。第1次は席の隣同士、第2次、第3次は班を変えてペアをつくる。第1次と第4次は同じペアとし、成長を実感できるようにする。

また、ペアを作る際は、表現することへの得意・不得意や児童の感情などに配慮し、安心して活動できる雰囲気を大切にする。

7-5配慮を必要とする児童への手立て 個別にヒントカードを配付する。また、机間指導による声かけを行い、ノートやICTの記述から自分の考えがもてるようにする。

8.その他

8-1 手立て 自分の考えを整理するための手立てとして、「ふきだし法」を活用し思考の可視化を行う。

ICT(オクリンク)を活用してヒントカードを個別に配布し、児童が自分の意志で選択して使用できるようにする。

8-2 表現のとらえ方について

表現とは、心に思うこと、感ずることを、色・音・言語・所作などの形によって、表し出すこと。(出典: Oxford Languages)

算数・数学における表現体系 5つの類型(出典:中原忠男『算数・数学教育における構成的アプローチの研究』聖文社)

E1 現実的表現…実際の状況、実物による表現

E2 操作的表現…教具の動的操による表現

I 図的表現…絵、図などによる表現

S1 言語的表現…日常言語を用いた表現

S2 記号的表現…数学的記号を用いた表現

表現様式の変換 異なる表現様式間の変換が重要 例) 操作的→言語的

同じ様式間での変換が重要 例) ドット図→線分図

本研究で示す表現するとは…自分の考えを絵・図・文字・記号などを使って表出(発言、記述)することとする。

8-3 数学的な態度 「ペア伝達」の取り組み方・約束を児童に示す際、数学的な態度の育成(片桐 2014)につながるようとする。

数学的な態度

1. 自ら進んで自己の問題や目的・内容を明確に把握しようとする。
2. 筋道の立った行動をしようとする。
3. 内容を簡潔明瞭に表現しようとする。
4. よりよいものを求めようとする。

(片桐重男 2014 『新版数学的な考え方とその指導第1巻 数学的な考え方の具体化と指導』明治図書出版)

9. 本時の指導計画

(1) 本時の目標

(2) 本時の展開(9/10)

○半円と直角三角形を組み合わせた図形の面積の求め方を考え、筋道立てて説明することができる。(思③)

	○学習活動・予想される児童の反応	■指導上の留意点【評価】(評価の方法)
問題把握場面	<p>○ペア伝達のステップ確認。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">色がついた部分の面積の求め方を考え、わかりやすく説明しよう。</p>	<p>■ペア伝達のステップ表を提示し、見通しをもたせる。</p>
問題解決場面	<p>○既習事項を用いて色のついた部分の求積方法について考える。(個人思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直角三角形と半円だね。 ・どこを三角形の底辺にしたらいいのかな。 ・大きな1つの円として考えて、最後に2で割っても答えは出るよ。 <p>○班の形をつくり、考えた方法と答えを発表する。 (グループ思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おうぎ形の面積を求めてから、直角三角形の面積を引き算して、答えを2倍しました。 ・1つの円の中にひし形があると考えて、円の面積からひし形の面積を引いて、割る2をしました。 <p>○考えを全体で共有する。</p> <p>○本時のまとめをする。</p>	<p>■個に応じてヒントカードをオクリンクで配布する。</p> <p>■考えた順序を視覚化するよう指導する。(ふきだし法)</p> <p>■1つの考え方で解答にたどりついた児童は、別の方についても考えるように声をかける。</p> <p>■わかりやすかった説明を班の代表意見として、意見を出していない人が代わりに発表するよう伝える。</p>
解法共有場面	<p>○たしかめ問題を解く。(個人思考)</p> <p>○隣同士で解法と答えを伝え合う。(ペア思考)</p>	<p>■自分たちと同じや違いを意識しながら他の班の発表を聞くよう声かけする。</p> <p>■各発表に対して、肯定的なリアクションをとるよう指導する。</p> <p>■どのように説明すると伝わりやすいと思ったかという視点から学習のまとめをする。</p> <p>【思③】半円と直角三角形を組み合わせた図形の面積の求め方を、筋道立てて説明することができた。 (ノート・発言)</p> <p>■個に応じてヒントカードをオクリンクで配布する。</p> <p>■考えた順序を視覚化するよう指導する。(ふきだし法)</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ペア伝達をしよう</p>
	<p>○自分なりの表現で「ペア伝達」に取り組む。</p>	<p>■ステップ表を確認して活動を選ばせる。</p> <p>■1分30秒以内に伝達できるように声をかける。</p> <p>■ペア相手に自分のクロームブックを渡して撮影する。</p>

「ペア伝達」ステップ表

児童の自己評価としてステップ2ができるという上で、ステップ3・4を選ぶ。

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
1/10	学習で、気がつい たことや思ったこと を伝える	思い出せた公式に ついて、算数の言 葉を使って伝える	友達の考え(意見) との違いに注目し てわかりやすく伝え る	授業の内容に関連 して疑問に思ったこ とや生活につなが るアイデアについ て、わかりやすく伝 える (次時の予想)

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
2/10	学習で、気がつい たことや思ったこと を伝える	面積を求める方法 と答えについて順 序立てて伝える	友達の考え(意見) との違いに注目し てわかりやすく伝え る	授業の内容に関連 して疑問に思ったこ とや生活につなが るアイデアについ て、わかりやすく伝 える

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
3/10	学習で、気がつい たことや思ったこと を伝える	学習のまとめを順 序立てて伝える	友達の考え(意見) との違いに注目し てわかりやすく伝え る	授業の内容に関連 して疑問に思ったこ とや生活につなが るアイデアについ て、わかりやすく伝 える (次時の予想)

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
4/10	自分たちの班で話 したことなどを伝える (途中までOK)	自分たちの班で話 したこと、順序立 てて伝える(途中ま でOK)	友達の考え(意見) との違いに注目し てわかりやすく伝え る	授業の内容に関連 して疑問に思ったこ とや生活につなが るアイデアについ て、わかりやすく伝 える

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
5/10	自分たちの班で話したことを伝える	自分たちの班で話したことを、順序立てて伝える	友達の考え(意見)との違いに注目してわかりやすく伝える	授業の内容に関連して疑問に思ったことや生活につながるアイデアについて、わかりやすく伝える

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
6/10	問題の解き方と答えについて思ったことを伝える	問題の解き方を順序立てて伝える	友達の考え(意見)との違いに注目してわかりやすく伝える	授業の内容に関連して疑問に思ったことや生活につながるアイデアについて、わかりやすく伝える

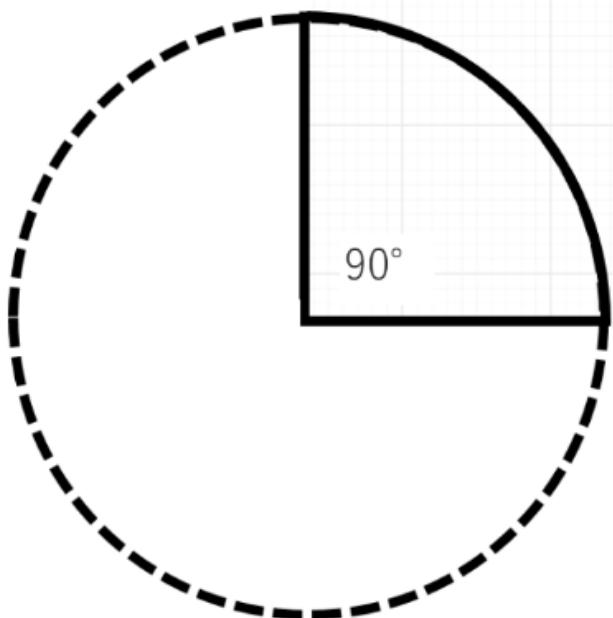
	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
7/10	問題の解き方と答えについて思ったことを伝える	問題の解き方を順序立てて伝える	友達の考え(意見)との違いに注目してわかりやすく伝える	授業の内容に関連して疑問に思ったことや生活につながるアイデアについて、わかりやすく伝える

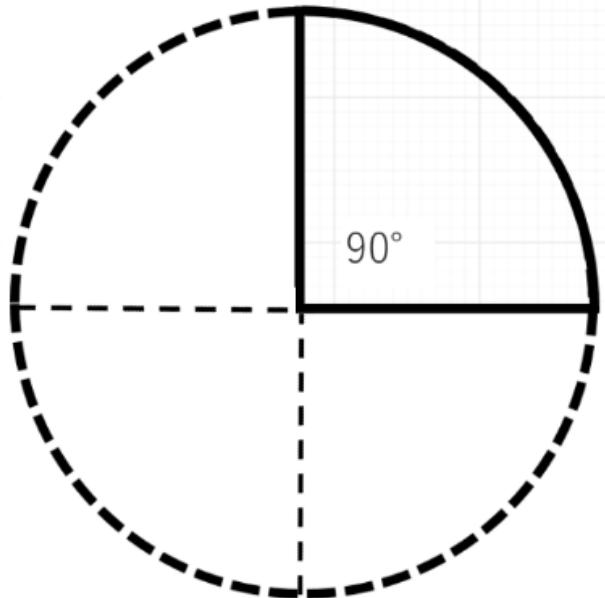
	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
8/10	問題の解き方と答えについて思ったことを伝える	問題の解き方を順序立てて伝える	友達の考え(意見)との違いに注目してわかりやすく伝える	授業の内容に関連して疑問に思ったことや生活につながるアイデアについて、わかりやすく伝える

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
9/10	問題の解き方と答えについて思ったことを伝える	問題の解き方を順序立てて伝える	友達の考え(意見)との違いに注目してわかりやすく伝える	授業の内容に関連して疑問に思ったことや生活につながるアイデアについて、わかりやすく伝える

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
10/10	問題の解き方と答えについて思ったことを伝える	問題の解き方を順序立てて伝える	友達の考え(意見)との違いに注目してわかりやすく伝える	授業の内容に関連して疑問に思ったことや生活につながるアイデアについて、わかりやすく伝える

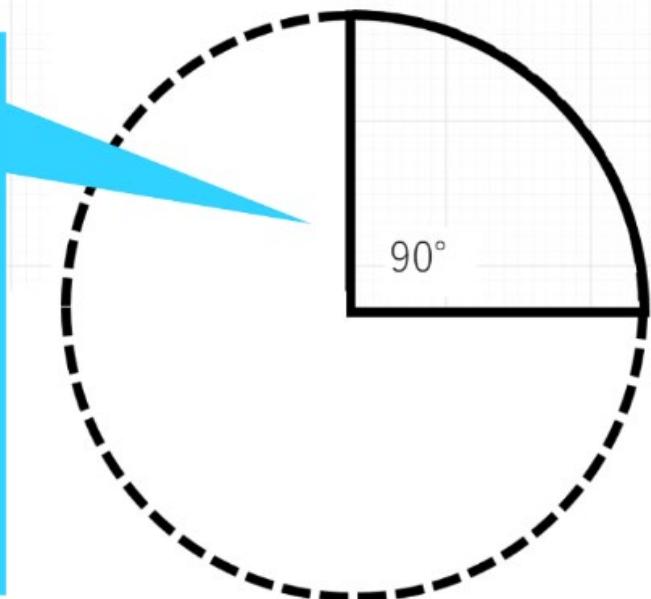
おうぎ形の面積





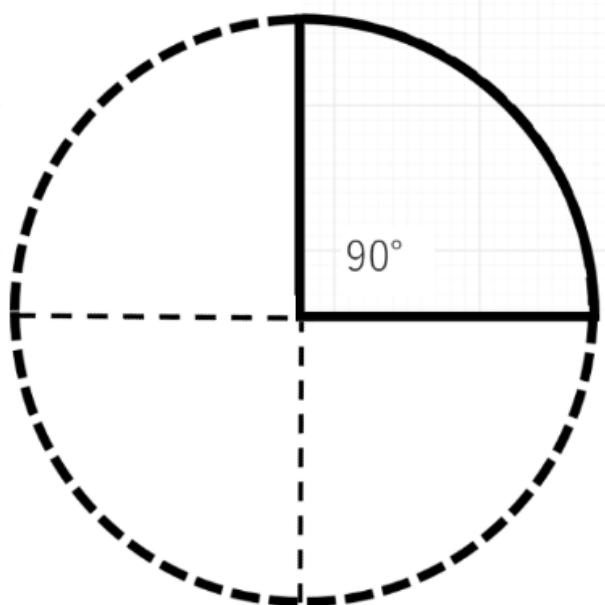
おうぎ形の面積

1つの円として考えたら
どんな式になるかな？



1つの円として考えたら
どんな式になるかな？

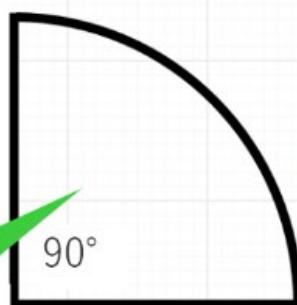
円の何分の1かな？



1つの円として考えたら
どんな式になるかな？

円の何分の1かな？

二つのふき出しを合わせて式を作ろう



算数意識調査

事前・事後にグーグルフォームにて、4件法及び記述式で回答

(事前)

1. 算数科の授業で、自分の考えを伝えることをよくしていますか。
2. 算数科の授業で、自分の考えを伝えることは楽しいですか。
3. 算数科の授業で、自分の考えを順序立てて伝えられていると思いますか。
4. 算数科の授業で、自分の考えを伝えることについてどのようなことに気をつけていますか。できるだけくわしく答えてください。【記述式】

(事後)

上記に加えて

5. 授業の最後に「ペア伝達」を重ねたことは、自分の考えを伝える力をのばすことに役立ちましたか。
6. 授業の最後に「ペア伝達」を重ねたことをふり返ってください。「ペア伝達」について感じたことや思ったことをできるだけくわしく答えてください。【記述式】

④そう思う ③どちらかというとそう思う ②あまり思わない ①思わない