

第1学年 数学科学習指導案

日時	平成29年10月27日(金) 13:30~14:20
生徒	鷹栖町立鷹栖中学校 1年C組 (男子15名 女子15名 計30名)
授業場	旭川市立神楽中学校 1年3組教室
指導者	鷹栖町立鷹栖中学校 教諭 村越 恵一 (使用教科書 教育出版)

I 単元名 「平面図形」

II 単元について

1 指導内容の系統と単元について

小学校算数科においては、「図形」領域の学習として、ものの形についての観察などの活動を通して図形についての感覚を豊かにし、図形の名称や構成要素等に目し、基本的な平面図形や立体図形について理解できるようにしている。

中学校数学科において第1学年では、平面図形や空間図形が扱われる。小学校算数科に引き続いて、図形に関する観察、操作や実験などの活動に基づく直観的な取扱いを中心に、平面や空間における図形の基本的な性質や構成について理解を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培うことをねらいとしている。

本単元は、いろいろな図形について、観察、操作、実験などを通して、図形に対する直観的な見方や考え方を深めるとともに、基礎的な知識・技能を習得して、それらを論理的に考察し表現することが求められる。さらに、それらを通して第2学年以降における論理的な考察と論証及びそれを表現することへの関心と意欲を高めるようにする。基本的な作図では、対称性や図形を決定する要素に着目して作図の手順を考えることで理解を深め、具体的な場面で活用する。図形の移動では、2つの図形の関係を考察することを通して、ものの見方をより豊かなものにしていく。

2 生徒の実態と指導観について

1年C組の生徒は、与えられた問題の解決に向けて意欲をもって取り組むことができる。しかし、問題が難しく、解決の見通しが立たないときには、考えることをあきらめる生徒がいる。積極的に自分の考えを発言することができる生徒を生かすことで、解決への見通しや解き方を全員で共有していきたい。

指導にあたっては、根拠を明らかにしながら筋道立てて考えとともに、数学の用語や記号を用いて表現しながら問題を解決できるようにする。問題を解決する際に、具体物を意図的に提示することで操作活動を取り入れ、具体から抽象へと段階的に進めていく。また、個人思考の段階では、自分の考えを数学的根拠を基にまとめさせるようにしたい。集団解決の段階では、生徒の発言に対して、問い返しの発問を行うことで一人ひとりの思考を深化させたい。本時の授業では、特に折り目や中心角からおうぎ形の円全体に対する割合を考える場面で、生徒の思考を深めることができるようにしていく。

III 単元の目標

- (1) 身の回りにある事象に関心をもち、観察、操作、実験などの数学的な活動を通して、平面図形として考察しようとする。また、それらを活用して考えたり判断したりしようとする。
- (2) 平面図形で学習したことを活用しながら、事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりすることができる。
- (3) 基本的な作図や図形の移動などを行うことができる。
- (4) 平面図形の性質、基本的な作図の方法、図形の移動を理解することができる。

IV 単元の指導計画・評価基準表

別紙資料参照（指導案綴り最終ページに掲載）


V 本時の学習

1 本時の目標

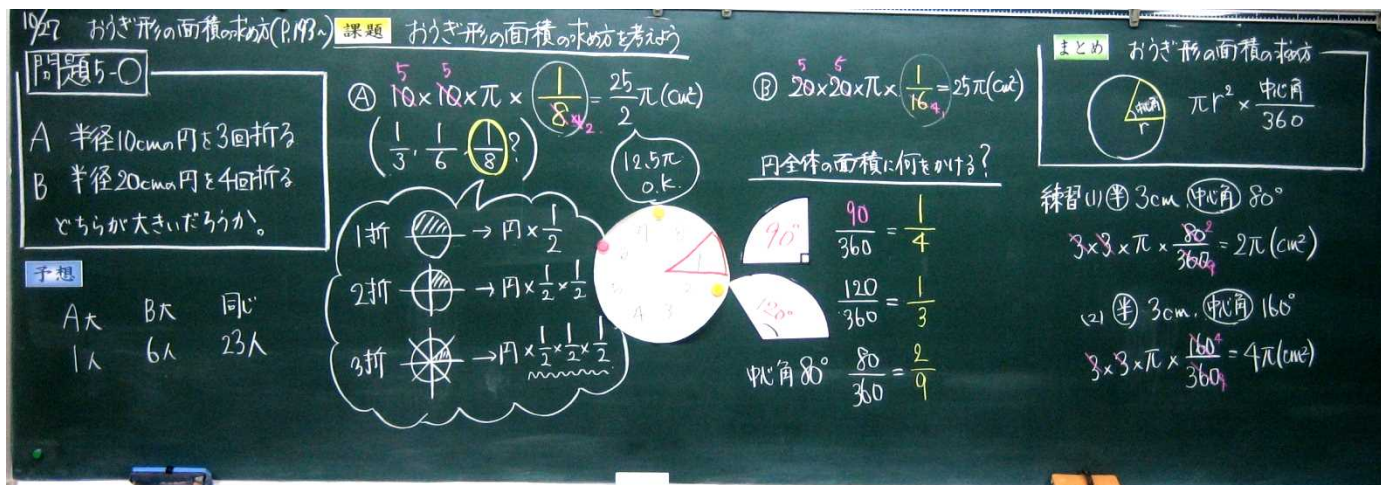
- ・おうぎ形が円の一部であることを利用し、おうぎ形の面積を求めることができる。

2 本時の展開

指導過程と主発問	学習活動	・留意点 ◇評価
<p>I 問題提示と把握</p> <div data-bbox="114 405 1050 600" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【問題】</p> <p>A 半径 10cm の円を 3 回折る B 半径 20cm の円を 4 回折る どちらが大きいだろうか？</p> <div data-bbox="550 405 1050 600" style="text-align: center;"> <p>3 回折るとは…</p> </div> </div> <p>II 予想 「どちらが大きいだろうか。」</p> <p>III 課題設定 「それぞれの大きさはどのように比べたらよいだろうか。」</p> <div data-bbox="114 898 1050 958" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>課題 おうぎ形の面積の求め方を考えよう。</p> </div>	<p>・直観的に判断し、発表する。</p> <p>【予想される生徒の反応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きいのはA ・大きいのはB ・同じ <p>【予想される生徒の反応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正確に書いて重ねてみる。 ・AとBの面積をそれぞれ求めればよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題の1行目を板書後、教師が用意した円で折る様子を演示する。円を1回折ると面積が半分になると折った図形がおうぎ形になることを気付かせる。 ・おうぎ形Aだけを示し、BはAに比べて半径を2倍にするが、1回多く折ったものであることを説明する。 ・AとBの違いを理解させ、残りを板書する。 <p>・教師が用いる用語を大きさから面積に変える。</p>
<p>IV 個人思考 「まずはAのおうぎ形の面積を求めよう。」</p>	<p>【予想される生徒の反応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・半径 10cm の円の面積は出せる。 ・円全体のどれくらいだろう。 ・中心角は、何度になるのだろう。 ・円全体の面積に対する割合を調べる。 ・図や式を用いて考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ろ紙(円)を用意し、必要に応じて使用させることで、Aが円の一部であり、全体の何分の1であるかを見取ることができるようにする。 ・「$10 \times 10 \times \pi \times$」まではすぐに板書し、再度個人思考へ戻る。×まで書くことで、円の一部であるから、1より小さい数を掛けることにつなげていく。 ・机間指導の中で図や式を使って面積を調べている生徒を把握し、課題解決の説明につなげる。
<p>V 集団解決 「Aのおうぎ形の面積を求めるための式はどのようになるのだろうか。」</p> <p>「3回折ることがどうして$\times 1/8$となるのか説明できますか。」</p>	<p>【予想される生徒の考え】 (おうぎ形Aの面積)</p> <p>【その1】 $= 10 \times 10 \times \pi \times \frac{1}{3} \times$</p> <p>【その2】 $= 10 \times 10 \times \pi \times \frac{1}{6} \times$</p> <p>【その3】 $= 10 \times 10 \times \pi \times \frac{1}{8} \circ$</p> <div data-bbox="550 1780 1066 2065" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1回「半分」→円$\times 1/2$ 2回「半分の半分」→円$\times 1/2 \times 1/2$ 3回「半分の半分の半分」→円$\times 1/2 \times 1/2 \times 1/2$</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>3回折ると8等分されるから円全体の1/8</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の考えを、$\times \frac{1}{3}$、$\times \frac{1}{6}$、$\times \frac{1}{8}$のように教師が板書する。その際、除法の記号÷は用いず、すべて乗法に統一する。 ・生徒を指名し、$\times 1/8$になる理由を発表させる。 ・考えが不十分な生徒から指名していき、問い返しやつぶやきから考えを深めていく。指名し発表する生徒は2～3名とし理由について図を用いて考えた生徒にも発表させる。

	$= 100\pi \times \frac{1}{8} = \frac{25}{2}\pi \quad (12.5\pi) \quad (cm^2)$	<ul style="list-style-type: none"> ・式の意味を確認後、2行目以降の計算へ進む。Bと比較しやすくするために12.5πも確認する。
<p>VI 問題解決</p> <p>「次にBの面積を求めよう。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・4回折ると全体の1/16だから (おうぎ形Bの面積) $= 20 \times 20 \times \pi \times 1/16 = 25\pi \quad (cm^2)$ <p>答え Bの面積の方が大きい</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・Aと同じように考えればよいことを確認する。 ・「20×20×π×」までを早い段階で確認し板書する。 ・「面積はBの方が大きい」ことを確認する。
<p>VII 課題解決とまとめ</p> <p>「おうぎ形の面積は円の面積に何を掛けるかがわかれば求められます。では、これなら(中心角90°のおうぎ形を提示)円全体の面積に何を掛ければよいだろう。」</p> <p>「どこから1/4と判断しましたか。」</p> <p>「中心角90°からも1/4を出せますか。」</p> <p>「では、中心角120°のおうぎ形なら円全体の面積に何を掛ければよいだろう。」</p> <p>「中心角80°のおうぎ形なら円全体の面積に何を掛ければよいだろう。」</p> <p>「中心角ならどんなおうぎ形でも面積が求められます。中心角を用いておうぎ形の面積の求め方を確認しよう。」</p> <p>「P194を確認します。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・円全体の1/4だから、掛けるのは1/4だ。 ・中心角が90°だから。 $\cdot \frac{90}{360} = \frac{1}{4}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 円1周360°のうちの90°分だから </div> <ul style="list-style-type: none"> ・1/3を掛ければよい。 $\cdot \frac{120}{360} = \frac{1}{3}$ <ul style="list-style-type: none"> ・80/360 → 2/9を掛ければよい。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>まとめ</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>おうぎ形の面積の求め方</p> $\pi r^2 \times \frac{\text{中心角}}{360}$ </div> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・おうぎ形の面積を求めるには、円全体に対する割合が必要であることを再度確認する。 ・「中心角」「90°」などのキーワードを引き出す。 ・90/360の360°を出させる。 ・●/360と書かせることで、円全体に対する割合を明確にさせながら求めていく。 ・教科書のまとめを引用しながら、おうぎ形の面積の求め方についてまとめる。
<p>VIII 練習</p> <p>「おうぎ形の面積を求めよう。」</p> <p>(1)半径3cm、中心角80°のおうぎ形</p> <p>(2)半径3cm、中心角160°のおうぎ形</p> <p>「P193を確認します。」</p>	$3 \times 3 \times \pi \times \frac{2}{9} = 2\pi \quad (cm^2)$ <p>【その1】</p> $3 \times 3 \times \pi \times \frac{160}{360} = 4\pi \quad (cm^2)$ <p>【その2】</p> <p>(1)のおうぎ形と比べて中心角が2倍だから</p> $2\pi \times 2 = 4\pi \quad (cm^2)$ <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> 面積は、中心角の大きさに比例する </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・全員で式を確認しながら答え合わせを行う。 ・指名し、式を発表させる。 ・(その2)が出たら、おうぎ形の面積は、中心角の大きさに比例することを再度、図を折りながら確認する。その後、教科書を確認する。 <p>◇評価(ノート・観察)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◎おうぎ形の面積の求め方を理解して求めることができる。</p> <p>○おうぎ形の面積を公式を利用して求めることができる。</p> </div>

3 板書計画



VI 「よい授業」を行うための要件

要件①

本時の目標

「おうぎ形が円の一部であることを利用し、面積を求めることができる。」

おうぎ形の弧の長さや面積を単に公式として覚えさせるだけでなく、求め方を考えさせることが重要である。その際に、大切にしたいのは、「おうぎ形が円の一部であること」である。そこで、本時の目標を上のように設定し、次のような工夫を取り入れることとした。

- ・問題で扱う図を「円を折ってできる図形」とし、もとの円に対する割合を考えやすくする。
- ・円を折っても表すことのできないおうぎ形については、中心角から元の円に対する割合を考えさせることで求め方を一般化し、どのようなおうぎ形であっても面積を求めることができるようにする。

要件②

問題と問題提示

【問題】

- A 半径10cmの円を3回折る
B 半径20cmの円を4回折る どちらが大きいだろうか？

どちらが大きいかを選択するタイプの問題を提示し、答えを予想させることで解決への意欲を高めることとした。数値は、円Bの半径を円Aの2倍、折る回数を1回多くすることで、直観的に予想すると面積が同じになると誤解しやすくなるように工夫した。また、次時では弧の長さを扱うが、本時と同じおうぎ形A、Bと比較させたとき、弧の長さは同じになる。そのことが、生徒の学習意欲を更に引き出すことにつながればと期待している。

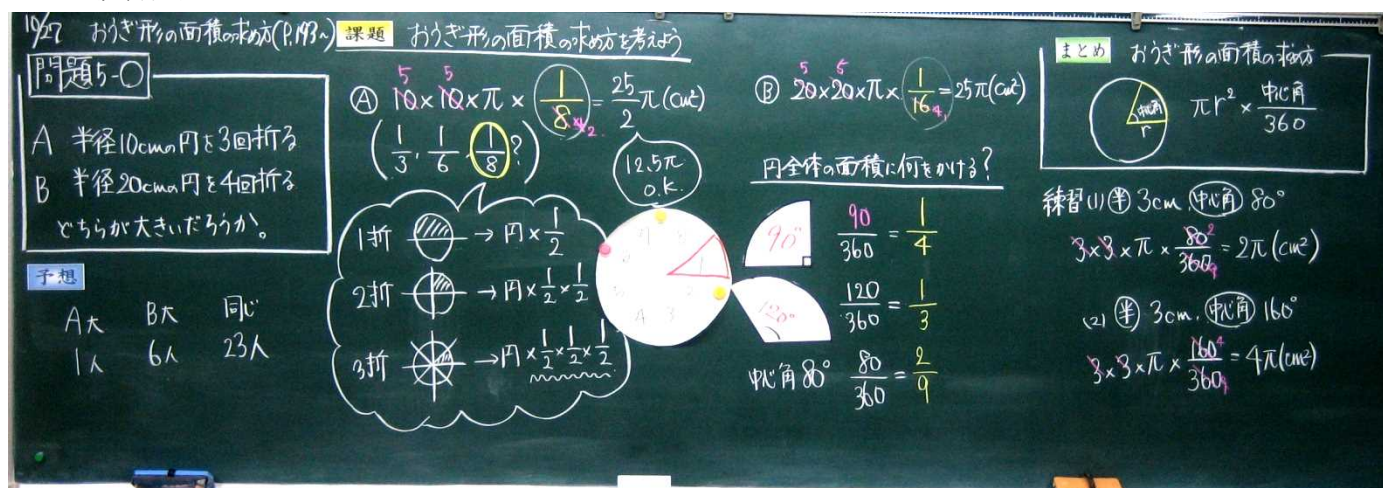
図の提示については、A、B両方の実物を提示すると見た目から大きさの判断が容易になってしまうため、片方だけ図を提示し、もう一方は言葉のみとした。

要件③

考えの取り上げ方

集団解決では、まず、式だけを取り上げる。取り上げる式は、①誤答の式、②正解の式とし、2つを比較しながらどちらが正しいか考えさせていく。また、個人思考の段階で生徒に必要なに応じて具体物(円)を持たせているので、説明の際には具体物(理科で用いる濾紙)の操作もさせながら説明させていく。

3 板書計画



VI 「よい授業」を行うための要件

要件①

本時の目標

「おうぎ形が円の一部であることを利用し、面積を求めることができる。」

おうぎ形の弧の長さや面積を単に公式として覚えさせるだけでなく、求め方を考えさせることが重要である。その際に、大切にしたいのは、「おうぎ形が円の一部であること」である。そこで、本時の目標を上のように設定し、次のような工夫を取り入れることとした。

- ・問題で扱う図を「円を折ってできる図形」とし、もとの円に対する割合を考えやすくする。
- ・円を折っても表すことのできないおうぎ形については、中心角から元の円に対する割合を考えさせることで求め方を一般化し、どのようなおうぎ形であっても面積を求めることができるようにする。

要件②

問題と問題提示

【問題】

- A 半径10cmの円を3回折る
B 半径20cmの円を4回折る どちらが大きいだろうか？

どちらが大きいかを選択するタイプの問題を提示し、答えを予想させることで解決への意欲を高めることとした。数値は、円Bの半径を円Aの2倍、折る回数を1回多くすることで、直観的に予想すると面積が同じになると誤解しやすくなるように工夫した。また、次時では弧の長さを扱うが、本時と同じおうぎ形A、Bと比較させたとき、弧の長さは同じになる。そのことが、生徒の学習意欲を更に引き出すことにつながればと期待している。

図の提示については、A、B両方の実物を提示すると見た目から大きさの判断が容易になってしまうため、片方だけ図を提示し、もう一方は言葉のみとした。

要件③

考えの取り上げ方

集団解決では、まず、式だけを取り上げる。取り上げる式は、①誤答の式、②正解の式とし、2つを比較しながらどちらが正しいか考えさせていく。また、個人思考の段階で生徒に必要なに応じて具体物(円)を持たせているので、説明の際には具体物(理科で用いる濾紙)の操作もさせながら説明させていく。