

# 第3学年3組 数学科学習指導案

指導者 附属福岡中学校 小宮 雅弘 吉塚 憲博

## 1 単元 図形の計量

### 2 指導観

○ 日常生活では、様々な単位や計器を用いて、長さ、重さ、液量、時間、速さなどの計量がなされている。それらの計量の意味や手続きを理解し獲得することは、よりよい生活をするために、必要不可欠なものである。また、計量には測定する対象を直接的に測る方法と、他の情報から間接的に測る方法がある。特に、間接的な計量は、現代の科学や技術の発展に大きく貢献してきている。なかでも、三平方の定理や相似を用いた計量は広く用いられ、数学の美しさや有用性を感じさせるよさも持っている。

本単元のねらいは、三平方の定理や相似形の面積比についての性質など、図形の計量に関する性質を理解させることである。また、それらを図形の性質の考察や計量に用いる能力を伸ばすことである。学習内容としては、三平方の定理とその応用、おうぎ形の弧の長さや面積、球の表面積と体積、相似形の相似比と面積比および体積比との関係などがある。このような学習を通して、直接計量できない長さや面積、体積を三平方の定理や相似形の性質を用いることで求めることができ、図形について見通しをもって論理的に考察し表現する能力を高めることができる。さらに、単元の導入段階で、直角三角形の3つの辺の長さの規則性の存在を感じたり、それを一般化するための方法を工夫したりする数学的活動を取り入れた学習の機会を設定することで、生徒の単元に対する興味・関心を高めるとともに、創造性を育てることが期待できる。

○ 生徒はこれまでに、図形領域では、第1学年で基本的な作図、図形の移動、位置関係、第2学年では三角形の合同をもとにした三角形の性質、平行四辺形の性質について学習しており、ほとんどの生徒がこれまでの図形領域の学習に関する基本的な知識や技能を身につけている。事前調査では、「2年生になって図形の学習が難しくなったと感じる」と答えた生徒が約半数と多く、その理由として「証明がうまくできない」「考え方の筋道がつかめない」「性質の証明ばかりで、辺の長さや角の大きさなどを求めることが少なくおもしろくない」と答えている。このことから、図形の操作や計量については興味・関心を持っているものの、見通しをもって論理的に考察し表現することに抵抗を感じている生徒が多いと考えられる。


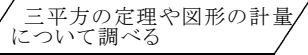
○ 指導にあたっては、単元の導入段階で、3つの正方形の面積の関係(三平方の定理)を予想させる探求的な数学的活動に取り組むことができる学習の場を設定する。ここでは、生徒が予想した関係(三平方の定理)が成り立つ理由について問題意識や疑問をもたせ、それらを単元の学習内容に計画的に取り入れて、主体的な学習を進めさせていきたい。

そのためにまず、導入の段階で生徒が3つの正方形の面積の関係(三平方の定理)を予想するような問題解決学習を設定する。ここでは、3つの正方形の内2つを分解し張り合わせて1の正方形を作る課題を提示し、その中に含まれる直角三角形に着目させ、その3辺の長さの関係の関係を考えさせたり、3つの正方形の面積の関係を考えさせたりすることを通して、その関係を予想させていく。その際、「その関係はいつも成り立つのか」、「その関係は他の図形でもあてはまるのか」、「基本になっている図形は何か」などの問題意識や疑問をもたせていく。次に、三平方の定理やその逆の定理の意味を理解させ、直角三角形の辺の長さを求めることができるようにする。ここでは、導入の段階で予想した関係や、その関係がいつも成り立つのかという問題意識を取り上げ、それを証明していくことで三平方の定理について理解を深めさせ、この定理の美しさにも気づかせていく。また、導入の段階でもった「その関係はどの図形でもあてはまるのか」という疑問を取り上げ、ピポクラテスの半円などの例をあげて考えさせながら、三平方の定理の利用についての理解を深めていく。さらに、三平方の定理を平面図形や空間図形に利用することができるようにする。ここでは、補助線を考え出して、直角三角形を見出す操作活動を十分に取り入れ、洞察力や直観力を高めていき、見通しをもって考察していく力を高めていく。また、様々な図形の計量について調べていくことができるようにする。ここでは、身近にある相似な立体を利用して、立体における相似について考えさせ、三次元の広がりを実感させていく。最後に、単元末に具体的な操作活動を取り入れた課題学習を設定し、三平方の定理の有用性を実感させ、進んでそれを利用し、論理的に考察し表現していこうとする態度を育てていく。

### 3 目標

- (1) 三平方の定理について、その美しさやよさに気づき、それを用いて意欲的に調べようとする態度を身につける。
- (2) 三平方の定理や相似を用いた計量を通して、図形の問題や性質の理解を深め、それらを図形の性質の考察や計量に用いる能力を伸ばすことができる。
- (3) 図形について見通しをもって論理的に考察し表現する能力を高めることができる。
- (4) 三平方の定理や相似を用いて、図形の辺の長さ、面積、体積などを求めることができる。
- (5) 三平方の定理や相似比と面積比、体積比の関係が成り立つことを理解することができる。

### 4 計画 (20時間)

次 時	学習活動・内容	手 だ て	評価の規 準
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・レディネステスト</li> <li>・単元への興味・関心の把握</li> </ul>	( 関:関心・意欲・態度 考:数学的な考え方 表:表現・処理 知:知識・理解 )
			
本 時	大中小3つの正方形の面積の間にある関係を予想する ・3つの正方形の面積の関係 ・直角三角形の存在	<ul style="list-style-type: none"> <li>○2つの正方形を分解し張り合わせ1つの正方形を作らせ、3つの正方形の面積の関係を予想させる探求的な数学的活動を取り入れる</li> <li>○新たな発見や問題意識をもたせ単元の学習への意欲づけを図る</li> </ul>	関:3つの正方形の面積の関係を予想することができ、単元の学習への意欲を高めることができる
	三平方の定理について調べる ・三平方の定理	<ul style="list-style-type: none"> <li>○導入段階の予想をもとに授業を構成する</li> <li>○証明にあたっては、幾何的な方法や代数的な方法を選ばせて取り組ませる</li> </ul>	考:三平方の定理について、その規則性のよさに気づくことができる

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・直角三角形の辺の長さ</li> <li>・三平方の定理の逆</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○導入段階で面積の比較をする際、3つの正方形のそれぞれの辺でできる三角形の形で判断できた理由を直角三角形の辺の関係から考えさせる</li> <li>○補助線を考え出して、直角三角形を見つける操作活動を取り入れ、洞察力や直観力を高めていく</li> </ul>	<p>知:三平方の定理が成り立つことを理解することができる</p> <p>表:三平方の定理を用いて、図形の辺の長さ、面積、体積を意欲的に調べることができる</p>
3	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>三平方の定理を利用する</li> <li>・平面図形への利用</li> <li>・空間図形への利用</li> </ul>		
4	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>図形の計量について調べる</li> <li>・おうぎ形の弧の長さや面積</li> <li>・球の表面積と体積</li> <li>・相似な図形の面積比</li> <li>・相似な立体の表面積と体積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○身近にある相似な立体を利用して、立体における相似について考えさせ、三次元の広がりを実感させていく</li> </ul>	<p>知:相似比と面積比、体積比の関係が成り立つことを理解することができる</p> <p>考:図形概念や性質の理解を深め、それらを図形の性質の考察や計量に用いることができる</p>
5	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>課題学習</li> <li>球に内接する正多面体をつくらう</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○具体的な操作を通して、既習の性質や定理が現実の事象に生かされることを感じさせていく</li> </ul>	<p>考:図形について見通しをもって論理的に考察し表現することができる</p>

5 本 時 平成15年7月30日(水) 第2校時 計画 18/20

(1) 本時の指導観

本時では、2つの正方形を分解し張り合わせ1つの正方形を作らせ、3つの正方形の面積の関係を比べる方法を予想させる探究的な数学的活動を通して、予想した方法が成り立つ理由について問題意識をもたせることをねらいとしている。そのためにも、課題を確認し、大と中小に分けた正方形の面積を比べる方法について考えさせる。ここでは、中小の正方形から1つの正方形を作り、その正方形と大の正方形を比べる方法が最も簡単であることに気づかせる。次に、2つの正方形を分解し張り合わせ1つの正方形を作る方法を考えさせ、気づいた内容を発表させる。ここでは、分解法について、ピタゴラスのいすを紹介し参考にさせる。その後、具体的に面積を比べる方法を考えさせる。ここでは、できた正方形と大の正方形を比べる方法だけでなく、分解し張り合わせた結果を使い、もっと簡単な方法はないかを考えさせる。その際、「中小の正方形と新しくできた正方形の辺の関係は」、「等しい面積の時の辺の関係はどうなっているか」など、3つの正方形の辺に着目させる発問を行い、その関係を探らせる。さらに、3つの正方形で囲まれる三角形を作ればよいことに気づかせる。ここでは、張り合わせた図から、新しくできる正方形の1辺がもとの2つの正方形の2辺で作られた直角三角形の斜辺になっていることに気づかせる。その際、「分解したり張り合わせなくても比べられないか」「張り合わせてできた正方形の辺がどのような位置関係にあるか」などを発問し、課題を焦点化していく。

(2) 主 眼

- ・ 2つの正方形の辺と新しい正方形の辺の関係を予想することができる。
- ・ 面積を比べる方法に興味をもち、単元の学習への意欲を高めることができる。

(3) 準 備

- ①課題を書いた模造紙
- ②学習プリント
- ③画用紙の正方形モデル
- ④TPシート・OHP

(4) 過 程

学 習 活 動 ・ 内 容	資料	指 導 上 の 留 意 点	形 態	配 時
1 本時の学習目標を確認する。 チョコレートの大きさを比べる方法を考えよう	④	等積合同な図形を取り上げ、問題への興味・関心を高める。	一斉	2
2 本時の学習課題を確認する。 (1)課題を把握する。 大、中、小の3つの正方形の形をしたチョコレートがあります。これを二人で分けるとき、同じ量になるかを見分ける方法を発見しよう。	①③	○イメージできない生徒がいる場合、3種類の正方形のチョコレートを示し、2つに分けるいろいろな方法があることに気づかせる。その際、明らかな場合についての説明をする。	一斉	2
(2)中小から大を作る方法を考える。 ・分解し張り合わせる	②	○分解方法の発見が困難な場合は、T2がピタゴラスの椅子を紹介し参考にさせる。	小集団	16
3 大と中小を比べる方法について考える。 (1)比べる方法を考え、簡単な方法を発表する。 ・できた正方形に大を重ねる		○この方法を使うためには、正方形を切断しなければならないことを確認し、その結果を利用してさらに簡単な方法がないかを考えさせる。	個 ↓ 一斉	3
(2)さらに簡単な方法を考えるために、中小の正方形と新しくできた正方形の辺の関係を調べる。 ・中小と新しくできた正方形の辺で直角三角形ができる		○関係を調べる際に、「中小の正方形と新しくできた正方形の辺の関係は」、「等しい面積の時の辺の関係はどうなっているか」を発問し調べる視点を明らかにする。	小集団	15
(3)簡単に比べる方法を考える。 ・3つの正方形の辺で三角形を作る		◇2つの正方形の辺と新しい正方形の辺の関係を予想することができるか。	一斉	5
4 学習を振り返り、次時の予告を聞く。 ・見つけた関係が正しいかどうかの検討		<プリントチェック・分析> ◇面積を比べる方法に興味をもち、単元の学習への意欲を高めているか。 <プリントチェック> ○本時の学習活動を評価しながら、次時へとつないでいく。	一斉	2