

# 第3学年 組 数学科学習指導案

平成30年11月29日(木) 第3時限 場所 3年教室

## 1 単元 図形と相似 (24時間完了)

### (1) 目標

①相似な図形の性質を活用して、問題を解いたり、証明したりしようとしている。

(関心・意欲・態度)

②三角形の相似条件や平行線と線分の比の性質などを用いて、図形の性質の証明をすることができる。(見方や考え方)

③平行線と線分の比の性質を用いて線分の長さを求め、相似比から相似な図形の面積、相似な立体の表面積、体積を求めることができる。(技能)

④相似の意味、相似な図形の性質、相似比、三角形の相似条件などを理解している。(知識・理解)

### (2) 構 想

本学級の生徒は、授業や様々な行事、掃除など、どんなことにも真面目に取り組むことができる。先日行われた文化祭では、学級全員で「自分たちにしかできない合唱を」とそれぞれが考え、意見を出し合って、取り組むことができた。それは授業の中でも見られ、与えられた課題に対し、粘り強く最後までやりきることのできる生徒が多い。また、本校の研究テーマでもある「全員ができるようになる『学び合い』の授業の実践」では、全員が課題を達成できるよう、課題を解決できた生徒は教えに、できていない生徒は助けをもらいにとそれぞれが自分のできることを考え、動く姿が見られる。しかし、数学に対して苦手意識をもつ生徒が多いのも現状である。特に証明問題において、証明を書いたり、級友に説明したりすることを苦手とする生徒が多い。それによって数学を嫌いになってしまう生徒が増えることが予想される。そこで、『学び合い』の授業の中で他者に説明する場面を多く設定するようにしている。そうすることで、数学日記では、「級友の考えを聞き、問題を解くことができた」や「手順をおって説明し、級友に理解してもらえた」など少しずつ、説明することのできる生徒が増えてきた。

「図形と相似」では、小学校でも学んだ図形の拡大・縮小をもとに「図形の相似」を定義し、基本図形である三角形を取り上げ、相似になる場合を考えていく。その中で「三角形の相似条件」を導き、2つの図形が相似だということから得られる定理について証明していく。平行線と線分の比の関係についても「三角形の相似条件」を用いて証明したり、平行線と線分の比の関係の特別な場合である中点連結定理も同様に証明したりする。2つの三角形が相似であることにより、2つの線分が平行であることや、比が等しいことを証明を通して自ら気づき、そこで得られた定理をもとに長さを求めることができるようにしたい。また、相似比の考え方を面積の比や体積の比へと考えを広げていき、実際に面積や体積を求めることで面積や体積の比について自ら気づくことができるだろう。具体物を用いて面積や体積を求めることでどのような関係にあるのかを考え一般化し、日常の中で実際に長さを測り、計測できないことを相似の考え方を利用して求めていけるようにしたい。

本単元では、説明する活動を多く取り入れるために、証明では、教師が教え込むのではなく、生徒同士で考える時間を多く設定した。どの場面でも自分のノートに図を描き、級友とともに必要な情報を書き込みながら問題を解決している姿を見た。こうして図形の性質を自ら証明していくことでその本質を理解することができ、長さを求める問題でも使う定理を正しく理解した上で解くことができるようになったのではないかと感じる。単元の最後には相似の考えをもとに実際に測れないものを計算して導き出すといったことを行う。その際に根拠をもち、その結果になる理由を自信をもって説明できるようにしたい。

(3) 計 画 (本時 19 / 24)

学 習 課 題	主 な 学 習 内 容
①相似な図形	①拡大したとき、対応する辺や角の関係を調べる。
	②相似の意味と相似な図形の性質を理解する。
	③相似な図形の辺の長さの求め方を知る。
②三角形の相似条件	④三角形の相似条件を理解する。
	⑤いろいろな三角形の中から相似な三角形を見分け、仲間分けをする。
③相似条件と証明	⑥三角形の相似条件を使って、図形の性質を証明する。
	⑦相似比を使って、線分の長さを求める。
	⑧練習問題を解く。
④平行線と線分の比	⑨三角形の1辺に平行な直線で他の2辺を切り取る時の比の性質を理解する。
	⑩2つの直線を平行な直線で切るときの線分の比について理解する。
	⑪三角形の2辺を等しい比に切り取る直線と他の辺の関係について理解する。
	⑫線分の比と平行線についての性質をまとめる。
	⑬線分の比を使って、線分の長さを求める。
⑤中点連結定理	⑭三角形の中点連結定理について理解する。
	⑮三角形の中点連結定理を使って周の長さや線分の長さを求め、図形の性質を証明する。
⑥相似な図形の面積	⑯相似な図形について、相似比と面積の比の関係を理解する。
	⑰相似比と面積比の関係をを利用して、相似な図形の面積を求める。
⑦相似な立体の表面積・体積	⑱立体の相似の意味を知る。
	⑲相似な立体について相似比と表面積の比、体積の比の関係を理解する。
	⑳相似比と表面積の比、体積の比を利用して、相似な立体の表面積、体積を求める。
⑧相似の利用	㉑縮図をかいて、直接には測ることができない2地点間の距離や建物の高さなどを求める。
	㉒平行線を利用して、線分を一定の比に分ける点を作図する。
⑨基本のたしかめ	㉓相似の問題に慣れる。
⑩章末問題	㉔学習したことを活用して問題を解く。

2 本時の学習指導

(1) 目 標

相似比 $1:k$ の立体で表面積の比と体積の比がそれぞれ $1^2:k^2$ 、 $1^3:k^3$ であることを図を使って表し、その関係が相似比 $m:n$ のときでも同様に $m^2:n^2$ 、 $m^3:n^3$ となることを、2人に説明することができる。

(2) 生徒の実態

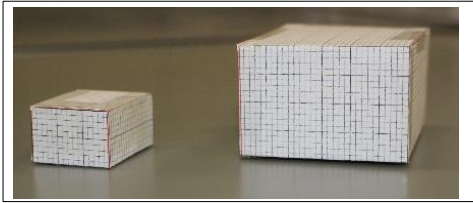
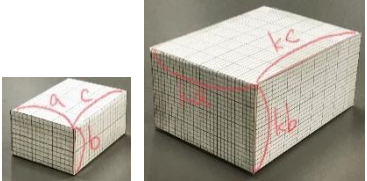
これまでに多くの場面で『学び合い』を設定してきた。その結果、「自分だけ解ければよい」という考えではなく、全員で課題を達成しようと級友と関わり合いながら学んだり、考えを深めたりしようとする意欲も感じられるようになってきた。

本時は、前時に自分たちで作った箱をもとに相似な立体について考えたことをさらに深め、表面積の比と体積の比を求めていく。一般化することは中学1年生のときにも行ったことであるが、文字が出てくることで理解しにくい部分もある。そこで、第16時で平面図形の面積の比について相似比 $1:k$ が面積の比 $1^2:k^2$ になることをもとに、相似比 $m:n$ のとき $m^2:n^2$ であることを学級全員で説明した。そのことを生かして、表面積の比や体積の比を考えていきたい。また、今まで行ってきた『学び合い』を本時でも設定することで、学級全員が理解し、表面積の比や体積の比を扱えるようにしていきたい。そのため本時の最後に隣同士での説明する時間を設定する。この1時間で正しく理解できたかどうかを評価する時間としたい。

(3) 準 備

- ①生徒...筆記用具, ノート
- ②教師...画用紙で作った箱, 教科書

(4) 展開

段階	生徒の活動	教師の活動
導入 (5)	<p>1 前時の学習の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対応する面がそれぞれ相似。</li> <li>・対応する線分の長さの比がすべて等しい。</li> <li>・対応する角の大きさがそれぞれ等しい。</li> </ul> <p>2 2つの立体の表面積と体積を求め、相似比との関係について考える。</p> <p>相似比→3:6=1:2</p> <p>表面積④ : 52 cm<sup>2</sup>                      体積④ : 24 cm<sup>3</sup></p> <p>表面積⑤ : 208 cm<sup>2</sup>                      体積⑤ : 192 cm<sup>3</sup></p> <p>表面積の比→52:208=1<sup>2</sup>:2<sup>2</sup>      体積の比→24:192=1<sup>3</sup>:2<sup>3</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相似な立体とはどういったものかを確認する。</li> <li>・前時で測った長さを使って、表面積と体積を求めるように指示する。</li> <li>・困っている生徒は席の近くの生徒に聞いてもよいと伝える。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・黒板に『学び合い』の終了時刻を書く。</li> </ul>
追究 (35)	<p>3 本時の学習課題を把握する。</p> <p>目標：全員が、相似比1:kの立体の表面積で比と体積の比がそれぞれ1<sup>2</sup>:k<sup>2</sup>、1<sup>3</sup>:k<sup>3</sup>であることを図を使って表し、その関係が相似比m:nのときでも同様にm<sup>2</sup>:n<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>:n<sup>3</sup>となることを、2人に説明することができる</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の手だてを示す。</li> </ul>
	<p>4 目標達成のための方法を考え、本時の手だてを理解する。</p> <p>手だて：みんなで助け合いながら（みんなに自分の答えや考えを聞いてもらったり、みんなから答えや考えを聞かせてもらったりしながら、あるいは考えをまとめるコツや解き方のコツを教えてもらったり、教えてあげたりしながら）、相似比1:kをもとに、表面積の比と体積の比を求め、その関係を理解した上で相似比m:nのときでも同様にm<sup>2</sup>:n<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>:n<sup>3</sup>となることを2人の生徒に説明することで、みんなが目標を達成できるようにやってみよう。</p>	
	<p>5 目標を達成するために相談しながら追究する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・それぞれの辺の長さをk倍し、表面積と体積を求め、関係を考えていく。</li> <li>・m<sup>2</sup>:n<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>:n<sup>3</sup>となることを級友に説明をする。</li> </ul>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>表面積④ : 2ab+2bc+2ac</p> <p>表面積⑤ : 2k<sup>2</sup>ab+2k<sup>2</sup>bc+2k<sup>2</sup>ac</p> <p style="text-align: center;">= k<sup>2</sup>(2ab+2bc+2ac)</p> <p>表面積の比→1<sup>2</sup>:k<sup>2</sup></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px; float: right;"> <p>体積④ : abc</p> <p>体積⑤ : k<sup>3</sup>abc</p> <p>表面積の比→1<sup>3</sup>:k<sup>3</sup></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px; clear: both;"> <p>・m:n=1:<math>\frac{n}{m}</math>と表し、これらを2乗、3乗すると1<sup>2</sup>:<math>(\frac{n}{m})^2</math>、1<sup>3</sup>:<math>(\frac{n}{m})^3</math>となる。だからm<sup>2</sup>:n<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>:n<sup>3</sup>となる。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・誰と考えてもよいことを指示する。</li> <li>・机間指導を行い、1人で困っている生徒がいなければ確認をし、説明できる生徒に声をかける。</li> <li>・最後によかった点を語るために、生徒の動きをこまめにメモをとる。</li> </ul>
整理 (10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2人の生徒に説明をし終わったら黒板に貼ってあるネーム磁石を動かす。</li> </ul> <p>6 説明し目標を達成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全員が、相似比1:kの立体の表面積の比と体積の比がそれぞれ1<sup>2</sup>:k<sup>2</sup>、1<sup>3</sup>:k<sup>3</sup>であることを図を使って表し、その関係が相似比m:nのときでも同様にm<sup>2</sup>:n<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>:n<sup>3</sup>となることを、2人に説明することができる。</li> <li>・ノートに説明ができるようにまとめをする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・困っている生徒が多い場合には第16時での内容を参考にするとよいことを助言する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>【評価規準】相似比1:kの立体の表面積の比と体積の比がそれぞれ1<sup>2</sup>:k<sup>2</sup>、1<sup>3</sup>:k<sup>3</sup>であることを図を使って表し、その関係が相似比m:nのときでも同様にm<sup>2</sup>:n<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>:n<sup>3</sup>となることを、2人に説明することができる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全員が目標を達成できていれば全員で拍手をする。</li> <li>・説明の確認ができるように学習内容をまとめよう指示する。</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・隣の生徒が正しく説明できていれば、ノートにサインをしてあげる。</li> </ul> <p>7 振り返りをする。</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前の授業で習ったことを使って、表面積、体積の比を文字で表すことができた。</li> <li>・〇〇さんが教えてくれたおかげで理解することができた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・隣の生徒同士で、説明するように指示をする。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・『学び合い』の中で、よかった点を語る。</li> <li>・「全員が」できるようになるために、自分にできたこととその効果、また、次の授業ではどうしたらよいかを振り返る時間を確保する。</li> </ul>
---	--

※板書計画

