

## 数学科学習指導案

日 時 令和〇年〇月〇日 (〇)  
第 2 校時 9 : 40 ~ 10 : 30  
学校名 中学校  
対 象 第 3 学年 1 組 11 名  
会 場 教室  
授業者 〇〇 〇〇

### 1 単元名 三平方の定理 (教育出版「中学数学 3」)

### 2 単元の目標

- (1) 三平方についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- (2) 図形の構成要素の関係に着目し、図形の性質や計量について論理的に考察し表現することができる。
- (3) 図形について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

### 3 単元の評価規準

ア 知識及び技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学習に取り組む態度
①三平方の定理の意味を理解し、それが証明できることを理解している。 ②三平方の定理を用いて、直角三角形の辺の長さなどを求めることができる。 ③三平方の定理の逆を用いて、ある三角形が直角三角形であるかどうかを見分けることができる。 ④三平方の定理を活用し、直接求められない長さを求めることができる。	①三平方の定理を見いだすことができる。 ②三平方の定理を具体的な場面で活用することができる。	①三平方の定理について学んだことを学習に生かそうとしている。 ②三平方の定理を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

### 4 指導観

#### (1) 単元観

本単元は、中学校学習指導要領(平成 29 年 3 月告示)数学

第 3 学年 2 内容 B 図形

(3) 三平方の定理について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 三平方の定理の意味を理解し、それが証明できることを知ることこと。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 三平方の定理を見いだすこと。

(イ) 三平方の定理を具体的な場面で活用すること。

第3学年の目標「学びに向かう力、人間性等」

数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を養う。

を受けて設定した。

三平方の定理は直角三角形の3辺の長さの関係を表しており、数学において重要な定理であり、測量の分野でも用いられるなど活用される範囲が極めて広い定理である。本単元では、観察や操作、実験を通して、直角三角形だからこそ成り立つ関係の美しさに触れていく。

また、三平方の定理を活用する場面では、求めたいものを直接測らなくても、直角三角形に着目したり、直角三角形を補助的に作り出したりすることで求められるよう指導していく。日常生活で解決したい場面を理想化したりすることで解決できる考え方を養いたい。

(2) 生徒観

習熟度別少人数指導の1学級2展開（基礎・標準）のうち、標準クラス11名に対して既習の内容でレディネステストを実施した。 令和4年1月31日実施

問題の意図	設問と正答	正答率
1 三平方の定理を使い、辺の長さを求めることができる。	次の図で、 $x$ の値を求めなさい。 正答： $5\sqrt{2}$	81.8%（9人）
2 三平方の定理の逆を使い、直角三角形になるか判断できる。	次の長さを3辺とする三角形は、直角三角形といえるかどうか答えなさい。 $6\text{cm}, 6\sqrt{3}, 12\text{cm}$ 正答：いえる	72.7%（8人）
3 直角三角形を見付け、長さを求めることができる。	右の図で、直線ABは半径3cmの円の接線で、点Bは接点である。線分ABの長さを求めなさい 正答： $2\sqrt{10}\text{cm}$	63.6%（7人）

<レディネステスト実施後の指導>

	誤答	実態	実施後の指導
1	10	代入する箇所の勘違い。	斜辺、直角をはさむ2辺の関係を確認した。
2	いえない	計算間違いによる誤答であった。	平方根の2乗の計算を確認した。
3	$\sqrt{58}, \sqrt{91}$	代入する箇所間違い。 $OA = 7 + 3$	斜辺、直角をはさむ2辺の関係を確認した。円の半径と接線の性質を確認した。

<全体考察と今後の指導>

三平方の定理を使って、直角三角形の辺の長さを求めることは概ねできていることが分かった。求めたい部分を斜辺としてしまう間違いがあるため、定理がすぐに確認できるよう補助具（公式をラミネート加工したもの）を今後も用いて指導していく。

(3) 教材観

三平方の定理について、直角三角形の周りにできる正方形の面積の関係に着目し、操作活動を通して、定理の関係を見いだす学習をしてきた。また、三平方の定理が証明できることを学習してきた。座標平面における2点間の距離や、長方形の対角線、円錐の高さなど、三平方の

定理を活用するために直角三角形をどのように見付けたり作り出したりすればよいか指導してきた。

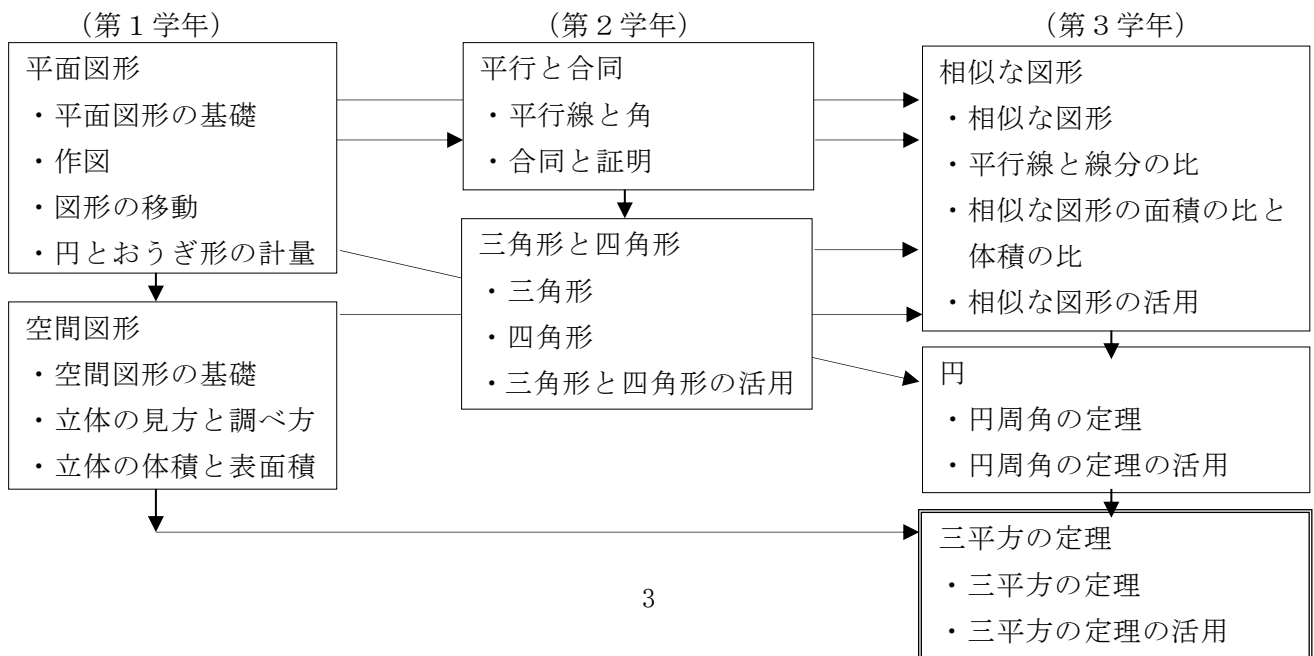
本時では、東京スカイツリーから見渡せる範囲を求める問題を扱う。答えが求まったら、実際にどこまで見渡せるかICT機器を活用して確認させる。また、話し合い活動や全体考察で発見した新たな気付きや疑問点を取り上げたり、東京スカイツリー以外の高いものだとどうなるか考えさせたりして、主体的で深い学びにつながる場面を設定する。

## 5 年間指導計画における位置付け

### 第3学年 年間指導計画（140時間）

前期		後期	
単元名	時間	単元名	時間
1章 式の計算		4章 関数	
1節 多項式の乗法と除法	9	3節 いろいろな関数	3
2節 因数分解	5	単元名 5章 相似な図形	時間
3節 式の活用	5	1節 相似な図形	9
単元名 2章 平方根	時間	2節 平行線と線分の比	8
1節 平方根	6	3節 相似な図形の面積の比と体積の比	4
2節 平方根の計算	8	4節 相似な図形の活用	3
3節 平方根の活用	6	単元名 6章 円	時間
単元名 3章 二次方程式	時間	1節 円周角の定理	6
1節 二次方程式とその解き方	8	2節 円周角の定理の活用	5
2節 二次方程式の活用	6	単元名 7章 三平方の定理	時間
単元名 4章 関数	時間	1節 三平方の定理	4
1節 関数 $y = ax^2$	9	2節 三平方の定理の活用	6
2節 関数 $y = ax^2$ の活用	3	単元名 8章 標本調査	時間
		1節 標本調査	2
		2節 標本調査の活用	2
		総合演習	時間
		3年間の総復習	23

<系統図>



## 6 単元の指導計画と評価計画（10時間扱い）

	目標	学習内容・学習活動	評価規準(評価方法)
第1時	三平方の定理を見いだすことができる。	直角三角形の各辺を1辺とする三つの正方形の面積の関係から、3辺の長さの関係を考察する。	イー①（ノートの記述内容の観察、発言内容の観察）
第2時	三平方の定理の意味と、それが証明できること理解することができる。	パズルを利用し、三平方の定理が長さや面積に関する定理であることを理解し、文字を使った証明をする。	アー①（ノートの記述内容の観察、発言内容の観察）
第3時	三平方の定理を用いて、直角三角形の辺の長さなどを求めることができる。	三平方の定理を使って、直角三角形の辺の長さなどを求める。	アー②（ノートの記述内容の観察、発言内容の観察）
第4時	三平方の定理の逆を用いて、ある三角形が直角三角形であるかどうかを見分けることができる。	3辺の長さが与えられた三角形が、直角三角形になるかどうか求める。	アー③（ノートの記述内容の観察、発言内容の観察）
第5時	三平方の定理を具体的な場面で活用することができる。	特別な直角三角形の辺の長さの比を、図形で用いる方法を考え、いろいろな線分の長さを求める。	イー②（ノートの記述内容の観察、発言内容の観察）
第6時	三平方の定理について学んだことを学習に生かそうとしている。	座標平面における2点間の距離など、平面図形の中に直角三角形を見だし、長さを求める。	ウー①（授業中、授業後のノートの記述内容の観察、発言内容の観察）
第7時	三平方の定理を具体的な場面で活用することができる。	直方体の対角線の長さを、直角三角形を見だし、求める。	イー②（ノートの記述内容の観察、発言内容の観察）
第8時	三平方の定理について学んだことを学習に生かそうとしている。	空間図形の中に直角三角形を見だし、三平方の定理を使って問題を解決する。	ウー①（授業中、授業後のノートの記述内容の観察、発言内容の観察）
第9時 （本時）	三平方の定理を活用し、直接求められない長さを求めることができる。	三平方の定理を使って、高所から見渡せる距離を求める。	アー④（ノートの記述内容の観察、発言内容の観察）
第10時	問題解決の過程を振り返ることができる。	章の問題を解く。単元の振り返りレポートの作成を通して、評価・改善に取り組む。	ウー②（授業中、授業後の振り返りレポートの記述内容の観察）

## 7 指導に当たって

班テーマ「ICTを活用した主体的・対話的で深い学びの実践」を踏まえて工夫した点を挙げる。

### (1) 指導と評価の一体化とICT活用の工夫

- ア 本時のめあてを受けて、それに続く展開をして生徒がまとめを記述する。
- イ Google Earthを活用し、スカイツリーから見渡せる距離を確かめる。

### (2) 一人一人の主体性を伸ばし、対話的で深い学びの実現に向けた工夫

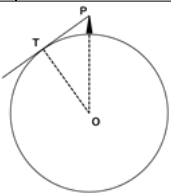
- ア 本時の問題以外の身の回りにある高さの高いものについても調べる活動を取り入れる。
- イ グループ活動や全体考察の場面で出た気付きや疑問等から深い学びへとつなげていく。

8 本時（全 10 時間中の第 9 時）

(1) 本時の目標

三平方の定理を活用し、直接求められない長さを求めることができる。

(2) 本時の展開

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点・配慮事項	評価規準 (評価方法)
導入 10分	<p>T 1 : 中学校の校舎から見える有名な高さの高いものは何がありますか。</p> <p>S 1 : 東京スカイツリーです。</p> <p>S 2 : 天気によっては 4 階から富士山が見えます。</p> <p>T 2 : そうですね。では逆に、例えば東京スカイツリーからは、どれくらい見渡せるのでしょうか。</p> <p>S 3 : 10 km くらいだと思います。</p> <p>S 4 : 半径 50 km くらい見渡せるではありませんか。</p> <p>T 3 : 望遠鏡等を使えば、果てしなく見渡せるものなのでしょうか。</p> <p>S 5 : 見渡せる範囲には限りがあると思います。</p> <p>S 6 : 地球が平ではなく、球形をしているからです。</p> <p>S 7 : 模型を使うと、見渡す距離の線が地球に接する部分まで見えると思います。</p> <p>T 4 : よい所に気付きましたね。では今日の問題です。</p>	<p>身近なものから、数学につなげていくようにする。</p> <p>Google Earth でイメージさせる。</p> <p>地名が出てきてもよい。</p> <p>模型を準備する。</p> <p>答えが返ってこなければ、近くの人と話し合わせる。</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 70%;"> <p><b>問題</b></p> <p>地球を球とみなして、点 P を東京スカイツリーの頂上とすると、地球の中心 O を通る平面で切ったときの切り口は、右の図のような円になる。見渡すことができる距離 (PT の長さ) を求めなさい。</p> </div> <div style="width: 25%; text-align: center;">  </div> </div>			
<p>T 5 : どんな方法で求められそうですか。</p> <p>S 8 : <math>\triangle OPT</math> が直角三角形とみなせるので、三平方の定理が使えるそうです。</p> <p>T 6 : それはなぜですか。</p> <p>S 9 : PT は円 O の接線なので <math>\angle OPT = 90^\circ</math> です。</p> <p>T 7 : では、今日のめあては何にすればよいですか。</p> <p>S 10 : 三平方の定理を用いて、東京スカイツリーから見渡せる長さを求めようです。</p> <p>T 8 : ちなみに直接長さを測ることはできますか。</p> <p>S 11 : 今回は難しいです。</p> <p>T 9 : よいでしょう。では、今日のめあてです。</p>		<p>問題用紙を配り、ノートに貼る。</p> <p>三平方の定理を提示する。</p> <p>生徒の言葉を用いて、めあてを立てる。</p>	
<p><b>めあて</b> 三平方の定理を活用し、直接求められない長さ(東京スカイツリーから見渡せる長さ)を求めよう。</p>			
<p><b>問題解決の見通しをもつ</b></p> <p>T 10 : どんな情報があれば求められそうですか。</p>			

<p>展開 33分</p>	<p>S 12 : 東京スカイツリーの高さです。  S 13 : それは 634m だったと思います。  S 14 : 地球の半径です。  T 11 : 地球の半径を 6378 k m、東京スカイツリーの高さを 634m として求めてみましょう。  ちなみに、単位が違いますがどうしますか。  S 15 : 634m を 0.643 k m とします。  T 12 : 求めた答えの小数部分はどうしますか。  S 16 : 小数第 2 を四捨五入すればいいと思います。  T 13 : では、それでやってみましょう。式を立てた後の計算は、値が大きいののでタブレットの電卓機能を使ってかまいません。また、解けた人は、文字を使って表すとどうなるかも考えてみましょう。その場合、地球の半径を <math>r</math>、PT を <math>x</math>、東京スカイツリーの高さを <math>h</math> としましょう。</p> <p><b>自力解決 12 分</b></p> <p>S 17 : 数値計算  三平方の定理より  <math>PT^2 + 6378^2 = (6378 + 0.634)^2</math>  <math>PT^2 = 8087.705956</math>  <math>PT = 89.9</math>                      <u>答え. およそ 89.9 k m</u></p> <p>S 18 : 文字式で一般化  地球の半径を <math>r</math>、PT を <math>x</math>、東京スカイツリーの高さを <math>h</math> とする。  三平方の定理より  <math>x^2 + r^2 = (r + h)^2</math>  <math>x^2 = r^2 + 2hr + h^2 - r^2</math>  <math>x^2 = 2hr + h^2</math>  <math>x &gt; 0</math> より <math>x = \sqrt{2hr + h^2}</math>  値を代入して計算すると、  <math>x = \sqrt{8087.705956}</math>  <math>x = 89.9</math>                      <u>答え. およそ 89.9 k m</u></p> <p><b>小グループ学習 (4 分)</b></p> <p>T 14 : 解き方が同じ人同士で指示に沿って分かれてください。次の手順でグループ学習をしましょう。  ① 考え方や解き方の手順を説明する。② 疑問点や気づいたことがあれば話し合う。  G 1 : およそ 90 k m あるけど、東京スカイツリーからどれくらいの場所なんだろう。  G 2 : 文字式で計算すると、<math>r^2</math> の項が消えて、計算が少し楽になった。</p>	<p>6378 + 634 としないよう注意する。</p> <p>電卓機能の使い方で困っている生徒を支援する。  計算過程を残すよう指示する。</p> <p>机間指導する。  ・文字式で表すことまでできている。→説明ができるよう指示する。  ・数値計算できている。→文字を使うとどんな式が立てられるか考えさせる。  ・解き方が分からない。  →図を確認しながら、三平方の定理を使った解決の仕方を確認する。  座席表に解法、評価を簡単に記録しておく。  発表させる生徒のノートを教員用タブレットで写真に撮一人一人に配信できるようにする。  挙手をさせ、2～</p>	<p>ア-④  三平方の定理を活用し、直接求められないものを求めることができる。(ノートの記述内容の観察、発言内容の観察)</p>
---------------	--	---	---

	<p>G 3 : 見渡せる距離を求める公式になった。  <u>全体考察・深め合い 15 分</u>  T15 : 指名された人は発表をしてください。  (S16・S17、G1～3の内容を発表する。)  T16 : およそ 89.9km と求まりましたが、東京スカイツリーからどれくらいの場所なのでしょう。何か使えそうなものはありますか。  S19 : Google Earth で測れます。  T17 : 実際にやってみましょう。  S20 : 小田原や宇都宮あたりまで見渡せます。  T18 : 実際に、小田原から東京スカイツリーが見えるという記事を紹介します。  T19 : 文字式で表すことのよさはどうでしたか。  S21 : <math>x = \sqrt{2hr + h^2}</math> に代入するだけで答えが求められます。  S22 : <math>r^2</math> の項が消えるので、計算が楽になりました。  S23 : 東京スカイツリー以外も <math>h</math>、<math>r</math> に数値を代入すると簡単に計算できそうです。  T20 : 見渡せる距離を求める公式とありましたが、どういことでしょうか。  S24 : <math>h</math> には東京スカイツリー以外の建物も代入できるので、いろいろな高いものから見渡せる距離を求めることができます。  S25 : 富士山やエベレストから見渡せる距離を調べてみたいです。  T21 : とてもいい発見ですね。東京スカイツリー以外の高いものから見渡せる距離を自主課題として求めてみましょう。  T22 : さて、直接求めることのできないものを今回は扱いましたが、なぜ今回は三平方の定理を用いることができたのでしょうか。  S26 : 地球を円(球)として考えたからです。  S27 : 見渡せる距離を接線としたからです。  S28 : 接線と円の半径の関係が直角だから直角三角形を見つけ出し、三平方の定理が使えました。  S29 : 単純な図にしたり、直接求められないものを文字で置いたりしたからです。</p>	<p>3人のグループを作る。   モニターを使って発表をする。  発表生徒以外の生徒にも指名し、答えさせる。   タブレット端末から Google Earth を開き、範囲を確かめてみる。   生徒の言葉をつないで、深めさせる。   T21 の活動は、自主課題にする。</p>	
<p>ま と め 7 分</p>	<p>T23 : 東京スカイツリー(高いもの)から見渡せる距離を解決しました。自分の言葉でまとめをかきましよう。  S30 : 直角三角形を見付け、三平方の定理を使って、東京スカイツリーから見渡せる距離を求めること</p>	<p>生徒の言葉を用いてまとめをする。   なぜ直角があるか確認する。</p>	

<p>ができました。</p> <p>S31：文字を使って表すと、東京スカイツリー以外のいろいろな高いものから見渡せる距離を求めることができることに気がきました。</p> <p>S32：三平方の定理を使って、直接求めることができないものの長さを求めることができました。</p> <p>T24：皆さんの考えをまとめます。</p>		
<p><b>まとめ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・直角三角形が見つければ、三平方の定理が活用でき、東京スカイツリーから見渡す距離のように、直接求めることができない長さを求めることができる。</li> <li>・文字を使って表すと、東京スカイツリー以外のいろいろな高いものから見渡せる距離を求めることができる。</li> </ul>		
<p>T25：振り返りを今日中に提出をしてください。</p> <p>次の時間は、問題演習を通して、解き方を振り返ってもらいます。</p>	<p>シートを配信する</p>	

### (3) 板書計画

<p><b>めあて</b> 三平方の定理を活用し、直接求められない長さ(東京スカイツリーから見渡せる長さ)を求めよう。</p>	
<p><b>問題</b> 地球を球とみなして、点Pを東京スカイツリーの頂上とすると、地球の中心Oを通る平面で切ったときの切り口は、右の図のような円になる。見渡すことができる距離(P Tの長さ)を求めなさい。</p>	<p><b>気づき</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・およそ 89.9 k m (小田原、宇都宮あたり)</li> <li>・代入するだけで答えが求められる。</li> <li>・<math>r^2</math>の項が消えるので、計算が楽になった。</li> <li>・単純な図にした。⇒三平方の定理が使えた。</li> </ul>
<p><b>見通し</b> <math>\angle O T P = 90^\circ</math></p> <p><math>\triangle O P T</math>は直角三角形</p> <p>⇒三平方の定理が使える</p> <p>地球の半径 6378 k m</p> <p>東京スカイツリー634m</p>	<p><b>まとめ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・直角三角形が見つければ、三平方の定理が活用でき、東京スカイツリーから見渡す距離のように、直接求めることができない長さを求めることができる。</li> <li>・文字を使って表すと、東京スカイツリー以外のいろいろな高いものから見渡せる距離を求めることができる。</li> </ul>

※自力解決の考えはモニターに提示する。

### (4) 授業観察の視点

ア ICT機器を活用して主体的・対話的で深い学びの授業展開になっていたか。(班テーマ)

イ 問題解決の見通しをもたせ、問題、めあて、まとめを一貫させたことで、本時の目標を達成することができたか。

ウ 生徒の実態に合わせた内容と時間配分であったか。(生徒理解)

エ 生徒の考えを取り入れた授業になっていたか。(指導技術)

オ グループ学習の方法や時間設定は、十分な内容になっていたか。(対話的な学び)

カ 机間指導で評価規準に即した評価はできていたか。