名護市立東江中学校２年２組数学科学習指導案

2019 年 2 月 18 日
鈴　木　明　裕
（岐阜聖徳学園大学）

1．単元　　　図形の性質と証明

2．教材について

H29 学習指導要領における位置づけを考えると，B（2）図形の合同

（2）図形の合同について，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に指導する。

ア　次のような知識及び技能を身に付けること。

(ｲ)　証明の必要性と意味及びその方法について理解すること。

イ　次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。

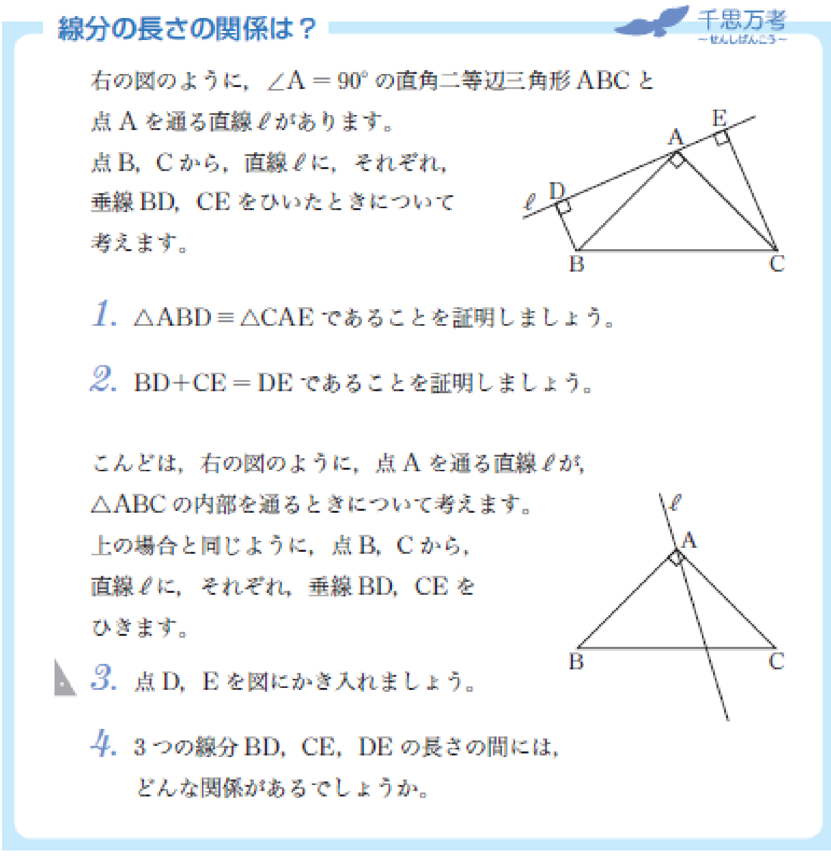
(ｱ)　三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり，証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

(ｲ)　三角形や平行四辺形の基本的な性質などを具体的な場面で活用すること。

にあたるが，本時においては下線部分（授業者加筆）を重点としたい。

本時の教材　啓林館教科書ｐ146「千思万考」の問題は，本単元の最後の問題にあたり，「じっくり考えて解決する問題」（教科書の説明）として位置付けられているものである。よって，生徒はこの問題を通して新たに獲得すべ知識や技能はない。しかし，内容として知識・理解を深めたり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりすることを期待したい教材である。

この教材の面白さは，直線 *l* のかき方が違っても，三角形の合同の証明が同じであること，しかし線分 BD，CE，DE の長さの関係は図に依存してしまうことがある。これについて，生徒と共感できればと考える。



線分の長さの関係は？　千思万考 ～せんしばんこう～

右の図のように，∠A＝90° の直角二等辺三角形 ABC と点 A を通る直線 ℓ があります。
点 B，C から，直線 ℓ に，それぞれ，垂線 BD，CE をひいたときについて考えます。

1. △ABD≡△CAE であることを証明しましょう。

2. BD+CE＝DE であることを証明しましょう。

こんどは，右の図のように，点 A を通る直線 ℓ が，△ABC の内部を通るときについて考えます。
上の場合と同じように，点 B，C から，直線 ℓ に，それぞれ，垂線 BD，CE をひきます。

3. 点 D，E を図にかき入れましょう。

4. 3 つの線分 BD，CE，DE の長さの間には，どんな関係があるでしょうか。

3．本時について

（1）題材　啓林館教科書ｐ146「千思万考」の問題

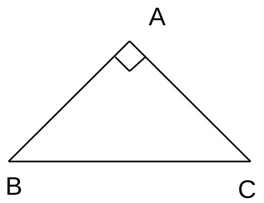
（2）本時の目標

・　三角形の基本的な性質，三角形の合同条件などを具体的な場面で活用する。
・　「図のように」の内容を明らかにする過程で，証明を読んで新たな性質を見いだしたり，証明の必要性と意味及びその方法について理解を深めたりする。

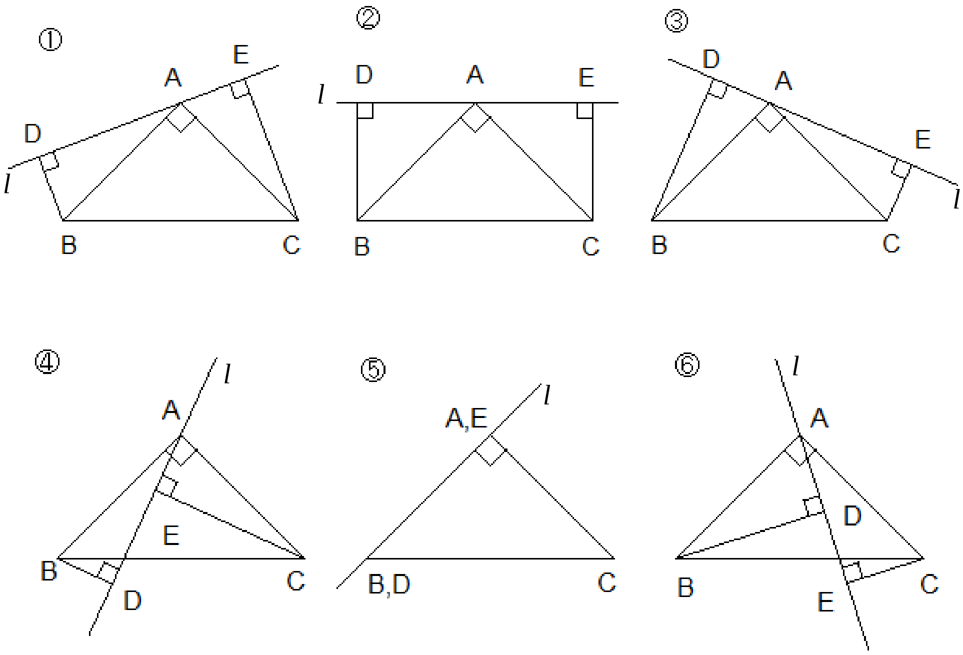
（3）準備

教師：学習プリント　直角二等辺三角形の掲示物　三角定規

（4）本時の展開

時間	主な学習活動	指導上の留意点
3 分	自己紹介 授業での約束の確認	 ○授業は間違えていいところ，間違えることで学びが深まることを指示する。
7 分	【問題との出合い】 ○日付ならびにその横に枠のみ板書 この枠の部分に，授業の最後に「今日の授業のタイトル」を記入しましょう。 ○学習プリント配布 右の図のように，∠A＝90°の直角二等辺三角形ABCと点Aを通る直線 l があります。点B，Cから，直線 l に，それぞれ垂線BD，CEをひいたときについて考えます。 （1）△ABD≡△CAEであることを証明しましょう。 （2）3つの線分BD，CE，DEの長さの間には，どのような関係があるでしょうか。  ○この問題で，おかしいなと思うところはありますか？ ◇「図のように」とあるのに，直線 l がかかれていない。 ○では，プリントの問題の下にある図に直線 l をかき加え,「右の図」を完成させてください。 ○近くの人で，みんな同じ図がかけているか確認してください。 ◇違う図の人がいる。	 ○最後に，授業のまとめとして自分でタイトルを記入することを予告。 直線 l がかかれてない問題を提示し,「図のように」の意味を考えさせる。 ○机間指導の中で，＜期待される生徒がかく図＞があるか確認する。 但し，②，⑤までは要求しない。

<table>
<tr>
<td></td>
<td colspan="2">＜期待される生徒がかく図＞



</td>
</tr>
<tr>
<td>5
分</td>
<td>【問題の焦点化】
○どんな図をかいたのか，黒板に書いてください。
◇指名された生徒が板書（数名）
黒板に掲示された直角二等辺三角形に，直線 l，頂点の記号，BD，CE をかき加える。
○「図のように」を想像して，直線 l をかき加えると，色々な図が出てきました。
それぞれの図について，問題にある
（1）△ABD≡△CAE であることを証明しましょう。
（2）3 つの線分 BD，CE，DE の長さの間には，どのような関係があるでしょうか。
を考えていきましょう。
○全部の図について行うには，時間が足りないので，まずは自分がかいた図について考えてください。それができた人は，他の図についても考えてください。</td>
<td>○①③④⑤は発表させたい。
②⑤については，生徒の様子で，この場面で発表させるか後で紹介する程度にとどめるか判断する。

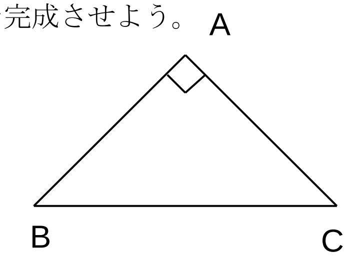
○この段階では，図についての分析ならびに分類・整理は行わない。</td>
</tr>
<tr>
<td>10
分</td>
<td>【自力解決】
自力解決の進み具合をみて，次の指示をする。
○同じ図をかいて考えている人同士相談してもいいですよ。席を移動してもかまいません。
○隣の席の人に，自分の考えを伝えてください。</td>
<td>○証明をかききることより，どの条件を使うと三角形の合同がいえるかに焦点をあてさせる。</td>
</tr>
</table>

	【練り上げ】 《それぞれの解決の発表》 ◇指名された生徒が板書（数名） ○問題の（1）（2）がどのようになったか発表してもらいます。 2 名 1 組でしてもらいます。 板書してくれた人は，書いたことを中心に説明してください。 隣の座席の人は一緒に前に出てきて， 話し合っているから分かっているよね， 説明に従って，どこのことを言っているか図に磁石を置きながら示してください。 皆さんは，説明を聞きながら，黒板の図を見ていきましょう。 《それぞれの解決の関連付け》 ○同じことが何度も出てきましたね。 何が同じでしたか。 ◇証明で使っている三角形の合同条件 ◇証明のかき方も，図が違うのに同じ ○では，逆に違うことは何ですか ◇3 つの線分 BD，CE，DE の長さの間の関係 DE＝BD+CE　（①，②，③） DE＝－BD+CE　（④，⑤） DE＝BD－CE　（⑥） 《「図のように」の明確化》 ○「図のように」の内容は，言葉で表すとどのように言うことができるでしょうか。 ◇頂点 A 以外の△ABC と直線 l との共有点の数の違い。0，1，重なる。 ◇直線 l が，△ABC の辺 BC と交わるかどうか。 ○「図のように」という表現の中に，直線 l がどのような位置にあるかを示していましたね。 ○これからは,「図のように」と書かれていたら，「この「図のように」にはどんな情報を与えているのかな」と考えるようにしていきましょう。	 ○2 人 1 組で発表させることで，説明し伝え合活動の充実を図るようにする。 また，口頭で書かれた文を読むだけでなく，図との結びつきを意識させるようにする。 ○関連付けから，図が異なるのに，合同の証明は同じであることに気付かせる。 ○一方で，3 つの線分の関係は異なることに気付かせる。 ○「図のように」によって，言葉で表現されていない情報があることを確認する。

	○3 つの線分 BD，CE，DE の長さの間の関係についてですが，その線分が△ABC の内部にある，一部が内部にある場合はマイナスとするとどうなりますか。 このように，数学では得られた結果をさらに分析することで，統合・発展を図っていくことがあります。	○①②③の場合 DE＝BD+CE ④⑤の場合 （－DE）=BD+（－CE） ⇒　DE＝－BD+CE ⑥の場合 （－DE）＝（－BD）+CE ⇒　DE＝BD－CE となるが，ここまでは時間があれば示す程度とする。
5 分	【まとめ】 ○空けておいた今日の授業のタイトルと【本時の学習で学んだこと，感じたこと】を記入しましょう。 どのようなタイトルを付けますか。 ◇数名発表 ○先生は，「「図のように」の内容を考える」を考えてきましたが，皆さんがノートを見返したときは，皆さんがそれぞれ考えたタイトルの方が今日の授業を思い出すことができますね。 ○さて，今日の授業では，「図のように」の内容を考えることを手掛かりとして，数学的に追究する活動をしました。 新たに学んだ知識や技能はありませんが，証明という表現の特徴，証明することのおもしろさを感じてもらえたら嬉しいです。 これまでに図形で学んできたことは，この証明，人にいかに納得してもらえるように説明するかです。仮定を明らかにして，お互い認め合うものは何か，そこから納得いく結論を導く。これは，図形や数学の学習だけでなく，皆さんが社会で生きていくのに必要な力です。	○タイトルを考えることで，本時の振り返りをさせる。 ○まとめとして， ・コンテンツのまとめ ・コンピテンシーのまとめ ・学習の位置付けのまとめ から，教師の願いを伝える。

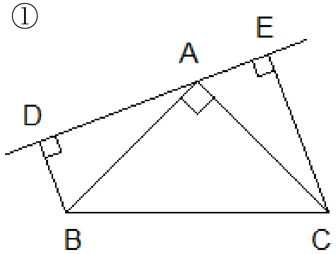
《板書計画》
2 月 18 日（月）

図に直線 l をかき加え，「右の図」を完成させよう。



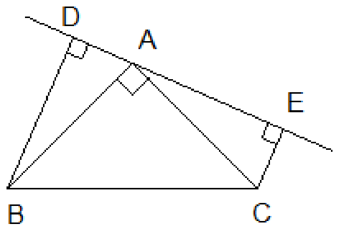
《まとめ》
「図のように」には，
・いろいろな情報がある
・情報を読み取ることが大切
証明には，
・いろいろなよさやおもしろさがある

①



（1）△ABD と△CAE で
仮定より
　∠ADB＝∠CEA＝90°　…　①
　　　AB=AC　　　　　…　②
ここで，
∠BAD＋∠CAE＝180-90＝90°
∠CAE＋∠ECA＝90°
だから
　∠BAD=∠ECA　　　　…　③
①②③より，直角三角形で斜辺と1 鋭角がそれぞれ等しいから
　△ABD≡△CAE
（2）BD＋CE＝DE

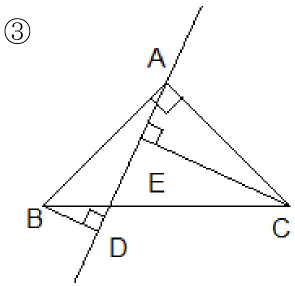
②



（1）△ABD と△CAE で
仮定より
　∠ADB＝∠CEA=90°　…　①
　　　AB=AC　　　　　…　②
ここで，
∠BAD＋∠CAE＝180-90＝90°
∠CAE＋∠ECA＝90°
だから
　∠BAD=∠ECA　　　　…　③
①②③より，直角三角形で斜辺と1 鋭角がそれぞれ等しいから
　△ABD≡△CAE
（2）BD＋CE＝DE

①と②は全く一緒だ！

③



（1）△ABD と△CAE で
仮定より
　∠ADB＝∠CEA=90°　…　①
　　　AB=AC　　　　　…　②
ここで，
∠BAD＋∠CAE＝90°
∠CAE＋∠ECA＝90°
だから
　∠BAD=∠ECA　　　　…　③
①②③より，直角三角形で斜辺と1 鋭角がそれぞれ等しいから
　△ABD≡△CAE
（2）BD＋CE＝DE

③も，証明は①と②とほとんど一緒だ！
(2)は違う！