

平成 22 年度数学学習指導設計 I
中点連結定理－特殊から一般へ－

J2	太田	奨
	山根	敬大
	林田	志保
	山口	諒
	北濱	仁希

目次

1. 教材研究	(p. 2～7)
1.2 6社の教科書の比較	
1.3 論証について	
1.4 授業の進め方の利点と欠点	
1.5 論証について関係する人物	
1.6 ユークリッド原論の midpoint 連結定理の該当箇所	
1.7 “幾何のおもしろさ” の midpoint 連結定理の該当箇所	
2. 単元の目標とテーマの設定理由	(p. 8)
2.1 単元の目標	
2.2 単元設定の理由	
3. 単元の指導計画	(p. 8)
4. 展開案作成までの流れ	(p. 9～15)
5. 授業展開案	(p. 16～19)
6. 板書計画	(p. 20)
7. 参考文献	(p. 21)
8. 個人の振り返り	(p. 21～22)

1. 教材研究

1.1 中学校学習指導要領解説〈数学編〉の中点連結定理該当箇所

図形

(1) 図形の性質を三角形の相似条件などを基にして確かめ，論理的に考察し表現する能力を伸ばし，相似な図形の性質を用いて考察することができるようにする。

ア平面図形の相似の意味及び三角形の相似条件について理解すること。

イ三角形の相似条件などを基にして図形の基本的な性質を論理的に確かめること。

ウ平行線と線分の比についての性質を見いだし，それらを確かめること。

エ基本的な立体の相似の意味と，相似な図形の相似比と面積比及び体積比の関係について理解すること。

オ相似な図形の性質を具体的な場面で活用すること。

〔用語・記号〕

∞

数学的に推論することによる図形の考察の意義は，一つには既習の図形の性質を整理し，論理的に体系付け，組み立てていくことにある。その際，合同と相似は重要な概念である。第2学年では，三角形の合同条件を用い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ることを学習している。

第3学年では，三角形の相似条件などを用いて図形の性質を論理的に確かめ，数学的に推論することの必要性や意味及び方法の理解を深め，論理的に考察し表現する能力を伸ばす。また，基本的な立体の相似の意味を理解し，相似な図形の性質を用いて図形の計量ができるようにすることがねらいとなる。

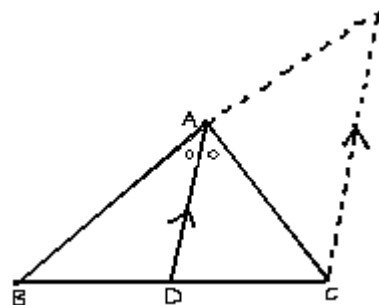
平行線と線分の比についての性質

平行線と線分の比についての性質を観察や操作を通して見いだし，それが平行線の性質や三角形の相似条件を用いて，演繹的に推論することによって導かれることを理解できるようにする。また，ここで中点連結定理を扱う場合については，平行線と線分の比の特別な場合として扱うことが考えられる。そして，この定理を基にして，例えば，四角形の各辺の中点を結んでできる四角形は平行四辺形であるなど，新たな図形の性質を考えることができるようにする。

相似な図形の性質の活用

相似な図形の性質を活用する場面においては，与えられた図形の中に相似な三角形を見

いだすなどして，線分の比や位置関係を考えることが必要



である。例えば「 $\triangle ABC$ において、 $\angle A$ の二等分線と辺 BC の交点を D とすると、 $AB:AC=BD:CD$ である」ことの証明においては、そのままでは相似な三角形を見いだすことができない。 AB 、 AC 、 BD 、 CD の位置関係に注意して試行錯誤しながら、例えば $\triangle ABD$ と相似な三角形を作ることができるよう指導することが大切である。なお、ここで証明しようとしている性質は、第2学年で学習した「二等辺三角形の頂角の二等分線は底辺を垂直に二等分する」という性質を振り返り、二等辺三角形を一般の三角形に置き換えて考え、実測等を通じて導くことが考えられる。

日常生活で相似な図形の性質を利用する場面として地図がある。地図は縮図であり、現地まで出かけなくとも、地図上で実際の距離を求めることができる。また、電気製品などの小さな部品の設計図は拡大図である。実際には大変細かな部品でも、拡大することで正確に設計できる。このように日常生活で相似を利用している場面を生徒が見いだし、調査することも大切である。また、直接測定することが困難な木の高さや、間に池等の障害物がある2本の木の間の距離を求めることなども考えられる。測定が可能な距離や角を作業によって求め、それをもとにして縮図を作成し、必要な高さや距離を求めるというような学習も取り扱うことができる。なお、小学校算数科における縮図や拡大図の学習においても上記のような課題を取り扱ってきている。したがって、相似について学習したことによって、活用の深まりを生徒が実感できるような配慮が必要である。

さらに、相似な立体の体積比に関連して、例えば、ある商品が相似な立体とみられる二つの箱詰めで売られているとき、相似比から体積比を求め、体積比と価格の比からどちらが割安かを考えるような学習が考えられる。

1.2 6社の教科書の比較

中点連結定理とその付近の学習内容について

「大日本図書」、「教育出版」、「啓林館」、「東京書籍」、「大阪書籍」、「学校図書」の6社の教科書を特に中点連結定理を学ぶまでの流れに着目し比較した。

以下にその内容を簡単にまとめた。

- ・ 平行線と比→中点連結定理（定理として取り上げる）
⇒学校図書、啓林館、大阪書籍、教育出版
- ・ 三角形と比（中点連結定理）→平行線と比
⇒大日本図書
- ・ 三角形と比→平行線と比：（練習問題中：中点連結定理）
⇒東京書籍

中点連結定理周辺の学習の流れは上記に示した通りであるが、教科書によって定理として他の定理同様に説明してあるものもあれば、練習問題中に注釈のような形でいさかいされているようなものもあり、説明に違いがあった。

- ・ 論証の歴史
- ・ どういう意味づけ、位置づけなのか。
- ・ 教科書の順序をどう説明できるか。

1.3 論証について

ユーグリッドは、証明したい各定理をまず簡単な文章で定式化する。次に或る意味で〔具体的〕と思われるべき例をとり、先に定式化した定理を解説する。それからその具体的な例を援用しながら定理の証明を繰り広げる。そして各証明の終わりで、冒頭で一般的な述べ方で定式化しておいた〔具体的〕な例に即して繰り返し、「…」という証明の結びに必ず現れる決まり文句によって強調するのである。

—数学のあけぼの p15 より引用—

初期ギリシャ幾何学で行われた証明は「具象化」で示されていた。

→問題が与えられると図解（図で示し解答（証明））で示された。

ただし、それは初期のギリシャであるため「**ギリシャ数学の最も特徴的な様相はその図解的性格にある**」という誤解をしてはいけない。

—数学のあけぼの p25 より引用—

ギリシャの後期（またはそれ以前）の学問が経験的—図解的な要素をできる限り排除しようとしていた。

→歴史を調べると**特殊→一般**という順序で作業を行っている。

1.4 授業の進め方の利点と欠点

① 特殊（具体例）→一般

具体例→規則性・法則性の発見→公式の導入

●利点

- ・生徒側が主体的に考えることができる。
- ・主体的に考えることにより授業内容の理解度が高まる。
- ・生徒が自分で具体例を問いていくことで、生徒自身が規則・法則性を発見でき、数学への関心が深まる。

●欠点

- ・教える側の力量が問われる。
- ・時間がかかる

② 一般→特殊

公式の導入→証明→具体的問題の演習

●利点

- ・教える側が教えやすい。
- ・時間がかからない

●欠点

- ・いきなり公式が出てくるとなぜその公式が成り立つのか理解しづらい。
- ・公式さえ覚えてしまえば問題は解けてしまうので公式の丸暗記になってしまい、なぜそうなるのかを説明できない危険性がある。
- ・問題を与えられたもの（公式）を使って解く単純作業になるので数学への関心が深まりにくくなる可能性がある。

①②共に利点と欠点があるが、生徒の理解という点で考えれば②の流れで授業を組み立てるほうが望ましいと私たちは考えた。

- ・特殊→一般の具体例をだして説明したほうがいい。
- ・ピタゴラスはユークリッドの何年前か。
- ・ユークリッド原論を調べてみる（中点連結定理はあるか、どう中点連結定理のあとにつながっているか）。
- ・小平邦彦さんの「幾何のおもしろさ」を読んでみたらいい。

1.5 論証について関係する人物

ユークリッド【Euclid】：紀元前 330－260 年頃

ギリシャの数学者。プラトンに学び、アレクサンドリアで教育に従事。「ストイケイア（幾何学原本）」を著し、幾何学の祖とされる。現存する著はほかに「光学」「音程論」などがある。ギリシャ語名エウクレイデス。[大辞泉 提供：JapanKnowledge]

ピタゴラス【Pythagoras】：紀元前 582－496 年頃

古代ギリシャの哲学者・数学者・宗教家。教団を組織し、霊魂の不滅、輪廻(りんね)、死後の応報を信じ、魂を鎮める音楽と、永遠不変の真理を教える数学を重視。万物は数の関係によって秩序づけられると考えた。ピュタゴラス。[大辞泉 提供：JapanKnowledge]

1.6 ユークリッド原論の midpoint 定理の該当箇所

もし、三角形の 1 辺に平行に直線がひかれるならば、三角形の 2 辺を比例するように分けるであろう。そしてもし三角形の 2 辺が比例するように分けられるならば、区分点を結ぶ直線は三角形の残りの 1 辺に平行であろう。[ユークリッド原論第 6 巻 2 より引用]

- ・ユークリッド原論について該当する部分はそこだがもっと詳しく証明も読んでみてどのように証明を行っているのか調べてみよう。
- ・該当部分だけではなく前後についても調べてみて、どのように midpoint 定理につながっていて、どのように次に利用されているのか調べてみよう。

ユークリッド原論第 6 巻

定義

1. 相似な直線図形とは角がそれぞれ等しくかつ等しい角をはさむ辺が比例するものである。
- [2. 二つの図形の双方に前項と後方の比があるとき、二つの図形は逆比例する。]
3. 線分は、不等な部分に分けられ、全体が大きい部分に対するように、大きい部分が小さい部分に対するとき、外中比に分けられたといわれる。
4. すべての図形において高さとは頂点から底辺にひかれた垂線である。
- [5. 比の大きさがかけあわされてある比をつくるとき、この比から合成されるといわれる。]

-1-

同じ高さの三角形と平行四辺形とは互いに底辺に比例する。

-2-

もし三角形の 1 辺に平行に直線が引かれるならば、三角形の 2 辺を比例するように分けるであろう。そしてもし三角形の 2 辺が比例するように分けられるならば、区分点を結ぶ直線は三角形の残りの 1 辺に平行であろう

-3-

もし三角形のひとつの角が2等分され、角を分ける直線が底辺をも分けるならば、底辺の2部分は三角形の残りの2辺と同じ比をもつであろう。そしてもし底辺の2部分が三角形の残りの2辺と同じ比をもつならば、頂点から区分点を結ぶ直線は三角形の角を2等分するであろう。

ユークリッドの話の進め方

定義を使っただけで1を証明し、1を使って2を証明している。

また2を使って3を証明していて、この流れでユークリッド原論では話を進めていた。

1.7 “幾何のおもしろさ” の中点連結定理の該当箇所

定理 50

三角形の二辺の中点を結ぶ線分は第三辺に平行で、その長さは第三辺の長さの半分に等しい。

定理 51

平行線 l, l', l'' が直線 a および直線 b と交わっているとして、その交点をそれぞれ A, A', A''

および、 B, B', B'' とする。このとき B' が線分 BB'' の中点ならば A' は線分 AA'' の中点である。

定理 52

$l, l_1, l_2, \dots, l_n$ が直線 a および b と交わっていてその交点がそれぞれ $A, A_1, A_2, \dots, A_n$ および $B, B_1, B_2, \dots, B_n$ であるとき、 $B_1, B_2, \dots, B_{n-1}$ が線分 BB_n を n 等分するならば $A_1, A_2, \dots, A_{n-1}$ は線分 AA_n を n 等分する。

—小平邦彦『幾何のおもしろさ』 岩波書店（数学入門シリーズ）、1985 年—

〔・証明の後ろにある背景を読み取る。〕

結論

“ユークリッド原論” も “幾何の面白さ” も特殊から一般の流れで話を進めていた。

2. 単元の目標と設定理由

2.1 単元の目標

第3学年では、三角形の相似条件などを用いて図形の性質を論理的に確かめ、数学的に推論することの必要性や意味及び方法の理解を深め、論理的に考察し表現する能力を伸ばす。また、基本的な立体の相似の意味を理解し、相似な図形の性質を用いて図形の計量ができるようにすることがねらいとなる。(中学校数学科学習指導要領解説 p117 より抜粋)

2.2 単元設定の理由

中学生のころ数学は好きだったが、図形全般が苦手だった。苦手な中でも特に中点連結定理をきちんと理解しないまま、次の単元に進んでしまった経験がある。そのため、数学教員になった時によりわかりやすい授業が展開できるようになりたいと考えこの単元を選んだ。

3. 単元の指導計画

第1次：相似の意味

第2次：三角形の相似条件

第3次：相似な図形の性質の活用…本時は中点連結定理の活用であり、2時間目に相当

第4次：平行線と線分の比についての性質

第5次：相似比と面積及び体積比の関係

4. 展開案作成までの流れ

1. テーマについて

具体から抽象へ

2. 具体的な指導の流れ

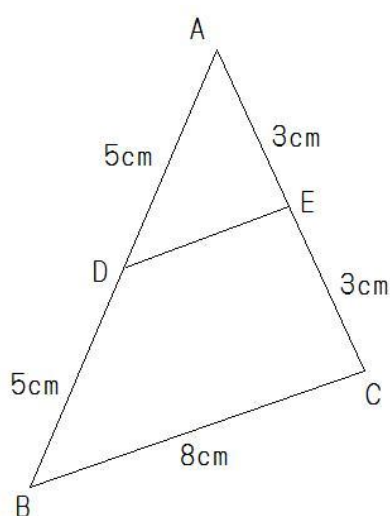
三角形について中点連結定理の性質を発見させ、中点連結定理の存在を気付かせる。その後、条件を変えた（ex. 中点→線分を1:2に分ける点）三角形がどのような性質をもつかを考えさせる。次に三角形から別の図形に変え同様に性質を確かめる。

このように具体的な条件を抽象化していくことで中点連結定理から平行線と線分の比の性質を理解させていく。

3. 授業のねらい

中点連結定理の性質の発見と応用

4. 問題



左図について $DE \parallel BC$ を証明せよ。

また、線分 DE と CD にどのような関係があるか示せ。

この問題では教科書に載っている問題と変わらないので生徒が推測して解けるような命題にした。数字ではなく文字において問題を提示するようにした。

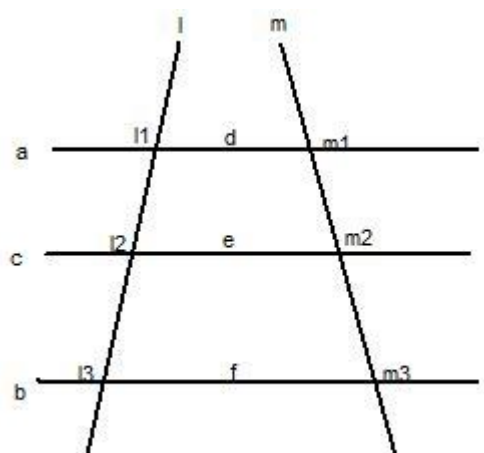
授業の初めに次のような作業をさせる

二本の平行な直線に複数本の直線を引き、直線の中点を線でつないでいく。

すると初めの二直線に平行のように見える直線ができる。

この直線が本当に平行になっているのかを問題で確かめる。

問題(例)



問 1 $a \parallel c$, $c \parallel b$ を証明しなさい。

問 2 d, e, f にはどのような関係があるでしょう。

活動

A: 全く分からない

B: 問 1 は分かるが問 2 が分からない

C: 問 2 まで分かる

支援

A→B: 「線を移動させて考えてみよう」

B→C: 「台形を二つの図形に分けて考えてみよう」

C: 「a, b 間で直線 l と m が交わる場合について考えてみよう」

生徒の活動で全く分からないのはおかしいと言われたから活動の設定を見直してみた。
この問題では教師が生徒に活動を強制しているので、問題提示をしていくなかで命題を作っていくようにした。

問題場面: 平行な直線 l, m がある。

① l, m に交わるように直線を何本か引かせ、引いた直線の中点を取り、結ばせる。

② 生徒に引いた直線についての推測を構成させる。

推測例) 「中点を結んだ折れ線は直線である」、「二本の平行な直線 l, m に交わる二本の直線のそれぞれの中点を結んだ直線は l, m に平行である」

* ③以降は生徒が推測例と同じ推測を立てたものとして流れを構成した。

③はじめに「中点を結んだ折れ線は直線である」という推測について考える。

この推測が成り立つ条件について生徒に問う。

→ 中点を結んだ線分全てが一直線上にあるとき、直線といえる。

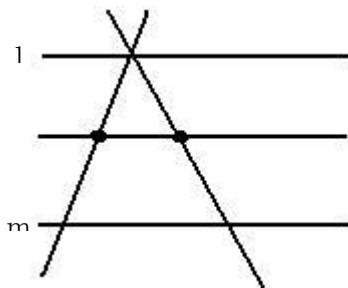
⇒ もうひとつの命題を証明できればこの推測を証明できる。

④ もうひとつの推測「2点間の線分は l, m に平行である」を命題とし問題に入る。

問題：命題が成り立つかどうか証明せよ。

活動 A: いろいろな 2 本の線のパターンを考える。

活動 B: 三角形を作る。



活動 C: 三角形について相似条件を使い平行を証明する。

活動をもっと書いた方がいいと言われたので実際にやってみて困ってほしいをあげてそれに対する支援を考えて付け加えた。

問題場面：平行な直線 l, m がある。

① l, m に交わるように直線を何本か引かせ、引いた直線の中点を取り、結ばせる。

② 生徒に引いた直線についての推測を構成させる。

推測例) 「中点を結んだ折れ線は直線である」、「二本の平行な直線 l, m に交わる二本の直線のそれぞれの中点を結んだ直線は l, m に平行である」

* ③以降は生徒が推測例と同じ推測を立てたものとして流れを構成した。

③はじめに「中点を結んだ折れ線は直線である」という推測について考える。

この推測が成り立つ条件について生徒に問う。

→ 中点を結んだ線分全てが一直線上にあるとき、直線といえる。

⇒ もうひとつの命題を証明できればこの推測を証明できる。

④ もうひとつの推測「2 点間の線分は l, m に平行である」を命題とし問題に入る。

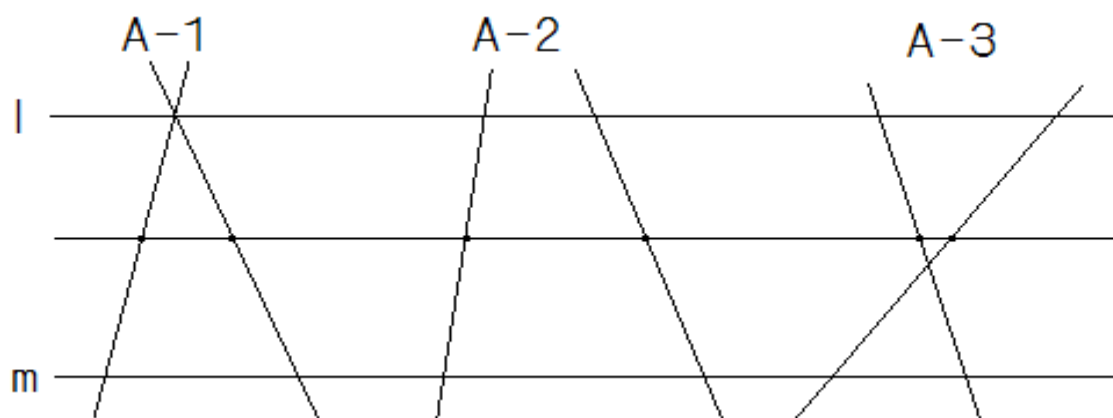
問題：命題が成り立つかどうか証明せよ。

活動 A は 2 本の線を引く。(線の引き方によって以下のように場合分けをした。)

活動 A-1: 頂点が直線 l (または m) 上に存在する三角形ができるように線を引く。

活動 A-2: 台形ができるように線を引く。

活動 A-3: 直線 l, m 内で交わるように線を引く。



活動 B-1 に行くための支援：「どんな図形が隠れているのか？」

活動 B-2 に行くための支援：「台形を二つに図形に分けられないか？」

活動 B-3 に行くための支援：「補助線を引いたら考えられないか？」

活動 B-1：三角形の相似条件を使って平行を証明する。(終)

活動 B-2：補助線を引いて考える。

活動 B-3：平行な線を引いて考える。

活動 C-2 へ行くための支援：「どんな図形が隠れているかな？」

活動 C-3 へ行くための支援：「どんな図形が隠れているかな？」

活動 C-2：B-1 へ

活動 C-3：B-1 へ

私たちが目指している「特殊から一般」は中点連結定理の 1 限目より 2 限目の方がふさわしいと考えたので生徒が中点連結定理を知っているうえで授業を展開していくようにかえた。

1. テーマ

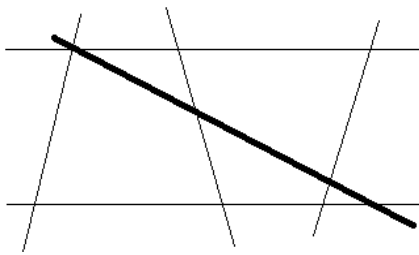
「特殊から一般へ」

2. 該当授業

私たちは、中学第 3 学年の図形、平行線と線分の比の中点連結定理の 2 時間目を想定して授業展開を考えた。

3. 授業展開

3-1. 問題提示



まず、黒板に平行な 2 直線を描く。(問題場面の提示)

生徒 3 人に好きなように直線を引かせる。

先生が線を付け足す。

次にそれぞれの線に対して中点を取り、それぞれの中点を結ぶ。また各線の交点に文字 (A, B, C...) を設定し、黒板の図について推測を生徒に構成させる。

生徒の推測例) 「中点を結んだ線分の長さに法則がある」

「中点を結ぶ直線は上下の直線に平行である」

生徒から出た推測から命題を作り、問題を解く。

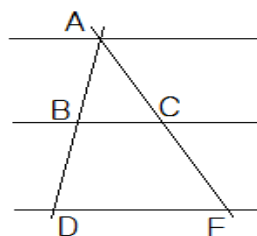
命題①: 「中点を結んだ線分の長さに法則がある」

命題②: 「中点を結ぶ直線は上下の直線に平行である」

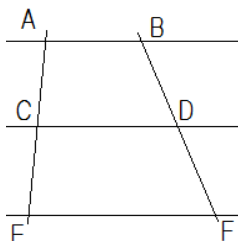
問題: 命題①②が成り立つかどうか証明せよ。

3-2. 自力解決と支援（複数）

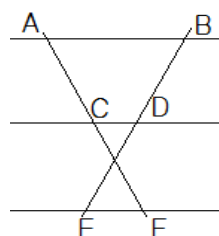
図①



図②



図③



・活動 A：図形①について証明できる

$\triangle ABC$ と $\triangle ADE$ について

同位角より

$$\angle BAC = \angle DAE$$

点 B、点 C はそれぞれ AD、AE の中点なので

$$AD = 2AB$$

$$AE = 2AC$$

よって 2 組の辺の比が等しく、その間の角が等しいので

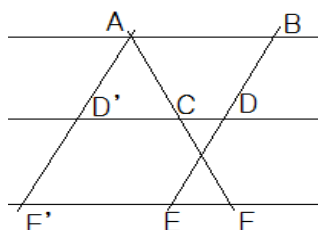
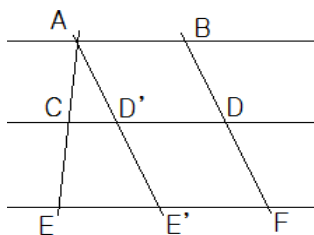
$\triangle ABC \sim \triangle ADE$ が証明された

したがって $BC \parallel DE$ であるといえる。(証明終)

支援 A→B：定理を使える形に帰着して考える。

・活動 B：図形①～③について証明できる。

残り二つの図形に関して三角形に帰着させて活動 A 同様に証明させる



支援 B→C：長さを文字で置いて関係を整理する

・活動 C：線分の関係を式で表せる。

図形①について

中点連結定理より

$$BC = DE/2$$

図形②について

点 A に交わり BF に平行な直線を引きそれぞれの交わる点を D'、F'とする。

$$F'F = E'D = AB$$

$$EF = EF - F'F$$

$$CD' = EE'/2 = (EF - E'F)/2$$

$$CD = CD' + D'D$$

$$= (EF - F'F)/2 + D'D$$

$$= (EF - AB)/2 + AB$$

$$= (AB + EF)/2$$

図形③について

点 A に交わり BE に平行な直線を引きそれぞれの交わる点を D'、E'とする。

$$E'E = D'D = AB$$

$$E'F = E'E + EF$$

$$D'C = E'F/2 = (E'E + EF)/2$$

$$CD = D'D - D'C$$

$$= D'D - (E'E + EF)/2$$

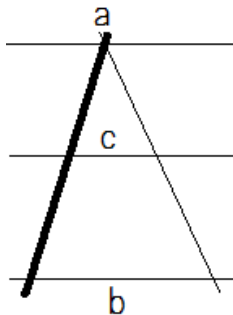
$$= AB - (AB + EF)/2$$

$$= (AB - EF)/2$$

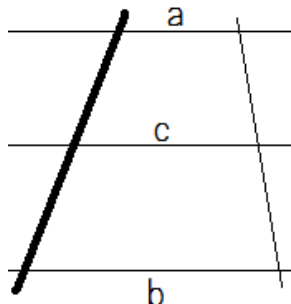
3-3. 練り上げ

よって「命題」は証明された。

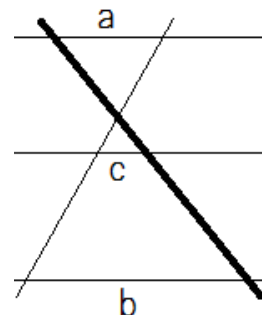
図①～③について上底を a、下底を b、中点を結んだ線を c として線分の長さの関係をまとめる。



$$c = \left| \frac{b}{2} \right|$$



$$c = \left| \frac{a+b}{2} \right|$$



$$c = \left| \frac{a-b}{2} \right|$$

上の式は、基準の線（太線）から右側を正、左側を負とした。

つまり

$$\text{中点を結ぶ長さ} = \left| \frac{\text{上底} + \text{下底}}{2} \right|$$

という関係式が求められた。

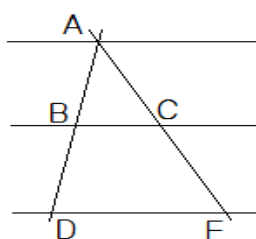
最後の練り上げの部分がおかしかったので訂正した。
流れは完成したので指導案の形式に合わせて書いた。

5. 授業展開案

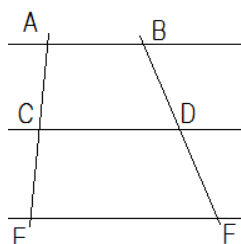
【問題提示】

まず、問題場面として黒板に平行な2直線を描く。
 生徒3人に好きなように直線を引かせる。
 状況に応じて図形①②③の形が出てくるよう先生が線を付け足す。

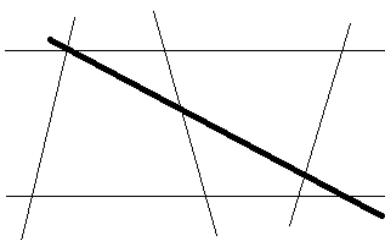
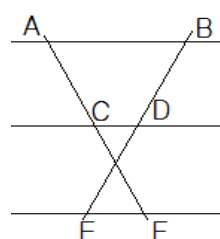
図①



図②



図③



次にそれぞれの線に対して中点を取り、それぞれの中点を結ぶ。
 また各線の交点に文字（A,B,C,...）を設定する。
 黒板の図について推測を生徒に構成させる。

推測例)「中点を結んだ線分の長さに法則がある」

「中点を結ぶ直線は上下の直線に平行である」

生徒から出た推測を元に命題を作り、問題を解く。

命題①：「中点を結んだ線分の長さに法則がある」

命題②：「中点を結ぶ直線は上下の直線に平行である」

問題：命題①②が成り立つかどうか証明せよ。

【活動 A：図形①について証明できる】

$\triangle ABC$ と $\triangle ADE$ について

同位角より

$$\angle BAC = \angle DAE$$

点 B、点 C はそれぞれ AD、AE の中点なので

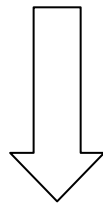
$$AD = 2AB$$

$$AE = 2AC$$

よって 2 組の辺の比が等しく、その間の角が等しいので

$\triangle ABC \sim \triangle ADE$ が証明された

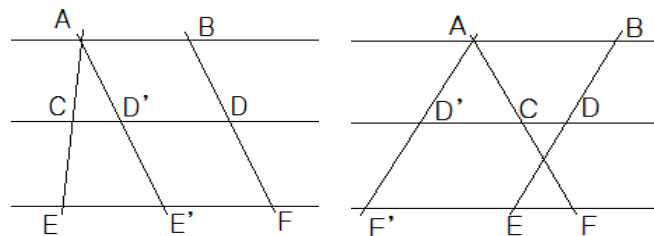
したがって $BC \parallel DE$ であるといえる。(証明終)



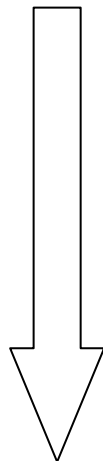
【支援】 定理が使える形に帰着できないか。

【活動 B：図形①～③について証明できる。】

残り二つの図形に関して三角形に帰着させる。



帰着してできた三角形について活動 A 同様に証明させる



【支援】 長さを文字で置いて関係を整理してみよう。

【活動 C：線分の関係を式で表せる。】

図形①について

中点連結定理より

$$BC=DE/2$$

図形②について

点 A に交わり BF に平行な直線を引き、
それぞれの交わる点を D'、F' とする。

$$F'F=E'D=AB$$

$$EF'=EF-F'F$$

$$CD'=EE'/2=(EF-E'F)/2$$

$$CD=CD'+D'D$$

$$=(EF-F'F)/2+D'D$$

$$=(EF-AB)/2+AB$$

$$=(AB+EF)/2$$

図形③について

点 A に交わり BE に平行な直線を引き、
それぞれの交わる点を D'、E' とする。

$$E'E=D'D=AB$$

$$E'F=E'E+EF$$

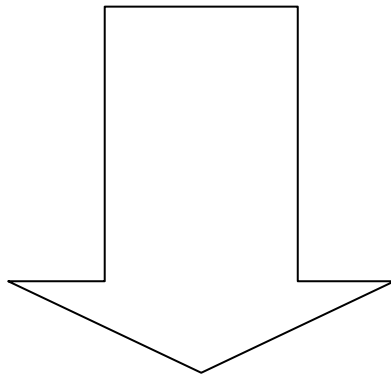
$$D'C=E'F/2=(E'E+EF)/2$$

$$CD=D'D-D'C$$

$$=D'D-(E'E+EF)/2$$

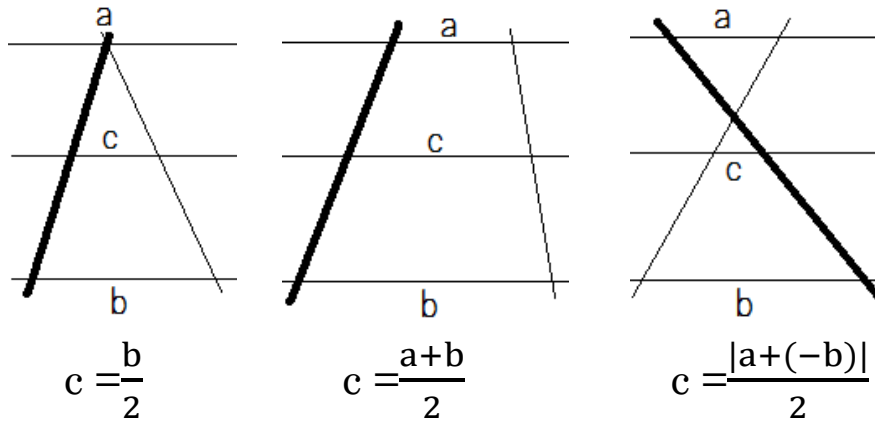
$$=AB-(AB+EF)/2$$

$$=(AB-EF)/2$$



【練り上げ】

図①～③について上底を a 、下底を b 、中点を結んだ線を c として線分の長さの関係をまとめる。



上の式は、基準の線（太線）から右側を正、左側を負とした。

つまり

$$\text{中点を結ぶ長さ} = \frac{|\text{上底} + \text{下底}|}{2}$$

という関係式が求められた。

6. 板書計画

1. 図のように、問題場面を設定し、そこから生徒に推測を出させ、命題をかく。

問題場面	命題① 命題②
生徒の推測	



2. 問題場面と命題は残しておき、生徒の推測を消し活動 A, B (図と証明) を進めていく。

問題場面	命題① 命題②
活動 A 図① 証明	活動 B 図② 証明 図③ 証明



3. 図①②③は残しておき、証明した部分を消し、その部分で今度は活動 C を進めていく。

問題場面	命題① 命題②
活動 C 図① 関係式	活動 C 図② 関係式を導く 図③ 関係式を導く

7. 参考文献

『ユークリッド原論 縮刷版』 訳・解説 中村幸四郎 寺阪英孝 伊東俊太郎 池田美恵
『数学のあけぼの』 著 アルパッド・K. サボー 翻訳 伊東俊太郎 中村幸四郎 村田全
『幾何のおもしろさ』 著 小平邦彦
『学習指導要領平成20年度版』

8. 個人の振り返り

中学生の時、数学は得意だったが図形について苦手意識を持っていました。
また、中学・高校の授業も定理について簡単に習った後に形式的に問題を解いていく形の授業展開で機械的に問題を解いていたのを覚えています。私は、数学がクラスでは得意な方だったので嫌いではなかったが、苦手に感じていた人のほとんどは数学を嫌いだと言っていました。今回の数学学習指導設計Ⅰの授業で学んできて一番大事だと思ったことは、自然に思う生徒の疑問を元に問題を構成し、証明していくことで生徒の疑問を解消するという形の授業を展開していくことが生徒の主体性を引き出すことにつながるということです。この主体的な活動が生徒の参加意欲と行うということが数学の楽しさにつながると思います。

太田 奨

私は中学校の数学ときいて浮かぶのは、苦手な中点連結定理でした。今回この数学学習指導設計Ⅰを通して半年間この単元についてやってきました。この単元に関してはとてもよく理解することができました。苦労したのは授業を作っていく上でどういう順番でやっていったらいいのか、どのような問題を作って進めていったらいいのか、活動と支援を考えるのがとても大変でした。半年かけてやってきたことを教師になったら1日2日でやらなければいけないので、そのことを思うと先がとても不安になります。でもこんな時間をかけてできるのは今しかないのでこの数学学習指導設計Ⅰはとてもためになりました。私は半年で、一つの授業でこんなにも考えないといけないことがあるのと、授業を作る難しさ、責任の重さというものを感じました。この経験を生かして生徒が興味関心を持ち、生徒達が授業を作っていけるような授業を考えていきたいと思いました。

山根 敬大

私が今まで受けてきた授業とは全く違う授業を作らないといけなかったので本当にできるか初めは凄く心配でした。私たちのテーマは「特殊から一般」で生徒が理解しやすいように授業展開していこうと考えていましたが、教師が強制してしまうような問題ばかり思いついてしまい、良い問題を考えるのがとても大変でした。しかし、2本の線を書いて生徒たちにその2本の線に交わるような直線を書かせ、足りないところを先生が補充して問題を作っていけばよいのではないかと考えついでからは思いのほかスムーズに作業を進める

ことが出来たような気がします。私たちが考えた問題が完成したときには嬉しくて今まで頑張ってきた良かったなと心の底から感じました。生徒が理解できるかは教師の力量によるということをこの半年間で改めて感じました。中点連結定理以外でも良い授業を作っていけるようにこれからも訓練していこうと思います。

林田 志保

今回のレポートの作成にあたっては一時間分の授業を作ることの大変さを身に染みて感じました。単元についての歴史的背景や教科書の比較、そこから指導にあたってのテーマを決め、そのテーマに合った問題の開発、活動と支援を考えてようやく完成する、それほどの準備が教師には必要なのだとわかりました。その中で今回自分が最も難しいなと感じたのは生徒の活動とその支援を考えるとことでした。難しいと感じた理由は、経験不足が大きく関係していて、授業場面を頭に思い描くということができなかったからだと思います。経験は教壇にたつことによって初めて得られるものですが、そのための準備を十分にした上での実践でなければ意義のある経験に繋がらないと感じました。また自分の中に、これはこういうものである、という凝り固まった考えがあるということも痛感し、直していかなければいけないなと思いました。

夏には教育実習がありますが、その前にこの授業を履修していて本当に良かったと思います。この授業で得たものを教育実習に生かすためにも、今自分のすべきことをしっかりと行い、教育実習で多くのものが得られるようにしていきたいと思います。

山口 諒

今年は2度目であり、また教育実習で中学生に直にふれ生徒たちの現状を知ったこともあって去年よりは指導案をつくるうえで生徒のことを思っていたのではないかなと思えました。しかし、教材研究は単元などがちがうため調べることも変わってきて新しい発見があり、はじめてのことのようでやはり大変でした。問題作成や授業展開にいたっては頭の中では自分の構成があるのだが指導案上に言葉にするのが難しく、また自分の構成どおりにはいかないだろうし、全く考えてもいないような生徒の反応があるのだろうなと思うとこの授業を実際にやってみたいと思いました。今回は半年かけてこれだけのものができたが現場に出ればこれを1、2日でやらなければいけないので本当にそれが自分にできるのか不安に感じる部分もあります。だが指導案をつくったり授業をしたり等は経験を積むことが大事だと思うので今回の講義がその経験の一部となって次に生かせるようにしたいです。

北濱 仁希