

(1) 検証授業

◆はじめに

学校教育における JSL カリキュラム（中学校編）を作成するに当たって、開発した授業事例による検証授業を行った。

検証授業 1は、学校教育における JSL カリキュラム（中学校編）数学部会以外の方に依頼して行ったものである。対象生徒の実態から、

授業事例 9 2年「三角形の合同の証明」

を選び、対象生徒にあった指導案にするために、数学部会のメンバーと打ち合わせを行い、何回か書き直しをして実践した。ここでは、指導案が修正されていく過程の資料も掲載した。それは、日本語指導（取り出し指導）者と在籍学級の（数学）指導者とが共同して JSL 生徒の指導に当たっていくことが大切であると考えたためである。

検証授業 2は、数学部会のメンバーが行ったものである。対象生徒の実態から、

授業事例 1 1年「正の数、負の数」

を選んで行った。

検証授業 3は、数学部会のメンバーが行ったものである。対象生徒の実態から、

授業事例 8 2年「多角形の内角の和」

を選んで行った。

検証授業 1

1) 授業者による原案に数学部会委員が加筆した指導案

部会委員による加筆部分には下線を付した。「☞」以下の下線部は委員のコメントである。(以下の指導案も同じ)

学習指導案

①日時 平成17年12月14日(水) 10:45~11:35

②場所 A市立B中学校

③指導者 A市日本語指導員 C先生

④単元名 2年「平行と合同」 テーマ 「三角形の合同の証明」

⑤使用教科書:新しい数学2(東京書籍)

⑥授業で使うもの

- ・三角形8個の図(合同条件の復習)
- ・三角形の合同条件,証明に使われる根拠となるもの…教科書p104,105
- ・仮定や結論,根拠を記入するシート
- ・証明をするシート

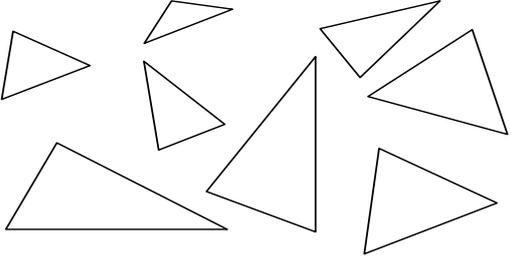
⑦生徒の実態:☞今までのC先生からの情報からだと以下のようですが,整理してご記入ください。

- ・現在1名(中国籍)の生徒が取り出し指導対象である(日ごろ,1対1で授業をしている。)
- ・週2回(原則,月,水)2~3時間目を取り出しでC先生が指導している。
- ・目が悪く,強い近視なので,黒板を使わずに,机上で,説明等をしている。
- ・動詞の普通体を学習したばかりで,言葉遣いを,「もうできた?できない?」とか,「わかる?わからない?」といった言い方でしている。

⑧本時のねらい

問題から仮定と結論を取り出し,適切な三角形の合同条件を用いて,三角形の合同を証明する。

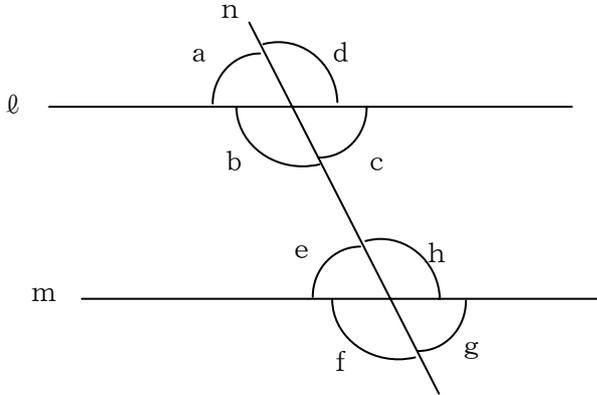
⑨指導案

学習内容	活動内容	留意点・その他
(導入) 1. 三角形の3つの合同条件についての復習	◆3組の合同な三角形を探し出し,そこで成立している条件を答える ・3辺の長さがそれぞれ等しい組, ・2辺とその間の角がそれぞれ等しい組 ・1辺と両端の角がそれぞれ等しい組 (角度,長さを書いてある三角形8個)  (手順) (1) 合同な三角形を見つけて,ノート上に答えをかく。 (2) その理由を,記号を使って答える (3) 各組に合う合同条件を見つけて答える (4) 書いたものを口頭で言う (記入例) (1) $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (2) $AB = DE, BC = EF, AC = DF$ (3) 3辺がそれぞれ等しい	・合同条件を理解できているか ・日本語の文と記号文の意味が合っているか ・教科書p98問1参照 ・記号で表記する時,記号がそれぞれ対応しているか ・両端の角,間の角の意味がわかっているか,似ている三角形を比べながら,どうして合同ではないのか,説明させる

2. 課題を読んで、
仮定と結論を見つ
ける
(今日の学習への
準備)

◆下の図は、2直線 l , m に、1つの直線 n が交わ
っています。

課題 (1)



- ① 直線 l // m ならば、_____ である。
(ということが、わかる。)
- ② $\angle a = \angle e$ ならば、_____ である。
(ということが、わかる。)

課題 (2)

次の①～③までの文を仮定と結論に分ける

- 1) 結論にピンクの線、仮定に青い線を引く。
- 2) 仮定、結論。根拠 (理由) の欄に記入する
(日本語を記号にする)

- ① 直線 l と m が 平行であるならば、
 $\angle c$ と $\angle e$ は等しい。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
- ② $\angle b$ と $\angle h$ が等しいとき、 l // m である。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
- ③ l と m が平行である。
このとき $\angle c + \angle h = 180^\circ$ となる。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []

- ・平行線上での性質についての
復習をする
- ・教科書 p 104, 105 参考

⇨図を修正しました。

(通常、角を表す記号は小文字
です。また、記号の位置が不自
然でしたので、教科書 p.87 と
同じようにしました)

- ・ _____ ならば、 _____ である
の文の形をみて、ならばの前の
文 (仮定) と、後 (結論) の文
の関係について知る

⇨課題 (1) は、いい問題です
ね。下線に当てはまる答が、生
徒にとって、いろいろあり得る
からです。こういう問題を数学
ではオープンな問題 (答が1つ
ではなく、多様に広がってい
る、という意味) といいます。

- ・文の中から、仮定と結論を見
つける (言い方が少し違って
も、見つけられる)

- ・結論は、文の最後にある
- ・仮定は、文の最初にある

⇨教科書 p.101 では、「ならば
の前の部分を仮定、ならばのあ
との部分を結論」としています
(課題2からわかるように、こ
れでは不十分なのですが・・・)

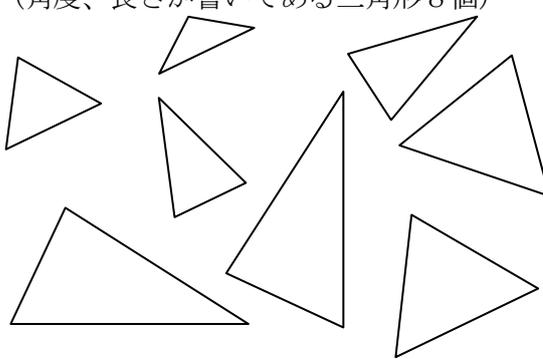
⇨その生徒の数学的な力にも
よるのですが、理由まで考えさ
せるのはいいのですが、特に③
の理由を書かせると本題に入
るのに時間がかかりそうです
ね。

<p>4. 今日の学習の理解の確認</p> <p>(まとめ) 1. 証明の方法, 順番を確認する</p>	<p>(余裕があったら) 12) さらに考える (教科書 p 102) 結論からわかること→$OB=OC$, $OA=OD$ に気づく</p> <p>◆類似した問題を自分で解く (教科書 p 99, p 103, p 105の問題)</p> <ul style="list-style-type: none"> • できたら, シートを使わず, いきなり, ノートに証明をする。 • あるいは, シートの項目を見ながら, ノートに証明を直接かく。 <p>◆もう一度, ノートにまとめたものを読む。 教科書 p 102の証明を見て証明の方法を確認する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①仮定 ②仮定から導かれる性質 ③結論 	<p>・課題の仮定と結論の違いをたずねる。図を見て, OB と OC, OA と OD は同じかどうか, 疑問を投げかける。また, どうして, いえるのか, たずねる。</p> <p>・日本語の意味が正確に理解できるか (わからなかったら, 易しい言葉にする。ヒントを与える)</p> <p>⇨教科書 p 99, p 103, p 105の問題を全部やるのは, 時間的に無理だと思います。生徒に選ばせたらどうですか (たとえば, 在籍学級の授業の時, 解けなかった問題はどれかな? やってみたい問題はどれですか? など)</p> <p>⇨問題の量を増やすより, 最後のまとめは是非したいですね。</p> <p>⇨「直接証明」「間接証明」は数学用語で, 違った意味になります。「証明を直接かく」に直しました。</p> <p>・証明で, ①②③へと進めるときに出てくる日本語が, 正しく使えているか。</p> <p>・順番は正しいか。</p>
--	---	---

2) 第2案とそれに対する修正

学習指導案

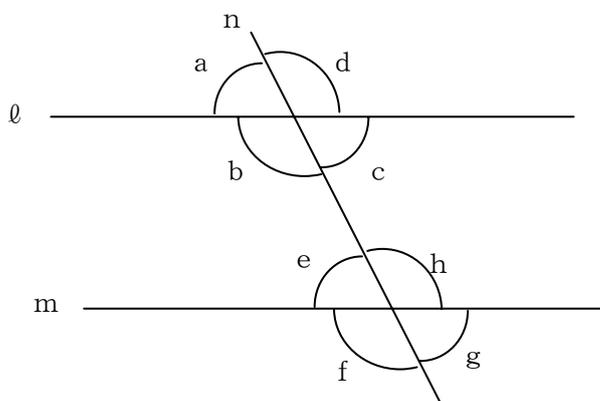
- ①日時 平成17年12月14日(水) 10:45~11:35
- ②場所 A市立B中学校 日本語学級(取り出し指導) ⇨ B中の呼び名に直してください。
- ③指導者 A市日本語指導員 C先生
- ④単元名 2年「平行と合同」 テーマ 「三角形の合同の証明」
- ⑤使用教科書 新しい数学2(東京書籍)
- ⑥授業で使うもの
- ・三角形8個の図(合同条件の復習)
 - ・三角形の合同条件, 証明に使われる根拠となるもの…教科書p104, 105
 - ・仮定や結論, 根拠を記入するシート
 - ・証明をするシート
- ⑦生徒の実態
- ・現在1名(中国籍)の生徒が取り出し指導対象である(日ごろ, 1対1で授業をしている。)
 - ・週2回(原則, 月, 水)数学と英語以外の2~3時間目を取り出しで指導している。(C先生が, をとりました)
 - ・近視で, 本人の希望もあり, 黒板を使わずに, 机上で, 説明等をしている。
 - ・動詞の普通体を学習したばかりなので, 復習も兼ね, 普通体でやりとりしている。
- ⇨(日本語指導以外の教科の先生は, 普通体, と聞いたときにどんな文体なのか, ぱっと理解できないのではないのでしょうか。「普通体(…例示する…)」のように, 括弧がきで示してもらえるとありがたいです。)
- ⑧本時のねらい
問題から仮定と結論を取り出し, 適切な三角形の合同条件を用いて, 三角形の合同を証明する。
- ⑨指導案

学習内容	活動内容	留意点・その他
(導入) 1. 三角形の3つの合同条件についての復習	<p>◆3組の合同な三角形を探し出し, そこで成立している条件を答える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3辺の長さがそれぞれ等しい組, ・2辺とその間の角がそれぞれ等しい組 ・1辺と両端の角がそれぞれ等しい組(角度, 長さが書いてある三角形8個)  <p>(手順)</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 合同な三角形を見つけて, ノート上に答えをかく。 (2) その理由を, 記号を使って答える (3) 各組に合う合同条件を見つけて答える (4) 書いたものを口頭で言う <p>(記入例)</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (2) $AB=DE, BC=EF, AC=DF$ (3) 3辺がそれぞれ等しい 	<ul style="list-style-type: none"> ・合同条件を理解できているか ・日本語の文と記号文の意味が合っているか <p>・教科書p98問1参照</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記号で表記する時, 記号がそれぞれ対応しているか ・両端の角, 間の角の意味がわかっているか, 似ている三角形を比べながら, どうして合同ではないのか, 説明させる

2. 課題を読んで、
仮定と結論を見つ
ける
(今日の学習への
準備)

◆下の図は、2直線 l , m に、1つの直線 n が交わ
っています。

課題 (1)



- ① 直線 $l//m$ ならば, _____ である。
(ということが, わかる。)
- ② $\angle a = \angle e$ ならば, _____ である。
(ということが, わかる。)

課題 (2)

次の①~③までの文を仮定と結論に分ける

- 1) 結論にピンクの線, 仮定に青い線を引く。
- 2) 仮定, 結論, 根拠 (理由) の欄に記入する
(日本語を記号にする)

- ① 直線 l と m が 平行であるならば,
 $\angle c$ と $\angle e$ は等しい。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
- ② $\angle b$ と $\angle h$ が等しいとき, $l//m$ である。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
- ③ l と m が平行である。
このとき $\angle c + \angle h = 180^\circ$ となる。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
(時間内にできそうだったら行う)

• 平行線上での性質についての
復習をする

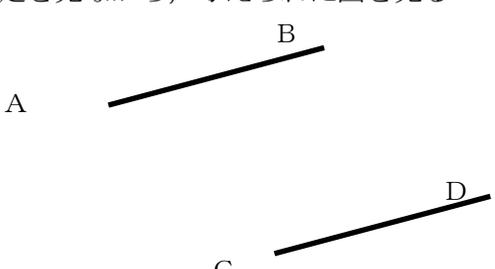
• 教科書 p 104, 105 参考

• _____ ならば, _____ である
の文の形をみて, ならばの前の
文 (仮定) と, 後 (結論) の文
の関係について知る

• 文の中から, 仮定と結論を見
つける (言い方が少し違って
も, 見つけられる)

• 結論は, 文の最後にある
(わかること)

• 仮定は, 文の最初にある
(条件をつけること)

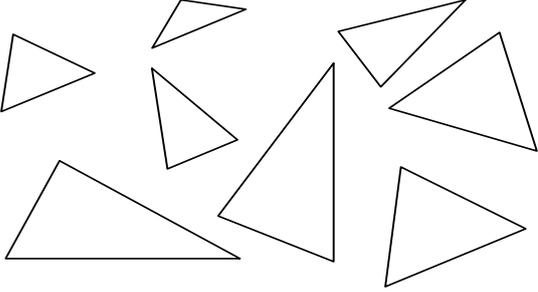
<p>(展開)</p> <p>1. 三角形の合同を証明する問題において、まず、仮定と結論を明らかにし、その根拠(理由)も書く</p> <p>2. 図を見ながら、三角形の合同条件を証明する</p> <p>3. 証明をまとめる</p>	<p>◆課題「下の図で、2つの線分 AB と CD は、長さが等しくて平行である。点 O は、線分 AD と BC との交点である。このとき、$\triangle OAB$ と $\triangle OCD$ が合同であることを証明しなさい。」</p> <p>〈手順〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 結論にピンクの線、仮定に青い線を引く。 2) 仮定、結論。根拠(理由)の欄に記入する。(日本語を記号にする) 3) 仮定を見ながら、与えられた図を見る  <ol style="list-style-type: none"> 4) 仮定や図を見て、わかることを図に記入する。 5) わかったことから、三角形の合同条件3つのうち、どれが当てはまりそうか、見比べて考える。まだ、足りない条件があれば、図を見て見つける。 6) 5) で見つけた三角形の合同条件を答える。 7) 結論を答える。 8) 4) ~ 7) までの作業をまとめて、シートに記入する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(証明シート)</p> <p>(1) 仮定[] 結論[]</p> <p>(2) 証明 △[]と△[]において</p> <p style="text-align: right;">根拠(理由)</p> <p>① <input type="text"/>…[]</p> <p>② <input type="text"/>…[]</p> <p>③ <input type="text"/>…[]</p> <p>①②③から、 <input type="text"/>…[]</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 9) <input type="text"/>①②③からを <input type="text"/>したがって <input type="text"/>に置き換える 10) わからないところを質問し、理解する 11) 完成した証明をノートに写す 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題文の理解をさせる ・結論と仮定を見つける補助をする ・仮定 $AB \parallel CD$, $AB = CD$ に、基づいて描いた図 ・交点Oは、課題を読みながら描く(交点の意味を確認するため) ⇒線分 AB, CD だけをかいておくのはいいですね。 前回の指摘は、交点Oがない場合がある、ということを説明したために、赤線でAとC, BとDを結びました。授業では、線分 AB, CD だけの方がいいです。 ですので、ワークシートも同じように修正しました(生徒が近眼とのことですので、線分を太くしたり、記号を大きくしておきました)。 ・仮定からわかること 平行線の錯角 ・辺はいくつわかっているか ・角はいくつわかっているか ・一番近い合同条件を推測させる(1辺と両端の角がそれぞれ等しい) ・根拠となることがらがわからないときは、教科書 p 104, 105 を見ながら、記入する ・わからないところを説明し、理解させる
---	--	--

<p>4. 今日の学習の理解の確認</p> <p>(まとめ)</p> <p>1. 証明の方法、順番を確認する</p>	<p>(余裕があったら)</p> <p>12) さらに考える (教科書 p 102) 結論からわかること→$OB=OC$, $OA=OD$ に気づく</p> <p>◆類似した問題を自分で解く (教科書 p 99、p 103、p 105の問題のうち、好きなものを解く)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・できたら、シートを使わず、いきなり、ノートに証明をする。 ・あるいは、シートの項目を見ながら、ノートに証明を直接かく。 <p>◆もう一度、ノートにまとめたものを読む。 教科書 p 102の証明を見て証明の方法を確認する。</p> <p>①仮定 ②仮定から導かれる性質 ③結論</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・課題の仮定と結論の違いをたずねる。図を見て、OBとOC, OAとODは同じかどうか、疑問を投げかける。また、どうして、いえるのか、たずねる。 ・日本語の意味が正確に理解できるか(わからなかったら、易しい言葉にする。ヒントを与える) ・<u>時間がなかったら、宿題にする</u> ・証明で、①②③へと進めるときに出てくる日本語が、正しく使えているか。 ・順番は正しいか。
--	---	---

3) 第3案とそれに対する修正

学習指導案

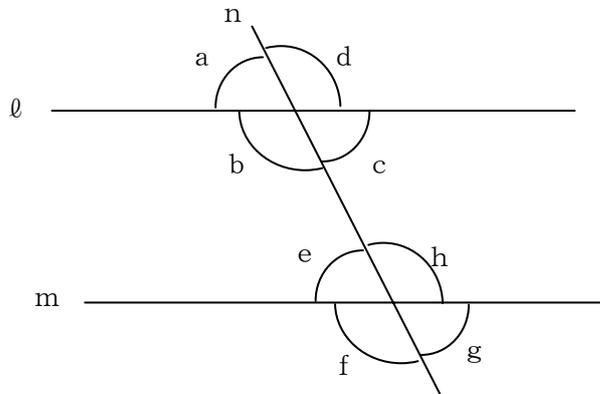
- ①日時 平成17年12月14日(水) 10:45~11:35
- ②場所 A市立B中学校 日本語学級(取り出し指導)
- ③指導者 A市日本語指導員 C先生
- ④単元名 2年「平行と合同」 テーマ 「三角形の合同の証明」
- ⑤使用教科書 新しい数学2(東京書籍)
- ⑥授業で使うもの
- ・三角形8個の図(合同条件の復習)
 - ・三角形の合同条件,証明に使われる根拠となるもの…教科書p104,105
 - ・仮定や結論,根拠を記入するシート
 - ・証明をするシート
- ⑦生徒の実態
- ・現在1名(中国籍)の生徒が取り出し指導対象である(日ごろ,1対1で授業をしている。)
 - ・週2回(原則,月,水)数学と英語以外の2~3時間目を取り出しで指導している。
 - ・近視で,本人の希望もあり,黒板を使わずに,机上で,説明等をしている。
 - ・動詞の普通体を学習したばかりなので,復習も兼ね,「もうできた?できない?」「わかる?わからない?」といった言葉使いをしている。また,筆談で中国語(母語)を使いながら説明をしている。
- ⑧本時のねらい
- 問題から仮定と結論を取り出し,適切な三角形の合同条件を用いて,三角形の合同を証明する。
- ⑨指導案

学習内容	活動内容	留意点・その他
(導入) 1. 三角形の3つの合同条件についての復習	◆3組の合同な三角形を探し出し,そこで成立している条件を答える ・3辺の長さがそれぞれ等しい組, ・2辺とその間の角がそれぞれ等しい組 ・1辺と両端の角がそれぞれ等しい組 (角度,長さが書いてある三角形8個)  〈手順〉 (1) 合同な三角形を見つけて,ノート上に答えをかく。 (2) その理由を,記号を使って答える (3) 各組に合う合同条件を見つけて答える (4) 書いたものを口頭で言う (記入例) (1) $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (2) $AB=DE, BC=EF, AC=DF$ (3) 3辺がそれぞれ等しい	・合同条件を理解できているか ・日本語の文と記号文の意味が合っているか ・教科書p98問1参照 ・記号で表記する時,記号がそれぞれ対応しているか ・両端の角,間の角の意味がわかっているか,似ている三角形を比べながら,どうして合同ではないのか,説明させる

2. 課題を読んで、
仮定と結論を見つ
ける
(今日の学習への
準備)

◆下の図は、2直線 l , m に、1つの直線 n が交わ
っています。

課題 (1)



- ① 直線 $l \parallel m$ ならば, _____ である。
(ということが, わかる。)
- ② $\angle a = \angle e$ ならば, _____ である。
(ということが, わかる。)
- ③ _____ ならば, _____ である。
(どこを先に書くか?)

課題 (2)

次の①~③までの文を仮定と結論に分ける

- 1) 結論にピンクの線, 仮定に青い線を引く。
- 2) 仮定, 結論. 根拠 (理由) の欄に記入する
(日本語を記号にする)

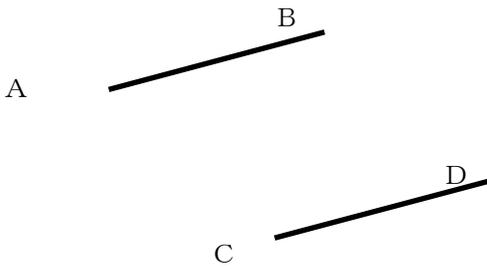
- ① 直線 l と m が 平行であるならば,
 $\angle c$ と $\angle e$ は等しい。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
- ② $\angle b$ と $\angle h$ が等しいとき, $l \parallel m$ である。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
- ③ l と m が平行である。
このとき $\angle c + \angle h = 180^\circ$ となる。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
(時間内にできそうだったら行う)

- 平行線上での性質についての
復習をする
- 教科書 p 104, 105 参考

- ____ ならば, ____ である
の文の形をみて, ならばの前の
文 (仮定) と, 後 (結論) の文
の関係について知る
- ③仮定を先に書くことになる
ので, その仮定が決まらないと
結論は出てこないことに注意
させる。

⇒③の活動はいいですね。私も
授業で使わせてもらいます!

- 文の中から, 仮定と結論を見
つける (言い方が少し違って
も, 見つけられる)
- 結論は, 文の最後にある
- 仮定は, 文の最初にある

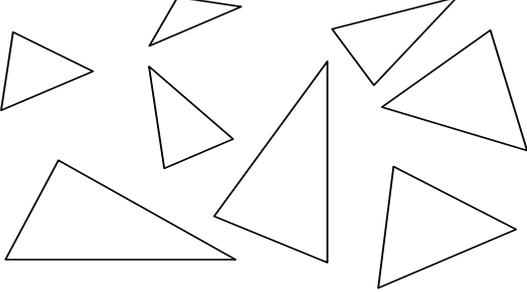
<p>(展開)</p> <p>1. 三角形の合同を証明する問題において、まず、仮定と結論を明らかにし、その根拠(理由)も書く</p> <p>2. 図を見ながら、三角形の合同条件を証明する</p> <p>3. 証明をまとめる</p>	<p>◆課題「下の図で、2つの線分 AB と CD は、長さが等しくて平行である。点 O は、線分 AD と BC との交点である。このとき、$\triangle OAB$ と $\triangle OCD$ が合同であることを証明しなさい。」</p> <p>〈手順〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 結論にピンクの線、仮定に青い線を引く。 2) 仮定、結論。根拠(理由)の欄に記入する。(日本語を記号にする) 3) 仮定を見ながら、与えられた図を見る  <ol style="list-style-type: none"> 4) 仮定や図を見て、わかることを図に記入する。 5) わかったことから、三角形の合同条件3つのうち、どれが当てはまりそうか、見比べて考える。まだ、足りない条件があれば、図を見て見つける。 6) 5) で見つけた三角形の合同条件を答える。 7) 結論を答える。 8) 4) ~ 7) までの作業をまとめて、シートに記入する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(証明シート)</p> <p>(1) 仮定[] 結論[]</p> <p>(2) 証明 △[]と△[]において</p> <p style="text-align: right;">根拠(理由)</p> <p>① <input style="width: 100px;" type="text"/> …[]</p> <p>② <input style="width: 100px;" type="text"/> …[]</p> <p>③ <input style="width: 100px;" type="text"/> …[]</p> <p>①②③から、 <input style="width: 100px;" type="text"/> …[]</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 9) ①②③からを したがって に置き換える 10) わからないところを質問し、理解する 11) 完成した証明をノートに写す 	<ul style="list-style-type: none"> • 課題文の理解をさせる • 結論と仮定を見つめる補助をする • 仮定 $AB \parallel CD$, $AB = CD$ に、基づいて描いた図 • 交点Oは、課題を読みながら描く(交点の意味を確認するため) • 仮定からわかること 平行線の錯角 • 辺はいくつわかっているか • 角はいくつわかっているか • 一番近い合同条件を推測させる(1辺と両端の角がそれぞれ等しい) • 根拠となることがらがわからないときは、教科書 p 104, 105を見ながら、記入する • わからないところを説明し、理解させる
---	---	--

<p>4. 今日の学習の理解の確認</p> <p>(まとめ)</p> <p>1. 証明の方法, 順番を確認する</p>	<p>(余裕があったら)</p> <p>12) さらに考える。(教科書 p 102) 結論からわかること→$OB=OC, OA=OD$ に気づく</p> <p>□教科書 p 103 の問3と、課題である「下の図で、2つの線分 AB と CD は、長さが等しくて平行である。」の仮定は違います (仮定と結論が逆になっています)。仮定と結論を入れ替えた、数学で言う「逆」の学習は、もう少しあと (教科書 p. 120) になります。ですので、まだこの場面では、教科書 p 103 の問3を見ない方がいいです。(早く気がつかずにすみません) 「結論からわかること→$OB=OC, OA=OD$ に気づく」は、やってもいいと思います。</p> <p>◆類似した問題を自分で解く (教科書 p 99, p 103, p 105 の問題のうち、好きなものを解く)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・できたら、シートを使わず、いきなり、ノートに証明をする。 ・あるいは、シートの項目を見ながら、ノートに証明を直接かく。 <p>◆もう一度、ノートにまとめたものを読む。 教科書 p 102 の証明を見て証明の方法を確認する。</p> <p>①仮定 ②仮定から導かれる性質 ③結論</p>	<p>・課題の仮定と結論の違いをたずねる。(仮定を決めると、自然に結論が決まる。) 図を見て、OB と OC, OA と OD は同じかどうか、疑問を投げかける。また、どうして、いえるのか、たずねる。</p> <p>・日本語の意味が正確に理解できるか (わからなかったら、易しい言葉にする。ヒントを与える)</p> <p>・時間がなかったら、宿題にする</p> <p>・証明で、①②③へと進めるときに出てくる日本語が、正しく使えているか。</p> <p>・順番は正しいか。</p>
---	---	--

4) 最終的な指導案とワークシート

学習指導案

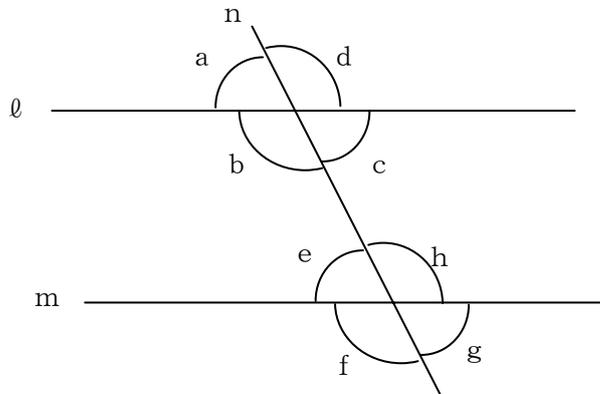
- ①日時 平成17年12月14日(水) 10:45~11:35
- ②場所 A市立B中学校 日本語学級(取り出し指導)
- ③指導者 A市日本語指導員 C先生
- ④単元名 2年「平行と合同」 テーマ 「三角形の合同の証明」
- ⑤使用教科書 新しい数学2(東京書籍)
- ⑥授業で使うもの
- ・三角形8個の図(合同条件の復習)
 - ・三角形の合同条件, 証明に使われる根拠となるもの…教科書p104, 105
 - ・仮定や結論, 根拠を記入するシート
 - ・証明をするシート
- ⑦生徒の実態
- ・現在1名(中国籍)の生徒が取り出し指導対象である(日ごろ, 1対1で授業をしている。)
 - ・週2回(原則, 月, 水)数学と英語以外の2~3時間目を取り出しで指導している。
 - ・近視で, 本人の希望もあり, 黒板を使わずに, 机上で, 説明等をしている。
 - ・動詞の普通体を学習したばかりなので, 復習も兼ね, 「もうできた?できない?」「わかる?わからない?」といった言葉使いをしている。また, 筆談で中国語(母語)を使いながら説明をしている。
- ⑧本時のねらい
- 問題から仮定と結論を取り出し, 適切な三角形の合同条件を用いて, 三角形の合同を証明する。
- ⑨指導案

学習内容	活動内容	留意点・その他
(導入) 1. 三角形の3つの合同条件についての復習	<p>◆3組の合同な三角形を探し出し、そこで成立している条件を答える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3辺の長さがそれぞれ等しい組、 ・2辺とその間の角がそれぞれ等しい組 ・1辺と両端の角がそれぞれ等しい組 <p>(角度、長さが書いてある三角形8個)</p>  <p>〈手順〉</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 合同な三角形を見つけて、ノート上に答えをかく。 (2) その理由を、記号を使って答える (3) 各組に合う合同条件を見つけて答える (4) 書いたものを口頭で言う <p>(記入例)</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (2) $AB=DE, BC=EF, AC=DF$ (3) 3辺がそれぞれ等しい 	<ul style="list-style-type: none"> ・合同条件を理解できているか ・日本語の文と記号文の意味が合っているか <p>・教科書p98問1参照</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記号で表記する時、記号がそれぞれ対応しているか ・両端の角、間の角の意味がわかっているか、似ている三角形を比べながら、どうして合同ではないのか、説明させる

2. 課題を読んで、
仮定と結論を見つ
ける
(今日の学習への
準備)

◆下の図は、2直線 l , m に、1つの直線 n が交わ
っています。

課題 (1)



- ① 直線 $l//m$ ならば, _____ である。
(ということが, わかる。)
- ② $\angle a = \angle e$ ならば, _____ である。
(ということが, わかる。)
- ③ _____ ならば, _____ である。
(どこを先に書くか?)

課題 (2)

次の①~③までの文を仮定と結論に分ける

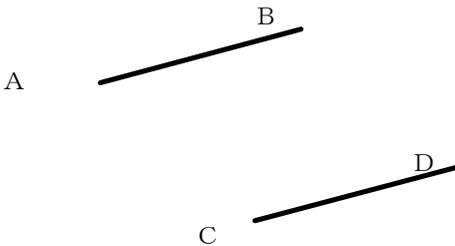
- 1) 結論にピンクの線, 仮定に青い線を引く。
- 2) 仮定, 結論, 根拠 (理由) の欄に記入する
(日本語を記号にする)

- ① 直線 l と m が 平行であるならば,
 $\angle c$ と $\angle e$ は等しい。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
- ② $\angle b$ と $\angle h$ が等しいとき, $l//m$ である。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
- ③ l と m が平行である。
このとき $\angle c + \angle h = 180^\circ$ となる。
仮定[], 結論[], 根拠 (理由) []
(時間内にできそうだったら行う)

- 平行線上での性質についての復習をする
- 教科書 p 104, 105 参考

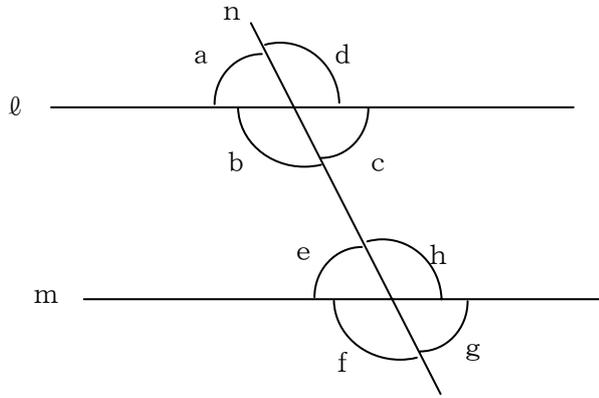
- ____ ならば, ____ であるの文の形をみて, ならばの前の文 (仮定) と, 後 (結論) の文の関係について知る
- ③仮定を先に書くことになるので, その仮定が決まらないと結論は出てこないことに注意させる。

- 文の中から, 仮定と結論を見つける (言い方が少し違ってても, 見つけられる)
- 結論は, 文の最後にある
- 仮定は, 文の最初にある

<p>(展開)</p> <p>1. 三角形の合同を証明する問題において、まず、仮定と結論を明らかにし、その根拠(理由)も書く</p> <p>2. 図を見ながら、三角形の合同条件を証明する</p> <p>3. 証明をまとめる</p>	<p>◆課題「下の図で、2つの線分 AB と CD は、長さが等しくて平行である。点 O は、線分 AD と BC との交点である。このとき、$\triangle OAB$ と $\triangle OCD$ が合同であることを証明しなさい。」</p> <p>〈手順〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 結論にピンクの線、仮定に青い線を引く。 2) 仮定、結論、根拠(理由)の欄に記入する。(日本語を記号にする) 3) 仮定を見ながら、与えられた図を見る  <ol style="list-style-type: none"> 4) 仮定や図を見て、わかることを図に記入する。 5) わかったことから、三角形の合同条件 3 つのうち、どれが当てはまりそうか、見比べて考える。まだ、足りない条件があれば、図を見て見つける。 6) 5) で見つけた三角形の合同条件を答える。 7) 結論を答える。 8) 4) ~ 7) までの作業をまとめて、シートに記入する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>(証明シート)</p> <p>(1) 仮定[] 結論[]</p> <p>(2) 証明 △[]と△[]において</p> <p style="text-align: right;">根拠(理由)</p> <p>① <input type="text"/> …[]</p> <p>② <input type="text"/> …[]</p> <p>③ <input type="text"/> …[]</p> <p>①②③から、 <input type="text"/> …[]</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 9) ①②③からをしたがつてに置き換える 10) わからないところを質問し、理解する 11) 完成した証明をノートに写す 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題文の理解をさせる ・結論と仮定を見つける補助をする ・仮定 $AB//CD$, $AB=CD$ に、基づいて描いた図 ・交点 O は、課題を読みながら描く(交点の意味を確認するため) ・仮定からわかること 平行線の錯角 ・辺はいくつわかっているか ・角はいくつわかっているか ・一番近い合同条件を推測させる(1辺と両端の角がそれぞれ等しい) ・根拠となることがらがわからないときは、教科書 p 104、105 を見ながら、記入する ・わからないところを説明し、理解させる
---	---	---

<p>4. 今日の学習の理解の確認</p> <p>(まとめ)</p> <p>1. 証明の方法、順番を確認する</p>	<p>(余裕があったら)</p> <p>12) さらに考える 結論からわかること→$OB=OC$, $OA=OD$に気づく</p> <p>◆類似した問題を自分で解く (教科書 p 99、p 103、p 105の問題のうち、好きなものを解く)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・できたら、シートを使わず、いきなり、ノートに証明をする。 ・あるいは、シートの項目を見ながら、ノートに証明を直接かく。 <p>◆もう一度、ノートにまとめたものを読む。 教科書 p 102の証明を見て証明の方法を確認する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①仮定 ②仮定から導かれる性質 ③結論 	<ul style="list-style-type: none"> ・図を見て、OBとOC, OAとODは同じかどうか、疑問を投げかける。また、どうして、いえるのか、たずねる。 (仮定を決めると、自然に結論が決まる。) ・日本語の意味が正確に理解できるか(わからなかったら、易しい言葉にする。ヒントを与える) ・時間がなかったら、宿題にする ・証明で、①②③へと進めるときに出てくる日本語が、正しく使えているか。 ・順番は正しいか。
--	---	--

課題 (1)



① 直線 $l \parallel m$ ならば, _____ である。

② $\angle a = \angle e$ ならば, _____ である。

③ _____ ならば, _____ である。

課題 (2)

① 直線 l と m が平行であるならば, $\angle c$ と $\angle e$ は等しい。

仮定 [_____]

結論 [_____] 根拠 (理由) [_____]

② $\angle b$ と $\angle h$ が等しいとき, $l \parallel m$ である。

仮定 [_____]

結論 [_____] 根拠 (理由) [_____]

③ 直線 l と m が平行である。このとき, $\angle c + \angle h = 180^\circ$ となる。

仮定 [_____]

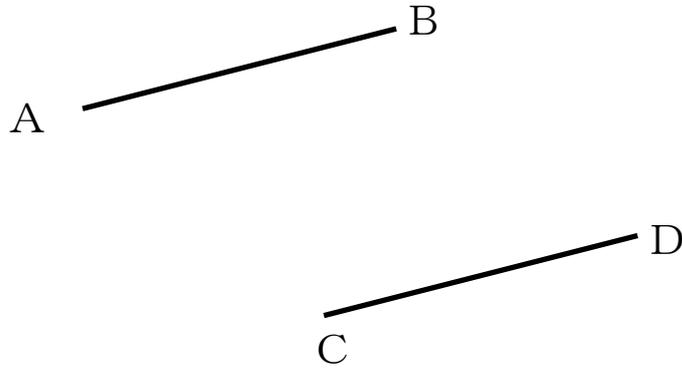
結論 [_____]

根拠 (理由) [_____]

課題「下の図で、2つの線分ABとCDは長さが等しくて平行である。

点Oは、線分ADとBCとの交点である。

このとき、 $\triangle OAB$ と $\triangle OCD$ が合同であることを証明しなさい」



(1) 仮定[]

(2) 結論[]

(3) 証明

\triangle [] と \triangle [] において

根拠

① [] …… []

② [] …… []

③ [] …… []

①②③から

[] …… []

これより、

[] …… []

(1) 仮定^{かてい}[]

(2) 結論^{けつろん}[]

(3) 証明^{しょうめい}

\triangle [] と \triangle [] において

根拠^{こんきょ} (理由^{りゆう})

① [] …… []

② [] …… []

③ [] …… []

①②③から

[] …… []

(1) 仮定^{かてい}[]

(2) 結論^{けつろん}[]

(3) 証明^{しょうめい}

5) 検証授業の評価

<検証授業実施の経緯と指導案作成>

文部科学省からさいたま市教育委員会へ「学校教育における JSL のカリキュラム（中学校編）数学科」の検証授業の依頼があり，検証授業を担当することになった。「学校教育における JSL のカリキュラム（中学校編）数学科」の作成段階（第1次原稿）の資料を頂き，検証授業の準備に入った。

数学的な考え，授業の流れは，指導の基本的な方向を示してくれたので，数学の専門の知識のない私には，指導案の意図を理解するのにとても参考になった。検証授業は，生徒の現状に即した，事例9「三角形の合同の証明」の学習を選んだ。

見本となる2つの指導案を読み，実際の生徒に合うようにもう少し細かい指導案を作ることにした。生徒の日本語のレベルは，単文が読める，書ける，話せる，聞いてわかるぐらいの初級である。1対1の授業形態であり，また漢字圏の生徒であったことから，漢字を見ただけで意味が理解できるので，見本と同じような内容が行えると思った。しかし，実際に指導案を作ってみると，私にもわからない点や，気がつかない点があり，学校教育における JSL のカリキュラム・数学部会の先生の指導で，やっと現状に即した指導案を作ることができた。このように，教科の専門の先生のアドバイスやチェックは不可欠だと強く感じている。自分ひとりでは指導案もできなかった。

日本語の習得が不十分な生徒にとって，日本語の説明を読んで理解することはとても大変なことなので，図や実際の作業を活用し，できる限り文字に頼らない方法を考えた。

また，証明の標準形式では，ワークシート形式にして，まとめの補助をすることにした。本当は形式に頼るのは良くないかもしれないが，やはり，JSL 生徒では日本語でのまとめは難しい作業だと思う。さらに，1つのパターンやモデルを見せることは，先に進むためのステップとして大切だと思う。また，この補助をだんだんとはずしていく工夫も必要だと考える。この作業は，教科の先生に考えていただけないものかと思う。もし，作っていただけたら，内容の間違いもなくなり，助かると思う。

指導案の作成で一番大変だったのは，結論と仮定とは何か，また，この2つの関係を理解させるところで，教科書にある，「 ならば， 」の前と後ろというだけでは，本当に理解できているか，わからない。そこで，実際に書いてみて，仮定と結論の関係を体験させるように工夫してみた。生徒は，言葉がちょっと変わっただけで，理解ができなくなることはよくあることである。同じ問題を何回も繰り返し行い，やっと理解できる生徒もたくさんいる。

長く日本語指導を受けるような生徒にとって授業を理解することはやはり大変である。できれば，もう少し詳しい説明のある指導案が欲しいと思うが，無理なのだろうか。また，内容をもっと省いて，指導案をこれ以上簡単にすることはできないのだろうか。

<授業の実際>

実際に行った検証授業では，復習に時間をとられ，中心となる証明のところでは説明が十分にできなかった。今の対象生徒（1名）の取り出し指導では数学の授業をこのよ

うな形態で行ったことはなく、対象生徒も「疲れた」と感想を言った。内容が盛りだくさんだったので、導入部分の前回の復習を、あまり時間をかけずに軽くしてあげるべきだった。

ワークシートを作る際にも、角度の記号の付け方、課題文の図の作成など、不適切だったので数学部会の先生からご指導をいただいた。検証授業の当日、使い方の説明が適切ではなく、生徒は理解するのに時間がかかってしまった。本当はもっと考える時間をとってから、ワークシートへ記入させたかった。特に課題の(2)は、不要だったかもしれないので、内容についての検討がもっと必要であった。

また、授業の残り時間がなくなってきた、急いだせいもあり、検証授業では証明段階の条件を整理するときに根拠を確認しなかった。検証授業を参観していた対象生徒の数学担当教諭からも、「根拠もきちんと入れてください。」との助言を頂き、後日、証明のところだけ、きちんと根拠を入れて説明をもう一度行った。指導案を作成するアドバイス（例えば復習はどの程度行うのがベストか）があるとよい。

(A市日本語指導員)

検証授業 2

1) 作成した指導案(事例1 1年「正の数, 負の数」)

◆実施日: 2006年1月12日(水) 3・4限

◆授業形態: マンツーマンの取り出し授業

◆生徒の背景:

中1, 男子。国籍は日本(父親: 日本 母親: フィリピン)。生まれ育ちとも日本, 日本の保育園→公立小学校へ。小1頃より母子家庭, 小学校中学年頃より不登校となり, 公立中学へ進学, 週2日の日本語指導のみ登校。家庭での日常会話はタガログ語が多いが, タガログ語の読み書きはできない。学力は平均して小3~4程度。

◆既習事項:

数直線/整数/小数・分数の数感覚(基礎のみ。計算は未習)/大小関係

*前回の授業では日本地図を見て「北海道と沖縄ではどちらが寒いか」が分からなかったため, 世界地図を広げて日本の位置を確認, 赤道からの距離やフィリピンとの位置関係から「北海道の方が寒い」と理解した。平行する地理の学習で北海道の特徴(流氷が来る, など)を資料集で確認した。

◆準備したもの:

日本の白地図/ワークシート(地名が記入済, 最高気温と最低気温が記入できるもの)/授業前日の天気予報の録画ビデオ/新聞の「きょうの天気」/ドーム型球場の写真/全国のドーム型球場の地図(名称や規模, イラストなどが日本地図に載っている)/温度計

*自宅で過ごすことが多いため, 普段より知的刺激を得られるよう生活の中の生教材を素材としている。今回は地理で日本の地方名や県名を覚え始めたことに合わせて, 天気予報のビデオを素材に加えた。

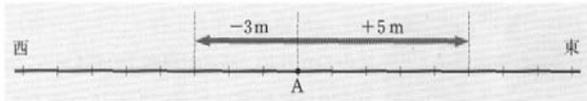
■授業の流れと具体的な支援の例

	授業の流れ	支援と生徒の反応(☆)					
導 入	<p>① 日本各地の最高気温・最低気温の資料をよみとる。</p>  <p>・天気予報のビデオをみて指示された県の最高・最低気温をワークシートに記入する</p> <p>*テレビの予報では「マイナス」ではなく、「氷点下」「0℃以下」などと表現されることも多い。</p> <p>・温度計で仙台と東京の最低気温の温度を確認</p> <p><まとめ> 0℃より2℃低い温度を、記号^{マイナス}「-」を使って「-2℃(マイナス2度)」と表します。0℃より2℃高い温度を、記号^{プラス}「+」を使って「+2℃(プラス2度)」と表します。</p>	<p>☆最高・最低気温が分からない →「最」は‘一番～’に使われる漢字。最高気温は1日で一番高い気温。</p> <p>・ビデオは事前に確認しておき、最低気温の絶対値が同じ地域をチェックしておく(今回は東京が2℃、福島・仙台が-2℃)。ビデオを見ながら最低・最高気温の表示のされ方に注目させる。</p> <table border="1" data-bbox="890 810 1375 1003"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">仙 台 (宮 城 県)</td> <td style="text-align: center;">最高気温</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">最低気温</td> <td style="text-align: center;">2-</td> </tr> </table> <p>*ルビ付。最高気温(赤)最低気温(青)</p> <p>☆生徒は2-と記入 →再度画面を見て気づかせる</p> <p>☆「-マイナス」の読み方は知っていたが、「+プラス」は知らなかった。</p>	仙 台 (宮 城 県)	最高気温	3	最低気温	2-
仙 台 (宮 城 県)	最高気温	3					
	最低気温	2-					
展 開 1	<p>②基準を意識して、プラスとマイナスで表現する。</p> <p>「日本にあるドーム型球場の高さを比較してみよう。」 ～フィールド面からの高さ～</p> <p>①札幌ドーム 68m ②東京ドーム 62m ③名古屋ドーム 64m ④大阪ドーム 72m ⑤福岡ドーム 68m</p> <p>→黒板に札幌ドームの高さを表す図をかき、これ以外のドームの高さを横にかかせる。 T:札幌ドームの高さを^{ゼロ}0とします。これを基準といいます。他のドーム球場の高さはどのように表されるかな?</p>	<p>☆ドーム球場を知らなかったため、写真と資料で説明。「球場」では分からず、「野球をする場所」で理解。</p> <p>・ドーム(dome)を電子辞書で調べる :丸天井, 丸屋根</p> <p>☆漢字のドーム名称が負担 →番号①～⑤をつけて対処</p> <p>☆基準の「0」が決まると課題はできた(0から横に点線を引かせる)</p> <p>・「基準」を国語辞典で調べる</p>					

練習問題

問1 東西に通じる道路があり、地点Aから東へ5 km進むことを「+5 km」と表すと、西へ3 km進むことは「-3 km」と表せます。

このとき、+4 km、-1 kmはそれぞれどういうことを表していますか。



③数の範囲を0より小さい範囲に広げ、数直線上に表すことを考える。

小学校で学んだ「0より3大きい」数3を+3とすると、それと反対の「0より3小さい」数は-3と表すことができます。

「数直線上で、+3と-3を表すことを考えよう。」

・半直線だけTが書いておき、+3



と-3に点をとらせてみる。

0より3大きい数

… $\overset{\text{プラス}}{\text{+}3}$: 正の数

0より3小さい数

… $\overset{\text{マイナス}}{\text{-}3}$: 負の数

☆急に方角の話になったことと、「地点A」が分からず、設問の意図もとれない。「地点A」を先ほどの基準の「0」として説明すると理解できた。

△言葉の補足(意味, 読み方)

・地点A 「○中学校」

・～(方向・向き)へ ○km 進む

☆今までの数直線と違うのでとまどった様子。

<板書>

地点Aから
 東へ5km進む… $\overset{\text{プラス}}{+5\text{km}}$
 西へ3km進む… $\overset{\text{マイナス}}{-3\text{km}}$
 ____km進む … $\overset{\text{プラス}}{+4\text{km}}$
 ____km進む … $\overset{\text{マイナス}}{-4\text{km}}$

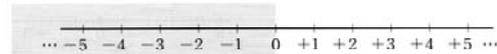
△数学方言の点をとる, 示す…点(印)をつける

☆点のつけ方で迷う(○をつけるのか, ・をつけるのか)

☆迷いながらも左に数直線を伸ばすことができた

<板書>

←←小さくなる← (数直線)
 →大きくなる→→



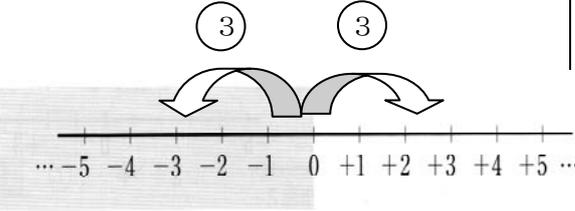
負の数 0 正の数

☆目盛のつけ方で迷う

→ものさしの1cm単位で目盛をつけさせる。

「-3と-5, どちらが大きい？」等, 確認。

←問はノートに書いた数直線上で確認

<p>④数の絶対値の意味を理解する。</p>	<p>問2 次の数直線上の点A, B, C, Dが表す数をいいなさい。</p> <p>問3 数直線上に, E: -2, F: +0.5, G: $-1\frac{1}{2}$, H: -3.5 が表す点を示しなさい。</p> <p>「+3, -3の位置は、原点Oからの距離が等しい距離にあります。」</p> <p>(0から+3, -3に矢印を伸ばす→それぞれの距離が③で同じであることを説明)</p> <p>「原点からその点までの距離を、その数の絶対値<small>ぜつたいち</small>といいます。+と-の記号が違うだけです」</p>	<p>(ノートの数直線に追加)</p>  <p>☆「-」はつけるが、「+」はよくつけ忘れる。 ☆→③で示したことで「距離が同じ」を理解。 ☆「+4と-4の絶対値は？」等、確認の質問に答えることができる</p> <p><ノート></p> <p>+3 -3 の絶対値は「3」</p>
------------------------	---	---

2) 検証授業の評価

今回、JSL 数学科の指導案をもとに授業をしてみて、検証授業の必要性を痛切に感じた。JSL の生徒は様々な背景をもっており、その反応は一様ではない。基本となる指導案を対象生徒ごとにアレンジをした検証授業例を集めることは今後の参考になると思う。

今回の生徒は生まれ育ちも日本ながら言語的には母語も日本語の力も十分ではない状態で、口数も非常に少ない。不登校が長かったため、年齢相当の知的刺激を得ることができずに成長してきており、どの教科でも小学校中学年レベルからの復習が必要である。しかし、身体的・精神的には中学生並みの成長をしており、新しいことへの理解・吸収力は中学年以上である。そのため、普段から学習内容は中学年レベルでも、素材とするものや関連付けて教えるものはなるべく年齢相当のものを選ぶよう意識している。たとえ日本語での学力・言語能力が低くとも、「子ども扱いし過ぎないこと」は思春期にあたる中学生を指導する際に注意すべきだと思う。そのため、検証授業ではテレビの天気予報や新聞記事を選び、対象となった生徒にこの授業を受けた後、日常生活の中で「正負の数」の存在を意識してもらえることを期待した。また、今回は地理での日本の県名の学習とリンクさせた。写真が豊富な資料集などがイメージ作りを助けたようである。

生徒は1ヶ月ほど前に分数で数直線を既習、学習内容として「正負の数」を扱ったのは初めてだったが、既に「マイナス (-)」の読み方、温度計で 0°C 以下を指すことは経験から知っていた。むしろ、導入で使用した日本地図を見て地図の上下と東西南北の関係、上(北)と下(南)での寒暖の違いなどは考えても分からなかった。このように他教科(この場合理科)で既習のことを生かして別教科で新たなことを学ぶ場合、それまでの学習・生活背景が異なる JSL 生徒は、各指導案の「既習事項の確認」のような配慮が必要だろう。ただ、現場で誰がその役を担うのか、という問題が残る。中学校では教科担任制であり、生徒の全体像をとらえにくい。生徒の個人学習カルテのようなもので支援ができるといいのかもしれない。

今回の生徒に関しては、正負の概念自体はさほど難しくなかったようで、むしろ、表記(-や+の記号のつけ方、数直線への点のつけ方)にはその都度迷いが見られた。指導案で最もつまづいたのは個々の説明より流れで(説明はこの生徒には丁寧すぎる面もあった)、展開1で0を基準にドームの高さを-+で表すことを学習した後に、問1で方角の話題になり、そこでは学んだばかりの新出用語「基準」や「0」が出ない設問になっていたことが唐突に感じられたようだった。

また、「東へ進むこと」を「+5 km」と「表すと」と仮定されることに不自然さを覚えたようだった。数学の設問ではよくある「AをBとすると」とで始まる問いは、慣れないうちは特殊な表現に思われることだろう。これが文字だけの文章題になるとさらにハードルは高くなる。今回は指導の際、急遽「地点Aを0にするんだよ」とヒントを与えたが、数学が全く専門外の日本語指導者にとっては、このヒントが数学的に間違っていないか、今後の数学の学習にひびく勘違いをさせてはいないか、不安になった。教科内容が専門化する中学校以上では日本語指導者の手におえない内容が多い、という声をよく聞く。教科の先生との連携が必要であろう。

「絶対値」についても感じたが、口頭で設問を図解しながら説明することで数学は助けられることも多い。今回は取り出しだったが、全体授業でもこの点を意識して指導することは一般の生徒の理解にもつながるだろう。

(谷 啓子)

検証授業 3

1) 作成した指導案(事例 8 2年「多角形の内角の和」)

◆実施日：2005年7月29日(金)放課後

◆授業形態：マンツーマンの取り出し授業

◆生徒の背景：

中2, 女子。国籍はタイ(義父：日本 母親：タイ)。小学校6年後半に、母親の再婚に伴い来日。公立中学校へ進学。家庭での日常会話はタイ語。日本語学習は週3回各2時間程度。既に日本語会話は可能であるが、学習理解がスムーズに進む状況には、まだ達していない。

◆生徒と指導担当者との関係：

これまで日本語指導経験が数回あった。数学指導を当生徒に行うことは初めての機会である。事前に準備時間がなく、既習事項の確認は授業を通じて行った。

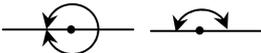
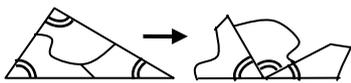
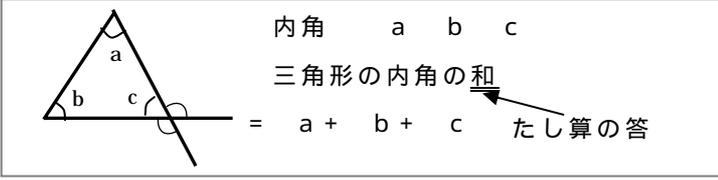
◆既習事項：

小学校6年時にかげ算の九九を開始。中学校1年で一般日本人生徒と一緒に授業を受けていたが、日本語学習で授業が抜けることも多く、図形領域の理解は困難を極め、未習に近い状態であった。

◆準備したもの：

定規, 紙, はさみ

授業の流れと具体的な支援の例

	授業の流れ(指導内容)	実際の支援(生徒の反応)
時	一般生徒の活動 一般生徒用の留意点	予想した支援 問題点 実際の生徒の反応 実際行った支援 さらに必要と感じた支援内容
事前の確認	基礎知識の確認をする。	図形学習の基礎知識があるかどうか確認する。 知らなかったことは下記の通り 下記の説明。 ・三角形の「辺」「頂点」「角」の名称 ・「ABC」のいい表し方 ・「角の表し方」「a, b, c」の言い方。 「辺」「頂点」「対角線」、「角」「内角」等の語彙をまとめた参考プリントを準備する必要を感じた。
導入	1) 既知の多角形の内角の和の確認 三角形の内角の和を思い起こす。 「三角形の内角の和は何度ですか。」 三角形の内角の和 = 180°	「内角の和」という言葉を使わず、「 $a + b + c$ は何度ですか。」と質問した。 答えられない。 問題になったことは下記の通り ・ 180° の意味。 ・なぜ $a + b + c = 180^\circ$ か ・ $a + b + c$ を内角の和と言うこと ・「内角」「和」の意味 360°は1回転、180°は半回転(直線)の角度について説明を加える。  角度については学習したこと を思い出したようだが納得した様子ではなかった。 角の意味が分からない生徒には、分度器でいろいろな物の角度、いろいろな三角形の内角も測らせて理解させる必要を感じた。 「内角の和」について三角形の内角の和を求めるための実習を行う。 「内角」の言葉を、  内側と外側の違いから説明。 「内角の和」についてノートに記させる。 
導入	2) 四角形の内角の和が 360° であることの理由の確認。 四角形の内角の和を思い起こす。 「四角形の内角の和は何度でしょうか。」 四角形の内角の和 = 360° なぜ四角形の内角の和は 360° か...	「四角形の内角の和は何度でしょうか。」 「 190° 。」という答えが返ってきた。三角形から話題が四角形に変わったので、角度も増えるという意識から出た数字だろうか。 「四角形の中には三角形がいくつある？」 「3個 4個 ありません。」 「どこかに線を引いたらできるでしょう。」 「真ん中」 「引いてみて」 「そうそう。引けますね。三角形はいくつありますか。」 「4 3 2。」 

下記の2通りの方法について確認する。生徒から発言がない場合には、生徒の発表を促し、教師が提示することもある。

三角形が2つで四角形だから。



三角形が4つあって、 360° を引くから。



対角線を以て三角形が4つあるとする生徒が多いことに注意し、他の多角形への理解に発展させるために、多角形の内部の任意の1点Pと各頂点を結ぶ方法についても言及する。



「どれが三角形？1つずつ押さえてみて。」
指し示したものは図の通りであった。

三角形の形の確認を行った。

「三角形はいくつ？」 「1つ。」

「どれが1つ？」指し示したものは図

「もう1つは？」 「ない。」

板書と同じような四角形を作り、板書と同じ対角線で切り離して、2つの三角形を確認した。

正解を図のような示し方で解答。

三角形を示すとき、描くように形を示した方がよいという説明を付加。

三角形がしっかり認識できていない生徒にとって、イメージしやすい発問はどうあるべきか問題が残った。

図形学習の基礎の違いによっては、下記のような、より結論に近いヒントがあると感じられた。

1. 「四角形の中に頂点から線を引いて、三角形を作ります。三角形はいくつできますか。」

2. 「四角形をいくつの三角形に分けられますか。」

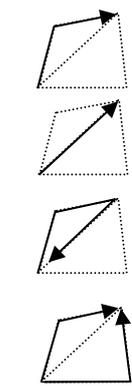
四角形に分割線を引くことが厳しい状態だったので、内角の和に進むべきか、他の線の引き方に進むべきか迷いがあった。この部分は、先に1つの内角の和についての学習を終えた後に行った方がよかった

「四角形の中に線を引くとき、他の線の引き方はないですか。」 回答は図

「頂点を使って分けられないかな。」 図

「三角形はいくつ？」 「4つ。」

多角形の内部の任意の1点Pと各頂点を結ぶ方法については任意の点Pを書き示し、同様に四角形を分割できることを描かせながら理解させた。



四角形の内角の和は何度か、という当初の質問に戻ったが、答えられなかった。

図の板書で ABD、BCDは何度か尋ねると、それぞれ 180° と正解が得られた。

「じゃあ、四角形の内角の和は何度でしょうか。」

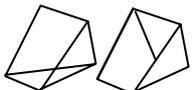
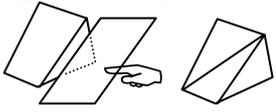
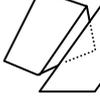
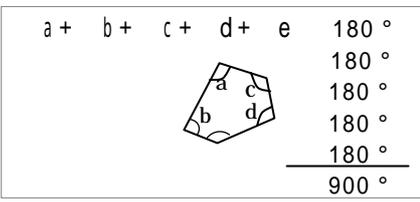
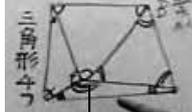
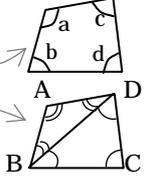
「 140° 」

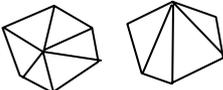
三角形の内角の和は理解できていたが、四角形の内角の和という言葉の意味に結びついていなかった。

下図のように、内角の和について、三角形と四角形の関係、言葉の意味、実際の角度のたし算が頭の中で結びつくよう、指で角度を示しながら説明し、生徒自身でたし算し、正解に達した。

(ここまでの
所要時間 25分)

三角形の内角の和 $ABD = 180^\circ$ +) $BCD = 180^\circ$ <hr/> $ABCD = 360^\circ = a + b + c + d$ = 四角形の内角の和	
--	--

	授業の流れ	実際の支援(生徒の反応)
時	指導内容	予想した支援 問題点 実際の生徒の反応 実際行った支援 さらに必要と感じた支援内容
展開	<p>三角形、四角形についての知識を5角形、6角形にあてはめる。5角形、6角形の内角の和それぞれ、2)で確認した2通りの方法で求める。</p> <p>5)との関係で、ここでは5角形、6角形等、辺の数を図を書いて考えられる範囲に留める。</p> <p>考えを発表する。 5角形 三角形が3つできるから 三角形5つ分から 360° を減ずる 6角形</p> <p>4)ここまでの多角形の内角の和を求める方法のまとめ</p>	<p>「五角形の内角の和は何度でしょうか。」 1点Pと各頂点を結ぶ方法で描いた。 四角形の段階では、角度の計算で混乱が予想されたため三角形が4つあって、360°を引くという、内角の和の求め方はまだ指導していなかった。 2つの頂点を結ぶ方法で分割するよう指示した。 1つの対角線でとまってしまった。図 残りの四角形・頂点・対角線に着目するよう指示したが、 頂点が1つ残ってしまった。(図) 頂点から先に引いた対角線に向かって線を引いてしまった。(図) 先に点Pで描いたイメージが混乱の原因になった。 頂点・対角線という言葉が十分定着していなかった。 対角線で分割された1つの三角形を紙で隠し、残りの四角形について考えさせた。 三角形が3つあることを確認できた。(図) 「五角形の内角の和は何度でしょうか。」 自らノートに右のように記した。 内角の和が 900° になる理由を尋ねた。 ・「五角形の中に三角形はいくつありましたか。」 「5つ」 ・「なぜ5つですか。」 図 導入部で指導を飛ばした部分を四角形で説明し、五角形では三角形が4つあって、360°を引くことを説明。 「五角形の内角の和は何度でしょうか。」 $900^\circ - 360^\circ = 540^\circ$ 図 についても三角形が3つと理解できた。 $180^\circ + 180^\circ + 180^\circ = 540^\circ$ 「『四角形の内角の和は360度です。なぜですか』と友達に聞かれたらどう説明しますか。」 「a, b, c, d合わせて、たす、する。」 「abcは1つずつは180度」 内角の和と、その角度の和の考え方が説明で混乱  (ここまでの全所要時間40分)</p>

<p>多角形を三角形に分ける 7) 1つの頂点から引く対角線を利用 1) 多角形内部の任意の点と頂点を結ぶ</p> 	<p>自分の考えを、筋道を立てて正確に話すことに慣れていない。まして初めて覚える図形の言葉を使うので考えをまとめて、理解の整理できていなかった。</p> <p>キーワードと話す順序が分かるように誘導しながら話させる必要がある。</p> <p>「四角形の中には三角形が？」 「2つ。」 「三角形の1つの内角の和は？」 「180度」 「だから2つで？」 「360度」 「五角形の中には？」 「3つ。」 「三角形の？」 「1つの内角の和は180度」 「だから？」 「3つで540度」 「六角形だったらどう説明しますか。ノートに絵を書いて考えてみてください。」</p>  <p>六角形の内角の和は 720° 理解がしっかりできていた。</p> <p>問題は、1つの頂点から引く対角線を利用していないこと。</p> <p>指導の手順として、最初に1つの頂点から対角線を引くような示唆を与えておくことが必要である。</p> <p>(ここまでの所要時間 50分)</p>																																																																																	
<p>展開</p> <p>三角形、四角形についての知識を... 実質当てはめられない 5) 25角形や120角形といった多角形の内角の和 6) 表にまとめる</p> <p>図に描くことができない多角形の内角の和を、どう求めるか。</p> <p>25角形 $180 \times 23 / 180 \times 25 - 360$ 120角形 $180 \times 118 / 180 \times 118 - 360$</p> <p>今までの結果を表にまとめることで、表を頼りに考えていく。</p> <p>表の横軸の項目の確認 三角形、四角形... n角形 表の縦軸の効果的な項目を考える。</p>	<p>頂点・対角線など言葉の復習をしながら、理解できていることから順に表にまとめることにした。</p> <p>時間的な制約があり、下表の網掛け部分のみの指導に終わった。</p>  <table border="1" data-bbox="678 1254 1404 1780"> <thead> <tr> <th></th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>...</th> <th>n</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>辺の数</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>頂点の数</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1頂点からの対角線の数</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>できる三角形の数</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>内角の和</td> <td>180</td> <td>360</td> <td>540</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>内部の1点から頂点への線分数</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>できる三角形の数</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>内角の和</td> <td>180</td> <td>360</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		3	4	5	6	7	8	...	n	辺の数	3	4	5	6	7				頂点の数	3	4	5	6	7				1頂点からの対角線の数	0	1	2	3	4				できる三角形の数	1	2	3	4					内角の和	180	360	540						内部の1点から頂点への線分数	3	4	5	6					できる三角形の数	3	4	5						内角の和	180	360						
	3	4	5	6	7	8	...	n																																																																										
辺の数	3	4	5	6	7																																																																													
頂点の数	3	4	5	6	7																																																																													
1頂点からの対角線の数	0	1	2	3	4																																																																													
できる三角形の数	1	2	3	4																																																																														
内角の和	180	360	540																																																																															
内部の1点から頂点への線分数	3	4	5	6																																																																														
できる三角形の数	3	4	5																																																																															
内角の和	180	360																																																																																
<p>8) n角形の内角の和についてのまとめ n角形の内角の和は、 $180 \times (n - 2)$である。</p>	<p>ここまで到達できなかったが、まだ、授業で学習していないところであるため、予習として、指導は未完のままにとどめた。(ここまでの所要時間 90分)</p>																																																																																	

2) 検証授業を終えて

今回の授業検証は、日本を母語とする生徒に対する指導案をもとに取り出し授業で行った。授業検証の目的は、JSL 生徒への支援を盛り込んだ指導案の作成をどのようにすべきかを検討する資料として、留意点の見つけ方を探るためであった。

日本語指導者である担当者は、日本で学習していない数学の基礎を補充的に指導する経験があるものの、数学の先生が書いた指導案をもとに実際の授業を試みることは初めての経験であった。

日本語指導や教科の補充指導に当たっては、できるだけ言葉を選んで、少ない言葉で指導のための説明を明確にすることが効果的な指導成果に繋がる。しかし、この授業では、仲間から、「いつもと違って、言葉数が多いですね。」と指摘されるほど説明が多かった。他の方の指導案で、しかも専門外の分野の指導である。指導方法のポイントを事前に掴み切れていなかった。生徒の数学の知識理解もどの程度かよく分かっていない。どう進めていいのか、指導案があっても、まだ JSL 生徒のためのものではない。その要点になかなか近づけない。紙面の都合上、当初書かれていた指導上の留意点は省略しているが、実際に授業の流れの中で、「1つの頂点」が分割線を引くときのキーワードだったのだと随分授業が進んでから気づいた。

しかし、生徒は大切なことを教えてくれた。1つは、

「指導は加法で臨むべし。減法・除法は自尊心を損なう。」ということ。

1時間半という長い授業時間、彼女は集中力を切らすことがなかった。たとえ知らないことが多くても、「この授業が終われば、色んなことが分かるようになる。」という授業への期待からであろうか。「これも、あれもできない」と驚いても授業は進まない。「これは習ったはず。」とできない原因を生徒にありと責めても、何の役に立たない。全てを教えるつもりで臨めば、授業への期待にかなりの部分で答えられるということを示している。

実際、途中で生徒は三角形もしっかり認識できるようになっていたし、頂点の言葉や意味、内角の和についても理解できるようになっていた。考え方を生徒から引き出すところには至らなかったが、多角形の内角の和が三角形の内角の和を応用して考えているという認識には十分到達できた。

もう1つは数学の大切な支援の方法を示唆してくれた。

学習経験が少なく、九九を覚えた程度のかけ算がようやくできるこの生徒にとって、多角形を2つ、3つに分けると言うわり算的発想は難しかった。三角形が2つで四角形、3つで五角形というように多角形の成り立ちを三角形から導き出す、たし算的な指導の方が分かりやすかったのではないか。初歩からスタートする生徒には減法・除法的な指導法は時間の浪費になると感じられた。また、様々な考え方を一度に指導すれば、整理に手間がかかる。日本語指導でいきなり複文から始めず、単文から教え始めるように、1つの考え方をしっかり分かってから次の考え方と比較する方が分かりやすい。

「授業は加法で行うべし。授業は単文から行うべし。」ということである。

(田中薫)