

東京学芸大学附属世田谷中学校公開授業研究会 公開授業 第2学年 数学科学習指導案		授業者	鈴木 誠
		授業学級	2年B組 (男子17名, 女子18名)
授業テーマ	図形の証明の導入		

1. 本時の目標

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。

証明を読みあらたな性質を見つけることができることを知ること。

2. 本時の位置づけ

本時は2年生になって行った図形の学習の9時間目、図形の証明の1時間目にあたる。1時間目に平行線になるための条件と平行線の性質を扱った。2時間目には三角形の内角の和が 180° になること、3時間目には三角形の外角の性質と学習した内容を利用し、角の大きさを求めることを扱った。4、5時間目で五角形の内角の和の求め方をもとにして、 n 角形の内角の和と外角の和について扱った。6時間目(30分)にはオンライン授業で合同の意味と合同な図形の性質について扱った。7、8時間目で三角形の決定条件をもとにして三角形の合同条件を扱い、本時はこれに続く授業である。

3. 本時の概要

(1) 証明の意味を理解すること

証明の学習は中学生が苦手な内容の一つであり、苦手となる要因の一つは性急に証明を記述することの指導に移行することではないかと考える。証明を記述することは、全国学力・学習状況調査について分析した中川が指摘するように(中川, 2009)証明の方針を示しただけでは記述することは難しい。しかし、証明の方針を読み取れたと思われる生徒に限れば60%の生徒が証明を記述することができているとも指摘している。証明を記述することの前に、言語を習得するときと同じように、まず聞いてわかる、読んでわかるというようなことも必要であり、このような活動とともに証明の指導をしていくことが必要ではないだろうか。本実践もこのような考え方のもと計画している。従

って証明を記述するよりは、証明の方針をどのように立てていくのかということに焦点をあてた授業計画を立てた。

(2) 証明を読むこと

証明を読むことは、教科書や全国学力・学習状況調査でも取り上げられており、いろいろな読み方がある。例えば、類推を働かせて証明を読むこと、発展的に読むこと、評価・改善に関わる読みなどいろいろとある。本時では、証明を読むことで新たな性質を発見する発展的な読み、最初の問題の条件を変えてできる新たな問題の証明を考えると、もとの問題の証明を読むことから考える類推を働かせる読みなどを扱うことを意図している。

(3) 情報活用能力との関連

① 情報活用能力をどうとらえるか

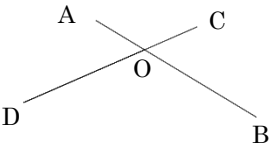
図形の証明問題では、与えられた情報をもとにして、結論を導くことが必要となる。その際には、与えられた条件からどのようなことが分かるのか、そしてその中で問題の解決につながりそうなものは何かの見通しを持って思考することが求められる。日常生活は情報にあふれている。その中に生起する問題を解決しようとする際には、どのような情報があるのかをキャッチし、それを整理し見通しを持って問題の解決につながるような情報を活用する力が必要となる。本実践での活動は、数学の図形の学習の中でそのような活動を行うことになっている。

② 体系表に照らしてみると

本実践で育てる情報活用能力は、体系表に照らすと主に次の2つのことに対応すると考えられる。

- ・必要な情報を収集、整理、分析、表現する力。
- ・新たな意味や価値を創造する力

4. 本時の展開

主な学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点
<p>1. 問題把握</p> <p>問題 線分 AB と CD が $OA=OC$, $OD=OB$ となるように点 O で交わるとき, $AD=CB$ となることを証明しなさい。</p>	<p>1.1 図をかかせて場面を把握させる。</p> 
<p>T1.1 予想した事柄を「～ならば, ...になる。」という文章で書いてみましょう。</p> <p style="text-align: right;">10 分</p>	<p>1.2 直観的に予想をさせ, 問題への関心を高める。</p> <p>1.3 命題を記述させる。</p> <p>1.4 用語「仮定, 結論」を押さえる。</p>
<p>2. 解決</p> <p>T2.1 $AD=CB$ が成り立つにはどんなことが分かればいいですか。</p> <p>S2.1 $\triangle AOD \equiv \triangle COB$ となればいい。 S2.2 分かりません。</p> <p>T2.2 $\triangle AOD \equiv \triangle COB$ となるには, 何が言えればよいですか。</p> <p>S2.3 合同条件が成り立てばいい。</p> <p>S2.4 $\angle AOD = \angle COB$ となればいい。</p> <p>T2.3 では仮定以外に成り立つことが分かることはありませんか。</p> <p>S2.5 $\angle AOD = \angle COB$ になる。 S2.6 $\angle AOC = \angle BOD$</p> <p>T2.4 今立てた方針に従って $AD=CB$ となることを説明し, ノートに書いてみましょう。</p> <p style="text-align: right;">10 分</p>	<p>2.1 反応が無ければ, どの三角形が合同になればよいかを問う。</p> <p>2.2 合同条件が成り立てばよいということを引き出し, どの合同条件が成り立ちそうかを問う。</p> <p>2.3 証明が必要なものが出されたときは, なぜそれが成り立つと言えるのか言わせる。すぐに分からない場合には, 簡単には言えそうもないことを押さえ, 板書には残す。</p> <p>2.4 出された命題はカードに書き, 見通しが持てるように黒板に貼る。</p> <p>2.5 自力解決は短時間にする。</p>
<p>3. 共有</p> <p>T3.1 どのように説明できるか確認しましょう。</p> <p style="text-align: right;">10 分</p>	<p>3.1 証明が書かれたプリントを配布し, 自分の説明と比較させる。</p> <p>3.2 2 で立てた方針と証明を比較し, 対応を確認する。</p>
<p>4. 振り返り</p> <p>T4.1 解決を振り返り, 解析的に考えたり, 総合的に考えたりしたことを確認する。</p> <p>T4.2 最初の問題で点 D を点 C と同じ側にとった図をかきましよう。</p> <p>T4.3 このように図を変えても, $AD=CB$ となりそうですか。</p> <p>S4.1 なる S4.2 ならない</p> <p>T4.3 最初の問題の証明を参考にして, $AD=CB$ となることを証明してみましょう。</p> <p style="text-align: right;">15 分</p>	<p>4.1 方針をどのように立てたのかを押さえる。</p> <p>4.2 証明の意味を押さえる。</p> <p>4.3 条件を変えて発展的に考える。</p> <p>4.4 ならない, 分からないという生徒には, 自分の図を実測させて成り立ちそうなことを実感させる。</p> <p>4.5 自力解決の時間を取り, 次の時間につなげる。</p>

参考文献：中川（2009）．「大規模調査結果を生かした証明指導の改善」日本科学教育学会年会論文集．167－174.