数学科における習得・活用を意図した授業のあり方

松　原　敏　治
数学科　　浜　口　国　彦
戸　水　吉　信

1．数学科における習得・活用を意図した授業のあり方

(1) 数学科における習得・活用について

新学習指導要領における数学科の目標は「数学的活動を通して，数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則についての理解を深め，数学的な表現や処理の仕方を習得し，事象を数理的に考察し表現する能力を高めるとともに，数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し，それらを活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる。」とされている。また，「数学的な表現や処理の仕方を習得し，数量や図形などの基礎的な概念や原理・法則や数学的な表現や処理の仕方を活用して考えたり判断したりしよう」とある。これは，数学科としての習得・活用の基本的な考え方を示している。

更に，習得すべき数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則，数学的な表現や処理の仕方は生活や学習，科学技術の基盤となるものであり，数学的な思考力・表現力は，合理的，論理的に考えを進めるとともに，互いの知的なコミュニケーションを図るために重要な役割を果たすものであると位置づけている。

そして，数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則，および数学的な表現や処理の仕方の習得，数学的な思考力・表現力を高めることは数学的活動を通して行うとしている。つまり，知識・技能等の習得とそれらを活用して数学的な思考力・表現力を育成するには学習活動に数学的活動を意図的に組み込んでいく必要がある。

数学的な活動とは次の３点とされている。

・既習の数学を基にして数や図形の性質などを見いだし発展させる活動
・日常生活や社会で数学を利用する活動
・数学的な表現を用いて根拠を明らかにし筋道を立てて説明し伝え合う活動

(2) 習得・活用を意図した授業のあり方

例えば習得・活用については各領域で次のような学習場面がある。

・式の計算，方程式の解き方などの技能を原理・法則の理解をもとに習得する
・方程式を活用して問題を解決する
・図形についての基礎的な概念や性質についての理解を深め，それを活用して考えたり判断する
・関数を活用して様々な事象について説明する。

このような習得・活用の授業場面の中で，本校数学科では次のような３点に絞って習得・活用を意図した授業を考え実践した。

① 既習の数学を活用して，新たな数，図形に関する知識や概念，法則の理解を深め，数学的な表現や処理の仕方を習得する学習活動

数学的な知識・技能等は，常に既習の知識等を基礎・基本としてそれらを発展的に活用して新たな知識・技能等などを習得していくことが多い。数学的な活動として取り上げている「既習の数学を基にして，数や図形の性質などを見いだし発展させる活動」ととらえることができる。

例えば正負の数の乗法の規則を考える場面では，$2 \times 3 = 2 + 2 + 2 = 6$ という小学校での計算の知識を，負の数でも発展的に考えて $(-2) \times 3 = (-2) + (-2) + (-2) = -6$ と考え，新たな計算の知識・技能を習得することができる。これは小学校の加法と乗法の関係を負の数にまで拡張（活用）していることになる。このようなとらえ方は生徒の数学的な見方・考え方を伸ばし数学的な思考力の育成につながる。また，平行線の同位角・錯角の性質を用いて三角形の内角の和が180°になることを説明する学習活動では「平行線の同位角・錯角は等しい」という基礎的な知識を活用して「三角形の内角の和が180°である」ことを証明する。このことから小学校で操作活動や直観的に理解していた三角形の内角の性質を，証明という活動を通して演繹的に理解することになる。これは，本校数学科が数年前から研究を進めていた思考水準論に照らして考えると，思考水準的には第１水準的な理解から第２水準的な理解へ高まることを意味する。「三角形の内角の和が180°である」ことの理解が思考水準的に高まり，習得が深まったと考えられる。また，証明という新たな数学的な考え方や数学的な表現・処理の仕方を習得していくことになる。

更に，この証明から三角形の内角と外角の関係についても見い出すことになる。これは説明や証明から新たな性質や関係を読み取ることになる。更に，三角形の内角や外角の関係から発展させて，くさび形の角の関係や星型の角の関係という新たな性質を見出す学習活動につながっていく。また，これらの学習活動を通じて，既習の数学的な見方や考え方，知識･技能等が活用され，既習の数学の習得が深まっていくと考えられる。

② 数や図形の性質を説明・証明を活用して新たな性質や関係を見つけたり読み取ったりする学習活動

例えば，多項式を用いて数の性質を調べる活動の例として，連続した２つの奇数の積に１を加えると４の倍数になることを見つけて文字式や乗法公式を活用して説明する活動では，$3 \times 5 + 1 = 16$，$5 \times 7 + 1 = 36$ など，具体例から計算結果が４の倍数であることを予想する。これを一般的に成り立つことを文字式を用いて説明する。$(2x - 1)(2x + 1) + 1 = 4x^2$　これは４×(整数) なので４の倍数と言える。この後に，$4x^2$ の意味を式から読み取ると，$4x^2 = (2x)^2$ となり，$2x$ は $(2x - 1)$ と $(2x + 1)$ 間の偶数になっていることから真ん中の偶数の２乗と読み取ることができる。

また，三角形の合同を証明した後，三角形の合同を活用して新たな角，辺，三角形や四角形の性質や関係を読み取る活動も考えられる。これは実践例として後で取り上げる。

③ 日常生活等の事象について数学を活用して問題を解決する学習活動

関数の学習では，日常生活等にある事象を関数としてとらえ，表，式，グラフなどを用いて変化や対応の様子を調べて新たな関係や特徴を読み取って，問題を解決する。このように，関数的な見方・考え方を活用して日常生活の中の問題を解決する学習活動が考えられる。

また，「資料の活用」では，日常生活や社会現象等の様々な事象から，見出される様々な資料を活用し，それに基づいて集団の傾向や特徴をとらえ，それらをもとに判断したり説明したりする学習活動も考えられる。更に，方程式を利用していろいろな問題を解決する場面もある。

このように日常生活等の事象を数学と結び付けて考察したり処理したりする活動を通して，数学を利

用（活用）することの意義が実感でき，既習の知識及び技能，数学的な見方や考え方の習得が深まると考えられる。

2．数学科における習得・活用の生徒の実態

単元テストの結果から見ると，多くの生徒は基礎的な知識・技能を十分に習得し，計算方法の意味的な理解も十分であるといえる。図形の証明についても，「○○を証明しなさい」というような問題は解くことはできる。しかし，例えば図形の授業で，証明を活用して積極的に図形の性質を見つけようという活動を行うと，まずは新しい性質を見つけようとする態度が十分育っているとはいえない。

また，例えば方程式の利用の学習場面では方程式を利用して問題を解決しようとするが，他の単元では方程式が余り関係のないもの，あるいは無関係だと思っている傾向がある。図形の問題や関数の問題において，方程式を利用すれば簡単に問題を解決できるのに，なかなか関連づけて問題を解決しようとする場面は少ない。このことから，数学の他の領域の知識を活用して問題を解決しようとする態度も十分に育っているとはいえない。

3．既習の数学を活用して，新たな数，図形に関する知識や概念，法則の理解を深め，数学的な表現や処理の仕方を習得する学習活動の例

1年「四角形の面積を求める」（課題学習）の授業実践から

(1) 問題設定について

図形の問題で補助線を引くことは，既習の数学を活用して新たな図形の性質を見いだし，理解を深める活動と考えられる。

生徒たちは自分で補助線を引くということがなかなかできない。間違ったら困るという中学生特有の意識とあいまって，授業中，補助線を引こうとする段階で生徒たちの手が止まってしまうということをよく経験する。

そこで，習得・活用の学習の題材として，生徒自らが様々に補助線を引く授業を設定することにした。

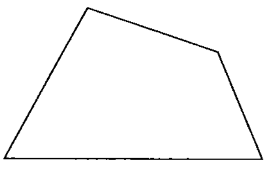


図1

題材としては，小学校で既習の三角形の面積の求め方を活用して一般の四角形の面積を求める問題を取り上げた。

平行四辺形と三角形の面積を求める考え方については，現行指導要領では小学校4，5年で学習している。

しかし，その活用となると，決して十分学習しているとはいえない。

今回は，図1の四角形の面積を求めるためには，どこに線を引き，どの線分の長さを測ればよいか，という問いかけをすることによって，生徒自らが補助線を引く意識づけをすることにした。

課題１　図１の四角形の面積を求めるにはどの部分の長さを測ればよいか。
ただし，自分で線を引いてもよい。

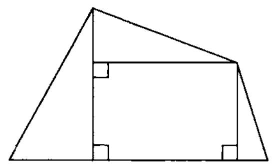


図２

(2) 生徒の反応

生徒によく見られたのは図２のような補助線を引いて，もとの四角形を長方形と直角三角形を組み合わせた図形とみなすとらえ方である。

このとらえ方はたとえば高校で積分の応用を学習する際，x 軸に垂直な直線で図形をスライスしていくという考え方につながっていく。

面積を求めるという計量的な問題にすることによって，生徒は小学校の知識を思い出し，生徒は補助線を引くことができたと思う。

しかし，このとらえ方だけでは図形の構造を自らとらえていくには不十分であると考えられる。斜めの補助線を引き，自分で底辺と高さを設定していくことができて初めて図形の構造をとらえることができたといえるのではないか。

そこで，斜めの補助線を考える必然性がある次の課題を出した。

課題２　課題１で，測る回数をできるだけ少なくするには，どこに線を引いて，
どの部分の長さを測ればよいか。

課題２で考えると，図２の補助線では５カ所の部分の長さを測らなければならない。

これを４カ所以下にするにはどこに補助線を引いたらよいか，生徒は試行錯誤していた。

多くの生徒はまず図３のように補助線を引いて，４カ所の部分の長さを測ればよいと考えた。

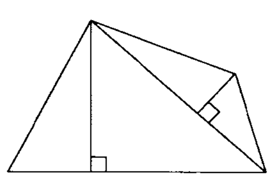


図３

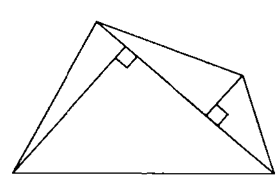


図４

次に，測る回数をもっと少なくできないかと問いかけた。その際，三角形の面積を求めるためには底辺と高さがわかればよいことを再確認した。

その結果，図４のように，この四角形を底辺を共有した２つの三角形に分割すれば，測る回数は３回でよい，と気づく生徒が多く出てきた。

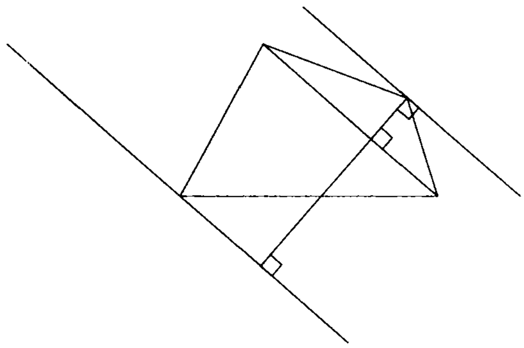


図5

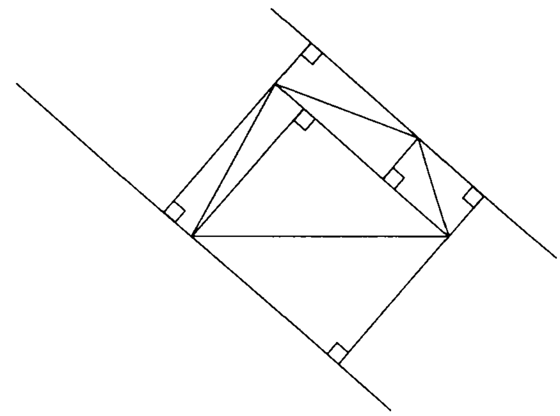


図6

多くの生徒は測る回数は3回より減らせないと考えていたが，もっと減らせると主張する生徒も出てきた。図5のような平行線の幅は一定であることを利用した考え方である。

小学校において，平行線の幅が一定であることは図形の面積と結びつけて指導されていないので，この方法に気づいた生徒は自分なりに知識を再構成して新しい方法を見いだしたといえる。また，この考え方は図4を発展させた考え方といえる。

図5と似た考え方として，この四角形を図4でできた4つの直角三角形とそれぞれ合同な直角三角形を図6のようにこの四角形のまわりに描くことによってもとの四角形の2倍の面積をもつ長方形をつくるという考え方をした生徒が何人かいた。この考え方も図4の考え方をうまく発展させた考え方であるといえる。

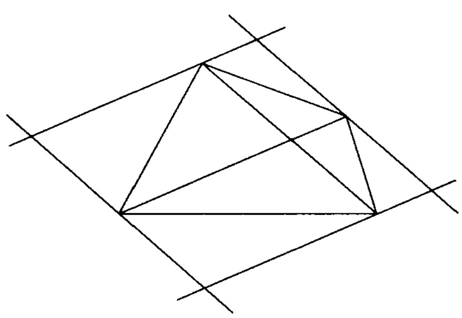


図7

なお，ある生徒は，図7のように補助線を引いて，四角形のまわりに平行四辺形をつくり，面積がその平行四辺形の半分であることを利用することを思いついた。平行四辺形の面積は底辺と高さの2カ所の長さを測れば求められるわけであるから，これもすぐれた方法であるといえる。

(3) 考察

この実践でわかったことを習得・活用という観点からあげてみる。

まず第一に，生徒に習得・活用をうながすには，問いかけの仕方が重要である。この例では「測る回数を減らす」という問いかけによって，生徒が自然に考えを進めることができた。

第二に，これまでに学習したことを生徒に再認識させることが，習得・活用をうながすために教師の役割として重要であることがわかった。このことが，生徒が自分で考えを進めるための手助けになったと考えられる。

第三に，これまでに学習したことがらや図を組み合わせることによって多様な考え方が生まれてくることがわかった。生徒自らがこの活動を行うことによって，指導する側の予想をこえた素晴らしい考え方がうまれる。

4．数や図形の性質を説明・証明を活用して新たな性質や関係を見つけたり読み取ったりする学習活動例

(1) 題材のねらい

2年生の三角形と四角形の単元で実践を試みた。平面図形の中から長さの等しい辺や大きさの等しい角を見つける活動を行う。これまでの図形の学習事項を活用して辺や角の関係を見出す活動になる。見つけた辺や角の関係を根拠の明らかなもの，証明が必要なもの，正しくないものに分類する活動を行う。話し合い活動を通じて，証明が必要な関係を三角形の合同を利用して証明する。ここまでは既習の学習内容である図形の性質や証明についての習得を深めることになる。更に，証明した三角形の合同を活用して，新たに角，辺，三角形や四角形の性質や関係を読み取る学習活動を行う。見つけた性質を証明するだけでなく，証明したことから更に，図形の性質を見つける経験を積めば，生徒が自分の力で数学的な性質等見つけようとする態度が育ち，論理的に考察し判断する力，数学的思考力，数学的な表現力が伸びていくと考えられる。

(2) 題材

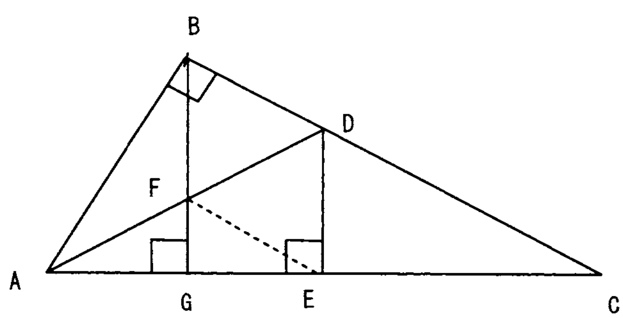
∠Ｂ＝90°の△ＡＢＣで∠Ａの二等分線を引きＢＣとの交点をとする。また，点ＤからＡＣに垂線を引きＡＣとの交点をＥとする。また，頂点ＢからＡＣに垂線をを引き，ＡＤ，ＡＣとの交点をＦ，Ｇとする。この図から△ＡＢＤ≡△ＡＥＤを見出し証明することで角や辺の関係を見出す学習活動を行う。

具体的には△ＡＢＤ≡△ＡＥＤから　ＡＢ＝ＡＥ，ＢＤ＝ＥＤ，∠ＢＤＡ＝∠ＥＤＡが合同な三角形の対応する辺や角が等しいことから見出すことができる。更に，ＢＧとＤＥが平行なことから平行線の錯角や同位角あるいは対頂角が等しいことからＢＦ＝ＢＤが言える。つまり，△ＢＤＦは二等辺三角形といえる。ただ，図からＤＡ＝ＤＣやＡＥ＝ＣＥなどをあげる生徒も予想される。

これは，生徒同士の話し合いを通じて証明できないないので等しいとは言えないことを確かめていく必要がある。

更に，補助線を引くことによって，いろいろな三角形や四角形の関係を見つけることができる。

ＢＥを結べば，△ＡＢＥや△ＤＢＥが二等辺三角形であることが簡単に見つけられる。また，ＥＦを結ぶことで，△ＡＢＦ≡△ＡＥＦや△ＥＤＦが二等辺三角形，四角形ＢＤＥＦがひし形になることが見つけられる。このように証明された△ＡＢＤ≡△ＡＥＤを活用して様々な図形の性質を見つけることができる。また，補助線をひく良さを感じることができる。



(3) この題材における習得・活用

① 直角三角形の合同を活用して新しい図形の性質を論理的に調べる。

② 数学的な表現を活用して筋道を立てて説明したり証明したりする。

③ 既習の図形の性質や証明の方法の習得を深める。

④　図形の性質などを根拠を明らかにして筋道を立て説明したり，その説明から新たな性質や関係を読み取る。

(4) 学習の様子（２時間扱い）

＊１時間目

①　図を描きながら問題の条件を確認する。

・∠Ａの二等分線を引きＢＣとの交点をＤとする。

・点ＤからＡＣに垂線を引き交点をＥとする。

・点ＢからＡＣに垂線をひきＡＤ，ＡＣとの交点をＦ，Ｇとする

②　図から長さの等しい辺や大きさの等しい角と思われるもの見つける。

・ＡＢ＝ＡＥ，ＢＤ＝ＥＤ，ＢＦ＝ＢＤ

・∠ＡＢＤ＝∠ＡＥＤ，∠ＢＡＤ＝∠ＥＡＤ，∠ＢＤＡ＝∠ＥＤＡ，　∠ＤＦＢ＝∠ＥＤＦ
∠ＣＤＥ＝∠ＣＢＦ等

③　根拠が明らかなもの，証明が必要なもの，正しいと言えないものを区分する。

ア　根拠が明らかなもの

∠ＡＢＤ＝∠ＡＥＤ＝90°(仮定)　　∠ＢＡＤ＝∠ＥＡＤ（仮定）

∠ＤＦＢ＝∠ＥＤＦ（平行線錯角）等

イ　証明が必要なもの

ＡＢ＝ＡＥ，ＢＤ＝ＥＤ，ＢＦ＝ＢＤ，∠ＢＤＡ＝∠ＥＤＡ等

ウ　正しくないもの

ＡＤ＝ＣＤ，ＡＥ＝ＣＥ

④　ＡＢ＝ＡＥの証明を考える場合の仮定と結論を明確にする。

仮定は∠ＡＢＣ＝90°，∠ＡＥＤ＝∠ＡＧＢ＝90°，∠ＢＡＤ＝∠ＥＡＤ

結論はＡＢ＝ＡＥ，ＢＤ＝ＥＤ

⑤　ＡＢ＝ＡＥどのように証明するか方針を考える。

・三角形の合同を利用する。

・△ＡＢＤと△ＡＥＤの合同を考える

・直角三角形の合同条件を利用する。

⑥　証明に取り組む。

・ノートに証明をまとめたり，周囲の生徒と確認しあう。

・合同条件の直角三角形で斜辺と１鋭角がそれぞれ等しい。

（∠ＡＢＤ＝∠ＡＥＤ＝90°　∠ＢＡＤ＝∠ＥＡＤ，ＡＤ共通）

⑦　証明した△ＡＢＤ≡△ＡＥＤを活用して，新たな図形の性質を見つける。

・ＢＤ＝ＢＦ（△ＢＤＦが二等辺三角形）

△ＡＢＤ≡△ＡＥＤより∠ＢＤＦ＝∠ＥＤＦ，

ＦＧ∥ＤＥより∠ＧＦＡ＝∠ＥＤＦ（同位角），∠ＧＦＡ＝∠ＢＦＤ（対頂角）

∴∠ＢＤＦ＝∠ＢＦＤ　だからＢＦ＝ＢＤ。

ここまでで１時間の授業

＊２時間目

① 前時の問題の条件や証明したことを確認する

△ＡＢＤ≡△ＡＥＤ

ＢＤ＝ＢＦ（△ＢＤＦが二等辺三角形）

② 補助線を引いて，三角形や四角形について新な性質を見出す。

ア　ＢＥを結ぶと　△ＤＢＥと△ＡＢＥは　二等辺三角形である。

イ　ＥＦを結ぶと　△ＢＤＦ≡△ＥＤＦ　△ＡＢＦ≡△ＡＥＦ，△ＦＢＥは二等辺三角形である。
四角形ＢＤＥＦはひし形など

③ 根拠が明らかなものと証明が必要なもとを区分する。

ア　根拠が明らかなもの

△ＤＢＥと△ＡＢＥが 二等辺三角形 は△ＡＢＤ≡△ＡＥＤから　ＤＢ＝ＤＥ，ＡＢ＝ＡＥ

イ　証明が必要なもの

(ア) △ＢＤＦ≡△ＥＤＦ　(イ) △ＡＢＦ≡△ＡＥＦ，　(ウ) △ＦＢＥは二等辺三角形

(エ) 四角形ＢＤＥＦはひし形

④ 各自で(ア)～(エ)の証明を選んで取り組む。

・ノートに証明をまとめ，証明が完成したら周囲の生徒と確認しあう。

(ア) △ＢＤＦ≡△ＥＤＦは

△ＡＢＤ≡△ＡＥＤより∠ＢＤＦ＝∠ＥＤＦ，ＢＤ＝ＤＥ，ＤＦ共通より２辺とその間の角がそれぞれ等しい。

∴　△ＢＤＦ≡△ＥＤＦ

(イ) △ＡＢＦ≡△ＡＥＦは

△ＡＢＤ≡△ＡＥＤより∠ＢＡＦ＝∠ＥＡＦ，ＡＢ＝ＡＥ，ＡＦ共通より２辺とその間の角がそれぞれ等しい。

∴　△ＡＢＦ≡△ＡＥＦ

(ウ) △ＦＢＥは二等辺三角形　△ＢＤＦ≡△ＥＤＦだからＦＢ＝ＦＥ

(エ) 四角形ＢＤＥＦはひし形　∴

△ＡＢＦ≡△ＡＥＦよりＢＦ＝ＦＥ　△ＡＢＤ≡△ＡＥＤよりＢＤ＝ＤＥ

また，ＢＤ＝ＢＦ　ＢＤ＝ＤＥ＝ＥＦ＝ＦＢ　４辺が等しい

(5) 考察

生徒は図の中から辺や角についてのいろいろな関係を見つけた。10個以上書き出した生徒や２から３個の生徒もいたが，どの生徒も何らかの性質を見つけることができた。やはり，図の上では等しく見えるが正しくない性質をあげる生徒もいたが，他の生徒の指摘から証明できないから正しいといえないと気づいたように思う。更に，証明が必要なものは全体で証明の方針などを確認することで多くの生徒が取り組めたと思う。証明したことから更に新たな性質を見つけるという活動はあまり取り組んだことがなく，はじめは戸惑いも見られた。すべての生徒が証明した結果を活用して新たな性質を見つけたわけではないが，他の生徒の話し合いや発表を通じて気づいてくれたと思う。今後，様々な性質を見つけていく活動や証明したことから新たな性質を見つける学習活動を設定して，活用する経験を積ませながら，数学的な思考力や表現力の育成を図りたい。

5．数や図形の性質を説明・証明を活用して新たな性質や関係を見つけたり読みとったりし，日常生活等の事象についてそれらを活用して問題を解決する学習活動の例

(1) 題材のねらい

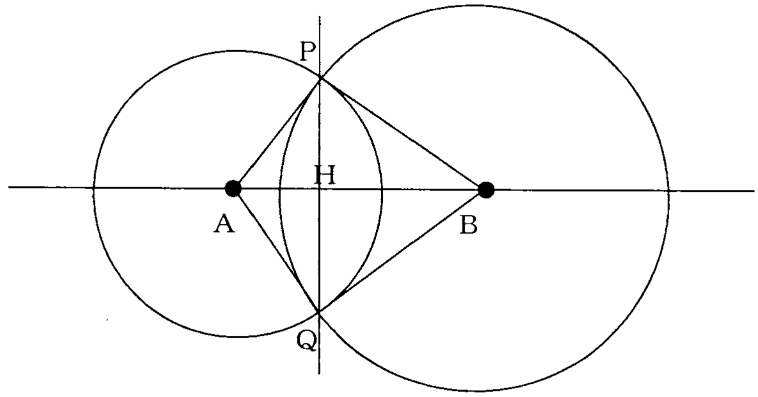
第１学年の作図の授業においては，２円が交わるときにできるたこ型の性質を利用して，垂線，垂直二等分線，角の二等分線の作図が正しいことを説明する。その際，たこ型の性質に着目すると，作図が正しいことの説明に用いた性質以外の新たな性質に気づくことが多い。しかし，せっかく気づいたそれらの性質も，その場限りの学習で終わってしまうことも少なくない。そこで，日常生活等の身近に感じることができる事象について，それらを活用して問題を解決する学習活動を構築することができないか考え，実践することにした。

(2) 題材

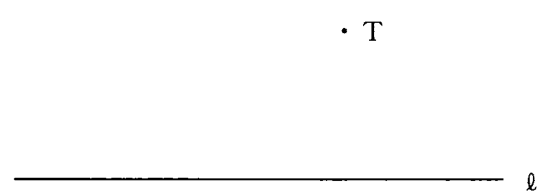
以下のように作図の授業実践を行った。

① 垂線の作図から

垂線の作図の説明に右のたこ型を使うことで，新たにＰＨ＝ＱＨであることがわかり，ＰＱが直線であることから，ＰＨが点Ｐと直線ＡＢを結ぶ長さ最小の線分であることを導くことができる。そこで，以下のような問題解決の場面を設定する。



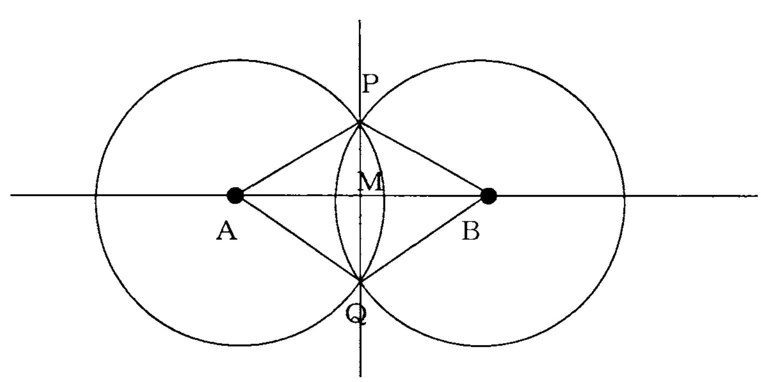
場面１　太郎さんの家のそばに線路(直線ℓ)が走っている。太郎さんの家（点Ｔ）から最も近い場所に駅を作るには，ℓ上のどこに作ったらよいか。



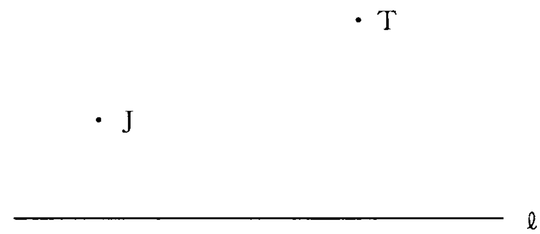
これは点Ｔから直線ℓに垂線を引くことで解決できる。

② 垂直二等分線の作図から

垂直二等分線の作図の説明に右のひし形を使うことで，新たにＡＰ＝ＢＰであることがわかり，さらに直線ＰＱを対称軸とした対称性から，直線ＰＱ上の点はどれもＡ，Ｂから等距離にあることがわかる。そこで，以下のような問題解決の場面を設定する。



場面２　太郎さんの家の近くに次郎さんが引っ越して来た。２人の家（２点Ｔ，Ｊ）から等距離にある場所に駅の建設計画を変更したい。ℓ上のどこに駅をつくったらよいか

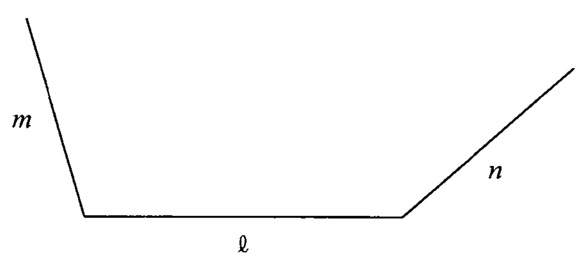


場面１と話を続けながらの場面設定である。これは線分ＴＪの垂直二等分線と直線ℓとの交点を求めることで解決できる。

③　角の２等分線の作図から

①と同様に，角の２等分線の説明にたこ型を用いると，②のようにたこ型の対称性から角の２等分線上の点は各辺までの距離が等しいことが説明できる。そこで，以下のような問題解決の場面を設定する。

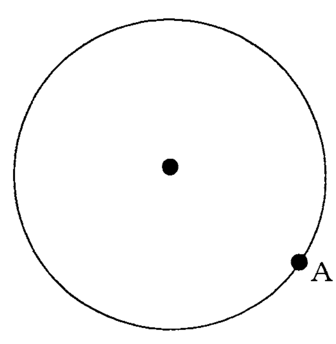
場面３　駅の建設に成功した２人に，州知事は鉄道経営を任せる。右のような３路線（ℓ，m，n）から等距離にある場所に鉄道会社を作るには，どこに作ったらよいか。



言い忘れたが，国土が広い国での話という設定で，場面１，２と話を続けて場面を設定してみた。これは，mとℓの作る角の２等分線と，nとℓの作る角の２等分線との交点を求めることで解決できる。

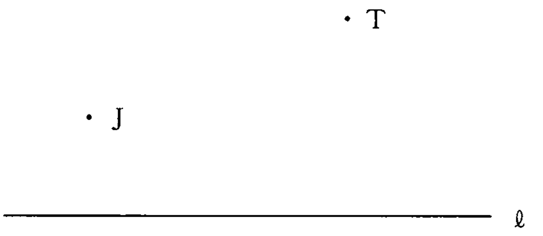
④　その他の発展課題

場面４　会社を設立し，事業拡大に乗り出す２人。環状の路線に，ちょうどＡ駅で接する線路を建設しよう。



線路シリーズで場面を設定していった。生徒も次の話を楽しみに待つようになった。これは，接線の作図の利用である。

場面５　場面２は，実はもっと効率のよい方法があったことに気づく２人。
ℓ上に点Ｐをとり，ＴＰ＋ＪＰが最小になるようにしたい。どこに点Ｐをとればよいか。



実は場面２の２人から等距離にある場所では，家が線路に近い次郎にとっていささか不服が残る。そこで２人が歩く距離の合計が最も小さくなる点を探せば合理的という問題解決場面である。実際の問題に即した課題に，生徒は熱中して解決にあたっていた。この問題の解決方法は，直線ℓを対称軸として線対称な場所にＪ(Ｔ)をとり，それともとのＴ(Ｊ)を結ぶことで解決する。

(3)　これらの題材における習得・活用

①　作図の方法とその手順を知り，正確に作図ができる（習得）

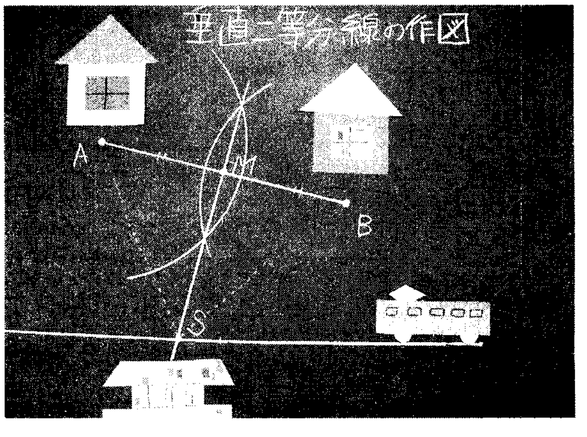
　そのために，適当な三角形を用いて，各頂点から向かい側にある辺に垂線を引く練習，各辺の垂直二等分線を引く練習，各角の２等分線を引く練習をし，それらが１点で交わるか確認をさせ（垂心，外心，内心），正確な作図ができる技能の習得につとめた。

②　作図の方法が正しいことの説明を理解する（習得）

③　作図の説明（②）から新たに分かることを見つける（活用）

④　身近な問題の解決方法を③を用いて考え，①で身に付いた作図技能で正確に問題が解決できる（活用）

(4)　生徒の反応



　授業では，右の写真のように，家や駅や電車の模型を用いて，より問題を身近に感じることができるように工夫した。

　回を重ねる毎に生徒は次の問題を楽しみに待つようになり，生徒の感想の中にも，「難しそうな問題も，作図を使うと簡単に解決できることが分かった」「問題に取り組む意欲がわいてくる」「数学が，世の中の問題解決に役立っていることが分かり，驚いた」など，問題解決に向かう意欲の向上や，数学を活用して日常生活の問題を解決していることを実感しているように感じた。

(5)　考察

　これらの実践は，何も特別に新しいことを行っているわけではない。教科書に記載されていることや，今までに多くの実践が行われてきたことである。しかし，「習得」と「活用」を意識し，授業を構築することが生徒の学習のリズムを作り出したと考えることはできないだろうか。本校数学科では，新しいことを行うことも大切ではあるが，既存の題材に改めて学習の意味を与え，生徒が自ら問題を解決していく力をつけることも新学習指導要領の意図に添うことだと考え，今後も実践を行っていきたい。