高等学校「数学Ⅰ」における数学的活動の充実を図った授業の開発実践
―帰納的・類推的な問題解決力に着目して―

教職実践開発専攻（授業開発コース）　加　藤　信　介

１．目的と意義

教育基本法、学校教育法、平成20年１月中央教育審議会答申、高等学校新学習指導要領（平成21年３月告示）より、数学科の授業改善に関する国の方針は、以下の４点に整理できる。

①学力の３つの要素が規定され、これらをバランスよく身に付けた生徒を育てていく。

②特に、生徒が主体的に学習に取り組む態度を養うことを重視した教育を行う。

③数学科では、「数学的活動」を通して、①及び②を実現していく。

④全ての高校生が履修する「数学Ⅰ」においては、「数学的活動」を一層重視する。

すなわち、高等学校数学科は、現在、「教師主導の知識の詰め込み型で講義調の一斉授業」から、「知識の習得を重視しつつも、生徒１人１人の問題意識や課題意識を大切にし、論理的思考力、課題発見力、コミュニケーション能力を高めていく活動を重視した生徒主体の授業」へと転換しようとしている。

しかし、国立教育政策研究所（2012）による研究では、高等学校数学科の授業は、「知識の詰め込み型で講義調の一斉授業」になり、生徒にとって「分かりにくい授業」になっていると指摘している。また、筆者の開発実践フィールド校（教職大学院の開発実践報告に関わる連携協力高等学校）においても、例題・解法という講義形式が主流であり、授業内容は「公式の説明→公式を用いた問題演習」の繰り返しになってしまう現状がある。そのため、公式を覚えて適用することが数学の学習であるという学習観を生徒に身に付けさせてしまっている。

すなわち、国は数学的活動を通して、学力の３つの要素をバランスよく育てていく観点から、とりわけ、生徒が主体的に学習に取り組む態度を養うことを重視した授業を求めているが、一方で、高等学校においては「知識・理解」重視で公式・解法暗記型の授業の実態があり、学力の３つの要素をバランスよく育てているとは言えない。ここに、大きなズレがある。そこで、本開発実践では、学力の３つの要素をバランスよく育てていく観点から、特に、生徒が主体的に学習に取り組む態度を養うことを重視した数学的活動の在り方を必履修科目である「数学Ⅰ」の授業開発及び実践を通して解明することを目的とする。数学的活動の在り方を解明することで、生徒が主体的に学力の３つの要素を身に付けていくような「数学Ⅰ」の授業の在り方が見えてくることに本開発実践の意義がある。

２．テーマに迫る方法と内容

(1) 生徒の意識調査を基にした望ましい学習法の明確化

生徒の数学の授業への取り組みに関する意識と数学の学習方法に関する意識の関連性を明らかにするために、開発実践フィールド校の生徒438名を対象とした質問紙調査を実施した。統計処理に関しては、因子分析及び共分散構造分析を行った。その結果、全学年において、問題解決に当たって、見通し段階の「類推的な考え方」、「具体化の考え方」、振り返り段階の「演繹的な考え方」を伴う学習法は、生徒の授業への主体性・積極性に影響を及ぼすことが確認できた。さらに、第１学年及び第３学年においては、「帰納的な考え方」を伴う学習法は、生徒の授業への主体性・積極性に影響を及ぼすことが確認できた。

因子分析及び共分散構造分析の結果から、以下の仮説が得られた。

生徒が問題解決に当たって、帰納的・類推的な考え方を中心に見通しを立て、演繹的な考え方へ円滑に移行するという数学的活動を組織すれば、生徒は学力の３つの要素をバランスよく身に付けることができる。

すなわち、生徒が帰納的・類推的な考え方を伴った学習法を通して問題解決をしたり、内容を習得したりするという学習経験を積めば、新しい問題解決場面や内容を身に付ける場面において、見通しが持て、主体的に解決に向かったり内容を身に付けたりすることができるであろうと考えた。これらの仮説及び筆者の根底にある考えを踏まえ、テーマに迫っていくために、以下、開発内容を明らかにした。

(2) 開発内容の明確化

筆者による開発内容は以下の２つである。これらの実践及び検証を通してテーマに迫っていく。

Ⅰ．生徒が主体的に学び、「数学Ⅰ」の内容を身に付けていく問題解決的な学習過程モデルの開発

Ⅱ．学習過程モデルに基づく授業開発及び実践（例 「数学Ⅰ　三角比　90°－θの三角比」等）

３．開発内容

(1) 生徒が主体的に学び、「数学Ⅰ」の内容を身に付けていく問題解決的な学習過程モデルの開発

数学的活動の充実を図った授業を開発実践するにあたって、生徒の主体的な学習過程モデル（表１）を開発した。なお、新学習指導要領によれば、数学的活動の配慮事項として、以下の３つの活動が具体的に示されている。

①自ら課題を見いだし、解決するための構想を立て、考察・処理し、その過程を振り返って得られた結果の意義を考えたり、それを発展させたりすること。 ②学習した内容を生活と関連付け、具体的な事象の考察に活用すること。 ③自らの考えを数学的に表現し根拠を明らかにして説明したり、議論したりすること。

本学習過程モデルは、数学的活動の配慮事項（主に①と③）を踏まえたが、さらに考慮した点を以下に示す。

生徒が生涯においても学び続ける力を身に付けることができるように、生徒主体の問題解決的な流れを重視し、５つの活動から授業を構成した。（１列目に明記）

生徒主体の問題解決を重視した背景には、知識を基盤として、生涯にわたって学び続けなければならない社会では、学校数学の成果を、計算技能や解法の習得に求めるだけでは、さほど意味がないことが挙げられる。むしろ、数学的に考えることや数学的な関心・態度の形成や育成が、数学教育の重要なねらいとなってくる。そこで、教師による講義調の授業形態から生徒主体の活動を重視した授業形態へと転換していくことが大切である。

各活動において（問題解決等にあたって）必要となる数学的な見方や考え方のうち、問題を数学の対象としてとらえたり、類推、帰納、演繹などによりいろいろな角度から問題を考察し、解決の方向を構想したりする数学の方法を明記した。（２列目に明記）

生徒が自ら学習する方法（「学んでいく方法＝方法知」）を身に付けさせるために、片桐重男（2004）による数学の方法（例えば、帰納・類推・演繹）に関係した数学的な考え方を明記し、教師と生徒が「学び方」を意識して授業に臨むことができるようにした。

各活動において、数学の方法を重視しつつ、他の数学的な考え方（数学的な見方や考え方）を促すための教師の発問を明記した。（３列目に明記）

各活動において、教師に必要な手立て（主に発問）を明記し、授業実践に役立てようとした。また、必要に応じて数学的な見方や考え方を促す教材を各活動において提示していくという使い方で授業構想に位置付けた。

教師と生徒が学習過程モデルを意識して連続的に実践して模索していくことが何より重要であると考える。今後、実践を重ねることで学習過程モデルを修正する必要性も出てくる。より良い学習過程モデルを教師と生徒が構築していくための第一歩として、以下学習過程モデルを示す。

表１　生徒が主体的に学び、「数学Ⅰ」の内容を身に付けていく問題解決的な学習過程モデル

学習活動	数学の方法	数学的な見方や考え方を育てるための発問
Step1 教材に出会う	問題の明確化	「解決すべきことは何か。」
	その他　抽象化 理想化 図形化	「言葉の意味をはっきりさせよう。」 「どういう場合を考えることにするのか。」 「図を使って表してみよう。」
Step2 解決の見通しを立てる	類推的な考え方 単純化の考え方	「分かっていることと同じようにできないか。」 「簡単な場合を考えよう。何が難しくしているか。」
	その他　特殊化 概括的 具体化 関数的	「特別な場合を考えよう。」 「どれくらいになりそうか。」 「例えばどんなことか。」 「数量間で何か言えることはあるか。」
Step3 個人追究をする	帰納的な考え方 演繹的な考え方	「１つずつ調べると、どんな決まりがあるか。」 「正しいことを前提に考えよう。」
	その他　筋道 簡潔 アルゴリズム	「なぜこれで正しいと言えるか。」 「もっと分かりやすく言えないか。」 「決まっている手順でやってみよう。」
Step4 交流・協働をする	演繹的な考え方 発展的な考え方	「どんなことを根拠にしたのか。」 「違った見方はできないか。」
	その他　統合的 統計的 帰納的	「他者の考えから、自分の考えと似ている所や、同じ所はないか。」 「他者の考えを集めるとどうなるか。」 「どんな決まりがあるか。」
Step5 学習を振り返る	一般化の考え方	「いつでも使える解決方法はないか。」
	その他　統合的 創造的 図形化	「どんな場合だと同じと考えてよいか。」 「新しい問題が見つけられないか。」 「図に表して事柄を整理して考えよう。」

(2) 学習過程モデルに基づく授業開発及び実践事例

（ｉ）【単元名】第３章　図形と計量　第１節　三角比　「90°－θの三角比」

（ii）一般的な授業の展開の問題点

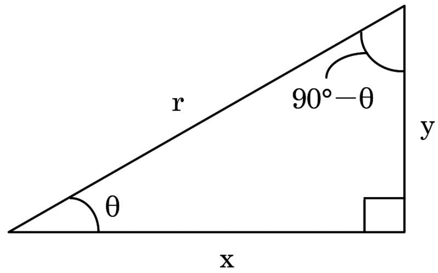
以下の図１において、90°－θの三角比における一般的な授業展開を示す。

右図の直角三角形において

$\sin\theta = \frac{y}{r}$ 、 $\sin(90°-\theta) = \frac{x}{r}$

$\cos\theta = \frac{x}{r}$ 、 $\cos(90°-\theta) = \frac{y}{r}$

$\tan\theta = \frac{y}{x}$ 、 $\tan(90°-\theta) = \frac{x}{y}$



よって、鋭角θについて、次の公式が成り立つ。

90°−θの三角比

$\sin(90°-\theta) = \cos\theta$

$\cos(90°-\theta) = \sin\theta$ 　 $\tan(90°-\theta) = \frac{1}{\tan\theta}$

例

$\sin62° = \sin(90°-28°) = \cos28°$

$\tan85° = \tan(90°-5°) = \frac{1}{\tan5°}$

図１　一般的な授業の展開

一般的な授業展開は、直角三角形において、90°－θに着目させ、演繹的に90°－θの三角比の公式を導いてから、これを用いた計算問題・証明問題をアルゴリズム的に解いて理解を図っていく学習活動になっている。しかし、一般的な授業の展開の導入において、生徒にとって90°－θの三角比を求める必然性は湧かないのではないかと考える。

また、三角比の表を用いることに触れておらず、三角比の表の見方を生かした展開になっていない。一般的な授業の展開では、ともるすと、導いた公式を三角比の表を用いて確認する活動もなく、公式の値打ちや意義が伝わらないのではないかと考える。すなわち、90°－θの三角比の面白さや良さを実感させることが難しく、生徒が公式を暗記し、公式を用いた練習問題に対応していく学び方を身に付けさせてしまうのではないかと考える。

以上のことから、一般的な授業の展開の問題点を集約すると、次のようになる。

生徒の問題意識を喚起しないまま、知識・技能を身に付けさせても、学力の３つの要素のうち、主体的に学ぶ態度の育成が十分にできず、学力の３つの要素をバランスよく身に付けさせることができないのではないか。

したがって、90°－θの三角比を考える問題意識を膨らませ、演繹的に証明してみようとする生徒の内発的な動機付けが必要であると考える。

（iii）　筆者による授業開発

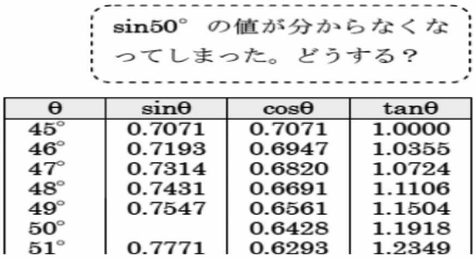
そこで、筆者は学力の３つの要素をバランスよく育成する数学的活動の充実を図った授業を開発した。

以下、表２において、その授業展開案を示す。また、図２において、導入において生徒全員に提示した教材（sin50°の値を見えなくした三角比の表）の一部を示す。

表２　学習過程モデルに基づく授業展開案

数学的活動	生徒が主体的に学び、「数学Ⅰ」の内容を身に付けていく問題解決的な【学習過程モデル】に基づく学習活動	数学的な見方や考え方を促す発問
問題に出会う （問題意識を膨らませる）	①問題意識を持つ (1) 具体的な場面を想定した問題を読み取り、ジュースがこぼれた表を見ながら、A 君の気持ちを考える 問題　A 君は sin50°の値を三角比の表から探そうと思ったが、飲んでいたジュースがこぼれ、惜しくも sin50°の値が見えなくなってしまった。ところが、A 君のお兄さんがこう言った。「sin50°の値が分からなくても、大丈夫だよ！だって………だもん！」これを聞いた A 君は驚かされた。一体、お兄さんは何を言っていたのか？ (2) 本時の解決すべきことを明らかにする （お兄さんは、何と言ったのか、何を発見したのかを考えていく。）	①「解決すべきことは何か。」 （問題の明確化） 「分かっていることと同じようにできないか。」 （類推的な考え方）
解決の見通しを立てる （自ら課題を見出し、解決するための構想を立てる）	②解決の見通しを立てる (1) ジュースがこぼれた三角比の表を見て気付くことを発表する ・sinθ は θ が大きくなるほど値が増加する（cosθ は減少する） ・sin1°と cos89°の値が同じ（sin2°と cos88°も同じ） ・sin と cos の値の並び方が逆になっている (2) お兄さんの言っていたことを予想する ・お兄さんは「cos40°の値を見ればよい」と言ったのではないか (3) お兄さんの言ったことを式で表し、整理する ・お兄さんは、$\sin(90^\circ-\theta)=\cos\theta$ に気付いたのではないか	②「１つずつ調べると、どんな決まりがあるか。」 （帰納的な考え方） 「例えばどんなことか。」 （具体化の考え方） 「数量間で何か言えることはあるか。」（関数的な考え方）
個人追究をする （考察・処理する）	③帰納的・類推的に予想したことを演繹的に証明する (1) 予想したことが、一般的に言えるかどうかを演繹的に考えていく (2) 直角三形を用いて、三角比の定義を復習する (3) 90°－θ の位置を明確にし、三角比の定義を用いる ・確かに、$\sin(90^\circ-\theta)=\cos\theta$ が成り立つ	③「正しいことを前提に考えよう。」 （演繹的な考え方） 「分かっていることと同じようにできないか。」 （類推的な考え方）
交流・協働をする （解決の過程を振り返って得られた結果の意義を考えたり、それを発展させたりする） （自らの考えを数学的に表現し根拠を明らかにして説明したり、議論したりする）	④証明について、周囲の生徒に説明する ⑤問題に戻り、お兄さんの言ったことを言い当てる ・「sin50°の値が分からなくても、大丈夫だよ！だって cos40°の値と等しいから、cos40°の値さえ残っていれば大丈夫だもん！」 ⑥新しい問題を見つけ、取り組む (1) 三角比の表を見て、他に気付くことを発表する ・$\cos(90^\circ-\theta)=\sin\theta$ が成り立つのでは？ (2) 直角三角形の図を見て、周囲の生徒と議論して演繹的に証明していく (3) $\tan(90^\circ-\theta)$ はどうなるかを考える ・三角比の表を見ても、規則性が見つからない（類推的・帰納的な思考では解決しにくい→演繹的思考でアプローチする） (4) $\tan(90^\circ-\theta)$ について、直角三角形の図をもとに演繹的に証明していく	④「もっと分かりやすく言えないか。」（簡潔的な考え方）「他者の考えを集めるとどうなるか。」 （統計的な考え方） ⑤「どんなことを根拠にしたのか。」 （演繹的な考え方） ⑥「新しい問題が見つけられないだろうか。」 （創造的な考え方） 「違った見方は出来ないか。」 （発展的な考え方）

学習を振り返る（基礎的な知識・技能を確実に身に付ける）	⑦本時の学習を振り返る $\boxed{\text{まとめ}}$　直角三角形において $\sin(90°-\theta)=\cos\theta$、$\cos(90°-\theta)=\sin\theta$、$\tan(90°-\theta)=\dfrac{1}{\tan\theta}$ が成り立つ ⑧教科書の練習問題（証明問題を含む）に取り組む	⑦「図に表して事柄を整理して考えよう。」 （図形化の考え方）



θ	sinθ	cosθ	tanθ
45°	0.7071	0.7071	1.0000
46°	0.7193	0.6947	1.0355
47°	0.7314	0.6820	1.0724
48°	0.7431	0.6691	1.1106
49°	0.7547	0.6561	1.1504
50°		0.6428	1.1918
51°	0.7771	0.6293	1.2349

図２　導入において生徒全員に提示した教材（sin50°の値を見えなくした三角比の表）の一部

４．授業開発実践の成果と課題

(1) 成果

A 君とお兄さんの問題文を読むと、生徒の興味を喚起することができた。「どんなジュースがこぼれたのだろう？」という笑いの交えた反応を得ることができた。教材への強烈な興味が、ジュースがこぼれた三角比の表を帰納的・類推的に考察することを促した。それが、生徒の演繹的に証明してみたいという強い動機につながった。なお、得られた公式を用いる練習問題において全ての生徒が正解に至っていた。

また、$90°-\theta$ の三角比の公式を用いる証明問題に取り組む場面において、仲間との交流が活発になっている姿が見られた。生徒１人１人が「考えたい」という内発的な動機があったからこそ、個人追究や交流・協働が活発になったと考える。練習問題や証明問題では、ほとんどの生徒が正解し、満足して授業を終えた様子であった。授業後の生徒の感想を以下に示す。

- $90°-\theta$ の三角比について、しっかり理解できたし、証明問題も自分でできたので良かった。
- $90°-\theta$ の三角比の公式はきちんと理解できた！３つとも自分で導き出せそう！証明問題もスラスラ解けたのが嬉しかった。
- 今回は、自分で公式の導き方をしっかり理解することができた。
- $90°-\theta$ の三角比の公式は、忘れても思い出せるし、簡単に求められるので良いと思う。

今までは、三角比の表から指示された値を見つけることに対応していた生徒が、A 君とお兄さんのやりとりから三角比の表への認識を変え、規則性を見つけ、三角比の表の魅力を感じることができた。また、十分な見通しを持って演繹的に公式を導き出すことができた。すなわち、公式の値打ちや意義を実感していたと考える。だからこそ、ほとんどの生徒が、練習問題や証明問題において正解に至り、基礎的な知識・技能を身に付けることができたと考える。本教材は、生徒の問題意識を膨らませ、数学的活動を充実させる教材であることが実践を通して明らかになった。

(2) 課題

実践を通して、前回の内容との関連（sin50°の値が分からなくても、$\sin^2 50°+\cos^2 50°=1$ から値は得られる。しかし、計算が大変であること。）を示すことができたならば、数学的活動はより充実していったのではないかと考えた。

また、帰納や類推を重視した展開により授業時間は一般的な授業に比べて相対的にスピードが落ちることが分かった。解決の見通しを立てる段階や、交流して考えを深める段階では、多くの時間を必要とする。しかし、演習問題にじっくり取り組ませ、基礎的な知識･技能の確実な定着を図る時間も確保する必要がある。授業時間のマネジメントが大きな課題である。

さらに、本開発実践の検証方法について、開発実践クラスと非実践クラスで90°－θの三角比に関する定着度を単元テストや定期テスト等の実施によって比較検討することが必要であると考える。

5．開発実践を振り返って

本開発実践は、学習過程モデルに基づいた授業展開及び帰納的・類推的な考え方を重視した教材の開発を試みた結果、生徒が問題意識を膨らませ、主体的に学んでいく姿が見られた。学習過程モデルを開発し、各活動に応じた発問や興味深い教材を提示するという使い方をすれば、生徒は学習過程モデルに則し、帰納や類推を中心に見通しを立て、個人追究や交流が活発になり、演繹的な思考へ発展させ、主体的に内容を身に付けることができる。すなわち、90°－θの三角比の公式を演繹的に導き出す授業において、生徒が思わず考えてしまうような三角比の表の見方を生かした教材を提示し、生徒が主体的に学んでいく活動を組織することが重要であると分かった。

岩崎（2010）も、演繹的証明問題に対する学習指導において、以下のような指摘をしている。

> 実際、数学の活動としての理論構成の過程を考えると、帰納的推論や類比的推論が先にあり、それで発見された数学的性質を、あとから演繹的に証明するというのが典型的であろう。この点で、証明指導において、証明の前に、帰納的・類比的推論による発見の過程を先行させることは、その証明の意味や意義を理解させるのに有効である。

本開発実践を通して、導入において、生徒が帰納的思考や類推的思考を中心に見通しを立て、生徒間の交流で考えを深める活動を通して演繹的な思考に円滑に移行させるという数学的活動（図３）を組織すれば、生徒は主体的に内容を習得したり、問題解決をしたりすることができると分かった。

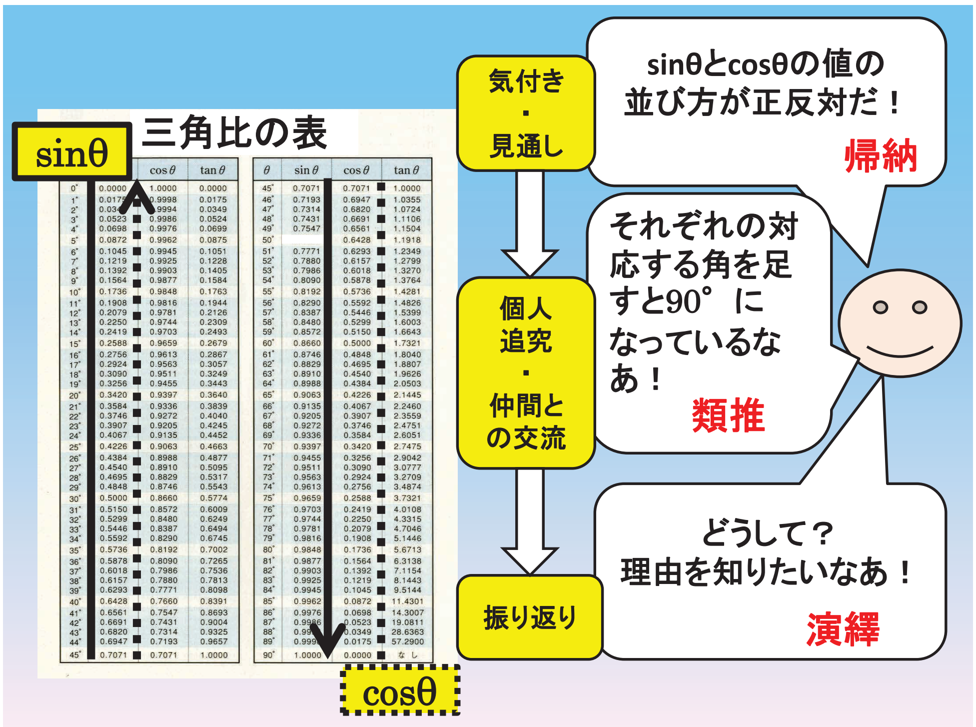


図３　生徒の帰納的・類推的な思考から演繹的な思考への円滑な移行のための数学的活動

本開発実践では、学力の３つの要素をバランスよく育てていく観点から、特に、生徒が主体的に学習に取り組む態度を養うことを重視した数学的活動の在り方を必履修科目である「数学Ⅰ」の授業開発及び実践を通して解明することを目的としていた。ここでは、本実践と学力の３つの要素の育成との関連を考察するために、授業を整理する。

授業実践から、生徒の主体的な授業は教材への強烈な興味から始まると分かった。「お兄さんは三角比の表のどんな秘密に気付いたのかな？」という問題意識から、生徒は三角比を帰納的に考察しようとする。帰納的な思考から、ある規則（sin（90°－θ）= cosθ）を類推し（見通し）、それが正しいかどうかを確かめたく、演繹的思考が始まる。既習事項である三角比の定義に戻って、cosθ を求める。次に見通しを立てる段階で出てきた sin（90°－θ）はどう表されるか考える。直角三角形から、90°－θ を見つけ、この角度を中心に sin（90°－θ）を求める。そこから、確かに、帰納・類推したことが正しいと言える。

問題を振り返ってみると、お兄さんは sin50°の値にジュースがこぼれて見えなくなっても、cos40°の値さえ残っていれば値が分かると言っていたのだと分かる。さらに、cos（90°－θ）や tan（90°－θ）はどうなるかを考え、新しいものを創造する場面が生まれる。３つの公式を導き出し、練習問題に入り知識・技能の定着を図る。

この授業の流れは、数学的活動の根本である学力の３つの要素の育成と深く関わっているのではないかと考えた。

主体的に学ぶ態度は、問題意識を持って興味深く考えることから養われる。

思考力・判断力・表現力は、目的意識を持って帰納・類推・演繹で問題にアプローチすることで養われる。

基礎的・基本的な知識・技能は、公式の値打ちや魅力を実感した上で練習問題に専念することで養われる。

以下、図４において、本開発実践と学力の3つの要素の育成の関連を示す。

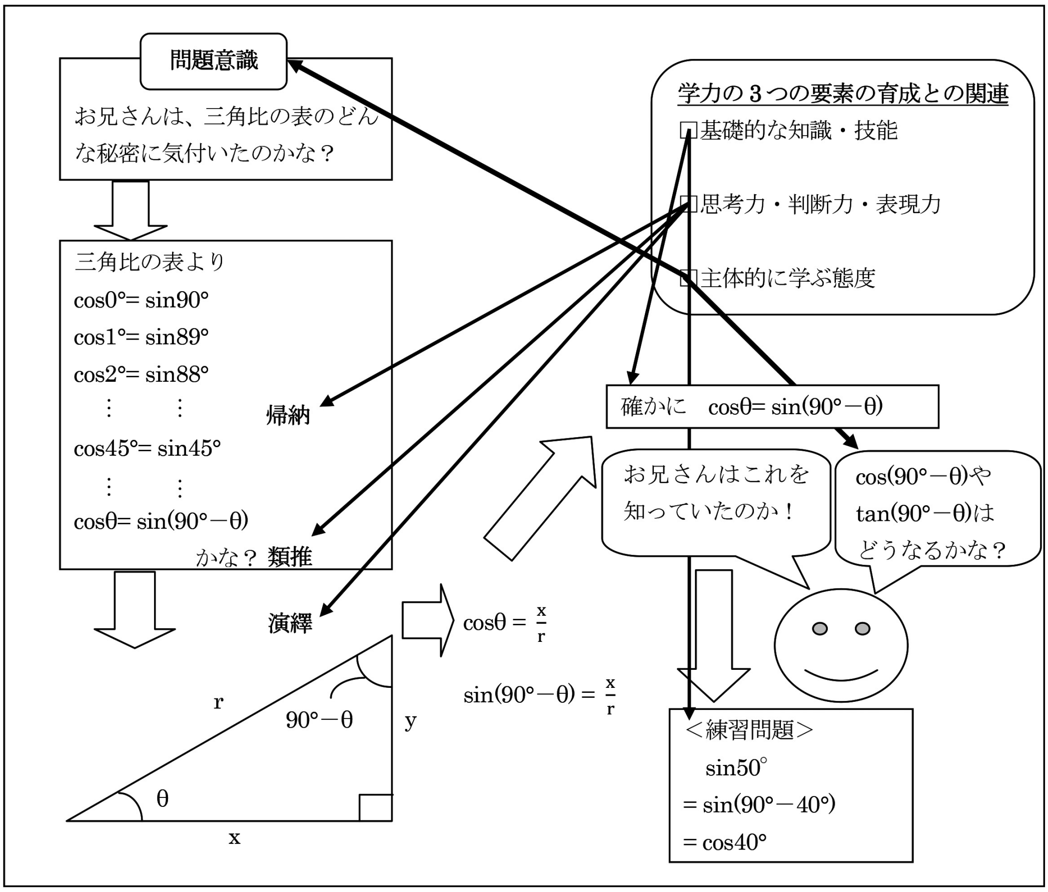


図４　本開発実践と学力の３つの要素の育成の関連

６．今後の研究の方向性

(1) 学習過程モデルの継続的実践について

生徒が自ら学んでいくための問題解決的な活動から授業を構成し、各活動において身に付けさせたい数学的な見方や考え方及びそれらを促す発問を明記した学習過程モデルを開発した。学習過程モデルを開発することによって、数学的活動を充実するための手立てが明らかになった。しかし、大切なことは、繰り返し学習過程モデルに沿った授業を実践し、生徒自身も学習過程モデルとそれに応じた思考過程を意識していくことの積み重ねであると考える。また、繰り返し実践していく中で、生徒の実態に応じて学習過程モデルは改良されていくべきものであると考える。本学習過程モデルは、その第一歩として示しただけであり、今後実践していく中で改良し続けていく。

(2) 高等学校「数学Ⅰ」における他の単元への応用について

池内や安西（2006）による研究では、教科書教材は演繹的な考え方を重視していることが分かった。

しかし、増島（2006）が指摘しているように、演繹的な考え方の指導に偏ると、かえって生徒の思考を強制することになってしまい、生徒の興味を喚起できず、生徒の思考の流れに沿った展開にならないことから、結果として教師の意図した指導内容が伝わらない恐れがある。もちろん、高等学校数学科の内容を習得したり、問題解決をしたりするためには、演繹的な考え方が重要である認識を生徒に持たせることは大切であり、また、そのように移行させることが高等学校数学科の目標である。本開発実践を通して、導入部において、帰納的・類推的な考え方を重視した興味深い教材を提示すれば、生徒は主体的に見通しを立て、個人追究や仲間との交流が活発になり、演繹的な考え方に円滑に移行できることが分かった。本稿では、紹介しきれなかったが、「第２章　２次関数」や、三角比の他の単元においても、帰納的・類推的な考え方を重視した教材の開発及び実践は成果を示している。今後、他の単元において、さらに教材の開発を進め、学力の３つの要素の育成と関連させた授業を実践的に研究していきたい。

(3)「数学Ⅰ」課題学習における研究の方向性について

「数学Ⅰ」において、課題学習が内容として位置付けられた。数学Ⅰの他の内容又はそれらを相互に関連付けた内容を生活と関連付けたり発展させたりするなどして、生徒の関心や意欲を高める課題を設け、生徒の主体的な学習を促し、数学のよさを認識できるようにすることがねらいである。本開発実践では、数学的活動の配慮事項（②学習した内容を生活と関連付け、具体的な事象の考察に活用すること）に関してまでは踏み込むことができなかった。課題学習の教材として、日頃から生徒が関心をもちそうな話題や育てたい能力とその能力を育てるために相応しい話題を生徒の実態及び適切な実施時期を踏まえつつ、授業を開発実践していきたい。

【引用・参考文献】

杉原誠四郎　監修 白石裕　他4名編集　2010『2011年度版　必携学校小六法』 協同出版

中央教育審議会　2008「小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）」

文部科学省　2009『高等学校学習指導要領解説　数学編　理数編』実教出版

国立教育政策研究所教育課程研究センター　2012「評価規準の作成、評価方法の工夫改善のための参考資料（高等学校 数学）～新しい学習指導要領を踏まえた生徒一人一人の学習の確実な定着に向けて～」

岐阜県高等学校教育研究会　数学部会　2008『平成19年度　数学教育研究収録』

Benesse®　2013「2013年度第１回　スタディサポート」

片桐重男　2004『新版 数学的な考え方とその指導 第１巻　数学的な考え方の具体化と指導』 明治図書

小塩真司　2004『ＳＰＳＳ と Amos による心理・調査データ解析－因子分析・共分散構造分析まで』東京

図書
川地晃正　2012「新学習指導要領のねらいを踏まえた高等学校数学Ⅰの指導モデルと実践の在り方」『平成23年度教職大学院開発実践報告』 岐阜大学教職大学院
柴田義松　山崎準二　2005『教育学のポイント・シリーズ　教育の方法と技術』 学文社
大島利雄　他13名　2012『数学Ⅰ（平成23年３月９日　検定済)』 数研出版
岩崎秀樹　編著　2010『MINERVA 21世紀教科教育講座　新しい学びを拓く数学科授業の理論と実践　ー中学・高等学校編ー』ミネルヴァ書房
池内康貴　安西一夫　2006「高等学校数学における「考え方」に関する考察」『香川大学教育実践総合研究』
増島高敬　編著　2006『授業づくりで変える高校の教室５　数学』 明石書店