

帰納的な授業モデルの提案と学習支援のあり方

41725011 野口 満成

1. 研究の背景

文部科学省（2017）は、新しい学習指導要領の考え方-中央教育審議会における議論から改訂そして実施へ-において、「どのように学ぶか」という視点から学習過程の改善が求められている。しかし、新しい教育方法を導入するというわけではなく、これまで蓄積してきた教育方法を生かして、子供たちに必要な資質・能力が育めるよう授業改善が必要としている。

また、中央教育審議会の答申（2016）では、予測困難な社会の変化に対応するために、思考力・判断力・表現力等が必要であるとも述べており、それらを育成するための学習過程をあげている。

さらに、大久保ら（2013）は、授業において、自分の経験やデータから自分なりの判断を下し、仲間と話し合ったり、データを示しながら説明したりする学びが思考力・判断力・表現力育成に大きな影響を与えると述べている。

このように、思考力・判断力・表現力などの資質・能力を育成するためには、ある特定の活動や学習過程が必要であると考えられる。また、奈須（2017）は、教育方法のあり方が資質・能力の育成の可否を左右すると述べている。つまり、教師が日々の授業展開をどのようにデザインするかが学習効果に大きく影響する。しかし、授業をどのようにデザインしていけばよいかは明確に示されていない。

山口（2005）は、ベテランの教師は実践の中で多くの失敗や成功を経験し、その知識や技能を状況に応じて引き出し、授業をデザインしていると述べている。さらに、授業の改善するためには、授業のデザインの基本、型や形を身につけることが必要と述べている。

これより、授業をデザインしていくためには、その基本となる型や形、つまり基礎となる授業展開の型が必要である。それは、ベテランの教師の授業を観察し共通点を分析していくことで、明確になると考えられる。

教職大学院では、実習校において授業観察を行なっている。そこではどの授業もルーチン化しており、様々な授業展開が見られた。観察をしているうちに、それぞれの授業展開の中で共通する場面があることに気づいた。そこで、授業展開に注目し授業記録を行なった。その結果、ある教諭の授業において、授業デザインの基礎となると考えられる授業展開が見られた。その授業展開を基に、基礎となる授業展開を明らかにしていく。

2. 研究の目的

本研究では、「具体を示す」「きまり・法則を見いだす」「一般化する」「適用する」という実習で見られた授業展開を基にして、既存の学習指導案を検討し、基礎となる授業展開を提案する。また、提案した授業展開についてどのような特性があるかを検討していき、それが実現可能であるためには、どのような学習支援が必要であるかを検討する。

3. 研究の方法

実習校での授業観察において、授業デザインの基礎となり得る授業が見られた。その授業は帰納的な授業展開であった。そこでまず、先行研究より帰納的な考え方について調査を行い、帰納的な授業展開とは何かを明らかにする。その上で、実習での授業観察で見られた授業展開をモデル化する。そのモデル化した授業展開が他の授業でも見られるのかということ、実習で授業観察した授業を確認する。

次に、モデル化した授業展開を基礎授業モデルとして、学習指導案と比較し検討していく。比較・検討した結果から、基礎授業モデルの分類を行い、4つの型にパターン化する。それら

の授業展開を帰納的な授業モデルとし、その特徴を検討する。その後、アンケートによって帰納的な授業モデルを評価し、その妥当性を調査する。最後に、最も評価の高かった帰納的な授業モデルを取り入れ、中学校数学科の学習指導案を作成する。その後、実践及び評価を行い、帰納的な授業モデルを実用化するための学習支援のあり方を検討する。

4. 基礎授業モデルの提案

実習での授業観察において、授業デザインの基礎となり得ると考えられる授業が見られた。その授業は、中学校数学科第3学年（授業者：Y教諭）の授業である。これは、中央教育審議会の答申や大久保らの挙げている学習過程を含んでおり、思考力・判断力・表現力の育成に有効な授業ではないかと考えた。そこで、この授業がどのような授業展開で構成されているのかを授業分析を行った。その結果、Y教諭の授業は「具体を示す」「具体的操作によって、性質を見いだす」「見いだした性質を確かめる」「一般化する」「他に適用する」と分類できた。

次に、この授業が帰納的な授業展開ではないかと考え、先行研究を調べた。片桐(1988)によると、帰納的な考え方はいくつかのデータを集め、そのデータ間に共通する性質を見いだし、その性質がそのデータを含む集合体で成り立つと推測し、その一般性を新しいデータで確かめるといった考え方であると述べている。また、中学校学習指導要領解説数学編(2017)では、帰納とは特別な場合について観察や操作、実験などの活動から一般的な結果を導き出す推論であると述べている。これらの「帰納」についての捉え方は、授業観察で見られたY教諭の授業展開に類似している。したがって、Y教諭の授業は帰納的な授業展開と考えられる。

そこで、Y教諭の授業を片桐(1988)や中学校学習指導要領解説数学編(2017)の帰納的という考え方を参考にモデル化を行った。その結果、Y教諭の授業は、「具体を示す」「思考活動によって、きまりや法則を見いだす」「見いだしたきまりや法則を確かめる」「一般化する」「一般化したきまりや法則を他に適用する」の5つのモデル化できた。

さらに、その授業展開を基に、実習において授業観察をしてきた授業について同じような展開が存在するのかということを確認したところ、どの授業にも全てではないが同じような授業展開が含まれていることが分かった。このことから、Y教諭の授業展開は授業を設計していく上で基礎となる授業展開の一つであると考えられる。

そこで本研究では、授業観察で多く見られた帰納的な授業展開に着目し、「具体を示す」「思考活動によって、きまりや法則を見いだす」「見いだしたきまりや法則を確かめる」「一般化する」「一般化したきまりや法則を他に適用する」という授業展開を基礎授業モデルとして提案する。

5. 帰納的な授業モデルの提案

提案した基礎授業モデルを基にして、10件の中学校数学科学習指導案と比較し検討した結果、次の4つのことがわかった。

「具体を示す」「一般化する」「一般化したきまりや法則を他に適用する」活動はどの学習指導案にも見られたことから、授業を展開していく上で重要な場面であると考えられる。「思考活動によって、きまりや法則を見いだす」活動の代わりに「教師から学習者に知識を与える」活動が見られた。解く方法や手順を学習する授業展開において、「見いだしたきまりや法則を確かめる」活動が見られなかった。しかし、解く方法や手順が正しいかを確かめるためには他の問題に適用することが確かめることと捉えることもできる。そのため、解く方法や手順を学習する授業展開においては確かめる活動と適用する活動は同様の意味を成すと考えられる。「一般化したきまりや法則を他に適用する」活動において、一般化した知識では解決できないという授業展開が見られた。その際は、授業者から学習者に新しい観点を与え、課題解決へと展開していた。

以上のことから、基礎授業モデルを改めて見直していく中で、基礎授業モデルを図1のように4つのタイプにパターン化することができた。

モデルAの特徴は、学習者が自らきまりや法則を見いだすのではなく、教師から知識（きまりや法則）を与える展開を含むことである。これは、一見教え込みのように捉えられる。しかし、

そうではなく、他の展開に重きをおき、授業を構成するために教師から知識を与えていると捉えることもできる。また、学習者の知識量では見いだすことが難しいきまりや法則について学習する際に有効であると考えられる。

モデルBの特徴は、学習者自身がきまりや法則を見だし、確かめ、一般化する。これは、モデルA、B、Cの中で最も学習者が主体となって学習が行われる授業展開である。そのため、理想的な授業展開であると考えられる。しかし、時間を要する授業展開でもあり、基礎モデルと学習指導案の分類表には10件中3件にしか見られなかったことから、実現させることが困難な授業展開でもある。

モデルCの特徴は、見いだしたきまりや法則を確かめる活動がないことである。しかし、確かめる活動がないと言っても、この授業展開においては、適用する活動が確かめる活動と同様の意味をなしている。よって、手順や方法を見いだす学習を行う際に有効であると考えられる。

モデルDは特殊な授業展開である。これは、一般化した知識や概念を新たな問題に適用した際、適用できなかった場合に行われる授業展開である。適用できなかった場合は、教師から新しい観点を与えることで解決へと展開する。この授業展開は、学習者に新たな知識の必要性を感じさせることができる。そのため、学習サイクルを回すための重要な授業展開であると考えられる。

これらの授業展開のモデルA、B、C、Dを新たに帰納的な授業モデルとして提案する。

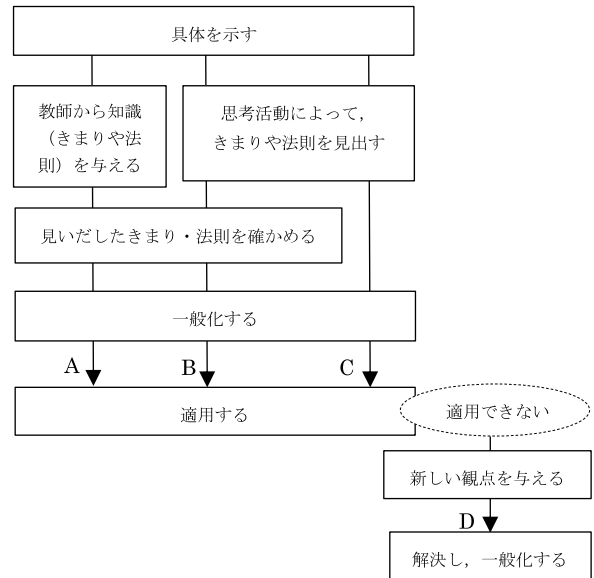


図1：帰納的授業モデルの4つの型

6. 帰納的な授業モデルを取り入れた授業実践と考察

3つの帰納的な授業モデルA、B、C（モデルDは特殊な授業展開であるため除く）について、現職教員にアンケートをとり評価した結果、モデルBが最も重要であることが分かった。そこで、中学校第一学年の数学「基本の作図の利用」において、モデルBの授業展開を取り入れた授業実践を行った。授業実践は1時限では終わることができなかつたため、2時限に渡り実践を行った。図2が1時限目の授業の流れ、図3が2時限目の授業の流れである。

	学習活動	モデルの場面
導入	1. 今まで学習した3つの基本の作図を確認する。 2. 授業者が皿を提示しながら、問題場面を設定する。 3. 皿の概形が円であることを確認し、皿の大きさを知るためには円の半径・中心が分かれば良いことを認識する。 4. 授業者が学習課題「皿(円)の中心を求める作図を考え、なぜ中心が求められるのかを説明しよう」を提示する。	具体を示す
展開	5. 円とはどのような点が集まってできた図形であるかを考え、円の定義を確認する。 6. 円の定義から、円の中心がどのような点であるかを考える。 7. 各自でワークシート①に円の中心を求める作図方法を模索する。 8. 授業者は生徒を数人当て、どこで行き詰まっているのかを実物投影機でワークシートを電子黒板に映しながら発表させた後、その問題を解決するための方法を全体で考える。 9. 再度各自で円の中心を求める作図方法を見いだす。 10. グループになり、自分の考えを説明し合い円の中心を求める作図方法を確認する。 11. 実物投影機でワークシートを映し、全体で円の中心を求める作図方法を共有する。	思考活動によって、きまりや法則を見いだす
終末	12. 授業者は、求めた点がない円の中心と言えぬかを発問し、生徒に描きぶりをかける。 13. 次回の授業で、なぜ円の中心と言えぬのかという理由を考えていくことを伝える。	

図2：1時限目の授業の流れ

	学習活動	モデルの場面
導入	1. 前回の復習として、どのように円の中心を求めたのかを各自作図する。 2. 生徒一人に黒板に円の中心を作図してもらい、その間に他の生徒はペアになり確認し合う。 3. 作図の仕方の確認をし、点や線に名前をつける。 4. 授業者は学習課題「点Oが円の中心である理由を説明しよう」を提示する。	思考活動によって、きまりや法則を見いだす
展開	5. 授業者は、初めに作図した垂直二等分線が円の中心を通る理由を考えるよう伝え、ワークシート②の「円とは」「円の中心とは」という空欄を埋めていく。 6. 垂直二等分線の性質という穴埋めを確認した後、各自でその後の説明の仕方を考える。 7. ペアになり自分の考えを説明し合う。考えが浮かばなかったり行き詰まりを感じたりしているペアはグループになり説明し合う。 8. 全体で発表し合い、作図した垂直二等分線が円の中心を通る理由を共有する。また、授業者は補助説明を加える。 9. なぜ2本垂直二等分線を作図する必要があったのかという視点から、点Oが円の中心である理由を考えさせた。	見いだしたきまりや法則を確かめる
終末	10. 点Oが円の中心である理由を整理し、今日学習したことをまとめる。 11. 確認問題を解く。	一般化する 適用する

図3：2時限目の授業の流れ

「具体を示す」場面では、具体的すぎると学習が複雑になってしまうことから、図式化やモデル化を行い抽象化することが必要な時もある。新井（1974）の研究によると、問題場面の把握が十分になされれば、具体的な場面より抽象的な場面の方が学習効果は大きいと述べている。このように、具体的なものによって問題や状況を把握し、それを抽象化していく学習支援をすることで学習効果は大きくなると考えられる。

「思考活動によって、きまりや法則を見いだす」場面では、ワークシートを用いたことで生徒の活動がスムーズになったり、発表の際ワークシートを実物投影機で映したりすることで、生徒の思考を途切れさせることなく授業を展開することができた。しかし、見いだす活動は生徒にとって難しく、時間を要した。

「見いだしたきまりや法則を確かめる」場面では、授業実践において理由を考えるという活動であった。そのため、何が分かっているかを説明したいかを明確にすることが必要である。そこで、ワークシートを用いて分かっていることをまとめていくことで、生徒は情報を整理することができたと考えられる。この場面では情報を整理する学習支援が必要であると言える。

「一般化する」場面では、今回の実践では授業者主導で行ったため、生徒自身の言葉でまとめる機会がなかった。生徒の表現力を養うためにも、生徒がまとめる時間を確保する必要がある。

今回の実践を通して、モデル B の授業展開を取り入れるためには、学習支援を明確に計画しておく必要があると言える。特に問題となったのが、時間の効率化である。生徒の学びを減らすことなく、無駄な時間を短縮するための工夫が必要である。

7. まとめと今後の課題

本研究では、実習の授業観察から授業をモデル化し、既存の学習指導案と比較していくことでそのモデルを4つの授業モデル A、B、C、D に分類した。その4つの授業モデルを帰納的な授業モデルとして提案した。また、モデル B を用いた授業実践を試みた。授業実践を通して、モデル B の授業展開を円滑で効果的に取り入れるための学習支援のあり方についての考察を行った。その結果、モデル B の授業展開の場面ごとによって、必要な学習支援があることが分かった。

今後の課題として、「各授業モデルにおける学習効果の検討」「モデル B における学習支援のあり方の再検討」「モデル B における ICT 活用法」の3つが課題である。

8. 富山県総合教育センター及び実習校での学び

富山県総合教育センターの調査研究に関わらせていただいたことで、授業観察の仕方やアンケート作成の仕方など研究としての技術から、グループ学習や ICT 活用の有効性やそれらの授業への取り入れ方など教師としての知識・技術まで幅広く学ぶことができた。

実習校では、授業観察を通して教師の発問や学習支援の仕方など、教員として歩んでいく上で、大切な知識・技術を学ぶことができた。この学びを自分の力に変え、今後生かしていきたい。

【参考文献】

- (1) 新井邦二郎（1974）具体—抽象度の異なる視覚的呈示場面における児童の学習効果，教育心理学研究，第22巻 第1号，pp.45-49
- (2) 中央教育審議会（2016）幼稚園、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及び必要な方策等について（答申）
- (3) 片桐重男（1988）数学的な考え方・態度とその指導第1巻数学的な考え方の具体化 明治図書出版
- (4) 文部科学省（2017）新しい学習指導要領の考え方—中央教育審議会における議論から改訂そして実施へ—
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afiedfile/2017/09/28/1396716_1.pdf（平成31年1月28日参照）
- (5) 文部科学省（2017）中学校学習指導要領解説 数学科編
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2018/05/07/1387018_4_2.pdf（平成31年1月28日参照）
- (6) 中島健三（2015）復刻版 算数・数学教育と数学的な考え方 東洋館出版
- (7) 奈須正裕（2017）「資質・能力」と学びのメカニズム 東洋館出版社
- (8) 大久保和義，鈴木富士雄，高橋健一，古川知志（2013）思考力・判断力・表現力の育成を目指した算数教育．北海道教育大学紀要（教育科学編），64(1)：251-266
- (9) 山口榮一（2005）授業のデザイン 玉川大学出版部