北海道教育大学学術リポジトリ
Hokkaido University of Education Repository
国立大学法人 北海道教育大学
HOKKAIDO UNIVERSITY OF EDUCATION

授業比較による数学授業の考察：「同一授業」の比較を通して

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2018-10-19
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 相馬, 一彦, 谷地元, 直樹
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00006699

北海道教育大学紀要（教育科学編）第69巻　第１号
Journal of Hokkaido University of Education（Education）Vol. 69, No.1

平成30年８月
August, 2018

授業比較による数学授業の考察

―「同一授業」の比較を通して―

相馬　一彦・谷地元直樹*

北海道教育大学旭川校数学科教育研究室

*北海道旭川市立永山南中学校

A Study of mathematics class through class comparison

― Through the comparison of the same class ―

SOUMA Kazuhiko and YACHIMOTO Naoki*

Department of Mathematics Education, Asahikawa Campus, Hokkaido University of Education

*Asahikawa City Nagayama Minami Junior High School

概　要

本研究は，「同一授業（指導場面，本時の目標，扱う問題が同じ授業）」の比較を通して，「同一授業」であっても，授業者によってどのような点で異なる授業になるのかを分析・考察するとともに，その要因を探ることを目的としている。

６名の授業者による「同一授業」を比較するとともに，授業者への質問紙調査を実施し，その回答内容についても考察した。授業比較を行った結果，どの授業者も「問題解決の授業」を行っているものの，授業の流れや発問，考えの取り上げ方，教科書の扱い方などに違いが見られた。また，経験豊富な教師と若手教師に指導法における質的な差異はなかったが，生徒とのやりとりを通した深まりや発問の的確さなどに違いが見られた。さらに，異なる授業になった要因として，授業者が目指している授業（授業観）や授業者のこれまでの授業の変容に着目した。

１．はじめに

⑴　研究の動機と目的

新学習指導要領では，資質・能力の育成として３つの柱が強調され，問題解決的な学習の一層の充実が求められている。そして，「主体的・対話的で深い学び」を実現するために，これまで行われてきた授業のあり方を再検討することで，数学授業の質的向上を図ることも必要とされている。

数学では，これまでも数学的活動を通した授業

が行われ，授業研究会などでは「問題解決の授業」が公開されることが多い。しかし，同じ「問題解決の授業」であっても，指導する教師によって，次のような指導の違いを感じることが多々ある。

まずは授業の進め方はもちろん，単元構成や単元の目標，そして本時の目標や課題，考え方の扱い方やまとめ方などの違いである。むろん学級の状況に即して授業の方針を変えることはあるが，それ以上に教師が持ち得ている授業観の違いなどがその原因となるとも受け止められる。

次に，勤務する地域や学校の規模，生徒の実態なども，その教師の授業観に関わる要因と考えられる。また，同僚となる数学教師の有無も，指導の違いに関わると考えられる。

さらに，指導する経験年数にも関わりがある場合がある。例えば，若手教師と20年を越える経験豊富な教師とでは，数学への教材研究の質が異なっているとも考えらえる。

教師に求められているのは，「よい授業」を行うことである。数学の「よい授業」とはどのような授業なのか，教師のどのような指導が含まれているのかを共有化することが望まれる。

以上のことを踏まえて，「同一授業（指導場面，本時の目標，扱う問題が同じ授業）」の比較を通して，「同一授業」であっても，授業者によってどのような点で異なる授業になるのかを分析・考察するとともに，その要因を探ることを本研究の目的とする。

⑵　研究の方法

本研究で実施した「同一授業」とは，指導場面，本時の目標，扱う問題が同じ授業である。６名の授業者に依頼し，固定カメラで撮影した動画を基に，相馬と谷地元が視聴しながら，指導の違いを分析・考察する。

授業実践の一ヶ月ほど前に，授業者に「同一授業」について説明し，共通事項（指導場面と本時の目標，そして扱う問題）を伝える。また，授業の一ヶ月後には６名の授業者に質問紙調査を依頼し，本時の授業についての質問と数学の授業づくりに関わる質問を実施する。

同一授業の分析・考察，並びに質問紙調査の分析・考察を踏まえて，指導法における差異や異なる授業になった要因等を明らかにする。

２．６つの「同一授業」の比較

⑴　授業比較の概要

旭川市内の公立中学校の，次の教師６名に「同一授業」を依頼した。

・教師Ａ：30代男性，教員９年目
・教師Ｂ：30代男性，教員11年目
・教師Ｃ：20代女性，教員５年目
・教師Ｄ：40代男性，教員20年目
・教師Ｅ：40代女性，教員23年目
・教師Ｆ：40代男性，教員19年目

（経験年数は平成28年10月現在）

比較授業の概要は次の通りである。

【実施時期】：平成28年10月中旬～下旬
【対象生徒】：当該学校の第２学年の生徒
【共通項目】
・指導場面　：単元「平行と合同」での，「多角形の内角の和」の求め方
・本時の目標：多角形の内角の和の求め方を理解し求めることができる。
・扱う問題　：六角形の図形を，最初に提示する問題として扱う。
【撮影方法】
・固定カメラで，背面から黒板全体を撮影する。
・授業者以外に参観者がいない日常的な授業を設定する。

６名には上記の【共通項目】のみを伝えて，授業を実施するように依頼した。なお，教科書は教育出版を使用している。６名の授業者の授業を「授業の流れ」に沿って整理すると，おおよそ次頁の【表１】のようになる。

⑵　「同一授業」の分析

【表１】から，６名の授業者には解決過程における指導のあり方にいくつもの違いがあることが確認できる。例えば，予想をさせることや宿題を

【表１】　６名の授業者による「同一授業」の一覧

	教師Ａ	教師Ｂ	教師Ｃ	教師Ｄ	教師Ｅ	教師Ｆ
問題提示	いろいろな方法で求めよう。	六角形の内角の和を求めなさい。	六角形の内角の和は何度だろうか？	六角形の内角の和は何度？	六角形の内角の和を色々な方法で求めよう。	六角形の内角の和は？
予想	なし	なし	あり（口答）	あり（挙手）	なし	あり（挙手）
課題 発問	なぜ720度になるのか？ ｎ角形の内角の和は，どんな式で表される？	他の多角形はどうなのか調べてみよう。 表を見て気付いたことは？ ｎ角形では？	多角形の内角の和を考えていきたい。 表から気付くことをあげていこう。 ｎ角形では？	七角形，八角形できそうかい？ 説明できる？ 式とかできる？ ｎ角形では？	多角形の内角の和を考えよう。 全部共通しているね。 この２は何か？ ｎ角形では？	内角の和の求め方を考えよう。 12角形では？ 102角形では？ ｎ角形では？
多様な考え方	２通り	２通り	４通り	４通り	４通り	２通り
多角形の説明	表を用いた帰納的な説明	表を用いた帰納的な説明	表を用いた帰納的な説明	表を用いた帰納的な説明 図でｎ－２	表を用いた帰納的な説明	図を用いた演繹的な説明
教科書確認	なし	なし	なし	なし	なし	あり 音読・ライン
練習問題 宿題	なし	12角形なら？ 教科書たしかめ２，３	102角形の内角の和？ 教科書たしかめ２，３を宿題	20角形でもできるか？ 12角形の内角の和は？ 教科書たしかめ３を宿題	100角形，20角形の内角の和？ 正９角形の１つの内角は？ 2700度になるのは何角形？	1920度は何角形？ 教科書たしかめ２，３ たしかめ４は宿題

与えることについては，教師の問題の意図や授業展開の状況によって左右されるので考察の対象には含めない。授業の主な流れ，問題と問題提示，本時の課題，考えの扱い方，本時のまとめ，教科書の扱いと練習，の６項目について考察する。

①授業の主な流れ

６名の授業者の授業の主な流れと時系列について比較しながら考察する。

授業の流れはほぼ同じである。問題から始まり課題を解決するまでの前半と，学習内容をまとめて定着を図る後半から成り立っている。また，半数の授業者は予想を取り入れており，生徒の反応を基にしながら，課題につなげていくための発問を行っている。

特に，公式化する際には，帰納的な説明や演繹的な説明を計画的に取り入れており，論証指導を計画的に行っていることがわかる。また，学習過程の中でも，課題提示や主な発問を行う場面を明確に位置付けており，発問を板書するなどして視覚化していることも共通化されている。

一方で，６名の授業を時系列で比較すると，本時の課題を提示するまでの時間には，次のような差が生じている。

教師Ａ	教師Ｂ	教師Ｃ	教師Ｄ	教師Ｅ	教師Ｆ
43分	27分	25分	31分	14分	５分

課題設定までに時間がかかるのはなぜか。例えば，個人思考の時間が長すぎたり，教師の説明が多すぎることがその原因としてあげられる。

次に，「多角形の内角の和」を一般化させるために，「ｎ角形の場合は？」という発問を取り入れている。その場面までの時間は次の通りである。

教師Ａ	教師Ｂ	教師Ｃ	教師Ｄ	教師Ｅ	教師Ｆ
37分	40分	43分	46分	30分	26分

この発問の時間にも差が生じている。そして，授業の終盤でこの発問している教師は，本時のまとめで授業を終えたり，定着を図る時間が確保できない状況にある。

時系列を比較すると，生徒が主体的に考えたり考え合ったりする場面を想定しながら，授業が計画されているかどうかに違いが生じている。

②提示した問題と問題提示の方法

本時では「六角形の図形を，最初に提示する問題として扱う」ことを共通事項としている。問題の与え方は６名の授業者に委ねているため，授業者によって異なっている。

まず，問題となる六角形の図の与え方には次のような差が生じている。

教師Ａ	教師Ｂ	教師Ｃ	教師Ｄ	教師Ｅ	教師Ｆ
見本	配付	見本	かく	配付	かく

「見本」とは，教師が先に六角形を板書し，それを基に生徒が問題をノートにかき写す問題提示である。また，「配付」とは，六角形の図を記載したプリントを配付する問題提示である。また，「かく」とは，先に生徒に六角形をかかせた後，教師が黒板で図をかく問題提示である。

６名の授業者を比較すると，この３タイプの提示方法があることが確認できる。むろん，それぞれの提示方法には，視覚的に捉えさせたり，多様性に着目させたりするなどのよさがある。したがって，図の与え方には授業観の違いがあるとは判断できない。

次に，与える問題については，大きく２つに大別できる。

ⅰ）多様性を求めることを主とした問題

ⅱ）考えの比較検討を主とした問題

問題については，６名の授業者で次のような差が生じている。

教師Ａ	教師Ｂ	教師Ｃ	教師Ｄ	教師Ｅ	教師Ｆ
多様性	多様性	比較検討	比較検討	多様性	比較検討

ⅰ）の場合は，問題文に「(いろいろな方法で)求めよう」と提示することで，解決方法の多様性を強調した問題設定にしている。教師Ａ，Ｂ，Ｅがこれに相当する。主に表を用いた方法に向かうために「いろいろな方法」という言葉を用いている可能性がある。また，多角形の形を変えることに着目させるために，七角形や八角形の場合で考えさせる意図に結び付いているともいえる。

一方でⅱ）の場合は，「内角の和は何度だろうか」という決定問題（求答型）での問題設定となる。教師Ｃ，Ｄ，Ｆがこれに相当する。角度を問うことで予想を促すことが可能となり，この３名の授業者は挙手や口答で答える場面を設定している。また，決定問題のタイプで問題を提示したことで，課題設定までの時間が他の３名の授業者と比較しても短いことがわかる。

問題提示の方法を比較すると，問題の図や問題文の工夫から，問題把握から課題設定に向けた授業者の意図の違いが生じている。

③本時の課題のタイミングと位置付け

この授業では，六角形の内角の和を求めることを通して，多角形の内角の和の求め方を理解することが求められる。そのために設定した課題は授業者によって異なり，次の３つに分けられる。

ⅰ）なぜ720°になるのか。【教師Ａ】

ⅱ）他の多角形(七角形・八角形)はどうなのか。【教師Ｂ，Ｄ】

ⅲ）多角形の内角の和（の求め方）を考えよう。【教師Ｃ，Ｅ，Ｆ】

ⅰ）の教師Ａは，六角形での内角の和の求め方を主な課題として設定している。またⅱ）の教師ＢとＤは，表を用いて規則性を見出すことに焦点化するための課題設定だと考えられる。一方で，ⅲ）の教師Ｃ，Ｅ，Ｆは，本時の目標と照らし合わせた課題であり，求め方に主眼を当てていることがわかる。このように，本時の目標の捉え方によって，授業者が設定する課題に違いがあることが読み取れる。

また，本時の目標（多角形の内角の和の求め方を理解し求めることができる）に迫る課題が提示されていたかどうかが重要である。極端に言うと，本時の多角形の内角の和については，小学校段階

である程度学習済みである。こうした意味からも，内角の和の求め方を一般化する過程を生徒が追究できる課題を設定することが必要である。

次に，課題提示の時間には教師Ｆの５分から教師Ａの43分までと，６名の授業者には大きな違いがある。このように課題に至るまでの時間に差が生じた原因として，次の２点が考えられる。

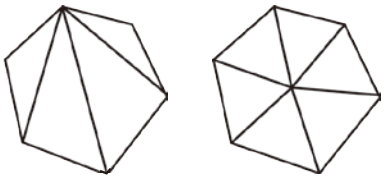
・本時の目標を達成するための課題設定に若干の違いがある。
・個人思考や集団解決の時間が長いため，一時間内で課題が解決できない。

課題の位置付けが異なると，学習過程の流れの違いや扱う具体例などにも違いが生じている。つまり，指導内容への理解の深さの違いが，本時の学習過程に影響を与えると考えられる。

④考えの取り上げ方と扱い方

６名の授業者の集団解決の場面に着目すると，多角形の内角の和の一般化に向けて，生徒の考え方を複数扱っていることがわかる。右の通り，２通りもしくは４通りである。特に全員に共通するのは，下の【その１】と【その２】の考えを扱っていることである。補助線の引き方の違いで，考え方を複数扱うことは可能だが，この２つの考え方が，一般化に向けて意味のある代表的な図となることは言うまでもない。

教師Ａ，Ｂ，Ｆ：２通り
教師Ｃ，Ｄ，Ｅ：４通り



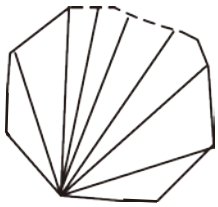
【その１】　【その２】

さらに特徴的なことは，教師Ａ～Ｅの５名は，六角形の図を基に次のような表を作成させ，順に値を埋めていく活動を取り入れている。

小学校算数の教科書にも同様の表が記載されており，帰納的に説明する方法は既習のものと受け止められる。旭川市で使用している中学校の教科書では，表の考え方を全面に取り上げているが，表で追い続けるだけでは，数量の変化を関数的に捉えてしまう生徒がいる。

	3	4	5	6	7	･･･	n
対角線	0	1	2	3	4	･･･	
三角形の数	1	2	3	4	5	･･･	
内角の和	180°	360°	540°	720°	900°	･･･	

一方で，教師Ｆは表を扱わずに，多角形の頂点を増やしながら，ｎ角形に向けて演繹的に説明する方法をとっている。下の図を板書することで生徒に多角形をイメージさせ，対角線の本数とできる三角形の数を考えさせていく授業構成である。



【ｎ角形】

表を用いた帰納的な説明と図を用いた演繹的な説明の２通りが果たして必要なのだろうか。この授業観の違いは，次のことから生じると考えられる。

・教師による教材観や本時の指導事項への理解の違いにより，指導方法のズレが生じたから。
・目に見える範囲の図形の理解の度合いから，表を作成することを優先させたから。

考えの取り上げ方と扱い方を比較すると，それぞれの授業者の教材研究の違いが，集団解決における学習活動の違いにつながっていることが確認できる。

⑤課題解決と本時のまとめ

授業の終盤では，多角形の内角の和の一般化を行い，180(n－2)°という公式を導いている。「ｎ角形では何度になるだろうか？」と発問したり，多角形の角の数を増やして考える場面（七角形・八角形など）を与えたりすることは，６名の授業者に共通している。

一方で，課題解決からまとめに向かう公式化の場面では，次のようなまとめ方がある。

ⅰ）最後は教師側から公式を与えてしまう。
ⅱ）形式的に公式に代入することが強調される。

ⅰ）については，教師Ａ，Ｂの授業で見られた。後半に考えを深める時間が設定できなかったため，「ｎ－２が何を指しているのか」を十分に検討できなかったことが原因である。おそらく，表を用いた帰納的な説明だけは，ｎ角形がどんな図で表されるのかを生徒は理解できていない。

この部分で教師Dは，次のように発問している。
「どうして図がなくても式がかけるの？」
「－2って何？どうして2を引いているの？」

これからの発問を繰り返し行うことで，公式の意味理解に向けた指導が確実に行われていることが読み取れる。

またⅱ)については，教師Eの授業で見られた。教師Eは課題解決を31分で終え，その後の19分間は練習問題を行っている。公式のnに数を代入する作業が繰り返し行われた結果，形式的に定着が行われているように見受けられる。

この部分で教師Cは，「○○さん，どうしてn－2なの？」「180(n－2)°はこれ以上できないの？」と，公式を暗記することよりも式の仕組みを強調した上で，「これからはこの公式で求められます」と説明している。この発問には，図形の性質を見出し公式として表すことの必要性がある。

公式だけに目が向かいがちで，文字に数を代入して求めるという形式的な指導（図形からかけ離れた練習）になってしまうのではなく，本時の目標と対比させて，公式を求める過程を重視することが大切であろう。

課題解決と本時のまとめを比較すると，公式を導く過程と公式の活用方法のいずれを重視するかで，後半の授業展開に違いが生じていることがわかる。

⑥教科書の扱い方と練習

「問題解決の授業」において，教科書はいろいろな仕方で活用される（相馬，1997）。教科書の扱い方として，本時の授業内容を教科書で振り返っているのは教師Fだけである。教師Fは44分の段階で教科書を開かせて，板書内容と対比しながら説明を加えている。また，用語や公式にも線を引かせたり，公式の横には「180n－360°」という他の公式を書き加えさせている。意図的に2つの公式を使い分けるように指導していることが読み取れる。

6名の授業者に共通しているのは，定着として教科書を使用していることである。特徴的な使い方は次の通りである。

・教師B，C，D：教科書の問題を宿題とする。
・教師E：教科書の問題を黒板にすべて板書してノートに問題を書かせて練習をする。
・教師F：教科書と同じ問題を授業内で意図的に扱う。残りを練習させる。

教師Aは練習問題を行う前にチャイムが鳴ったため，次時に教科書で練習を行うことを宣言している。また，教師Bは教科書にある練習問題について口頭で答え合わせをしている。

教科書の扱い方には教師の授業観によって違いがあり，本時のまとめや定着とも関連する重要な視点である。教科書の扱い方が異なった原因として，次の2点が考えられる。

・事前の教材研究の段階から教科書を活用していない。もしくは定着のみでの扱いと決めている。
・生徒の思考を促すために，教科書に頼らない授業をあえて行っている。

教科書は「主たる教材」である。その扱い方は多々あり，「問題解決の授業」を充実させるためには必須と考える（谷地元，2017）。例えば，中学校には7社の教科書があり，それを比較するだけでも深い教材研究になり得る。

なお，宿題の与え方にも留意する必要がある。授業の時間が不足していることを理由に，安易に家庭学習としてはいないだろうか。効果的な宿題についても検討する必要がある（谷地元・相馬，2004）。

教科書の扱い方と練習を比較すると，授業者の判断に委ねられていることで，教科書を開く時間や練習の量に差が生じていることが確認できる。

⑶　授業比較を通した考察

①～⑥の項目に分けながら，6名の授業を分析・考察した。授業観については，一致する部分や共通する部分が多くある。また，生徒が主体的に学べるように，教師側から意図的に発問したり，意味理解が図れるように工夫して指導したりしていることが確認できる。その一方で，授業観の違いが見られる。例えば，次の3つの視点から教師の授業観を見直すことが必要であろう。

・本時の目標達成に向けて，問題提示から定着ま

でを意識した授業構成を吟味すること。
・指導内容への理解の深さや教材研究の質的な違いが，本時の学習過程に影響を与えること。
・宿題を工夫して与えたり，教科書を活用したりしながら生徒の学びを深めていくこと。

教師の授業観や教材研究の深さの違いが，同じ「問題解決の授業」であっても異なる授業になった要因につながっていると考えられる。

３．授業者への質問紙調査

⑴　質問紙調査の概要

授業比較を通して,「同一授業」であっても，様々な点で異なる授業になることが明らかになった。

異なる授業になった要因をさらに探ることを目的として,「同一授業」を実施していただいた後に，６名の授業者に対して，実施した授業並びに普段の数学の授業に関する質問紙調査を行った。

【実施時期】：平成29年１月中旬～下旬

【調査対象】：教師Ａ～Ｆ

質問内容は，次の６項目である。

【質問内容】

【実施した「多角形の内角の和」の授業についてお答えください。】
１．提示する問題を「六角形を扱ったもの」とお願いしましたが，これを指定しなかったとしたら，どのような問題にしていましたか？
２．この授業を行う際には，どのような（どの程度）の学習指導案を作成していましたか？
３．①と②について，教師ご自身の評価をお答えください。
（４：できた　３：ほぼできた
２：あまりできなかった　１：できなかった）
①生徒は主体的に取り組み，考え続けていた。
②本時の目標が適切に設定され，それが達成できた。
【普段の数学の授業についてお答えください。】
４．教科書は，指導上のどの場面でどのように扱っていますか？
５．どのような授業を目指して日常の授業をしていますか？
６．教師になってから，教師ご自身の授業は変わってきました（変えてきました）か？

⑵　質問紙調査の結果と考察

質問に対する回答は，次頁からの【表２】にまとめた通りである（回答の記述内容をそのまま一覧にしている）。それぞれの質問項目ごとに結果をまとめ，考察を加える。

＜質問項目１について＞

「六角形を扱ったもの」という指定がなかったとしたら他の多角形を扱ったという教師が４名（六角形は２名）であった。本時の目標は同じでも，提示する問題は教師によって異なることが確認できる。さらに，授業比較で明らかになったように，同じ問題であっても提示の仕方も異なることが多い。

授業者によって，なぜ問題が異なるのだろうか。生徒の実態や指導のしやすさ，授業経験などが要因として考えられるであろう。授業のはじめに提示する問題について，様々な要因との関連をさらに検討する必要がある。

＜質問項目２について＞

すべての教師が学習指導案を作成した上で授業を行っている。ただ，その学習指導案の内容や形式などは様々である。主な発問と板書計画を事前に考えていたことは共通しているが，それ以外は異なっている。

「よい授業」を実現するための学習指導案として必要な内容は何なのか，日常的に継続できる必要最小限の学習指導案はどのようなものなのかなどについても検討する必要がある。

＜質問項目３について＞

質問項目の中の①と②は，数学の「よい授業」（相馬・國宗・二宮，2016）としてまとめられている次の２点である。

①：生徒は主体的に取り組み，考え続けていた。
②：本時の目標が適切に設定され，それが達成できた。

【表２】　６名の教師への質問紙調査の回答比較一覧

	A教師	B教師	C教師	D教師	E教師	F教師
担当	１年生，２年生	２年生	２年生	２年生，３年生	２年生，３年生	２年生
経験	９年目	11年目	５年目	20年目	23年目	19年目
１提示問題	多角形の内角の和は何角形まで求めることができるだろうか。	六角形は難しいと感じていたので，四角形の内角の和を求めるところからスタートしていたと思います。	「五角形と六角形の内角の和をそれぞれ求めよう。」も考えました。	五角形にしました。流れは，基本的に変わりません。	六角形で行う予定でした。	以前から六角形を主に扱っていますので，変わりはないと思います。
２学習指導案の作成	板書計画と本時の主な発問をメモした程度	板書計画と問題や課題・まとめを意識した本時の略案を作成しました。	授業ノートと板書計画を作成しました。指導案とまでは言えない程度の，発問などがわかるメモもしました。	Ａ４用紙１枚に問題と主な発問，予想される生徒の考えが書かれたものを用意しました。板書計画も事前に用意しています。	本時の部分だけの，略案程度のものです。本校の研修の取組でもある一人１授業の流れもあり，作成しておりました。	過去の授業記録ノートを見て，問題→課題→主な発問→まとめをメモする程度です。板書計画は作成しています。具体例はメモをして持参しました。
３①生徒の主体的への評価	【評価３】 180(n－2) を導く手前までは主体的に考え続けていたと思う。後半は教師でひっぱる部分が大きかったので，主体的かと言われるとそうではなかった。	【評価３】 表にまとめることをきちんと行っており，さらにそこから規則性を発見しようと頑張っていたと思います。	【評価２】 既習事項や多様な考えに時間を割き，本時の目標に迫るための内容がじっくりとできなかった。課題提示やそれ以降が教師主導だった。関数的な要素が強くなってしまった。	【評価４】 意見は活発なクラスではありませんが，ノートには自分の考えが書かれていました。それぞれの考えと自分の考えとの比較をすることで，様々な気づきや疑問が生まれ，考え続けていたのではないでしょうか。	【評価３】 「主体的に」という部分では少し欠けるところがあった生徒もいましたが，生徒は本当によく頑張って考え続けてくれました。	【評価３】 今回は２つの考え方に焦点を当てて解決させていきました。 十二角形なら？一〇二角形なら？というように，自分なりに方法を選択して活動していましたので，追究意欲は高まったと思われます。
３②目標設定と達成への評価	【評価２】 六角形の内角の和の求め方は小学校で学習しているので，様々な方法が出るのは必然だが，中学校では180(n－2) を導くのが本題。そこを深く理解させることができなかったように感じる。	【評価２】 内角の和の求め方を理解させることはできたが，そこに至るまでに複数の考え方を出すべきかどうか悩みながら授業を行ったため。	【評価３】 式の仕組みを帰納的に理解し，練習問題や単元テストの問題を概ね解くことができていたため。演繹的に式の仕組みを理解させる必要もあると思うため。	【評価４】 帰納的に内角の和を求める公式を見つけることができました。与えられた知識ではなく，自分たちで獲得した知識なので，公式を忘れても再度見つけることができます。また，練習問題で，定着を図ることも重要です。	【評価３】 この日は，急遽休んだ先生がいたため，この授業のあとも数学を２時間続けて行いました。確認問題を，次の時間にも数問行ったときに，８割の生徒が途中計算も含めできていたのでほぼ達成できていたと思います。	【評価４】 与えた確認問題が解決できていたことや，内角の和から方程式を導き角の数を求める学習についてもできていたこと，そして教科書の問題を確実に解くことができたことから，目標は達成できたと考えています。

4 教科書の扱い方	定着を図るための練習問題や宿題として 知識として用語の確認（蛍光ペンを引くなど） 個人思考の時の手助けとして 集団解決の考え方を比較する材料として 授業の中で復習の一環として	最後の場面で使うことが多いです。 まとめの時や練習問題を扱う時によく使います。	まとめなどで用語を確認 練習問題や章末問題	教材開発や教材研究に教科書の比較は大変効果的です。 授業では，練習問題として出題することが多いでしょうか。 また，宿題として教科書の問いを出題します。	教科書は必ず使用する場面を意識的に行っています。またそうなるべく授業を意識して行ってもいます。例題についても，それをもとに（特に証明問題では）新たな「問」を与え，学習を行う場面も多々あります。	授業の中で必ず開きます。本時の学習が，教科書のどの部分に相当するのかを確認することには意味があります。また，大切な文章や用語などには線を引かせて，既習内容として振り返ることができるようにします。
5 目指す授業像	全員が参加（考えている）し，他と関わりながら問題を解決していく授業 生徒の声（考えや発想）がとびかう授業	生徒が考える習慣を身に付けることができる授業を目指しています。	『「数が苦」を「数楽」へ』をテーマに，問題解決の授業を通して，数学の本質的な楽しさやわかる喜びを実感させられるように授業を考えています。	生徒が主体的に取り組み，数学のおもしろさや楽しさを感じることができる授業。	数学を学習することで，社会に出ても役に立つのは（問題解決の授業を通じて）解決に至るまでの「過程」であると考えています。	問題解決の授業を通じて，数学がわかる生徒を育てていくことを目指しています。また，授業の中では自分なりに考えることを大切にしています。
6 これまでの授業の変容	生徒の実態と自分の学びによって毎年変化しているように感じます。 「これでよし」というものが確立できていませんが，目指す授業の根本は変えず，今後も柔軟に色々なものを取り入れる姿勢で授業作りをしていきたいです。	いろいろ試行錯誤しながら行っており，スタイルが確立できていません。最近は課題提示や話し合いを意識しながら授業を行うようにしています。	問題解決の授業の授業を教えていただき，その基礎は少しずつ身に付いてきたように感じます。また，「よい授業」のポイントを知り，そこを軸に教材研究をするようになりました。それに伴なって，やみくもに多様な考えを取り上げたり，説明しすぎたりすることも減ってきたと思います。それから，板書を大切にするようになりました。	年々変わっていると思います。 問題開発を含めた教材研究や発問や考えの取り上げ方などの指導法の研究，生徒との間ややりとりなどの授業技術？ 生徒が「わかった」「できた」「楽しかった」「面白い」「もっとやってみたい」などの思いをもってほしいと考えてきました。生徒とともに創り上げることを考えている中で，現在の授業に至っています。	新卒の頃は上位の生徒に合わせた授業を行っていたような気がします。また，生徒の発言への問い返しも，個々の発達段階や理解度をできる限り考慮して行っています。 より良い授業を見て「真似る」ことは，経験年数が長ければ長いほど柔軟に行うべきです。 独りよがりな授業にならないように，自分がいいと思える授業はどんどん取り入れています。	問題解決の授業を行っていることには変更はありません。ただ，若干の意識の違いは生じています。 例えば，多様な考え方の扱う数が減っていることや直観的な予想を生かす問題を提示していること，また決定問題の形にほとんどが修正されていることなどがあげられます。

①については，【4：できた】が1名，【3：ほぼできた】が4名，【2：あまりできなかった】が1名である。また，②については，【4：できた】が2名，【3：ほぼできた】が2名，【2：あまりできなかった】が2名である。

6名の授業者の評価結果については，相馬と谷

地元が授業ビデオをみて評価した結果とほぼ一致している。また，それぞれの教師の記述は，実際の授業を的確に振り返っている内容であり，教師方の「実施した授業についての自己評価力」は高い。

＜質問項目４について＞

すべての教師が，「教科書を教える」のではなく「教科書で」教えていることがわかる。また，授業の最後に，確認や練習，宿題として使っている教師が多いことは共通しているが，教科書の扱い方は多様である。

数学の「よい授業」を実現するために，授業における教科書の扱い方についても継続して検討する必要がある。

＜質問項目５について＞

６名の授業者の記述内容からは，目指している授業（授業観）には共通点が多いことがわかる。「生徒が考えることを大切にする授業」「生徒が主体的に取り組む授業」「数学の楽しさを感じることができる授業」などである。どの授業においても「問題解決の授業」が行われていた背景には，このような共通した授業観があると考えられる。

一方，授業観に共通することが多いにも関わらず，また「同一授業」にも関わらず，実際に行われた授業では異なる点も多かった。実際の授業と授業観が関連することの他にも，どのような要因が関わっているのか検討する必要がある。

＜質問項目６について＞

どの教師においても，自分の授業についての変容が述べられている。授業がどのように変わってきたのか，どのように変えてきたのかという６名の回答内容は，授業改善を行っていく上で大いに参考になる。変容を経て現在に至っていると述べられていることは，それぞれの教師の実際の授業の中に見出すことができる。変容した現在の結果が，異なる授業につながっていると考えられる。

教師としての経験年数は異なっても，授業で変わってきたことと変わらないものがある。それは何なのか，また，変わった（変えた）きっかけには何があったのだろうか。このようなことも検討する必要がある。

４．おわりに

６名の授業者の「同一授業」の比較と質問紙調査の分析を通して，次のようなことを確認することができた。

ア：どの授業者も「問題解決の授業」を行っていた。その背景として，目指している授業（授業観）に共通点が多いことが挙げられる。

イ：「同一授業」で，さらに「問題解決の授業」であっても，進度の違いや扱う具体例の質と量，そして教科書の扱い方や定着のさせ方などには違いがある。

ウ：若手教師と経験豊富な教師の授業を比較すると，指導法における質的な差異はないが，生徒とのやりとりを通した深まりや発問の的確さなどに違いが見られる。

エ：作成した学習指導案の内容や形式は異なっているが，どの授業者も主な発問と板書計画を考えた上で授業を行っている。

オ：授業の最後に，確認や練習，宿題として教科書を使っていることは共通しているが，教科書の扱い方は多様である。

数学の「よい授業」の実現に向けて，また新学習指導要領の実施において，授業改善を一層進めていくことが求められている。

本研究を通して，教師がどのような授業を目指しているのかという授業観が，実施する授業に大きく関わることを改めて確認することができた。「よい授業」に向けた授業改善の視点として，数学の授業についての授業観を確立することが大切であろう。

また，授業比較を通して，「よい授業」のために共有すべきことを確認したり，新たな課題に気付くことは多い。授業改善の視点として，授業比較を取り入れることも大切にしたい。本研究では６本の授業を比較したが，他の教師との比較だけではなく，担当しているクラスでの授業について比較することでもよい。授業比較をすることが授

業改善につながるであろう。

本研究では，「同一授業」の比較と授業者への質問紙調査を通して数学授業について考察したが，それぞれの教師の授業観と実際に行われた授業との関連について具体的に指摘するには至らなかった。また，質問紙調査から見出された検討課題についても，授業比較を通してさらに追究していきたい。

【引用・参考文献】

中学校数学教科書（2015）．教育出版．pp.115-117.

相馬一彦(1997)．『数学科「問題解決の授業」』．明治図書．pp.89-91.

相馬一彦・國宗進・二宮裕之編著（2016）．『数学の「よい授業」』．明治図書．pp.14-16.

谷地元直樹（2017）．『「問題解決の授業」における教科書の役割と扱い方』．日本数学教育学会誌第99回大会特集号．日本数学教育学会．p.358.

谷地元直樹・相馬一彦（2004）．『「数学の宿題」に関する考察』．日本数学教育学会誌第86巻第１号．日本数学教育学会．pp.2-10.

（相馬　一彦　旭川校教授）

（谷地元直樹　旭川校准教授）