

中学校数学科教師の経験年数による数学の指導上の 悩みと課題

メタデータ	言語: ja 出版者: 日本数学教育学会 公開日: 2011-12-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 久保, 良宏, 長崎, 栄三 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/6317

中学校数学科教師の経験年数による数学の指導上の悩みと課題*

久保良宏**・長崎栄三***

要 約

本研究は、北海道の中学校数学科教師を対象に行った調査の結果を、教師の経験年数に着目して分析し、経験年数における比較を踏まえて、経験の少ない教師の数学の指導上の悩みと課題を明らかにしようとするものである。調査用紙は、数学の指導上の悩み（生徒、目標、内容、方法、評価、研究授業）と、数学教育の目的、授業を考える際に行うこと、授業タイプについての大項目からなる。調査の結果、教師は生徒の数学の学力差が大きいと捉えており、特に経験の少ない教師は、数学的な考え方をどのように身に付けさせるか、文字や関数の意味、図形や文字の論証の指導、生徒自らが課題を見いだす方法などについて指導上の悩みを持っていることが分かった。また、数学教育を、数学の文化的目的、数学の社会的有用性などから再認識すること、授業を参観したり授業を公開したりするなどして授業改善について検討すること、問題解決的な授業の実現に向けて自らの指導を検証することなどが課題であると考えられる。これらは、数学指導における教師教育の視点に成りうると考える。

キーワード：中学校数学科教師、調査研究、教師教育、教師経験

1. 研究の背景と目的

数学指導の改善は、いつの時代においても追究し続けなくてはならない数学教育研究の課題である。その中でも最近では、これを教師教育の視点から検討することが問われている。

教師教育にかかわる研究では、学校の実態や教師の傾向を分析して検討すべき課題を明らかにすることが大切である。教師教育研究は、中学校を含めこれまでもなされており（長崎、1998；清水、2002；久保、2006、2008など）、最近では、数学科教師の経験年数に着目して数学科教師の課題を行政面の問題にも触れて検討したものもある（永田他、2005）。さらに、教育課程実施状況調査やIEA国際数学・理科教育動向調査などの国家段階の大規模調査によっても、教師の実態や傾向が調べられている（国立教育政策研究所、2003、2008）。

こうした研究は、数学指導の改善を学校や教師の視点から検討するための多くの資料を提供して

いる。しかし、教師の経験年数に着目して、日々の数学の授業における具体的な場面や、数学指導に関する日常の活動における教師の悩みや課題について明らかにし、これを教師教育に結びつけようとする研究は少ない。

本研究の目的は、教師の経験年数に着目し、特に、数学指導の経験が少ない教師に焦点を当てて、中学校数学科の教師の悩みや課題などを明らかにすることにある。

2. 研究の方法

本研究は、郵送法による質問紙調査によって行う。調査名は、「中学校の数学の指導に関する調査」である。

(1) 調査の対象

本調査の対象は、北海道の国・公・私立のすべての中学校682校（中等教育学校は除く）の数学科教師である。各中学校に調査用紙を1部送り、その中学校において数学を担当している教師の中で、最も経験年数の少ない教師（期限付き採用を

*平成22年2月19日受付、平成22年6月14日決定

北海道教育大学 *静岡大学大学院

含む)に回答を求める。

(2) 調査の内容

調査は12の大項目で構成されている。それぞれの大項目の内容は次の通りである。

- [1] 回答者・学校について (8項目)
- [2] 数学指導上の生徒についての悩み (8項目)
- [3] 数学の目標についての悩み (7項目)
- [4] 数学の指導内容の難しさ (10項目)
- [5] 数学の指導法についての悩み (33項目)
- [6] 数学の評価についての悩み (7項目)
- [7] 数学教育の目的の重要度 (11項目)
- [8] 授業を考える際に行うこと (14項目)
- [9] 研究授業についての悩み (4項目)
- [10] 数学の理想とする授業タイプと日々の授業タイプ (2項目)
- [11] 理想と日々の授業タイプの差異 (自由記述1項目)
- [12] 数学の指導で困っていること (自由記述1項目)

なお、[1]～[10]は選択肢か数字の記入であるが[11][12]は自由記述であり、調査は全部で106の小項目からなる。

(3) 分析の方法

本研究では、「中学校の数学の指導に関する調査」の12の大項目のうち、数学の指導についての悩みや数学教育の目的、授業を考える際に行うこと、数学の理想とする授業などについて尋ねている[2]～[10]の9の大項目を次の4つの視点に着目し、これを[1]の経験年数から分析する。

- ・数学の指導上における悩み[2]～[6][9]
- ・数学教育の目的の重要度[7]
- ・数学の授業を考える際に行うこと[8]
- ・数学の授業タイプ[10]

分析の対象となる小項目は96である。

なお、本稿では小項目が肯定から否定への4肢選択で質問している場合には、肯定的な選択肢への反応率の合計によって得られる肯定率(%)を算出(小数第1位を四捨五入)して、それをもとに分析を行う。

調査の対象で述べたように、本研究は北海道の中学校の数学科教師を対象としている。北海道に

特有な事情としては小規模校が多く、それゆえに1つの学校に1名の数学科教師しかいないことも多いが、わが国の学校制度や教員養成制度などの一様性からすると、本稿で分析する結果は、とりわけ経験年数の少ない教師の悩みや課題については、わが国全体にもほとんど当てはまると思われる。

3. 研究の結果

調査は平成21年8月に郵送法によって行われ、調査用紙は355校(355名)から回収された(回収率約52%)。これを教師の経験年数で次の3つの部分集団に分けた。

集団Ⅰ：経験年数が10年以下(198名)

集団Ⅱ：経験年数が11～20年(116名)

集団Ⅲ：経験年数が20年以上(40名)

調査では「最も経験年数の少ない教師」に回答を求めたが、結果として集団ⅡやⅢの教師が半数近くになったのは、先述の小規模校の多さによるものとも思われる。

なお、本稿の分析においては年齢不明の1名を分析の対象から除外したため、全体は354名である。

以下の分析においては、全体、集団Ⅰ、集団Ⅱ、集団Ⅲの4つの集団の肯定率を比較しながら、集団Ⅰに焦点を当てて分析する。

(1) 数学の指導上における悩み

数学の指導上における悩みを、次の6つの視点から質問している。

- ① 数学の指導上での生徒についての悩み
- ② 数学の目標についての悩み
- ③ 数学の指導内容の難しさ
- ④ 数学の指導法についての悩み
- ⑤ 数学の評価についての悩み
- ⑥ 数学科の研究授業についての悩み

以下では、それぞれの視点の悩みについてまとめる。

① 数学の指導上での生徒についての悩み

「数学の指導をする上で、生徒のことで悩んでいることはないか」を8つの項目について4肢選択(1：ほんとうにそうだ、2：だいたいそうだ、3：あまりそうではない、4：まったくそうではない)で回答を求めた。この各項目の肯定率は、表1の通りである。

表1 生徒についての悩み (肯定率：%)

質問項目	全体	I	II	III
1)授業をきちんと受けてくれない	6	7	7	2
2)数学の学力の差が大きい	92	92	92	90
3)授業での忘れ物が多い	14	13	13	20
4)どこでつまずくのか分からない	10	13	9	3
5)生徒からの意見や質問が出ない	24	28	16	3
6)数学を好きになってくれない	36	42	28	33
7)期待していることが分からない	20	27	12	10
8)授業の満足度が分からない	32	42	23	5

生徒についての悩みの中で肯定率の最も高い項目は、2)数学の学力の差が大きいで、約9割がこれに該当する。一方、これ以外は5割以下であり、特に1)授業をきちんと受けてくれないは最大でも7%である。また、4)つまずき、5)意見や質問、7)期待、8)満足度では、集団I、集団II、集団IIIと経験年数が増えるにしたがって肯定率は低くなる。特に、8)授業の満足度が分からないでは、集団Iと集団IIIに37ポイントの差がある。一方、3)忘れ物は集団IIIで肯定率が増加し、6)生徒が数学を好きになってくれないでは、集団IIは集団Iよりも14ポイント減少するものの、集団IIIでは集団IIよりも5ポイント増加する。

② 数学の目標についての悩み

「数学を指導する上で、目標のことで悩んでいることはないか」を7つの項目について4肢選択(選択肢は①と同様)で回答を求めた。この各項目の肯定率は、表2の通りである。

表2 数学の目標についての悩み (肯定率：%)

質問項目	全体	I	II	III
1)数学の概念の理解のさせ方	43	55	32	13
2)計算などの技能の身に付けさせ方	17	22	13	3

3)証明の仕方の分からせ方	33	44	20	20
4)数学的な考え方の身に付けさせ方	57	66	50	33
5)数学的活動のさせ方	48	58	39	23
6)問題解決やモデル化	18	20	12	8
7)数学への興味・関心を高める方法	40	49	33	23

数学の目標についての悩みの肯定率が最も高い項目は、4)数学的な考え方の身に付けさせ方が分からないで、全体では57%、集団Iでは66%である。経験年数が増えるにしたがって肯定率は低下するが、集団IIIでも33%である。次いで、5)数学的活動をさせるにはどうしたらよいかが全体で48%、1)数学の概念をきちんと理解させるが全体で43%、7)数学への興味・関心を高めるが全体で40%と続く。これらは集団Iで49~58%であり、その中には集団IIIでも20%を超えるものもある。また、3)証明の仕方を分からせるは全体では33%であるが、集団II、集団IIIでも20%である。

一方、2)計算技能の身に付けさせ方や6)問題解決などの用語の意味は、全体でそれぞれ17%、18%であり、集団Iは20%前後、集団IIIでも5%前後と肯定率は低い。

③ 数学の指導内容の難しさ

「数学を指導する上で、難しいと感じている内容はどれか」を10の項目について4肢選択(選択肢は①と同様)で回答を求めた。この各項目の肯定率は、表3の通りである。

表3 数学の指導内容の難しさ (肯定率：%)

質問項目	全体	I	II	III
1)数と式の計算の指導	17	20	16	8
2)文字の意味や文字を使った説明の指導	57	65	51	38
3)図形の証明の指導	50	54	48	40
4)空間図形の指導	51	59	47	25
5)関数の意味についての指導	58	66	53	35
6)関数を表・式・グラフで表す指導	35	42	34	8

7)関数と方程式の関 係の指導	45	53	40	23
8)統計に関する内容 (中1)の指導	39	56	20	13
9)確率の指導	19	25	12	10
10)標本調査の指導	41	55	28	10

数学の指導内容の難しさの肯定率で50%を超える項目を全体に着目して見ると、5)関数の意味が58%、2)文字の意味や文字を使った説明が57%、4)空間図形が51%、3)図形の証明が50%で、これらは集団Ⅰでは54~66%、集団Ⅱで50%前後、集団Ⅲでも25~40%と他に比べて高くなっている。次いで、7)関数と方程式の関係と続くが、これも集団Ⅲで23%である。また、全体では40%以下ではあるが、集団Ⅰと集団Ⅲで差が大きいものは、8)統計に関する内容(中1)と10)標本調査で、45ポイントほどの差がある。なお、8)と10)については、平成10年改訂の学習指導要領の関係から、集団Ⅰは統計に関する内容の指導経験がないことが影響していると考えられる。

一方、肯定率が全体で20%以下のものは、1)数と式の計算と9)確率で、集団Ⅰでそれぞれ20%、25%、集団Ⅲでそれぞれ8%、10%である。また、6)関数の表・式・グラフ表示は集団Ⅰでは42%であるが、集団Ⅲでは8%である。

④ 数学の指導法についての悩み

「数学を指導する上で、指導方法で悩んでいることはないか」を33の項目について4肢選択(選択肢は①と同様)で回答を求めた。この各項目の肯定率は、表4の通りである。

表4 数学の指導法についての悩み(肯定率:%法)

質問項目	全体	I	II	III
1)授業前に何を準備すればよいか	3	4	3	3
2)授業の中で教科書をどのように使わせるか	8	13	3	3
3)どのような発問をすればよいか	20	30	7	13
4)黒板をどのように使ったらよいか	11	15	5	8

5)ノートをどのように使わせればよいか	19	22	16	13
6)生徒をどのように指名したらよいか	8	11	3	5
7)どのような問題を提示すればよいか	24	31	16	13
8)自力解決をさせる方法	35	47	23	13
9)自力解決の時間をどれくらいとればよいか	36	46	28	13
10)生徒の発言を活発にさせる方法	45	56	33	23
11)多様な考え方をさせる方法	46	56	38	23
12)授業中の質問をどのように取り上げるか	14	20	6	5
13)授業中の質問にどのように答えればよいか	8	11	5	3
14)既習内容をどのように振りかえらせるか	9	13	5	5
15)学習させたことをどのように発展させるか	32	44	21	8
16)数学术語を用いて説明させる方法	29	44	10	13
17)算数の学習をどのように数学と関連付けるか	24	31	17	8
18)日常事象と数学をどのように関連付けるか	47	58	39	20
19)生徒自らが課題を見つける方法	60	72	49	38
20)机間指導では何をすべきなのか	5	6	4	3
21)教具の使い方や使わせ方	9	11	8	3
22)生徒とのコミュニケーションの取り方	5	7	3	3
23)生徒同士のコミュニケーションの活発化の方	31	39	21	18
24)生徒の考えをどのように取り上げればよいか	15	20	9	5
25)いろいろな考えをどのようにまとめればよいか	24	32	13	8

26) 数学的推論 (帰納・類推・演繹) のさせ方	42	54	28	20
27) 1時間の授業における導入、展開の時間配分	10	16	3	3
28) 授業に数学的活動をどのように取り入れるか	29	37	22	10
29) 授業形態をどのようにすればよいか	27	34	16	20
30) 塾などで先取りしている生徒への対応の仕方	16	22	6	13
31) どのような問題集を与えればよいか	11	15	6	5
32) どのような宿題を出せばよいか	12	14	10	8
33) どれくらいの量の宿題を出せばよいか	15	18	12	5

数学の指導法についての悩みの肯定率を全体に着目して見ると、最も高い項目は、19)生徒自らが課題を見つけるにはどのようにすればよいか分からないが60%で、これは集団Iで72%、集団IIで49%、集団IIIでも38%である。次いで、18)日常事象を数学とどのように関連づければよいか分からないが47%、11)多様な考え方をさせる方法が分からないが46%、10)生徒の発言を活発にさせる方法が分からないが45%、26)数学的推論(帰納的・類推的・演繹的)のさせ方が分からないが42%である。これらは、集団Iで50%台、集団IIで28~39%、集団IIIで20%台であり、他と比べると高い。また、上記以外で集団Iの肯定率が高いものは、8)自力解決の47%、9)自力解決の時間の46%、15)学習の発展の44%、16)数学用語による説明の44%、23)生徒同士のコミュニケーションの39%、28)数学的活動の37%、29)授業形態の34%、25)考えをどのようにまとめるかの32%、7)問題の提示の31%、17)算数と数学の関連の31%、3)発問の30%である。なお、これらは集団II、集団IIIでは減少する。

一方、1)授業前の準備、20)机間指導、22)生徒とのコミュニケーションなどは、どの段階も10%

以下である。また、関連のある質問に着目してみると、たとえば、自力解決に関する8)方法と9)時間では反応率に差は見られないが、コミュニケーションに関する22)生徒とのコミュニケーションの取り方と23)生徒同士のコミュニケーションを活発にする方法では、集団Iで32ポイント、集団IIIで15ポイントの差が見られた。

⑤ 数学の評価についての悩み

「数学を指導する上で、評価のことで悩んでいることはないか」を7つの項目について4肢選択(選択肢は①と同様)で回答を求めた。この各項目の肯定率は、表5の通りである。

表5 数学の評価についての悩み(肯定率：%)

質問項目	全体	I	II	III
1)知識、理解と表現、処理の概念の違い	16	17	16	10
2)数学的な考え方の評価方法	28	34	22	15
3)数学における関心、意欲、態度の評価方法	40	43	38	33
4)ペーパー試験の部分点などの配点の仕方	13	14	14	8
5)目標に準拠した評価(絶対評価)の意味	10	10	11	5
6)目標と指導と評価をどのように関連付けるか	21	24	20	10
7)学年共通テストの作成方法	8	9	6	8

数学の評価についての悩みの肯定率を全体に着目して見ると、3)数学における関心、意欲、態度の評価方法が40%で最も高く、2)数学的な考え方の評価方法が28%、6)目標と指導と評価をどのように関連付けるかが21%、1)数学の「知識、理解」と「表現、処理」の概念の違いが16%である。3)関心、意欲、態度は、集団Iは43%であるが集団IIIでも33%である。これに対し、2)数学的な考え方は、集団Iが34%であるが、集団IIIは15%であり、19ポイントの差がある。

また、3)関心、意欲、態度や2)数学的な考え方の

評価方法では、肯定率は高い一方で、5)目標に準拠した評価(絶対評価)の意味は集団Ⅰ、Ⅱで10~11%、評価の具体的な場面について質問した4)ペーパー試験については集団Ⅰ、Ⅱで14%、また、7)学年共通テストは10%以下である。なお、学年共通テストについては、数学を担当している教師が1人である小規模校が北海道には多く存在していることも影響していると思われる。4)、5)、7)の肯定率が比較的低いのにに対し、6)目標と指導と評価をどのように関連付ければよいかは、集団Ⅲでは10%であるが、集団Ⅰ、Ⅱでは20%を超える。

⑥ 数学科の研究授業についての悩み

「数学科の研究授業について思うこと」を4つの項目について4肢選択(1:よくする、2:ときどきする、3:ほとんどしない、4:まったくしない)で回答を求めた。この各項目の肯定率は、表6の通りである。

表6 数学科の研究授業についての悩み (肯定率:%)

質問項目	全体	I	II	III
1)研究授業の目的や意義が分からない	6	10	3	0
2)学習指導案の基本的な作成方法が分からない	7	8	5	3
3)授業反省会のとき、どのような視点で発言したらよいか分からない	16	25	6	3
4)指導案や授業についての助言を素直に受け入れられない	5	7	3	0

数学科の研究授業については、肯定率は全体的に低く、3)授業反省会のとき、どのような視点で発言したらよいかは16%で最も高い。ただし、ここでは集団Ⅰが25%であり、集団Ⅱや集団Ⅲと20ポイントほどの差がある。また、1)研究授業の目的や意義、4)指導案や授業についての助言を素直に受け入れられないは集団Ⅰではそれぞれ10%、7%である。

(2) 数学教育の目的の重要度

「数学教育の目的を考える際に重視すること」

を11の項目について4肢選択(1:重視している、2:どちらかという重視している、3:あまり重視していない、4:重視していない)で回答を求めた。この各項目の肯定率は、表7の通りである。

表7 数学教育の目的の重要度(肯定率:%)

質問項目	全体	I	II	III
1)数学の内容を理解し正確に処理できること	87	87	88	88
2)数学を通して自主的な態度を養うこと	52	51	53	53
3)数学を通して教養を高めること	64	63	66	65
4)数学を通して人類が築き上げてきた文化を理解すること	37	30	41	63
5)数学がよりよい社会を築く上で有用であることを理解すること	55	53	56	63
6)数学を通して判断力を養うこと	79	80	79	78
7)数学の美しさを感じ得ること	65	65	61	75
8)数学を通して考え合う力を養うこと	83	32	83	88
9)数学を通して苦しみ乗り越える力を養うこと	48	49	46	45
10)数学の特性や意義を理解すること	70	69	66	85
11)受験において数学でよい成績をおさめること	68	71	62	73

数学教育の目的の重要度の肯定率を全体に着目して見ると、80%を超える項目は、1)内容の理解・処理、8)考え合う力の2項目で、次いで、6)判断力、10)数学の特性や意義の理解、11)受験と続く。一方、肯定率が40%を下回るものは、4)数学を通して人類が築き上げてきた文化を理解することである。

数学教育の目的の重要度の肯定率には経験年数によって差が見られるものは少ないが、4)文化の理解では、集団Ⅰは集団Ⅲより33ポイント低く、10)数学の特性や意義では、集団Ⅰは集団Ⅲより16ポイント低い。同様の傾向にあるのは、7)数学

の美しさ)と5)数学の社会的有用性で、どちらも10ポイントの差がある。逆に、経験年数が増えるにしたがって肯定率が大きく下がるものはない。

(3) 数学の授業を考える際に行うこと

「数学の授業を考える際に行うこと」を14の項目について4肢選択(1:よくする, 2:ときどきする, 3:ほとんどしない, 4:まったくしない)で回答を求めた。この各項目の肯定率は、表8の通りである。

表8 数学の授業を考える際に行うこと (肯定率:%)

質問項目	全体	I	II	III
1) 数学の教科書の教師用指導書を読む	66	75	56	53
2) 数学の専門書を読む	56	57	56	58
3) 数学教育の書籍や雑誌などを読む	61	61	61	68
4) 数学教育の論文を読む	13	11	15	18
5) 使用している教科書以外の教科書を読む	45	48	41	43
6) 勤務校の先輩の数学の先生から助言を得る	53	60	49	30
7) 数学教育の研究会に参加する	53	57	47	58
8) 指導主事の先生などから話を聞く	17	17	21	10
9) 数学教育を専門とする研究者の講演会に参加する	25	27	25	18
10) 他の数学の先生の授業を参観する	67	63	71	73
11) 自分の授業を他の数学の先生に参観してもらう	47	40	55	60
12) 自分の授業をビデオなどに撮ってみる	5	6	7	0
13) 大学のときの数学教育の講義ノートを見る	13	17	12	0
14) 大学のときに指導を受けた数学や数学教育の先生から助言を得る	9	8	10	8

数学の授業を考える際に行うことの肯定率を全体に着目して見ると、1)数学の教科書の教師用指導書を読む、10)他の数学の先生の授業を参観するは共に66~67%で最も高いが、1)教師用指導書は集団Iが75%であるのに対して、集団IIIは53%と経験年数が増すと低くなる。一方、10)授業を参観するは逆の傾向にある。また、授業参観に関する11)自分の授業を他の数学の先生に参観してもらうは全体で47%であるが、10)と同様に、集団Iは40%であるが集団IIIは60%まで上がる。

これらに対し肯定率が25%以下のものに着目すると、4)数学教育の論文を読むが13%で、8)、9)、13)、14)などの指導主事や研究者などの講演会への参加や、大学時代に立ち戻ることは9~25%である。なお、最も肯定率が低い項目は、12)自分の授業をビデオなどに撮ってみるの5%であった。

(4) 数学の授業タイプについて

数学の授業タイプについて考察した研究(久保, 2008)を基に、「理想の授業タイプと日々の授業タイプはどれか」を、次の8つから、「理想」と「日々」に分けて回答を求めた。

- 1) 教師が問題を提示し、数学の内容や計算方法が定着することに重点を置いて、教師が数学の内容や計算方法を説明して進められていく授業
- 2) 教師が問題を提示し、教科書の記述に重点を置いて、みんなで教科書を繰り返し読んだり、重要な個所に線などを引くなどして進められていく授業
- 3) 教師が問題を提示し、解決方法を子どもに問いながら教師が説明した後で、自力解決の時間をもって類似の問題を解かせ、子どもの解答を教師が評価していく授業
- 4) 教師が問題を提示し、解決方法を子どもに問いながら教師が説明した後で、自力解決の時間をもって類似の問題を解かせ、教師は机間指導を行いながら個別に対応していく授業
- 5) 教師が問題を提示し、意図的に教師が問いかけ、解決すべき課題を明確にし、教師のはたらきかけと子どもの考えによって問題の解決がなされる授業
- 6) 教師が問題を提示し、子どもの疑問や考えを中心に授業が進められ、時として教師の意図によ

- り授業の目標からそれることもあるものの、問題の解決がなされていく授業
- 7)教師と子どものやりとりを通して問題が設定され、子どもの考えを中心に授業が進められるが、時としてその1時間では教師の意図した方向には収束しないこともある授業
- 8)その他 (□に具体的に記入)
- それぞれの反応率は、表9の通りである。

表9 理想と日々の授業タイプ (反応率：%)

質問項目		全体	I	II	III
		理	2	2	3
1)教師の説明	日	13	15	10	8
	理	1	1	2	0
2)教科書の記述重視	日	1	1	2	0
	理	5	6	3	3
3)問題提示、自力解決、説明	日	21	20	21	30
	理	8	8	10	3
4)問題提示、自力解決、個別指導	日	42	41	45	35
	理	50	53	46	50
5)問題解決的・収束	日	16	15	16	20
	理	23	21	22	35
6)問題解決的・発散	日	4	4	3	3
	理	1	3	7	0
7)子ども中心	日	3	2	1	0
	理	1	3	4	3
8)その他 (□内に記入)	日	4	2	2	0
	理	2	4	3	5
無回答	日	4	2	0	5

理想の授業タイプで最も反応率が高いものは、5)問題解決的・収束で、全体で50%、集団Iで53%である。集団IIでは46%とやや下がるものの、集団IIIでは50%である。次いで、6)問題解決的・発散であり、全体では23%であるが、集団IIIでは35%と経験年数が増加すると反応率も高くなる。他は最大でも10%で、理想とする授業タイプは、この問題解決の2つのタイプに集中している。

一方、日々の授業タイプに着目すると、5)問題解決的・収束と6)問題解決的・発散は全体ではそれぞれ16%、4%であり、理想に比べ大幅に減少

し、4)問題提示、自力解決、個別指導、3)問題提示、自力解決、説明、1)教師の説明が全体でそれぞれ、42%、21%、13%と増加する。

集団別に見ると、特に1)教師の説明に対する日々の授業タイプの反応率は集団Iが15%と最も高く、4)問題提示、自力解決、個別指導も集団Iと集団IIは集団IIIより高い。逆に、3)問題提示、自力解決、説明は、集団IIIの方が集団IやIIよりも高い。

4. 考察

(1) 数学の指導上の悩みの全体的な傾向

数学の指導上の悩みにおいて、肯定率が集団I、集団II、集団IIIの3つの集団すべてで30%以上の項目は、①2)数学の学力の差が大きい、②4)数学的な考え方の身に付けさせ方、③2)文字の意味や文字を使った説明、③3)図形の証明、③5)関数の意味、④19)生徒自らが課題を見つける方法、⑤3)関心、意欲、態度の評価方法の7項目である。

また、肯定率が集団I、集団II、集団IIIのいずれか2つの集団で30%以上の項目は、①6)数学を好きになってくれない、②1)数学の概念の理解のさせ方、②5)数学的活動のさせ方、②7)数学への興味・関心を高める方法、③4)空間図形、③6)関数を表・式・グラフで表す指導、③7)関数と方程式の関係、④10)生徒の発言を活発にする方法、④11)多様な考え方をさせる方法、④18)日常事象と数学を関連付ける方法の10項目である。なお、これらは①6)を除き、いずれも集団Iと集団IIであり、集団Iは、上記のすべてに含まれる。

また、3つの集団すべてで挙げられた①2)、②4)、③2)、③5)は集団IIで肯定率が50%以上で、さらに集団IIIでも30%以上の項目である。

教師の悩みの中には、指導経験だけでは解決されない面もあるが、経験による肯定率の減少は、経験豊富な教師の指導や助言の重要性を示唆している。

(2) 経験の少ない教師にとっての数学の指導上の悩み

特に、経験の少ない教師にとっての数学の指導上の悩みを浮き上がらせるために、集団Iに着目してそれぞれの項目への肯定率を高い順に、すべ

ての項目を質問項目の番号でまとめると、表10の通りである。

表10 経験の少ない教師が数学の指導上で悩んでいること (肯定率: %)

割合	数学の指導上で悩んでいる項目
100%~80%	①2) (92%)
80%~60%	④19) (72%), ②4) (66%), ③5) (66%), ③2) (65%)
60%~40%	③4) (59%), ②5) (58%), ④18) (58%), ③8) (56%), ④10) (56%), ④11) (56%), ②1) (55%), ③10) (55%), ③3) (54%), ④26) (54%), ③7) (53%), ②7) (49%), ④8) (47%), ④9) (46%), ②3) (44%), ④15) (44%), ④16) (44%), ⑤3) (43%), ①6) (42%), ①8) (42%), ③6) (42%)
40%~20%	④23) (39%), ④28) (37%), ④29) (34%), ⑤2) (34%), ④25) (32%), ④7) (31%), ④17) (31%), ④3) (30%), ①5) (28%), ①7) (27%), ③9) (25%), ⑥3) (25%), ⑤6) (24%), ②2) (22%), ④5) (22%), ④30) (22%), ②6) (20%), ③1) (20%), ④12) (20%), ④24) (20%)
20%~0%	④33) (18%), ⑤1) (17%), ④27) (16%), ④4) (15%), ④31) (15%), ④32) (14%), ⑤4) (14%), ①3) (13%), ①4) (13%), ④2) (13%), ④14) (13%), ④6) (11%), ④13) (11%), ④21) (11%), ⑤5) (10%), ⑥1) (10%), ⑤7) (9%), ⑥2) (8%), ①1) (7%), ④22) (7%), ⑥4) (7%), ④20) (6%), ④1) (4%)

経験の少ない教師にとっては、数学の指導上における悩みは、次の点にあると考えられる。目標としては「数学的な考え方を身に付けさせることや数学的活動」、内容としては「文字や関数の意味」「図形や文字を使った論証」「空間図形」「関数と方程式の関係」「統計に関する内容」、方法としては「生徒の発言の活発化や多様な考え方」「日常事象と数学との関連のさせ方」「生徒自らが課題を見いだすこと」「数学的推論のさせ方」、また、評価については「数学における関心、意欲、態度や数学的な考え方の評価方法」などがあげられる。

(3) 数学教育の目的と授業

数学教育の目的、数学の授業を考える際に行うこと、授業タイプは、日々の数学指導の根本にある教師の数学教育に対する数学観や数学教育観、授業観に関係するものである。

数学教育の目的では、数学教育の文化的目的や数学の社会的有用性、数学の価値についての再認識が課題として考えられる。これらは授業目標、内容の吟味や選択などに関係するものである。

数学の授業を考える際に行うことから、授業参観と授業公開への積極的な姿勢や自らの授業を記録してこれを反省的に捉える態度、授業研究会に参加するなどして数学指導の悩みを教師間で共有し議論する努力、さらに、数学教育の文献に接する機会を広げ情報を得ることなどが課題として考えられる。

授業タイプでは、問題解決的な授業を理想とする中で、これが実践できないことの理由に立ち戻り、理想とは異なる授業タイプに安易に移行することがないように自らの指導を検証することが課題になると考えられる。

5. まとめ

本研究では、中学校数学科教師を対象とする調査から、数学指導の教師の悩み、数学教育の目的、授業を考える際に行うこと、授業タイプの傾向などを明らかにした。さらに、経験年数別の分析から、数学の指導経験の少ない教師の課題が見出された。

経験の少ない教師の指導上の悩みは、数学的な考え方の身に付けさせ方や数学的活動、文字や関数の意味、図形や文字を使った論証、生徒自らが課題を見いだすこと、などであった。また、経験が少ない教師の課題としては、数学教育の目的を再認識すること、授業参観や授業公開、研究会への参加などを通して教師間で悩みを共有し、授業改善について検討すること、問題解決的な授業の実現に向けて指導を検証すること、などがあげられる。

本稿で明らかにした数学教師の悩みや教育目的・授業タイプの課題、とりわけ、数学指導の経験の少ない教師の悩みと課題にどのように取り組むかは教師教育研究の視点であり、今後の私たち

の研究の課題としたい。

なお、調査に用いた教師質問紙の作成・分析には、表記メンバーのほかに、五十嵐一博、島田功、島崎晃、牛場正則、久永靖史、牧野宏、松元新一郎、西村圭一が関わっている。

本研究は、科学研究費補助金（基盤(C)）「算数・数学科の授業タイプに関する教師教育学的視座からの研究」（研究代表：久保良宏、平成21年度から3年計画）の一環として行われた。

参考文献

国立教育政策研究所教育課程研究センター(2003)
「平成13年度小中学校教育課程実施状況調査報告書 中学校数学」ぎょうせい。
国立教育政策研究所編(2008)「TIMSS2007算数・数学教育の国際比較－国際数学・理科教育動向調査の2007年調査報告書－」国立教育政策研究所。

久保良宏(2006)「中高一貫教育校における数学科教師の数学教育に対する態度に関する研究」第39回数学教育論文発表会論文集、pp.673-678。

久保良宏(2008)「中学校数学科の授業タイプと教師の授業観との関係に関する調査研究」第42回数学教育論文発表会論文集、pp.657-662。

長崎栄三(1998)「算数・数学教育に対する教師・保護者の態度」科研報告書。

永田潤一郎他3名(2005)「中学校数学科教師の意識調査とその分析－指導の実態と教職経験年数による意識の差異について－」日本数学教育学会誌第87巻第5号、pp.2-11。

清水美憲(2002)「国際比較を通してみる日本の数学科授業の特徴と授業研究の課題－TIMSSビデオテープ授業研究の知見の検討－」日本数学教育学会誌第84巻第3号、pp.2-10。