

数学的活動に対する教師の意識調査

永 田 潤一郎（文教大学教育学部）

Research on Teachers' Awareness of Mathematical Activities

NAGATA JUNICHIRO

(Faculty of Education, Bunkyo University)

要 旨

次期学習指導要領が目指す主体的・対話的で深い学びの実現に向け、数学科において一層の充実が求められる数学的活動について、教師を対象とした意識調査を実施し、中学校数学科における現状と課題を探った。その結果、指導の意義や効果への期待には肯定的な回答が多かったが、その効果を実感できている教師は多くなく、授業の準備の手間や指導に時間を要することから、普段の授業での実践を躊躇している教師が多いことが分かった。

1. はじめに

2017年3月31日、次期学習指導要領が告示された。社会の変化が加速度を増し、複雑で予測困難になってきている中で、子どもたちが自らの人生において変化を前向きに受け止め、社会や人生、生活を人間ならではの感性を働かせてより豊かなものにしたり、現在では思いもつかない新しい未来の姿を構想し実現したりしていくことを標榜した改訂である。これに先だって、中央教育審議会が2016年12月21日に発表した「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）」（以下「中教審答申」とする）では、そのために子どもが身に付けるべき力が、学校教育において長年その育成を目指してきた「生きる力」であることを確認している。その上で、「生きる力」を育成すべき資質・能力として三つの柱に沿って整理し、その育成のためには、学びの質に着目した授業改善の活性化、「主体的・対話的で深い学び」が必要であり、各教科等に指導を通じてその実現

を求めている。

これを受けて、算数・数学科においては、数学的活動を通して主体的・対話的で深い学びの実現を志向しており、小学校算数科及び中学校数学科の学習指導要領では、各学年の内容に位置付けられた「[数学的活動]」の指導を通じて、その充実を図ろうとしている。本論執筆時点では、高等学校の次期学習指導要領は公表されていないが、高等学校数学科においても同様の方向性が示されるものと考えられる。

しかし、数学的活動それ自体は、次期学習指導要領で新しく取り入れられる概念ではない。算数・数学科の学習指導要領に数学的活動が初めて明記されたのは1988年告示版からであり、算数・数学科の目標に明記され、各学校の指導に取り入れられてからすでに20年近くが経過していることになる。その意味で、次期学習指導要領の趣旨の実現に向けて、数学的活動の一層の充実を図る前に、これまでの指導の現状を明らかにしておくことは、今後の方策を検討するための重要な足

がかりとなる。本研究では、中学校で数学を指導している教師を対象として実施した数学的活動に関する意識調査の分析を基に、中学校数学科における数学的活動を通した指導の成果と課題を探る。

2. 数学的活動に関する調査

(1) 全国学力・学習状況調査

これまでに実施されている教師の指導に関する大規模な調査として、文部科学省が2007年度から実施している全国学力・学習状況調査における学校質問紙調査がある。この調査は、学校における指導方法に関する取組や学校における人的・物的な教育条件の整備の状況等を明らかにするため、毎年、日本全国の小・中学校を対象として実施されている。質問項目の中には、算数・数学科の指導方法に関する内容も含まれているが、数学的活動そのものに言及している項目はない。数学的活動に関連する質問項目として、「調査対象学年の児童生徒に対する算数・数学の指導として、前年度までに、実生活における事象との関連を図った授業を行いましたか」がある。この項目については、小・中学校とも、調査が始まった2007年度以降、肯定的な回答（「よく行った」と「どちらかといえば、行った」の合計）は増加傾向にあり、2017年度調査は、小学校で75.2%、中学校で70.4%となっている。ただし、この調査の対象は学校であり、実際に算数・数学の授業を直接担当している教師が回答しているのかどうかは明確ではない点に注意が必要である。

(2) 学習指導要領実施状況調査

この調査は、2008年に告示された現行学習指導要領の検証のため、現行学習指導要領で改善を図った事項を中心に、各教科の目標や内容に照らした子どもの学習の実現状況について調査研究を行い、次期学習指導要領改訂の検討のためのデータ等を得ることを目的

としたもので、小学校では2013年度、中学校では2014年度にそれぞれ抽出調査で実施されている。この調査では、子どもを対象とするペーパーテスト調査と共に、その子どもを指導した教師を対象とする質問紙調査が実施されている。小学校の教師質問紙調査には数学的活動に関する質問項目として、「作業的・体験的な活動など、算数的活動を取り入れた授業を行っていますか」があり、調査対象である第4学年から第6学年の子どもに算数を指導した教師の回答は表1の通りである。なお、2008年に告示された現行学習指導要領では、小学校算数科において「算数的活動」という表現が用いられているが、2017年に告示された次期学習指導要領で中学校や高等学校と同じ「数学的活動」に改められたので、本研究では、小学校の含めて「数学的活動」という表現を用いる。

表1 小学校教師の回答

	そうしている	どちらかといえば そうしている
第4学年	43.2%	50.6%
第5学年	39.2%	55.8%
第6学年	32.0%	55.1%

調査結果の分析として、いずれの学年においても、肯定的な回答（「そうしている」と「どちらかといえばそうしている」の合計）が9割程度程度と高いことが指摘されており、小学校で算数の指導に当たる教師の多くが、数学的活動の実現に前向きに取り組んでいる状況が分かる。

しかし、学習指導要領実施状況調査については、小学校を対象とした調査の結果とその分析は公表されているが、中学校については未だに公表されていないため、本研究で注目している中学校数学科における数学的活動を

通した指導の現状については、小学校算数科の現状から推測するしかない。

3. 調査の内容と方法

(1) 調査の内容

本研究では、中学校数学科における数学的活動を通した指導の現状を探るため、図1のような教師を対象とした質問紙を作成して調査を実施することとした。この質問紙は、

- 1…回答者の所属や経験年数に関わる情報
- 2…回答者の数学的活動に対する意識（4枝選択で回答）
- 3…回答者の数学的活動に対する考え（自由記述で回答）

で構成されており、このうち「2」に示した12の質問項目は、次の5つの視点から設定されている。

①理解

指導の前提として、教師が数学的活動についてどの程度理解していると考えているかを捉えようとするもので、以下の2項目からなる。

- ・数学的活動が重視される理由…2(1)
- ・数学的活動を通した指導の意味…2(2)

②実践

指導の実際について、教師が数学的活動を通した指導をどのように実践し、その結果をどのように受けとめているのかを捉えようとするもので、以下の3項目からなる。

- ・数学的活動を通した指導の実施頻度…2(3)
- ・数学的活動としての指導の見直し…2(4)
- ・数学的活動を通した指導の手応え…2(5)

③効果

指導の成果として、教師が数学的活動を通した指導によって子どもの学習にどのような効果もたらされると考えているのかを捉えようとするもので、以下の3項目からなる。

- ・基礎的・基本的な知識・技能の習得…2(6)
- ・思考力・判断力・表現力等の育成…2(7)
- ・考えることの楽しさの実感…2(8)

④願望

指導の今後について、教師が数学的活動を通した指導を充実するために何を望んでいるのかを捉えようとするもので、以下の2項目からなる。

- ・指導時間を増やすこと…2(9)
- ・研修を受けること…2(10)

⑤課題

指導の現状について、教師が数学的活動を通した指導を行う上で、どのような課題を感じているかを捉えようとするもので、以下の2項目からなる。

- ・授業の準備に関すること…2(11)
- ・授業に要する時間に関すること…2(12)

(2) 調査の方法

①基本的な考え方

調査については、実際に算数・数学科の指導に携わる教師を対象とした数学的活動をテーマとする研修会や研究会等に、筆者が講演者や講師として参加する際、会の冒頭の10分から15分程度の時間をもらい、参加者に図1の調査用紙（A4判用紙1枚）を配布して回答を依頼し、その場で回収するという方法で実施した。これは、日本全国の広い地域で算数・数学科の指導を行っている教師から情報を収集すると共に、回収率をできるだけ高くしたいと考えたからである。従って、調査対象となった地域は全国を網羅しているわけではなく、それぞれの地域で研修会や研究会等に参加した教師だけを対象としているという意味で、データの抽出には偏りがある。

②調査の内訳

調査は、2015年度から2016年度に実施した。調査対象とした地域及び調査に回答した教師の所属する学校種は表2の通りである。「地域」は研修会や研究会等の実施された会場のある都市を意味する。なお、調査を実施した研修会や研究会等には、都道府県・政令指定都市・中核市の教育委員会が実施する公

数学的活動に関するアンケート

このアンケートは、中学校数学科の学習指導要領に示された数学的活動に関するあなたの捉え方や指導の実際についてお聞きするものです。今後の講演や研究の参考にする以外の目的では使用しませんので、率直なご意見をお聞かせください。

1. 現在のあなたの立場について教えてください。

(1) 学校種 … () 学校 ・ その他 ()

(2) 経験年数 … 期限付採用 () 年 + 正規採用 () 年

2. 次の(1)～(12)の各項目について、最も当てはまるものを、右の1～4の中から1つ選んで○を付けてください。

(1) 数学科の授業で、数学的活動が重視される理由を理解している。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(2) 数学的活動を通した指導とは、どのような指導であるかを理解している。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(3) 数学的活動を通した指導を、各単元で1時間以上は実施するようにしている。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(4) これまでの自分の指導を、数学的活動を通した指導にするために見直すようにしている。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(5) 自分には、得意とする数学的活動を通した指導の事例がある。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(6) 数学的活動を通した指導を行うことで、子どもに基礎的・基本的な知識・技能を習得させることができる。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(7) 数学的活動を通した指導を行うことで、子どもの思考力・判断力・表現力等を育成することができる。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(8) 数学的活動を通した指導を行うことで、子どもが考えることの楽しさを実感する機会をつくることができる。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(9) もっと数学的活動を通して指導する授業を増やしたい。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(10) もっと数学的活動を通した指導について研修を受けたい。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(11) 数学的活動を通した指導は、授業の準備に手間がかかるので、普通の授業ではあまり行えない。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

(12) 数学的活動を通した指導は、授業をするのに時間がかかるので、普通の授業ではあまり行えない。 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4

3. 数学的活動について、あなたの考えていることを自由に書いてください。

その通りだと思う
どちらかといえば
そう思う
どちらかといえば
そう思わない
そう思わない

図1 調査用紙

的なもの（この中には、悉皆研修と希望研修が含まれる）のや、「算数・数学研究会」等の名称で呼ばれることの多い地域の任意団体が主催するものが含まれる。

調査に回答した教師の学校種のうち「その他」には、教育委員会事務局に所属する指導主事等の教育行政担当者や、特別支援学校の教師、大学生や大学院生、調査用紙に記入がなかった者が含まれる。学校種別で中学校の教師が多いのは、筆者の研究が主に中学校数学科を対象としているため、中学校数学科の教師を主な対象とした研修会や研究会等に招かれることが多いことによる。

4. 調査結果とその分析

以下では、表2のうち、中学校で数学の指導を担当している教師677名の回答に焦点を絞り、質問紙を構成する5つの視点から考察する。図2は、これらの教師の2(1)から2(12)までの質問項目に対する回答を整理したものである。このうち「その他」には、回答がなされていなかった場合や複数の選択肢に丸印が付けられていた場合などが含まれる。

(1) 数学的活動の理解について

数学的活動の理解に関わる質問項目2(1)と2(2)については、肯定的な回答（「その通りだと思う」と「どちらかといえばそう思う」の合計）をした教師は、それぞれ596人（88.0%）と540人（79.8%）である。回答しているのが数学的活動をテーマとした研修会や研究会等に参加した教師であることを考えると、数学的活動に対する興味・関心がある程度高い教師であることが予想されるので、これが中学校数学科の教師の全体的な傾向を表しているとはいえないが、数学的活動に対する理解が教師の間にある程度まで浸透してきていると考えることができる。

(2) 数学的活動の実践について

数学的活動の実践に関わる質問項目のうち、実施頻度に関わる項目2(3)と従来の指導の見直しに関わる項目2(4)については、いずれも肯定的な回答の割合が全体の70%を超えており、中学校の教師が数学の授業の中で数学的活動の実現を目指して指導している様子が見えてくる。

表2 調査対象

(人)

実施年月日	地域	小学校	中学校	高校	その他	合計
2015年 7月 3日	宮城県名取市	0	22	0	0	22
2015年 8月 5日	北海道札幌市	0	61	0	5	66
2016年 1月 5日	青森県五所川原市	0	23	0	0	23
2016年 6月 20日	福島県福島市	1	6	1	4	12
2016年 6月 30日	青森県青森市	0	47	8	0	55
2016年 7月 29日	香川県高松市	0	171	0	3	174
2016年 8月 9日	埼玉県さいたま市	12	10	0	0	22
2016年 9月 30日	鳥取県鳥取市	2	19	1	0	22
2016年10月 27日	熊本県人吉市	3	20	1	0	24
2016年11月 4日	長野県安住野市	21	55	1	3	80
2016年11月10日	新潟県新潟市	0	95	0	2	97
2016年11月15日	山口県岩国市	40	56	41	0	137
2016年11月22日	栃木県真岡市	0	27	0	1	28
2016年11月25日	沖縄県那覇市	0	28	0	0	28
2017年 2月 3日	埼玉県日高市	9	13	0	0	22
2017年 2月13日	岩手県花巻市	0	24	56	1	81
合計		88	677	109	19	893

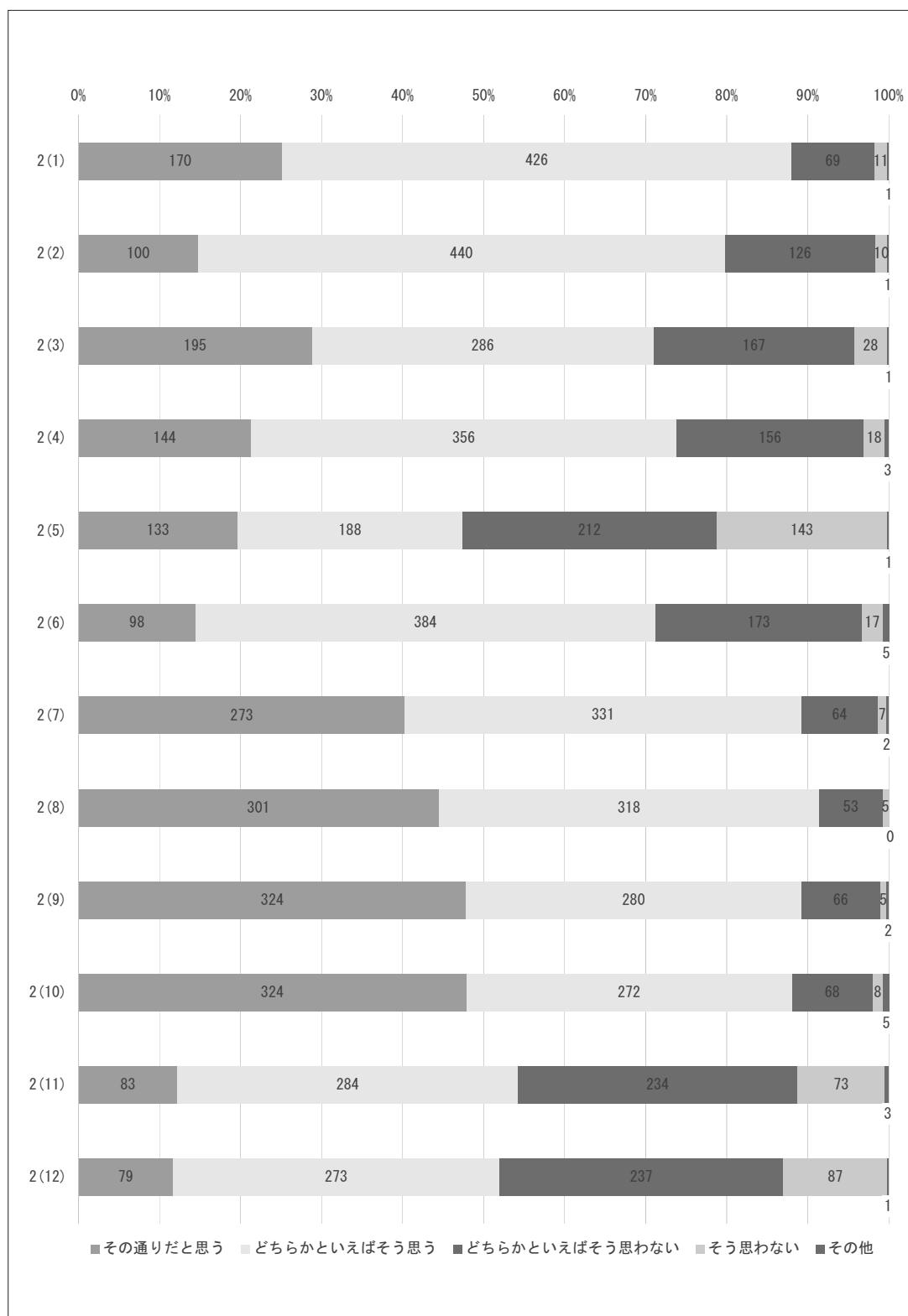


図2 各質問項目への回答状況

しかし、同じ実践に関わる質問項目であっても、数学的活動を通した指導の手応えに関する項目2(5)については、項目2(3)や2(4)とは異なる傾向が現れている。肯定的な回答をした教師は321人（47.4%）にとどまったのに対し、否定的な回答（「どちらかといえばそう思わない」と「そう思わない」の合計）をした教師は355人（52.4%）と半数を超え、肯定的な回答を上回っている。また、否定的な回答のうち、「そう思わない」と回答した教師は143人（21.1%）に達しており、今回の全調査項目の中で最も高くなっている。項目2(5)は、「自分には、得意とする数学的活動を通した指導の事例がある」かどうかを問うことで、教師が数学的活動を通した指導を通じて子どもの学びの改善を実感できているかや、納得のいくよい授業を実現できていると感じているかどうかを調べようとしたものである。調査からは、こうした指導の手応えを感じている教師が、必ずしも多くないことが分かる。こうした実態を別の角度から考察するために、回答した教師を指導経験年数を基準に、

- ・グループ1… 指導経験が1年目から10年目までの教師（249人）
- ・グループ2… 指導経験が11年目から20年目までの教師（200人）
- ・グループ3… 指導経験が21年目以降の教師

（228人）

の3グループに分け、項目2(5)の回答状況を改めて整理したのが図3である。

図3から分かるように、項目2(5)の回答状況は、3つのグループごとに大きく異なっている。肯定的な回答のグループ内での割合は、グループ3で60%に達しているのに対し、グループ2でも50%に達せず、グループ1では30%程度にとどまっている。また、グループ1の否定的な回答のうち「そう思わない」の反応率が31.7%（79人）に達しており、グループ3の14.5%（33人）、グループ2の15.5%（31人）を大きく上回っている。

こうした結果から、教師は指導経験を積み重ねれば、自然に数学的活動を通した指導に熟達し、納得のいく授業ができるようになると思うこともできるだろう。しかし、指導経験が20年までの教師でも、手応えを感じている教師が半数に満たないとすれば樂觀はできないのではないか。教師が数学的活動を通した指導に手応えを感じ、自信を持って実践に取り入れることができるようにするためには、特に指導経験の浅い教師への対応が重要である。また、教師の大量退職が現在進行中であることを考えると、豊かな指導経験を有し、数学的活動を通した指導についても力量の高い教師の指導に関する知恵が失われる前に、次代へ引き継ぐための積極的な努力を

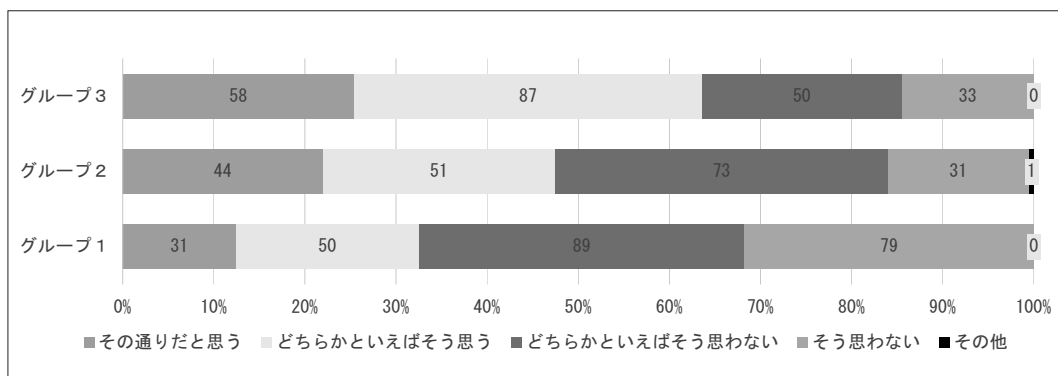


図3 項目2(5)の指導経験年数別回答状況

急ぐ必要がある。

なお、他の質問項目の調査結果についても、項目2(5)と同様に教師の指導経験年数を基準にした3つのグループを作成し、改めて分析を行ったが、項目2(11)と2(12)以外については、項目2(5)の調査結果にみられたようなグループ間の顕著な違いは表れなかった。項目2(11)と2(12)については後述する。

(3) 数学的活動の効果について

教師が数学的活動を通した指導の効果として期待する事柄に関する質問項目2(6)、2(7)、2(8)について、肯定的な回答をした教師はそれぞれ482人(71.2%)、604人(89.2%)、619人(91.4%)である。中学校で数学を指導する教師の数学的活動を通した指導に対する期待は大きいといえそうである。特に項目2(8)の「数学的活動を通した指導を行うことで、子どもが考えることの楽しさを実感する機会をつくることができる」ことは、数学的活動が算数・数学科の学習指導要領に取り入れられる際に重視された内容であり、この項目に肯定的な回答をした教師が今回の調査の中で最も多かったことは、数学的活動の意義が多くの教師に理解されていることの現れとみることができる。

一方で、項目2(6)に肯定的に回答した教師の割合は、項目2(7)のそれと比較して、20ポイント近く低かった。数学的活動を、子どもの思考力・判断力・表現力等の育成と結びつけ、活用の文脈で授業に取り入れている教師が多いと考えられるが、数学的活動は子どもに基礎的・基本的な知識・技能を習得させる場面でも有効に機能する。次期学習指導要領では、知識・技能と思考力・判断力・表現力等の双方について、数学的活動を通して身に付けることができるように指導することが明記されていることから、今後は、基礎的・基本的な知識・技能の習得のための数学的活動を通した指導の在り方についても一層積極的

に検討していく必要がある。

(4) 数学的活動に関わる願望について

教師が数学的活動を通した指導の充実のために望んでいる事柄についての質問項目2(9)と2(10)について、肯定的な回答をした教師はそれぞれ604人(89.2%)と596人(88.0%)であった。項目2(10)については、調査対象が数学的活動をテーマとする研修会や研究会等に参加している教師であることを考えると、ある意味当然の結果といえるかもしれない。

その一方で、項目2(5)の調査結果から、現状では数学的活動を通した指導に手応えを感じている教師が少ない現状があるにもかかわらず、項目2(9)に、90%に近い教師が肯定的な回答をしていることは、ある意味大変意外な結果である。こうした反応は、教師の指導の改善に対する積極的な姿勢と、(3)に示した数学的活動を通した指導の効果に対する期待に裏打ちされているのではないかと考えられる。

(5) 数学的活動の課題について

教師が数学的活動を通した指導を行う上で課題と感じている事柄に関する質問項目2(11)と2(12)について、肯定的な回答をした教師はそれぞれ367人(54.2%)と352人(52.0%)であり、いずれも半数に達している。項目2(9)の調査結果から、もっと数学的活動を通して指導する授業を増やしたいと考える教師が数多くいるにもかかわらず、授業の準備に手間がかかることや、授業そのものに時間を要することを理由に、日々の授業としての実践を躊躇している教師が少なからずいるのと考えられる。こうした実態を別の角度から考察するために、項目2(5)と同様に、回答した教師を指導経験年数を基準に3つのグループに分け、項目2(11)の回答状況を改めて整理したのが図4である。

図4から分かるように、項目2(11)の回答

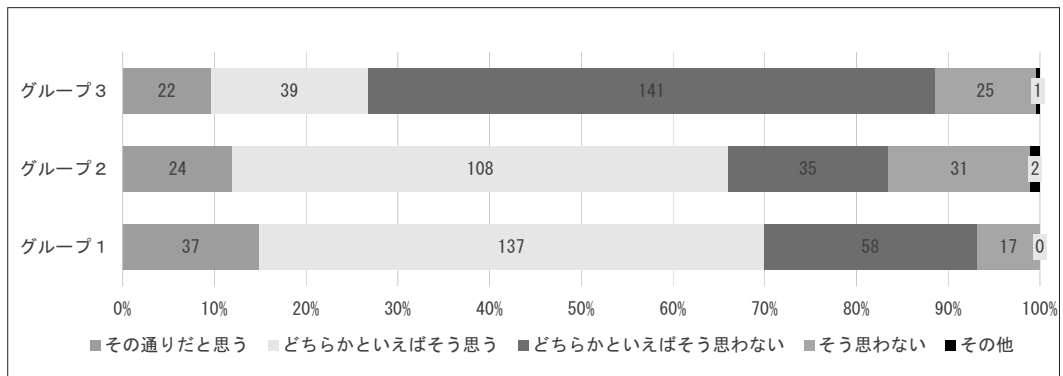


図 4 項目2(11)の指導経験年数別回答状況

状況は、グループごとに大きく異なっている。肯定的な回答をした教師は、指導経験が1年目から10年目までのグループ1で174人(69.9%)、指導経験が11年目から20年目までのグループ2で132人(66.0%)であるのに対し、指導経験が21年目以降のグループ3では61人(26.8%)であった。数学的活動を通した指導を実施するための準備に関わる負担感は、グループ1とグループ2で共に6割を超えており、指導経験と共に暫時軽減されているわけではない。一方で、グループ3では、その割合が3割を切ってグループ1とグループ2の半分以上に減っており、負担感が大きく軽減されている。なお、同様の傾向は、授業に長い時間を要することに対する負担感を問う項目2(12)にも表れている。

なぜ、グループ3に属する教師の多くが、項目2(11)や2(12)に関する課題を回避できるのかは今回の調査結果だけからでは不明である。しかし、項目2(5)の場合と同じように、指導経験が21年を超えた教師が、そのための指導上の知恵を身に付けているのだとすれば、彼らを引き継ぐ次の世代の教師にそれを伝える方法を明らかにすることは喫緊の課題である。

5. おわりに

今回の調査からは、数学的活動を通した指導の必要性や意味の理解が、中学校数学科の教師に浸透すると共に、その効果についても期待が寄せられている実態が明らかになった。また、ある程度の頻度で実践に取り入れている教師が相当数おり、日頃の指導の見直しも進められている。さらに、数学的活動を通した指導をもっと充実させたいと考えている教師も少なくないことも分かった。こうした傾向は、学習指導要領に数学的活動が登場して以来20年近い歳月の間に培われてきたものと考えられる。

しかしその反面、数学的活動を通した指導に手応えを感じることができている教師は少なく、未だに教師が効果を実感できる授業づくりとして定着しているとはいえない状況も垣間見える。さらに、授業の準備や実践に要する時間が足枷となって、数学的活動を通した指導を日々の授業に取り入れることを躊躇している傾向もうかがわれる。今回の調査からは、こうした状況を打開するための方策として、指導経験の豊富な教師が身に付けている数学的活動を通して指導する力を、世代を超えて共有できるようにすることが有効なのではないかという示唆を得ることができた。教師の世代交代が急速に進む現状に鑑みると、

例えば、長年、数学的活動を通した指導に携わってきた教師の優れた実践を収集して指導事例として整理し、若い教師が享受できるようにする仕組みづくりを進める必要があるのではないだろうか。

参考文献

- ・中央教育審議会「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)」，2016，
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm
(参照：2017.09.30)
- ・国立教育政策研究所「小学校学習指導要領実施状況調査」，2015，
http://www.nier.go.jp/kaihatsu/shido_h24/index.htm (参照：2017.09.30)
- ・国立教育政策研究所「平成29年度全国学力・学習状況調査報告書 質問紙調査」，2017，
<http://www.nier.go.jp/17chousakekkahou/koku/report/question/> (参照：2017.09.30)
- ・文部科学省「中学校学習指導要領」，東山書房，2008
- ・文部科学省「中学校学習指導要領解説 数学編」，教育出版，2008
- ・文部科学省「中学校学習指導要領」，2017，
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afielldfile/2017/06/21/1384661_5.pdf
(参照：2017.09.30)
- ・文部科学省「中学校学習指導要領解説 数学編」，2017，
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2017/07/25/1387018_4_1.pdf
(参照：2017.09.30)
- ・永田潤一郎「数学的活動をつくる」，東洋館出版社，2014