

## 算数・数学科の授業改善のあり方

— 学力調査の結果や振り返り活動を通して —

Improvement in lesson of math and mathematics department

— Through the results of academic achievement survey and retrospective activities —

島 内 啓 介

Keisuke SHIMANOUCI

### 概要

平成 28 年度の全国学力調査の結果の公表を受け、全国学力調査や自治体独自の学力調査の結果を活用し、算数・数学の授業改善の方法について述べる。今回は「振り返り」を中心に位置づけ、学力調査の問題を活用することや、研究授業の構想を考える際に注意していくことについて述べる。また、アクティブ・ラーニングの視点とも関連させて授業改善の必要性を述べる。

**キーワード：**全国学力・学習状況調査、授業改善、振り返り、アクティブ・ラーニング

### Abstract

Receive the results of the national academic achievement survey in 2016, utilize the results of the national academic achievement survey and the autonomous body's own academic achievement survey, and describe methods of improving classes in mathematics and mathematics. We will focus on "retrospect" and describe how to utilize the problem of academic achievement survey and to pay attention to thinking about the concept of research class. In addition, we describe the necessity of improving lessons in connection with the viewpoint of active learning.

**Keywords:** survey on national academic achievement status, improvement of class, retrospective, active learning

## 目次

- 1 はじめに
- 2 学力調査に関して
  - 2.1 教科に関する全国学力調査の結果
  - 2.2 学校質問紙調査の結果
  - 2.3 各種調査
- 3 授業改善への提案
  - 3.1 算数における事例
  - 3.2 算数授業改善への提案
  - 3.3 研究授業等における提案
- 4 おわりに

## 1 はじめに

平成 28 年度の全国学力・学習状況調査（以下「全国学力調査」と呼ぶ。）の結果が平成 28 年 9 月 29 日に公表された。諸般の事情で例年より 1 ヶ月ほど遅れての公表となった。以前ほど報道も加熱してはいないが、公表翌日の新聞などは大きく取り上げていた。「学力調査地域差縮まる 10 年目『下位県の向上定着』」（朝日新聞）、「学テ自治体間格差縮む 下位県底上げ『応用』なお課題」（読売新聞）、「学テ成績差縮小下位県の底上げ続く」（毎日新聞）などの報道があった。各都道府県、自治体ごとの平均正答率の差が 10 年前に比べて小さくなったということである。

全国学力調査が始まって 10 年が経過し、各学校がそれぞれの課題を解決するための授業改善という方向も一定定着しているとは考える。しかし、せっかく莫大な予算を使い実施しているこの調査を各学校で、教師一人一人がより効果的に活用する必要があるのではないかと考えている。そこで本研究では、全国学力調査以外にも各種調査が多く実施されている点を踏まえ、算数・数学のより効果的な授業改善の方法について述べていきたい。

## 2 学力調査に関して

### 2.1 教科に関する全国学力調査の結果

本年度の結果と平成 19 年度の結果は表 1 のようになっている。実施年によって問題の難易度などが一定ではなく、正答率のみの変化で学力の変化を見ることはできないが、都道府県別（公立）の正答率のデータを見てみると、正答率が高い都道府県、正答率が低い都道府県は固定化している傾向がある。またその傾向は中学校ほど強い。

今回の報道では自治体ごとの差が縮まったということである。確かに最も正答率の高い都道府県（公立）と低い都道府県（公立）の差を比較すると表 2 の通りで、確かに差は縮まっていることは間違いない。

しかし、平成 28 年度調査においても最も差の小さい算数 A で 7.4 ポイントの差があり、依然としてその差ははっきりとしている。やはり、この差をなくすためには、日々の授業のあり方を今一度見直す必要がある。

表 1 全国学力調査結果（正答率）

	算数 A	算数 B	数学 A	数学 B
28 年度	77.8%	47.4%	62.8%	44.8%
19 年度	82.1%	63.6%	72.8%	61.2%

表 2 正答率の差（最高－最低）

		算数 A	算数 B	数学 A	数学 B
28 年度	最高	82.4%	53.5%	69.3%	50.8%
	最低	75.0%	44.5%	54.3%	37.0%
	差	7.4P	9.0P	15.0P	13.8P
19 年度	最高	88.4%	68.6%	80.3%	67.6%
	最低	76.3%	54.3%	57.2%	47.6%
	差	12.1P	14.3P	23.1P	20.0P

## 2.2 学校質問紙調査の結果

全国学力調査では、教科の調査以外に児童、生徒への質問紙調査（以下「児童生徒質問紙」とよぶ。）と各小中学校への質問（以下「学校質問紙」とよぶ。）が同時に行われている。

児童生徒質問紙においては、生活の状況全般から「算数・数学の学習が好きか」「算数・数学の問題で問題の解き方がわからないときは諦めずにいろいろな方法を考えるか」など算数・数学の学習全般についても質問している。

特に「算数・数学の学習が好きか」という質問に対して（図 1）、平成 19 年以降、小学

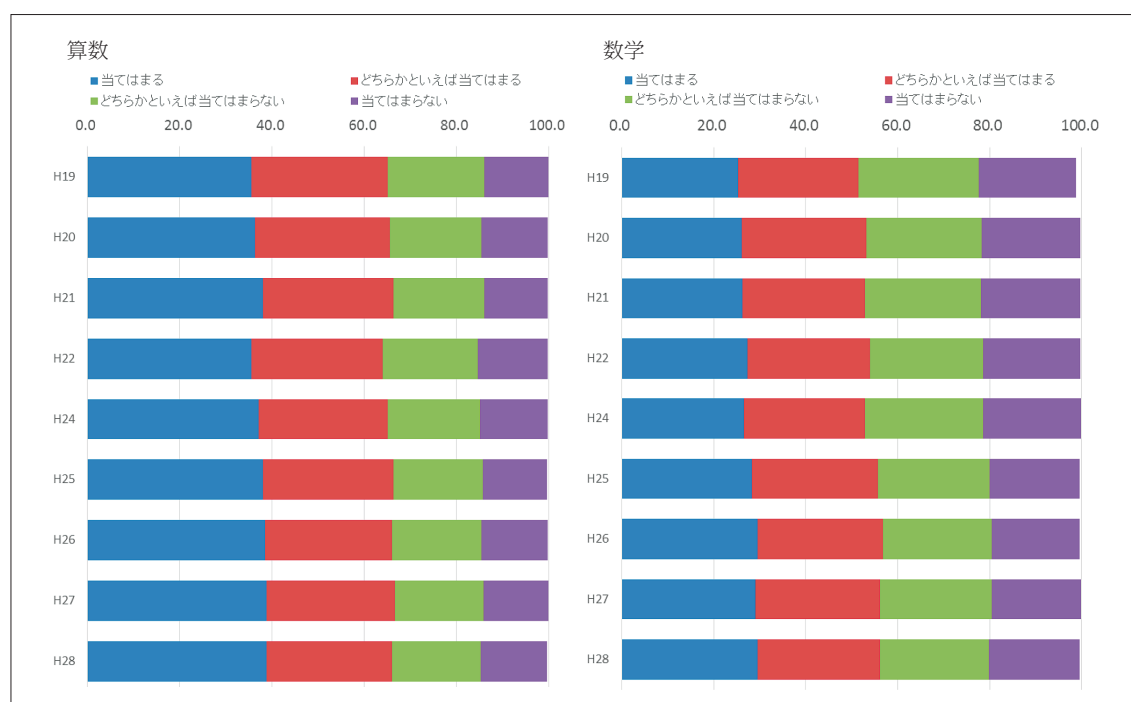


図 1 「算数・数学の学習が好きか」

生は 70% が好き、中学生は 60% が好きと回答しており、例年大きな変化は見られない。ただし、中学生が小学生と比較して 10 ポイント程度低くなっており、今後の算数・数学教育の課題として改善していく必要がある。

また学校質問紙には、例えば、「少人数指導などの学習形態や宿題をどのくらいの頻度で課すか」など、学習指導全般から教員の研修内容への質問などさまざまな質問内容がある。平成 28 年度調査結果における算数・数学の教科の調査結果を見ると平均正答率が高かった都道府県<sup>(注 1)</sup>の調査結果で一定の傾向(表 3)が見られた。特に顕著に傾向が見られたのは以下の質問である。

表 3 学校質問紙

番 号	質問内容	上位県平均 (注 2)	全国平均 (注 3)
小 (59) 中 (59)	27 年度全国学力調査の自校の結果を分析し、学校全体で成果や課題を共有したか	小 77.9% 中 63.7%	小 55.3% 中 45.2%
小 (60) 中 (60)	27 年度全国学力調査の自校の分析結果について、調査対象学年・教科だけでなく学校全体で教育活動を改善するために活用しましたか	小 68.2% 中 58.0%	小 46.2% 中 37.1%

傾向としては、正答率が高い都道府県は全国平均と比較して質問 (59) (60) のように「学力調査の自校の結果を分析し、調査対象学年や教科だけでなく学校全体で成果や課題を共有している」と回答した学校の割合が高いことがわかる。

今回挙げた 2 つの質問は、直接算数・数学の授業方法と関連するものではない。しかし本稿のテーマである「授業改善」との関連は密接である。

立花 (2015) は、「授業においては、授業の入り口(課題づくり)はもちろん大切であるが、授業の振り返り(まとめ)の方がもっと大切である。その振り返りにおいては、感想発表ではなく、その時間にどのようなことを理解したか学習内容、学習方法の振り返りが大切である。授業の振り返りが数学的な見方や考え方を育てる重要な時間である」と指摘している。学力調査も同様に、調査を実施し、結果がどうであったかを確認することも確かに必要ではあるが、結果の振り返りを行うこと、すなわち分析を行うことが重要であり、分析した結果を授業に反映することこそが真の「授業改善」であるといえる。

2.3 各種調査

現在毎年 4 月に全国学力調査が実施されているが、各自治体では独自に別途学力調査を実施している。平成 28 年度に実施予定の自治体は右の表 4 の通りであるが、多くの自治体で実施されている。

表 4 全国の独自の学力調査の実施状況

	実施都道府県	実施指定都市	悉皆調査実施	算数・数学
小学校	37	15	29	36/14
中学校	38	15	30	36/14

実施している自治体ごとにその目的はさまざまであるが、例えば本学のある埼玉県にお

いても平成 27 年度から実施している。その目的は『「各教育委員会の施策や各学校の指導」と「子供たちの学力」の関係を客観的なデータに基づいて分析し、より効果的な施策や指導を全県で共有することで、本県の子供たち一人一人の学力をしっかりと伸ばそうとするもの』である。このように、独自の学力調査において明確な目的を掲げ実施するならば効果的であるが、単に全国学力調査の正答率を上昇させるためだけに、実施学年や実施時期を定めて実施するようであれば、全国学力調査の崇高な目的自体も無駄になりかねないといえる。

独自調査を実施する自治体数は、文部科学省の「平成 28 年度実施（予定）の都道府県・指定都市による独自の学力調査について」の調査によると、平成 17 年以降独自調査を実施する自治体の数に大きな変化はない。独自調査と全国学力調査をうまく関連させながら分析することなどが必要である。

全国学力調査の学校質問紙には「独自の学力調査の結果と併せて分析し、指導改善や指導計画へ反映を行っている」（表 5）という質問がある。

表 5 全国の独自の学力調査の実施状況

番 号	質問内容	上位県平均（注 2）	全国平均（注 3）
小（63） 中（63）	全国学力調査の結果を地方公共団体における独自の学力調査の結果と併せて分析し、具体的な教育指導の改善や指導計画への反映を行っていますか	小 60.4% 中 54.4%	小 34.7% 中 27.6%

この質問においても前述の上位 3 県は全国平均を比較すると、反映を行っているという回答した学校の割合が高くなっている。このことからわかるように、どんな調査であってもしっかりと分析すること、また全国学力調査と独自調査を関連させて分析させ、それを指導の改善や指導計画への反映を行っていくことが学力向上の成果を出すには効果的で重要であることがわかる。

さらに、各学校が行っている評価テストなども関連させて分析し、その結果指導改善を行い、指導計画に反映させ授業改善していくことがより効果的である。

### 3 授業改善への提案

前述したような全国学力調査の結果を分析し、成果や課題を共有することや指導改善に生かすにはどのようにすればいいか、その具体的な方法を本年度の算数の調査問題を活用して述べる。既にさまざまな自治体で学力調査を活用した指導改善などの研修会も実施されている。さらに文部科学省からも授業アイデア例として調査問題そのものを授業課題として活用する事例などが紹介されているので、そのような活用方法も考えられる。しかし、今回は分析するという観点から、子供たちの誤答に注目し、その原因を分析するとい

う観点での方法を述べる。

### 3.1 算数における事例

各報道にもあるように、過去の学力調査の問題を事前に子供に解かせて対策を行っている学校もあるとのことである。それ自体は決しておかしいことではない。良い問題が多く、どのように解答すればよいかなどを知ることも学習の一環である。

その中で今回は、B 問題 ② の設問 (3) (図 2) を取り上げる。この設問は正答率が 15.8% と極端に低く、B 問題の中では 2 番目に低い。さらに無解答率も 18.5% と 2 番目に高い設問である。さらに、結果を見ると顕著な誤答例がある設問であり、全国的に課題があると考えた。

この設問の出題の趣旨は「ハードル走の場面において、示された式の中の数値の意味を、ほかの数値や演算と関連付けて解釈し、それを言葉や数を用いて記述できるかどうかをみる」である。

次に、40 m 走のタイムをもとに、40 m ハードル走の目標のタイムを決めます。

40 m ハードル走の目標のタイムは、次の式で求めることにします。

**40 m ハードル走の目標のタイムを求める式**  
 $40 \text{ m 走のタイム} + 0.4 \text{ (秒)} \times \text{ハードルの数} = \text{目標のタイム}$

この式で波線 (~~~~) の部分は、40 m ハードル走のときに増える分の時間ですね。

(2) まなみさんは、40 m 走のタイムが 8.1 秒でした。ハードルの数が 4 台のとき、まなみさんの目標のタイムは何秒になりますか。

求める式とまなみさんの目標のタイムを書きましょう。

まなみさんは、目標のタイムを達成することができました。そして、そのことを、先生に伝えました。

目標のタイムを達成することができたなら、40 m ハードル走の目標のタイムを求める式を作り直しましょう。

40 m 走のタイムやハードルの数は変えずに、式の中の 0.4 を、例えば 0.3 に変えるといと思います。

**もとの式**  $40 \text{ m 走のタイム} + 0.4 \text{ (秒)} \times \text{ハードルの数} = \text{目標のタイム}$

↓

**作り直した式**  $40 \text{ m 走のタイム} + 0.3 \text{ (秒)} \times \text{ハードルの数} = \text{目標のタイム}$

0.4 のところを 0.3 に変えるんですね。

式の中の 0.4 や 0.3 は、どのような時間を表しているのかな。

(3) 式の中の 0.4 や 0.3 は、どのような時間を表している数だと考えられますか。言葉や数を使って書きましょう。

図 2 B 問題 ② 設問 (3)

### 3.2 算数授業改善への提案

正答率等の結果が公表されて以降にそれぞれの問題で子供の理解度がどうであったかを分析するのではなく、実施後、すぐに示された問題から授業改善を行うことを提案したい。まずは、調査実施翌日には、解説資料 (図 3) が公表される。解説資料の中では解答類型が示されており、どのように解答すれば正解になるのか、正答するためには、どのような解答が必要なのかの説明されている。特に記述の問題では、解答として必要な要素を

— 188 —

すべて記述していなければ、誤答となる場合もあり、その点を確認することができる。調査結果の公表を待たずに、自らの授業を振り返り、活かすことができる。

解答類型			
問題番号	解 答 類 型		正答
②	(3)	(正答の条件) 0.4や0.3が、ハードル1台あたりに増える時間であることを書いている。	
		(正答例) ・0.4や0.3は、ハードル1台あたりに増える時間であると考えられます。	
		1 0.4や0.3が、ハードル1台あたりに増える時間であることを書いているもの	◎
		2 0.4や0.3が、40mハードル走のときに増える分の時間をハードルの数でわった数であることを書いているもの	○
		3 増える時間であることを解答しているもの	
		4 走る距離を基にしているもの 例 40mの0.01倍であると考えられます。	
		5 ハードルの数を基にしているもの 例 4台の0.1倍であると考えられます。	
		6 目標のタイムであることを解答しているもの	
		9 上記以外の解答	
		0 無解答	

図3 解説資料B問題②設問(3)解答類型

実際、本学教育学部の1年生にこの設問について解答をさせた。半数程度の学生が解答類型3のように「増える時間」とだけ解答をした。当然学生は0.4や0.3の数値が持つ意味について理解できているが、説明する際はその意味にまで触れないということである。公表結果を見ると、この類型3のように解答した子供は35.4%にのぼり、実に正解の2倍以上である。このことから

- ・0.4や0.3が増える時間にかかわる数であることは捉えているが、1台あたりに増える時間であることについては捉えることはできていない
- ・1台あたり増える時間と捉えていても記述する必要がないと考えたなどの誤答の原因が考えられる。

このように公表された結果を確認し分析を行い、それぞれの授業場面において、説明する際にきちんと説明をさせていくという授業改善は勿論必要である。

しかし調査実施から結果公表まで数ヶ月が経過することを踏まえると、まずは公表される解説資料を確認し、出題の趣旨や解答類型などを確認し、担当する子供たちはどのような間違いがあるのかを予想することから始めることで授業改善につながるはずである。

例えば、本設問においては、解答類型3が示されている。過去の授業を振り返った際に、1台あたり増える時間ということを説明しない子供に正解と伝えていなかったか、示された解答類型から自らの授業を振り返ることも十分に可能である。全国学力調査は小学

6 年生と中学 3 年生を対象に実施されている。卒業するまであまり時間がないことを考えれば、少しでも早い段階での授業改善が必要である。

このような作業を各学校で、調査対象学年や調査対象教科を担当している教員だけでなく、学校全体で共有する場を設定すること、さらにすぐにでも指導計画や指導改善に反映することが学校質問紙における (59) (60) にあたる。

さらに自治体独自の学力調査においても同様に結果公表時には解答類型が示されることが多い。複数の学年において、解答類型や誤答分析を行うことで、成果や課題を共有したり分析したりすることが必要である (学校質問紙 (63))。

このように教科調査の分析、さらには児童生徒質問紙や学校質問紙の状況もあわせて分析することを繰り返していく中で、指導者個人の指導における課題や学校単位での課題がより明確になるはずである。

### 3.3 研究授業等での事例

これまでも何度か数学の研究授業に参加したことがある。その中には、授業当日のみ参加し、コメントを求められるものもあるし、授業づくりから関わっていくこともある。また自分自身も学校現場にいるとき、研究授業を行ったことも何度もあり、その時の反省も踏まえて授業作りをするときに大切だと考えていることを述べる。

自らもそうだったし、現在現場の先生と関わっているときもそうだが、授業作りを行う際に、真っ先に「どんな課題」にするかを考えていくことが多い。子供たちが興味・関心も持ちそうな内容であったり、多様な解決方法がある課題など少しでも子供たちが主体的に・深く学習ができるように考えていく。そのような際に、全国学力調査の問題を使用することなども可能である。実際、これまでに参観した研究授業でもそのような事例は多かった。その課題を使うことで、子供がより主体的に思考したり、活動したりすることになるのであれば、授業改善として一定の成果は認められる。

しかし前述の立花も指摘するように、「授業の振り返り」が重要で、また授業改善の視点には欠かせないものである。特に、次期学習指導要領では、各教科で育成すべき資質・能力を明確していくということである。それならば、1 時間の授業で子供たちが「何が理解できたか」「何ができるようになったか」「何を考えたのか」について明確にすることがこれまで以上に求められる。授業者である教師が 1 時間の授業後の子供の変化を捉えるなど授業を振り返ることは勿論だが、子供自身にも振り返りを行わせる自己評価は今後ますます重要になってくる。

次期学習指導要領改訂におけるキーワードにおいて「アクティブ・ラーニング」がキーワードとなっている。算数・数学ワーキンググループにおいても、「アクティブ・ラーニングの 3 つの視点からの不断の授業改善について」ということで以下の 3 点が示されている。

- ① 習得・活用・探究の見通しの中で、教科等の特質に応じた見方や考え方を働かせて思考・判断・表現し、学習内容の深い理解につなげる「深い学び」が実現できるか
- ② 子供同士の協働、教師や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えることを通じ、自らの考えを広げ深まる「対話的な学び」が実現できているか。
- ③ 学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連づけながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自らの学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているか。

ここで示された「深い学び」「対話的な学び」「主体的な学び」の3つの視点を踏まえて、改めて、自らの授業を振り返り、授業改善をしていくことが求められる。

中でも「深い学び」「主体的な学び」は、子供自身が自らの学習経験や獲得した知識を明確にしておくことで、よりより充実した「深い学び」が実現できるはずであるし、自分の学習経験を今後につなげていくことで「主体的な学び」が創造されるはずである。そのためには、1時間1時間の授業での振り返りがより一層重要となり、それを踏まえた授業改善が必要である。

#### 4 おわりに

本研究では、算数・数学の授業改善について簡単に述べたが、授業改善には終わりはないと考えるし、学校により子供の学習内容の定着状況や学習に対する意識も異なる現状を考えれば、この方法がベストな方法であるとはいえない。しかし私たち算数・数学教育に携わる者たちがなぜ授業改善に拘るのか、それは決して学力調査の正答率をあげるためではない。子供たちに算数・数学を学習することを好きになってもらいたいし、楽しいと感じてもらいたい、学習してよかったと感じてもらいたいからである。

根本（2014）は著書の中で、「大事なのは、学んだことがどのように働くのかという知識の獲得、換言すれば、創造に繋がる理解です。すなわち、『やったことがある』というのではなく、『やってみてどうであったか。』を振り返って考える。さらにいえば『これからどうすべきか。』まで考えられるようにすることが大切なのです。経験するとはそのようなことを意味しています。したがって、数学学習では、数学的事実の伝達よりも数学そのものを経験できる場を設定するということが肝要です。」と述べている。授業における振り返りの重要さと算数・数学の授業そのものの捉え方についての算数・数学教師への示唆である。このことを踏まえ、さらに今後は授業における振り返り、それは教師の振り返りと子供の

振り返りの両側面あるが、より効果的で効率的な振り返りについて考えていく必要がある。

#### 注

- (1) 小学校調査は算数 A・B の平均正答率が高かった上位 3 位までの都道府県とした。  
中学校調査は、A・B 問題によって都道府県の上位 3 県が異なるため、A.B 調査とも上位 4 つまでに入っている県とした。
- (2) 単純に公表された数値の平均値
- (3) 全国（公立）の公表値

#### 引用・参考文献

- 「学力調査地域差縮まる」『朝日新聞』朝刊, 2016-9-30, 14 版, 1 面  
「学テ自治体間格差縮む」『読売新聞』朝刊, 2016-9-30, 12 版, 1 面  
「学テ成績差縮小」『毎日新聞』朝刊, 2016-9-30, 14 新版, 1 面  
「授業改善へ広がる活用」『朝日新聞』朝刊, 2016-9-30, 14 版, 39 面  
文部科学省「平成 28 年度実施（予定）の都道府県・指定都市による独自の学力調査について」  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/detail/1344327.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/detail/1344327.htm)  
(参照 2016-10-31)  
立花正男,「算数科・数学科の授業」,『岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要』, 第 14 号, 2005, pp69-77  
埼玉県教育委員会「県教委だより」号外 2016  
文部科学省『平成 28 年度全国学力・学習状況調査報告書小学校算数』, 東京, 2016  
根本博,『数学教育と人間の教育』, 東京, 啓林館, 2014