

新たな価値を実感する算数科授業

戸田 浩暢, 奥 金実*

(2019年10月8日 受理)

Mathematics Lessons for Students to Appreciate New Values

Hironobu TODA and Kanemi OKU*

Abstract

“The ability to collaborate with different people and create new values” are expected in a globalized society. In mathematical education, it is important for students to acquire the ability to collaborate with others and create new values or the merits of mathematics. The curriculum for mathematics is systematic and much of the new learning content is based on what has already been learned. In other words, fostering the ability to utilize knowledge and skills already learned is an important objective in mathematics. Finding new values or the merits of mathematics through collaborative learning in comparative discussions of individual opinions expressed in a group problem solving is a driving force to utilize knowledge and skills already learned. Therefore, this article clarifies the role of mathematics lessons which create new values or merits of mathematics so that students can appreciate them.

Keywords: new values 新たな価値, merits of mathematics 算数のよさ, group problem solving 集団解決

1. 「新たな価値」と算数

(1) 中教審答申にみる「新たな価値」

我が国の子供たちの学力に関する調査においては、自分の考えを述べたり説明したりすることに係る課題と共に、「学習したことを活用して、生活や社会の中で出会う課題の解決に主体的に生かしていくという面から見た学力には、課題がある」¹⁾ことが示されている。そして、

* 安芸郡府中町教育委員会

これからの予測困難な時代に生きる子供たちの教育においては、「解き方があらかじめ定まった問題を効率的に解いたり、定められた手続を効率的にこなしたりすることにとどまらず、直面する様々な変化を柔軟に受け止め、感性を豊かに働かせながら、どのような未来を創っていくのか、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかを考え、主体的に学び続けて自ら能力を引き出し、自分なりに試行錯誤したり、多様な他者と協働したりして、新たな価値を生み出していくために必要な力を身に付け、子供たち一人一人が、予測できない変化に受け身で対処するのではなく、主体的に向き合って関わり合い、その過程を通して、自らの可能性を発揮し、よりよい社会と幸福な人生の創り手となっていけるようにすることが重要である。」²⁾と示されている。グローバル化する社会においては、異文化圏の人々との交流が必要となり、異なる言語、文化、価値を乗り越えて関係を構築するコミュニケーション力や協調性、主体性、柔軟性が求められている。

子供たちを取り巻く教育環境に目を向けると、国立や私立の学校と共に通学区域が弾力化された公立学校も含めて学校選択の機会が拡大している。また、同一学校内においても、特別支援教育の充実による学級選択機会も拡大している。放課後の習い事に目を向ければ、昔からある習字やそろばんに加えて進学や補充のための学習塾、英会話、ピアノや水泳等の様々な学習機会が増大している。このような環境の中で、多様な学習機会の幾つかを利用できる子供もいれば何も選択できない子供もいる。その結果、経験等の違いにより知識・技能だけでなく関心・意欲・態度の違いも様々で、多様な価値観をもつ子供たちが一つの教室で学習することになっており、多様な他者と協働せざるを得ない状況となっている。

つまり、学校教育全体においても算数科の授業においても、児童に「多様な他者と協働して新たな価値を生み出す力」を育てることが、今まさに求められている重要な課題となっている。

(2) 学習指導要領にみる「新たな価値」と「数学のよさ」

今回改訂された小学校学習指導要領の算数科の目標は次の通りである。

数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などを理解するとともに、日常の事象を数理的に処理する技能を身に付けるようにする。
- (2) 日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。

(3) 数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き、学習を振り返ってよりよく問題を解決しようとする態度、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。

数学の価値について、目標(3)の中の「数学のよさ」に関連させて『小学校学習指導要領解説算数編』に次のように示している³⁾。

数学のよさに気付くということは、数学の価値や算数を学習する意義に気付くことであり、学習意欲の喚起や学習内容の深い理解につながり、また、算数に対して好意的な態度が育成されることになる。数学は人間によって生み出された価値あるものであり、数学を用いた問題解決において働く数学的な見方・考え方が数学のよさの根底にある。数学的な見方・考え方は、物事を処理する際に有効な手段として働くものである。児童がこの数学的な見方・考え方を豊かで確かなものとしながら算数を学習し、数学が人間にとって価値あるものであることが分かり、主体的に算数の学習に関われるようにすることが重要である。

ここにある通り、数学のよさに気付くということは数学の価値に気付くことであり、数学のよさとは数学の価値と言えよう。そして、数学のよさの根底には数学的な見方・考え方がある。問題を解決する際に用いられる数学的な見方・考え方によさがあり、解決した結果得られる知識・技能にもよさがある。ある問題場面でよさに気付いたりよさを発見したりすると、その後の類似の問題場面においても見方・考え方や知識・技能のよさを再び味わおうとするものである。授業で数学のよさを味わうことは、新たな課題に直面した時に学んだことを活用しようとする原動力になり、うまく活用できた時には解決の楽しさも味わえるであろう。

なお、「数学のよさ」という表現は今回の改訂で使われた表現であり、本稿では、小学校児童に対しても使用できる言葉として、前回改訂まで使われていた「算数のよさ」と表現して考察する。

(3) めざすべき算数のよさ

算数科の目標に「よさ」という文言が現れたのは、社会の変化に自ら対応できる心豊かな人間性の育成をめざした平成元年改訂の学習指導要領で「数理的な処理のよさが分かり、進んで生活に生かそうとする態度を育てる」と示された。情意的な側面にも重点を置くことを意図したものと考えられる。

平成10年及び20年の改訂では、「数理的な処理のよさに気付き、進んで生活に生かそうとする態度を育てる」として、「よさが分かる」の部分を「よさに気付く」に変えて示している。「よ

さが分かる」ことも「よさに気付く」ことも簡単なことではないようで、平成元年からずっと追究されている目標となっている。

算数のよさについて、平成元年改訂時の『小学校学習指導要領指導書算数編』には「簡潔さ、明瞭さ、的確さ」⁴⁾と示されていた。平成10年改訂時から現在までの『小学校学習指導要領解説算数編』には、「有用性、簡潔性、一般性、正確性、能率性、発展性、美しさなど」⁵⁾という表現で示されている。これらのよさを参考にするが、小学生がよさの意味を理解して話合いに使用できるようにするために、その表現を次のように平易にして教えることが効果的である。最終的には、児童自身がこのよさの文言を使って話し合うことができるよう育てたい。

- | | |
|---------------|-------------------|
| ・ 簡潔さ、簡潔性→簡単 | ・ 明瞭さ→分かりやすい |
| ・ 的確さ→適している | ・ 有用性→役に立つ、有効 |
| ・ 一般性→いつでも使える | ・ 正確性→(より) 正しくできる |
| ・ 能率性→便利、能率的 | ・ 発展性→違う場面でも使えそう |
| ・ 美しさ→(そのまま) | |

同じく『小学校学習指導要領解説算数編』には、算数のよさは知識・技能や思考・判断・表現等に含まれていると示されているが、本稿では問題解決の根底にある数学的な考え方のよさを中心に考察を深めることとする。数学的な考え方は様々あるが、片桐重男氏のまとめが明確であり、その中から小学校段階でよく使われるものを以下に引用⁶⁾する。

数学の方法に関係した数学的な考え方

帰納的な考え方、類推的な考え方、演繹的な考え方、統合的な考え方、発展的な考え方、抽象化の考え方、単純化の考え方、一般化の考え方、特殊化の考え方、記号化の考え方、数量化、図形化の考え方

数学の内容に関係した数学的な考え方

集合の考え、単位の考え、関数の考え、式についての考え

数学的な考え方のよさを、次の問題を例にして具体的に述べる。

問題 あけみさん、けい子さん、よし子さん、ゆう子さんの4人がリレーで走る順番を考えています。4人が走る順番は、全部で何通りありますか。

この問題に対して、児童AとBは、それぞれ次のように考えているとする。

児童A あけみ－けい子－よし子－ゆう子、あけみ－けい子－ゆう子－よし子、…(略)

と名前を書いて調べる。

児童B あけみを1, けい子を2, よし子を3, ゆう子を4とすると,
1 2 3 4, 1 2 4 3, …(略)
と名前を数字に置き換えて調べる。

児童Bは、一人の名前を一つの数字に置き換えて考えている。置き換えはアルファベットでも50音でもよいが、これが「記号化の考え方」である。そして、2つの考え方を比べると、児童Bの記号化の考え方には簡単（簡潔性）に表現できて分かりやすい（明瞭さ）というよさがある。この後に「1から9までの数の中から4個の数字を選んで4桁の数を作ると何通りの数ができるか」という適用問題に取り組ませると、リレーの順番の問題も4桁の数づくりの問題も同じように考えられる（一般性）という新たな価値（よさ）も発見できるであろう。

このように新たな価値（よさ）を生み出し、そのよさを実感する算数科の授業とするための手立てについて次項で考察を深める。

2. 「算数のよさ」を実感する授業づくり

(1) よさに気付く授業の難しさ

稿者が指導主事時代の4年間も含め、小学校長として300回を超える算数の授業を参観し、研究協議で助言をしてきた。そこでは、望ましい学習課題を工夫し、児童が自力解決に意欲的に取り組んで、その考えが発表される授業をよく見ることができた。

しかし、その後、児童が協働して考えのよさを明らかにする授業は、練りに練られた研究授業であっても何度も見ることはできなかった。授業者は、発表された複数の考えを示し「どれがよい考えでしょう」と発問するものの、児童が自分の考えに拘るなどで話合いがうまく進まないことがある。発表された考えがなかなか理解できずに時間が無くなり、教師が意図する考えを押し付ける授業もある。考えのよさがよく分からず納得できないままで、算数のよさを知られるという授業が多く展開されていた。

児童が協働して算数のよさを明らかにし、そのよさを実感する授業は、どのように創ればよいのだろう。

(2) よさを明らかにする集団解決

考えのよさを明らかにする手立てとして、問題解決的な学習を展開し、その中の集団解決で

多様な考えを効果的に比較・検討することが重要と考える。本稿では、問題解決的な学習過程を「課題把握－見通し－自力解決－集団解決－適用問題－振り返り」とし、集団解決から後の工夫や留意点について考察を行う。

多様な考えの練り上げ方については、古藤怜氏と新潟算数教育研究会が「妥当性の検討、関連性の検討、有効性の検討、自己選択」4つの段階⁷⁾にまとめており、この手法が効果的である。集団解決の第1段階では、発表される考えを理解することが必要である。第2段階では、考えの類似点や相違点について話し合って類型化し、本時でねらう算数のよさに迫る。そして、第3段階でよさの観点を絞って比較をするという手立てで、考えのよさを明らかにすることができる。

比較・検討の際に、幾つかの発表された考えを行き当たりばったりで比較するのではよさにたどり着きにくい。まずどの考えをどのように比較するのか、そのために教師はどのように発問するのが、話し合いの方向を左右する。よさを明らかにする話し合いを成立させるためには、さらに2点が重要となる。

一つは、授業で実感させたい考えのよさとは何かを明らかにしておくことである。もう一つは協働で解決するための話し合いをどのように進めるかという比較・検討のシミュレーションを考えておくことである。

集団解決の後に、よさが明らかになった考え方を実際に使ってみてよさを実感する適用の場、よさについて振り返る場の工夫も加えることが効果的である。

以下に、過去に実践した「人口密度（5年）」の授業における児童の反応等を例にして、よりよい授業づくりについて述べる。

(3) よさを明らかにする集団解決の具体的な進め方

この授業は、人口の混み具合を人口密度（1 km² 当たりの人口）で表すよさを明らかにして、そのよさを実感できるようにすることを目標としている。学習の問題は、教科書の問題⁸⁾をそのまま用いている。

<問題>

右の表の両市の混み具合を比べましょう。どちらの市の人口が混み合っていますか。	市	人口（人）	面積（km ² ）
	東	273600	72
	西	22100	17

この問題に、電卓使用も可として自力解決に取り組んだ後の集団解決では、次の4つの考えが発表された。

① 面積を 1 km^2 にそろえて比べる。

東 $273600 \div 72 = 3800$

西 $22100 \div 17 = 1300$

答え、東市が混んでいる。

② 面積を 17 km^2 にそろえて比べる。

東 $273600 \div 72 \times 17 = 64600$

西 22100

答え、東市が混んでいる。

③ 人口をそろえて 1 人当たりの面積で比べる。

東 $72 \div 273600 = 0.00026\cdots$

西 $17 \div 22100 = 0.00076\cdots$

答え、東市が混んでいる。

④ 西市の人口と面積を10倍して比べる。

東 273600人 72 km^2

西 221000人 170 km^2

答え、東市の方が人口が多いのに狭いから混んでいる。

1) 考えを理解し合う段階（集団解決1）

考えを理解し合う段階での留意点は次の通りである。

- ・板書等に表示される（された）考えを見て説明を聞く。
- ・不明な点があれば質問し、誤りがあればみんなで修正する。
- ・可能な範囲で、考え方を簡潔に示す見出しを付けておくと、比較のヒントになる。

2) 考えを類型化する段階（集団解決2）

発表された4つの考えを理解したからといって、すぐに「どの考えがよいでしょう」と発問しても、自分の考えに拘る児童にとっては他の考えを認めにくい。ここで、よさを明らかにする話し合いを成立させるための手立てとして「考えのよさの明確化」と「比較・検討のシミュレーション」について述べる。

まず、人口密度で比べる考えのよさの明確化である。よさとして次の2つが考えられる。

- ・込み具合を1つの数で表せるので比較が簡単にできる。…簡潔性
- ・多くの市町を比べる時に役に立つ。…有用性

比較・検討のシミュレーションについては、以下の通りである。

発問 i ①と②の考えで似ている所が見つかりますか？

反応 i 面積を揃えて比べている。

発問 ii ①と②の考えの違う所は何でしょう？

反応 ii ①は面積を 1 km^2 に揃えているけど、②は 17 km^2 に揃えているのが違う。

発問 iii ①と③の考えの似ている所は何でしょう？

反応 iii 一方を 1 当たりの大きさにして比べているのと同じ。

発問 iv ①と③の考えの違う所は何でしょう？

反応 iv 揃えるものが、面積と人口で違う。

発問 v 揃えるものが違うと、答えの数の見方も違う。どう違うか分かりますか？

反応 v 面積を揃えると答えの数の大きい方が混んでいるけど、人口を揃えると答えの数の小さい方が混んでいる。

発問 iii と iv は、児童が比較・検討に慣れていれば同時に一つの発問としてもよい。児童の反応は望ましい一例を示したが、実際の授業では一つの発問に対する回答を数名の児童に述べさせて相違点や類似点を明確に把握させることが望ましい。

集団解決で比較・検討する際に、考え方の類似点や相違点を表 1 のようにまとめて示すと、類型化が分かりやすくなる。1つの考えを発表用ホワイトボードに書いて黒板に貼付しているなら、そのボードを表 1 のような位置関係の場所に移動しながら話し合うとよい。ボードが無ければ、板書する位置を意図的に表 1 のような位置関係にある場所にしておくのもよい。

表 1 考えの類型化

揃える大きさと項目	面積	人口
1 当たり	① 面積を 1 km^2 に	③ 人口一人当たりで
他の大きさに	② 面積を 17 km^2 に	—
その他	④ 西市を10倍して比べる	

3) よさを明らかにする段階（集団解決 3）

考えにはそれぞれに異なるよさがあることが多く、問題場面の状況によってよりよい考えも違ってくる。そこで、類型化の比較・検討が進んだ次の段階として、よさの観点を絞った話合いが必要となる。このシミュレーションを以下に示す。

発問 vi 込み具合を表す「数が大きい方が混んでいる」と「数が小さい方が混んでいる」のでは、どちらが分かりやすい？

(このよさは難しい。感じ方であるため、分かりやすいと思う方を挙手で選択させ、「数が大きい方が混んでいる」と見る方が世の中でよく使われている等の説明を加えるという程度で終える。)

発問vii ①と②は、どちらが簡単でしょう？

(①が選ばれやすいが、結論は適用問題の場に出すこととする。)

(④と他の3つの考えに似ている所は無いことを押さえて次の発問に移る。)

発問viii ④の考えは、一方を揃えて比べていない。この考えは間違いか？

反応viii 間違いではない。西市が面積が小さいのに人口が多いから混んでいると分かる。

発問ix この④の考えをどう思う？

反応ix 10倍するだけでいいのですごく簡単。この問題だったら一番簡単だ。

児童は一生懸命考え出した自分の考えに愛着をもつものである。その考えを比較して良し悪しを話し合う際には、個人を否定しないよう十分に注意したい。誤答に対しては間違いやすい例を示してくれたことを、正答であるもののよさが弱い考えに対しては比較対象があることで考えやすくなり役に立ったことを認めるようにしたい。教材研究をしっかりしておけば、使われる場面によって違いがあり、どの考えにもよさがあることに気付かせることができる場合が多い。

この場面では、発問ivの後などで①・②・③の3つの考えの共通点を考えさせ、どの考えにも「どちらか一方を揃えて比べる」ことの有効性(有用性)を押さえることができる。この「一方を揃えて比べる」という考え方は、同種の2量で表される「割合」の学習においても必要な考え方であるので、そのよさをしっかりと押さえておく必要がある。

実際の授業では児童が様々な反応を示すが、比較・検討の話し合いの目指す方向を誤らないために、また、児童に的確な思考を促す発問をするためにも、比較・検討のシミュレーションは効果的である。ただし、シミュレーションの通りに無理やり話し合いを進めてはいけない。児童の状況を掴みながら柔軟に進めなければ、よさを実感するというよりも、教えられた実感のないよさを知ることになる。

4) よさを実感する段階(適用の場)

本時では最終的な目標となる考え①の人口密度の考えのよさを味わわせたい。そのために、新たな条件を加えた問題を適用問題として与えてどの考えを選択するかを考えさせたい。その問題とは、込み具合を比べる市の人口と面積を4～5例示して、どの市が一番混んでいるか調べる状況を加えればよい。日本の都道府県の人口の込み具合を調べる問題でもよい。考え①の面積を1km²に揃えて比べる考え方に、いつでも使える(一般性)よさがあると実感するであ

ろう。そして、新たな概念として「人口密度」の意味を知らせれば、授業の目標を十分に達成したことになる。

5) よさを明確にする段階（振り返りの場）

よさを明らかにして実感したら、それをさらに強化するために、振り返りの記述をさせたい。ここでも、単に「振り返って思ったことを書きましょう」でなく、「よさ」を再確認したり次の課題発見や、別の場面での活用につながったりするよう、次のような観点を与えることが望ましい。

- ・ 今後、使ってみたい考えは何か。その考えにはどんなよさがあるのか。
- ・ この考えを、どのような場面で使いたい。なぜ、そう思ったのか。
- ・ もっと考えてみたいことはないか。

3. 授業づくりの実際

これまで、多様な他者と協働して算数のよさを生み出し、そのよさを実感する授業づくりについて考察してきた。「課題把握－見通し－自力解決－集団解決－適用問題－振り返り」という問題解決的な学習過程において次の手立ての重要性を述べてきた。

- ①授業の中で身に付けさせたい数学的な考え方とそのよさを明らかにしておく。
- ②集団解決において、理解し合う、類型化する、観点を絞って比較するために「比較・検討のシミュレーション」をしておく。

これらの手立てを取り入れた授業づくりを紹介する。この授業は平成27年10月の「第67回広島県算数・数学教育研究（安芸）大会」において公開された授業⁹⁾である。紙面の都合から、「単元名と学年、本単元でつかませたい数学的な考え方のよさ、本時の目標と問題、予想される児童の自力解決、比較・検討のシミュレーション」を示す。

(1) 単元名・学年 速さ（6年）

(2) 本単元でつかませたい数学的な考え方のよさ

- ・ 表や数直線の有効性
- ・ 単位量当たりの大きさの考えの一般性

(3) 本時の目標

距離と時間のどちらも異なる場合の速さの比べ方を考えて説明することを通して、速さを比べるには単位量当たりの考えを使うと便利なのに気付くことができる。

(4) 問題

3人が走ったきよりとかかった時間を表にまとめました。

3人の速さの順番を考えましょう。

走ったきよりとかかった時間

	きより (m)	時間 (秒)	順番
Aさん	40	8	
Bさん	40	9	3番
Cさん	50	9	

(5) 予想される児童の自力解決

- ① きよりを 200 m にする（公倍数の考え） 40と50の最小公倍数は200

Aさん： $200 \div 40 = 5$, $8 \times 5 = 40$ 40秒

Cさん： $200 \div 50 = 4$, $9 \times 4 = 36$ 36秒

同じきよりならば、時間が少ない方が速いのでCさんが1番速い。

- ② 1秒間あたりに進むきより（単位量あたりの考え）

Aさん： $40 \div 8 = 5$ 5 m

Cさん： $50 \div 9 = 5.5\cdots$ 約 5.5 m

1秒間あたりに進むきよりが長い方が速いので、Cさんが1番速い。

- ③ 1 m あたりにかかる時間（単位量あたりの考え）

Aさん： $8 \div 40 = 0.2$ 0.2秒

Cさん： $9 \div 50 = 0.18$ 0.18秒

1 m あたりにかかる時間が少ない方が速いので、Cさんが1番速い。

注) ②と③の考えに添付された立式の根拠となる表や数直線は省略している。

(6) 比較・検討のシミュレーション

発問 i ②と③の考えの似ていることや違うことは何でしょう。

C 1 1秒間に走る距離や、1 m 走るのにかかった時間というように単位量あたりの考えを使っています。

C 2 1秒間あたりでは時間をそろえていて、1 m あたりでは距離をそろえて比べるなど、時間や距離にそろえて比んでいます。

発問 ii ②③と①の考えの似ていることは何でしょう。

C 1 どちらも距離か時間をそろえているところです。

発問 iii ②③と①の考えの違うことは何でしょう。

C 1 ①は公倍数の考えを使ってそろえているけれど、②③は1あたりでそろえているところが違います。

発問 iv この後、たしかめ問題をします。「この考えがいいから使ってみたい」という考え方はどれですか。時間はあまりありませんよ。

①の人…C 1 そろえるのが簡単そうで早くできそうです。

C 2 でも、数字によっては最小公倍数を出すのが大変そうです。(この発言が出された場合、視点は認めて理由は問うが、深く扱わず適用問題で気付かせる。)

②の人…C 1 時間でそろえるほうが、計算がしやすそうです。

C 2 数直線でも考えることができそうです。

③の人…C 1 50 m 走の時のように距離でそろえるほうが分かりやすいと思ったからです。

C 2 ②と同じように数直線でも考えることができます。

(7) 主な協議事項

- ・ 時間と距離が共に揃ってない2つのものを比べるときは、公倍数の考え方でも簡単にできるが、適用問題で4つのものを比べさせたことで、単位量で揃えて比べるよさを実感することができた。
- ・ 適用問題を解決できなかった児童が36名中3名いた。立式できなかった児童1名。公倍数の考えを用いて解こうとし最後まで求め切れなかった児童が2名であった。その2名の児童は、振り返りで、公倍数の考えは比べるものが増えると数を揃えることが難しいこと、一瞬間当たりで比べるのは計算が楽そうであることを記述していた。
- ・ 適用問題を見せる前に発問ivにより選択する考えを問うと、集団解決の時に簡単だった公倍数の考えを選択する児童が多くいた。考えのよさを実感させるための発問としては妥当であったが、問題を見ずに解き方を選択することは数学的には意味がないのではないか。
- ・ 単位量当たりに揃えるよさを実感した後に、距離を揃える考え③よりも時間を揃える考

え②の方が便利であることに迫ることはできないか。

(8) 考察

比較・検討のシミュレーションの発問 i・ii により、1 秒当たりの距離で比べる考え②と 1 m 当たりにかかる時間で比べる考え③の類似点（単位量あたりに揃えている）と相違点（揃えるものが時間と距離で違う）に気付かせ、公倍数で比べる考え①も含めて、どれも一方を揃えて比べているという類似点を押さえて、どの考え方にもよさがあることを明らかにしている。

発問 iii により揃え方が単位量の 1 か公倍数かが違うことに気付かせ、発問 iv により今後の問題解決で使いたい考え方を選択させている。この段階では、計算の簡単さからか、考え①の公倍数に揃えて比べる方法が簡単と考えた児童が多くいた。

多くの児童は、適用問題を見る前に発問 iv により公倍数に揃える考えを選択しても、実際の問題解決に当たっては単位量に揃える考えを用いている。ここで、なぜ変更したのかを問うことにより、考えのよさをより深く味わえると思われる。一方で、適用問題を見た後にどの考えを選択するかを問うことも、公倍数で揃えることが難しいので単位量で揃えた方がよさそうだと等の見通しをもって取り組ませる態度を育てることにつながる。どちらをねらうかで、発問 iv のタイミングを決めるとよい。

この適用問題に取り組んで、多くのものを比べる場合には公倍数で揃えるには不便なため、単位量当たりの大きさを比べることのよさ（一般性）を実感したと考えられる。特に、公倍数に揃える考えに拘った児童 2 名は、この適用問題は解決できなかったが、単位量あたりに揃えて比べることのよさをより実感することができたのではないだろうか。この 2 名の児童のような失敗を乗り越える体験も貴重である。立式できなかった 1 名の児童には、個別指導が必要である。

1 秒当たりの距離で比べることと 1 m 当たりの時間で比べることのよさの比較は、本時ではなされなかった。一般的には、数値が大きい方が早いという方が考えやすく、その方向で時速・分速・秒速が導入されていく。短距離走という問題場面では、普段目にする陸上競技で距離を揃えて時間で比べていることから、一方が必ずよいと決められないと考えて比較しなかったのであろう。そのことは、以後の別の問題場面で考えさせるとよい。本時においては、児童の意識の流れに沿った望ましい学習展開であると考えられる。

「考え方のよさの明確化」と「比較・検討のシミュレーション」の有効性が確認された実践であった。

4. お わ り に

授業の中で身に付けさせたい「数学的な考え方とそのよさを明らかにしておく」ことや、集団解決において、理解し合い、類型化し、観点を絞って比較するために「比較・検討のシミュレーション」を考えておくことは、時間と労力を要する。毎日、様々な教科指導で何時間もの授業をする教師にとって、簡単にはできないという危惧を抱くことがあるかもしれない。

しかし、本稿で取り上げた「人口密度」と「速さ」の授業において身に付けさせたい算数のよさは同じであり、学習する内容は新しくなっても、そこには同じ数学的な考え方が繰り返し使われているのである。指導を継続すれば、協働して新たな価値を生み出す児童の力も大きくなり比較・検討の話合いも上手になる。教師も慣れて指導しやすくなる。何より、考えのよさを実感し、算数の学習を楽しみ感じる児童が増えることの喜びを得られる。しかし、何の手も打たず教え込むような授業を継続すると、協働して新たな算数のよさを生み出す力を育てることは難しい。今、まさに本稿で示したように、多様な他者と協働して新たな価値を生み出す力を育てるために、新たな価値を実感する算数科授業が求められている。

引用文献

- 1) 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年，p. 6
- 2) 前掲書1) p. 10
- 3) 文部科学省『小学校学習指導要領解説算数編』日本文教出版，平成29年，p. 28
- 4) 文部科学省『小学校学習指導要領指導書算数編』東洋館出版，平成元年，p. 13
- 5) 文部省『小学校学習指導要領解説算数編』東洋館出版，平成11年，p. 19
文部科学省『小学校学習指導要領解説算数編』東洋館出版，平成20年，p. 22
文部科学省『小学校学習指導要領解説算数編』東洋館出版，平成29年，p. 28
- 6) 片桐重男『数学的な考え方の具体化と指導』明治図書，2004年，pp. 134-135
- 7) 古藤 怜，新潟算数教育研究会『コミュニケーションで創る新しい算数学習』東洋館出版，平成10年，pp. 40-45
- 8) 一松信他『みんなと学ぶ小学校算数5年』学校図書，平成26年，p. 40
- 9) 府中町立府中小学校「第67回広島県算数・数学教育研究（安芸）大会研究誌」平成27年，pp. 39-42