

算数科における授業実践と改善

～6年速さの授業を通して～

M10EP007
沓川 由香利

1. 研究の目的と方法

本実践研究の目的は、6年生の速さの授業実践を通して、課題提示の方法、発問や指示の適切性、自力解決での手立て、比較検討での意見交流のさせ方の具体的な方策を得ることである。

筆者は、速さの単元を8月29日から9月13日まで全12時間の指導を行った。その際、授業前に指導案を作成し、子どもの反応を予想した。その指導案を基に行った授業の教師の発問、子どもの指名、板書を明確にする。更に、子どもの反応、子どものノートを分析して、子どもが授業のねらいを達成できたのかどうかを評価する。子どもがねらいを達成できていない場合、教師の発言や発問、一斉学習や自力解決での指導の何が原因かを明らかにする。これらを踏まえ、1時間1時間のつながりを明確にし、次時の授業へ改善案を作成することを行った。

2. 昨年度の研究とのつながり

昨年度は、学部を卒業したばかりで、1つの単元を通じた授業の経験がなかった。そこで、1つの単元を通して授業を行った。実践した授業を子どものノート記述や学習感想から分析を行い、授業の改善案を得ることを目的とした。単元は、小学校第6学年の分数の乗除法である。この実践研究の成果は、単元を通して授業を行うことで、授業内容を入れ替えたり、単元内のつながりを考えたりして授業ができた点である。分数×整数、分数÷

整数、分数×分数の学習において、課題提示の方法や課題解決で数直線や面積図など、一貫した教材を用いて授業を行うことができた。

一方の課題点は、指導上の改善点や単元に関する改善点を得られたものの、改善案を実践できなかった点である。指導上の改善点は、①子どもたちに自分の考えを持たせるために自力解決を個人で行わせる点、②授業において比較検討で自分の考えと他者の考えを比較させる点、③教師がねらっている発言を他の子どもに繰り返させる点の3点が上がった。これらの改善点は単元が変わっても実践できる。そのため、指導上の改善点を授業実践していくことが本年度の課題である。

そこで、本年度の研究は、昨年度の実践から得た指導上の改善点を踏まえて実践を行い、1時間1時間のつながりを明確にした授業を行う。

3. 「速さ」の単元について

速さの理解に関する子どもの実態を教育課程実施状況調査と先行研究から見る。そこから得た示唆を、授業実践でどのように取り入れ、指導の工夫をしたのかを述べる。

(1) 教材の系統と発展

子どもはこれまでに、第5学年で「単位量あたりの大きさ」の単元で、混み具合などの異種の2量の割合について学習してきた。混みぐあいは、1人あたりどれくらいの広さか、又は1㎡あたりに何人いるのかということで、

比較される。混み具合の比較をする場合、1人あたりで比較するのか、1 m²あたりで比較するのかということが問題となる。ここでは、どちらの考えを用いてもいいのだが、人口密度については、1km²あたりにどのくらいの人がるのかと定義している。

そして、今回の単元において、速さの表し方や速さの求め方を学習する。その際も、1秒あたりなのか1mあたりなのかという問題が挙げられる。速さの比較も混みぐあい同様、数が大きい方が速いとし、単位時間に進んだ距離で定義する。その後、中学校数学の1次方程式や1次関数、連立方程式などにおいて速さの考えを用いて学習を深めるようになる。

(2) 速さの指導に対する児童の実態

速さの指導の実態を教育課程実施状況調査と先行研究から見ていく。そこから、子どもにどのようなつまずきがあり、つまずきを解消するためには、どのような指導が必要なのかを考察し、授業実践に活かす。

①教育課程実施状況調査より

子どもの実態を把握するため、速さの問題が扱われていた平成13年度教育課程実施状況調査から、子どもがどのような点につまずいていたのかを見ていく。

平成13年度に行われた教育課程実施状況調査では速さの技能に関する問題がいくつか出された。速さを求める問題は、道のり÷時間で求めるが、道のり×時間と誤っている児童がいた。また、道のりを求める問題においても、速さ×時間で求めるが、速さ÷時間と誤っている児童がいた。この結果から「速さ、時間、距離の関係について正しく理解していなかったり、正確に求めることができなかったりする誤りが見られるので、そうした点を改善する指導の工夫が求められる。」と指摘されている。そして、この点を改善するために、「速さの意味や表し方について、実際に調べたり確かめたりする学習にじっく

り取り組むことにより、実感を伴って理解できるようになる。そうした学習を通して、速さ、距離、時間の関係についても確実に理解でき、活用できるようになると考える。」と報告書には述べられている。

②先行研究より

先行研究から速さの意味の理解に関する子どもの実態を見ていく。

村松(2002)によると、「速さは、子どもにとって身近な数量であるにも関わらず、速さの学習は十分な成果を挙げられていない」と指摘されて

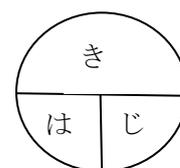


図1

いる。具体的には、「速さには道のりと時間が絡んでおり、その2量には比例関係があることをとらえること」という速さの意味を理解することである。つまり、速さの意味を理解せずにはじきの公式を暗記して課題解決をしてしまっているという実態がある。この速さの意味を理解するために、「速さには時間と道のりの2量が絡んでいるということ、丁寧に確認していく必要がある」と述べられている。

(3) 指導の重点

先行研究や教育課程実施状況調査から得た児童の実態を踏まえ、速さの授業実践の指導で工夫した点を述べる。また、子どもがねらいを達成できたのかどうかを見るため、学習感想やノート記述についても述べる。

①速さの意味を捉えさせることについて

先行研究や教育課程実施状況調査の結果から、速さの意味を捉えさせることが重要であり、実感を伴って捉えさせる必要がある。そこで、速さの導入時、実際に教師が教室内を歩き、子どもに速さとは何かを尋ねることや、子どもが実際に歩き、「速い」・「遅い」ということを実感させる活動に取り組む。また、一定の距離や時間を決めて歩く活動を通して、速さの比較には、道のりや時間が関係してい

ることに気付かせる。

②式をよむこと

教育課程実施状況調査の結果から、速さの公式を誤って覚えている児童の実態が明らかになった。そこで、本実践において、公式を覚えるのではなく、導き出せるようにしたいと考えた。そのために、数直線を用いて、立式をさせ、その式を読むことにより、公式を導く。数直線による立式は、道のりを求めるための乗法の式を立てさせる。その式を変形することにより、速さや時間を求める数式を導く。そして、3つの式が同じ式であることを理解させ、速さ・時間・道のりの公式をそれぞれ覚えなくても求められることに気付かせようと考えた。

③板書について

黒板には、発言をした子どもの名前を残す。これは、子どもが板書された内容や友だちの発言をノートにまとめる際、誰の考えなのか明確にするためである。友だちの名前を残すことで、どの考えが自分の考えと似ているのか、自分にはなかった考えはどれなのかなど、自分の考えと他者の考えを比較することができるようになることを考える。それが、学習感想などに表れ、授業の評価つなげると考える。

それに加え、先行研究によると、子どもの名前を残すことにより、学習意欲の向上にもつながると言われている（田中、2003）。このことから、黒板には、子どもの考えだけでなく、誰が考えたのか分かるように名前を残すようにした。

④学習感想

授業終了後に、学習感想を書かせた。学習感想については、筆者が書く内容について指示は出さず、子どもに自由に書かせた。

学習感想の役割は、「どのように考えたのか、子ども自身で見直させることもでき、文章の中で出てくる言葉によって数学的な考え方の評価ができる」「一斉学習の中で、誰の考え方に影響を受けたかを読み取ることもできる」

と言われている。更に、「文章に書かせるという活動は、数学的な考えの評価だけでなく、考え方そのものも育成する」（中村、1993）と言われている。それに加え、教師自身の振り返りにも活用できると考える。

学習感想から、子どもが1時間の授業のねらいを達成できたのかを読み取り、できていなければ何が原因なのかを考えられる。そして、次時への改善につなげることができると考える。

4. 授業の実際と考察

速さの授業は全12時間で行った。1時間の授業を行う毎に、授業を振り返り、次の授業の改善点を考えた。

速さの導入では、目に見えない量である速さを比較するためにはどうすればよいのかを考えさせた。実際に歩く活動を通して、速さを比べるためには道のりと時間が関係していることが分かるということをも1つ目のねらいとする。また、実際に計算などによって速さを求めるときは、これまで学習したことを用いて多様な考え方ができることを2つ目のねらいとする。

(1) 第1時授業の実際

ここでは、1時間の授業の流れ、それに対する子どもの反応を見ていく。課題は以下の表を用いて速さ比べを行う問題である。

課題[板書]		
速い順に並べよう		
	きより (m)	時間 (秒)
あきら	40	8
けん	40	9
りえ	50	9
まさえ	110	19

図2

①授業の流れ

まず、「速い」「遅い」とはどういうときに使うのかを問い、どのような場面で使われる

のかを考えさせた。次に、任意の距離を歩き、速さを変えた。歩いた 2 回とも「速いのか、遅いのか」を尋ね、子どもに速さを比較せよとした。その際、どうすれば速さを比較できるのかを子どもに問うと、「1 時間歩く」「1 分でもいい」という意見が子どもから出された。そして、距離や時間を一定に揃え、子どもが実際に歩き、速さの比較を行った。

次に、距離を揃えるとかかった時間が短い方が速い、時間を揃えると進んだ距離が長い方が速いということを踏まえ、上記の表を用いて、**40m を 8 秒で走るあきらと 40m を 9 秒で走るけんの速さの比較**（距離が同じ場合の比較）、**40m を 9 秒で走るけんと、50m を 9 秒で走るりえとの速さの比較**（時間が同じ場合の比較）を行った。最後に、**あきらとりえの速さの比較**（時間も距離も異なる場合の比較）を個人で自力解決させた。第 1 時は、自力解決で終了した。

②時間と距離が異なる問題の子どもの考え

- ア. 1 秒あたりの距離で比べる (16 人)
- イ. 時間を最小公倍数で比べる (1 人)
- ウ. 分数で表し、距離を合わせる (1 人)
- エ. 10m 当たりの時間で比べる (3 人)
- オ. 50m 当たりの時間で比べる (1 人)
- カ. 1 m 当たりの時間を比べる (1 人)
- キ. 距離を最小公倍数で比べる (3 人)
- ク. 差で考える (1 人)
- ケ. 無回答 (1 人)

(2) 第 2 時授業

第 2 時の授業の流れと、それに対する子どもの反応を見ていく。また、第 1 時と第 2 時で、子どもの考えに変化があったのかを子どものノート記述から見ていく。

①授業の流れ

前時の復習と確認を行った。ここでの確認は、距離が等しければかかった時間が短い方が速い、時間が等しければ走った距離が長い方が速いということである。

そして、**40m を 8 秒で走ったあきらと 50m を 9 秒で走ったりえの速さの比較**について子どもの考えを発表させた。取り上げた考えは以下の 4 つである。(取り上げた順)

- イ. 時間を 72 秒にする (公倍数)
- ア. 1 秒で走る距離を求める
(単位量あたりの考え)
- カ. 1m にかかる時間を求める
(単位量あたりの考え)
- ウ. 距離を揃え、分数で表す
(あきら $8/40=1/5=10/50$
りえ $9/50$ 時間/距離)

次に、まさこについての距離と時間を提示した。**110m を 19 秒で走ったまさこと 50m を 9 秒で走ったりえとの速さの比較**（時間と距離が異なる場合）をあきらとりえの比較と同様に考えさせた。ここで、新たにエの 10m 当たりの時間で比較する考えが出された。

最後に、共通している考えは何かを問い、以前学習した単位量当たりの考えや公倍数を用いていることを確認した。第 2 時では、既習の内容を用いて、時間や距離を揃えることで速さを比べることができるということを確認し、終了した。

②まさことりえ

の問題の子どもの考え

- ア. 1 秒あたりの距離で比べる (19 人)
- イ. 時間を最小公倍数で比べる (1 人)
- ウ. 分数で表し、距離を合わせる (1 人)
- エ. 10m 当たりの時間で比べる (3 人)
- オ. 50m (110m) 当たりの時間で比べる (0 人)
- カ. 1 m 当たりの時間を比べる (1 人)
- キ. 距離を最小公倍数で比べる (3 人)
- ク. 差で考える (0 人)
- ケ. 無回答 (0 人)

(3)ねらいに対する児童の実態

第 1・2 時の授業は 2 つのねらいを設けた。1 つは速さが道のりと時間に関係していると

いうこと、もう1つが道のりと時間が異なる場合に様々な方法で考えることができるということである。この2つのねらいを達成できたかどうかを子どもの学習感想やノート記述を基に見ていく。

①速さが道のりと時間に関係していることに対する子どもの実態

授業では、実際に歩いているところを見せることにより、「速い」「遅い」といことを考えさせた。子どもが歩く姿を見て「速い」「普通」と異なった意見が出た。つまり、速さは子どもの主観で答えが変わってしまう。これは、速さが目に見ることができない量だからだ。

この目に見えない速さという量は、道のりや時間と関係があり、それらを用いることで比較することができる。このことを実際に歩く活動を通して実感させようとした。そして、実際に子どもたちの前で歩いて見せることにより、速さの比較には、「1時間歩く」「基準が必要」などの意見が子どもから出された。

つまり、実際に歩くという活動を行うことにより、速さには道のりと時間に関係していることを実感させ、速さの意味の理解につながったと考える。

②多様な考えをすることに対する子どもの実態

自力解決では、1つの方法で解決している子どもでも、学習感想には、多様な考えがあることが分かったということが書かれているものがあつた。このように、複数の解決方法があることを理解できたようである。

考え方の発表を聞く中で、子どもの考えに変化が現れた子どもがいた。

[A児感想]

私はどちらが速いか求め方が分からなかったけれど、Rちゃん・先生の話を知りました。次の勉強もがんばりたいです。

図3

上記のような記述があり、A児はR児の発

表した「10mあたりにかかる時間」を求めて速さを比較していた。A児は、多様な考えの中から、一番自分がやりやすい方法を選択し、解決を行っていることが分かる。子どもの学習感想やノート記述から、このように、子ども自身が他者の考えと比較し、子どもの考えの変容が読み取れるということが分かった。

複数の方法で考えられた子どもは、ノート記述から1名であることが分かった。

[B児ノート]

・あきらさんとりえさんではりえさんのほうが速い。
理①どちらも10m何秒かを求めて比べる
あきらさんは10m2秒
りえさんは10m1.8秒
だから、りえさんのほうが走るのが速い
理②逆に1秒で何mかを求めて比べる
あきらさんは1秒5m
りえさんは1秒6m少し
だからりえさんのほうが走るのが速い

図4

このことから、友だちの考えを聞くことにより、様々な考え方があつたことは理解できたものの、実際に複数の方法で課題解決を行うことはできなかったといえる。

その原因は、自力解決の時の教師の指示にあるといえる。ここでは、「速くできてしまった人は、次回発表してもらおうから、友だちに分かりやすいようにノートにまとめて」と、1つの解決方法を詳しく記述するようという趣旨の発言をした。このような指示も大切だと思いが、「1つの方法でできたら、他の方法でもできないか考えよう」と複数の方法で考えるよう指示を出す必要があつた。

(4)1時間1時間の授業のつながりと改善点

本実践のねらいは、1時間1時間の授業を振り返り、授業改善をしていくことであつた。そこで、上述した第1時・第2時の授業のつながりや改善点、第2時から第3時への改善

点を述べていく。

①第1時から第2時への改善点

まず、第1時の板書から、言語表現を改めて第2時に再度確認した方が良い点があった。

[板書]

- ・きまった時間（3秒）で歩くと速く歩くと長いきよりを歩くことができる
- ・きまったきよりを速く歩いた方がかかった時間は短い

図5

ここで言っている「決まった時間」「決まった距離」は、同じ時間や同じ距離を移動した場合である。そのことを明示する方が、距離や時間を揃えることで速さを比較できるということにつながりやすい。

また、自力解決で無解答の子どもが1名いた。その子どもにもどうすれば速さを比較できるようになるのか明確にするため、「距離を揃えると、かかった時間が短い方が速い」「時間を揃えると、走った距離が長い方が速い」という記述のほうに分かりやすいように思われる。実際に授業では、距離を揃える、時間を揃えるという表現を用いていた。

次に板書の記述と関わる内容であるが、第1時で確認が十分でない点については、第2時の導入時に確認を行った。確認した内容は、距離が同じならかかった時間が短い方が速いということ、時間が同じなら走った距離が長い方が速いということの2点である。これは、距離も時間も異なる数値の場合、どちらかを揃えることにより、速さの比較ができるようになり重要だと考えたためである。導入の第2時では、単位量当たり（1mあたりや1秒あたり）に揃えたり、公倍数に揃えたりして、既習の内容をもとに、速さを比較した。どの考え方がよいのかという、考え方の比較検討は行わなかった。しかし、第3時で、単位量あたりの考えを用いて速さを比較することにつなげるため、4人一度に比較するとしたら

どの考えが簡単に求められるのかを問い、考え方の比較を行うことも必要であった。

②第2時から第3時への改善点

第2時の授業は、課題に対する様々な解決方法を子どもに発表させ、これまで学習した内容の単位量当たりの考え方や、公倍数の考え方を用いていることの確認で終了した。第3時の計画では、単位量当たりの考えを用いて、自分の歩く速さや走る速さを求めるという学習内容であった。しかし、解決方法の比較検討を行わなかったため、その検討を第3時では行った。

その際、以下の子どもの学習感想を用いた。

[C児感想]

自分では2つの考えしかうかばなかったけれど友達意見を聞き最小公倍数、分数など、学習した物が入っているやり方を知ることができました。しかし、数が大きくなると10mあたりで何秒のほうが便利だと思った。

図6

C児は、第2時で解決方法の比較検討を行っていないにも関わらず、学習感想で自分が便利だと思う方法を述べている。その際、「数が大きくなると」と理由も述べていた。第3時では、この「数が大きくなったらどの方法がやりやすいか」ということを用いて、子どもに解決方法の比較検討を行わせた。

一方で、これらの学習感想から教師の反省点も明らかになった。授業では、「速い順に並べよう」という課題で、4人の速さの比較をする。その方法として、様々な方法で考えられるように、2人ずつの速さを示し、2人の比較をした。その結果、4人を一度に比較するということが子どもに伝わらなかった。C児の学習感想にも、どの考えがよいのかの理由の中に「数が大きくなったら」という記述はあるが、「比べる人数が増えたら」ということが書かれていなかった。

今回は、第3時でどの方法が簡単かを検討するのだが、第2時の段階において4人一度

に比較することを行い、解決の仕方を明確にする必要があった。このことから、課題提示や発問の工夫が不足していたことが分かった。

5. 研究のまとめと課題

昨年度の実践から得た改善点を含め、速さの授業実践を通して、成果と課題を得ることができた。

まず、昨年度の実践の改善点である、①子どもたちに自分の考えを持たせるために自力解決を個人で行わせる点、②授業において比較検討で自分の考えと他者の考えを比較させる点、③教師がねらっている発言を他の子どもに繰り返させる点について考察する。自力解決を個人で行わせることで、自分の考えを持つ様子が見られた。また、比較検討の場면을授業内に取り入れることで、子どもの意見の変化も読み取ることができた。さらに、筆者がねらっている発言が子どもから出た際は、教師が言わずに他の子どもに繰り返させることで、子ども同士で意見を聞きあう様子があった。昨年度得た課題については、本年度改善できたと考える。

成果として、実際に歩くことや歩いているところを見せることで、速さは時間と道のりが関係していることを子どもが理解できたことである。その活動を通して、速さは、時間か道のりを揃えることで比べられることを子どもが気づき、授業内に発言があったことである。

また、子どもの学習感想や、ノート記述を基に、授業を改善することができた。学習感想が、教師の授業の振り返りとして活用できることが分かった点である。

一方で、課題点としては、まず、指示の適切性についてである。指示の適切性とは、子どもが行う課題に対する指示を、明確に出すことである。その際、子どもによってはすぐに課題に対する答えを1つの方法で見つけられることを考慮し、時間があまりそうな子ども

にもどのような指示を出すのかということである。

次に、課題提示の方法である。第1時の課題提示は、2人ずつ提示することで、様々な考えを出させようとした。その結果、子どもは既存の知識を用いて様々な考え方をしていた。一方で、2人ずつを比較させたため、複数の人の速さを一度に比較するという考えを明示できなかった。課題提示の改善案としては、始めに4人の記録をすべて出し、実際に比較する場合は、2人ずつをとりあげるといった提示の方法が考えられる。

また、学習感想について、子どもに自由に書かせ、それに対するコメントを書いた。学習感想にどのようなコメントを残していくのかということも今後考え、どのような学びがあったのかを見られるようにすることが今後の課題である。

6. 参考・引用文献

- 1) 藤井斉亮・飯高茂.新編新しい算数6上.平成22年検定済.東京書籍.pp.82 - 83
- 2) 平成13年小中学校教育課程実施状況調査報告書.小学校算数.国立教育政策研究所教育センター.pp.131-134
- 3) 村松美紀.(2002).山梨大学修士論文.小学校高学年における「異種の2量の割合」の指導 - 「速さ」の授業実践を通して - .p.3
- 4) 中村享史.(1993).自ら問う力を育てる算数授業—新しい学力観と教師の役割—.明治図書.pp.93-94
- 5) 小学校学習指導要領解説算数編.平成11年.文部科学省
- 6) 小学校学習指導要領解説算数編.平成20年.文部科学省
- 7) 杉山吉茂.(2008).初等科数学科教育学序説.東洋館出版
- 8) 田中博史ら.(2003).板書で見る全単元・全時間の授業のすべて.東洋館出版 p.137

指導内容と改善点

	学習内容	改善点・つながり
第1時	走った距離，時間が異なる場合の速さの比べ方	
第2時	単位量当たりの考えを使った速さの比べ方	<ul style="list-style-type: none"> ・「速い」「遅い」の意味の再確認 同じ距離ならかかった時間が短い方が速い 同じ時間なら進んだ道のりが長い方が速い
第3時	歩く速さや走る速さを測定して表す活動	<ul style="list-style-type: none"> ・比較検討で「数が大きくなると」という学習感想の言葉を用いる ・複数人を同時に比較するためには（2時までの課題の表を用いる）
第4時	速さを求める公式，「時速」「分速」「秒速」の意味	<ul style="list-style-type: none"> ・学習感想 「公式を教えてもらえると聞いた」 公式を教えてもらえるのではなく，公式を導く活動
第5時	道のりを求める公式	<ul style="list-style-type: none"> ・道のりの単位変換の確認 $1\text{ km} = 1000\text{ m}$ ・時間の換算の確認 $1\text{ 時間} = 60\text{ 分}$，$1\text{ 分} = 60\text{ 秒}$ ・速さの比較（前時に扱った問題の速さとの比較）
第6時	速さと道のりから，時間を求める方法	<ul style="list-style-type: none"> ・学習感想 「あとは時間の公式だけ」 ・3つの公式がすべて同じであり，1つの式からすべて求められること
第7時	時間を分数で表し，速さを求める方法	<ul style="list-style-type: none"> ・既習の時間を分数で表すことの確認 $45\text{ 分} = \frac{3}{4}\text{ 時間}$
第8時	時間を道のりの関係は比例であることを確かめること	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の板書の誤りを訂正 ・時間を分数で表すことの確認 ・分数でも公式を用いることができることの確認
第9時	作業の速さを比べること	<ul style="list-style-type: none"> ・公式の確認 ・速さを求めるときに何の関係あるのかを確認（道のり・時間）
第10時	学習内容の習熟	<ul style="list-style-type: none"> ・分数で時間を表す確認 ・道のりの単位換算の確認 ・時間の単位換算の確認
第11時	学習内容の理解	
第12時	発展問題	