

# 理解を確かなものにする算数授業

—重さの「量感」の育成に着目した授業実践を通して—

M14EP003

金丸 哲平

## 1. 研究の目的

ストレートマスターである自身にとって、最大の課題は、授業の指導力不足にあると考えている。授業を成立させることを念頭に置いたとき、児童が授業の内容を確実に理解することが大切である。そこで重要となることは、授業(単元)を通して「児童に学ばせたいこと」を明確に捉え、確実に学ばせていくことである。そのために、授業内・外(教室掲示等)で、教材や教師の働きかけ等においてどのような工夫を行うことが効果的であるのかを明らかにしたいと考える。

今回の実習では、小学校第3学年の算数の「長さ」「時間」の授業観察を行う機会があった。その授業の中で、児童が「つくえのたての長さ40( )」「きゅう食の時間45( )」という文の括弧内に適切な単位を書き込むという問題に取り組んでいた。この問題に対して正しく単位を書き込めていない児童が数名見受けられた。その様子を見て、児童の「量感」はいかにして育てるのかということについて強く興味を持った。そこで、本研究では、特に重さについての量感の育成に着目した授業実践を行い、その成果と課題を分析し、重さの理解を確かなものにするために有効な手立てを明らかにすることを目的としている。

## 2. 研究方法

### (1) 実態調査分析

全国学力・学習状況調査等による量感についての調査問題の結果から、全国的に見て実際に児童がどのように量感についての課題を持っているのかを分析する。

### (2) 文献研究

量感の育成についての先行研究を調査して、量感の育成に必要なとなる視点を得る。

### (3) 授業実践

量感の育成を目指した授業実践を行い、調査問題の結果や、ノート記述等を分析し、量感の育成において有効な指導方法を明らかにする。

#### ① 実習校について

実習校：山梨県内公立小学校

実習期間：2015年5月～12月

#### ② 実施対象・単元について

##### (i) 実施対象

第3学年の学級27人

##### (ii) 授業実践期間

2015年11月4日～11月17日

##### (iii) 教科・単元について

###### (ア) 教科・単元名

算数科・「重さを数で表わそう」(全8時間)

###### (イ) 単元のねらい

重さの測定などの活動を通して、重さについて単位の意味と測定の原理を理解し、重さの測定ができるようにするとともに、重さについて量の感覚を身につけられるようにする。

## 3. 研究内容

### (1) 理論研究

#### ① 量感についての実態調査

平成20年の全国学力学習状況調査の問題には、量感を直接問うような問題が出題され

ていた。まず重さについては、約1kgの重さのものを4つの選択肢から選ぶという問題であった。この問題で、「空のランドセル1個の重さ」という正答を選んでいたのは、全体の65.8%であった。誤答のうち多くを占めていたのが「5段の跳び箱全体の重さ」であり、25.5%の児童が解答していた。

続いて面積についても同様な出題がされていた。約150cm<sup>2</sup>の面積のものを4つの選択肢から選ぶ問題では、正答の「年賀はがき1枚の面積」を選択できていた児童はわずか17.8%であった。そして49.2%もの児童が「算数の教科書1冊の表紙の面積」と解答していた。

さらに、増田(2006)による重さに関する児童の認識の実態調査でも、重さの量感についての調査が行われていた。問題の内容は、児童が実際にまるごと1つ持ったことがあると思われる野菜と果物の中から1kgくらいだと思われるものを選択させるというものであった。調査対象は東京都及び、埼玉県の公立小学校7校の児童であり、重さについて既習である3年生～6年生であった。結果としては、学年間で正答率にほぼ差は見られなかった。重さについて学習を終えてからの期間が最も短い3年生でも、正答率は25%強であり、6年生でも40%に満たなかった。この結果から、重さについて学習をした児童にも正確な量感が育成されているとはいえないことが分かる。

これらの結果から全国的に見ても、量感を基に量の大きさの見当をつけていく力において児童に課題がみられるといえる。

## ② 量感についての理解を確かなものにする活動

小学校学習指導要領解説 算数編(2008)では、量感を「量の大きさに対する感覚のこと」と捉えている。この量の大きさに対する感覚について次のような具体例を挙げている。鉛筆を見て「長さはだいたい20cmぐらい」とい

うように、長さの見当付けができること。測る対象に応じて、「この物を測るには、30cmのものさしがよい」などと適切な単位や計器の選択ができること。「1mはこれぐらい」などと、基本的な単位の量の大きさについて、およその大きさを示せること。1円硬貨の直径は2cmなど、身近な具体物を基にして量の大きさを示せることである。さらに量感を育成する指導にあたっては、「様々な具体物について大きさを調べたり、確かめたりする作業的・体験的な活動を積極的に取り入れて、量の大きさについての感覚を豊かにするよう配慮することが大切である。また、様々な場面での比較や測定を行うことが有効である。」(p.45-46)と示されている。(下線筆者)

また、「新しい算数:教師用指導書 研究編」(2015)には、単元の目標として、「重さについて、およその見当をつけ、適切な計器を選んで測定することができる」や「身の回りにあるものの重さに関心を持ち、量感を基に見当をつけて測定しようとする。」という記述がある。それに伴って、量感を育成するための活動として「実践編」にも重さを測定する際に実際の重さと予想の重さを記述できるワークシートを用いて必ず重さの見当を児童につけさせるような実践例が示されている。(下線筆者)

さらに、山原(2000)は、量感を豊かにするための指導の研究を、「重さ」の授業実践を通して行っている。その中で、身体で重さを感じとる、重さの見当つけてから測る活動を取り入れていた。具体的には、身の回りのものの重さを比べたり、測る前に必ず見当をつけさせたりすることである。1kg以上のものを1円玉でつり合わせ、1円玉を数える大変さを味あわせることや1kgの重さのものを作らせる体験を通して1kgの量感を育てるというものである。そのような実践の中で、児童が目で見たり手でさわったり持ったりしてみても実際の重さとはなかなか一致しないという経

験を通して、重さという量の量感を養っていた姿が見られた。結果として重さについて必ずしも正確でなくても全く見当はずれの予想をする児童はいなくなったという分析がされている。

以上の文献を参考に本研究の実践において、作業的・体験的な活動や、比較や測定の活動を重視して、児童に「実感させる」ということを意識した。このような工夫を行うことで、児童の量感についての理解を確かなものにするができると考えられる。

## (2) 授業実践

理論研究から、量の大きさの「見当をつける」という行為の中で、量感が非常に必要とされるといえる。そこで、本研究では、見当をつける活動を第一に重視して取り組んだ。また、実際に物を持ってみた感覚で重さの見当がつけられるように重さを体感する活動も重視した。さらに、実際にその場で体感できなくても、「〇〇は△kg」という知識を基に、見当づけができたり、それぞれの単位が示す大きさについて理解ができたりするように、重さの感覚を知識としても身に着けるための活動を行った(以下、「重さの知識化」とする)。つまり、

- (a) 重さの見当をつける。
- (b) 重さを体感する。
- (c) 重さを知識化する。

という3点に重点を置き、授業実践を進めた。

### ① 授業実践全体の概要

実際に行った全8時間の授業の概要と、前述した重点をおいた活動を、どの時間で実施したのかについて以下の表にまとめる。授業時間数の下には(a, b, c)によって、重点の中で特にその時間に関わるものを記している。ワークシートを用いた授業には「ワ」が記されている。重さを予想するクイズ(後述)を行った授業には「ク」が記されている。※は重点

を基に特別に行った活動について記述している。

表 授業全体の概要

時	主な学習内容
1 (c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ いろいろな文房具などの重さの比べ方を考える。</li> <li>・ どちらがどれだけ重いかを調べる方法を考える。</li> <li>・ クリップと1円玉といった適当な任意単位を使って比べ、表にまとめる。</li> </ul>
2 (b), (c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前時でまとめた結果を基に、何がどれだけ重いのかを交流する。</li> <li>・ 重さの単位「グラム(g)」を知る。</li> <li>・ 1円玉と天びんを使って、前時で測ったもの以外のものの重さを測る。</li> </ul> ㊦
3 (c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重さを測定する計器としてはかりがあることを知る。</li> <li>・ はかりを使う際の留意事項を確認する。</li> <li>・ 秤量1kgのはかりの目盛りの読み方を調べて目盛りを読む。</li> </ul>
4 (b), (c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重さの単位「キログラム(kg)」, 1kg=1000gの関係を理解する。</li> <li>・ 秤量2kgのはかりの目盛りを読む。</li> </ul> ※ ウォーターダンベルの設置。
5 (a), (c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 身の回りのものの重さを予想する。</li> <li>・ 身の回りのものの重さを見当をつけてから測定する活動に取り組む。</li> </ul> ㊦, ㊧
6 (b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物の重さと箱の重さから、全体の重さを求める。</li> </ul> ※ 身の回りのものを箱に入れて、1kgをつくる活動に取り組む。
7 (c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重さの単位「トン(t)」, 1t=1000kgの関係を理解する。</li> <li>・ 6000kg, 3000kg, 2000kgをtを使って表す。</li> <li>・ 既習の長さ, 重さ, 体積の単位の関係や, どんな大きさなのかを振り返る。</li> </ul>
8 (c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「しあげ」に取り組む。</li> </ul> ㊦, ㊧

## ② 重さの見当をつける活動

重さの見当をつける活動として、第2時・第5時において重さを計測する際に、ワークシート(図1)を用いて児童に必ず予想を立てさせるようにした。ただ計器を使って重さを測定するだけでなく、手に持ってみた感じでの予想を立てさせ、実際の重さと比べていくことで、量感が身についていくことをねらった。また、必ず1回の計測ごとに予想を立てさせることによって、前回の計測の結果を基に予想を立て、予想の誤差を修正していきけるようにした。さらに、ワークシートにメモ欄を設け、そこに必ず、「予想の理由」を記述させるようにした。予想の理由の書き方としては、「〇〇よりも重い(軽い, 同じくらい)と思ったから」というように、その前に重さを調べたものと比較して重さがどれ位であると思うか、ということを考えさせるようにした。これまでに計測した結果を基に比較して予想を立てるという方法を示すことで、予想を立てる際に「なんとなく」ではなく、量感に基づいた予想を児童が立てられるようにした。このように児童に重さの見当をつけさせていくことで、重さへの意識、感覚を高めていくことをねらった。

調べたもの	よそのの重さ	じっさいの重さ	メモ
のり	○g	△g	はさみよりも重かったから

図1 重さの計測用ワークシート 記入例

## ③ 重さを体感する活動

重さを体感する活動としてはまず、第2時において、1円玉1枚の重さが1gであるということ学習したところで、1円玉1枚と、1円玉100枚を実際に手に持ってみる活動を行った。(写真1)実際に1g, 100gという重さを体感してみることで、重さの感覚を体で覚

えさせるようにした。そしてその感覚を、重さの見当をつける活動の際にも生かせるようにした。



写真1 1円玉1枚と100枚を実際に持っている様子

さらに第4時で、1kgを学習した後、水の量で重さの調節が可能であり、見た目では重さがわからないウォーターダンベルを、1kgのもの、500gのものを用意し、教室に置かせてもらった。(写真2)授業の時間外でも実際に持って、1kg, 500gがどれ位の重さなのかを体感として覚えられるようにした。そして、第5時のはかりを使って重さを計測する時に、重さの予想を立てる際にも、基準として考えることができるようにすることもねらった。



写真2 ウォーターダンベル

また、第6時では、風袋・正味・全体の関係を学習をした後に、1 kgを作る活動を行った。具体的には、こちらで用意した箱に児童が自分の持ち物を入れていき、持ってみた感覚で1 kgになったと思ったところで計測を行い、1 kgになっていたら合格(前後50 gの誤差まで許容), なっていなかったら再度挑戦というルールで行った。班の中で、1番少ない挑戦回数で合格できた人が優勝という競技形式で行った。実際に持ってみた感覚を頼りに1 kgを作っていくことで、「1 kg」という重さへの感覚がより高まることを期待した。(写真3)



写真3 計測の様子

#### ④ 重さを知識化する活動

重さを知識化させる活動として、実際に授業内で重さを測ることはできないが、日常生活の中で目にするものの重さをクイズ形式で予想するという活動を第5時、第8時で行った。まず児童には重さを予想するものの写真だけを見せ、重さを計測する活動の時と同様に予想の重さとその理由を考えさせ、正解は付箋を写真に貼って行って発表した。(写真4) 予想、理由、実際の重さは、計測の時に用いたワークシートに記述させた。予想をする時に実際に手に持たなくても、このようなクイズを通して、「たまごは50 gである。」という様な、知識としての重さの量感も児童が身に付けられることを期待した。また、日常生活の経験や今までの重さについての学びを基

にイメージして予想を立てさせることで、児童の重さの量感がより高められることもねらった。さらに、数値だけでなく単位についてもしっかりと意識させることで、単位の大きさについての感覚も知識として確実に持てるようにし、適切な単位を選択ができるようになることもねらった。



写真4 クイズを行った際の板書

また、第7時で非常に大きな重さの単位である「トン(t)」を扱った際にも「知識化させる」ことを重視した。「t」という重さは実際に持って体感することはできない重さであるのかを知識として理解できるような投げかけをした。それは、「3年生の1人の体重を30 kgと考えた時、クラス全員(27人)の体重を合わせても810 kgなので、まだ1 tには達しない」というものである。1 tがクラス全員分の体重よりもさらに重いことをイメージさせることで、「t」という単位がどれほど大きいのかという量感を知識として児童が身につけてくれることを期待した。(写真5)

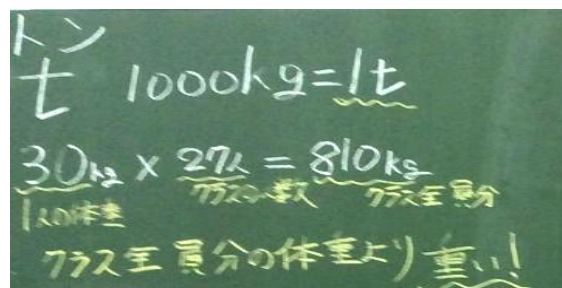


写真5 実際の板書

#### 4. 結果と考察

##### (1) 重さの見当をつける活動について

重さの見当をつける活動が、児童の量感の育成においてどのような影響をもたらしたのかについて、今回見当をつける活動において抽出児童が用いたワークシートのメモ欄への記述を分析し、考察する。

抽出児童は2名で、記述に「見当をつける活動」による量感の変容への影響が表れている。

##### A児の記述の変容

第2時

調べたもの	メモ
けいさん カード	手でもったら かるそうだったから
みんなの 小さいえんぴつ 4本	中くらいぐらいのおもさ そうだったから(ママ)

第5時, 第8時

こくごじてん	牛乳より かるそうだから
ピアノ	キリンと同じぐらい そうだから(ママ)

この児童は理由の書き方が、途中から変容している様子が見られる。最初の方の記述が「手で持ったら軽そう」「中くらいの重さ」という記述から、「〇〇よりも軽そう、同じくらい」という何かと比較をして重さを予想する記述への変容が見られた。このことは、まず、授業者が予想の考え方として、『「何かと比べて」という考えかたをすると考え易い」という指導を続けたこと。さらに、授業で扱ったいろいろなものの重さへの感覚が、体感や知識としてA児に身についたことによって、量感を基に何かと比べて重さの見当をつけることができるようになったのだと考えられる。

##### B児の記述の変容

第2時, 第5時

調べたもの	メモ
計算カード	ペンより かるいと思った
たまご	えんぴつより おもいと思った

第8時

ピアノ	かなり おもいとおもった
バス	すごく 重いとおもった(ママ)

B児は、「〇〇より重いと思った、軽いと思った。」という記述ができていたが、ピアノやバスの様な大きな重さを予想する時には「かなり重いと思った」「すごく重いと思った」という何かと比較する記述になっていなかった。これは、B児は実際に持って実感できないような重さに対する量感を持つことができず、大きな重さに対して、量感を基に重さを比較して予想をすることができなかったということであると考えられる。

また、「重そうだから」という記述から変化が無い児童もいた。これは、この児童が予想をする際に「他のものの重さと比較する」という手立てについて有効性を実感できなかったということが考えられる。

##### (2) 重さを体感する活動について

1 円玉や、ウォーターダンベルを実際に持って重さを体感する活動が、児童の量感の育成にどのように影響したのかについて、ワークシートや、ノートへの記述から分析し、考察する。

「重さを体感する活動」を通して量感が育成された様子が見られたC児はワークシートに次のように記述している。



第2時

調べたもの	メモ
テープ	一円玉百こよりかるく、1こより重かったから(ママ)

第5時

たまご	500 g よりかるいから
国語じてん	1 kg より少し重いから

C児はまず、第2時で1円玉1枚と100枚を実際に持ってみた経験を基に、予想が立てられている様子がみられる。さらに、500 g、1 kgという具体的な数値を基準にして比較し、予想が立てられている様子が見られる。この記述は、教室にウォーターダンベルを設置した後のものであり、実際にウォーターダンベルを持ってみた経験が、C児に500 g、1 kgという重さの量感を持たせたものと考えられる。

また、第6時の、1 kgを作る活動を行った際の学習感想にも注目した。児童のノート記述には、「1 kgをつくるのは難しかった」「1 kgは思ったよりも軽かった」「予想と全然違った」「1 kgがどのくらいの重さなのか分かった」という内容のものがあった。「1 kg」という重さについては、ウォーターダンベルを持つことによって既に全員が体感していたはずだが、この活動に取り組んだ時点では、それではまだ不十分であったということであると考えられる。1 kgを作る活動は、「1 kg」に対する感覚をより高めるものになったと考えられる。

(3) 重さを知識化する活動

「たまご1この重さ 50( )」という、ものの重さに対して空欄に適切な単位を記入するという形式の問題を量感についての調査問題として設定した。この調査問題の結果から、重さを知識化する活動を通して児童に量感がどれほど身につく、適切な単位を選択できるようになったのかを分析する。

① 11月18日 単元末テスト 大問2

2 □にあてはまる、重さのたんいを書きましょう。

① たまご1この重さ・・・60□

② うさぎの体重・・・・・・・・2□

③トラック1台の重さ・・・・4□

結果	人数
①正答	26/27
②正答	27/27
③正答	26/27

② 11月17日 教科書「しあげ」 大問2

2 ( )にあてはまる、重さのたんいを書きましょう。

① りんご1この重さ……………300( )

② 自転車1台の重さ……………12( )

③ 算数の教科書1冊の重さ……250( )

④ バス1台の重さ……………14( )

結果	人数
①正答	27/27
②正答	27/27
③正答	27/27
④正答	25/27

③ 結果の考察

ほとんど児童が全問正答できており、調査問題の結果としては、児童は全体的に単位についての量感を身に付けているといえる。誤答としては、「t」と記入するのが正答であるところで「kg」と記入してしまうというのが主であった。大きな単位についてどれ位の大きさかというイメージを知識としてまだ今一つ掴みきれない点が見受けられた。

5. 成果と課題

本研究は児童の量感についての理解を確か

なものにするために有効な手立てを明らかにすること目的とした。そのため「重さに見当をつける」「重さを体感する」「重さを知識化する」の3点を重点と置いた。重点とした観点から、授業実践を通しての成果と課題について述べていく。

まず、「重さの見当をつける活動」においては、児童の予想の記述に、「もとなる重さ」と比較するような記述が見られるようになり、自身の量感をもとに重さの見当をつけるような力が身につけている姿が見られた。また、「重さを体感する活動」においては、実際にものを持ってみる活動を通して、そこで得た重さの感覚を基に重さの見当をつけている様子が見られたり、重さの感覚をより高めている姿が見られたりした。さらに、「重さを知識化」する活動においては、調査問題の結果から、単位の大きさを知識として理解し、単位を適切に選択できている姿が見られた。

今回の授業実践で、量感を育成するということにおいて、「見当をつける活動」を中心として、重さを体感、知識化する活動に重点をおいたことで、児童に重さの量感についての理解を確かなものにするのができた。体感や知識化の活動を通して、「1 kgは持ったらこれぐらいの重さ」「卵は 50 g」ということを児童は理解できた。そして、体感、知識化したことを基にいろいろなものの重さの見当をつけていくことで、重さの量感についての理解がより確かなものになっていった。このような経験が重さの量感の育成において非常に有意義であることが分かった。

しかし、理解の困難さが見られる場面もあった。それは、実際に体感できない重さに対する感覚に対してである。実際に持って体感できる重さの感覚については今回行った手立てによってかなりしっかりと身につけさせられることができた。しかし、非常に大きな重さ(t)のように、体感できないものについての量感を身に着けさせる手立てにおいて、今

回のものだけでは不十分であったと思われる。体感できないものについての量感を「知識」としていかにして身につけさせていくのかということが今後のさらなる課題となる。

今回の実践を通して、重さの量感についての理解を確かなものにする上で、「見当をつける」「体感する」「知識化する」ということが、それぞれ有効であることが分かった。この3つの重点が、その他の量感の育成においても有効であるのかを検証していくことも、今後の課題となる。長さの学習の例でいえば、体感「5mは自分の歩数の○歩分」を実際に歩いてみることで知り、知識化は「校庭のトラック1周は○m」ということを知識として知る、ということとなる。今後、自身の授業実践を通して、3つの重点の有効性をさらに明らかにしていきたいと考える。

## 6. 参考文献

- ・国立教育政策研究所「平成20年度 全国学力・学習状況調査 報告書【小学校】算数」
- ・増田有紀(2006)「重さに関する児童の認識の実態調査 - 未習児童と既習児童の比較調査を中心に -」第88巻 第10号 P2-11
- ・文部科学省(2008)「小学校学習指導要領解説算数編」
- ・東京書籍(2015)「新編 新しい算数 3上」
- ・東京書籍(2015)「新編 新しい算数 3下 教師用指導書 指導編」
- ・東京書籍(2015)「新編 新しい算数 3下 教師用指導書 研究編」
- ・山原文子(2000)「量感を豊かにするための指導 -3年『重さ』の学習を通して-」日本数学教育学会誌 第82巻 第6号 P10-19