

# 子どもの豊かな量感を培う指導の考察

——「ながさくらべ」(1年)の実践——

西村 眞

## 要 旨

算数といえば文字通り、算術と数字が優先されるようなイメージがあるが、現在、現場では、算数的活動が重視され、教育活動が展開されている。算数の学力が確実に向上し、指導の実績が評価されつつあるが、数式の見えない部分に隠れている感覚を培うことも生きる学力として大切である。ここでは小学校の段階で量感を培う指導についての切り口を考察するとともに、子どもにとって豊かな量感とはなにか、また、どのような感覚を身につければよいかを問いかける。

キーワード：量感 量の大きさ 感覚 量の保存性

## 1. 問題提起

「量と測定」の領域ではねらいとして「身のまわりにある様々な量の単位と測定について理解し、実際に測定できるようにするとともに、量の大きさについての感覚を豊かにする」とあり、指導する量の意味と性質や量の大きさの比較、量の単位、量の測定量の大きさについての感覚を指導することを求めている。特に、低学年において、量の大きさの感覚を培うことは発達段階としても発達課題としても重要である。長い、短いとか低い、高いとか、ちょうどいいとか、という言葉は知っていても、何を基にして発しているのか、子どもの量概念を今一度問い直し、その指導の在り方を探ることにより、量感を培うことができるのではないかと。

量感といえば、長さ、ひろさ、かさなどの大きさの感覚であり、子どもが様々な体験や活動を通して、それぞれの概念をどのような感覚で獲得していき、その感覚がどのように発展して豊かになっていくのか指導とその成果を検証しながら考察していきたい。

特に長さについては最初に指導する概念であるので、長さの感覚の素地となる量の保存性や比較の体験や活動を重視するとともに、「ながさをとらえる」「ながさをはかる」「ながさをつくる」など体験や活動を促す指示や発問の言葉を大切にしながら感覚を確かなものにしていく指導の在り方を探りたい。

## 2. 量の感覚を豊かにする指導の在り方

低学年の指導にあたっては、初めから抽象化された結果を児童に与えるというのではなく、具

体的な事象の取り扱いを通して、あるいは具体的な操作を通して数の概念や表し方、量の概念や測定、図形や空間などの理解についての基礎となる経験を豊かに持たせることが特に重要である。このことから、1年生の量と測定の領域を指導するときには重要なことは具体的な操作を通して量概念や測定の基礎となる経験を豊かに持たせることである。つまり、最初に出会う量の学習である“おおきさくらべ”においては十分に量に対する素地をつくっておくことが今後の量と測定の学習を進めていくうえで重要であり、量に対する素地や感覚を培うにはまず、以下のような指導が必要と考える。

### (1) 直接体験 ～例えば長さについての体験～

#### ①位置の変化に対する不変性

位置が変わっても、同じ長さであれば、長さは変わらない。端を合わせて比べる。

#### ②変形に対する不変性

同じ長さであれば、まっすぐに伸ばしたものと曲がったものでも長さは変わらない。

曲がったり、重なったりしたものを伸ばして比べる。

#### ③分割に対する不変性

ひもをいくつかに切っても、重ならないようにつなげると、その長さは前の時と同じである。部分をつなげてもとの長さをつくる。

#### ④系列化

長さを小さい順に並べていく。さまざまな材質のものを長さという視点で短い順に並べる。

#### ⑤形に関係なく長さを取り出す

材質、幅などに関係なく、長さという量を取り出す。ものの長さをテープや竹ひご、粘土などで長さを取り出す。

#### ⑥あるものより長いものを見つけ出す。

一定の長さのテープを与え、それより長いテープを作ったり、長いものを探し出したりする。

### (2) 量の4段階指導 ～例えば長さ、広さ、かさについての基本的な指導～

1年生で扱う量については長さ、広さ、かさであり、いずれも可視的な量である。可視的な量であるため、見た目である程度の「大きさ」を比較できるし、そのような場面をいくつか体験している。これらの体験をもとに、様々な比較やはかり方を行いながら、概念を深め感覚を豊かにしていきたい。基本の単位が決まってくる過程では直接比較、間接比較、任意単位による比較、普遍単位（基本単位）による比較の4つの過程があるので、この過程は子どもに十分に体験させる必要がある。

#### ②直接比較

具体的な二種の量を感覚的、直接的に比較する段階で端を合わせて並べたり、重ねたりして比較する。この段階では具体物のもっている量（長さ、広さ、かさ、重さなど）のうち、問

題にする量をはっきりさせることが大切である。この活動で子どもは量が大小比較できることや量の保存性を学びとっていくのである。

#### ②間接比較

直接比較できない場合、移動が容易にできる適切な媒介物を用いて間接的に比較する段階である。この段階で量は他の量に置き換えて表すことができることを学んでいくのである。写し取る活動が必要である。

#### ③任意単位による比較

適度な長さの基準となる量を決めてそのいくつ分であるかを、数量を用いて比べる段階である。この段階で初めて量は数値化できることを学んでいくのである。1年生はこの段階までであるが、この活動を豊かにすることが次の段階を確かなものにするようになる。

#### ④普遍単位による比較

現在の世界で共通の使用できる単位を用いて量を数値化できる段階である。2年生以降、それぞれの基本単位が各学年で扱われるが、任意単位では不都合なことが起こりうることを十分に学んでから普遍単位の導入を図りたい。

### (3) 量感を育てる環境構成

量感を育てるには前述した直接体験や4つの比較による算数的活動とともに欠かせないのが学習指導に関する量についての環境構成である。ここでは特に量に関する環境構成について日常生活の中から長さを表すものを探し出し、それぞれを箱状のものやかご状のものに入れて設置しておいたり、各自、量に関する算数セットをつくったりして自由に活用させることが大切である。

このことは長さだけでなく、広さやかさについても同様である。

(長さ) 色棒、紙テープ、1 m ひも、竹ひご、粘土、クリップ、巻尺等

(広さ) 色板、タイル、折り紙、ポストイット、陣取りゲーム盤等

(かさ) 牛乳パック、プリン容器、1 L びん、1 L 及び 1 DL ます、1 cm<sup>3</sup> の木片  
計量カップ等

### (4) 量感を育てる教材

長さを学習して量感を育てるには鉛筆の長さや机のたてよこなど目に見える長さだけを扱うのではなく、見えない部分もある長さについても教材として扱うことも大切である。

①目に見える長さ：鉛筆、ノート、カード等

②部分的には見えるが、すべては見えない：木の幹の周り、人の体等

③目に見えない長さ：ものとももの間の距離、長さを意識させる距離

目に見える長さの教材に比べて部分的に見えない長さの教材は意外と子どもの意欲を喚起して問いを持続することができる。体の一部や木の周りなどをテープやひもなどで長さをつくりながら比較していく活動は量感を育てる適材といえる。

### (5) 主要な発問とその考え方

子どもの学習意欲を喚起して単元全体および一単位時間の“問い”を持つためには発問は重要なポイントとなる。特に低学年では主要発問により授業の展開が変わることがあるからである。そこで、発問をつくるうえでいくつか基本的な考え方は次のとおりである。

- 算数的な用語で直接問いかけをひかえ、算数的な用語が子どもから発せられるように心がける。
- 子どもの活動意欲が持続する問いかけをする。子どもが問いをもち続けながら活動することができる。
- 活動が活発になったり、高まったりする問いかけをする
- 「ひみつ」や「なぜ」「しくみ」「きまり」など大きな概念用語を使って問いかけをする。
- 一つの発問で比較的長い時間、子どもの意欲が持続する問いかけをする。

長さのおおきさくらべの単元では主要な発問は具体的には次のような発問が考えられる。

- 鉛筆の長さ比べをするとき、“どちらの鉛筆がたくさん書けるかな”などと問いかける。  
“どちらがながいでしょう”より比べる必要感がわいてくる。
- 各動物や植物、建物、乗り物などの長さを自慢するくらべっこの「ながさじまん」等の問いかけである。子どもの活動意欲が持続して活動の多様化を図ることができる。
- 比べることのできない長さを比べようとするとき、“どのようにしたら長さをうつしとることができるかな”と問いかけ間接比較へと導くとともに“どれだけちがうのか”とか“ちがいはどれだけかな”と問いかけ任意単位による比較へと導いていく。任意単位は数値化できるので二人組や四人組で長さ比べをしながら、量感を育てることができる。また、違う任意単位から同じ任意単位を使うとクラス全体で長さを比べることができることを見つけ出せるとよい。

以下は1年生の長さの「おおきさくらべ」の実践で、豊かな量感を育てながら子どもの持つ創造性の基礎を培う指導として位置付けている。1単位時間ごとに長さの大きさの感覚を育てながら確かな量感を身につけていくことをねらいとしている。

## 第1学年算数科学習指導案

1年1組 指導者 西村 眞

研究課題 子どもが、自分の考えを生かした方法を工夫しながら、身近にあるものを使って、ものの長さの大小を比べる楽しさを感じ、量概念を確かなものにするにはどのような活動に取り組ませればよいか。

量概念を養う入門期の指導においては、生活体験からものの中に長さを認めながら、直観力を生かした具体的な操作でもの長さ比べや長さの数値化の問題解決を試みて、長さの量感を実感的につかみ、概念を確かなものにしていく能力や態度を育てることが大切である。

そのためには、生活の中にあるゲームや遊びを通して、自然にもの長さを比べる楽しさを持ち続けるさせ、自分で見つけたもので長さをつくり、直接・間接及び任意のものでその大小を比較させ、測定の基礎を培う活動に取り組ませることが必要である。また、長さの比べ方には多様な操作が考えられ、工夫することによって、確かに比べさせ活動に取り組ませることが必要である。

具体的には〈くらっぺこ遊びやゲームを楽しむ〉活動を取り入れることにより、長さの大小を比較するために〈ものを使って比べ方を工夫する〉ことよき気づかせ、工夫したことが確かな学びになるよう〈工夫したことを紹介しあう〉ことにより、課題の解明を図りたい。

### 単元 くらっぺこ ―― ながさ ――

#### 1. 目標

- 具体的なものの長さを比べる活動を通して、長さの概念及び測定の基礎をつかむことができるようにする。
- 直接比較や間接比較や任意単位を用いての比較などを通して長さの大小を比較することができるようにする。
- 長さを数値化していくことを通して事象を簡潔に表すことができるようにする。

#### 2. 指導計画 (6時間)

児童のレディネス 遊びを通して、「長い」「短い」という概念をもっており、身近なものを実際に長さを比較したり、測ったりした経験を豊富にもっている。全身を使って活動することや遊びやゲームを取り入れた操作活動を好む。またゲームや遊びの中から生活経験を駆使して自分なりの工夫をすることができ、用具を準備しておくといくつかの操作を見つけ出すことができる。一つ一つの学びのよさを賞賛したり価値づけると学習の意欲を持続することができたり、友の操作のよさに気づいたりすることができる。		
基礎的・基本的事項	活動	独創力育成の視点
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">物の長さの 大小の比較</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">直接比較 間接比較 任意単位 による比較</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">長さの概念および 測定の基礎</div> </div>  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">長さの数値化</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">任意単位 による数値化</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ものの長さの簡潔化</div> </div>	動物のじまんの長さくらべをする。  (3)  本時 ½   学校の中にあるいろいろな長さくらべをする。  (3)	○いろいろな動物の自慢の長さを、くらっぺこゲームをしながら、自分で見つけた操作で、直接比べたり、移して比べたり、決まった長さのもので比べたりして、友のよさに気づいてより確かな比べ方でもの長さの大小を比較することができるようにする。 ○学校の中にあるいろいろな長さものを探しくらっぺこゲームをしながら、長さを実感的につかみ、数値化して比べることよき気づいて進んで生活に生かすことができるようにする。
発展 「長さ」 (2年)		

3. 本時案 (1次 ⅓) 幼稚園遊戯室

(1) 主眼 移動できないものの長さの比べ方を工夫して、長さの大小を比較することができるようにする。

(2) 指導過程

過程	学習活動・学習内容	独創の姿・個性に対する援助	援助・評価
つかむ	<p>①動物の自慢の長さ比べゲームをして、比べ方やゲームの仕方について発表しあう。(10分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                 二つのものの長さをそのままでは比べることができないこと             </div>	<p>くらべっこゲームに興味を持ち、動物たちの自慢の長さをすぐに比べることができないことに気づき、比べようとする意欲をもつとともに、ゲームをしたいという気持ちを高めることができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                 問題をすばやくつかみ、ゲームを好む子供に困ったことについて発表させ、比べ方のめあてや願いを全体につかませる             </div>	<p>○くらべっこ遊びで二つの物の長さを直接比べる方法だけでは比較できないことに気づかせ、今までの考えや方法とのずれを直観させるとともに、ゲーム化への意欲づけを図る。</p> <p>●比べることにずれを感じて、ゲームに対する強い願いをもち、くらべっこの方向性をもつことができたか、発表やつぶやきからとらえる。</p>
あらためたくため	<p>②くらべっこ いろいろな方法を見つけながら長さを比べる。 (15分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                 直接の長さ比べ ・切りとって比べる ・そろえて比べる おきかえた長さ比べ ・重ねて比べる ・ならべて比べる きたった長さのものを並べた長さ比べ             </div>	<p>動物たちの自慢の長さを比べる方法をいくつか見つけ出し、自分なりの方法を決めてくらべっこをしながら比べ方を工夫することができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                 いくつかの操作を見つけて出すことのできる子供1・2の操作を全体に提示し、よさを賞賛し、比べ方の工夫点を波及させる。ことばで説明することの得意な子供に操作の手順を発表させ、確実にできたことを価値づける。             </div>	<p>○各個に4枚の動物カードを用意し、ゲームをするために、それぞれの長さに順位をつけさせる。</p> <p>○自分に合った取り組みにさせるため、ひも、竹ひご、クリップ、粘土、数え棒等のコーナーをつくり、自由に使って比べさせる。</p> <p>●長さを比べる方法を自分なりに見つけ出すことができたか操作からとらえる。</p> <p>○操作を確かなものにするため多様な操作を一つ一つ取りあげ、その工夫点について発表させ、価値づける。</p> <p>●友の比べ方のよさに気づいたか発表内容からとらえ、どこがよいかをつかませる。</p>
たかめる	<p>④二人組でくらべっこゲームをして、感想を発表しあう。(10分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                 ものの長さはいろいろな方法で比べられ、順位をつけることができること             </div>	<p>二人組でくらべっこゲームをしながら一回ごとに勝敗を決め、ものの長さを比べるおもしろさとゲームの楽しさを味わうことができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                 新しいことに興味をもち常に意欲的に活動に取り組むことのできる子供にこれまでの学びをゲームを通して発表させ価値づける。             </div>	<p>○「くらべっこ」のかけ声とともにゲームに取り組ませ、任意のカード1枚ごとに長さを比べ確かめさせる。</p> <p>●これまでの学びがゲームを通して生かされたか発言内容からとらえ、次時へ、比べの楽しさを持続させる。</p>

### 3. 指導の考察

ここでの実践は子どもの独創力の研究で、創造性の基礎を培いながら、算数科では、豊かな量感を育むことをめざしたものである。子どもの創造の芽を大切にしながら、量感を育てるための実践は教材や環境構成及び主要な発問や援助等を工夫しながら、子どもの活動や反応をとらえることが求められる。

#### (1) 教材の工夫

動物のカード（きりんのくび、わにの体、くじゃくのはね、ぞうのはな）を用意して、直接比較できるもの、間接比較できるもの、任意単位による比較ができるものをそれぞれ用意してどの活動でもできる教材として工夫した。直接、間接、任意の比較を順序よく指導することも必要であるが、子どもの比べる意欲、比べようとする意識をレディネスとしてよくとらえてみると、これらの比較は子どもにとってはつながった一連の比較としての活動である。つまり、比べる活動を通して、自分の考えをあたためながら、自分の比べる内容や方法をひらめき確かなものにするのできるのである。

授業中に活用カードだけでなく、長さを意識できる他の動物、植物、建物、乗り物など多くのカードを用意して、多様な長さ比べがいつでも、どこでもできるような教材を準備して遊びの中でも活動できるような単元構成を工夫した。授業で活動した内容の延長線上に子どもの活動を設定することによって豊かな量感を育てることができる。

#### (2) 環境構成の工夫

低学年においては環境構成が授業設計をするうえで重要なポイントとなる。特に量と測定の領域においては日常生活の中から取り出して扱う内容がおおいため、多様な内容や方法が保障されることが必要である。ここでは、調節比較、間接比較、任意単位による比較の必要性を感じ取らせるとともに活動を保障する必要があるので、カードの各比較をするために、子どもにあったものを活用できるようにする。

具体的には、竹ひご、クリップ、ひも、年度、数え棒、などを用意して3つの比較に対応できるような用具と構成にした。内容の多様性と方法の多様性を保障しながら活動できる環境構成で量感をそだてることができる。

#### (3) 発問の工夫と子どもの活動

主要な発問は「動物の長さ自慢をしよう」「くらべっこゲームをしよう」の二つである。自慢という言葉の意味を伝えながら、比較する意欲を喚起して、それぞれの比較の仕方を問いかけ、あくまでも自分の考えで活動できるように指示や支援をして、その後全体でそれぞれの比較を確かなものにする活動を設定した。直接比較と間接比較は比較的早い段階で理解できたが、任意単

位については多様性があるため全体でまとめることに時間がかかったが、任意単位で比較すると4つのカードみんな比べることができることにひらめいていくことができた。ここで温める時間で教師が自分の考えを持つまで支援をし続けることが求められる。子どもはもっと比べてみたいという意欲を持てたことが量感を育てる最初の授業としては一つの成果である。

#### (4) 豊かな量感の考察と課題

量感を育てていくためには、まず、レディネスとしてそれぞれの量（ながさ、ひろさ、かさ等）の子どもの概念をよく把握して、概念がつくられていく段階を大切に扱うことが求められる。ここでは長さの量の保存性について、様々な体験を通してこれまでの子どもの量の感覚をしっかりとつかみとり、教師がことばとしてきちんとまとめて整理することが必要である。例えば、どこにおいても、どの方向においても長さは同じとか、いくつに切ってもつなげれば長さは同じとか、どんなものにも長さがあるとの内容を体験を通して分かるように説明ができることが大切である。その上で、授業で多様な内容と方法で比べる活動をすることで量感を豊かにできるのである。

この実践では子どもが意欲的に活動でき、単元6時間を「どうしたらくらべることができるのか」という問いをもちながら、「もっとくらべてみたい」という意欲を持ち続けることができた。また、授業以外にも環境構成により、長さを意識する活動や比べる活動を多く取り入れたことが意欲を持続させる要因となった。

課題としては

- ①内容（くらべるもの）と方法（くらべる方法）を同時にまとめて多様にするのではなくどちらかを焦点化の方が学びの成果をあげることができるので、焦点化する方法を工夫していきたい。
- ②長さだけでなく広さやかさについて同じ単元で扱い、考え方や方法を統一して扱う方が量感を育てやすいので、引き続き「ひろさ」「かさ」を展開する扱いにする。
- ③2年生の普遍単位導入につながる活動を1年生の「ながさ、ひろさ、かさ」の最終段階で扱うことが必要である。

#### 【参考引用文献】

- 田中かほる・荒川信行 『物と操作による算数の導入』 明治図書（1988）  
 文部科学省 『小学校指導要領解説 算数編』 東洋館出版社（2008）  
 中原忠男 『PISA型学力の教材開発と授業』 明治図書（2008）  
 数学教育学研究会 『算数教育の理論と実際』 聖文新社（2009）  
 清水静海 『新算数科の考え方と授業』 文溪堂（2010）  
 西村 眞 『Arithmetic education article』 三和印刷社（2012）  
 中原忠男 『算数・数学科 重要用語 300の基礎知識』 明治図書（2012）  
 日本数学教育学会 『算数教育指導用語辞典』 教育出版（2013）  
<http://www.gakuto.co.jp/junsansu/san/-b 51.htm>（2015）

（豊かな体験で量概念の育成）