

割合の見方・考え方を育てるための系統表の開発

一図と演算決定における説明を関連付けた学習指導に着目して一

保 森 智 彦

岡山理科大学教育学部初等教育学科

(2020年10月19日受付、2020年12月11日受理)

1. 問題と目的

1-1 はじめに

中央教育審議会¹⁾は平成20年改訂の学習指導要領の成果と課題を踏まえ、算数科、数学科の目標の在り方の中で次のように述べている。「全国学力・学習状況調査等の結果からは、小学校では、『基準量、比較量、割合の関係を正しく捉えること』や『事柄が成り立つことを図形の性質に関連付けること』、中学校では、『数学的な表現を用いた理由の説明』に課題が見られた。今回の学習指導要領の改訂においては、これらの課題に適切に対応できるよう改善を図っていくことが要である。」そこで、文部科学省²⁾は新しい小学校学習指導要領で、課題の大きい割合について、新たに第4学年で「簡単な割合を用いた比較の仕方」を取り扱う等、学年や単元を超えて割合に関する指導の内容を充実させている。また、例えば、文部科学省³⁾では、計算の意味の考察について学年間の系統性を示すなど(pp.45-46)、より系統性を踏まえた指導の重要性を示している。

1-2 先行研究

これまで我が国における割合に関する先行研究は多くなされてきた(上谷⁴⁾ 平井⁵⁾ 馬場⁶⁾ 小山下⁷⁾ 坂井⁸⁾ 石田⁹⁾ 長島¹⁰⁾ 山下¹¹⁾)。これらの研究では、図を用いた指導の有用性が明らかになっている。例えば、坂井⁸⁾は色テープを切ったり描いたり、色テープに数量と割合を書き込んだりして比例関係を理解させる指導を行い、その結果、事後調査と保持調査のどちらも90%以上の正答率であったこと等から、図を活用した指導は割合に関する概念的知識と手続き的知識の構成に効果的であることを明らかにした。

また、長島¹⁰⁾は、第4学年で数直線を使って「倍」に関する学習を積ませることで、第5学年では短時間で数直線図を使って量の関係を正確に捉えさせ、その構造から立式をして問題解決させることができたことを

報告している。

そこで学年を超えた割合指導に関する系統に関わる先行研究を見ると、山下¹¹⁾は割合指導を体系、表現、対話の3つの観点で整理しており、体系では小学校の6年間を「倍概念」の観点から系統性を整理し、乗除法と量の比較・測定との2つの観点でのストーリーを示している。また、割合の見方や考え方につながる等分除や包含除、倍概念の立式に着目し、6年間の系統図を示しており(図1)、学校全体で取り組む際の参考となる。

「倍概念」の2つのストーリー

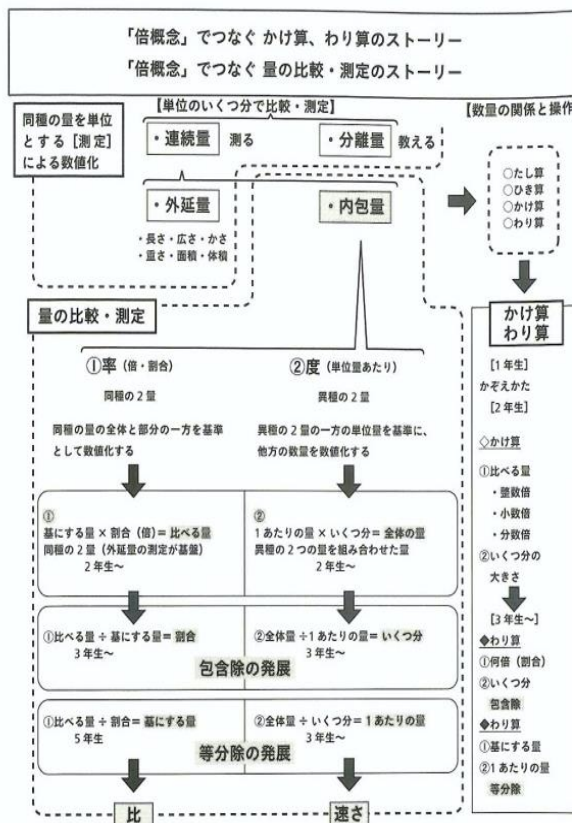


図1 「倍概念」の2つのストーリー (山下¹¹⁾)

しかし、先述したように、数直線図と演算決定を関連付けた系統図にはなっていないため、実際に教師が授業に落とし込むのは困難である。

一方、教科書会社は図2、3のように倍や割合に関す

る数直線等の系統表を作成している（東京書籍¹²⁾，教育出版¹³⁾）。図2、3の系統表を見ると、第2学年以上において学習する乗除法に関して第1用法から第3用法まで記載されたり、図が学年ごとにどのように抽象化

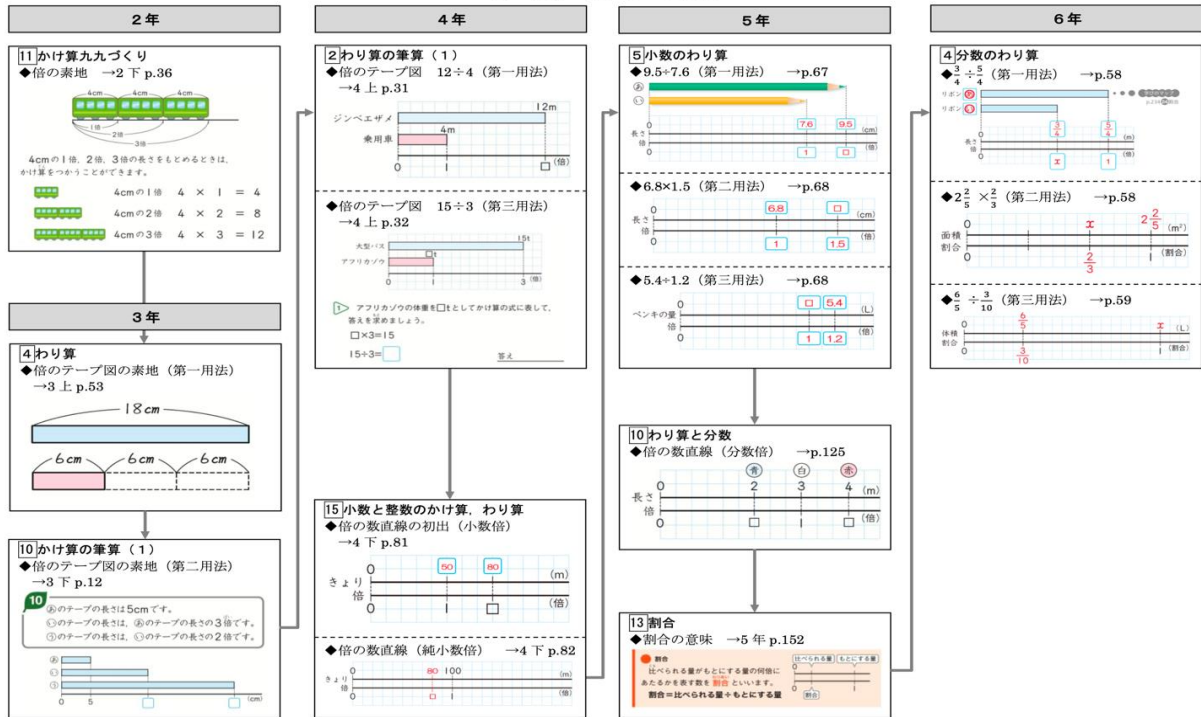


図2 倍・割合の数直線の系統表（教育出版¹²⁾）

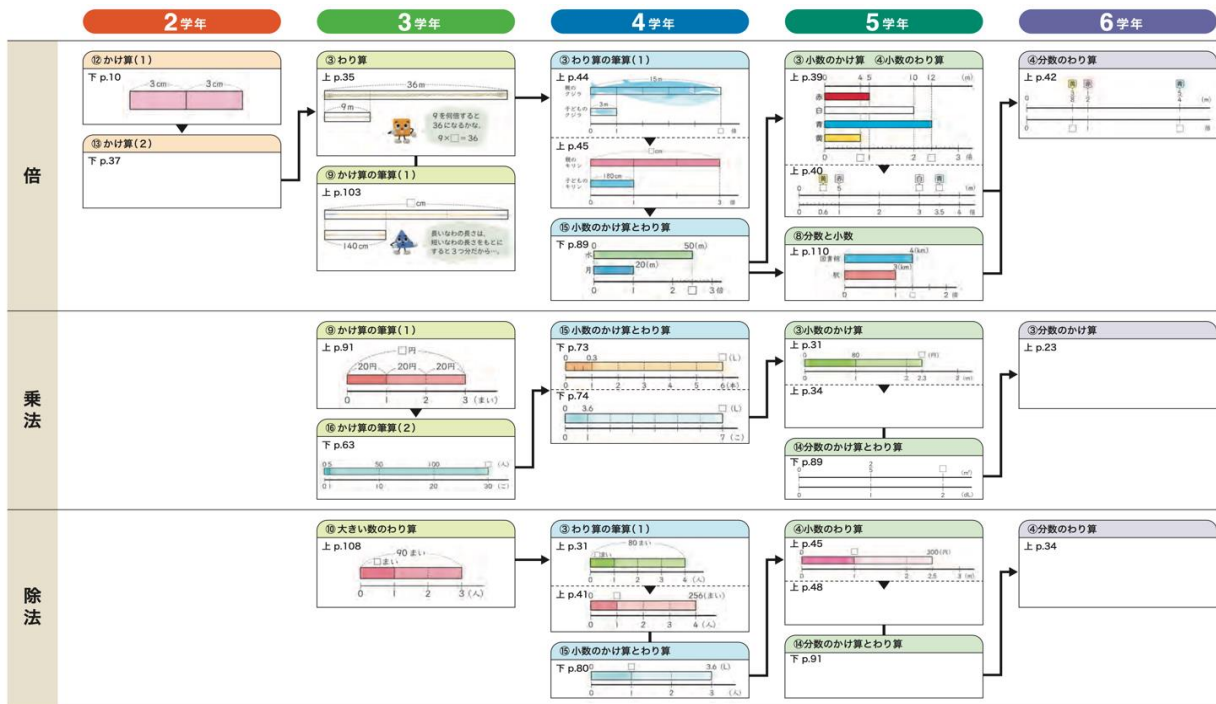


図3 図解系統表（東京書籍¹²⁾）

していくかが示されたりしている。このことで教師が各学年における数直線図について教材研究し、図のかき方を指導する際の参考になると思われる。しかし、第5学年で学習する割合の学習に関する3用法については用法ごとに区別して示されていないため、割合の単元に入る前の学年の学習が3用法にどのようなつながっているのかが見えにくい。また、図を基にした演算決定の説明例が示されていないため、実際に授業で指導する際、どのように児童に説明させることが第5学年での割合の学習に効果的につながるのかについても分かりにくいといった課題もある。

したがって、割合の3用法ごとに図や演算決定の説明に関する系統を整理し、それぞれの図にモデルとなる説明の例を付記することで、授業でより活用できる系統表になると考える。しかし、前述したような系統表を開発した研究は、管見の限りであるが見当たらなかった。

1-3 研究の目的

そこで本研究では、第5学年の割合の学習につながる第4学年までの学習の系統について、割合の3用法ごとに数直線図と関連付け、演算決定する際の実例を付記した系統表を開発することを目的とする。

なお、割合の見方・考え方については、前田¹⁴⁾が、割合という用語の使い方を「Aが同種の量Bのp倍であるとき、AのBに対する割合はpであるという使い方」「割合という用語を、同種の二種の比の意味に使う場合」「異種の二量について割合という用語を使う場合」とし、この3つを含む意味を割合と定義付け、割合は単なる「倍」とは違う意味があることを主張している。同様の立場を田端¹⁵⁾、土屋¹⁶⁾、青山¹⁷⁾も取っており、筆者も割合は倍だけではなく二量の関係を比較する際に用いられると捉えている。一方、文部科学省³⁾は、「数学的な見方・考え方」について「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えることであると考えられる。」とし、「数学的な見方」は「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること」であり、「数学的な考え方」は「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、根拠を基に筋道を立てて考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能等を関連付けながら、統合的・発展的に考えること」としている。先述のように、本研究の目的は、割合の学習に関する演算決定の際に数量関係に着目して本質を捉え、根拠を基に筋道を立てて考え表現することに主眼を置いていることから、本研究における割合の見方・考え方は文部科学省³⁾が規定する「数学的な見方・

考え方・考え方」を援用し、「ある二つの数量の関係と別の二つの数量の関係に着目し、一方を基準量としたときに、もう一方の比較量がどれだけに対応するののかについて、根拠を基に筋道を立てて考え表現すること」とする。

2. 割合の学習につながる系統

2-1 第1用法に関する系統

第1用法は、比較量÷基準量により割合を求める考え方である。わり算は第3学年で学習するが、第2学年で学習する乗法（倍）の考え方が基になっているため、第2学年の乗法から検討する。

第2学年の乗法では、幾つ分を「何倍」とみて、一つ分の大きさの何倍かに当たる大きさを求めるというかけ算の意味も指導する。このとき、一つ分に当たる大きさを先に、倍を表す数を後に表す場合、「2mのテープの3倍の長さ」であれば 2×3 と表す。この「何倍」が割合そのものである。そのため、第2学年では包含除の学習を見据え、「幾つ分」の見方・考え方を育てていく。そして、「幾つ分」を「倍」でも表現できるように「倍」の意識を身に付けていく。第2学年では除法は未習であるが、第1用法の系統を踏まえ、例えば3cmのテープ図と、3cmが四つ分のテープ図を並べて提示し、四つ分は4倍と同じであることを想起させ、その後「3cmの4倍は何cmか」を考えさせる。そして「では、なぜ12cmは3cmの4倍と言えるのか」を考えさせることで、「12cmを3cmずつ分けると4つに分けられるので、12cmは3cmの四つ分。だから、12cmは3cmの4倍です。」といった説明を促すなど、包含除の学習を見据えた指導を行う。

第3学年の除法では、ある数量がもう一方の数量の何倍かを求める場合（包含除）や基にする大きさを求める場合（等分除）に除法が用いられることを扱う。例えば、「一つ分に当たる（基にする）大きさである9mが36mの中に幾つ分あるかを求めるので、 $36 \div 9$ です。」のように、包含除の指導において基準量である「一つ分」、すなわち「基にする大きさ」という用語を意識させ、「その幾つ分かを求める」のでわり算であることが説明できるよう指導する。具体的には、児童に9mと36mの線分図を2本並べてかかせながら問題場面を把握させた後、答えを求める式が「 $36 \div 9$ 」になる理由を「一つ分に当たる大きさ」や「幾つ分」という言葉を用いて考えさせる指導が考えられる。その後、別の問題に取り組む際も、問題文や図のどこが「一つ分（基にする大きさ）」に当たるかを考えさせるなど、基を見付ける活動と「幾つ分」を考える活動を重点的に行う。

第4学年では、簡単な割合を用いた比較の仕方を扱う。

そのため、第4学年では割合の見方・考え方をしっかり身に付けさせいく必要がある。第3学年では包含除における「幾つ分」の見方・考え方を育ててきたが、第4学年の小数÷整数(文部科学省³⁾, pp. 192-193)では、「商が小数の場合はこの意味を拡張し、『bを1とみたときにaが(小数も含めて)』幾つに当たるかを求めること』と捉え直すこととなる。」このように、基準量を「一つ分(基にする大きさ)」とみる見方・考え方から、「1とみる割合の見方・考え方」へ移行する。したがって、例えば「基にする大きさ2mを1としたとき、13.5mに当たる数を求めるので $13.5 \div 2$ である」ことが説明できるよう指導する。具体的には、前学年での既習事項である図表現を想起させて図に表現するが、ここでも問題場面の何が「一つ分(基にする大きさ)」に当たるかを考えさせるなど、基を見つけて図に表現する活動を重点的に行う。そして、図に表現した後は「 \sim を1とみたときに \sim が幾つに当たるかを求める」といった表現に慣れさせるが、児童の実態に応じて、始めは教師が話型を提示し児童と共に音読するなどして習得を図る。そして、徐々に児童が一人で話型を用いて説明ができるよう継続的に指導を行う。

第5学年では、前述のような第4学年までの系統的な指導により、小数÷小数においても立式の説明を生かしていくこととなる。例えば、基準量を「1とみる割合の見方・考え方」を想起させ、「基にする大きさ2.4Lを1としたとき、8.4Lに当たる数を求めるので $8.4 \div 2.4$ である」ことが説明できるよう指導する。具体的には、前学年までの既習事項である図表現を児童に想起させて図に表現させるが、ここでも問題場面の何が「一つ分(基にする大きさ)=1に当たる大きさ」かを考えさせ、基(1に当たる大きさ)を見つけて図に表現する活動を重点的に行う。そして、図に表現した後も第4学年で学習した「 \sim を1とみたときに \sim が幾つに当たるかを求める」といった表現(話型)を想起させ、除数が小数の除法も除数が整数の除法と同じ考え方で立式できることに気付かせる。この段階で既習事項の定着が不十分な場合は既習の話型に当てはめながら、必要に応じて音読させるなどして習得を図り、児童が一人で話型を用いて説明ができるよう継続的に指導を行う。このことで、割合の学習に入り第1用法を学習する際も、前述した学習を踏まえることで、例えば「 300m^2 を1としたとき、 60m^2 に当たる数を求めるので、 $60 \div 300$ である」ことが説明できるようになると考える。

2-2 第2用法に関する系統

第2用法は、基準量×割合により比較量を求める考え方である。これは言うまでもなく第2学年で学習する「倍」の考え方が基になっている。

第2学年では前述のように「倍」の考え方を指導するが、単元の導入では「一つ分」と「幾つ分」を扱う。乗法は累加の簡潔な表現とも言えるが、(一つ分の大きさ)×(幾つ分)=(幾つ分かに当たる大きさ)と捉え、乗法を用いることの良い感じられるようにする。そのため、基準量を「一つ分」、比較量を「その幾つ分かに当たる大きさ」を表していることを意識する必要がある。例えば基準量が3cmで、その二つ分のテープの長さを求めるとすれば「3cmは一つ分で、その二つ分の長さを求める」という理由から「 3×2 」の立式の説明ができるように「一つ分」「二つ分」の言葉を用いて説明を考えさせるなどの指導を行う。

第3学年の乗法の筆算では、立式の説明を指導する際、前述した第2学年での既習事項を想起させて指導する。第1用法でも述べたように、第3学年では第4学年での割合の見方・考え方につながるよう、基準量である「一つ分」、すなわち「基にする大きさ」という用語を意識させる。例えば「長いなわの長さは、短いなわの長さを基にすると三つ分だから、 140×3 です。」のように、「 \sim を基にすると」という言葉を用いて説明を考えさせるなどして、「基にする大きさ」の幾つ分かに当たる大きさを求めているか説明できるようにする。また、図表現についても第1用法での学習を想起させ、例えば、140cmと□cmの線分図を2本並べてかかせながら問題場面を把握させた後、答えを求める式が「 140×3 」になる理由を考えさせる。その後、適用題を通して問題文や図のどこが「一つ分(基にする大きさ)」に当たるかを考えさせるなど、基を見付ける活動と「幾つ分」を考える活動を継続的に指導する。

第4学年は前述したように、簡単な割合を用いた比較の仕方を学習する中で、第1用法と同様に、基準量を「一つ分(基にする大きさ)」とみる見方・考え方から、「1とみる割合の見方・考え方」へ移行する。割合の学習では整数倍を扱うことで割合学習の導入を行うが、小数の乗法では小数倍を扱う。したがって、例えば、小数の乗法では「基にする大きさ20mを1としたとき、2.5に当たる大きさを求めるので 20×2.5 である」ことが説明できるよう指導する。具体的には、第1用法と同様に、前学年での既習事項である図表現を想起させて

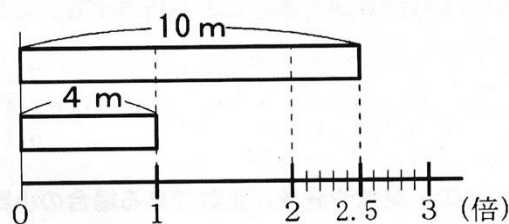


図4 小数倍の比例数直線による表現(文部科学省p.191)

図に表現させ、問題場面の何が「一つ分（基にする大きさ）」に当たるかを考えさせ、基を見つけて図に表現する活動を重点的に行う。そして、図表現後は「～を1とみたときに～が幾つに当たるかを求める」といった表現に慣れさせるため、必要に応じて教師が話型を提示したり児童に音読させたりして習得を図る。

なお、第4学年での小数倍の学習は、平成30年度全国学力・学習状況調査報告書においても課題として挙げられているように（文部科学省¹⁸⁾）、児童にとって新出であり理解が困難であると考えられる。そこで児童にとって馴染みのある「幾つ分に当たる大きさを求める乗法」の意味に近い「帯小数」を乗数としている。このことは、小学校学習指導要領解説算数編（文部科学省³⁾）にも示されており（図4）、小数倍の乗数は帯小数から導入することで小数倍の意味理解が緩やかになるよう配慮されている。

第5学年の小数の乗法では、乗数を純小数とし、小数の乗法の意味を拡張する。つまり、一つ分の大きさについて、その幾つ分かに当たる大きさを求める場合の乗法や、一つ分の何倍かに当たる大きさを求める場合の乗法の意味を拡張し、乗数が小数の場合にも乗法を用いることができるよう一般化する。その際、数直線を用いることで、例えば、「80を1としたとき、0.8に当たる大きさを求めるので 80×0.8 である」ことが説明できるよう指導する。具体的には、第1用法と同様に、前学年までの既習事項である図表現を想起させながら図に表現させ、問題場面の何が「一つ分（基にする大きさ）=1に当たる大きさ」かを考えさせるなど、基（1に当たる大きさ）を見つけて図に表現する活動を重点的に行う。そして、図に表現した後も第4学年と同様に「～を1とみたときに～が幾つに当たるかを求める」といった既習の表現（話型）を想起させて説明を考えさせるようにする。必要に応じて児童と共に音読するなどして習得を図り、児童が一人で話型を用いて説明ができるよう継続的に指導を行う。また、数直線を用いることによって乗数が1より小さい場合、積は被乗数より小さくなることを説明するなど、小学校学習指導要領解説算数編（文部科学省³⁾）にも示されている（図5）。このように、第4学年や第5学年での既習事項と系統立てて指導することによって、実際に割合の学習で第2用法を扱う際も、例えば「 300m^2 を1としたとき、0.2に当たる数を求めるので、 300×0.2 である」ことが説

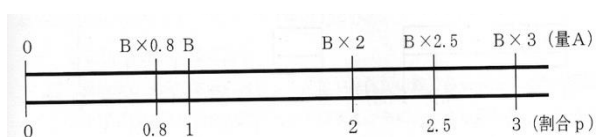


図5 小数の乗法の比例数直線による表現（文部科学省，p. 239）

明できるようになると考える。

2-3 第3用法に関する系統

第3用法は、比較量÷割合により基準量を求める考え方である。これも第2学年で学習する「倍」の考え方が基になっているため、第2学年の乗法から検討する。

第2学年では前述したように、まず基準量を「一つ分」として意識させる。次に例えば基準量が3cmで、その二つ分が6cmである場合、比較量を幾つに分けると基準量になるかを意識できるようにする。そして、テープ図等を見ながら「6cmを二つに分けると、一つ分は3cmです。」のように、等分除につながる見方・考え方ができるように指導する。具体的には「3cmが一つ分で、その二つ分だから 3×2 です。」という説明を学習した後、例えば「（ ）cmが一つ分で、その二つ分だから 3×2 です。（ ）にはどんな数が入るでしょうか。」あるいは「6cmが（ ）で、その三つ分だから 6×3 です。（ ）にはどんな言葉が入るでしょうか。」のように定着を図る問題を提示し、基準量を「一つ分」として意識できるように指導する。

第3学年の除法では、前述のように、ある数量がもう一方の数量の何倍かを求める場合（包含除）や基にする大きさを求める場合（等分除）に除法が用いられることを扱うが、第3用法につながるのは等分除である。したがって、基準量である「一つ分」、すなわち「基にする大きさ」という用語を意識させ、わり算の立式を説明させる。その際、前述したように、第4学年の第1用法では商が小数の場合は意味を拡張し、「『bを1とみたときにaが（小数も含めて）』幾つに当たるかを求めること』と捉え直すこととなる」ため（文部科学省³⁾，p. 192）、第3学年の等分除においても、「等分除=等しく分けること」を強調し過ぎないように留意する必要がある。したがって、例えば「36mは四つ分で、その一つ分に当たる（基にする）大きさを求めるので、 $36 \div 4$ である」ことが説明できるよう指導する。具体的には、児童に36mと□mの線分図を2本並べてかかせ、36mは□mが幾つ分あるかを考えさせながら問題場面を把握させる。その後、答えを求める式が「 $36 \div 4$ 」になる理由を「一つ分に当たる大きさ」や「四つ分」という言葉を用いて説明を考えさせる。第3用法においても

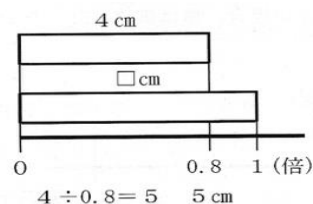


図6 小数の除法の比例数直線による表現（文部科学省，P240，抜粋）

色々な適用題で問題文や図のどこが「一つ分（基にする大きさ）」に当たるかを考えさせ、基を見付ける活動を重点的に行う。

第4学年は前述したように、割合の見方・考え方をしっかり身に付けさせていく必要がある。小数÷整数では、第3学年での既習事項を想起させ、基準量を「一つ分（基にする大きさ）」とみる見方・考え方から、「1とみる割合の見方・考え方」へ移行し、例えば「7.3mを5としたとき、1に当たる大きさを求めるので7.3÷5である」ことが説明できるよう指導する。具体的には、第1, 2用法と同様、前学年での既習事項である図表現を想起させて図に表現し、問題場面の何が「一つ分（基にする大きさ）」に当たるかを考えさせ、基を見つけて図に表現する活動を重点的に行う。そして、図表現後は「～を1とみたときに～が幾つに当たるかを求める」といった表現に慣れさせるため、必要に応じ

て教師が話型を提示したり児童に音読させたりして習得を図る。

第5学年の小数の除法では、除数が整数の場合は、等分した一つ分の大きさを求めるという見方・考え方は児童にとっても比較的容易である。しかし、除数が小数の場合は、見方・考え方を一般化し、1に当たる大きさ（基準にする大きさ）を求めるというように、除法の意味を拡張して理解させる必要がある。文部科学省³⁾は「除数が1より小さいとき、理解が困難になる児童が多くみられる」とし、図6を示している。ここでは、第4学年での既習事項を想起させて指導し、基準量を「1とみる割合の見方・考え方」を想起させることで、例えば、「4cmを0.8としたとき、1に当たる大きさを求めるので4÷0.8である」ことが説明できるよう指導する。具体的には、第1, 2用法と同様に既習事項である図表現や何が「一つ分（基にする大きさ）=1に当たる

2年生	3年生	4年生	5年生	
<p>かけ算(1)</p>  <p>6cmは2つに分けると、一つ分は3cmです。</p> <p>1つ分を意識</p>	<p>わり算</p>  <p>36mは四つ分で、その一つ分に当たる(もとにする)大きさを求めるので36÷4です。</p> <p>「一つ分」=「もとにする大きさ」を求める(等分除)</p>	<p>小数÷整数</p>  <p>7.3mを5としたとき、1に当たる大きさを求めるので7.3÷5です。</p> <p>「もと=一つ分」から「割合の見方」へ</p>	<p>整数÷小数</p>  <p>4cmを0.8としたとき、1に当たる大きさを求めるので4÷0.8です。</p> <p>「割合の見方」を小数で(基準量)</p>	<p>割合</p>  <p>60㎡を20(0.2)としたとき、100(1)に当たる大きさを求めるので60÷0.2です。</p> <p>基準量を求める(第3用法)</p>
<p>かけ算(1)</p>  <p>12cmを3cmずつ分けると4つに分けられるので、12cmは3cmの四分。だから、12cmは3cmの4倍です。</p> <p>「倍」を意識</p>	<p>わり算、テープ作り</p>  <p>一つ分に当たる(もとにする)大きさが9cmで、いくつ分かを求めるので36÷9です。</p> <p>「もとにする大きさの」「いくつ分」を求める(包含除)</p>	<p>小数÷整数、倍の計算</p>  <p>2mを1としたとき、13.5mに当たる大きさを求めるので13.5÷2です。</p> <p>「いくつ分」から「割合の見方」へ</p>	<p>整数÷小数</p>  <p>2.4Lを1としたとき、8.4Lに当たる大きさを求めるので8.4÷2.4です。</p> <p>「割合の見方」を小数で(倍、割合)</p>	<p>割合</p>  <p>300㎡を100(1)としたとき、60㎡に当たる大きさを求めるので60÷300です。</p> <p>割合を求める(第1用法)</p>
<p>かけ算(1)</p>  <p>3cmが一つ分で、その二つ分だから3×2です。</p> <p>一つ分といくつ分を意識</p>	<p>かけ算の筆算</p>  <p>長いなわの長さは、短いなわの長さをもとにする和三つ分だから、140×3です。</p> <p>「一つ分」=「もとにする大きさ」を使って求める</p>	<p>整数×帯小数</p>  <p>20mを1としたとき、2.5に当たる大きさを求めるので20×2.5です。</p> <p>帯小数倍から導入(2.5, 1.5)</p>	<p>整数×純小数</p>  <p>80を1としたとき、0.8に当たる大きさを求めるので80×0.8です。</p> <p>純小数倍へ(比較量)(0.8)</p>	<p>割合</p>  <p>300㎡を100(1)としたとき、20(0.2)に当たる大きさを求めるので300×0.2です。</p> <p>比較量を求める(第2用法)</p>

図7 割合の見方・考え方を育てるための図と演算決定における説明に関する系統表

大きさ」かを想起させながら考えさせ、基（1に当たる大きさ）を見つけて図に表現する活動を重点的に行う。そして、図に表現した後は「～を1とみたときに～が幾つに当たるかを求める」といった既習表現（話型）を想起させ、小数の除法でも整数の除法と同じ考え方で立式できることに気付かせ、立式の説明を考えさせる。また、必要に応じて音読などを通して習得を図り、一人で説明ができるよう継続的に指導を行う。

このように、第4学年や第5学年での既習事項と系統立てて指導することによって、実際に割合の学習で第3用法を扱う際も、例えば「 60m^2 を0.2としたとき、1に当たる大きさを求めるので、 $60 \div 0.2$ である」ことが説明できるようになると考える。

3. 系統表の開発及び指導の実際

前述した図4～図6を参考に、割合の3用法ごとに図と演算決定における説明を表に整理したのが図7である。前述したキーワードである「一つ分」「1倍」「基にする大きさ」「1に当たる大きさ」「幾つ分」「割合の見方・考え方」等を各学年ごとに枠内に記した。また、第3学年以上は2本の比例数直線に統一することで、学年が上がっても同じ図を用いて考えることができるようにし、作図が苦手な児童への手立てとなるようにした。さらに、図の下に演算決定における説明の例を記載することで、教師が演算決定の説明を指導する際の参考になるようにした。

本研究が開発した系統表を基にした演算決定における説明指導について、各学年に共通して考えられる指導方法は以下の通りである。

- ・問題場面を図に表現する際、前述したキーワードである「一つ分」「1倍」「基にする大きさ」「1に当たる大きさ」「幾つ分」を問題場面の中から見つけたり図に表現したりする作業を行いながら作図させる。
- ・演算決定について説明する際も前述のキーワードを用いて行うよう指導するし、必要に応じて児童と共に説明モデル（話型）を作り、継続的に指導する。
- ・教室の壁面等に既習の数直線図や説明の話型モデルを掲示することで思考の手立てとなるようにする。
- ・図と説明（話型）を関連付け、繰り返し音読して図と説明の仕方を習得させる。
- ・図表現や演算決定の説明などの習得した力を活用する場を設ける。

これらの指導は、児童の実態に応じて教師が丁寧に指導する。図のかき方や説明の仕方（話型）については児童と確認しながら児童と共に図を作成し音読させるなどして習得を図ることが重要である。この系統的な指導により、児童は上学年に進んでも学び直しを行

う必要がなくなると考えられる。これらの指導は順序性はなく、系統表に記載している数直線も児童の実態に応じてテープ図で表現するなど、児童の実態に応じて指導を行うなど、柔軟に指導を行うようにする。

4. 考察

4-1 教育実践への示唆

本研究では、第5学年の割合の学習につながる第4学年までの学習の系統について、割合の3用法ごとに数直線図と関連付け、演算決定する際の説明例を付記した系統表を開発することを目的とした。

本研究で開発した系統表によって、第5学年で学習する割合について第2学年から第4学年までの割合の3用法に係る乗除法の系統を視覚的に捉えることが容易になった。このことで、実際の学校現場でも各学年で乗法や除法を指導する際、第5学年の割合学習に向けた重点的な指導の参考になると思われる。

また、割合の学習につながるキーワードとして「一つ分」「幾つ分」「1に当たる大きさ」等をあげ、数直線図と説明を関連付けて学年間の系統を記載することができた。このことも、実際の学校現場で割合の学習につなげるよう数直線図と説明の指導をする際の参考になると思われる。

4-2 今後の課題

今後は本研究で開発された系統表を用いた実践を実際に学校現場で行うにあたり、どのように授業で活用するかといった指導の在り方について、より具体的に検討していく必要がある。また、指導者側と学習者側の両面から系統表を用いた指導の効果を検証するとともに、系統表がさらに使いやすくなるよう改善する必要があるだろう。

謝辞

本研究に際しまして、研究及び実践をいただきました広島県尾道市立土堂小学校の皆様のご協力に心から感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 文部科学省、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），p.140（2016）
- 2) 文部科学省、小学校学習指導要領（2018a）
- 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（2018b）
- 4) 上谷伸二、数学教育におけるメンタルモデルの研究（Ⅲ），数学教育論文発表会論文集，43，pp.163-168（2004）
- 5) 平井安久、足し算・引き算の逆思考問題の指導法，数学教育論文発表会論文集，38，pp.283-288（2005）

- 6) 馬場雅史, 小数の乗法における意味の構成に関する研究, 日本数学教育学会誌, 87(4), pp. 3-11 (2005)
- 7) 小山 誉・松丸 剛・内藤信義, 小数の乗除の意味を理解し, 正しく立式できる力を育てる指導, 日本数学教育学会誌, 臨時増刊, 総会特集号, 88, p. 45 (2006)
- 8) 坂井武司, 色テープ[®] 図を活用した割合の指導に関する研究, 日本数学教育学会誌, 90(8), pp.13-21 (2008)
- 9) 石田淳一・神田恵子・林真理恵, 小数の乗除の演算決定および計算の仕方の指導に関する研究 : 小数倍の意味と関係図の指導に焦点をあてて, 日本数学教育学会誌, 90(8), pp. 2-12 (2010)
- 10) 長島寛和, 教材の系統性を考えた指導「倍」「単位量あたりの大きさ」「割合」, 日本数学教育学会誌, 臨時増刊, 総会特集号, 92, p.94 (2010)
- 11) 山下英俊, 「割合」指導の3つの方略, 東洋館出版社(2018)
- 12) 東京書籍, 図解系統表, 内容解説資料pp. 2-3 (2011)
- 13) 教育出版, 教授資料 小学算数, p. 18 (2015)
- 14) 前田隆一, 新算数教育講座第三巻 数量関係 第三編 割合, 吉野書房, pp. 239-240 (1960)
- 15) 田端輝彦, 同種の量の割合の導入に関する一考察, 日本数学教育学会誌, 85 (12) (2003)
- 16) 土屋利美, 比例の見方を用いた「割合」の指導実践, 日本数学教育学会誌, 84 (8) (2002)
- 17) 青山尚司, 割合の見方・考え方を育てる指導の工夫- 数直線図上で対応する数量を操作する活動を通して-, 日本数学教育学会誌, 95(10), pp. 2-10 (2013)

Development of a genealogy table for raising elementary schools in terms of perspectives and ways of thinking

— Focusing on learning guidance that associates diagrams and explanations in decision making —

Tomohiko YASUMORI

Department of Primary Education Faculty of Education

Okayama University of Science

1-1 Ridai-cho, Kita-ku, Okayama 700-0005 Japan

(Received October 19, 2020; accepted December 11, 2020)

The purpose of this study is to develop a systematic table associated with the number line diagram for the system up to the 4th grade, which leads to the learning of the ratio of the 5th grade. Regarding the method of development, in addition to organizing the learning system leading to the usage of ratio 3 in the learning up to grade 4, a systematic table was created in association with the number line diagrams and explanations. This systematic table clarified the system of the three usages of the ratio in the second grade and above, and made it possible to overlook the importance of the instruction along with the instruction of the number line diagram. In the future, it is necessary to practice using the phylogenetic table developed in this study and to consider and improve the effects of both teachers and children.

Keywords: percentage ; perspectives and ways of thinking ; number line diagram ; lineage table ; learning instruction