上越数学教育研究，第 21 号，上越教育大学数学教室，2006 年，pp.211-220.

文章題における問題を読み取るための指導について

―「割合」単元の指導を通して―

山　口　　潤
上越教育大学大学院修士課程１年

１．はじめに

文章題を苦手とする児童は多い。筆者の経験でも，手をつけられず白紙状態の解答や四則を間違えた式，単に問題文中の数値をつなぎ合わせただけの式，問題の場面状況に明らかにそぐわない解答等をしばしば目にしてきた。そして，文章題を苦手とする児童の多くは，問題場面の把握ができない，つまり，問題を読み取ることができないのだと考えていた。

実際，文章題が難しい要因として，文章表現や構造の複雑さから，問題文中に示される数量関係を捉えることが難しいことを挙げ，それに対する指導法を提案する研究は多い。例えば，花形（1990）は，「子供たちが文章題を解けないのは，普段日常的に経験しているであろう文章題の情景が，文章を読むことによって把握できないからであると考えられる」（p.28）と述べ，問題把握には，問題の状況をそのまま図に表したものに数値の書き込みを加えた「数量関係図」が有効であるとしている。他にも，問題文を読み取るための指導法として，図の活用を提案する研究は多い。

しかし，筆者の経験では，文章題の解決につながる図をかけない，もしくは図自体を全くかけない児童は多い。それは，問題文を読み取る際は，どのような図をどのように用いるかといった知識のみでなく，その問題で扱われている教材そのものの概念的知識も必要であるからと考える。そのような視点で考えると，文章題の解決へ向けた，教材の概念の理解を含めた単元全体の指導に関する研究は多くはなされていない。

また，文章題の中でも特に割合の文章題を苦手とする児童は多い。

割合について中村（2002）は,「割合は，難しい教材の一つでもある」(p.14)と述べ，沢田（1990）も，国際数学教育調査の結果，日本は，正の数や分数の計算の成績が他の国より高いのに比べて，比や百分率の成績は低いと報告している。

そんな難教材である割合について，吉田・河野（2003）は，概念の理解のため，インフォーマルな知識を生かしたカリキュラム構成を行い，児童の理解を大きく深化することができたとしている。しかし，このカリキュラム編成はあくまで割合の概念の理解に限定したものであり，割合の文章題については言及されていない。

そこで，本稿では，割合の文章題の解決に向けた，割合そのものの理解も含めた単元全体の指導について考えていくことを目的とする。

２．文章題の問題把握について

昭和２６年の小学校学習指導要領・算数編（試案）改訂版の「子どもが，問題（書かれた問題＝文章題）を解決する力が不足しているといわれる原因の一つは，問題の

場を全体としてつかむ能力を，（教師が）伸ばすことをしないからだ」（p.237）という記述からも，文章題の解決にあたっては，昔からいかに問題自体を読み取らせ，把握させることができるかが重要視されてきたことがわかる。

田村（1956）は，文章題を人間に例えるなら骨格と肉づけの関係にも等しいとし，それぞれを次のように定義している。

骨格	肉づけ
基礎的概念	条件的概念
数学的系列	文章題の内容性多様性を決定する面
数学的法則 計算	問題の personality 題意

そして，文章題はこの基礎的概念と条件的概念の二つの概念によって構成されるため，文章題を処理する際は，まずこの文章題の基礎的概念は何か，次にこの文章題を特徴づける内容的な条件的概念は何か，さらにこの基礎的概念と条件的概念がその文章題の中に如何なる構造で結合されているかに至らなければならないとしている。

この２つの概念を割合の文章題で考えると，基礎的概念は割合そのものとなり，条件的概念は問題の状況・場面となる。文章題がこの２つが統合されて構成されたものであるなら，問題の状況・場面の理解のみでなく，割合そのものを理解していることも問題解決のためには必要となる。

石田・横山（1985）は，「文章題を考えるということは問題の場面の中の数量間の関係を見つけることである。（中略）考えるときの最も原始的な方法は，問題の場面を実演することである。その他の方法は実演するかわりの方法であって，実演するときの手間を省くために工夫されたものである」（p.16）と述べ，より原始的な順に，実演・図・式・考えるになるとしている。

つまり，問題を把握させるためには，問題の場面をより現実のものとして捉えさせることが有効であると言える。そのためには，理想としては全ての問題において問題の場面を実演させればよいのだが，現実はそうはいかない。そこで，問題の場面をより具体的にイメージさせることが必要となってくる。

しかしここで，問題の場面をイメージするためには，割合そのものの理解及びそれを促すイメージをもっている必要があることに注意すべきであろう。

新居・荒井（1990）は，日本語は１つのことを表すのにいろいろな言い方ができる「ことばの豊かさ」をもっているとし，そのことが算数の文章題においては学習者を惑わすとしている。例えば，足し算の文章題でも，「合わせて」や「加えて」，「足して」など複数の表現が使われていることが，混乱を招き，場面の把握を困難にするのである。しかし，足し算のイメージを豊富にもっていれば，「合わせる」こと，「加える」こと，「足す」ことが何を意味するのかを理解でき，問題場面もイメージすることができるようになる。

同様に，割合の文章題においても割合に対する豊富なイメージをもつことで，場面場面に応じて適切な状況を思い浮かべることができ，さらにその場面に割合の考えを生かしていくこともできるようになると考えられる。

以上より，文章題の問題把握を支援するには，問題の状況・場面のイメージをもたせると共に，割合そのものの理解も含めたイメージをもたせる手立てを単元構成の中に取り入れる必要があると言える。

３．認知心理学からのアプローチについて

文章題へのアプローチの仕方として多鹿（1996）は，認知心理学によるアプローチと行動主義によるアプローチがあるとし，認知心理学からのアプローチは，問題の構

造を理解することに直接的に関わる心理的側面を丁寧に分析することを意味しており，行動主義によるアプローチは刺激（文章題そのもの）と反応（その文章題に対する解き方であり解答）の結びつきを基礎におくものであるとしている。

また，行動主義によるアプローチについては，文章題の解決方法をパターン化し解決することができるようになるが，そのパターンは膨大であり，さらに難しい問題ほど解決のパターンも複雑になるため，行動主義によるアプローチには限界があるとしている。

そこで，子どもたちの思考に対する内的な要因を対象とする認知心理学の視点を本稿でも参考にしていくこととする。

3.1. 文章題の解決過程

多鹿（1996）は，文章題を解く過程を，問題文を理解する過程である「理解過程」と，理解した結果に基づいて文章題を解く過程である「解決過程」の二つに分けている。そして，その中の「理解過程」についてはさらに，文章題を読んで一文ごとの意味を理解する「変換過程」と，文章題に記述されている内容に関連する知識を利用して文間の関係をまとめ上げる「統合過程」の二つに分けている。

そして，文章題を解決するためには，文章題の理解における「統合過程」の役割が重要であるとしている。

吉田・多鹿（1995）は，この「統合過程」において個々に理解された情報を統合する場合，問題スキーマにしたがってどの情報を選択しどの情報を捨象するかを決定しなければならないとしている。

問題スキーマについて，鈴木ら（1989）は，このタイプの問題では問題文でどういう情報が与えられ，それを用いて何を求めるのかということに関する知識であり，問題文中から問題を解くのに必要な情報を抜き出す機能をもっているとしている。そして，この知識が欠けていると，問題を解けないということが実際に確かめられているとも述べている。

以上より，文章題を読み取るということは，問題文に記述されている事柄の意味を一つ一つ理解することと，それをまとめ上げ，数量関係を把握するなど数学的に解釈することの２つの意味があると言える。そして，それらをうまく統合するためには，必要な情報を抜き出すための問題スキーマを保有している必要があるため，単元の中でそれを構成していくことが求められると考えられる。

3.2. インフォーマルな知識

吉田（2003）は，認知心理学では，子どもがすでにもっている知識と，新しく与えられる概念との相互作用の結果として学びが生じるとし，学びの場面で，既有知識との相互作用が活性化されれば，与えられた材料や情報の理解がかなり促進されると述べている。つまり，学習において，既習事項の知識や子どもが学習以前に日常生活の中で獲得した知識であるインフォーマルな知識が重要であることを示唆している。

割合のインフォーマルな知識について吉田・河野（2003）は，割合を学習する以前の子どもがもっているインフォーマルな知識はかなり豊かであり，彼らは日常生活の中で割合の基本的な意味を獲得していると述べている。また，％を量という視点からかなり理解しているとし，さらに，学習していないにも関わらず，既有知識を利用して割合の第２用法の問題を解決することさえできることを実践から明らかにしている。

そして，インフォーマルな知識を生かすため，次の観点を取り入れたカリキュラム編成を行っている。

①量概念としての割合を強調する
②第２用法を最初の指導内容とする

③%から導入する

また，量概念を強調するために，図１のような割合モデルを使用し，割合を心的に表象させる介入を行っている。

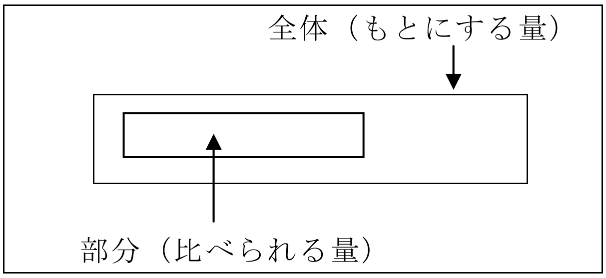

図１　割合モデル

この図は，中身である比べられる量を伸ばしたり縮めたりすることで，比べられる量がどのように変化しても，量としての割合の大きさを視覚的に捉えることができるようになっている。

吉田（2003）が，割合は，基本的には，ある量が基にする量の中で占める度合いを表すものであると述べるように，割合とは度合い，つまり数値同士の関係であるため，本来，直接視覚で捉えることはできない。そんな割合を割合モデルのように図示化し，視覚からも捉えることができるようにすることは，割合のイメージをもつことにつながると考えられる。

そこで，インフォーマルな知識を生かす単元構成にすると共に，割合のイメージをもたせる手立てとして，割合を図示化したものを活用していくこととする。

４．割合について

4.1.　割合の難しさ

松村（1984）は，割合が難しい要因として，二つの数量関係を調べるには差で比べる場合と一方が他の何倍になっているかで比べる場合があるが，割合に親しみ，なれさせ，割合の概念を育てることをおろそかにして倍のみを短兵急に指導している傾向があると指摘している。

また，堀川（1957）が述べるように，割合の概念が，倍概念や数の相対的な大きさ，小数や分数など，多くの概念から成り立っていることも難しい要因と言える。

実際に割合の指導場面を振り返ってみると，その概念を教授することの困難さから，公式などによる解法のみの指導に流れがちであると感じる。しかし，割合の概念なしにその文章題に臨んだとしても，問題文中の数値を並べ替えて立式しただけの意味のない解答になってしまう。やはり，割合とはいかなるものかが分かった上で文章題に臨むと共に，文章題においてそれがより明確になっていくような単元構成が望まれる。

中村（2002）は，割合は２量の関係を表すため，数の相対的な見方が必要になり，もとにするという考え方と共に，どちらの数をもとにするかによって，相対的な関係を数値化した結果が異なることを割合の難しさの要因としている。

例えば，５と１０の２量で考えると，５をもとにすると１０は２にあたり，１０をもとにすると５は０．５にあたる。このように，どちらをもとにするかで答えが変わってしまうということから，もとにする量と比べられる量の区別の判断を誤らないことは，割合の問題を解く上で必要な条件となる。

さらに中村は，難しさの要因として，割合が２量の関係を表すとき，様々な表し方があることも挙げている。

先程の１０をもとにした５の割合である０．５を例にすると，割合０．５は，５は１０の０．５倍というように小数倍でも表せるし，５０％というように百分率でも表せる。さらに，５割というように歩合でも表すことができる。

このように，同じ大きさを表しているのに数値が異なり，それに伴って単位も変わっていることが混乱を招く要因であると言える。

また，もとにする量と比べられる量について多鹿（1996）は，割合がある量を基準として，それと比べる他の量が何倍に当たるかを表現した数であるため，もとにする量が何で，比べられる量が何であるかを子どもが把握するのが困難であることを指摘している。

さらに，吉田（2002）は，わり算で大きい数÷小さい数という式を解釈することは容易であるが，わり算の式として割合を求めるときのように小さい数÷大きい数という式を選択することはかなり困難であると述べている。つまり，もとにする量と比べられる量の区別がしっかりとできなければ，割合概念以外の考えに捉われてしまい，誤った解答に辿り着く可能性もあると言える。

以上のように，割合の文章題解決のためには，もとにする量と比べられる量の見極めができるかできないかが重要な要素となる。また，小林（1986）が，割合の文章題について,「児童が割合の問題を難しいと思うのは基準量を見付けることができないからである。そして基準量を見付けることができないのは，その手順を知らないからである」（p.2）と述べているように，文章題では割合がわかっている以外に，複雑な記述の中から，もとにする量と比べられる量を見極めるための手段が必要となってくる。

そこで，問題の形式からもとにする量と比べられる量の関係性がわかる，つまり，問題のタイプに応じて必要な情報を抜き出すことができる問題スキーマを構成することが，もとにする量と比べられる量の見極めのための手段であると考え，そのための手立てを単元構成の中に取り入れていくこととする。

4.2. 割合のよさ

稲垣・波多野（1989）は，人は日常生活においては，誰もがさほど困難なく，そこで必要とされる知識や技能を，外側からの強制がなくても，確実に身につけてしまうとしており，困難なく学べる知識・技能として，生活上の現実的必要から学んだ知識・技能があるとしている。

ある知識・技能に必要感を感じるということは，その知識・技能のよさがわかっているからであると考えられる。とすると，子どもたちが割合の学習に困難を感じるのは，割合のよさを感じていないからであると言える。

では，割合のよさとは何であろうか。

高澤（2005）は,「割合の学習はそれまでの「差で比べる」から「商で比べる」への橋渡しをする単元である」(p.21)と述べている。つまり，それまでは差を用いて２量を比較していたのが，基準量が異なるとそれでは比べられないことに気づき，他の方法がないか考える。その結果，割合を用いると比べられることがわかるのである。

このことから，割合を使うよさとは,「差では比べられないものも比べることができる」ことであり，割合の考えのよさは，基準を１や１００にそろえて比べることから,「基準の異なるものも基準をそろえることで比べることができるようになる」ことと考える。そして，これら割合のよさを感じることで，２量を比べる際には，自主的に割合を使おうとするのである。

次に，割合のよさを授業の中で感じさせるにはどのようにすればよいだろうか。

小高（1992）は，認知科学の視点から学習指導の方法を,「いろいろな考え方の出来る課題を提示し，自分なりの方法で解決させる。そして，それぞれの解決方法を比較・検討させることによって考え方を明確にさせ，どのように数学的に処理されているか振り返らせれば，数学的な見方や考え方のよさを味わわせることができる」（p.11）と述べている。

このように，難教材とされる割合も，そ

のよさを感じさせることができれば，学習者にとってそれは難教材ではなくなる。ゆえに課題の工夫や，その解決方法の比較・検討のさせ方の工夫により，割合のよさを味わわせることが必要である。

５．割合の授業構想について

これまでの先行研究の考察から，次の観点を踏まえ，割合の授業構想を行うこととする。

①割合のイメージをもたせる
②インフォーマルな知識を活用する
③もとにする量と比べられる量を区別するための手立てを取り入れる（問題スキーマを構成する）
④割合のよさを感じさせる

5.1.　割合のイメージをもたせる工夫

割合を視覚から捉えさせ，イメージの手助けとするため，割合を図示化したものを用いることとする。

その一つとして，吉田・河野（2003）の提案する割合モデル（図１）について述べたが，この割合モデルは，量としての割合を感覚的に捉えることはできるが，文章題において，問題文中の数量関係を割合として捉えることはできない。

そこで，割合モデルに，もとにする量，比べられる量，割合の数値と，もとにする量に対応する１を書き加えた割合メーター（図２）を単元全体を通して使用することとする。

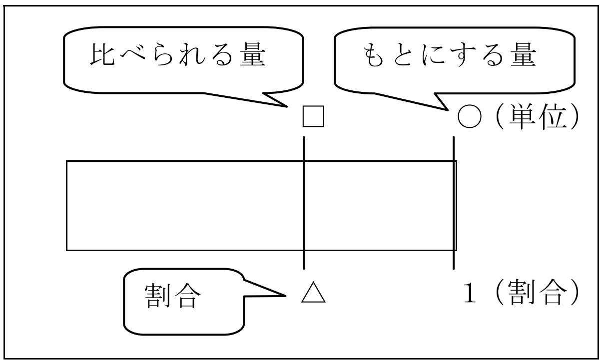

図２　割合メーター

この割合メーターを動的に使用することで，一定であるもとにする量に対し，比べられる量が変化することで割合も変化するという割合のイメージをもつことができると共に，数値同士の関係とそれに伴う割合の大きさを視覚から捉えることができるようになる。

また，メーター全体，比べられる量である中身の部分，そうでない部分（バスケットのシュートの成功率の問題であれば，メーター全体がシュートの本数，中身が成功した本数，そうでない部分が失敗した本数）がそれぞれ何を表すのかを考えることで，問題のイメージをもつこともできる。さらに，この割合メーターは，数値同士を縦や横の関係で見ることで立式の拠り所として使用したり，答えの見積もりや問題との整合性を確かめる手段としても使用したりすることができる。

単元構成としては，割合メーターがもつ，割合が伸びていくイメージを生かすため，文章題においては，問題の場面がそのイメージと重なると考えられる面積の問題を初めに扱うこととする。

5.2.　インフォーマルな知識の活用

インフォーマルな知識を生かすため，％から導入し，単元全体を通して，量としての割合を強調することとする。

％から導入するのは，日常生活における割合としては，スーパーの安売りや天気予報の降水確率など，小数倍よりは％の方が身近であり，慣れ親しんでいるため，おおよその大きさも感覚的に理解していると考えられるからである。また，小数倍のように全体を１とみるよりは，％のように全体を複数のイメージの強い１００とみる方が自然に受け入れられるとも考えられる。

量としての割合を強調するためには，図２の割合メーターを使用する他に，メスシリンダーに決められた割合まで水を入れる活動な

ども取り入れることとする。これにより，１００％は詰まっている，５０％は半分だ，１２０％は溢れているなどの量に対する感覚を生かすことのできる課題設定が可能になる。

公式の扱いについては，吉田（2003）の公式を学習することで，インフォーマルな知識が抑制されてしまったという調査結果，つまり，それまではインフォーマルな知識によって解けていた問題が公式を学習することで解けなくなってしまったという報告を受け，教授はするものの，それにとらわれない，イメージに基づく解法を推奨することとする。

5.3. もとにする量と比べられる量の見極め

文章題において，もとにする量と比べられる量の見極めができるようになるためには，問題のタイプから必要な情報を選択できる問題スキーマが必要である。

そこで，文章題の指導については基本形から発展形に移行する形を取ることにする。基本形とは「ＡはＢの○％です（Ａ：比べられる量　Ｂ：もとにする量)」という形式で，指示語を用いないことを原則とする問題である。基本形が「ＡはＢの○％です」という形式であるのは，教科書や市販の問題集などで最も多く取り扱われているためで，指示語を用いないのは，指示語を用いると問題文を読み進める際，前の文章に戻って読み返す必要が生じ，思考が途切れて問題場面の把握ができなくなることを防ぐためと，国語的な技能による読み取りの作業の軽減を図り，問題に対する児童の数学的思考以外の負担を減らすためである。

この形にのっとり，未知量に□を用いたものを基本形１，□を用いないものを基本形２，形式にとらわれないものを発展形とする。なお，第１用法に関しては□を用いないため基本形１・２を基本形として統一することとする。

第２用法・包含関係の問題を例にすると次のようになる。

◎第２用法・包含関係・基本形１

かべのペンキぬりをしています。かべ全体の面積は２４㎡で，今までぬった面積は□㎡です。今までぬった面積□㎡はかべ全体の面積２４㎡の２５％です。今までぬった面積は何㎡ですか。

◎第２用法・包含関係・基本形２

くじを８０本作ります。当たりくじの数をくじ全部の数８０本の５％にします。当たりくじは何本にすればよいでしょうか。

◎第２用法・包含関係・発展形

ゆきさんのお母さんは，定価１５００円のシャツを２５％引きで買いました。何円安くしてもらったのでしょう。

この順序で解かせ，基本形でもとにする量と比べられる量の関係を把握できるようにし，その変形という形で発展形に移行させることとする。

このように問題文が基本形から発展形へ移行することで，問題スキーマもそれに伴い発展し，様々な形式の問題においても，もとにする量と比べられる量の見極めができるようになることが期待される。

また，単元構成としては，指導書通りの第１・第２・第３の順に，それぞれの用法内で包含関係と対比関係を並行して扱う順序ではなく，全ての用法内で包含関係を扱った後，対比関係の問題に移るようにする。

これは，割合メーターから与えられる割合のイメージと合致しやすいと考えられる包含関係を先に扱い，割合のイメージを豊かにすることで，次に学習する対比関係の問題のイメージももちやすくなると考えられるからである。

5.4.　割合のよさを感じさせる工夫

割合のよさを感じさせるための授業展開について，次の問題を例として考察することとする。

次の４教科のテストの中で，一番できがよかった教科はどれでしょう。

	満点（点）	得点（点）
国語	１００	８０
算数	１００	７０
社会	５０	４０
理科	５０	３０

この問題に対する子どもたちの反応は次のように考えられる。

Ｃ１：国語と算数とでは国語の方がいい。
Ｃ２：社会と理科とでは社会の方がいい。
Ｔ：国語と社会とではどうでしょう。
Ｃ３：得点が８０点と４０点で，８０点の方がたくさんできているから国語の方がいい。
Ｃ４：国語は２０点分間違えているが，社会は１０点分しか間違えていないから社会の方がいい。

以上は差による比較であるが,「差では比べられないものも割合を使うと比べることができる」という割合のよさを感じさせるためには，この考えでは比べることができないことがわからなければならない。

そこで，まずは，Ｃ３，Ｃ４の考えはどちらも，満点，つまり基準量の違いに目が向いていないため，基準をそろえることの必要性に気づかせなければならない。そのためには，例えば，既習学習である理科の植物の観察で，日光が当たっているかいないかの違いによる成長の違いを調べる際は,日光以外の水や肥料などの条件をそろえなければならなかったことを想起させることで，ある一点（得点）の違いを比べる際には，他の条件（満点）をそろえる必要があるということに気づかせるようにする。このように，子どもたちの経験から構成されたインフォーマルな知識を生かして問題に迫ることが考えられる。

また，差では比べられないことに気づかせることとして，Ｃ４は，誤答数のみに着目しその差で比べようとしている。そこで，例えば,「１０点分しか間違えていないから社会の方ができがいい」という意見に対し，「１０点満点で０点でも１０点分の間違いだが，それでもできがいいと言えるか。」と投げ掛けるなど，高澤（2005）が使用したような極端な例を用いて，差で比べることで生ずる矛盾を感じさせるようにする。

これらの活動から，差での比較ができないことがわかり，さらに,「基準をそろえると比べることができるようになる」という割合の考え方のよさにも至ることとなる。

その結果，子どもたちは満点をそろえて考え，解決に至ることになるのだが，割合のよさを感じさせるためには，さらに，この考えが正しいのかを確かめる必要がある。

この問題において確かめる手立てとしては，国語のテストは１問１０点が１０問で１００点満点と考えると，得点が８０点ということは８問できたということになり，社会のテストは１問５点が１０問で５０点満点と考えると，得点が４０点ということは同じく８問できたということになる。よって，どちらも８問できたということで，できは同じとなるというように，配点の違いを生かした考え方を用いる方法がある。

この活動から，割合は基準が違うもの同士も確かに間違いなく比べることができるということがわかると考えられる。

以上のように,「差では比べられない」,「割合では比べられる」ということがそれぞれに確かにわかる活動を取り入れることで，割合のよさを感じ，割合をこの先も使っていこうとするのである。また，そのためには以上のような活動を可能にする課題の工夫も必要である。

5.5.　イメージと問題スキーマの両立

本構想では，イメージと問題へ適応するための問題スキーマという，一見相反する

ことの両立を図った。しかし，それらはそれぞれに独立したものではなく，お互いが密接に関わり合っていると言える。そこで，ここでは，イメージと問題スキーマがどのように関わり合っているのかについて論ずることとする。

まず，畑全体の面積とその中の花だんの面積のように，実際に目に見える包含関係の問題では，花だんと畑全体を部分―全体の関係として捉え，それを割合メーターがもつ器と中身のイメージに統合することで，割合メーターに必要な数値を書き込むことができると考えられる。

また，全校児童と欠席者のように，実際には目に見えない包含関係の問題では，欠席者と全校児童の関係性を推論した上で，部分－全体の関係に結びつけ，器と中身のイメージである割合メーターに表現することとなる。

そして，それぞれの問題において，割合メーター完成後は，メーターと問題文とを対応させながら，数量関係を振り返っていくことで，器と中身のイメージを徐々に薄くして，もとにする量と比べられる量の関係に変えていくようにする。このことで，問題場面の中の割合的な関係と割合メーターが結びつき，包含関係以外の問題でも割合メーターに表すことができる問題スキーマが構成されると考えられる。

ここまでの活動では，割合メーターはイメージのみの表象から，イメージと問題スキーマが統合した表象へと変化することを目指す。そして，割合メーターは，割合そのもののイメージを表すだけでなく，それぞれ異なった内容の問題も，統一したイメージに変換することができ，問題場面の把握の手掛かりになることに気づかせるようにする。

次に，問題が対比関係へ移行した場合について考察する。

太郎君の身長は１４０ｃｍで，お父さんの身長は１７５ｃｍです。お父さんの身長は太郎君の身長の何％にあたるでしょう。

この問題は，器と中身というこれまでの割合メーターのイメージを，太郎君とお父さんをそれぞれ板に例え，２枚の板が重なり合うイメージに発展する必要があると考えられる。しかし，このイメージだけでは，それぞれの板に対する数値はわかるが，どちらがもとにする量にあたる下の板で，どちらが比べられる量にあたる上の板になるかが判別できない。

そこで，包含関係の問題を解いていく中で構成された，「ＡはＢの何％か」という形式の問題では，Ａが比べられる量で，Ｂがもとにする量にあたるという問題スキーマを生かし，上下の判別をすることで，割合メーターに数値を書き込むことができ，２枚が重なった割合メーターのイメージに至ると考えられる。そして，このイメージこそ，問題解決の手掛かりとなる統一されたイメージになるのである。

対比関係の問題では，包含関係の問題より，問題スキーマへの依存度が高くなるが，そこにイメージが加わることで，もとにする量に対する比べられる量の変化が割合であるという割合本来の意味を実感できると共に，その大きさも量として捉えることができると考えられる。

このように，イメージは問題スキーマを補い，問題スキーマはイメージを補う。つまり，両者は密接に関わり合っており，割合メーターの中で，イメージと問題スキーマが統合することで，問題の把握が可能になると言えるため，両者の両立を図ることとした。

６．まとめと今後の課題

本稿では，文章題を読み取らせるために

は，その教材の概念理解も含めた単元全体の指導が必要であるとする立場から，割合の文章題について，文章題の問題把握，認知心理学からのアプローチ，割合という３つの領域をもとに考察を行った。

その結果，問題及び割合そのもののイメージをもたせる，インフォーマルな知識を活用する，もとにする量と比べられる量を区別できる問題スキーマを構成する，割合のよさを感じさせることが必要であるという示唆を得た。

そして，以上の考えを取り入れた授業構想を提案した。

今後は，提案した活動が，小学校算数の中でも最も難しいとされる割合の文章題の読み取りに有効であるかどうかを検証授業での子どもたちの活動や思考過程を分析することで明らかにすると共に，その結果から文章題全般に関しても考察を行うことが課題である。

引用・参考文献

石田一三・横山暢孝．(1985)．個別指導による文章題の指導:子どもに考えさせる．日本数学教育学会誌，*67*(6)，15－20.

稲垣佳世子・波多野誼余夫．(1989)．人はいかに学ぶか：日常的認知の世界．中公新書.

小高俊夫．(1992)．算数・数学に認知科学は役立つか：スキーマ形成の理論．東洋館出版社.

小林章子．(1986)．文章題の指導：とくに割合の問題について．日本数学教育学会誌，*68*(2)，2－7.

沢田利夫．(1990)．日本の小学生の「実力」を検討する．児童心理，*44*(12)，49－54.

鈴木宏昭・鈴木高士・村山　功・杉本　卓．(1989)．教科理解の認知心理学．新曜社.

高澤茂樹．(2005)．算数指導としてのリスニング．日本数学教育学会誌，*87*(12)，11－24.

多鹿秀継．(1996)．算数問題解決過程の認知心理学的研究．風間書房.

田村寿雄．(1956)．文章題の構造分析．日本数学教育学会誌，*38*(1)，4－7.

中村亨史．(2002)．割合指導に関する研究の動向と今後の方向．日本数学教育学会誌，*84*(8)，14－21

新居信正・荒井公毅．(1990)．割合っておもしろい：国土社の算数えほん「割合」１．国土社.

花形恵美子．(1990)．文章題の解決過程における絵の役割．日本数学教育学会誌，*72*(12)，28－36.

堀川　掬．(1957)．小学校における割合の指導について．日本数学教育学会誌，*39*(12)，５－８.

松村秀彦．(1984)．割合の概念を育てる指導の工夫：くらしの中の教材と数直線の利用．日本数学教育学会誌，*66*(12)，13－18.

文部省．(1951)．小学校学習指導要領：算数編（試案）昭和２６年改訂版.

吉田　甫．(2002)．関係の推理と量的推理：割合概念の場合．立命館人間科学研究，*4*，1―8.

吉田　甫．(2003)．学力低下をどう克服するか:子どもの目線から考える．新曜社.

吉田　甫・河野康男．(2003)．インフォーマルな知識を基にした教授介入：割合の概念の場合．科学教育研究，*27*(2)，111－119.

吉田　甫・多鹿秀継．(1995)．認知心理学からみた数の理解．北大路書房.