

学 位 論 文

加減の文章題の場面統制が  
問題理解に及ぼす効果

兵庫教育大学大学院

学校教育研究科

学校教育専攻 教育方法コース

M 9 3 1 0 8 K

岸 川 明 生

# 目次

問 題	-----	1
研 究 1	-----	8
方 法	-----	1 1
結 果	-----	1 4
考 察	-----	1 8
研 究 2	-----	1 9
方 法	-----	2 4
結 果	-----	2 5
考 察	-----	2 8
總 合 考 察	-----	2 9
引 用 文 献	-----	3 2
要 約	-----	3 4
附 記	-----	3 8

## 【問題】

本研究の目的は、小学校低学年の児童にとって難しいとされる文章題において、数学的な内容は同じであっても問題文の場面を統制することによって、問題理解を促進させる場合と抑制させる場合があることを明らかにすることである。

小学校学習指導要領（文部省，1989<sup>9)</sup>）では、算数科の目標として「数量や図形についての基礎的な知識と技能を身につけ、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、数理的な処理のよさが分かり、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。」を掲げている。このことは、ただ単に数学的な知識や技能を身につけるだけではなく、それらを問題解決に用いることが重要であることを示している。つまり、算数科学習は、知識や技能を生み出したり活用させたりする数学的な考え方、言い換えれば問題解決力の育成をめざしているのである。文章題の学習が教育的に重要である理由は、算数科学習の目標である問題解決力の育成に直接関わる内容だからである。すなわち、文章題を解決するためには、文章から必要な情報を取り出し、それらの情報を関連づけ、更に数学的な知識を結びつけて処理・考察しなければならない。このような文章題の解決過程は、まさに問題解決過程と一致している。しかし、文章題の指導を行えば算数科の目標である問題解決力が育成できるわけではない。問題解決力は、児童自らが考え、自力で解決に至るという過程を経なければ育成できないのである。

さて、本研究においては、小学校2年生が学習する文章題を研究の対象とする。その理由は、これらの文章題は、演算に関しては加法か減法を1回用いるだけで解決できるにも関わらず、どの子にも分かる問題か

らどの子にも難しい問題までその難易度は幅広いからである。数学的な考えや問題解決力の育成は児童自らが問題を解決する過程で育成されるという立場から、本研究の大きな目的は、加減の文章題において最も難しいとされる問題に対象を絞り、その困難性の要因を明かし、文章題の指導方法に対する示唆を得ることである。

さて、加減の文章題の分類の観点として、小学校算数指導資料の数と計算の指導（文部省,1986<sup>7)</sup>）では、まず演算（加減）を基準に文章題を大別し、その後、その演算が用いられる場合を基に細分化している。例えば、加法については、その用いられる場合として、①合わせた大きさを求める場合、②増加したときの大きさを求める場合、③関係表現は減法の形であるが、計算は加法を用いる場合などがある。この分類法は、文章題指導の力点を問題解決力の育成という点よりも、数学的な知識（演算）のより深い理解という点においた分類法といえる。

これに対して、Riley,Greeno & Heller (1983)<sup>10)</sup>は、文章題に含まれる意味的な要素を基に、文章題を変化問題(change problem)や比較問題(compare problem)などに大別し、さらに、未知数(unknown)の位置と方向(direction)によって、細分化している。未知数の位置とは、例えば変化問題の場合、求める値が $a \pm b = c$ のどれに相当するかということである。そして、 $a$ を初期値(start)、 $b$ を変化値(change)、 $c$ を結果値(result)とよんだ。また、比較問題の場合は、「 $a$ は $b$ より $c$ 多い(少ない)」という関係文の記述を基準にし、求める値が $a \cdot b \cdot c$ のどれに相当するかということである。方向とは、 $a$ や $b$ の関係をどのような言葉で表しているかということを目指す。例えば、変化問題の場合、「増えた」「減った」に相当し、比較問題の場合、「より多い」「より少ない」に相当する。

表 1 に、これらの観点によって分類された具体的な問題を示す。出典は、Rileyら (1983)<sup>10)</sup> の問題のタイプの一部である。

表 1 Rileyら(1983)<sup>10)</sup> の変化問題と比較問題

---

《変化問題》

(結果値が不明の場合)

変化 1 … Joeはおはじきを 3 個持っていた。JoeはTomからおはじきを 5 個もらった。

Joeは今おはじきを何個もっているか。

変化 2 … Joeはおはじきを 8 個持っていた。JoeはTomにおはじきを 3 個あげた。

Joeは今おはじきを何個もっているか。

(変化値が不明の場合)

変化 3 … Joeはおはじきを 3 個持っていた。JoeはTomからおはじきを何個ももらった。

Joeは今おはじき 8 個もっている。JoeはTomから何個おはじきをもらったか。

変化 4 … Joeはおはじきを 8 個持っていた。JoeはTomにおはじきを何個あげた。

Joeは今おはじきを 3 個もっている。JoeはTomにおはじきを何個あげたか。

(結果値が不明の場合)

変化 5 … Joeはおはじきを何個か持っていた。JoeはTomからおはじきを 5 個もらった。

Joeは今 8 個もっている。Joeは最初におはじきを何個持っていたか。

変化 6 … Joeはおはじきを何個か持っていた。JoeはTomにおはじきを 5 個あげた。

Joeは今 3 個もっている。Joeは最初におはじきを何個持っていたか。

《比較問題》

「a は b より c 多い (少ない)」

(c が不明の場合)

比較 1 … Joeはおはじきを 8 個持っている。Tomはおはじきを 5 個持っている。Joeの持っているおはじきはTomより何個多いか。

比較 2 … Joeはおはじきを 8 個持っている。Tomはおはじきを 5 個持っている。Tomの持っているおはじきはJoeより何個少ないか。

(a が不明の場合)

比較 3 … Joeはおはじきを 3 個持っている。Tomの持っているおはじきはJoeより 5 個多い。Tomの持っているおはじきは何個か。

比較 4 … Joeはおはじきを 8 個持っている。Tomの持っているおはじきはJoeより 5 個少ない。Tomの持っているおはじきは何個か。

(b が不明の場合)

比較 5 … Joeはおはじきを 3 個持っている。Joeの持っているおはじきはTomより 5 個多い。Tomの持っているおはじきは何個か。

比較 6 … Joeはおはじきを 8 個持っている。Joeの持っているおはじきはTomより 5 個少ない。Tomの持っているおはじきは何個か。

---

Rileyら (1983)<sup>10)</sup>の分類は、意味的な要素と未知数の位置、そして、言葉によって示される方向の3要素によって全ての場合を網羅した明確な分類法と言える。

すでに述べたように、これらの文章題の問題間の難易度は大きく異なる。Rileyら (1983)<sup>10)</sup>はブロックを使用した場合、変化問題では1・2・3・4→5→6の順に、比較問題の場合は、1・3・4→2→5→6の順に難しいと述べている(2年生の場合)。彼らの追試をブロックを用いないで行った塗師(1988)<sup>9)</sup>は、変化問題の場合、1・2→4→3・5・6の順に難しくなることを報告した。また、比較問題の場合は、難易度の順は、2→4→1・3→5→6であった。ブロックを用いるか否かによって相対的な難易度の違いはあるが、二人の研究結果に共通していることは、変化問題3・5・6や比較問題5・6が最も難しいということである。塗師(1988)<sup>9)</sup>は、その理由として、これらの問題は、問題中の方向を示す言葉と、用いる演算が一致しない、いわゆる逆思考の問題であることや、児童が方向を示す言葉から演算を安易に決定する傾向が強いことをあげている。

本研究では、児童にとって難しい変化問題3・5・6や比較問題5・6を研究の対象とする。なぜならば、足し算は増える計算、引き算は減る計算という単純な理解をしている児童に、足し算と引き算は、全く異なる演算ではなく、ある問題場面において、全体量を求めるのか部分量を求めるのかによって使い分ける、極めて関係の深い演算であることを理解させる上で意義のある内容だからである。なお、演算の相互関係を明確にすることは、後のかけ算とわり算の関係でも用いる重要な内容である。

さて、困難度の規定因を考えるためには、問題の構造を明確にすると

ともに、学習者の理解過程にも注目しなければならない。

Kintsch & Greeno(1985)<sup>3)</sup>によれば、問題解決過程は、問題理解と実行の2つの段階に大別できる。問題理解は、文から事象と数値の対応づけを行う文単位の表象段階から、それらの表象の相互関係を基に問題全体の表象を作り出すまでの過程である。実行の段階とは、その後適切な解決方略を選択し実行する段階のことである。彼らは、Rileyら(1983)<sup>10)</sup>の問題理解モデルをさらに発展させ、同領域の問題(変化問題や比較問題など)において、問題解決過程の各段階ごとに詳細な情報処理モデルを仮定した。鈴木(1989)<sup>12)</sup>はそれらの知見を総合して、問題理解とは、問題文の中で与えられている様々な情報を推論によって選択したり、必要な情報をつけ加えたりしながら、それらを相互に関連づけ、意味のある統一的な表象を作り出すまでの過程とまとめた。本研究においても問題理解を問題解決過程の中の意味のある統一した表象を作り出すまでの過程と捉えることにする。

問題理解に必要な知識については、大別すると2通りに分けられる。

1つは、数学的な知識で、もう1つは言語的な知識である。

数学的な知識についてRileyら(1983)<sup>10)</sup>は、変化問題について3水準のスキーマを仮定した。すなわち、割当てスキーマ、変化スキーマ、部分-全体スキーマである。割当てスキーマとは問題文から事象と数値を抽象し、それらを対応づけることのできる知識である。変化スキーマとは、割り当てスキーマに変化事態についての知識(はじめの状態にある変化が加わり、その結果ある状態になる)が加わった知識のことである。これによって問題文中の3つの値を意味的に識別することが可能になる。部分-全体スキーマとは変化スキーマで識別された3つの値の意味的な要素をさらに抽象し、3つの値を全体とそれを構成する2つの部

分に再構成する知識である。そして、彼らは問題のタイプとそれを解決するために必要なスキーマを対応させた。例えば、割当てスキーマは変化問題 1・2・4 に対応し、変化スキーマは変化問題 3 に対応し、部分-全体スキーマは変化問題 5・6 に対応している（ただし、変化問題 5・6 は変化スキーマを活性化させることによっても解決できる）。彼らは、比較問題などについても部分-全体スキーマがあれば解決できると考えた。彼らの考えによれば、問題理解は児童の持っているスキーマの水準に依存しているということになる。つまり、そのスキーマの水準によって問題が解けたり解けなかったりするということのである。

言語的な知識の水準が問題理解に及ぼす効果について、Hudson (1983)<sup>2)</sup>、Lean, Clements & Campo (1990)<sup>4)</sup>、Cummins (1991)<sup>1)</sup> は、文章題の独特の言い回し、例えば「～は～より～個多い（少ない）」や「初めに何個か持っていました」などが正確に理解できないために問題を作り変えたり、省略したりして理解するために問題解決に失敗すると考えた。例えば、Leanら (1990)<sup>4)</sup> は、比較問題において、問題を解けない児童は「More」「Less」を同じ意味と捉え、解決する際に、問題文中のどちらかの数値を割り当てたり、演算を決定したりする傾向があることを示した。また、Cummins (1991)<sup>1)</sup> は、変化問題の「いくつか」、比較問題の「～は～よりすくなくいです」という文章題の独特の言い回しを 1 年生の児童に描かせたり、絵を選択させたりした。その結果、児童全員が、変化問題の「いくつか」という表現を任意の数と解釈していることが分かった。また、比較問題では、間違った児童（13 人 / 24 人）の約 80% が、2 つの数値を単純に登場人物に割り当てていた。

また Hudson (1983)<sup>2)</sup> は、比較問題 1 において、「鳥は虫より何羽多いか」を「虫を取れない鳥は何羽か」に変えた問題では、正解率が飛躍



的に伸びることを示した。同様に、塚野（1985）<sup>14)</sup>は、変化問題5・6において用いられる「いくつか」を日常的に見て不自然な表現と考え、「袋の中にお菓子がはいています」という自然な表現に変えることによって高い正解率を得た。

文章題の難易度の規定因を考えたとき、数学的な知識と言語的な知識を分離して考えるのではなく、文章題の問題理解のための2つの側面と考える方が妥当であると考えられる。加減の文章題を解決するためには数学的知識が必要であるが、その水準は多様である。水準の高い知識とは一般性の高い知識で、問題理解は表現方法に影響されない。しかし、水準の低い個別性の強い数学的な知識の場合、問題理解は問題文がどのような表現を取るかによって大きく変動する。そして、後者のような場合に言語的な要因が効いてくると考えられる。つまり、Hudson（1983）<sup>2)</sup>や塚野（1985）<sup>14)</sup>の用いた問題は、ただ単に言語的な困難性を排除しただけではなく、彼らが対象とした児童の数学的知識の水準に対応した問題であったと考えられる。

このように考えたとき、加減の文章題の独特の言い回しである「初めに何個か持っていました」や「～は～より～個多い（少ない）」を用いた問題であっても、児童の数学的知識（スキーマ）を立ち上げやすいように問題文の構成方法や提示順序を工夫すれば、児童の数学的知識の水準によっては、問題理解に促進的に働きかける場合があるのではないかという推測が成り立つ。

では、本研究の対象とする小学校2年生の児童の多くが持っているスキーマの水準はどのようなものであろうか。すでに述べたように、Rileyら（1983）<sup>10)</sup>は、加減の文章題を理解する最高位の知識として部分-全体スキーマを仮定した。このスキーマは、加減の文章題の様々な属性

を捨象し、そこに示された3つの事象を2つの部分集合と全体集合に捉え直す、抽象的で一般的な知識である。しかし、2年生ではこのような知識は十分に確立しておらず、問題文の様々な属性に依存して解決に至ると考えられる。すなわち、本研究の対象である加減の文章題が完全には解けない児童では、変化問題と比較問題を理解する知識は、まだ統合されていないと考える。

本研究の目的は、もっとも難しい変化問題3・5・6や比較問題5・6を理解するためのスキーマを仮定し、問題文の場面統制の違いが、そのスキーマを立ち上げ易くすることができるか否かを検討することである。場面統制とは、文章題の1文を1場面とし、それらの場面の構成方法や提示方法を操作することを指す。

そこで、研究1では、変化問題を理解するためのスキーマを仮定し、そのスキーマに沿った場面構成の問題は、そうではない場面構成の問題文よりも問題理解を促進するか否かを検討する。また、研究2では、比較問題を理解するためのスキーマを仮定し、そのスキーマに沿った場面提示を行う問題は、そうではない問題よりも理解を促進するか否かを検討する。

#### 【研究1】

変化問題1・2・3・4を理解するスキーマについて、Rileyら（1983）<sup>10)</sup>は、部分－全体スキーマの下位の水準に変化スキーマを考えた。変化スキーマは、問題の文脈である変換事態を理解し、それに数値を割り当てる知識である。すなわち、変換事態を「はじめの状態にある変化が起こり、その結果としてある状態になる。」と理解し、問題文中の数

値をその各状態（初期，変化，結果）に割り当てる知識のことである。

Rileyら（1983）<sup>10)</sup>は，変化問題 5・6 を解決するためには，部分－全体スキーマを用いて，トップダウン式に解決するか，変化スキーマを活性化させ，変換事態を遡って解決方略を導き出す必要があると考えた。変化スキーマの活性化とは，表 1 の変化問題 5 の場合，「おはじきを 5 個もらう前は，今より 5 個少ないのだから，8 個から 5 個を引けばよい。」となる。（図 1 参照）

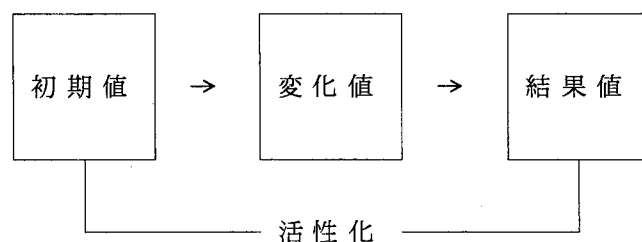


図 1 変化問題 5・6 を理解する変化スキーマのモデル

すでに述べたように，本研究では，2 年生の大部分の児童は，部分－全体スキーマを持っていないと考える。したがって，変化問題 5・6 を理解するためには，変化スキーマの活性化を行わなければならない。そのためには，少なくとも，変化スキーマがしっかりと立ち上がる必要がある。変化スキーマさえ立ち上がれば，どの値が未知数であるかは容易に判断できるはずである。未知数と既知数の関係が導出されるのは，そのような正確な表象が立ち上がった後のことであろうと考える。

しかし，2 年生の児童においては，変化スキーマであっても完全に身につけているとは言いがたい。

そこで，研究 1 は，変化スキーマを立ち上げやすい問題の構成方法と

そうではない問題の構成方法があると仮定する。変化スキーマを立ち上げやすい問題の構成方法とは、図1の、変化スキーマの構成要素に対応した変化の3状態（初期状態、変化状態、結果状態）を過不足なく記述したものと考える。したがって、問題文の場面構成は、初期場面、変化場面、結果場面の3場面構成になる。表1の問題文は、そのような場面構成になっている例である。

一方、日本の教科書の問題の場面構成を見ると、変化問題5・6において初期場面の省略が行われている場合が多い。例えば、変化問題5では、「あきらは、にいさんからえんぴつを27本もらったので、ぜんぶで45本になりました。えんぴつは、はじめになん本ありましたか。」（前原,杉山,1991<sup>6)</sup>）となっている。この問題の場合、あきは最初に鉛筆を何本か持っていたという初期場面の記述が省略されている。したがって、このような場面構成の問題文は、本研究の仮定から見れば、変化スキーマが立ち上がりにくい問題文といえる。

変化問題における場面統制とは、変化問題を構成する3状態（初期、変化、結果）を問題文として記述する時、ある状態を省略するかしないかということである。したがって、省略の可能性は3通りになる。初期状態が省略できる問題は、初期状態に対応する値（初期値）が不明である変化問題5・6である。省略問題の具体例は上記の「えんぴつの問題」となる。なお、他の問題において、初期値を明示する初期場면을省略すれば問題が成立しない。同様に、変化状態が省略できる問題は変化値が不明である変化問題3・4である。先ほどの「えんぴつの問題」で示せば、「えんぴつを18本持っています。えんぴつが45本になりました。なん本もらったでしょう。」となる。結果状態が省略できる問題は、結果値が不明の変化問題1・2である。「えんぴつを18本持っています。

27本もらいました。」がその具体例である。結果状態の省略を行うと問題として成立しない。なぜなら、この問題の場合、結果場面と求答場面が一致しているからである。また、「問題」の部分で述べたように、本研究は児童にとって難しい変化問題3・5・6にその対象を絞っているので、研究1では、変化問題5・6における初期場面と変化問題3における変化場面を操作の対象とする。

さて、場面統制の効果は、変化スキーマの保持の水準によって変わってくると思う。例えば、変化スキーマを完全に身につけている児童の場合、場面がどのように統制されても問題理解はできるであろうし、まったく身につけていない児童にとっては、場面統制など何の意味も持たないであろう。場面統制の効果が見られるのは、その中間の水準の変化スキーマを持っている児童に表れると思う。

これまで考察してきたことから、研究1の仮説を次のように設定する。

変化問題において、問題の内容は同じであっても、変化事態を時系列に沿った3場面で構成した場合は、1場面（初期場面か変化場面）を省略して表現した場合よりも問題理解が促進される。

研究1では、この仮説の検証を行う。

## 《 方 法 》

### 1. 実験計画

1 要因（場面統制）2水準の被験者内計画を用いた。すなわち、場面の省略がある場合（以下、省略問題）とない場合（標準問題）であった。

### 2. 被験者

小学校2年生64人（2学級）を被験者とした。彼らにとって変化問題1・2・4は既習であるが、変化問題3・5・6は未習であった。

### 3. 実験材料

教科書の問題をもとに、（変化問題 3・5・6 × 2 水準 = 6 問） + （練習問題 1 問） + （スキーマ保持度判定問題 3 問）の計 10 問を用意した。練習問題は実験手続きに慣れるために用意した。スキーマ保持度判定問題（以下、判定問題とよぶ）は、被験者の変化スキーマの保持水準を調べるために用意した。それらは、変化問題 1・2・4 であった。

10 問の問題と表紙を綴じ合わせて B5 版の小冊子にした。1 問につき 2 ページを用意し、1 ページ目には問題と解答を書かせた。2 ページ目には、その問題についての質問を 3 個用意し、三者択一式に答えさせた。1 つの問題について、問題の解答と質問の解答の 2 つを用意した理由は、問題理解の水準をできるだけ詳細に分けたかったからである。質問は以下のようにして決定した。

研究 1 の仮定する変化スキーマは、①事象 1 を抽出し、数値を割り当てる。②事象 2 を抽出し、数値を割り当てる。③それらを時系列にそって関係づける。④増減関係を導出して演算を決定する。という 4 段階を経る。そこで、その段階ごとに設問を配置し、それらの得点の合計で問題理解の程度を決定した（巻末資料参照）。また配点については以下のようにした。問題のページの正解には 1 点（④に対応）を与えた。また、質問のページの質問項目 1（①に対応）と項目 2（②に対応）に各 1 点、質問項目 3（③に対応）について 2 点を与えた。したがって、得点の範囲は、0～5 点となる。なお、質問項目 3 は、問題理解の要にあたるので重みをつけた。

問題の文脈という剰余変数を統制するために、小冊子の標準問題と省略問題の文脈を入れ替えた 2 種類のバージョンを用意した。さらに、順序効果を相殺するために、問題の順序を入れ替えた被験者の人数分のバ

ージョンを用意した。ただし、判定問題の位置は、9問中、1番目と2番目と6番目に固定した。

問題を作成する際、以下の点について配慮した。

- 1) 問題文に用いる数値及び正答の数値は、2桁までで、しかも類似の値になるようにして、数の大きさが困難度に影響しないようにした。
- 2) 問題の文脈ができるだけ日常的であるように配慮し、文脈が難易度に影響を与えないようにした。この主旨に従えば、文脈は同一の方が望ましいが、その場合、同じような問題を何度も繰り返す単調さが、被験者の動機づけや達成の程度を低めることも考えられるので、これを避けた。

#### 4. 実験手続き

3. で述べた小冊子を用い、集団実施した。実験の手順は以下の通りであった。

- 1) 小冊子を配布し、表紙に名前等を記述させ、実験の目的や概略を説明する。
- 2) 2ページ目の練習問題1を解かせる。
- 3) 3ページ目の質問1で以下のような説明を行い、質問の答え方について説明する。

— 質問の答え方についての説明 —

「問題を解いた後、その問題についての質問に答えて下さい。前のページの問題の答えが書けた人も書けなかった人も、質問に答えて下さい。もちろん、質問の答えが分からない場合は、書かなくてもかまいません。分かるところだけ書けばよいのです。答え方は簡単です。( )の中から、あなたの考えと同じ考えを選ん

で○をつけるだけです。質問は1つの問題について3個ずつあります。見落とさないようにして下さい。答えが分からなかったり、質問に答えられなかったりしても心配しないで、どんどん次の問題に進んで下さい。」

4) 本問題の実施

5) 見直し

時間配分は、1) 2) 3) に10分間、4) に30分間、5) に5分間とし、計45分間で実施した。

## 《 結 果 》

### 1. データの削除

以下の3点に基づいてデータを削除した。

- ① 判定問題に1問でも0点がある場合、その被験者の全てのデータを分析の対象から削除した。

その理由は以下の通りである。本研究では、変化問題3・5・6を理解する変化スキーマを既習の変化問題1・2・4を基に仮定した。変化スキーマとは、変換事態が3場面（初期場面、変化場面、結果場面）で構成されていることが分かり、その各場面に数値を割り当てることができる知識である。場面統制（省略の有無）の効果は、そのようなスキーマを不十分であっても持っていることを前提とする。3場面とも記述した問題文は、3場面のうち1場面を省略した問題文よりも問題理解が促進されるであろうという仮説は、そのような前提の基に導いたものである。

したがって、仮説の効果を吟味する場合、被験者のスキーマの水準は、既習の変化問題1・2・4をほぼ理解できる水準でなければならない。その水準に達していない被験者にとって、問題文の場面統制は意味の無



いことであると考えられるからである。削除したのは4名の被験者の12対(変化問題3・5・6×4名)のデータであった。なお、1対とは、条件(標準と省略)のペアを指す。

- ② 省略問題が完全正解であるにも関わらず標準問題ができていない場合、この対のみを分析の対象から削除した。ただし、他の問題の対は分析に用いた。例えば、そのような結果が変化問題3に見られても、変化問題5・6に見られなければ、変化問題56のデータは分析に用いた。

その理由は以下の通りである。

標準問題と省略問題は数学的な内容は同じである。しかし、省略問題は変化問題3の場合は変化場面が、変化問題5・6の場合は初期場面が省略されている。省略問題が理解できるということは、省略された場面を補って変化する態を構成しているはずである。そのような被験者が標準問題が理解できないとは考えられない。したがって、このような被験者は、既に洗練された変化スキーマを持っているために、冗長な標準問題の言い回しにふりまわされて、省略問題とは異なる問題解決過程を経たと考えられる。もう1つの理由は、省略問題に成功し標準問題に失敗した被験者のスキーマが研究1の仮定した変化スキーマとは全く異なるものである可能性があることである。それがどのようなスキーマであるかは分からないが、すでに省略問題を指導されたり、経験したとすれば、慣れている省略問題に成功し、不慣れな標準問題に失敗したと考えられる。いずれにせよ、多くの児童のスキーマの水準は、変化スキーマを不十分であっても持っているという前提の基に、場面統制の効果を検討したいという本研究の目的から見て、このようなデータは削除したほうがよいと判断した。その結果、それに基づく削除数は15対であった。

③ 標準問題か省略問題のいずれかが無答の場合、その対を分析の対象から削除した。削除の範囲は②と同じである。

その理由は、無答の理由が単なる見落としなのか、理解できなかったのか区別できないからである。それに基づく削除数は2対であった。

以下の分析は、全データから29対の削除データを除いた163対のデータを用いて行った。

## 2. 文脈の影響

多鹿ら(1988)<sup>13)</sup>は、同じ内容の問題でも、文脈の違いによって、得点が異なるという結果を得た。すなわち、児童の日常生活から得た文脈で作成した問題(自作問題)は、教科書の文脈の問題よりも得点が高かったのである。文脈の統制を行った理由は、標準問題と省略問題の得点の違いが、場面統制という要因によるものではなく、児童に馴染みの深い文脈であったか否かによって引き起こされる可能性があるからである。

そこで、まず、各変化問題の条件(標準・省略)ごとに文脈の影響による得点の違いがあるかどうかを検討した。例えば、変化問題3の標準問題であれば、文脈1「すすめ」と、文脈2「あじさい」の得点の違いを検討することになる。表2は、このようにして整理した問題ごとの平均と標準偏差を示したものである。

各問題の各条件ごとに1要因(文脈)2水準(文脈1, 文脈2)の被験者間分散分析を行った結果、いずれにも文脈の違いによる得点の差に有意差はなかったため、文脈の影響はなかったと判断した。したがって、文脈に関係なく同じ条件のデータはすべて込みにして、3種類の変化問題ごとに以下の分析を行った。

表 2 変化問題における各文脈ごとの平均と標準偏差

		標準		省略	
		文脈 1	文脈 2	文脈 1	文脈 2
変化問題 3	N	25	29	25	29
	$\bar{X}$	2.48	2.14	1.96	2.00
	S D	1.58	1.50	1.43	1.39
変化問題 5	N	28	27	28	27
	$\bar{X}$	3.21	3.37	2.68	2.85
	S D	1.84	1.87	1.87	1.60
変化問題 6	N	27	27	27	27
	$\bar{X}$	3.96	4.04	3.96	3.19
	S D	1.40	1.60	1.23	1.66

### 3. 変化問題における場面統制の効果

表 3 は、各変化問題における各条件の平均と標準偏差を示したものである。

表 3 各変化問題における各条件の平均と標準偏差

	変化問題 3		変化問題 5		変化問題 6	
	標準	省略	標準	省略	標準	省略
N	54		55		54	
$\bar{X}$	2.30	1.98	3.29	2.76	4.00	3.57
S D	1.55	1.41	1.86	1.75	1.50	1.51

この結果に対して、1 要因（場面統制）2 水準（標準、省略）の被験者内分散分析を行った。ただし、変化問題 6 では得点の分布が J 字型であったので、数値に角変換を施して分散分析を行った。その結果、変化問題 3 において、変化場面を明示した問題（標準問題）の得点と変化場面を省略した問題（省略問題）の得点の有意差はなかった（ $F(1,53)=2.12, P>.05$ ）。初期場面を操作した変化問題 5・6 において、初期場面を明示した問題（標準問題）の得点と初期場面を省略した問題（省略問題）の得点の差は有意であった（変化問題 5： $F(1,54)=6.57, P<.05$ 、変化問題 6： $F(1,53)=5.34, P<.05$ ）。

### 《 考 察 》

変化問題 5・6 においては、場面統制の効果はあったが、変化問題 3 においては、変化場面を省略しても問題理解に影響はないという結果であった。変化問題 3 において、場面統制の効果が明確に現れなかった原因として、この問題が変化問題 5 や 6 よりも際だって難しかったことが考えられる。

そこで、各条件ごとに問題を要因とする 1 要因 3 水準（変化問題 3、変化問題 5、変化問題 6）の被験者内分散分析を行った。なお、削除したデータは、1. の「データの削除」で示した①③の場合と②に該当する被験者のデータを全て除外し、残りの 45 名の得点を分析の対象とした。その結果、標準問題において問題の主効果は有意であった（ $F(1,44)=18.36, P<.05$ ）。ライアン法を用いた多重比較によれば、変化問題 3 と 5 の得点間に有意差があった（ $t=3.47, p<.05$ ）。また変化問題 3 と 6 の得点間にも有意差があった（ $t=6.04, p<.05$ ）。しかし、変化問題 5 と 6 の得点間に有意差はなかった（ $t=2.56, p>.05$ ）。省略問題においても、問題の主効果は有意であった（ $F(1,44)=17.26, P<.05$ ）。多重比較によれば、

変化問題 3 と 5, 変化問題 3 と 6, 変化問題 5 と 6 の得点間の差はいずれも有意であった (それぞれ,  $t=2.72, t=5.87, t=3.15$ )。

以上の結果は, 変化問題 3 が 5 や 6 に比べて難しかったことを示している。場面統制の効果は被験者のスキーマの水準に依存していると考えられる。問題が難しすぎる場合は, 問題文の提示方法の違いは問題理解にとって異なる効果をもたらさないと考えられる。

## 【研究 2】

研究 2 においても, まず, 比較問題理解のためのスキーマを仮定する。次に, そのスキーマを基に, 理解しやすい問題文の提示方法を考えることにする。

Rileyら (1983)<sup>10)</sup> や Cummins (1991)<sup>11)</sup> は, 比較問題においても, 最も難しい比較問題 5・6 に正答するためには部分-全体スキーマが必要であることを主張した。Rileyら (1983)<sup>10)</sup> の部分-全体スキーマは, 研究 1 で述べたように, 問題中の 3 つの事象を全体集合と 2 つの部分集合に割り当てる, 抽象度の高い数学的な知識である。例えば, 比較問題 5 の場合, 「Joe の 8 個は, Tom の個数と 5 個の和と同等である」といった判断ができる知識である。

一方, Lewis & Mayer (1987)<sup>5)</sup> および, Verschaffel, De Corte & Pouwels (1992)<sup>15)</sup> は, 図 2 のようなスキーマを考えた。

割当て文のスキーマ(第1文) … (集合A) = (数値a)  
関係文のスキーマ(第2文) … (集合B) = (数値b) 関係(集合A)  
方程式産出のスキーマ(第3文) … (集合B) = (数値b) 演算(数値b)

図2 Lewis & Mayer(1987)<sup>5)</sup>のスキーマモデルと比較問題を表象するための変換手続き(一部省略)

図2に示した3つのスキーマは、比較問題を構成する3つの文に対応して立ち上がる。比較問題3を例に取れば、まず、第1文の「Joeはおはじきを3個持っている」から、 $(Joe) = (3個)$ が立ち上がる。次に、第2文の「Tomの持っているおはじきはJoeより5個多い」から、 $(Tom) = (5個)多い(Joe)$ が立ち上がる。そして、第3文の「Tomのおはじきは何個か」から、 $(Tom) = (5個) + (3個)$ が立ち上がる。

このスキーマの特徴は、問題を表象するための基準を関係文(第2文)の主語(集合B)に置いている点である。それが割り当て文(第1文)の主語(集合A)とどのような関係にあるのかを明確にすれば、あとはその関係にしたがって数値の演算処理を行えばよいのである。比較問題3・4の場合、関係文の主語はそのまま未知数となるので、関係文のスキーマがもつ方向(direction)が演算と対応する。したがって、簡単に方程式算出のスキーマへ置き換えられる。前述の比較問題3を例にとれば、関係文のスキーマの「多い」という方向を「+」に置き換えるだけでよいのである。しかし、比較問題5・6の場合、未知数は集合Bの数値だが関係文(第2文)の主語は集合Aであるから、方向と演算は対応しない。そこで、比較問題5・6を解くために、Lewis & Mayer(1987)<sup>5)</sup>は、さらに、問題の変換手続きに入って関係文の反転を行わなければ

ならないと考えた。関係文の反転とは、関係文の主語と目的語を入れ替える操作である。例えば、比較問題5の「Joeの持っているおはじきはTomより5個多い」は、「Tomの持っているおはじきはJoeより5個少ない」に変えられる。

また、Stern (1993)<sup>11)</sup>は、このような問題の変換ができるかどうか、比較問題5・6を解決する鍵であると考え、変換を規定する要因を「aはbよりc多い」と「bはaよりc少ない」の同質性の理解と考えた。

さて、上記の2種類の比較問題理解のスキーマを比べると、Lewis & Mayer (1987)<sup>5)</sup>のスキーマは、Rileyら (1983)<sup>10)</sup>のスキーマが抽象度の高い数学的なスキーマであるのに対して、問題文の叙述の順に立ち上がる、より文章の叙述に依存したスキーマであると考えられる。研究2では、2年生の児童の持つ比較スキーマは、集合間の関係を再構成するRileyら (1983)<sup>10)</sup>のスキーマよりも、問題文の叙述の順に立ち上がるLewis & Mayer (1987)<sup>5)</sup>のスキーマにより近いと考える。しかし、Lewis & Mayer (1987)<sup>5)</sup>のスキーマは、なぜ比較問題5・6は、大人にとってもまぎらわしいのかという問題意識から生じた、大人の知識水準を対象にしたスキーマである。したがって、2つの事象の大小関係が問題となっているという、比較事態についての知識をすでに持っていることを前提としている。

多くの児童が持っている比較スキーマを考えると、Lewis & Mayer (1987)<sup>5)</sup>のスキーマが前提とした、比較事態についての知識を構成する、さらに下位の水準を対象としなければならないと考える。

そこで、本研究では、学校教育の中でも最も早く学習する比較事態の問題である比較問題1・2を想定して、以下のように比較スキーマを仮

定した。

比較問題 1・2 の場合は、集合 A と B を抽出し、次に各集合に数値を割り当てることは容易である。そのような単純なスキーマであっても、2 つの数値を対比させれば、その大小関係を導出する事は容易である。児童が初めに持つ比較スキーマは、2 つの集合を「違い」で結びつけただけの単純な構造になると考える。（図 3 参照）

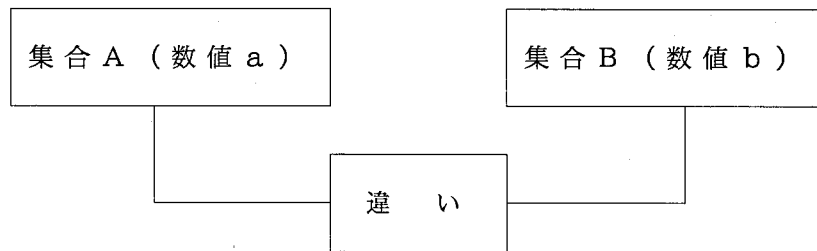


図 3 比較問題 1・2 対応の比較スキーマのモデル

研究 2 では、児童は、このような比較スキーマを用いて後続する比較問題を理解すると仮定する。

比較問題 3・4（表 1 参照）の場合は、比較問題 1・2 と同様に、まず、集合 A に数値 a を割り当てる（Joe の個数は 3）。次に集合 B に数値を割り当てようとするが、関係文の 5 個は Tom の個数ではないことが分かる。この段階で、図 3 に示した比較スキーマが立ち上がらない場合、さらに、求答部分に至る。ここで集合 B は Tom であることに気づけば、図 3 のような比較スキーマが立ち上がり、「Joe は 3 個で Tom は何個か分からない」という 2 つの集合の対応づけが行われる。Lewis & Mayer (1987) <sup>5)</sup> のスキーマは 2 つの集合の対応づけを前提としているが、本研究では、



図3の集合Aと集合Bが立ち上がらないことが問題理解を妨げている原因の1つであると考えられる。もちろん、集合Aと集合Bが立ち上がれば問題理解が容易になされるわけではない。比較問題5・6を理解するためには、次に、「違い」（関係文）の記述（Tomの個数はJoeより5個多い）を活性化させ、2つの集合の大小判断を行わなければならない。その結果、「Tomの個数はJoeの3より5多い」という最終的な表象に至るのである。活性化の内容は、本研究においてもLewis & Mayer (1987)<sup>5)</sup>のスキーマと同様である。比較問題5・6の場合は、活性化の段階に関係文（第2文）の主語と目的語の変換手続きが加わり、さらに複雑となる。

比較問題5・6だけでなく、比較問題3・4においても、問題を正確に理解し、適切な演算を決定するためには、関係文の記述を活性化させて2つの集合の大小関係を明確にすることが重要である。そのためには、図3のように2つの集合が明確に意識された表象を立ち上げる必要があると考えられる。なぜならば、大小関係は、2つの集合が存在することを前提とするからである。その上で、思考が関係文の記述に合うように、2つの集合の間を行きつ戻りつしながら、正確な問題理解にいたると考えられるからである。そして、関係文の記述が不親切な比較問題5・6においては、2つの集合を明確に意識することは問題理解においてさらに重要になると考える。このように、本研究では、比較問題を理解する鍵を握る「違い」の記述の活性化は、比較すべき2つの集合の存在を明確に意識することを前提としていると考える。

次に研究1と同様に、図3に示した比較スキーマを立ち上げ易い問題文の提示方法を考えることにする。

さて、先程の比較スキーマと対応させ、理解し易い問題文の提示方法を考えるならば、それは比較スキーマの基本単位である「集合A」、

「集合 B」，「違い」を段階的に提示する方法であると考え。すなわち，問題の場面提示の順序は，「集合 A」提示場面→「集合 B」提示場面→「違い」場面→求答場面となる。例えば，「青色紙は 30 枚です。赤色の数は分かりません。青色紙は赤色紙より 12 枚多いそうです。赤色紙は何枚でしょう。」といった問題である。このような問題は，求答場面をのぞくと 3 つの文で構成されるので，以後 3 段階問題と呼ぶ。最も分かりにくい問題は，情報を一括して提示する，「違い」場面→求答場面となる。例えば「青色紙の 30 枚は赤色紙より 12 枚多いそうです。赤色紙は何枚でしょう。」である（1 段階問題）。「集合 A」提示場面→「違い」場面→求答場面のような提示方法は，それらの中間に位置すると考える。例えば「青色紙は 30 枚です。青色紙は赤色紙より 12 枚多いそうです。赤色紙は何枚でしょう。」といった問題である（2 段階問題）。どのタイプの問題も情報の内容は同じであるから，比較スキーマをトップダウン式に用いることができれば難易度に差はない。しかし，そうではない場合，1 文に 1 情報を割り当てて，比較スキーマを立ち上げ易くした方が問題理解に効果があると考え。最も難しいと想定される問題は，1 文中に集合 A，集合 B，違いの提示が一括して行われる問題である。このタイプの問題の場合，1 文中にたくさんの情報が集まりすぎているために，その情報量の多さに混乱して，図 3 のような比較スキーマを立ち上げられない児童の方が多いと考える。

これまで考察してきたことから，研究 2 の仮説を次のように設定する。

比較問題において，問題の内容は同じであっても，情報を段階提示した問題文は，情報を一括提示した問題文よりも問題理解が促進されるであろう。つまり，困難度の順序は，1 段階問題 > 2 段階問題 > 3 段階問題となる。

研究 2 では、この仮説の検証を行う。

## 《 方 法 》

### 1. 実験計画

1 要因（場面統制）3 水準の被験者内計画を用いた。すなわち、3 場面（集合 A 提示場面、集合 B 提示場面、違い場面）を、3 段階で提示する場合（3 段階問題）、2 段階で提示する場合（2 段階問題）、1 段階で提示する場合（1 段階問題）である。

### 2. 被験者

研究 1 と同じ被験者で行ったが、人数は 66 人であった。

### 3. 実験材料

教科書の問題をもとに、（比較問題  $5 \cdot 6 \times 3$  水準 = 6 問題）+（判定問題を 3 問と練習問題を 1 問）の計 10 問を用意した。判定問題は、既習の比較問題 1・2・3 であった。

本研究の仮定する比較スキーマは、以下の段階を経るので、その段階ごとに設問を配置し、問題理解の程度を点数化した。

① 集合 A を抽出し、数値を割り当てる。② 集合 B を抽出し、数値を割り当てる。③ それらを「違い」を活性化して関係づける。④ 意味的な変換を行う。⑤ 解決方略を決定する。

そこで、問題のページの正解に 2 点（④に対応）を与えた。

また、質問のページの質問項目 1（①に対応）と項目 2（②に対応）に各 1 点、質問項目 3（③に対応）について 3 点を与えた。したがって得点の範囲は、0～7 点であった。

問題を作成する際、配慮した点は変化問題の場合と同じであった。

#### 4. 実験手続き

研究1と同じであった。

### 《 結 果 》

#### 1. データの削除

1) 以下の3点に基づいてデータを削除した。

- ① 判定問題に0点がある場合、その被験者の全てのデータを分析の対象から外した。

その理由は研究1の場合と同様に、被験者のスキーマの水準は、既習の比較問題1・2・3をほぼ理解できる水準でなければならないからである。削除したのは2名の被験者の4対（比較問題5・6×2名）のデータであった。なお、1対とは、条件（3段階、2段階、1段階）のペアを指す。

- ② 1段階提示問題が完全正解であるにも関わらず、2や3段階提示問題ができていない場合、そのデータを分析の対象から除外した。

その理由は研究1と同様である。削除数は19対であった。

- ③ 各段階の問題のうち1つでも無答の場合、その対のデータを分析の対象から削除した。

削除の理由は、実験1の場合と同様である。削除数は2対であった。

以下の分析は、全データから25対の削除データを除いた107対のデータを用いて行った。

#### 2. 文脈の影響

- 1) 表4は、各比較問題の条件と文脈ごとの平均と標準偏差を示したものである。

表 4 比較問題における文脈ごとの平均と標準偏差

		1 段階		2 段階		3 段階	
		文脈 1	文脈 2	文脈 1	文脈 2	文脈 1	文脈 2
比較問題 5	N	24	25	24	25	24	25
	$\bar{X}$	3.92	3.72	4.14	4.60	4.92	4.76
	S D	2.18	1.89	2.15	2.08	2.33	2.14
比較問題 6	N	29	29	29	29	29	29
	$\bar{X}$	3.10	3.03	4.14	3.03	4.00	3.24
	S D	1.67	1.69	2.36	1.85	2.21	1.94

各問題の各条件ごとに 1 要因（文脈） 2 水準（文脈 1，文脈 2）の被験者間分散分析を行った結果，文脈の違いによる得点の差に有意差はなかったため，文脈の影響はなかったと判断した。したがって，文脈に関係なく同じ条件のデータはすべて込みにして，2 種類の比較問題ごとに条件の効果を分析した。

### 3. 比較問題における場面統制の効果

表 5 は，各条件の平均と標準偏差を示したものである。

表 5 各比較問題における各条件の平均と標準偏差

		1 段階	2 段階	3 段階
		比較問題 5	N	
	$\bar{X}$	3.82	4.39	4.84
	S D	2.01	2.13	2.24
比較問題 6	N		58	
	$\bar{X}$	3.07	3.59	3.62
	S D	1.68	2.19	2.12

この結果に対して、各比較問題ごとに1要因（場面統制）3水準（1段階提示、2段階提示、3段階提示）の被験者内分散分析を行った。その結果、比較問題5の場面統制の主効果は、有意であった（ $F(2,48)=8.68, P<.05$ ）。ライアン法を用いた多重比較によれば、3段階提示と1段階提示の間に有意差があった（ $MSe=1.02, p<.05$ ）。また、2段階提示と1段階提示の間にも有意差があった（ $MSe=0.57, p<.05$ ）。しかし、3段階提示と2段階提示の差は有意ではなかった（ $MSe=0.45, p>.05$ ）。比較問題6の場合は、場面統制の主効果は、有意ではなかった。（ $F(2,57)=2.15, P=.119>.05$ ）。

### 《 考 察 》

比較問題5においては、場面統制の主効果はあったが、変化問題6においては3段階提示を行っても、問題理解に影響はないという結果であった。また、主効果が認められた比較問題5においても、3段階提示問題と2段階提示問題における得点の差はないという結果であった。

そこでまず、研究1と同様に、比較問題5では効果が認められたにも関わらず、比較問題6において効果が認められなかった理由について考察する。

本研究2の仮説を基に考えるならば、問題解決のために必要なスキーマは、比較問題5も6も同じである。異なる点と言えば、「違い」の記述が比較問題5の場合は「少ない」、比較問題6の場合は「多い」となる点だけである。比較問題5では比較スキーマが立ち上がり、比較問題6ではうまく立ち上がらなかった原因として、研究1の「考察」で述べたことと同様に、比較問題6が児童にとって難しすぎたと考えられる。そこで、各条件ごとに、問題を要因とする1要因2水準（比較問題5、比較問題6）の被験者内分散分析を行った。この場合のデータ削除の観

点も研究1と同様である。分析の対象は45名のデータであった。その結果、どの条件においても問題の得点の差は有意であった（1段階提示問題： $F(1,44)=4.01, P<.05$ ，2段階提示問題： $F(1,44)=4.28, P<.05$ ，3段階提示問題： $F(1,44)=6.791, P<.05$ ）。したがって、比較問題の場合においても、問題が難しい場合、問題の提示方法の違いは問題理解によって異なる効果をもたらさないと考えられる。

次に、主効果が認められた比較問題5においても、3段階提示問題と2段階提示問題の得点に差がなかった理由について考察する。

すでに述べたように、2段階提示問題の難しさの程度は、もっとも難しいと考えた1段階提示問題と、本研究が仮定した比較スキーマを構成し易い3段階提示問題のちょうど中間に位置すると考えた。しかし、結果的には、3段階提示問題と2段階提示問題の間に大きな違いはなかったのである。このことは、未知数である集合Bを明示しなくても、集合Aが明示されれば、その後述べられる2集合の関係を明示した「違い」の記述によって、十分に比較スキーマが立ち上がることを示していると考えられる。

このように考えるならば、1段階提示問題の難しさは、1文中にすべての情報が盛り込まれているために、既習のどのスキーマを引き出して対応づければよいかという、手がかりに相当するものが見つからない状態とみなすことができる。しかし、2段階や3段階提示問題では、第1文（割り当て文）に集合Aが明示されることによって、それが手がかりになり、後続する第2文（関係文）の理解が促進されることになると考えられる。

したがって、研究2の場面統制とは、児童が持っているスキーマをうまく引き出す手がかりに相当するものと考えられる。2段階提示問題と

3段階提示問題間で場面統制の効果の違いがなかったのは、いったん比較スキーマを呼び出す手がかりができれば、それ以上の手がかりがあっても問題理解には影響しないことを示していると考えられる。

### 【総合考察】

まず、本研究で得られた知見が加減の文章題指導に対して示唆することについて述べる。

結果より、児童の変化事態や比較事態についてのスキーマの水準によっては、問題文の構成方法や提示方法を操作すること（場面統制）によって、問題理解を促進させる場合があることが明らかになった。しかし、このことは、本研究の対象である加減の文章題指導の導入段階において、単に、問題理解をより促進させる場面統制の問題を提示すべきであるということを示すだけではない。なぜならば、場面統制が問題理解を促進させる場合は、不十分であっても、児童が変化スキーマや比較スキーマを持っている場合に限られるからである。

この知見が加減の文章題指導に対して示唆することは、変化事態や比較事態を理解させることの重視性であると考えられる。変化事態や比較事態を理解するための知識としてのスキーマは、加法や減法のような典型的な数学的な知識とは異なるためにあまり意識して指導されてはいないと考えられる。すなわち、問題の内容を理解するために、問題を読んだ後、「わかっていること」、「尋ねられていること」に下線を引く指導や、教師がそれらの要素を抽出しすることがしばしば行われる。これらの指導や援助は、要素の抽出という点では効果的である。しかし、抽出の観点それ自体がやや不明確であるし、要素を関係づける手がかりについても不十分である。そこで、以下のように変化事態や比較事態に沿った要素の抽出を行えば、問題理解が促進されるはずであると考えられる。例えば、



変化問題の場合は、「初めは何個ですか」、「つぎにどんなことが起こりましたか」、「最後に何個になりましたか」のように抽出する観点を示すことである。比較問題の場合は、「何と何の大きさを比べているのでしょうか」という観点を示すことから始めることになる。このように変化事態や比較事態を意識した指導を1年生の段階から行えば、後続する逆思考の文章題においても変化スキーマや比較スキーマが立ち上がり易くなる可能性が大きいと考えられる。その結果、逆思考の問題は、以前に学習した問題とは未知数の位置が異なるという問題点が明確になる。問題点が明確になれば、問題文に立ち返って読み返したり、モデルを用いたりして数量間の関係を導こうとすることが促進され、確かな問題理解に至ると推論できる。

次に今後の課題について述べる。結果より、2年生の多くの児童は、本研究で仮定したスキーマを用いて問題理解を行っていた。しかし、判定問題によって、変化スキーマや比較スキーマが形成されていない児童の存在も明らかになった。さらに、別の理解過程を経て問題理解を行っている可能性のある児童の存在も明らかになった。前者の児童に対しては、スキーマ形成を重視した上述のような指導を行うことによって対処できると考える。後者の児童については、彼らがどのようなスキーマを用いて問題理解に至ったのかは、本研究の結果からだけでは明らかでない。しかし、彼らが省略問題や1段階提示問題に正答したとしても、それが正確な問題理解のもとに導き出されたものではないことは確かである。なぜならば、確かな問題理解とは、問題文の操作などに影響されないと考えるからである。したがって、彼らの用いたスキーマがどのようなものであるのかを明らかにする必要がある。そして、この点をさらに検討することによって、より良い指導方法が考案されると考える。

【引用文献】

- 1) Cummins, D.D. 1991 Children's interpretations of arithmetic word problem. *Cognition and Instruction*, 8, 261-289.
- 2) Hudson, T. 1983 Correspondences and numerical differences between disjoint sets. *Child Development*, 54, 84-90.
- 3) Kintsch, W. & Greeno, J.G. 1985 Understanding and solving written arithmetic problems. *Psychological Review*, 54, 84-90.
- 4) Lean, G.A., Clements, M.A. & Campo, G.D. 1990 Linguistic and pedagogical factors affecting children's understanding of arithmetic word problems : A comparative study. *Educational Study in Mathematics*, 22, 165-191.
- 5) Lewis, A.B. & Mayer, R.E. 1987 Student's miscomprehension of relational statements in arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 79, 363-371.
- 6) 前原昭二・杉山吉茂(編) 1991 新しい算数 2下 東京書籍.
- 7) 文部省 1986 小学校 算数 指導資料 数と計算の指導 大日本図書.
- 8) 文部省 1989 小学校学習指導要領 大蔵省印刷局.
- 9) 塗師 斌 1988 加減の文章題における児童の理解とつまづき 横浜国立大学紀要, 28, 1-19.

- 10) Riley, M.S., Greeno, J.G. & Heller, J.I. 1983 Development of children's problem-solving ability in arithmetic. In H.P. Ginburg (Ed.), *The development of mathematical thinking*. New York : Academic Press. Pp.153-196.
- 11) Stern, E. 1993 What makes certain arithmetic word problems involving the comparison of sets so difficult for children? *Journal of Educational Psychology*, 85, 7-23.
- 12) 鈴木宏明 1989 算数・数学の理解 鈴木宏明・鈴木高士・村上 功・杉本 卓 教科理解の認知心理学 新曜社 Pp.49-98.
- 13) 多鹿秀継・山本克仁 1990 算数文章題解法に与える文章表現の影響 愛知教育大学教科教育センター研究報告, 14, 181-188.
- 14) 塚野弘明 1985 加減の文章題の理解と事態認識 昭和59年度文部省科学研究費補助金一般研究報告書 (課題番号59510048) .
- 15) Verschaffel, L., De Corte, E. & Pauwels, A. 1992 Solving compare problems : An eye movement test of Lewis and Mayer's consistency hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 84, 85-94.

## 【要約】

## 【問題】

本研究の目的は、加減の文章題において、数学的な内容は同じであっても、問題文の構成方法や提示方法を操作すること（場面統制）によって、問題理解を促進させる場合と抑制させる場合があることを明らかにすることである。

本研究の対象とする加減の文章題は、2種類である。1つは、増減関係を文脈とする変化問題において逆思考を要する問題である。逆思考の問題とは、問題文中の「増えた（減った）」という言葉が示す演算とは逆の演算を用いなければ解けない問題である。例えば、「Joeは何個か持っている。Tomから5個もらったので8個になった。Joeは初めに何個持っていたか。」である。もう1つは、大小関係を文脈とする比較問題における逆思考を要する問題である。例えば、「Joeは8個持っている。Joeの個数はTomより3個多い。Tomは何個か。」である。

児童にとってこれらの問題が難しい理由を、文章題理解のための知識としてのスキーマの問題と考えた。研究1では変化問題を理解するためのスキーマ（変化スキーマ）を仮定し、研究2では、比較問題を理解するためのスキーマ（比較スキーマ）を仮定し、これらのスキーマの構成要素に即して問題文を提示することが、問題理解を促進させるか否かを検討した。

## 【研究1】

変化スキーマとは、変換事態を「初めの状態にある変化が起こり、その結果としてある状態になる。」と理解し、問題文中の数値を各状態（初期、変化、結果）に割り当てることができる知識であると考えた。

したがって、変化スキーマの構造に即した問題文の構成方法は、初期場面、変化場面、結果場面の3場面構成になる。ところが、教科書の問題の中には3場面のうち1場面を省略した場面構成の問題がある。変化スキーマの構造に即した問題文は、児童の持つ変化スキーマが不十分であっても、それを立ち上げ易くすると考えた。そこで、以下の研究仮説を導いた。変化問題において、問題の内容は同じであっても、変化事態を時系列に沿った3場面で構成した問題（標準問題）は、1場面を省略して構成した問題（省略問題）よりも問題理解が促進される。

#### 《方法》

被験者は逆思考の問題のみ未習の2年生64人であった。実験計画は、1要因（場面統制）2水準（省略の有無）の被験者内計画を用いた。材料である逆思考の変化問題は、3種類である。すなわち、変化値不明問題（変化問題3, Riley, Greeno & Heller(1983)）と初期値不明問題（変化問題5・6）であった。それら6問と練習問題1問、変化スキーマの保持度を判定するための問題（判定問題）3問の計10問を小冊子にして実施した。なお、問題理解の程度を示す得点の範囲は、1問につき0～5点であった。

#### 《結果と考察》

まず、変化スキーマを持っていないと考えられる被験者のデータを削除した。彼らは判定問題（1年生で学習した変化問題1・2・4）において0点があった。次に、変化スキーマを用いて問題理解を行っていないと考えられる被験者のデータを削除した。彼らは、省略問題が完全にできているにも関わらず標準問題において失敗した。さらに、無答のデータを削除した。したがって、29対の削除データを除いた163対のデータを用いて分析を行った。なお、対とは条件（標準・省略問題）のペアを

指す。

1 要因 2 水準の被験者内分散分析の結果、変化問題 5 と 6 において場面統制の効果が認められた。しかし、変化問題 3 においては場面統制の効果は認められなかった。その理由について、変化問題 3 は 5 や 6 に比べて困難度が高かったので、変化スキーマが立ち上がりにくかったためであると推論した。

## 【研究 2】

比較スキーマとは、比較事態を集合 A と集合 B の大小関係と理解し、問題文中の数値を 2 つの集合に割り当てることができる知識であると考えた。したがって、比較スキーマの構造に即した問題文の提示方法は、集合 A 提示場面、集合 B 提示場面、差（2 つの集合の差を示す）場面の 3 段階提示（3 段階問題）となる。ところが、教科書の問題の中には、3 場面を一括して提示する問題（1 段階問題）がある。比較スキーマの構成に即して情報を提示する問題文は、児童の持つ比較スキーマが不十分であっても、それを立ち上げ易くすると考えられる。そこで、以下のような研究仮説を導いた。比較問題において、問題の内容は同じであっても、情報を段階提示した問題は、一括提示した問題よりも問題理解が促進される。つまり、困難度の順序は 1 段階問題 > 2 段階問題 > 3 段階問題となる。なお、2 段階問題とは、集合 A 提示場面、差場面の 2 段階で問題文を提示する問題である。

## 《方法》

研究 1 とほぼ同じであった。ただし、被験者は 66 人であった。また、実験計画は、1 要因（場面統制）3 水準（1, 2, 3 段階）の被験者内計画を用いた。材料である逆思考の変化問題は、2 種類（比較問題 5・6）であった。また、得点の範囲は 1 問につき 0～7 点であった。

## 《結果と考察》

研究1と同じ観点でデータの削除を行い、25対の削除データを除いた107対のデータを用いて分析を行った。

1要因3水準の被験者内分散分析の結果、比較問題5において場面統制の主効果が認められた。多重比較によれば、困難度は1段階問題 > 2段階問題 ≒ 3段階問題となった。3段階問題と2段階問題に差が認められなかった理由について、集合Aの明示が比較スキーマを立ち上げるきっかけとして十分機能したためと推論した。一方、比較問題6においては場面統制の主効果は認められなかった。その理由について、比較問題6は5に比べて困難度が高かったため、比較スキーマが立ち上がりにくかったためであると推論した。

### 【総合考察】

本研究で得られた知見が加減の文章題指導に対して示唆することは、児童自らが問題解決を行うためには、演算についての知識だけではなく、文章題固有の知識（変化事態や比較事態）についても意図的に教授し、児童の変化スキーマや比較スキーマを立ち上げ易くする必要があるということである。また、一部の児童については、本研究で仮定したスキーマとは異なるスキーマを用いて問題理解を行っている可能性が示された。彼らを用いたスキーマを明らかにすることが今後の検討課題としてあげられた。

## 【附記】

本研究を進めるにあたり、ご指導ご援助を賜りました兵庫教育大学の荒木紀幸教授、並びに、混乱した頭を整理し、明確な示唆を与えてくださった黒岩 督 助教授に深く感謝申し上げます。

また、本研究に全面的に協力していただきました宇美町立原田小学校長嶺大八郎校長先生はじめ諸先生方、そして実験のために貴重な時間をさいてくださった久米浩子先生、大石由美子先生、さらに、実験の問題が難しかったにもかかわらず、最後まで熱心に問題に取り組んでくださった2年2組と5組の児童のみなさんに心からお礼を申し上げます。本研究は、皆様の温かいご協力により誕生いたしました。

そして、あらゆる機会を通してご助言、ご協力をいただきました兵庫教育大学大学院黒岩研究室の皆様、深く感謝いたします。

最後に、研究の機会を与えていただきました福岡県教育委員会、宇美町教育委員会、並びに、前宇美町立原田小学校校長田中賢一先生に、深く感謝申し上げます。そして、研究のために最適な環境を作ってくれた家族に感謝します。

平成6年12月20日

岸川明生



## 卷末資料

### 目次

研究 1・2 に用いた小冊子の表紙	-----	1
研究 1 変化問題		
練習問題の解答のページ	-----	1
練習問題の質問のページ	-----	2
変化スキーマ保持度判定問題	-----	3
変化問題 3	-----	5
変化問題 5	-----	7
変化問題 6	-----	9
研究 2 比較問題		
練習問題の解答のページ	-----	1 1
練習問題の質問のページ	-----	1 1
比較スキーマ保持度判定問題	-----	1 2
比較問題 5	-----	1 4
比較問題 6	-----	1 7

【研究1・2に用いた小冊子の表紙】

これから、みなさんにもんだいを10こ、といてもらいます。もんだいの中には、まだ、べんきょうしていないものもあります。ですから、こたえられるものと、こたえられないものが、あるかもしれません。

でも、しんばいはいりません。これは、テストではなく、みなさんのさんすうのべんきょうを、わかりやすくするためのものなのです。

先生は、このもんだいを、いっしょうけんめいかんがえて、作りました。みなさんも、がんばってかんがえてください。

やりかたは、先生がくわしくせつめいしますから、よくきいてください。でも、先生のせつめいがよくわからないときには、わかるまでしつもんしてください。

【研究1 変化問題】

【練習問題の解答のページ】

では、やりかたになれるために、れんしゅうをしましょう。

もんだいをよくよんで、の中に、こたえのすうじをかいてください。

もんだい

たろうくんは、きのう、おたまじゃくしを11びきとりました。

きょうは13びきとりました。

たろうくんのおたまじゃくしは、あわせてなんびきですか。

こたえ

【練習問題の質問のページ】

つぎのページには、このもんだいについての、しつもんがあります。  
下のもんだいは、まえのページのもんだいとおなじです。

もんだい

たろうくんは、きのう、おたまじゃくしを11びきとりました。  
きょうは13びきとりました。  
たろうくんのおたまじゃくしは、あわせてなんびきですか。

このもんだいについて、3つのしつもんをします。  
あなたとおなじかんがえのものを、( )の中からえらんで、○で  
かこんでください。

しつもん

- (1) 11びきのおたまじゃくしは、  
(きのうとったかず、 きょうとったかず、 あしたとるかず)。
- (2) 13びきのおたまじゃくしは、  
(きのうとったかず、 きょうとったかず、 あしたとるかず)。
- (3) おたまじゃくしのかずは、  
(13びきより多くなった、 13びきより少なくなった、 13びき)。

やりかたはわかりましたか。このようにして、こたえをかいたあとで、  
しつもんにかたえていってください。  
では、つぎのページから、ひとりでやってください。

【変化スキーマ保持度判定問題 1】

もんだい

はとが15わいました。  
あとから、12わとんできました。  
はとは、いま、みんなでなんばになりましたか。

こたえ

つぎのページには、このもんだいについての、しつもんがあります。

----- 以上が1ページ分 -----

まえのページの、もんだいについて、しつもんします。  
よくかんがえて、こたえてください。

もんだい

はとが15わいました。  
あとから、12わとんできました。  
はとは、いま、みんなでなんばになりましたか。

しつもん

- (1) 15わのはとは、  
( はじめのかず、 とんできたかず、 いまいるかず )。
- (2) 12わのはとは、  
( はじめのかず、 とんできたかず、 いまいるかず )。
- (3) はとのかずは、どうになりましたか。  
( 15わよりふえた、 15わよりへった、 15わ )。

----- 以上が1ページ分 -----

※ 以降の教示文および掲載形式は、本項と同様なので、次項からは、問題文と質問内容のみを掲載する。

【変化スキーマ保持度判定問題 2】

もんだい

みかんが 66 こありました。  
おとなりに 20 こあげました。  
みかんは、なんこのこったでしょう。

こたえ

しつもん

- (1) 20 このみかんは、  
( はじめのかず、 あげたかず、 のこったかず )。
- (2) 66 このみかんは、  
( はじめのかず、 あげたかず、 のこったかず )。
- (3) のこったみかんのかずは、  
( 66 こよりふえた、 66 こよりへった、 66 こ )。

【変化スキーマ保持度判定問題 3】

もんだい

かんジュースが 50 本ありました。  
こども会でみんなにくばったら、15 本のこりました。  
くばったのは、なん本でしょう。

こたえ

しつもん

- (1) 50 本のジュースは、  
( はじめのかず、 くばったかず、 のこりのかず )。
- (2) 15 本のジュースは、  
( はじめのかず、 くばったかず、 のこりのかず )。
- (3) くばったかんジュースのかずは、  
( 50 本よりおおい、 50 本よりすくない、 50 本 )。

【変化問題 3 (標準問題) 文脈 1】

もんだい

すずめが 12 万, でんせんにとまっていた。  
そこへ, なんばきたので, いま 18 万になりました。  
なんばきたのでしょうか。

こたえ

しつもん

- (1) 18 万のすずめは,  
(はじめのかず, きたかず, いまのかず)。
- (2) 12 万のすずめは,  
(はじめのかず, きたかず, いまのかず)。
- (3) きたすずめのかずは,  
(18 万よりおおい, 18 万よりすくない, 18 万)。

【変化問題 3 (省略問題) 文脈 1】

もんだい

すずめが 14 万, でんせんにとまっていた。  
いま 26 万になりました。  
なんばきたのでしょうか。

こたえ

しつもん

- (1) 14 万のすずめは,  
(はじめのかず, きたかず, いまのかず)。
- (2) 26 万のすずめは,  
(はじめのかず, きたかず, いまのかず)。
- (3) きたすずめのかずは,  
(26 万よりおおい, 26 万よりすくない, 26 万)。

【変化問題 3 (標準問題) 文脈 2】

もんだい

あじさいの花が、12こさいていました。  
きょう、なんこかさいたので、いま18こになりました。  
あじさいの花は、なんこふえたでしょう。

こたえ

しつもん

- (1) 12この花は、  
(きのうのかず、ふえたかず、きょうのかず)。
- (2) 18この花は、  
(きのうのかず、ふえたかず、きょうのかず)。
- (3) ふえた花のかずは、  
(18こよりおおい、18こよりすくない、18こ)。

【変化問題 3 (省略問題) 文脈 2】

もんだい

あじさいの花が、14こさいていました。  
きょうは、26こになっています。  
あじさいの花は、なんこふえたでしょう。

こたえ

しつもん

- (1) 14この花は、  
(きのうのかず、ふえたかず、きょうのかず)。
- (2) 26この花は、  
(きのうのかず、ふえたかず、きょうのかず)。
- (3) ふえた花のかずは、  
(26こよりおおい、26こよりすくない、26こ)。

【変化問題 5 (標準問題) 文脈 1】

もんだい

ふくろに、ビー玉がはいています。  
12こもらったので、いま、25こになりました。  
はじめに、ふくろには、なんこビー玉がはっていましたか。

こたえ

しつもん

- (1) 12このビー玉は、  
(はじめのかず, もらったかず, いまのかず)。
- (2) 25このビー玉は、  
(はじめのかず, もらったかず, いまのかず)。
- (3) はじめに、ふくろにはいていたかずは、  
(25こよりおおい, 25こよりすくない, 25こ)。

【変化問題 5 (省略問題) 文脈 1】

もんだい

ビー玉を17こもらったので、いま、22こになりました。  
はじめに、なんこビー玉をもっていましたか。

こたえ

しつもん

- (1) 17このビー玉は、  
(はじめのかず, もらったかず, いまのかず)。
- (2) 22このビー玉は、  
(はじめのかず, もらったかず, いまのかず)。
- (3) はじめに、ふくろにはいていたかずは、  
(22こよりおおい, 22こよりすくない, 22こ)。



【変化問題 5 (標準問題) 文脈 2】

もんだい

かごの中に、バナナがはいっていました。  
おとなりから、12本もらったので、いま、25本になりました。  
はじめに、バナナはかごの中に、なん本ははいっていましたか。

こたえ

しつもん

- (1) 12本のバナナは、  
(はじめのかず、もらったかず、いまのかず)。
- (2) 25本のバナナは、  
(はじめのかず、もらったかず、いまのかず)。
- (3) はじめのバナナのかずは、  
(25本よりおおい、25本よりすくない、25本)。

【変化問題 5 (省略問題) 文脈 2】

もんだい

おとなりから、バナナを17本もらったので、いま、バナナは  
22本になりました。  
はじめに、バナナはなん本あったでしょう。

こたえ

しつもん

- (1) 22本のバナナは、  
(はじめのかず、もらったかず、いまのかず)。
- (2) 17本のバナナは、  
(はじめのかず、もらったかず、いまのかず)。
- (3) はじめのバナナのかずは、  
(22本よりおおい、22本よりすくない、22本)。

【変化問題 6 (標準問題) 文脈 1】

もんだい

こどもがたくさんあつまっています。  
5人かえたので、35人になりました。  
はじめに、なん人いたでしょう。

こたえ

しつもん

- (1) 5人のこどもは、  
(はじめにいたかず、かえたかず、のこったかず)。
- (2) 35人のこどもは、  
(はじめにいたかず、かえたかず、のこったかず)。
- (3) はじめにいたこどものかずは、  
(35人よりおおい、35人よりすくない、35人)。

【変化問題 6 (省略問題) 文脈 1】

もんだい

こどもが9人かえたので、15人になりました。  
はじめに、なん人いたでしょう。

こたえ

しつもん

- (1) 9人のこどもは、  
(はじめにいたかず、かえたかず、のこったかず)。
- (2) 15人のこどもは、  
(はじめにいたかず、かえたかず、のこったかず)。
- (3) はじめにいたこどものかずは、  
(15人よりおおい、15人よりすくない、15人)。

【変化問題 6 (標準問題) 文脈 2】

もんだい

やすこさんは、いろがみを、たくさんもっています。  
ともだちに、5まいあげたので、35まいになりました。  
やすこさんは、はじめに、なんまいもっていたでしょう。

こたえ

しつもん

- (1) 5まいのいろがみは、  
(はじめのかず, あげたかず, のこったかず)。
- (2) 35まいのいろがみは、  
(はじめのかず, あげたかず, のこったかず)。
- (3) はじめにもっていた、いろがみのかずは、  
(35まいよりおおい, 35まいよりすくない, 35まい)。

【変化問題 6 (省略問題) 文脈 2】

もんだい

やすこさんは、ともだちに、いろがみを9まいあげたので、  
15まいになりました。  
やすこさんは、はじめに、なんまいもっていたでしょう。

こたえ

しつもん

- (1) 9まいは、  
(はじめのかず, あげたかず, のこったかず)。
- (2) 15まいは、  
(はじめのかず, あげたかず, のこったかず)。
- (3) やすこさんが、はじめに、もっていたいろがみのかずは、  
(15まいよりおおい, 15まいよりすくない, 15まい)。

## 【研究 2 比較問題】

### 【練習問題の解答のページ】

では、やりかたになれるために、れんしゅうをしましょう。  
もんだいをよくよんで、□の中に、こたえのすうじをかいてください。  
もんだい

黒いランドセルが11こ、赤いランドセルが23こあります。  
ちがいは、なんこでしょう。

こたえ

次のページには、このもんだいについての、しつもんがあります。

### 【練習問題の質問のページ】

下のもんだいは、まえのページのもんだいとおなじです。  
もんだい

黒いランドセルが11こ、赤いランドセルが23こあります。  
ちがいは、なんこでしょう。

このもんだいについて、3つのしつもんをします。

の中に、あなたのかんがえたすうじやことばをかいたり、  
( )の中からあなたとおなじかんがえをえらんで、○でかこんだりしてこたえてください。

しつもん

(1) 黒いランドセルはなんこですか。

こたえ

(2) 23こあるのは、なにいろのランドセルですか。

こたえ

(3) どちらのランドセルのかずが、おおいですか。

( 黒, 赤, おなじ )

【比較スキーマ保持度判定問題 1】

もんだい

なわとびで、ひろしさんは55かい、おとうとは13かいとび  
ました。

ひろしさんは、おとうとより、なんかいとおおくとびましたか。

こたえ

つぎのページには、このもんだいについての、しつもんがあります。

----- 以上1ページ分 -----

まえのページの、もんだいについて、しつもんします。

よくかんがえて、こたえてください。

もんだい

なわとびで、ひろしさんは55かい、おとうとは13かいとび  
ました。

ひろしさんは、おとうとより、なんかいとおおくとびましたか。

しつもん

(1) ひろしさんは、なんかいとびましたか。

こたえ

(2) 13かいとんだのは、だれですか。

こたえ

(3) おおくとんだのは、だれですか。

( ひろしさん, おとうと, おなじ )

----- 以上1ページ分 -----

※ 以降の教示文および掲載形式は、本項と同様なので、次項からは、問題文と質問内容のみを掲載する。

【比較スキーマ保持度判定問題 2】

もんだい

いすとりゲームをします。  
いすは、18こあります。こどもは25人います。  
いすをとれないこどもは、なん人もいるでしょう。

しつもん

(1) こどもは、なん人いますか。

こたえ

(2) いすは、なんこありますか。

こたえ

(3) いすのかずと、こどものかずでは、どちらがすくないですか。

( いす, こども, おなじ )

【比較スキーマ保持度判定問題 3】

もんだい

先生は、オレンジを9こかいました。  
りんごもかいました。  
りんごは、オレンジより6こおいそうです。  
りんごは、なんこかっただしょう。

しつもん

(1) 先生は、オレンジをなんこかいましたか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、おいですか。

( オレンジ, りんご, おなじ )

【比較問題 5 (3段階問題) 文脈 1】

もんだい

どうぶつえんに、さるが15ひきいます。  
うさぎのかずは、わかりません。  
さるは、うさぎより3びきおおいそうです。  
うさぎは、なんびきいるでしょう。

しつもん

(1) さるは、なんびきいますか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、おおいですか。

( さる, うさぎ, おなじ )

【比較問題 5 (3段階問題) 文脈 2】

もんだい

あきおくんは、かぶとむしのおすを、15ひきもっています。  
めすのかずは、わかりません。  
おすのかずは、めすのかずより3びきおおいそうです。  
めすは、なんびきでしょう。

しつもん

(1) おすは、なんびきいますか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、おおいですか。

( おす, めす, おなじ )

【比較問題 5 (2段階問題) 文脈 1】

もんだい

あきおくんは、かぶとむしのおすを、17ひきもっています。  
おすのかずは、めすのかずより、4ひきおおいそうです。  
めすは、なんびきでしょう。

しつもん

(1) おすは、なんびきいますか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、おおいですか。

( おす, めす, おなじ )

【比較問題 5 (2段階問題) 文脈 2】

もんだい

赤えんぴつが17本あります。  
赤えんぴつは、青えんぴつより、4本おおいそうです。  
青えんぴつは、なん本でしょう。

しつもん

(1) 赤えんぴつは、なん本ですか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、おおいですか。

( 赤えんぴつ, 青えんぴつ, おなじ )



【比較問題 5 (1 段階問題) 文脈 1】

もんだい

赤えんぴつのかずは 16 本で、青えんぴつより 5 本おおいそう  
です。

青えんぴつは、なん本でしょう。

しつもん

(1) 赤えんぴつは、なん本ですか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、おおいですか。

( 赤えんぴつ, 青えんぴつ, おなじ )

【比較問題 5 (1 段階問題) 文脈 2】

もんだい

どうぶつえんのさるは 16 ひきで、うさぎのかずより 3 ひき  
おおいそうです。

うさぎは、なんひきいるでしょう。

しつもん

(1) さるは、なんひきいますか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、おおいですか。

( さる, うさぎ, おなじ )

【比較問題 6 (3段階問題) 文脈 1】

もんだい

えんぴつが7本あります。  
キャップのかずはわかりません。  
えんぴつは、キャップより5本すくないそうです。  
キャップは、なんこでしょう。

しつもん

(1) えんぴつは、なん本ですか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、おおいですか。

( えんぴつ, キャップ, おなじ )

【比較問題 6 (3段階問題) 文脈 2】

もんだい

かおりさんは、おはじきを7こもっています。  
ゆうこさんのおはじきのかずは、わかりません。  
かおりさんは、ゆうこさんより5こすくないそうです。  
ゆうこさんは、おはじきをなんこもっているでしょう。

しつもん

(1) かおりさんのおはじきは、なんこですか。

こたえ

(2) わからないのは、だれのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、すくないですか。

( かおりさん, ゆうこさん, おなじ )

【比較問題 6 (2 段階) 文脈 1】

もんだい

いちごのケーキが、7こあります。  
いちごのケーキは、くりのケーキより5こすくないそうです。  
くりのケーキは、なんこでしょう。

しつもん

(1) いちごのケーキは、なんこですか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、すくないですか。

( いちごのケーキ, くりのケーキ, おなじ )

【比較問題 6 (2 段階問題) 文脈 2】

もんだい

えんぴつが8本あります。  
えんぴつは、キャップより5本すくないそうです。  
キャップは、なんこでしょう。

しつもん

(1) えんぴつは、なん本ですか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、おおいですか。

( えんぴつ, キャップ, おなじ )

【比較問題 6 (1 段階問題) 文脈 1】

もんだい

いちごのケーキは 9 こで、くりのケーキより、5 こすくない  
そうです。

くりのケーキは、なんこでしょう。

しつもん

(1) いちごのケーキは、なんこですか。

こたえ

(2) わからないのは、なんのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、すくないですか。

( いちごのケーキ, くりのケーキ, おなじ )

【比較問題 6 (1 段階問題) 文脈 2】

もんだい

かおりさんのおはじきは 9 こで、ゆうこさんより 5 こすくない  
そうです。

ゆうこさんは、おはじきをなんこもっているでしょう。

しつもん

(1) かおりさんのおはじきは、なんこですか。

こたえ

(2) わからないのは、だれのかずですか。

こたえ

(3) どちらのかずが、すくないですか。

( かおりさん, ゆうこさん, おなじ )