

問題解決の着手点としての「見通し」の一考察
—小学4年算数「何倍でしょう」の協働研究を通して—
A Study of “Projection” as the Start Point of Problem Solution
—Through the Cooperative Study of Arithmetic for the Fourth Grader
“How Much Bigger Is It?”

蜂 須 賀 渉^{*}
HACHISUKA Wataru

要 旨：

算数科において「見通し」をもつことは、子供自ら問題解決を進めていく上で重要である。木下竹次の「学習法」^{注1)}における「問題解決の着手点」の考え方も同意と捉えている。前学年から本時に至るまでの系統的な教材分析を行い、関連する学習内容やアイデア、方略を事前に指導してから本時の問題解決に入ることが必要である。本稿では、小学4年「何倍でしょう」について、近隣の協働研究校の2つの授業実践の概要を紹介する。「前学年までの既習内容を意識させる復習や本時の導入」や「見通しに気付かせる自力解決時の声かけ」は、子供たちが本時の問題解決で「見通し」をもって学習を進めるために有効であると推察できる。

Abstract

For children to proceed with arithmetic problem solution with making a projection, teachers are requested to review teaching materials children have used from their previous grade, and teach relative contents, ideas and strategies beforehand, and have children aware of a projection during their solution on their own. To be specific, this paper outlines the lesson practices of the fourth grader “How much bigger is it?” provided by the partner schools.

キーワード：問題解決の着手点、見通し、自力解決、机間指導、関係図

Keyword: Start point of problem solution, projection, solution on one's own, walking around the class and check how they are doing, relationship diagram

I. はじめに

1. 算数科における「見通し」

算数科の目標は、「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理の良さに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる」¹⁾である。

算数科においては、解決のための方法や結果についての見通しをもとうとするとき、問題の個々の要素や全体的な状況を観察したり、自ら試行や実験をしたりすることが役立つことが多い。また、幾つかの具体例を調べて共通性を見付けるといった帰納的な考えや、類似の場面から推測するという類推的な考えを用いることもある。見通しをもつことは、問題の解決を適切にまた合理的に進めていく上で重要なものである。²⁾

^{*}岡崎市立男川小学校

2. 木下竹次の「学習法」における「問題解決の着手点」

木下竹次は、奈良女子高等師範学校附属小学校主事であった大正8年から昭和15年までの期間に、「学習法」の礎を築き、全国に広めた。この「学習法」は、木下竹次の著書である『学習原論』³⁾『学習各論』⁴⁾に詳細に記されている。

木下竹次が『学習各論』第13章「数学的精神の発揮」の中で、「算術学習困難の根源」としてあげているのは、次の3点である。

- (1) 論理ばかりを教授し、実験実測を行わない。
- (2) 学習動機の起らない問題の解決をしようとしている。
- (3) 丁寧に説明をして理解させようとしている。

そして、木下竹次は、続けて「問題の解決法」で、次のように述べている。

解決の計画 (中略) 簡単なる問題であるならば、問題の型式を考えて直に之にある算法を適用すれば宜しい。(中略) 若し複雑なる問題であるならば、之を簡単なるものに分解して更に之を総合して問題の型式を考えて、其の解決の方法を考慮せねばならぬ。解法を立案するには、之に要する資料を自分の経験中に求めねばならぬ。(中略) 数学は頗る系統的のもので、一定の経験がなくては問題を解決することが出来ない。此等の資料を基礎として問題解決の着手点を考慮する。此の着想が誤って居たならば、問題は決して解決は出来ない。此の着想練習が非常に必要であるのに、教師によっては着想練習を重視せず、常に教師から指示して取って之を怪まぬものがある。(後略)(下線筆者)

木下竹次は、「問題の解決法」の中で、次のような「学習過程」を考えている。

- ① 問題を読解する段階
- ② 問題解決の計画を立てる段階
- ③ 問題を解決する段階
- ④ 善後の処理をする段階

筆者が特に注目するのは、「② 問題解決の計画を立てる段階」における「問題解決の着手点」である。現在の算数科の目標にもある「見通しをもち」と同意であると考ええる。

2. 「見通しのもたせ方」の協働研究

子供たちに「自ら見通しをもつ力」を培っていく必要がある。そのために、教師は、どのように

授業を構想し、どのような授業展開をしていけば良いのであろうか。

本稿では、小学4年「何倍でしょう」^{注2)}について、本校と協働研究を進める2校^{注3)}の授業実践を比較・検証することにより、「見通しのもたせ方」について提案を行う。

II. 小学4年「何倍でしょう」の教材の位置付け

1. 本小単元に至るまでの既習内容

(1) 小学3年「かくれた数はいくつ(1)」^{注4)}

① 小単元の目標

ア 乗法の逆思考の問題($\square \times a = b$)を、数量の関係を線分図や関係図^{注5)}にかいて解決することができる。

イ 除法の逆思考の問題($\square \div a = b$)を、数量の関係を線分図や関係図にかいて解決することができる。

② 教科書の学習問題(目標ア)^{注4)}

同じあつさの図かんを、本立てにならべます。9さつで、はば54cmの本立てがちょうどいっぱいになりました。この図かん1冊のあつさは何cmですか。

③ 関係図

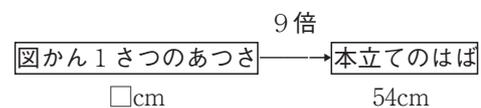


図1 小学3年上巻の関係図

④ 問題解決の考え方

「図かん1さつのあつさ」の9倍が「本立てのはば」54cm ($\square \times 9 = 54$)と考え、関係図から戻して考える。

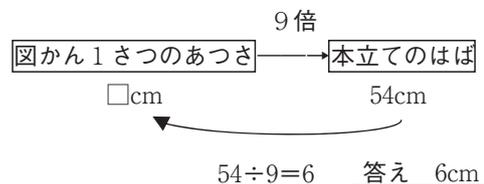


図2 小学3年上巻の関係図を使った考え方

(2) 小学3年「何倍でしょう」^{注6)}

① 小単元の目標

ア 3要素2段階の問題を、順に考えたり、まとめて考えたりして、解決することができる。

イ 3要素2段階の問題を、オペレーター(変量)

に着目し、何倍になるかを考えて解決することができる。

② 教科書の学習問題^{注6)}

ゴムで動く車の走った長さをくらべました。赤の車は4m走りました。青の車は赤の2倍、黄の車は青の3倍走りました。黄の車は何m走りましたか。

③ 関係図

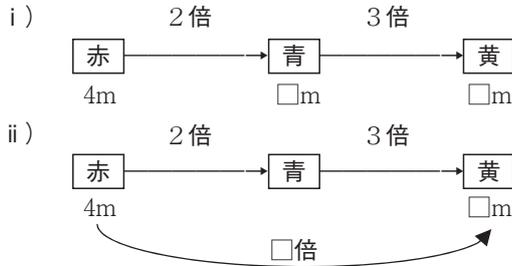


図3 小学3年下巻の関係図 i) ii)

④ 問題解決の考え方

i) 青は赤の2倍で8m、黄は青の3倍で24mと考える。

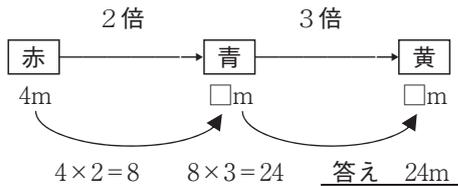


図4 小学3年下巻の関係図を使った考え方 i)

ii) 赤の2倍が青、青の3倍が黄だから、黄は赤の2倍の3倍で6倍と考える。

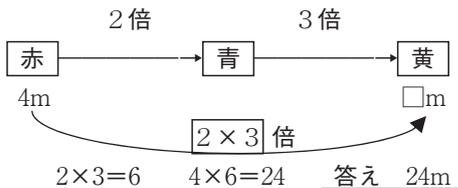


図5 小学3年下巻の関係図を使った考え方 ii)

2. 本小单元「何倍でしょう」における学習内容

(1) 本小单元の目標

ア 3要素2段階の逆思考の問題を、順に戻したり、まとめて考えたりして、解決することができる。

イ 3要素2段階の逆思考の問題を、オペレーター(変数)に着目し、何倍になるかを考えて解決することができる。

(2) 教科書の学習問題^{注2)}

テレビとうの高さは90mで、これは百貨店の高さの3倍です。百貨店の高さは、学校の高さの2倍です。学校の高さは何mですか。

(3) 関係図

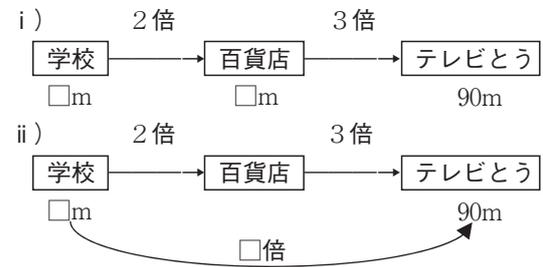


図6 小学4年の関係図 (i) (ii)

(4) 問題解決の考え方

i) 百貨店の3倍がテレビ塔の90m ($\square \times 3 = 90$) と考え、関係図から戻して百貨店を30mと考える。

学校の2倍が百貨店の30m ($\square \times 2 = 30$) と考え、関係図から戻して15mと考える。

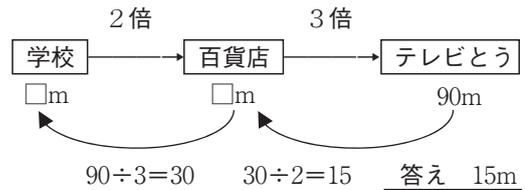


図7 小学4年の関係図を使った考え方 i)

ii) 学校の2倍が百貨店、百貨店の3倍がテレビ塔だから、テレビ塔は学校の2倍の3倍(2×3)で、6倍と考える。

学校の高さの6倍がテレビ塔の高さ90m ($\square \times 6 = 90$) と考え、関係図から戻して15mと考える。

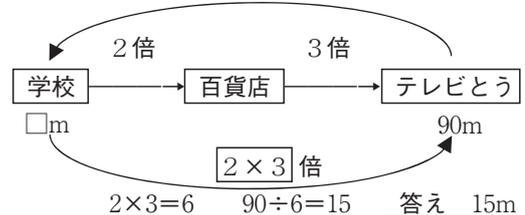


図8 小学4年の関係図を使った考え方 ii)

(5) 問題解決の着手点

問題解決の着手点としての「見通し」は、次の2点である。

① 小学3年「かくれた数はいくつ(1)」の「乗法の逆思考の問題 ($\square \times a = b$)」の解決

法

- ② 小学3年「何倍でしょう」の「3要素2段階の問題」の解決法

Ⅲ. 協働実践の概要

1. M小学校の授業実践^{注7)}

(1) 子供の実態と本時の指導の重点

子供たちは3年「何倍でしょう」で、「□mのa倍のb倍の長さ」を「□mの(a×b)倍の長さ」とみて解決する方法を学習している。また、数量の関係を関係図に表す仕方についても経験している。

しかし、問題を読んだだけではどんな関係図に表せば良いか分からなかったり、関係図は描けても考えがうまく説明できなかつたりする子供もいる。

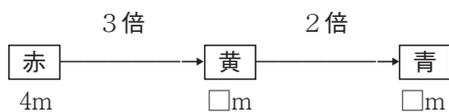
そこで、問題文に対応するテープ図を示したり、分かっていることと求めることを整理したりすることで、3つの数量関係をつかめるように支援する。

(2) 本時の学習過程の概要と教師の支援

① 既習内容の確認をする

- ・問題文「赤、黄、青のリボンがあります。赤のリボンの長さは4mです。黄は赤の3倍、青は黄の2倍の長さです。青のリボンの長さは何mですか」を示す。
- ・「何倍かを順番に考える方法」と「まとめて何倍か考える方法」があった。2つの方法の違いは何かを問うことで、「順番に、1つずつ」「まとめて、一気に」という考え方の違いを引き出す。

i) 順番に、1つずつ



ii) まとめて、一気に

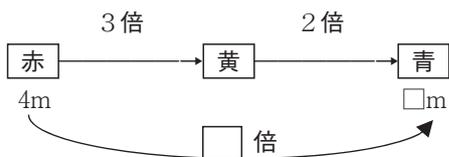


図9 M小学校の確認問題の関係図 i) ii)

② 本時の課題をつかみ、見通しをもつ

- ・問題文「テレビとうの高さは90mで、これは百

貨店の高さの3倍です。百貨店の高さは、学校の高さの2倍です。学校の高さは何mですか」を示す。

- ・問題文を読んだ後、問題文から分かることを1文ずつ確認しながら、紙テープを1つずつ貼り、数量の関係を視覚的に捉えさせる。
- ・高さの低い順に建物を並べ、矢印でつなぐことで、倍関係を簡潔に整理できるようにする。
- ・既習の関係図と本時の関係図の違いを問い、求めるところが違うことをおさえる。
- ・分かっている高さとする高さの場所が既習と違うことから、反対に戻して考えれば問題の解決ができそうだという見通しをもたせる。

③ 関係図 (図6) を使って考えながら自力解決をする

- ・ノートに学習課題を書き、印刷した関係図を貼らせる。
- ・机間指導で、1つずつ順に戻して考えていけば答えが求められることを、迷っている子供へヒントとして与える。
- ・何倍の何倍になるかまとめて考える方法を用いて、百貨店の高さを求めなくても解く方法があることに気付いた子供をほめ、2通りの方法があることを半数以上の子供に気付かせる。

④ 自分の考えを図や式で示しながら説明し、集団解決をする

ア 順に戻して考える方法

- ・既習の振り返りとつなげて考えるために、「順に戻して考える方法」を最初に取り上げる。
- ・どこからわり算を使うことに気付いたのかを問い、既習の逆思考の考えに着目させる。

《期待される解答例》

- ・テレビ塔の高さが90mで、テレビ塔は百貨店の3倍の高さだから、 $90 \div 3$ で30mだと分かりました。
- ・3年生のときの勉強で、反対に(逆に、戻して)考えるときは、わり算を使ったからです。
- ・百貨店の高さが30mだから、学校の高さの2倍が百貨店の高さだから、 $30 \div 2$ をして、15だから、学校の高さは15mです。
- ・学校の高さも、百貨店を出したときと同じように、学校の2倍が百貨店だから、反対に(逆に、戻して)考えれば、答えが出ました。

イ まとめて何倍になるかを考えて、戻す方法

- ・まとめて6倍になると考えは、以前やったこ

とがあると問いかけ、既習の内容が使えたことを意識させる。

- ・「2倍の3倍が5倍」という考えが出たら、既習のリボンの問題で6つ分（6倍）であることを確認する。
- ・「一気に戻る」につながる子供の言葉や指の動きを取り上げ、新しい考え方の価値づけを図る。

《期待される解答例》

- ・学校の2倍が百貨店、百貨店の3倍がテレビ塔です。だから、学校の2倍の3倍の6倍がテレビ塔になります。
- ・3年生のときに、まとめて何倍になる方法は勉強したから、同じように 2×3 を使うことができると思いました。
- ・学校の6倍がテレビ塔で、テレビ塔は90mだから、 $90 \div 6 = 15$ 、まとめて計算すれば、学校の高さは15mになります。
- ・2つの方法の違いは、「1つずつ順番に戻して考える方法」と、「まとめて何倍になるか考えてから、一気に戻して考える方法」です。
- ・3年生のときと、同じように2つの解き方がありました。

(3) 実際の授業の様子（授業記録）^{注8)}

- T1 (既習内容の復習で、問題文と図を提示する。問題文は、「赤、黄、青のリボンがあります。赤のリボンの長さは4mです。黄は赤の3倍、青は黄の2倍の長さです。青のリボンの長さは何mですか」。2通りの解き方を記した図と式を掲示する)
- T2 3年生のときにやりましたね。2通りの方法で解きましたね。違いは何だったかな？
- C1 (黒板の)左の図は「順番に」、右は「一気に」。
- T3 うなずいているね。計算の仕方を確かめましょう。
- C2 「順番に」は、 $4 \times 3 = 12$ 、 $12 \times 2 = 24$ です。
- C3 「一気に」は、 $3 \times 2 = 6$ 、 $4 \times 6 = 24$ です。
- T4 これらの方法を使って、今日の問題ができるかな。(問題文と図を掲示する)問題を読みましょう。
- C4 (全員) テレビ塔の高さは90mで、これは百貨店の高さの3倍です。百貨店の高さは、学校の高さの2倍です。学校の高さは何mですか。
- T5 問題から分かることは何ですか。

- C5 テレビ塔の高さは90mです。
- T6 (テレビ塔のテープ図を黒板に貼る)他に分かることは何ですか。
- C6 「これは百貨店の3倍です」
- T7 「これ」って何かな。
- C7 テレビ塔です。
- T8 テレビ塔は百貨店の3倍、テレビ塔と百貨店、どちらが小さいのかな。
- C8 (多数)百貨店。
- T9 (百貨店のテープ図を、テレビ塔のテープ図の下に、左隅を合わせて貼る)他に分かることは何ですか。
- C9 「百貨店の高さは学校の2倍です」
- T10 百貨店は学校のいくつ分かな。
- C10 (多数)2つ分。
- T11 (学校のテープ図を、百貨店のテープ図の下に、左隅を合わせて貼る)2つ分だね。求めることは何ですか。
- C11 「学校の高さは何mですか」です。
- T12 関係図にしたいんだけど、どうやって並べたらいいのかな。
- C12 「学校、百貨店、テレビ塔」の順番です。(「学校→百貨店→テレビ塔」と板書する)
- T13 ?(求めるところ)は、どこですか。
- C13 「学校」です。
- C14 「m」をつけます。(「学校」の下に、「?m」と板書する)
- T14 3年生のときの関係図(図3)と、今の関係図(C12)との違いはどこでしょう。
- C15 3年生のときは、一番大きい数を求めたけど、今日は、一番小さいところを求めます。
- C16 だから、矢印の向きが反対になります。
- T15 矢印が関係してくるのかな。今日の課題は、「一番小さい左の?を求めるには、どうしたら良いか考えよう」です。
- T16 (学校、百貨店、テレビ塔)のみが印刷された関係図のミニワークシートを配布する)ノートに貼ったら、矢印を書き入れてください。数字を入れたら、関係図を使って考えましょう。時間は6分です。
- 《次のT17～T24は机間指導による声かけ》……………
- T17 まず、百貨店の高さから出したのね。
- T18 関係図の中だけでなく、ノートに書いてもいいよ。
- T19 百貨店の高さが出ると、学校の高さが出る

- のかな。
- T20 2通りのやり方だね。
- T21 矢印の向きがそっち（左向き）なんだ。
- T22 矢印の向きが重要らしいね。
- T23 長い矢印をひいたね。
- T24 2つ書いている子がいるね。2つのやり方が、今日も使えるのかな。
-
- T25 どうやって学校の高さを求めたか、みんなに話してください。まず、百貨店から求めた人は？
- C17 順番の式なんだけど、 $90 \div 3 = 30\text{m}$ です。
- T26 百貨店の高さが…？
- C18 30mです。
- T27 C17さんが、式の前に何て言ったか聞いてたかな。
- C19 (多数)「順番に」って言ったよ。
- T28 わり算するの？どこから「わり算」って分かった？
- C20 2倍、3倍から気がつきました。
- C21 前にやったのと似ていました。
- C22 (板書を指す)「逆(ぎゃく)」って書いてある。
- T29 矢印を使った子いる？
- C23 (百貨店→テレビ塔)の矢印の下に「←」と「 $\div 3$ 」を板書する)
- T30 続きはどうなりますか。
- C24 $30 \div 2 = 15$ です。
- T31 どんな矢印になりますか。
- C25 (学校→百貨店)の矢印の下に「←」と「 $\div 2$ 」を板書する)
- T32 長い矢印を書いた人はいますか。
- C26 こういう矢印です。(「テレビ塔」と「学校」の下に、左から右に大きく「→」と「6倍」を板書する)
- C27 こういう逆の向きです。(「テレビ塔」と「学校」の下に、右から左に大きく「←」を板書する)
- T33 なぜ6倍ですか。
- C28 2倍、3倍で、 $2 \times 3 = 6$ 倍です。
- T34 隣の人と1分相談して。6倍のあとは、どうしたらいいですか。
- T35 (1分後)相談して分かった人はいますか。
- C29 「 $90 \div 6$ 」をすると、学校の高さが分かります。

- C30 (C27の矢印を指す)この矢印が $\div 6$ だから、 $90 \div 6$ をするといいです。
- T36 どうして「 \div 」なのかな？
- C31 学校の「6倍」の反対だから「 $\div 6$ 」です。
- T37 学校の2倍の3倍は6倍だから、その反対で「 $\div 6$ 」になったのね。3年と4年のときの問題との違いは何ですか。
- C32 3年生では「かけ算」、4年生では「わり算」が出てきました。
- C33 (今日は)順番に逆の計算をしました。
- C34 (今日は)まとめて逆の計算をしました。
- 《以下、適用題による練習。略》

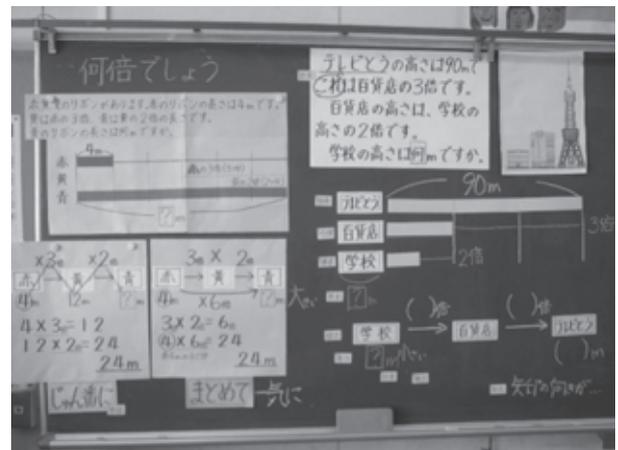


写真1 M小学校の最終板書(左半分)

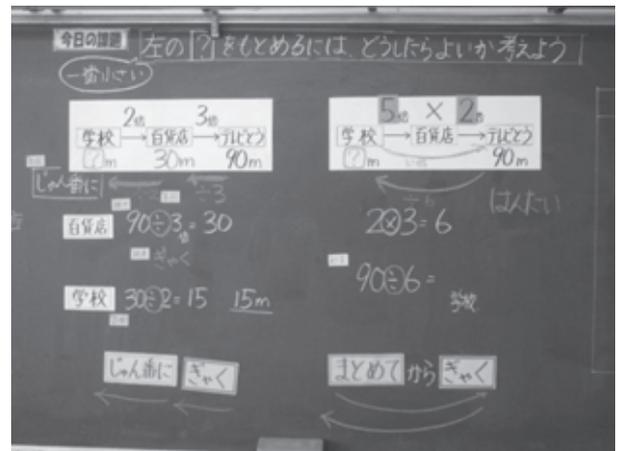


写真2 M小学校の最終板書(右半分)

2. O小学校の授業実践^{注9)}

(1) 子供の実態と本時の指導の重点

本単元のプレテストでは、既習の3要素2段階の順思考の問題の正答率は56%、2要素1段階の逆思考の問題の正答率は73%であった。数量関係を関係図などに整理することができず、立式

が困難になっている。要素が多くなると、その傾向が顕著になっている。

そこで、関係図に数量関係を整理する良さを想起できるように、既習の2要素1段階の逆思考の問題を復習する。そして、見通しをもって考えることができるよう、関係図に数量関係を整理するよう指示して支援する。問題場面の設定として、子供が意欲的に課題に取り組めるよう、防災訓練で登った身近な場所を教材に取り入れる。

(2) 本時に関わる学習の概要と教師の支援

① 前時に既習内容の復習をする (図2)

- ・問題文「同じあつさの図かんを、本立てにしなければなりません。9さつで、はば54cmの本立てがちょうどいっぱいになりました。この図かん1冊のあつさは何cmですか」
- ・友達に分かりやすく伝えるために、式と答えを伝えるだけでなく、関係図と式を関連づけて説明するよう助言する。

② 本時の課題をつかみ、見通しをもつ

- ・問題文「白山公園の高さは80mです。これはあいば神社の高さの2倍です。あいば神社の高さは、学校3階の高さの5倍です。学校3階の高さは何mですか」
- ・問題場面を把握しやすいように、場面絵とテープ図を黒板に貼り、視覚的に示す。
- ・関係図を想起できるように、関係図の3要素や並び方を確認する。

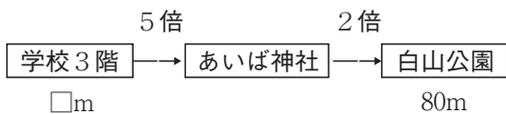


図10 O小学校の問題場面の関係図

③ 関係図を使って考えながら自力解決をする

- ・ノートに自分の考えを書かせる。
- ・解決の見通しをつかめない子供には、ヒントカード(図11)を渡し、まず、「あいば神社」の高さを求めるよう助言する。

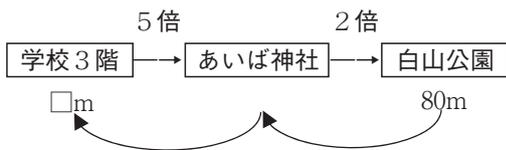


図11 O小学校のヒントカード

④ 自分の考えを図や式で示しながら説明し、グループ学習、集団解決をする

- ・関係図を使って、根拠を明らかにして説明できるように支援する。
- ・グループ学習では、互いの考えを聞き、気付いたことを話し合う時間を設定することで、考えの違いや良さに気付くことができるようにする。
- ・机間指導で子供の考えを把握しておき、集団解決で「順に戻す」、「何倍かまとめる」の順に指名することで、後者の方法が2要素1段階になり簡略化されている良さに気付くようにする。
- ・何倍かまとめる方法を理解できるよう、オペレータ(変量)に焦点を当て、5倍の2倍は(5×2)倍になることを、テープ図を使っておさえる。

ア 順に戻して考える方法

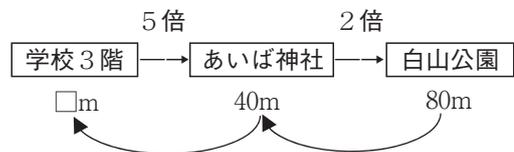


図12 O小学校の「順に戻す」関係図

《期待される解答例》

- ・白山公園はあいば神社の2倍だから、 $80 \div 2 = 40$ 、あいば神社は学校3階の5倍だから、 $40 \div 5 = 8$ 、答えは8mです。

イ まとめて何倍になるかを考えて、戻す方法

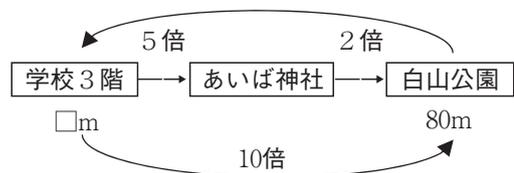


図13 O小学校の「まとめて戻す」関係図

《期待される解答例》

- ・ $5 \times 2 = 10$ で、白山公園は学校3階の10倍だから、 $80 \div 10 = 8$ で、答えは8mです。
- ・順番に考える方法と、何倍かまとめて考える方法があります。何倍かまとめると、あいば神社を求めなくても、学校3階の高さが分かります。

(3) 実際の授業の様子 (授業記録) ^{注10)}

- T51 問題文が長いので書いてきました。(問題文を黒板に貼る) みんなで読みます。
- C51 (全員)「白山公園の高さは80mです。これはあいば神社の高さの2倍です。あいば神社の高さは、学校3階の高さの5倍です。学校3階の高さは何mですか」

- T52 求めることは何ですか。
 C52 「学校3階の高さ」です。
 T53 分かっていることは何ですか。
 C53 「白山公園の高さは80m」です。
 T54 他に分かっていることは何ですか。
 C54 「白山公園は、あいば神社の高さの2倍」です。
 C55 「あいば神社の高さは、学校3階の高さの5倍」です。
 T55 めあては何にしたら良いかな？
 C56 「学校3階の高さは何mか考えよう」が良いと思います。
 T56 これでいいかな。(めあてを板書する) めあてを書きましょう。
 C57 (全員、めあてをノートに書く)
 T57 みんなで、めあてを読みましょう。
 C58 (全員) 学校3階の高さは何mか考えよう。
 T58 どうやってやろうかな。見通しをもちます。
 C59 最初に図をかきます。
 T59 どんな名前かな？
 C60 関係図をかきます。
 T60 今日3つ出てきたね。どういう順番になるか考えます。一番左にくるのは、何ですか？
 C61 学校の3階です。
 T61 真ん中にくるのは、何ですか？
 C62 あいば神社です。
 T62 一番右にくるのは、何ですか？
 C63 白山公園です
 T63 求めたいところに□mと書きたいんだけど、どこに書けば良いですか？
 C64 学校の3階です。
 T64 黒板に書かれた関係図に何倍、何倍と書きたいです。白山公園は、あいば神社の何倍ですか？
 C65 5倍です。
 C66 (多数) 違います。
 T65 ([学校3階] → [あいば神社] を指しながら) こちらは何倍ですか？
 C67 5倍です。

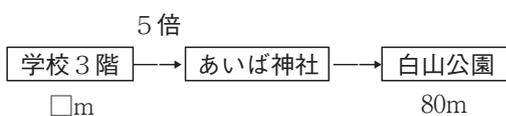


図 14 O 小学校の黒板に書かれた関係図

- T66 ここからは、(関係図は) 自分で書けそうですか？
 C68 (多数がうなづく)
 T67 関係図がかけたら、式と答えを書きます。
 《次の T68 ~ T69 は机間指導による声かけ》……………
 (机間指導は7分間)
 T68 定規を使って線をひいていて、えらいね。
 T69 式と答えが書けたら、説明の仕方を考えておいてね。
 ……………
 T70 グループ活動をします。机を動かしてください。
 《次の C69 ~ C76 は抽出グループの活動記録》……
 C69 発表してください。
 C70 白山公園は80mで、あいば神社の2倍なので $80 \div 2 = 40$ で40mと出ます。あいば神社は、学校3階の5倍なので、 $40 \div 5 = 8$ で8mです。
 C71 発表してください。
 C72 まず、5倍と2倍をかけ算します。 $2 \times 5 = 10$ 。次に、80mと 2×5 の10をわり算します。 $80 \div 10 = 8$ で、8mです。
 C73 まず、5倍と2倍をかけ算して $5 \times 2 = 10$ 。白山公園の80mを10でわって、 $80 \div 10 = 8$ で8mです。質問はありますか。
 C74 C73さんに質問します。なぜ $80 \div 10$ なのですか？
 C75 一番高いのは白山公園で80mなので、10でわれば8mになります。
 C76 何で $80 \div 10$ になるか分かりました。
 ……………
 T71 やめ。机を前に向けましょう。1分間、時間を取ります。頭の中を整理しましょう。
 C77 (多くの子供は、考えのまとめをノートに書く)
 T72 C78さん、式と答えだけ発表してください。
 C78 $80 \div 2 = 40$ 、 $40 \div 5 = 8$ で、答え8mです。
 T73 この式 ($80 \div 2 = 40$) がどういう意味が、説明できますか？
 C79 白山公園の高さが80mで、あいば神社の2倍が白山公園なので、 $80 \div 2 = 40$ です。
 T74 これ(40)は、あいば神社の高さのことですか？
 C80 (C79) はい。
 T75 この式 ($40 \div 5 = 8$) はどういう意味です

- か？
- C81 学校3階の高さの5倍があいば神社だから、 $40 \div 5 = 8$ です。
- T76 ここ（黒板の前）に来て、関係を指して説明してくれる人はいますか？
- C82 （あいば神社を指して）まず、あいば神社の高さを求めます。あいば神社の2倍が白山公園なので、 $80 \div 2 = 40$ です。次に、学校3階の高さの5倍があいば神社だから、学校3階の高さは $40 \div 5 = 8$ で、8mです。
- T77 順番に戻っていくやり方だね。これ（ $80 \div 2 = 40$ 、 $40 \div 5 = 8$ ）と違う式を書いた人はいますか？
- C83 $5 \times 2 = 10$ 、 $80 \div 10 = 8$ で、8mです。
- T78 これ（ $5 \times 2 = 10$ ）を説明してくれる人はいますか？
- C84 この2つをまとめて、 $5 \times 2 = 10$ で10mです。
- T79 5倍の2倍は、10m だって？
- C85 （多数）違います。5倍の2倍は10倍です。
- T80 5が2つあることになるから、これ（ 5×2 ）は10。10倍あるということだね。これ（ $80 \div 10 = 8$ ）を説明してくれる人はいますか？
- C86 白山公園の10倍が学校3階の高さだから、 $80 \div 10$ で8mです。
- T81 真ん中がなくても、一気にできるんだね。
- 《以下、適用題による練習。略》

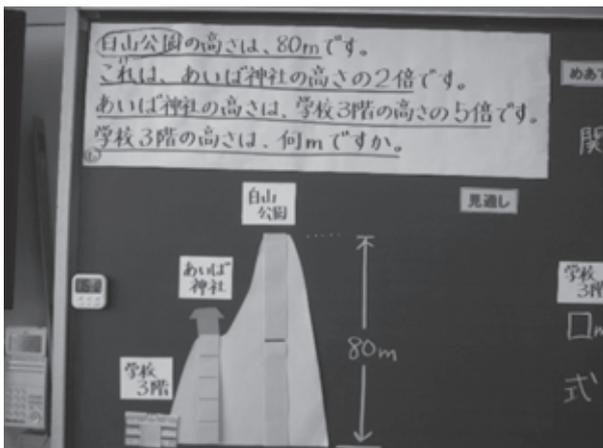


写真3 O小学校の最終板書（左端）

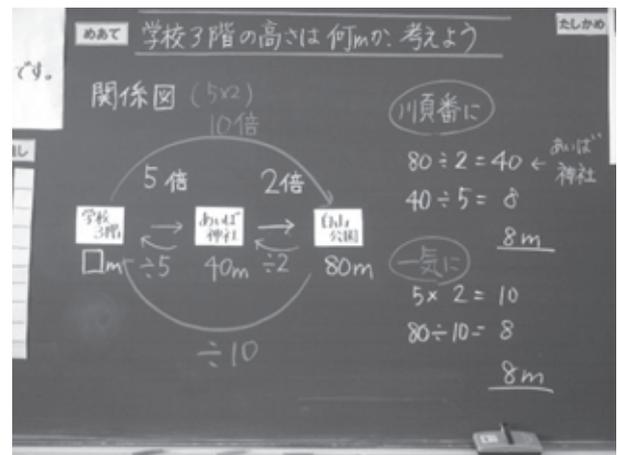


写真4 O小学校の最終板書（中央）

IV. 協働実践の省察

1. M小学校の授業実践の省察

M小学校は、既習内容の復習として、授業の導入で、3要素2段階の順思考の問題を、順に考えたり、まとめて考えたりして解決した（図9）。教師の2通りの解き方の焦点化（T2）により、子供たちは、「順番に」（C2）、「一気に」（C3）の解き方を確認できた。

本時の問題は教科書通りの問題（C4）である。教師の「分かっていること」の確認（T5～T10）の後、「求めること」を尋ね（T11）、関係図を子供と一緒に考えた（T12～T13）。本時の導入で扱った3年生のときの関係図との相違点を尋ね（T14）、復習問題との違いを明確にした（C15～C16）。

未完成の関係図（写真1の右下）を提示しておき、自力解決に入った。自力解決時の机間指導で、教師は「矢印の向き」（T21～T23）や「2通りの方法」（T20・T24）の声かけを積極的に行った。約2/3の子供たちは、「順番に逆」の方法による解決ができた。5名程度の子供が、2通り目として「まとめて逆」の方法による解決ができた。

集団解決では、意図的指名（T25）により、「順番に逆」の方法から発表（C17）させた。「矢印の向き」に焦点化（T29・T31）したことで、順番にわり算をすれば解決できることが確認できた（T28～C25）。

次に、「長い矢印」に焦点化（T32）し、「まとめて逆」の方法を発表（C26）させた。「6倍」が出たところで、「6倍」になる理由を問い直した（T33）。「矢印の向き」から入ったことで、「順番

に逆」の方法と同様にわり算をすれば解決できることが確認できた (T35～C31)。

その後、本時の問題の数値を変えた適用題「テレビ塔の高さは90mで、これは百貨店の高さの2倍です。百貨店の高さは、学校の高さの5倍です。学校の高さは何mですか」を、「まとめて逆」の方法で解くように指示した。ほとんどの子供たちが、「 $5 \times 2 = 10$ 、 $90 \div 10 = 9$ で9m」と解答できた。

「前学年までの既習内容を意識させる本時の導入」や「見通しに気付かせる自力解決時の声かけ」は、子供たちが「見通し」をもって学習を進めるために有効であると推察できる。

2. O 小学校の授業実践の省察

O 小学校は、既習内容の確認として、前時で乗法の逆思考の問題を復習した(図2)。子供たちは、関係図を使い、わり算で解決できることを確認した。

本時の問題は、子供たちの体験を想起させ、興味・関心を高めるために、地域の素材を使った問題 (C51) とした。教師の「求めること」の確認 (T52) の後、「分かっていること」を尋ね (T53～T54)、「めあて」と「見通し」を考えさせた (T55～T58)。見通しで関係図の必要性を想起させた後、関係図を子供と一緒に考えた (T60～T65)。

未完成の関係図 (図14) を提示しておき、自力解決に入った。自力解決時の机間指導 (T68～T69) では、子供たちの見通しを尊重し、解決の方向性を示す力強い誘導はしなかった。

その後のグループ活動では、すべての8グループで「順番に逆」の方法が発表された。「まとめて逆」の方法は、2グループの3人程度の子供から発表された (C72～C73)。

集団解決では、意図的指名 (T72) により、「順番に逆」の方法から発表 (C78) させた。M 小学校は、お互いに説明し合う活動を重視しており、教師の焦点化や問い直しにより、子供の言葉で「順番に逆」の説明ができた (T73～C82)。

次に、C78の式と違う式を発表させ (T77～C83) た。ここでは、「 $5 \times 2 = 10$ 」の意味を問い直した (T78)。ここでも、子供の言葉で「まとめて逆」の説明ができた (C84～C86)。

その後、適用題で、教科書の学習問題「テレビ塔の高さは90mで、これは百貨店の高さの3倍

です。百貨店の高さは、学校の高さの2倍です。学校の高さは何mですか」を扱った。「順番に逆」と「まとめて逆」の2通りの方法で解くように指示した。ほとんどの子供たちが「順番に逆」($90 \div 3 = 30$ 、 $30 \div 2 = 15$ で15m) と解答できた。取り組む時間が短かったが、約半数の子供が「まとめて逆」($2 \times 3 = 6$ 、 $90 \div 6 = 15$ で15m) と解答できた。

「前学年までの既習内容を前時に扱うこと」は、子供たちが「見通し」をもって学習を進めるために有効であると推察できる。

V. おわりに

M 小学校は、本時の導入で、3要素2段階の順思考の問題を、順に考えたり、まとめて考えたりして解決する問題を復習した (図9)。その結果、比較的難しい考え方「まとめて考える」方法の確認ができた。自力解決では、「まとめて考える」の逆思考である「まとめて逆」を考えた子供がO 小学校より多かった。

O 小学校は、前時に、乗法の逆思考の問題を復習した (図2)。子供たちは、お互いに説明し合う活動を重視していることもあり、多くの子供が自分の言葉で「逆だからわり算になる」と説明できた。3要素2段階の「まとめて考える方法」の復習はしなかった。自力解決の段階では、「まとめて逆」を考えた子供がM 小学校より少なかった。また、「5倍の2倍」を「 2×5 」と立式していた子供がいた。

自力解決時の机間指導の声かけは、M 小学校のほうが積極的に行った。そのため、2通り目として「まとめて逆」の方法に気づいた子供がいた。

O 小学校のグループ活動では、グループ内での活動により、2通り目として「まとめて逆」の方法に気づいた子供がいた (C72～C73)。

これらのことより、「前学年までの既習内容を意識させる復習や本時の導入」や「見通しに気付かせる自力解決時の声かけ」は、子供たちが本時の問題解決で「見通し」をもって学習を進めるために有効であると推察できる。

また、グループ活動も、子供が考えを進める上で有効な方法であると予想できる。

今後は、より多くの授業実践から実証を積み重ねていく必要がある。

注

- 1) 筆者は、平成7年4月から平成13年3月までの6年間、奈良女子大学文学部附属小学校教諭として「学習法」を実践していた。筆者の主な「学習法」の研究論文として、次のものがある。
 - ①拙著「木下竹次・重松鷹泰の『学習法』の授業事例研究－『発表者の〈たぶん・でも〉を聞いて、自分の〈たぶん・でも・きっと〉を見つける（奈良女子大学附属小学校 小幡 肇 氏）』の授業事例を通して－」（愛知教育大学「研究報告」第58輯、教育科学編：2009年）
 - ②拙著「『奈良の学習法』を支える日常的な学習指導－奈良女子大学附属小学校での実践を通して－」（愛知教育大学「教育実践総合センター紀要」第13号：2010年）
 - ③拙著「『奈良の学習法』における数学的精神の発揮－これからの教育に対応する『学習展開』の提案－」（愛知教育大学「研究報告」第59輯、教育科学編：2010年）
 - ④拙著「『問題解決の着手点』と『着想練習のおさえ』をつなぐ算数指導－『奈良の学習法』の理念を生かして－」（愛知教育大学「教育創造開発機構紀要」第1輯：2011年）
 - ⑤拙著「『奈良の学習法』の授業事例研究－日和佐 尚 氏（奈良女子大学附属小学校）の『算数研究』『教科書算数』の授業事例を通して－」（愛知教育大学「研究報告」第60輯、（教育科学編）：2011年）
- 2) H27年度版啓林館教科書「わくわく算数」4年上巻 pp.40-41 に掲載されている。
- 3) 本校は、H27年度、近隣の豊田市立前山小学校（本文ではM小学校と記す）、西尾市立荻原小学校（本文ではO小学校と記す）と協働研究をしている。本校、協働研究校とも、啓林館教科書を採択し、使用している。
- 4) H27年度版啓林館教科書「わくわく算数」3年上巻 pp.110-112 に掲載されている。
- 5) 啓林館教科書「わくわく算数」では、数量の関係（何倍になっているか）を「→」（矢印）を使って示した図を、「関係図」と呼んでいる。
- 6) H27年度版啓林館教科書「わくわく算数」3年下巻 pp.14-15 に掲載されている。

- 7) 豊田市立前山小学校（M小学校）の4年担任H教諭が、平成27年6月10日（水）に実践している。在籍児童は32名。
- 8) 教師の発言をT、子供の発言をCとし、それぞれの発言順に数字を付けている。豊田市立前山小学校（M小学校）の授業記録は、T1、C1から始めている。
- 9) 西尾市立荻原小学校（O小学校）の4年担任K教諭が、平成27年5月25日（月）に実践している。在籍児童は32名。
- 10) 西尾市立荻原小学校（O小学校）の授業記録は、T51、C51から始めている。

引用・参考文献

- 1) 文部科学省『小学校学習指導要領』（2008年3月）
- 2) 文部科学省『小学校学習指導要領解説・算数編』（2008年8月）
- 3) 木下竹次『学習原論』（目黒書店：1923年）【再版】中野光 編（明治図書：1972年）
- 4) 木下竹次『学習各論』（目黒書店）『上巻』（1923年）、『中巻』（1928年）、『下巻』（1929年）、【再版】（玉川大学出版：1972年）