「学びの自立」をめざす複式の算数教育

ー練り上げに関わる活動目標の設定を新たな方途としてー

松　浦　武　人

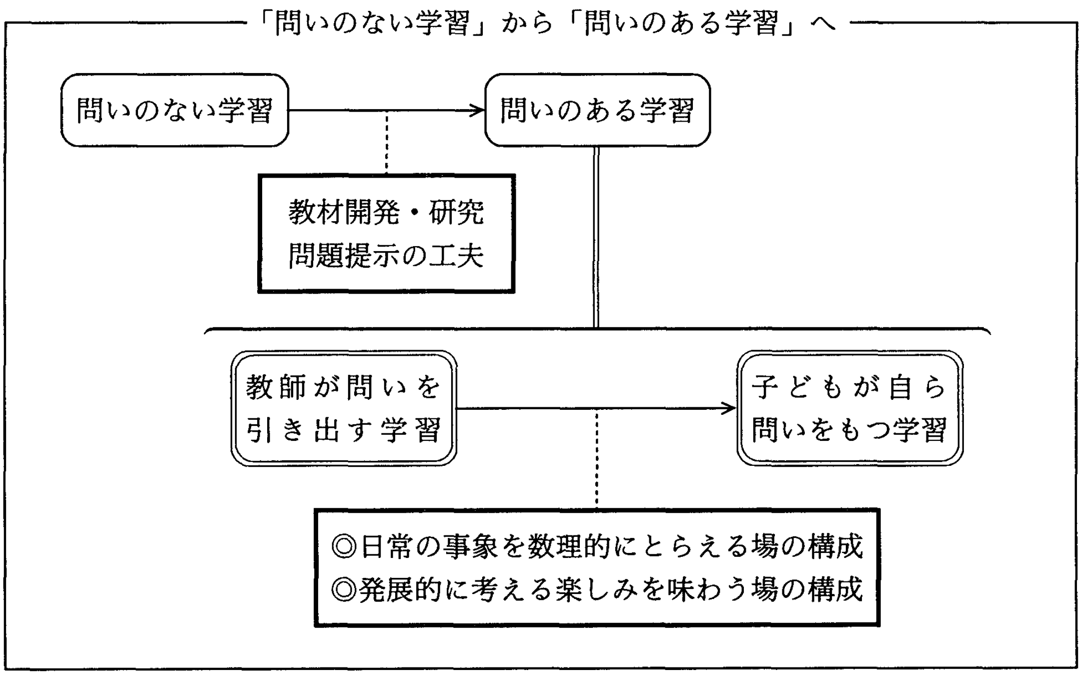
1　はじめに

豊かな感性や情操を土台にして，自ら問いをもち，その追究を楽しむことができる子どもは，自分で自分を磨き，高めていくことができる子どもである。また，自己教育力をもって，生涯に渡って学習し続けることができる人間へと成長・発達していく子どもである。筆者は，このような子どもの姿を「学びの自立」としてとらえており，算数教育を通して，そのような子ども像に迫りたいと考えている。「学びの自立」を具現化するための教師の支援としては，「子どもが自ら問いをもつための支援」，「子どもが自ら問題解決を進めるための支援」，さらに，「子どもが自ら問題解決の質を高めるための支援」が必要であると考えている。本稿においては，「学びの自立」を具現化するための教師の支援について，複式高学年における算数科の実践例を示しながら，具体的に論じていくことにする。

2　子どもが自ら「問い」をもつための教師の支援

(1)　「問いのない学習」から「問いのある学習」へ

「学びの自立」の出発点は，“子どもが自ら「問い」をもつ”ということである。（ここでいう「問い」とは，子どもの解決欲求を引き起こす問題意識という意味である。）よって，「学びの自立」を具現化していくためには，子どもが自ら問いをもつための教師の支援というものが必要となってくる。下図を見ていただきたい。学習において，子どもの問題意識としての「問い」の有無を考えたとき，「問いのない学習」も多く存在していると言えよう。例えば，単なるドリル練習とか，丁寧で分かりやすい説明を聞くだけの学習などである。そこには，「なぜ？」，「どうして？」，「不思議だなあ？」，「おかしいなあ？」などの疑問もなく，「秘密を知りたい！」，「調べてみたい！」などの解決欲求もないのである。そのような「問いのない学習」を「問いのある学習」へと変えていくためには，「教材開発」や「問題提示の工夫」などの教師の支援が必要となるであろう。



さらに，「問いのある学習」を問いの発生の仕方から分類すると，「教師が問いを引き出す学習」と「子どもが自ら問いをもつ学習」に分類することができる。最終的にめざすところは「子どもが自ら問いをもつ学習」である。「教師が問いを引き出す学習」から「子どもが自ら問いをもつ学習」へと導くには，やはり，教師の支援が必要となるのである。私はその支援として，「日常の事象を数理的にとらえる場の構成」と「発展的に考える楽しみを味わう場の構成」を大切にしている。

(2) 子どもが自ら「問い」をもつための教師の支援

前項で示した「問いのない学習」から「問いのある学習」へ到る過程をもとにして，「子どもが自ら問いをもつための教師の支援」について整理してみると，次のようになる。

◈子どもが自ら問いをもつための支援◈

支援１　子どもたち自身の問いが発生し，進んで問題解決したいと思うような素材や問題・課題を開発し，提示する。

支援２　一見，算数科の学習内容とは関わりないように思える日常の事象を素材として取り上げ，教材化する。

支援３　日常の事象の中に発見した数理を整理する活動を仕組む。

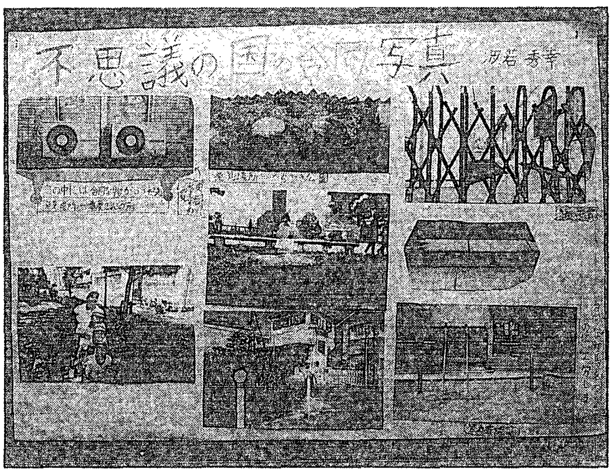
支援４　問題場面（条件）や結果を変えて，発展的に思考することを楽しむ場を構成する。

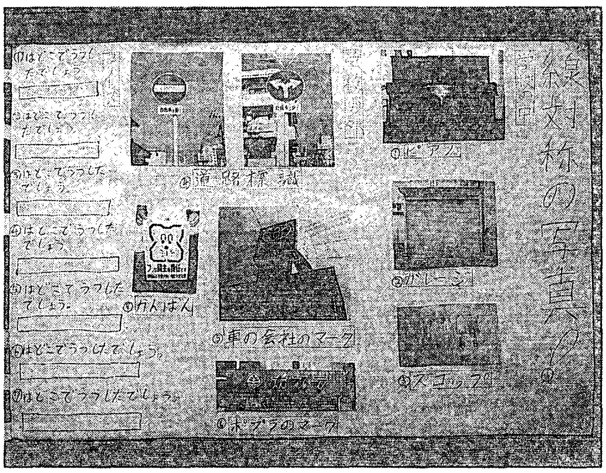
ここでは，支援３（日常の事象の中に発見した数理を整理する活動を仕組む）についての具体例を示しておく。（なお，支援１，２の具体については，第４節の実践例をご覧頂きたい。また，支援４については，本校の教育研究誌『初等教育72号』の中に具体的に示しているので，合わせてご参照頂きたい。）

(3) 実践例（第５学年「合同な図形」，第６学年「対称な図形」）

複式学級高学年において，第５学年の「合同な図形」と第６学年の「対称な図形」の学習を組み合わせ，それぞれ，「合同」と「対称」の概念形成を行った後に，身の回りの事物の中に含まれる「合同」と「対称」を発見することを目的とした校外学習を行った。具体的には，異学年（５年生と６年生）のパートナーを構成し，各グループ１台のポケットカメラを手に，協力して「渕崎公園（近隣の公園）」周辺での共同取材活動を行ったものである。６年生にとって「合同な図形」は既習事項であり，５年生にアドバイスすることは学習内容の一層の定着を図る場となる。また，５年生にとって「対称な図形」は未習事項であるが，６年生との共同取材活動の中で，「対称な図形」に対する概念形成を徐々に行っていくことにもなる。また，身の回りには，「合同」と「対称」の両方の性質を併せもった事物も多く，お互いの学習内容の関連性を把握する場ともなるのである。

取材活動後に，撮影した写真を用いて発見した「対称」や「合同」について整理し，学習のまとめを行った。次の写真はその時作成したものの一例である。





3　子どもが自ら問題解決を進めるための教師の支援

複式学級において，子どもが自ら問題解決を進めるためには，次の2つの支援が必要であると考えている。

◆子どもが自ら問題解決を進めるための支援◆

支援5　自力解決の場，集団解決の場における自己評価基準と，ふりかえりの場における視点を具体的に示す。

支援6　日々の日直が問題解決学習の司会役を務めるようにする。

ここでは，支援5についての具体を示す。

算数の授業で自分とみんなを高めるために！

自力解決の場における自己評価基準

【基準①】自分の考えをもつことができる。
【基準②】自分の考えを表現することができる。
→→②' 分かりやすい表現を工夫することができる。
【基準③】別の方法を考えることができる。
→→③' よりよい方法（簡単，分かりやすい，場面が変わっても使える，ユニーク）を考えることができる。
【基準④】自分の複数の考え方を比べてみることができる。

集団解決の場における自己評価基準

【基準①】友達の考えを聞くことができる。
わからないことは質問することができる。
【基準②】自分の考えを発表することができる。
→→②' 分かりやすく発表することができる。
【基準③】友達の考え方について，思ったことを発表できる。
→→③' 似ているところを発表することができる。
【基準④】友達の考え方のよいところを見つけ，発表することができる。

ふりかえりの場における視点

【視点①】友達の考え方を聞いて分かったこと
【視点②】友達の考え方のよいと思うところ
【視点③】友達の考え方について思ったことを自由に
【視点④】〇〇くん（さん）の考え方について，どう思うか
【視点⑤】友達の考え方とくらべて，自分の考え方をどう思うか
【視点⑥】聞いてみたいこと，調べてみたいこと
【視点⑦】身のまわりのもので，今日の学習とつながりのあるものはないか
【視点⑧】今日の自分の学習の態度はどうだったか

学年当初，このようなプリントを児童一人一人に配布し，具体的な問題を通して問題解決学習の進め方についてのオリエンテーションを行った。その数時間は，異学年共通の素材を用いての一斉授業である。その後の平素の授業においても，プリントを見ながら学習を進めたり，教師が繰り返し基準や視点を唱えたり，提示したりしながら児童の内言化を図った。教室前面にも，プリントを拡大したものを掲示し，常に，基準や視点を意識しながら学習を進めることができるようにした。

ここで，梶田叡一氏，安彦忠彦氏の自己評価に関する指摘を掲げておきたい。

梶田叡一氏 1)

○本当に自立した学習者を育てるためには，厳しく教え込み，鍛え上げるという面が不可欠である。
○自己評価を行うということが自立的な学習へとつながっていくための必要条件として，それが適切な目標水準との関係でなされたものであるという点をあげなくてはならない。…自己評価をさせる前提として，それぞれの子どもが目標とすべき水準について指導しておくことの重要性が浮かび上がってくる。

安彦忠彦氏 2)

「させる自己評価なんていうのは言語矛盾だ」と批判するひとがいますけれども，では，放っておくと自己評価するかというと，子どもは放っておいてはなかなか自己評価しません。…先生が「いずれ，おまえには自力でやらせるぞ」という方針でやらせておけば，段々自分で力をつけていって，先生が手を引いていくと，自分だけでやるようになる。…そういうふうに，やらせる自己評価というのも，初期の段階では必要なんですね。…子どもが自分で学ぶぞ，学ぶことは自分の責任である，ということを自覚させるのに，やはり，自己評価というのが大きな役割を持っている。

先に掲げた筆者の支援5も，大変指導的で，ドリル的であるが，最終的なねらいは児童の自己評価力の育成であり，その自己評価活動に基づいた問題解決学習の遂行である。

4　子どもが自ら問題解決の質を高めるための教師の支援

(1)　練り上げに関わる活動目標の設定

前節では，子どもが自ら問題解決を進めるための教師の支援の一方途として，「自己価基準の設定」について述べた。この自己評価基準をより高い段階へ（①から④へ）と進めていくことを常に意識して問題解決を行うことができれば，問題解決をただ“進める”だけではなく，同時に，その“質を高める”ことになるであろう。本節では，さらに，子どもが自ら「問題解決の質を高めていこう」とする意識化を図るために，前節の「自己評価基準」をもとに改善・開発した「活動目標」の設定について述べてみたい。

◈子どもが自ら問題解決の質を高めるための支援◈

支援７　練り上げに関わる活動目標を自力解決の場と集団解決の場のそれぞれにおいて設定する。

「練り上げ」という用語は，一般に，集団解決の場において用いられる用語である。つまり，集団解決の場において多様な考えが出された段階で始まる活動ととらえられているのである。しかし，私はあえて，「練り上げは自力解決の場から始まる」という考えを提案したい。自力解決の場において，一人一人が多様に考え，それらの考えを自分自身で比較検討し，練り上げていくのである。そして，集団解決の場においては，一つ一つの考えとともに，自力解決の場において一人一人が練り上げた内容も発表していくのである。そのような集団解決の場では，自力解決における個々の練り上げの内容をさらに練り上げていく活動が見られるようになるのである。

ここでは，まず，児童自身が「練り上げは自力解決の場から始まる」という意識をもって学習に臨むための支援（活動目標の設定）について，具体的に示しておく。

《自力解決の場の活動目標》

目標①：自分自身の考えをもつ。

↓

目標②：自分の考えを分かりやすく表現するための工夫をする。

《集団解決の場の活動目標》

目標①：友達の考えを聞き，疑問点は質問する。

↓

目標②：自分の考えを分かりやすく発表する。

【練り上げに関わる活動目標】

目標③：よりよい方法(簡単，分かりやすい，問題場面や数字が変わっても使える，ユニーク，など）を考える。

↓

目標④：自分の複数の考え方を比べて「新たな発見」(共通点に気づく，関連に気づく，よさを感じる）をする。

目標③：自力解決での「新たな発見」を発表する。

↓

目標④：自分や友だちの考え，新たな発見について，その共通点や関連，よさを発表する。

このような「活動目標」の図をプリントにして児童に配布するとともに，「自己評価基準」と同様にオリエンテーションを行ったり，教師が唱えたり，教室に掲示したりして，児童の内言化を図った。この「活動目標」の図は，前節の「自己評価基準」をもとにして，次の点を意識して改善・開発したものである。

○「基準」という用語を「目標」という用語に置き換えた。同時に，その内容の記述も文末を「～できる」という表現から「～する」という表現に換え，評価のための基準という意識から積極的・能動的な活動の目標としての意識への変換を図った。
○自力解決の場と集団解決の場における「練り上げに関わる活動目標」を明確に示すとともに，その関連を図的に表現し，「練り上げは自力解決の場から始まる」ことを強調した。

(2) 実践例（第5学年「文字と式」，第6学年「比例・反比例」）

① 授業設計の焦点

本時は，身の回りの学習素材としてランドルト環を取り上げ，教材化した。ランドルト環を用いた視力の測定では，比例の関係を用いる方法と反比例の関係を用いる方法の2種類の方法がある。この2つの関係を利用して，複式の学習における同一素材異内容の問題化を試みた。

自力解決の場，集団解決の場においては，学びの自立を支えるための活動目標を設定した。本時は，特に，練り上げに関する活動目標（それぞれの考え方のよさに重点を置く）を意識化する働きかけを行った。この働きかけが，終末の活用問題への取り組みの中で，考え方のよさを生かした解決方法の選択・活用に結びつくことを期待した。

② 授業仮説

仮説	練り上げに関わる活動目標を意識した自力解決の場，集団解決の場を構成すれば，児童は，活用問題に取り組む過程で，考え方のよさを生かして解決方法を選択・活用するであろう。〔5・6年共通〕

③　本時の目標〔５・６年共通〕

・表の数量関係に着目して，視力を求めることができる。

・考え方のよさを生かして，活用問題の解決方法を選択することができる。

④　評価の観点

	５　　年　　生	６　　年　　生
関心・意欲・態度	ランドルト環の測定距離と視力との関係に興味・関心を抱く。	ランドルト環のすき間と視力の関係に興味・関心を抱く。
数学的な考え方	○表の数量関係（比例関係）に着目して，視力を求めることができる。 ○考え方のよさを活かして，活用問題の解決方法を選択することができる。	○表の数量関係（反比例の関係）に着目して，視力を求めることができる。 ○考え方のよさを活かして，活用問題の解決方法を選択することができる。
表現・処理	考え方を文字式を用いて表すことができる。	２量の関係を文字式を用いて表すことができる。
知識・理解	考え方を表す式の意味が理解できる。	考え方を表す式の意味が理解できる。

⑤　学習展開の計画

<table>
<tr><th colspan="2">５　年　生</th><th colspan="2">６　年　生</th></tr>
<tr><th>教師の働きかけ</th><th colspan="2">学　習　活　動</th><th>教師の働きかけ</th></tr>
<tr><td>１　本時の学習素材への興味・関心を引き出すために，次のような働きかけをする。
・視力８のランドルト環を提示し，すき間の方向を問う。
・その後，実物投影機で拡大して投影する。

視力の２種類の測定方法について説明する。
方法Ｂをもとにした問題を５年生の問題とする。</td><td colspan="2">１　本時の学習素材と出会う。
①視力８のランドルト環を見る。
何も見えないよ。ただの白い紙だ。
↓
本当だ！　ランドルト環があった！
こんな小さなランドルト環が見えるのか？
②視力の測定方法について知る。
方法Ａ：距離を固定して測定する方法
方法Ｂ：距離を変化させて測定する方法</td><td>１　導入は５年生と共に行う。

視力の測定方法Ａでは視力とすき間が反比例し，方法Ｂでは視力と距離が比例している。ここでは，このような数量関係には触れないように測定方法を説明する。
発達段階を考慮して，方法Ａをもとにした問題を６年生の問題とする。</td></tr>
<tr><td>２　次の表を提示する。<table><tr><td>視力</td><td></td><td></td><td>2</td><td>X</td></tr><tr><td>距離m</td><td></td><td></td><td>10</td><td>15</td></tr></table></td><td colspan="2">２　本時の問題をお互いに確認する。
《５年生：視力の測定方法Ｂを使った問題》
《６年生：視力の測定方法Ａを使った問題》</td><td>２　次の表を提示する。<table><tr><td>視力</td><td></td><td>1</td><td>1.5</td><td>X</td></tr><tr><td>すき間 mm</td><td></td><td>1.5</td><td>1</td><td>0.5</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>３・条件不足の場面で，まずは直観的に考える場を設定し，隠された数値への関心を引き出す。

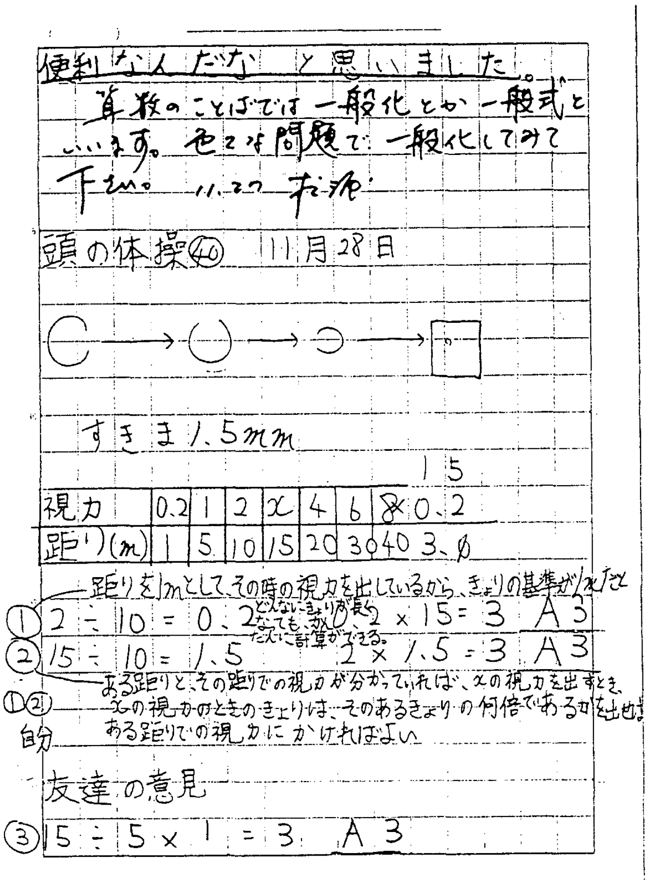
・間をおいて表の隠れた数字を示す。<table><tr><td>視力</td><td>1</td><td>1.5</td><td>2</td><td>X</td></tr><tr><td>距離m</td><td>5</td><td>7.5</td><td>10</td><td>15</td></tr></table></td><td>３　視力Ｘの求め方を考える。
これだけでは不安だ。
↓
隠れた数が知りたい！</td><td>３　視力Ｘの求め方を考える。
簡単だ！　２だ。
↓
おや，おかしいぞ？</td><td>３・等差数列と見なして視力２と考える児童が多いと思われる。その考え方を用いると視力やすき間が０となることから児童の問いを引き出す。
・間をおいて表の隠れた数字を示す。<table><tr><td>視力</td><td>0.5</td><td>1</td><td>1.5</td><td>X</td></tr><tr><td>すき間 mm</td><td>3</td><td>1.5</td><td>1</td><td>0.5</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>◎自力解決の場の活動目標③④を意識化する言葉がけを行う。本時は，特に，それぞれの考え方のよさに焦点をあてる。

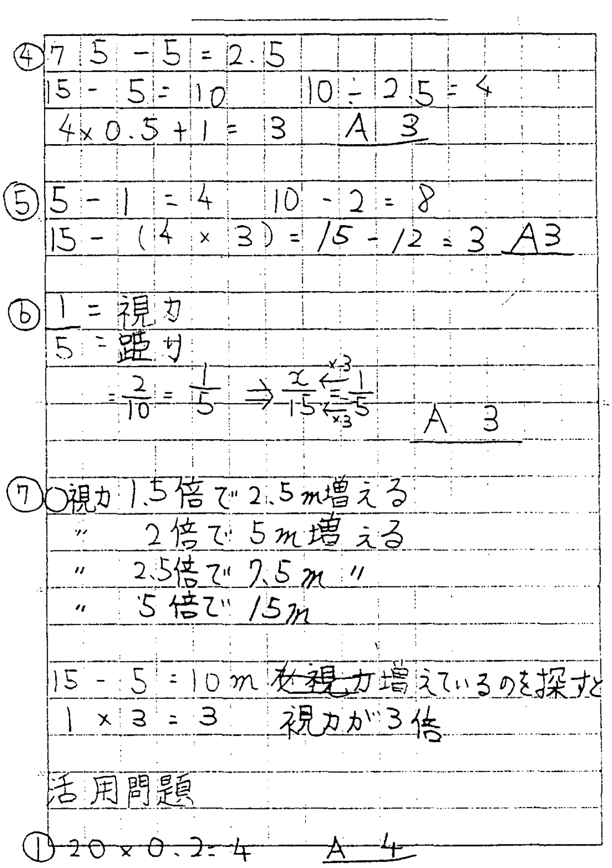
・個々の考えを把握する。</td><td colspan="2">◎自力解決の場の活動目標③④を意識する。
③・もっと簡単な方法はないか？
・人が気づかないような方法はないか？
・問題の数字が変わっても使える方法はないか？
④・考え方の似ている所はないか？
・考え方のつながりはないか？
・それぞれの考え方のよい所はどこか？　など</td><td>◎自力解決の場の活動目標③④を意識化する言葉がけを行う。本時は，特に，それぞれの考え方のよさに焦点をあてる。

・個々の考えを把握する。</td></tr>
<tr><td>４◎日直の司会で話し合いを進めていく。
◎自力解決の場の活動目標③と集団解決の場の活動目標①②を観点として，児童の発表を見守る。</td><td>４　色々な視力の求め方を理解する。
・視力　2　2.5　3
距離　10　12.5　15
・Ｘ＝１．５×２
・Ｘ×５＝１５
・10+5=15，2+1=Ｘ
・１５÷Ｘ＝５
・１５÷５＝Ｘ　など</td><td>４　色々な視力の求め方を理解する。
・Ｘ＝１．５÷０．５
・Ｘ×０．５＝１．５
・Ｘ＝１×３
・Ｘ＝１．５×２
・表の数の対称性から直観的に３
・Ｙ×Ｘ＝１．５　など</td><td>４◎日直の司会で話し合いを進めていく。
◎自力解決の場の活動目標③と集団解決の場の活動目標①②を観点として，児童の発表を見守る。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">５◎日直の司会で，考え方の共通性，関連性，よさについて，相互評価を行う場を設定する。
◎集団解決の場の活動目標③④を意識化する言葉がけを行う。本時は，特に，それぞれの考え方のよさに焦点をあてる。</td><td>５　お互いの考え方について話し合う。</td><td>５　お互いの考え方について話し合う。</td><td rowspan="2">５◎日直の司会で，考え方の共通性，関連性，よさについて，相互評価を行う場を設定する。
◎集団解決の場の活動目標③④を意識化する言葉がけを行う。本時は，特に，それぞれの考え方のよさに焦点をあてる。</td></tr>
<tr><td colspan="2">◎集団解決の場の活動目標③④を意識する。
・考え方の似ているところはないか？
・考え方のつながりはないか？
・それぞれの考え方のよい所はどこか？　など</td></tr>
<tr><td rowspan="2">６◎次の問題を提示し，考え方の選択・活用の場とする。
①距離が２０ｍの時の視力
②距離が３６ｍの時の視力</td><td>６　活用問題に取り組む。</td><td>６　活用問題に取り組む。</td><td rowspan="2">６◎次の問題を提示し，考え方の選択・活用の場とする。
①すき間が１５㎜の時の視力
②視力７．５の時のすき間</td></tr>
<tr><td colspan="2">どの考え方を使うと便利だろうか？</td></tr>
<tr><td>７　ふりかえりの観点は自由とする。</td><td>７　本時をふりかえる。</td><td>７　本時をふりかえる。</td><td>７　ふりかえりの観点は自由とする。</td></tr>
</table>

⑥　児童の反応

ここでは，第５学年の児童Ｈのノート記述をもとにして，本時の学習活動における児童の反応を紹介する。ノート記述に見られる①～⑦が，本時の集団解決において出された考え方である。





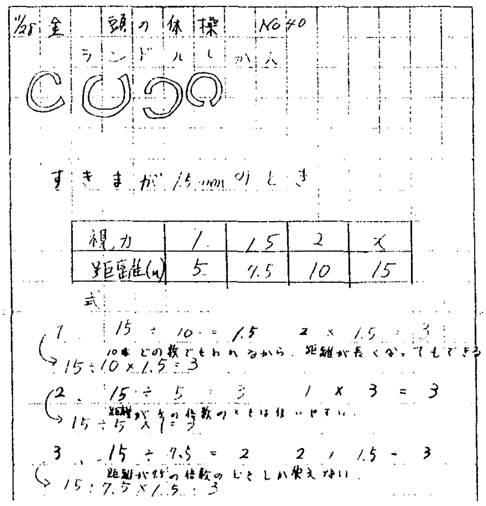
考え方につけ加えて，児童Ｈ自身による次のような発言があった。

> ①の考え方は，距離を１ｍとしたときの視力を出しているから，どんなに距離が長くなっても，簡単に計算できると思います。

児童Ｈのノート記述をよく見ると，自分で考え出した①と②の考えについて，自力解決の場において練り上げた内容を書き込んでいることが分かるであろう。児童Ｈは，この書き込みをもとにして，上述したような練り上げに関わる発言をしたのである。上掲した活動目標の図において，自力解決の場の活動目標④から集団解決の場の活動目標③に伸ばした矢印の具体例と言えよう。

その他，⑥の考えを出した児童Ｓからも，自分の考えについて,「分数を使って考えているところがよく工夫されていると思います」という発言があった。

右に示したものは，児童Ｎのノートである。児童Ｎも，自力解決の場において考えた１～３のそれぞれの考えについて，自ら評価した内容を記述している。考え方１に対する書き込みは，考え方１が一般化できることを評価しているものである。考え方２と考え方３についての書き込みは，それらの考え方が距離が特定の数のもとでは有効に働くことを評価



しているものと言えよう。児童Nの書き込みに関する発言は残念ながらなかったが，自力解決の場において既に「練り上げ」を行っている児童の姿として評価することができるであろう。

本時の終末において，次のような活用問題を提示した。これらの活用問題に対して，第5学年の児童7名全員が，児童Hの考え方を使って，

活用問題① 距離が20mの時の視力は？
活用問題② 距離が36mの時の距離は？

① 20×0.2＝10　10m
② 36×0.2＝18　18m

と立式し，問題解決していた。これは，上述した児童H自身による練り上げの発言に納得した結果であると考える。

5 おわりに

あらゆる教育論は，最終的には「教師論」に帰結すると言われる。北尾倫彦氏も次のように述べている。

北尾倫彦氏 3）

子どもの自己教育力を育てるためには，先生自身が，絶えず自己教育を行っていなければならないと言えます。先生の自己教育と，子どもの自己教育とは車の両輪のようなものであり，切り離して考えるわけにはいきません。

教師は，子どもたちのmodelであり，「めざす子ども像」を胸に抱いて日々の教育実践にあたる教師としては，その「めざす子ども像」を「こころざす教師像」に置き換えて自己を見つめる必要がある。

本稿では，めざす子どもの姿として「学びの自立」を掲げ，それを具現化するための教師の支援について具体例を示しながら提案してきたが，子どもに「学びの自立」を求める教師自身の「学びの自立」について，厳しく自己評価していかねばならないと思う。

今後も身のまわりの数・量・形にこだわる教師，自ら問いをもち，その追究を楽しむ教師，自己を高めるために努力を怠らない教師でありたいと思う。

《引用文献》

1）梶田叡一，『自己教育への教育』，明治図書，1985，p. 17，pp. 86-87
2）安彦忠彦，「自己評価による自己教育力の育成」，『生きる力を育てる教育を求めて：教育セミナー関西'97収録集』，日本教育新聞社，1997，p. 105
3）北尾倫彦，『自己教育力を育てる先生』，図書文化，1986，p. 218

《参考文献》

○ 松浦武人，「練り上げの方向性を明確にする算数科の学習」，『算数教育No. 501』，明治図書，1997
○ 松浦武人，「日常の事象に数理を観る眼を育む算数」，梶田叡一・加藤明編，『新しい学力観に立つ授業づくりの方法』，東京書籍，1995