

## 子どもたちが「算数・数学のよさ」を感じ 意欲的に取り組む学習の実現（2年次）

— 算数的・数学的活動を重視した小中一貫学習プログラム例の開発 —

今日、算数・数学の学力低下が益々危惧され、「指導の改善」が一層求められている。昨年は、「目標の一貫性」「内容の系統性」「指導の継続性」を踏まえた小・中連携による一貫指導の研究実践を進めた。

本研究では、小学4年「変わり方」・5年「変わり方のきまり」と中学1年「比例と反比例」で、「算数・数学のよさ」をキーワードに「算数的・数学的活動」を重視した小中一貫学習プログラム（計30時間）による研究実践を行った。そこで、研究の実践事例と指導の改善点を報告する。

# 目 次

はじめに	1
第1章 わかる楽しさを求めて	
第1節 算数・数学指導の課題克服に向けて	
(1) 昨年度の研究成果と課題	1
(2) 実態からうかがえる課題	3
第2節 小中一貫学習プログラムの開発を 手がかりとして	
(1) 小・中連携に必要な2つの視点	5
(2) 小・中連携の具体的な取組の経過	6
第2章 小・中連携による一貫指導の実践 ～ 数量関係領域 ～	
第1節 算数と数学のつながり	
(1) 「算数・数学のよさ」を求めて	7
(2) 「算数的・数学的活動」を重視して	8
(3) 「数量関係領域」における 小中一貫指導	10
第2節 授業実践における子どもたちの様子	
(1) 小学4年「変わり方」(8時間)	12
(2) 小学5年「変わり方のさまり」(7時間)	16
(3) 中学1年「比例と反比例」(15時間)	20
第3章 研究実践を通して	
第1節 成果と課題	
(1) 子どもたちの変容	26
(2) 小・中学校教員の声	29
第2節 つながり求めて	
(1) 小・中学校教員のつながり	30
(2) 研究と実践のつながり	31
おわりに	
－算数・数学学習の意義－	32
付表	33

---

<研究担当> 藤野盛二 (京都市総合教育センター研究課研究員)

<研究指導> 外川正明 (京都市総合教育センター研究課指導主事)

<研究協力校> 京都市立東和小学校・京都市立陶化中学校

<研究協力員> 中野豊司 (京都市立陶化中学校教諭)  
                塾川誠 (京都市立東和小学校教諭)  
                平井千佳子 (京都市立東和小学校教諭)

<授業協力> 柴田倫子 (京都市立東和小学校教諭)  
                川上信子 (京都市立東和小学校教諭)

## はじめに

子どもたちの学力実態を探る2つの国際調査（平成15年実施）の結果が、平成16年12月に公表され、算数・数学の「学力低下」を危惧する声が益々大きくなっている。それを受けて、算数・数学の「指導の改善」とともに、「小・中連携による指導」が強く求められている。

本市は、平成16年度の指導の重点における学習指導の項で「日常の授業改善」を強く訴えた。そして、「どの子どももわかり楽しいと感じることができる一斉授業の充実はもとより、個に応じたきめ細かな指導を実現しなければならない」「9年間にわたって子どもたちの学習状況や成長過程を見守り育てる取組を推進する」と謳った。(1)

本研究では、子どもたちが「算数・数学のよさ」を感じ意欲的に取り組む学習の実現に向け、昨年度の研究実践の柱であった「目標の一貫性」「内容の系統性」「指導の継続性」に加え、「算数的・数学的活動」を一層重視した小中一貫学習プログラムの開発に取り組み、その過程で、小・中学校教員が子どもたちの「実態の相互理解」と「算数・数学指導の共通理解」を深めることをめざした。小・中学校が連携して算数・数学指導の改善に取り組むことで、「よくわかる」「楽しい」算数・数学の学習の実現につながると考えた。

本報告では、昨年度の研究の成果と課題を再考察するとともに、改めて浮き彫りとなった子どもたちの学力実態を探り、そこからうかがえる算数・数学指導の「課題」を示し、小中一貫学習プログラムの開発を手がける上で重要な視点を述べ、さらに、そのプログラムによる算数・数学指導の実際として、実践事例を提示する。さらに、子どもたちの変容や指導者の声をもとに、小・中連携による指導の重要性と社会生活を営む上での算数・数学学習の意義について述べ、研究のまとめとする。

## 第1章 わかる楽しさを求めて

### 第1節 算数・数学指導の課題克服に向けて

#### (1) 昨年度の研究の成果と課題

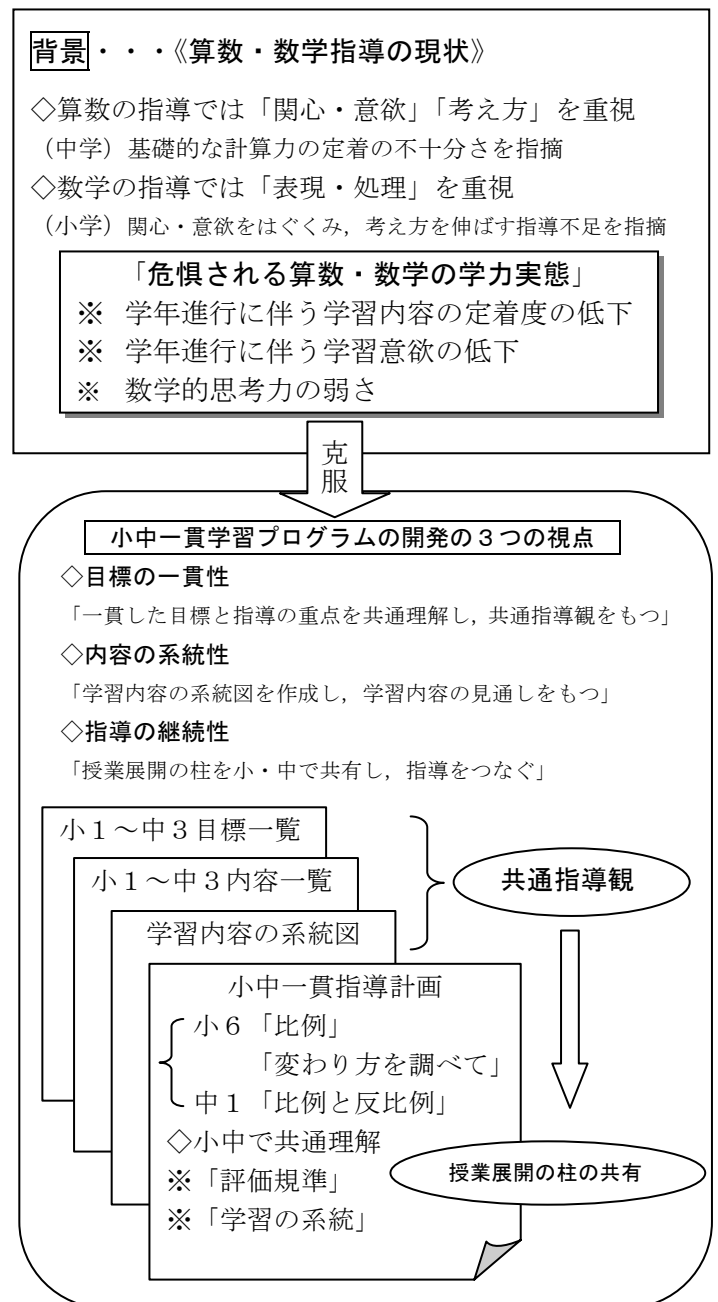
昨年度は、まず、「算数・数学の子どもたちの学力実態」を探るために、国立教育政策研究所やベネッセ教育研究所などの調査結果を分析し、「学年進行に伴う学習内容の定着度や学習意欲の低下」「数学的思考力の弱さ」を明らかにした。(2)

次に、「算数・数学指導の現状」を探るために、

昨年度の夏季研修で本市小・中学校教員対象のアンケート調査を実施し、その結果、「算数と数学で指導の重点に差異がある」ことや「小・中学校の実態の相互理解や指導の共通理解が十分とはいえない」ことがうかがえた。(3)

そこで、以上の実態を改善するために、また、算数と数学の学習内容をつなぐ視点からも小学校第6学年と中学校第1学年の数量関係領域の単元を取り上げ、小中合同協議を通して、「目標の一貫性」「内容の系統性」「指導の継続性」を踏まえた小中一貫学習プログラムを開発し研究実践を行った。図1-1は昨年度の研究経過の概略図である。

図1-1 「昨年度の研究経過」



小中一貫学習プログラムの開発においては、研究協力校の小・中学校教員による合同協議を通して取り組んだ。まず、小・中学校教員が児童や生徒の実態を相互理解した上で、算数・数学指導の課題を探った。そして、算数・数学の目標と小中9年間の学年目標、学習内容を把握した上で、算数・数学の共通指導観をもち、具体的な授業展開の柱を共有するに至った。

その合同協議の中で、次のような実態を出し合い指導の在り方を検討した。まず、小学校からは「基礎的な計算力はある程度定着しているが、数学的な考え方が十分といえず、特に数量関係領域では、伴って変わる2つの数量の関係を掴んで、ことばの式に表すことなどが定着しきれていない」と報告された。次に、中学校からは、「生徒の学力差が大きく、数学に対して学習意欲を失っている生徒に関心・意欲・態度の面でより一層の工夫が必要であり、基礎的・基本的な内容の定着を図りたい」と報告された。

これらのことを受け、算数・数学の目標や学年の目標を踏まえ、算数・数学の共通指導観として、第一に概念や原理・法則の理解を伴う「知識・技能」を習得させ、第二に習得した「知識・技能」を土台として、筋道をたてて考える力や数理的に考察したりする力をはぐくみ、第三に算数・数学で学習したことを進んで生活に生かし、活用させることを小・中で共通理解した。(4)

さらに、共通指導観をもとに、図1-2に示した授業展開の5つの柱を共有することにした。

図1-2「昨年、小・中が共有した授業展開の5つの柱」

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>※1. 新しい単元に入る前に、既習の前提テストを行う<br/>(単元の繋がりを基にしたテストで学力実態を把握する)</p> <p>※2. 「知識・技能」の習得の際、理解を深める指導を行う<br/>(生活に着目させながら、理解を深める指導を重点におく)</p> <p>※3. 学習活動を工夫し、学習の実用性を感じさせる活動を行う<br/>(算数的・数学的活動で、学習の実用性を示す)</p> <p>※4. 自ら考える機会を与え、思考力を伸長する指導を行う<br/>(学習の自己評価をさせ、学習課題の解決を支援する)</p> <p>※5. 学習内容の定着度を十分に把握し、確かな定着の指導を行う<br/>(2～3単元のまとめテストを実施し、指導に活用する)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

このように小・中で共通指導観をもち、授業展開の5つの柱を盛り込んだ小中一貫指導計画(全29時間)を作成した。その指導計画による実証授業を小学校第6学年と中学校第1学年で取り組んだ。実証授業前後にアンケートを実施し、その結果をまとめたのが右上の表1-1である。

表1-1「昨年の実証授業前後の子どもの変化」

そう思う+どちらかと いえばそう思う	小学6年(44名) 実証授業(前→後)	中学1年(97名) 実証授業(前→後)
授業がわかる	63.7%→90.9%	62.1%→73.6%
算数・数学が好き	58.1%→93.2%	39.8%→43.4%
算数・数学が大切	93.1%→97.7%	81.8%→86.4%

表を見ると、算数・数学の学習に対し「わかる」「好き」「大切」という項目で、実証授業後に肯定的な回答の割合が増えていることがわかる。特に、小学校第6学年では90%以上の子どもたちが肯定的な回答をしている。また、算数の学習に対し苦手意識があり、発表することのなかった数名の子どもたちが、実証授業期間の後半で自ら手を挙げ発表する姿が確実に増え「最近では、算数の勉強がよくわかるし、おもしろい」と語っていた。

そして、小学校の指導者は、学習内容を見通した指導による振り返りの学習や問題解決時に意見交流を行ったグループ学習などにより「授業がわかる」とする子どもが増え、算数の学習に対する「意欲・自信」を高めることができたこと、「筋道をたてて考え、それを表現する力」を身に付けていくことができたことと述べた。また、中学校の指導者は、小・中連携で最も大切にしたいこととして、「生徒の意欲に基づいた学習」を挙げ、「学習活動の工夫」として行った「大量の紙の枚数を工夫して調べる」数学的活動を通して、伴って変わることや比例の意味を子どもたちに実感とともに理解させることができたことと述べた。(5)以上のようなことから、昨年度の研究実践で一定の成果をあげることができたといえる。

その一方で、算数や数学の授業がわからないとする子どもたちの存在を忘れてはならない。特に、中学校第1学年では実証授業後も「数学が好き」とする子どもの割合が5割を満たないことや「授業がわからない」とする子どもの割合が3割近くも残ったことに着目する必要がある。そこで、小・中学校の指導者の指摘をもとに、昨年度の研究課題を改めて探ることにした。

小学校の指導者から算数の学習と生活の関連性に着目させるなど意識づけはできたが、実生活に十分役立つと実感させるまでには至らなかったと指摘があり、また、中学校の指導者から体験を通した学習が組み立てられれば、数学の学習内容を定着させる接着剤の役割を果たすのではないかと指摘があった。このことは、算数や数学の学習の「おもしろさ」「楽しさ」を十分に感じさせる研

究実践にまでは至っていなかったということの裏返しと考えた。いいかえると、算数的活動や数学的活動をより充実させ、その活動を一層重視して子どもたちに内容が「わかる」、問題が「できる」楽しさを実感させる学習プログラムの開発が必要であると痛感した。

例えば、中学校第1学年の「比例と反比例」の前提テストで、算数の学習内容の定着が十分とはいえない子どもたちは、「数学はわからない」「数学はおもしろくない」と授業中に発言していたが、問題を解くことができると「できた」と言って喜ぶ姿を見せたのは見逃せない。そして、学習意欲に関する調査で、算数・数学の学習でやる気ができるときの設問に対し、「学習内容がわかるとき」（小：56%，中：41%）(6)が小・中学校ともに最も多かった回答であったことを考えると、「わかることによる楽しさ」を追究した授業を子どもたちが求めていることを改めて感じた。

このように昨年度の研究を振り返ると、算数的・数学的活動を取り入れた授業は行ったが、その活動に対し十分な共通理解を図るまでには至らなかった面や中学校では学力差が開き数学の学習意欲が低下している実態を改善できなかった面は否めない。つまり、算数的・数学的活動の在り方について、小・中学校教員が共通理解し、その活動を一層重視した小中一貫指導学習プログラムの開発が昨年度の研究で積み残された課題となった。

## (2) 実態からうかがえる課題

平成16年12月に2つの国際調査結果が公表され、それを受けマスコミは日本の子どもたちの学力実態を危惧する声をあげた。例えば、共同通信は、「国際教育到達度評価学会(IEA, 本部アムステルダム)が昨年実施し、15日付で公表した国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)で、日本の中学2年の数学は前回(1999年調査)と同じ5位、…。小4の算数は前回(1995年調査)と同じ3位に…。平均点も前回と比較すると、中2の数学と小4の算数でダウンした。実生活への応用力を重視した経済協力開発機構(OECD)の学力調査(PISA)に対し、TIMSSは基礎知識が対象。・・・PISAに続き、小中学生の基礎学力低下も浮き彫りになった」などといった見解を示した。(7)

表1-2は、中学校第2学年での数学の成績で、国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)に3回とも参加した18カ国において比較したものであるが、共同通信の指摘にもあるように算数・数学の子どもたちの学力低下は否めないのではないかと

表1-2 「数学の成績(中2)の18カ国の比較」

TIMSSI1995 (平成7年)		TIMSSI1999 (平成11年)		TIMSSI2003 (平成15年)	
国/地域	得点	国/地域	得点	国/地域	得点
シンガポール	609	シンガポール	604	シンガポール	605
韓国	581	韓国	587	韓国	589
<b>日本</b>	<b>581</b>	香港	582	香港	586
香港	569	<b>日本</b>	<b>579</b>	<b>日本</b>	<b>570</b>
ベルギー	550	ベルギー	558	ベルギー	537
スロバキア	534	オランダ	540	オランダ	536
オランダ	529	スロバキア	534	ハンガリー	529
ハンガリー	527	ハンガリー	532	ロシア	508
ブルガリア	527	ロシア	526	スロバキア	508
ロシア	524	ブルガリア	511	ラトビア	505
ニュージーランド	501	ラトビア	505	アメリカ	504
イギリス	498	アメリカ	502	リトアニア	502
アメリカ	492	イギリス	496	イギリス	498
ラトビア	488	ニュージーランド	491	ニュージーランド	494
ルーマニア	474	リトアニア	482	ブルガリア	476
リトアニア	472	キプロス	476	ルーマニア	475
キプロス	468	ルーマニア	472	キプロス	459
イラン	418	イラン	422	イラン	411

さらに、その学力低下と大きく関連していると思われることとして、子どもたちの算数・数学に対する意識の変化についても次のようなデータが示されている。

下の表1-3は、国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)において、中学校第2学年の数学に対する意識を平成7年と11年で比較したものである。

表1-3 「数学に対する意識(中学2年)」

	平成7年	平成11年
数学が「大好き」または「好き」	53% (68%)	<b>48%</b> (72%)
数学の勉強は楽しい	46% (65%)	<b>38%</b> (-)
将来、数学を使う仕事をしたい	24% (46%)	<b>18%</b> (-)
数学は生活の中で大切	71% (92%)	<b>62%</b> (-)

(注) ( )内は国際平均値、(-)は国際平均値未発表

中学校第2学年の子どもたちの平成7年の「数学に対する肯定的な意識」は、国際平均値と比べて明らかに低い。さらに、平成11年になると、肯定的な意識が一層低下していることが明らかである。このことは、子どもたちの算数・数学の学習意欲の低さ、低下傾向を示すものと考え、子どもたちの学力を向上させるとともに、算数・数学の

学習意欲を高めることが、算数・数学指導の課題であるといえる。だからこそ、学習意欲の向上につながる「算数・数学の勉強がおもしろい、好き」という意識の高揚を重視し、内容の理解度や達成度と関連づけることが重要であると考えた。

次に、本市の子どもたちの実態を検討する。下の表1-4は、本市が平成16年に実施した算数・数学の「学力実態調査」の報告書(8)(9)の抜粋で、小学校第1学年から中学校第3学年までの観点別・領域別の平均通過率の一覧表である。

表1-4 「観点別・領域別の平均通過率 (%)」

	各 観 点 の 平 均 通 過 率			
	関心・意欲・態度	考え方	表現・処理	知識・理解
小1	88.4	89.6	94.8	89.1
小2	86.9	83.6	86.2	86.0
小3	88.0	69.4	89.6	84.5
小4	62.4	65.4	78.5	77.4
小5	73.6	68.8	82.9	71.0
小6	90.5	78.4	86.9	73.8
中1		46.1	69.0	66.4
中2		52.5	57.4	54.6
中3		51.8	55.7	51.4

	各 領 域 の 平 均 通 過 率			
	数と計算(式)	量と測定	図形	数量関係
小1	90.5	94.6	90.6	—
小2	84.9	86.5	85.1	—
小3	77.1	83.2	85.6	93.6
小4	72.9	63.1	75.3	74.6
小5	76.8	71.2	73.7	68.4
小6	80.1	78.6	82.5	82.2
中1	74.8	57.2	46.2	47.3
中2	65.7		46.2	47.5
中3	60.5		48.7	51.3

上の表から小学校では第4学年・第5学年の平均通過率が他の学年に比べて低いことがわかる。また、中学校では学年進行に伴って平均通過率が低下し、観点別では数学的な見方・考え方が他の観点と比べ平均通過率が低く、領域別では数量関係や図形の領域が数と計算(式)の領域より平均通過率が低いことがわかる。この傾向は平成15年に行った学力実態調査と同様である。そのことを踏まえ、算数・数学指導の改善点を探るために、平均通過率が低い学年に着目し、その中で平均通過率が低い問題の傾向を探ることにした。

まず、小学校においては、第4学年に着目して、平均通過率が低い問題を分析してみた。平均通過率70%未満が全21問中6問あり、その6問は全て数量関係や図形の領域であった。それらは、「一定のきまりで並べてあるおはじきの形から個数を求める式や正方形の面積を求める式を見つける」「半径の意味を考える」「伴って変わる2つの数量の関係を表や式、グラフに表して考える」といった問題であり、次のような共通点がうかがえた。それは、おはじきの並べてある形の意味を理解していることや伴って変わる数量の意味を理解していることが前提となっている点である。小学校算数の学力実態調査の報告書によると、『図に示された数え方を式表示できない』『式の意味が理解できていない』という児童の実態が浮かび上がってくる。式とは単に計算手順を示したのではなく、そこに考え方が内在しているわけで、なぜそのような式になったかという理由、式が具体的にどんな数量関係を表しているかを意識して式をみていくよう指導する必要がある」と述べられている。(10)

次に、中学校の子どもたちの実態を探るため、平均通過率を70%未満、50%未満、30%未満に分類して問題数(全40問中)を調べてみた。それが下の表1-5である。

表1-5 「各学年の通過率の分類(全40問)」

	70%未満	50%未満	30%未満
中1	23問	11問	5問
中2	31問	13問	1問
中3	32問	14問	3問

この表を見ると、平均通過率が70%未満の問題数が学年進行に伴って増えていることがわかる。また、中学校第1学年では小学校の算数の問題を取り上げて実施したが、平均通過率が30%未満の問題が5問もあるのに驚かされた。そして、平均通過率が50%未満の問題に着目すると、それらは「並べてある数の規則性を見つける」「正比例や反比例、一次関数の式を求める」「円の面積や円錐の体積を求める」「単位量あたりの量を考える」問題で、それは数量や式の意味、図形の性質が理解できていないことが要因と考えられる。

以上のことから、算数・数学指導の課題は、「学力の確かな積み上げ」や「学習意欲の向上」であり、そのためには、意味理解の丁寧な指導を行い、「算数・数学のよさ」を感じさせ、「わかる楽しさ」を追究し、算数的・数学的活動を重視した実践が必要であると考えた。

## 第2節 小中一貫学習プログラムの開発を 手がかりとして

### (1) 小・中連携に必要な2つの視点

先に述べたように、算数・数学指導の課題は「学力の確かな積み上げ」と「学習意欲の向上」である。この課題に取り組む上で、子どもたちの実態の把握は欠かせない。昨年、公表された学力実態を示す国際調査結果から学力の二極化の傾向がうかがえることを国立教育政策研究所が指摘し、そして、共同通信社の小・中学校教員のアンケート結果で約63%の教員が学力の二極化を実感していることが報じられた。さらに、東京大学の佐藤学は「学力低下」とともに「学力の二極化」を危惧していることを述べている。(11)

例えば、学級の子どもたちの学力が二極化している傾向にありながら、その子どもたちの学力を平均的にとらえて指導を行うとするならば、子どもたちの中には学習内容が理解できないままに終わる場合や学習内容におもしろさを感じないままに終わる場合がおおいに考えられるのではないだろうか。

今、求められているのは実態を踏まえて個に応じた「どの子どもにもわかる」指導を行うことである。算数・数学の「学力の確かな積み上げ」と「学習意欲の向上」には、子どもたちを深く理解すること、そして、小中9年間を見据えて子どもたちの成長を支援することが重要である。先に述べた子どもたちの実態や学習内容の系統性からも、とりわけ算数・数学は小・中連携による一貫指導が必要であるといえる。そこで、そのことに取り組むとき、2つの視点が必要になる。

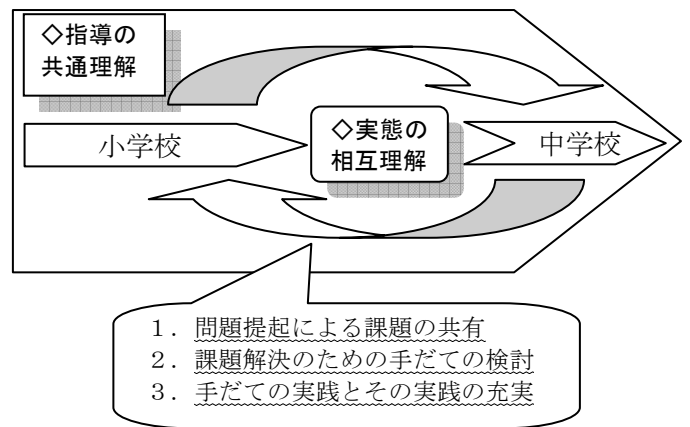
その1つは、小・中学校の子どもたちの「実態の相互理解」である。まず、互いに知ることから始めなければならない。例えば、中学校は迎える子どもたちの実態について、小学校は送り出した子どもたちの実態について知ることである。そのために、小・中学校相互の授業参観を通して子どもたちの実態を把握することや相互に報告することが必要になる。私の経験や見聞上では多くの小・中学校で連絡会といった形で行われているが、生徒指導に関することが中心であった。すなわち、学習指導に関して具体的な指導の在り方を検討し、「指導の改善」に向けた取組は少なかったように思う。小・中学校が具体的な課題を共有して取り組むには、「実態の相互理解」は重要な視点といえる。それが、小・中連携による一貫指導の手がかりになることは間違いないだろう。

そして、もう1つは、小中9年間を見通した「指導の共通理解」である。とりわけ、算数・数学指導では、そのことが欠かせない。なぜならば、算数・数学は内容の系統性が明らかであり、学習したことを積み上げていく教科だからである。実際、算数・数学では内容がわからなくなると、学年進行に伴って学習内容の定着度や学習意欲が一気に低下することは、諸調査の結果からも経験上からも明らかである。そのことを踏まえると、「算数と数学のつながり」を探り、小・中学校教員が目標の一貫性をとらえ、内容の系統性を把握し、指導の継続性を求めて「指導の改善」を図る必要がある。それによって算数指導では数学の学習につながる指導が、数学指導では算数の学習を踏まえた指導が行え、「わかる楽しさ」を子どもたちに実感させることができると考えた。以上のことから算数・数学の「指導の共通理解」は一貫指導において重要な視点といえる。

つまり、小・中連携による算数・数学の一貫指導の実現には、子どもたちの「実態の相互理解」を踏まえた上で算数・数学の「指導の共通理解」を図り、深めていくことが欠かせない。

上記のことを実現するための構想として、下の図1-3に重要な視点と協議内容をまとめた。

図1-3 小・中連携による算数・数学指導の構想



図に示したように、小・中学校の「実態の相互理解」を十分に図り、そこから問題提起して小・中学校が課題を共有する。互いに知ることから始め、理解し深めていくためにも、小中合同協議は必要である。その協議を通して、共有した課題解決のため、指導の改善点を求めて「指導の共通理解」を図り、具体的な手だてを検討する。それを実践し継続しながら充実させていく小・中連携が重要であると考えた。本研究は、その2つの視点を大切にして学習プログラムの開発に手がけた。



## (2) 小・中連携の具体的な取組の経過

小中一貫学習プログラムの開発にあたり、欠かせないのは小・中学校教員の意見交流と共通理解を図ることと考え、今年度も小中合同協議を昨年度の研究同様に数回もつことにした。その小中合同協議の場では、本研究の目的・内容・方法を示すことから始め、小・中学校教員の相互理解や共通理解を図りながら進めた。(写真1) 図1-4にその流れをまとめた。

図1-4 「小中合同協議の流れ」

**【目的(ねらい)・内容・方法の手順を踏まえる】**

① 研究のねらいを報告  
「算数・数学の一貫指導を実現し、指導を相互に改善する」  
 ※小・中が連携して指導の改善をはかる

② 研究の内容を確認  
「目標の一貫性・内容の系統性・指導の継続性を踏まえ、算数的・数学的活動を重視した一貫指導プログラムの有効性の検証」  
 ※算数的・数学的活動を重視して取り組む

③ 研究の方法を検討  
「算数・数学のよさを感じ、意欲的に取り組む学習の実現をめざした授業づくり」  
 ※意見交換を重ねて、授業を考える

写真1 「小中合同協議の様子」



実際に、小・中連携を行うには、小・中の実態を相互に把握する中で、共通の課題をもつことが大切であると考え。本研究では、子どもたちの算数・数学の危惧される実態を改善するには、「算数・数学のよさ」を感じさせる授業が必要であると考え、『子どもたちが「算数・数学のよさ」を感じ意欲的に取り組む学習の実現』という研究テーマを設定し、サブテーマを算数的・数学的活動を

重視した小中一貫学習プログラム例の開発としたことの意図について共通理解を深めた。それとともに、小・中学校の子どもたちの実態の報告を受けた。この研究を進める上で「共通の目標」をもつことが、すべてのスタートの重要な要素と考えて取り組んだ。

そして、算数・数学や各学年の「目標の一貫性」をとらえるために目標一覧表を作成し、学習する「内容の系統性」を把握するために学習内容の一覧表と単元系統図を作成した。そこで、それらをもとに「指導の継続性」を求めた小中一貫指導計画の作成に着手し、その中で算数的・数学的活動を重視して指導方法を工夫し、具体的な授業内容を検討した。

以上の取組を通して、小・中連携による一貫指導をめざす研究を行った。その実践の経過をまとめたのが下の表1-6である。

表1-6 「小・中連携の実践項目と行動と経過」

項目	行動 & 「ねらい」
1. 研究の趣旨理解	ねらい・内容・方法の提示 「共通の目標をもつ」
2. 小・中相互理解	小・中の実態の相互報告推進 「小・中9年間の視点をもつ」
3. 課題の共通理解	算数・数学指導の課題提示 「課題を明確にし、共通理解する」
4. 目標の一貫性	算数・数学の目標一覧表提示 「一貫した目標を見通す」
5. 内容の系統性	算数・数学の内容一覧表提示 「9年間の内容を把握する」
6. 指導の継続性	小中一貫指導計画の提示 「指導のつながりをもつ」
7. 指導方法の工夫	算数的・数学的活動の試案と検討 「内容を定着させる指導を探る」
8. 具体的授業内容	前提テスト・単元テスト・指導案・ワークシート・自己評価票・具体物の提示 「創意工夫された授業を準備する」

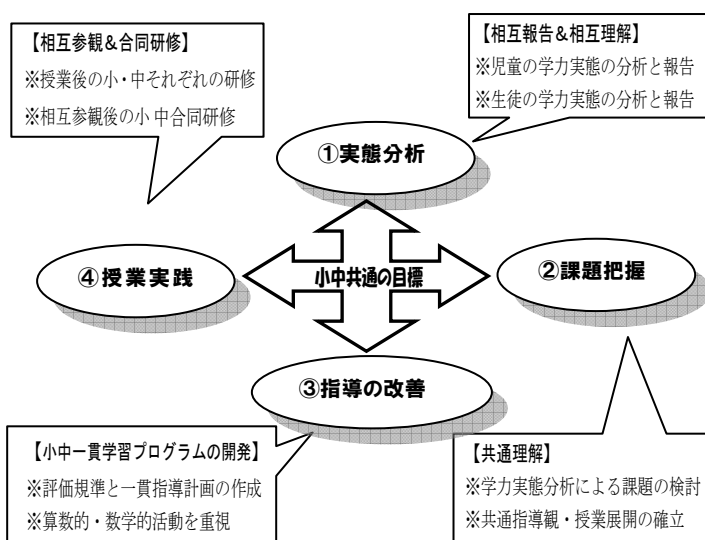
そもそも、算数・数学は学習したことを積み上げていく教科であり、内容がわかることや問題ができることが子どもたち自身で実感できる教科である。例えば、内容が理解できなくなると次の学習に進むことが難しくなり、「わからない」「楽しくない」「おもしろくない」という意識が強くなり学習意欲も低下する。このことは、他の教科でもいえることだが、とりわけ算数・数学はその傾向が強い。だから、算数・数学は小・中が連携して指導の改善に取り組む必要があるといえる。



下の図1-5は算数・数学指導の改善の構図を示したものである。実際に各小・中学校が連携して指導の改善に取り組むとき、図のように小・中学校が実態分析を行い、課題を把握することが欠かせない。そして、課題克服のために指導を改善し、授業実践に取り組む。

しかし、実践だけで終わっては意味がない。小・中学校で相互の参観と合同研修を行って実践の成果と課題を探り、改めて実態分析し課題把握して、さらに指導の改善を求めていく。小中9年間を見据えた指導があつてこそ、算数・数学は学習を積み上げていくことができるのである。

図1-5 「小・中連携による算数・数学指導の改善リンク」



- (1) 京都市教育委員会『平成16年度 指導の重点』2004.4 pp. 3~5
- (2) 拙稿「No484 子どもたちが学びのよさを感じ意欲的に取り組む算数・数学教育の在り方」『研究紀 Vol.1』京都市総合教育センター 2003.3 pp. 37~42.
- (3) 前掲 注2 p43
- (4) 前掲 注2 p50
- (5) 前掲 注2 p63
- (6) 前掲 注2 pp. 61~63
- (7) [http://www.excite.co.jp/News/main/20041215001227/Kyodo\\_20041215a039010s20041215001245.html](http://www.excite.co.jp/News/main/20041215001227/Kyodo_20041215a039010s20041215001245.html)
- (8) 京都市教育委員会『学力実態調査報告(小学校 算数)』2004.7 p.9, 27, 45, 69, 91, 111
- (9) 京都市教育委員会『京都市教育課程実施状況把握調査報告(中学校 数学)』2004.7
- (10) 前掲 注8 p66
- (11) 佐藤学「改革によって拡大する危機」『論座』朝日新聞社 2005.2 pp. 33~35

## 第2章 小・中連携による一貫指導の実践 ～ 数量関係領域 ～

### 第1節 算数と数学のつながり

#### (1) 「算数・数学のよさ」を求めて

本研究を進めるにあたり、算数・数学指導の在り方を見直す材料として、昨年度の研究の中で実施した本市小・中学校教員対象の「算数・数学指導に対するアンケート調査」結果を再度取り上げてみる。その中に、「算数・数学を好きとする割合が国際比較で少ない原因」を尋ねた設問があつたが、最も多かった回答が小・中ともに「算数・数学の楽しさ・よさの伝達が不十分」(小:51.3%, 中:59.3%)であつた。

そのことは、小・中学校教員自身が自己の授業を振り返り、「算数・数学のよさ」を実感させ切れていないことや内容を深く理解させ切れていない指導を見直す必要性を感じていることのと表れていないか。実は、その「よさ」を気付かせたり知らせたりすることは、算数科、数学科の大きな目標であり、現指導要領はもちろんのこと、それ以前の指導要領においても示されていたのである。そこで、改めて算数科と数学科の目標を振り返ってみた。表2-1は、その目標をそれぞれ3つの項目に分けて整理したものがある。

表2-1 「算数科と数学科の目標の3項目」

算数科の目標	数学科の目標
①数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付ける。	①数量、図形などに関する基礎的な概念や原理・法則の理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得する。
②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。	②事象を数理的に考察する能力を高める。
③活動の楽しさや <u>数理的な処理のよさに気づき</u> 、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。	③ <u>数学的活動の楽しさ、数学的な見方や考え方のよさを知り</u> 、それらを進んで活用する態度を育てる。

先に述べた昨年度のアンケート調査の結果、表2-1に示した①や②の指導を重視している意識は小・中学校教員ともに高く、一方、③の「よさに気付く」「よさを知る」学習を進める指導を重視している意識は低いことがうかがえた。そのことは「算数・数学のよさ」を感じさせる指導不足を意味し、①、②、③の目標を見通した指導が十分とはいえないことを示しているのではないかと。

そこで、「算数・数学のよさ」について考えてみる。文部科学省は小・中学校指導要領解説の中で以下のように述べている。

『2つの視点から算数のよさを考えてみることにする。「何に」についていえば、知識・理解の内容、数学的な考え方、表現・技能などによさがある。「どのような」についていえば、有用性、簡潔性、一般性、正確性、能率性、発展性、美しさなどの諸点が挙げられる。』（算数編）

『事象を数理的に考察し、処理することのよさを知り・・・（中略）・・・、よさを味わうことができるようにするためには、数学を学ぶ過程で、数学的な見方や考え方によって能率的に処理できるようになった、簡潔に表現できるようになった、事柄がすっきりわかるようになったということを振り返ってみることが大切となろう。』（数学編）

以上のことから、算数では日常の事象、つまり、身近な生活に着目し有用性や能率性を発揮しながら数理的に処理することや数学的に考えることに、その「よさ」を見いだすことができる。また、数学ではそのことを土台として、さらに発展させて簡潔性や一般性を発揮しながら数学的な見方や考え方をすることや数理的に考察することに、その「よさ」を見いだすことができる。

そこで、数理的に処理することや数学的な見方や考え方をすることによさを認め、小中合同協議などを通して、本研究では以下のように「算数・数学のよさ」を端的に定義づけした。そして、そのことを小・中学校で共通認識し、子どもたちが意欲的に取り組む学習の実現をめざして研究を進めた。

【算数・数学のよさ】「事象を数理的に処理し、考察すること」

## （2）「算数的・数学的活動」を重視して

「事象を数理的に処理し、考察する」授業を構築するには、何が必要でどのように指導計画をたてるかについて考えた。そこで、キーワードになるのが、現指導要領から盛り込まれた「算数的活動」と「数学的活動」である。算数科では「算数的活動を通して」学習を進めることを、数学科では「数学的活動の楽しさを知る」ことをねらいに挙げている。

昨年度の研究では、学習活動を工夫して研究実践に取り組んだが、「算数的活動」や「数学的活動」について小・中学校教員が共通認識するまでには至らなかった。そこで、一定の共通認識をもつために、その目的や要素を探ることにした。

まず、「算数的活動」についてだが、小学校では具体物を用いて学習を進めることが多く、「算数的活動」が広く認知されていると感じる。しかし、その活動を端的に定義し一定の解釈で説明できる

教員は決して多くないのではないか。実は、中学校で数学を担当していた私自身がそうであった。そこで、諸文献にあたってみた。例えば、黒澤俊二氏は「算数的活動」を「知識・技能」の獲得活動と活用活動ととらえ、『なぜ「算数的活動」なのか』の著書の中で以下のように述べている。

「算数的活動」とは、数学的な高まりである「具体的な操作と思考実験」のリニューアルであり、「現物実験と思考実験」の往復である。

文部科学省は、「算数的活動」について「小学校学習指導要領解説（算数編）」で次のように述べ、その活動の分類を示した。

児童が目的意識をもって取り組む算数にかかわりのある様々な活動を意味しており、作業的・体験的な活動など手や身体を使った外的な活動を主とするものがある。また、活動の意味を広くとらえれば、思考活動などの内的な活動を主とするものも含まれる。（算数的活動の分類）

作業的な算数的活動：手や身体などを使って、ものを作るなどの活動  
体験的な算数的活動：教室の内外において、各自が実際に行ったり、

確かめたりする活動

具体物を用いた算数的活動：身の回りにある具体物を使った活動

調査的な算数的活動：実態や数量などを調査する活動

探求的な算数的活動：概念や性質や解決方法などを見つめたり、つくり出したりする活動

発展的な算数的活動：学習したことを発展的に考える活動

応用的な算数的活動：学習したことを様々な場面に応用する活動

総合的な算数的活動：算数のいろいろな知識、あるいは算数や様々な学習で得た知識等を総合的に用いる活動

次に、「数学的活動」についてだが、数学科の目標の前段には「数学的活動を通して」という文言がなく、後段に「数学的活動の楽しさ」を知ることと謳っている。数学では数量や図形に関する概念を深め、原理や法則の理解を深めながら学習を進めるが、抽象思考を培う上で具体物を扱い視覚に訴える学習や体験を通した学習は欠かせない。

文部科学省は、「数学的活動」について「中学校学習指導要領解説（数学編）」で数学学習の意義も含めて次のように述べている。

例えば、日常、不思議に思うこと疑問に思うことなどを、既に身に付けた知識をもとによく観察し問題点を整理したり、見直しをもって結果を想定したり、解決するための方法を工夫したり、たどり着いた結果やその過程についても振り返ったり、また、事象の中に潜む関係を探り規則性を見いだしたり、これを分かりやすく説明したり一般化したりするなどの活動である。

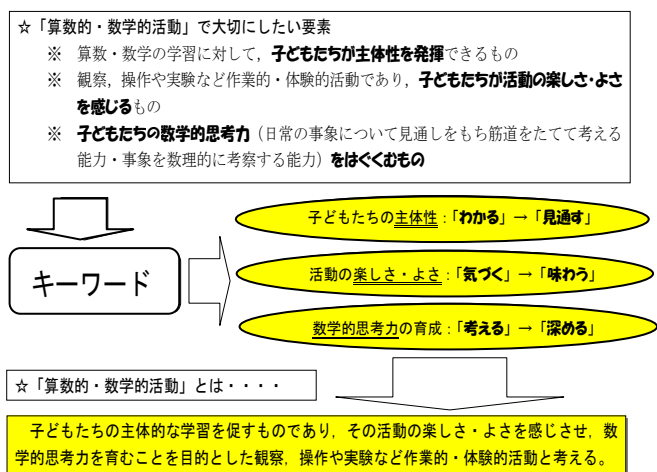
『数学的活動と数学学習の意義』

数学の学習で大切なことは、観察、操作や実験を通して事象に深くかかわる体験を経ること、そして、これを振り返って言葉としての数学で表現し、吟味を重ね、さらに、洗練させていく活動である。数学の学習は、こうした活動を通して、数学や数学的構造を認識する過程ととらえることができる。観察、操作、実験による体験を振り返りながら数学的認識を暫次高めていく活動は、自らの知識を再構築することにほかならない。活動を通して数学的な命題に気付く、確かな根拠を基にこれを論理的に考察し、数学的認識を次第に高めていく数学的活動を通して、現象世界の背後に厳然として存在する数学の秩序を知る。

以上のことから、「算数的活動」や「数学的活動」は、算数・数学の学習を進める上で一層重視すべき活動といえる。本研究では小中9年間を見据えるという視点から「算数的活動」と「数学的活動」をひとつくりにし、「算数的・数学的活動」というとらえ方をした。

図2-1は、小中合同協議を通して、「算数的・数学的活動」で大切にしたい要素を共通理解し、定義づけを示したものである。

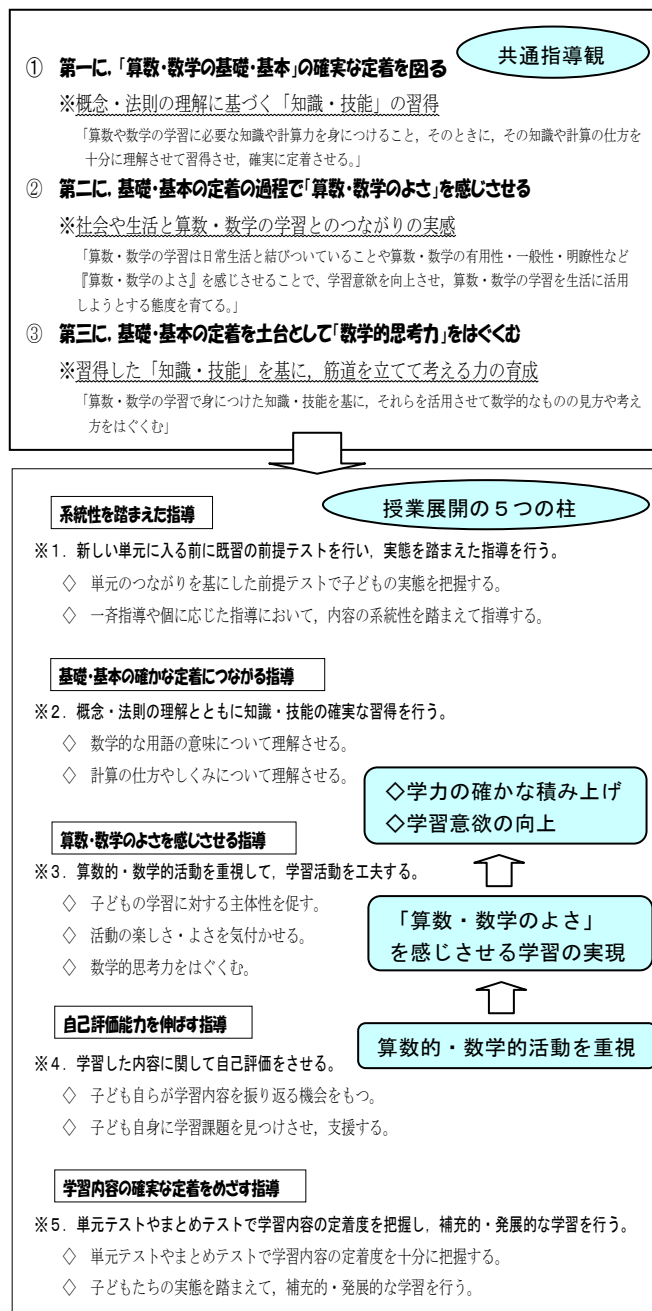
図2-1 「算数的・数学的活動の要素と定義」



上図に示した「算数的・数学的活動で大切にしたい要素」について述べる。指導要領解説にあるように、目的意識をもって取り組んだり、日常、不思議に思うことや疑問に思うことに着目したりするには、子どもたちの主体的な活動を促すことが欠かせない。また、子どもたちが学習を深めいく上で「楽しさ」「よさ」を感じる活動も欠かせない。そして、算数科や数学科の目標達成のために、筋道を立てて考え、数理的に考察する「数学的思考力」をはぐくむ活動が重要となる。子どもたちは内容がわかると見通しをもって主体的な学習を行い、学習の中で気付きがあると活動の楽しさ、よさを味わうことができ、じっくり考える学習を行うことで考えを深めて数学的思考力を身に付けていくことができると考えた。つまり、「子どもの主体性」「活動の楽しさ・よさ」「数学的思考力」を大切にしたい要素として挙げ、「算数的・数学的活動」を上図のように定義づけした。

以上のことを、小中合同協議を通して共通理解し、小中一貫指導計画や授業内容を検討した。具体的な研究実践を行う前提として、昨年度の研究で確認した算数・数学の「共通指導観」と「授業展開の柱」について改めて練り直し、まとめたのが右上の図2-2である。

図2-2 「共通指導観と授業展開の柱」



第一に「基礎・基本」の確実な定着をめざし、第二に「算数・数学のよさ」を感じさせ、第三に「数学的思考力」をはぐくむ「共通指導観」をもつことにした。それを基に、「授業展開の5つの柱」を検討した。前提テストで実態をつかんで指導を行い、概念・法則を理解させて確実に知識・技能を習得させ、「算数的・数学的活動」を重視し子どもの主体性を促し、活動の楽しさ・よさを感じさせながら数学的思考力をはぐくむ指導を行うことにした。そして、自己評価で学習内容を振り返らせ、単元テストやまとめテストで補充的・発展的な学習を行うことにした。

### (3) 「数量関係領域」における小中一貫指導

小中9年間を見据えるとき、小学校第1学年から中学校第3学年の目標や内容を把握する必要がある。そして、「目標の一貫性」をとらえ、「内容の系統性」を把握し、「指導の継続性」を求める必要があると考え、指導要領をもとに各学年の目標を整理してみた。右下の表2-2は「算数・数学の各学年の目標一覧」である。

そこで、諸調査などで学習内容の定着が十分といえない「数量関係領域」の目標に着目した。小学校低学年にこの領域の学習はないが、具体物を用いた活動を重視し具体的操作や体験を通して、数や量の大きさについての感覚を豊かにすることが今後の算数・数学の学習の基礎になる。

小学校中学年では、加法・減法・乗法・除法について理解するとともに、計算の仕方を考え、用いることができるようにすることが必要で、その上で、資料をもとに表やグラフに表すことが求められている。また、表やグラフをよみとることや目的に応じてそれらを活用することが求められている。このとき、表やグラフに表すことのよさを理解させる指導が必要不可欠である。

小学校高学年では、特に数学の学習と直接関連する内容もあり、数学へつながり意味でも重要となる。まず、身のまわりに着目させ、伴って変わる数量に関心をもたせて、その数量の関係を調べながら伴って変わることの意味やそれらの数量の関係を表やグラフ、ことばの式に表すことが大切になる。

特にこの時期は、既習事項を振り返らせな

がら道筋をたてて考える力を伸ばす「算数的活動」を重視する必要があると考える。

中学校第1学年では、数が正の数・負の数まで拡張し数の概念についての理解や文字を用いて考えることのよさの理解が欠かせない。その上で「ことばの式」から文字を用いて比例や反比例の関係を式に表すことやグラフに表すことが重要な目標となる。数学では抽象思考の学習が多くなるが、算数とのつながりから具体的な事象を調べることを通した学習を重視して進めていかないと、算数・数学の学習を積み上げていくことが難しくなる。だからこそ、これらのことを踏まえ、「数学的活動」を重視する必要があるといえる。

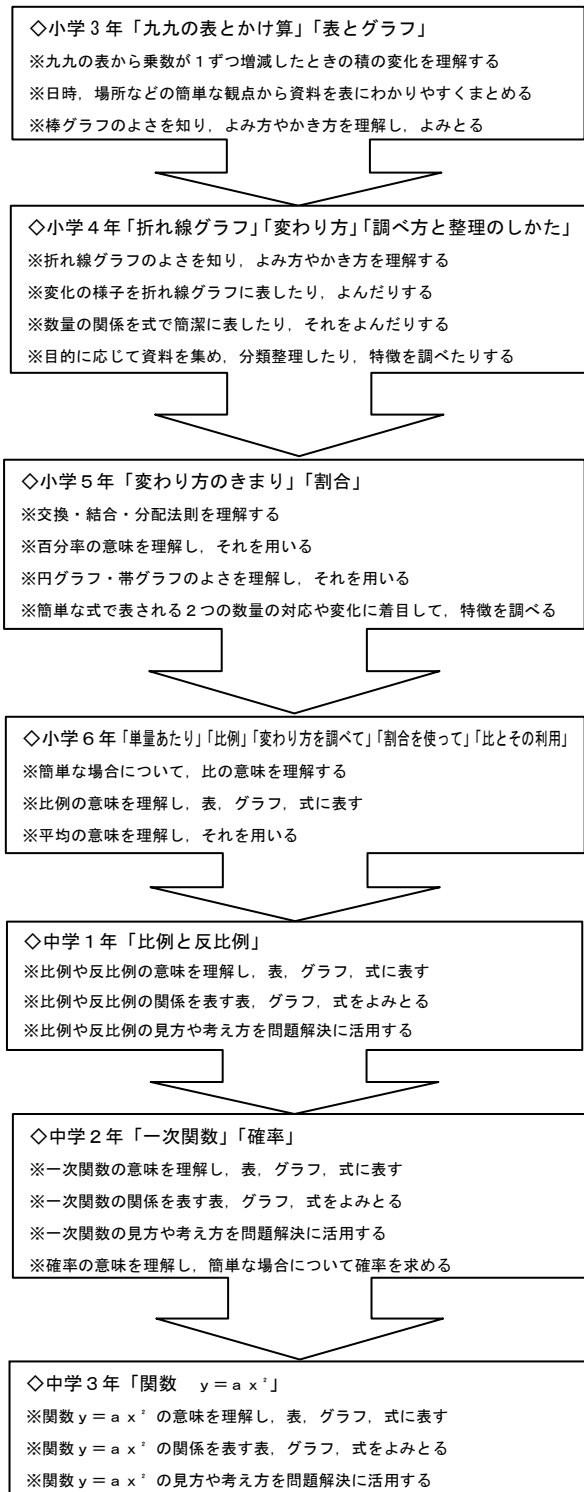
表2-2 「算数・数学の各学年の目標一覧」

小1	(1) 具体物を用いた活動などを通して、 <b>数についての感覚を豊かにする</b> 。数の意味や表し方について理解できるようにするとともに、加法及び減法の意味について理解し、それらの計算の仕方考え、用いることができるようにする。 (2) 具体物を用いた活動などを通して、 <b>量とその測定についての理解の基礎となる経験を重ね、量の大きさについての感覚を豊かにする</b> 。 (3) 具体物を用いた活動などを通して、 <b>図形についての理解の基礎となる経験を重ね、図形についての感覚を豊かにする</b> 。
小2	(1) <b>具体物を用いた活動などを通して、数についての感覚を豊かにする</b> 。数の意味や表し方についての理解を深めるとともに、加法及び減法についての理解を深め、用いることができるようにする。また、乗法の意味を理解し、その計算の仕方考え、用いることができるようにする。 (2) <b>具体物を用いた活動などを通して、長さの単位や測定について理解できるようにし、量の大きさについての感覚を豊かにする</b> 。 (3) 具体物を用いた活動などを通して、 <b>図形についての理解の基礎となる経験を一層重ね、図形についての感覚を豊かにする</b> 。
小3	(1) 加法及び減法を適切に用いることができるようにするとともに、乗法についての理解を深め、適切に用いることができるようにする。また、除法の意味について理解し、その計算の仕方考え、用いることができるようにする。 (2) <b>かさ、重さや時間などの単位や測定について理解できるようにする</b> 。 (3) 図形を構成する要素に着目して、基本的な図形について理解できるようにする。 (4) <b>資料を整理して表やグラフに表したり用いたりすることができるようにし、それらの有用さが分かるようにする</b> 。
小4	(1) 除法についての理解を深め、適切に用いることができるようにする。また、小数及び分数の意味や表し方について理解できるようにするとともに、小数の加法及び減法の意味について理解し、それらの計算の仕方考え、適切に用いることができるようにする。 (2) 面積の意味について理解し、簡単な平面図形の面積を求めることができるようにするとともに、角の大きさの意味について理解できるようにする。 (3) 図形を構成する要素に着目して、基本的な図形についての理解を深めることができるようにする。 (4) <b>数量やその関係を式やグラフを用いて表したり考察したりすることができるようにするとともに、目的に応じて依存関係を調べたり分類整理したりすることができるようにする</b> 。
小5	(1) 小数及び分数の意味や表し方についての理解を深める。また、小数の乗法及び除法の意味について理解し、それらの計算の仕方考え、適切に用いることができるようにするとともに、分数の加法及び減法の意味について理解し、それらの計算の仕方考え、用いることができるようにする。 (2) 面積の求め方についての理解を深めるとともに、基本的な平面図形の面積を求めることができるようにする。 (3) 図形を構成要素及びそれらの位置関係に着目して考察し、基本的な平面図形についての理解を一層深めることができるようにする。 (4) <b>百分率や円グラフを用いるなど、統計的に考察することができるようにするとともに、数量の関係を式で表したりよんだり、その関係を調べたりすることができるようにする</b> 。
小6	(1) 分数の加法及び減法についての理解を深め、適切に用いることができるようにするとともに、分数の乗法及び除法の意味について理解し、それらの計算の仕方考え、適切に用いることができるようにする。 (2) 体積の意味について理解し、簡単な立体図形の体積を求めることができるようにするとともに、速さの意味などについて理解し、それら求めることができるようにする。 (3) 図形を構成要素及びそれらの位置関係に着目して考察し、基本的な立体図形についての理解を深めることができるようにする。 (4) <b>比や比例の意味について理解し、数量の関係を考察に関数の考えを用いることができるようにする</b> 。
中1	(1) 数を正の数と負の数まで拡張し、数の概念についての理解を深める。また、文字を用いることの意味及び方程式の意味を理解するとともに、数量などの関係や法則を一般的にかつ簡潔に表現し、処理できるようにする。 (2) 平面図形や空間図形についての観察、操作や実験を通して、図形に対する直観的な見方や考え方を深めるとともに、論理的に考察する基礎を培う。 (3) <b>具体的な事象を調べることを通して、比例、反比例の見方や考え方を深めるとともに、数量の関係を表現し考察する基礎を培う</b> 。
中2	(1) 文字を用いた式について、目的に応じて計算したり変形したりする能力を伸ばすとともに、連立二元一次方程式について理解し、それを用いる能力を養う。 (2) 基本的な平面図形の性質について、観察、操作や実験を通して理解を深めるとともに、図形の性質の考察における数学的な推論の意義と方法を理解し、推論の過程を的確に表現する能力を養う。 (3) <b>具体的な事象を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。また、具体的な事象についての観察や実験を通して、確率の考え方の基礎を培う</b> 。
中3	(1) 数の平方根について理解し、数の概念についての理解を一層深める。また、目的に応じて計算したり式を変形したりする能力を一層伸ばすとともに、二次方程式について理解し、式を能率的に活用できるようにする。 (2) 図形の相似や三平方の定理について、観察、操作や実験を通して理解し、それらを図形の性質の考察や計量に用いる能力を伸ばすとともに、図形について見通しをもって論理的に考察し表現する能力を伸ばす。 (3) <b>具体的な事象を調べることを通して、関数 <math>y=ax^2</math> について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす</b> 。

中学校第2学年では、一次関数について理解すること、第3学年では、関数  $y = ax^2$  について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養い伸ばすことが求められている。特に伴って変わる2つの数量に着目させて、その関係を考察する力をはぐくむことが大切である。

つまり、表やグラフ、式を活用して関数関係を

図2-3 「数量関係領域の単元と基礎的な内容」



とらえさせることとともに、表やグラフ、式それぞれのよさを理解させることを一貫して指導することがこの領域では重要である。なぜなら、それぞれのよさが理解できていないと、表やグラフに表すことができても、そこに示されている数量の関係がよみとれず、式に表すことが難しくなるからである。一方、この領域では統計・確率に関する学習も行う。資料を集めて統計的に考察することや起こりうる事象を調べることを通して、確率の考え方の基礎を培う一貫指導も重要である。

そこで、「数量関係領域」の内容の系統性を探るため、現指導要領で示されている学習内容と本市立小・中学校で採用されている啓林館の教科書の単元を取り上げ、単元と基礎的な内容をまとめた。左の図2-3はそれを示したものである。

その図から「数量関係領域」の学習内容のつながりが把握できる。この領域では、算数の学習を基礎・基本として、関数関係を理解し「比例や反比例」「一次関数」「関数  $y = ax^2$ 」の見方や考え方を活用して問題解決することが数学の学習内容であることがわかる。この学習内容のつながりから表やグラフ、式に表す一貫指導がポイントになることがうかがえる。関数関係の理解を深めていくとき、その関数を表す表をグラフに表したり、式に表したりすること、また、グラフを式に表すことなどの指導が重要となる。さらに、伴って変わる2つの数量の「変化」と「対応」に着目させて指導することも重要である。そこで、表やグラフ、式の学習内容と着目点を表2-3にまとめた。

表2-3 「表、グラフ、式の主な学習内容と着目点」

	表	グラフ	式
小3	資料を集計した表 ※数量の合計に着目	棒グラフ ※目盛に着目	
小4	資料を分類・整理する表 ※目的に着目	折れ線グラフ ※変化の特徴に着目	簡単な場合の式 ※数量の関係に着目
小5	実験結果等を記録する表 ※数の規則性に着目	円グラフ、棒グラフ ※割合に着目	比べる量÷基にする量=割合 ことばの式(関係式) ※対応と変化に着目
小6	比例を表す表 ※2数の商に着目	比例のグラフ ※連続量に着目	$\square = \text{決まった数} \times \Delta$ ※決まった数に着目
中1	比例、反比例を表す表 ※対応する2数の商や積に着目	比例・反比例のグラフ ※負の数に着目	正比例 $y = ax$ 反比例 $y = \frac{a}{x}$ ※比例定数に着目
中2	一次関数を表す表 ※xの値が0のときのyの値に着目	一次関数のグラフ ※傾きと切片に着目	$y = ax + b$ ※一次関数の変化の割合に着目
中3	関数 $y = ax^2$ を表す表 ※比例、反比例、一次関数との違いに着目	関数 $y = ax^2$ のグラフ ※変化の様子に着目	$y = ax^2$ ※関数 $y = ax^2$ の変化の割合に着目



## 第2節 授業実践における子どもたちの様子

### (1) 小学4年「変わり方」(8時間)

数量関係領域では「伴って変わる数量に着目し、それらの関係や変化の様子をとらえ、進んで問題解決を図る」学習を行う。この領域は、他の領域と比べて定着が難しいことが諸調査の結果から明らかになっているが、分析の結果、「数量が伴って変わる」という意味が十分に理解できていないことがうかがえた。

ここでは、関連する既習内容を振り返り、伴って変わる数量を実感させる学習が必要といえる。図2-4は関連する単元の内容を含めた本単元の学習内容構造図である。図に示すように、子どもたちは小学校第3学年の「九九の表とかけ算」や「表とグラフ」の単元で、九九の表をもとに乗数が1ずつ増加するときの積の変化や表やグラフを活用して数量の様子をとらえる学習してきた。さらに、第4学年の「折れ線グラフ」の単元では折れ線グラフから数量の変化をよみとる学習をしてきた。これらの学習の積み上げを踏まえ、単元目標と4観点の評価規準(表2-4)をまとめた。

次に、既習内容の定着状況を探るため、数量関係領域の関連単元系統図をもとに前提テストを作成し、実施した。(図2-5)テストの結果、問1の③が最も通過率が低く約60%で、2つの数に着目して差を求めることがおおむね良好とはいえないことが明らかになった。そこで、この前提テストからうかがえる実態を踏まえ、小中合同協議を通して算数的活動の内容について検討した。(写真2)

写真2 「算数的活動の検討」



「数量関係領域関連の単元系統図(付表2)をもとに作成

図2-4 「変わり方の学習内容構造図」

(◇関心・意欲, ◎考え方, □表現・処理, △知識・理解)

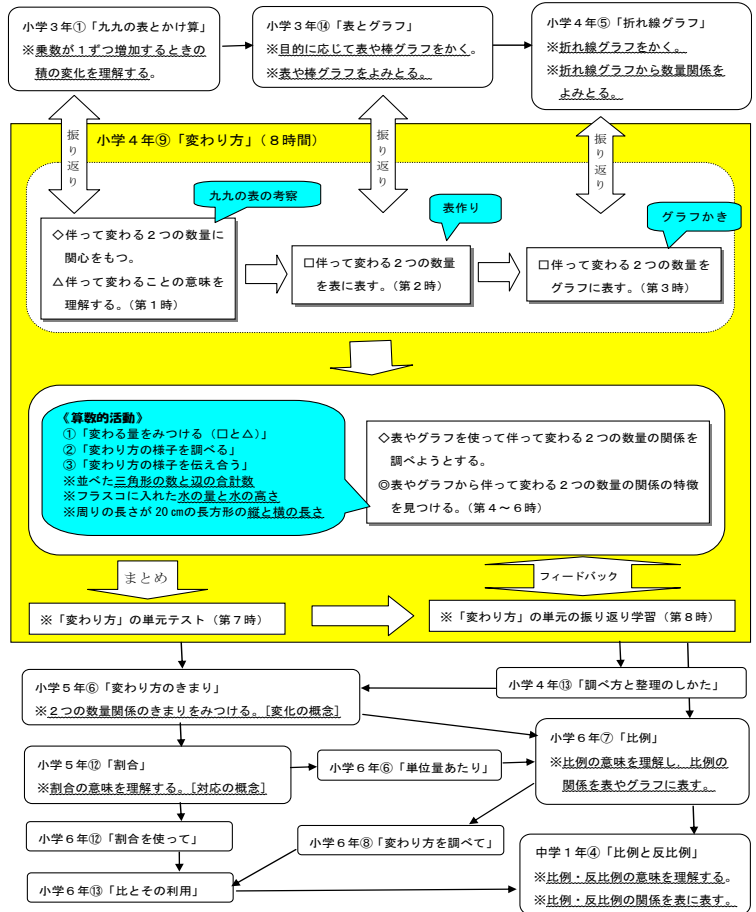


表2-4 「変わり方の目標と評価規準」

目標	◇伴って変わる2つの数量に着目し、変化の様子をとらえるのに表や(折れ線)グラフに表すことよさに気づき、表や(折れ線)グラフを活用して伴って変わる2つの数量の変わり方をとらえることができるようにする。
評価規準	(算数への関心・意欲・態度) ・伴って変わる2つの数量に関心をもち、表や(折れ線)グラフを使って変わり方を調べようとする。
	(数学的な考え方) ・伴って変わる2つの数量の関係について表や(折れ線)グラフを活用して、対応する数量の変わり方を見つけることができる。
	(数量や図形についての表現・処理) ・伴って変わる2つの数量の変わり方を表や(折れ線)グラフに表すことができる。
	(数量や図形についての知識・理解) ・伴って変わる数量の意味が理解でき、表や(折れ線)グラフから変わり方の様子を理解することができる。

図2-5 「変わり方の前提テスト」

4年 ⑨「変わり方」 前提テスト

4年( )組( )番 氏名( )

☆小学3年 ①「九九の表とかけ算」の問題

1. 右の表は、九九の表です。4のたのめや7のたのめ「かける数」と「答える数」について、いろいろと調べてみました。

① 4のたのめでは、「かける数」が1ふえると、「答える数」は4ふえます。7のたのめでは、「かける数」が1ふえると、「答える数」は、いくつつふえますか?

( )つつふえる

② 4のたのめ「答える数」の32の次の数が( )でかれています。どんな数がかかれていますか?

かかっている数 ( )

③ 「かける数」が3のとき、7のたのめ「答える数」は、4のたのめ「答える数」よりどれだけ大きいですか?

4のたのめ「答える数」より( )大きい

☆小学4年 ⑤「折れ線グラフ」の問題

2. 下の折れ線グラフは、しょうたさんの体重の記録です。

① しょうたさんの4月の体重は何kgですか?

しょうたさんの4月の体重 ( ) kg

② しょうたさんの体重が30.8kgになったのは、何月ですか?

しょうたさんの体重が30.8kg ( )月

③ 体重のふえ方がいちばん大きかったのは、何月から何月までのどの1ヶ月の間ですか。(例) 3月から4月の1ヶ月の間

( )月から( )月の1ヶ月の間



その上で小中9年間を見据え、数学の関数とのつながりも踏まえて小中一貫指導計画を作成した。(第1時～第3時は表2-5に、第4時～第8時は次頁の表2-6に示している)

第1時は、伴って変わる数量を実感させ、その意味を理解させる学習を進めた。そこで、伴って変わる数量を身近なものとして実感させるために、空にしたカバンに本を1冊、2冊、3冊と入れさせ、カバンが重くなることで、伴って変わる数量を実感させた。(写真3)次に、「答えの数」が一部欠けた九九の表を提示し、数の規則性に着目させて欠けた部分に入る数を考えさせた。さらに、5の段のかける数と答えの数を表す表を提示し、伴って変わる2つの数量に着目させながら学習を進めた。

なる長方形の「縦の長さ」と「横の長さ」、10kmの道のりを歩くときの「進んだ道のり」と「残りの道のり」についても変わり方をつかんでいった。この内容は比例や反比例、一次関数を考察する基礎として重視し、2つの数量に着目させた。

第3時は、既習の「折れ線グラフ」を復習し、前時で扱った表をもとに2つの数量を折れ線グラフに表して変わり方をつかむ学習を進めた。グラフの線の傾きに注目した子どもたちは、グラフに示すことによって変わり方の様子が視覚的にわかることに気付いていった。

表2-5 「小中一貫指導計画・小学4年(変わり方)第1時～第3時」

※関心・意欲・態度の観点(○)は、1つの単元の学習を通して継続的多角的に評価する。  
※前提テストの結果をふまえ、指導に活かす。(場合によっては個別指導を行う)

時	子どもの学習活動	指導の留意点	評価の重点			指導目標と学習の系統 【評価方法】
			関	考	表 知	
0	□既習の理解度確認 ・前提テストを受ける。	・前提となる既習の理解度を把握して指導に生かす。				
1	※単元の導入 ・単元の学習目標を知る。(ともなう変わる数量の変わり方を見つけてよ) ・伴って変わる数量を実感しその意味を考える。 ・九九表の「答えの数」の「数の規則性」に関心をもち。 ・伴って変わることを意味を理解する。 ・伴って変わる2つの数量を身のまわりからみつける。	・単元の学習目標を提示する。 ・身のまわりに着目させ伴って変わる数量を実感させる。 ・九九表の「答えの数」の変わり方に着目させる。 ・九九の「かける数」と「答えの数」の関係や変わり方から伴って変わることを意味を理解させる。 ・身のまわりに着目する具体的な例を示す。	○			・数量の変わり方に関心をもちさせる。  【(小1)「ふえたりへたり」】 ◇数の増減の意味理解 【(小2)「九九のひょう」】 ◇九九の表からまじりの発見 【(小3)「九九の表とかけ算」】 ◇乗数が1ずつ増加するときの積の変化の理解  ◎ ・伴って変わることを意味を理解させる。 【発言・ワークシート】  【(小5)「変わり方のまじり」】 ◇伴って変わる2つの数量関係の考察 ※ある条件の基で伴って変わることを意味を理解する。 (例) 長方形の紙を折った回数と長方形の数の関係 ※伴って変わる2つの数量を表に表して対応や変化の様子を視点から変わり方のまじりを考える。 【(小6)「比例」】 ◇比例の意味① 「対応の様子から考察」 伴って変わる2つの数量△と□がある時、 ※□=△×(決まった数) → 「□は△に比例する」 ◇比例の意味② 「変化の様子から考察」 比例する2つの数量□と△では、 ※△の値を2倍、3倍、4倍・・・にすると □の値も2倍、3倍、4倍・・・になる。 【(中1)「比例と反比例」】 ◇比例の意味や性質 伴って変わる2つの変数x、yがあり、 ※y=a×x (aは定数) → 「yはxに比例する」 ※y÷xが一定、xとyが同じ割合で増加 ※xの値を2倍、3倍、4倍・・・にすると、 yの値も2倍、3倍、4倍・・・になる。
2	「変わり方調べ」① (表に表す) ・伴って変わる2つの数量に着目して、それらの数量を調べながら、伴って変わる2つの数量を表に表す。 ・作成した表をもとに伴って変わる2つの数量の「変わり方」を考える。	・具体物を使って視覚に訴え伴って変わる数量の変化に着目させて表完成させる。 ・「変わり方」の様子を考える際に、表のたての数に着目させたり、横の数に着目させたりする。		◎		伴って変わる2つの数量を表に表すことができるようにさせる。 【ワークシート】
3	「変わり方調べ」② (折れ線グラフに表す) ・前時の「変わり方調べ」①で作成した表をもとに伴って変わる2つの数量を折れ線グラフに表す。 ・作成した折れ線グラフをもとに伴って変わる2つの数量の「変わり方」を考える。 ・表や折れ線グラフを活用して変わり方を伝えよう。(算数的活動) ◇自己評価をする。	・折れ線グラフの表し方を振り返らせる。 ・折れ線グラフの傾きに注目させる。 ・表や折れ線グラフのよみとりに着目させる。 ・学習内容を振り返らせる。			◎	【(小4)「折れ線グラフ」】 ※点と点をつなぐ 線の意味=変わり方を示すもの 【(小6)「比例のグラフ」】 ※点と点の間に点がある 線の意味=点の集合(連続量) 【(中1)「比例y=axのグラフ」】 ◇原点を通る直線  ・表や折れ線グラフを活用して、伴って変わる2つの数量の変わり方の様子を説明できるようにさせる。 【ワークシート】  ・意欲的に取り組ませる。

写真3 「伴って変わる数量を実感」

カバンに本を1冊、2冊、3冊、4冊・・・と入れていくと、重さが変わるよ

第2時は、伴って変わる2つの数量を表に表して、その変わり方考える学習を行った。まず、子どもたちの前で1分に20の割合でペットボトルに水を入れ、視覚に訴えながら「時間」と「水の深さ」の変わり方に着目させた。数量の変わる様子を実感しその数量を表に表すことで、変化量を数理的に考察していった。さらに、面積が60cm<sup>2</sup>に

第4時は、図2-8の算数的活動(1)で示すように正三角形を並べ、まわりの長さの変わり方を見つける学習を進めた。導入で活動内容を伝えると子どもたちは、数え棒を早く渡してほしいと言いだした。そこで、数え棒を渡すと、すぐに図に示すように数え棒を並べて「正三角形の個数」と「まわりの長さ(本数)」を調べ、その数量を表や折れ線グラフに表し楽しそうに活動していた。

その後、表やグラフから気付いたことを伝えよう学習を進めた。子どもたちは「まわりの本数が2本ずつ増えている」「まわりの本数の増え方が同

じ」という声をあげるとともに「なんで、2本ずつ増えるのかな?」と考えだし、しばらくしてから正三角形をもう1個増やすときにもう2本必要であることに気付いたことで、わかる楽しさを感じている様子であった。この算数的活動を通して、子どもたちは2つの数量が伴って変わることの意味を改めて理解するとともに、数量の変わり方の様子を調べるおもしろさを感じながら数理的に処理し考察していったのである。

第5時は、水道から大きな容器に水を移し、その水を1dlの容器ですくい、1dlずつペットボトルに水を入れて水の深さや重さに着目させて変わり方を調べる学習を進めた。学習場所を理科室にしたことやグループ学習であったこ

表2-6 「小中一貫指導計画・小学4年(変わり方)第4時~第8時」

時	子どもの学習活動	指導の留意点	評価の重点				指導目標と学習の系統 【評価方法】
			関	考	表	知	
4	<p>「変わり方調べ」③ ★算数的活動(1) (数え棒を使って正三角形を図のように並べて変わり方を考える)</p> <p>・正三角形の個数とまわりの数え棒の個数について、2つの数量を表や折れ線グラフに表す。</p> <p>・表や折れ線グラフから変わり方の様子を伝えよう。</p>	<p>・活動内容を図で示す。</p> <p>・変わり方調べの「手順」を考えさせる。</p> <p>①変わる2つの数量に着目 ②表や折れ線グラフの完成 ③表や折れ線グラフのよみとり</p> <p>・表や折れ線グラフのよさを気づかせ、変わり方の様子を互いに発表させる。</p>	○				<p>・伴って変わる2つの数量に関心をもたせ、表や折れ線グラフを活用して変わり方の様子を積極的に調べさせる。</p>
5	<p>「変わり方調べ」④ ★算数的活動(2) (容器に水を入れて、水の深さや重さを調べて変わり方を考える)</p> <p>・容器に水を入れ、伴って変わる2つの数量を考え、表や折れ線グラフに表す。</p> <p>・表や折れ線グラフから変わり方の様子を伝えよう。</p>	<p>・活動内容を実演して、活動内容を理解させる。</p> <p>・グループで活動をさせ、伴って変わる2つの数量に着目させて、変わり方を調べさせる。</p> <p>・調べた変わる2つの数量の変わり方をグループごとに発表させる。</p>		◎			
6	<p>「変わり方調べ」⑤ ★算数的活動(3) (まわりの長さの決まった長方形をつくり、たてと横の長さの変化をとらえて考える)</p> <p>・まわりの長さが一定の長方形をかき、伴って変わる2つの数量を考え、表や折れ線グラフに表す。</p> <p>・表や折れ線グラフから変わり方の様子を伝えよう。</p>	<p>・活動内容を実演しながら説明する。</p> <p>・個々、または、グループで活動をさせ、変わる2つの数量の変わり方を調べさせる。</p> <p>・2つの数量の変わり方の様子を小グループ内で検討させて発表させる。</p>			◎		
7	<p>◇自己評価をする。</p> <p>□単元テスト ・問題に取り組む。 (10問20分程度)</p>	<p>・学習内容を振り返らせる。</p> <p>・既習内容を振り返らせる。</p>	○	◎	◎	<p>・意欲的に取り組ませる。</p> <p>・既習事項をもとに、問題を解決させる。 【単元テスト】</p>	
8	<p>※変わり方の復習 (補充と発展) ・単元テストの問題に再度取り組み学習内容を積み上げる。</p>	<p>・単元テストの問題をもとに個に応じた指導を行う。</p>	○			<p>・積極的に既習内容を復習させる。 【ノート・机間巡視】</p>	

★算数的活動(1)  
(数え棒で正三角形を並べる作業的な算数的活動)

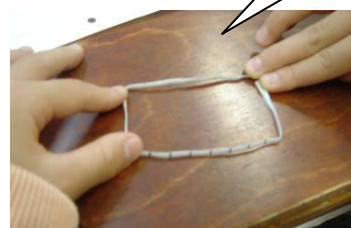
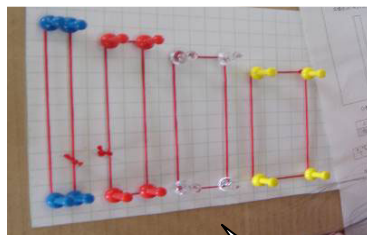
★算数的活動(2)  
(水の深さや重さを調べる調査的な算数的活動)

★算数的活動(3)  
(たてとよこの長さに着目して、関係や変わり方を見つけていく探求的な算数的活動)

写真4「水の量と重さの関係調べ」



写真5「まわりが24cmの長方形」



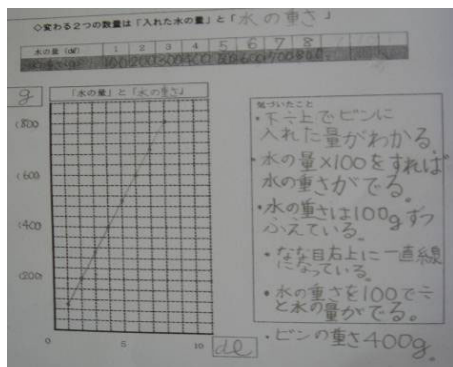


ともあり、子どもたちはいつも以上に目を輝かせていた。第2時で入れた水の量と深さに着目させて学習を進めたため、「ペットボトルに水を入れていくと何がかわるかな？」という導入の発問に対し、「水の深さ」という反応はあったが、「水の重さ」という反応がなかなか引き出せなかった。このことから、一方が変わるとそれに伴って変わるもう一方の数量には色々あることをもう少し丁寧に指導するべきであったという課題が残り、以降の授業でそのことを踏まえた指導を行った。その導入後に、グループごとに大きさの違うペットボトルを渡し、グループで変わり方に違いがあることにも気付かせることをねらった。子どもたちは「入れた水の量と深さ」「入れた水の量と重さ」に着目し、グループで意欲的に学習に取り組んだ。(写真6)

写真6 「グループで取り組む」



図2-6 「ワークシート」



子どもたちは水の深さや重さを表やグラフに表すと、すぐさま気付いたことを記入するなど意欲的に学習に取り組み、左の図2-6のように伴って変わる数量の様子をとらえ、考え方を深めていくことができた。

第6時は、まわりの長さが24 cmの長方形を作り、縦の長さや横の長さの変わり方を調べていく学習を進めた。この内容は、特に2つの数量の関係に着目することもねらい、活動過程で数理的に処理して考察する力も必要であり、抽象的な思考をはぐくむため、どのような教具で具体操作を行うことが良いかについて研究協議でかなりの時間をかけて検討した。この研究協議では第3学年や第5学年の教員と学年を越えた話し合いをもつなど、前学年や次学年の学習内容とのつながりを考えて検討を重ねたことに大きな意義を感じた。

この時間は、学習のめあてを子どもたちに提示した後、まわりの長さを24 cmにしたヒモを使い、

1 cm方眼紙を貼った厚紙にピンをさして長方形を作る活動を実演して説明した。細かで少し複雑な作業となるため、2人組で協力して取り組ませることにした。(写真7)

まず、横の長さが1 cmの長方形を作ることを指示し、次に横の長さが2 cmにするとどうなるかを考えながら長方形を作ることを指示した。そして、横の長さが3 cm, 4 cmにしていくとどうなるか活動を通して考えるように指示した。指示された長方形が1つできると子どもたちはどんどん次の長方形を作り、横の長さとしたの長さを調べ、その数量を表やグラフを表した。そこで、2つの数量の変わり方だけでなく、その関係にも気付き、互いに考え方を伝えあう中で、学習内容を深めていくことができた。

◇気付いたこと

- ・横の長さが1 cm長くなると たての長さが1 cm短くなる。
- ・たての長さが1 cmずつ短くなり、変わり方が同じ。
- ・たての長さや横の長さをたすと12 cmになる。
- ・たての長さや横の長さの合計はまわりに長さの半分。
- ・グラフはまっすぐな線で、変わり方が同じだとわかった。

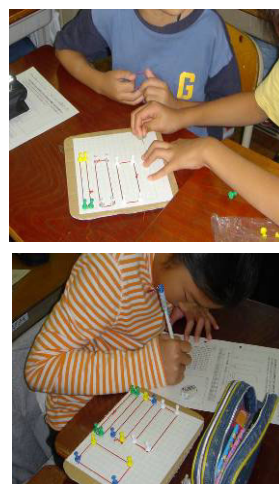
子どもたちは、多少苦労して取り組んでいたが、長方形ができたときは楽しそうな表情を見せ、喜びの声をあげていた。

第7時は、今までの学習を自己評価で振り返えらせ、表やグラフを活用することのよさを改めて伝えた。また、内容の定着度を測る単元テストを実施した。

第8時は、単元テストをもとに既習内容を振り返り、補充的・発展的な学習で個に応じた指導を行った。

写真7

「作って、調べて、考えて」



さらに、発展的な活動として、1 cm間隔に釘を打ったドット板上の釘に輪ゴムをかけて、まわりが24 cmの長方形を作ることや長さが24 cmの針金で長方形を作ることに取り組んだ。(写真8)

写真8 「発展的な活動」



## (2) 小学5年「変わり方のきまり」(7時間)

この单元においても、小学校第4学年の「変わり方」の单元同様に内容のつながりに着目して学習内容の構造を検討した。関連する单元も含めて示したのが右図2-7である。ここでは、伴って変わる数量の変化とともに、数量の関係にも着目して学習することが重要であり、そのために身近な生活に着目させ、伴って変わる数量を見つけさせて数量の変わり方のきまりに関心をもちさせる学習が必要となる。右図に示すように、小学校第3学年の「九九の表とかけ算」の单元で学習した九九の表からきまりを見つけることを振り返ること、小学校第4学年の「変わり方」や「調べ方と整理の仕方」で学習した2つの数量を表に表すこと、表の特徴を調べることが振り返ることが大切であると考えた。

以上のことを踏まえ、学習を積み上げる内容を検討し、単元の目標と4観点の評価規準(表2-7)をまとめた。伴って変わる2つの数量をことばの式や□や△を用いた式に表すことは、数学で学習する「関係を文字の式に表す」ことや「比例や反比例の式に表す」ことにつながる重要な内容である。

そこで、学習内容の確かな積み上げを図るためにも、既習内容の定着状況をとらえることが必要になる。そこで、数量関係領域の関連单元系統図をもとに、本単元の前提テストを作成し、実施した。(図2-8)

テストの結果、小学校第4学年「変わり方」の単元の問題全てにおいて通過率が70%未満で、とりわけ、まわりの長さが20cmの長方形のたての長さとの関係をとらえて考える問3-③の通過率は約40%であり、伴って変わる数量の意味や数量の関係がとらえ切れていないことがうかがえた。この実態を踏まえ、伴って変わる数量の意味を改めて理解する学習や身近な生活に着目して自ら伴って変わる数量を見つけ出す学習、そして、数量関係をとらえる上で、数量を表に表すことによるよさを感じさせる学習を進めることにした。

図2-7 「変わり方のきまりの学習内容構造図」  
(◇関心・意欲, ◎考え方, □表現・処理, △知識・理解)

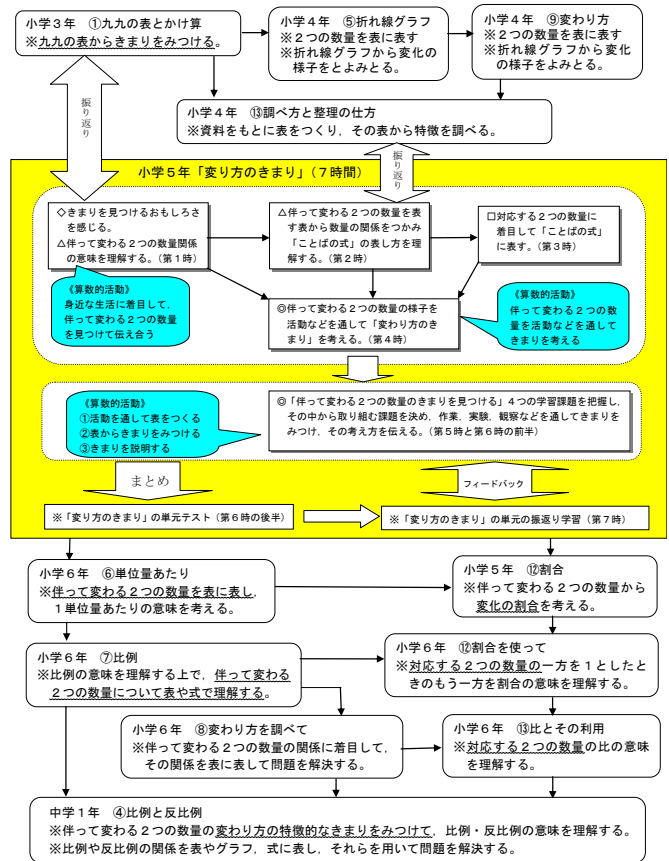


表2-7 「変わり方のきまりの目標と評価規準」

目標	内容
目標	◇伴って変わる2つの数量に着目し、それらの変化や関係について表やことばの式に表して考えることよき気づき、2つの数量の変わり方のきまりをみつけることができるようになる。
評価規準	(算数への関心・意欲・態度) ・伴って変わる2つの数量の変化や対応の様子に関心をもち、2つの数量を表に表したり、その数量の関係をことばの式、□や△を用いた式などに表したりして変わり方のきまりをみつけようとする。
	(数学的な考え方) ・伴って変わる2つの数量の関係について表やことばの式などを用いて変わり方のきまりをみつけることができる。
	(数量や図形についての表現・処理) ・伴って変わる2つの数量の変わり方のきまりを表やことばの式、□や△を用いた式などに表すことができる。
	(数量や図形についての知識・理解) ・伴って変わる2つの数量の関係をことばの式、□や△を用いた式などに表す仕方を理解することができる。

図2-8 「変わり方のきまりの前提テスト」

**5年 ⑥「変わり方のきまり」前提テスト**

5年( )組( )番 氏名( )

**小学3年 ①「九九の表とかけ算」の問題**

1. 右の九九の表で、4のだんや7のだんの「かける数」と「答の数」の関係から九九のきまりを調べてみました。

① 4のだんでは、「かける数」が1ふえるごとに、「答の数」はどれだけふえていますか。

② 4のだんの「答の数」と7のだんの「答の数」をくらべてみました。「かける数」が3のとき、7のだんの「答の数」は、4のだんの「答の数」よりいくつ大きいですか。

**小学4年 ②「折れ線グラフ」の問題**

2. 右のグラフはしょうたさんの体重の記録です。

① しょうたさんの4月の体重は何kgですか。

② 体重のふえ方がいばん大きかったのは何月から何月までのどの1ヶ月の間ですか。(例) 3月から4月の1ヶ月の間

**小学4年 ③「調べ方と整理の仕方」**

4. 右の表は、昨年の4月から7月までの間に、保健室でけがの手当てを受けた4年生の人数を各組ごとにまとめたものです。

① 4月から7月までの間で、けがの手当てを受けた人数がいばん少ないのは何組ですか。

② けがの手当てを受けた人数がいばん多いのは何月ですか。

③ 4月から7月までの毎月、けがの手当てを受けた人数が減り続けているのは何組ですか。



子どもたちの実態を踏まえ協議を重ねて、本単元「変わり方のきまり」の小中一貫指導計画を作成した。(第1時～第3時は表2-8に、第4時～第7時は次頁の表2-9に示している)

第1時は、小学校第4学年と同様の九九の表を提示したが、2つの数量の関係にも着目させることをねらった。伴って変わる2つの数量が「かける数」と「答えの数」であることを気付かせ、積の変化を理解させながら

写真9「単元の導入(1)」



どんな「きまり」があるかな？

きまりを見つけるおもしろさを感じさせる学習を進めた。5の段の「かける数」と「答えの数」を表す表を活用して、2数に着目させ、「かける数」と「答えの数」の関係や変わり方を理解させた。(写真9)

そして、具体例を示した上で身近な生活から伴って変わる2つの数量を見つけさせた。子どもたちは普段の生活に着目し次のような意見を出し、伝えあう活動で伴って変わる2つの数量の意味を考えた。

- ・クラス会をするときの「参加する人数」と「集めるお金」
- ・本を読むときの「読んだページ数」と「残りのページ数」
- ・同じ速さで歩くときの「歩いた時間」と「進んだ道のり」
- ・冷蔵庫を「開けた時間」と「冷蔵庫の中の温度」

続いて、ピラミッド状にブロックを積みながら段の数が変わると何が変わるかを考えさせた。子どもたちは対応する数量に着目し「高さ」「個数」「重さ」などと答えた。ブロックを実際に積ませ「個数」の増え方に着目させると、変わり方のきまりを見つけるため表を活用して考えだした。(写真10)

写真10「単元の導入(2)」

ピラミッド状にブロックを積んでいくよ。段の数が増えると何が変わるかな？



第2時は、伴って変わる2つの数量の関係に着目させ、「ことばの式」の表し方の学習を行った。比例や一次関数につながり、数量の関係が理解しやすい内容を取り上げ、お菓子の「個数」と「値段」や本の「読んだページ数」と「残りのページ数」などについてその関係を考えさせた。一方の数量が1, 2, 3...のように小さい場合から順に考えもう一方の数量を求めて2つの数量を表に表す手順を示し、対応する2数に着目して「ことばの式」の考えることを理解させる学習を行った。

第3時は、前時の学習をもとに伴って変わる2つの数量の関係を「ことばの式」に表す学習を行い、できるだけ多くの問題に取り組みさせた。

表2-8 「小中一貫指導計画・小学5年(変わり方のきまり)第1時～第3時」

※関心・意欲・態度の観点(○)は、1つの単元の学習を通して継続的多角的に評価する。  
※前提テストの結果をふまえ、指導に活かす。(場合によっては個別指導を行う)

時	子どもの学習活動	指導の留意点	評価の重点			指導目標と学習の系統 【評価方法】
			関	考	表 知	
0	□既習の理解度確認 ・前提テストを受ける。	・前提となる既習の理解度を把握して指導に生かす。				
1	※単元の導入 ・単元の学習目標を知る。(ともなって変わる2つの数量の変わり方のきまりをみつけよう)  ・九九表の数の規則性に関心をもち、その規則性を考える。  ・伴って変わる2つの数量の意味を理解する。  ・伴って変わる2つ数量をみつけて、伝えあう。(算数的活動)  ・課題解決に取り組み変わり方のきまりを考える。(算数的活動)	・単元の学習目標を提示する。  ・伴って変わる2つの数量の「数の規則性」に着目させる。  ・伴って変わる2つの数量の具体的な事例を数例示す。  ・主体的な発表を促す。 ・2つの数量が伴って変わるものかどうかを確認させる。  ・ブロックを積ませて「段の数」と「個数」の変わり方のきまりを考えさせる	○			・きまりをみつけるおもしろさを感じさせる  ◎ ・伴って変わる2つの数量の意味を理解させる。 【発言・ワークシート】
2	①きまりを式に表して ・伴って変わる2つの数量を表に表す。  ・表をもとに2つの数量の関係を式に表す仕方を理解する。	・関係がわかりやすい具体的な事例を示す。 ・数が少ない場合から順に考えさせて表に表すことを促す。  ・表をたてにみることに気付かせ、2つの数量の関係に着目させる。  ・□や△を使って式の構造を理解させる。(関係式の考え)			◎	・2つの数量の関係に着目して「ことばの式」に表す仕方を理解できるようにさせる。【ワークシート】
3	・「関係がわかりやすいもの」をことばの式に表す。  ◇自己評価をする。	・ことばの式には、関係式と数量を求める式があることを理解させ、それぞれの考え方のよさを伝える。  ①関係式として考えると表の(上の数)の□倍が(下の数)となる 下の数=上の数×□ ②数量を求める式として考えると右に示すそれぞれの式になる。	◎			・伴って変わる2つの数量の関係を「ことばの式」に表すことができるようにさせる。【ワークシート】

○変わり方(小4)  
伴って変わる2つの数量関係の考察  
(例)水を1分間に2cmずつ入れた時の水位と水量と  
時間(分) 1 2 3 4 ...  
高さ(cm) 2 4 6 8 ...  
(式) 水の量=2×入れた時間

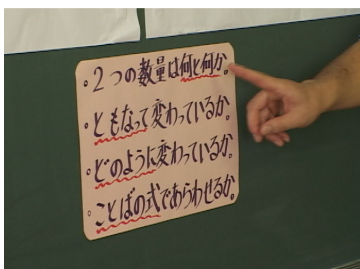
○変わり方のきまり(小5)  
伴って変わる2つの数量関係の考察  
(例)長方形の幅を長さ3cmのとき、たての長さとする  
たて(cm) 1 2 3 4 ...  
面積(cm<sup>2</sup>) 3 6 9 12 ...  
(式) 面積=たて×3

○比例(小6)「物産の贈り物」から考察  
伴って変わる2つの数量関係の考察  
□×△(決まった数)となれば、「□は△に比例する」といふ  
(例)時速4kmで歩いたときの時間と進んだ距離  
時間(時間) 1 2 3 4 ...  
距離(km) 4 8 12 16 ...  
(式) 距離=4×時間

第4時は、伴って変わる2つの数量の関係がすぐに把握できないものを扱い、「おもしろい関係の変わり方のきまりを見つけよう」というテーマを提示した。ここではグループで考え方を交流させ、伝えあうことを重視した。子どもたちはそれぞれの課題に取り組み、2つの数量を表に表し、表をもとに見つけたきまりについてグループ内で意見交換した。きまりを互いに伝えあうことで伴って変わる2つの数量の関係をより深く考えることができた。(写真11)

第5時では、特に子どもたちが主体的に学習することをねらい、自ら選択できる4つの課題を与えることにした。ここでは、課題に取り組む時間をできるだけ保障するために、課題の内容を図示したものを黒板に掲示し具体物を使って説明した。そして、既習内容を振り返らせる意味でも、伴って変わる2つの数量に着目することやその数量の変わり方のきまりを見つけていく思考の手順を示した。(写真12)

写真12「学習ポイントを提示」



そして、子どもたちに課題解決のための具体物を与え、それぞれに自力

写真11 「考え方の交流」



解決で取り組ませた。このとき、伴って変わる2つの数量を表に表すことよさを改めて理解させる指導を行った。その後、小グループごとに各自で見つけた「変わり方のきまり」や「ことばの式」について互いに伝えあう活動で集団解決に取り組ませ、思考の交流を進めた。

表2-9 「小中一貫指導計画・小学5年（変わり方のきまり）第4時～第7時」

時	子どもの学習活動	指導の留意点	評価の重点				指導目標と学習の系統 【評価方法】																																				
			関	考	表	知																																					
4	<p>②変わるようすを 表にかいて</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>関係が「おもしろいもの」について、伴って変わる2つの数量の変わり方を見つけるのに表に表すことよさを考える。</li> <li>伴って変わる2つの数量を表に表す。</li> <li>表をもとに、伴って変わる2つの数量の変わり方のきまりを考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>簡単に「ことばの式」に表せないものを関係を「おもしろいもの」として扱う。</li> <li>伴って変わる2つの数量の変化の様子を考えるのに表が有効であることを理解させ、表に表すことよさを伝える。</li> <li>伴って変わる2つの数量を明確にさせる。</li> <li>少ない場合から順に調べていくことがわかりやすいことを再確認させる。</li> <li>変わり方のきまりについて変化の様子（よこの数）に着目させて考えさせる。</li> </ul>	◎				<p>○変わり方 (小4) 伴って変わる2つの数量関係の考察 (例) 水を1分間に2cmずつ入れた時の時間と水量と深さ</p> <table border="1"> <tr><td>時間(分)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>...</td></tr> <tr><td>深さ(cm)</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>...</td></tr> </table> <p>(変わり方) たが1分ごとに2cmずつ増える</p> <p>○変わり方のきまり (小5) 伴って変わる2つの数量関係の考察 (例) 長方形の横の長さが3cmのとき、たての長さとお面積</p> <table border="1"> <tr><td>たて(cm)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>...</td></tr> <tr><td>面積(cm<sup>2</sup>)</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td><td>12</td><td>...</td></tr> </table> <p>(変わり方) たてが1cm増えることに面積が3cm<sup>2</sup>増える</p> <p>○比例 (小6) 「対応の様子から考察」 伴って変わる2つの数量○と△がある時、 □=△×(決まった数)となれば、「□は△に比例する」という。</p> <table border="1"> <tr><td>時間(時間)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>...</td></tr> <tr><td>距離(km)</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>...</td></tr> </table> <p>(変わり方) 1時間ごとに4kmずつ距離が増える</p> <p>・表をもとに変わり方のきまりをみつけることができるようにさせる。 【発言・ワークシート】</p>	時間(分)	1	2	3	4	...	深さ(cm)	2	4	6	8	...	たて(cm)	1	2	3	4	...	面積(cm <sup>2</sup> )	3	6	9	12	...	時間(時間)	1	2	3	4	...	距離(km)	4	8	12	16	...
時間(分)	1	2	3	4	...																																						
深さ(cm)	2	4	6	8	...																																						
たて(cm)	1	2	3	4	...																																						
面積(cm <sup>2</sup> )	3	6	9	12	...																																						
時間(時間)	1	2	3	4	...																																						
距離(km)	4	8	12	16	...																																						
5	<p>③問題演習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>伴って変わるいろいろな2つの数量について、具体物を用いて、その変わり方のきまりを考える。(算数的活動)</li> <li>伴って変わる2つの数量について、変わり方のきまりを伝えあう。(算数的活動)</li> </ul> <p>◇自己評価をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自ら選択できる課題と具体物を提示する。</li> <li>きまりを考える手順を示す。 ①伴って変わる2つの数量に着目する。 ②数の少ない場合から考えて表に表す。 ③よこの数がどのように変わっていくかを考える。</li> <li>変わり方のきまりの説明で根拠に着目させる。</li> <li>学習内容を振り返らせる。</li> </ul>	◎				<ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれの課題のおもしろさを感じさせる。</li> <li>伴って変わる2つの数量の変わり方のきまりをみつけ、根拠をもとに伝えあうことができるようにさせる。 【発言・ワークシート】</li> <li>意欲的に取り組ませる。</li> </ul>																																				
6	<p>③問題演習の復習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>前時の復習も含め、変わり方のきまりのみつけ方を伝えあう。(算数的活動)</li> <li>伴って変わる2つの数量を表に表し、2数の対応の関係や変化の様子から「変わり方のきまり」の見つけ方を復習する。</li> </ul> <p>□単元テスト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>問題に取り組む。(10問20分程度)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変わり方のきまりのみつけ方として伴って変わる2つの数量の対応の関係や変化の様子に着目する。</li> <li>既習内容を振り返らせる。</li> </ul>	○	◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>対応と変化の視点で変わり方のきまりを意欲的に考えようとする。</li> <li>既習事項をもとに、問題を解決させる。 【単元テスト】</li> </ul>																																				
7	<p>※変わり方のきまりの復習(補充と発展)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>単元テストの問題に再度取り組み学習内容を積み上げる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>単元テストの問題をもとに個に応じた指導を行う。</li> </ul>	○				<ul style="list-style-type: none"> <li>積極的に既習内容を復習させる。 【ノート・机間巡視】</li> </ul>																																				



右の図2-9は、4つの課題を示すワークシートである。子どもたちは課題を自ら選んだことで、一層意欲的に学習に取り組む姿を見せた。また、学習内容の理解度が高くなっていることや具体物を扱いながら活動を行うことで、数量の変化や関係を楽しみながら考える姿も見せた。(写真13)

子どもたちは活動を通して見つけた「伴って変わる2つの数量」を表に表し、数量の変化や対応に着目して表に数の増加量を示したり、一方の数量の何倍が他方の数量であるかを示したりした。そして、「ことばの式」や「変わり方のきまり」を伝えあうとき、具体物を効果的に使って説明していた姿が印象的であった。(写真14・15)

第6時は、前時を継続し伝えあう活動を行った。子どもたちは説明を聞くだけでなく、考え方の根拠を確認したり、別の見方を示したりして学習内容を深めた。その後、内容の定着度を測る単元テストを実施した。

第7時は、単元テストをもとに既習内容を振り返り、補充的・発展的な学習で個に応じた指導を行った。

写真13 「ブロックを積んで考える」



図2-9 「4つ課題：(算数チャレンジ) ワークシート」

ワークシート⑦-1 5年( )組( )番 名前

☆☆算数チャレンジ☆☆ 「楽しく考える問題にチャレンジ！」

①「**とってもおもしろい関係の問題…(階段)**」

◇1辺が1cmの正方形で、図のような階段を作ったとき、「**だんの数**」と「**まわりの長さ**」の関係を調べよう！

☆「**変わり方のきまり**」をみつけよう！

☆ **自分が見つけた「変わり方のきまり」を表や図などを使ってわかりやすく説明してみよう！**

だんの数 (だん)	1	2	3	4	5	6	…
まわりの長さ (cm)	4	8					

ワークシート⑦-2 5年( )組( )番 名前

☆☆算数チャレンジ☆☆ 「楽しく考える問題にチャレンジ！」

②「**とってもおもしろい関係の問題…(ピラミッド)**」

◇ブロックを図のようにピラミッドの形につみ上げていったとき、「**だんの数**」と「**個数**」の関係を調べよう！

☆「**変わり方のきまり**」をみつけよう！

☆ **自分が見つけた「変わり方のきまり」を表や図などを使ってわかりやすく説明してみよう！**

だんの数 (だん)	1	2	3	4	5	6	…
個数 (個)	1	3					

ワークシート⑦-3 5年( )組( )番 名前

☆☆算数チャレンジ☆☆ 「楽しく考える問題にチャレンジ！」

③「**とってもおもしろい関係の問題…(長方形の個数)**」

◇長方形の紙を折るとき、「**折った回数**」とそれとすることができる「**長方形の数**」の関係を調べよう！

☆「**変わり方のきまり**」をみつけよう！

☆ **自分が見つけた「変わり方のきまり」を表や図などを使ってわかりやすく説明してみよう！**

折った回数 (回)	1	2	3	4	5	6	…
長方形の数 (個)	2	4					

ワークシート⑦-4 5年( )組( )番 名前

☆☆算数チャレンジ☆☆ 「楽しく考える問題にチャレンジ！」

④「**とってもおもしろい関係の問題…(折り目の数)**」

◇長方形の紙を折るとき、「**折った回数**」とそれとすることができる「**折り目の数**」の関係を調べよう！

☆「**変わり方のきまり**」をみつけよう！

☆ **自分が見つけた「変わり方のきまり」を表や図などを使ってわかりやすく説明してみよう！**

折った回数 (回)	1	2	3	4	5	6	…
折り目の数	1	3					

写真14 「ことばの式を説明する」

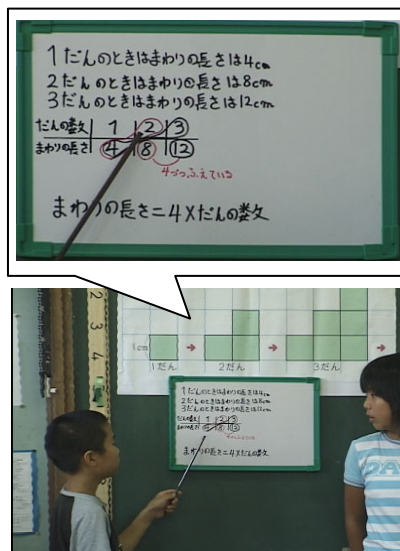
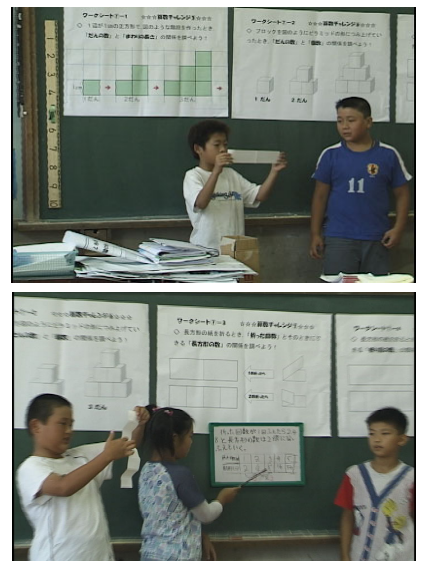


写真15 「考え方を伝えあう」



(3) 中学1年「比例と反比例」(15時間)

図2-10 中学1年「比例と反比例」の関連単元系統図

この学年の数量関係領域の目標は「具体的な事象を調べることを通して、比例や反比例の見方や考え方を深めるとともに、数量の関係を表現し考察する基礎を培う」ことである。その具体的な内容として「比例と反比例」がある。

そこで、算数からの学習内容を見通すため系統図2-10を作成した。図が示すように子どもたちは数量の変化や関係に着目して考えることやその考えを活かして問題を解決する学習に取り組んでいる。それを踏まえ前提テストを作成し、実施した。(図2-11)

テストの結果、伴って変わる2つの数量を表に表す問題の通過率は8割を超えていたが、伴って変わる2つの数量や比例の意味の理解を確かめる問題や複数の条件をもとに思考する問題の通過率は5割弱程度であった。そのことから伴って変わる数量の意味や比例の意味が十分に理解できていないことがうかがえ、本市の実態と同様な傾向といえる。

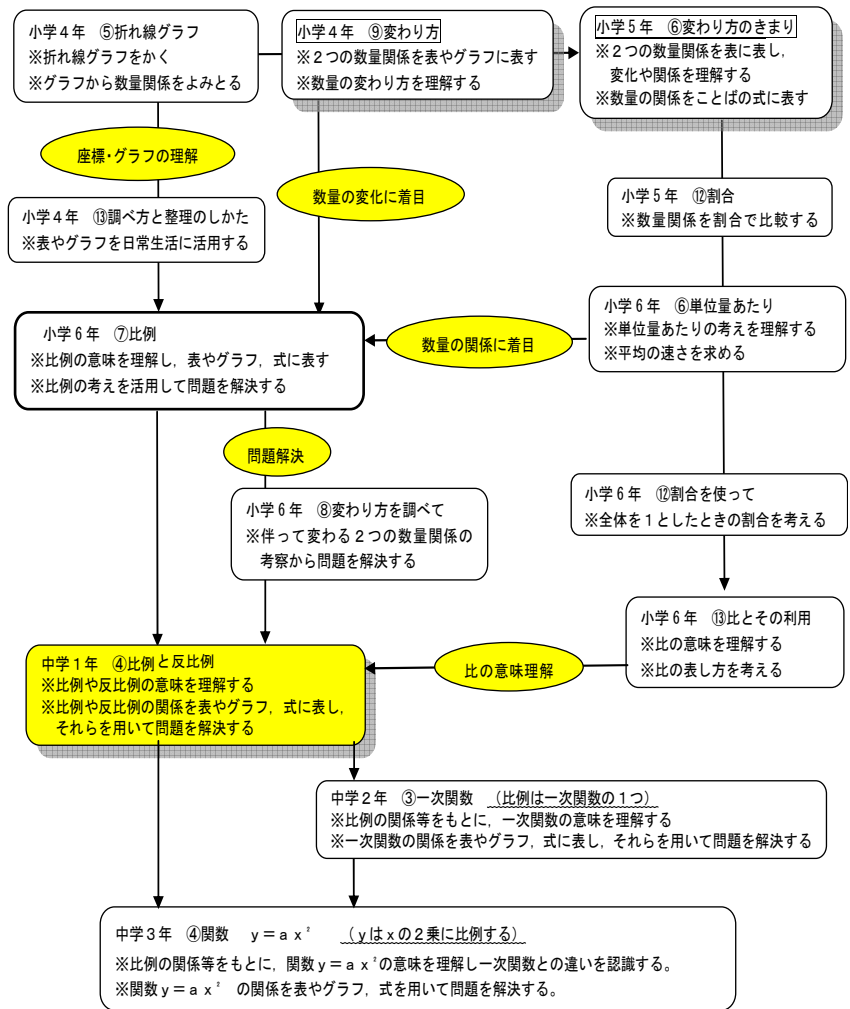


図2-11 「比例と反比例の前提テスト」

**1年 ④「比例と反比例」 前提テスト**

1年 ( ) 組 ( ) 番 氏名 ( )

★小学6年 ⑦「比例」の問題

1. 数字(かずこ)さんが分速60mで歩いたとき、歩いた時間と道のりを調べました。

① 次の表のあいているところにあてはまる数を入れて、表を完成させましょう。

歩いた時間(分)	0	1	2	3	4	...	7
道のり(m)		60		180		...	

② 道のりと歩いた時間の関係を「ことばの式」で書いてください。  
(例) おつり=出したお金-品物の代金

③ 上の表やことばの式をもとに道のりと歩いた時間の関係をグラフにかいてください。

(m) かずこさんが歩いた時間と道のり

2. 次のア～オのうちで、2つの数量が比例関係にあるものに○を、比例関係ではないが2つの数量がともなって変わるものに△を、2つの数量がともなって変わらないものに×を、( )の中に入れてください。

ア ある人の身長と体重 ( )  
 イ 分速60mで歩く人の歩いた時間と道のり ( )  
 ウ 正三角形の1辺の長さともわりの長さ ( )  
 エ 1日の起きている時間と寝ている時間 ( )  
 オ 面積が20㎡の長方形の土地のたてと横の長さ ( )

★小学6年 ⑧「変わり方を調べて」の問題

3. 兄と弟が1800mある池のまわりで駅伝大会の練習をしています。このとき、兄は分速160mのペースで走り、弟は分速140mのペースで走っていました。そこで、最後の練習として、兄と弟が自分のペースで同時に同じ場所を反対向きに池のまわりを走り出しました。この2人が走り出してから何分後に会おうかを下のように入れてください。

表を完成し、( )の中に入れてください。

走った時間(分)	0	1	2	3	...	
2人の走った合計距離(m)	0	300	600	900	...	1800

この表から2人の走った合計距離は走った時間に( )していることがわかる。  
 2人が会おう時間を求めると  
 $1800 \div ( ) = ( )$  答( )分後

4. 右の同じ大きさの水そうA、Bにはすでに水が入っていて、それぞれの水の深さを調べてみると、Aは30cmで、Bは6cmでした。そこで、Aには1分間に3cmずつ、Bには1分間に7cmずつ深くなるように水を入れていきました。

水を入れた時間(分)	0	1	2	3	...	
Aの水の深さ(cm)	30				...	
Bの水の深さ(cm)		13			...	
AとBの水の深さの差(cm)					...	0

① 上の表を完成してください。

② 水を入れはじめてから4分後のAとBの水の深さの差は何cmですか。 答( )cm

③ AとBの水の深さの差が4cmになるのは、水を入れはじめてから何分後ですか。 答( )分後

この実態を踏まえ、単元目標と4観点の評価規準(表2-10)をまとめ、小中一貫指導計画をたてた。(第1時~第4時は表2-11に、第5時~第7時は次頁の表2-12に、第8時~第15時はP24の表2-13に示している)

第1時は、単元の導入として、一定の時間の速さと距離という伴って変わる数量の具体例を提示し、PCを活用したプレゼンで視覚に訴えて理解させた。(写真16)子どもたちは速さに応じて距離が変わることを視覚でとらえ、進む距離を予測して理解を深めた。また、関数の考え方が普段の生活に活用されている具体例を示し、関心をもたせるようにした。

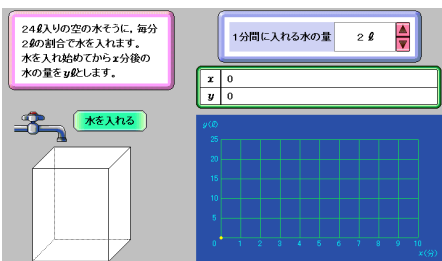
写真16  
単元の導入  
「パソコン  
の活用」



第2時は、算数での比例を振り返り、水槽に一定の割合で水を入れるときの時間x分と水の量yℓの関係から「 $y=2x$ 」を導く学習を行った。ここでは比例を表す式  $y=ax$  の意味を理解させる指導を丁寧に行った。(図2-12)

第3時は、比例定数に着目して比例の式を考える「関数ゲーム」を行った。ロールプレイを用い、生徒に関数組と数値組を演じさせ、自ら考えた比例の式に指示さ

図2-12 「比例の意味理解」



れたxの値を代入しyの値を求め、比例の式を相互に見つける学習で関数の考え方を培った。

第4時は、具体的な事象を取り上げ、変域の意味を理解させた。数量の有限性を実感させる学習を行うことで変域の理解をうながした。

表2-10「比例と反比例の目標と評価規準」

目標	◇具体的な事象の中にある伴って変わる2つの数量に着目し、比例や反比例の関係を見だし、その変化や対応の様子を考察して比例や反比例の見方や考え方を活用しながら問題を解決することができるようにする。
評価規準	(数学への関心・意欲・態度) ・比例や反比例の見方や考え方をもち、表やグラフ、式を用いながら比例や反比例の考えを活用していこうとする。
	(数学的な見方や考え方) ・比例や反比例の見方や考え方を活用して数量の関係を考察することができる。
	(数学的な表現・処理) ・比例や反比例の関係を表やグラフ、式に表すことができる。
	(数量や図形についての知識・理解) ・表やグラフ、式から比例や反比例の特徴をとらえ、それらの意味を理解することができる。

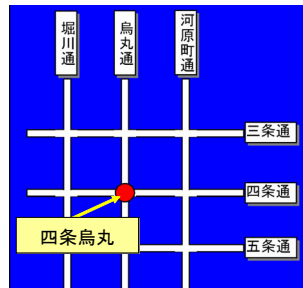
表2-11「小中一貫指導計画・中学1年(比例と反比例)第1時~第4時」

※ 関心・意欲・態度の観点(○)は、1つの単元の学習を通して継続的多角的に評価する。  
※ 前提テストの結果を踏まえ、指導に活かす。(場合によっては補充指導を行う)

時	子どもの学習活動	指導の留意点	評価の重点				指導目標と学習の系統 【評価方法】
			関	考	表	知	
0	□既習の理解度確認 ・前提テストを受ける。	・前提となる既習の理解度を把握して指導に生かす。					
1	※単元の導入 ・単元の学習目標を知る。 (比例や反比例の関係を理解して問題を解決しよう) ・伴って変わる2つの数量の理解を深める。	・単元の目標を提示する。  ・伴って変わる2つの数量について具体的な事象を示して実感させ、その意味を改めて理解させる。	○				・関数の考えが生活に活用されていることを伝え、関心をもたせる。  ◎ 伴って変わる2つの数量の理解を深めさせる。【発言・ワークシート】
2	§1. 比例 ・既習の比例(算数)の内容を振り返る。 ・比例の関係にある具体的な事象をもとに、伴って変わる2つの数量を表に表す。 ・表に示された伴って変わる2つの数量を変数x, yに置き換えて、その関係を式に表す。	・算数で学習した比例について振り返らせる。 ・既習の比例と関連づけて、比例の意味を理解させる。  ・比例(定数)、変数の意味を伝える。 (算数) → 《数学》 ※(決まった数) → 《比例定数》 ※(変わる数) → 《変数x, y》  ・変数x, yの値が負の数をとることを伝える。					算数・数学の学習の系統 (小6) 比例の意味①「対応の様子から考察」 □=△×(決まった数) → 「□は△に比例する」 比例の意味②「変化の様子から考察」 △の数量が2倍、3倍、...になれば □の数量も2倍、3倍、...になる。  比例の意味 伴って変わる2つの変数x, yがあり、 $y=ax$ (aは定数)で表されるとき 「yはxに比例する」という。(定数aを比例定数という)  (中2) 一次関数の意味 伴って変わる2つの変数x, yがあり、 $y=ax+b$ で表されるとき、yはxの一次関数であるという。(定数aを比例定数という) ※比例は、一次関数 $y=ax+b$ に含まれる。 b=0の時、 $y=ax$ となる。
3	・与えられた条件をもとに比例を表す式の求め方を理解する。 ・比例の式を自分で考え、相手から指示されたxの値に対し、yの値を求める。相手はその式をみつける。(数学的活動)	・表を活用して、対応する2つの数値の関係に着目させる。 関数ゲームで比例の式を楽しく考える活動 ・比例定数に着目させる。 (例) xが1, 2, 3の値のとき yが5, 10, 15の値をとる $-y=5x$	◎	◎			・対応する2数の関係から比例定数に着目させて比例を表す式を考えることができるようにさせる。 【活動・ワークシート】
4	・変域の意味とその表し方を理解する。 ・具体的な事象を扱い、変域を含めた比例の式を表す。 ◇自己評価をする。	・具体的な事象において、数量の有限性を理解させる。 ・不等号の意味や表し方を振り返らせる。 ・学習内容を振り返らせる。			◎		・変域の意味を理解させ、変域を含めた比例の式を表すことができるようにさせる。【ワークシート】  ・意欲的に取り組ませる。



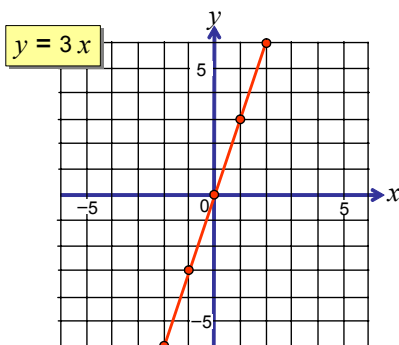
第5時は、座標の意味をとらえさせることから始めた。身近な教材として本市の市街地が基盤の目になっていることを生かし市内の地図を提示した。子どもたちは「四条烏丸」が四条通と烏丸通の交差した場所を示すことをすぐに理解し、座標の考えを活用することのよさを実感していた。このように普段の生活と数学のつながりを示しながら身近な生活に着目させた学習は、わかりやすさや興味、関心をもたせる点からも極めて効果的であった。



次に、点を座標上に表すことや座標上の点をよみとる学習として「暗号解読ゲーム」と題した学習を行った。それは座標上に一字ずつ言葉をおき、指定された座標をひろいながら暗号文を解読するのである。子どもたちは暗号を解読すると「わかった」という声をあげ、楽しみながら学習に取り組む姿があった。また、暗号文を自作し2人1組となり互いの暗号文を解読するときも同様であった。

第6時は、比例の関係を表した表から比例のグラフをかく学習である。前時に点を座標上に表す学習をしているので、表の数値から点をとるのは容易であったが、ここでは、線をどんな考えでひくのが重要となる。

小学校第4学年の「折れ線



グラフ」では、変わり方をよみとるために点と点をつないで線をひかせるが、小学校第6学年の「比例のグラフ」では、時間や水の量という連続量を取り上げ、連続する点という観点から線をひかせるのである。そして、中学校第1学年では、「 $y = 3x$ 」という比例の式をグラ

写真17「比例のグラフ」

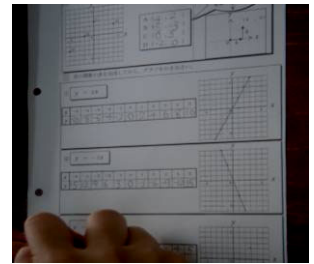


表2-12「小中一貫指導計画・中学1年（比例と反比例）第5時～第7時」

時	子どもの学習活動	指導の留意点	評価の重点				指導目標と学習の系統 【評価方法】
			関	考	表	知	
5	<p>§2. 比例のグラフ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平面上の位置をとらえるのに座標の考えが必要であることを理解する。</li> <li>座標の意味を理解する。</li> <li>点を座標上に表したり、座標上の点をよみとったりする。</li> <li>座標ゲームで暗号を解読したり、暗号を考えたりする。(数学的活動)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図などを使って具体的に座標の考えが生活に活用されていることを理解させる。</li> <li>平面上に位置を座標上に表すことのよさを伝える。</li> <li>x軸、y軸、座標軸、x座標、y座標、原点、の意味を伝える。</li> <li>座標のおもしろさを感じさせる。</li> <li>座標上に負の値があることを理解させる。</li> </ul>	○				<ul style="list-style-type: none"> <li>座標の考えが生活に活用されていることを伝え、関心をもたせる。</li> <li>座標・暗号解読ゲームで座標について主体的に理解する活動</li> <li>座標上の点をよんだり示したりして座標の意味を理解させる。 【活動・ワークシート】</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>既習の比例のグラフを振り返る。</li> <li>比例の関係を表す式から表を完成させる。(式→表)</li> <li>比例の関係を表す表をもとに座標上に点をとり比例のグラフをかく。(表→グラフ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>算数で学習した比例のグラフの特徴を振り返らせる。</li> <li>比例定数に着目させ、比例を表す式から対応するxとyの値を考えさせる。</li> <li>変数x、yが連続量であることを理解させ、点の集合として線をひくことを理解させる。 【小学校第6学年】 比例のグラフ 「時間や水の深さが連続量であることを理解させて線をひかせている」</li> <li>与えられた式をもとにかいた比例のグラフを並べ、それらの共通点に着目させる。</li> </ul>			◎		<ul style="list-style-type: none"> <li>比例のグラフをかくことができるようにさせる。 【ワークシート】</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例を表す式から表をかき、対応するxとyの2組の値に着目して、比例定数がグラフの傾きを表していることを理解する。</li> <li>比例定数に着目して比例を表す式からグラフをかく。(式→グラフ)</li> <li>具体的な事象を扱い、変域を含む比例のグラフの表し方を理解する。</li> <li>比例の考え方を活用して問題を解決する。</li> </ul> <p>◇自己評価をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グラフの傾きに着目させて、比例定数の意味を考えさせる。</li> <li>具体的な事象における伴って変わる量の有限性を理解させる。</li> <li>伴って変わる2つの数量の関係に着目させて比例の関係をとらえさせる。</li> <li>学習内容を振り返らせる。</li> </ul>			◎		<p>算数・数学の学習の系統</p> <p>比例のグラフ(小6) □</p> <p>①直線になる ②0の点を通る</p> <p>比例のグラフ</p> <p>比例の関係 <math>y = ax</math> のグラフは、原点を通る直線である。</p> <p><math>a &gt; 0</math> y 右上がり <math>a &lt; 0</math> y 右下がり</p> <p>一次関数のグラフ</p> <p>一次関数 <math>y = ax + b</math> のグラフは、傾き a、切片 b の直線である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な事象を扱い、比例の考え方を活用して問題を解決させる。 【ワークシート】</li> <li>意欲的に取り組ませる。</li> </ul>

フに表すとき、対応する  $x$  や  $y$  の値が無数に存在することを理解させて線をひかせるのである。具体的な事象を調べてグラフに表すとき、連続量の理解が変域の理解を深めていくことにもつながるので、ここでは線をひくことの意味を丁寧に指導して学習を進めた。(写真 17)

子どもたちは表をもとに多くの比例のグラフをかき、「原点を通る直線」という特徴をすぐに見つけた。さらに、比例定数が正の数ときは右上がりに、負の数ときは右下がりのグラフになることも理解した。グラフの傾きと比例定数の視点は、「折れ線グラフ」→「比例のグラフ」→「一次関数のグラフ」とつないでいくのである。この時間は多くの比例のグラフをかき、そのグラフの理解を深めていく学習を行った。

第7時は、「式」→「表」→「グラフ」の手順で学習を進めた。子どもたちは表からグラフをかくことは前時の学習で定着しているが、比例定数がグラフの傾きになることを理解させるには抽象思考が必要であり、段階を踏んだ指導として、まずは、比例を表す式をもとに対応する  $x$  や  $y$  の値を求めさせ、表を完成させることから始めた。

$y = 2x$

$x$	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y$	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...

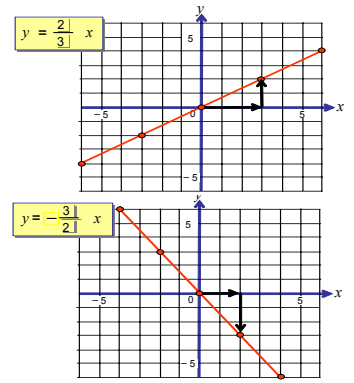
$y = 3x$

$x$	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y$	...	-9	-6	-3	0	3	6	9	...

例えば、 $y = 2x$  の式から表を完成させ、表をもとに比例のグラフをかく。次に  $y = 3x$  の式をもとに表を完成し比例のグラフをかく。次々に比例定数を変えていくのである。すると、子どもたちは  $x$  の値が1のときの  $y$  の値が比例定数であることに気付き、 $x$  の値が変わると  $y$  の値もそれに伴って変わっていくことを理解していった。さらに、 $y = 2x$  では  $x$  の値が1増えると  $y$  の値は2増え、 $x$  の値の2倍が  $y$  の値になり、 $y = 3x$  では  $x$  の値が1増えると  $y$  の値は3増え、 $x$  の値の3倍が  $y$  の値になっていることにも気付いた。

そもそも、数量の変わり方や関係をつかむ学習は小学校第4学年と第5学年で行っているのであるが、そのことに気付く子どもたちは少ない。そこで、「どのように数が増えるか」や「 $x$  の値と  $y$  の値の関係がどうなっているか」と問いかけ、既習内容を振り返らせながら着目点を示して2数の変化と関係の視点をもたせる指導を行い、比例定数から比例のグラフをかく学習を進めた。

まず、比例定数が分数の式を提示した。比例定数が分数になると、表を完成させるのに計算が少し複雑になる。そこで、比例定数に着目してグラフをかくことのよさを伝えることにした。つまり、比例定数と傾きに着目させて学習を進めた。



例えば、上のグラフでは  $x$  の値が3増えると  $y$  の値は2増えると考え、下のグラフでは  $x$  の値が2増えると  $y$  の値は3減ると考えてグラフをかけばよい。そのことを丁寧に指導することで、子どもたちは比例定数が傾きを表すことを理解して学習に取り組んでいった。

小学校第4学年の「変わり方」での数量の変化、小学校第5学年の「変わり方のきまり」での数量の関係の考え方が土台となり、比例定数=傾きを導き、中学校第2学年の「一次関数」での変化の割合の考え方につながっていくのである。以上のことから、指導内容について見通しをもつことは子どもたちの補充的な学習や発展的な学習、また、個に応じた指導には欠かせないといえる。

第8時は、中学校第2学年の関数の考え方の素地としてその意味にふれ、比例の意味と対比させて反比例の意味を考えさせた。まず、毎分60mで歩くときの「時間」と「道のり」の関係について、 $x$  分歩いたとき  $y$  m進むと仮定させて  $y = 60x$  という式を導いた。そこで、「2つの数量、 $x$  と  $y$  があって  $x$  の値に伴って  $y$  の値がただ1つ決まるとき、 $y$  は  $x$  の関数である」と説明した。(写真 18)

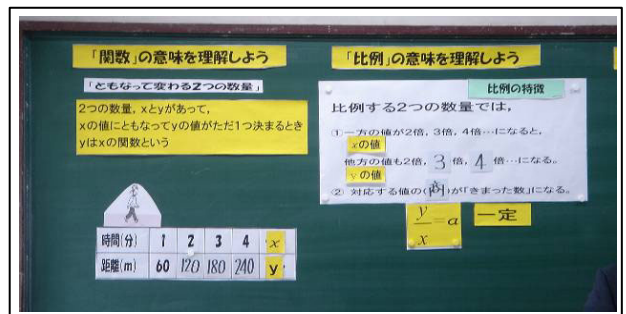


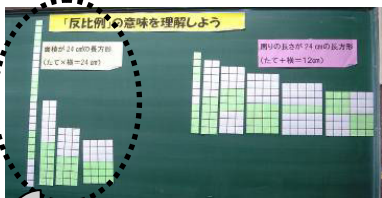
写真 18  
「比例の振り返り学習」  
～ 学習を振り返る子どもたち ～

そして、 $y = 60x$  という式から「道のり」が「時間」に比例することを改めて理解させ、比例の特徴をまとめたものを掲示した。

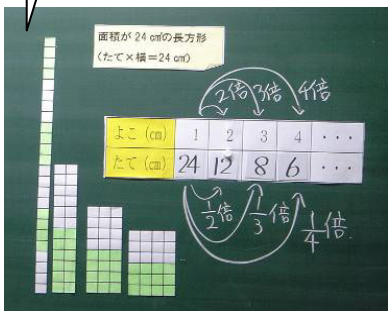
次に、「まわりの長さが 24 cm」と「面積が 24 cm<sup>2</sup>」の 2 つのグループの長方形をそれぞればらばらに数種類並べ、それぞれのグループの特徴を尋ねてみた。子どもたちは興味・関心をもった表情を見せながらしばらく考え込んでいた。方眼紙の升目に着目させるとともに、わかりやすいように 2 つのグループの長方形を順序よく並べていくと、子どもたちは「あっ、そうか」「なるほど」といった声をあげ、2 つのグループの長方形の特徴を見つけた。

そこで、「面積が 24 cm<sup>2</sup>の長方形」を実際に作って手元に並べさせ、長方形の縦と横の長さの関係を調べさせた。子どもたちは縦と横の長さを表に表すことで反比例の性質を理解するとともに、比例の性質との違いにも気付いていった。(写真 19)

写真 19 「反比例の学習」



「面積が 24 cm<sup>2</sup>の長方形を方眼紙を切って作ってみる」



第 9 時は、与えられた条件から反比例の比例定数を求

め、反比例の式を導く学習を行った。子どもたちは  $x$  と  $y$  の値の積に着目して反比例の式をどんどん求め、積極的に学習した。

第 10 時は、反比例のグラフの学習で反比例を表す表から座標上に点をとり続けていくと、それが双曲線になることを視覚に訴えながら理解させた。(写真 20)

写真 20 「反比例のグラフ」

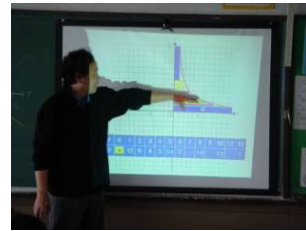


表 2-13 「小中一貫指導計画・中学 1 年（比例と反比例）第 8 時～第 15 時」

時	子どもの学習活動	指導の留意点	評価の重点				指導目標と学習の系統 【評価方法】	
			関	考	表	知		
8	<p>§3 反比例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>比例の性質を振り返る。</li> <li>反比例の関係にある具体的な事象を扱い活動を通して 2 つの数量の関係を考え、反比例の性質をとらえる。(数学的活動)</li> <li>比例の関係と比較しながら反比例の関係を表す式の意味を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>反比例と対比できるように比例の性質を振り返らせる。</li> <li>反比例の関係にある 2 つの数量の積が一定になることを気付かせ、反比例の性質を理解する。</li> <li>反比例の比例定数の意味を理解させる。</li> </ul>	○			◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例と違う関数の関係があることに気付かせ関心をもたせる。</li> <li>反比例の性質を理解させる。 【ワークシート】</li> </ul>	
		<p><b>比例の性質</b></p> <p>① <math>x</math> の値を 2 倍、3 倍、... すると、<math>y</math> の値も 2 倍、3 倍... となる</p> <p>② 対応する <math>x</math> と <math>y</math> の値の商 <math>y/x</math> は一定、<math>a = y/x</math></p> <p><b>反比例の性質</b></p> <p>① <math>x</math> の値を 2 倍、3 倍、... すると、<math>y</math> の値は <math>1/2</math> 倍、<math>1/3</math> 倍... となる</p> <p>② 対応する <math>x</math> と <math>y</math> の値の積 <math>xy</math> は一定、<math>a = xy</math></p>						
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>与えられた条件をもとに比例定数を求め、反比例を表す式を求める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対応する値に着目させ比例定数を求めさせる。</li> </ul>				◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>与えられた条件をもとに反比例の式を表すことができるようにさせる。 【ワークシート】</li> </ul>	
10	<p>§4 反比例のグラフ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>反比例の関係を表す表から反比例のグラフをかく。(表→グラフ)</li> <li>反比例のグラフの特徴を理解させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対応する数値を丁寧に求めさせる。</li> <li>比例のグラフとの違いに着目させる。</li> </ul>	<p>◇比例を表すグラフは「原点を通る直線」になる、...</p> <p>◇反比例を表すグラフは「双曲線(楕円形)」になる、...</p>				◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>反比例を表す表や式から反比例のグラフをかくことができるようにさせる。 【ワークシート】</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>反比例を表す式から反比例のグラフをかく。(式→グラフ)</li> <li>◇自己評価をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>反比例の比例定数から対応する値を座標に取り、なめらかな曲線をかかせる。</li> <li>学習内容を振り返らせる。</li> </ul>				◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>反比例を表す表や式から反比例のグラフをかくことができるようにさせる。 【ワークシート】</li> <li>意欲的に取り組ませる。</li> </ul>	
12	<p>§5 比例、反比例の利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>比例や反比例を表す表やグラフ、式の関係を活用して確実につかむ。(数学的活動)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例定数に着目させて関数カードゲームに取り組ませる。</li> </ul>				◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>活動を通して、比例や反比例を表す表やグラフ、式の関係をつかむことができるようにさせる。 【活動】</li> </ul>	
13	<p>「演習問題」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>比例や反比例の考えを活用して問題解決に取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日常生活に関する問題を提示し、比例や反比例の考えを振り返らせる。</li> </ul>				◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>比例や反比例の考え方を活用して問題解決ができるようにさせる。 【ワークシート】</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の復習を行う。</li> <li>◇自己評価をする。</li> <li>□単元テスト ・問題に取り組む。 (15 問 30 分程度)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の学習を振り返らせる。</li> <li>学習内容を振り返らせる。</li> <li>既習内容を振り返らせる。</li> </ul>				○ ◎ ◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>意欲的に取り組ませる。</li> <li>既習事項をもとに問題を解決させる。 【単元テスト】</li> </ul>	
15	<p>※比例と反比例の復習 (補充と発展)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>単元テストの問題に再度取り組み学習内容を積み上げる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>単元テストの問題をもとに個に応じた指導を行う。</li> </ul>				○	<ul style="list-style-type: none"> <li>積極的に既習内容を復習させる。 【ノート・机間巡視】</li> </ul>	



子どもたちは比例のグラフを既習し表をもとにグラフをかくことが定着できていたので、ここは特にスムーズに学習を進めることができた。

第11時は、反比例の式から反比例のグラフをかく学習で、第7時に「式」→「表」→「グラフ」の手順で学習に取り組んだこともあり、表をもとに反比例のグラフをかくことの定着を図ることができた。ただし、反比例の比例定数から対応する2数を求めてグラフをかく学習のときは、計算が苦手な子どもたちには特に個に応じた指導を心がけた。表現・処理の学習においては、とにかく反復学習を行い、「できる喜び」を感じさせたいと考えたからである。

第12時は、比例や反比例の関係を表す表やグラフ、式を改めて理解させ、相互に関連づけて考える学習を行った。ここでは比例定数をキーワードに「関数カードゲーム」と題し、反比例や比例の表やグラフ、式が書かれたカードから比例定数に着目させ、同類のカードを探す活動を通して、確実な知識・理解の習得をめざした。(写真21)

子どもたちが、比例や反比例の復習を楽しく取り組んだことが以下の感想からもうかがえた。

**【第12時の子どもたちの感想】**

「今日の学習で比例と反比例のことがよくわかった」  
 「ゲームをしている間に次第にできるようになりました。また、まとめプリントもたくさんしたいです」  
 「ゲームになると楽しくてわかりやすい。これからも毎回ゲームを取り組んでほしい」  
 「ちゃんと理解できてわかった」  
 「ゲームには負けたけど、楽しく比例や反比例の復習ができた」

第13時は、比例や反比例の考え方を活用して問題に取り組む学習を行った。まず、比例・反比例のまとめとして、問題文をもとに変数  $x$ 、 $y$  の関係を理解させ、その関係を表す表やグラフ、式を求めさせた。右上の図2-13は、その時間のワ

ークシートである。ここでは自力解決の時間を十分にとり、その間に机間巡視で個に応じた指導を行った。その後、応用として演習問題に取り組み、数理的に考察する力の伸張を図った。

図2-13 「学習課題 ワークシート」

正比例・反比例のまとめ 1年( )組( )番 氏名( )

次の表を完成しなさい。また、 $y$  が  $x$  に比例しているかどうか答えなさい。

① 30分まではいる空の水槽に、1分間に5リットルずつ水を入れるとき、 $x$ 分後の水槽の水の量を  $y$  リットルとする。

時間(分)	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
水の量(リ)	y									

$y =$  ( ) (  $0 \leq x \leq$  )

【正比例・反比例・55%】

② 30分まではいる空の水槽に水が10リットル入っている。1分間に5リットルずつ水を入れるとき、 $x$ 分後の水槽の水の量を  $y$  リットルとする。

時間(分)	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
水の量(リ)	y									

$y =$  ( ) (  $0 \leq x \leq$  )

【正比例・反比例・55%】

③ 東京をめざして、毎時4kmで多くとき、歩いた時間を  $x$ 、走った距離を  $y$  km とする。

歩いた時間(時間)	x	0	1	2	12	24	48	72	168
走った距離(km)	y								

$y =$  ( )

【正比例・反比例・55%】

④ 乗り物を使って500km離れた東京まで行くとき、乗り物の速さを  $x$  (km/h)、かかった時間を  $y$  時間とする。

乗り物の速さ(かかった時間)	x	0	4	10	50	100	200	500
かかった時間(時間)	y							

$y =$  ( )

【正比例・反比例・55%】

【問】次の  $x$ 、 $y$  の関係を式に表しなさい。このうち、比例するものはどれですか。また、反比例するものはどれですか。

① 100mmのひもから  $x$ mm切り取ったときの残りの長さ  $y$ mm

$y =$  ( )

【正比例・反比例・55%】

② 1冊80円のノートを  $x$ 冊買ったときの代金  $y$ 円

$y =$  ( )

【正比例・反比例・55%】

③ 20リットルはいる容器に、毎分  $x$  リットルの割合で水を入れていくとき、いっぱいになるまでの時間  $y$  分

$y =$  ( )

【正比例・反比例・55%】

第14時は、前時を継続して演習問題に取り組む学習を行った。今までに授業の中で計8回の小テストを行って学習内容の定着を図ったことや自己評価を実質毎時間行ってきたことで、内容が「わかる」子どもたちや問題が「できる」子どもたちが増え、数学に対し自信をもって取り組む姿がうかがえた。子どもたちが演習問題に取り組んだ後、内容の定着度を測る単元テストを実施した。

第15時は、単元テストをもとに、「比例と反比例」の総復習に取り組み、補充的・発展的な学習で個に応じた指導を行い、学習内容を確実に積み上げていくことを図った。

ここで全15時間を振り返ると、子どもたちは内容がわかることで数学のおもしろさ・楽しさを感じ、問題ができることで喜びを感じる姿を見せていたのが印象的であった。そして、この実践では視覚に訴える指導を行うとともに、楽しい思考活動を通して子どもたちの学習に対する主体性や数学的思考力をはぐくむことをめざした。

また、小・中学校の「実態の相互理解」や「指導の共通理解」をさらに深めていくため、小・中学校教員による相互の授業参観や合同研修を実施した。(写真22)

写真22 「小学校教員による参観」



### 第3章 研究実践を通して

#### 第1節 成果と課題

##### (1) 子どもたちの変容

「学力の確かな積み上げ」と「学習意欲の向上」のため、小・中学校が連携して「算数・数学のよさ」を子どもたちに感じさせる学習の実現をめざし、算数的・数学的活動を重視した小中一貫指導計画をたてて研究実践に取り組んだ。その結果、子どもたちの算数・数学の学習に対する意識がどう変化し、学習内容の定着を図ることができたかについて分析していきたい。

右の図3-1は小学校第4学年の「変わり方」の単元の学習前後に行ったアンケート結果をまとめたものである。「算数の勉強が好き」に対し「そう思う」または「どちらからといえばそう思う」と答えた子どもの割合は78.4%から96.9%に18.5ポイント増え、同様に「算数の勉強がおもしろい」については78.5%から87.5%に9ポイント増えた。そして、「算数の授業がわかる」に対し「わかる」または「だいたいわかる」と答えた子どもの割合は73.9%から90.8%に16.9ポイント増え、算数の勉強に対して肯定的な意識をもった子どもたちの割合が増加した。

そこで、どのような学習が有効であったかを探るために、実証授業前において算数の勉強があまり好きではないと答えた子どもたちの実証授業後の感想に着目した。右の表3-1はその子どもたちの感想の一部である。その表を見ると学習内容の意味を理解させる指導や数え棒を活用したり、容器に水を入れたりして「伴って変わる数量」を実際に調べ「変わり方」の様子を考察させた指導が有効であったことがうかがえる。また、算数的活動を通して数学的に処理し考察することのよさに気付いたことで、子どもたちは楽しいと感じたり役立つと思ったりしたといえる。

さらに、「今までは新しい勉強をしたら前の勉強を忘れるのに変わり方はなぜかわかるようになった」と述べた子どもの思いを考えると、理解が十分でない知識や技能は時間とともに失われるが、意味を理解して身に付けた知識や技能は定着し、それを活用することで内容がわかることにつながったのではないかと。子どもたちは算数的活動を通して「伴って変わる数量」を表やグラフに表して変わり方を見つけたが、表やグラフのよさを感じ、表やグラフの表し方を理解し活用したことで「学習のおもしろさ」を感じる姿を見せた。

図3-1 「算数の学習に対する子どもたちの意識」

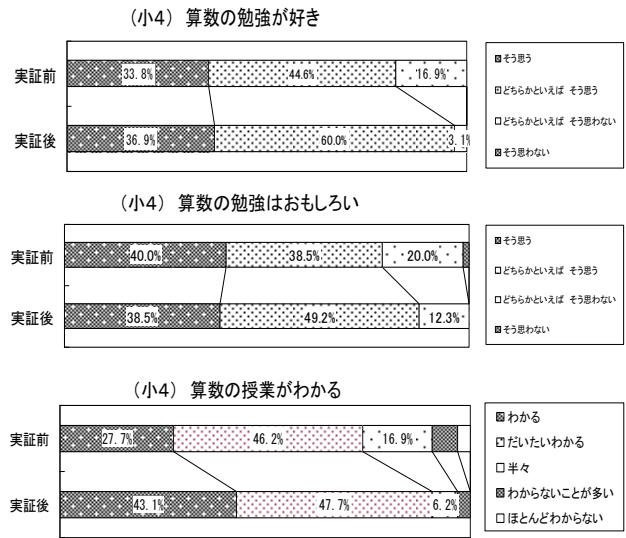


表3-1 「変わり方の学習を終えての感想」

(小4) 実証授業前に算数の勉強があまり好きではなかった子どもたち
・ 変わり方を調べれば調べるほど、先がある感じで進める。今まで嫌だったのに好きになった。意味を教えてくれるからいい。
・ 数え棒で正三角形を作ったり、容器に水を入れて調べたりしてみると、変わり方がわかった。算数が少し好きになった。
・ 難しかったけど、変わり方の勉強が楽しかったから少し好きになった。変わり方で気づいたことを発表しあえてわかった。
・ 簡単だったり少し難しかったりしてどちらかというとなんかあまり好きじゃないです。でも、役に立つこともあると思います。
・ 今までは新しい勉強をしたら前の勉強を忘れるのに、変わり方はなぜかわかるようになった。

次に、小学校第5学年の子どもたちの意識の変化について述べる。次頁の図3-2は「変わり方のきまり」の単元の学習前後に行ったアンケート結果をまとめたものである。「算数の勉強が好き」に対し「そう思う」または「どちらからといえばそう思う」と答えた子どもの割合は69.1%から90.7%に21.6ポイント増え、「算数の勉強がおもしろい」については78.5%から93.1%に14.6ポイント増えた。そして、「算数の授業がわかる」に対し「わかる」または「だいたいわかる」と答えた子どもの割合は81.0%から85.6%に4.6ポイント増えた。つまり、算数の勉強に対して肯定的な意識をもった子どもたちの割合が増加した。

そこで、小学校第4学年同様に算数の勉強があまり好きではないと答えていた子どもたちの実証授業後の感想に着目した。次頁の表3-2はその子どもたちの感想の一部である。その表を見ると、実証授業前に算数の勉強があまり好きでなかった子どもたちが算数のおもしろさや不思議さ、そして、楽しさを感じたことがわかる。

図3-2 「算数の学習に対する子どもたちの意識」

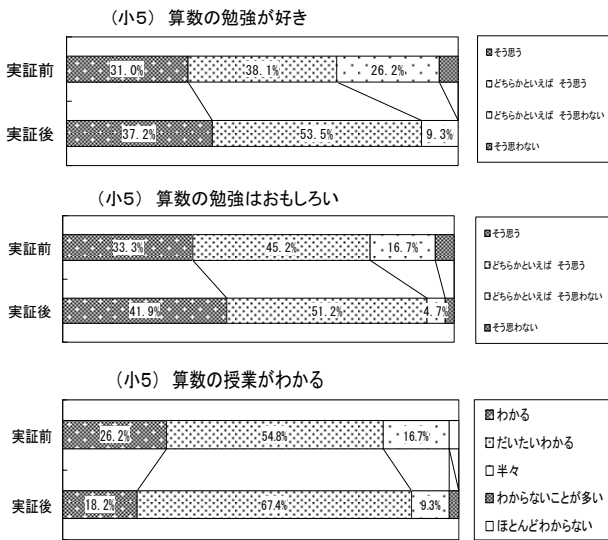


表3-2 「変わり方のきまりの学習を終えての感想」

(小5) 実証授業前に算数の勉強があまり好きではなかった子どもたち	
・算数が難しくなってきた。でも「変わり方のきまり」の勉強はおもしろかった。表のかき方がだんだんわかってきた。	
・考え方を説明するのが好きになった。ブロックをつんで考えた問題が楽しかった。もっとくわしく調べてみたい。	
・このごろの算数はわかりやすく、「変わり方のきまり」はとてもおもしろい問題がいっぱいで楽しい。	
・算数ではふしぎなことがいっぱいあるんだなあと思った。算数にはとてもおもしろいことがたくさんあるんだと思った。	
・ブロックをつんで、表にかいて「変わり方のきまり」を考えるのが楽しかったです。	

「変わり方のきまり」では「伴って変わる2つの数量」に着目し、2つの数量の変化と関係について考え、「ことばの式」に表す学習を行う。それだけに内容も高度になり難しくなる。しかし、ここでは2つの数量を表に表すことでその数量の関係がつかめるので、表を活用することが確実にできれば単元の目標も達成できる。2つの数量の変化や関係がつかみにくいもの程、それらを見つけた感動は大きく「わかる楽しさ」を実感する。実際にブロックを積んで考えていく体験的な思考活動といった算数的活動を重視した学習は、子どもたちに算数のおもしろさや楽しさを感じさせることにつながるという。そのことを子どもたちは感想の中で発信していると感じた。

続いて、中学校第1学年の子どもたちの意識の変化について述べる。図3-3は「比例と反比例」の単元の学習前後に行ったアンケート結果をまとめたものである。「数学の勉強が好き」に対し「そう思う」または「どちらからといえばそう思う」と答えた子どもの割合は59.2%から74.0%に14.8ポイント増え、「数学の勉強がおもしろい」につい

図3-3 「数学の学習に対する子どもたちの意識」

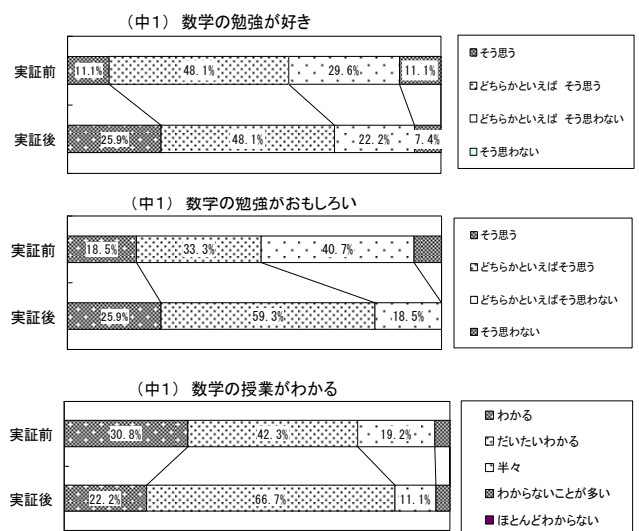


表3-3 「比例と反比例の学習前・後の感想」

(中1) 実証授業前に数学の勉強があまり好きではなかった子どもたち	
(実証前) ややこしい問題のときはヒントを書いてほしい。	(実証後) 数学的活動の関数カードゲームが印象に残った。
(実証前) 文章題がわかりにくい。	(実証後) 文章題がわかりにくく、関数カードで比例や反比例の復習が楽しかった。
(実証前) もっとわかりやすくしてほしい。	(実証後) もっとわかりやすい説明で楽しい活動で勉強したい。
(実証前) 数式ばかりでおもしろくない。絵や図を多用してもっと楽しく数楽の勉強をしたい。	(実証後) 活動をたくさん取り入れてほしい。テストの点より頭で理解したい。そうすれば理数嫌いが減ると思う。
(実証前) 説明の意味がわからないときがある。	(実証後) 正比例、反比例の復習が印象に残った。理由は、関数カードを使ってゲームをしながら勉強できたから。

ては51.8%から85.2%に33.4ポイント増えた。そして、「数学の授業がわかる」に対し「わかる」または「だいたいわかる」と答えた子どもの割合は73.1%から88.9%に15.8ポイント増えた。抽象思考の学習が多い数学では具体物を扱うことや集団解決で取り組むことが算数の学習と比べて少ない。それは、自力解決で問題を解くことが多い数学の特性でもあるだろうが、自力解決に至る思考の基盤を培うためにも算数とのつながりを考えた数学的活動が重要であるといえる。

そこで、数学の勉強があまり好きではないと答えていた子どもたちの意識の変化を実証授業前・後の感想をもとに分析した。表3-3はその子どもたちの感想の一部であるが、実証授業前の感想から「わかりたい」とする子どもの声伝わってくる。そして、実証授業後の感想に着目すると、習得した知識を確かめ活用して取り組んだ関数カードゲームの学習などを行った結果、数学の楽しさ、よさを感じた子どもの姿が見えてくる。しかしながら、もっとわかりやすさを求めている子どもの存在があることを忘れてはならないと感じた。



このように、研究実践を通して算数・数学の学習に対する肯定的な思いをもった子どもたちの割合が増えたことや算数・数学の勉強があまり好きではなかった子どもたちの意識がプラス面に働いたことがうかがえた。このことから算数・数学に対する子どもたちの「学習意欲の向上」に一定の成果があったといえる。

一方、学習意欲の向上がうかがえなかった子どもたちの存在を受けとめ、その子どもたちの声に耳を傾けていく必要があると強く感じた。その意味でも、算数・数学の学習に対する子どもたちの「学習意欲の向上」に向けた今回の研究実践に改善の余地が大いにあるといえる。

続いて、子どもたちの学習内容の定着度について分析した結果を述べる。今回、小学校第4学年・第5学年、そして、中学校第1学年の子どもたちは前提テストと単元テストに取り組んだが、学習内容の定着度を測る手だてとして同一問題をどちらのテストにも入れた。その問題の平均通過率から学習内容の定着度について述べる。右図3-4は、前提テストと単元テストそれぞれの同一問題の平均通過率を示したものである。

まず、小学校第4学年について述べる。前提テスト(P12)において、九九の表をもとに「かける数が3のとき、7のだんの答えの数は4のだんの答えの数よりどれだけ大きいですか」という問題を出題したが、平均通過率は約55%であった。そこで、単元テストで同一問題を出題したところ平均通過率は約92%となり、伴って変わる数量を比較することの定着度が上がった。

また、単元テストで出題した「まわりの長さが30cmの長方形の横の長さとなたての長さの合計は何cmになりますか」という問題の平均通過率は約64%であった。おおむね良好とはいえないが、小学校第5学年の前提テストでその問題と同一問題の平均通過率が約40%であったことを考えると、ある程度の定着があったと思われる。ただし、その問題については単元テスト後の授業で丁寧に復習を行った。

次に、小学校第5学年について述べる。先に述べた「長方形のたての長さとなたての長さの関係を理解して長方形のまわりの長さからたてと横の長さの合計を求める」問題を前提テストで出題した結果、その平均通過率は約40%であった。そこで、それと同一問題を単元テストで出題したところ平均通過率は約74%となり、伴って変わる2つの数量関係を理解して数量を求めることの定着度が上がった。

図3-4 「前提テストと単元テストの同一問題の平均通過率」

	問題内容	正解	前提テスト	単元テスト
小 4	(九九表を見て)「かける数」が3のとき、7のだんの「答えの数」は4のだんの「答えの数」よりどれだけ大きいですか。	9	約55%	約92%
	まわりの長さが30cmの長方形の「横の長さ」と「たての長さ」の合計は何cmになりますか。	15cm		約64%
小 5	まわりの長さが20cmの長方形の「横の長さ」と「たての長さ」の合計は何cmになりますか。	10cm	約40%	約74%
	答え・・・それともなって「(まわりの長さ)」が変わります			約97%
	答え・・・「まわりの長さ」は(4cmずつ)長くなります			約88%
	答え・・・「(ことば)」の式に表すと			約95%
	答え・・・(まわり) = (1辺の長さ) × 4			約86%

正方形の「1辺の長さ」と「まわりの長さ」の関係を下の表にまとめました。

1辺の長さ (cm)	1	2	3	4	・・・
まわりの長さ (cm)	4	8	12	16	・・・

上の表からもわかるように、正方形の「1辺の長さ」が変わると、それともなって「( )」が変わります。

また、正方形の「1辺の長さ」が1cm長くなるごとに、「まわりの長さ」は( )長くなります。

この正方形の「1辺の長さ」と「まわりの長さ」の関係を「( )」の式に表すと

( ) = ( ) × 4 になります。

	問題内容	正解	前提テスト	単元テスト
中 1	正三角形の1辺の長さとなまわりの長さの関係	比例	約46%	約64%
	分速60mで歩いたときの時間と道のりの関係	比例		約87%
	面積が30cm <sup>2</sup> の長方形のたての長さとな横の長さの関係	反比例		約63%

図3-4に示したように、伴って変わる数量の知識・理解の問題を単元テストで出題したところ4題とも平均通過率が80%を超えた。このことから伴って変わる数量の意味を理解することに関しておおむね良好といえる。

続いて、中学校第1学年について述べる。「比例と反比例」の前提テスト(P20)で正三角形の「1辺の長さ」と「まわりの長さ」の関係が比例であることを理解できているかという問題を出題した。その結果、平均通過率は約46%であった。そこで、単元テストで同一問題を出題したところ平均通過率は約64%となり比例の関係を理解することの定着度が上がった。

さらに、分速60mで歩いたときの時間と道のりが比例の関係であることの理解を確かめる問題では、その平均通過率は約87%であり、比例の意味理解はおおむね良好といえる。一方、面積が30cm<sup>2</sup>の長方形のたての長さとな横の長さが反比例の関係であることの理解を確かめる問題では、その平均通過率が約63%であったので、単元テスト後の授業で丁寧に復習を行った。

以上から今回の研究実践で「学力の確かな積み上げ」に一定の成果があったことがうかがえる。

## (2) 小・中学校教員の声

今回、研究協力員として小・中学校教員計3名の方の力添えをいただく形で本研究は始まった。中学校の教員は昨年に引き続きお世話になり、小学校は各学年2学級あり、第4学年・第5学年のもう一方の担任教員の方も同様に積極的に参加し、小学校からは実質4名の教員の方が研究実践に取り組んだ。

小中合同協議は中学校1名、小学校4名で進めたが、小学校第4学年・第5学年の算数を担任が行い、中学校第1学年の数学を教科担任が行う小・中の違いから以上のような人数構成となった。研究員の私が一昨年度まで中学校の教員として数学を担当していたこともあり、時に中学校の実態を報告することもでき、この小中合同協議で算数指導や数学指導を行う双方の立場から意見を交わすことができた。また、本研究においても小・中学校の相互授業参観を行うことができた。それらのことに意義があったと感じる。

そこで、研究実践に取り組んだ協力員の教員や授業参観をした教員に今後の算数・数学指導の在り方に対する考えを聞いた。小中合同協議の中で意見交流は行ったが、研究実践を終えた後、改めてそれぞれの教員に率直な意見を聞いた。下の表3-4は、研究実践を通して感じたことや今後の算数・数学指導の在り方を6つの項目で質問したアンケート結果である。

下の表から、それぞれの教員の思いに多少の温度差があることがうかがえるが、算数・数学指導の改善に向け、小・中連携による一貫指導の必要性を感じていることがわかる。まず、質問①にあるように、研究実践を通して「子どもたちの算数・数学に対する学習意欲は向上した」とどの教

員も感じている点に着目したい。子どもたちに実施した算数・数学に対する学習意識アンケート結果や教員の実感からも、子どもたちの学習意欲の向上は十分にうかがえる。

以上のことから、今回の小中一貫学習プログラムが子どもたちの学習意欲の向上に有効であったといえる。そして、それは小・中学校教員がともに子どもたちのことをより一層理解することに努め、「わかる楽しさ」を求めて取り組んだ結果であるといえる。しかも、小・中学校教員個々がそれぞれに取り組むのではなく、協力して小中一貫学習プログラム作りに参画したことに意義がある。

そして、指導の改善を図るにはどんな視点が大切であるかを表3-4の質問項目の②~⑥に着目して探ってみた。その表に目を移すと、算数・数学指導の在り方について共通理解を図ることや算数的・数学的活動を重視した指導を行うことの必要性を実感していることがうかがえる。そのことを実現するには、目的・内容・方法を整理し手順を踏んで小・中学校教員が連携しあうことが大切である。この研究実践を通して、研究のねらいが十分に理解されたことがこの表からうかがえる。つまり、算数・数学指導の改善に向けた重要な視点がそこに提示されているといえる。

その視点をもって指導の改善を図るため、小中一貫指導計画が必要であると考えて取り組んだ。本来、指導要領に示されている算数・数学の目標や内容を熟知し小中9年間を見据え、子どもをより深く理解し教材を研究して授業を進めていくことができればよいのだが、互いに具体的な検討を重ね、先を見通した計画をたてることなしには子どもに届く授業はできない。よって、公教育の9年間で子どもたちに「学力の確かな積み上げ」を行うために小中一貫指導計画が必要と考えた。左の表からもそのことについておおむね理解されていると感じた。

さらに、算数と数学のつながりを意識した指導について、どの小学校教員も肯定的だが、中学校教員が「4」を示した。その思いを聞くと、「授業の中でそれを意識することよりも重要なのは小中一貫指導計画をたてて実践することにあるからだ」とのことであった。そもそも小中一貫指導は算数・数学の学習内容の系統性を踏まえて行うことが欠かせないことから、小中9年間を見据えた算数・数学指導で学習内容を積み上げていくことが何より重要であるといえる。

表3-4 「研究実践にかかわった小・中教員の意識」

1…そう思う 2…どちらかといえばそう思う 3…どちらかといえばそう思わない 4…そう思わない	中1	旧小6	旧小6	小5	小5	小4	小4	小学
	教員	教員	教員	教員	教員	教員	教員	校長
①研究実践で子どもたちの学習意欲は向上した	2	1	2	2	2	1	1	1
②算数的・数学的活動を重視した指導は必要である	2	1	1	1	1	1	1	1
③算数・数学のつながりを意識した指導が必要である	4	1	1	2	1	2	2	1
④算数・数学指導に対する共通理解は必要である	1	1	1	1	1	2	2	1
⑤算数・数学の指導では小・中連携が必要である	2	1	2	1	2	2	2	1
⑥小中一貫指導計画は必要性を実感した	1	1	3	2	2	2	1	1

(注) 研究協力…中1教員・小5教員(2名)・小4教員(2名)、昨年度の研究協力…旧小6教員(2名)、数学の授業参観…小学校長

次に、研究実践に取り組んだ小・中学校教員に本研究を通して感じたことや算数・数学指導の在り方についての意見を求めた。そこで、その5名の方の声を表3-5に整理した。

表3-5 「研究実践後の小・中学校教員の声」

(小学校4年担任教員)
◇変わり方の単元は中学校で本格的に学習するため小学校ではあまり重視しなくてよい小単元だと考えていた。算数的活動をうまく活用すれば、子どもたちに「おもしろさ」を感じさせることができる単元だとわかった。
(小学校4年担任教員)
◇子どもたちは授業の進め方を改善し工夫された算数的活動を通して、わかる喜びを感じ、とても意欲をもって楽しい算数を学習することができた。子どものそばで学習を支援する教員もとても有効であると感じた。
(小学校5年担任教員)
◇小中一貫の必要性を感じ以後心がけて授業を進めているが、基礎の定着を図りつつ本時の授業を進めていくと数学の学習内容まで考えた指導は難しいと思う。
(小学校5年担任教員)
◇算数的活動を取り入れることで理解が浅かった子どもも実体験と理解が強く結びついたように思う。算数・数学指導に対する共通理解や小・中連携については必要であるし、学習内容もさることながら人的交流というのもっと活発に行っていく必要があると思う。但し、中学校教員が小学校教員になるとかその逆とかいうものではなく、それぞれの場を足つけた上で行っていくことが重要だと思う。
(中学校1年数学担任教員)
◇(活動) = (数学的活動)ではないと感じている。やはり、数学的活動を通して数学がおもしろい、楽しい、そんな実感を生徒に抱かせるような活動を構成していかなければならないと思う。

上の表からも、算数的・数学的活動を重視した小中一貫学習プログラムを小・中学校教員が連携して開発し取り組んだ結果、算数・数学に対する子どもたちの「学習意欲の向上」や「学力の確かな積み上げ」に成果があったことがうかがえる。いいかえると、小・中学校教員が学習内容の定着と算数・数学のおもしろさ、楽しさを感じさせることを目的として、共同に取り組んだことに本研究の成果があったと感じている。

しかしながら、研究実践後に算数的・数学的活動の構成要素について十分に分析し検証してきた訳ではない。研究実践でのそれぞれの活動が算数的・数学的活動かどうかさらに深く吟味する必要があった。その点では課題が残る。

本研究では諸文献や実践事例をもとに算数的・数学的活動を共通認識し、その上で内容を考えた。理論ではなく、目の前の子どもたちにどう授業を展開するかを中心に実践したのである。

## 第2節 つながりを求めて

### (1) 小・中学校教員のつながり

算数・数学は計算ができていくか、問題ができていくかを子どもたち自身で判断しやすい教科である。また、学習を積み上げていく教科でもある。だから、一旦わからなくなると学習の積み上げが難しく、それとともに学習意欲も一気に低下する傾向にある。それだけに学力の差も開きやすくなる。以上のことから学習内容の定着のためにつながりのある指導が求められている。

だからこそ、この2年間、現場に役立つ研究をめぐして取り組んだ。幸い、研究協力校である小学校の夏季研修で子どもの学力実態、数学指導の現状、指導の改善点などについて研究経過を含めて報告する機会を得た。その中で算数・数学指導の在り方や小・中連携について小学校教員の率直な意見を聞き、表3-6に主な声をまとめた。表から小学校教員が子どもたちの学習意欲を大切に算数の指導をされている姿がうかがえる。

表3-6 「研究協力校の小学校教員の声」

【算数・数学指導に関して】
・小→中→高と算数・数学の好きな割合がどんどん減っていくことを知り驚いた。「わかる＝楽しい→好き」をめざしたい。
・「算数・数学のよさ」を子どもに感じさせることを改めて大切に授業改革に臨んでいくと感じた。
・本来、算数・数学はナゾ解きで興味あってもおもしろいと思う。サッカー、バレーの指導で、戦術は図形の移動理論を使用している。四則計算はボールコントロールの技術であり、文章題は戦術戦略面における先を読むことであり洞察・思考力だと理解させている。
・「わかる喜び」「わかった方法の道すじ」を人に伝える喜びを子どもにも感じさせてやりたい。
・自分が子どもの頃から算数・数学嫌いな人間だったので、よけいに「わかる授業」・「楽しい授業」を求めている。
【小・中連携について】
・小1～中3のなだらかなスロープの実現は理想であるが、現状は厳しい。しかし、子どもたちのために実現させたい。
・小・中連携の前提として校内での連携の大切さを強調されたが全く同感である。
・小と中で教員の思いの差が大きいのであれば、それを埋めていかないと連携も難しいと思う。まずは、校内研修で、そして、小中合同研修で連携をしていくことが必要だと思う。
・まず、小・中教員の思いを互いに知る教職員のつながりが大切であり、必要であり、その機会をつくっていききたい。
・お互い相手を知っていくことから出発し、具体的な授業を通して小・中連携を進めていくことが大切だと感じる。
・算数の勉強はおもしろさと練習が必要。まさに、小・中連携と同じだと思う。
・今までお互いに知り合うことなく、中は小の、小は中の教え方・考え方にあらゆる誤解があったと思う。もっと知り合うことが子供のよりよい教育につながると思う。



また、本市中学校数学科教員対象の夏季研修でも本研究のねらいや経過を報告できた。中学校教員が各校1名以上は参加する会だったので、研究で知り得た小学校の実態や算数指導の現状を伝えるよい機会となった。そして、中学校教員にも算数・数学指導の在り方と小・中連携について率直な意見を聞き、表3-7に主な声をまとめた。表から子どもたちの中で学力の差の開きが大きくなっている現状に対し、中学校教員が子どもたちの学習内容の定着のため教材研究や授業作りで奮闘されている姿がうかがえる。

表3-7 「本市中学校数学科教員の声」

**【算数・数学指導に関して】**

- ・現在の教科書ではおもしろい内容・問題・課題が減り定着が難しく副教材作りに追われている。
- ・一斉授業の充実を目標にしているが、数人の生徒が最低限度のスタートラインにたてず、授業の構成に悩んでいる。
- ・小学校によって指導内容に差を感じる。(％を全く教えていないなど)単元の最初に前学年(小学校も含めて)の内容をプリント学習で復習を行っている。九九、くりあがり、分数のたし算・ひき算・かけ算をしっかり定着させてほしい。
- ・よく生徒から「数学って何の役に立つん?」と聞かれる。算数はきっと実生活の必要性から色々な人が考え出した要素が強いと思う。そして、だんだんと発展して考えが一層深まったところに何か数学の世界があると思う。それを伝えたい。
- ・理解したことを定着させるためには言語力が必要。概念を言語で理解させ、抽象的思考をはぐくむには言語力の育成を同時に行わないと、数学は「定着しない」と考えている。
- ・理解(達成)度と定着度は別物という考え方はその通りだと思った。数学的活動を取り入れた授業は授業時数を考えると難しい。「理解」と「好き」は同価と考えている。
- ・中学教員が小学校の学習内容を知ることは大切だと思う。しかし、新指導要領になってから定着度の低さを感じている。

**【小・中連携について】**

- ・中学校に小学校の教科書を、小学校に中学校の教科書をおくことからまずやるべきで、互いの授業参観も必要だと思う。
- ・中から小への「出前授業」や生徒指導面での授業参観で、たまに算数の授業を見るが、中学教員は小学校の算数についてあまり無知と言わざるを得ない面がある。
- ・教科書をそろえることは大事で小学校の教科書だけでなく、中学校の残りの5社の教科書も必要と考えている。
- ・授業時数が減って定着させることが本当に難しい。小学校と指導の重点で共通理解を図る連携は必要であると思う。
- ・文章題などでそれぞれの解き方の比較などを行う小・中学校相互の授業参観や研修はおもしろく、必要であると思う。
- ・今年度こそ小・中の参観・交流を実施したいと思う。小学校の教科書はぜひ参考に中学校におくべきだと思います。

上の表にもあるように、異校種間の教科書配備は必要であり、子どもに届く学校現場への支援も重要である。そして、子どもたちの「学習意欲の向上」や「学力の確かな積み上げ」に向けた小・中学校教員のつながりの大切さを強く感じた。

**(2) 研究と実践のつながり**

昨年度実施した本市小・中学校対象の算数・数学指導に関するアンケート調査から算数指導と数学指導に十分なつながりがないことがうかがえ、また、学習指導における連携不足もうかがえた。以上のことや子どもたちの算数・数学の学力実態を踏まえると、算数・数学それぞれの指導の改善をめざした小・中連携による算数・数学指導の在り方が求められ、昨年度より継続して研究に取り組んできた。

その視点から子どもたちの「学力の確かな積み上げ」と「学習意欲の向上」という共通課題を持ち、小・中学校教員が一貫した指導に取り組む必要があると考えた。そして、研究を進めながら小・中学校が連携する指導の在り方を探ってきた。

どの小・中学校でも学習指導における研究や実践は取り組まれているが、大切なことは深い研究の上に立った実践を行い、その結果を研究につなぎ、さらによりよい実践へとつないでくことだと考えている。そこで、本研究を協力員の教員との取組だけに終わらせてはならないと考え、協力校の多くの教員とのつながりも求めてきた。また、他の小・中学校の研究実践からも学ぶことにした。研究協力校である小・中学校の校内研修に参加したり、学年会、教科会に参加したりして本研究が確実に実践につながることをめざした。その中でたくさんの教員の方と知り合い、多くのことを学んできた。また、研究対象とする単元の前単元から研究を重ね授業参観をして、子どもたちから多くのことを学んできた。

一昨年度まで中学校に籍をおき数学を担当していた小学校のことが把握できていなかったので、研究協力校の小学校にできる限り足を運んで多くの教員の方々とかわりをもった。昨年度は小学校第6学年、今年度は小学校第5学年・第4学年の教員の方々の力添えをいただき、研究実践に取り組んだ。また、小学校第1・第2・第3学年の教員の方々と算数指導の在り方についての勉強会を行い、研究を広げることができた。(写真23)

小・中連携による一貫指導の視点から考えると、小学校低学年の算数指導の実践にかかわり、研究を進めることができたことは大変ありがたいことである。

写真23 「研究を広げた勉強会」



小学校第1学年・第2学年・第3学年の算数指導の在り方についての検討会

研究に取り組んだこの2年間で、小学校第1学年から第6学年の算数指導の在り方について全学年の小学校教員の方々とかかわり共に勉強できたことは、本研究を進める上で意義があったと感じる。また、研究協力校である中学校数学科教員が小学校の校内研修に参加し、小中9年間を見据えた視点で算数・数学指導の在り方について意見を交わし議論できたことにも意義があったと感じる。さらに、小中合同協議を通して「算数の指導」と「数学の指導」という観点から転換し、「算数・数学指導」という観点で意見交流できたことは意義深いといえるだろう。

算数・数学指導の改善に向けた研究は、実態を踏まえながら分析し創意工夫した授業作りに取り組み実践することが重要であり、その実践を振り返り、子どもたちの学習意欲や学習内容の定着度を探る研究を行うことで、さらに充実した実践が行えると考えている。研究を重ねて取り組む実践を「研究実践」と考え、実践を振り返りながら改善点を探っていく研究を「実践研究」と考えると、「研究実践」と「実践研究」が相互に発展していくことで教育活動も充実するといえるのではないか。要するに、研究と実践のつながりを大切にして継続しなくてはならないのである。

### おわりに 一算数・数学学習の意義一

実践とともに研究の幅を広げていくため、高校数学科教員数名と算数・数学指導の在り方の意見交流を行った。その中で中学校が送り出した子どもの様子を把握するために、入学する高校生の実態を尋ねてみた。その主な声を以下に紹介する。

- ・特に比や割合の考え方の定着ができていない。
- ・高校で中学校の数学の復習を行っている状況が多々ある。
- ・以前にもまして、入学してくる高校生の基礎的な学力の低下を感じる。
- ・何よりも学習習慣が全く身に付いていない生徒が増えている。
- ・学習習慣のない生徒には、そこから改善しないと学力は身に付かない。

高校教員が危惧する実態として、小中9年間で学力の積み上げが十分でないことや学習習慣が身に付いていない子どもが増えていることが指摘されている。学習内容の定着度の低下や学習習慣が身に付いていないことは、子どもたちが算数・数学学習の意義を実感していないことの結果ではない

だろうか。その意義については、小学校の「算数」や中学校の「数学」の目標に述べられているが、高等学校の「数学基礎」の目標にも次のように述べられている。

「数学と人間とのかかわりや、社会生活において数学が果たしている役割について理解させ、数学に対する興味・関心を高めるとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識し数学を活用する態度を育てる」

この目標にもあるように、算数・数学は人が生きる上で必要な学問であり、大きな役割を果たしている。また、事象を数理的に処理し、考察することに「算数・数学のよさ」がある。ところが、算数・数学を指導する我々は、子どもたちにそのことを十分に伝え切れたであろうか。

今日、子どもたちが求められている「生きる力」つまり、「自ら学び考える力」は我々教員にも求められているのではないか。その力の育成には、主体的に考え、状況を見極めて判断し行動する学習が必要である。そこに算数・数学を学習する意義があるといえる。つまり、「算数・数学のよさ」を我々が実感し、それを伝えたいと考える。

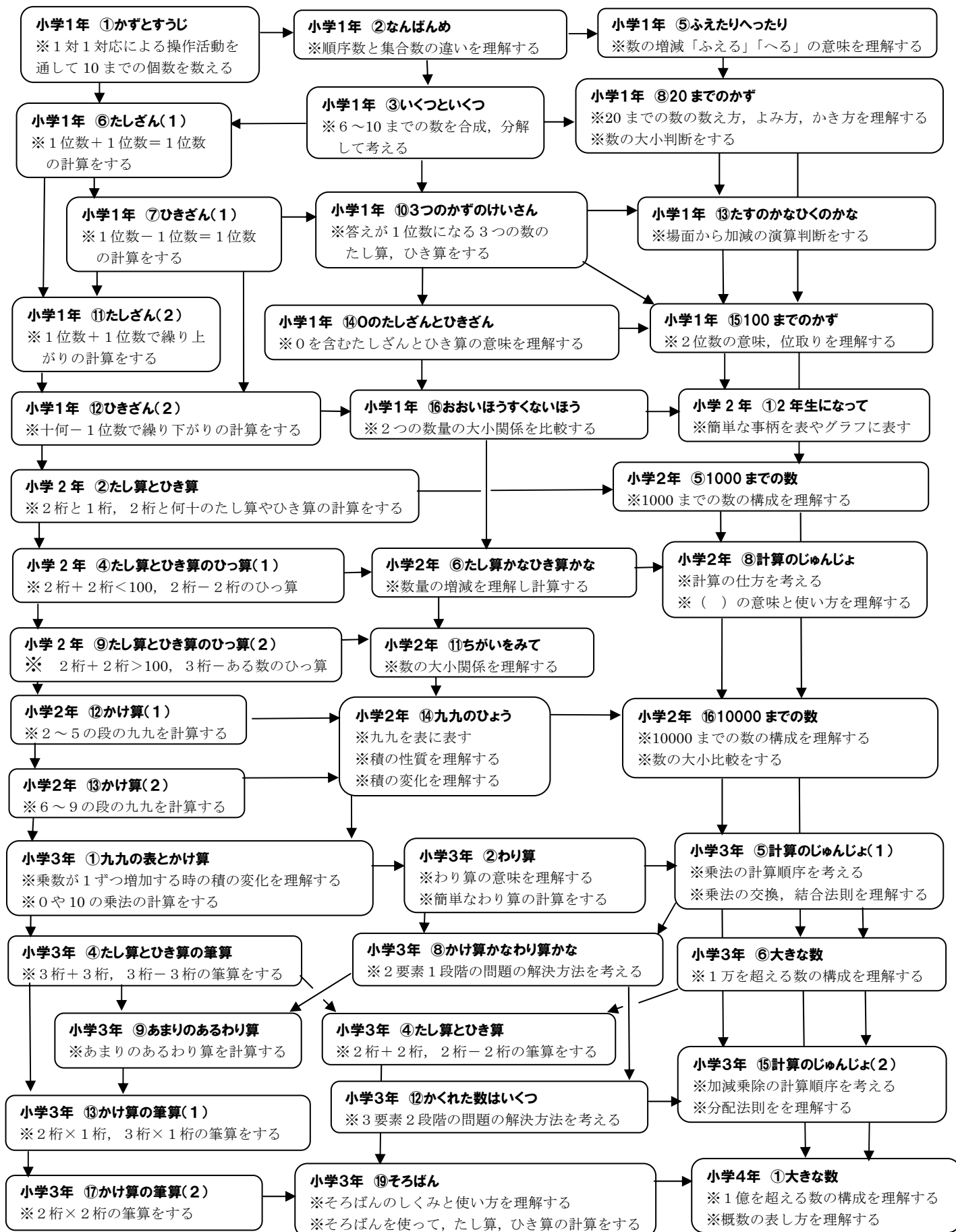
その思いをもち、本研究では算数・数学の「学力の確かな積み上げ」と「学習意欲の向上」に向け、子どもたちの主体的な学習を促し、活動の楽しさ・よさを感じさせ、数学的思考力をはぐくむ「算数的・数学的活動」を重視して取り組んだ。研究過程で小・中学校教員と語り、学習に取り組んだ子どもたちと語り、多くのことを学ぶことができたことは私自身の大きな財産にもなった。そして、数多くの方々の力添えにより研究と実践をつなぎ、算数と数学をつなぎ、人と人をつなぐ取組が少なからず行えたことに大きな喜びを感じる。

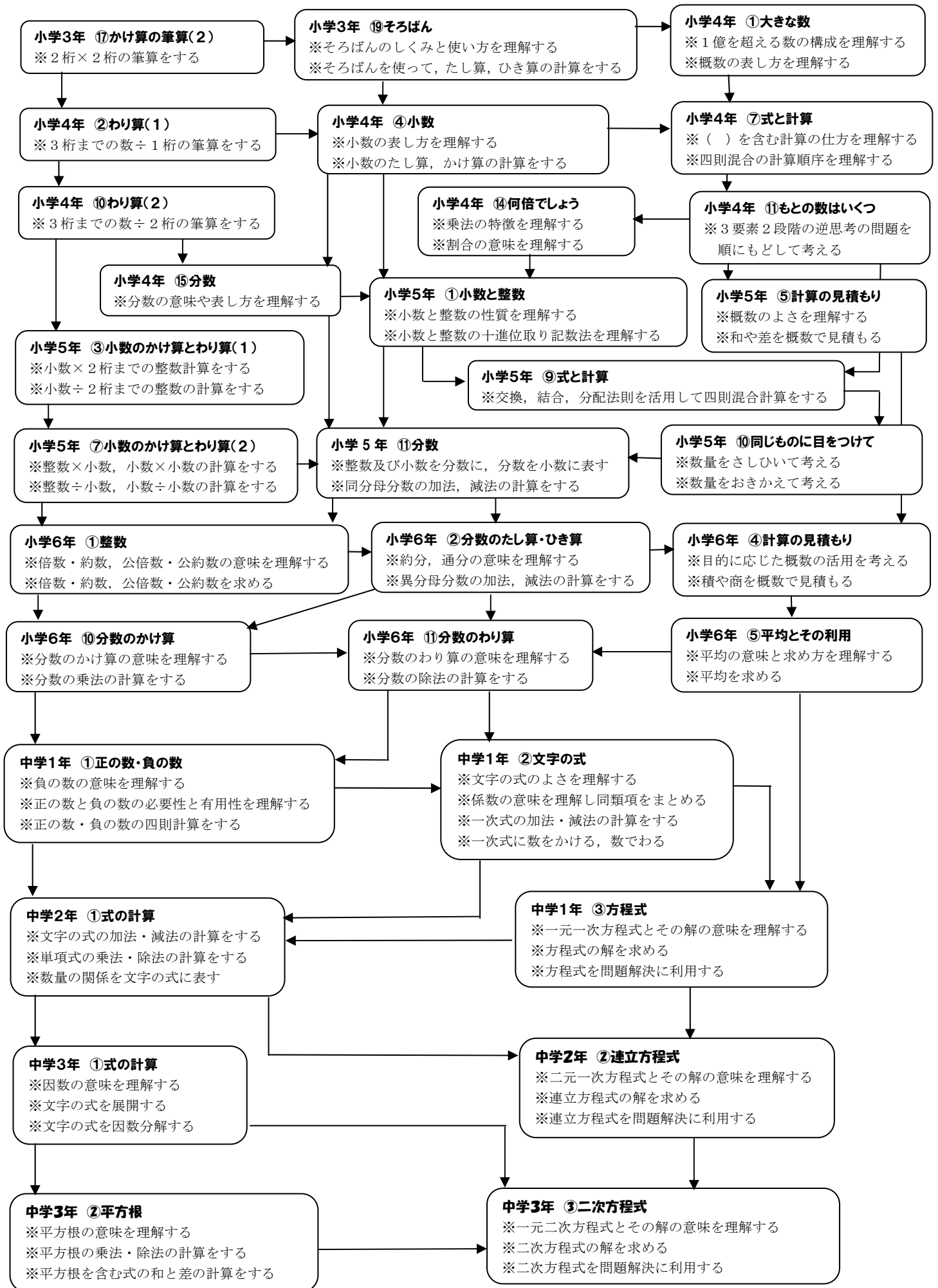
そして、研究を通して、算数・数学の「一貫指導計画」「共通指導観」「授業展開の柱」「算数的・数学的活動内容」「学習プリント」など具体的な例示ができた。また、「数と計算/式」「数量関係」「図形・量と計測」領域関連の単元系統図を次頁以降に付表として載せた。これは算数・数学や各学年の目標、小中9年間の学習内容を踏まえ、本市採用の啓林館の教科書をもとに作成した。子どもたちのための学習の振り返りや先を見通した指導に活用していただければ幸いである。

最後に、本研究のために、ご尽力いただいた京都市立東和小学校と陶化中学校の先生の方々や実証授業で学習に取り組んだ子どもたちに心から感謝し、ここにその意を記しておきたい。

「数と計算／数と式」領域関連の単元系統図

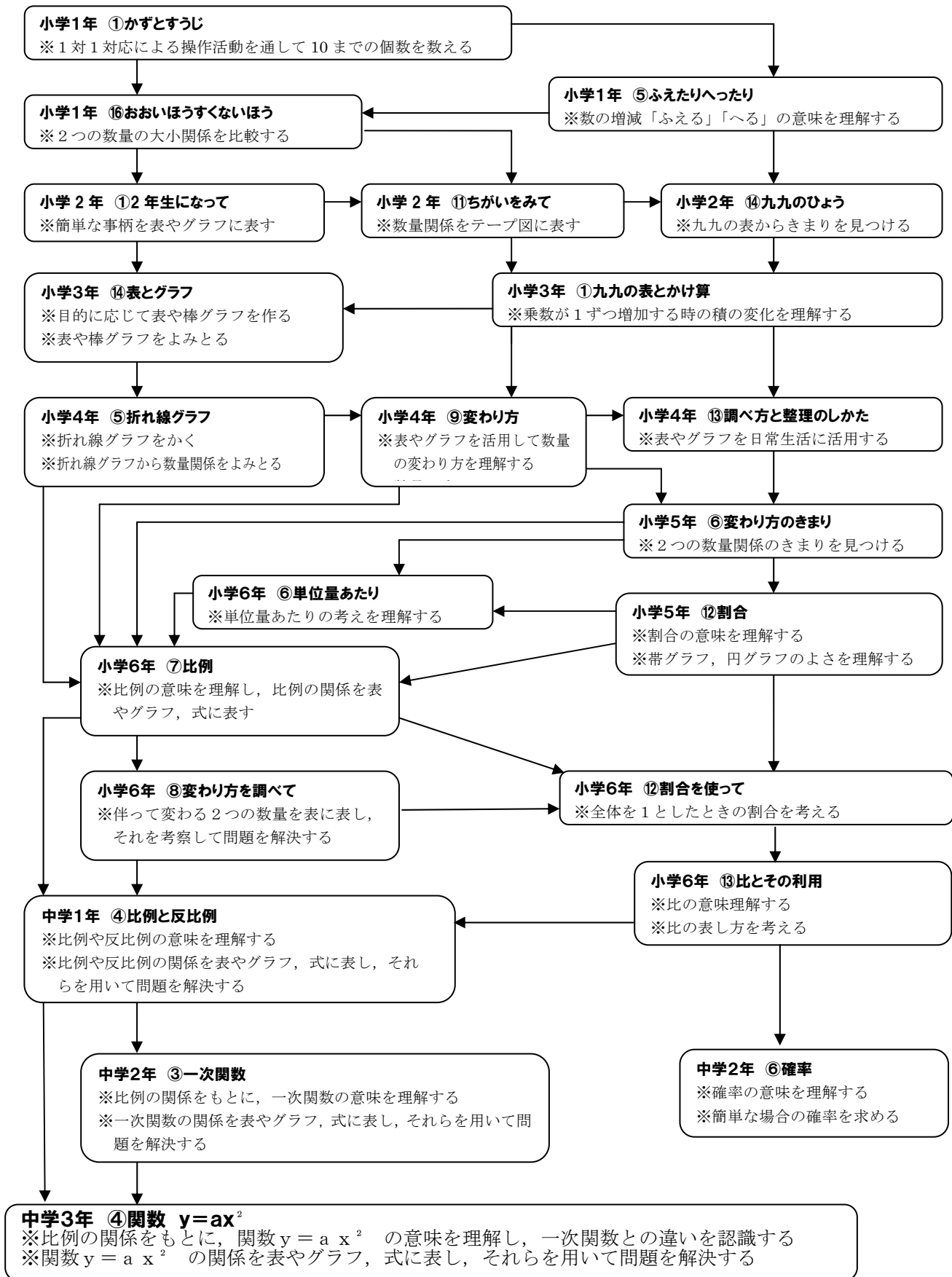
【付表 1】





【付表2】

「数量関係」領域関連の単元系統図





【付表 3】

「図形・量と測定」領域関連の単元系統図

