

## テレビ会議システムを利用した算数科複式授業改善のための へき地間遠隔協同学習の研究

植村哲郎\*・吉元宣博\*\*

Cooperative Distance Learning for Mathematics Teaching  
of Combined Classes with TV-Conference System

UEMURA Tetsuro・YOSHIMOTO Nobuhiro

### はじめに

筆者らがこれまでに行ってきた複式授業に関する研究や調査(①②③)によると、算数科の複式授業ではほとんどの時間が学年別指導で行われている。学年別指導ではは間接指導と直接指導が交互になされたために、そこでは「ずらし」や「わたり」が指導上避けられない。従来からその難しさが複式授業の大きな課題になっている。

また、児童生徒が少人数のため、大きい集団での社会的経験の場が不足しがちで、算数科の学習では、大人数の学級のような考え方の広がりが少ないことも指摘されている。

一方、教師が直接指導できない時間帯、所謂間接指導時には数多くの自学自習の経験をできることから、自主的な学習の態度や習慣が自然に身につくことや、自分の考えを仲間に正確に伝える方法、つまりコミュニケーションの能力も高いと言われている。

また、コンピュータ利用に関する調査では、複式学級では設備が小規模で済むこともあり単式学級以上に普及が進んでおり利用しやすい状態になっている。そして多くの教師がその利用が有効であると考えているが、積極的に利用されているとはいえない実態であることも明確になった。

本研究では、(1) 間接指導時の課題である「わたり」「ずらし」の負担を軽くし、少人数ゆえに生じる考え方の狭さを多様化させるために、テレビ会議システムを利用することが有効ではなからうかと考えている。また、(2) 自学自習の経験を生かし自ら学び自ら考える力の育成という視点から、児童生徒の学習をメタ認知的視点から研究し、学習の手引きなどの改良をはかることで、複式授業の改善が図れるのではなからうかと考えている。

複式授業の基本原則「難点を利点へ」を踏まえつつ、(1)については、主として植村が、(2)については、主として吉元が分担して検証を進める。

本稿では(1)についての研究結果を報告することになる。

### I テレビ会議システムを利用した遠隔へき地間協同学習

\*鹿児島大学教育学部数学教育

\*\*鹿児島市立山下小学校

一斉学習を行うことができる。教師は、ある課題に対して多くの子ども達から様々な考え方やアイデアを引き出しながら、それに対する討議や練り上げが行われるような学習指導を行うことが可能である。そのような活動が積極的になされるには、クラスには一定数以上の児童がいることが望ましい。

一方、複式学級における授業は、通常、複数学年の児童が1つの学級で1人の教師の指導のもとで行われる。そこでは、児童数が極少数で行われることが多く、ある程度の児童のまとまりを必要とする学習活動が行われにくい。

その対策として、実技教科や団体訓練などでは、集合学習や合同学習などの学習集団を構成して、学習指導がなされることがあるが、算数科の学習指導では、集合学習や合同学習の形態はなじみにくい。その理由として、算数科では教科の持つ系統性が明確であり、学年間の学習内容の質的なレベルが大きくなり異学年児童の同時指導は難しい場合が多く、算数科の学習指導で合同学習を行われることはほとんどない。時には、複式学級でありながら、算数科の学習では複式授業の形態はとらず、学年別に複数の教師が指導にあたる単式授業を行っている学校もある。また、複式学級をもつ学校は、お互いに遠隔地にある場合が多く、複数の学校から児童が集まって学習する集合学習を行うことは移動に時間がかかることなどから、実施するのは非常に困難である。そのような理由から算数科の学習で他校との集合学習を行うことは皆無であると言って良い。

以上のことをまとめると、一般的な算数科の授業では、「教師が学習者集団にある学習課題を与え、それに対する考え方やアイデアを、できるだけ多く学習者から引き出させるように教師が指導する。そしてさらに、それらの考え方の良さや難点などを指摘させながらより質の高い学習内容へ高めていく」、いわゆる練り上げを行うのが通常の授業のスタイルである。しかし、複式学級では、「少人数故に多様な考えが出にくく、練り上げを行うための意見が少なく議論が発展しにくのなねもちかちね互いに遠隔地にあるために集合学習も行われにくい」ことが指摘されている(①)。

このような複式授業の難点をカバーする方法の1つとして遠隔協同学習が考えられる。

遠隔地にある複数の学校の学級間をテレビ会議システムを使って交信することによって、複数の学校の同学年の児童が同じ内容を同時に学習することができる。お互いに移動することなしに集合学習の形態をとることができる。同一学年で構成される集団を大きくすることになるために、多くのアイデアが出やすく、練り上げによる学習効果もあがりやすくなることが考えられる。

テレビ会議システムを使って行う授業を交信授業(DL, Distance Learning)とよんでいるが、本研究では、通常の授業と交信授業とが一定のテーマのもとに繰り返し行われる一連の教授・学習活動全体を協同学習とよび、遠隔へき地間におけるへき地間遠隔協同学習とよぶこととする。

遠隔地間の学校間を通信回線を通して交信し授業改善を行おうとする研究は、様々な場所や形態で行われている。やや旧聞になるが大規模なものとして、インターネットを用いた100校プロジェクトや、テレビ会議システムを用いたNTTのこねっとプランなどがある。

算数・数学教育においては、守屋（④）による、テレビ会議システムを利用した遠隔協同学習がある。守屋らは、遠隔地にある 30～40 人程度の普通規模の 2 つの学級間が、協力して学習することにより、より質の高いレベルの学習が可能にすることを研究の目的にしている。国内だけでなく外国の学級とも 2 つの学級間で、テレビ会議システムを利用した算数・数学の授業を行ない、数学教育における創造性育成の効果について研究を行っている。しかし算数・数学科の複式授業において、テレビ会議システムを利用した遠隔協同授業の研究は、今のところ他に例がないように思われる。

筆者は、パソコンが教育の場で利用され始めた頃から、パソコン通信を利用することによる複式算数科複式授業の改善の提案や実践授業を行ってきた（①）。当初は音響カプラを使ってカタカナしか送信できなかったが、現在のコンピュータの教育の場への普及やインターネットなどパソコン通信の技術の進歩は著しく、教育現場での ICT 環境も急激に整備されてきている。

本研究では、複式授業に関する筆者のこれまでの研究に守屋氏らの研究なども参考にしながら、テレビ会議システムを使った算数科複式授業の改善の方策について検討する。

そのために、つぎの 3 つ目的をもって研究を進める。

- (1) テレビ会議システムの複式授業への利用の可能性の検討
- (2) 遠隔協同学習を前提とした複式算数科教育カリキュラム、教材、教育方法の開発
- (3) 教育実践を行い、(1)、(2) の有効性の検証

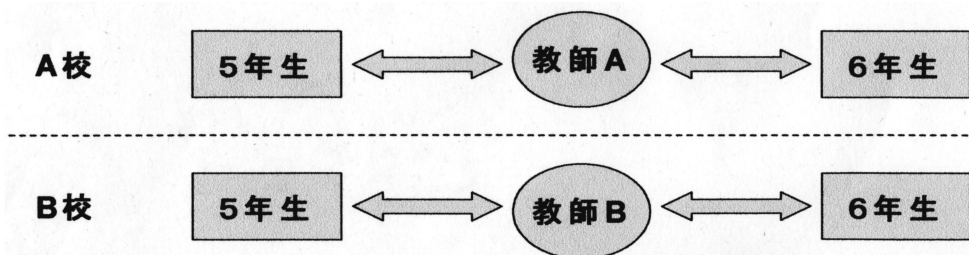
また、次のような研究仮説を設定することにした。

「複数の学校の複式学級間で協同学習を行えば、子ども達の考え方も多様化し、質の高い練り上げの活動が行われ、より高度な内容の学習が可能になる」

## II 複式授業の単式化の構想モデル

お互いに遠隔地に位置する 2 つの学校の複式学級では、1 人の教師が同じ教室で複数学年を同時に指導する。たとえば、次の図のように A 校の 5、6 年生と B 校の 5、6 年生は、授業中に交流することは全くなく、それぞれの学校で 5 年生と 6 年生が同じクラスで学習をする。しかしそこでも、算数科の授業では、前述したように学年別指導が行われるのがほとんどで、各学年毎に別々の内容を学習するために、同じ学級ですら 5 年生と 6 年生が交流することはほとんどない。

### 一般的な複式授業の形式

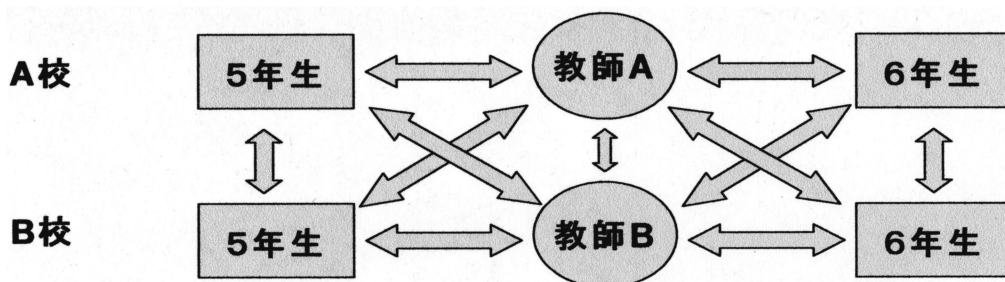


したがって、一方の学校の複式学級の授業の中で出された子ども達の考え方やアイデアを、他校の複式学級の児童がリアルタイムに聞くことはできない。

しかし、下図のように2つの学校の複式学級間でテレビ会議システムを利用することにより、2つの複式学級間で交流授業を行うことが可能になる。例えば、同時に行われる算数科の学習の状況をテレビ会議システムを利用して、お互いの学校の学習場面の様子を観察したり授業の教材を共同利用したり、授業で出されたアイデアや考え方を画像や音声として相手校の学級の児童に送受信することが可能になる。

そこでは2つの学級間で、A校、B校の同学年同士、異学年同士、教師の間で情報をリアルタイムに伝えることが可能になる。

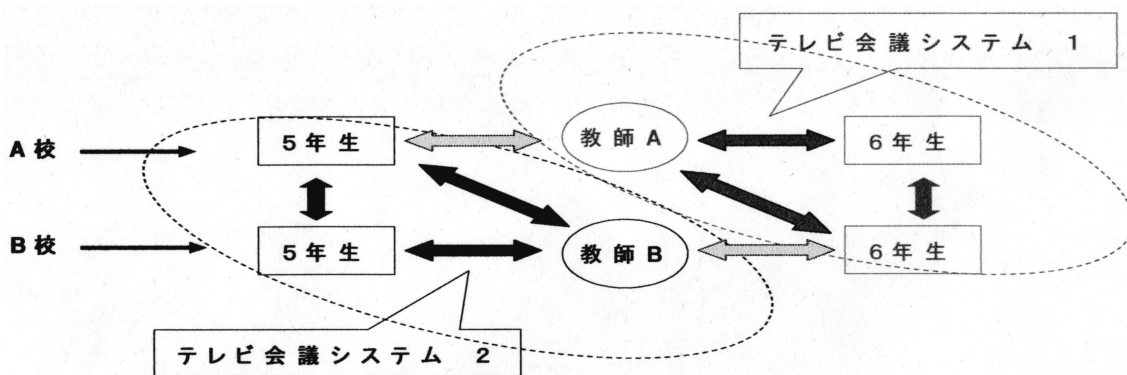
### Distance Learning (DL) による複式授業の可能性



更に本研究では、下図のような複式学級間の授業モデル（授業モデル1）を考えている。2つの回線により2つのテレビ会議を設定する。このことにより、2校の2人の教師が分担してそれぞれ同学年の2学級を同時に指導することができる。

#### 授業モデル 1

2校による複式授業の単式化



たとえば、テレビ会議システム1では、A校の教師AがA、B両校の6年生を、B校の教師BがA、B両校の5年生を指導することが可能になる。

このような授業モデルでは、遠隔地の2つの学校の同学年が同内容を同時に学習することになり、少人数の単式学級のような学級の構成になるので、本研究では**複式授業の単式化**とよぶことにする。

本研究の最終的な目的は、授業モデル1のようなテレビ会議システムを複式学級間に設定し、算数科の複式授業を行い、テレビ会議システムの利用が算数科複式授業の改善に有効なものとなりうるものなのかを検証することである。（本稿では、複式授業の単式化の授業は報告できなかった）

### Ⅲ 検証授業

今回、3つの目的で4回の授業を実施することにした。

授業1では、算数の学習課題に対する反応について、複式学級と単式学級の実態を把握しその違いを明らかにし、授業2では5、6年合同で同一の内容の学習指導を行い、2つの複式学級の子どもの考え方を相手校に伝える交流授業を行いながら、複式学級の子ども達にテレビ会議システムによる遠隔地協同学習を体験させる。

授業3は、授業モデル1の第1回目の試みである。2回線のテレビ会議システムを設定して、学習指導は学年毎にそれぞれ別の教師が担当する。

授業1、2は実施済みであるが、授業3は近く実施することになっている。本稿では、授業1と授業2の内容と授業後に行った児童や参観教師へのアンケート調査の結果と分析を行ったものを報告する。

#### 1. 授業1 単式学級、複式学級におけるの思考の広がりについての調査授業

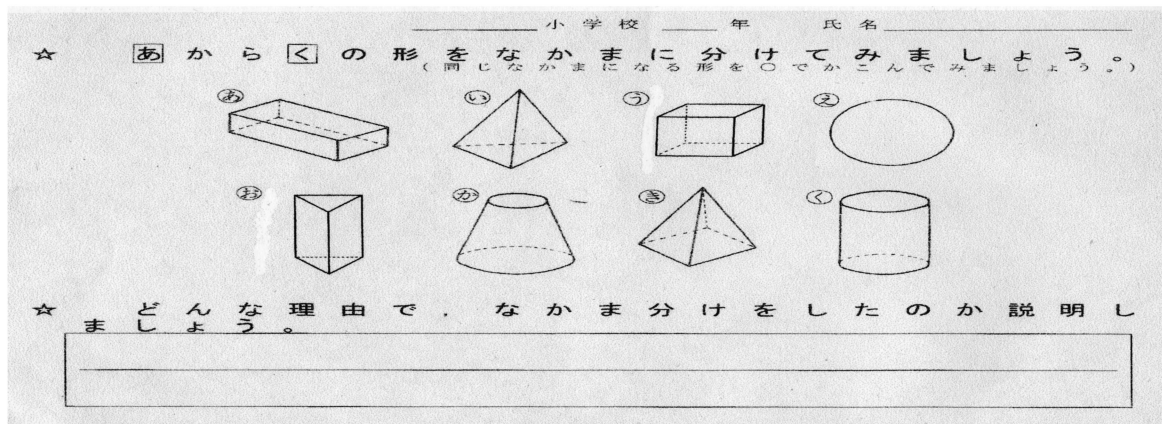
##### ① 1回目の授業

実施時期：平成18年11月17日

実施場所：鹿児島市内S小学校複式学級（5年生2名、6年生5名）、K小学校複式学級（5年生5名、6年生2名）

実施方法：5、6年生合同で、S小学校の授業を吉元教諭が、K小学校では担任教諭があたった。指導に用いた教材は下図（教材1）に示したもので、5、6年同じ内容であるが各学年の学習のレベルに応じた考え方ができるようなものになっている。

回線は鹿児島市内小学校間に設置されている光ケーブルで接続（4Mbps）されたミーティングプラザ（NTT）、デジタルカメラ、パソコン、プロジェクタ、スクリーンからシステムを構成した。遠隔協同授業は授業モデル4の形式で行った。



② 2回目の授業

実施時期：平成 18 年 12 月 4 日

実施場所：Y 小学校の単式学級 6 年生（児童数 23 名）、K 小学校複式学級（5 年生 5 名、6 年生 2 名）

実施方法：Y 小学校 6 年生の単式学級で吉元教諭が授業を実施し、その授業の様子をテレビ会議システムを使って K 小学校の複式学級のスクリーンに写し、K 小学校 5・6 年生の複式学級の児童が観察する形式で行った。

テレビ会議システムは、下図に示した授業モデルのようになった。

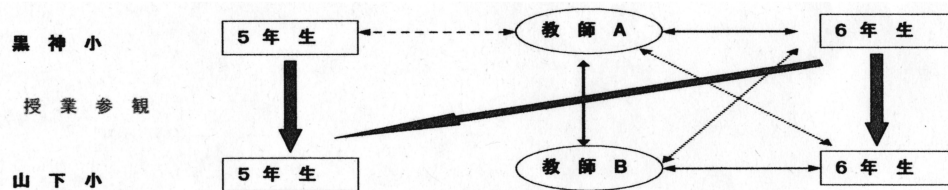
授業内容：授業 1 と同じ教材で授業展開もほぼ同様

授業モデル 4

複式学級児童の単式授業参観

山下小（単式） ←→ 黒神小（複式）

1. 黒神小教師による授業（山下小の授業前に実施）
2. ① 山下小の単式授業（黒神小と同内容の授業の担任教師による指導）  
 ② 黒神小複式学級（TV会議システムによる山下小授業の参観）



指導内容及び学習指導の流れは、次頁の指導案のとおりである。

指導内容及び学習指導の流れは、次頁の指導案のとおりである。

(3) 結果の分析

立体図形の分類の各クラス毎の、子ども達からあげられた分類の観点は表1、反応数は表2のようになった。

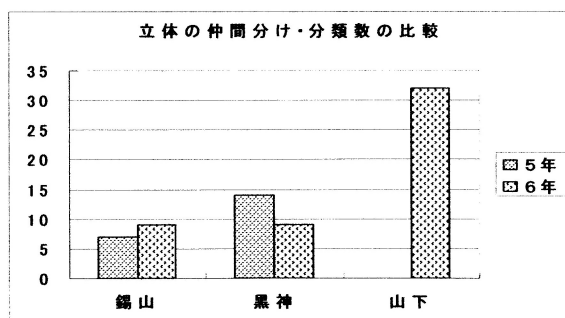
表1

Y小学校6年(23人)の分類の観点	K小学校5年(5人)の分類の観点
面がすべて四角形だから 面に三角形の面があるから 面に四角形の面があるから 面の数が3つだから 面の数が5つだから 面の数が6つだから 円の形をした面が2つあるから 正方形の形をした面があるから 面が三角形と四角形の組合せになっているから 2つの底面の形と大きさが同じだから 同じ形をした面が3つあるから 底面が三角形だから 底面が四角形だから  辺の数が12本だから 辺がないから  頂点の数が8個だから 頂点がないから  向かい合う面の形がすべて同じだから 立体の形が球や円で似ているから 2つの底面が平行になっているから 平行の関係になっている辺があるから 面に直角があるから 面が1組だけ平行の関係になっているから 転がる形(柱体)になっているから 先がとがっている(錐体)から 横から見た時、形が四角形だから 体積が底面積×高さで求められるから (↓グループでの話合いで出されたもの) 上から見た時、形が四角形だから 上から見た時、形が円だから 向かい合う面はすべて平行だから 曲線があるから	面がすべて四角形だから 面に三角形の面があるから 面の数が3つだから 面の数が6つだから 円の形をした面が2つある  辺の数が12本だから 辺がないから  頂点の数が8個だから 頂点がないから  立体の形が球や円で似ているから 形が三角形の形をしているから  (↓グループでの話合いで出されたもの) 上から見た時、形が四角形だから 上から見た時、形が三角形だから 上から見た時、形が円だから
	K小学校6年(2人)の分類の観点
	面がすべて四角形だから 面に三角形の面があるから 底面が2つあるから  辺の数が12本だから 辺同士に直角の位置関係があるから  頂点の数が8個だから  立体の形が球や円で似ているから (↓グループでの話合いで出されたもの) 底面が1つしかないから 筒状で形が似ているから

表2 立体図形の分類(反応数)

	S小	K小	Y小
5年生	7(2)	14(5)	
6年生	9(5)	9(2)	32(23)

( ) 内数は、児童数



3つの小学校のうち、Y小学校のみが単式学級で児童数は23名、S小学校、K小学校は複式学級である。単式・複式学級の児童から出された分類の観点の範囲と反応数に差異が見られる。Y小学校6年生のみ23名から32あったのに対し、複式学級のS小学校5・6年生は、2学年で総数16、K小5・6年生の2学年で総数は23であった。このように反応数には大きな差が見られるが、これは学級を構成している児童数、Y小6年生23名、S小、K小は5、6年生2学年でそれぞれ7名という児童数の大きな違いが反応数の差として現れたものと思われる。

## 2, 授業2 テレビ会議システムを利用した遠隔協同学習

### 1, 授業の内容と方法

授業の目的：5・6年生に同単元授業をテレビ会議システムを利用して行い、児童に協同学習の良さを体験させる。同時にそのためのデジタルコンテンツを開発しとその効果を検証することである。

授業の内容：4年生の学習内容「ともなって変わる2つの量」から教材を開発した。2つの学年にとって復習になり、6年生にとっては、この後の「比例」の学習につなげるための予習的な意味がある。授業の教材と展開は、資料2と指導案2に示した。

実施時期：平成18年12月18日

実施場所：授業1を行った2つの学校（S小学校、K小学校）の複式学級間

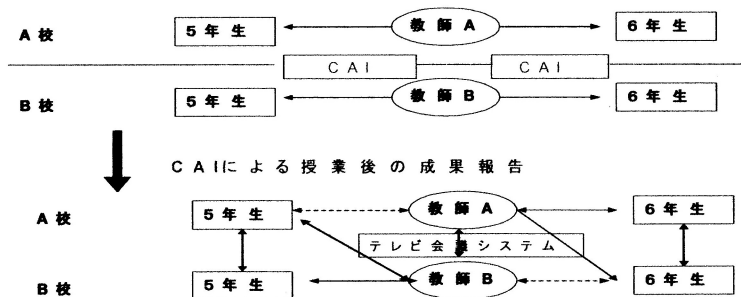
実施方法：2つの複式学級とも授業はそれぞれの学級担任が行った。

回線は授業1と同じ鹿児島市学習情報センターのテレビ会議システムを用いた。

授業モデルは、次の図に示したようなものである。

授業モデル3 (CAIによる授業後の成果の報告)

2校による複式授業の単式化





第5・6学年複式算数科学習指導案

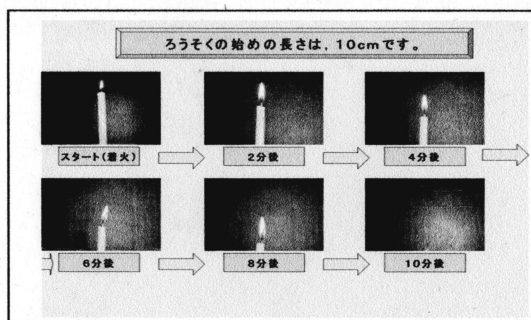
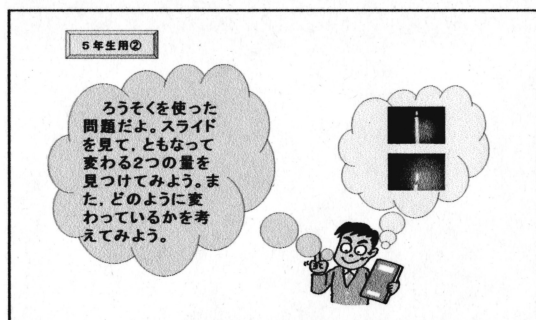
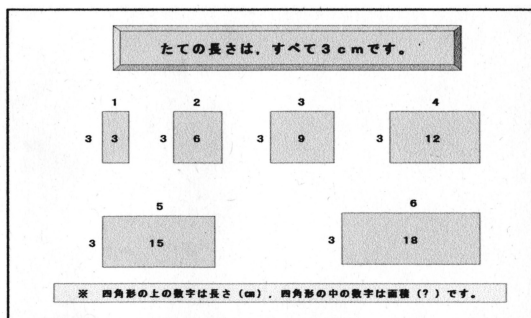
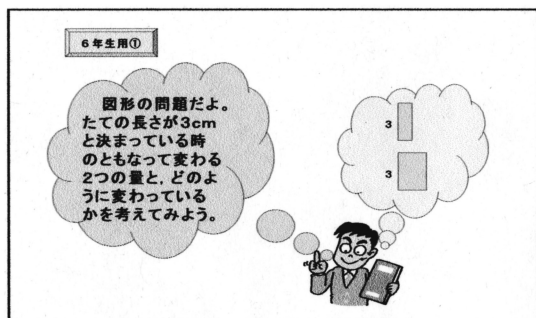
平成18年12月18日(月)5校時  
 錫山小学校5年 5人  
 6年 2人 計7人  
 指導者 竹内 良太

は重点評価項目

1 題材名 「2量のひみつ」(ともなって変わる量・全1時間)							
2 本時の目標 ○身の回りの事象から、ともなって変わる2つの数量を見出し、その関係を調べようとする。 ○2つの数量の間にどんな関係があるか、問題場面や図から考えることができる。 【関心・意欲・態度】 【数学的な考え方】							
3 本時の実際(5年生)		3 本時の実際(6年生)					
学習活動 ◇児童の反応	○教師の指導	過程	位置・時間	過程	位置・時間	○教師の指導	学習活動 ◇児童の反応
1 既習内容の確認をする。		一斉		一斉			1 既習内容の確認をする。
図のように、ストローの数がふえると、それにもなって、何がかわるでしょうか。また、どのように変わっているでしょうか。							
◇できる四角形の数が変化しているよ。	○既習場面との比較で、内容を把握できるようにする。	つかむ		つかむ		○既習場面との比較で、内容を把握できるようにする。	◇できる四角形の横の長さが、どんどん長くなっているよ。
2 本時の学習問題を確認する。			10分				2 本時の学習問題を確認する。
ともなって変わる2つの量を見つけ、どのように変わっているかを考えてみよう。							
3 解決の方法を話し合う。	○「ストローの数」と四角形の数をとり上げ、本時の学習活動についての確認を行う。	見通す		見通す		○4年時の学習の想起から、表やグラフを用いた調べ方について確認する。	3 解決の方法を話し合う。
◇4年生の時は、2つの量を見つけて表にかいたな。							◇数字を並べていくと、変わり方がわかりそうだな。
4 本時の課題を知る。	○5年生には、「ストローの数」と三角形の数「時間とろうそくの長さ」の2題を映像及びコンピュータソフトで提示する。					○6年生については、「横の長さ」と面積「階段の段数」と高さの2題を映像及びコンピュータソフトで提示する。	4 本時の課題を知る。
5 課題の解決に取り組む。	○課題が解決できた子どもには自分の考えを小黑板にまとめるように指示する。	個別 判別 考える	15分	個別 判別 考える		○課題が解決できた子どもには自分の考えを小黑板にまとめるように指示する。	5 課題の解決に取り組む。
2つの数量の間にどんな関係があるか、問題場面や図から考えることができるか。【数学的な考え方;ノート】							
6 課題に対する自分なりの考えを全体で発表する。	○両校の5・6年生が交互に発表できるようにする。	一斉 高め合う		一斉 高め合う		○両校の5・6年生が交互に発表できるようにする。	6 課題に対する自分なりの考えを全体で発表する。
◇三角形の場合も、「ふえる」と「ふえる」だね。	○黒神小5年生の説明や両校6年生の説明を聞き、説明に対する自分なりの考えや意見をもつことができるようにする。		15分			○互いの考えの共通点や相似点相違点を認め高め合う発表(交流)にすること。で自他の考えのよさを実感できるようにする。	◇横の長さが「ふえる」と面積も「ふえる」よ。
◇2つの量は、「時間」と「ろうそくの長さ」かな。							◇2つの量は、「階段の段数」と「高さ」かな。
7 黒神小5年生や両校6年生と課題に対する意見交換を行う。							7 黒神小6年生や両校5年生と課題に対する意見交換を行う。
8 本時の学習を振り返り、学習のまとめをする。							8 本時の学習を振り返り、学習のまとめをする。
ともなって変わる2つの量には、一方が「ふえる」ともう一方も「ふえる」ものと、一方が「ふえる」ともう一方は「へる」ものがあることがわかった。							
◇黒神小学校は、1つのことから2通りの関係を見つけていて、すごいな。	○学習活動に対する自己評価を行うことで、自分の考えのよさや自信をうにしたり、今後の課題を各々が明確にするようにする。	一斉 個別 振り返る	5分	一斉 個別 振り返る		○学習活動に対する自己評価を行うことで、自分の考えのよさや自信をうにしたり、今後の課題を各々が明確にするようにする。	◇黒神小学校の発表は、理由が分かりやすかったな。
◇黒神小学校の人に自分の発表をほめてもらい、自信がついた。							◇小黑板にまとめたことがうまく伝わってよかったな。

開発したデジタルコンテンツ、以下のようなものがある。

**協同学習用に開発したデジタルコンテンツ (4案の中の2案)**



2. 結果の分析

授業の直後に児童及び教師、一般参加者(当日授業を参観していた者)を対象にアンケートをとり、授業の効果について調査を行った。

1. 児童への調査結果

調査紙は2枚配布された。以下のうち調査1はK小とS小で同一の調査紙を用いているが、調査2と調査3はそれぞれで異なった調査紙を用いている。特徴的なものについて述べる。

(1) 調査結果

質問「今日の授業のように、インターネットを利用した発信を使うと、遠く離れた学校の複式学級の同学年の児童どうしが、同じ内容をいっしょに学習することができます。このような授業を、どのように感じましたか?」

Q1, 楽しいか Q2, 一緒に勉強したい Q3, 他の学校の児童はよく気がつく、Q4, 励みになる Q5, 他校の発表はわかりやすい Q7, 勉強がよくわかる かを質問した。

回答者は黒神小6名、錫山小7名、計13名で、結果は表1の通りである。

表1: Q1~Q5及びQ7の回答結果(数字は人数)

- ①強く思う ②そう思う ③そうは思わない ④ぜんぜん思わない

回答	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q7
①	3	4	9	4	7	3
②	10	8	3	7	5	8
③	0	1	1	2	1	2
④	0	0	0	0	0	0
計	13	13	13	13	13	13

表1に示したように、概ね他校との交流学習に肯定的である。Q4、Q7で「そうは思わない」者もいることには、今後留意すべきである。ただ、この点はその時の授業の進め方や教師の指導方法にもよるものと思われる。

**(2) 協同学習の今後の希望**

協同学習（交流学習）を今後も希望するかについては、K小とS小とのどちらも「やりたい」児童が圧倒的に多かった。子どもたちの関心は非常に高いことが伺える。

**(3) 自由記述による回答**

多くの児童が、他の学校との協同学習の楽しさ、考え方の広がり、驚きや発見など多いことをあげている。中には、「いつも黒神小で考える答えとすずやま小で他の考えが出てよかった。」「いろいろなあんがでてよく分かったなと思いました」「考えもしなかったことを、発表してもらって、すごいなと思った。」など、他の学級との協同学習では、思考の広がりがあり、そのことを子どもたちも実感している。本研究の目的の1つ「思考の多様化」の可能性を垣間見ることができる。

回答を原文のまま以下に示す。

- ・すずやま小とのいっしょに勉強ができて、とてもよかった。・表やグラフを使うことによって、より分かりやすくなったところ。・表で、どんなふうにふえたり、へったりするのかが分かりやすくて、ぼくも、忘れないようにしたい。・表や説明がとてもうまく、よく分かった。感想を聞いてちょっとうれしかった。・いつも黒神小で考える答えとすずやま小で他の考えが出てよかった。・いろいろなあんがでてよく分かったなと思いました。・考えもしなかったことを、発表してもらって、すごいなと思った。また、いっしょに、もっと楽しくやっていきたい。・また、今度、このようなテレビ会議を通して、交流ができればいいと思います。今日は、いろいろな意見こうかんをして楽しかったです。・はじめてテレビ会議で他の小学校といっしょに勉強して、いろいろな意見交かんできていいなあと思いました。また、このような交流ができればいいです。・どちらの小学校も意見をこうかんしながら、楽しく算数の勉強をすることができてとても良かったです。また、黒神小学校とテレビ会議をしながらのしく授業ができればいいです。・またいつか交流学習をして、おたがいの知識と小学校どうしの仲が良くなったらもっと楽しくなると思います。
- ・このようなテレビ会議で遠くの学校の意見などが聞けて便利だなと思いました。またこんなきかいがあったらいいと思います。・今日は、テレビ会議システムを用いて、黒神小のみなさんと交流できたので、とても良かったです。これからもこのシステムで、色々な人々と交流ができればいいと思います。・同じ意見ができてきたけど、どちらも説明のしかたや表の使い方がちがったので、見ききしたのでおもしろかった。

**2. 教師・一般参加者への調査結果**

調査紙の記述は以下の通りで、(1)、(2)、(3)の三つに大別されている。回答者はK小側9名、S小側8名、計17名である。

(1) では、遠隔地・複式学級でのテレビ会議システムの利用について、同学年の児童同士が、同時に協同してできる授業について、「子どもたちのためになるなと思うか」「算数の授業では考えが深まると思うか」を質問した。

概ね肯定的であった。しかし、交信状態の操作性、画像や音声の送信状態が実用的には不十分であるという指摘は多数であった。今後の大きな課題である

(2) では テレビ会議システムを利用することで、Q1.「わたり」や「ずらし」の負担を軽減できると思うか。Q2. 複数の学級の同学年の児童同士がリアルタイムに学習できるので、学習意欲を喚起できると思うか。Q3. 数学的な考えも多く出されることになり、練り上げのための意見交換の質が向上すると思うか を問うた。

当日の授業を見た限りでは、Q1は、否定的な考えが大多数(13)、Q2, Q3については、肯定的な反応が過半数(いずれも11)であったが否定的な反応もそれぞれ6名、5名あった。この授業では「わたり」や「ずらし」の負担を軽減できるとは思わない者が多く、Q2, Q3については意見の分かれるところである。

(3) では、気がついたところを自由に記述して貰った。(原文のまま示す)

・慣れの問題かもしれませんが、なかなかやりにくいと思う。・お互いの表情が見えないこともあって意見交換も難しい。3)  
・画像が小さく、質もよくなかったので、図や表も見にくい。・教室中に機材が散乱していた。これからの進行状況にもよるが、準備の負担が気になる。・複式学級というより少人数学級に合う設備だと思います。複式であれば、5年は5年どうし、6年は6年どうしが同時にやりとりができるシステムが必要なのかなと思いました。・今日の授業は、遠隔地・複式学級での利用ではなく、少人数授業の感じがしたのですが…(黒神の方には、実際に2人の先生が入っていましたので…)実際に複式の授業で、テレビ会議を使うのは、念入りな打ち合わせが必要だと思いました。でも、勉強になりました。ありがとうございました。・練り上げのためには導入からの意見交換も必要機器がそろい、子どもなれてくるともっと意見は出るでしょう。

・継続的に取り組むことが効果的だと思う。・授業以外でも自己紹介をしたり、交信をしたりすることが大切だと思う。・少人数学級の子どもが多様な意見を出し合う、よい試みだと思う。・他の意見を聞くことができるので、少人数での意見交換になれてしまっている子どもたちにとって練り上げの良い機会になったと思います。ただ準備に手間がかかるようなので、そこを改善できればいいです。今日は勉強になりました。・今回のような授業は初めて見させていただきました。以前から課題として挙げられていた画像や音声のぎこちなさは、ずいぶん解消されていたようですので、スムーズに授業が進められていたように思います。ただ、課題とされる面は、やはりあるように思います。ハード面で解決していくことで、どんどん実践が行われていくと思います。今日は本当にありがとうございました。?今回は貴重な体験をさせていただきありがとうございました。一番の目的であった「交流する」という点については十分達成できたのではないかと思います。今回だけでなくテレビ会議を使った授業後 子どもたちは、刺激をうけ以前より多様な考えを出そうという姿勢が見られるようになりました。

#### IV まとめ

このような協同学習の意図の一つは、児童が普段とは異なる人と交流して、いろいろな考え方があることを知る、ということである。調査結果にあるように「いろいろなあんがでてよく分かった

など思いました。」とか、「考えもしなかったことを、発表してもらって、すごいなと思った。」という感想は、このことに関連するものである。

また、「表で、どんなふうにあたり、へたりするのかが分かりやすくて、ぼくも、忘れないようにしたい。」とか、「表や説明がとてもうまく、よく分かった。感想を聞いてちょっとうれしかった。」という感想が出されているが、これはテレビ会議で相手校に伝える工夫をしようという努力の現れであろう。

この授業が期待している効果は、自学級で気づけなかった考え方に他学級の児童の発言で気づき、考え方が広がり質的に高まることである。今回の授業でも、2つの複式学級間をテレビ会議システムで結ぶことにより、通信状況など改善の余地は多々あるが、同学年同士が同時に同内容を学習することができる、そのような環境を整えることができた。2つの複式学級の児童数は、それぞれ7人ずつであるが、2学級で14人の児童の考え方をお互いに見たり聞いたりすることが可能になる。上述した児童の反応には、その効果が少しではあるが出ていた。

このように、協同学習が「多面的な考え方の習得」や「プレゼンテーション能力」の習得に、寄与していることがわかった。もちろん、今回の授業だけでそれを養うことを意図しているわけではない。今後協同学習を継続していくことによって、それらは習得されていくものであろう。

今回の授業では、間接指導の難しさや「あたり」「ずらし」の課題に対する効果は見えにくいとする指摘が多かった。その点について、本研究では「複式学級の単式化」によって改善できるのではないかと考えているのであるが、これまでに実施した授業では、「複式学級の単式化」の授業は実施できていない。次回以降の授業で検証していく計画である。

また、機器設定に対してはいろいろな要望が出されているので、今後検討しできることはクリアしてできるだけ満足できるような設定にしていく計画である。

今回のように算数の授業で協同学習を行う場合、それぞれの学校のカリキュラム、進度、指導者の考え方が異なり、それらを考慮して実施することは難しい点もある。これを行う場合、年度初めから計画的に進めていくことが必要である。4回の授業を計画し実施するにあたって、その点を強く感じた。

#### 参考文献

- ① 拙著（1887）、複式学級における授業への利用、コンピュータを利用する小・中・高校の算数・数学（第4章 pp.116,130）、三晃書房
- ② 拙著（1991）、複式学級における算数科学習指導上の問題についての調査報告、鹿児島大学教育学部実践研究紀要第1巻
- ③ 佐々祐之、植村哲郎（2005）、平岡賢治、複式学級における算数科指導の改善に関する研究～対教師アンケートに見る複式学級算数科指導の現状～、第38回数学教育論文発表会論文集
- ④ 双方向通信を利用した遠隔協同学習の実際(1)：数学教育学会「研究紀要」、1998、Vol.39 No.1・2、pp.21-pp.32、守屋誠司 他

