

# タブレットパソコンを用いたペアトークによる算数協働学習の研究

～学び合い、ともにつながる授業をめざして～

タブレットパソコン 協働学習 ペアトーク 学び合い

朝来立山口小学校

〒679-3441  
兵庫県朝来市羽淵565-2

<http://www.asago-city.ed.jp/yamaguchi-es/>

## 1. 研究の背景

本校ではここ数年、算数の学習では学び合いを中心に研究している。文章題や関係図、図形の問題など難解な問題に対しては3～4人の小グループで話し合い、司会・記録・発表などの役割を決めた「協働学習」を展開している。話し合いの結果はホワイトボードにまとめ、指名された順に前に出て発表する。グループ内の児童に説明する際、わかりやすい言葉を使ったり、図を描いたりして少しでも説明力がつくようにと取り組みを進めてきた。成果は徐々に現れ、協働学習は児童にとって楽しい時間になりつつある。しかし、この学習パターンはとても時間がかかり、1問を解くのに数十分かかることもある。さらに図や表をできるだけ引用したいが、ホワイトボードには一から描かなければならない。少しでも効率よく協働学習ができ、発表もその場でできないか、また図や表を引用したり、関係図や線分図などの枠を準備できたら短時間で発表の元となるプレゼンを作ることができるのではとICTを活用した学習形態を模索してきた。その中でタッチペンの付属するWindowsタブレットが最も効果的で協働学習がやりやすいと考え、今回研究の対象とした。iPadやAndroidを用いると基本的に指で書くこととなり、詳細な図や説明の文字が入りにくい。専用ペンの付いたWindowsタブレットで協働学習ソフトウェアを動かし、自席にしながら説明ができる授業システムを作り上げられれば、活用できる単元も増え、他教科にも応用が広がると考えたのである。

今回、協働学習を3～4人のグループだけではなく、2名で相談し発表するペアトークを中心にしたのも、時間短縮ができることで多くの発表パターンが確保できることを考えてのことである。

## 2. 研究の目的

従前から行っていた学び合いでは紙やホワイトボードを媒介とし、書き込んで相談し、発表していたのに対し、本研究ではそれをタブレットパソコンを媒介として行う。これが普通教室での授業として成立し、児童が機器の操作も含め、使用が可能であるかどうかを探りたかったのである。紙やホワイトボードは書きやすく扱いも簡単であるが、文字が教室後ろまで読めるように書くのは子どもにとってなかなか難しいことである。また、真っ白の紙やボードに問題文を書いたり図や線分図、面積図などを書いて解くのは時間もかかり、子どもの図ではなかなか等分に書けなかったりわかりにくいものになりかねない。そこで先生機から問題文と図を送ることのできるタブレットパソコンで今まで行っていた協働学習ができたかと考えたのである。すでに画面上に問題が書いてあればそれをまた書き直す必要は無い。また線を引いての引用もできる。正確

な線分図や図形もあらかじめ作っておき、それを配布できれば子どもたちがわざわざ書く必要が無く、問題の解決と説明に集中できると考えた。機器に対する興味も大きく、活発でスムーズな授業が展開できると考えたのである。また、2人で1台とすることで学び合い、もしくは教え教わる関係がうまく構築できないかと予想した。特に算数科について最もやりやすいだろうと思ったが、ソフトウェアや端末の機能を用い、国語や理科、社会や道徳でも用いることができないかとも考えた。いずれ近い未来に普通教室のICT化が強化され、児童がタブレットパソコンを用いて授業を受けることが日常になる可能性も十分考えられるため、どのような授業形態が適しているのか準備しておくことも必要だと考え、いろいろなアプローチを模索した。

### 3. 研究の方法

・本校の児童は概ね1クラス30人程度なのでその半数、15台のWindows タブレットパソコンを準備する。台数がかさむのでWindows8.0で8インチのタブレットパソコンを中古で購入した（本来は10.1インチが望ましいが高価であるため）。その際、必ずデジタル対応のスタイラスペンが付属している製品を導入した（ペンの書き具合に格段の差がある）。



3カ所に分けて充電

・研究する対象の教室の座席をペアトークができるよう配慮して配置した。苦手な子同士がペアにならないようにし、互いに教え合う、または不明なところを補完できるように配慮した。

・協働学習ソフトウェアを選定してインストールする。数種類候補があったが、ここでは画面転送が最も簡単で、リアルタイム発表モードがついたペンプラス社のPenPlusClassroomを導入した。



発問に対してペアで考え、答える

・試行にあたってはまず機械操作が得意な教員のクラスで活用した。授業の導入から実施、話し合いの時間、その内容についてタブレットパソコンを活用することの効果を検証した。他クラスはホワイトボードを活用し、グループトークで1枚のボードを作成。それに従って発表した。担当クラスではタブレットパソコン上に書き込み、それをメインパソコンから呼び出し、教師側が選択し、説明を自席で行わせることと問題把握のための挿絵や関係図・線分図などを送信することで時間短縮と、効率的な授業の展開を比較した。

・以上の研究により、タブレットパソコンを用いた協働学習の効果、有用性とペアトークの意義についてまとめを行った。

### 4. 研究の内容・経過

4月20日 「協働学習研究会」開催。各自の役割を確認した。機器設定、メンテナンスや協働学習をどのように進めていくか計画を立てる。タブレット端末を用いた2名でのペアトークをどう行っていくかを決定した。また、タブレット端末を使わない学級はホワイトボードでのみ協働学習を行うことも決定した。

5月18日 「協働学習研究会」開催。タブレットパソコンの購入計画決め、15台の台数を確保することとした。また、協働学習ソフトウェアも購入するため、いくつかサンプルを用意し（ジャストスマイルクラス、

ゼッターリンクス、ペンプラス)、体験しながら選定を行った。

6月8日 「協働学習研究会」開催。タブレットパソコンを業者から購入。皆で使用感を確かめた。今後はウィンドウズ8.0を8.1に上げ、スタートボタンをつけて、デスクトップ状態で操作することを確認した。スタイラスペンも操作し、指で書く場合に比べ格段に扱いやすいことも確認した。教室の無線LANに入り、ウェブもスムーズに閲覧できること、一度に動かしてもそう重たくなならないことを体験で確認した。

6月30日 「協働学習研究会」開催。入荷した協働学習ソフトウェア「ペンプラスクラスルーム」の最新版をタブレットパソコン及び先生機に入れた。無線LAN環境でスムーズに問題配布、画面転送、問題提出、発表と書き込みが行えることを確認した。特に最新版で採用された「リアルタイム発表モード」が子どもの発表を効果的に進めるであろうと思われた。

8月4日 「協働学習研究会」開催。ペアトークができるようペアの組み方や操作の適正も考え2学期の座席配置を考えた。研究授業は4年生算数「もとの数はいくつ」の単元の内容をペアトークによる協働学習で行うことに決定した。

8月24日 「協働学習研究会」開催。研究授業の指導案を検討し、従前から行われているホワイトボードや紙ベースでの協働学習授業に比べ、何がどう効率よく、子どもの思考や発表、説明につながっているかを検討した。内容的には、ホワイトボードを用いた通常授業の2時間分を1時間の授業の中で行えるとの予想を得た。

11月25日 「協働学習研究会」開催。タブレットパソコンを用いたペアトークによる協働学習を行った。単元は「もとの数はいくつ」逆思考の操作を2回、行ってもとの数を算出する課題である。課題を決め、「順にもどす」というめあてを確認して、問題画面を各タブレットに送信し、問題文を読んで、1つずつ解いていく形を取った。授業はとてもスムーズに進み、とても好評であった。1台のタブレットパソコンがペンに対して反応しないというトラブルもあったが、すぐに代替機で対応できた(授業詳細は「研究の成果」にて記載)。

2月2日 「協働学習研究会」開催。タブレットパソコンを用いたグループ学習で研究授業を行った。今まで算数を中心に理科や道徳でタブレットパソコンを用いた授業を展開してきたが、今度は4～5人のグループ学習を国語で行った。題材は「ウナギのなぞを追って」。説明文の形を取るが、内容的には「調査報告文」である。この単元一番の課題は「要約」である。この種の教材は「初め」－「中」－「終わり」と分かれているが、そのうちの「中」の部分のを要約する授業を行った。通常は要約した…ということで授業は終わるのであるが、その要約した内容を班で検討してさらに他の児童に見せたいと考えた。そこで班に1台タブレットパソコンを渡し、選ばれた児童の要約文を撮影する。その画像を先生機に回収してリアル発表モードを用いてスクリーンに投影しながらペンで文字を追い、発表するのである。

2月29日 「協働学習研究会」開催。本研究のまとめを行った。タブレットパソコンを用いてのペアトーク

授業の総括と、経費の執行、本研究の意義・効果について報告及び意見を出し合った。委員の誰もが体験していない授業形態であるとともに、今後コンピュータのリプレイスを近々に予定しているため、タブレットパソコンを普通教室で活用できる可能性もあり、本研究がそれに先駆けて授業の形を提案するものになると評価が高かった。

## 5. 研究の成果

本研究で期待される成果は次の4点であった。

- ① 予め用意された図や表、線分図などにペンで書き込めるため児童の思考がスムーズに進む。
- ② 黒板まで出なくても自席で発表できるため単位時間内により多く発表を行うことができる。
- ③ 指導者は教師用 PC で途中経過を確認でき、どのペアに当てて展開するか計画しやすい。
- ④ ペアトークによりお互いの説明力を高め、さらに意欲的に授業に参加することができる

①については最も効果を期待するところである。図や表が送信されることで一から描く必要がなく、児童の思考は描くことよりも考えることに集中でき、時間も短縮できた。スタイラスペンの正確な書き味が書き込みを容易にするものであった。

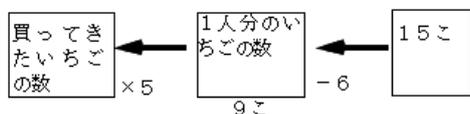
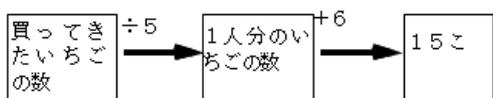
②によって多くの発表が期待でき、通常なら2～3の発表で終わるものがほとんど全員が何らかの形で発表に加わることができた。

③は授業者の授業計画が容易となった。間違いから正解に導く授業展開も創り出せた。

④は機器活用により、通常ならそう意欲を持たない子も大きな気持ちの高まりが得られた。「先生、次いつタブレットするの？」と催促する子が多かった。

### 授業の例(1) 算数科「もとの数はいくつ」

3 ゆかさんの家族は買ってきたいちごを5人で同じ数ずつ分けた。そのあとお父さんから6こもらったのでゆかさんのいちごは15こになった。買ってきたいちごは何こあったか。



最終的には  $15 - 6 = 9$   $9 \times 5 = 45$  答え 45 個

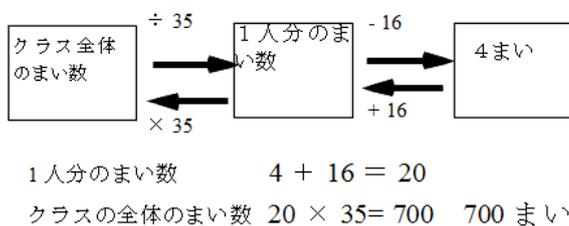


と買ってきたいちごの数は45個であることを順に導き出すのであるが、2人でペンで書き加えながら討論を行い、両方どちらでも発表できるようにしておき、発表直前に「A」「B」のどちらかを決めた。発表しない方は発表する相方を補佐する形でスタイラスペンを用いて書き加えて発表した。15台のタブレットパソコンの途中の状況も一覧で見ることができ、注意の必要なペアのところには実際に出向いて指導ができた。

従前のホワイトボードを用いた協働学習では4人に1枚程度で、個々の活躍の場は少なく、しかもできあ

がりが小さな文字で読みにくく、発表までにかかり時間がかかってしまい、概ねこの1問で終わりである。ところがタブレットパソコンを用いた協働学習はスムーズに配布・回収が進みさえすればさらにもう1問の問題を解くことが可能であった。

4 みさきさんのクラスでは理科の観察記録用紙を35人に同じ数ずつ配りました。みさきさんは今日までに16まい使ったので残りは4まいになりました。クラス全体で何まいの用紙を配りましたか。



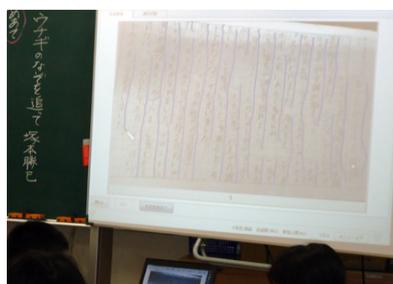
1枚の枚数  $4 + 16 = 20$   
 $20 \times 35 = 700$  答え 700枚

### 授業の例(2) 国語科「ウナギのなぞを追って」

全体で丸読み(句点で次の子に変わる)の後、本時のめあてを確認(「中」の部分のを要約しよう)。要約のポイントを指示。15分間で「中」の部分のを要約。ルーレットで班のどの係の子が発表になるか選出。5分間で班内で発表。意見や質問を反映し原稿用紙に添削。タブレットパソコンで撮影。撮影した画像を先生機に提出。提出され、大きく投影された原稿用紙(要約文画像)にスタイラスペンでなぞりながら要約文を全体発表(6班分)…という形である。決め手は要約してみんなで検討を加えた文をどのようにして皆に見えるように表出するかということであった。協働学習ソフトウェアとタブレットパソコンにより、



原稿用紙を撮影



スクリーンに投影・全体で発表

見事解決し、短時間で多くの子の要約文が紹介できるとともに、直したところ、意見が出たところなどをペンで書き加えることができた。事後研究会ではこのシステムを多くの教室で使いたいという意見も出た。時間短縮、子どもの活躍、説明力の向上など多くの利点があることが分かった。機器にトラブルは無く、いたってスムーズに展開できた。

### 6. 今後の課題・展望

本研究を終え、業者抜きの素人配線でも普通教室内にタブレットパソコンを2人に1台置き、授業支援ソフトウェアを用いてペアトークの授業を行うことは十分可能であるということがわかった。また、十分な準備をしなくてもデジタル教科書の画面や教科書を書画カメラで撮った画面さえあればそれを児童機に「配布」し、問題文をもとに考えさせたり、図形に線や丸を引かせるなど書き込みをさせた上で「提出」させることがあまりにも簡単に行えることが分かった。従前から行っているホワイトボードや紙ベースの協働学習に比べ準備が要らない点や1単位時間に多くの発表ができる点など、優れたところが多くあり、何よりも子どものやる気が増大するなど心理的な効果も大きかった。ただ、難を言えば時にタブレットパソコンが動かなくなることやスタイラスペンが操作不能に陥るなど一般教師には解決不可能なトラブルも無いわけでは無かつ

た。ICT支援員が常駐している学校ならいざ知らず、普通の学級担任が15台のパソコンのメンテナンスを確実に行うことの難しさを痛切に感じた次第であるが、それを補っても十分に余りある効果であると考えている。

今後は近い将来、普通教室でのタブレットパソコンを用いた学習が当たり前になることが十分に考えられる。そのときに結局カメラにしか使えなかったのか…とならぬよう、「配布」－「回収」－「発表」の三段階を踏まえた協働学習がスムーズに進むよう、今回委員となったメンバーを中心に活用を広げて行く必要がある。また、手作りの無線LANや非力なAtomのCPUであってもウェブ検索は十分な速度を保っていることを考えると、調べ学習やイラスト、画像の検索など思ったときにすぐに使えるパソコンとして、デスクトップを一室に構えるよりも大きなアドバンテージはあるはずである。それを踏まえた学習形態も同様に構築していきたい。

## 7. おわりに

市としてのコンピュータリプレイスが近づいており、ただデスクトップパソコンを切り替えるのか、ノート仕様にするのか、またタブレットパソコンで置き換えるのか、まだ検討を残している最中であると思う。今回の研究ではそれに先駆けてタブレットパソコンを用いることで子どもたちの学びをどう変えていくか、それが如実に理解できる結果となったと考える。タブレットパソコンを揃える…というだけで無く、無線LAN環境を整えたり、電源の確保、支援ソフトの選定など通常行う授業以外の検討が多かった。多くの課題を克服しながら成果が得られたのは本研究会委員をはじめ、山口小学校、竹田小学校の先生方の協力を得られたからである。この協力体制をこれからも続けていくとともに、いかに協働学習にICTを絡めていくか、発表の数と質を高めていくかを考えたい。そして「学び合い、ともにつながる授業づくり」に邁進していきたい。