

聴覚に障がいのある児童生徒の思考プロセスの視覚化にむけた実践的研究

～算数・数学における共同探究のためのICT活用～

長野県長野ろう学校

〒380-0803
長野県長野市三輪1-4-9

<http://www.nagano-c.ed.jp/nagarou/>

1 はじめに

本校高等部「普通科」設置を契機とした「学力向上」に向けた取り組みの中で、聴覚に障がいのある児童生徒の特徴的な課題として「思考力の弱さ」が浮き彫りになってきた。当然、個人差はあるものの、ことばによる思考が十分とは言えない状況のなかで、幅広い思考や自分の考え方をさらに深めるといったことが学力向上のために不可欠であることが、授業分析等により明らかになってきている。

聴覚障がい教育の中で、発達上の課題として「9歳の壁」というものが指摘されている。言語学習において、抽象的な言語の段階に到達しにくいという問題である。具体例を挙げると、

- ・算数の文章題において示される課題場面の理解が立式と結びつけられない
- ・四則計算のどの規則を適応すればよいのかが理解できない
- ・理科等で、視覚的な現象の変化は理解できてもその背後の原理について理解が難しい
- ・直接的な記述は理解できるが、間接的な表現や比喻、相手の気持ちを思い図る等が苦手

等の実態がある。聞こえにくさからの音声入力の障がいや言語力の課題となり、言語力をもとにした思考力の弱さから学力の伸び悩みをもたらしている現実があった。

本校では「9歳の壁を越える」ことを目標に、様々な取り組みがなされてきた。絵や短冊黒板を用いた言語活動の視覚化や、時間をかけての話し合いによる言語化への取り組みである。児童生徒に学びの力をつける「視覚化」や「言語化」は、「聞こえにくさ」を補う聴覚障がい児教育における永遠の課題となっている。

2 研究の目的

授業における「視覚化」「言語化」をめざした教材研究と授業実践を通して、聴覚障がい児が理解しやすい思考の流れを探り、幼児児童生徒の学力と言語力を高める。

3 研究の方法

(1) 授業実践と情報の共有

各教科・領域の授業で電子黒板の活用実践を行ない、実践を元にした教科研究を行なうとともに授

業研究会や研究情報を全校で共有する。

(2) 支援ソフトを利用した教材開発や児童生徒へのアンケートによる見直しや改善

(3) 先進校の視察や職員研修によるICT活用の理解

4 内容および経過

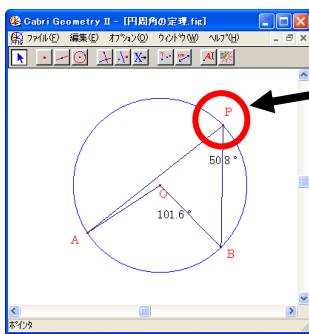
(1) 数学での活用事例 (高等部2年 数学A 平面図形)

① 図形ソフト (カブリジオメタリ)

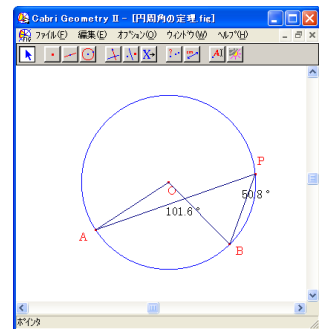
平面図形分野では、与えられた条件を満たす図を考えるとき、普通は教科書やプリントでは静止した1つの具体図を使う。しかし、実際は問題の条件を満たす図は1通りには決まっていない。本来は与えられた条件を満たす図を連続的に観察することが必要となるものである。

このソフトは条件を保ちながら図を変形させることができる。つまり、どのような場合でも成り立つ具体図を短時間で観察することができる。

また、測定機能をつかって、画面上の任意の角の角度を測定したり、線分の長さを測定したりすることができる。授業では、図が変化しても、角度や線分など、数値が変化しない(どのような場合でも等しい)ことが数値で確認できることとなる。



この点Pを、マウスでドラッグすることにより、スクリーン上の図を変形させることができる。



② 授業の実際 単元名「円に内接する四角形の性質」の証明

点Cが円Oの円周上を動く時、 $\angle A$ と $\angle C$ はいつも等しいといえるか調べよう

- ・ 本時の学習場面を確認するために、図形ソフトを立ち上げ、本時の課題となる図を生徒に提示した。(図1)

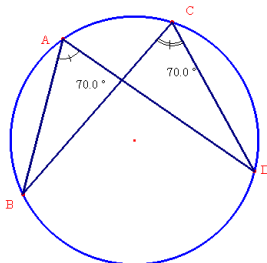


図1

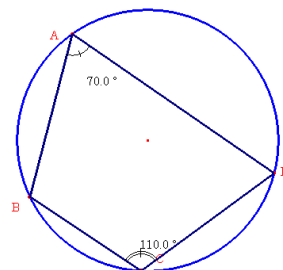
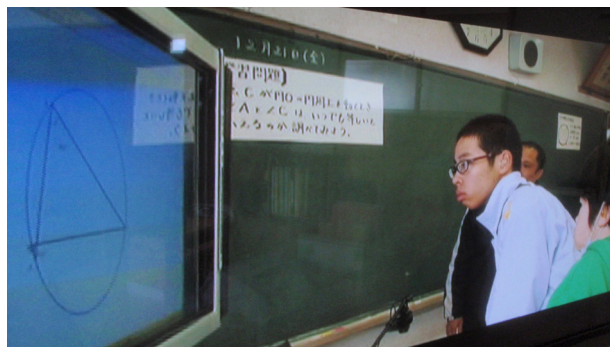


図2

- ・ 本時の対象となる角について、測定機能で角度を表示しながら、角度の変化について視覚的に観察させた。

- ・生徒は、点Cが弧DAB上にあるときに $\angle A = \angle C$ となるが、弧BD上にあるときは、等しくならないことに気がついた。さらに、等しくならない場合は、 $\angle A + \angle C = 180^\circ$ という関係になるだろうということ測定値から考察することができた（帰納推論）。図形の性質を発見させる場合においては、このように連続的な図の動きから、動いても変わらない性質を見つけさせることが大切であるが、このソフトを電子黒板で提示することにより、それが可能となった。（図2）
- ・その後、点Bを動かしても同じことが言えるのか生徒が実際に動かし、どのような場合においても先ほど発見した性質が成り立っていることが瞬時に確認できた。
- ・このような帰納推論を2人の生徒たちに体験させることで、次の演繹推論への動機づけがスムーズにできた。
- ・生徒が証明を考え始めた時、考える方向がまとまっていなかった生徒がいた。電子黒板に注目させ、結論を導くために使う既習の性質を図中に「ペン機能」を使用して強調した。結果、証明の中でどのように性質を利用すればよいか想起させることができた。
- ・本時以外の、三角形の合同や相似を証明する場面でも、「ペン機能」は、対応する辺や角に同じ色で印をつけることができる等、理解を助ける手立てとなっている。



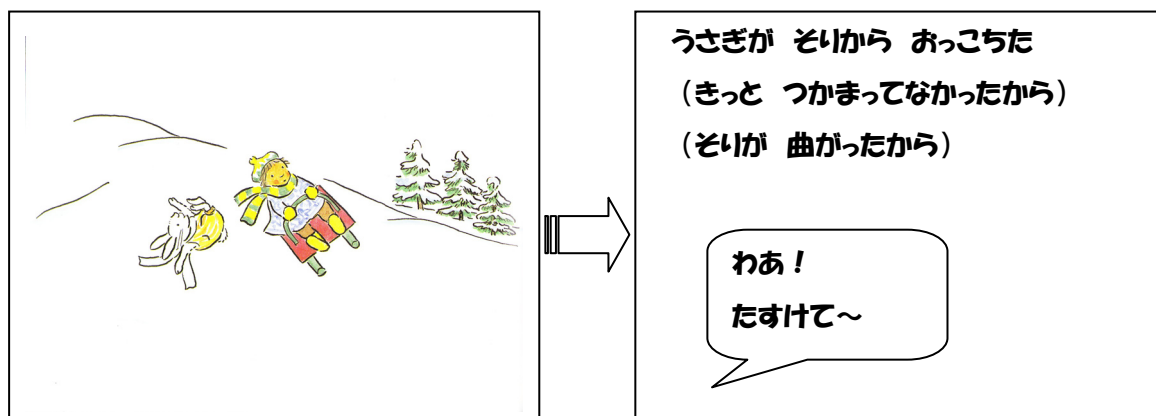
考えたこと（思考プロセス）を発表しよう

- ・発表場面では、生徒のさまざまな考え方を保存しておき、見返すことに電子黒板を使用できる。今日の授業を振り返る場面で有効に活用できるだろう。
- ・また、学習カードの証明の記述をスキャナカメラで撮影し、保存した画面を電子黒板に写すことにより、その証明の記述を検討し合うことも可能である。しかし、それには、電子黒板に映し出した学習カードの画質が問題となる。生徒の記述した文字が明確に表示されなければ意味をなさないで、事前に確認する必要がある。
- ・電子黒板に映し出された生徒の記述で、訂正すべき表現については、正しい表現を記入したり、大事にしたい表現についてはアンダーラインをいれたりすることが「ペン機能」で行うことができる。
- ・ただし、今回の授業は2人だけの授業であったので、お互いの学習カードを見ながら意見交換を行った方が効率的だと考えて、電子黒板をコミュニケーションの媒介として使用はしなかった。

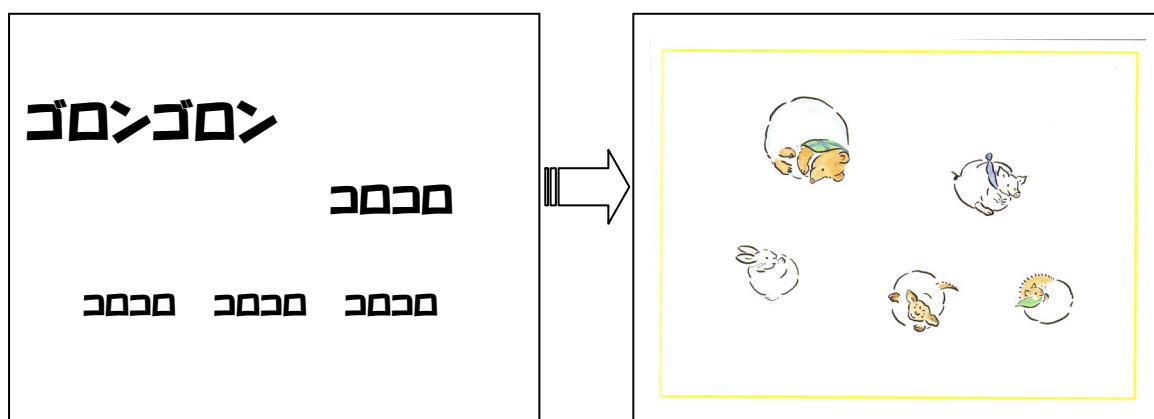
(2) 国語での活用事例 (小学部1年 絵本の読み聞かせ)

【パワーポイントとの併用】

- ・ 物語文の提示として、パワーポイントで挿絵を一枚ずつ順番に提示した。教科書や絵本では文字と絵の情報が一度に示され、「どこを見ているか」によって児童の思考にズレが生じる。
- ・ スキャナで取り込んだ挿絵のみを取り込み、挿絵に関わる話し合い(状況の説明、会話の想像等)を十分に行なう。
- ・ 子どもから出された吹き出しなどは、「ペン機能」を用いて画面上に記す
- ・ 挿絵についての言語による見方が十分に深まったところで、パワーポイントの「アニメーション機能」で挿絵の横に浮かび上がらせる(思考の言語化)
- ・ 同じ教材を数回行ない、次に提示の順番を変える。初めに「文字情報」のみを提示して、子どもたちから「どんな場面」か表現させる(言語のイメージ化)
- ・ 短時間でも、副教材としての絵本を毎時間扱い、「思考の言語化」と「言語のイメージ化」を繰り返し行なう



挿絵から場面を言語化する(思考の言語化)



文字から場面を思い起こす(イメージの言語化)

(3) その他各教科での活用事例

【自立活動】

- ・使用内容；聴覚障害のしくみを生徒に説明する場面で、学習カードを提示し、生徒と一緒に考える中で、答えを記入していった。図など書き込みを入れたり、表に言葉を入れたりして利用した。

【国語】

- ・使用内容；教科書の読み取りを行う場面で、教科書の文章を取り込んで提示し、画面上で文章表現を確認した。ポイントとなる文章表現にライン等を記入した。

【保健】

- ・使用内容；伝染病について理解を深める場面で、インターネットとつなぎ、伝染病のウイルスを検索し、拡大表示を使って見ることができた。学習プリントの記入を、発表する場面では、スキャナカメラで写し、提示して発表させた。

5 成果と課題

(1) 授業実践における効果

- ・図形ソフト等を用いた算数数学の授業では、観察途中の図に生徒が気づいたことをペンで描込んだり、辺や角に色をつけたりすることができる
- ・ペン先がマウスのポインターになっているので、点をドラッグすることが画面上でできる。図形のソフトの場合、図形の点を動かしたり、線分の長さを変化させたりする操作が必要とされるので、この機能はとても有効だった。
- ・生徒が観察した場面を写真機能でパソコンに取り込み保存ができる。それにより、授業のまとめの段階で、授業途中の生徒の考えを最後確認することができる。
- ・学習カードの記述（図形では証明の記述）をスキャナカメラに切り替え、画面に映し出すことができる。さらに、証明の記述の場合は、大切な考え方の部分にアンダーラインを入れたり、直した方が良い表現について訂正したりすることも簡単にできる。電子黒板の画面を媒介として、生徒同士のコミュニケーションがとりやすくなる。
- ・絵本（絵と字）と話者（教師と友だち）など見るべき物がたくさんある中から、共有したい情報を取りだして、共有することができる。
- ・頭の中に「ことばが浮かぶ」様子を、画面上の「文字化」で体験することができる。

(2) 今後の課題

① 授業での提示

- ・電子黒板の使用は、「視線と思考の共有」において有効であるが、生徒が自分の思考を自分の手でノートにまとめること（定着・記憶）の大切さも大事にしていきたい。
- ・パワーポイントで作成した教材にとらわれ過ぎると、生徒の意識とのズレが生じてくる。「伝えた」と「伝わった」の違いを明確にし、柔軟に使いこなせるようにしたい。

- ・「見てわかること」と「ことばでわかること」についても考慮し、ねらいや評価の観点を明らかにするとともに、常に児童生徒の「わかり」の把握に努めていきたい

②教材

- ・デジタル教科書があり、操作機能を身に付けていれば、より効果的に利用できる。
- ・著作権等の問題について、職員間で確認していく必要がある。

③環境

- ・電子黒板の台数、使用できるパソコンの台数、使用できる時間といった、物理的条件を整えることが必要である。

④電子黒板の機能

- ・「ペン機能」について、簡単に使用できることは利点であるが、正確さを求めるような作業には不向きである。(緻密さに欠ける)
- ・情報ボードへの切り替えに時間がかかるため、待っている間に、生徒の意識が途切れることがある。
- ・ペン機能の使用で、タッチしてすぐに反応しない場合がある。何度か画面にタッチしてから反応することがあり、操作性にやや難点がある。
- ・スキャナカメラの位置を固定したり、画像を見やすい状態にしたりすることに手間がかかる。
- ・タッチペンのマウスで操作する際に、ポインターが反応しない時や誤作動を起こすことがある。何度かやっているうちに復元するが、児童生徒の意識が途切れてしまうことがあった。

6 おわりに

今回、聴覚障害児童生徒の算数・数学を中心とした電子黒板の活用にあたって、このパナソニック教育財団「実践研究助成」事業のおかげで、「まずはやってみよう」「使ってみることから始めよう」を合い言葉に、教材研究を進めることができました。今後、新校舎設立後の PDP 活用などを通して「新しい技術の中で確かめる専門性のこだわり」を明らかにしていきたいと思えます。

こうした機会をいただいたことに心より感謝申し上げます。