

# 異なるICT環境の市町を越えた ICTの効果的な活用に向けて

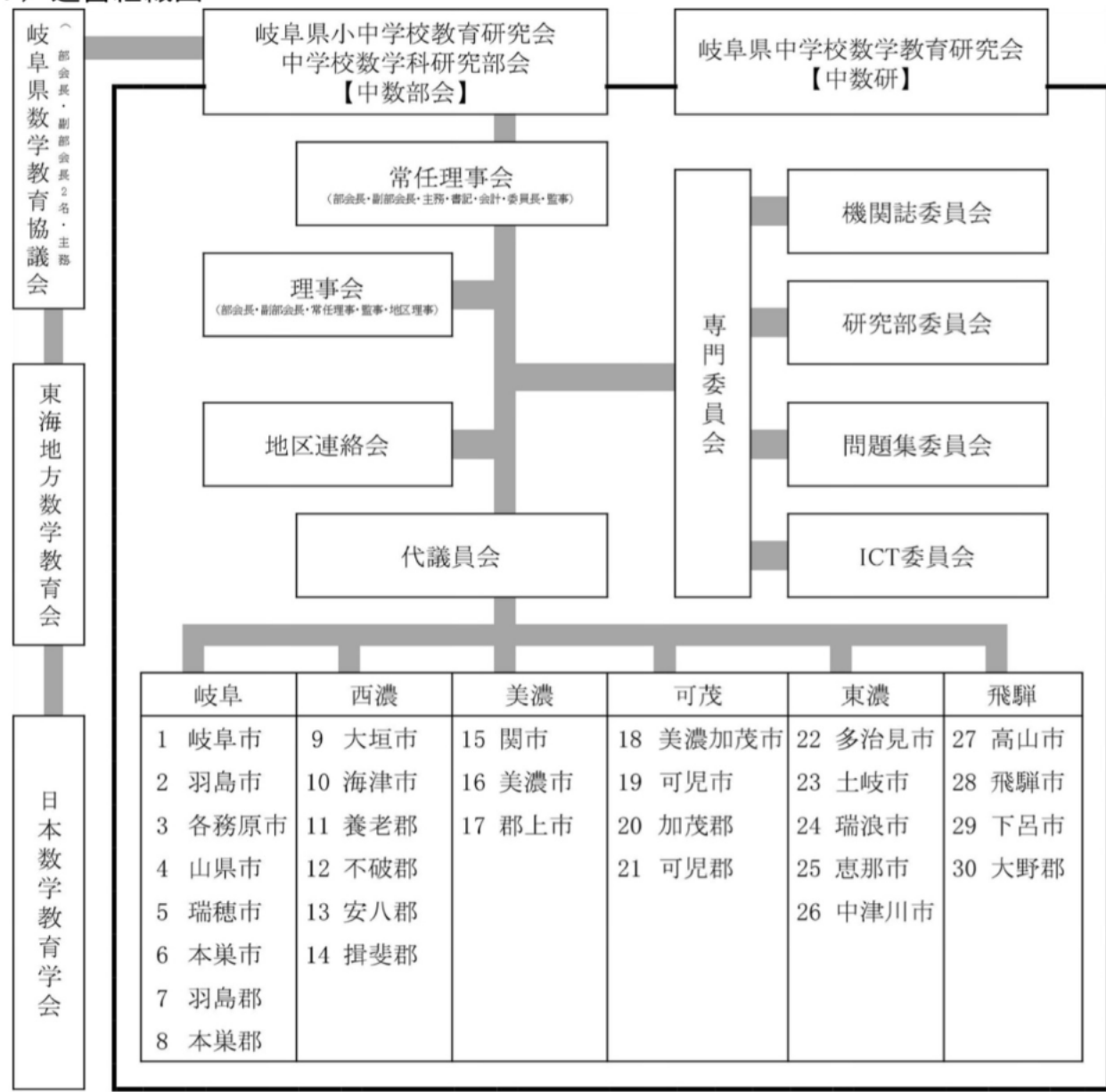
岐阜県・恵那市・恵那東中学校 岐阜県中学校数学教育研究会

水野 雄介

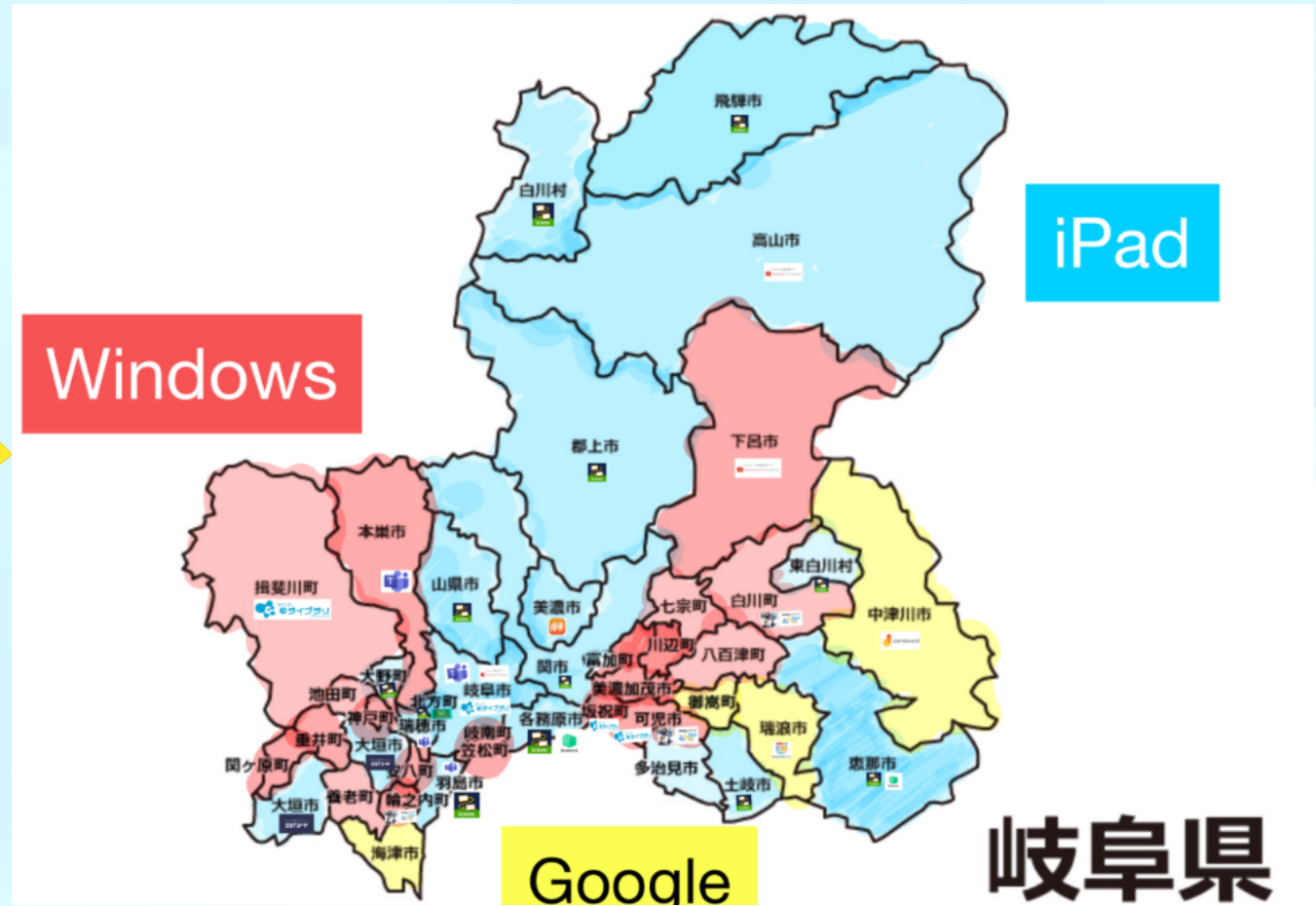
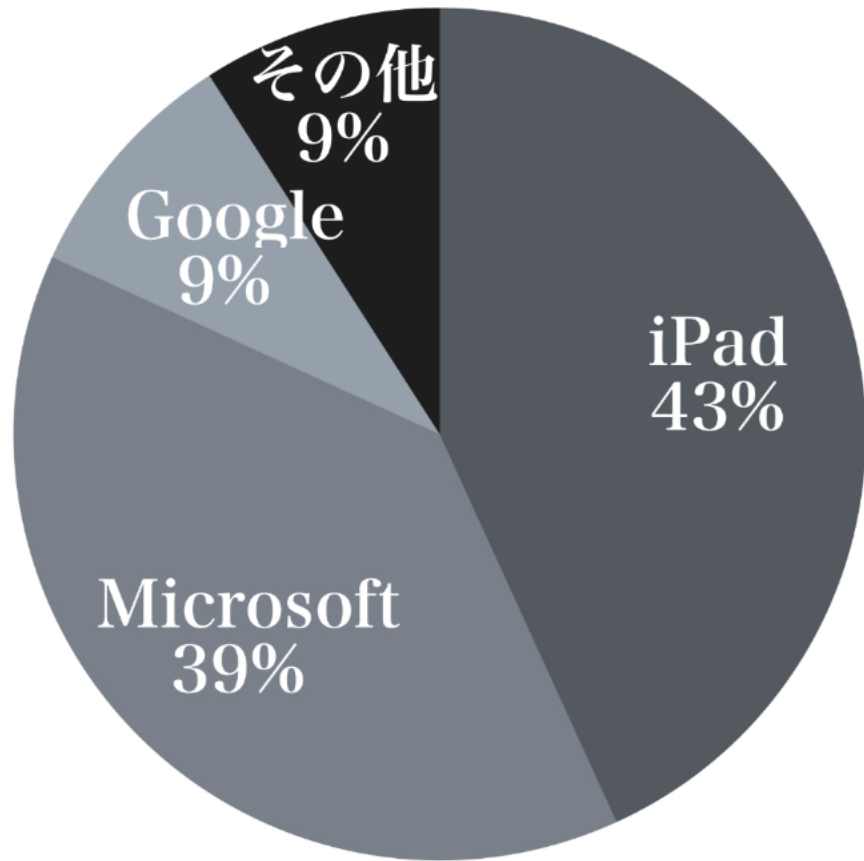
# はじめに

## 1. 運営組織

### (1) 運営組織図



# 岐阜県で使用されているタブレット、アプリ





# 実践の動機

- タブレットがどのように活用されているのか、どのような課題が生まれているのかを県内で情報発信したい。
- タブレットを活用した数学の授業の提案を様々なタブレット環境下で行い、情報発信をしたい。
- コロナ禍以前に、ICT委員会で作成してきたGeoGebraのシミュレーションをタブレットで活用した授業実践について情報発信したい。

# 実践内容

**(1) 岐阜県内 I C T 活用実態アンケート実施**

**(2) I C T 活用授業実践レポートの作成交流発信**

**(3) GeoGebra研修会の実施**



# R3岐阜県タブレット活用実態調査

昨年度に引き続き、タブレットの使用に関する調査をしたいと思います。後半に中数研のホームページに関する質問もあります。

**B** *I* U    

何市（郡）ですか？ \*

記述式テキスト（短文回答）

学校名を教えてください。 \*

記述式テキスト（短文回答）

⋮

\*

お名前を教えてください。

**B** *I* U  

記述式テキスト（短文回答）



年齢を教えてください。 \*

- 20代
- 30代
- 40代
- 50代
- 選択肢 3

タブレットの機種は何を使っていますか？ \*

- iPad (iOS)機
- Windowsタブレット
- Chrome book (Android) 機
- その他...

数学の授業において、どれぐらいの頻度で利用していますか？ \*

- ほぼ毎時間
- 週に2、3時間
- 週に1時間
- ほぼ使っていない

学校で活用しているアプリをいくつか教えてください（恵那市はロイロノート スクールをメインで使っています） 特にない場合はとばしていただいて構いません。

記述式テキスト（短文回答）

---

タブレットの活用に関して現在取り組んでいることがあれば教えてください。（うまくいっていると感じること、また、うまくいかなかったことなど）

記述式テキスト（長文回答）

---

岐阜中数研のホームページ内にある「GeoMathRoom」を授業の中で活用したことがありますか？ \*

- 一度もない
- 0～5回ぐらい
- 5～10回ぐらい
- 10回～

# 令和3年度

質問

回答

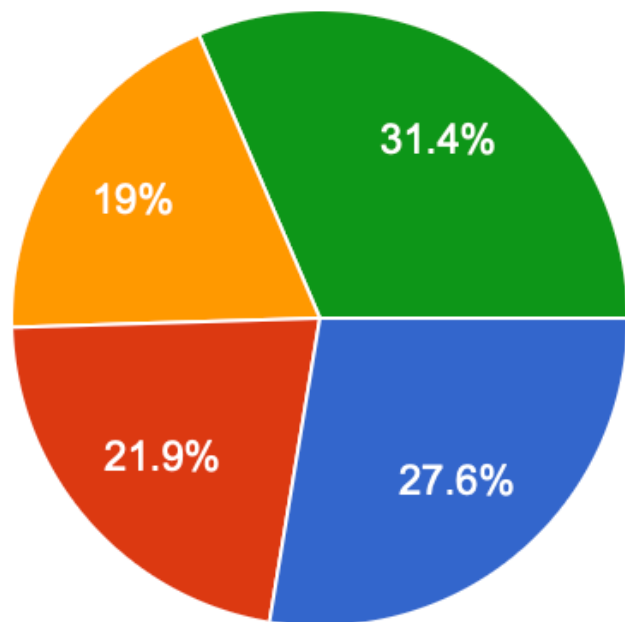
105

設定

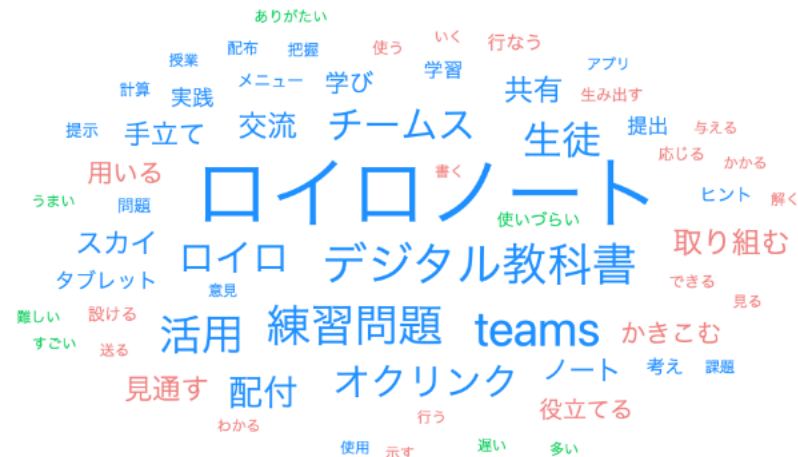
数学の授業において、どれぐらいの頻度で利用していますか？



105 件の回答



- ほぼ毎時間
- 週に2、3時間
- 週に1時間
- ほぼ使っていない





## 令和3年度 アンケート 現在取り組んでいること

主な活用方法 ・問題配付 ・考え共有 ・考え保存 ・ドリル学習

- 問題の提示、課題の提出、投稿など
- 関数、図形領域で積極的に活用したいです。
- グラフや図形などを仲間同士共有することに活用している。
- 中数研のシミュレーションソフトを使うことで生徒が視覚的に理解できました。
- 生徒の疑問の共有、定着問題の実施
- 意見の交流のハードルが下がったように感じる。
- ロイロノートを使って分からないことを共有し、お互いに説明し合っている
- 生徒の意見の共有に関して、解答の共有、ドリルアプリを使った習熟
- 自分たちの回答や思考を離れた席の仲間との交流
- 基礎の定着
- 生徒の解答をペア交流や全体交流で、タブレットを使用して交流する。
- one noteを使った課題の提出
- 特に少人数の授業で活用、生徒もわかりやすいと好評
- 生徒のノートをカメラで撮る。eライブラリを用いたドリル学習。
- 音声で説明を録音し、その説明を聞き返すことで自分の説明を評価・改善する活動
- ロイロノートの資料箱に、小学校で学んだことや、板書を入れておいて、いつでも振り返りができるようにしてあります。
- 課題の提出としてノート評価を行なっている。
- 黒板を使わずにタブレットだけで授業を行うことを挑戦しています。
- ドリルパーク。各個人のレベルに合わせてできるのでよい。
- オクリンクで、個人追究で考えた意見を集め、交流で使うことです。時間に余裕が無い時が多いため、手軽に活用できるようにしたいと思っています。
- 考えたことを、タブレットでまとめて、仲間と共有して、考えを深めることに利用した。
- 図を実際に動かすことで、変化の仕方を体験できるようにする。
- 生徒がノートを撮り、教員がそれを集め、発表者のノートがタブレットの画面に出るようにした。
- 授業の振り返りを毎時間生徒に書かせて提出させている
- 生徒の到達状況の確認や配信、終末の評価問題の達成状況の集計に使おうと考えています。
- 課題解決学習の形で活用したいと思っている。
- 夏休みの課題として、練習問題を解いたプリントを写真に撮ったものを提出させ、評価して返却するということを、この夏はじめてやってみました。
- 教科書問題の解説をサッと配信できる。ノートの考え方を提出してもらおうと全員で確認できる、など。
- パソコンが得意な生徒が力を十分に発揮できる。データ提出が簡単。効率が良い(機能面)

## 令和3年度 アンケート 現在困っていることは？

### 困り感① 活用の仕方のアイデアがなくて困っている。

- どの場面で活用すればよいかわからない
- シミュレーションソフトがiPadだと使用することができなかつたので、使用の仕方を教えていただきたい。
- どのような活用例があるか知りたい
- タブレットを使うことに時間をかけすぎてしまいます。数と式でも使う活用例を是非知りたいです。
- どのような活用方法があるのか、自分の実践だけで他にどのような活用方法があるのかを知りたいです。
- 子供たちにとって有効な活用方法がまだわからない。活用のアイデアをたくさん知れるとうれしい。

### 困り感② タブレットの環境が整っていないで困っている。

- ランが細すぎて、活用できていない。
- 学校や町の環境が整っていない
- 教師用の端末がありません。情報の共有をしたり、授業準備をしたりする上で不便です。

## 令和4年度 アンケート 現在取り組んでいること

主な活用方法 ・問題配付 ・考え共有 ・考え保存 ・ドリル学習  
＋ ・協働的な学びの手立て ・思考ツールなど思考の可視化

- 練習問題等を準備し、授業内容が終わった生徒が自主的に新たに問題ができるようにする
- 一人一人にアウトプットさせる際に、タブレットの図などに書き込みをさせながら、説明させること
- 協働的な学びを生み出すために、アプリ上で生徒をグループ化して、多様な考え方を共有しようとしている。
- 練習問題を配布する。動画ソフトを活用して問題把握する。
- 計算技能がどの程度身についたかを把握するために、計算プリントを解いたあとにロイロノートで提出させる。
- 黒板を書くのが遅い生徒が板書を撮影して、復習に役立ててもらっています。
- 生徒自身の解説動画作成を仲間と作ったり、評価しあったりする仲間との学び合い。
- OneNoteでの、オンライン受講者への資料配付、スタサプでの宿題配信
- 既習内容をteamsで共有し、いつでもみられるようにする取組
- 解答例などをチームスにあげる。調べ学習などの結果をエクセルを使用してチームスを活用する。
- 復習課題などをスタディサプリで行う。
- 写真アプリを使い図形に書き込みを行い、説明し合う協働的な学びをしている。
- 毎時間のノートを撮影して提出して評価に活用したり、個人の学習の記録を蓄積したりしている。
- 生徒が質問する機会を設ける
- ロイロノートの活用を頑張っています。練習問題の際に、答えだけでなく、途中式を書いたヒントカードを生徒に送るなど。
- 文章から式をつくるまでの過程や問題を可視化することは、学びを定着させる上で、すごく有効だと感じた。
- 個々の疑問の解決ができたか、できていないかをリアルタイムで把握することに取り組んでいる
- 思考ツールを活用できないか実践中です
- 画面収録をし、数学的思考をアフレコをして、確認する
- キュビナを使い、自分のペースで学習を進めたり、グループで問題に取り組んだりしている。多様な意見を見る時に、オクリンクで提出BOXを公開し、交流に使う。など
- 交流場面でオクリンクを使うことで一人一人の意見を持たせる、そして短時間で交流する
- デジタル教科書を活用し、シュミレーションを使って問題を示したり、ヒントを与えたりする"
- 生徒自身の考えが視覚化できるように活用していきたいです。
- ノートに書いた考えを、ロイロノートで共有し、生徒が考えを比較する、手立てになったと思う。

## 令和4年度 アンケート 現在困っていることは？

### 困り感① タブレットで考えを共有した上で、その後、どのようにしていくと効果的か

- 仲間と考えを共有する手立てとしての活用の方法がわからない。
- 交流の場での活用を考えているがなかなかうまく行っていない。
- どのような場面で活用すれば良いのかの、使いどき
- 本当に活用が効果的なのかを判断する物差しがまだまだ見えない。

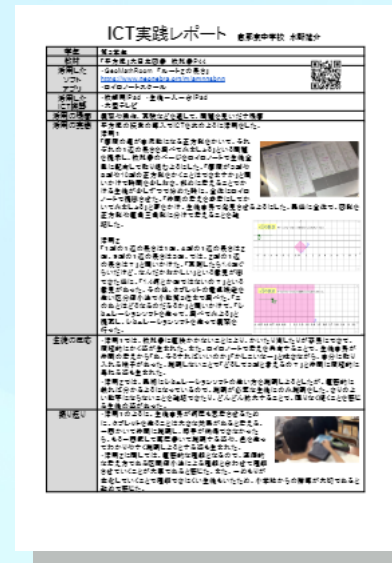
### 困り感② タブレットで振り返りなどを提出した上で、どのように評価をしていくとよいか

- 提出されたものの評価の方法、何を書かせて何を評価するとタブレットの良さが発揮されるのか

### 困り感③ 異動によって、タブレットアプリが変わってそれに慣れるのが大変である。

- 異動したことで、タブレットが変わってしまって、やり方を大きく変えなければならなくなった。アプリの使い方から覚えるのが大変である。だから、中数研のホームページに書かれているものを参考に実践をしている。

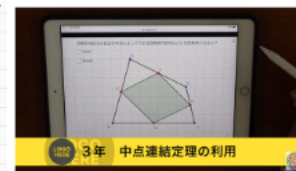
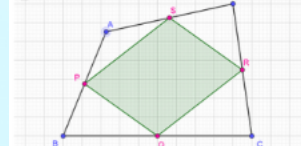
# (2) ICT活用授業実践レポートの作成交流発信



## 中点によってできる四角形

凸四角形ABCDの各辺の中点によってできる四角形PQRSはどんな四角形になるか？

Hwel



四角形の各辺の中点をつないでできる四角形はどんな四角形ができるだろうか？平行四辺形？ひし形？長方形？

[R03ICT委員実践レポート【揖斐川中 河瀬】<Windowsタブレット>](#)

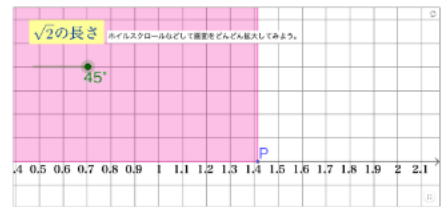
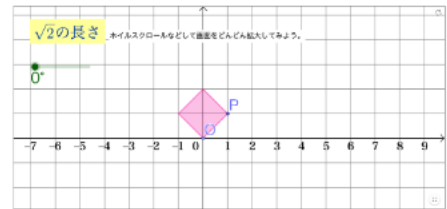
[R03ICT委員実践レポート【恵那東 水野】<iPad×ロイロノート>](#)

[R03ICT委員実践レポート【北方中 植田】<iPad×ロイロノート>](#)

# ICT実践レポート

恵那東中学校 水野雄介


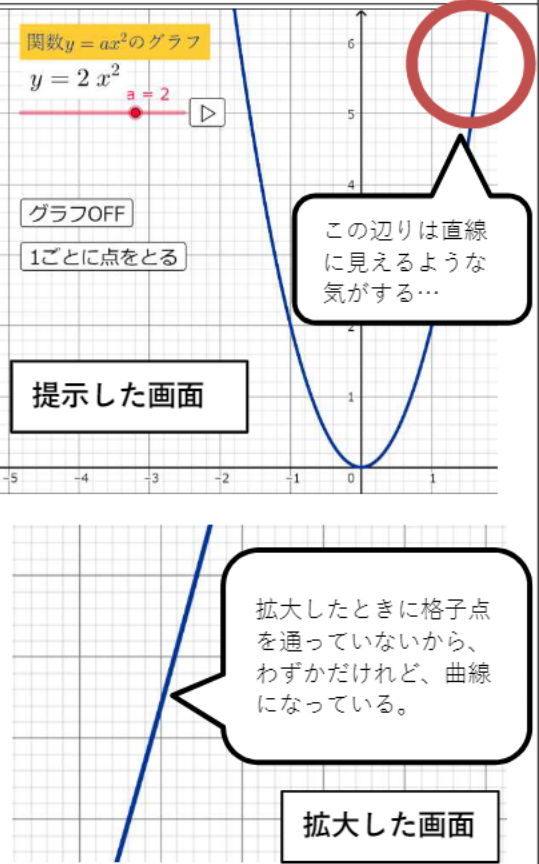
学年	第3学年
教材	「平方根」大日本図書 教科書P44
活用したソフトアプリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GeoMathRoom 「ルート2の長さ」  <a href="https://www.geogebra.org/m/amnqsbng">https://www.geogebra.org/m/amnqsbng</a></li> <li>・ロイロノートスクール</li> </ul>
活用したICT機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教師用iPad ・生徒一人一台iPad</li> <li>・大型テレビ</li> </ul>
活用の場面	観察や操作, 実験などを通して, 問題を見いだす場面
活用の実態	<p>平方根の授業の導入でICTを次のように活用をした。</p> <p>活用1  「面積の値が自然数になる正方形をかいて、それぞれの1辺の長さを調べてみましょう」という問題を提示し、教科書のページをロイロノートで生徒全員に配布して取り組むようにした。「面積が5cm<sup>2</sup>や8cm<sup>2</sup>や10cm<sup>2</sup>の正方形をかくことはできますか」と問いかけて時間を少しおき、斜めに考えることでかける生徒が少しずつ始めた時に、全体にロイロノートで提出させた。「仲間の考えを参考にしてかいてみましょう」と声をかけ、生徒自身で発見させるようにした。最後に全体で、図形を正方形や直角三角形に分けて考えることを確認した。</p> <p>活用2  「1cm<sup>2</sup>の1辺の長さは1cm、4cm<sup>2</sup>の1辺の長さは2cm、9cm<sup>2</sup>の1辺の長さは3cm、では、2cm<sup>2</sup>の1辺の長さは？」と問いかけた。「実測したら1.4cmぐらいだけど、なんだかおかしい」という意見が出てきた後に、「1.4何とかcmではないの？」という意見があった。その後、タブレットの電卓機能を使い区間縮小法で小数第3位まで調べた。「このあとはどうなるのだろうか」と問いかけて、「シミュレーションソフトを使って、調べてみよう」と提案し、シミュレーションソフトを使って観察を行った。</p>
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・活用1では、教科書に直接かかないことにより、かいたり消したりが容易にできて、積極的にかく姿が生まれた。また、ロイロノートで考えを共有することで、生徒自身が仲間の考えから「あ、そうすればいいのか」「かしこいなー」と呟きながら、自分に取り入れる様子があった。説明しないことで「どうして5cm<sup>2</sup>と言えるの？」と仲間に積極的に尋ねる姿も生まれた。</li> <li>・活用2では、最初にシミュレーションソフトの使い方を説明しようとしたが、直感的に触れば分かるようになっていたので、説明が必要な生徒にのみ説明をした。きりのよい数字にならないことを確認できたり、どんどん拡大することで、限りなく続くことを感じる生徒の姿があった。</li> </ul>
振り返り	<ul style="list-style-type: none"> <li>・活用1のように、生徒自身が何度も思考させるために、タブレットを使うことは大きな効果があると思う。一回かいて仲間に説明し、相手が納得できなかったら、もう一回戻して再度書いて説明する姿や、色を使ってわかりやすく説明しようとする姿も生まれた。</li> <li>・活用2に関しては、直感的な理解となるので、演繹的な考え方である区間縮小法による理解と合わせて理解させていくことが大事であると感じた。また、一めもりが変化していくことで理解できにくい生徒もいたため、小学校からの指導が大切であると改めて感じた。</li> </ul>





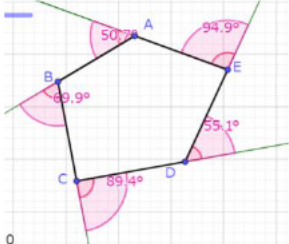
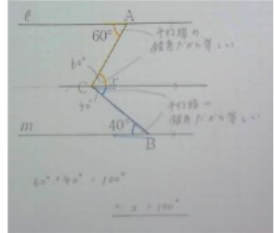
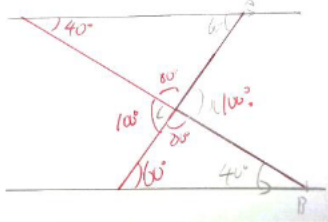
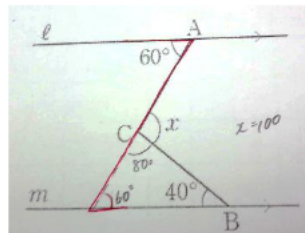

# ICT実践レポート


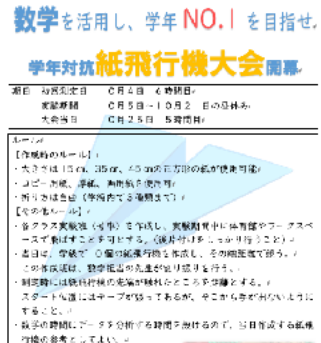
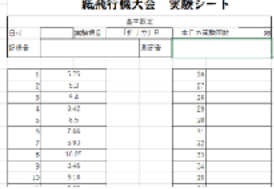
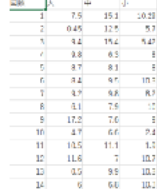
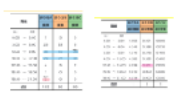
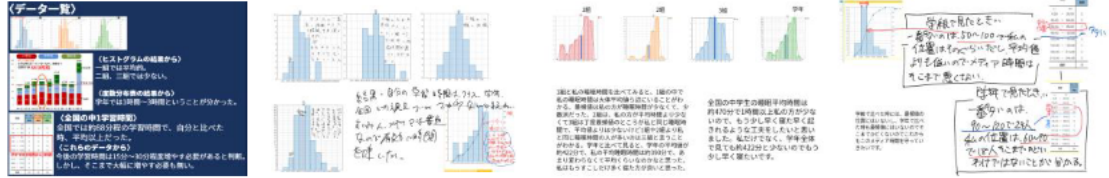
作成者（黒川中学校） 氏名（ ）

<b>学年</b>	第3学年	
<b>教材</b>	「4章 関数」大日本図書 教科書P106「関数 $y=ax^2$ のグラフ」	
<b>活用したソフトアプリ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GeoMathRoom 「<math>y=ax^2</math>のグラフ」  <a href="https://www.geogebra.org/m/rskgzumw">https://www.geogebra.org/m/rskgzumw</a></li> <li>• SKYMENU Cloud</li> </ul>	
<b>活用したICT機器</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 教師用windowsタブレット</li> <li>• 大型テレビ（提示用）</li> <li>• 生徒用windowsタブレット</li> </ul>	
<b>活用の実態</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 授業の終末で、関数<math>y=x^2</math>のグラフは、原点を通り、y軸について対称で、限りなく延びるなめらかな曲線になることをより深く理解するために提示。</li> <li>• シミュレーションソフトを用いてグラフの一部（直線に見えるようなところ）を大型画面で提示した。「先ほど、『なめらかな曲線になる』とまとめたけれど、本当に曲線になっているかどうかを確かめてみましょう。」といいながらグラフを拡大した。（GeoMathRoomはどこまでも拡大することができるため、生徒に話しながら拡大し続けた。）</li> <li>• マス目の格子点を利用して、グラフが曲線になっていることを生徒たちと確かめた。</li> <li>• 自分でソフトを操作してみたいと思う生徒もいると考え、事前にSKYMENU Cloudの「Webページのリンク」にシミュレーションソフトのリンクを作成しておき、教師による提示だけではイメージがもちづらい生徒が必要に応じて操作できるようにした。</li> </ul>	
<b>生徒の反応</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 生徒たちはxの絶対値が0に近い値について調べたり、教科書のまとめを読んだりしているので、「グラフはなめらかな曲線になる」と分かっていた。しかし、大型画面でグラフを提示し、上記のように問いかけてみると、グラフが直線のように見えることから、生徒たちの表情が変化した。</li> <li>• 生徒たちの反応を見届けてから、グラフを拡大しながら格子点に注目するように伝えた。すると、「少し曲がっている」という反応がみられ、xの変域がすべての数のときになめらかな曲線になることを視覚的に確かめることができ、納得している様子だった。</li> </ul>	
<b>振り返り</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• xの絶対値が0から遠い部分のグラフが曲線になっていることを理解させるための手立てとしてGeoMathRoomの拡大、縮小の機能を活用した。意図的に授業の終末で活用することで、生徒たちの関数のグラフについての理解をより確かなものにできたと考えられる。</li> <li>• シミュレーションソフトを活用したいと思った生徒が使いやすい環境を更に整えていく必要があると感じている。「Webページのリンク」以外に更に使いやすい機能を探していきたい。</li> </ul>	

# ICT実践レポート

作成者【揖斐川中学校】氏名【 】

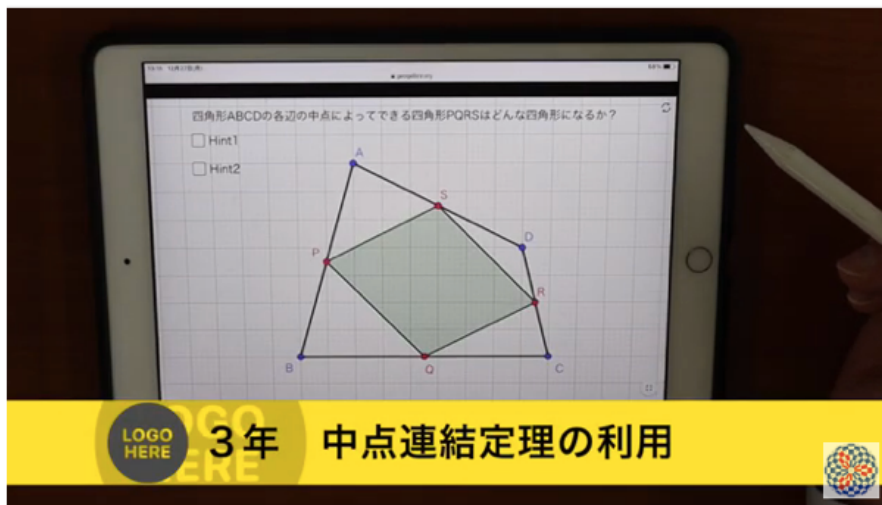
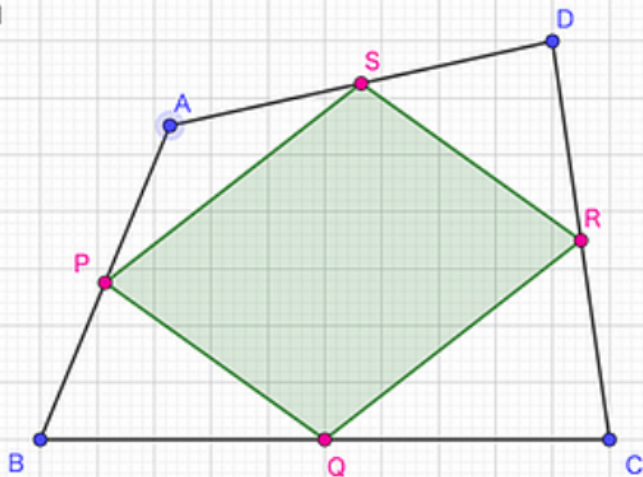
学年	第2学年
教材	第4章「平行と合同」
活用したソフト・アプリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GeoMathRoom 2年生</li> <li>・ロイロノート・スクール</li> </ul>
活用したICT機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒一人一台タブレット (Windows)</li> </ul>
活用の実態	<p><b>【実践1 多角形の外角の和が何度になるか見通しをもつ】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GeoMathRoom を授業の導入時で活用。頂点の数や角の大きさを自由に変えることで、多角形の外角の和がいつでも <math>360^\circ</math> になる見通しをもつことができた。</li> </ul>  <p><b>【実践2 ロイロノートを使った全体交流】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の課題はプリントを配布。</li> <li>・<math>\angle x</math> の大きさの求め方を、各自プリントに記入後写真を撮り、ロイロノートに提出。</li> <li>・画面共有にすることで、自由に仲間の考えを見ることができる。仲間のノートを見ることで、自分にはない考え方に触れることができた。</li> <li>・それぞれがタブレットを見ながら発表を聞いたことで、板書の時間短縮にもつながった。また、指し示したい部分を画面に書きながら説明をした。</li> </ul>    
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の考えを記述できない生徒には、仲間のノート（各自のタブレット画面）を見ることで、考えをもつことができるようになった。</li> <li>・実践2では、仲間の考えに触れたことで「新たな考え方がないかチャレンジしたい」と、意欲的に取り組む生徒が増えた。</li> </ul>
振り返り	<ul style="list-style-type: none"> <li>・画面を見ながら発表するというのは、タブレット（ロイロノート）ならではの考え方。時間短縮にもつながり、今後も継続的に使用していきたい。</li> <li>・誰もが見やすく直接画面に書くのは、慣れが必要。積極的な活用を試みたい。</li> </ul>

学年	第1学年
教材	「データの分析」大日本図書 教科書 p238～261 「データの利用」
活用したソフト・アプリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロイロノートスクール</li> <li>・スグらパ</li> <li>・スグらパ用の CSV ファイル (エクセル)</li> </ul> 
活用の場面	数、式、図、表、などを作成して処理する場面
活用した ICT 機器	・教師用 iPad ・iPad (生徒一人一台) ・大型モニター (教室備え付け)
活用の実際	<p>・本単元を通してスグらパを活用した。データの活用における PPDCA サイクルを自ら生み出せるよう、「紙飛行機チャレンジ」を学年で企画し、行った実践である。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>P: よく飛ぶ紙飛行機を見つけたい! 優勝するために!                  P: データ収集の計画を立てる。(大きさ、材質、折り方)                  D: 昼休みにデータを集めよう!                  A: 数学の時間を使って、スグらパにまとめて分析だ!                  C: 自分たちなりの根拠をもって飛ぶ紙飛行機を見つけたよ!</p> </div> <p>「データの利用」の最終単位時間において (単元指導計画参照)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分たちのとってきた生データをエクセルにまとめる。</li> <li>・まとめたデータを CSV ファイルにて保存。</li> <li>・スグらパを活用し、自分たちの分析に必要なデータをグラフ化。</li> <li>・そのデータから必要なものを自ら取り出し、根拠をもって分析する。</li> </ul> </div>  <p>数学を活用し、学年 NO.1 を目指せ。                  学年対抗紙飛行機大会開幕</p> <p>期日: 予定決定日 0月4日 0時00分                  実施時期: 0月5日-10月2日 日0時00分                  大会当日: 0月25日 5時00分</p> <p>【作製のルール】                  ・大きさは 15 cm、25 cm、45 cm の3種類の紙が使用可能。                  ・コシ一冊紙、厚紙、無断紙を使用可。                  ・折りは自由 (学年内で決まるとして)。                  【その他のルール】                  ・各クラス実験班 (4組) を作成し、実験班中に体育館のフリースペースで飛ばすこととする。(後片が少しヨコリ行うこと)。                  ・飛ばしは、実験班 ①の順位を身体を形成し、その順位で決まる。                  ・この順位は、数学授業の発表が終わり後に行う。                  ・スタート位置にはテープが貼ってあるが、そこから飛び出すようにする。                  ・各々の時間にデータを分析する時間を設けるので、自分で作成した紙飛行機の参考にしよう。</p>   <p>スグらパ活用時の注意点 (子供の反応から)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生データを活用しているのだからデータの母数が異なるからヒストグラムを作成する際は相対度数のものにするとうい。</li> <li>・度数折れ線などは重ねて表示ができるのでそうしたほうが見やすい。</li> <li>・最頻値は階級値の方を選択すると傾向がわかりやすい。</li> </ul>   <p>相対度数を見てみると折り方Bが少し安定していて、折り方Cは飛ばした中でも一回記録が短くてだから折り方がいいなと思って、なぜなら、Bみたいに安定してはいないけど、折り方Aは一冊長く、飛ばし方によって変わると思うから、Cがいいと思う</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>大きさは大中小に比べて最大値や平均値が1番大きく大きさは比較的安定して飛ぶから1番大きいから。                  材質一冊用紙                  最大値が1番大きくまた最小値も1番大きいから他の紙飛行機より安定して速く飛ぶから。                  折り方A                  Aは中やCも1冊もってない15cm以上21cm未満が30%近く1冊飛ぶと思ったから。</p> </div> <p>画用紙                  1番安定している。                  累積相対度数を見ても画用紙が1番右に寄っている。                  ヒストグラムを見ても1番距離が長いがある。</p> <p>紙飛行機大会に向けてまず、実験班を作成した。実験班は号車ごとに大きさ、材質、折り方の担当を割り振った。スグらパのデータ作成においてもこの班を活用した。分析する際はこの単元内で活用してきた分析班を活用。(各班に号車の人それぞれいるように) データを用いて根拠を踏まえながら分析した。</p> <p>(+α) この単位時間の前時には「生活を見直そう」というテーマでこちらもスグらパを自分で活用しレポートにまとめるという活動を行った。</p> 
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・子供たちは目的意識がはっきりしているので意欲的に学ぶことができた。スグらパを単元の導入の 10 cm チャレンジから行うことで、全員が活用したり状況に応じてどのようなグラフを作成すればよいか考えたりすることができるようになった。</li> <li>・単元を通して根拠をもって説明する活動を取り入れることで、自分たちの生活や日常などともつながられるようになり、数学が日常の中に生かされるようになった。</li> </ul>
振り返り	<ul style="list-style-type: none"> <li>・紙飛行機の分析をする際に、決める項目を複数にしてしまったので、分析が大変だった。項目を絞った分析でじっくり行うのも大切だと感じる。</li> <li>・スグらパをこれほど活用できるようになるとは思わなかった。やはり単元の導入時から活用することは大切だし、来年度以降も効果的に活用していきたい。</li> </ul>

# 中点によってできる四角形

四角形ABCDの各辺の中点によってできる四角形PQRSはどんな四角形になるか？

Hint1



四角形の各辺の中点をつないでできる四角形はどんな四角形ができるだろうか？平行四辺形？ひし形？長方形？

[R03ICT委員実践レポート【揖斐川中 河瀬】<Windowsタブレット>](#) 

[R03ICT委員実践レポート【恵那東 水野】<iPad×ロイロノート>](#) 

[R03ICT委員実践レポート【北方中 植田】<iPad×ロイロノート>](#) 



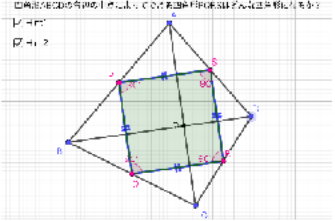
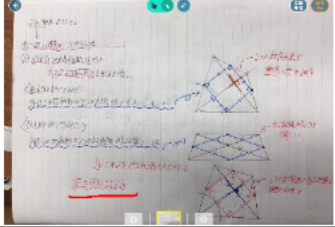
# ICT実践レポート

恵那東中学校 水野雄介

学年	第3学年
教材	「多項式」大日本図書 教科書P157「中点連結定理」
活用したソフトアプリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GeoMathRoom 「中点のつくる四角形」</li> <li><a href="#">中点のつくる四角形 – GeoGebra</a></li> <li>・ロイロノートスクール</li> </ul> 
活用したICT機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教師用iPad</li> <li>・生徒一人一台iPad</li> <li>・大型テレビ</li> </ul>
活用の実態	<p>・教科書では、1時間の授業をやるところを、2時間に分けて授業を行った。1時間目は、中点連結定理を見つけ出す授業とした。</p> <p>(活用1)問題1として「四角形ABCDの辺A B , B C , CD , DAの中点をそれぞれP,Q,R,Sとする。このとき、四角形PQRSはどのような四角形になるか、ノートにかいて調べてみましょう」と投げかけて、ロイロノートに生徒がノートにかいたものを提出させた。そして、「仲間の結果もみながら考えてみましょう」と指示を出した。</p> <p>(活用2)四角形PQRSが平行四辺形になることを中点連結定理を使って証明をした後に、「では、特別な平行四辺形であるひし形や長方形や正方形になる場合は、どのような条件のときだろうか。四角形ABCDの対角線に着目して調べてみよう」と投げかけた。その後、GeoMathRoom「中点のつくる四角形」のシミュレーションソフトを使って図形を動かすことで調べる時間をとった。そして、特別な平行四辺形になる時をスクリーンショットでとり、ロイロノートの思考ツール(ベン図)を使って整理する活動を行った。</p>    
生徒の反応	<p>(活用1)学級の仲間がかいた図形を一目で把握することができ、共通点や相違点に着目して考えることができた。「ひし形だと思ったけど、長方形になるときもありそう」「いつでもひし形になるとは限らないから、平行四辺形になるということはいえそうだ」などと発見することができていた。</p> <p>(活用2)実際に図形を動かしながら調べることや、スクリーンショットをとりいくつかの場合を並べることで、四角形ABCDの2つの対角線が垂直に交わっているならば、四角形PQRSがひし形になることなど、容易に発見することができていた。</p>
振り返り	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大日本図書では、発展的な扱いになっている部分であるが、他の教科書会社では、時間をしっかりとっている部分である。2年生の四角形の学習にもつながる大事な部分である。統合的・発展的に図形を捉えることができる題材であるので、積極的に実践していくべきだと感じた。</li> <li>・シミュレーションソフトを使って図形を動かすことで、さまざまなことを発見していく面白さがある。</li> </ul>

# ICT実践レポート

作成者〔北方町立北方中学校〕氏名〔 〕

学年	第3学年
教材	5章『相似と比』2節「図形と比」～中点連結定理～
活用したソフト・アプリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロイロノート・スクール <a href="https://n.loilo.tv/ja/">https://n.loilo.tv/ja/</a></li> <li>・Geogebra(中数研 ICT 委員会) <a href="https://www.geogebra.org/m/pgteynpv">https://www.geogebra.org/m/pgteynpv</a></li> </ul>  
活用したICT機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・iPad(生徒一人一台) ・大型スクリーン・プロジェクター(教室備え付け)</li> </ul>
活用の実際	<p>○学習レポートを提出する際に利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ノートに書いてもよいし、iPad上に残してもよいとし、まとめたものをロイロノート・スクールで提出させ、教室の大型スクリーンに提示する。</li> </ul> <p>〔実践：四角形の各辺の中点を結んでできる四角形はどんな四角形になるだろう〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書P.157 <b>活動2</b>→<b>Q2</b>→<b>学びにプラス</b></li> <li>・まずは任意の四角形をノートにかき、各辺の中点を結んだ四角形が平行四辺形になりそうだという見通しをもてるようにする。(ここで平行四辺形であるための条件を確認する)</li> <li>・証明は口頭で済ませ、授業の終末に記述する時間を確保する。</li> <li>・次に、元の四角形の頂点がどこにあっても平行四辺形になることを実感できるように、中数研 ICT 委員会のGeoMathRoomから「中点のつくる四角形」を使った。タブレットを操作した生徒は、すぐに長方形やひし形になる場合があることに気付くので、「どんな時に特別な四角形になるのだろうか」と問いかけ、レポート作成につなげた。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・ロイロノート・スクールを使ってレポートを提出するようにした。このレポートはノートへの記述を写真に撮ってもよいし、iPadの画面上に記録したものでもよいことにした。</li> <li>・いろいろな四角形の定義や性質を再確認する場を設け、レポートづくりにつなげた。</li> </ul> 
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の考えを記述できない生徒には、仲間のノート(スクリーン)を見ることで、考えをもつことができるようになった。</li> <li>・2年次の「三角形と四角形」の学習を振り返ることにもつながった。</li> </ul> 
振り返り	<p>レポート提出までに十分な時間をとったので、どの子どもが班の仲間と協働的に課題解決に向かうことができた。</p>

授業実践 シミュレーション 「3年 相似と比」



「問題の場面を具体的に想像するには」

GeoMathRoom 3st grade 『中点連結定理』『中点によってできる四角形』

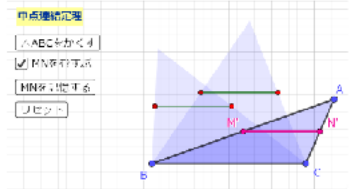
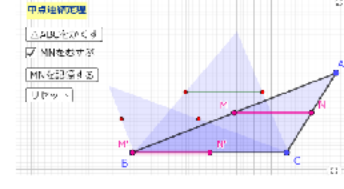
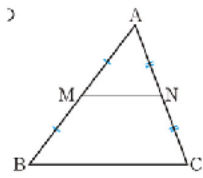
①本時のねらい

三角形と比の定理の特別な場合としての中点連結定理を理解し、その定理を用いて図形の性質の証明をすることができる。

②コンピュータ活用の意図

- ・三角形の各頂点を自由に移動させることで、視覚的に中点連結定理を発見することができる。
- ・もとの四角形の各頂点を自由に動かすことで、どんな四角形でも各辺の中点を結ぶと平行四角形ができることを視覚的にとらえることができる。

③実践

教師の働きかけ	実際の生徒の活動
<p>○問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>「問題1」 右の図は、線分AB、ACのそれぞれの中点M、Nを結ぶ線分MNをひいたものである。 BCを固定し、点Aの位置をいろいろ変えると、MNの長さや位置関係はどうなるだろうか。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>三角形の形を変えても、BCとMNの関係が変わらないことを視覚的に捉えたことにより、自然に証明へとつながった。特に長さに関しては、固定したMNを動かすことができるので、長さを比べるのに有効であった。</p> </div>	<p>○問題場面を把握し、操作方法を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・BCを固定して、点Aをいろいろ動かし、MNを記憶する。</li> <li>・MNは全てBCと平行になりそうだ。</li> <li>・記憶したMNをBCに重ねると、MNの長さはBCの半分になりそうだ。</li> <li>・BCの長さを変えても、同じことが言えそうだ。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・仮定は、<math>AM : MB = 1 : 1</math>, <math>AN : NC = 1 : 1</math></li> <li>・結論は、<math>MN \parallel BC</math>, <math>MN = \frac{1}{2} BC</math></li> <li>・三角形と比の定理の逆を使えば証明できそうだ。</li> <li>・相似な三角形からも証明できそうだ。</li> </ul>
<p>課題 <math>MN \parallel BC</math>, <math>MN = \frac{1}{2} BC</math> であることを証明しよう</p>	
<p>○見通しをもとに、個人で考える。</p> <p>○全体交流で確認する。</p>	<p>○個人追究・全体交流</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>&lt;仮定&gt; <math>AM : MB = 1 : 1</math>, <math>AN : NC = 1 : 1</math></p> <p>&lt;結論&gt; <math>MN \parallel BC</math>, <math>MN = \frac{1}{2} BC</math></p> <p>&lt;証明&gt;</p> <p>△ABCで、仮定から  <math>AM : MB = 1 : 1</math>, <math>AN : NC = 1 : 1</math>                      よって、<math>AM : MB = AN : NC = 1 : 1</math>                      三角形と比の定理の逆から  <math>MN \parallel BC \dots \textcircled{1}</math></p> <p>①より、三角形と比の定理から、  <math>AM : AB = AN : AC = MN : BC = 1 : 2</math>                      よって、<math>2MN = BC</math>                      つまり、<math>MN = \frac{1}{2} BC</math></p> </div> </div>

○中点連結定理をまとめる。

「問題2」

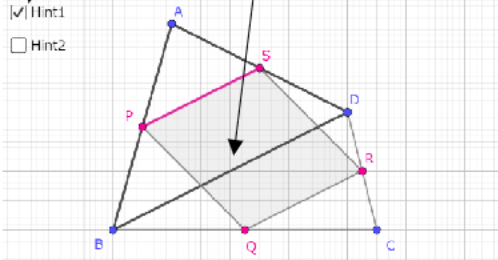
次の図で、線分AB, BC, CD, DAの  
中点をそれぞれP, Q, R, Sとす  
る。このとき、四角形 PQRS はど  
んな四角形になるだろうか。

○全体交流で確認する。

ヒントを押すと、対角線が引かれ、2つ  
の三角形に分かれる。それを手掛かりと  
しながら、四角形の形を変えても中点連  
結定理が成り立つことを視覚的に捉え  
ることができ、スムーズに証明するこ  
とができた。

四角形ABCDの各辺の中点によりとる四角形PQRSはどんな四角形になるか？

Hint1  
 Hint2

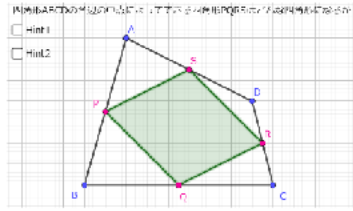


四角形 PQRS が特別な四角形になる場  
合、線分が等しいことや角の大きさが表  
示される。「中点を結んだ四角形が特別  
な四角形になる場合は、どんな条件があ  
ればよいか」について、自分で課題を見  
つける生徒が多くいた。

○中点連結定理を使って、練習問題を解く。

○問題2に取り組む。

- ・正方形、長方形、ひし形、平行四辺形になりそう。
- ・さっきの問題のように補助線を引けば、中点連結定理が使える  
そう。



<証明>

対角線BDを引く。  
△ABDで、P, Sがそ  
れぞれへんAB, ADの  
中点であることから、

中点連結定理より

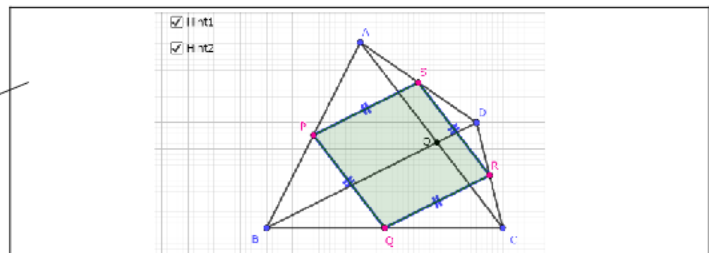
$$PS \parallel BD, PS = \frac{1}{2}BD \dots \textcircled{1}$$

△CBDで、同様に

$$QR \parallel BD, QR = \frac{1}{2}BD \dots \textcircled{2}$$

四角形 PQRS で、①、②より、 $PS \parallel QR, PS = QR$

1組の対辺が平行で長さが等しいので、四角形 PQRS は  
平行四辺形である。



○予想の中でひし形が出ていたけど、四角形 PQRS がひし形に  
なるときどんな条件があればよいだろう。

- ・定義から、対角線の長さが等しければひし形といえる。
- 正方形や長方形はどうだろう。

④授業の様子

【生徒の感想】

- ・自分でいろいろと三角形の形を変えてみ  
たけれど、どんな三角形でも中点連結定  
理が成り立ちそうだということが予想で  
きた。
- ・自由に動かしていたら、長方形や正方形  
になるときがあった。どんなときに特別  
な四角形になるのか証明してみたいと思  
った。

<タブレットで定理を発見している様子>



⑤授業を終えて



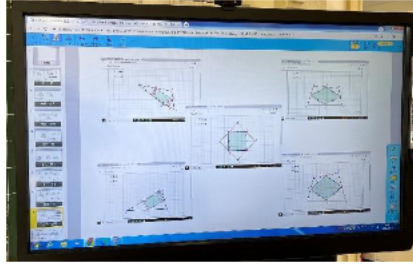

○成果

- ・中点連結定理を発見する際、作った三角形を記憶したり線分を動かせたりするので、平  
行や線分の長さの関係について全員の生徒が見通しをもつことができた。
- ・特別な四角形になる場合については、生徒の自由な操作の中で疑問が生まれた。これは  
シュミレーションソフトならではのよさであると感じた。



# ICT実践レポート

作成者（黒川中学校） 氏名（ ）

学年	第3学年
教材	多項式」大日本図書 教科書P157「中点連結定理」
活用したソフトアプリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GeoMathRoom 「中点のつくる四角形」</li> <li>・スカイメニュークラウド</li> </ul> 
活用の場面	観察や操作、実験などを通して、問題を見いだす場面
活用したICT機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教師用windowsタブレット</li> <li>・大型テレビ（提示用）</li> <li>・生徒用windowsタブレット</li> </ul>
活用の実態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中点連結定理を予想し、証明の概要を確認する。</li> <li>・大型画面に四角形を提示しながら、「四角形ABCDで、線分AB、BC、CD、DAの中点をそれぞれP、Q、R、Sとするとき、四角形PQRSはどんな四角形になるか」と問いかけ、四角形PQRSは平行四辺形になりそうだという見通しをもたせた。次に、全体で証明の方針を確認し、授業の終末で証明をノートに記述するように伝えた。</li> <li>（活用2）「四角形PQRSがひし形や長方形など特別な四角形になるのは、四角形ABCDがどんな四角形の時かを考えてみましょう」と問いかけた。個人で考えを追究した後、GeoMathRoom「中点のつくる四角形」のシミュレーションソフトを使って図形を動かすことで調べる時間をとった。そして、特別な平行四辺形になる時をスクリーンショットで撮影し、スカイメニュークラウドのグループワークの機能を使って、特別な四角形ごとに整理する活動を仕組んだ。</li> </ul>  
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒たちはスクリーンショットの図形を長方形、ひし形、正方形、平行四辺形に分類することで、特別な四角形になるためには、四角形ABCDの対角線に注目すれば良いことに気付くことができていた。自分の撮影した図形だけでなく、仲間の撮影した図形を共有し操作する活動を意図的に仕組むことで、四角形ABCDの形を類推しやすくなり、対角線に注目して追究できるようになったのではないかと考えられる。</li> </ul> 
振り返り	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スカイメニューのグループワークの機能を活用することで、同じ画面上に画像をアップロードしたり、画像を操作したりできることが分かった。今回のような性質を予想しづらい場面では、この機能を活用し、生徒たちが自ら性質を見つけられるように学習環境を整えていくことが大切だと感じた。</li> </ul>

## <同じ実践をした感想>

### 1つ目は環境の違いです。

→本校はスカイメニュー×Windowsタブレットです。同じことを生徒が行おうとすると、かなり手順が煩雑であることがわかりました。

### 2つ目は学校規模の違いです。

本校は生徒数が少なく、集まってくる図形が圧倒的に少ないことが予想されました。図形の数が少なくなるかと思いましたが、仲間の図形をみながら、同じ四角形ではなく、異なる四角形を作り出そうと図形を操作する生徒たちのおかげで問題なく解決につながっていききました。

異なるアプリを使っている、どのような場面でどんな使い方をすれば有効に働きそうか、ということ教師がわかっている、現在の環境の中でできることをやるのではないかと感じています。

### <さらに実践したこと>

2年生の三角形と四角形で同じように実践したときは、条件を変えて作られた四角形（正方形、長方形、ひし形）がベン図の中に集まってくる様子を見たり、自分で特別な四角形を作ろうと試行錯誤をしたりする中で、どのような三角形になったときに特別な四角形になるのかを考察することができていたと感じています。

### <今後>

同じ教室にしながら、一人ひとりが黙って画面操作に熱中している状態が続いてしまうので、意図的に時間を区切ったり、意図的に同じ画面を覗きこみながら考えていることを共有したりする場面を設定していくことで、ICTの良さを生かしながら子どもたちが頭を付き合わせて深く思考する授業になっていくのではないかと感じています。

# タブレットを活用する良さ

問題場面を把握する

ドリル学習する

色々な途中式を知る

問題を作る

**数と式**

データを集約する

問題場面を把握する

グラフと表の対応

生徒の学びの共有

**関数**

生徒の学びの蓄積

**データの活用**

グラフを変化させる

生徒の学びを評価

データをグラフ化する

問題を作る

**図形**

問題場面を把握する

図形を変化させる

証明の指導

図形の分類

# (3) GeoGebra研修会の実施



<https://gcskcom.wixsite.com/geomathroom>

## GeoMathRoom 中学数学

GeoMathRoom 中学数学…中学校の数学の教材をGeoGebraで作成し、そのリンクをまとめたサイトです。

### <参加者の声>

- ・geogebra教材の作り方で、自分が知らなかったことが知れてよかった。
- ・活用では、シュミレーションをメインではなく、使いたかったら使っていよというスタンスで活用していけば良いというのが参考になった。気軽に使っていきたい。
- ・GeoGebraの作成の仕方がとても分かりやすかったです。また、GeoGebraを使った授業展開では、子どもに配付し、子どもが操作することで、自ら考えたり、ICTを使った共同的な学びをしたりすることを学び、実践していきたいです。
- ・ジオジブラ自体は授業でも使っていたが、関数グラフで式を入力させる程度のことしかできていなかったため、今回の研修会を受けて自身の実践の幅が広がったと感じる。
- ・お話の中で、geomathだけでなく、中数研HP自体知らない人が多いと聞いて、意外でした。私もgeogebraを学校がたまたま同じになった中数研の委員の先生に教えてもらった口なので、もっと多くの人を知れる機会があるといいと思った。

# まとめ

## 成果

○ICT委員の中で、タブレットやアプリケーションが異なる状況下で、それぞれが模索していることの情報共有や実践の交流ができ、新しい実践につながった。

○GeoGebraを活用した授業の具体例を岐阜県内の先生に提案し、20代を中心とした若い先生方には活用していただけるようになってきた。

○ICT環境が変わった先生方が、HPの実践を参考に授業ができたという声が少しずつ聞こえるようになってきた。

## 課題と今後

- 環境面での整備の差の課題が大きい。（教育委員会へ声を届ける）
- タブレット活用の効果の有無の評価の仕方が、大変難しい。

→生徒の声、実践者の声、その後の学習定着度を調査するなど、意図的、計画的な検証が必要である。