

ICT を活用した算数科授業の現状と課題 —クラウド型授業支援システム「ロイロノート」を活用した授業実践から—

柳 健*

Current status and issues of mathematics classes using ICT —From class practice using the cloud-based class support system “LoiLoNote”—

Ken YANAGI*

【要旨】

GIGA スクール構想がスタートしておよそ3年が経過し、当初、タブレットを使うことが目的であるかのような授業も内容がかなり精査され、有効な活用法、実践が見受けられるようになってきた。本稿は現在学校現場で行われている ICT を活用した授業について、特にクラウド型授業支援システム「ロイロノートスクール」を活用した算数科の授業実践を元に GIGA スクール構想に基づいた授業の成果と課題を明らかにすることを目的とする。ロイロノートスクールホームページ上で公開されているロイロ認定ティーチャーによる実践を複数の視点から分析を行った。その結果、現在の学校現場で行われている ICT を活用した授業の特筆すべき特徴は学びの共有であること。ロイロノートを活用することで子どもの表現の手段が豊かになったことが明らかとなった。さらには、教材準備等の教師側の物理的な負担の軽減につながるメリットがあることも明らかとなった。クラウド型授業支援システムそのものがもたらす有用性、今後の期待する姿についての示唆が得られた。

キーワード：ICT の活用，GIGA StuDX，クラウド型授業支援システム，ロイロノート，考えの共有

1 はじめに

2019 年にスタートした GIGA スクール構想により 1 人 1 台のタブレットを活用した授業スタイルが導入された。このことはこれまでの ICT を活用した従来型の授業スタイルを大きく変えることとなった。これまでの ICT を活用した授業では教材の提示、ドリル学習等、子どもと教師、子どもと教材と、ある意味 1 対 1 の関係に限定されていたものが相互的な関わりを生み出すツールとして ICT が機能することとなった。文部科学省は 2020 年に「GIGA StuDX 推進チーム」による支援活動をスタートさせ

た。1 人 1 台端末の更なる利活用の促進を意図した特設ウェブサイトでは各自治体の優良実践事例を多く紹介している。

当初、タブレットを使うことが目的であるかのような授業も内容がかなり精査され有効な活用法、実践が見受けられるようになってきた。藤川（2021）はこれまで学校現場で行われてきた ICT 教育をその特徴から 3 つの時期に分類した。そして今を 2010 年から始まるⅢ期と位置づけ、学校教育が求めている ICT を選択し、その活用方法を開発、検証することが特徴的であると述べている。

* やなぎ けん 相模女子大学子ども教育学科

1人1台端末を有効に機能させるのに欠かせないのがクラウド型授業支援システムである。EdTechと称される同種のシステムが各社から提供され、タブレット端末とセットで積極的に導入されている。その機能は画面の共有、思考ツール、学習成果の提出、アンケート、と様々である。「ロイロノートスクール」はその一つである。

ロイロノートスクール活用の有効性として柳（2022）は、①個々の学びの共有によるつまづいている子どもにとっての手がかり、②発表の際の表現方法の広がり、③教師側における子どもの学びの把握をあげている。

本稿では、現在、公開されている実践事例に着目し、学校現場で行われている授業がGIGAスクール構想本来のねらいとするところに合致できているのかについて考察を行っていく。

II 研究の目的

現在学校現場で行われているICTを活用した授業について、クラウド型授業支援システム「ロイロノートスクール」を活用した授業実践を元にGIGAスクール構想に基づいた授業の成果と課題を明らかにする。

III 研究の方法

ロイロノートスクールホームページ上で公開されているロイロ認定ティーチャーによる実践を複数の視点から分析を行い、傾向を明らかにする。

IV ロイロ認定ティーチャーの実践の分析

ロイロノートのホームページからロイロ認定ティーチャーが公開している算数科の実践（2022年10月31日現在）について分類考察を行う。

表1 領域別学年ごとの実践本数

	A数と 計算	B図形	C測定	Dデータ の活用	合計
1年	3	1	1	0	5
2年	5	4	2	0	11
3年	0	1	0	1	2
4年	0	6	0	0	6
5年	5	6	0	0	11
6年	4	3	1	3	11
合計	17	21	4	4	46

1 学年ごとの実践本数の傾向

5.6年の高学年でそれぞれ11の実践が公開されている一方で2年生でも同数の実践が公開されており、発達段階における実践数に顕著な差はさほど見られない。低学年で考え方や方法を表現するのに長文の記述は困難である。一方で単語や短い文章を図に書き込んだり、自由に図を描くのにタブレット端末の画面は最適である。2年生での実践の多さからも低学年で積極的に活用されていることがうかがえる。

発表者の手元を共有したり、2人の発表を同時に表示して比較させたり、自由に選択して閲覧させたり、画面共有のバリエーションの豊富さは子どもの個々の表現をお互いに理解し合ったり、発表したりすることを容易にした。

単元の特性、発達段階、あるいは学級の実態に応じた活用が期待される。

2 領域ごとの傾向

A 数と計算

17の実践が取り上げられている。3,4年の実践は現段階で0となっている。

B 図形

最も多い21の実践が取り上げられている。どの学年にも1実践以上が取り上げられているが特に4,5年では6つの実践と偏っている。

C 測定

わずかに4つの実践のみとなっている。とくに3～5年は現段階で0となっている。

D データの活用

測定領域と同様に4つの実践のみとなっている。

領域ごとの学習内容の特性を考慮すると体験的に、しかも具体物を要するような測定領域は画面上での学習が適さない傾向にあるのは明らかと言える。

3 単元ごとの傾向

1年

「大きさくらべ」×1、「10より大きい数」×2「いろいろなかたち」×1、「ひきざん」×1

2年

「たし算とひき算のひっ算」×2、「1,000をこえる数」×1、「かさ」×1「100cmをこえる長さ」×1、「三角形と四角形」×5、「かけ算」×1

3年

「三角形」×1、「表とグラフ」×1

4年

「面積」×4,「角の大きさ」×1,「わくわく算数」×1

5年

「式と計算」×1,「面積」×4,「小数のわり算」×1,「図形の角」×1,「合同な図形」×1,「整数」×2,「数学的活動」×1,「分数の加法・減法」×1

6年

「平面図形」×3,「立体図形」×1,「分数」×3,「データの活用」×4

最も多いのが5年「面積」、6年「データの活用」の単元でそれぞれ4実践となっている。「面積」については様々な解法を分類整理することが従来行われてきた。紙上で行うには少人数グループ、あるいはクラス全体で代表的なものを共有するなど物理的な要因が妨げとなっていた。しかし、ロイロノートを活用することでこれらを克服することが可能となった。

「データの活用」はデータを集約したり、グラフ化したりすることがアンケート機能を用いることで瞬時に可能となった。集計作業におけるミスもなくなり、データを処理することのハードルが下がったと言える。

4 授業場面（導入・展開・集束・振り返り）ごとの傾向と事例

1時間の授業を大きく以下の4つの場面に分けてとらえる。

①『導入』→前時の振り返り、問題提示、めあての設定、見通し等

②『展開』→自力解決、ペア、グループでの共有、説明、発表等

③『収束』→全体共有、まとめ等

④『振り返り』→評価、適用題、振り返り作文等
上記の分類を元に、各学年ごとにロイロノートが活用される授業場面の特徴を考察していく。

1年

①導入

- ・じゃんけんゲームのルール説明をする。
- ・引き算の使用場面をカードに記入させる。
- ・引き算の処理をイメージした動画で提示する。

②展開

- ・カードに自力解決を記述させる。
- ・自力解決の書かれたカードの交換をさせる。

・ペアで自力解決の説明を行う。

・問題場面が書かれた複数種類のワークシートの配布、記述する。

・数直線の書かれたカードを配布、考え方を記述させる。

・ブロック操作による考え方の説明を写真撮影

・写真を全体で共有し、それぞれの良さについて考えさせる。

・箱(立体)を写真撮影してカードで全体共有する。

・箱のカード(写真)を仲間分けさせる。

③収束

・全体共有での画面配信

・立体を組み合わせて作品を完成させ、写真に撮影したものをカードで全体共有、発表。

④振り返り

※該当なし

1年生では自力解決において白紙のカードに自由に記述をさせる活動が多い。それらを提出させて、共有することで他の考えとの違いや、共通点を考えさせている。

導入での問題提示は具体物による体験的な活動が多い。授業終末の収束や、振り返りの場面での使用はあまり見受けられなかった。

2年

①導入

・ワークシートの配布

・ゲームのルール説明

・問題の提示

・既習内容との違いをカードに記入、提出箱に提出させる。

・身の回りの容器を写真撮影

・身の回りの1mのものの写真を教師から子どもに送る。

・前時までの復習問題の配付

②展開

・ゲーム(足し算)でカードをお互いに送り合わせる。

・ゲーム(引き算)でカードをお互いに送り合わせる。

・問題づくりを行い、提出箱に提出させる。

・導入において提出された考え方を全体で共有し、本時のめあてを設定する。

・三位数ー二位数の筆算のアルゴリズムを手順

カードによって並べ替えを行い、提出箱に提出させる。

- ・学習教材を複数カード化しておき、子どもに選択させる（図1）。

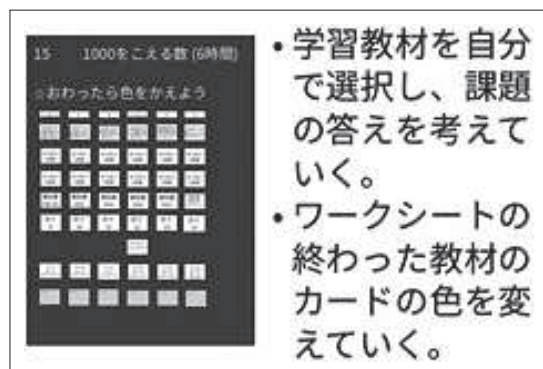


図1 学習教材を自分で選択

- ・課題に対する考えを提出箱に提出させる。
- ・写真撮影した容器をシンキングツール上で1L, 1Lより多い, 少ないの3つに分類させる。
- ・シンキングツールで1Lの量についての考察を記述させる。
- ・身の回りの1mに近いものを写真撮影し, シンキングツールに1m, 1m以上, 1m以下で分類させる。
- ・シンキングツールを使って図形のカードの仲間分けを行う。
- ・図形の仲間分けの根拠をグループで話し合う。
- ・シンキングツールで九九表を見て気づいたことをカードで分類整理させる。
- ・九九表をカードで事前にロイロ上で並べておき, これを使ったビンゴゲームを行う。
- ・ビンゴカードを複数人分, 全体で共有し, 比較を行わせる。

③収束

- ・単位の使い分けについて自分の考えをカードに記入させる。

④振り返り

- ・授業後の感想を振り返りシート（カード）に記入させる。
- ・適用題をカードで配布し, 取り組ませる。
- ・振り返りをカードで記入し, 提出箱に提出させる。
- ・1Lのかさのものを見つけて写真にとり, 提出箱に提出, 全体で共有させる。
- ・クイズ機能を使った練習問題に取り組む。
- ・シンキングツールで自身のわかり方を表す。

「100を24こあつめた数をせつめいしよう」の授業において複数の課題を事前に用意しておき子どもに選択させることは取り組みやすいもの, あるいは取り組みにくいものから選択させる自由が子どもに与えられる。また, 終わったものを視覚的にとらえやすくなる良さがあるなど新たな試みと考えられる。

シンキングツールを使った図形の分類が頻繁に用いられている。目的に応じたシンキングツールの使い分けが非常に有効である。

3年

①導入

- ・気温グラフをカードで配布, 気づきを書き込ませ, 提出箱に提出させる。
- ・ストローを使って三角形を各種作成し, 写真撮影してカードにさせる。

②展開

- ・6月と11月の気温カードとを比較して気づいたことを提出箱に提出させる。
- ・全ての月の気温カードを分類整理し, 気温の変化について気づかせる。
- ・シンキングツールを使って三角形の分類を行わせる。
- ・シンキングツールで分類した三角形を全体で共有し, 分類の根拠を話し合わせる。

③収束

- ・全ての月の気温カードを分類整理し, 熱中総対策をよびかけるのに適切な時期について考えさせる。

④振り返り

※該当なし

導入場面での活動により能動的な取り組みが多く可能となることがうかがえる。自作した三角形を写真撮影することでの気づきもあるだろう。導入の段階で本時の展開を意識することにもつながっている。

2つ以上のものを比較する活動は並べてみたり, 拡大して焦点化してみたりということで見えてくるが多々ある。画面上でカードが自由に操作できる有効性が発揮される場面と言える。

4年

①導入

- ・カードによる問題の提示
- ・カードによる作図方法の説明

- ・前時までの学習内容を動画で提示
- ・カードをフラッシュカード形式に並べ、前時までの学習内容を振り返る。

②展開

- ・カードによる作図例の提示
- ・180度より大きい角の大きさの求め方をカードに記述、提出させる。
- ・シンキングツール(Yチャート)を用いて、個々のカードを分類させる。
- ・面積を求めるに際しての考え方をシンキングツール上に事前に提示し、選択させる。※一つで終わらずに繰り返し解決方法を選択させて取り組ませる。
- ・既習の図形カードと公式カードとを矢印でつなげる。

③収束

- ・カードによる写真の提示

④振り返り

- ・本時の学習内容を録音して提出させる。
- ・適用題の配布
- ・カードを用いて問題づくりの後に交流
- ・シンキングツールを使って自身が用いた考え方を分類整理させる。
- ・テスト機能により適応問題に取り組ませる。
- ・テスト機能を用いて個々に問題作成を行い、解き合わせる。

⑤その他

- ・アンケート機能を利用したレディネス調査

これまで多く行われてきた問題作成の後に解き合うような活動はロイロノートの送る、提出機能を用いることで容易になった。子どもが○付けしたり、コメントを入れて返したりという活動に発展させることも考えられる。

録音したカードにより振り返りを提出させる方法は低学年でキーボード入力することの難しい状況を改善する方策となり得る。

レディネス調査をロイロノートのアンケート機能を用いることにより、学級の傾向をつかむことが容易にできるようになった。

5年

①導入

- ・カードによる問題提示
- ・カードによる前時の学習内容の振り返り

- ・アンケート機能を用いて導入の問題に対する自分の立場を明らかにさせる。

②展開

- ・自分の考えをカードへ記述し、提出箱に提出させる。
- ・シンキングツールで友達のアイデアの書かれたカードを分類整理させる。
- ・問題に関わるキーワード(既習事項)を自由にカードに記述させる(図2)。

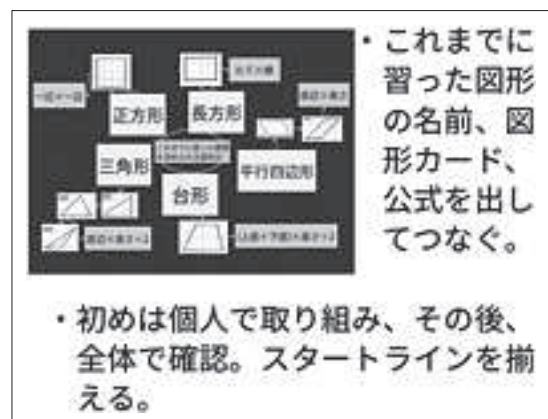


図2 既習事項を想起

- ・シンキングツールを切り替えることで視点を変えながら、思考の整理を促していく(図3)。
- ・2つの考えを同時に画面に映し出し、考え方の違いを比較させる。
- ・回答を共有することで、つまづいている児童のヒントとする(図4)。



図3 シンキングツールの切り替え



図4 回答の共有

- ・代表児童の発表の際に電子黒板として教師が発表者のカードへ書き込みを行う。
- ・タブレットの画面を直接見せて自力解決の発表を行わせる。
- ・少人数のグループで共有ノートを作成し、考え方の交流を行う。
- ・シンキングツールのクラゲチャートを用いて足の部分に考え方のカードを並べ、頭の部分に複数の求積方法について共通点を考え記述させる。
- ・シンキングツールのベン図を使って約数、公約数（倍数、公倍数）の分類を行わせる。
- ・カードを並べてオリジナル参考書を作成する。

③収束

- ・シンキングツールを用いた発表を全体で行う。

④振り返り

- ・適応題をカードで配布し、提出させる。
- ・提出されている友達の考え方の書かれたカードから一つを選択し、考え方を読み取らせ、録音して提出箱に提出させる。
- ・カードを使った問題作りを行い、送り合うことで作成者に○付けを行わせる。
- ・本時の学習について自由記述によるふりかえりを行わせる。

思考ツールを2段階で使用することで視点を切り替える取り組みが非常に興味深い。初めはイメージマップで既習事項に関わるキーワードを自由に記述

させながら、Xチャートによりそれらのカードを視点ごとに分類整理することで立式への道筋をイメージさせている。

形式的な発表になりがちなグループ発表も少人数で共有するカードを1枚作成し、お互いの考え方の書かれたカードを分類整理するような時間を設定することで全体共有前の足がかりとすることができる。分類の視点作りにつながるとも言える活動となり得る。

6年

①導入

- ・カードを用いてクイズ形式で既習事項の確認を行う。
- ・求積公式の書かれたカードをフラッシュカード形式に並べ、復習を行う。
- ・本時についての予習をロイロノートで事前に行わせ、本時の学習との関連を意識させる（図5）。
- ・カードにより問題の提示を行う。

②展開

- ・身の回りの対称な図形を写真にとってカードにする。

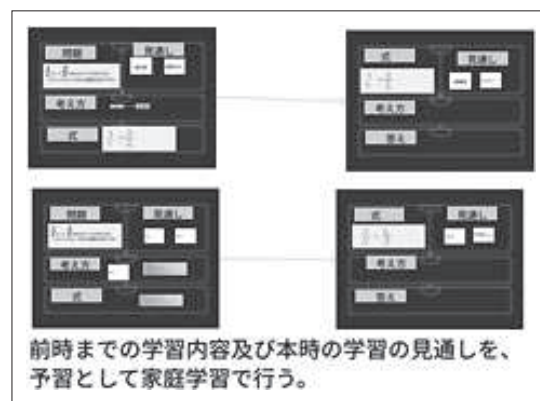


図5 予習（立式）と本時の見通し

- ・写真撮影したカードを交流する。
- ・学級全体で個々の対称を撮影したカードを共有し、シンキングツール（ベン図）を用いて類別する。
- ・対称の図形を作図するワークシートをカードで配布、図形の続きを記述させる（マス目あり、マス目なし）。
- ・鶴亀算のルール説明をカードを用いて行う。

③収束

- ・作図したカードを全体で共有し作図方法をまと

める。

④振り返り

- ・個々にまとめをカードに記述させる。
- ・グループの共有ノートにまとめを分類させる。
- ・導入で行った予習のノートに関連させながらシンキングツールに本時の学習内容を整理させる。
- ・問題作成により、交流を行う。

導入において前時までの学びと本時の学習との関連付けにカードを使用して思考を構造化させることは系統性のある算数という教科の特性を十分に意図した非常に有効な学びの場面と言える。同様に、シンキングツールを切り替えることで図形の求積方法を既習を活かすような形で整理し直すことは算数という教科の学び方を学ぶという点でも有効である。いずれも一つ身につけた知識を再度、俯瞰的に見直させている。その際に既習との比較を行ったり、友達の考え方とを比較したりと子どもの思考を整理するツールとしての役割をロイロノートが担っている実践が多いのが6年生の特徴といえる。

①『導入場面』で従来行われていたパワーポイントによる教材提示（静止画、動画等）を個々のタブレット上で見せることができる。

②『展開場面』において自力解決を行なったカードを全体に送る、提出することでお互いに共有しやすい。

③『収束場面』、全体発表（共有）の場面で子供がタブレット上で記述しながら説明をすることができるため、解決の過程が見やすい。

個々のタブレットで発表を提示できるため、子供を前に集めたり、大きく書き直したりという手間がない。一方で全体での集束場面でまとめをどう行するか。従来型の授業においてノート記述の際に行っていたことをどう行かすかは課題と言える。これは授業の導入からつながる展開直後の「めあて」の設定についても同様である。これをノート指導との併用の問題と捉えるならば、自力解決を行なったカードに本時のめあてを記述するよりは別のカードにめあては赤カード、まとめは青カードにするなどの約束を決めてロイロノート上で完結させてしまうのも有効である。

④『振り返り』の場面で類題による評価を行うことが有効である。提出箱からの返却後も教師側に履歴が残っている。これを学習後の評価として活用す

れば良い。

5 成果と課題

そもそも実践の多さはロイロノートを活用した授業のやりやすさと一致しているか？これは学習内容（目的、方法）とロイロノートの特性との適正が関係していると言える。逆に言えば実践の少なさはやりづらさ、不適正と一致している。従来型の授業形式で対応すべき部分であり、ICTでは対応できない部分である。

ロイロノートの特筆すべき特徴は学びの共有である。共有することによるメリット、従来型の授業では個々の学びが活かされなかったこと（代表的な発言者による傾向）がほぼなくなった。

ロイロノートを活用した授業の大きな特性の一つとして表現の手段が豊かになったことがあげられる。写真撮影、それへの書き込み、ラインをひく等、児童の発達段階、学級の実態に応じた表現を子どもに選択させることが可能となった。

また、教師側の物理的な負担の軽減として掲示資料や子どもの使用するワークシートを印刷する手間、配布、回収等がなくなったこともあげられる。

一方で実践として不十分な部分も見えてきた。

一点目にポートフォリオの蓄積が困難であることが言える。これまでノートで行ってきた部分である。単元を終えてから単元全体を俯瞰して見るような学び直しをいかに行うか。ロイロノートの画面上を授業後、単元後に整理することも新しい一つの形かもしれない。

二点目に従来型のノートとの併用をどう行なっていくかという点があげられる。ロイロノートで全てを行うことがベストでないことは明らかであり、学習内容によっては従来型の授業形式が行われるべきである。一点目の指摘とも重なる部分であり、今後、特に振り返りの場面での有効な実践が待たれる。

授業支援システムは自治体ごとに異なるシステムが採用されている。同種の授業支援システムであってもインターフェースや機能に違いこそあれ、本質的な部分は変わらない。

ロイロノートスクールに限らず授業支援システム自体は現場の声を拾いながら常にアップデートを重ねている。システムの進化と授業の進化とが足並みをそろえつつ、今後、より積極的に現場での実践を積み重ね、試行錯誤しながら発信していくことが重要である。

【参考・引用文献】

- ・ 小学校学習指導要領（平成 29 年告示）文部科学省
- ・ 藤川寛之（2021）ICT 教育をめぐる研究動向と展望，名古屋大学『教育論』叢 第 64 号
- ・ 柳健（2022）算数科における従来型指導から ICT を活用した指導への転換についての考察～クラウド型授業支援システム「ロイロノート」を活用して～相模女子大学子ども教育学会『子ども教育研究』第 14 号
- ・ 文部科学省（2020）HP「ギガスクール構想の実現へ」https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf
- ・ 文部科学省（2022）HP「StudDX Style」<https://www.mext.go.jp/studxstyle/>
- ・ ロイロノートスクールホームページ / 授業案 <https://n.loilo.tv/ja/>