

ICT 活用を基盤とした教科等の指導と カリキュラムの課題

—中学校における数学科・特別活動に着目して—

竹下 俊一¹ . 原北 祥悟²

¹第一工業大学 共通教育センター 〒899-4395 鹿児島県霧島市国分中央 1-10-2 s-takeshita@daiichi-koudai.ac.jp

²第一工業大学 共通教育センター 〒899-4395 鹿児島県霧島市国分中央 1-10-2 s-harakita@daiichi-koudai.ac.jp

Teaching and curriculum challenges in ICT education

Shunichi TAKESHITA¹ . Shogo HARAKITA²

¹General Education Center, Daiichi Institute of Technology

²General Education Center, Daiichi Institute of Technology

Abstract:

It is in the separation of the problem in the educational practice around the curriculum utilized utilization method and that of ICT concrete. However, it is intended that GIGA school gets into full swing and arranges the room about instruction and possibility and the problem of the curriculum that utilized the ICT in subjects as the former stage to analyze a concrete educational practice about the ICT in this report taking the confusion of a few thing and the school with COVID-19 into consideration

Key words: ICT education , GIGA School System , curriculum

1. はじめに

近い将来、我々の日々の暮らしは IoT (Internet of Things) や AI (Artificial Intelligence) の台頭により劇的に様変わりすることが見込まれている。科学技術の高度化は我々の暮らしを豊かにする一方で、予測困難で複雑な社会への誘因ともなっており、シンギュラリティ（技術的特異点）をめぐる議論も注目を集めている。このように予測できない未来社会への展開を見据え、学校教育においては「育成すべき資質・能力の三つの柱」に基づき学習指導要領が改訂されたばかりである（平成 29 年告示）。

文部科学省は「Society5.0 時代を生きる子どもたちにとって、教育における ICT を基盤とした先端技術等の効果的な活用が求められる」¹として、GIGA スクール構想の実現に向け条件整備を進めている。

「GIGA スクール構想」とは、これまでの教育実践と最先端の ICT を組み合わせることにより、学習活動の一層の充実を図るものであり、主体的・対話的

¹ 文部科学省「令和元年度補正予算(GIGA スクール構想の実現)の概要」(<https://www.mext.go.jp/content/20200219->

mxt_jogai02-000003278_403.pdf) (最終アクセス : 2021 年 3 月 10 日)

で深い学びの観点から授業改善が目指されている²。「令和の学びのスタンダード」として、教科の学びを深めたりその本質に迫ること、あるいは教科横断的な学びの可能性、ひいては社会課題の解決に活かすツールとしてICTが期待されている。さらに、昨今の新型コロナウイルス(covid-19)の世界規模での流行によって、「対面」から「オンライン」での教育活動を余儀なくされる環境的要因も相まって、子どもたちの学びを保障する観点から教育の情報化への期待は急速に高まっている。文部科学省

「GIGAスクール構想の加速による学びの保障(追補版)」によると、「1人1台端末」の早期実現や家庭でも繋がる通信環境の整備などへ令和2年度補正予算として2,292億円を計上している。具体的な内訳は下表の通りである。

表 GIGAスクール構想における予算の内訳

児童生徒の端末整備支援	
「1人1台端末」の早期実現	1,951億円
障害のある児童生徒のための出入力支援装置整備	11億円
学内ネットワーク環境の全校整備	71億円
GIGAスクールサポーターの配置	105億円
緊急時における家庭でのオンライン学習環境の整備	
家庭学習のための通信機器整備支援	147億円
学校からの遠隔学習機能の強化	6億円
「学びの保障」オンライン学習システムの導入	1億円

教科等の指導においてICTを活用する意義に関して、文部科学省(2019)「教育の情報化に関する手引」(令和元年12月)には以下のように示されている。

「社会生活の中でICTを日常的に活用することが当たり前の世の中となる中で、社会で生きしていくために必要な資質・能力を育むためにには、学校の生活や学習においても日常的にICTを活用できる環境を整備し、活用していくことが不可欠である。さらにICTは、教師の働き方改革や特別な配慮が必要な児童生徒の状況に応じた支援の充実などの側面においても、欠かせないものとなっている。これから学びにとつては、ICTはマストアイテムであり、ICT環境は鉛筆やノート等の文房具と同様に教育現場において不可欠なものとなっていることを強く認識し、その整備を推進していくとともに、学校における教育の情報化を推進していくことは極めて重要である。」(p.1)

ICT教育の充実は、新学習指導要領で育成すべき資質・能力として示されている情報活用能力だけでなく、「学びに向かう力」に資する教科横断的な学びの観点からも有効であると見込まれている。他方で、手段であるはずのICT機器の活用が時として目的化してしまうことで却って子どもたちの学びを矮小化させる懸念もすでに多く指摘されているところであろう。

本研究の最終的なねらいは、ICTの具体的活用方法やそれを活かしたカリキュラムをめぐる教育実践上の課題の析出にある。しかしながら、GIGAスクールが本格化して間もないことや、COVID-19に伴う学校の混乱等に鑑み、本稿ではICTに関する具体的な教育実践を分析する前段階として、教科等におけるICTを活用した指導やカリキュラムの可能性や課題について整理することを目的とする。具体的には、まず、ICT教育の定義と目的について述べる。次に、中学校数学科及び特別活動におけるICT活用の可能性と課題を指導の在り方とカリキュラムの觀

² 文部科学省「(リーフレット) GIGAスクール構想の実現へ」(<https://www.mext.go.jp/content/20200625->

点から明らかにする。数学科と特別活動を取り上げる理由は、教科横断的な視点に立ったカリキュラム・マネジメントの在り方を射程に入れた検討を目指しているためである。なお、本稿では主として、文部科学省による「教育の情報化に関する手引」(令和元年12月)を資料として用いる。

2. ICT 教育の定義と目的

(1) ICT 教育の定義

ICT 教育の定義に入る前に、これに類する諸概念の整理を簡潔に示しておく。

【情操教育】

感情を豊かにし、個性・情緒・他者への思いやり・同義的な心を育む教育のこと。教科で言えば体育・図工・音楽などが該当する。

【IT 教育】

IT とは「Information Technology=情報技術」の略である。パソコン・タブレット・スマートフォンなどの情報機器やデータ通信に関わる技術の総称を指す。IT 教育はパソコン・タブレット端末、インターネット通信を利用することで集中力・論理的思考力を高め、自ら学ぶ力を育てることが主眼に置かれている。

【ICT 教育】

IT 教育と同様の意味として使用されることもあるが、ICT 教育は「Communication (コミュニケーション)」の要素が入ったものであり、本質的に異なる。パソコン・タブレット端末・デジタルコンテンツ・電子黒板などで情報を共有し、意見を交換し合うような学習を志向することに特徴を有する。

(2) ICT 教育の目的

①わかりやすい授業の実現

児童・生徒たちの確かな学力を育成するためには、よりわかりやすい授業を実現することが重要である。ICT を効果的に使うことで、視覚や聴覚に訴えかける臨場感のある学びを実現できる。

②21世紀型スキルへの対応

また、従来のような、教師から生徒への一方向的な授業ではなく、双方向型の授業やアクティブ・ラーニングが求められるなか、ICT はそれを助けるツールとなる点も注目されている。このように、ICT 教育は、教育の質の向上や時代が求める新しい学びの実現に有効なものとして期待されている。

さて、これから時代はデジタル化が進み、全ての人やモノが IoT (Internet of Things) でつながる「Society5.0」の時代と言われている。これから時代

は、読解力や数学的思考力などの知識・技能、思考力・判断力・表現力だけでなく、社会を創る当事者として学びに向かう力・人間性等の涵養が求められており、ICT 教育はその基盤として期待されている。



第一工業大学 教職課程 教育実習の風景

霧島市立舞鶴中学校にて

3. 中学校数学科及び特別活動における ICT 活用の充実

文部科学省 (2019) 「教育の情報化に関する手引」(令和元年12月)によると、学習場面において、ICT 活用の具体的な形態として「一斉指導による学び (一斉学習)」、「子どもたち一人一人の能力や特性に応じた学び (個別学習)」、「子どもたち同士が教えあい学びあう協働的な学び (協働学習)」の3つの類型が想定されている (p.82)。

(1) 中学校数学科における ICT 活用

中学校学習指導要領解説 (数学偏) 第4章「指導計画の作成と内容の取扱い」において、以下のように示されている。

- (1) 考えを表現し伝え合うなどの学習活動
- (2) コンピュータ、情報通信ネットワークなどの情報手段の活用

・各領域の指導に当たっては、必要に応じ、そろばんや電卓、コンピュータ、情報通信ネットワークなどの情報手段を適切に活用し、学習の効果を高めること。

中学校数学科におけるコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段の活用については、大きく分けて、計算機器としての活用と、教具としての活用、情報通信ネットワークの活用が考えられる。すなわち、コンピュータや情報通信ネットワークなどの使用方法についての指導ではなく、生徒が数学をよりよく学ぶための道具としての活用である。各学年の「Dデータの活用」の(1)のアのイにおいては、その内容との関連を踏まえ、「コンピュータなどの情報手段を用いるなど」と記述しているが、他の内容においてもどのような指導にコンピュータ

などの情報手段を用いることができるかを検討して、積極的な活用を図ることが必要である。

また、数学教育の目標は「できる」「わかる」数学から「見つける」「つくる」「使う」数学へと大きく変化してきていることを指摘し、数学を「見つける」「つくる」「使う」教育の実現のためにICTを活用すべきであることを強調している。

《導入における可能性と課題点》

・メリット

●教師の立場

- ・時間をかける必要がないことは、簡潔に済ませることができ、時間短縮が可能になる。
- ・ペーパーレスになる。
- ・今までできないものとして諦めていたことが実現できる可能性がある。
- ・授業だけでなく教員間・生徒間での情報共有が素早く行える。

●生徒の立場

- ・生徒はノートを取るという時間が簡略化されて、理解に努める時間が増える。
- ・友人や教員への質問がしやすい。
- ・機器を用いてすぐに調べることができるため、質問が少なくなった。

・デメリット

●教師の立場

- ・授業準備が大変になる
- ・youtube、web漫画等を授業中に見てしまう生徒への諸指導が大変。

●生徒の立場

- ・iPadを長く見ていると目が痛くなる
- ・充電や持ってくるのを忘れてくると授業が受けられない可能性がある。
- ・家庭で勉強する際にいついつい動画や漫画を見てしまう。

ICT教育の目的・推進を促すとともに、教師・生徒たちが機器とどのように付き合っていくか、生徒たちに合わせて柔軟に対応していくことが望まれるが、しかし一方で本来の意図するところとはかけ離れ、IT機器を生徒たちから遠ざける（苦手意識）現状では時代への逆行だと考える。

(2) 中学校特別活動におけるICT活用

中学校における特別活動の構成は、学級活動、生徒会活動、学校行事からなる。特別活動の目標は、学習指導要領第5章第1節に以下のように示されている。

集団や社会の形成者としての見方・考え方を働かせ、様々な集団活動に自主的、実践的に取り組み、互いのよさや可能性を發揮しながら集団や自己の生活上の課題を解決することを通して、次のとおり資質・能力を育成することを目指す。

1. 多様な他者と協働する様々な集団活動の意義や活動を行う上で必要となることについて理解し、行動の仕方を身に付けるようする。

学校におけるICTを活用した学習場面

各教科等の指導でICTを活用することは、子供たちの学習への興味・関心を高め、分かりやすい授業や「主体的・対話的で深い学び」の実現や、個に応じた指導の充実に資するもの。

A 一斉学習		
デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。		
A1 教員による教材の提示	B 個別学習	
	B1 個人に応じる学習	B2 調査活動
画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用		一人一人の苦労の程度等に応じた学習
		インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録
B3 思考を深める学習	C 協働学習	
	タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。	
シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習	C1 発表や話し合い	C2 探査での意見整理
		グループや学級全体での発表・話し合い
B4 表現・制作	C3 協働制作	C4 学校の壁を越えた学習
		グループでの分担、協働による作品の制作
マルチメディアを用いた資料、作品の制作		
		過疎地や海外の学校等との交流授業
B5 家庭学習		
		
情報端末の持ち帰りによる家庭学習		

※「学びのイノベーション事業」実践研究報告書(平成26年)より

算数・数学科における ICT 活用の必要性

○ 算数・数学科の指導に求められる観点

- ・ 具体を通して、算数・数学の内容を確実に理解し、数学的に考える力を育成することが必要。
- ・ 日常生活や社会の複雑な事象の問題を解決するために、様々なデータを収集・整理・分析し、その結果をもとに判断・表現できる力の育成が必要。



ICT を効果的に活用することが重要

○ ICT 活用にあたっての算数・数学科の特質

- ・ 小学校算数科では、具体的な体験を伴う学習等を通じて、児童に算数の論理を理解させることが大切であり、教師の丁寧な指導のもとで ICT を活用する場面を適切に選択することが必要。
- ・ 中学校・高等学校数学科では、学習内容の抽象度が高まるとともに、複雑な問題を扱う学習等が増加するため、ICT の活用で理解を促進。



ICT を活用する場面を適切に選択することが重要

中学校数学科における ICT の活用の期待

- ICT によって、試行を容易に繰り返すことができ、一人一人が自分で考え、操作（試行錯誤）することで、主体的な探究活動が実現
- 自らの考えをまとめるとともに、クラス全体で議論することで、自己の考え方を広げ深める対話的な学びを実現
- 一人一人が自分で考え、ICT によって、操作をしながら推測することで、主体的な探究活動が実現
- 考えを共有する過程で、対話的な学びを実現

ICT 教育における IT ツール活用例	
電子黒板	PC・タブレットを使った双方向型授業
プログラミング 学習ソフトや アプリの活用	PC・タブレットを使った WEB 授業

2. 集団や自己の生活、人間関係の課題を見いだし、解決するために話し合い、合意形成を図ったり、意思決定したりすることができるようとする。
3. 自主的、実践的な集団活動を通して身に付けたことを生かして集団や社会における生活及び人間関係をよりよく形成するとともに、人間としての生き方についての考えを深め、自己実現を図ろうとする態度を養う。

端的に、「人間関係形成」、「社会参画」、「自己実現」の 3 つの視点から育成する資質・能力が整理されている（学習指導要領解説：p.12）。また、「自主的、実践的に取り組むこと」、「集団や事故の生活上

の課題を解決すること」など、学習過程が明確化されている点も特徴である（楊 2018：p.9）。

学級活動では、学級や学校での生活をよりよくすることが目標として定められている。ICT の具体的な活用例として、学級会での議題やその解決のためのアンケート調査などをタブレット等を用いて実施することで、回答の収集が容易になるうえ視覚的に結果を提示することが可能になり、その後の話し合いや課題解決までの筋道が明確になるメリットが想定される。また、「キャリア形成と自己実現」の領域では、職業や仕事の調査やプレゼン発表、それを題材にしたディスカッションもタブレット・電子黒板を適切に使用させることでキャリア発達を促す契機ともなりうるだろう。学級活動においては、「協働学習」の手段として ICT の活用は有効であると推測できる。

他方、学校行事では「一斉学習」の手段として ICT は効果的であると考える。例えば集団宿泊的行事における修学旅行の事前学習の場面では、事前に訪問先の情報（歴史的な背景や所在地など）を動画や音声等を用いて具体的に指導することができる。子どもたちの興味・関心を高めるだけでなく、実際に訪問した時のイメージも喚起しやすい。また、昨今の covid-19 の影響から、直接訪れることがかなわないエリアはタブレット等を用い、画面越しではあるものの代替することも可能になる。時間や空間を越えることのできる ICT 活用は教師のアイディア次第で、子どもたちへの教育効果が高まるといえる。

ICT の活用それ自体が目的化することなく、学習指導要領で示されている「育成すべき資質・能力」における「学びに向かう力・人間性等」をいかに向上されるかといった視点に基づいたカリキュラムを検討する必要がある。また、カリキュラム・マネジメントもしくは教科横断的な視点に立ち、たとえば数学科での学びと特別活動における学級活動（キャリア形成と自己実現）を関連づけることも時として求められよう。教育現場ではいかなる教育実践が模索されているのか、教師のアイディアやそれを裏付けるカリキュラム・マネジメントの実際について検討することが次の研究課題となる。



教職課程 ICT を活用した模擬授業



学校インターンシップ 県立隼人工業高等学校にて

4. おわりに

以上、本稿では、主として文部科学省による「教育の情報化に関する手引」（令和元年 12 月）を用い、ICT を活用した教科等（数学、特別活動）の指導とカリキュラムの課題について基礎的な整理を行った。今後は、各学校レベルにおける教育実践の実際とそれを展開していく上で何か課題として認識されているのか等を学校管理職や教諭等へのインタビュー調査から詳らかにする予定である。

GIGA スクール構想に基づき、各学校現場には確実にタブレット等が整備されつつある。その一方で、それを活用する教師側への支援—タブレット等を用いた実践に関する研修等—が後追いとなつている自治体も散見され、教師たちの不安や負担感の高まりも看取される。教師による柔軟な発想を主軸とした、子どもたちの興味・関心、あるいは学びに向かう力の育成に資する条件整備の在り方も問われる必要があるだろう。これも併せて今後と課題としたい。

<参考文献>

- ・ 石田尾博夫（2013）「これから私立大学の在り方—ストラテジーの再構築」『大学の生き残りと再生』現場と結ぶ教職シリーズ 18、あいり出版。
- ・ 佐藤晴雄『学校支援ボランティア—特色づくりの秘けつと課題』 教育出版。
- ・ 西南女学院中学校・高等学校（2009）『これから時代を生き抜く学力を育てる—学校文化を変えるカリキュラムマネジメントへの挑戦』、学事出版。
- ・ 竹下俊一（2017）「コンピテンシーを育てる実践的方途の探求～アクティブラーニングに注目して～」『第一工業大学研究報告書』第 29 号、pp.125-134
- ・ 竹下俊一（2018）「アクティブラーニング導入の抱える問題～ジェネリックスキルの視点から～」『第一工業大学研究報告書』第 30 号、pp.115-123

- ・ 竹下俊一 (2019) 「学校評価システム化と教職課程経営の実践モデル～数学教育の観点から～」『第一工業大学研究報告書』第31号、pp.93-98
- ・ 竹下俊一 (2020) 「数学教育における学校インターンシップ～数学科教育法の観点から～」『第一工業大学研究報告書』第32号、pp.109-118
- ・ 中留武昭 (1999) 『学校経営の改革戦略—日米の比較経営文化論—』玉川大学出版部。
- ・ 牧昌見 (1987) 『学校経営診断マニュアル』教育開発研究所。
- ・ 文部科学省 (2012) 「教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について(答申)」
- ・ 文部科学省 (2015) 「これからの中学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～(答申)」
- ・ 文部科学省 (2019) 「教育の情報化に関する手引」(令和元年12月)
- ・ 楊川「特別活動の意義」九州大学大学院教育法制研究室編 (2018) 『新訂版 特別活動エッセンスー望ましい人間関係づくりのためにー』花書院
- ・ Fleedman,K.A., "The Perceived Instrumental Effectiveness of College Teachers as Related to Their Personality and Attitudinal Characteristics:A Review and Synthesis,"Research in Higher Education,Vol.26,1986.
- ・ John,A.C, "Reflective Faculty Evaluation-Enhancing Teaching and Determining Faculty Effectiveness",Jossey Bass,1993
- ・ 横口禎一 渡邊公夫 池田敏和(2009) 「数学科教育法 中学高校における基礎基本」牧野書店
- ・ 『中学校学習指導要領 数学編』 教育出版
- ・ 『中学校新学習指導要領の展開』 清水静海 編著 明治図書
- ・ 「数学教育」編集部編 (2017) 平成29年版学習指導要領改訂のポイント中学校数学, 明治図書

【付記】

本稿を進めるにあたり、ご指導を頂いた永田正明准教授（共通教育センター長）に心から感謝致します。日常の議論を通じて多くの知識や示唆を頂くとともに、数多くの検討会を重ねてもらい丁寧かつ熱心なご指導を賜りました。ここに感謝の意を表します。