

ICTを活用したインタラクティブなアクティブラーニング

宮城県仙台第三高等学校

概要

GIGAスクール構想により、高等学校においてもICT環境整備が進みつつある。本校では企業との協同研究及びBYADにより一人1台の環境を整え、ICT教育の充実を図っている。この環境下でインタラクティブな新たなアクティブラーニングを試みたところ生徒、教員共に変容が見られた。

1 ICT学習をめぐる環境

本校は理数科2クラスを併置する1学年8クラスの全日制普通高校である。スーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定校としてⅡ期5年目を迎えた。理数科に留まらず、全学で課題研究に取り組み、その研究成果の数題は毎年世界大会や国内コンテストで入賞するなど県内探究学習のパイロット校的作用を果たしている。

ICT環境として県から支給されたiPad、Google社から研究のために貸与されているChromebook、1年生がBYAD(Bring Your Assigned Device)により個人で購入したChromebookを用いることで現在一人1台の端末環境とネットワーク環境が整っている。教員のタブレット端末を加えると校内では1000台を超える端末が稼働し随時活用が図られている。また各教室には単焦点型のプロジェクタが整備され、Wi-FiとChromecastやApple TVを用いることで教室内のどこからでも黒板に直接投影することができるようになった。教員は様々なソフト（アプリ）を用い、これまでの板書やハンドアウトを用いた授業からの脱却を図った。生徒は一人1台の環境が整ったことで「課題の設定」「整理・分析」「振り返り」等を個々に展開することができるようになった。これらの環境と実践があったおかげでこのコロナ禍でも学びを止めることなく学習を行うことができた。さらには、学校内や教室での活用に留まることなく、校外と継続的に接続したインタラクティブ型の授業が始まっている。

2 インタラクティブ型の授業実践

コロナ禍も追い風となり教員・生徒共に電子会議システム（Zoom、Meet等）の取扱いに慣れ、これらの特徴を生かす授業の工夫が始まった。より高次の学習情報を提示する手段として、ICTの特徴の一つであるインタラクティブ型の授業を始めている。インタラクティブ型授業を展開するためには前提としてICT機器を操作し学習情報を提示する教師と、提示された情報の意図を汲み活用できる生徒の両方が揃う必要がある。ICTを活用したディスカッションやプレゼンテーションを行い思考のプロセスを深める授業デザインを行うことは、本校の学びの特徴である主体性をもって能動的に学ぶ「アクティブラーニング（以下AL）」に繋がる。

この報告では3つの形態「外部講師活用型」「生徒主体発表型」「遠隔合同型」を取り上げる。それぞれに呼応する(1)大学教員が指導する授業実践、(2)生徒が課題研究結果を英語でプレゼンテーションするための留学生とのセッション、(3)遠隔地にある高等学校間における授業の同時展開とそれに伴う協同学習についてである。

(1) 外部講師活用型の授業

本校は宮城教育大学と授業改善に係る連携協定を結んでおり、今回はGoogle社、NTTdocomo社とも連携し全学でICT活用による授業改善を行っている。2年生「情報の科学」において宮城教育大学の岡本恭介講師によるプログラミングの授業を遠隔で行った。令和4年度から実施される改訂学習指導要領では、教科「情報Ⅰ」の中でプログラミングが必修となる。本校では情報専科の教員がおらず、プログラミングを指導することに困難を感じていた。

そこで、大学教員に一人1台の環境を活かした遠隔授業での指導をお願いした。言語はGoogle Apps Script (GAS) とし、プレゼンテーションソフトと表計算ソフトをつなぐテキスト言語とした。本校教諭がT2として教室でサポートにあたり、クラウド上のアプリケーションを横断的に扱うこと

を目的とした。最初の2時間は大学教員がプログラミング学習のねらいと学習成果としての最終目標を示し、その後は生徒個人がeラーニング教材に沿って進めることにした。これらの学習活動を本校教諭がサポートすると同時に、大学教員が電子会議システム（Meet）を使って進行管理することとした。

生徒はeラーニング教材に沿って学習を独自に進めるだけでなく、クラス内での教えあいや学びをあいを行うとともに、大学教員に対しての質問や、さらに高度な課題についての相談も見られるようになった。

この授業を通して大学教員などの専門家を高校に招聘することなく、教員がサポートとして入ることで、より高度な授業を行うことができた。大学教員の移動時間も不要となり、高校と教員の時間調整も融通が利く結果となった。

(2) 生徒主体発表型の授業

本校ではSSHの目標として国際的視野を持つ科学者の育成を目指している。生徒が取り組む課題研究を英語で口頭発表することを2年生の目標とし、台湾師範大学附属高級中学校を訪問する台湾研修旅行でのポスター発表を実践の場として設定している。平成30年度、令和元年には高級中学校において口頭発表及びポスター発表を行い英語による質疑を行った。

この発表は学校設定科目「SS課題研究Ⅰ」での研究成果を発表するものではあるが、グローバル化の観点から英語の4技能である「聞く」「話す」「読む」「書く」と絡める授業計画を立てた。探究活動を横断的に展開する理科や数学の普通教科科目と学校設定科目「SS英語表現Ⅱ」（主に聞く・話す・書く）「SSプレゼンテーションスキル」（主に話す・書く）において技能の育成を図った。特に英語の授業では、英語での発表と質疑応答を繰り返しながら、「クリティカルなものの見方」、「相互的に研究の質を高め合う態度」、「科学的根拠に基づいた英語による研究発表スキルとディスカッション力」を育成することを目的とした。

「SS課題研究Ⅰ」で研究を深めていくと同時に、「SSプレゼンテーションスキル」や「SS英語表現Ⅱ」の授業では、研究の進行状況と対応させながら日本語と英語でのスライド2つを作成し、学校行事イベント（9月文化祭、11月Glocal Science Festa（以下GSフェスタ）、12月の台湾研修旅行に向けて発表スキルも構築していった。各イベントをマイルストーンのように仕立て、そこまでに進んだ研究内容で「発表＋質疑応答 → 聞き手からのフィードバック → 振り返り」を繰り返し、研究内容及びプレゼンスキルをブラッシュアップさせていった。

例年、この過程において東北大学のGlobal Learning Center（以下GLC）と連携し、年間約8回にわたる英語でのセッションを行っている。しかし、昨年度はコロナウィルス感染拡大の影響から直接のセッションが困難となり、電子会議システム（Zoom）を用いたセッションに切り替えた。GLCの理工学専門留学生14名をTAとして、各研究班（19班）をブレイクアウトルームを用いてこの留学生とペアリングをおこなった。各ブレイクアウトルームでは留学生から研究に合わせた専門用語や語彙の表現方法のアドバイスをいただいた。生徒達は留学生とのセッションを通し、発表スライドの書き方や説明の表現方法などを繰り返し改善し、「即時的な英語のやりとり」や「言語を超えた物事への追究の視点」を獲得することができた。

さらにオンラインサイト（Google Site）を併用することで、①お互いが都合のつく時間に、前もって話す内容やスライドを確認することができ、本番でも効率良くセッションを行うことができた、②セッション後もサイト上に共有ドキュメントを貼り付けておくことで、互いに伝えきれなかったことや、次のセッション前に聞いておきたいことなどを書き留めておき、双方向のやりとりが可能になった、③Zoomで交わした言葉だけにとどまらず、文字や図として残すことができるため研究内容の理解に対する誤解が生じにくくなった、④一度スライドをアップロードしてしまえば、教員が仲介せずとも留学生と個々の生徒の間で随時スライドも更新される、などの利点が認められた。これはクラウドによるデータの共有による効果である。

昨年度は台湾研修旅行の代替として最終発表をマレーシアのマラヤ大学との発表交流とした。マラヤ大学の学生に対し初対面で自然科学的内容の発表を行うことは心的負担が大きいと考え、事前に機器の動作確認も兼ねて、自己紹介や文化交流も行った。時期がクリスマスとも重なったため、街の様子や食文化、日本のアニメやドラマなど身近な話題で交流を行うことができ、アイスブレイクとして十分な機会となった。Webでの交流本番では事前に培われた打ち解けた雰囲気の中、生徒達もこれまでの経験を生かして最終研究結果を自信をもって発表することができた。お互いが第二言語で発音アクセントなどが聞き取りにくい時も、チャット機能を使うなど、各班ともこれまでの経験を生かし相互での意思疎通を大切にしながら発表を有意義に行うことができた。

課題研究そのものがALであることに加え、Webを用いたGLC留学生やマラヤ大学学生との交流では①データの共有により時間と場所を選ばずにWebでのライブ交流の補助となった、②データを共有・記録することで思考の過程を可視化することができた、③ディスカッションやプレゼンテーションをライブで行うことで即時的な英会話力が身についた。この生徒主体の学習行動では教員がシステムを準備し、セッションや発表場面において助言者に徹することで思考のプロセスが深まる高度なALとなった。

(3) 遠隔合同型の授業

BYADでChromebookを整えた1年生では地域が離れた学校と交流することで、各々が育った地域性や文化に基づく価値観、学校毎に違う価値観などに気づき、より深く自分の考え方を見つめ直す契機になると考えた。そこで、探究型授業に先進的に取り組んでいる京都府宇治市にある立命館宇治高等学校との遠隔合同授業を行うことにした。

合同授業は普通科「国語総合」で取り扱うこととし、近代文学を題材とした探究の過程を含む7時間の授業設計とした。学習題材としては立命館宇治高校が先行して実施していた「近代文学から考えるキャリア教育」をベースとした探究学習に合同で取り組むことにした。立命館宇治高校では国語の学習の中に他教科との関連、将来の進路を意識させる探究的な学びを取り入れて教科横断型学習を行っている。しかしながら、協同学習を進めていく上で系列中学から内進している生徒が多いことや文系学部進学志望者が多いなどの関係から思考の深まりについての課題があった。一方本校では学校全体で取り組む課題研究では一定の成果が見られているものの、普通科文系生徒の課題研究にはまだ課題が見られ、その要因の一つとして教科における探究的な学びの不足を感じていた。そこで合同で授業展開を行い、学習歴の異なる互いの高校の生徒が意見交換することで学びが深まるのではないかと仮説を立てた。

この取組みを行うにあたり授業計画や共通ワークシートについて直接相手校を訪問し、さらには電子会議システム（Zoom）で4度にわたり担当者同士が打合せを行った。合同授業は初めての試みであることから今回は相手校教諭に来校していただき、これまでの「近代文学から考えるキャリア教育」の取組の様子を含めながら今後の学習について直接指導していただくオリエンテーション授業を設けた。オリエンテーションの内容としては芥川龍之介の「羅生門」を例にとり、この短編を学問的に探究した場合にどのような切り口が考えられるかを学問分類と結びつけるワークを行った。小説の舞台となる時代考証や社会背景、主人公や老婆の心理学的考察、倫理・道徳の観点、遺体処理や髪の毛の科学的安定性など小説の内容を素材にした切り口と学問分野との関連性をできるだけ多く挙げさせることを、まずは個人で行わせ、さらに小グループでそれを共有化した。

合同授業の最初の時間にはWebを用いて両校生徒に対し、授業の目的、続いてオリエンテーションで例示された探究的学び、相互発表までの方法と手順の説明を行った。次時からは生徒個人が小説を選び、学問との関連性を共通ワークシートに記載させることを、それぞれの学校で行った。このワークシートを基に最終的には生徒個人がポスター形式のまとめをプレゼンテーションソフトで作成することを課題とした。

2、3回目の合同授業では各学校の生徒をそれぞれ2、3人のグループとし、ブレイクアウトル

ームで両校のグループをマッチングさせた。よって、一つのブレイクルームには4, 5名の生徒が参加する形態となった。2回目の授業ではワープロファイルを共有化し、まずは相手校の生徒が小説を選んだ理由、そこから学んだもの、どの学問と結びつけたのか、その中で特に自分が興味を持った学問分野について発表し、それぞれの項目に対して本校生徒から質疑を行った。3回目には本校生徒が発表を行い立場を逆転させ質疑を行った。

合同授業で授業展開や発表方法を示しても、最終発表では互いの学校の特徴が見られた。同じ地域、同じ学校で学習することでの類似性が見られたことは、反面、他の地域との交流を図ることで自らの考察に他者の視点が入り、多様性が生じることを確かめることに繋がった。これまでは、どうしても同じクラス内でのALにより、考え方や価値観に類似性が見られたり、ALを同じ相手と行う経験からの結果の推測を生じがちであった。しかし、今回の試みを通して、「見方、考え方、伝え方」の差異を認識し、自らのこれらについて再度振り返ることに繋がった。

改訂学習指導要領では、各教科の単元などの学習のまとまりにおいて探究活動を実施することを推奨している。この試みは①教材の内容を背景からきちんと把握していることや、他教科との関連、さらにはキャリア教育の観点からの探究活動であり、②固定された範囲に留まらず地域や学校を超えた交流を行うことで、他者を尊重しながら自省するきっかけとなった、③合同授業を展開することで教員同士が、ぶれの少ない誰にでも説明、質問できる質の高い授業をおこなうことになった。

ICTを用いることでより多様な関係を構築することができたことから、質の高いALの実施と生徒も教員も自らの思考過程と伝達について見つめ直すきっかけとなった例である。

3 実践を行って

(1) 生徒・教員の評価

アンケートやテキストマイニング等の統計分析もおこなった。次には主な自由記述の一部を示す。

①外部講師活用型授業について（自由記述。質問紙結果は参考資料）

「各自で進める学習は新鮮でした。分からない所をじっくり考える時間があるのはいいことだ」

「初めてテキストプログラミングに取り組んだが、丁寧な授業とクラスメイトとの助け合いで、しっかりと学習することができた」（生徒）

「コロナ禍でも持続的な高大連携を実現できた。また遠隔授業を展開することで、講師に実際に来校していただくよりも授業時間の調整がスムーズに行えた」（教員）

②生徒主体型の授業について（自由記述。質問紙結果は参考資料）

「発表は上手くいったが、質疑応答で相手が納得できる形で答えられるようになりたい」「自分の研究に興味を示して質問してくれたので楽しかった」（生徒）

「充実した国際交流が実現し、対面交流では行えなかったことも実現することができた」（教員）

③遠隔合同型の授業（自由記述。統計分析結果は参考資料）

「離れた高校とディスカッションすることで、自分たちと違った考えを知ることができた」「あまり耳にしない学問から昔の作品を読み解いていて仮説や考え方が斬新で驚かされた」（生徒）

「交流により生徒の意欲向上が見られ、成果物のクオリティが高くなった」（教員）

(2) 事業全体の課題

現在のコロナ禍が収束しても、ICTを活用したインタラクティブな形態はますます発展していくことが予想される。通信環境や端末整備などのハード面整備はもちろんであるが、校外との交流を伴う場合には事前の打合せと、教員・生徒のスキルの確認などが必要であり、対面での交流よりも寧ろ綿密な計画が必要と考えられ、これらが授業改善に繋がると確信した。

今回の試みは「社会に開かれたカリキュラム」に基づく学校教育における社会資源の活用でもあり、また近い将来直面する学校規模縮小化に伴う教員定数削減への対応策としても期待できる。空間や時間を越えたインタラクティブなALは新たなICT教育の主流になると思われる。

参考資料（宮城県仙台第三高等学校）

授業の様子及び事後調査の結果の一部を示す。

1 外部講師活用型の授業



図1 遠隔授業の様子



図2 e-ラーニングの様子

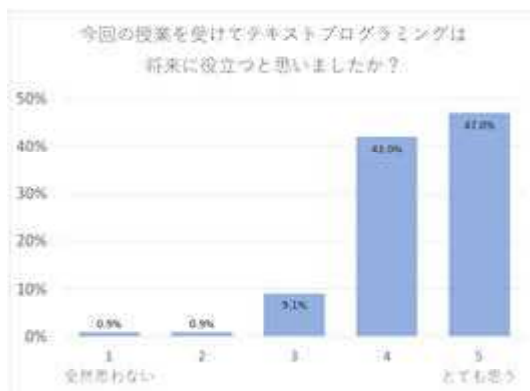


図3 プログラミング学習の成果

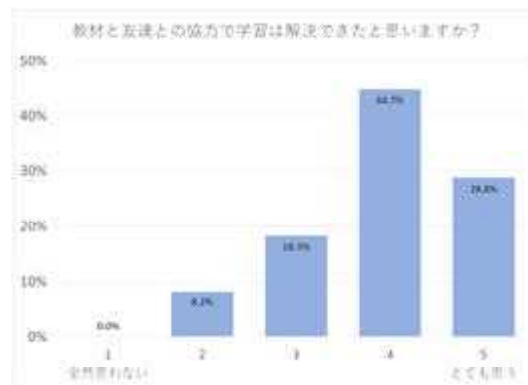


図4 ALの成果

宮城教育大学からの遠隔授業の様子（図1）とその後 e-ラーニングの様子（図2）。一人1台の端末活用を用いることで個に応じた学習の最適化も観察できた。質問紙調査法でも遠隔授業の満足度は高く（図3）、ALも十分に行うことができたことがわかる（図4）。

2 生徒主体発表型の授業



図5 Webサイト上の各班紹介ページ



図6 GLC との Web セッション

GLC とのセッションに用いた Web ページ（図5）。本校生徒にとどまらず GLC 留学生の紹介ページも設けることで相互理解が深まった。GLC との Web セッション（図6）では各班が係り分担を決めて研究成果を発表。相手方の GLC 留学生は1または2グループの担当となる。

How was your performance?
85 件の回答

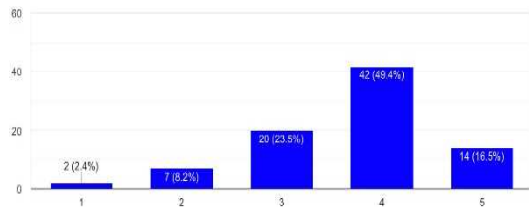


図7 「自分の発表はうまくいったか？」

How was the breakout session?
86 件の回答

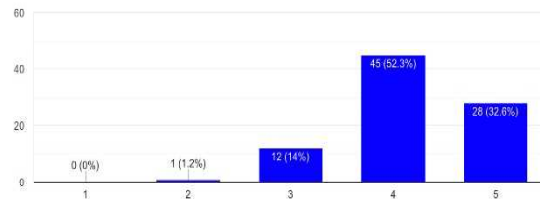


図8 「ブレイクアウトセッションは充実していたか？」

マラヤ大学との交流後の質問紙調査の結果（図7，図8）。5段階のリッカート法による調査の結果であるが，発表の出来については4段階，3段階の回答が7割を超えた。自由記述及び聞き取りによれば，質疑応答で上手く答えるにはもっと表現方法や言い換えなどの工夫を身につけたかったとの結果である。ブレイクアウトルームの満足度は4段階，5段階の回答が8割を超え交流が順調に進んだことがわかる。

3 遠隔合同型の授業

文学×学問 WS2 発表会

	発表者の評価		
	A	B	C
問い立て	他の学問の視点を用いており、発表中に興味を喚起させる問いを立てている。	他の学問の視点を用いて問いを立てている。	論点を明確に提示でき興味を喚起している。
構想	本文の記述と学問的視点を巧みに絡めている。	学問的視点を絡めて、作品の内容について説き及ぼしている。	学問分野は示しているが、その学問の「新しさ」が表現されていないように見える。
話し言葉	文章の書き言葉と話し言葉の両方を巧みに使い、聞き手に馴染みやすい話し言葉になっている。	文章の書き言葉と話し言葉の両方を巧みに使い、聞き手に馴染みやすい話し言葉になっている。	話し言葉のみの話し言葉であり、聞き手に馴染みやすい話し言葉になっていない。
質疑	発表者におおむね十分な質問を投げかけている。	発表者におおむね十分な質問を投げかけている。	質疑は投げかけているが、聞き手が答えられないような質問になっている。

目安は 分(発表 分 +質疑応答 分 +評価タイム)
全員発表者に対して「感想」「もっとこうすればよくなる」「質問」を必ず口頭で話す。

発表者 ()	問い ()	<table border="1"> <tr><td>問い立て</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>構想</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>話し言葉</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>質疑</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> </table>	問い立て	A	B	C	構想	A	B	C	話し言葉	A	B	C	質疑	A	B	C
問い立て	A	B	C															
構想	A	B	C															
話し言葉	A	B	C															
質疑	A	B	C															
発表者 ()	問い ()	<table border="1"> <tr><td>問い立て</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>構想</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>話し言葉</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>質疑</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> </table>	問い立て	A	B	C	構想	A	B	C	話し言葉	A	B	C	質疑	A	B	C
問い立て	A	B	C															
構想	A	B	C															
話し言葉	A	B	C															
質疑	A	B	C															
発表者 ()	問い ()	<table border="1"> <tr><td>問い立て</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>構想</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>話し言葉</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>質疑</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> </table>	問い立て	A	B	C	構想	A	B	C	話し言葉	A	B	C	質疑	A	B	C
問い立て	A	B	C															
構想	A	B	C															
話し言葉	A	B	C															
質疑	A	B	C															

図9 合同授業で用いたワークシート

用いたワークシート（図9）では評価項目を統一し，相互評価に使用した。発表後は Chromebook に評価とコメントを入力させ，フィードバックに活用した。オリエンテーション授業（図10）では羅生門を素材として学問分野の視点で考察させた。交流授業（図11）では互いの学校生徒が同じグループに入り，互いの探究結果を発表し質疑を行った。

事後調査について統計分析（t 検定とテキストマイニング）を行ったところ，実施両校クラス間での有意差はなく調査項目全てにおいて向上が見られた。また，交流実施クラスと非交流クラスでは有意差が見られ，特に文学作品以外の視点で考える力での差異が認められた。



図10 オリエンテーション授業の様子



図11 交流授業の様子