東京学芸大学リポジトリ
Tokyo Gakugei University Repository

1to1（ 1 人1 台PC）導入による成果と課題(2)

著者	齋藤 洋輔，松本 至巨，金指 紀彦，木部 慎也，佐藤 亮太，田中 義洋，豊嶋 維，永井 愛子，西村 塁太，根本 賢一，松川 想，山北 俊太郎
雑誌名	研究紀要 / 東京学芸大学附属高等学校
号	59
ページ	93-112
発行年	2022-03-01
URL	http://hdl.handle.net/2309/00173722

東京学芸大学附属高等学校紀要　59　pp.93～112，2021

1to1（1人1台PC）導入による成果と課題(2)

―2年目の改善と授業実践の蓄積―

Achievements and Issues with the Implementation of "1 to 1 (one PC per student) "(2)
The Second-Year Improvement and Accumulation of Educational Practices

研究部（教育工学）
齋藤　洋輔　　松本　至巨　　金指　紀彦　　木部　慎也　　佐藤　亮太　　田中　義洋
豊嶋　　維　　永井　愛子　　西村　塁太　　根本　賢一　　松川　　想　　山北俊太郎

＜要旨＞
本校では，昨年度（令和2年度）入学生である67期の生徒から，1to1（1人1台PC）を実施し，本校の教育活動の中でMacBook Airを活用してもらった。今年度（令和3年度）は導入2年目ということで，昨年度の活動を通して見つけた，授業面，運営面，意識面での課題の改善に努めた。授業面での課題に対しては，実践を積み上げると共に，次年度に向けてカリキュラム整理の準備を行った。運営面での課題に対しては，管理者権限の譲渡に関わる作業やデバイス管理の徹底など，円滑な運営方法の確立を目指した。意識面での課題に対しては，授業実践研究会を初めて開催すると共に，保護者会での説明に努めて，本校の現状を外部に公開した。次年度は，1to1の導入3年目ということで，本校の全生徒にデバイスが行き渡る。運営体制の円滑化と共に，情報活用能力の育成を目指したカリキュラムの整理が必要である。学校全体の教育研究の方向性や新たな学習指導要領，SSH事業とも関連付けながら，実践をさらに重ね，教育におけるDXを進めていきたい。

＜キーワード＞1to1（1人1台PC），Google Workspace for Education，管理者権限の譲渡，授業実践研究会，新型コロナウイルス感染症，教育におけるDX

はじめに

本校では昨年度（令和2年度）に入学した67期の生徒から，1to1（1人1台PC）を開始した。今年度は67期が2年生となり，1年生である68期に対しても新たなデバイスを配付し，本校の2/3の生徒が1人1台のMacBook Airを所有する形となった。1to1導入と新型コロナウイルス感染症の対応で精一杯であった1年目から，どのように1to1が改善されたのか，そして，全学年にデバイスが行き渡る来年度に向けてどのように活動を引き継いでいったのか，1to1導入2年目の取り組みについて本論でまとめていきたい。

本論を進めるにあたり，本校の1to1のプロジェクトについて簡単に紹介する。まず，以下の3点を実現しうる学習環境を整備することを目標とした。

- ✔生徒が主体的に情報を集め，考え，表現・発信できること
- ✔生徒が自らの学習履歴をデジタルの形で残せて，自らの成長を自覚しながらキャリアを築けること
- ✔生徒がICT活用能力や情報に関するモラルを十分に獲得できること

本校の1to1のプロジェクトの概要は，以下の3点で表現できる。

- ✔67期の生徒から，1人1台MacBook Airの3年間リース契約をしてもらい，本校の教育活動の中で活用していく。
- ✔Macの活用場面が少しでも増えるように，教員全体で授業をはじめとした教育活動の中で積極的な活用に取り組む。
- ✔生徒は自由にデバイスをWi-Fiに接続することができるが，Wi-Fi使用にあたっては最低限の約束事を遵守すると共に高いモラルとリテラシーが必要であり，その育成についてもカリキュラム全体で取り組む。

研究部（教育工学）（2021）では，昨年度の課題を以下の3つの観点で整理している。

○授業面での課題について
・Google Workspace for Educationのさらなる活用
・新しい視点での授業づくり
○運営面での課題について
・管理者権限の譲渡

・例規集「パブリッククラウドサービスの利用について」の検討・整備

○意識面での課題について

・教員間の意識，教員－生徒間の意識，学校－保護者間の意識の差を小さくするための工夫

・新入生への説明会，保護者会，研究者向けの研究会の中で多くの人に本校の 1to1 への理解の向上

そこで本論では，それぞれの改善についての取り組みを３章に分けて論じたい。1) 授業面での課題の改善では，生徒アンケートの結果と共に，1to1 を活かした授業実践を示したい。2) 運営面での課題の改善では，管理者権限の譲渡など，今年度の教育工学委員会の活動の様子を示したい。3) 意識面での課題の改善では，教員アンケートの結果や，今年度初めて実施した授業実践研究会などについて報告したい。なお，本論においては，「1to1・BYOD」,「Mac・PC・デバイス」,「オンライン授業・オンデマンド授業・遠隔授業」という語は，研究部（教育工学）（2021）を参考に使い分けている。

１．授業面での課題の改善

研究部（教育工学）（2021）では，授業面での課題として Google Workspace for Education の積極的な活用と，新しい視点で授業づくりを挙げていた。この二つの課題は今後も継続的に取り組むべきものではあるが，1to1 導入初年度の昨年度から今年度にかけて，どのように授業での 1to1 の活用が進んだのか示していきたい。そこで, 1) 昨年度も実施した 1to1 に関する生徒アンケートを今年度も実施して，両者の差異からデバイスの活用状況の変化を捉える。次に，2) 昨年度同様，1to1 を活用した授業実践を紹介したい。

１-１．生徒アンケートに見る生徒の認識

本章では，１年生（68 期生）および２年生（67 期生）を対象として 11 月中～下旬に実施した 1to1 に関するアンケートの結果を示す。質問内容は昨年度から一部改変したものの，基本的には同様の質問事項で調査を実施した。この結果を踏まえ，昨年度の課題に対する改善の状況や，今後の課題について考えていきたい。

まず，図１に示したものが，１年次・２年次の開設科目の授業におけるデバイス活用の状況である。１年次の授業における昨年度の結果（図１(a)）と今年度の結果（図１(b)）を比較すると，数学・地学基礎・生物基礎でよく活用されるようになったことが分かる。また図１(b)や(c)から，１年次の情報や２年次の物理基礎などでも盛んに使用されており，理数系科目を中心に授業内で使用されている様子が伺える。また，SSH 現代文Ⅰ，SSH 探究など探究活動に関わる科目でもよく使用されている。音楽Ⅰや工芸Ⅰ・Ⅱ，英語表現Ⅱなどでは，デバイスを用いて成果物を作成・管理しており，比較的活用されているようである。その一方で，文科系科目ではあまり活用されていない様子も伺える。また，図２にはデバイスの使用時間を示したものであるが, 図２(e)や(f)から１年次・２年次の授業において，共に１日平均「1 ～ 2 時間」程度のデバイス使用であることが分かる。当面の目標としては，授業におけるデバイスの使用時間が概ね「2 ～ 3 時間」程度になるよう，使用時間を伸ばしていきたい。

次に，授業外（家庭での使用も含む）の時間帯でのデバイスの使用内容について図３にまとめた。図３(a)～(c)から基本的な使用内容は昨年度から大きく変わらないが，昨年度と比べると，委員会や部活動（クラスでの活動も含む）などでもデバイスを使用するようになった。来年度は，1to1 導入学年である 67 期が３年生として辛夷祭（本校の文化祭）に臨むが，演劇に取り組んだり，映像作品の制作に取り組んだりする予定で，デバイスの活用がこれまで以上に期待される。

また，中学時代とのデバイス使用の比較を図４に示した。今後，GIGA スクール構想により中学時代に１人１台の環境で授業を受けた世代が本校に入学する。その際，中学時代にどれほどのデバイス活用がなされてきたのかを比較するためにこの質問を加えた。図４からは，中学時代よりはデバイスを活用されている様子が分かる。ただし，ごく一部，中学時代よりも活用しなくなったと答えている生徒も見られ，本校での活用がより積極的になることが望まれる。

最後に，上記を踏まえ，課題の改善状況について評価したい。Google Workspace for Education の積極的な活用を課題として挙げていたが，こちらは教員アンケート（詳細は ３-２章にて後述）を見てもほぼ全教員が使用している。しかし，生徒アンケートの結果から見ても授業の中で日常的に使うところまでは，教科・科目により大きな差が見られる。今後，主体的・対話的で深い学びの実現や，ICT 活用能力の育成のための基盤として，学校として日常的に Google Workspace for Education を積極的に活用していきたい。

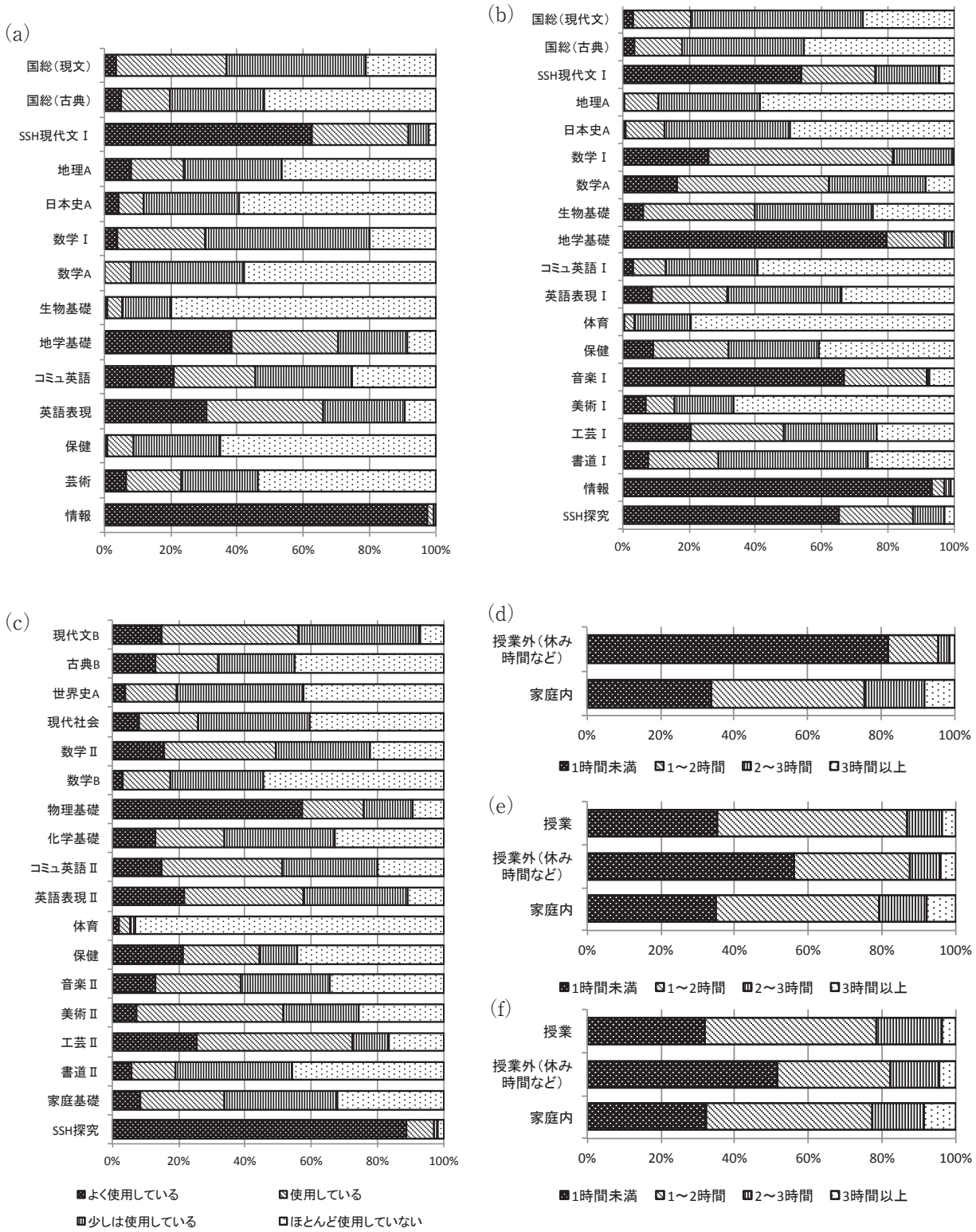


図１　１年次・２年次の開設科目の授業におけるデバイス活用
（a）昨年度１年生（67 期）,（b）今年度１年生（68 期）,（c）今年度２年生（67 期）
図２　授業・授業外・家庭内における１日の平均使用時間
（d）昨年度１年生（67 期）,（e）今年度１年生（68 期）,（f）今年度２年生（67 期）

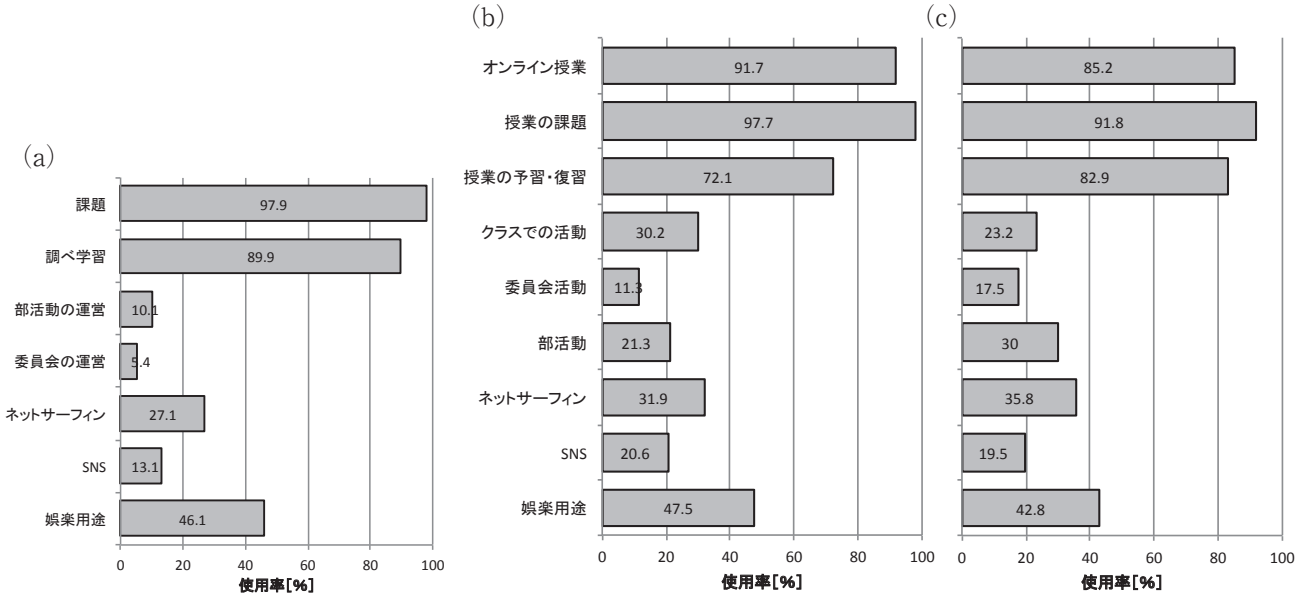


図３　授業外でのデバイス使用の内容

（a）昨年度１年生（67 期），（b）今年度１年生（68 期），（c）今年度２年生（67 期）

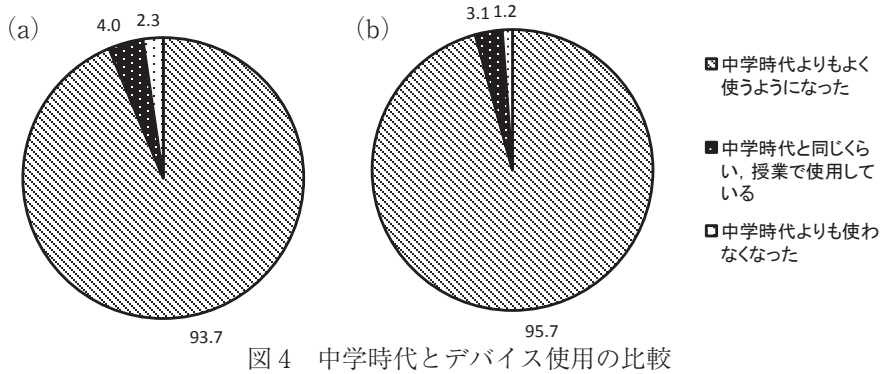


図４　中学時代とデバイス使用の比較

（a）今年度１年生（68 期），（b）今年度２年生（67 期），数値は全体に占める割合［%］

１－２．1to1 を活かした授業実践

今年度は全ての教科･科目での授業実践を巻末に示す。67 期が２年生になり，２年次で開講する教科・科目の授業でも 1to1 の活用が可能となり，全教員での 1to1 推進という形になってきたと言えよう。また，２年次・SSH 探究における個人の課題探究の中でのデバイス活用が始まったことも大きな変化と言える。

実践の特徴を整理するために，図５を用いる。図５は本校で実施した第８回授業実践研究会「1to1･教育工学」（詳細は 3-3 章にて後述）で用いたもので，本校の 1to1 の目指す方向性を３段階に分けて図示したものである。

Phase1 として，「より便利に より効率的に」というキャッチフレーズを用いたが，英語科の実践はまさにこの事例に当てはまるだろう。また，コロナ禍でのオンライン授業や制約の多い状況で，1to1 を活用して効果的に授業を実践したのが，国語科や芸術科，家庭科などの実践である。コロナ禍での工夫は，コロナ後の普段の授業の中でも 1to1 を活かす可能性を見いだすことができた。

Phase２として，「指導と評価の一体化への 1to1 活用」というキャッチフレーズを用いた。数学や理科などでは，1to1 を活用して，主体的・対話的で深い学びを実現し，生徒の資質・能力の変容を評価していた。デバイスを用いて，生徒が探究する場面を効果的に設定することができていた。このような実践が全ての教科・科目に広がっていくことを切に願うばかりである。

最後に，Phase３として，「新たな学びへの提案」というキャッチフレーズを立てた。Phase２は現状の教科・科目の枠組みや，現状の教育方法の色が強いが，Phase３の実践は，1to1 を基盤にしながら新たな教育の形を提案する色が強い。具体的には，ICT 活用能力の育成と共に，SSH との連携や，個別最適な学び，新たな

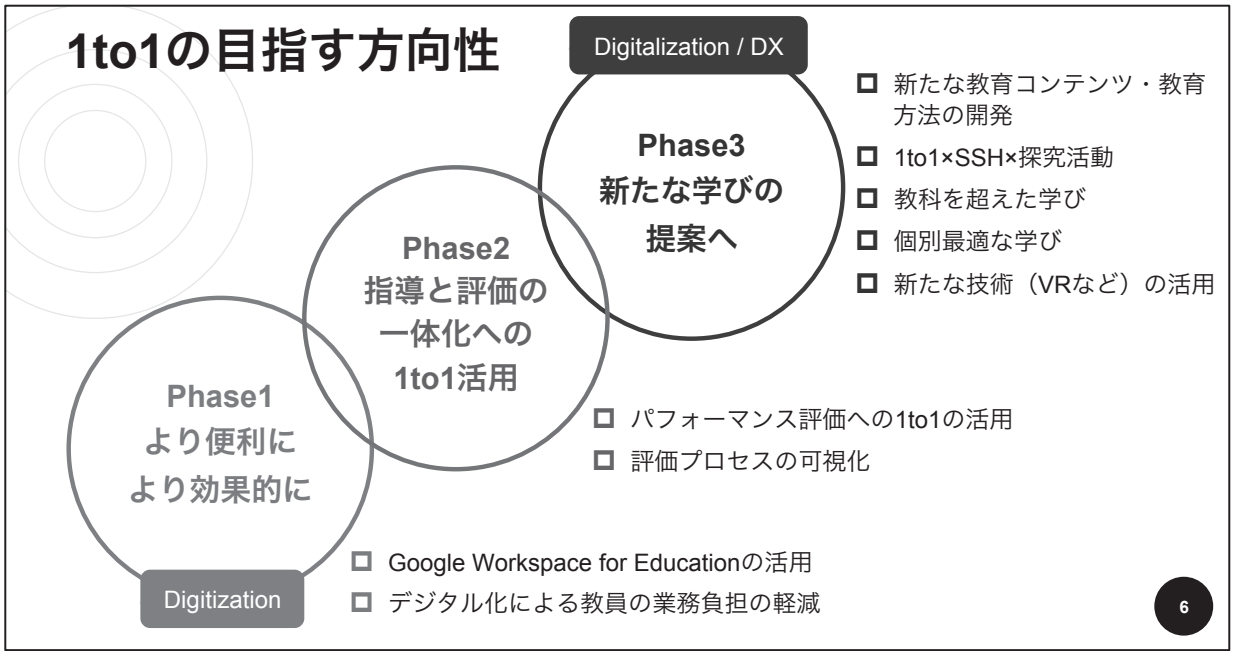


図5　本校の「1to1の目指す方向性」
※ 本校で実施した第8回授業実践研究会「1to1・教育工学」で使用した資料より

分析方法や技術（プログラミング，データサイエンス，VRなど）の活用など，今後の実践が期待される。

2．運営面での課題の改善

本章では，今年度の教育工学委員会での議論の様子や1to1の運営について細かく示したい。昨年度から，1to1の運営（Wi-Fi環境の整備も含む）には課題が山積している。そこで本章では，1)67期（2年生）デバイスに関わる運営，2)68期（新1年生）デバイスに関わる運営，3)Wi-Fi環境の改善に関わる運営，に分けて課題とその対応策について整理する。

2-1．67期（2年生）デバイスに関わる運営

(1) 管理者権限の譲渡

昨年度より，67期の生徒や保護者からアプリケーション（例えば，プリンタードライバやAdobeの製品など）のインストールや各種設定の変更（例えば，スリープ設定やセキュリティ設定など）についての相談や要望を受けてきた。また，67期のMacの導入時のOSは「mac OS Catalina」であったが，導入直後に「mac OS Big Sur」が発表されるなど，OSのアップデートについての相談も寄せられていた。その一方で，上記のようなインストールや設定変更には管理者権限が必要で，パスコードを入力しなければならない。このような状況で，教育工学委員会ではMDM経由で対応すること，教員が地道にパスコードを入力して人海戦術で対応することなど，様々な方法を検討したが，抜本的な対策がなかなか整わず，学年に所属する教育工学の教員が個別に対応するに留めてきた。

しかし，67期の残りの在籍期間も少なくなり，3年次を迎えようとするタイミングで，管理者権限の譲渡を行うことに決断した。3年次の辛夷祭など，今後，より自由で効果的なデバイスの使用を考えた際には，管理者権限の譲渡は必須事項であろうと考えたためである。また，併せてApp Storeへのアクセスを解禁することを決めた（これまではMDMによりApp Storeが立ち上がらない設定になっていた）。

対応としては，67期の保護者宛の案内を配付すると共に，オンライン保護者会にて動画にて説明した。また，作業は12月初旬に実施した。Self Service上に作成したスクリプトを置き，実行するような形で行なった。その際，管理者権限を譲渡することでの自由と責任を意識させるよう，各担任から指導を行った。

(2) デバイス管理の徹底

昨年度はデバイスを不注意により破損させ，修理する手続きを数多く（対応件数は表1参照）実施し，対応する教員の負担も大きなものであった。そこでデバイスを

安全に管理させる指導を一層徹底させた。

まず，行なった点がデバイスを持ち運びさせる際のケースを必ず購入させるような指導である。保護者宛の案内を配付し，ケース販売の斡旋を行なった。ちなみに68期においても同様の措置を取り，基本的にはデバイスはケースに入れて持ち運ぶルールになった。

表1　67期および68期デバイスの業者対応件数

	67期		68期	
	故障対応	在籍移動	故障対応	在籍移動
令和2年度	18件	5件	－	
令和3年度	7件	5件	3件	2件

次に，分かりにくかった本校と対応業者間の故障対応のフローについて整理した。デバイス管理を徹底しても故障は起きるものである。そこで本校と2社の対応業者間の情報の流れ，費用の流れなど改善させた。故障に関わる情報をできるだけ単純に，体系的に業者と共有したり，故障費用を本校が立て替えることなく，保険料を業者間でやり取りをして故障費用とすることで，教員の負担を小さくするように改善した。

2－2．68期（新1年生）デバイスに関わる運営

⑴ 1to1 Passportの改編

2-1章に示したような67期の反省を踏まえて，68期では「1to1 Passport」の改善に着手した。今年度の1to1 Passportの章立ては以下のようになっており，4～6の項目は新たに加えた。故障に対する注意喚起や故障時の対応の仕方などを分かりやすく書き加えた形とした。

1. 1to1の手引き
2. Wi-Fiの利用について
   2-1 Wi-Fi接続の仕方
   2-2 Wi-Fi接続における注意点
3. Googleアカウントについて
   3-1 G Suite・Googleアカウントとは
   3-2 Googleアカウントログインの仕方
   3-3 Googleアカウント使用における注意点
   3-4 Gmailを使用する前に
   3-5 Gmail使用における注意点
4. PCの取り扱い注意
5. Q&A（PCの故障）
6. こんなときどうしたらいい？

⑵ デバイス配付までの流れ

まず，68期生に配付したデバイスの仕様は以下の通りである。67期生のデバイスより安価に高性能のデバイスを準備することができたと言えるだろう。

MacBook Air（13.3インチ；Retinaディスプレイ）

・リース価格：約80,000円
・CPU：Apple M1チップ
・ストレージ：256 GB
・サイズ：30.41 cm × 21.24 cm × 1.61cm
・質量：1.29 kg
・OS：mac OS Big Sur
・バッテリー性能：最大15時間のワイヤレスインターネット閲覧
・拡張性：Thunderbolt / USB-4 × 2

次に，デバイス配付までの経過を以下に示した。なお，今年度は4月時点ではデバイスを配付することができず，6月にずれ込む形となった。その原因は幾つかあった。一つ目は，Macに搭載されるCPUがIntel製のものからApple製M1チップになったことで，MacBook Airの新モデルの発表のスケジュールが当初より遅くなり，新モデルの契約を含めた情報把握に時間がかかってしまったことがある。二つ目は，GIGAスクール構想の推進により小中学校向けのiPadの生産が集中し，MacBook Airの調達難となったことも関係している。

・2020年秋ごろ：デバイスおよび契約内容の検討
・2021年2月上旬：335台のリース契約（発注およびキッティング開始）
　※キッティング内容：MDM（Jamf Pro），Office（Word, Excel, Power Point），Chrome, Zoom, GeoGebra, Muse Score
・2021年5月末：リース機325台納品
・2021年6月1日：デバイス配付

2－3．Wi-Fi環境の改善に関わる運営

2019年のWi-Fi環境の改修工事により，アクセスポイント（以下, APと表記）をはじめとするインターネット回線の末端部分の整備を終えた。しかし，研究部（教育工学）（2021）にも示しているように，スイッチや本校から外部へ接続するインターネット回線（以下，基幹部分と表記）は未改修部分として残ってしまった。改修工事後もWi-Fi環境の接続が安定しない場面が見られ，どこがボトルネックになっているのか，Wi-Fi環境整備を行った対応業者に状況調査を試みてもらった。すると，

昼休み時間など，アクセスが集中し，少なくとも基幹部分がボトルネックになっている可能性が疑われた。基幹部分のスペックも含め，100M 占有型の光ファイバーのビジネス契約では末端部分の AP の性能を発揮できない状況にあると考えられた。

また，現状の Wi-Fi 環境で事態を改善させることも考え，AP から出ている 2.4 GHz と 5.0 GHz の 2 種類の周波数帯の電波のうち，2.4 GHz を切り，5.0 GHz のみにする実験を行った。5.0 GHz の電波は，Wi-Fi 専用の帯域であるので，非常に繋がりやすく通信が安定しており，2.4 GHz と比較して高速な通信が可能である。その一方で，壁や床などの障害物に弱く，古いデバイスでは 5.0 GHz に対応していない場合がある。そこで短時間，2.4 GHz の電波を切り，どのような問題が生じるのかを検証した。その結果，通信が安定し，速くなったという実感までは得られなかった。幾らかのデバイスが接続できないことが分かったものの，ほとんどのデバイスは変わらずに使用できることも分かった。今後の Wi-Fi 環境の運営のためには有意義な情報が得られた。しかし，この実験でも事態が劇的に改善しないことから，基幹部分に問題がある可能性が高かった。

以上のような経緯から，大学の協力を得て，学術情報ネットワーク SINET6 への接続とともに基幹部分やスイッチの改修に向けて準備を行った。SINET6 は日本全国の大学，研究機関等の学術情報基盤として，国立情報学研究所(NII)が構築・運用している情報通信ネットワークである。現在のところ，改修工事に向けて準備中であるので，改修の成果については定かではないが，Wi-Fi 環境の改善に繋がることを願いたい。

3．意識面での課題の改善

昨年度の課題として，教員間の意識（理解，イメージ），教員－生徒間の意識，学校－保護者間の意識にはズレがあり，それらが原因となってトラブルになりそうになったり，1to1 のプロジェクト全体が活性化しなかったりする場面が散見された。本章では，本校の 1to1 のプロジェクトに関係する多くの人たちの意識（理解，イメージ）の差を小さくする試みについてまとめたい。具体的には，1) 教員－保護者，教員－生徒間の意識のズレを小さくするために 1to1 について説明する機会を増やすように心がけたのでその様子を示す。2) 1to1 の運営も 2 年目に突入したところでの教員アンケートの結果を示す。3) 今年度，初めて実施した第 8 回授業実践研究会「1to1・教育工学」での成果の発信の様子を示す。

3－1．保護者へ説明する機会

1to1 は保護者の方の納入金で運用しているため，保護者の方への説明は大変重要であり，1to1 についてご理解頂く必要がある。また，在籍変更に伴う契約の変更もしばしば起こるが，それ以前に契約の内容について保護者の方にも知っておいて頂く必要がある。

そこで今年度は保護者会でも意識的に 1to1 の現状を報告した。67 期の保護者会では毎回，1to1 の現状を報告した。また，上記のように管理者権限緩和に関わる作業の際には，動画を作成し，今後の対応についてオンライン保護者会にて説明した（図 6 参照）。また，68 期の保護者会においても同様に現状を報告した。

それ以外にも，学校のミニパンフレットや，学期ごとに学校から発行される広報誌「泰山会報」にも記事を載せた。それだけで十分な広報とは言えないが，保護者の方に認知してもらえる機会を徐々に増やしていくことが重要である。

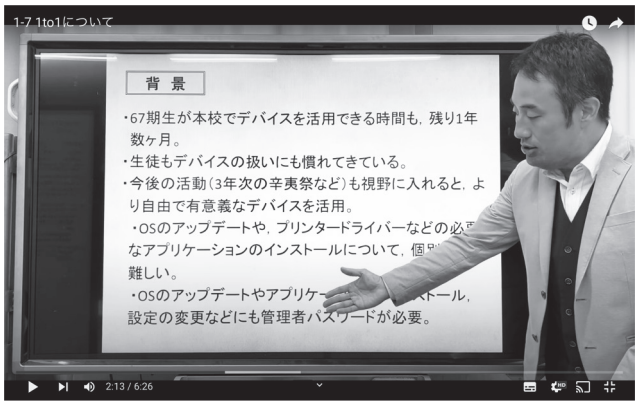


図 6　管理者権限緩和に際し公開した動画
※管理者権限緩和の背景，現状を説明する場面

3－2．教員アンケートの結果

1to1 導入 2 年目ということで，教員側の取り組みの変化について教員アンケートをもとに見ていきたい。

図 7 は Google Workspace や Office365 のアプリケーションの使用状況の比較を示したものである。また，図 8 は本校での基本的な授業プラットフォームである Google Classroom の活用状況の比較を示したものである。どちらも昨年度(各図(a))と今年度(各図(b))の集計結果を並べている。これらから，昨年度のコロナ禍での遠隔授業をキッカケとして，アプリケーションの使用が促進され，今年度も引き続き，使用されている様子が伺える。今年度は昨年度に比べるとやや促進されたものの，頭打ち状態となり，そこまで大きく促進されていない。今後，研修などを通して大きく促進するような手立てが必要と言えよう。

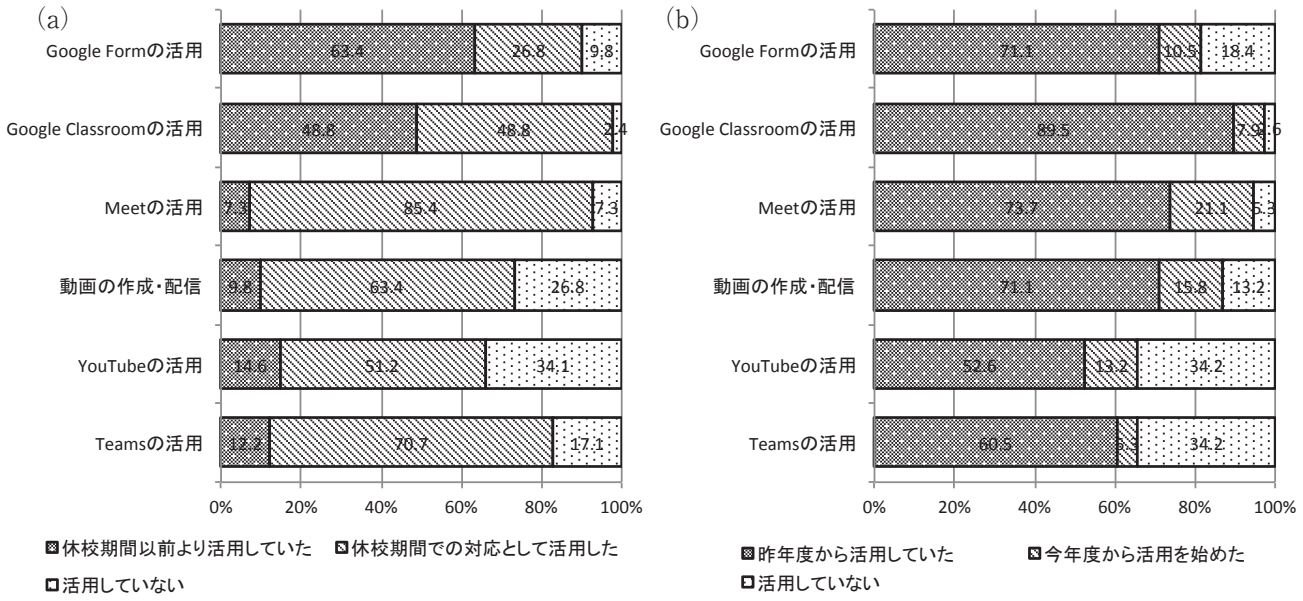


図 7　Google Workspace・Office365 アプリケーションの使用状況の比較（a）昨年度，（b）今年度

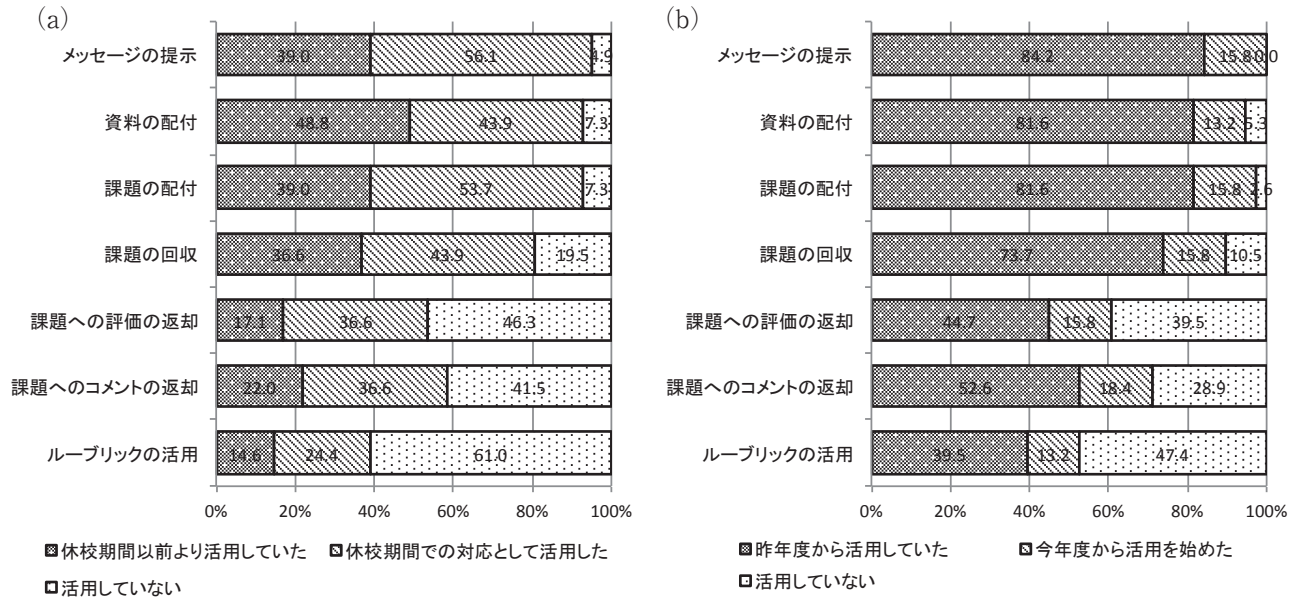


図 8　Google Classroom の活用の比較（a）昨年度，（b）今年度

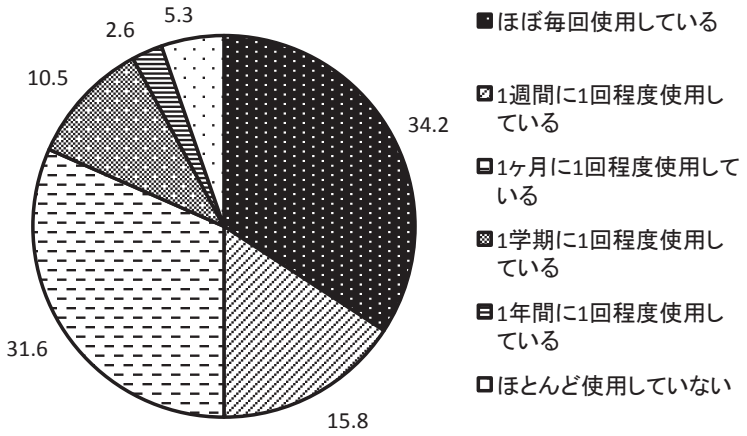


図 9　授業でのデバイスの使用頻度　　数値は全体に占める割合［%］

また，図9に示した授業でのデバイスの使用頻度も新たに質問項目に加えた。これによると半分の教員が週1回以上の割合で日常的に使用している様子が分かった。その一方で1ヶ月に1回程度の頻度で使用する教員もかなり多く，全体として使用頻度はそれほど多くない。当面の目標としては，1－1章でも述べたように，1日あたりの授業におけるデバイスの使用時間の調査にて，概ね「2～3時間」と生徒が答えるようになることであろう。

3－3．第8回授業実践研究会「1to1・教育工学」

昨年度は初年度の1to1の運営と新型コロナウイルス感染症の対応で精一杯だったため，成果の発信の場を準備できなかった。今年度は，昨年度からの取り組みを発信する場として，東京学芸大学 高橋純准教授をお招きして，令和3年10月9日（土）にオンライン形式での第8回授業実践研究会「1to1・教育工学」を実施した。

研究会のテーマを考えるにあたって，1to1を活かした授業実践を発信することは当然，案として挙がった。それに加え，1to1を運営する上での悩みを共有する場をつくりたい，という意見も挙がった。本校も1to1を準備するにあたり，多くの実践校の声を参考にしたり，専門家に悩みを聞いてもらったり，救われた経験があったためである。そこで午前の部として「普段づかいの1to1」として主に授業でのデバイス活用について，午後の部として「デバイス1人1台時代の悩みを共有しよう」として情報交換の場を設けた。

研究会の趣旨説明や本校の現状をまとめた動画（図10参照）や，昨年度の取り組みをまとめた研究部（教育工学）（2021）のpdfデータをwebに事前に公開し，反転授業のような形で，あらかじめ本校についての実情を把握して頂くことに努めた。最終的に56名の申し込みに対して，35名近くの方に参加して頂いた。

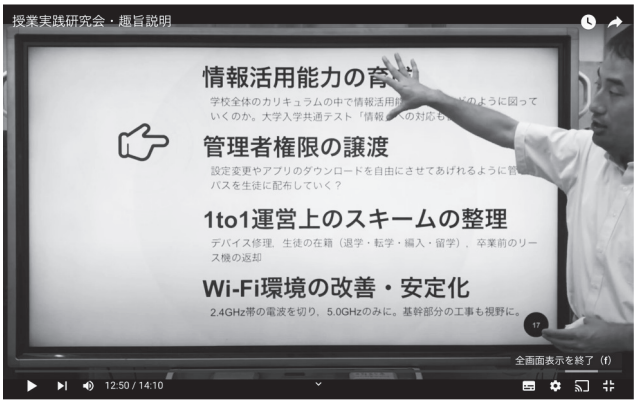


図10　趣旨説明や本校の現状をまとめた動画
※ 本校の課題を説明している場面

午前の部では，本校から「より効率的な教科教育のための1to1（英語・豊嶋維）」，「1to1で「問いを立てる力」を伸ばす（公民・山北俊太朗）」，「教科の授業以外での1to1実践事例紹介（探究活動・西村塁太）」の3本の実践紹介をし，質疑応答を行なった。そして小さなグループに分かれて，“1人1台のデバイスを普段づかいさせるために大切なこと”というテーマでブレイクアウトセッションを行い，議論を深めた。

午後の部では，本校の抱えている悩みと共に本校の取り組みの特徴を説明･共有した後,「生徒指導」と「運営･教員対応」の2つのグループに分かれて，ブレイクアウトセッションにて，悩みを出し合い，解決策を模索した。

午前の部も午後の部も助言講師の高橋准教授より，有意義な示唆を頂いた。午前の部ではICTを活用した授業づくりについてのお話と共に，今後の授業づくりの鍵になる「個別最適な学びと協働的な学び」についても議論が及んだ。午後の部では気楽にデバイスを使うことから始めることの重要性が示された。また，生徒指導のグループでは本校で使用している「1to1 Passport」に注目が集まり，後日希望者にデータをお送りした。なお，図10には研究会の事後アンケートにて満足度を調査した結果を示した。午前・午後の部共に高い満足度だったことが分かる。

さらに，この際に公開した動画やpdfがキッカケとなり，ある教育委員会から1to1を活用した数学の授業づくりについての講演依頼があった。この件も実践を発信した成果であり，研究会を開いた効果と言えるだろう。

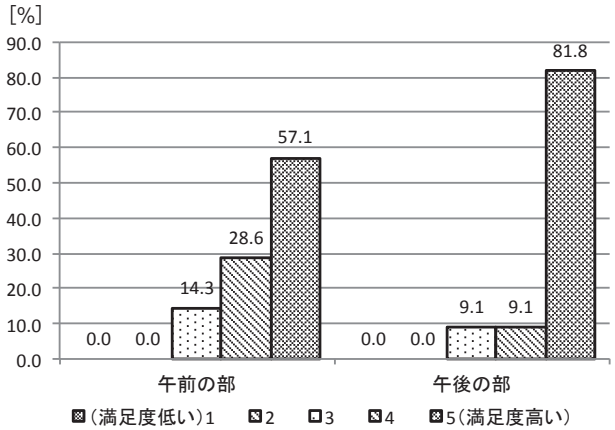


図11　授業実践研究会の満足度

おわりに

ここまで，本論では3つの観点から，課題とその対応についてまとめた。最後に，1to1導入2年目の取り組みを踏まえて，次年度に向けての課題についてまとめたい。

○授業面での課題

まずは，「積極的な授業でのデバイス活用」が挙げられる。1－1章にも示したように，分かりやすい目標として，1日あたりの授業におけるデバイスの使用時間の生徒アンケートにて，概ね「2～3時間」と生徒が答えるようになることを掲げたい。

また，本格的に「ICT活用能力の育成を目指したカリキュラム・マネジメント」を進めていくことが求められる。さらに，図5におけるPhase 2からPhase 3の授業づくりの視点も重要と言えよう。そのためには，学校全体の研究方針やSSH事業と擦り合わせながら，授業やカリキュラムをつくっていく必要があるだろう。

○運営面での課題

まず，67期が3年生になるため，「卒業時のデバイス返却の準備」を計画的に進めなければならない。 デバイスからOfficeをアンインストールし，Apple School Managerの管理下から外し，動作確認をして，リース会社に返却する必要がある。そのためには，どのような時期に，どのような手順でデバイスを回収するのか，徐々に検討を進めていく必要がある。

次に，今年度も整備に努めた「在籍変更時の対応」についてである。退学時に返金がない件については，リース会社との交渉を重ねていく必要がある。また，編入時に残余デバイスを編入生に渡す件については，本校と編入生の保護者との間で円滑に費用の授受を行う必要がある。上記のような在籍変更時の手続きを円滑に進められるようシステムの整備を重ねたい。

最後に，1to1が3年目の運用を迎えるということで，現状の運営についての検証も必要な時期となった。その一環として「デバイスの選定」についての見直しも行なう時期であろうと考える。その検討材料となるよう，生徒や保護者，教員に対して現状について，どのように考えているのか，アンケートにて明らかにしていきたい。

○意識面での課題

基本的には，今年度の取り組みを継続することが重要であろう。この1to1プロジェクトに関わる全ての人の間での意識（理解，イメージ）の差を小さくする努力が欠かせない。そのために，「1to1について説明する場面を増やす」ことが重要である。具体的には，本校教員への研修を充実させることで教員間の意識のズレを小さくすることが挙げられる。保護者の方への説明も引き続き，重要である。また，外部の方へ向けて，成果の公表の場として授業実践研究会の開催などを計画したい。

謝辞

1to1導入の準備の時期から継続的に東京学芸大学 高橋純准教授には多くの助言を頂いた。また，内田洋行をはじめ，多くの企業にご支援を頂き，1to1を運営することができた。ここにお礼を申し上げる。

引用文献

研究部（教育工学）（2021）「1to1（1人1台PC）導入による成果と課題－ 1to1導入の経緯・コロナ禍での休校期間の対応・1to1を活かした授業実践 －」東京学芸大学附属高等学校 研究紀要 58, pp. 55-78.

1to1 についての実践紹介

国語（国語総合　現代文）「オンライン授業を通じた対話的な学習の可能性」

国語科　森安　惟澄

実践「チャットを活かした『羅生門』の読解」

2021 年は分散登校の期間が長く続いた。本校では日替わりで1学年がオンライン授業となる形式をとった。このような中でも，なるべく対面授業と同レベルの対話的学びが実現できるよう，工夫を行ってきた。その際「対面授業の不十分な再現」で終わるのではなく，オンライン学習ならではの「チャット機能」を用い，新たな対話の可能性を見出すことができた。

具体的には，高校1年生１クラス 40 名を対象に，芥川龍之介「羅生門」を扱った。この授業は，毎時間の教員の発問２～３と，それに対する生徒のチャットによる回答で展開される。発問は，例えば*「p35 までの描写で，①注目すべき描写②その描写からわかる効果・世界観・状況について，１人１つ，２～３文を目安にチャットに書き込んでください」*といったもので，生徒に回答のイメージを持たせるよう工夫している。各発問には毎回 20 ～ 25 人（クラスの半分）から意見が寄せられる。生徒の回答は，教員が記録にとっておき（コピー＆ペースト），授業終了後に観点別に整理し，次の授業の冒頭に生徒に紹介している。生徒の意見から新たな問いを導き出し，生徒に提示して更に回答を求めるといった，往還的なやりとりが実現できる。授業時間に余裕がある場合には，チャットの意見を教員が授業時間内にそのままパワーポイントにペーストしていき，その場で分類・整理して生徒に示すという方法も大変有効であると感じた。

チャットを用いることで，生徒の意見が洗練され，論理立ったものになる。例えば次のような生徒の書き込みだが，*「６行目『遠くからざあっという音をあつめてくる』７行目『重たく薄暗い雲を支えている』という描写から，羅生門がこの話の中心に置かれ，そこで下人と老婆のやり取りが繰り広げられているという閉鎖された空間が表現されていると思います」*というコメントは，根拠が明確であり，「あつめている」や「支えている」といった言葉の細部に注目が置かれ，かつ自分の感覚が「閉鎖された空間」という言葉で明確に言語化されている。教室での口頭発表と比較すると，口頭発表の際には，発言する生徒本人のしぐさ，言い澱み，周りの生徒のつぶやき，教員の表情など，様々な要因（時にはノイズ）の影響を受け，生徒本人が意見を最後まで言い切らなくとも「なんとなく理解されてしまう」ことがあるように思う。チャットの場合，生徒が外部環境や身体表現に頼ることなく自身の思いを書き，書いた文章を読み直し，言葉を選び直し，全体の論理を明確化するというプロセスが必要となる。こうした状況が，必然的に生徒の論理的思考能力・表現力を育てていくように思う。

他のメリットとして，全ての意見がフラットに並ぶということが挙げられる。生徒を順番に当てていく場合，生徒が前に発言した他の生徒から影響を受けて，同じような意見しか出さなくなる傾向があるが，チャットの場合生徒が一斉に意見を投稿するため，多様な意見を引き出しやすい。先に紹介した発問の場合，１時間の授業で実に 18 の観点から意見が集まり，羅生門の門の飾り（優美な鳥の形）と禍々しい鴉との対比など，例年の授業ではあまり出ないような着眼点も飛び出していた。通常の授業では一つの発問につき４～５パターンの意見を引き出すのが限界だと感じているだけに，この変化は大きい。また，生徒の意見を教員が整理している最中に，生徒から感想がチャットで送られてくることもある。今回の授業では*「皆の意見を見ていると，下人って人間らしい。」*というチャットが送られてきた。そこから教員の方で*「下人の人間らしさというのは，万人に通じる普遍的なものなのだろうか？」*という問いを立て，生徒に提示し，新たな授業展開を作っていった。こうした生徒のつぶやきが許容／推奨されるようなオンライン授業中の「場づくり」も必要であると実感している。

勿論チャット以外の方法で生徒とコンタクトをとることも可能だが，生徒の家庭での Wi-Fi 環境等が整わないこともあり，マイクをオンにしたやりとりは実際には難しい。呼びかけに応答がなく，何分か経ってから「マイクがオンになりません」というチャットがくることもある。こうしたタイムラグによって授業が間延びする事態は避けたい。チャットであっても発言することにためらいを感じる生徒に対しては「出席番号に２のつく人は答えてください」など，複数人が同時に答えられるような工夫が考えられる。あるいは，Google ドキュメントをコピー配布して，生徒同士は互いのシートを見られない状態にしておき，生徒が意見を書き込んでいく様子を教員だけがその場でチェックする，という方法も有効である。普段チャットで発言しないような生徒の意見でも，教員が授業時間中に記録し，パワーポイントに貼り付けながら「ライブ」でクラスに共有することができる。このような工夫により，クラス全員を巻き込む形での授業展開が可能になるのではないだろうか。

1to1 についての実践紹介

地理歴史科　公民科　全体の取り組み

地理歴史科　公民科

1．はじめに

1to1 が稼働してから２年が経ち，1･2 年生全員が一人一台端末を保有することになった。それに伴い地理歴史科，公民科でも様々な実践が行われた。そこで本稿では2年目の経験を踏まえて地理歴史科，公民科のそれぞれの教員が 1to1 に対して現状どのような可能性を感じているのかをインタビューしまとめ報告する。

2．今年度の実践（概要）

日本史	・ポスターの提出，閲覧，及びポスター作成に関する授業のまとめなどで使用した。
地理	・１年生の３学期発表授業の相互評価を Google フォームを用いて行った。 ・昨年度と今年度，１年生の授業で，国土地理院の「地理院地図」を活用した授業を実践した。
世界史	・風刺画の読み取りを行い，Google classroom で活用して実施した。 ・大英博物館の Web サイトを活用して，絵画を生徒が一人一人の端末で調べさせた。
公民	・課題とルーブリック及びストランドの提示，生徒からの提出，観点に沿った評価付けと評価の提示という一連の流れを Google classroom や Google フォームを活用して実施した。 ・衆議院議員選挙について NHK の WEB サイトを活用しつつ，選挙のリアルタイムの情報を活用した。

3．インタビューによる 1to1 の可能性と課題

本稿を執筆するにあたり，本校の地理歴史科・公民科の教諭（計７名）にインタビューを行った。

地理歴史科・公民科は次年度より新指導要領が導入され，大きな転換点を迎えている。その中でインタビューした全員が，新指導要領と 1to1 についての相性について好意的に評価していた。概ね共通したのは，以下の３点である。

１点目はパソコンがあることによって生徒は多彩な表現が可能になり，パフォーマンス課題を出しやすくなった。（日本史のポスター作成や GIS を活用した地理の授業，現代社会の新聞作成）。２点目は，調べ学習の質の向上に繋がった，あるいは今後「調べ学習」がもっと発展する可能性に期待していること。これは単に調べ学習の内容が充実するだけなく，よりよい調べ方（コンピテンシー）を学ぶことにも繋がると多くの先生方が感じている（大英博物館の Web サイトを活用した世界史の授業，衆議院選挙の最新情報を NHK のサイトを活用して分析する現代社会の授業，GIS を活用した地理の授業など）。３点目は，教師・生徒ともに記録や情報の収集が容易になったこと。特に報告者としては，次期指導要領で「主体的に学習に取り組む態度」を評価する際，学習の「振り返り」を行いポートフォリオの作成するときに Google classroom や Google フォームを活用することは大変有効だと実感している。

一方で生徒のアンケート等をみる限り，必ずしも現状の地理歴史科・公民科が生徒にパソコンを活用させる場面が多いとはいえない。インタビューの中で見えた，地理歴史科・公民科の現状の課題は次の２点である。

1点目は，コンテンツに関わるものである。電子教科書や高校生でも活用しやすい Web サイト等の教材としての「コンテンツ」の充実があれば，活用の機会が増えると考える教員は多かった。現状でも局所的な場面では使えるコンテンツは多いが，常時授業の中でパソコンを使用するにはまだ充分とはいえない。あるいは使えるコンテンツがあっても，高校生が活用するには難しすぎる（あるいは易しすぎる）。２点目は，（直接的に 1to1 とは関係ないが）評価の問題である。1to1 導入によりパフォーマンス課題を出しやすくなった反面，その評価の方法について，本校地理歴史科・公民科としては充分に検討が進んでいない。多忙の中でいかに評価を行うのかも課題として挙がった。また日本史の授業では，歴史の知識を活かすことを主眼においたポスターの作成を求めていたが，生徒側はデザインに凝ることに夢中になるといったズレをいかに解消するかが課題として挙がった。

4．最後に

上述した課題については，本校の今までの公開研（「コンピテンシーベースのカリキュラム開発」や「ルーブリック評価」）の協議会で頻繁に話題に挙がった内容である。1to1 導入により，公開研で行ってきたことが日々の授業の中で落とし込まれてきたことを多くの先生方が実感していた。新指導要領が導入されるにあたり，特に今年度の 1to1 実践の経験がこれからの地理歴史科・公民科の充実の鍵となることが予感された。　（文責　山北　俊太朗）

1to1 についての実践紹介

数学科（数学Ⅱ）「1to1 だから実現できた PC を用いて実験し仮説を立てる授業」

数学科

実践「数値データの先頭の数字について　ー単元　指数関数・対数関数ー」

「データの特徴を捉えるためにはどのような見方をすればよいか。」という本質的な問いに対し，「情報収集を行い，PC 等を活用して分析することが有効である。対数で考察するとデータの特徴を捉えられることがある。」という永続的理解を目指している。そこで事前に，「3^{100} の桁数と最高位の数を求めよ」等の課題解決を通して，事象を対数で考察する力を伸ばしておき，その後，ベンフォードの法則を元にした以下の課題を与え，上記の永続的理解を評価する。

【課題】3^n（$n = 1, 2, 3, \cdots, 200$）の 200 個の値の先頭の数字の個数を数えると以下のようになった。

先頭の数字	1	2	3	4	5	6	7	8	9
個数	59	36	25	19	16	13	11	11	10

先頭の数字が１である数の割合が多い（200 個中 59 個（29.5%））。あるデータの先頭の数字が１である数の割合について調べてみよう。データの個数を 300 個，400 個と増やしたり，元の関数 3^n を別の指数関数 2^n や 5^n に変えてみたりして，先頭の数字が１である数の割合について，考察し，予想できることを書き，予想したことを証明せよ。

なお，必要があれば以下の Excel の関数を使ってもよい。

＊ Left（文字列，１）：文字列の１番左の文字（数字）を返す

＊ Countif（範囲，検索条件）：指定された範囲に含まれるセルのうち，検索条件に一致するセルの個数を返します。

この課題に対し，生徒は，PC で Excel を用いて指数関数の底やデータの個数を様々に変えて調べ（図１左），メモし考察し（図１右），予想をした。中には，指数関数にとらわれず他の関数も調べている生徒もいた。多くの生徒が，「先頭の数字が１である数の割合は，約 30% である」と予想できた。1to1 でなければ，このように個々で実験し，考察し，予想することはできないだろう。

予想するところまで PC を利用させ，予想を証明する段階では PC 利用不可として，評価課題に取り組ませた。証明のポイントとなる根拠の２つは以下である：①０～10 の常用対数の値が１～２である範囲が一番広くなっていること；②指数関数 a^n の常用対数の値は1次関数であること。下記の評価基準を設定した。段階2が達成してほしい段階で，段階３は十分理解している段階である。評価を行った結果，約半分の生徒が段階2以上，そのうち２割の生徒が段階３で，段階４の生徒はいなかった。

n	3^n	先頭の文字		先頭の文字	個数	割合
1	3	3		1	172	29.91304348
2	9	9		2	103	17.91304348
3	27	2		3	71	12.34782609
4	81	8		4	55	9.565217391
5	243	2		5	47	8.173913043
6	729	7		6	38	6.608695652
7	2187	2		7	34	5.913043478
8	6561	6		8	29	5.043478261
9	19683	1		9	26	4.52173913
10	59049	5		合計	575	100
11	177147	1				

調べたことをメモしておこう

	先頭の数字	1	2	3	4	5	6	7	8	9
29.5%	3^n (n=1.2...,300)	90	53	37	28	25	20	18	15	14
30%	3^n (n=1.2...,400)	118	72	50	38	31	26	25	21	19
29.5%	2^n (n=1.2...,200)	60	36	24	20	16	13	11	11	9
30%	5^n (n=1.2...,200)	60	35	25	19	16	14	12	10	9
30%	2^n (n=1.2...,300)	90	54	37	29	24	20	17	15	14
30%	5^n (n=1.2...,300)	90	52	38	29	24	20	18	15	14

図１．生徒の Excel での活動（上）とそのメモ（下）

【評価基準】

評価の観点	4	3	2	1
指数関数・対数関数の内容を利用して，分析が行われているか。	根拠を２つ以上用いて証明している。	根拠を１つだけ用いて証明している。	先頭の数字を対数で考えようとしている。	データの個数を増やしたり，他の底の指数関数の様子を調べている。

（文責　佐藤　亮太）

1to1 についての実践紹介

理科（物理基礎）「1to1 で変わったこと」

理科

昨年度は 1to1 の１年目であったため，１年次配当の地学基礎についての実践を紹介した。２年目の今年度は，２年次配当の物理基礎の実践を紹介する。

実践１「運動方程式による様々な運動の解析」

本校では従来から，物理基礎において実験を通して探究的な活動を行ってきた。今年度より２年生全員が MacBook Air（以下，MBA とする）を持ったことで，反転授業の形式を参考にして，授業時間外に生徒が各自で取り組む予習課題と復習課題を，毎時の授業前にオンライン上で配信することにした（図１参照）。

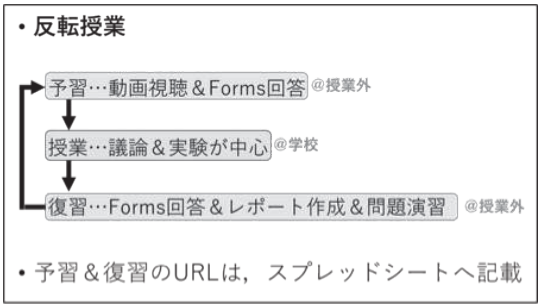


図１　反転授業のサイクル

このように，1to1 環境を利用して，授業時間内で扱う授業内容をスリム化することができたため，力学単元の７時間をかけて，「運動方程式による様々な運動の解析」を主題とした探究的な活動を行なった（表1参照）。そこでは，身の回りの様々な運動に関するデータを，各自のスマートフォンや MBA を利用して収集し，それらをグラフ化して運動の特徴についてグループ（３～４名）で考察させた。その際、Excel でグラフを描かせ，Geogebra でグラフの傾きや面積を求めさせた。これらの解析方法については，上述の授業時間外の課題として，解説動画の視聴も課した。生徒が取り組んだ探究テーマとしては，滑車を使ったおもりの垂直落下運動，スリンキーの落下運動の解析などであった。さらに，解析した結果は，班ごとに３分間のプレゼンテーションを行い，個人で作成するレポートを課している。いずれも，MBA を利用して，電子ファイルで作成し，Google Classroom に提出させた。プレゼンテーションとレポートの評価については，それぞれ４観点，７ 観点（各観点4点満点）のルーブリックにより評価を行い，優秀な探究には，「附高物理科賞」，「クラス賞」を与えた。

表１　運動方程式による様々な運動の解析の単元計画

1	実験デザイン，計画
2	実験（奇数班），計画（偶数班）
3	データ解析（奇数班），実験（偶数班）
4	実験（奇数班），データ解析（偶数班）
5	データ解析（奇数班），実験（偶数班）
6	発表準備
7	発表準備

生徒同士の協同を促進したり，Google Classroom のプラットフォームとしての利用によって課題の提出状況の確認や生徒一人ひとりへのフィードバックが容易になる等，1to1 環境から大きな恩恵を受けることができた。

実践２「第１回　波音光 short movie コンテスト」

実践２は，身近な現象の波・音・光について，それぞれ 10 ～ 20 秒程度のオリジナル動画を撮影し，それらを 30 秒の動画にまとめるとともに、撮影時の状況を記録した報告書を１枚程度の PDF ファイルにして，Google Classroom に提出するという夏休みの課題である。想定している事例は，水溜りの水面を伝わる波，試験管を吹いた時の音，打ち上げ花火などである。

この実践は動画の撮影・編集を行い，報告書を電子ファイルで作成するため，MBA を利用することで，生徒自身の計画に基づいて作業ができる利点がある。また，Google Classroom への提出による利点は，実践１の場合と同様である。

２つの実践を通して

実践１の実施後，生徒に振り返りを書かせたところ，「物理の授業を受けていて最も大切であると思ったことは、日常に起こりうることと物理を結びつける力であると感じた。レポート課題や発表の時はその力が鍛えられたと思う。」という記述が見られた。このような気づきは，MBA を利用した 1to1 の成果の１つであるように感じている。

また，実験器具を用いて実験を行い，データを収集し，グラフや表に結果をまとめ，考察し，レポートにまとめ，そして，発表を行うという一連の過程が，MBA を利用することで，それぞれ有機的につながり，しかも，コンピュータやネットワークを活用する必然性が生まれた。これは，まさに，平成 30 年に告示された『高等学校学習指導要領解説　理科編　理数編』の内容の取扱いに当たっての配慮事項である「(3)コンピュータなどの活用」の具体化であると言えよう。

（文責　田中　義洋）

1to1 についての実践紹介

保健体育科（保健）「保健授業での 1to1」

保健体育科　松川　想

実践「1 年保健　感染症の予防」

コロナウイルス感染症の流行によって，感染症対策はこれまで以上に必要不可欠な知識となっている。一方で，コロナウイルスによってこれまであまり意識してこなかった格差や分断が可視化されたことも特徴である。本授業では，コロナウイルス感染症の流行によって得られた教訓や経験，記事などを読み，普段あまり考えたり誰かと意見を交換したりすることのない「分断」について考え，意見を記述することを最終的な課題として設定した。そこで，実験的に教室内に「分断」を発生させるために，Google から提供されている Jamboard というアプリを使用した（図 1，2）。

図 1

図 2

Jamboardは，ひとつのスライドを複数人で共有し，付箋を貼るようにしてコメントを簡単に共有できる特徴がある。上図のように賛成と反対で色分けし付箋を貼る位置を指定することで，視覚的に意見が「分断」されているように見せることができる。その後，生徒は，それぞれの PC でコメントを読みながら，賛成反対それぞれの立場の意見の特徴を読み取りまとめる作業を行なった。そこから，単純に理屈だけでは判断できない問題などに対して，「私」だけでなく「私たち」で対応するためにはどうしたら良いのか，という本質的な問いを投げかけて，ワークシートにあらかじめ用意しておいたＱＲコードの記事を読んだ上で意見を記述することとした。

実践「1 年保健　性感染症の予防」

「性感染症の予防」の授業では，最終的な成果物として，「性感染症・AIDS の予防を啓発するためのメッセージを考えよう」を設定した。その際，すでに発信されているポスターや動画などを各自の PC で調べて確認した上で，どのような情報やメッセージであれば自分は予防することができるようになるのか，という視点から考えてもらった。メッセージは，Google Forms を利用して提出してもらった。提出した生徒のメッセージから随時スプレッドシートに反映されるため，即座に教員がメッセージに対してコメントをすることができるのがメリットであった。一覧を作成することも容易なため，Google Classroom において授業資料として掲載することで，クラス全員の成果物を確認させ生徒の予防啓発効果を期待することもできるのではないだろうか。「40人分のメッセージを見たら予防しなきゃと思うでしょ」という教員の発言に対して「確かに」と答える生徒の反応が印象的であった。

1to1 についての実践紹介

芸術（美術工芸）「オンラインで行う相互鑑賞会授業の可能性」

芸術科　（美術工芸）

今年度は緊急事態宣言による分散登校が教育実習期間にかかり，教育実習生もオンラインでの授業実践を行うこととなった。美術と工芸それぞれで Google のアプリやコメント機能を活用し，オンラインであってもお互いの制作した作品を相互鑑賞する方法を検討して実践した。その実践を紹介する。

実践１「美術Ⅰ『商品開発プロジェクト ～身近な不便からデザインしよう～』」

デザインのプロセスについて学ぶ全３回６時間の授業である。第一次でデザインの考えた方について学び，第二次で身の回りの不便を解決するデザインを考え企画書としてまとめ，第三次にてそれぞれのデザインについて発表を行うという流れである。一部クラスにおいて第三次の授業をオンラインで行った。事前に２分程度の発表動画を作成と提出を指示し，授業時には動画を再生する形で鑑賞を実践した。発表（鑑賞）内容に関する意見交換や振り返りについてそれぞれ異なる方法で二人の実習生が授業を実践した。

① Google スライドのコメント機能を用いた意見共有（東京学芸大学 教育学部 B 類美術専攻３年 田中紅葉さん）

この実習生は発表に対する意見共有を取り入れた授業を提案した。発表動画のスクリーンショットを載せた Google スライドのファイルを共有し，生徒に発表内容に対するコメントを入力させそれぞれの意見を共有した（図１）。共感するコメントや自分では思いつかないアイデアへの肯定的なコメントだけではなく，本当に不便が解消されているのか鋭い視点で疑問を投げかけるコメントが共有された。授業者が書かれたコメントを取り上げ補足することでオンラインであってもそれぞれの見方や感じ方を深めるきっかけを作った。

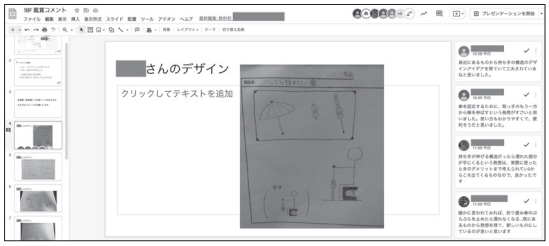


図１　Google スライドコメント機能での意見共有

② Google Jamboard による振り返りの共有

（東京学芸大学 教育学部 B 類美術専攻３年 石川史織さん）

この実習生は発表の鑑賞後の振り返りを共有した Google Jamboard のファイルで行い，それぞれの気付きを共有する形で見方や感じ方を深める授業を提案した。４つの項目について付箋機能を用いて振り返りをまとめ，それぞれがまとめたシートをお互いに読む流れで共有をした（図２）。１人では気付くことのできなかった見方を知る機会を作ることができた。

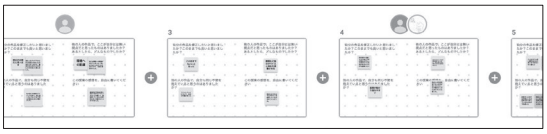


図２　Google Jamboard での振り返りの共有

実践２「工芸Ⅰ『伝統的な和紙や色を活かしたしおりづくり』」

（東京学芸大学 教育学部 B 類美術専攻３年 水島菜穂さん）

和紙と日本の伝統色を通して，日本の工芸の伝統や文化について見方や感じ方を深めることをねらいとした全３回６時間の授業である。第一次で和紙や日本の伝統色について理解を深め，第二次で色和紙を用いてしおりを制作し，第三次で相互鑑賞を行うという流れである。一部クラスにおいて行った第三次のオンライン授業を紹介する。前半の時間に，作品の写真（使用している場面も含む）と，制作意図をまとめたワークシートを Microsoft Word で作成し，PDF 化したものを Google ドライブ上のフォルダで共有し鑑賞を行った（図３）。授業時間内の共有のため手間取る部分もあったが，作品の写真を工夫しワークシートをまとめたことで，写真ではあるがそれぞれの生徒の工夫が読み取れる鑑賞会となった。

図３　Google ドライブ上での鑑賞会

今回は自宅で声を出すことが難しい生徒がいることを想定した形で鑑賞授業の計画を立てたが，様々なアプリやコメント機能を活用することでオンラインであっても多様な鑑賞授業を展開することができた。特に Google スライドのコメント機能はアカウント名が見える形のため，自分の書いたコメントに責任を持つことができるので，緊張感を持って授業に取り組むことができると感じた。

（文責　神田　春菜）

1to1 についての実践紹介

外国語（コミュニケーション英語Ⅱ・英語表現Ⅱ）「オンライン授業での実践」

英語科　豊嶋　　維

本稿では，英語科が 2021 年度に行なったオンライン授業で活用したアプリケーションなどを紹介しながら実践について紹介していく。全て対象は高校２年生であり，３種類のアプリケーションについて紹介する。

・Quizizz

これはブラウザ上の無料アプリケーションで，ブラウザ上で授業スライドの作成，設問の作成が可能である。"livelesson" を使用すれば，生徒にリンクを共有することで，画面共有ができ，教員のタイミングでページを送ることができる。

スライドの部分はただの画面共有になるが，設問の部分に関しては生徒は設問に応じた解答を時間内に求められる。多肢選択問題，一問一答問題，自由記述問題など形式はさまざま用意できる。多肢選択の設問については設問についても教員側が用意する必要があるが，その時にリンクに接続している生徒のうち何人がどの解答をしたかがその場で確認できるので回答の傾向を見ながら解説が可能である。特に英語の授業においては，文法解説の授業において，間違いやすい問題を生徒たちの解答の傾向とともに解説できて良いと感じた。スライドについてはもちろん有料のスライド作成アプリケーションには敵わないが，設問→解説のタイムラグが少なくアクセス場所を変えずに解説ができることも長所だと考える。

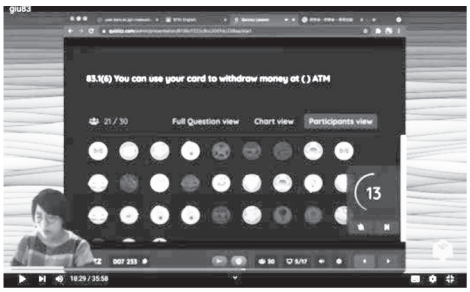
・mmhmm

これはテレビ会議ツールと組み合わせて用いることで，話している人間の顔をワイプのような形で常時表示できるアプリケーションである。オンライン授業では Google Meet や Zoom を活用する機会が多かったが，授業用のスライドを画面共有しながらの授業となると教員の顔が見えなくなったり，話している人間の画面が小さくなることがあった。対面授業では身振りや表情・声色などで伝えられる部分がオンライン授業ではできないことが難しさであると感じたし，生徒側も対面で授業を受けている時のような集中力を保つことは難しいように感じた。完全に対面のようにいくわけではないが，顔が見えないという点は改善できたように思う。

アプリケーションは無料で使用でき，有料版ではさらに機能が増える。話者を透かす機能やポインターもオンライン授業ではかなり活用できるように感じた。またアプリケーション自体にも録画機能がついているので，zoom などのアプリケーションを通さずに録画をすることもできる。

・AirServer

これは iPad の画面を PC の画面にミラーリングすることができるようになるアプリケーションである。オンライン授業の難しい点の一つに板書が見せにくいことがある。特に教室の黒板をカメラでとって配信すると光の反射の具合で文字が見にくくなったり，黒板の高さにカメラを設置する必要があったり，電気を消したままで授業するなどの工夫が必要であった。iPad の画面を Airplay でミラーリングすることにより，メモアプリなどにペンで書いたものをそのまま画面共有できる。メモアプリであれば，そのまま PDF に残すこともできるし，下にスクロールしていけばいいので板書を消す必要もなくなる。無料体験版があるが，継続使用するには有料アプリを購入する必要がある。



上図は Quizizz と mmhmm を併用してオンライン授業を行なっている画像である。

４．引用文献（ウェブサイトについては全て 11/22 最終閲覧）

Quizizz ウェブサイト https://quizizz.com/
Mmhmm ウェブサイト https://www.mmhmm.app/ja

1to1 についての実践紹介

家庭科（家庭基礎）「コロナ禍の制限された実習・授業形態の限られた環境の中での情報共有」

家庭科　桒原　智美

教材の特性と授業者の手立てに役立ち、コロナ禍の制限された実習や授業形態の限られた環境の中での情報共有に利便性があり、効果的な授業が可能になった。

実践 1「調理実習課題の情報共有とフィードバック」

コロナ禍前は「調理実習 1.和食課題」「調理実習 2.中華課題」「調理実習 3.洋食課題」「調理実習 4.ちらし寿司（行事食）課題」「調理実習 5.ピザ（応用）課題」を２年生で年間を通して学校で実施してきた。しかし、現在コロナ禍のため、一品ではなく調理品が複数ある高校の一食調理を学校で実施することは厳しい。40 人クラスで 1 班 4 人で 20 ～ 30 種類の食材を使用して顔を突き合わせての調理は困難である。そのため、1 課題 1 ヶ月半程度の期間を設定し、家で調理実習を実施している。こちらで実習メニューの作り方動画を一品につき 3 分程度で作成し、それぞれの実習ごとに 3 本程度を、Google クラスルームにあげている。授業中に活用することもあるが、急にオンライン授業になった時などには、その動画を各自で見てもらい、動画のスタートを生徒と合わせて、示範のようにポイント説明を入れながら画像を見てもらい授業をすることを実施した。また、家庭での実習の前などにも何度も見返すことができ、対面の実習にはない、細かい動作を、自分のペースで納得してマスターするまで見ることができた。また、工夫した食材や SDGs を意識した点、家族からのコメント、調理写真などを Google フォームで入力してもらった。工夫した食材など、自分達の仲間や先輩の感じたことや、学んできたことを簡単にシェアでき、自分の調理実習に活かすことができた。教師の立場からも、情報の共有が短時間で簡単にできるのでフィードバックがしやすいと感じた。コロナ禍、家庭での学びを逆に学校に持ち帰り、生徒間で共有することが、身近な生活を考える家庭科特有の深い学びの一助につながると感じた。

実践 2「消費生活における SDGs に関わる行動と省エネ設定の課題実施」

家庭の中で、消費生活における SDGs に関わる行動と省エネ設定の課題を Google クラスルームで配信し、家庭での実践とする課題を実施し、結果を Google フォームで回収している。（省エネ行動と省エネ設定）

実践 3「SDGs と高齢者の授業における情報の提供、情報を探す補助への活用」

SDGs や高齢者の授業時に、官庁の HP の紹介や QR コードを教師側が示して、各自のスマートフォンや PC などで活用できる情報を提供し、授業中に新しい情報を得たり探す時に生徒が自分の PC を活用し、課題を進めた。

実践 4「献立アプリを使用して、献立をたて、栄養の過不足について考える」

献立アプリを使用して、献立をたて、栄養の過不足について考えた。大学の研究と同時進行。「附属高校でのアンケート調査の結果をもとに、東京学芸大学家庭科の南研究室と情報の櫨山研究室が共同で、献立作成アプリの試作版を作成した。今年度は、附属高校の 2 年の授業で、試作版の教師側、生徒側それぞれの使用上の検討事項を洗い出した。現在完成版の作成に取りかかっている。（南先生談）」生徒は各自 PC をフル活用で、アプリに意欲的に取り組んでいた。興味を持ち夏休みの自主課題に今回のアプリの改善点について取り組んでいる生徒もいた。生徒にとって興味深い内容と方式であった。

1to1 についての実践紹介

情報「Google Classroom の活用事例」

情報科　永井　愛子

実践１「新学習指導要領への対応　―学習内容に関するメタ認知」

新学習指導要領では振り返りにより学習後「新たな視点を持つことができた」など学習者の事前事後の視点の変化を評価するための試みとして，２学期より事前に学習する単元の内容について認識している内容をワークシートで理解度を明確にしてから学習（授業）に入っている。学習単元の基本事項や課題に関するメタ認知（この場合，学習内容について「知らないことを自覚している」状態のこと）を意識させることで，より学習事項に対する意識を集中させることを目的としている。

以下の実践内容においては導入部分で生徒はワークシートを Google Classroom に提出している。事前に学習の基本項目などを意識したことで本時のまとめの発表に際して，身近な生活体験など事例をあげ，自分の意見，考えを的確に発表することができるようになった生徒が多く見られた。授業者としては１to1 により個人的な内容に関する記述も実施が容易になったと感じている。

本時の目標

情報社会と情報システムに関して学習前に認識していることを明らかにし，中学までの復習や授業でクラスメイトと情報を共有することによって，学習内容に関する理解を深める。

０．（学習前の認識を把握するために）ワークシート（キーワードと問い）の入力→提出

１．情報社会における情報システム　教科書 P.90-99

２．情報社会における情報システム，実際に活用した事例や注目している情報システム（鉄道システムなど）について自分の体験，感じたことなどを発表する。

３．情報システムと商取引　教科書 P.98-99

（小学校３年「社会」はたらく人とわたしたちの くらし　店ではたらく人々　社会科見学「スーパーマーケット」，中学３年「公民」の復習　POS システム　動画視聴）

４．ポイントカード（カード，アプリなど）の実際の使用状況や POS システムなどの有効性について発表する。

実践２「提出物の２次利用　―テキストマイニング実習に活用」

１to1 で授業を実施することになり，生徒が以前の学習で提出した課題をもとに，別の単元で個人情報を含む質的データ分析を行うなど提出物の２次利用が容易に行えるようになった。

本時の目標

ビッグデータの活用についてテキストマイニングを通して考察する。　教科書 P.101-102

１．意味のある情報を見つけ出す手法 – テキストマイニングで言語分析を試みる。（ペアワーク／（以前「自己紹介」のプレゼンテーションで作成した発表原稿を使用しクラスメイト３名の結果を印刷したプリントを配布。）
配布された AI テキストマイニングの結果からクラスメートの性格など分析し，ワークシートにまとめる。

２．分析結果の発表を行う。→配布資料の回収を行う。

３．（以前「自己紹介」のプレゼンテーションで作成した発表原稿を使用）AI テキストマイニングを体験する。（各自）

４．どのようなデータの分析に有効かワークシートにまとめ，各自 PDF で提出する。

実践３「課題に関する資料の提示」

１to1 で授業を実施することになり，生徒に提示する課題に関する資料を容易にリンクで表示することが可能になり，復習等も容易になった。

課題　未来の情報社会 02 技術開発

未来の情報社会に向けて，さまざまな分野で日本の企業や研究者が技術開発に取り組んでいます。

未来の情報社会の作り手として，自分が取り組む技術開発 - 未知の分野の開発について企画提案しなさい。

文書ファイル，書式は自由，A4 PDF で提出（教科書 P.146 終章８情報社会と問題解決８未来の情報社会　人，（生活・消費）社会（ルール・法），技術（開発・販売）の相互関係を１つに焦点化し，それぞれの問題について考察することを目標としている。未来の情報社会 01 人間と AI，ロボットとの共生 – 社会（ルール・法）に続き，未来の情報社会 02 では研究・技術開発に主眼をおいている。）

上記の内容に動画資料等のリンクを貼り，授業中に視聴，閲覧を行った。授業後も継続し，各自が行う課題のため授業中に使用した資料をすぐに確認できるようにしておいた（Honda eVTOL 等）。

1to1 についての実践紹介

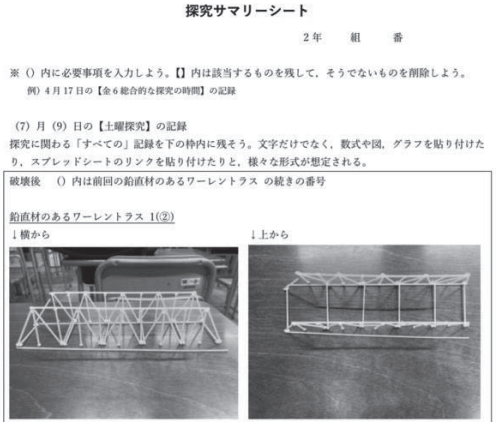
探究（SSH 探究）「探究活動での 1to1」

探究

本稿では，2 年生の探究活動で 1to1 に関する実践を紹介する。「SSH 探究」は，生徒が個人またはグループで探究の過程を経験し，資質・能力の伸長を目的とした授業である。

実践「探究活動ノートのデジタル化　～サマリーシートと振り返りシートの活用～」

従来，本校では「探究活動ノート」を一人一冊配布し，そこに探究の過程を手書きで記録させていた。今年度からは 1to1 環境が整ったことから，図 1，2 で示すような「サマリーシート」と「振り返りシート」という word ファイル形式の書式をデジタルデータで配布し，そこに探究の過程を記録させた。図 1 のサマリーシートは，探究の過程すべての記録を残すもので，生徒は文字だけでなく，写真や動画，音声など様々な形式のデータを記録していた。また振り返りシートは，その日の探究活動を総括的に振り返り自己評価するとともに，次の課題をまとめるものであり，学びを整理しながら蓄積するポートフォリオの役割を果たしていた。


探究サマリーシート

2年　　組　　番

※（）内に必要事項を入力しよう。【】内は該当するものを残して，そうでないものを削除しよう。
例）4月17日の【金6総合的な探究の時間】の記録

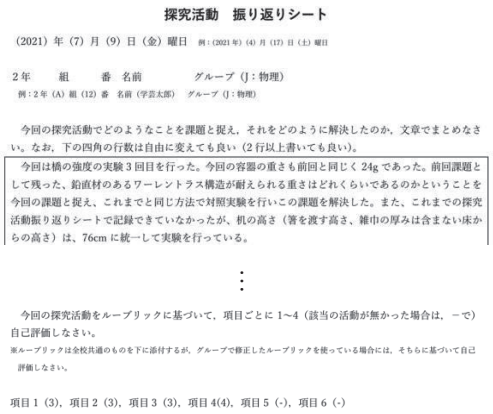
（7）月（9）日の【土曜探究】の記録
探究に関わる「すべての」記録を下の枠内に残そう。文字だけでなく，数式や図，グラフを貼り付けたり，スプレッドシートのリンクを貼り付けたりと，様々な形式が想定される。

破壊後　（）内は前回の鉛直材のあるワーレントラス の続きの番号

鉛直材のあるワーレントラス 1(②)

↓横から　　↓上から

図 1


探究活動　振り返りシート

（2021）年（7）月（9）日（金）曜日　例：(2021 年)（4）月（17）日（土）曜日

2年　　組　　番　名前　　グループ（J：物理）
例：2 年（A）組（12）番　名前（学芸太郎）　グループ（J：物理）

今回の探究活動でどのようなことを課題と捉え，それをどのように解決したのか，文章でまとめなさい。なお，下の四角の行数は自由に変えても良い（2 行以上書いても良い）。

今回は橋の強度の実験 3 回目を行った。今回の容器の重さも前回と同じく 24g であった。前回課題として残った、鉛直材のあるワーレントラス構造が耐えられる重さはどれくらいであるのかということを今回の課題と捉え、これまでと同じ方法で対照実験を行いこの課題を解決した。また、これまでの探究活動振り返りシートで記録できていなかったが、机の高さ（箸を渡す高さ、錘中の厚みは含まない床からの高さ）は、76cm に統一して実験を行っている。

⋮

今回の探究活動をルーブリックに基づいて，項目ごとに 1～4（該当の活動が無かった場合は，－で）自己評価しなさい。
※ルーブリックは全校共通のものを下に添付するが，グループで修正したルーブリックを使っている場合には，そちらに基づいて自己評価しなさい。

項目 1（3），項目 2（3），項目 3（3），項目 4(4)，項目 5（-），項目 6（-）

図 2

実践「PC による高度な解析を当たり前に　～ praat での音声解析による百人一首決まり字の研究を例に～」

生徒は 1to1PC を探究の過程の記録だけでなく，次に紹介するような高度な解析でも活用している。図 3，4 は，ある生徒の探究で，百人一首の読み手の音声を praat と image-J というソフトで解析することで，途中まで決まり字が同じ歌でも音の高低差や音量が微妙に異なることを示唆する結果が得られたというものである。このように，生徒はリサーチクエスチョンの検証のために，必要なソフトを探し，使い方を学び，実際に探究活動の中で活用するようになっており，全員が自分のデバイスをもっていることで探究の方法の幅が広がっている。　（文責　西村　塁太）

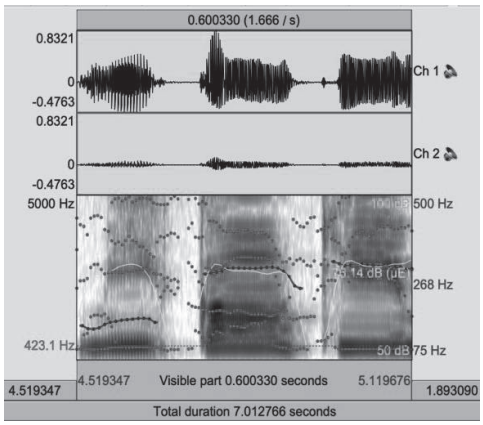


図 3

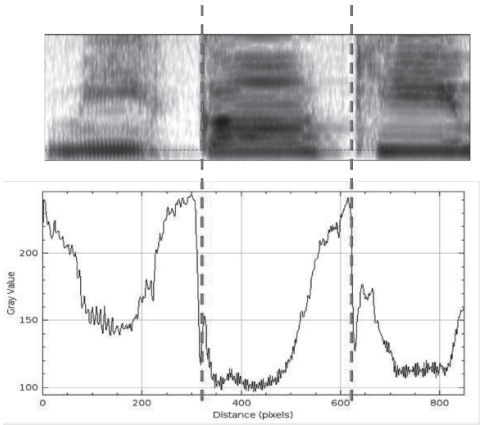


図 4