

# BYOD 環境での PC 授業における問題点の整理

長澤直子<sup>\*1</sup>

Email: nagasawa.naoko@kuas.ac.jp

\*1: 京都先端科学大学経済経営学部経営学科

◎Key Words BYOD, ノート PC, クラウドサービス

## 1. はじめに

2021 年度より、小中学校においては GIGA スクール構想による“1 人 1 台環境”の具体的な環境整備が開始されたが、高等教育の現場では PC 実習室と BYOD 環境での授業が並行する状況が続いている。本稿では、PC 実習室での授業がやがて BYOD 環境へ移行する際に起こり得る問題点を、実際の運用経験も絡めながら整理することを試みる。

## 2. 先行研究

高等教育での BYOD は国立大学で先行されており、2010 年代より研究成果が蓄積されている。一方、2020 年からのコロナ禍の影響により前倒しされることとなった GIGA スクール構想に絡む研究は、近年になって目立つようになってきた。

国立大学で先行されている BYOD の事例では、金沢大学が 2006 年度から<sup>(1)(2)</sup>、宮崎大学が 2010 年度から<sup>(3)</sup>、九州大学が 2013 年度から<sup>(4)</sup>、広島大学が 2015 年度から<sup>(5)</sup>それぞれ PC 必携化がスタートしたと報告されている。それらによれば、Microsoft との包括ライセンス契約により学生が在学中に Office ソフトを無償で利用できるようにしているほか、既存の PC 実習室と個人の端末との間の棲み分けとして、ライセンス料が高価なものや専門性が高いものを中心に実習室 PC が整備されるようになっている。具体的には SPSS や Gaussian, Mathematica, Adobe CC, CAD などが挙げられている<sup>(2)(3)</sup>。

また、統一した PC 環境を重視する傾向も見られる。たとえば、九州大学で 2016 年度に学生へ提示された PC の仕様は Windows 8 もしくは Mac OS X とされた。理由は最終的に Windows 環境に統一できることで、当時は Mac でも Boot Camp を使えば Windows を無償で利用できたことから、OS を統一すれば授業に支障がないと考えられていた<sup>(4)</sup>。他の教育機関でも同様の報告事例がある。和田智仁 (2020) によれば、鹿屋体育大学で 2015 年度よりスタートした BYOD 環境では、端末に iPad が指定されている。目的は LMS の利用、資料の閲覧、Web での調査、プレゼン資料作成などであるが、特筆すべきは体育大学ならではの実技科目における動画の撮影や映像の提示、それに対するフィードバックなどで活用されていることである。これらの作業はノート PC ではやりづらく、タブレットならではの強みだと言えるだろう。コロナ禍での遠隔授業時においても、iPad は多くの学生に活用されたと報告されている<sup>(6)</sup>。また、真下峯子他 (2021) によれば、私立小中学校において従来 BYOD としていた児童生徒の端末を 2021 年度より Chromebook に統一されている。理

由は、生徒によってハードウェアの仕様やソフトウェアの設定が異なるため教員がトラブルに対応できないことと、活用が教員の裁量に任されていて限定的になっていたことであった。統一端末にしたことで教員の指導・指示が通りやすく、生徒同士が協力して教え合いやすくなったと報告されている<sup>(7)</sup>。

こういった環境の統一は GIGA スクール構想の現場でも行われているが、その際の教員側の問題を指摘しているのが開沼太郎 (2021) である。GIGA スクール構想での端末は、モデル仕様が「Microsoft Windows」「Google Chrome OS」「iPad OS」の 3OS で提示されているが、この 3 つからの選択で、教員の活用指導の問題が出てくるという。教員が指導に従事するからにはすべての OS の操作活用に通じていることが求められるが、実際には、習熟に必要な物理的・精神的余裕がない。これが、教員の「使える」と「使っている」の格差を生むと指摘されている<sup>(8)</sup>。

## 3. 本論における問題提起

前項で見てきた先行研究での指摘は、実際に教育現場で運用している中で起こり得る問題ばかりである。本論においては、これらの指摘に加えて、PC を用いた授業を実習室から一般教室へ場所を移した際に起こり得ることを含めて、カテゴライズして問題点を整理していきたい。

主な論点は、①ソフトウェアの設定、②環境の統一（が難しいこと）、③PC 実習室と一般教室との違い、④PC 実習室と BYOD 端末との棲み分け、⑤LMS の活用とファイリングの問題である。

## 4. 具体的な問題点

### 4.1. ソフトウェア（アプリ）の設定

まず、PC を“使えるようにする”には、ソフトウェアの設定から始めなければならない。国立大学での先行の取り組みでは、事前の講習会という形でこれをクリアされており、金沢大学では生協と共同で担われているとの報告があった<sup>(9)</sup>。特に、近年多くの大学で見られる Microsoft との包括契約がある場合は、新品の PC が学生の手へ渡った際に、Office アプリや、OneDrive に代表されるクラウドストレージのアプリ設定がなされていない。授業時間内にこれをやるとなると、既に Office アプリがインストールされている PC でログインすればいいだけのケースと、されていない PC でのダウンロードからのスタートとで対応がまちまちになる。これを、初心者には理解させることは難しく、個別に見て回って状況確認をしなければならぬ。メールアカウントの開通も含めて、授業が始まる前に、全学生の PC がセッティングされる体制が

構築されることが望ましい。

こういった作業は、実習室環境では起こり得ない。エンジニア等の担当者によってメンテナンス作業が実施され、あらかじめ教室内のすべての PC に Office アプリがセッティングされた状態で準備がなされるためである。この場合、学生にとって必要なのは学内 LAN やメールを利用するためのログイン情報だけとなり、教員にとっては運用がとてもやりやすい。すぐにでも授業をスタートすることができるという利点もある。

しかし、各自のマシンをセッティングするところからスタートすると、セッティングが完了するまで数週間は混乱が続くが、学生の立場から見れば、PC を使えるようにするためのセッティングを体験する機会を得ているとポジティブに捉える方が望ましいだろう。ある商業高校出身の学生は、「自分は PC 操作が得意だと思っていたが、こんなにも分からないものだとは思わなかった。Excel や Word なら分かるのに」という感想を漏らしていた。従来の実習室での教育は、アプリの操作だけに重点が置かれていることを示すコメントだと言える。

## 4.2. 環境の統一

多くの先行研究でも指摘があるように、学校として児童・生徒・学生に適切なアドバイスを送れるようにするには、マシン環境を統一することが指導の“やりやすさ”につながる。そのためには、学校指定のマシンや銘柄を設けてそれを購入してもらうことになる。しかし、自由に選択をさせると、近年の PC は Windows, Mac, Chromebook の 3 種が売り出されているため、初めて PC を手にする学生には違いが分からず、中身ではなく外見で選択するケースがある。2016 年度の九州大学の事例では、一部の学科で Mac を指定されている一方で、大多数の学科では Windows または Mac とし、Mac を持参した学生には Mac 上で Windows を動かすことで環境を統一されていた。その際、1 学科に数名が Mac を購入していたという<sup>4)</sup>。筆者の勤務校でも似たような動きがあり、大学から Windows を指定されていても、40 名ほどのクラスで数名が Mac を持参する。この場合、Mac の操作に完全に慣れ親しんでいるならば問題がないが、これらの学生に話を聞くと「全然使ったことないです」「見た目で選びました」「兄(姉)に勧められました」などのコメントが返ってくる。

### 4.2.1. Windows と Mac の問題

初心者対象でも、Web 上の資料閲覧やチャットアプリの利用などに限定すれば、Windows と Mac を 1 つの教室で並行して使えるかも知れないが、OS の動きやファイル操作、メールアプリや Office アプリの使い方などを一から細かく学ぼうとすると、初心者には、画面上での見た目の違いをとて吸収し切れない。そこを理解せぬまま Mac を購入して授業に持ち込んだ学生からは「肩身が狭かった」や「自分のマシンを否定された」といったコメントが寄せられる<sup>5)</sup>。Windows のエクスプローラーを開けさせる際にも「この、下の黄色いアイコンを押してみましょう」から始めないといけなないシーンでは、Mac ユーザーが「どれ？」と首をかしげるため、個別に伝えて回らな

ければならないような状況がある(図1)。



図1 Windows のエクスプローラー(左)と Mac の Finder

ショートカットキーの操作も同様で、教員が「左下にある [Ctrl] を押しながら」と発言すると、Mac ユーザーも [Control] キーを探して押してしまう。実際には [Command] キーでなければならないため、そこで「先生、動きません」と言われると、授業が止まってしまう。また、[Command] キーの位置も左下ではないことから、学生が左下を探しに行くと簡単には見つけられないという問題がある(図2, 図3)。



図2 Windows PC の [Ctrl] キーの位置

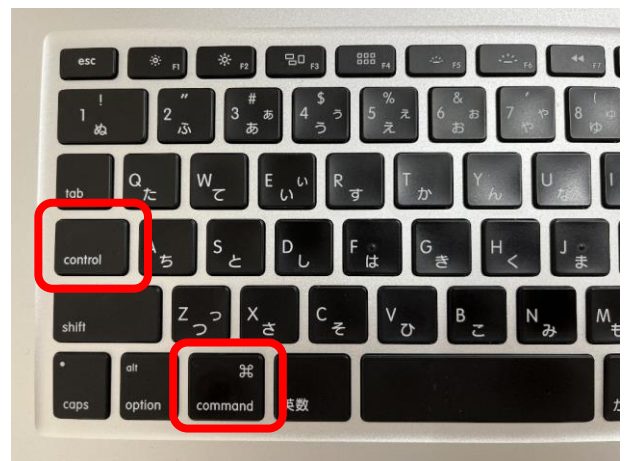


図3 Mac の Command (⌘) キーの位置  
(別途 Control キーもあるため初心者には混乱の元となる)

当然のことながら Mac の利用が否定されるものではなく、また、Mac が使えないものでもない。ただただ、初心者のいる教育現場での環境不統一による弊害で、とても残念なことである。

ただし、Excel 等のアプリケーション操作の実習では、比較的大きな混乱は発生しない。Windows も Mac も、アプリそのものの見た目に大差がないからである。むしろ、同一 OS 内での画面解像度の違いの方や、ファンクションキーへの機能割り付けの方が問題となる。

<sup>4)</sup> M1, M2 チップ搭載の Mac では Boot Camp が使えないため、OS を Windows に統一することはできない。

#### 4.2.2. 画面解像度の問題

同じ Windows PC でも、個別のマシンの画面解像度が違うと、アプリで表示されるボタンの見え方が違ってくる。横に並ぶか縦に並ぶかという程度の違いなら口頭のアドバイスで解決できるが、そもそも必要なボタンが見えないケースもある。たとえば、解像度の選択と拡大の選択がうまくマッチしていなかった学生の Windows マシンでは、Excel のオート SUM( $\Sigma$ )ボタンが表示されないケースがあった(図4)。

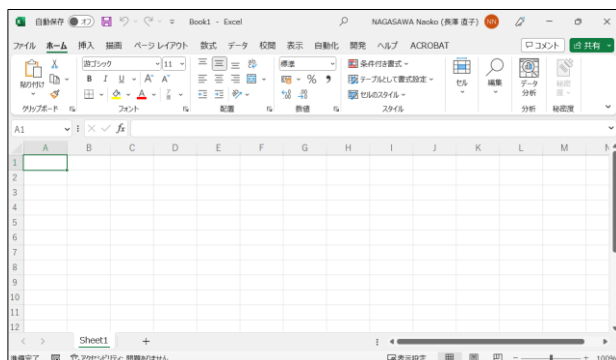


図4 解像度の都合でオート SUM( $\Sigma$ )が見えない Excel の様子

また、実習の内容によっては、無理にでも学生のマシンの解像度を統一する方がスムーズに進むケースもあり得る。たとえば、Word のスタイル機能を使った実習では、同じ 1920×1080 の解像度でも、表示倍率が 100%か 150%かによって、リボン上にあるスタイル回りの表示が全く違って見えてしまう。[見出し1] [見出し2] など、ある程度その名前が見える状態であれば、教員もまだ説明がしやすいし学生も話が聞きやすいが、ある人には[見出し1]が見えているのに別のある人には[A]の文字しか表示されない状況では、特に初心者にとっては、その機能がセットされたボタンがどこにあるのかの検出自体が厳しくなる(図5, 図6)。こういった場合は、無理にでも、そして一時的にでも、表示倍率を 100%に統一する方が望ましいと考えられる。



図5 解像度 1920×1080 (100%) で見た Word

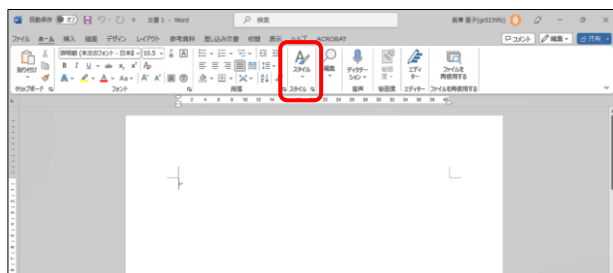


図6 解像度 1920×1080 (150%) で見た Word スタイルの部分アイコン表示になっている

#### 4.2.3. ファンクションキーの問題

フルキーボードでは、[F1] ~ [F12] のキーは直接押せばアプリで指定されている役目を果たすが、ノート PC では [Fn] キーの操作を伴わなければならないケースがある。それも、機種によってまちまちのため、教員側は指示を与える際に気を付けなければならない。ことに、Excel の絶対参照や Word の繰り返し操作でよく使う [F4] キーにシャットダウンが割り当てられている機種では、突然マシンの電源が落とされるトラブルに見舞われた。あるいは、[Fn] キーを押しながら [F4] キーを押すよう指示したところ、隣の [Ctrl] キーを押しながら [F4] を押ししまい、アプリケーションのウィンドウが閉じられてしまうケースもあった。また、「名前を付けて保存」のダイアログボックスが直接表示できる [F12] キーにスリープが割り当てられている機種もある。こういった、思わぬアクシデントの類が後を絶たない。

#### 4.3. PC 実習室と一般教室との環境の違い

PC 実習室で実施していたのと内容を同じくして一般教室で授業を実施しようとする時、次のような違いが出てくる。

##### 4.3.1. 教材提示モニターの有無

大抵の PC 実習室では、2 台の PC の間に 1 台の教材提示用モニターが設置されている。一般教室ではこれがなくなるため、前方のプロジェクターや、中間に設けられた天井吊り下げ型のモニターのみとなる。これが、ある程度 PC を使い慣れた者であれば問題がないものの、初心者は細かなところを凝視しようとするため、プロジェクターでの表示では機能しなくなるケースがある。

##### 4.3.2. ノート PC のバッテリー、および教室のプロジェクターの問題

学生が持参したノート PC のバッテリーが充電されていないケースがある。本人は就寝前に AC アダプターに接続したつもりが、実はされていないといったケースである。学校側では、マシン環境を統一していない限りは個別の AC アダプターを用意できないため、そうなる時、学生は授業を受けるために貸し出し用 PC を借りる手間が発生する。

加えて、仮に満充電されていたとしてもバッテリーが持たないケースがある。これは、バッテリー節約機能が ON になっていないとバッテリーの減りが早くなってしまふことによるものである。ただ、バッテリー節約機能は大抵の場合、画面表示を暗くして実現している。前項で採りあげたプロジェクターの明るさとの問題も絡むが、プロジェクターのランプが明るくなければ部屋(教室)を暗くして運用しなければならない。その際、学生の PC は画面が明るくなければ見づらいという問題が生じる。プロジェクターの問題とバッテリーの問題はある種連動おり、学校側はなるべくランプが明るいプロジェクターを用意し、部屋全体を明るくして運用するべきであろう。

#### 4.4. PC 実習室と BYOD 端末との棲み分け

先行研究によれば、大学によっては、学生の PC 必携化に伴い PC 実習室を廃止されたケースがある。ただし、「4 教室から 2 教室に減らした<sup>2)</sup>」、「各学部を設置していた 1

教室 50 台のパソコンを廃止した他、情報基盤センターの演習室に設置していた 100 台を廃止したが、60 台は設置している<sup>9)</sup>といったように、取捨選択がなされている。こういった動きは、各学生の PC にインストールさせるにはライセンス料が高くなりすぎるアプリを使うようなケースが想定されており、実習室を安易に廃止に持ち込むことはあってはならないと示している。一方で、今後、各大学で BYOD 化が進む場合に、ソフトウェアライセンスの問題は避けて通れないが、特に、学生生活を送る上でどうしても必要になる Office ソフトウェアは、必要な教材とみなして大学側からの提供があることが望ましいだろう。それには、OneDrive をはじめとするクラウドストレージが付随するほか、場合によっては Microsoft Teams などのコラボレーションプラットフォームまで有効活用の幅を拡張されるからである。

#### 4.5. BYOD 端末によるファイルやフォルダの管理の問題

学生の PC が必携アイテムとなれば、当然その PC はあらゆる授業で活用されることになるが、その際に問題となるのがファイルやフォルダの管理問題である。

一般の講義科目でも、従来は紙ベースで配布されていた資料が、必携 PC があれば LMS を通してファイルで配布されるようになる。その際、大抵の LMS では講義資料が [ダウンロード] フォルダに格納されるように設計されている。その後、学生は資料を見ながら別途紙のノートにメモを取るか、あるいは、ファイルに直接何らかの形で書き込んだり入力したりするケースがあり得る。そこで表出するのが、ファイルの再利用問題である。

仮に前者であれば、その資料を後日に再度見たければ再度 LMS にアクセスすれば再びの手続きでダウンロードができるが、同じ資料を何度もダウンロードする結果になり得る。一方、後者であれば、書き込みを済ませたファイルに再度アクセスしなくなった際に、そのファイルがどこに格納されているかが分からなかったり、見つけられなかったりするケースが起こり得る。学生側にファイルやフォルダの管理方法やファイル名変更の方法が身につけていけばよいが、そうでない場合は [ダウンロード] フォルダ内が整理整頓されないまま、必要なファイルが必要なタイミングで利用できない事態となる。これは、PC 実習室では [ダウンロード] フォルダのファイルがシャットダウンと同時に消去される仕組みの裏返しで、実習室では“どうせ消えるから”と詳しく教えられない一方で、個人の PC ではそこにファイルが鬱積されていくことになるのだ。

さらに、将来的に問題になるのが、学生自身のそれまでの PC 利用経験である。先行研究で開沼 (2021) が指摘しているとおり、GIGA スクール構想では 3 つの OS のいずれかが選択されて児童・生徒に配布される。そこで、初めて使った PC でのファイルシステムに慣れた人がやがて進学する際、進学先で別の OS に出会っても、ファイルシステムの違いを自分で吸収できるのか否かが未知数である。ファイルやフォルダのみならず、ファンクションキーやショートカットキーなどの違いも、生徒・学生自身が吸収できなければならない。開沼 (2021) も指摘しているとおり、教える教員側はすべての OS のオペレーションに精

通できているとは限らないからである。

#### 5. おわりに

これまで見てきたように、従来 PC 実習室で行ってきた授業を BYOD 環境で実施しようと思うと、①ソフトウェアの設定等事前の準備、②環境統一の難しさ、③教材提示用モニターのない環境、④実習室の継続設置、⑤LMS の活用とファイリング、といった問題が起こり得る。しかし、①の面倒な作業は、言い換えれば、実際に個人の PC をまるごと使えるようになるための一歩目であるとも表現できる。藤村 (2017) の報告では、ソフトウェアライセンスの都合で 1 年生の授業を PC 実習室で実施したところ、学生は自分の PC で作業をしたがったという<sup>4)</sup>。これは、自らの PC に対する愛着の表れとも言えるかも知れないが、備品の PC よりも自分の PC の方が使い勝手がよいと感じている証拠ではないだろうか。

一方、②の問題については、授業運営上支障の出るレベルでの環境の違いについては、入学前の機種選択の段階で理解をさせる必要があるだろう。③や④については一般教室と実習室の棲み分けを十分に吟味し、⑤へ向けて、組織全体で必携 PC をいい方向に活用していけるよう働きかける必要がある。授業の内容も、学生がより自身の PC に愛着を持てるよう、アプリケーションの操作以外も含めて方向付けをしていくことが肝心であろう。

#### 参考文献

- (1) 佐藤正英, 森祥寛, 松本豊司: “金沢大学での共通教育における情報教育と必携 PC の活用”, 学術情報処理研究, No.15, pp.180-184 (2011).
- (2) 森祥寛, 佐藤正英, 大野浩之, 笠原禎也, 井町智彦, 高田良宏, 東昭孝, 二木恵: “金沢大学における携帯型パソコン必携化に関する 12 年間の取組”, 学術情報処理研究, No.23, pp.29-42 (2019).
- (3) 青木謙二, 園田誠, 黒木亘, 川畑圭一郎, 廿日出勇: “宮崎大学におけるパソコン必携化の取り組み”, 情報処理学会研究報告 (2015).
- (4) 藤村直美, 緒方広明: “九州大学における学生 PC 必携化 (BYOD) の実現と成果について”, 情報処理学会研究報告 (2017).
- (5) 天野由貴: “広島大学のノートパソコン必携化の取組～教員・学生アンケートの結果から～”, 情報処理学会研究報告 (2017).
- (6) 和田智仁: “大学における必携デバイスに関する一考察ータブレット必携化の取組を踏まえてー”, 学術情報処理研究, No.24, pp.28-35 (2020).
- (7) 真下峯子, 小川諒大, 鳥海航希, 大熊太郎, 工藤豪: “昭和女子大学附属初等中等教育部門連携での教育 DX 推進”, 日本デジタル教科書学会 発表予稿集, Vol.10, pp.9-10 (2021).
- (8) 開沼太郎: “コロナ禍に伴う GIGA スクール構想の加速化にみる ICT 教育政策の課題”, 教育行財政研究, 48 巻, pp.1-11 (2021).