

琉球大学学術リポジトリ

メタバースを利用した経営教育のDX —web3時代における教育改革の最新動向と可能性—

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: ja 出版者: 国際地域創造学部 経営プログラム 公開日: 2023-01-25 キーワード (Ja): メタバース, web3, VR, xR, 経営教育, アントレプレナーシップ教育, DX キーワード (En): 作成者: 大角, 玉樹 メールアドレス: 所属: 琉球大学国際地域創造学部 |
| URL | https://doi.org/10.24564/0002019606 |

メタバースを利用した経営教育のDX

—web3 時代における教育改革の最新動向と可能性—

Digital Transformation in Business Education With the Metaverse:

What Will web3 Bring to Higher Education

大角 玉樹*

Tamaki Osumi

web3 の時代を迎え、教育のデジタル・トランスフォーメーション（以下、DX と略）が推進されている。文部科学省も、施策として「デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン（Plus-DX）」を打ち出し、積極的に教育のDXを支援している。VR や AR 等の xR 技術の進歩により、メタバース（3D 仮想空間）を利用した教育のイノベーションも期待されているが、医療や言語系以外の分野では活用事例が少ない。本稿では、教育機関における最新動向を紹介するとともに、今後の若年層向けアントレプレナーシップ教育の展開を視野に、経営教育におけるメタバースの可能性を探りたい。

キーワード：メタバース web3 VR xR 経営教育 アントレプレナーシップ教育 DX

I. はじめに —web3 とメタバース—

コロナ禍を契機に、一挙にオンライン教育が推進され、同時に、長年にわたり教育現場の抵抗が続いてきたDXもスタートした。従来、経済産業省主体で進められてきたEdTechを活用した「未来の教室」実証事業¹にみられるように、インターネットやICT関連技術の急速な発展にも関わらず、また、産業構造の転換が求められ、それに寄与する人材育成が求められているにも関わらず、長きにわたり旧態依然とした教育現場をデジタル環境の整備によって変革する取り組みが加速している。文部科学省も、小中学校のGIGAスクール構想に加え、2020年度第3次補正予算において、新たな施策として、「デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン（Plus-DX）」²を策定し、デジタル化による高等教育の高度化を推進している。参考までに、取組①「学修者本位の教育の実現」には44大学（高専1校を含む）、バーチャルリアリティの活用を含む取組②「学びの質の向上」には10大学が採択されている。このほか、「大学教育のデジタルライゼーション・イニシアティブ（Scheem-D）」事業が実施されており、教員と企業が協働して、大学の授業にデジタル技術を実装し、普及させていく取組も進められている。

* 琉球大学国際地域創造学部 教授, 〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町字千原1番地

(2022年9月30日受理)

Management Program @ GRS University of the Ryukyus

インターネットも web3 の時代を迎え、オンライン教育も、メタバースや AI 等の利活用によって、単なる教育手法にとどまらず、教員や教育機関の役割、働き方や生き方を含む質的な進化を遂げようとしている。筆者は、「インターネット元年」と言われる 1995 年以降、ICT やマルチメディアを活用した教育に取り組んできたが、大学教育での普及は遅々として進まず半ばあきらめかけていた。しかしながら 2022 年は「メタバース元年」と称され、教育のみならず、ビジネス、社会を大きく変えようとしている。本稿では、文献レビューと国立情報学研究所が開催している教育 DX シンポジウム³で紹介された先進的な事例を通じて、web3 時代における教育の方向性を考えてみたい。また、現在のところ、メタバースを積極的に活用しているのは、医学系、語学系の講義が中心であり、社会科学分野での利用は今後の課題となっている。さらに、2022 年 5 月に小中学校と高校での起業家精神教育強化の方針が発表されたことから、筆者が長年関わっている「アントレプレナーシップ教育」、「起業家育成教育」におけるメタバース利用計画案を提起し、今後の経営教育での可能性を探りたい。

II. メタバースの定義と教育における可能性

筆者が最初に本格的な VR を体験したのは、シンガポールのイノベーション・ウィーク展示会のデモンストレーションで、高層ビルのエレベーターを屋上まで上がり、外に向かって突き出している幅の狭い板の先にあるケーキを取ってくるという簡単なゲームである。VR ゴーグルを装着するまでは、たかがゲームと高をくくっていたが、実際に装着すると完全に外界から切り離され、板の上を歩こうとするだけで足がすくみ、現実世界に設置している板から落ちてしまった。しばらく他の参加者たちを観察していたところ、全員が倒れるように板を踏み外しており、まさにリアルさを実感できる体験であった。マイクロソフト社の開発した複合現実（MR: Mixed reality）のデバイスである HoloLens も試したことがあり、空中に浮かび上がる太陽系や襲い掛かってくるサメのデモンストレーション・コンテンツに驚き、教育でも利用してみたいと考えたものの、あまりにも高額なのであきらめた経緯もある。近い将来、VR、AR（拡張現実）、MR などがかつてより手軽に、かつ低コストで利用できるようデバイスが開発されれば、ビジネスやエンターテインメントだけではなく、教育分野でも利用されるようになるだろう。ところで、最近注目を浴びているメタバースとはどのような概念なのだろうか。VR や AR とどこが違うのだろうか。まずは、最新の文献を読み解きながら、概念を整理しておきたい。

1. メタバースの定義

メタバースはデジタル技術によって構築される三次元の仮想空間のことであり、単なる技術ではなく、その空間内で提供されるサービスや機能、世界観を含めて、哲学的、文学的に、あるいは芸術的な観点から議論されることもある。「仮想（バーチャル）」という一見、架空のもの、虚構であり実際には存在しないものと勘違いするかもしれないが、オーセンティック（本物）であり、実在する

「場」と理解する方が良いだろう。メタバースという概念は、Facebook が社名を Meta に変更したことで、あらためて注目されており、エンターテインメント業界や新たな収益源を求める企業の参入が続いている。

周知のとおり、メタバースという言葉は、メタ (meta : 超) とユニバース (universe : 宇宙) から作られた造語で、小説家 Neal Stephenson が 1992 年に発表した SF 小説『スノウ・クラッシュ』において描かれた仮想空間サービスを表す用語である。ただ、現在に至るまで定義に関する統一的な見解は示されておらず、バズワードとして扱われることもある。本稿は、メタバースを定義することが目的ではないが、最低限の理解は必要なので、最新の論文を参考に、論点を整理しておきたい。参考までに、最近のオンライン辞書による定義は次のとおりである。

「メタバースとは、現実を模倣した 3 次元空間の中で、アバターとなった人間同士が交流する仮想世界のこと。」(Cambridge Dictionary)⁴

「1.3 次元の仮想環境を組み込んだインターネットの提案バージョン, 2.オンライン・ロールプレイング・ゲームにおける, 3 次元の仮想世界, 3.フィクション作品に描かれている宇宙。」「(新しい意味として) デジタル技術によってアクセスされる仮想上の空間。」(Collins English Dictionary)⁵

上述した辞書的な定義だけでは抽象度が高く、本質に迫ることが難しいので、Computers and Education: Artificial Intelligence に掲載されたポジションペーパー(Gwo-Jen Hwang & Shu-Yun Chien, 2022)⁶を参考に、メタバースの定義と教育での活用について触れておきたい。彼らの論文は、AI の観点からメタバースを議論しており、近未来の教育に向けた提案は非常に示唆に富んでいる。

彼らは、メタバースが今後大きな可能性を持っているにも関わらず、教育目的での利活用はほとんど議論されておらず、また、教育関係者はメタバースの潜在的アプリケーションどころか、特徴さえ知らないのではないかと指摘している。論文のタイトルには「定義」という言葉が入っているので、数行で分かりやすい定義が紹介されるものと期待していたら、意に反して、多くの研究者の見解のエッセンスを取り上げつつ、明確な定義は行わずに、全体像の解釈は読者に任せるスタイルで記述されていた。やや強引に要約すると、「メタバースは次世代の社会的つながりであると考えられており、創造された世界であり、VR による仮想世界も AR による仮想世界も含み、その空間で人々はさまざまな出来事やイベントを体験し、想像力を発揮しながらアバターやキャラクターを介して社会的活動を行っている。」という説明になるだろうか。さらに、メタバースには、従来の VR や AR とは異なり、「共有」、「持続性」、「非中央集権」という 3 つの特徴があることに加え、メタバースの世界を創作者が定めたルールに従って動作させるために、AI 技術が必要になると説いている。

自宅や自習室で一人黙々と学ぶ学生だけでは教育におけるメタバースの構成要因にならず、複数ないし多数の参加者による共有という要素が必要とされる。また、マルチユーザーによる交流があったとしても、それが一時的なものであったり、人生に含まれる喜怒哀楽や創造的活動や学び、あるいは働

くといった要素が長期にわたって継続しなければ、持続性の観点からはメタバースではないと判断される。さらに、メタバース内の財産やログなどの安全性が、ブロックチェーンに代表される分散技術によって担保されていないければ、非中央集権という要件を満たさないことになる。このように、VRやAR等もメタバースと称されることはあるが、「共有」、「持続性」、および「非中央集権」の三つの条件を兼ね備えたものだけが、Hwang & Chienの考える、真のメタバースということになる。なお、最後の「非中央集権=分散」という要素は、web3の根底をなす思想と相通ずるものである。

また、教育サービスにおいてAIが重視される理由は次の三つである。第一に、参加者ないし学習者が操作をしないノンプレイヤー・キャラクター(Non player character: NPC)に、賢いアドバイザーになってもらう必要があり、単にプログラミングされたNPCではなく、常に学習し続けるNPCを実現するためにAIが必要である。第二に、ほかの参加者にアドバイスを求めることは可能であるが、時には、自分自身が教える練習やメンターの練習をするためには、生徒役になってくれるAIに支援されたNPCが必要となる。最後に、必ずしも多くのユーザーが同じ目標に向けて、同一のコンテキストで学習し、議論できるわけではないので、学習者のロールモデルになるようなNPCが必要であり、それを実現する技術がAIである。

このように、AIが支援するメタバースが実現すれば、考えられるあらゆる状況を克服できる学習空間になると考えられており、AIの重要性が説かれる理由でもある。

2. メタバースの教育への可能性

メタバースがすでに利用されている分野としては、語学学習と医療・ヘルスケア分野があげられる。語学学習については、セカンドライフが登場したころにも教育利用され、教育効果についても研究されている。セカンドライフ⁷の流行時には、メタバース上にキャンパスを設ける大学も登場したが、ブームはすぐに終息し、現在のwb3の時代を迎えることとなった。当時、筆者もアカウントを取得し、ゼミでの利用を試みたことがあるが、操作方法が煩雑であったこと、当時のインターネットインフラが脆弱で、スムーズに動作しなかったこと、高性能のパソコンが必要であったこと、コンテンツのアップロード等にお金が必要であったことなどから、講義での本格的な利用は見送った経緯がある。

参考までに、外科医起業家として知られる杉本真樹氏が取り組んでいるVRやHoloLens等を活用した医療革新は有名であり、筆者も沖縄県立博物館・美術館で開催された講演会に参加し、すでにメタバースや3Dプリンタで作成した臓器のモデルを用いた先進的な医療への取り組みが行われていることに衝撃を受けた。⁸まさに、現在のメタバースを先取りした試みであった。また、コロナ禍に対応して実施された人工呼吸器ECMOの研修にもVRが利用されたことは記憶に新しいのではないだろうか。国立情報学研究所が開催する教育機関のDXシンポジウムでも、医療機関での活用事例が数多く紹介されている。

ところで、メタバースの教育利用という点、どうしても、医療を筆頭に、理工系学部での取組が中心になってしまうが、人文社会科学分野では、あるいは文理融合型の教育では、今後、どのように利用されていくのだろうか。実際の事例はまだ少数であり、わが国のメタバース活用も緒についたばかりなので、以下では、教育分野で利用するメリットを紹介し、将来に向けた可能性のヒントを探りたい。

上述した Gwo-Jen Hwang & Shu-Yun Chien は、その論文において、次のように、メタバースの教育分野への応用の可能性にも言及している。

何よりも、メタバースの教育利用については、語学分野だけではなく、医療や看護、ヘルスケア分野、科学教育など、さまざまな分野に多くの可能性があると言及している。メタバースを利用することによって、現実世界では経験できない文脈の中でのさまざまな経験を通じて、探究活動やこれまで出会ったことがない人たちとも交流することが可能になり、この特徴を活かした教育手法の開発は喫緊の課題であるといえる。彼らが示している教育でメタバースを利用するメリットは次の8つである。

第一に、現実世界ではリスクや危険を伴う可能性があり、実施が難しい環境下での学習が可能となること。第二に、現実世界ではありえないような体験をすることができること。第三に、長期的なかわりと実践の必要性を認識させることができること。第四に、現実の世界では、資金や材料等の不足により実現できないことを、メタバースの中であれば可能性が広がるので、創造的な活動や探究活動を勧めることができること。第五に、自分のキャリアや人生について、今までとは違った考え方を持つことが可能になったり、想定さえしなかったような挑戦ができること。第六に、異なる視点や役割から物事を経験したり、観察したりすることができること。第七に、現実の世界では接することのない人たちとの交流や協働が可能になること。そして最後に、複雑かつ多様な課題解決に参加させることを通じて、高次元の考え方や行動を引き出すことが可能であることである。

これらのメタバースの特性を活かした教育は、従来の技術では非常に困難であった。しかしながら最近のデジタル技術の急速な進歩と Web の進化を背景として、また、コロナ禍を契機とした DX の推進の機運によって、かつては SF の世界でしか描かれなかったような教育が可能になろうとしている。理工医学分野のみならず、人文社会分野での活用も急務である。そのためには、専門分野の枠を超え、関連技術の理解のみならず、メタバースの利用を前提としたデジタル教授法やカリキュラムを検討しておく必要があるだろう。

III. わが国の最新動向を探るー教育機関 DX シンポジウムにみるメタバースー⁹

コロナ禍になって以来、国立情報学研究所は、大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウムを継続的に開催しており、内外の先進事例の紹介と情報共有に努めている。

る。発表される内容が、文部科学省のDX関連事業を受けて、VRやメタバース関連の事例が増えてきた。例えば、東北大学サイバーサイエンスセンターの「Mozilla Hubsでメタバースシンポジウムに参加してみよう」、デジタルハリウッド大学の「アバターを活用したオンライン授業の実践報告」、神戸大学大学院医学研究科の「対面実習・オンデマンド講義・メタバース内ディスカッションを組み合わせた臨床医学教育の試み」などであり、神戸大学の取り組みは最近、企業研修でも注目されているブレンド・ラーニングに近い内容である。特筆すべきは、東京大学総長の藤井輝夫氏や東北大学総長の野英男氏がメタバース空間で講演を行ったことである。まだまだ改善点は多いものの、今後のソーシャルVRプラットフォームないしメタバースの可能性を感じさせる意欲的な挑戦であり、注目度は高い。さて、以下では、最近の教育機関DXシンポジウムの発表の中から、メタバースに関連するものを紹介しておきたい。

1. web3とDXで変わる学び

千葉工業大学変革センター所長伊藤穰一氏（元MITメディアラボ所長）による学びの未来についての発表内容は次のとおりである。

ネットワーク化されたことによって情報があふれる時代になり、教育機関の位置づけも、単に情報と知識を伝えるのではなく、学び方そのものを教える時代になっている。このような背景のもと、web3の時代には、クリエイティビティを發揮する人材が求められているとして、「興味関心の芽生え」、「関係性の中での学び合い」、および「学びを実践する機会」の3つが重なり合う場で学ぶコネクテッド・ラーニング(Connected Learning)を提示している。大学や学校の中だけで学ぶのではなく、世界中で起こっている現象から学ぶために、学生や生徒たちが学びたいところで学べる環境、先生からだけではなく学生同士がpeer to peerで学びあえる環境を、デジタル技術を通じて実現していくことの重要性を説いている。また、web3の環境下では、ブロックチェーンの技術によって、DAO(Decentralized Autonomous Organization: 分散型自律組織)を活用した組織やコミュニティ運営が手軽に行えるので、この変化に応じて教育も変えていく必要があると持論を展開している。今後の方向性として、新たにNPOなどの組織を創らなくとも、世界中からボランティアを募り、年齢を問わずに楽しみながら学ぶ、いわゆる社会構築主義(social constructionism)による教育環境が実現しやすくなる。したがって、従来のように、教科書から学んだことを適用する教授主義(instructionism)ではなく、意義があるものを見つけて、それを実現するためにプロジェクト化する社会構築主義が潮流になるのではないかと説いている。結果として、web3の時代には、産業革命期に誕生した大量生産に適したノーマルな人材を養成するのではなく、障害者も含め、多様な人たちを教育することが可能になるのではないかと締めくくっている。

同氏の発表内容を踏まえると、DAOやNFT(Non-Fungible Token: 非代替性トークン)の教育への適用方法として、教育制度にとらわれずに、実際に知識やスキル等が修得できているという証明書としての利用が考えられる。というのは、わが国の大学の単位は、修得主義ではなく、履修主義で付与され

ることが多いので、成績そのものに社会的な意味がほとんどない。単位や評価の厳格化が謳われるようになってはいるものの、形式的であることが多く、実際に厳格化すると多数の学生が卒業できなくなることから、徹底されることはないだろう。それよりも、単位とは別に、制度ではなく、社会から評価される DAO が発行するトークンによって実力が証明できると就職の際に、採用する側にも応募する側にもメリットが大きいのではないだろうか。このように、DAO による教育が普及すれば、学歴社会のデメリットを克服することも可能になると思われる。

2. VRC 理系集会¹⁰

お堅いイメージの国立情報学研究所のシンポジウムで、メタバースから、男性が女性のアバターで、しかも実名を明かさず行う発表はおそらくこれが初めてではないだろうか。理系集会というのは、コロナ禍によって激減した研究者同士の学术交流機会をメタバースの活用によって復活させるために DX 時代の科学コミュニケーションの場を提供している団体であり、2021 年 12 月 6 日の讀賣新聞一面にも掲載されている。

発表では、メタバースを「コンピューターやネットワークの中に構築された現実世界とは異なる 3 次元の仮想空間やサービス」と定義し、バーチャル空間に構成されたもう一つの社会であり、さまざまな交流や経済活動が行われている空間であると説明されている。コロナ禍によって、学术交流の機会が減ってしまったことから、ZOOM や WebEX 等を通じたウェビナー等が活発に行われるようになったものの、既存のツールでは、同時に一人しか話すことができないので、対面で得られるような研究機会が喪失してしまうという課題が指摘されてきた。幸い、メタバースでは現実と同じように、同時に多数がコミュニケーションをとることができるので、それをイベントで実証することが理系集会を開催するようになった理由である。集会では VRChat のワールドを利用しており、そのメリットが次のように説明されている。

第一に、会場の物理的制約から解放されることが挙げられた。VRChat では負荷に配慮して一つの会場の定員を 50 名に設定しているが、システム上、金太郎飴のように複製可能であることから、参加者数による物理的制約がなくなることである。第二に、アバターに参加者の専門分野のタグを付けることにより、見るだけで専門分野が分かることから、対面に比べて、ミスマッチが小さくなるという効果がある。設定次第で多様な情報を付与することができるので、参加者自身の関心に応じて声をかける相手を決めやすくなる。第三に、アバターを通じたコミュニケーションなので、見た目や肩書によって委縮することがなくなり、自由闊達なコミュニケーションが可能になり、この効果は学術研究でも肯定されている。また、匿名であることにより、肩書等による先入観を取り去り、フラットなコミュニケーションが実現できる。第四に、距離的制約からも解放され、離れていても目の前に集まることができるので、リアルに近い交流が可能になる。第五に、運営側のメリットとして、デジタル空間なので、交流を定量的かつリアルタイムに測定することが可能であり、参加者情報の取得が容易であ

り、すぐにアンケートを実施することもできる。

理系集会は、メタバースの特性を活かした取り組みであり、今後の展開が楽しみなイベントでもある。筆者の希望としては、多言語翻訳エンジンを搭載してもらえると、言語の不安なく、世界中と交流ができるようになるので、ぜひとも早期に実現してほしい。テキストチャットであれば、多くの翻訳サービスが提供されているので、まずはテキスト翻訳からスタートするのもいいのではないだろうか。

3. 東京大学のメタバース工学部

最初に東京大学「メタバース工学部」開設のニュースを知ったとき、多くの人たちと同様、リアルな学部を新設したのかと勘違いしてしまったが、発表でもその点に触れ、バーチャルな学部であることに言及があった。メディアにも、「女子中高生向けの講義も検討」、「学びを開放し多様性を実現」、「DX人材を広く育成」「社会人のリスキリングに貢献」等々、驚きと期待をもって掲載されている。

説明によると、技術の進歩と変化が激しい昨今、だれでも最新の工学や情報を学べるような場を提供することを目的として、新しい学部の新設ではなく、仮想空間のメタバースに工学部が出張する試みである。2022年9月23日に開講式が行われ、10月より随時開講されるようである。

指摘されているメタバースの利点としては、①臨場感による感動体験、②プライバシーへの配慮が可能、③どこでも簡単にアクセスが可能、④復職のための学び直しが可能、⑤交流で共感の輪が広がる、⑥激変する工学の最新情報がタイムリーに提供できる、⑦誰でも普通の端末から参加できる、及び、⑧中高生の早期教育に活用できる点が紹介されている。特に、工学を志す女性が少ないことから、女性をエンパワーすることや、人生100年時代に不可欠となる社会人のリスキリングに寄与することを意図している。大学教員だけではなく、産業界と連携しながらの開講が想定されており、例えば産学連携体験企画として、商品開発体験、ゲーム感覚のソフト開発演習、職業型演習や工学実験などが挙げられている。

筆者が目にしたのは、アントレプレナーシップ教育に関するオンライン講義ライブラリーの構築であり、今後の展開として、全国のアントレプレナーシップ教育への貢献も想定されており、早期公開が待たれる。後述するように、2022年5月に、わが国のスタートアップ振興につながる人材育成を目的として、小中高の起業家精神教育を強化する方針が発表されている。¹¹しかしながら、指導者不足や現場の先生たちの忌避感などが課題として浮上しており、メタバースの講義を指導者育成にも活用できるように運用し、これらの課題解決につなげてほしいものである。

4. 金沢大学のxR

金沢大学は学術メディア創成センターが中心となって、2021年4月からVRやMRなどxR(Cross

Reality)を活用した教育コンテンツや学習空間の開発を進めている。発表自体も、新しく整備されたスタジオから、XRコンテンツとカメラ映像をリアルタイムに合成しながら配信された。言葉だけでは説明が難しい技術や効果も、実際に観ることを通じて、理解が深まる発表であった。

同センターは、教材開発、スタジオ整備、xRキャンパスシステムの開発に取り組んでおり、主にUnityとReal Engineを用いた効果的な動的コンテンツの開発、VRヘッドセット、スマホ、パソコン等で利用できるxRキャンパスシステムの開発を進めている。3Dコンテンツとカメラ映像の合成が可能なので、空間にコンテンツを表示し、それを観ながら学習することができるシステムであり、配信についてはZOOMとの連携も可能とのことである。発表では、分子運動のシミュレーションが紹介され、目の前に動的な分子運動が表示されることにより、直感的に理解できるようになっていた。

コロナ禍での喫緊の課題でもあった実験や実習での活用、フィールドでの活用案も紹介され、例えば、ドローンで撮影した画像の3DをAIで推定し、数理モデルのシミュレーションを重ねる診断が可能であるとの説明が行われた。特に、人がアクセスできないようなフィールドを体験しながらの実験や実習での可能性を窺い知ることができる。また、多人数がアクセスしてVRコンテンツをみながら学習やディスカッションを行うためにアバターを利用したり、深海や惑星など、直接行くことができない場をフィールドにした学習スタイルも紹介された。MRによって、3Dコンテンツを現実の空間に合成したうえで、操作することができるので、新たな実験や実習スタイルが実現すると思われる。

スタジオでは、グリーンバックによるクロマキー合成、撮影済み動画等の編集・加工・教材作成、リアルタイムのVRXシステムの利用ができるとのことであらやましい限りである。ただ、発表では、理系分野での活用のみしか紹介されていないので、今後の課題として、文系での利活用、あるいは文理融合型の活用方法についても議論を進めてほしいものである。

以上、教育機関DXシンポジウムで注目したメタバース関連の発表を四つ紹介した。このほかにも今後の参考になる発表も多数あるので、国立情報研究所のアーカイブを参考にしてほしい。

IV. 経営教育におけるDXに向けてーメタバースを利用した島嶼圏のアントレプレナーシップ教育の展開ー

イノベーションや地域課題解決の担い手である起業家育成は喫緊の課題であり、わが国でも、文部科学省と経済産業省の助成事業を通じて、アントレプレナーシップ教育の推進と支援体制の構築が進められている。この裾野を広げることを目的として、2023年度から小中学校や高校でもアントレプレナーシップ教育が強化されることになった。しかしながら、小中高のアントレプレナーシップ教育に関しては、教員の理解不足と忌避感、指導者不足、予算不足、地域間格差等が課題とされており、取組の厳密な効果検証もほとんど行われていない。これらの諸課題の解決策を探るために、例えば、アントレプレナーシップ教育に関する文献の体系的なレビューと関係者へのインタビューを通じて、適

切な評価指標と課題を抽出し、若年層の発達段階と今後のデジタル技術にも配慮した実効性の高い教育プログラムの開発とエビデンス・レベルの高い効果検証を行うことが必要になるだろう。以下では、メタバースを活用した若年層向けアントレプレナーシップ教育の開発とエビデンスを担保した教育効果を検証する意義を整理し、実施計画を考えてみたい。なお、実施にあたっては、資金が必要となるので、今後の科学研究費補助金や受託研究等、外部資金の申請を念頭にまとめている。

1. 若年層のアントレプレナーシップ教育のDX

これまでも大学・大学院を中心にアントレプレナーシップ教育が展開されてきたが、2022年5月29日に、さらにその裾野を広げ、小中学校や高校段階でのアントレプレナーシップ教育を強化することが発表された。2015年に経済産業省が行った調査¹²によると、小学校の10%、中学校の33%がすでにキャリア教育や探求型学習の一環として起業家教育に取り組んでいる。その一方で、「起業家教育を実施しておらず、今後も実施しない」と回答した割合は、小学校74%、中学校54%、高校26%となっており、義務教育段階でのアントレプレナーシップ教育の導入には大きな壁が予想される。わが国では、“Entrepreneurship”という用語が、「起業家精神」ないし「企業家精神」と翻訳されたこともあり、アントレプレナーシップ教育は会社を作り運営するための実務・実践を学ぶ教育であると勘違いされ、実務経験のない小中高の教諭からは忌避感を持たれることも多い。キャリア教育でさえ、導入期には現場の教諭から嫌悪され、定着するまでに10年以上要した過去がある。教諭や保護者たちに理解してもらうに足る学術的なエビデンスも乏しいことから、若年層に対する発達段階を踏まえたアントレプレナーシップ教育のプログラム開発と教育効果の厳密な検証が期待されているのが現状である。

また、コロナ禍を契機に、オンライン教育が急速に普及し、GIGAスクール構想が前倒しで実施され、一人一台のPCないしタブレット端末が支給されたものの、学校では効果的な活用方法を模索しているのが実情である。現在、政策的に教育のDXが推進されており、上述した通り、国立情報学研究所主催の「教育機関DXシンポジウム」では、先進事例としてメタバースでの学術交流（理系集会）、九州大学のVRコンテンツ開発、神戸大学のメタバース内ディスカッション、東京大学のメタバース工学部による中高生の早期教育やアントレプレナーシップ教育等が紹介されているが、言語系を除き、人文社会分野での活用事例はほとんどみられない。

2. 若年層のアントレプレナーシップ教育の動向

筆者は、平成22年度から起業家や民間企業等と連携して実践的なベンチャー講座を開講しているほか、沖縄県の起業家人材育成事業に協力し、アントレプレナーシップ教育の県内での普及に努めてきた。また、インターネット元年と称される1995年以降、ICTの特性を活かした教育手法を検討し、マルチメディア教材の開発やe-learningの高度活用、Skype、Whereby(旧Appear.in)、Zoomによるオンラ

イン講義を早くから取り入れてきた。コロナ禍でオンライン教育が普及し、また、今後、小中高でのアントレプレナー教育が強化されることが発表されたことを受けて、若年層向け、特に離島や地方の生徒向けのアントレプレナーシップ教育に最新技術を導入してみたいと思案中である。

欧米ではアントレプレナーシップ教育が幼稚園段階から実施され、学習指導要領にもアントレプレナーシップ教育の指針が明記されていることが多い。特に注目すべきはフィンランドで、20年以上前からアントレプレナーシップ教育を採用しており、幼稚園段階から実施されている。2014年に改訂された学習指導要領(National Core Curriculum)においても小中学校で育むべきとされている7つの能力(Transversal Competences)の一つとされており、わが国の研究者も研究課題としてとりあげている。

アメリカでは、幼稚園児から高校生までの経済リテラシーを高めることを目的とした任意団体であるCEE(Council for Economic Education: 米国経済教育協議会)が指導要領を作成しており、若年層の経済教育の指針となっている。また、2009年のオバマ大統領の教書演説でも、教育の評価にあたっては「問題解決、批判的思考、企業家精神、創造性などの21世紀スキルを測定するものでなければならない」¹³と、アントレプレナーシップ教育に包含されるスキルの重要性に言及している。さらに、全米ベンチャー学会(USASBE: United States Association for Small Business and Entrepreneurship)もアントレプレナーシップ教育を重視し、2016年から、新しい学会誌”Entrepreneurship Education and Pedagogy”を刊行した上で、大学や社会人のみならず、小中高(K-12)対象のアントレプレナーシップ教育に関する調査研究を行っている。

このような欧米の状況とは異なり、わが国では若年層向けのアントレプレナーシップ教育や経済・経営教育の指針は示されておらず、支援体制も脆弱であり、教育効果に関する研究も非常に少ないのが現状である。したがって、2023年から強化されるアントレプレナーシップ教育に対しても現場の混乱と抵抗が予想される。加えて、地域間格差が課題として浮上しており、指導者や協力機関が豊富な首都圏・都市圏と地方や島嶼圏の教育格差が拡大することが懸念されている。

例えば、沖縄の離島の生徒の特徴として、大人とのコミュニケーション能力と自己肯定感の低さが報告されており、アントレプレナーシップ教育の障害になる可能性がある。しかしながら、多くの生徒がビデオゲームのアバターやキャラクターには慣れ親しんでおり、メタバースやアバターを利用することによって、年齢やジェンダー、社会的地位等を超えたコミュニケーションが生まれるかもしれない。大きなヒントになったのは、2022年8月19日に開催された国立情報学研究所主催の第54回シンポジウムで紹介された学術交流「理系集会」の事例であり、若年層にはさらに大きな効果が期待できそうである。

以上のように、本研究案は、メタバースを活用したジュニア向けのアントレプレナーシップ教育プログラムを通じて、わが国の研究で欠落していた若年層に対する教育効果のエビデンスを得るものであり、今後の国際比較やメタ分析の参照データセットを提供するだけでなく、DXを踏まえた経営教育の推進と、先進的なブレンディッド・ラーニングの開発につながるものと考えられる。

3. 期待される学術的意義

CiNii, Academic Search Complete, Google Scholar, Web of Science で調査したところ、アントレプレナーシップ教育に関する論文は多いものの、その多くが大学・大学院と職業訓練校や都市圏の学校を対象にしており、若年層、特に小中学生を対象とした研究や島嶼圏・地方の事例は極めて少ない。また、牧野恵美(2018)¹⁴が指摘している通り、わが国では、若年層（小中高）の発達段階や学習指導要領に応じた研究、長期に渡る効果検証、及び厳密な実証研究は少なく、今後の課題となっており、本研究は、これらの間隙を埋め、経営教育と教育工学分野の体系的なエビデンス構築に寄与するものである。特に、コロナ禍を契機に急速に普及したオンライン教育の先進的な手法の一つとして期待されているVR/AR等、メタバースの活用は緒についたばかりであり、世界的に注目されているブレンディッド・ラーニング（教育目標を達成するために、対面、オンライン、実践等、多くの手法を組み合わせた学習者中心の教育手法）の研究開発にもつながるのではないだろうか。将来的に、エビデンスに基づいたアントレプレナーシップ教育のブレンディッド学習プログラムが開発されれば、島嶼圏や地方の若年層にも質の高い教育が提供できるようになるだろう。結果として、イノベーションやSDGs、地方創生の担い手の輩出につながるアントレプレナーシップ教育のDXが期待できる。

4. 研究方法

本研究では、メタバースを利用した場合と利用しなかった場合に分けて、若年層向けアントレプレナーシップ教育プログラムの教育効果を、準実験的研究(quasi-experimental study)によって比較する。結果として明らかになるのは、開発したプログラムの教育効果とメタバースを利用することによる教育効果、及び発達段階に応じた適切な指導方法・介入方法である。首都圏・都市圏、及び海外の事例との比較検討、最もエビデンス・レベルの高いランダム化比較試験(randomized controlled trial)等は将来の課題としたい。研究期間は3年間を想定しており、具体的な研究方法と流れは次のとおりである。

①文献のシステマティック・レビューと関係者（学校教諭を含む）へのインタビュー、及び先進的な取組の参与観察から、課題と評価指標を抽出し、調査票を作成する。調査票は、参加生徒、保護者、及び学校の教諭用の三種類作成し、多面的な評価を試みる。インタビュー内容は文字起こししたうえで、テキストマイニングによって定性分析を行う。

②実験用メタバース空間の構築と並行し、標準的な教育プログラムのプロトタイプと追加モジュール（地域特性、年齢構成、発達心理学で有名なエリクソンの発達段階モデル、SDGs等の要素を反映した追加オプションとなるコンテンツ）を開発し、試行の上、改善する。この段階で調査票の内容も再検討する。

③2年目から3年目の前半にかけて久米島、石垣島、宮古島、及び沖縄本島でプログラムを実施

し、オンラインで時系列的に調査したうえで、データを整理（インタビューを含む）する。分析方法としては、エビデンス・レベルを担保するために、準実験的研究による比較試験を行う。効果測定では、実施前と実施後のプレ・ポスト調査を行うが、ポスト調査は時系列に複数回実施を予定している。なお、今回の教育プログラムを受けていない同じ学区の同年代の生徒を対照群とした比較分析も行う。

④結果を論文にまとめ、学会や教育関連のシンポジウム等で成果発表を行う。エビデンスデータは、琉球大学の学術レポジトリで公開する。

なお、メタバースへのアクセスは、100円～500円で入手できるスマホはめ込み型のVRゴーグルでも、パソコン、タブレット端末からでも問題はない。ただ、わが国では、13歳未満のVRゴーグル利用には制約があるため、小学生にはパソコンかタブレットで参加するよう留意する。

V. 展望

以上、web3の特徴の一つであるメタバースについて、その概要、わが国の教育における最新動向、およびメタバースを導入した若年層向けのアントレプレナーシップ教育プログラムの開発について整理した。教育におけるメタバースの利活用は緒についたばかりであるが、2022年に入ってから開催された国立情報学研究所の教育DXシンポジウムでは、文部科学省の「デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン(Plus-DX)」や「大学教育のデジタルイノベーション・イニシアティブ(Schem-D)」等の教育DX事業がスタートしたこともあり、VRやメタバースに関する発表が増えている。本稿をまとめている最中に届いた第56回『大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム』の案内メールにも、「VR学会会長によるやさしいVR入門」や「広島大学病院におけるVR活用事例」などメタバースの教育利用につながる発表テーマが紹介されている。

本稿で紹介したGwo-Jen Hwang & Shu-Yun Chienが提起した、AIが組み込まれたメタバースが教育機関に普及するまでには時間を要するだろうが、軽量で使いやすいデバイスと感覚をデジタルで転送する技術が開発されつつあるので、将来的にはメタバースを活用した教育が開花し、特にブレンディッド・ラーニングやコネクテッド・ラーニングが浸透していくことを楽しみにしている。また、それを支える理論やエビデンスに基づいたデジタル教授法の研究の進展も期待したい。できれば、ジェームズ・キャメロン監督の映画『アバター』や細田守監督の『竜とそばかすの姫』に描かれたメタバースの世界が身近になってほしいものである。

教育の世界は新しい技術に対して非常に保守的であり、オンライン教育一つとっても、導入が議論されながら先送りされてきた。一例として、NHK(ETV特集)のドキュメンタリーで、『サピエンス全史』の著者である歴史学者、ユヴァル・ノア・ハラリ氏が、「私の大学では過去20年間、一部のコースのオンライン化を検討してきたが、ああでもない、こうでもないという反対で何もできなかった。

それが今回は1週間で全てのコースがオンラインに移行した」と、当時の事情を話していたのが印象的である。まさに、教育もグレート・リセットせざるを得なかったのである。しかしながら、急な導入で混乱もあったが、わずか2年の間にオンライン教育が広く普及し、誰もが手軽に ZOOM や Teams, LMS(Learning Management System)等を使いこなしている。これが契機となり、また、web の進化により、長年の課題になってきた教育の DX が動き始めた。この動きが一過性のものではなく、一気に加速し奔流となって、閉鎖的な教育の世界が開かれた学習者中心の世界に進化していくことを願っている。

¹ 未来の教室に関しては、次の HP を参照。 <https://www.learning-innovation.go.jp/>

² 文部科学省の DX 事業に関しては次の HP を参照。 https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/sankangaku/1413155_00001.htm

³ 国立情報学研究所の教育機関 DX については、動画と資料がアーカイブに掲載されているので、参照されたい。
<https://edx.nii.ac.jp/>

⁴ <https://dictionary.cambridge.org/ja/dictionary/english/metaverse> を参照。

⁵ <https://www.collinsdictionary.com/jp/dictionary/english/metaverse> を参照。

⁶ 参考文献[6]を参照。

⁷ セカンドライフは2003年にリンデンラボ社が公開した仮想空間サービスであり、大きなブームとなり、同空間内にキャンパスを開設する大学も現れた。現在もサービスは継続しているが、かつての気持ちはなくなっている。しかしながら、教育とメタバースを議論するうえでは、先駆的な位置づけにある。

⁸ 杉本氏の活動はテレビ番組の『情熱大陸』でも紹介された。YouTubeにも多くのビデオがアップロードされているので、VRやMRが実際にどのように活用されているか確認してほしい。

⁹ この章の内容は、先に紹介した国立情報学研究所 HP の教育機関 DX シンポジウムアーカイブと、イベントを視聴した際の筆者のメモに基づいて整理している。

¹⁰ 同集会の HP の URL は次のとおりである。 <https://www.vrc-science-assembly.com/>

¹¹ 内容は次のとおりで、読売新聞オンラインで確認できる。「政府が年内にも策定するスタートアップ（新興企業）を育成するための「5か年計画」に、小中学校や高校への働きかけを強化する方針を明記することがわかった。先行する大学でのアントレプレナーシップ（起業家精神）教育の裾野を広げ、人材育成を後押しする。」

(<https://www.yomiuri.co.jp/politics/20220528-OYT1T50212/>, 最終アクセス 2022年9月20日)

¹² 調査結果は、平成27年3月に発表されたパンフレット『生きるチカラを育む起業家教育のススメ』で紹介されている。(<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/12273516/www.meti.go.jp/policy/newbusiness/downloadfiles/jireisyu.pdf> 最終アクセス、2022年9月20日)

¹³ 参考文献[18], 197頁より引用。

¹⁴ 参考文献[16]を参照。

参考文献

- [1] 雨宮智浩, 青山一真, 伊藤研一郎, 栗田祐輔, 相澤清晴(2022)「メタバース講演の課題と展望：東大総長メタバース講演の舞台裏」『電子情報通信学会誌』, 第105巻, 9号, pp.1136-1141.
- [2] ベイレンソン, J. (2018)『VRは脳をどう変えるか? 仮想現実の心理学』, 文藝春秋社.
- [3] 坂東敏和・三淵啓自(2009)「セカンドライフを利用したメタバース・ラーニングの提唱」『情報処理学会研究報告』, Vol.2009-CG-137 (11), pp.1-5。」
- [4] Fei, X. (2017). The Research on College Student's Employability Teaching Model Based on WEB3.0, *Advances in*
- [5] ホーン, M. B., ヘザー・ステイカー(2017)『ブレンディッド・ラーニングの衝撃「個別カリキュラム×生徒主導×達成度基準」を実現したアメリカの教育革命』教育開発研究所.
- [6] Hwang, G. J. and Shu-Yun Chien (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol3, pp.1-6.
- [7] 池田知之・青木孝弘(2017)「新しい起業教育の潮流と課題 — 米国先進調査と大学間連携山形講座の実践から—」『東北芸術工科大学紀要』, Vol.24, pp.1-6.
- [8] 伊藤穰一(2022)『テクノロジーが予測する未来 : web3, メタバース, NFT で世界はこうなる』, SBクリエイティ

ブ。

- [9] Jiang, D. (2014). What will Web 3.0 bring to education?, *World Journal on Educational Technology*, Vol.6(2), pp.126-131.
- [10] 亀井聡彦, 鈴木雄大他, 赤澤直樹(2022)『Web3 と DAO 誰もが主役になれる「新しい経済」』, かんき出版。
- [11] 久保田 瞬・石村尚也(2022)『メタバース未来戦略 現実と仮想世界が融合合うビジネスの羅針盤』日経 BP 社。
- [12] 小山尊徳(2009)「メタバース環境を利用した英語学習」『東北女子大学・東北女子短期大学紀要』, 第 48 号, pp.134-143。
- [13] 國光宏尚(2022)『メタバースと Web3』, エムディエヌコーポレーション。
- [14] ラニアー, J. (2020)『万物創生をはじめよう——私的 VR 事始』, みすず書房。
- [15] 馬淵邦美, 絢斗優, 藤本真衣(2022)『Web3 新世紀 = Web3 New Century: デジタル経済圏の新たなフロンティア』, 日経 BP。
- [16] 牧野恵美(2018)「海外における起業家教育の先行研究レビュー」『研究 技術 計画』, 第 33 巻 2 号, pp.92-155。
- [17] 松井克文・牧野恵美ほか(2020)「起業家によるゲスト講義を中心とした起業家教育プログラムの効果」『VENTURE REVIEW』 第 36 号, pp.29-43。
- [18] 松尾知明著(2010)『アメリカの現代教育改革』, 東信堂。
- [19] 大澤敏(2022)「工学教育の現在と未来について」『工学教育』, 第 70 巻 1 号 pp.82-83。
- [20] 大角玉樹(2013)「起業アイランドへの海図: 起業家教育はもう一つの知の源泉である」『やわらかい南の学と思想 5』 pp.306-320, 沖縄タイムス社。
- [21] 大角玉樹(2015)「産学連携教育の新展開: レジリエンスを高める起業家教育プログラム」『経済研究』, vol.89, pp.25-48。
- [22] 小川真里江・新井正一(2010)「メタバースを活用した授業 —Second Life を学習の動機付けに—」『コンピュータ & エデュケーション』 VOL.28, pp.45-48。
- [23] 新清士(2022)『メタバースビジネス覇権戦争』, NHK出版新書, 2022 年。
- [24] 玉城絵美(2019)『ビジネスに効く! 教養として身につけたいテクノロジー』, 綜合法令出版。
- [25] Wang, Q., Rujia Li, Qi Wang, Shiping Chen, Mark Ryan, and Thomas Hardjono (2022). Exploring Web3 From the View of Blockchain. *Cornell University arXiv*. Retrieved September 10, 2022 from <https://arxiv.org/>.
- [26] YAMAZAKI Asuka, A New Conceptual Model of Metaverse for Foreign-Language Education: Exploring Educational Infrastructures in the Age of Web 3.0, *Journal of humanities and sciences*, Vol.28(1), pp.21-45, 2022.