

メタバース上での「遊び」を媒介とした日本文化学習支援に関する研究

Research on Supporting Japanese Culture Learning Mediated by "Play" on Metaverse

稲葉 光行

Mitsuyuki INABA

Ritsumeikan University, inbabam@sps.ritsumei.ac.jp

細井 浩一

Koichi HOSOI

Ritsumeikan University, hosoik@im.ritsumei.ac.jp

ラック・タウォンマツト

Ruck THAWONMAS

Ritsumeikan University, ruck@is.ritsumei.ac.jp

中村 彰憲

Akinori NAKAMURA

Ritsumeikan University, nakamu-a@im.ritsumei.ac.jp

上村 雅之

Masayuki UEMURA

Ritsumeikan University, rcgs@st.ritsumei.ac.jp

Abstract

This paper reports on efforts to support Japanese cultural learning mediated by "play" in the 3D metaverse. The first phase of this study addressed the creation of situations in the metaverse that closely resemble real-life social contexts. The second phase aimed to implement "Collaborative Serious Games," a learning model based on collaborative play and problem-solving among learners. The third step aims to implement a learning model called "Expansive Design-based Learning," in which improvisational learning expands through "play," in which each participant constructs a metaverse environment based on his or her own free ideas. In this paper, we report on the activities of the three phases so far and look forward to the possibilities of a new learning model mediated by cooperative "play" in the metaverse.

1 はじめに

近年、多人数参加型の仮想空間としてのメタバースが、教育やビジネスの領域において注目されている。メタバースという用語は、メタ (meta : 超) とユニバース universe : 宇宙) から作られた合成語で、1992年に Neal Stephenson (2003)が Snow Crash という SFの中で用いた。コンピュータネットワーク上に実現さ

れた最初のメタバースとしては、1986年に誕生した Habitat が有名である。Habitat は当時のネットワークの制約から2次元空間として実装されたが、ネットワークの高速化・大容量化に伴い、メタバースは現在、インターネット上に構築される多人数参加型の3次元空間を指す言葉として使われている。さらに空間のカスタマイズ性の高さやアバターによる没入性といった特徴が認識されるようになり、メタバースは、オ



ンライン上のゲームやコミュニケーションプラットフォーム、あるいは教育やビジネスの道具として、多様な社会活動での応用可能性に対する期待が高まった。

そしてここ数年の COVID-19 パンデミックから大きな影響を受けた教育現場では、仮想空間を媒介としたオンライン学習へのニーズが高まり、世界中でメタバースを活用した多様な教育実践が行われるようになってきている。現在メタバースは、プログラミング教育、語学教育、あるいはヘルスケア教育といった、初等教育から高等教育にいたる知識伝達のプラットフォームとして用いられている (Díaz et al. 2020; Sandrone 2022; Wang and Lai 2023)。

このように、伝達されるべき知識やゴールが明確な教育の文脈におけるメタバースの有効性については多くの研究が行われ、その利用のためのノウハウや評価手法が急速に蓄積されている。しかし、学習内容や学びのゴールを事前に確定しにくいインフォーマル学習におけるメタバースの適用可能性については、十分に研究が蓄積されていない。

このような背景から、本研究では、多人数での遊びやゲームが可能なメタバースを、インフォーマルな学びのプラットフォームとして用いるための学習モデルの構築に取り組んでいる。そしてその対象を、プログラミングや語学などのように一定程度体系化された知識ではなく、日本文化の学習という複雑な知識共有の活動に設定し、メタバースを非線形的な学びの道具として有効に活用するための環境や学習モデルについて検討している。

以下では、日本文化に限定せず、メタバースにおける一般的な文化学習において重要な概念を整理する。

2 メタバースにおける文化学習に関わる概念

これまでに、メタバースを文化的な知識や情報の伝達手段として用いる研究は多数実施・提案されている。プラットフォームやデバイスなどの差はあるものの、多くは文化遺産の仮想的な展示やツアーといった手法を用いる仕組みが多い (Buhalis et al. 2022; Wu et al. 2022; Zhang et al. 2022)。

しかし文化的な知識・情報は、認知と行動が社会文化的文脈の中で「絡み合った性質 (intertwined nature)」 (Cole 1996) を持っており、仮想展示やツアーによって伝達することは容易ではない。それを補完する手段としては、社会文化的な文脈を含む情報が提示されるだけでなく、メタバースに参加する学習者が自らの疑問や知識を提供し、また他の学習者との対話を通して理解を深めていくというプロセスが必要である。以下で

は、このような視点から、メタバースにおける文化学習に関わる諸概念について検討する。

2.1 状況学習

学習科学の領域では、文化的知識の伝達について、「状況学習 (Situating Learning)」と、その中核にある「正統的周辺参加 (Legitimate Peripheral Participation)」 (Lave and Wenger 1991) という学習モデルが提案されている。正統的周辺参加モデルでは、特定の社会文化的状況の中で、文化的知識に長期間触れてきた「古参者 (old timers)」と、文化的知識に馴染みが薄い「新参者 (new comers)」が、共に正統的な参加者として社会的活動に関わり、そこで知識や経験を共有することで、お互いが成長していく。

2.2 拡張的学習

文化の学習過程においては、異なる文化的背景を持つ参加者が、それぞれの文化的知識を持ち寄り、お互いの文化の相違点に対するアウェアネスを持つことで、学習者の認知的な変容が起こる可能性がある。1つの文化だけでなく、文化間の接触によってそのような拡張を引き起こすことができれば、学習者の「文化的能力 (Cultural Competence)」を高める学習が実現されると考えられる。さらに、学習者同士の認知の間に何らかのコンフリクトが発生し、それを解消する過程で思考が拡張されるという学習過程は、「拡張的学習 (Expansive Learning)」 (Engeström 2014) と呼ばれる。

2.3 協調的シリアスゲーム

文化的知識に関する状況学習や拡張的学習が実現されるためには、学習者同士が自由に意見を述べながら、多様な話題について対話を継続していくことが重要である。本研究では、このような柔軟な対話を促す上で、学習者同士による「共同的な遊び (co-playing)」 (Coyne et al. 2011) を重視している。そして本研究では、文化を学習するというシリアスな目的を持った学習者同士が遊びながら学ぶ、「協調的シリアスゲーム (Collaborative Serious Games)」 (Inaba et al. 2015) という枠組みを提案し、その実用化に取り組んでいる。

2.4 デザインベース学習

学習科学の領域では、学習者が学習コンテンツの利用者としてだけでなく、コンテンツのデザインに関与することで、より効果的な学習ができるという「デザインベース学習 (design-based learning)」、あるいは「デザインアプローチ」という学習モデルが提案されてい

る(Brown 1992; Design-Based Research Collective 2003; Collins, Joseph, and Bielaczyc 2004)。

本研究では現在、デザインベース学習の枠組みを参考にして、メタバースの中で、学習コンテンツ、建物、クイズなどのデザインを共同で行う作業を通じて、学習者同士の思考や知識が拡張されていく、いわば「拡張的デザインベース学習 (Expansive Design-based Learning)」と呼ぶべき枠組みの実用化を目指して研究を進めている。

3 メタバースによる学習環境の事例

以下では、前章で整理した文化学習や遊びに関わる概念をもとに、筆者らがこれまでに取り組んできたメタバースを用いた日本文化に関する学習実践(Tamai et al. 2011; Inaba et al. 2015)の一部について概要を報告する。

3.1 日本文化に関する状況学習支援環境

我々は本研究に先行し、留学生を対象に、日本文化学習に対するニーズ調査を行った。仮想空間を使って学びたいと考えるテーマを自由記述形式で記入してもらった結果を、共起ネットワークによって視覚化した(図1)。その結果、ゲーム形式の日本歴史文体験や日本語学習、神社やお寺の参拝といった日本の生活文化、能・生花・茶道・華道といった日本の伝統文化、に関するニーズが挙げられた。

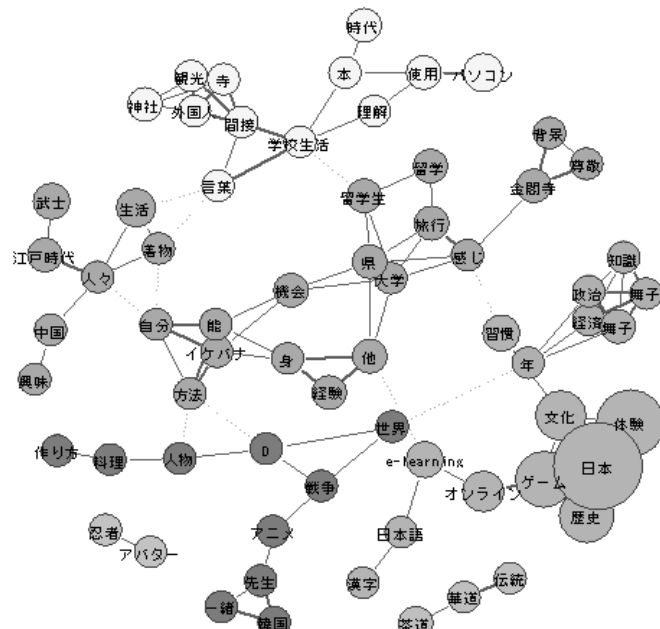


図 1. 日本文化学習に対するニーズ

(1) バーチャル能楽堂

上で示した調査結果をもとに、我々は、メタバースとして普及していた SecondLife (SL) 上に、日本の社会文化的な文脈を活かした形で文化的知識を獲得することができるさまざまな学習環境を構築した。その一つが「バーチャル能楽堂」(図2)である。このバーチャル能楽堂は、京都に実在する能舞台を計測したデータをもとに構築された。さらに、モーションキャプチャ技術によって得られた実際の演者の身体動作情報を元に、仮想的な舞を再現した。謡(うたい)についても実際の演者の声を録音したものを再生する仕組みとした。さらにメタバースの身体性・没入性を生かし、訪問者が舞台上がり、自分のアバターで能を舞う仕組みを実装した。このような仕組みによって、従来型のバーチャル展示やツアーを超えて、現実空間で舞が演じられる文脈に近い状況を再現することに取り組んだ。



図 2. バーチャル能楽堂



図 3. バーチャル神社



図 4. アバターによる手水舎体験



図 5. アバターによる御神籤体験

(2) バーチャル神社

日本文化に関する状況学習の支援環境として実装したもう一つは、バーチャル神社である。この神社には、鳥居(図 3)、手水舎、拝殿、賽銭箱、絵馬、御神籤などを設置した。また、それらをアバターで順番に巡っていき、アバターを介して手水舎での清め(図 4)や御神籤(図 5)を体験することで、実際の神社の参拝に近い一連の流れを経験できる仕組みを実装した。

3.2 日本文化学習のための協調型シリアスゲーム

本研究の第 2 段階では、メタバースを用いた学習モデルとして「協調型シリアスゲーム」の構築と検証に取り組んだ。

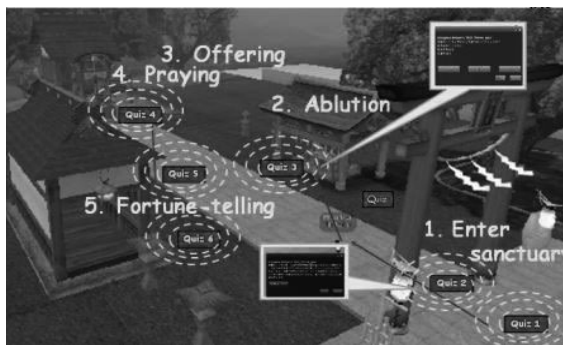


図 6. 神社参拝ゲーム



図 7. 神社参拝ゲームの様子

我々が最初に実装した協調型シリアスゲームは、バーチャル神社をベースにした参拝ゲームである。バーチャル神社の鳥居、手水舎、拝殿、賽銭箱、絵馬、御神籤などの場所に、それぞれにちなんだ文化的知識に関するクイズを制作した(図 6)。これらのクイズは、日本人であってもすぐに答えられない内容とした。これによって、日本文化における古参者(日本人学生や研究者)と、日本文化の新参者(留学生や海外からの訪問者)が、対等な立場で意見交換しながらクイズの答えを探索する行為が誘発されることを目指した。

このような学習環境を実装した後、海外からの留学生や研究者と日本人学生がペアとなって、クイズに答えていくという学習実験を行った(図 7)。その際、クイズを答える際の対話の内容、解説書を参照する行為、会話の表情などを、ビデオ映像として記録し、認知的エスノグラフィーの手法によって分析した。

学習実験を繰り返す中で、日本文化の古参者と新参者の関係性の変化に共通するパターンが見られた。どの実験においても、最初は自分が教師的な役割を果たそうとする日本人がクイズに答えられないという状況が何度か発生したが、そのたびに学習者同士が笑顔を見せ、結果として気軽に自分の意見を述べ合う対等な関係になっていくという変化が観察された。そして実験後は、新参者側だけでなく古参者側も、「日本文化についていい勉強になりました」と語っていた。

また、韓国出身の参加者が、「神社の鳥居はなぜ赤いか」という質問に関わって、韓国でも宗教的な意味で赤が用いられることを紹介し、日本人古参者がそれを興味を持って聴くといった対話もあった。

つまり本プロジェクトで実装したメタバース上での協調型シリアスゲームは、日本文化の古参者にとっても新参者にとっても、日本文化に関する学習環境として有意義であることが示された。また日本文化を題材とした学習環境が古参者と新参者がお互いの文化について語り合い、理解しあうきっかけとなる可能性もあることが示唆された。

3.3 メタバースを用いたデザインベース学習

本研究の第 3 段階では、学習者自身が学びの環境をデザインする「デザインベース学習」のアプローチを取り入れた学習モデルの実装に取り組んだ。その際学習者は、仮想空間内の建物や人工物を制作するだけでなく、協調型シリアスゲームの考え方に従って、特定の文化的知識に対して古参者と新参者が対等な関係性を築くことができ、またゲーム的な楽しみを感じられるようなクイズを考案することを求められる。学習者

は、このようなクイズを考案するための情報収集が、様々な文化的知識の獲得に寄与することを想定した。

(1)バーチャル茶室・茶会

第3段階で取り組んだ学習実験の1つが、「バーチャル茶室・茶会」である。本プロジェクトに参加している留学生が、茶道をテーマとした学習環境をデザインした。具体的には、発掘調査資料をもとに、かつて京都に実在した「空中茶室」を再現し、建築様式も楽しむことができる環境を制作した(図8)。また茶室の中に茶道文化に関するクイズを埋め込んだ(図9)。クイズの言語を英語とすることで、日本人学習者と留学生が対等な立場で答えを探索する仕組みとした。仮想空間内では実際にお茶を飲むことはできないため、仮想空間の閲覧・操作用PCに加えて、実世界にお茶と茶菓子を用意し、挨拶なども含めて作法に従ったバーチャル茶会を開催した(図10)。



図8. SL内に再現された空中茶室



図9. 空中茶室内部とクイズ



図10. バーチャル茶会の様子

学習実験には、日本・中国・韓国出身の学習者が参加した。他の実験と同様にクイズの正答率には、出身国間で明確な差はなかった。会話では、掛け軸の漢字から自由に答えを推測し、それが学習者同士の笑いを誘発するといった現象が見られた。デブリーフィングでは、留学生から「現実の茶会と違って雑談ができて楽しく学べた」という発言があった。デザイン担当の留学生からは、茶室、クイズ、解説文の制作を通して、茶道文化が深く理解できたという発言があった。

(2)バーチャル東海道五十三次

我々は現在、コンテンツ制作やプログラミングについてそれほど高いスキルを持っていない学習者が、デザインベース学習に参加できるように、SLよりもコンテンツ制作のハードルが低いサンドボックス型メタバース環境であるMinecraftを用いた学習実験に取り組んでいる。Minecraftは、3次元仮想空間にサイコロ状のブロックで建物などを作るデジタルものづくりゲームができる環境である。



図11. バーチャル東海道五十三次



図12. 宿場町に関する周辺的なコンテンツ

Minecraftを用いた学習実践の事例の一つが、「バーチャル東海道五十三次」である(図11)。学習実験では、日本・中国・韓国出身の学生が参加し、東海道五十三次の浮世絵をモチーフとして、バーチャルな宿場町をデザインするというゲームに参加した。学習過程のデー

タ収集は、メタバース内での活動に対するオンライン・エスノグラフィー、プレイヤーの活動ログの自動記録、および実験後のインタビュー調査によって行った。

学習実験の開始時は、Minecraft の利用経験の差などのために、コンテンツの提案・制作に対して積極的な学習者と消極的な学習者がいた。積極的な学習者らは当初から協調作業に従事できたが、消極的な学習者も、他の学習者の作業を観察するうちに、他の学習者の作業を邪魔しない範囲で、コンテンツを自らデザインし制作を行うようになった。結果として、元の浮世絵に描かれた建物の他に、橋、温泉、五重塔、船などのような、宿場町としては必ずしも必須ではないコンテンツも数多く制作された(図 12)。つまり、空間をデザインするゲーム、あるいは遊びという枠組みを与えられたことから、学習者は、他の学習者との作業の棲み分けを意識した上で、自分の自由な発想にもとづき、いわば「自律的・分散的」学習を展開していった。

そして最後に各学習者が、空間内の多様なコンテンツを参照する中で、「このような建物を置くことは思いつかなかった」「この施設が実際に宿場町にあったとしたら面白い」といった肯定的な反応が得られた。学習実験の結果として、学習者のスキルレベルが異なることから、学習者の自主性や創造性が刺激され、それが全学習にとって日本文化への興味を誘発し、また思考を拡張することにつながった可能性がある。

本研究では現在、大学生や大学院生を中心とした学習実験を継続しつつ、島根県や京都府の高校生グループとの共同プロジェクトとして、Minecraft 上で各地域の魅力を発信するコンテンツを制作するという、自律分散的・拡張的なデザインベース学習に取り組んでいる。

4 まとめと展望

これまでに、メタバースを用いた状況学習、協調型シリアスゲーム、およびデザインベース学習に関する実践例を紹介してきた。それぞれの実践結果をまとめると以下ようになる

- (1) 状況学習支援のためのバーチャル能楽堂とバーチャル神社については、単なる仮想展示やツアーではなく、メタバースの身体性・没入性を生かした形で、学習者が現実の社会文化的文脈に近い形で文化体験ができる可能性が示された。
- (2) 日本文化学習のための協調型シリアスゲームの事例では、特定の社会文化的状況において、古参者と新参者が教え合い学び合うことで、お互いが日本文化に対する知識を深め、またお互い

の文化が持つ相違点への気付きを持つことで、それぞれの「文化的能力」の拡張が誘発される現象が見られた。

- (3) メタバースを用いたデザインベース学習環境では、学習者が、協調型シリアスゲームの考え方に従って、古参者と新参者が対等な関係性を持ちながらゲーム的な楽しみを感じられるクイズをデザインすることに取り組んだ。そしてこの過程での情報収集が、様々な文化的知識の獲得に寄与する可能性が示された。

さらにバーチャル東海道五十三次の事例のように、サンドボックス型メタバース環境 Minecraft を用いた学習実践では、当初は協調作業への関与に躊躇していた学習者らが、自らが貢献できる役割を見つけ出し、個別のデザイン活動を経てお互いが持つ知識や制作されたコンテンツを共有するという、自律的・分散的な拡張的デザインベース学習の活動が見出された。

全体として、メタバースを用いた日本文化を媒介とする協調学習は、学習科学の発展の中で提案されてきた多様な学習モデルを実装するプラットフォームとして有用であることが示唆された。

筆者らはこれまで、多様な学習実践を通して、メタバースを用いた日本文化学習の可能性に関する知見をボトムアップに蓄積してきた。今後は、これまでに得られた知見をもとに、メタバースを用いた文化学習環境のデザインのための指針や、そこでの学習プロセスを評価するための枠組みづくりに取り組んでいく予定である。特に、自律分散的な拡張的デザインベース学習は、予め学習のゴールを設定することが困難であることから、Engestrom (2001, 138)が提案する「拡張的学習の分析マトリックス(Matrix for the analysis of expansive learning)」を手がかりとして、分析単位の活動システム、多声性、矛盾、拡張的サイクル、といった視点から、メタバースにおける文化学習のダイナミズムを把握し評価するための手法の確立に取り組んでいきたい。

謝辞

本研究の学習実践は、2010年の開始以来、多くの研究者や学生の協力を得て実施されてきた。特に学習環境の構築実験においては、Juhung SHIN、Yan JIAO、Yehang JIANG、Michiru TAMAI、および Kenji KITAMURA から多大な貢献を頂いた。他にも、匿名の学習実験協力者の方々の積極的な参加に感謝する。

なお本研究は、JSPS 科研費 22300296、15H02939、および 20H01733 の助成を受けた。

参考文献

- Baker, Suzanne C, Ryan K Wentz, and Madison M Woods. 2009. "Using Virtual Worlds in Education: Second Life as an Educational Tool." *Teaching of Psychology* 36 (1): 59–64.
- Brown, Ann L. 1992. "Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings." *Journal of Learning Sciences* 2 (2): 141–78. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2.
- Buhalis, Dimitrios, and Nurshat Karatay. 2022. "Mixed Reality (MR) for Generation Z in Cultural Heritage Tourism towards Metaverse." In *Information and Communication Technologies in Tourism 2022: Proceedings of the ENTER 2022 ETourism Conference, January 11–14, 2022*, 16–27.
- Cole, Michael. 1996. *Cultural Psychology: A Once and Future Discipline*. Harvard university press.
- Collins, Allan, Diana Joseph, and Katerine Bielaczyc. 2004. "Design Research: Theoretical and Methodological Issues." *The Journal of the Learning Sciences* 13 (1): 15–42.
- Coyne, Sarah M., Laura M. Padilla-Walker, Laura Stockdale, and Randal D. Day. 2011. "Game on... Girls: Associations between Co-Playing Video Games and Adolescent Behavioral and Family Outcomes." *Journal of Adolescent Health* 49 (2): 160–65. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2010.11.249>.
- Design-Based Research Collective. 2003. "Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry." *Educational Researcher* 32 (1): 5–8.
- Díaz, Jairo Eduardo Márquez, Camilo Andrés Domínguez Saldaña, and Camilo Alberto Rodríguez Avila. 2020. "Virtual World as a Resource for Hybrid Education." *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 15 (15): 94–109. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i15.13025>.
- Edirisingha, Palitha, Ming Nie, Mark Pluciennik, and Ruth Young. 2009. "Socialisation for Learning at a Distance in a 3-D Multi-User Virtual Environment." *British Journal of Educational Technology* 40 (3): 458–79.
- Engeström, Yrjö. 2001. "Expansive Learning at Work: Toward an Activity Theoretical Reconceptualization." *Journal of Education and Work* 14 (1): 133–56.
- Engeström, Yrjö. 2014. *Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research*. 2nd ed. Cambridge University Press.
- Inaba, Mitsuyuki, Michiru Tamai, Kenji Kitamura, Ruck Thawonmas, Koichi Hosoi, Akinori Nakamura, and Masayuki Uemura. 2015. "Constructing Collaborative Serious Games for Cross-Cultural Learning in a 3D Metaverse." In *Proceedings of Replaying Japan Again: 3rd International Japan Game Studies Conference 2015*, 84–85.
- Lave, Jene, and Etienne Wenger. 1991. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Sandrone, Stefano. 2022. "Medical Education in the Metaverse." *Nature Medicine* 28 (12): 2456–57. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-02038-0>.
- Stephenson, Neal. 2003. *Snow Crash: A Novel*. Spectra.
- Swan, Karen, Scott L. Day, Leonard Ray Bogle, and Daniel B. Matthews. 2014. "A Collaborative, Design-Based Approach to Improving an Online Program." *Internet and Higher Education* 21: 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.10.006>.
- Tamai, Michiru, Mitsuyuki Inaba, Koichi Hosoi, Ruck Thawonmas, Masayuki Uemura, and Akinori Nakamura. 2011. "Constructing Situated Learning Platform for Japanese Language and Culture in 3D Metaverse." In *2011 Second International Conference on Culture and Computing*, 189–90.
- Wang, Han, and P C Lai. 2023. "Classroom Interaction and Second Language Acquisition in the Metaverse World." In *Strategies and Opportunities for Technology in the Metaverse World*, 186–95. IGI Global.
- Wu, Lingyi, Riji Yu, Wei Su, and Shishu Ye. 2022. "Design and Implementation of a Metaverse Platform for Traditional Culture: The Chime Bells of Marquis Yi of Zeng." *HERITAGE SCIENCE* 10 (1). <https://doi.org/10.1186/s40494-022-00828-w>.
- Zhang, Xiao, Deling Yang, Cheun Hoe Yow, Lihui Huang, Xiaoqun Wu, Xijun Huang, Jia Guo, Shujun Zhou, and Yiyu Cai. 2022. "Metaverse for Cultural Heritages" *Electronics* 11, no. 22: 3730. <https://doi.org/10.3390/electronics11223730>