HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | デジタルトランスフォーメーション時代における博物館展示のデジタル化 : 博物館の受賞事例から |
| Author(s) | 劉, 高力 |
| Citation | 研究論集, 23, 339（左）-360（左） |
| Issue Date | 2024-01-25 |
| DOI | 10.14943/rjgshhs.23.l339 |
| Doc URL | http://hdl.handle.net/2115/91109 |
| Type | bulletin (article) |
| File Information | 19_rjgshhs_23_p339-360_l.pdf |

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

10.14943/rjgshhs.23.I 339

# デジタルトランスフォーメーション時代における博物館展示のデジタル化

## ── 博物館の受賞事例から ──

劉　　高　力

### 要　旨

近年，デジタルトランスフォーメーションの概念が日本を含む世界中で急速に受容され，社会全体がデジタルトランスフォーメーション時代とも呼べる新たな時代へ突入した。これに伴い，博物館もどのように適応し，変化すべきなのかという課題が浮上している。本稿では，世界的な評価を得た博物館におけるデジタルプロジェクトの代表的な事例，とりわけ筆者が関わった日本の国立アイヌ民族博物館でのデジタル化に関する実践を検討する。また，デジタルトランスフォーメーション時代における博物館展示のデジタル化の可能性，それに伴う挑戦，および未解決の課題を検討する。そして，今後進展すべき方向，持続可能な発展について展望する。

## Digitalization of Museum Exhibits in the Era of Digital Transformation: Insights from Award-Winning Museum Projects

In recent years, the concept of Digital Transformation has been rapidly embraced worldwide, including in Japan, leading society as a whole to enter this new era marked by Digital Transformation. Consequently, the museum industry is grappling with the challenge of how to adapt and evolve in this transformative landscape. This paper highlights representative examples of digital initiatives from globally recognized, award-winning museums, with a particular emphasis on practical applications at the National Ainu Museum in Japan. The study explores the potentialities and challenges associated with museum digitalization in the Digital Transformation era, addressing unresolved issues. Furthermore, it offers insights into prospective pathways for evolving museum exhibition methodologies and considerations for sustainable progress.

## 1．はじめに

デジタルトランスフォーメーション（Digital Transformation, DX）は近年，社会における主要なトピックになっている。確定的な定義はないものの，当初はビジネス領域で使用され，ビジネスがデジタル技術や革新を取り入れて，運用効率や顧客体験を向上させるプロセスを指していた。総じて，技術革新を採用し，生産性や価値，社会福祉の向上を目指すことに関連している（Ebert & Christof, 2018）。現在，デジタルトランスフォーメーションはさまざまな産業や社会全体に大きな影響を与えており，技術，組織，文化，ビジネスモデルの包括的な変革を促している。

日本政府がデジタルトランスフォーメーションの重要性を認識し始めたのは近年のことである。2017 年より，観光，行政，経営の各分野において具体的な取り組みが行われ，社会全体のデジタル変革を促進するための様々な基本方針や施策を継続的に策定している。例を挙げると，2017 年には観光立国推進閣僚会議において“地域固有の文化，自然等を活用した観光資源の整備等による地域での体験滞在の満足度向上”や“先進性が高く費用対効果が高い取り組み”等の趣旨が定めた[1]，2019 年には国土交通省から「最先端 ICT を活用した観光コンテンツ活用に関するナレッジ集」[2] の提供があった。2020 年と 2021 年には総務省による「デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針」[3] やデジタル庁の設立[4] が目立つ動きとして挙げられる。また，2020 年には経済産業省により「デジタルガバナンス・コード」[5] が取りまとめられ，2022 年には「デジタル社会の実現に向けた重点計画」[6] が閣議決定された。これらの取り組みの背景には，「誰一人取り残さない」[7] デジタル社会の実現という強い意志がある。

デジタル変革の波は，生活から産業まで多岐にわたる領域に影響を及ぼしているが，博物館業界もその例外ではない。文化庁が令和 2 年に公表した「先端技術による文化財活用ハンドブック」[8] では，VR，AR，動画撮影，ドローン，三次元計測などの技術の適用方法が紹介されている。博物館業界でのデジタルトランスフォーメーションの導入の進展は目覚ましいものがあ

---

1　文化庁 https://sentan.bunka.go.jp/#pid_03　2023 年 8 月 20 日にアクセス

2　国土交通省 https://www.mlit.go.jp/common/001279556.pdf　2023 年 8 月 20 日にアクセス

3　総務省 https://www.soumu.go.jp/main_content/000754669.pdf　2023 年 8 月 20 日にアクセス

4　デジタル庁 https://www.digital.go.jp/news/uWAA9Dcp　2023 年 8 月 20 日にアクセス

5　経済産業省 https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/investment/dgc/dgc.html　2023 年 8 月 20 日にアクセス

6　デジタル庁 https://www.digital.go.jp/policies/priority-policy-program　2023 年 8 月 20 日にアクセス

7　総務省 https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/html/nd133000.html　2023 年 8 月 20 日にアクセス

8　文化庁 https://www.bunka.go.jp/tokei_hakusho_shuppan/shuppanbutsu/sentan_handbook/index.html 2023 年 8 月 20 日にアクセス

り，技術革新を背景とした新しい取り組みや戦略が期待されている。「バーチャル博物館」をはじめ，さまざまなデジタル手段が各地の博物館で採用されている。

しかし，技術の単なる導入や具体的なテクノロジーの選定，実践的な適用方法にのみ焦点を当てることは不十分で，博物館においては，その技術をどのように活用して訪問者への価値を最大化するのかという視点が必要である。博物館のデジタルトランスフォーメーションにおいて，なぜそれが必要であり，どのような手法が最適であり，どういう目的を持つべきかという基本的な問いに対する答えは，現段階ではまだ不十分である。本研究は，この未解決の問題や，デジタル時代に博物館が直面する課題と展望を明らかにすることを目的としている。本稿では，デジタルトランスフォーメーションの時代を迎える中での博物館のデジタルに対する取り組みを中心に，世界の博物館と日本の博物館の代表的事例を取り上げ，デジタル化に伴う課題と可能性を詳しく検討する。これらの取り組みを通じて，博物館の潜在的な能力を最大に引き出す方法，博物館と来館者の双方向のコミュニケーションの新たな可能性，そして新しい文化遺産の創造に向けた方向性など，博物館デジタルトランスフォーメーションの本質的な意義を提示する。

## 2．研究手法

本稿で取り上げる海外博物館の事例は，筆者の博物館現地調査及び国際的に影響力がある博物館会議「至高の遺産」国際会議（The Best in Heritage）の公式ホームページ（https://www.thebestinheritage.com/）の広報情報から選んだものである。筆者は，国際博物館会議のオーディオビジュアル及びソーシャルメディア新技術国際委員会（AVICOM）の会員であり，「至高の遺産」国際会議の参加者の一人でもある。このため，研究者としての視点と実際の当事者としての経験の両方からのまとめを行っている。また，日本における国立アイヌ民族博物館の事例や研究に関しては，国立アイヌ民族博物館の了承を得たうえで検討を加えている。

## 3．世界の博物館のアワードとそのデジタルプロジェクト

現在，博物館の展示や革新的な取り組みを顕彰するための国際的なアワードが複数ある。デジタルトランスフォーメーションに伴い，多くの博物館がデジタルプロジェクトを進めており，アワードもこの変革を反映して新しい評価基準を導入している。受賞したプロジェクトは，業界の発展の代表事例として参考になる。

### 3-1　博物館業界におけるアワード

博物館は，私たちに過去の歴史や文化を伝えるだけの場所に留まらない。その背後には，複

雑で多様な業界がひろがっている。日本における博物館に関する最大の組織は，公益財団法人日本博物館協会である。この組織の取り組みは，博物館や美術館の業界に関する多岐にわたる事業，調査研究から普及，指導，助成，援助までを含む。このような国内組織に加え，国際的な文脈でも，各国が博物館に関する組織を有しており，それぞれの地域の歴史や文化の保存と伝播に努め，博物館業界の進化と拡大を支えている。

業界の多様性をより深く示すものとして，国際博物館会議 ICOM（International Council of Museums）が挙げられる。ICOM は，国連の経済社会理事会の諮問資格を持つ国際組織であり，国際連合教育科学文化機関 UNESCO をはじめとして，世界知的所有権機関 WIPO（World Intellectual Property Organization），国連薬物犯罪事務所 UNODC（United Nations Office on Drugs and Crime），国連環境計画 UNEP（United Nations Environment Program），国際文化財保存修復センター ICCROM（International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property）を含む複数の国連関連機関と公式な関係を築いている。現在，ICOM は約 2 万の博物館，約 3 万の専門家を擁する国際的な非営利組織として活動している。119 の国別委員会と，博物館の多様な専門分野を対象とした 31[9] の国際委員会があり，これらの委員会は定期的に情報や知識を共有する会合を開催している。特に，３年に 1 度，すべての委員会が参加する世界大会は，博物館業界の発展を目指してのディスカッションや情報交換の重要な場となっている。新しい技術や考え方，実践的な知識の共有の場として，博物館業界全体の発展に不可欠である。

さらに，これらの会合や大会では，博物館業界の優れた取り組みや実績を称えるためのアワードが授与されることもある。日本博物館協会賞や日本展示学会賞といった国内アワード，そして，ICOM の各委員会の賞や欧州博物館賞などの国際的なアワードは，博物館業界での卓越性を評価し，公共との関係強化の一助となっている。これらのアワードは，展示の独自性，教育的価値，コミュニケーションの質，技術革新など，多岐にわたるカテゴリーを対象として，優れた業界標準の設定や他の博物館との競争を奨励するだけでなく，一般の人々に対する博物館の評価や期待の向上に寄与し，博物館と社会とのつながりをさらに深化させる手段としても機能している。

### 3-2　至高の遺産会議：デジタルトランスフォーメーションを中心とした取り組み

国際的に認知されている博物館のアワード受賞プロジェクトを一堂に集め，その価値と影響力を再確認しつつ，さらなる普及を目指す国際会議が存在する。この会議は「至高の遺産会議（The Best In Heritage）」として知られ，2002 年に設立された。アドバイザリーボードと主催者たちは，過去 1 年間の世界の博物館アワードを受賞したプロジェクト約 300 件の中から厳選した約 40 件を取り上げ，その成功事例を発表や専門家とのインタビューを通じて共有する。こ

[9] ICOM 公式ページ https://icom.museum/en/about-us/committees/　2023 年 8 月 1 日にアクセス

れにより，専門家や一般のコミュニティにその業績を伝え，博物館の業績向上を目指している。この会議は，毎年 9 月にクロアチアの世界遺産城塞都市，ドゥブロブニクで開催されていたが，2020 年のコロナウイルスの影響で 2023 年までオンライン開催となった。

2015 年以降，会議では参加者がモデレーターや前年の受賞者と共に，「影響力のあるプロジェクト」（Project of Influence）に投票を行い，閉会式でその年における最も影響力のある博物館プロジェクトを発表する。

さらに，デジタルトランスフォーメーションの進展を受けて，2016 年から新技術やマルチメディアを取り入れた遺産保存の革新的な取り組みを紹介する「IMAGINES」部門が新設された。2016 年の初年度では 16 件が選ばれ，続く 5 年間で 14 件，2023 年では 13 件が選出され，全体の 40 件のプロジェクト中の 30％から 40％を占めている[10]。世界的な権威や影響力の観点から見て，「IMAGINES」に選ばれたプロジェクトは，博物館業界全体のデジタルトランスフォーメーションの方向性を示す重要な指標として考えられる。

2023 年までの間に，IMAGINES 部門は合計で 8 回開催されている。本稿の投稿時点で，2023 年のプロジェクトは既に発表されているものの，「影響力のあるプロジェクト」への投票はまだ実施されていない。これまでの 8 回の開催で，選ばれたプロジェクトは総計 114 個に上る。

以下の表と図では，選ばれたプロジェクトの年度，国・地域，エントリー回数及び展示で用いられた新技術の手法を一覧で示す。

**表 1 「IMAGINES」に選ばれたプロジェクトの地域，プロジェクト数，エントリー回数**

＊が付いているものはその年度の「影響力のあるプロジェクト」である

| プロジェクトの制作地 | 地域 | プロジェクト数 | エントリー回数 |
|---|---|---|---|
| イギリス | ヨーロッパ | 22 | 8 回（第 1，2，**3***，4，5，6，7，8 回） |
| アメリカ | 北アメリカ | 19 | 6 回（第 2，3，4，5，6，7 回） |
| オーストラリア | オセアニア | 12 | 7 回（第 1，2，4，**5***，6，7，8 回） |
| ロシア | アジア・ヨーロッパ | 8 | 5 回（第 2，3，4*，6，7 回） |
| オランダ | ヨーロッパ | 6 | 5 回（第 **1***，4，5，6，**7*** 回） |
| フランス | ヨーロッパ | 5 | 2 回（第 1，6 回） |
| イタリア | ヨーロッパ | 4 | 4 回（第 2，3，5，**6*** 回） |
| スペイン | ヨーロッパ | 4 | 4 回（第 1，3，7，8 回） |
| ハンガリー | ヨーロッパ | 4 | 4 回（第 3，4，5，8 回） |
| ドイツ | ヨーロッパ | 3 | 3 回（第 2，4，5 回） |
| カナダ | 北アメリカ | 3 | 2 回（第 1，2 回） |
| 中国大陸 | アジア | 3 | 3 回（第 4，6，8 回） |
| ベルギー | ヨーロッパ | 2 | 2 回（第 **2***，6 回） |

[10] The Best in Heritage 公式ページ https://www.thebestinheritage.com/　2023 年 8 月 1 日にアクセス

| プロジェクトの制作地 | 地域 | プロジェクト数 | エントリー回数 |
|---|---|---|---|
| クロアチア | ヨーロッパ | 2 | 2 回（第 1，3 回） |
| ブラジル | 南アメリカ | 2 | 1 回（第 8 回） |
| キプロス | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 1 回） |
| デンマーク | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 2 回） |
| スウェーデン | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 3 回） |
| チェコ共和国 | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 4 回） |
| ポルトガル | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 4 回） |
| ノルウェー | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 5 回） |
| エストニア | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 6 回） |
| ギリシャ | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 6 回） |
| ポーランド | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 7 回） |
| スロヴェニア | ヨーロッパ | 1 | 1 回（第 8 回） |
| メキシコ | 北アメリカ | 1 | 1 回（第 8 回） |
| 台湾 | アジア | 1 | 1 回（第 1 回） |
| 日本 | アジア | 1 | 1 回（第 8 回） |

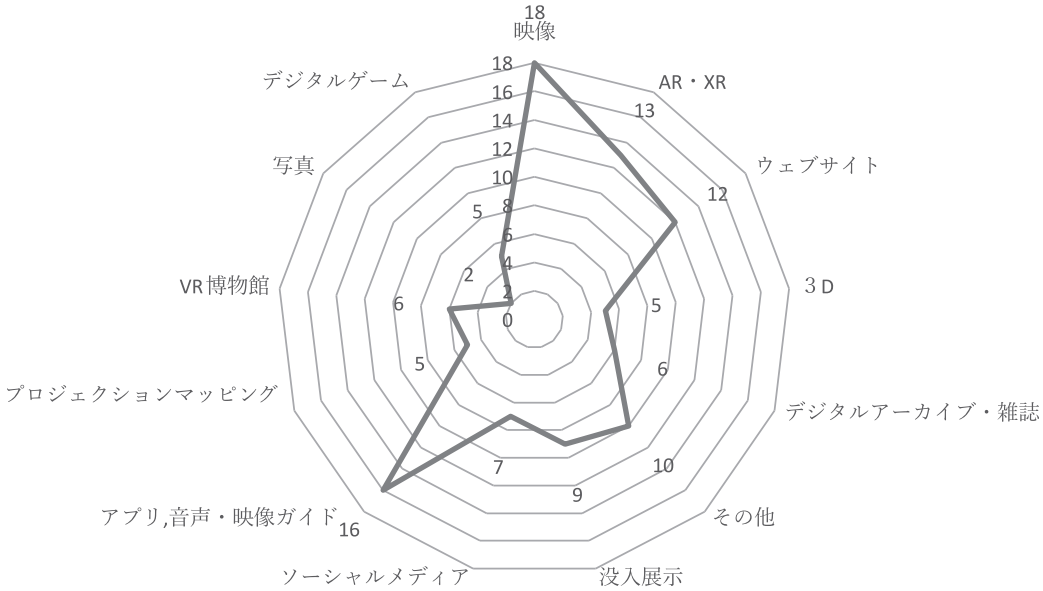


**図 1.　それぞれの新技術手法を選ばれたプロジェクトの数**

本分析から得られるデータを総括すると，複数の重要な情報が明らかになる。

選出されたプロジェクトは計 114 個がある。それらは地理的分布が偏っている。具体的には，制作地が 28 カ国・地域に関わっている。その中に，ロシアをヨーロッパとアジアの両方としてカウントすると，ヨーロッパは 20 カ国，北アメリカは 3 カ国となる。一方，54 の主権国家

を持ち，経済，文化，言語の多様性が豊かなアフリカからの選出プロジェクトは一つもない。アジアに関しても，選ばれた4カ国・地域は東北アジアに集中しており，南アジア，東南アジア，中央アジアからの選出はない。

これらの選出されていない国や地域は，地理的面積，人口，文化の多様性の観点から重要である。しかし，博物館の起源やこの大会が主にヨーロッパに根ざしていること，また審査員や参加者の多くが欧米出身であることが，選出プロジェクトの文化的内容の理解や共感と関係している可能性が考えられる。さらに，デジタル化には大きな投資や先進技術が必要であり，これが選出に影響している国や地域の経済や技術の発展度に影響しているとも考えられる。

一方，2023年の第8回大会においては，新たな動向が見られる。ブラジル（南アメリカ），メキシコ（北アメリカ），および日本（アジア）が大会に初参加し，特にブラジルは南アメリカ代表として2つのプロジェクトが選出された。この事実は，デジタルトランスフォーメーションの進行と共に技術のグローバルな普及が進行中であることを示唆している。今後の大会において，参加国の多様性がさらに増加することが期待される。

新技術やマルチメディアを活用した展示手法についての採択状況は，図1に要約されている。具体的には，映像が最も多く採択され，計18個のプロジェクトで使用された。それに続いて，アプリや音声・映像ガイドは16個のプロジェクトで使用されており，AR・XR技術は13個，ウェブサイトは12個のプロジェクトでの採用が確認されている。没入展示は9個，ソーシャルメディアは7個のプロジェクトで用いられている。

図1に示されているカテゴリー分けは，各プロジェクトが受賞する際に主に使用した技術や手法に基づいている。しかし，これらの分類が単純なカテゴリー分けを示すものではないことを理解することが重要だ。実際，多数のプロジェクトにおいて，一つの技術や手法だけを用いての高水準の成果を生み出すことは困難であり，複数の技術や手法が組み合わされて使用されるケースが一般的である。したがって，新しい技術やマルチメディアを展示の手法として導入する場面では，どの技術や手法が最適かを一義的に判断するのではなく，展示の内容や表現の目的に応じて柔軟に選択・活用することが重要である。

さらに，総合的に見れば，AR，XR，VR，3Dなど，仮想空間を創出する新しい技術の採用が増えているのは一目瞭然である。しかし，実際の映像ベースの技術の評価は依然として高い。映像というカテゴリーは非常に幅広く，仮想技術によって生み出された映像だけでなく，伝統的な映像も含まれている。そして，写真のような伝統的なメディアが，新しい技術との統合的な利用の道筋が少なく，採用の機会が減少している点である。これは，現代のテクノロジーの進化と伝統的なメディアとの関係を考察する上で興味深い動きと言えるだろう。

### 3-3　アンネ・フランクの家（Anne Frank Huis）の例

「IMAGINES」における代表的な事例として，アンネ・フランクの家のプロジェクトを挙げる

ことができる。同博物館から 2 度（2020 年および 2022 年）選出された唯一のものであり，2022 年には「影響力のあるプロジェクト」としての受賞を果たしている。

**図 2.「アンネ・フランクの家」博物館のホームページ**
https://www.annefrank.org/en/

アンネ・フランクは，ナチスによるユダヤ人迫害を逃れるため，一家とともにドイツからオランダへ移住した。しかし，1940 年のオランダのドイツ占領を契機としてユダヤ人への迫害が増加し，アンネの一家は 1942 年から約 2 年間，アムステルダムの隠れ家での生活を送ることとなった。アンネは隠れる直前の 13 歳の誕生日に日記帳をプレゼントとして受け取った。この日記帳に，彼女はその後の 2 年間で多くのことを綴っていった。しかし，1944 年にその隠れ家は発見され，15 歳のアンネは強制収容所に送られ，残念ながらそこで亡くなった。

アンネが残した日記は後に出版され，国際的な評価を受け，2009 年にはユネスコの世界記憶遺産に登録された。現在，その隠れ家は「アンネ・フランクの家」という名前の博物館として公開され，彼女の歴史や当時の社会背景を伝える役目を果たしている。

2016 年から 2018 年にかけて，博物館はデジタル展示を中心にウェブサイトを一新した。このリニューアルでは，２種類のインタラクティブメニューと統一感のあるデザインコンポーネントを導入し，利用者が容易に操作できる明瞭なプラットフォームを構築。ホームページにアクセスすると，博物館の三つの核心ミッションが目立つ形で表示される：隠れ家の保存・公開，アンネ・フランクの歴史の啓発，および人種差別の危険性や自由・平等の価値に関する教育。

さらに，新しいプラットフォームでは，「秘密の別館」（Secret Annex）として知られるアンネ・フランクの隠れ家を VR 技術により再現。歴史的背景をリアルに体感できるようにし，3 D モデリングを活用して隠れ家の各部屋や，そこでの 8 人の生活状況をデジタル空間で自由探索可能とした。このデジタルなアプローチにより，利用者はアンネ・フランクが生きた時代の歴史や文化背景を，ただ情報としてではなく，感情的な深さとともに体感することができる。この没入型の展示は，利用者に深い感動や理解をもたらす可能性があり，それが当時 2019 年の国際デジタル芸術科学アカデミー賞を受賞する要因となったのではないかと考えられる。

**図 3.　隠れ家の部屋メニュー**
https://www.annefrank.org/en/anne-frank/secret-annex//room-anne/

**図 4．アンネ・フランクとフリッツ・プフェッファーの部屋**
https://www.annefrank.org/en/anne-frank/secret-annex//room-anne/

アンネ・フランクの日記は，第二次世界大戦中のユダヤ人少女の思考や感情を精緻に綴った歴史的価値の高い文献として評価されている。この日記の情報とメッセージを現代の若者に適切に伝達する目的で，博物館は「アンネ・フランクのビデオ日記」という 15 エピソードから構成される YouTube シリーズを制作した。このシリーズの設定としては，アンネが誕生日プレゼントとして日記帳ではなくビデオカメラを受け取ったという仮定に基づいている。このプロジェクトは，第二次世界大戦中のユダヤ人少女としての彼女の隠れ家での日常と困難をデジタルメディアを介して新しく解釈する試みである。さらに，逮捕後の出来事や強制収容所での彼女の最後の 6 ヶ月の様子も独白形式で取り上げている。

この YouTube シリーズは特に 10 歳から 20 歳の層に向けられ，1,100 万回以上の視聴と 99％の肯定的なフィードバックを獲得した。2020 年夏の公開後，多くのオランダの家族が博物館を訪れ，多くは子供たちがアンネの物語に触れることで両親を説得し，アンネの隠れ家を訪れるきっかけとなった[11]。博物館教育の重要な役割を果たしたことが示唆されている。

デジタルメディアの利用は，特定のターゲット層とのコミュニケーション強化のための戦略である。特に，映画や TV シリーズなど従来の映像作品とは異なるビデオブログの形式を取り入れ，より直接的で親密なコミュニケーションを実現した。さらに，マーケティング戦略としてインスタグラム（Instagram）を中心に活用した結果，予期しない国々の若者層からの高い関心を受けることとなった。

このプロジェクトは，2021 年の「ヘリテージ・イン・モーション」賞および 2022 年の「IMAGINES」の「影響力のあるプロジェクト」を受賞した。「アンネ・フランクのビデオ日記」は，古い物語を革新的な方法で伝え，デジタルメディアを通じて新しい観客との接点を築くことに成功した。その革新性と影響力が高く評価された。しかし，アメリカやスペイン，メキシコなどの国々では，アンネの日記の著作権が未だに有効であるため，このシリーズの視聴が制限されているという問題も浮上している。これにより，デジタル文化遺産の扱いや，ソーシャルメディアを通じたコンテンツの提供における著作権との関係性についての課題や，それに伴

[11] *Embracing New Technology with Heritage in Motion 2021 Winner* https: //pro. europeana. eu/post/embracing-new-technology-with-heritage-in-motion-2021-winners-anne-frank-video-diary 2023 年 8 月 10 日にアクセス

う倫理的な問題も提示されることとなった。

## 4．国立アイヌ民族博物館バーチャル博物館の実践的事例

世界の博物館アワードの新しい評価基準の導入などで注目されている中，日本でもその動きは活発である。国立アイヌ民族博物館によるバーチャル博物館の構築は，その先進的な事例として注目されている。本章では，展示作成に携わった博物館関係者の視点から，当該プロジェクトの成立背景や実施過程を解説し，デジタル活用の要点をまとめる。

### 4-1　国立アイヌ民族バーチャル博物館の作成

国立アイヌ民族博物館は，日本最北部に新設された国立博物館である。民族共生象徴空間「ウポポイ」の核となる施設として機能している。この博物館の設置地である白老町は，アイヌ文化が長い歴史をもち，深く浸透している地域である。この地の文化的背景を基に，国立アイヌ民族博物館は，先住民族であるアイヌの尊厳を尊重し，国内外にアイヌの歴史・文化等に関する正しい認識と理解を促進するとともに，新たなアイヌ文化の創造及び発展[12] に寄与することを目的に多岐にわたる活動をおこなっている。

「ウポポイ」は，2020 年 4 月に開業を予定していた日本初の国立アイヌ文化施設であり，年間 100 万人の利用者を見込んでいた。しかし，2020 年 1 月 15 日に日本国内で初めて新型コロナウイルス感染が確認されたことを背景に，国内の多くの博物館や美術館が入場規制などの対策を導入。これに伴い，ウポポイの開業は 3 ヶ月遅れの 7 月に変更された。感染症の影響が継続する中，開業から半年後の利用者数は予想を大きく下回り，19 万 8485 人[13] に留まった。

2021 年 5 月，新型コロナウイルス感染症の持続的影響を受けて，文化庁は博物館のデジタルトランスフォーメーションを促進するため「バーチャル博物館」の概念を提唱した。この施策は国内の博物館界に広範な影響を及ぼし，北海道の博物館もこの動きを受け止め，特に，北海道における唯一の国立施設である国立アイヌ民族博物館は，この新しい指針に基づき積極的に方策を探求した。具体的な取り組みとして，アイヌ文化の広範囲な普及と情報発信の実現を目的とし，バーチャル博物館構築の専門チームを組織した。筆者は，当該期間に同館の展示企画室のアソシエイトフェローとして所属し，バーチャル博物館の開発に深く関与した。詳細については，筆者が執筆し ICOM 日本委員会の電子誌に掲載された文章[14] に記載されている。概要

---

[12] 国立アイヌ民族博物館公式ページ https://nam.go.jp/about/　2023 年 8 月 10 日にアクセス

[13] 朝日新聞デジタル：「ウポポイ開業半年，入場者数は目標の 4 割　コロナが影響」https://www.asahi.com/articles/ASP1F778JP1CIIPE002.html　2023 年 8 月 10 日にアクセス

[14] 劉高力：民族文化の発信に，『バーチャル』の可能性を拓く．https://icomjapan.org/journal/2023/02/08/p-3191/　2023 年 8 月 5 日にアクセス

は以下のとおりである。

博物館内での情報収集や意見交換を通じて，先行研究を参照し，2020 年に公開された国立科学博物館の「かはく VR」を主要な参考例として取り上げた。2021 年 6 月には，バーチャル博物館の制作に関する要望を以下の 4 つの基本要素として整理した。

1．アイヌの技術と伝統を体現するビジュアル。
2．展示室を 360 度からの自由な視点で閲覧可能にする機能。
3．幅広い年齢層を対象としたコンテンツ。
4．多言語対応と海外アクセスのための機能。

さらに，持続的な利用の視点からコンテンツの整備が重視された。

2021 年 9 月から 10 月にかけて，企画競争プロポーザル方式を用いて事業者を公募した。技術や費用など総合的に評価し，提案が最も適切と判断された事業者を採用した。2022 年 4 月 2 日に初版が公開された後，ユーザーからのフィードバックを基に改善を継続し，2023 年 3 月 28 日には更新版がリリースされた。具体的には以下のとおりである。

2021 年 11 月にプロジェクトが本格的に開始され，ウポポイ施設をドローンで撮影した。その後，博物館全体の 3 D 撮影を実施した。基本展示室のモデルには，アイヌ語を第一言語とし，日本語，英語，中国語，韓国語，ロシア語，タイ語の多言語翻訳表示が組み込まれ，基本展示室の大中テーマ及び説明文がそれぞれ反映された。同時に，館長や担当研究員・学芸員による説明も録音され，これを多言語で翻訳し，公開された。

初版公開後，広範囲に広報活動を展開し，実際に館内を訪れられない人々にも，自宅から展示を閲覧できるよう告知した。しかし，アクセス方法や閲覧方法がわかりにくいとのフィードバックが多く寄せられた。日本の少子高齢化が進む中，北海道や東北地方ではこの問題がさらに深刻であり，特に博物館周辺の住民の中にはスマートフォンを所持していない，またはデジタル技術に不慣れな人々も少なくない。このような背景を考慮し，筆者はバーチャル博物館の説明映像を制作した。その映像は，筆者が所属する ICOM の委員会の一つ，AVICOM（オーディオビジュアル及びソーシャルメディア新技術国際委員会）の映画祭にエントリーし，2022 年 8 月の ICOM 世界大会中に金賞を受賞した。この受賞の経緯は，2022 年 9 月に ICOM 日本のホームページで紹介され，10 月には北海道新聞で取り上げられた[15] [16] [17]。

---

[15] ICOM 日本 https://icomjapan.org/updates/2022/09/16/p-3095/　2023 年 8 月 20 日にアクセス

[16] ICOM プラハ大会報告書 https://icomjapan.org/wp/wp-content/uploads/2023/04/ICOMPrague2022Report.pdf　2023 年 8 月 20 日にアクセス

[17] 北海道新聞 https://www.hokkaido-np.co.jp/article/740901/?rct=n_hokkaido　2023 年 8 月 20 日にアクセス

**図 5. 国立アイヌ民族博物館バーチャル博物館中の博物館玄関**　https://nam-vm.jp/

2022 年の第二版国立アイヌ民族博物館バーチャル博物館には，多数の革新的要素が加えられた。例として，博物館の 1 階ロビーには明確な案内動線が設けられ，基本展示室には 6 つの大テーマ及び文化財保存の動画解説が多言語で追加され，新規制作された基本展示平面図にはリンクが埋め込まれた。さらに，特別展示室の空間を利用して，現実には存在しないデザインの部屋を設計し，収蔵資料の 3 D モデリング 10 点を公開。これらの資料は 360 度からの閲覧が可能で，拡大・縮小機能も備えられている。

2023 年の初頭に，筆者は「至高の遺産会議」から IMAGINES 部門における国立アイヌ民族博物館の事例紹介の依頼を受けた。大会での専門家との対話を通じて，バーチャル博物館に関する最新の情報を提供・共有した。この取り組みは，日本の博物館として初めて IMAGINES プログラムに選出されたものであった[18]。

以上のように，国立アイヌ民族博物館のバーチャル博物館の実践は，国際的な評価を受けつつ，日本国内での技術革新への取り組みを示すものとして，日本のデジタルトランスフォーメーションにおける博物館の取り組みの代表例と考えられる。

[18] ウポポイ「国際会議にてバーチャル博物館についてのプレゼンテーションをしました」https://ainu-upopoy.jp/2023/08/17/%e3%83%90%e3%83%bc%e3%83%81%e3%83%a3%e3%83%ab%e5%8d%9a%e7%89%a9%e9%a4%a8%e3%81%8c%e5%9b%bd%e9%9a%9b%e4%bc%9a%e8%ad%b0%e3%81%ab%e3%81%a6%e3%83%97%e3%83%ac%e3%82%bc%e3%83%b3%e3%83%86%e3%83%bc%e3%82%b7/
2023 年 8 月 20 日にアクセス

### 4-2　国立アイヌ民族バーチャル博物館におけるデジタル技術活用の具体例

#### 4-2-1　映像を通じたアイヌ文化と自然の暗示的表現

**図 6.　ドローンのキャプチャ**　https://nam-vm.jp/

一般的なバーチャル博物館が展示内容を直接提示するのとは異なり，国立アイヌ民族博物館のバーチャル博物館を訪れる際に最初に目にするのは，北海道の地図と海のイメージである。続いて，ドローン撮影の映像が流れ，ウポポイの全景やポロト湖を越え，最終的には博物館の玄関へと導かれる。これらの映像は，アイヌ文化が北海道の豊かな自然のなかで育まれてきたことを利用者に感じさせるものである。アイヌ文化と周囲の自然環境とのつながりは，多くの先住民文化と同様，きわめて重要な要素となっている。このバーチャル導入は，映像を通じてアイヌ文化と自然の関係を独特かつ暗示的に表現し，効果的なアプローチであると評価できる。

#### 4-2-2　明確に提示された博物館の動線

国立アイヌ民族博物館の基本展示室は，独特の無動線のオープンスペースとしてデザインされている。伝統的な博物館の動線に慣れている来館者からは「どこから観覧すればよいか」という質問が頻繁に寄せられる。バーチャル博物館では，博物館の 1 階ロビーでは，基本展示室と特別展示の仮想空間が示されている。基本展示には 6 つの大きなテーマへのアクセスがあり，希望する場所に簡単にアクセスできる機能が提供されている。現実の展示を補完するものとなっている。

**図 7.　1 階ロビーの動線案内**　https://nam-vm.jp/

4-2-3　豊富なメニューとコース

バーチャル博物館のページには特定のメニューが埋め込まれている。Matterport という 3 D モデリング技術を利用し，その機能を拡張して，利用者の好みに合わせて選択可能な 3 つの見学コースを構築した。さらに，他のソフトウェアとの連携により，自動音声解説コースも開発された。第二版の更新に際し，展示平面図に加え，各テーマの展示担当者による映像解説とその多言語翻訳版が埋め込まれた。これにより，博物館側からの一方的な説明と，利用者本人の興味に基づくテーマの選択が可能となり，所謂「双方向性」の選択が実現した。

**図 8，9．メニューにある見学コースと平面図**　https://nam-vm.jp/

4-2-4　現実にはないものを作成する

実際の博物館空間には存在しない，バーチャル博物館特有の展示が多数存在する。前述の通り，3 D カメラを用いて 10 点の収蔵資料を撮影し，仮想空間上での公開を実現した。そのほか，このバーチャル空間は，博物館の他のオンラインリソースと連動する取り組みとして，基本展示室に 4 つの仮想モニターを配置した。これらのモニターは収蔵資料データベースとリンクしており，資料に関する情報へのアクセスが容易になった。また，博物館のショップで取り扱っているアイヌの工芸品も，バーチャル博物館の仮想モニター経由でオンラインショップから入手可能となっている。

**図 10．仮想モニターに収蔵品データベースへのアクセス**　https://nam-vm.jp/

### 4-3　小括

国立アイヌ民族博物館のバーチャル博物館における顕著な特徴として，館長のアイヌ語での挨拶や多言語による解説音声・映像が挙げられる。これらの内容は，博物館職員自身が出演し，筆者が音響室にて収録および編集を行ったものである。収蔵品の「保護者」として，展示環境の維持に黙々と尽力する文化財の保存修復専門家の声も収められている。これは「相互作用」の距離感を考慮した結果である。実際の博物館と異なり，バーチャル博物館では「来館者」が単独で見学する機会が多いため，専門家の声を直接聞くことで，よりリアルな情報伝達を実現している。プロのナレーターよりも，研究員や学芸員の口から実感をもって伝えられる内容は，友人との会話のような親近感を生む。このアプローチは，プロの声優を起用するのではなく，キュレーターがキュレーションのプロセス中に情熱や洞察を表現する場となっている。これは，「アンネ・フランクのビデオ日記」がプロの撮影技術ではなく，意図的にビデオブログの形式を採用し，利用者との直接的な親密なコミュニケーションを試みる手法と同工異曲である。

前述の通り，至高の遺産会議の IMAGINES で選ばれたデジタルプロジェクトが，最先端のデジタル技術を活用しているものの，その技術追求が目的とはならず，展示の意図をもっとも伝達しやすい，利用者ともっとも交流しやすい方法を探すことが，成功の要因と考えられる。

## 5．博物館展示のデジタル化課題

前章では，国際会議で受賞を果たした博物館のデジタルプロジェクトの実践的手法と成功の要因について詳しく分析した。本章では，博物館研究の専門性と制作業務の実務経験を基に，業界内外の多角的な視点を取り入れ，博物館のデジタルトランスフォーメーションに関する課題を主に技術面と人文面から検討する。以下，３つの点に分けて議論を展開する。

### 5-1　基本課題

博物館のデジタルトランスフォーメーションに関する課題の中で，科学技術の急激な進展に追いついていない結果，博物館が取り組むべき業務やその定義，方法論的な検討不足が顕著に見られる。

(1) 伝統的な方法論とのギャップ

博物館業界には，実物展示の長い歴史と伝統が存在する。デジタルトランスフォーメーションが進む中で，伝統的な博物館の方法論と新しい技術や手法との間にギャップが生じている。例えば，国立アイヌ民族博物館のバーチャル博物館を作成する前に，「バーチャル博物館」とは何かという根本的な疑問が存在し，「どこからスタートすればよいか」，「必要性がどこにあるのか」といった基本的問題が浮かび上がった。これまでの経験にはない課題に対し，ギャップを埋める新しい方法論の検討が求められている。さらに，新しいデジタル手法の名称や専門用語

の作成，定義，基本枠組みの確立が必要である。

(2) 博物館専門業務の不明確さ

デジタルトランスフォーメーションは，情報技術の導入や活用を中心として進められるものの，非常に斬新な課題であり，方法論の不備があるため，博物館の業務が効率的に進行するとは言えない。長期・短期の目標設定，業務の担当部署，経費の配分，デジタル化された資料の管理方法，展示内容の更新頻度や手法，オンラインとオフラインの連携方法など，明確な業務の定義が不足していることが多々見られる。

(3) 人材育成

デジタルトランスフォーメーションの進行に際しては，最先端のデジタル技術やAIに関する知識だけでなく，映像，法律，マーケティングなどの複数の分野に関する専門知識，さらには人間の文化に対する広範かつ深い理解を備えた人材が求められる。これらの多岐にわたる知識を博物館業務に効果的に適用する能力も，同時に不可欠であると考えられる。しかし，このような高度なスキルセットを持った人材の探索および育成には，まだ多くの課題が存在していると言える。

(4) 継続的な更新の難しさ

「どこからスタートすればよいか」と同様に，「どこで終わるか」という点も難問となっている。科学技術の進展は絶えず続き，博物館もそれに対応して最新の技術や方法論を採用するべきかどうかの判断が求められる。資金的，時間的な制約や，既存のシステムとの互換性の問題などを考慮すると，常に最新の状態を維持することは難しいと考えられる。

### 5-2　実際業務に関する技術面の課題

(1) 技術の導入と維持に関する課題

博物館のデジタルトランスフォーメーションは，技術の更新と維持を絶えず要求される。最新の技術を継続的に導入・維持し，オンラインコレクションやデジタルアーカイブのセキュリティを確保するためには，費用と専門家の確保が重要な課題となる。しかしながら，多くの博物館，特に人文系の博物館は，インハウスの技術チームを持たないため，外部発注が必要となる。技術のトレンドや新しいソリューションは常に進化しており，現行のシステムを維持する判断が求められる一方で，外部発注の業者とのコミュニケーションは展示のストーリーテリングや連続性に直接の影響を与えることがある。

(2) 表現性の体験性

現行の多くのバーチャル博物館はウェブサイトに依存しており，直接ホームページにアクセスしない限り利用することができない。広報活動が十分に行われる場合，アクセス数が増加するが，そうでない場合，アクセスが制限されるリスクが高まる。

実物の展示品とそのデジタル表現との間の整合性や再現性を確保することは必要であり，同

時に，ウェブサイトやアプリのアクセシビリティも多様なユーザーが情報を利用できるようにするための重要な課題となる。最新の技術を使用しても，利用者が十分な体験を得られない，または操作が難しいと感じる場合がある。

(3) 経営形態による差

博物館の種類や経営形態によって，デジタルトランスフォーメーションの取り組みや課題が変わる。国立博物館は財政的に恵まれており，先進的なデジタル手段を容易に導入できるが，私立の博物館では予算の制約によりデジタル化の取り組みが難しい場合が多い。デジタル手段を導入する際，資金に恵まれている博物館は良好な評価を受けやすく，アイテム自体よりもデジタル表現の質が評価される傾向にある。これは，大きな博物館と小さな博物館との間の不平等を生む可能性がある。

(4) 技術業者の選定と依存

現代の市場には，技術やソリューションの多様性が増加しており，博物館の特定の要件に最も適応する選択を行うことは一層複雑になっている。特定のアプリケーションやシステムを採用する際には，移行時のコストや，特定のベンダーやサプライヤーへの過度な依存というリスクが伴うことが考えられる。このようなリスクには，選定された業者の経営破綻や新たな技術の急激な浸透に伴う，既存システムからの移行の困難さが含まれる。特に，博物館と業者が共同でシステムの管理・運営を行う状況においては，システムの安全性や持続的な維持の方針を厳格に検討することが不可欠である

### 5-3　倫理と法律の課題

博物館に限らず，デジタルトランスフォーメーションの全過程には，法律と倫理の複雑な課題が結びついている。博物館が人間の歴史，感情，信仰，そして人格に関連する資料を扱う性質上，これらの問題は特に綿密な検討を要する。

(1) データ保護とセキュリティ

博物館デジタル展示のアクセスやアンケート収集などの活動を展開する中，オンラインでの情報収集や共有は避けられない状況となっている。デジタル化における取り組みを進める過程で，特にオンライン上の情報収集や共有を実施する際には，個人データの保護とセキュリティは必須のテーマとして前面に出てくる。この文脈において，EU の「一般データ保護規則」[19]（GDPR: General Data Protection Regulation）のようなデータ保護法規やサイバーセキュリティのガイドラインの適用は深く考慮されるべきである。これらの法規制を遵守しない場合，博物館の信頼性が損なわれるだけでなく，利用者のプライバシーの侵害のリスクも高まる。

---

[19] 個人情報保護委員会 https://www.ppc.go.jp/enforcement/infoprovision/EU/　2023 年 8 月 20 日にアクセス

(2) 著作権とデジタルメディアの利用

デジタルメディアを活用した展示やコンテンツの制作過程において，著作権及び関連する権利の管理は極めて重要な要素として位置づけられる。特に，既存の著作物をデジタル媒体に転用する場合，または展示内容をデジタルコンテンツとして公開する際，著作権者からの明確な許諾や適切なライセンスの取得は不可避である。

具体的な例を挙げると，国立アイヌ民族博物館の事例が考えられる。同博物館において，展示室内で利用される解説文の制約として，各執筆者から「物理的展示室内での使用のみ」を条件とした許諾が得られていた。この契約時，バーチャル博物館での公開は想定されていなかったため，課題となった。バーチャル博物館の展示室は，物理的な博物館を３Ｄモデルとして忠実に再現するものであり，コンテンツやデザイン自体は変更されないものの，公開の形態がデジタルとなるため，著作権上の取り決めに抵触する可能性が生じた。この問題に対応するため，博物館の担当者は，各執筆者と個別に連絡を取り，新たな許諾を取得する作業が必要となった。このような事例から，展示内容やコンテンツのデジタル利用に関しては，契約の段階で十分な検討と調整が必要であることが示されている。

(3)「難しい遺産」の取り扱い

Macdonald（2009）は「難しい遺産」（difficult heritage）という概念を導入した。この概念は，過去の出来事や物語が現代の文脈での意義を持ちつつも，公的な和解や現代の前向きなアイデンティティとの整合性を求める際に困難を伴う遺産を指す。この定義のもと，ホロコーストに関する遺産は「難しい遺産」の代表的な例と言える。

第３章で触れた「アンネ・フランクのビデオ日記」プロジェクトは，著作権の問題とは他に，ホロコーストという倫理的な「難しい遺産」の取り扱いの例である。ホロコーストの犠牲者の物語を映像としてソーシャルメディアに公開する行為は，Kist（2020）によれば，観客の感情やアイデンティティに影響を及ぼす可能性がある。さらに共感や責任感という複雑な問題を引き起こす可能性があるとされる。デジタル技術の進展は，博物館とその観客にとって新しい課題を提示している。

特定の文化や信仰に深く関連するアイテム，例えば祭器や偶像など，これらには公開すべきでない部分や，特定の立場や性別に基づく取り扱い制限が存在する。だが，最新のデジタル技術，特にVRや３Ｄモデリング，CT断面図のような手法を利用することで，これらのアイテムの内部や非公開部分も容易に一般へ公開される可能性がある。このテクノロジーを通じて，一般の人々がこれらのアイテムに制限なく「接触」できる環境が生まれることは，文化的，宗教的感受性を尊重する視点から検討と慎重な取り扱いが必要である。

Kidd & McIntosh（2016）は，ソーシャルメディアが「難しい遺産」に対するエンゲージメントを強化する可能性があると指摘している。しかしそのエンゲージメントが批判的思考や反省を促進するか，そしてそのような情報公開が倫理的にどの程度許容されるのかは重要な問いで

ある。今後の博物館展示におけるデジタル技術の活用が進む中で，これらの倫理的な問題についての議論の必要性は増大していくことが予想される。

以上，デジタルトランスフォーメーションは博物館の機能や役割，そして利用者との関わり方を変える大きな波となっており，博物館と利用者の関係に深刻な影響を与えている。ただし，これには技術面，法的・倫理的なさまざまな課題も伴う。博物館はこれらの課題を乗り越え，新しい時代の要求に適応し進化することが期待されている。

## おわりに

本稿では，博物館がデジタルトランスフォーメーション時代への移行に直面する問題を取り上げている。世界の博物館のアワードを受賞した重要なデジタルプロジェクトの事例を基に，実践の質とその価値を示唆し，その上で博物館のデジタル化の過程での困難や挑戦を整理している。

デジタルトランスフォーメーションが博物館の展示，教育，研究，保存，および運営の領域に持つ可能性については，複数の事例にもとづき多角的な視点から検討する必要がある。我々が電子化の時代に生きていることは明白であり，博物館のデジタルトランスフォーメーションに関わる議論は，今後さらに博物館研究の重要なトピックとなるであろう。紙幅の関係もあり本稿ではこれらの点について十分に議論することができなかったが，最後に筆者が考える将来の展望について簡潔に述べておきたい。

2022 年の ICOM プラハ大会にて新しい博物館の定義が採択され，「博物館は，有形及び無形の遺産を研究，収集，保存，解釈，展示する，社会のための非営利の常設機関である。博物館は一般に公開され，誰もが利用でき，包摂的であって，多様性と持続可能性を育む。倫理的かつ専門性をもってコミュニケーションを図り，コミュニティの参加とともに博物館は活動し，教育，愉しみ，省察と知識共有のための様々な経験を提供する。」(ICOM 日本 2023)。この新定義を基に，博物館の役割には変革の兆しが見られる。単なる情報の提供元であるだけでなく，来館者と共創・共有する場への変容が期待される。博物館におけるデジタルトランスフォーメーションの重要性は，技術の導入だけでなく，人々の物語を伝達する手段としての役割，および来館者との対話を促進するコミュニケーションの場の提供にもある。

伝統的な博物館展示は，物理的なアイテムを中心に構築されている。バーチャル展示の価値が認識されるようになってきたが，まだ多くの場面で実物展示の補完としての役割が主流である。近い将来，3 D モデリングやマルチメディア等の技術を活用し，バーチャルと物理的な展示の統合を目指す動きが増加すると考えられる。また，これらの展示の保存と伝承も求められている。伝統的な展示とデジタル・バーチャル展示が統合される中で，新しいストーリーテリングの手法が導入され，人の記憶の再構築に寄与する可能性が高まっている。また，デジタル

展示やバーチャル遺産といった新たな遺産カテゴリーの出現も考慮すべきである。デジタルトランスフォーメーションの時代に，これらの新しい遺産は博物館と来館者が共同で生み出す可能性が高い。

（りゅう　かおり・文学院アイヌ・先住民研究）

## 謝辞

本稿は国立アイヌ民族博物館の研究プロジェクト 2023B02「民族学系の博物館におけるマルチメディアコミュニケーションの可能性」の一部の研究費の助成を受けて執筆されたものである。

最後に，本稿作成にあたり多くの博物館関係者の皆様に貴重な情報をいただいた。また，落合研一，佐々木亨，山崎幸治（敬称略・五十音順）にも本稿作成にあたり多くの助言をいただいた。記して，謝意を表します。

## 参考文献

Ebert, Christof, and Carlos Henrique Duarte. 2018. “Digital Transformation.” *IEEE Software* 35（July）: 16–21. doi:10.1109/MS.2018.2801537.

Kamariotou, Vassiliki, Maria Kamariotou, and Fotis Kitsios. 2021. “Digital Transformation Strategy Initiative in Cultural Heritage: The Case of Tate Museum.” In *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection*, edited by Marinos Ioannides, Eleanor Fink, Lorenzo Cantoni, and Erik Champion, 300–310. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-030-73043-7_25.

Kidd, Dustin, and Keith McIntosh. 2016. “Social Media and Social Movements.” *Sociology Compass* 10（9）: 785–794. doi:10.1111/soc4.12399.

Kidd, Jenny. 2011. “Enacting Engagement Online: Framing Social Media Use for the Museum.” Edited by Steve Sawyer, Marie Griffiths, Ben Light, and Sian Lincoln. *Information Technology & People* 24（1）. Emerald Group Publishing Limited: 64–77. doi:10.1108/09593841111109422.

Kist, Cassandra. 2020. “Museums, Challenging Heritage and Social Media during COVID-19.” *Museum and Society* 18（3）. University of Leicester: 345–348. doi:10.29311/mas.v18i3.3539.

Macdonald, Sharon. 2009a. *DIFFICULT HERITAGE*. https://www.academia.edu/43668578/DIFFICULT_HERITAGE.

Mason, Marco. 2022. “The Contribution of Design Thinking to Museum Digital Transformation in Post-Pandemic Times.” *Multimodal Technologies and Interaction* 6（9）. Multidisciplinary Digital Publishing Institute: 79. doi:10.3390/mti6090079.

劉高力．2023.「国立アイヌ民族博物館のバーチャル博物館について」立石信一・佐々木史郎・田村将人（編）『ウアイヌコロ　コタン　アカㇲ　ウポポイのことばと歴史国書刊行会』

“新しい博物館定義，日本語訳が決定しました．”2023．*ICOM* 日本委員会．Accessed August 19．https://icomjapan.org/journal/2023/01/16/p-3188/.