

Web3 におけるエコシステムの展開

～SNS から DAO・メタバースへの転換～

内 田 聡

【要 旨】

本稿は、Web3 におけるエコシステムの展開を、SNS から DAO・メタバースへの転換を通して、社会科学的観点から考察するものである。

筆者は、ポスト（脱）工業化社会における社会システムのあり方をエコシステム（分散自律型システム）と捉え、「人々の価値観の変化やテクノロジーの進歩をとめない、多種多様な人間が、既存の国家、地域社会や組織を超え、オフライン（対面）・オンラインを通じて、協働・協創することができるシステム」と定義し、その有用性を説いてきたところ、コロナ禍を契機に進展し始めた。同時に、エコシステムのオンライン空間を支える Web2.0 は、Web3 へと変貌を遂げようとしており、オフラインにも大きな影響を与える。Web2.0 の空間は GAFa などの少数のプラットフォームが中央集権的に運営するものとなり、利便性が向上する一方で弊害も出ている。Web3 では、ブロックチェーン技術などを用いた NFT、DAO、DeFi、およびメタバースなど、分散自律型システムの構築を目指した動き、換言すればプラットフォームによるユーザーの囲い込みを相対的に弱める動きが進展している。

DAO（分散自律型組織）は、中央管理者をもたず、ビジョンに賛同した個人が参加し、管理運営はブロックチェーン上で参加者同士によって行われる組織である。この新しいオンライン上の仕組みが、オフラインにおける、企業・行政などのガバナンス、仕事、生活のあり方を変えていくことになる。

メタバースは、リアルタイムで大規模多数の人が参加してコミュニケーションと経済活動ができるオンラインの 3 次元仮想空間であり、物理現実を単に模倣・再現したのではなく、独自の世界観を作り出す。ブロックチェーンや NFT によって（Web2.0 とは異なり）、ユーザーは、アバター姿でアイテムや制作したコンテンツの知的財産をもって、複数のプラットフォームで活動できるようになる。個人・組織のレベルで、メタバース内で完結する経済圏が立ち上がり、またメタバースに連動して物理現実の経済需要が喚起され始めている。

Web3 におけるエコシステムの定義には Web2.0 からの変更は必要ないが、両者の実態的な違いは、Web2.0 では SNS がオンライン空間を通じてオフラインでの多様な「協働・協創」を拡張したのに対し、Web3 では DAO とメタバースが連動しながら、オンライン空間自体やバーチャルな空間自体に多様な「協働・協創」が生まれ、それがオフライン空間やリアルな空間の活動にも大きな影響を与えるところにある。

【目次】

- I Web2.0 から Web3 へ
 - II エコシステム
 - 1 工業化社会からポスト工業化社会へ
 - 2 エコシステムの進展
 - III Web3 と DAO
 - 1 Web3 の空間
 - 2 DAO の可能性
 - IV メタバースの世界
 - 1 メタバースの概略
 - 2 メタバースの捉え方
 - 3 メタバースの要件と特徴
 - V Web3 におけるエコシステム
 - 1 SNS からメタバースへ
 - 2 物理現実を牽引する仮想現実
 - 3 DAO とメタバース
- 参考資料 1：メタバースの分類
- 参考資料 2：用語の整理
- 参考文献

I Web2.0 から Web3 へ

本稿は、Web3 におけるエコシステムの展開を、SNS¹から DAO・メタバースへの転換を通して、社会科学的観点から考察するものである。

わが国では、第二次産業を中心とした「工業化社会」から、情報・知識・サービスなどを扱う第三次産業を中心とした「ポスト工業化社会（脱工業化社会）」に移行していく過程で、工業化社会を引きずった組織や人事などが温存されてきた。筆者は 2017 年の著作で、エコシステムを、「人々の価値観の変化やテクノロジーの進歩をともしない、多種多様な人間が、既存の国家、地域社会や組織を超え、オフライン（対面）・オンラインを通じて、協働・協創することができるシステム」と捉え、その有用性を論じてきた。しかしながら、現実の社会では、テクノロジーは進展するものの、人々の価値観はなかなか変化しきれない、あるいは変えたくないという状況が続いてきた。ところが、新型コロナウイルスの感染拡大とその対応によって、「常識」とされてきたこれまでの仕事や生活のあり方が見直され、副業、テレワーク、ワーケーションなどが定着してきた。

こうしたなか、エコシステムのオンライン空間を支える Web2.0²の空間は、Web3³へと変貌を遂げようとしており、オフラインにも大きな影響を与える。Web2.0 の空間は GAF A などの少数のプラットフォーマーが中央集権的に運営するものとなり、利便性が向上する一方で弊害も出ている。Web3 では、ブロックチェーン技術などを用いて、分散自律型の社会・システム・組織の構築を目指した動き、換言すればプラットフォーマーによるユーザーの囲い込みを相対的に弱める動きが進展している。具体的には、ブロックチェーン技術を用いた、NFT（非代替性トークン）、スマートコントラクト、DAO（分散自律型組織）、DeFi（分散型金融）、およびメタバース（仮想現実）がある。本稿では、DAO・メタバースといった組織や空間と、それらを支える技術を考察し、Web3 におけるエコシステムを展望する。

予め DAO とメタバースに触れると、DAO は中央管理者をもたず、ビジョンに賛同した個人が参画し、管理運営はブロックチェーン上で参加者同士によって行われる組織である。この新しいオンライン上の仕組みが、オフラインにおける、企業・行政などのガバナンス、仕事、生活のあり方を変えていくことになる。

メタバースとは、meta（超えた）と universe（世界・宇宙）からなる造語であり、

¹ ソーシャル・ネットワーキング・サービスやソーシャル・メディアの「ソーシャル」とは、「社会的」ではなく「社会的」という意味である。

² Web2.0 という用語はこれまで必ずしも一般的に用いられず、SNS が用いられてきたが、Web3 に呼応して近年使用されるようになった（図表 3 を参照）。筆者もこれまでの著作で Web2.0 という用語は用いたことはないが、本稿では使用する。

³ Web3 は Web3.0 とも表記される。一般的に Web3.0 は Web1.0 と Web2.0 の連続性のなかで用いられるのに対し、Web3 は、Web2.0 の中央集権的な空間と異なる、分散自律型の空間を明確にするため用いられる傾向がある。

リアルタイムで大規模多数の人が参加してコミュニケーションと経済活動ができるオンラインの3次元仮想空間である。物理現実⁴を単に模倣・再現したものではなく、独自の世界観を作り出している。フェイスブックが2021年10月にメタ・プラットフォームズへ社名変更したことで（同社がさまざまな問題を抱えていることとは別に）、SNSの次の主戦場がメタバースにあるとの認識が広まり関心が高まっている。カナダのEMERGEN Researchによると、2021年の（デジタルツインも含めた）メタバースの世界市場規模は約630億ドルで、28年には約16,070億ドルになるという⁵。一方で、GAFAの一角が本格的に参入したことで、メタバースもSNSのような寡占市場における中央集権的組織・運営になるのではないかと危惧するものもある。

以下ⅡではWeb2.0におけるエコシステムの状況を考察する。Ⅲでは、Web3とDAOの概略と事例を述べ、Ⅳでメタバースの概略・捉え方・要件・特徴などを明らかにする。最後にⅤでは、仮想現実と物理現実との関係性を筆者なりに考察し、DAOの分析と併せてweb3におけるエコシステムを展望する。

なお、本稿では技術的・社会的・経済的などの側面から議論を展開しているが、その論点に対する法律やルールを整備も重要になる。法的な側面については、本稿では直接的には言及しておらず、参考文献などを参照されたい。

Ⅱ エコシステム⁶

1 工業化社会からポスト工業化社会へ

わが国の工業化社会では、欧米の先例・モデルを参考にしながら、キャッチアップ型経済で少品種大量生産を行ってきた（図表1）。目標は明確であるから、安全性を確保しながら効率的な生産が重要になり、その実現には大規模で共同体型の組織（企業）と、同質的な人材が適していた。欧米がポスト工業化社会に移行し、新興国が十分に工業化されていない段階では、わが国は工業化社会を一時的に謳歌できたが、やがて新興国の追い上げにあい、ポスト工業化社会（脱工業化社会）への移行を余儀なくされた。

ところが、ポスト工業化社会に移行していく過程で、工業化社会を引きずった組織や人事などが温存されてきた。目標は自ら設定し多品種少量生産を行うことが求められ、その実現には人重視の組織と多様な人材が必要となる。工業化社会で犠牲となった多様性や個性が一転、ポスト工業化社会では重要なコンセプトになった。ところが、現実には同質的な人材を抱えた大規模で共同体型の組織が温存され、競争力を失って

⁴ 「物理現実」という用語は一般的ではないが、一般に言う「現実」と仮想現実などと区分するために使用されることがあり、本稿では統一してこの用語を用いる。

⁵ <https://www.emergenresearch.com/industry-report/metaverse-market>

⁶ 内田（2017）および内田（2021）に依拠している。

いった⁷。バブル経済崩壊後の「失われた 20 年」の本質はここにある。AI や IoT などのテクノロジーが世界的に急速に普及していくにもかかわらず、わが国の旧態依然とした組織などでは、これを活用してどのような社会を構築するのかといった発想が生まれてこない。しかしながら、新型コロナウイルスの感染拡大と対策が、社会の価値観を変化させ、テクノロジーを活用し価値創造を行える組織などに変容する契機になりそうである。

図表1 エコシステム化と工業化社会を引きずった現システムとのずれ

	工業化社会	ポスト工業化社会
目標	キャッチアップ 少品種大量生産	自らが設定 多品種少量生産
組織	共同体型・組織重視	必要：人重視 現実：共同体型・組織重視
人	同質的	必要：多様性 現実：同質的

AI, IoT, ブロックチェーンなど
クローズドな仕組みで実現した効率性や安全性を、
オープンな環境で実現し、協働・協創の世界が進展

(出所) 筆者作成。

2 エコシステムの進展

エコシステムは論者によって定義が異なることがあり、筆者は前述のように「人々の価値観の変化やテクノロジーの進歩をとめない、多種多様な人間が、既存の国家、地域社会や組織を超え、オフライン（対面）・オンラインを通じて、協働・協創することができるシステム」と捉え、「分散自律型システム」と意識している。こうしたエコシステムにおいては、かつて物理的空間に収まっていた、価値観の共有や行動の範囲は格段に広がり多様化し、さまざまな可能性が拡大していく。これまでわが国では、組織（企業）が人に適応するのではなく、人が組織に適応することが求められてきた（小野（2017））。そして生活や地域社会での活動は、かつては少なからず企業（職場）とのかかわりのなかで規定されていた。換言すれば、企業を通して地域社会の多くを理解できたが、エコシステムは異なる。企業を媒介とした垂直型のシステムから、水平型のシステムへの転換である（図表 2）。クローズドな社会・組織・仕組みで実現した効率性や安全性を、オープンな環境で実現しながら、協働・協創の世界が広がろうとしている。

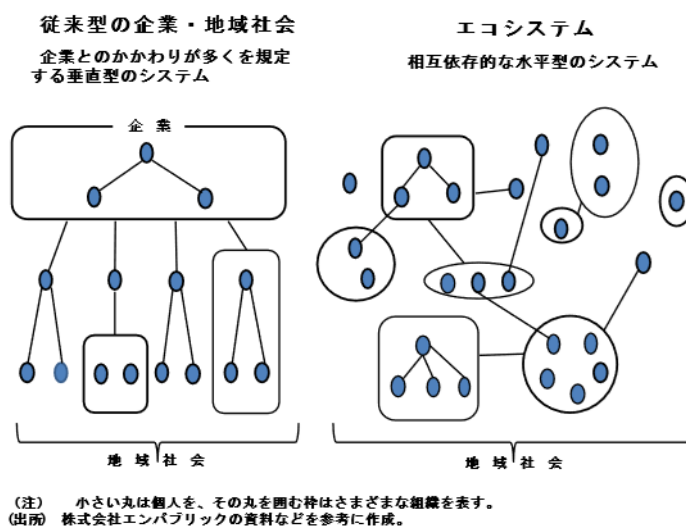
一方で、現実の社会では、テクノロジーは進展するものの、人々の価値観はなかなか変化しきれない、あるいは変えたくないという状況が続いてきた。たとえば、エコ

⁷ 太田（2017）なども参照。

システム化は国全体で均一に進行するものではなく、相対的にエコシステム化していく都市と、そうではない地方という構図が存在し、後者から前者への若い世代の人口流失をもたらしてきた。しかし、新型コロナウイルスの感染拡大とその対応によって、「常識」とされてきたこれまでの仕事や生活のあり方は変わりつつある。

こうしたなか、エコシステムのオンライン空間を支える Web2.0 の世界は、Web3 へと変貌を遂げようとしており、オフラインにも大きな影響を与えようとしている。

図表2 エコシステムのイメージ

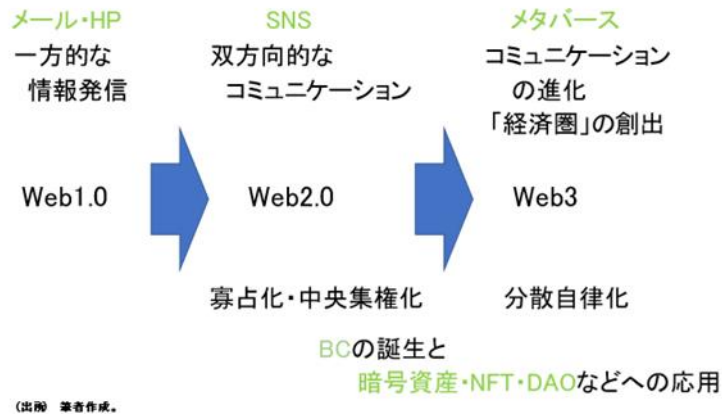


III Web3 と DAO

1 Web3 の空間

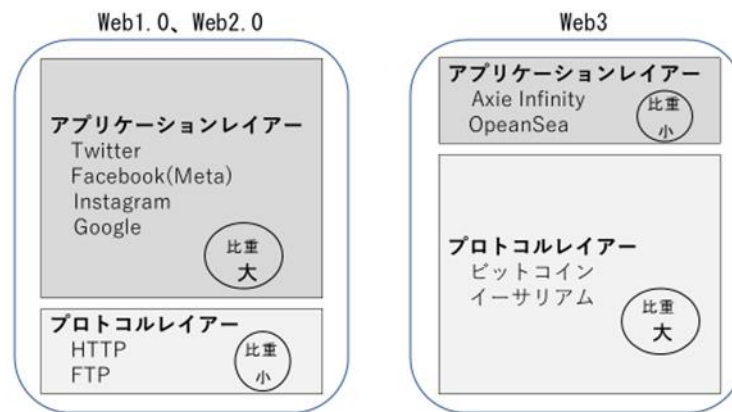
Web2.0 における SNS では、Web1.0 ではできなかった双方向的なコミュニケーションが可能になりサービスが画期的に向上した。一方で、こうしたサービスには外部ネットワーク効果が働き、フェイスブックや YouTube などの少数のプラットフォームが中央集権的組織・運営で提供する状況になり、利便性が向上する一方で弊害も出ている。ユーザーは各プラットフォームが独自に定めたルールの範囲内で行動することを強られる。たとえば、プラットフォームは、ユーザーのデータの利用やユーザーが制作したコンテンツの知的財産の所有に強い権限をもっており、ユーザーがアイテムや知的財産をプラットフォーム間で持ち運ぶことはできない。こうした状況は、ユーザーがプラットフォームを無料で利用できる対価とも考えられる一方で、画期的だったターゲティング広告なども今となつては、オンラインゲームなどとは違って、サービスに十分な課金ができないなかでのプラットフォームの苦肉の運営方法という見方もできるだろう。

図表3 Webの展開



Web3 では、イーサリアム⁸・ブロックチェーン技術を用いて、分散自律型の社会・システム・組織の構築を目指した動きが進展している（図表 3）。そこで重要な役割を果たすものに、暗号資産、NFT、スマートコントラクト、DeFi、DAO などの技術や組織があり、アプリケーションレイヤーの価値と比重が大きかった Web2.0 とは異なり、Web3 ではプロトコルレイヤーの価値と比重が大きくなっている（図表 4）⁹。NFT によって、改ざんと複製が不可能なデジタル証明書が作られ、個人間トレードなどが可能になることで、プラットフォームが所有していた、個人のデータや知的財産は個人が所有するものとなり、プラットフォーム間を持ち運ぶことが可能になろうとし

図表4 Web1.0、Web2.0とWeb3のレイヤーの価値と比重の違い



(出所) 伊藤 (2022) 24頁に加筆修正。

⁸ 同じ暗号資産でもビットコインが純粋な「通貨」であるのに対し、イーサリアムは「コミュニティありき」の思想的背景と、スマートコントラクトなどの仕組みを備えている（伊藤（2022）44-48 頁）。

⁹ 伊藤（2022）22-27 頁参照。

ている¹⁰。法定通貨の経済圏が「フィアットエコノミー」と呼ばれるのに対して、Web3の経済圏は「クリプトエコノミー」と呼ばれ、そこではコミュニティに「参加すること」に重きが置かれる。

2 DAOの可能性

DAO¹¹は、中央管理者をもたず、ビジョンに賛同した個人が参加し (join)、管理運営はブロックチェーン上で参加者同士によって行われる組織である (図表 5)。契約はスマートコントラクトによって実行され、すべての活動が公開されており、透明性が高く、だれでもソースを管理でき、誰でも組織に参加できる。また、多くの DAO ではガバナンストークンが発行・配布され、各個人が決定権を持ち、DAOが行う意思決定に投票できる。組織に集まった資金の使途や管理方法に関わる意思決定には、投票によりたとえば賛成が過半数を超えるとスマートコントラクトにより実行される。メンバーの投票権の影響力は各個人がどれだけプロジェクトや DAO に貢献したかによって左右される。プロジェクトが成功した場合、コミュニティを形成したすべての人に恩恵が及ぶことになる。

図表5 DAOと従来型組織の比較

DAO	従来型組織
通常はフラットな組織で、完全に民主化されている	通常は階層的である
変更を実行するには、メンバーによる投票が必要である	組織構造によっては、単独の当事者から変更が要求されることがあり、または投票が行われる場合がある
投票は集計され、結果は信頼できる仲介者なしに自動的に実行される	投票が可能な場合、投票は内部で集計され、投票結果はマニュアルで処理される必要がある
提供されるサービスは、自動的に分散化された方法で処理される (例えば慈善資金の分配)	人間による処理、または集中管理された自動化を必要とし、改ざんされるおそれがある
すべてのアクティビティは透明で完全に公開されている	通常、アクティビティは非公開で、一般には公開されない

(出所) イーサリアム (<https://ethereum.org/ja/dao/#what-are-daos>) に加筆修正。

DAO にはインベストメント系からソーシャル系まであり、その分野の区分はいく通りもあるが、DAOのマッチングプラットフォームの Yours DAO によると¹²、ソーシャル、インベストメント、コレクター、プロトコル、グラント (寄付)、メディア、オペレーティングシステム、エンターテインメント、サービス、プロダクトに分けられる。

¹⁰ この実現にはブロックチェーンの仕組み、NFTのフォーマットなどの技術的な課題解決が必要となる。同時に、実現には時間がかかると考えられるが、ブロックチェーンを用いなくても、スマートフォンアプリでデータを一元管理する技術の開発も進んでいる (大豆生田 (2022))。

¹¹ 國光 (2022) 116-125 頁、吉井 (2022) を参照している。

¹² <https://www.yoursdao.xyz/>

いくつかの例を挙げると¹³、特に大規模で管理金額も大きいものとして **BitDAO**¹⁴があり、これは将来性の高い **DeFi** や **NFT** に関するプロジェクトに資金提供・流動性を供給することを目的としている。また、**Compound Grants**¹⁵ は、**DeFi** である **Compound** に関連した **DAO** である。**DeFi** とは、ブロックチェーンをベースとした管理者のいない金融システムであり、当初は資金調達のための独自トークン発行や、トークンの交換に従来型の取引所の仲介を必要としない **DEX** (分散型取引所) が主であったが、レンディングやデリバティブ、保険など伝統的金融を踏まえて様々な取り組みが発生している¹⁶。**Compound** は暗号資産の貸手と借手を繋げる **DeFi** である。このほか、参考資料 1 にあるメタバースのクリプト系の **Decentraland** も **DAO** である。

日本の例を挙げると、**Ninja DAO**¹⁷は日本国内最大級の **DAO** である。**CryptoNinja** は日本初の **NFT** コレクションであり、その公式コミュニティである **Ninja DAO** では、**CryptoNinja** の最新情報を共有したり、オフラインも含めて、メンバーによるさまざまな活動が行われている。次に、山古志 **DAO** は **Nnishikigoi NFT** を発行するコミュニティである¹⁸。山古志村は新潟県の中山間地域にある人口 800 人の「限界集落」である。同村は 2021 年 12 月に錦鯉をシンボルにしたデジタルアートで、山古志地域の「電子住民票」の意味合いも兼ねた **Nnishikigoi NFT** を 1 万点発行した。翌年 2 月、**NFT** ホルダーである「デジタル村民」が、山古志の仲間としてより自律的に活動できるよう、一部の予算執行権限を渡すことを決め、「山古志デジタル村民総選挙」と称し、第一弾セール売り上げの約 30%を活動予算とし、山古志地域を存続させるためのプロジェクトプランをデジタル村民より募集した。デジタル村民同士が協働して地域づくりを目指すことが、公開ディスカッションを経た投票で示めされた。また、「山古志住民に対する **NFT** の無償配布を問う投票」も行い、100%賛成で承認され、「リアル村民」とデジタル村民の融合を後押ししている。かつての限界集落が、世界に開かれた **DAO** に向けて小さな一歩を踏み出しているといえるだろう。

これまでのいくつかの例から分かるように、**DAO** はオフラインにおける企業・行政などのガバナンス、仕事、生活のあり方を変えていく可能性をもっている。人の面であれば、複数の **DAO** に携わり **DAO** での活動を本業とするものまで出ることも考えられ、オンラインの新しい組織がオフラインの働き方や生活のあり方にまで影響を及ぼし始めている。**DAO** の要素 (定義) としてガバナンストークンに **FT** (代替トーク

¹³ 以下の事例は当該ウェブサイトのほか、クラウドエース編集部 (2022) を参考にしている。

¹⁴ <https://www.bitdao.io/>

¹⁵ <https://compoundgrants.org/>

¹⁶ 金融庁 (2022)。

¹⁷ <https://www.ninja-dao.com/>

¹⁸ 以下の記述は山古志村民会議の記事 (<https://note.com/yamakoshi1023>) などを参考にしている。

ン)を用いることを必須とすれば、例示した日本の DAO は DAO 的な仕組みという方が適切だろう。日本では、自社発行の保有トークンに対する時価評価課税の負担が非常に重いため、純粋な DAO の形成は難しい。代わりに、換金できないガバナンストークンや、NFT(「物販」)をガバナンスとして用いて、DAO 的な仕組みが動いている。こうした仕組みは、FT ガバナンストークンの発行・流通という金銭的価値のやり取りという点では十分ではないが、当該組織の目的に賛同し、NFT 保有者のみが参加できるイベントなどの非金銭的価値に重きを置き、組織のガバナンスに継続的にかかわるという特徴を有しており、DAO の一類型あるいは発展形と考えられるだろう。

IV メタバースの世界

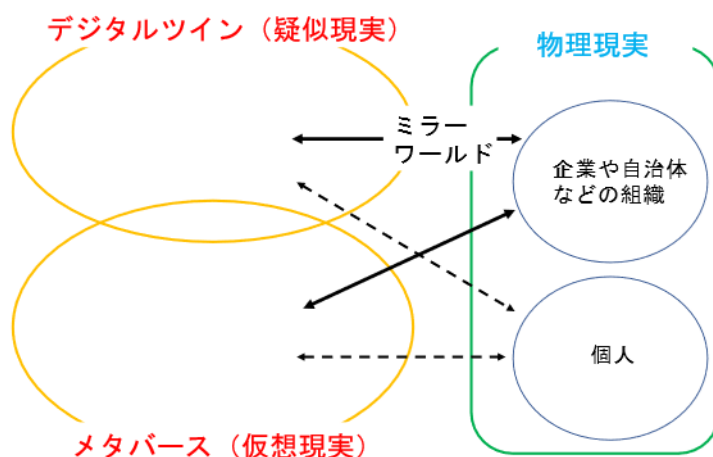
1 メタバースの概略

メタバースの概略を説明するが、セカンドライフなどのメタバース前史については、2 で取り上げる文献などを参照されたい。

Web3 のメタバースでは、多くの多様なプラットフォームが存在し、ユーザーが自身の分身であるアバターで、アイテムなどをもってプラットフォーム間を移動し、ユーザー同士で交流するほか、ユーザーによる商品・サービスの生産・販売などの経済活動や創作活動が生まれることが期待されている。また、実在する街や施設などをデジタルで忠実に再現し、企業や自治体などの活動のシミュレーションなどに用いられるデジタルツイン(疑似現実)がある(図表6)。

メタバースでは物理現実との関係性を持たない(物理現実をメタバース内に持ち込まない)でサービスを利用する個人ユーザーが比較的多いのにに対し、デジタルツインでは物理現実との関係性(物理現実での利用)を前提として作られ、デジタルツイン

図表6 メタバースの構図



(注) 枠の大きさは規模を示すものではない。
矢印は物理現実との関係性を持ちながらメタバースなど活動することを意味する。
(出所) 岡崎(2022)などを参考に筆者作成。

と物理現実を併せてミラーワールドという。

メタバースとデジタルツインを併せた全体をメタバースと呼ぶ場合もあるが、全体は VR という表現の方が適切と考えられ、本稿では区別して論じる。ただし、メタバースとデジタルツインでは重なる部分もあり、たとえばデジタルツインの都市でイベントが開かれアバターで参加することがある。

メタバースは、ゲーム系、ソーシャル系、ビジネス系、クリプト系に分類でき¹⁹、個々のプラットフォームの説明は参考資料 1 に譲るが、一方でおおむね以下を備えた空間となっている。ワールドといわれるさまざまなテーマを掲げた交流空間が存在するほか、イベントやゲームの空間などがあり、ユーザーはアバターで他のアバターとフレンドになったりしながら活動する。ワールドの作成はプラットフォーマーに限定されずユーザーもでき、またアバターも自分の好みで選んだり変更したりでき、それを手伝うクリエイターも存在する。メタバースには、オープン・メタバースとクローズド・メタバースがあり、前者は複数のプラットフォームをユーザーが自由に行き来できることをいう。

ブロックチェーンや NFT は、分散自律型システムの構築やクリエイターエコノミーの形成など、Web3 の重要な技術である。メタバースに必須のものではないが、メタバースとの相性がよく、メタバースの経済圏の拡大の鍵になるだろう。

2 メタバースの捉え方

2022 年に発行された代表的な 5 つの文献を取り上げ、それぞれの捉え方を通してメタバースの理解を深めていく。

國光（2022）は、VR コンテンツサービスやブロックチェーンを活用したクラウドファンディングの仕組みを提供する、経営者による著作である。Web2.0 をスマホ、ソーシャル、クラウドによって誕生したものと捉え、Web3 を XR（メタバース）、ブロックチェーン、AI によって誕生したと捉え、後者では NFT、DAO によって中央集権的な空間から分散自律的な空間へ移行するという。VR の本質はバーチャルでしかできないことをリアルに感じられることであり、いずれ生活・仕事などのすべてがバーチャルファーストになるという。そこでは、複数の外見、複数の性格、複数のコミュニティを自分自身が選んで生きることができ、コミュニティを形成した人に恩恵が及ぶことで自律的な経済圏が成立するという。

バーチャル美少女ねむ（2022）（以下「ねむ（2022）」）はユーザーによる著作である。メタバースの要件や各プラットフォームの特徴を整理するとともに、ソーシャル VR の利用状況を自身で調べた「国勢調査」を紹介している²⁰。物理現実から切り離さ

¹⁹ 武井（2022）46-73 頁。

²⁰ 全世界のユーザー約 1,200 名が回答し、内訳は日本（在住）・89.3%、北アメリカ・5.8%、ヨ

れた、アバターの自己同一性（後述）を重視し、一人の人間が持つ多面的側面を物理現実やメタバースで使い分ける「分人経済」を唱え、そのもとで成立する物理現実ではできないことを可能にする「超空間経済」が成立するという。

加藤（2022）は、参考資料 1 に掲載している、プラットフォーム・cluster の経営者による著作である。VR の本質的な価値は、物質や土地の制約から解放されて、日常ではない「非日常体験」を圧倒的な没入感をもって体感できる点にあるとし、身体性（後述）の重要性を唱える。併せて、大勢の人が自由に働いた結果、秩序を持った形で産業が発展していく自己組織化を重視している。中央集権化された Web2.0 とは異なり、NFT によってクリエイターエコノミーが成立するという。

岡嶋（2022）は研究者による著作で、メタバースを「現実とは少し異なる^{ことわり}理」で作られ、自分にとって都合がいい快適な世界」と定義し、「もう一つの世界」とも呼ぶ。物理現実では自己責任を迫られ、多くの人が生きにくいと感じているなかで、（障害のある人なども参加できる）居心地のいい仮想現実で多くを過ごせばよく、そのようなことは技術的に可能になってきたという。メタバースも中央集権化が進むとみており、それが他の文献で論じられている経済性や自己組織化にはほとんど触れられていない理由のように理解できる。

佐藤（2022）は主にデジタルツインを手掛ける経営者による著作で、メタバースの「世界」の創り方に力点が置かれている。世界は、視認できるビジュアルとしての「視空間」および、社会的な機能と役割をもつ「生態系」が融合したものであるとし、とくに後者の重要性を述べている。「分人」についても論じており、プラットフォームごとに分人化できるなかで、なりたい自分を持つことが大切と論じる。

これらの文献に共通する認識は、メタバースの空間にはコミュニケーションや創作活動といったソーシャルな領域が重要であり、こうした領域が十分に機能していないプラットフォームは、実質的な NFT マーケットプレイス化しているともいえ、メタバースと呼ぶにはふさわしくないということだろう。同時に、分散自律化によってクリエイターエコノミーや経済圏を生成していくことを重要視している。

3 メタバースの要件と特徴

次により具体的なメタバースの要件を、ねむ（2022）に依拠し、加藤（2022）と比較して考察する。ねむ（2022）では、以下のすべての要件を最小限満たすものを「必要最小限のメタバース」とし、現段階のプラットフォームにはこれに該当するものはなく、ソーシャル VR（ユーザー同士がコミュニケーションできるオンラインの 3 次元仮想空間）と呼んでいる²¹。メタバースは、単なるゲームではなく、現実を代替する

ヨーロッパ・3.1%などである（46-50 頁）。

²¹ 加藤（2022）では、メタバースという概念自体は「人類の夢のスタイル」を表すため、いま

ような（あるいは超えるような）充実感のある体験ができ、稼いで生きていくことができる仮想現実であり、「そこで人生が送れる人類の新たな生活空間」とされ、以下の要件が示されている²²。

- ①空間性：3次元の空間の広がりのある世界。
- ②自己同一性：自分のアイデンティティを投影した唯一無二の自由なアバターの姿で存在できる世界。
- ③大規模同時接続性：大量のユーザーがリアルタイムに同じ場所に集まれる世界。
- ④創造性：プラットフォームによりコンテンツが提供されるだけでなく、ユーザー自身が自由にコンテンツを持ち込んだり創造できる世界。
- ⑤経済性：ユーザー同士でコンテンツ・サービス・お金を交換でき、現実と同じように経済活動をして暮らしていける世界。
- ⑥アクセス性：スマートフォン・PC・AR/VR など、目的に応じて最適なアクセス手段を選ぶことができ、物理現実と仮想現実が垣根なくつながる世界。
- ⑦没入性：アクセス手段の1つとしてAR/VRなどの没入手段が用意され、実際にその世界にいるかのような没入感のある充実した体験ができる世界。

加藤（2022）は、要件として、Matthew Ball（メタバース領域への投資を行うベンチャーキャピタリスト）の提示する7つに²³、独自に2つを加えている²⁴。

- A 永続的に存在する。リセットできない。
- B リアルタイム性。同期体験・リアルタイムに他者と同一体験を共有できる。
- C 同時参加人数に制限がない。
- D 経済性がある。
- E 体験に垣根がない。仮想現実と物理現実をシームレスにつなぎ、プライベートとパブリックなネットワークおよび体験をまたぐ存在であるべき。
- F 相互運用性。異なるベンダーによる製品間でも問題なく接続し運用できる、オープン・メタバース。
- G 幅広い企業・個人による貢献。企業や個人を問わず誰でも参加でき、何かを売ったりサービスを提供したりして、コンテンツがあふれている状態。
- H 身体性。自分自身がデジタル世界の中に入り込み、その中に住んでいるという感覚。デジタルでフィジカルを実感できる。
- I 自己組織化。大勢の人が自由に働いた結果、秩序を持った形で産業が発展する。

だ現実されていないが、狭義の意味でのメタバース、すなわち、プラットフォーム空間を活用し、ユーザー同士がバーチャル上でクリエイティブ活動をしたりコミュニケーションをとったりするという意味では、メタバースはすでに存在しているという（74頁）。

²² 29-33頁。

²³ Ball (2020).

²⁴ 31-38頁および44-49頁。原著では①などの表記を用いているが、本稿では重複を避けるためアルファベットを用いる。

Cはねむ（2022）の③、Dは⑤、Hは⑦、Iは④におおむね該当すると考えられ、A、B、F、Gは該当するものがないが、ねむ（2022）においても想定されているものと考えられる。Eについては見解が分かれ、加藤（2022）では現段階での現実的な選択肢と捉えている。

これらを踏まえてメタバースの特徴を考察すると、ねむ（2022）によればメタバースは3つの革命をもたらすという²⁵。

1つ目はアイデンティティの革命で、基本的に与えられた固定のものを「受け入れる」のではなく、自由に「デザインする」ものに変化し、「なりたい自分」として生活することができる。

2つ目はコミュニケーションの革命で、物理的な距離に関係なく他者とつながることができ、両者の間にアバターをはじめとしたさまざまなフィルターを介在させることができ、年齢・性別・肩書などの物理現実でのさまざまなフィルターが排除される。

3つ目は経済の革命で、人々の多様な経済参加を促し、経済の舞台である空間自体を自由にデザインできる²⁶。ミクロでは、人間のさまざまな側面「分人」による多面的な経済活動「分人経済」が生まれる。企業が作ったコンテンツを個人が消費するだけの従来のモデルではなく、人々自身が（分人の）個人クリエイターとしてコンテンツを生産する双方向経済モデルである、クリエイターエコノミーが成立する。また、メタバースで一般人が分人・アバターの姿で通常の仕事をする「アバターワーク」（たとえば接客業）も存在している。マクロでは、空間自体を自由自在にデザインすることで、地球とうい物理的な枠組みから説き離れた「超空間経済」が生まれる。都市のデジタルツインでは物理現実のシミュレーションが行われる。メタバースではイベントが開催され、ワールドの広告表示権が巨大産業になりうるほか、地方創生、学術の分野などでの活用も考えられる。メタバースで生まれる初期の職業として、3次元クリエイター（アバター、ワールド、ゲーム）、イベンター（プロデューサー、タレント、パフォーマー）、接客業が提示されているが²⁷、メタバース内での会議などのオフィスワークについては、単に物理現実でできることをそのままメタバースに置き換えてもあまり意味がないとする²⁸。

²⁵ 42-44 頁。

²⁶ 248-286 頁。

²⁷ 産業技術総合研究所人間拡張センター（2020）なども参照。

²⁸ 加藤（2022）はメタ・プラットフォームズが Horizon Workrooms をリリースしたことを取り上げ、同様な疑問を投げかけている（209 頁）。一方で國光（2022）は、メタ・プラットフォームズは、Horizon Workrooms によって職場のスマートハブになることを重要視しているという（65-66 頁）。

V Web3におけるエコシステム

1 SNS からメタバースへ

SNS では外部ネットワーク効果が働き、フェイスブックや YouTube などの少数のプラットフォームが中央集権的組織・運営でサービスを提供している。データが特定のものに過度に集中し大きな影響力を持つことにはさまざまな懸念があり、個人情報の保護や課税の議論や対応が行われている。メタバースでは多くのプラットフォームが存在し、SNS とは異なる様相を呈している。クリエイターエコノミーで議論された、ユーザーが作成したコンテンツの知的財産の利用・所有の脱プラットフォーム化（ポータブル化）や、ユーザーのアイテムやアバターのそれが進展する。数少ないプラットフォームに過度に依存せざるを得ない状況から、ユーザーが複数のプラットフォームを必要や好みに応じて使い分けられるようになりつつある。

メタ・プラットフォームズの参入により、市場のさらなる活性化が期待される一方、メタバースでも独占や寡占が生じるのではないかと懸念する向きもある²⁹。あらゆるプラットフォームがメタ・プラットフォーム「ズ」上でしか展開できない状況がその懸念に該当するであろうが、筆者は、基本的にオープン・メタバースの世界が進むのではないかと考えている³⁰。メタ・プラットフォームズがすべてのユーザーのすべての要望を満たしてクローズドするというのなら、独占化は現実のものになるだろうが、メタバースを嗜好する理由からしてそうした事態は考えにくい。

メタバースがさらに拡大していくには、技術的な側面に併せて、ユーザーの多様化が大切だろう。性別を選べる分人とはいっても、4大ソーシャル VR ユーザーの9割近くが物理現実では男性というのは³¹、市場の拡大に必要な多様な嗜好と利用という観点からは偏っている。また、オフィスワークでの利用について、ユーザーがメタバースならではの使い方を見出して広がることも考えられるだろう。

2 物理現実を牽引する仮想現実

物理現実とメタバースの関係性について、III2 の文献では、現在は前者が主で後者が従だが、この主従がいずれ逆転するというものや、メタバースの比重が非常に大きくなり多くのものがメタバースで完結するといった主張まである。筆者も今後メタバースの重要性や比重が増すと考えるが、文献は、メタバースに比較的重点を置きやすい、クリエイターなども含めた個人のユーザーを主対象として議論を展開しているように理解できる。一方で、メタバースの世界市場規模は 2028 年には約 16,070 億ドル

²⁹ ねむ (2022) 93-100 頁。

³⁰ 前述の EMERGEN Research は、メタバースの市場は大多数の市場シェア占める多数のプレーヤーを伴いながら拡散していくと予想している。

³¹ ねむ (2022) 90 頁。

になるという EMERGEN Research の予想を先に紹介したが、同社によれば、この規模が達成されるための重要な要件は、オンラインとオフラインのコンバージョン、つまり VR・AR・MR をベースとしたアプリケーションとプロダクトへの増大する要望にあるとする。

「個人」のユーザーと「企業や自治体などの組織」のユーザーを区別した考察が必要であり、そのうえでメタバースへの依存度、および物理現実との関係性の有無という観点から筆者なりに論ずる（図表 3 参照）。まずは個人ユーザーについて、われわれが物理的な住居に生活する以上、すべてがメタバースで完結することはないが、なかにはメタバース内（広く捉えればメタバース以外も含めたオンライン空間）で仕事を持ち生活のほとんどをそこで過ごすユーザーも想像でき、1 つの分かりやすいイメージとしてはクリエイターがあるだろう。同時に、多くの人は物理現実生活や仕事の多くを持ちながら、メタバースでも活動するのではないだろうか。その際に、「仮名」のアバターでの交流もあれば、実名での交流もあり、目的に応じてプラットフォーム・ワールド・アバターを使い分けて利用する。実名でない場合でも、「匿名」ではなく「仮名」であり、「フレンド」としての継続的な「交流」が生じることになるだろう。

企業などの組織では、物理現実への活用を目的として、デジタルツインをミクロ・マクロレベルにおいてシミュレーションとして用いることが増えていくだろう。メタバースでも物理現実の活動を拡大するために、メタバースの空間を広告や体験の場としてますます利用していくだろう³²。同時に、メタバースでのみ利用可能な商品やサービスを提供することもあり、Roblox にナイキが展開する NIKLAND でのデジタルのスニーカーが有名な事例であり、活動が物理現実を超えてメタバース内に生成されることになる。

このように、個人と組織のいずれにおいても、メタバース内で完結する経済圏が立ち上がっていく。さらにメタバースの活動に連動して物理現実の経済需要が喚起される。経済圏の拡大には、NFT や暗号資産・換金できるメタバース内の独自通貨の利用が鍵となる。ゲーム系やクリプト系のメタバースにはこうした機能を備えているところもあり、一部では NFT マーケットプレイス化して投機的な取引も行われていると考えられるところもあるが、ソーシャル系のメタバースでは、その特徴と NFT の利用などにどのように折り合いをつけていくのかが今後の課題であろう。同時にこうしたオンライン空間におけるクリプトエコノミーの拡大は、(暗号資産の利用などで) オフライン空間のフィアットエコノミーのあり方にも影響を与えていくだろう。

メタバースの広がりには SDGs との関連性も持ち合わせている。SDGs では物理現実における負荷の大きい活動を制約しながら、イノベーションなどにより持続可能な世

³² 例えば『日本経済新聞』（2022）「ANA、旅先はスマホの中、メタバースで京都へ ～二条城など再現、現実の旅行プランに誘導」5月19日。

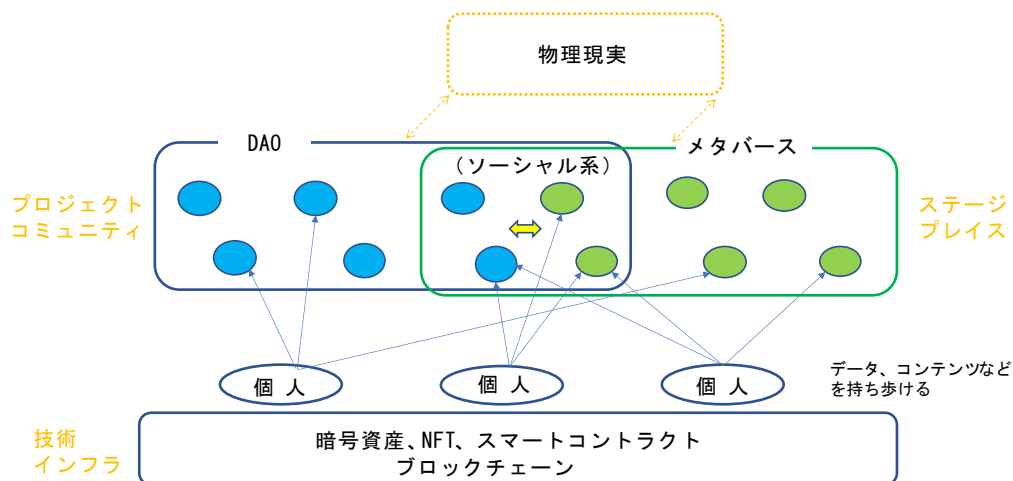
界を追及していくのに対し、メタバースでは人間の活動領域を必ずしも物理現実限定せず、仮想現実という新しい世界を創出し活動していく。ブロックチェーンの利用による環境負荷へ注意が必要だが³³、メタバース内で完結する経済圏で旅行・イベント・ファッションなどが広がることは望ましいものであろうし、物理現実においても地球により負荷の少ない活動に寄与することが考えられるだろう。

3 DAO とメタバース

これまでメタバースを中心に Web3 の世界を考察してきたが、DAO に簡潔に触れたのち、Web3 におけるエコシステムを展望して本稿を閉じる。

1 でメタバースの寡占化の懸念とその可能性が低いことに触れたが、DAO を含めた Web3 では、GAFA のような存在が残ったとしても、確実に分散自律型の社会・システム・組織が進展していくだろう。メタバースをソーシャル系と非ソーシャル系に分類したように、DAO についても同様の区分ができるだろう。ソーシャル系についていえば、その目的をメタバースと共有しているところがあり、メタバースへのアクセスが物理的・金銭的に手軽なものになれば、多くの場合において物理現実との関係性を持ちながら、メタバースと DAO はさらに連動していくであろう（図表 7）。

図表7 Web3のイメージ



(注) マーケットブレイスは記載していない。枠の大きさや数に意味はない。
(出所) 筆者作成。

エコシステムについて、その定義は Web3 においても Web2.0 のもの、つまり「人々の価値観の変化やテクノロジーの進歩をとめない、多種多様な人間が、既存の国家、

³³ イーサリアムでは、ブロックチェーンで作動するアルゴリズムを、環境負荷の高い「プルーフ・オブ・ワーク」から環境負荷の低い「プルーフ・オブ・ステーク」へ移行する動きが進んでいるなど、改善のめどは立っているという（伊藤（2022）99 頁。）

地域社会や組織を超え、オフライン（対面）・オンラインを通じて、協働・協創することができるようになる」から変更は必要ないだろう。

一方で、Web3 と Web2.0 におけるエコシステムの実態的な違いは、Web2.0 では SNS がオンライン空間を通じてオフラインでの多様な「協働・協創」を拡張したのに対し、Web3 では DAO とメタバースが連動しながら、オンライン空間自体やバーチャルな空間自体に多様な「協働・協創」が生まれ、それがオフライン空間やリアルな空間の活動にも大きな影響を与えているところにある³⁴。

こうした動き、すなわちオンライン空間がオフライン空間の拡張に寄与した Web2 のエコシステムに対し、Web3 のエコシステムではオンライン空間が現実を牽引していくことへの着目が重要である。

参考資料 1：メタバースの分類³⁵

○ゲーム系

フォートナイト：バーチャルライブ開催も話題に。コミュニケーションや自己表現の機能が充実。

Roblox：大手ブランドも注目。若年層に強み。自らクリエイトする「クリエイターエコノミー」を体現。

マインクラフト：マイクロソフト提供。自由度の高さが魅力。教育現場での使用も。

○ソーシャル系

VRChat：ソーシャル VR の雄。黎明期からユーザーを伸ばし続ける。VR ゴーグルによる没入感が醍醐味。

REALITY：グリー提供。バーチャルライブ配信から発展。世界中にファンをもつ日本産メタバース。

cluster：バーチャルイベントから始まった国産メタバース。国産サービスでは注目度と機能面で一歩リード。

Horizon Worlds：メタ・プラットフォームズ提供。ユーザーが直感的に空間やゲームを作れる機能を搭載。

○ビジネス系

Horizon Workrooms：メタ・プラットフォームズ提供。オフィス用途に特化したビジネス用 VR。アバターとして参加する VR 会議室。

Microsoft Mesh：Teams や Office と連携。現実とのほどよいミックスでメタバース

³⁴ DeFi も同様に、オフライン空間の金融機関・取引に影響を与えられると考えられるが、フィンテックが既存の金融機関に紐づきながら既存の取引を変えていく Web2.0 の状況との違いには注意が必要である。

³⁵ 武井（2022）46-73 頁に多くを依拠して分類している。AR の Niantic は掲載していない。

の垣根を下げる。

○クリプト系

The Sandbox : イーサリアム・ブロックチェーンがベース。デジタル上の土地やアイテムに価値がつくサービス。

Decentraland : バーチャルな土地が高額で売買され話題を集める。

Meta Tokyo : NFT を活用したオープン・メタバース上の文化都市。デジタルアートの展示スペースとして注目。

Metaani : アバターを軸としたクリプトアートプロジェクト。

参考資料 2 : 用語の整理

武井（2022）に多くを依拠しながら、Ⅲ2 の 5 つの文献を参照にして、用語の整理を行っている。おおむね一般に共有されている理解を記載したが、同じ用語でも論者によって異なる表現がされうる点には注意されたい。

Web3 : ブロックチェーン技術をベースとした分散型インターネット。**Web3.0** とも表記される。

ブロックチェーン : 「取引履歴」を暗号技術によって一本の鎖のようにつなげ、正確な取引履歴を維持しようとする技術。

トークン : インターネット上で取引できる暗号資産の一種で、特定のサービス内で使える通貨としての役割を果たす。

NFT (Non Fungible Token) : ブロックチェーン技術を活用して改ざんと複製が不可能なデジタル証明書を作り、個人間トレードなどを可能にする技術。

DAO (Decentralized Autonomous Organization) : 分散自律型組織。ブロックチェーン上で参加者の協力によって管理運営される組織。

DeFi (Decentralized Finance) : 分散型金融。ブロックチェーンをベースとした管理者のいない金融システム。

スマートコントラクト : ブロックチェーン上に設定されたルールに従って自動的に取引が実行されるプログラム。

VR (Virtual Reality) : 仮想現実。360 度の視界を覆うことで CG 空間や 360 度画像等を物理現実のように体験できる技術。

AR (Augmented Reality) : 拡張現実。物理現実デジタル情報を付加する技術。

MR (Mixed Reality) : 複合現実。物理現実の情報をデバイスで認識させることで、物理現実デジタル情報を重ね合わせる技術。

XR : VR・MR・AR の総称。

ソーシャル VR : ユーザー同士がコミュニケーションできるオンラインの 3 次元仮想空間。

メタバース：リアルタイムで大規模多数の人が参加してコミュニケーションと経済活動ができるオンラインの3次元仮想空間。

デジタルツイン：物理現実の情報をセンシングして、双子のようにそっくりな空間情報をデジタル上に作り出すもの。

ミラーワールド：デジタルツインと物理現実が交わった世界。

ワールド：コミュニケーションのためのメタバース内の仮想空間。

アバター：メタバースでのユーザーの分身。

【参考文献】

石村尚也・間宮大輔・加藤靖隆（2021）「AR/VRを巡るプラットフォーム競争における日本企業の挑戦」『DBJ Research』日本政策投資銀行、No. 354。

伊藤穰一（2022）『テクノロジーが予測する未来』SB新書。

内田聡（2017）『明日をつくる地域金融～イノベーションを支えるエコシステム』昭和堂。

内田聡（2021）「社会の変容を踏まえ、地域の価値を創造する地域金融～広域化する社会経済活動と地域に根付いた生活のなかで～」『貯蓄・金融・経済 研究論文集 2020年度』ゆうちょ財団。

太田肇（2017）『なぜ日本企業は勝てなくなったのか』新潮選書。

大豆生田崇志（2022）「さらばデータの集中管理～分散型で個人情報をも安全に活用」『日経産業新聞』6月6日。

岡嶋裕史（2022）『メタバースとは何か～ネット上の「もう1つの世界」』光文社新書。

小野浩（2017）「日本の長時間労働を考える」『日本経済新聞（やさしい経済学）』5月4日～5月16日。

加藤直人（2022）『メタバース～さよならアトムの時代』集英社。

金融庁（2022）『分散型金融システムのトラストチェーンにおける技術リスク等に関する研究』（株式会社クニエとの合同研究）6月。

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。

クラウドエース編集部（2022）『5分でわかるDAO（分散型自立組織）の概要』（<https://cloud-ace.jp/column/detail317/>）。

経済産業省（2021）『仮想空間の今後の可能性と諸課題に関する調査分析事業』3月。

佐藤航陽（2022）『世界2.0～メタバースの歩き方と創り方』幻冬舎。

産業技術総合研究所人間拡張研究センター（2020）『拡張テレワークとその展望～ポスト・コロナ社会を見据え、新しい働き方を支える技術』4月。

自由民主党デジタル社会推進本NFT政策検討プロジェクトチーム（2022）『NFTホワイトペーパー（案）～Web3.0時代を見据えたわが国のNFT戦略』3月。

武井勇樹（2022）『メタバース超入門』技術評論社。

- バーチャル美少女ねむ (2022) 『メタバース進化論～仮想現実の荒野に芽吹く「解放」と「創造」の新世界』技術評論社。
- 森川ミュキ (2022) 『NFT ビジネス超入門』技術評論社。
- 吉井萌里 (2022) 『分散型自律組織「DAO」とは？web3の鍵となるその定義や歴史、開発ツールも徹底解説』SELECK (<https://seleck.cc/dao>)。
- Ball, M. (2020) *The Metaverse: What It Is, Where to Find It, and Who Will Build It* (<https://www.matthewball.vc/all/themetaverse>).
- Boissay, F., G. Cornelli, S. Doerr, and J. Frost (2022)“Blockchain Scalability and the Fragmentation of Crypto,” *BIS Bulletin*, No. 56 (<https://www.bis.org/publ/bisbull56.htm>).
- PwC (2019) *Seeing is Believing: How Virtual Reality and Augmented Reality are Transforming Business and the Economy* (<https://www.pwc.com/seeingisbelieving>).