

デジタルコモンズによる創発的なオープンイノベーションの実現

Realization of Creative Open Innovation through Digital Commons

アルムハメトヴァ メルエルト

要 約 本稿は、オープンイノベーションが創発的な共創に至らないという限界を踏まえ、創発を持続的に支援する「社会装置」としてのデジタルコモンズの構築を提案するものである。BIPROGY の実践と、SECI モデルおよびアクターネットワーク理論 (ANT) の理論的知見をもとに、「共創的な創発の5段階モデル」を再整理する。これにより、個人の暗黙知が他者との相互作用を通じて社会的知へと転換され、最終的に知識・制度・製品として社会へ定着するまでの流れについて、「ネットワーク拡大プロセス」を中核的な原理として説明する。さらに、アシュビーの複雑性制御理論 (最小多様性の法則・超安定性) と BIPROGY のシステム実践例を通じて、創発を支える基盤における「複雑性の適切なマネジメント」の必要性を示す。デジタルコモンズはこのようなエコシステムにおける創発プロセスを支える社会装置として、情報や知識の共有にとどまらず、意味や関係性の動的な再構築を支援する共創基盤である。BIPROGY は中立性、広範な顧客基盤、大規模トランザクション処理能力、オープンイノベーションの実践知を武器に、この「デジタルコモンズ」を社会実装することで、複雑な社会課題の解決と持続可能な価値創造の実現を図っていかうとしている。

Abstract This paper proposes the construction of Digital Commons as a “social mechanism” that sustainably supports emergence, taking into account the limitations of open innovation in achieving emergent co-creation. Drawing on the practice of BIPROGY and the theoretical insights of the SECI model and actor-network theory (ANT), this paper reorganizes the “five-stage model of co-creative emergence.” This model explains the process by which tacit knowledge of individuals is transformed into social knowledge through interaction with others, and ultimately becomes established in society as knowledge, institutions, and products, with the “network expansion process” as the core principle. Furthermore, through Ashby’s complexity control theory (law of minimum diversity and superstability) and BIPROGY’s system practice examples, the necessity of “appropriate management of complexity” in the foundation supporting emergence is demonstrated. Digital commons serve as social mechanisms supporting the emergence process in such ecosystems, functioning not only as platforms for sharing information and knowledge but also as co-creation foundations that facilitate the dynamic reconstruction of meaning and relationships. BIPROGY aims to solve complex social issues and realize sustainable value creation by implementing this “Digital Commons” in society, leveraging its neutrality, broad customer base, large-scale transaction processing capabilities, and practical knowledge of open innovation.

1. はじめに：「より創発的な共創を目指して」

地球環境問題をはじめ、私たちを取り巻く社会課題は複雑化の一途をたどっている。特に、コロナ禍を受けてレジリエンス^{*1}や多様性への関心が一層高まり、SDGsに取り組む企業が増える等の新しい動きも見え始めている。こうした中、様々な社会課題に向き合い、実効的な解

決策を模索してきた BIPROGY 株式会社（旧日本ユニシス、以降、BIPROGY）とグループ会社（以降、BIPROGY グループ）は「デジタルコモンズ」という概念を 2021 年から提唱し、「社会的価値」と「経済的価値」の創出という両輪を回すことで持続可能な社会づくりを目指している。

オープンイノベーションを活用して、社会課題に向き合う事業開発を進めるには、新たな「社会装置」が必要である。その「社会装置」は、BIPROGY グループが考える「デジタルコモンズ」を実装・発展させていくことで実現できるという仮説に基づいて、BIPROGY グループは事業開発を進めている。本稿では、その仮説の概要を紹介する。

昨今では顧客課題やニーズが多様化し、デジタル化の加速によってビジネス構造は急速に変化している。そのような状況に対応するため、BIPROGY は、多様な業界の顧客を中心としたステークホルダーと共に新事業の創出を目指している。また、業界の垣根を越えた各種プレイヤーで連携するオープンイノベーションによってビジネスエコシステムをデザインし、社会課題を解決していく活動が続けている。特に、2015 年より、新たなコーポレートステートメント Foresight in sight[®] を掲げて活動を強化してきた。

しかしながら、BIPROGY に限らず、日本の企業・団体がこうした共創的な取り組みを通じてオープンイノベーションによる持続的な価値創出を実現するには、いまだ多くの課題が残されている。CVC（Corporate Venture Capital）や、共創スペースの設置、アクセラレータープログラム等による接点形成やアイデアの探索の取り組みは行われているが^[1]、実際の事業化・制度化等の価値創造や変革へと至るケースは多くはなく、探索と実装の間の断絶は依然として深刻である。

その背景には、現在のオープンイノベーションの取り組みの多くがベンチャーと大企業との半ば分業的なオープンイノベーションに重点を置いており、その先にある「共創的な“創発”」——すなわち、多様な参加者がそれぞれ異なる立場・経験・価値観・アセット等を持ち寄り、意味や価値を共に構築していくプロセス——を通じた広義の知の生成、その推進・拡大、そして新たな知を含めた関係性の再編に十分に踏み込めていないという問題がある。

その原因として、ベンチャーと大企業のオープンイノベーションにおける活動がお互いにとってブラックボックス化していることが挙げられる。そもそも野中の SECI 理論（4 章で触れる）等に見るように知の生成の起点は個人であり、共創的な創発とは、個人の内発的な気づきや問題意識が、他者との相互作用を通じて外化され、共有され、さらに広い文脈の中で意味づけられ、他者やあらゆるアセットを組み込んで価値を創造していくプロセスである。ところが、お互いのプロセスがブラックボックス化されていると、制度設計や組織間連携の枠組み（ステージゲート法等）ばかりが先行してしまい、個人の主観的な知が組織のプロセスの中で埋没・抑制されてしまいがちである。また、情報や意思決定のロジックが断片化・表層化し、共創的な知や意味の生成に繋がりにくくなってしまう。

特に、企業、大学、研究機関、政府等に加えて市民をも巻き込んだ共創を図るオープンイノベーション 2.0 において、共通的な社会課題の解決を目指す場合、様々なステークホルダーが目的から始まり共通価値を共創していかなければならない。この際に、「お互いの領域には踏み込まない」ということでは難しい。こうした状況を打開するためには、「共創的な創発プロセス」の原理を、個人のレベルから理解する視点が不可欠である。

本稿の目的は、こうしたオープンイノベーションのプロセスのあるべき姿を明確に描き、そ

して BIPROGY が考えるデジタルコモンズの目指す姿に対して示唆を与えることである。まず 2 章で、創発的な共創を支える社会装置としてのデジタルコモンズ構想を述べた後、3 章では、創発プロセスを支えるシステム設計の観点から、複雑性への対応方法を理論と実践の両面で説明して、4 章では、ネットワーク拡大プロセスとしての共創的な創発を 5 段階モデルで整理する。

なお、デジタルコモンズは、社会的課題や技術環境の変化に応じて今後も進化していく概念であり、2 章で見ていくように、本稿ではデジタルコモンズを「デジタル技術を用いて共創的な創発を可能にする社会装置」として構想している。また、将来に向けた可能性も併せて考察する。

2. デジタルコモンズの構想と社会的背景

創発的な共創を支える社会装置としてのデジタルコモンズ構想と、その背景を述べる。

2.1 従来のコモンズおよび Digital Commons の定義と限界

「コモンズ (Commons)」の概念には、多少の揺らぎがあり、「オープンなもの」と「利用が一定の集団に限られるもの」、更には「利用の制限がないもの」と「利用にあたって種々の権利・義務関係が伴うもの」もあるが^[2]、大まかには特定の個人等に独占されず共同体で何らかの形で共有・管理される資源を指し、中世ヨーロッパの入会地や漁場等が典型例だと言われる。共有地の悲劇^{*2}を回避し持続可能に管理するためには、利用者間の一定のルールとガバナンスが有効であることをエリノア・オストロムらが示した^[3]。さらに近年、行き過ぎた自由競争による経済格差や環境問題といった課題への反省から、持続可能性・包摂性・協調を重視する新たな社会モデルの模索が進み、その文脈でコモンズが再注目されている。

デジタル技術の発展は、こうしたコモンズ概念をサイバースペースへも拡張し、Digital Commons (DC) の概念を生み出した。一般に DC と呼ばれるものは「デジタル空間上の共有地」として、特定の個人や企業に独占されず社会全体で共有・管理されるべきデジタル情報資源やプラットフォーム、プロトコル等を指す。例えば、オープンデータ、オープンソースソフトウェア、標準化データ形式、共有デジタルインフラ等が含まれる。

このような DC は、知的財産 (情報やソフトウェア) 等の非排他的資源を対象とすることが多く、主に個人や技術者コミュニティ内で「静的なデータベース」のような形で利用されるケースが多かった。しかし、これらの DC は、あくまで資源を蓄積・共有することに焦点が当たり、参加者間の関係性を変化させたり、新たな意味を生成したりするような「創発」の支援装置とはなっていなかったという限界がある。

2.2 社会装置としてのデジタルコモンズ

社会装置としての「デジタルコモンズ」は、従来のデータベース型の DC やオープンソースコミュニティのように、情報資源を静的に共有する仕組みとは一線を画す。それは、より現代的な技術環境と BIPROGY がこれまで培ってきた実践知に根差して再構成された、動的な共創プラットフォームとして位置づけられる。

従来の DC が「何を共有するか (コンテンツ)」に重点を置いていたのに対し、社会装置としてのデジタルコモンズは、「どのように共創が持続し、進化するか」というプロセスとの関

係性に重きを置いている。すなわち、単なるデータやインフラの共有にとどまらず、モノや人、通貨、サービス、製品、知識といった多様なアセット（資源）を対象とし、それらを協調的に組み合わせ、活用する仕組みとして構想される。その実現には、デジタル技術の活用はもとより、信頼性の高い連携基盤、人やアセットを柔軟に繋げられるような構造、自律的に進化するエコシステム設計、そして持続可能性を担保するガバナンスといった要素が不可欠となる。

こうした構想は、「オープンイノベーション2.0」の実現とも密接に関係している。従来のオープンイノベーション（1.0）が企業間の競争優位の獲得を目的に、外部資源を探索・導入するプロセスとして捉えられてきたのに対し、オープンイノベーション2.0では、社会課題の解決を起点とし、企業、行政、市民、研究機関、NPO（Non-Profit Organization）等が連携して社会を再設計するような協調的ネットワークの構築が重視される^[4]。

このような環境においては、単なる情報や資源のやり取りを超えて、「関係性そのものを動的に再構成し、持続的に発展させる場の設計」が鍵を握る。社会装置としてのデジタルコモンズはまさにそのような「創発の場と仕組み」として機能することを目指しており、知や意味が動的に生成・翻訳される場を社会に埋め込む試みであり、多様な主体による創発や社会デザインを支える基盤である。

なお、こうした「場」は、物理的な空間に限らず、オンライン上のプラットフォーム、特定テーマを共有するコミュニティ、地域・業種を超えたビジネスネットワーク等、多様な形態をとり得る。重要なのは、それらがいずれも共創的な創発を促す構造とプロセスを内在化しているという点である。

社会装置としてのデジタルコモンズを設計する上では、本節で述べたような創発プロセスの原理的な理解が重要である。これを理解するためには、例えば、スマートウォッチという装置と関連付けると想像しやすい。

初期のスマートウォッチは歩数や心拍数の測定といった健康維持に関連する機能をバラバラに保持していたに過ぎなかった。しかし、近年 Garmin^{*3}や Galaxy Watch^{*4}のシリーズでは、そういった測定値を「身体のエネルギーの補填と消費」という共通指標をハブとすることで、それらを有機的・統合的に管理している。つまり、あらゆる健康に関する活動や状態を、エネルギーを創出・消費するメカニズムとして扱い、全体としての身体パフォーマンスの最適化を促す働きを実現している。これは、バラバラに存在していた機能を一つの装置として再編成した好例と捉えることができる。

同様に、社会装置としてのデジタルコモンズにおいても、「エコシステムとしての共創的な創発」に繋げるためのハブとなる中核的な概念・指標を置き、オープンイノベーションにおいて個人や組織が行う多様な活動——課題発見、発信、探索、実装等——を、その中核的な概念・指標を軸に全体を有機的、機能的に統合・促進することを目指す。

そうしたオープンイノベーションのハブとなる概念や軸となるものが何かを、創発プロセスを紐解きながら、4章で見つけていく。

なお、近年では欧州を中心に、公共政策のレベルでDCの活用が推進されており^[5]、日本国内でもデジタル庁等が中心となってエコシステムの構築が進められている^[6]。BIPROGYは、こうした社会的潮流にも呼応しながら、自らの技術力と実践知を活かして、社会装置としての視点に基づいて、次世代の共創インフラとしての「デジタルコモンズ」の社会実装に取り組んでいる。

3. オープンイノベーションの実現に向けた複雑性のマネジメント

本章では、創発プロセスを支えるシステム設計の観点から、複雑性に対処するための理論的基盤として W. R. アシュビー（以降、アシュビー）のサイバネティクス理論を取り上げる。

3.1 複雑性に対処する営みとしての企業活動とシステム

企業活動の本質とは、不確実で複雑な環境の中に秩序や意味を見出し、限られた資源を最適に配分することで、価値創出の構造を形成・拡大する営みであると捉えることができる。そして、それを支える枠組みとして広義の「システム」もまた、そうした複雑性を処理・縮減するための枠組みとして機能してきた。例えば社会システム論を展開したニクラス・ルーマンは、システムを「複雑性の縮減」を担うものと捉え、環境に存在する膨大な可能性から選択を行い、その意味や構造を通じて行為の可能性を形成するとしている^[7]。

BIPROGY がこれまで展開してきた各種の情報システム、例えば金融機関向けミドルウェアである「MIDMOST^{*5}」等はまさに、顧客企業の直面する複雑性を扱いやすい構造に変換し、業務の効率性・透明性・安定性を実現してきた好例であり、こうした取り組みは、企業活動における複雑性への対応の実装的知見を内包していると言える。

3.2 アシュビーの複雑性の制御に関する理論

システムの複雑性を制御・最適化するための理論的基盤として、サイバネティクス（制御と通信に関する学問）の古典的原理である、アシュビーが提唱した概念に注目する。アシュビーは生物や機械に共通する制御原理を探求し、システムが複雑な環境下でも安定性を維持する条件を数学的に明示した。

その中核として「最小多様性の法則」に注目する。これは、制御システム S が環境 E を制御するには、制御システム S の多様性 $V(S)$ が環境 E の多様性 $V(E)$ 以上でなければならないという原理で、多様性とはシステムや外部環境が取りうる「状態の数」を指す。外部からシステムへの入力が多様であればあるほど、システム側にも十分な対応のオプションがなければ制御・適応できないということである^[8]。

アシュビーはこの法則を満たすため、次の二つの戦略を示した。

1) 外部多様性の抑制

環境 E の多様性を減らし、制御システム S が扱いやすい範囲に収める。例としては、監視システムがセンサーデータから異常パターンのみ抽出する、複数規格を共通フォーマットに変換する等が挙げられる。効率化できるが、過度な封じ込めは未知の変化への適応力を低下させるリスクがある。

2) 内部多様性の増幅

制御システム S 自身の多様性を拡張し、環境 E の多様性に対応する。例としては、モジュール化で機能を付け替えるシステム等が挙げられる。柔軟性が増す一方、設計・運用の複雑化やコスト増大を招く可能性がある。

さらに、アシュビーは「超安定性理論」を提唱した。これは、システムが自己改造能力を持ち、予測不能な外乱や環境変化にも適応し続ける性質を指す。鍵はフィードバックループの組み込みであり、環境の変化を常に感知し、内部状態を調整することで長期的な安定性とレジリ

エンスを確保できる。

3.3 BIPROGY における複雑性の制御の実践例

こうしたアシュビーの理論は、BIPROGY が長年の大規模システム開発で培った多様なシステムや価値観が交差・結節する領域における複雑性のマネジメント手法にも色濃く反映されている。BIPROGY の技術者たちは、現場の実践知として、異なる領域のシステム連携プロジェクトにおいて次のようなステップで複雑性に対処してきたと捉えられる。

1) 問題の発見と要件定義（外部多様性の把握）

まず顧客システムと外部環境との「境界」「結節点」を徹底的に洗い出し、現状の V (S) と V (E) を棚卸しする。例えば異なるシステム間のデータ連携におけるプロトコル不一致、多様な利用者のアクセスパターン、新規規制要件の追加等が環境側の多様性要因として認識され、一方で既存システムの処理能力やインターフェース、セキュリティ機能等が制御側の多様性要因として評価される。このフェーズでは技術要件の洗い出しに留まらず、ビジネスプロセスや組織文化といった広範な要素も考慮しながら、複雑性が最大化する領域で何が問題となっているかを定義する。

2) 信頼性・堅牢性の先行確保（外部多様性の抑制）

次に、アシュビーの戦略の一つである「外部多様性の抑制」に相当するアプローチで、システムの信頼性と堅牢性を担保するガードレール（柵）を設計する。予期せぬ外部からの多様性（不正アクセス、異常データ入力、過負荷等）が内部に流入して制御不能に陥るのを防ぐため、強力なセキュリティ機能、厳格な入力バリデーション、エラーハンドリング、容量計画等を駆使し境界に防御柵を築く。

例えば、金融機関向けミドルウェア「MIDMOST」は勘定系と外部システムの中継に位置してセキュリティの脅威や異常トランザクションから勘定系を保護することで、外部環境側の過剰な多様性が内部に入り込むのを未然に防ぎシステムの安定性を確保している。

この段階では単に多様性を減らすだけでなく、ビジネス上許容すべき変動と抑制すべき変動を見極め、必要な多様性は残しつつ不要な多様性だけ遮断するというバランス設定が重要となる。

3) 抽象化とモジュール化による柔軟なアーキテクチャ実現

（外部多様性の抑制 × 内部多様性の増幅）

信頼性・堅牢性の基盤を築いた上で、アシュビーの二戦略「外部多様性の抑制」と「内部多様性の増幅」を組み合わせたアプローチに移行する。

一つは抽象化によって外部環境の多様性をシンプルなインターフェースに封じ込める手法である。例えば複雑な異なる種類のシステム連携を統一 API や標準データ形式でカプセル化することで、内部システムが直接には外部の雑多な多様性に晒されないようにする。実際、オープン勘定系パッケージ「BankVision」では多様な金融商品の複雑なロジックを共通インターフェースとして抽象化し、新商品の追加やチャネル連携を容易にしている。

もう一つはモジュール化によって内部システムの多様性受容能力を増幅する手法である。システム機能を独立モジュールに分割し、用途に応じ組み替えられるようにすることで、多様な要求に柔軟に対応できるようにする。例えば地域金融機関向けサービス「OptBAE」では業務プロセスをコンポーネント化し、組み合わせによって様々な業務フローを自動化でき

るようにしている。このように抽象化（外部多様性の抑制）とモジュール化（内部多様性の増幅）を組み合わせることで、システムが外部環境の変化に柔軟に適応できるレジリエンスを高めることができる。

4) 継続運用と自己改善（フィードバックループの活用）

システム稼働開始後も、継続的な運用監視と自己改善のプロセスを重視する。これはアシュビーの超安定性理論を実践するフェーズであり、運用データから得た知見をフィードバックして設定の調整や機能改善を続けることでシステムを進化させていく。具体的にはシステムのパフォーマンス低下やエラーの兆候、セキュリティの脅威等を検知した時に自動でリソース配分や設定を変更したり、開発チームにフィードバックして次期システムでの改良に反映したりする。例えば運用ログ分析によりボトルネックを特定してパフォーマンス最適化策を適用する、最新の攻撃手法に対抗して防御メカニズムを更新する、といった対応である。

このように BIPROGY では、「制御・最適化すべき複雑性とは何か」を見極めた上で、複雑性を抑制・吸収・活用する一連の構造を構築してきた。これらの実践は、次節で扱う「意味の抽出」「共創を通じた意味共有」や 4.4 節で述べる「社会デザイン」へとつながる創発プロセスの土台にもなる。

3.4 オープンイノベーション 2.0 におけるアシュビー理論の有効性と限界

アシュビーの「最小多様性の法則」や「超安定性」の概念は、もともと技術システムの制御理論として構築されたものであるが、オープンイノベーション 2.0 における基盤設計にも重要な示唆を与える。実際、本章で述べたように、BIPROGY が展開してきた多様なシステム構築・運用の実践には、アシュビー理論に通じる多様性の制御・最適化の考え方が反映されており、物理的・論理的なシステム相互作用の複雑性に対する有効なアプローチとなってきた。

しかし、この理論にはあらかじめいくつかの前提がある。最も重要なのは、「制御対象の状態空間があらかじめ定義されており、その中で制御システム側の対応力（多様性）を拡張していくことで環境変化に適応する」という構図である。すなわち、アシュビーはあくまで「何が起こるか」がある程度予測可能であるという前提のもと、非創発的なシステム（変数や構造がある程度固定されているシステム）を対象としていたと言える。

一方、現代の社会課題や環境変動は、予測困難かつ前例のない事象が次々に発生する「未知の状態空間」の中で進行している。新たな価値観や社会的パラダイムが次々と生まれ、従来の制度や前提条件そのものを変容させていく中では、「何が問題なのか」「何が価値となるのか」といった意味そのものが問われ直されるような局面が増えている。

こうした状況下では、「多様な事象に対応できるだけのバリエーションをシステム内部に用意する」だけでは十分ではない。むしろ、何が対応すべき外部多様性であるかを判断する視点＝センスメイキング（意味づけ、方向づけ）が不可欠となる。これはカール・ワイクらの組織理論においても議論されてきたが、複雑な情報をただ処理するのではなく、主体が「意味を与える」ことで、環境の中に自らの位置づけや行動の方向性を定めていくプロセスである^[9]。外部の多様性に対するこのような解釈と再構成の働きを通じて、創発が可能となる。

すなわち、創発とは内部多様性を無制限に拡張していく営みではない。むしろ、センスメイ

キング（意味づけ、方向づけ）のプロセスを通じて、MIDMOSTの事例での抽象化による外部多様性の封じ込めのように、関係者が「何が意味ある外部多様性なのか」を抽出・モデル化していくことで、環境の複雑性そのものが認知的に低減されるのである。その結果として、内部システムは、あらかじめ決められた状態空間内での制御ではなく、新たに定義された外部多様性に応じて、自らの多様性構造を柔軟に更新していく。

もっとも、このように社会課題や環境変動に関するような外部多様性を、センスメイキング（意味づけ、方向づけ）を通じて“筋良く”絞り込み、それにに応じて内部多様性を効果的に再構成していくには、個別の主体が単独で対応することには限界がある。まさにこの点において、他者との相互作用＝共創の視点が不可欠となる。多様な立場や経験、アセットを持つ複数の主体が関与し、相互に意味を調整・翻訳しあうことで、初めて社会や組織として「意味ある外部多様性」が共有可能な形で構造化され、またそれに基づく内部多様性も実効性をもって設計され得る。

言い換えれば、アシュビーの多様性制御理論が示す「内部多様性の拡充」と「意味ある外部多様性の抽出」という両側面を基礎としつつ、そこにセンスメイキング（意味づけ、方向づけ）による動的な意味構築、さらにオープンイノベーションにおける他者との共創を重ね合わせることで、現代の動的かつ複雑性の高い環境に対する実効的な応答が可能になるのである。

このような統合的な視座こそが、企業が複雑な環境に適応し、創発的に価値を再構成していくための戦略的基盤となり、創発プロセス全体を支える社会装置としてのデジタルコモンズが果たすべき中核的な機能を定義するものでもある。

4. ネットワーク拡大プロセスとしての共創的な創発の5段階モデル

本章では、野中・竹内の「知識創造の5フェーズモデル」を起点として、ネットワーク拡大プロセスとしての共創的な創発を5段階モデルで整理する。

4.1 創発プロセスの進行に伴う複雑性の拡大と制御

3章では、アシュビーの理論とBIPROGYの実践を通じて、システムにおける複雑性の制御・最適化のあり方を理論的・実践的に確認した。ただし、この枠組みはあくまでサイバネティクス閉じた系における、状態変数の範囲と遷移規則が事前に分かっているような所与の状態空間における複雑性への応答である。

オープンイノベーションは本来、高度に複雑化する環境に対して、社会・組織・個人が多層的に応答するための枠組みと捉えることができる。こうした環境下では、単一組織の内部資源や視点のみで十分に対応することが困難となっており、異なる立場・知識・アセットを持つ複数の主体が連携し、新たな知を創出する「外部との創発的接続」としてのオープンイノベーションが求められている。

とりわけオープンイノベーション2.0は、その性質上、プレイヤーの多様性や価値観、目的の差異を前提とするため、それ自体が新たな「多様性の増幅装置」となりうる。適切な設計や支援がなければ、共有されない前提や相互不理解が蓄積し、「多様性が複雑性として作用し、共創が停滞する」というリスクが高まる。このことは、「オープンにすること」が直ちに「共創が進むこと」を意味しないという構造的な課題を示している。

また、全体としては複雑性が増大していく一方で、オープンイノベーションの各主体は、必

ずしも全く未知でコントロール不能の環境に飛び込むわけではない。むしろ、自身の持つ文脈で理解・解釈できる範囲において、意味的・構造的に接続可能な多様性を選択的に取り込みながら、ネットワークを形成していくという傾向がある。このように、主体の視点では複雑性がある程度制御可能となる一方で、より大きな視座から見れば、全体の複雑性はむしろ増大しやすいと考えられる。

オープンイノベーションを持続的に推進するには、外部との創発的接続を拡大しながらも、同時に各フェーズで生じる複雑性の増大に適切に対応しなければならない。

したがって、オープンイノベーション 2.0 の推進には、単なる資源や情報の共有を超えて、複雑性を円滑に制御しつつ、「創発」のプロセスを継続的に支える構造的な仕組みが不可欠である。そして、社会装置としての「デジタルコモンズ」は、まさにそうした役割を担おうとするものである。ただし、本稿では、このような複雑性が、共創的な創発プロセスの各フェーズにおいてどのように生じやすいかについては簡潔に触れるにとどめ、詳細な検討は次号に譲る。

4.2 土台となる知識創造モデルおよび暗黙知の理解

本節では、共創的な創発プロセスを「個人の暗黙知として生まれた未知のネットワークが段階的な翻訳・共有を通じて拡大し、社会構造を組み替えるプロセス」として整理する。こうしたネットワークが拡大する度合いを、社会装置としてのデジタルコモンズの共通指標とすることが、2.2 節のスマートウォッチの例で言えば、バラバラに存在していた機能を一つの装置として再編成するための指標である「エネルギーの補填と消費」の測定に相当すると捉えている。

創発の理論づけの土台は SECI モデルである^[10]。マイケル・ボランニー（以降、ボランニー）の暗黙知を基礎にして、その形式知への展開モデルとして構築された SECI モデルは、「個人が持つ暗黙知がどのように他者と共有され、組織内に広がっていくか」を体系的に説明する。このモデルは、「S：共同化（暗黙知の共有）」「E：表出化（形式知への変換）」「C：連結化（形式知の体系化）」「I：内面化（再び暗黙知として取り込まれる）」という 4 段階のサイクルで知識の生成と循環を描いている。

そして創発プロセスを定義するために、野中・竹内の「知識創造の 5 フェーズモデル」を起点とする^[10]。このモデルは SECI モデルで描かれた知識の生成や循環が、組織において時系列でみた時にどのようなフェーズを辿るかを、①暗黙知の共有、②コンセプトの創造、③コンセプトの正当化、④原型の構築、⑤知識の転移という知識創造の 5 フェーズモデルとして描いている。なお、デジタルコモンズで捉えるエコシステムはあくまで仮想的な組織に近いものの、当然ながら企業内の組織とは異なる。このモデルの本質は、知が一方的に伝達されるのではなく、関係性の中で意味を得ていく構造にある。

初期 SECI モデルにおいては、暗黙知がしばしば日本的な職人文化——熟練した職人から観察・模倣・訓練を通じて身に付ける技能のようなものとして描かれてきたが、この理解ではボランニーの提起した本質を捉えきれない。

ボランニーは、人が何かを理解して新しい着想に至るとき、「焦点的感知 (focal awareness)」と「従属的感知 (subsidiary awareness)」という二つの働きがあると述べている。ボランニーによれば、焦点的感知とは、私たちが意識の中心に据えている対象であり。例えば、誰かの顔を見て「それが友人である」と認識する瞬間、焦点はその顔そのものにある。しかし、この認識を成立させているのは、目や鼻や口の位置関係、皮膚の色合い、表情の微妙な変化といった

多数の要素であり、私たちは普通、それら一つひとつを意識して注視してはいない。ポランニーはこれを「我々は従属的感知を通して焦点的感知を知る（We know the focal through the subsidiary）」と述べている。従属的感知は、その焦点を成り立たせている無数の手掛かり——過去の経験や知識、観察の断片、身体感覚や情緒的反応等であり、私たちは普段それらを直接意識せずに統合している。友人の顔という全体の意味は、顔のパーツという部分を暗黙的に統合して形成されているのであって、その統合過程を明示化ないしは言語化することはできないのである^[11]

こうしたことを、ポランニーは「暗黙的に知ることの典型的な構造」であり、全ての知の基本的な構造でもあると言っており、暗黙知の働きが特に重要になる活動として、芸術家や科学者の創造過程を挙げている。彼らが新しい発見やひらめきを得るとき、豊富な経験や知識を意識的に並べて組み立てるのではなく、暗黙的な統合を通じて、脳内ネットワークや創造的な発想が形成され始めるのである。

このようにポランニー理論は、「新たな知がどのように個人の中で形づくられるか」という創発の出発点を記述している。本稿では、野中郁次郎が晩年において重視した「主観的身体性」や「本質直観」の視座^[12]に注目し、SECIモデルをポランニーの暗黙知概念の本質に立ち戻って再解釈する。

すなわち、SECIモデルは、個人の内面に潜在していた主観的・直観的な知（脳内ネットワーク）が、他者との相互主観的なプロセスを経て、より広く共有される客観知（社会的ネットワーク）として変容していく過程を記述していると捉える。

4.3 ネットワークの要素は人だけではない：主体を拡大するための ANT 理論の統合

次に、その成り立ちから組織でのナレッジマネジメントの理論として理解されやすい SECI モデルを、エコシステムや社会デザインを扱える理論として明確化するため、アクターネットワーク理論（ANT 理論）を援用する。

SECI モデルは、実際には狭義の知識創造だけではなく、プロダクトの構築等も対象とするものの、主に組織内部における知識変換と共有のイメージが強い。これに対して、ANT 理論は、明示的に人間だけでなく、技術、装置、マニュアル、インフラ、政策、資本、規格、法律、データベースといった非人間アクターをも含めた連携構築のダイナミクスを分析対象とすることを特徴とする。ANT 理論においては、社会とはあらかじめ存在する構造ではなく、こうしたアクター同士の翻訳・交渉・動員の連鎖を通じて絶えず生成されるネットワークであるとされる。

また、形式知化およびより広範で異質な主体（アクター）との連携に発展していく際に、重要になるのが、ANT 理論におけるミシェル・カロンの（以降、カロン）の「翻訳」というプロセスである^{[13][14]}。ここでいう「翻訳」とは、単なる言語的変換ではなく、異なる関心や立場を持つ他者にとって意味あるものへと再構成し、関係性同士の網の目（ネットワーク）を新たに編み直していく行為である。換言すれば、「それぞれのネットワークでの独自の意味を、他の別のネットワークでも通じる文脈に変換することで、接続を可能にすること」と言える。

このカロンの翻訳過程は SECI モデルおよびそのネットワーク拡大プロセスとしての理解と親和性が高いため、次節では SECI モデルの主体を ANT 理論で捉えている範囲まで拡大し、ネットワーク拡大による創発プロセスを理解するためのツールとして用いていく。

4.4 ネットワーク拡大プロセスとしての共創的な創発の5段階モデル

本節では、SECIモデルに、カロンの翻訳過程と、ネットワークの拡大を紐づけて検討した共創的な創発のプロセスを五つの段階に再整理し、Dropbox^{*6}やAirbnb^{*7}の事例とも照らし合わせながら理解していく。なお、事例はオープンイノベーションの代表例としてではなく、創発プロセスのフェーズ①～⑤自体を分かりやすく説明するものとして、起業事例に基づくモデルを取り上げている。あくまでも創発プロセス理解のためのサンプルとして見られることを想定している。このようなオープンイノベーションとは一般的には捉えられない事例で、且つ商業的な価値にフォーカスしているとされる事例であっても、投資家やパートナー、顧客と社会的価値を共創するという側面は少なからず現れる。

この5段階モデルでは、個人の主観的・直観的な暗黙知として生まれたネットワークが、他者との相互作用を通じて形式知として共有・発展し、より広範な文脈——「チーム内」⇒「組織やエコシステム」⇒「社会」——へと接続して展開していくプロセス全体が、ネットワークの拡大として描かれる。

また、各段階において新たなアクターやコンテキストとの接続が進むことで、必然的に新たな複雑性が生じやすくなる点にも注意すべきである。これらの複雑性は放置すれば創発を阻害する要因となる。本節ではその中でも特に代表的と考えられるものを抽出し、フェーズごとに明示していく。

1) フェーズ①：暗黙知の共有（共同化）

個人は現場経験や身体感覚に基づく主観的・直観的な暗黙知を、脳内の意味ネットワークとして保持している。暗黙知はまず個人と環境との相互作用の中で芽生え、当人が観察や試行錯誤を重ねるうちに内部で輪郭を整え始めるため、他者との共有は必須ではない。もっとも、空間的・身体的・関係的に密なネットワークを共有する相手が存在する場合には、野中が初期に示した徒弟制のように「背中を見て覚える」共同体的暗黙知の共有が並行して起こり得る。カロンの問題化（Problematization）に関連し、アクター（個人）が、（他者を取り込む可能性を持つような）自身の問題意識を構成し、「この問題を解決するには私を通じて動くしかない」とする。脳内ネットワークの一部が“焦点”として活発化され、ネットワーク拡大プロセスの起点となる。この段階で複雑性を増幅しやすい要因は、例えば、個人における主観を扱う能力や元々の課題意識の不足、主観的な気づきを受け止める相手や共同体の不在だと想定され、放置すれば問題意識は蒸発しやすいと考えられる。

【事例】

Dropbox：

- ・創業者であるドリユー・ヒューストンはバスでUSBメモリを忘れ、ファイルにアクセスできなくなった経験から「もっとシームレスなファイルアクセスができないか」という漠然とした不満・着想を持つ。
- ・この時点では、Dropboxのサービスである「クラウドストレージ」や「同期」という言葉はなく、漠然とした「どこからでもアクセスできればいいのに」という感覚的な気づきに留まっている。

Airbnb：

- ・サンフランシスコで開催されるデザイン会議の期間は宿が満室であり、それに気づい

た、当時家賃が払えない状況にあったブライアン・チェスキーとジョー・ゲビアが、自宅のリビングにエアマット三つを置き、朝食付きで貸し出すことにする。これは単なる数日間の小遣い稼ぎのつもりだった。

- ・しかし実際に3人の宿泊客を迎え、会話や交流を通じて、漠然と「この体験には思った以上の価値があるかもしれない」という感覚が芽生える。

2) フェーズ②：コンセプトの創造（表出化）

個人や小集団の内面にあった感覚・気づきは、SECIモデルの表出化において言語化・図解・物語化等の手段で形式知へ転換される。必ず他者を通じてしか転換されないというわけではないが、特に日本の職場では、関係性が近いチーム内で共有しながら内容を磨き上げていく傾向が強い。この過程はカロンの関心付け（Interessement）に当たり、主体が他のアクターをネットワークへ引き込む目的で文脈を調整し、共通の関心に向けた仕掛けを設ける段階である。脳内ネットワークの重要部分を、個人あるいはチーム内で明確にまとめることで、外部の他者とも接続する準備が整う。そのためには前提条件を洗い直し、客観的な文脈の中に位置づけることが重要になる。失敗すれば意味や意義が明確に伝わらず、誤解や非協力的な環境に繋がり、複雑性を増大させることになる。

【事例】

Dropbox：

- ・「どこからでも同じファイルにアクセスできる」仕組みをクラウド同期で実現する構想を明確化した。
- ・動作イメージをデモ動画で説明し、技術者や投資家に理解させる。
- ・暗黙的な「不便解消の感覚」が、具体的な技術構想+UIイメージとして翻訳される。

Airbnb:

- ・創業メンバーと「ホテル不足の時に、空きスペースを持つ人と旅行者をつなぐ」価値が共通認識化した。
- ・新しい宿泊形態の発想を、直感的でイメージしやすい「AirBed & Breakfast」という名前と簡潔な説明に落とし込み、誰でも理解しやすい形にした。
- ・このネーミングと説明力が、初期の共感者・賛同者を得る大きなきっかけになった。

3) フェーズ③：コンセプトの正当化（内面化）

SECIモデルのこの段階では、新しく創られたコンセプトが知識や社会にとって本当に価値があるかどうかを検証する。データ、コスト、リスク、法規制等に加え、そのコンセプトが社会課題の解決や公共的価値の創出に資するかどうかといった複数の観点から腹落ち感を醸成し、社会的妥当性が確保できれば実装フェーズへのコミットが始まる。カロンの関係づけ・役割化（Enrollment）に相当し、各アクターが利害を再計算したうえで自らの役割を引き受けるかどうか決定する。ここで初期チームメンバー以外の人間や、更に設備、データセット、資金等の非人間アクターにも役割が割り当てられ、ネットワークが実装に向け再編成され始める。こうした“正当化”によりコンセプトが外部の文脈にも通じ、強い紐帯だけでなく弱い紐帯^{**}とも接続しやすくなり、格段にネットワーク拡大が容易になる。一方で正当化に必要なリソースが見つからない場合や、コンセプトが間違っていた場合にアジャイルにや

り直すスキル・土壌がない場合には複雑性が増大し、拡大が停滞すると想定される。

【事例】

Dropbox

- ・技術的に実現可能か、市場にニーズがあるかを検証した。
- ・実働デモを公開し、市場と投資家（Y Combinator）からの高い関心・需要・評価を得た。

Airbnb

- ・MVP（Minimum Viable Product）を通じて予約者に泊まってもらい、安全性・信頼性・満足度を確認した。
- ・「宿泊体験の満足度」と「ホスト収入」という価値が同時に立証される。
- ・同じくこのタイミングで Y Combinator に採択される。

4) フェーズ④：原型の構築（連結化）

SECI モデルの連結化では、検証を終えたコンセプトが実際の行動へ移り、プロトタイプや試行モデルといった具体的な形で機能を確認する段階に入る。部署横断・分野横断の共創体制が生まれ、開発・運用・法務・営業等、多様な知識が統合される。二つの事例でも見て取れるように実際にはフェーズ②～③においても主にアイデアを「他者に伝える」目的での MVP が作られる場合が多いが、フェーズ④は価値が確認された後、実際の製品化や社会実装を前提とした形を目指すものである。カロンの視点では動員（Mobilization）として、関係づけられたアクター、つまり人材に加え、試作品、API、設計図、ガイドライン、制度書類といった非人間アクターが実際に翻訳者となり、実際にそれまでのフェーズよりも格段に多くのアクターが、共通の目的に向けて集合的な行為を取り、実装プロセスを実行する。弱い紐帯を介して他領域や他コミュニティが連結されることでネットワークの範囲は一気に拡大し、同時に中心部の密度も高まる。一方、インターフェースが一気に増えることで、利害調整・契約・技術仕様の整合や、ステークホルダーの期待・役割分担が噛み合わないといった事態が発生しやすいフェーズであり、複雑化しやすいと考えられ、そのまま進むと実装が滞るリスクが増大すると想定される。

【事例】

Dropbox

- ・デモ動画と初期ユーザーのフィードバックによって、市場価値が認められる。
- ・その結果、更なる投資家からの資金、熟練エンジニア、クラウド基盤提供企業等、より広いネットワークから資源が流入した。
- ・これにより、高速かつ信頼性の高い同期機能を持つプロトタイプが完成し価値を提供できる状態になる。

Airbnb

- ・初期利用者の成功事例（満室時の宿泊確保、ホストの副収入）がメディアで取り上げられ、社会的信頼性が高まる。
- ・これを受けて、エンジェル投資家、開発人材、写真家、地元イベント運営者等がプロジェクトに関わり始める。
- ・その結果、現在の実サービスに近いプラットフォームが成立した。

5) フェーズ⑤：知識の転移（連結化の帰結）

SECI モデルの最終段階では、正当化され原型を得た新しいコンセプトが製品やサービス、プロセス等に展開されることで組織やエコシステムへの定着が進む。これにより、他の形式知と結びつくだけでなく、更に個人が再び暗黙知を形成するサイクルを誘発する。

カロンの翻訳過程は Mobilization で定義が終わっているが、このフェーズ⑤は Mobilization の帰結として、関連アクター全体のネットワークが狙い通りに再構成された状態と捉えることができる。

ネットワーク拡大プロセスの観点では、創発の過程で強化されたネットワーク（関係性やプロダクト）が社会の一部として定着・機能するようになるとともに、更にいたるところで新しいネットワーク拡大プロセスの開始も誘発していく。

本フェーズでは更に広い社会とのインターフェース拡大が試みられるが、市場・法規・技術等との互換性不足が転移を阻害し、転移先で語彙や指標が変質し、元々の意味が失われていくことにより複雑性が増大されることも考えられる。いずれも社会において関係性やプロダクトが定着・機能することを妨げ、再創発の水脈も断たれる。

【事例】

Dropbox

- ・ユーザーによる外部共有リンクやチーム利用が想定以上に増え、B2B 市場に自然に広がる。
- ・複数の業務領域で必須のツールとなる。
- ・他ツールとの連携（Slack, Trello 等）が進み、新しい利用価値が生まれる。

Airbnb

- ・プラットフォームが都市間で利用が広がり始める。
- ・宿泊予約から体験予約、長期滞在、自治体連携等へとサービス領域が拡大する。
- ・地域活性化やイベント活用等、新たな創発が継続的に起きる。

この創発の5段階モデル（表1）は、創発が個人の知覚から社会の構造に至るまでの階層的・循環的プロセスであることを理論的に明らかにするものである。つまり、個人の脳内ネットワークに点在していた暗黙的アイデアが、他者との翻訳・共有を通じてリンクを獲得し、段階的にネットワークを外部へ拡大していく動態として把握できる。強い紐帯の仲間内で初期リンクが形成されると、弱い紐帯を介して異分野・異組織へ接続が連鎖し、デジタルプラットフォーム上では試作品・API・データセットといった非人間アクターが翻訳者として加わる。これにより経営資源（人材、設備、資金、制度）が再配列され、アイデアは製品・制度・政策として社会システムに定着する。最終的に、拡張されたネットワークが社会の構造を組み替え、望ましい社会デザインを具現化する——共創的な創発とは、このように「個の認知」から「社会の再編」までを貫くネットワーク拡大プロセスそのものである。

また、1章で述べたように、現在のオープンイノベーションの取り組みは大企業とベンチャー（あるいは大学、市民等）が半ば分業的である傾向があり、創発プロセスで言えばフェーズ①～③（探索・正当化）を主にベンチャーが進め、フェーズ④～⑤（実装・スケール）で大企業が参画して買収するといった形が多く見られる。しかし、こうしてオープンイノベーションにおける創発プロセスを①～⑤の地続きとして見ると、より早くから大企業はあらゆるアセット

表1 共創的な創発の5段階モデル

SECI モデル	カロンの翻訳過程	ネットワーク拡大プロセス	想定される複雑性の要因
①暗黙知の共有 (共同化)	Problematization (問題化)	個人の脳内ネットワークの一部が意識され始め、密なネットワーク内での個人と共有され始める。	暗黙的総合能力（暗黙的に知る能力）の不足と、暗黙知を共有する相手の不在による複雑性
②コンセプトの創出 (表出化)	Interessement (関心づけ)	個人やチームの中で、その外部の他者にも繋げるための準備が進められる。	コンセプトの意味や異議が通じないことによる複雑性
③コンセプトの正当化 (内面化)	Enrollment (関係づけ・役割化)	他のネットワークの他者が受け入れ、接続され始める。	リソース探索失敗や、間違ったコンセプトが固定化されることによる複雑性
④原型の構築 (連結化)	Mobilization (動員)	更に人およびモノのネットワークが拡大し、中心の密度も高まる。	利害関係や役割が整理されないこと、一般的なガバナンスによる複雑性
⑤知識の転移 (連結化の帰結)	(Mobilization の帰結 →次の翻訳プロセスへ)	これまでのフェーズで作られたネットワークが主体となって更にネットワークを拡大するようになる。	互換性が足りないことや“社会的”ガバナンスの不足による複雑性

をベンチャー側に供給できるし、同時に大企業側も早い段階から「問い」と仮説形成に主体的に関与し得る、といったことが見えてくる。

この整理から各プロセスで求められるオープンイノベーションの要件と社会装置としてのデジタルコモンズの機能、BIPROGY が持つ技術力や製品との関係性等を、第二弾となる次号に、応用的考察として繋げていく。

5. おわりに：「創発プロセスの整理からの社会装置としてのデジタルコモンズへの示唆」

本稿では、オープンイノベーションの取り組みが創発に至らないという限界を指摘し、その打開策の示唆を得るため、共創的な創発の創発プロセスの中核的な原理を、ANT 理論等も援用しながら、SECI モデルを土台にしてネットワークの拡大プロセスとして明らかにすることで整理した。

こうした創発プロセスを、偶発的な人間関係や一過性の共創イベントに委ねるのではなく、持続的かつ構造的に支援するためには、社会装置としての実装が不可欠である。この際、デジタルコモンズは、単なる情報共有インフラではなく、「何を問題とすべきか」を共に問い、個々人が有する知の多様性を起点に、それらをネットワーク上で動的に接続・翻訳し、協働可能性を拡張していく共創的な創発基盤として設計されるべきである。

本稿で整理した理論的枠組みに基づいて、共創的な創発のプロセスを支える機能を実装することが、社会装置としてのデジタルコモンズの構築を構想する土台になる。BIPROGY は、その中立的立場（フリクションフリー）^{*)9}、異業種にまたがる広範な顧客基盤、大規模なトランザクション処理能力、そして多くの実践（成功・失敗の両面）を通じて培われたオープンイノベーションの知見を活かし、この創発型のデジタルコモンズの構築に取り組むことで、社会課題の解決と持続可能な価値創造の実現に貢献することを目指している。

そして第二弾となる次号では、本稿で提示した共創的な創発のプロセスの構造を踏まえ、オープンイノベーション 2.0 の各段階における要件と提供し得る機能を考察し、BIPROGY がこれまで培ってきた実践知を活かしながら、どのように社会装置としてのデジタルコモンズの実装へと接続していくかについて、検討をより具体的に進めていく予定である。

具体的には、共創的な創発を本稿で示したような一連のプロセスとして捉え直すことで、オープンイノベーションを分業的に進めるのではなく、より早期の段階から必要な人や資源を結び付ける機能設計が可能となる。これは、社内外の事例において「カタリスト」や「コミュニケーター」、「ファシリテーター」等と呼ばれる人物が果たしてきた役割を、デジタル基盤上で再現・拡張することでもある。また、このプロセス全体を通じて、データは重要な媒介資源となる。BIPROGY の各種事例からもその役割を見ていく。

本稿が、共創的な創発に向けたデジタルコモンズ構築の理論的羅針盤として、読者の思考と実践の一助となることを願う。

-
- * 1 困難な状況に直面した時に、迅速に回復して適応する「回復力」や「しなやかな強さ」のこと。
 - * 2 利用者が共有資源を乱獲することで資源の枯渇を招くこと。
 - * 3 Garmin 社が提供するスマートウォッチ。高いGPS精度と抱負な運動計測機能を備えている。
 - * 4 SAMSUNG 社が提供するスマートウォッチ。高度なヘルスケア機能を持ち、ウォッチフェイスやバンドなどのカスタマイズが豊富。
 - * 5 BIPROGY がメインフレームで培ったミッションクリティカルなシステム構築のノウハウをオープン系プラットフォーム環境で実現し、他システムへの移植性（ポータビリティ）と柔軟性・拡張性を両立させたミドルウェア。
 - * 6 パソコンやスマートフォンを使って、インターネット経由でファイルの保存や共有が簡単に行える、クラウドストレージサービス。
 - * 7 空き部屋や空き家を提供するホストと、旅行者（ゲスト）をつなぐ民泊マッチングサービス。
 - * 8 ここでいう「強い紐帯」「弱い紐帯」とは、社会ネットワーク論におけるマーク・グラノヴェッター（1973）の概念を指す^[15]。強い紐帯は家族・親友等、高頻度かつ情緒的に濃密な関係を意味し、弱い紐帯は知人や疎遠な関係を指す。弱い紐帯は異なる社会圏を橋渡しし、新たな情報や資源へのアクセスを可能にする点で、ネットワーク拡大やイノベーション創出において重要とされる。
 - * 9 BIPROGY グループは、マルチベンダーのため系列色がなく、事業提携に抵抗感を持たれにくい中立的で「フリクションフリー」な企業である点を強みの一つとしている。

- 参考文献**
- [1] オープンイノベーション・ベンチャー創造協議会, 「オープンイノベーション白書 第二版」, 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構, 2018 年 6 月, p.8
 - [2] 宇沢弘文 (編集), 茂木愛一郎, 「社会的共通資本: コモンズと都市」, 東京大学出版会, 1994 年 5 月, p.14-15
 - [3] エリノア・オストロム (著), 原田禎夫 (訳), 齋藤暖生 (訳), 嶋田大作 (訳), 「コモンズのガバナンス—人びとの協働と制度の進化」, 晃洋書房, 2022 年 12 月, p.106
 - [4] 藤田哲雄, 「デジタル時代のオープンイノベーションの展開と日本の課題」, JRI レビュー Vol.2, No.53, 株式会社日本総合研究所, 2018 年 1 月, p.3
 - [5] European Commission, “Next Generation Internet initiative”, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/next-generation-internet-initiative>
 - [6] デジタル庁, 「データ戦略の推進」, 2025 年 6 月, https://www.digital.go.jp/policies/data_strategy
 - [7] ニクラス・ルーマン (著), 佐藤勉 (訳), 「社会システム理論」, 恒星社厚生閣, 1993 年 1 月, p.63
 - [8] W. R. アシュビー (著), 篠崎武 (訳), 山崎英三 (訳), 銀林浩 (訳), 「サイバネティクス入門」, 宇野出版, 1967 年, p.250-270
 - [9] Karl E. Weick, Kathleen M. Sutcliffe, David Obstfeld, “Organizing and the Process of Sensemaking”, *Organization Science*, 16(4), p.409

- [10] 野中郁次郎 (著), 竹内弘高 (著), 梅本勝博 (訳), 「知識創造企業 (新装版)」, 東洋経済新報社, 2020 年 12 月,
- [11] マイケル・ボランニー (著), 高橋勇夫 (訳), 「暗黙知の次元」, ちくま文庫, 2003 年 12 月, p.18-22
- [12] 野中郁次郎, 山口一郎, 「直観の経営 「共感の哲学」 で読み解く動態経営論」, KADOKAWA, 2019 年 3 月, p.204-207, p.256-257
- [13] 栗原亘 (著, 編集), 伊藤嘉高 (著), 森下翔 (著), 金信行 (著), 小川湧司 (著), 「アクターネットワーク理論入門―「モノ」であふれる世界の記述法」, ナカニシヤ出版, 2022 年 6 月, p.74-76
- [14] Michel Callon, “Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St. Brieuc Bay”, 1986, pp.196-233
- [15] Mark S. Granovetter, “The Strength of Weak Ties”, American Journal of Sociology, 1978 年 6 月, 1360-1380

※ 上記参考文献に含まれる URL のリンク先は, 2025 年 8 月 28 日時点での存在を確認。

執筆者紹介 アルムハメトヴァ メルエルト (Almukhametova Meruert)

2016 年日本ユニシス(株)入社。事業部で主に食品系顧客の DX 化支援等に取り組む。2018 年より経営企画部にて国内外企業の投資/アライアンス案件の企画・実行と共に, 経営ビジョンの具現化に向けた社内外の様々なプロジェクトを主導・推進しながら, 外部有識者との意見交換等も積極的に進めている。

