

BCのABC

3分で分かる
ブロックチェーン
解体新書

明治大学 商学部 村田ゼミナール23期
愛媛大学 社会共創学部 折戸ゼミナール7期



はじめに

2008 年にサトシ・ナカモトという謎の人物がビットコインの仕組みについての論文 (Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System¹) を発表し、翌年にはビットコインシステムがナカモト氏のアイデアに基づいて開発されたといわれている。この論文が発表されてから約 10 年を経て、2018 年には新語・流行語大賞ノミネート候補として「仮想通貨／ダークウェブ」が選ばれた。この出来事によって、情報通信技術（ICT : Information and Communication Technology）に興味や関心がなくとも仮想通貨やブロックチェーン（Block Chain : 以下 BC と略する場合がある）という言葉を耳にしたという人は多いのではないだろうか。しかし、「仮想通貨」という言葉は必ずしも広く知られているわけではない。それに加え、「仮想通貨」を理解する上で欠かすことのできない「ブロックチェーン技術」に関する認知度や理解度は社会全体では低いと考えられる。

そこでこの小冊子では、「ブロックチェーン技術」が広く認知されていないことを前提に、筆者たちと同年代の大学生、その中でも特に文系学生を対象として、ブロックチェーン技術について解説していきたい。本冊子の執筆に当たっては、分かりやすい文章になるよう配慮し、ブロックチェーンの概要が各部やセクションごとに「3 分で分かる」ことを目標にした。

本冊子の第 1 章では、導入として大学生をモデルとしたマンガを提示している。このマンガを読んでもらうことで、ブロックチェーンがどのように役立つかを読者が直観的に理解し、そしてこの技術をより深く知ることの糸口となることを意図している。続く、第 2 章ではブロックチェーンが一体どのような技術なのか、ブロックチェーンの得意なこと、不得意なこと、問題点などについて述べていく。第 3 章では、一般の大学生や社会人を対象に行った 2 つのアンケート調査（2019 年と 2020 年にそれぞれ実施）の結果に基づいて、ブロックチェーンに対する人々の知識や認識について考察している。第 4 章ではさまざまな業界でのブロックチェーンの導入・活用の実態について、3 つの事例を紹介する。第 5 章では一般の学生や社会人を対象に実施したブロックチェーンに

¹ <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (2021 年 2 月 23 日アクセス)

関するインタビュー調査（2019年実施）、ブロックチェーン技術に関する専門知識をもつエンジニアの方へのインタビュー調査（2019年実施）、ブロックチェーンを実際に導入した日本ジビ工振興協会の方へのインタビュー調査（2020年実施）という3つのインタビュー調査結果をまとめた記事を掲載している。第6章では、中国を中心とした海外でのブロックチェーン技術に関する動向を説明し、中国人学生や留学生を対象として実施したブロックチェーンに関する調査結果を紹介している。そして最後の第7章ではこれらを踏まえて、今後ブロックチェーンの適用における課題と適用可能性が見込める分野、また地方における適用可能性について述べていく。

本冊子を編集するきっかけとなったのは、明治大学商学部村田潔ゼミナール第23期と愛媛大学社会共創学部折戸洋子ゼミナール第7期（社会共創学部2期生）のブロックチェーン技術に関する共同研究である。東京と愛媛という遠隔地を結んで行われた2年半にわたる共同研究では、対面の活動の機会は少なく、また2020年1月以降は新型コロナウイルス感染症の影響でオンラインのみでの共同作業を余儀なくされた。そうした困難を乗り越えてこの小冊子の発刊を実現したことを素直に喜びたい。

この冊子を通じて、多くの人々がブロックチェーン技術に興味を抱き、その正しい理解と適用が進むきっかけとなることを筆者一同は心より願っている。

2021年3月

明治大学 商学部 村田潔ゼミナール第23期
伊藤秀哉（ゼミ長）、安斎泰岳、稻村舞、榎本侑耶、川田健悟、齋藤大朗、
田口敦也、田中宏武、田山壮太、鄭多仁、塙本岳、中辻巖毅、箸本龍雅、
藤涼雅、森麟太朗、八木橋咲良、楊天翼、渡部悠人

愛媛大学 社会共創学部 折戸洋子ゼミナール第7期
永野亜実（ゼミ長）、河津雅子、徳永哲士、中村辰太郎、村中聖來、吉見花奈

謝辞

本冊子で取り上げているアンケート調査ならびにインタビュー調査の実施、ブロックチェーン技術の理解するまでの情報提供などについて、下記の方々を含む多くの先生方や大学ならびに企業関係者の皆さまからご協力いただきました。私たちの調査研究にご協力くださったすべての方々に、執筆者一同、心から感謝の意を表します。本当にありがとうございました。

愛媛大学：

法文学部 鈴木靜先生、青木理奈様、鈴木榛夏様

法文学研究科修士課程修了 王鑫様

法文学部 総合政策学科 折戸ゼミナール5期生 山崎睦矢様、香出梨花様

社会共創学部 徐祝旗先生、岡本隆先生、崔英婧先生、山口信夫先生をはじめ、アンケート・インタビュー調査へのご協力をくださった先生方

折戸ゼミ OB・OG 協力者様・愛媛大学 OB・OG のご協力者様、愛媛大学在学生の皆さま

国立情報学研究所 岡田仁志先生

青山学院大学 南部和香先生

大阪国際大学 田窪美葉先生

松山大学 上杉志朗先生、松田圭司先生

富山大学 山崎竜弥先生

東京都立大学法学部 中野洋太様

中国 寧波工程学院 呼格吉樂先生

日本ジビ工振興協会 石毛俊治様

株式会社電通国際情報サービス 中山晋一様、森田浩史様

NTT データ四国株式会社様

愛媛 NBC ご関係者の皆さま 龜石太夏匡様、河合崇様

目次

| | |
|--|----|
| はじめに | 1 |
| 謝辞 | 3 |
| 第1章 マンガで知る！ブロックチェーン | 6 |
| 第2章 ブロックチェーンの技術解説 | 10 |
| 2.1 ブロックチェーンとはどのような技術か | 10 |
| 2.2 ブロックチェーンの得意なこと、不得意なこと | 11 |
| 2.3 プライベート型ブロックチェーンを導入するメリット | 12 |
| 2.4 ブロックチェーン技術への期待 | 12 |
| 2.5 ブロックチェーンの問題点 | 14 |
| 第3章 ブロックチェーンに関するアンケート調査 | 16 |
| 3.1 ビットコイン、ブロックチェーンに関するアンケート調査 | 16 |
| 3.1.1 アンケート調査の概要 | 16 |
| 3.1.2 アンケート調査結果 | 16 |
| 3.1.3 まとめ | 22 |
| 3.2 身近な商品における信ぴょう性の認識：一般個人に対するアンケート調査 | 22 |
| 3.2.1 アンケートの概要 | 22 |
| 3.2.2 アンケート結果と考察 | 23 |
| 3.2.3 まとめ | 27 |
| 第4章 ブロックチェーンの活用事例 | 28 |
| 4.1 Case 1 宮崎県綾町の取り組み（農業×ブロックチェーン） | 28 |
| 4.2 Case 2 Food Trust（食品×ブロックチェーン） | 30 |
| 4.3 Case 3 ルイ・ヴィトン「AURA」（ブランド品×ブロックチェーン） | 32 |
| 第5章 インタビュー調査から見えるブロックチェーン | 35 |
| 5.1 ブロックチェーンに関するインタビュー調査 | 35 |
| 5.1.1 インタビュー調査の概要（一般個人） | 35 |
| 5.1.2 インタビュー調査結果（一般個人） | 36 |
| 5.1.3 一般向けインタビュー調査結果のまとめ | 38 |

| | |
|---|-----------|
| 5.2 エンジニアに対するインタビュー調査:NTTデータ四国 | 40 |
| 5.2.1 エンジニア(専門家)に対するインタビュー調査の背景と概要 | 40 |
| 5.2.2 エンジニア（専門家）に対するインタビュー調査結果..... | 40 |
| 5.3 ブロックチェーン活用組織へのインタビュー調査：日本ジビ工振興協会 | 44 |
| 5.3.1 日本のジビ工業界の現状：増えるニーズ 成り立たないビジネス | 44 |
| 5.3.2 日本ジビ工振興協会に対するインタビュー調査結果 | 47 |
| 第 6 章 海外におけるブロックチェーン技術の動向 | 54 |
| 6.1 中央銀行デジタル通貨 | 54 |
| 6.2 デジタル人民元..... | 56 |
| 6.3 ブロックチェーン技術に関する中国人を対象とする調査..... | 59 |
| 第 7 章 ブロックチェーンの適用可能性..... | 63 |
| 7.1 Challenge ブロックチェーンの社会的適用における課題 | 63 |
| 7.1.1 ブロックチェーン技術の課題とその対応..... | 63 |
| 7.1.2 調査結果から見える課題 | 65 |
| 7.2 Case 1 アカウントの乗っ取り防止 | 67 |
| 7.3 Case 2 テーマパークをスマートフォン 1 台で楽しめる可能性..... | 69 |
| 7.4 Potential ブロックチェーンの地方での適用可能性..... | 71 |
| おわりに | 73 |
| 付録 1 ブロックチェーン技術の社会的応用に関するアンケート調査 | 74 |
| 付録 2 情報の真正性に関する意識調査（アンケート票） | 82 |
| 付録 3 ブロックチェーン（BC）技術に関するインタビュー調査..... | 83 |

第1章 マンガで知る！ブロックチェーン

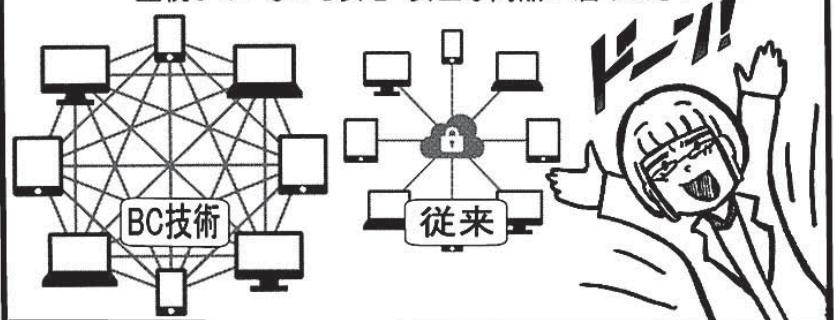


— 欢迎会 当日 —





ブロックチェーンというシステムは、今までよりも多くのコンピュータで監視しているから安心・安全な商品が届くんだ！

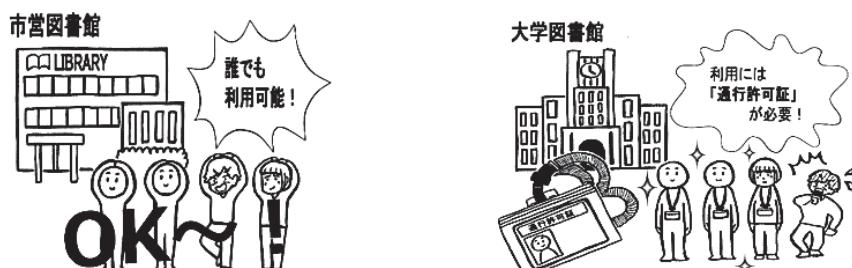


第2章 ブロックチェーンの技術解説

2.1 ブロックチェーンとはどのような技術か

ブロックチェーンは、取引記録に代表される様々な情報を分散して管理するシステムであることが特徴であり、通貨における中央銀行のような一括管理をする主体は存在せず、権限が1か所に集中しない。すなわち、自発的に参加するコンピュータが相互に同等の役割を持ってつながっているピアツーピア（Peer to Peer）ネットワークで構成されている。この分散管理の仕組みによって、データの書き換えが不可能になり、取引の公正な記録を残すことができる。また、取引や契約の遂行を自動的に実施する「スマートコントラクト」という仕組みは、データの書き換えが不可能なことで成り立っている（2.4節参照）。他にも、サーバーダウンに強く、低コスト化の実現が見られる。さらに、この20年の間にメインメモリ（処理用）、ストレージディスク（保存用）、ネットワーク機器の価格が大幅に低下しているため、低コスト化が期待できる（[1]、p.13）。

ブロックチェーンとして使われているものには、主としてパブリック型とプライベート型の2種類がある。パブリック型のブロックチェーンは誰でも参加することができるオープンなものになっており、プライベート型は参加するために管理者の許可が必要になっている。例えるならば、パブリック型は誰もが利用できる市営図書館のようなもので、プライベート型は大学の図書館のようなものと考えればよい。



2.2 ブロックチェーンの得意なこと、不得意なこと

ブロックチェーンを使うと、どのようなメリットが生じるのであろうか。その機能面を中心にブロックチェーンの得意なことと不得意なことを見ていくことにしよう。

第一に、取引や契約の際に、それを仲介する業者をブロックチェーンで代替することができる。すなわち、人の手で行われている仲介業務を、ブロックチェーンの仕組みによって完全に自動化することができる。このことによって、取引や契約に業者を介在させない「中抜き」を実現できる。中抜きは仲介料の削減に直接的に結びつくため、コストの低下につながる。ブロックチェーンを利用した分散システムは、セットアップコストこそ高くつくかもしれないが、ランニングコストならびにメンテナンスコストまでを含めて長い目で見れば、中央集権的なシステムよりも確実にコスト削減につながる。さらに、ブロックチェーン技術が実現するスマートコントラクトにおいては、条件が整えば自動的に取引や契約遂行手続きが実施される。このことによって、取引ならびに契約遂行の処理が高速化されるだけでなく、信頼性も高まることになる[2]。

他方、ブロックチェーンにはいくつかの欠点がある。たとえば、パブリック型のブロックチェーンではシステムの仕組み上、取引や契約の合意から決済までに現状では 10 分程度の時間がかかるてしまうこと、記録された個人情報の削除・修正ができないこと、ブロックチェーン内のルール変更ができないことなどがあげられる。一方、プライベート型では、管理者が存在しているため、管理者に権限が集中し、場合によってはデータの真正性を必ずしも保つことができなくなる点が指摘できる。つまり、管理者が恣意的にデータを書き換えることが可能なのである。

両者には一長一短があり、パブリック型では不可能なルールの変更は、プライベート型では容易に実行することが可能である(2.3 節参照)。プライベート型が保証できないデータの真正性の保持については、パブリック型では容易に行うことができる。したがって、この 2 つのブロックチェーンのタイプの間には、機能的なトレードオフの関係にあると言え、状況や環境に応じて適切なのはどちらか判断して使用するのがよいとされている[3]。

2.3 プライベート型ブロックチェーンを導入するメリット

プライベート型のブロックチェーンを企業が導入するメリットとして以下のようなものがある[3]。

- ブロックチェーン上の情報公開を中央管理者が制限することで、プライバシーの保護（顧客情報の外部流出の防止など）が可能となる。
- 企業がプロジェクトを進める際に、顧客情報が外部漏洩することを防止できる。
- 他社と記録台帳を共有することで、ブロックチェーンの参加者全員(自社と他社の従業員)が関連データを閲覧できるようになり、企業間のデータの照合が高速化される。
- プライベート型は中央管理者によって許可された信頼性の高い参加者で構成されているため、取引や契約の承認を非常に早く済ませることができる。

このように、企業がコストを払ってでもプライベート型ブロックチェーンを導入するメリットは十分にある。したがって、パブリック型かプライベート型かの選択を含め、適切な使い方を見極めていく必要があるだろう。次節以降ではブロックチェーン技術に期待される点や技術的な課題点などについて詳述していきたい。

2.4 ブロックチェーン技術への期待

ブロックチェーン技術によって記録される「取引」の内容は、仮想通貨など電子的に処理されるもののみに限定されるものではない。例えば、シェアリングエコノミーサービスや、食材がどこで採れて、どこを流通してきたのかについての情報を記録、共有するトレーサビリティ機能を提供すること、著作権管理や美術品の所有権など、リアルスペースにおける出来事を公明正大な形でオフィシャルな記録として残すことにも適用することができる。公的文書の書き換えや紛失なども、一度ブロックチェーンに記録てしまえば、変えようがない記録として残していくことができる。

契約の成立に必要な条件を改ざん不可能なブロックチェーン上に記録し、その条件を満たした時に自動執行される「スマートコントラクト」は、ブロックチェーンの特徴を

生かしたものであり、そのメリットの一つである。これは、事前に定義した条件に従つて厳格に契約が執行されるため、契約において互いの信頼関係や第三者の仲介が不要となり、見知らぬ相手とも直接安全な取引が可能となる。このことによって、ブロックチェーン技術は契約にかかる時間の短縮や、仲介者を介さないことによるコスト削減、「誰も管理していないのに自律的に機能するネットワーク」を実現する。

では、ブロックチェーンにより、「管理者不在の社会」が実現した結果、我々はどのような影響を受けるのだろうか。このことを考える上で、現在のオンラインプラットフォーム環境を考えてみよう。GAFA（Google、Amazon、Facebook、Apple）に代表されるビッグテック企業あるいは巨大プラットフォーム企業は、管理者としてそのユーザーの個人情報を継続的に集めており、そのかわりにユーザーはGoogleやFacebookなどのオンラインサービスを無料で利用することができる。ユーザーは、位置情報、行動履歴、他のユーザーとの関係性、メッセージの内容、興味のあるコンテンツなどを、サービスを利用してすることでプラットフォーム企業に与えており、プライバシー保護に関わる問題への懸念もある。逆にプラットフォーム企業はこれらの情報を基に、ユーザー各々に適した広告を表示することで、広告効果を最大化しようとしているため、膨大な個人情報をを集めている。

個人情報が集められて解析されるだけならば、我慢できるという人もいるだろう。しかし、巨大プラットフォーム企業によるデータ収集は、社会的に問題視もされてきた。例えば、2017年まで、ビッグテックの一角であるGoogleはユーザーそれぞれに向けてパーソナライズ広告を表示するため、ユーザーのGメールのコンテンツをスキャンして、マーケティングに活用しており、このことが問題となつた。その際に同社は声明を発表し、広告表示を同社の他のサービスと同じようにする、ということで鎮火を図った。にもかかわらず、2018年にはGoogleがサードパーティ（Google以外の企業）に、数百万人分のメールのスキャンを許可していた、ということがウォールストリートジャーナルによってスクープされた[4]。このように、Google本体が実施する個人情報の収集と利用だけではなく、関連会社からの個人情報流出や、サイバー攻撃など不測の事態によって、見知らぬ第三者への個人情報が漏えいすることと、その結果として生じる個人情報の濫用・悪用は充分に考えられることなのである。

URL (Universal Resource Locator) や HTML (Hyper Text Markup Language) を最初に設計したティム・バーナーズ・リーが「個人のデータは個人に帰すべきである」

と言及しているように [5]、ビッグテック企業に個人情報を収集され続けることは、決して望ましいことではない。これに対して、ブロックチェーン技術を用いれば、運営会社としての巨大 ICT 企業が存在しないプラットフォームで、特定の企業に個人情報を収集されることなくオンラインサービスを利用する可能性が開ける。しかしその一方で、ブロックチェーンの利用における個人情報保護に関する課題や、技術的問題も存在している。

2.5 ブロックチェーンの問題点

ブロックチェーンの問題点について、まずは、コスト面から説明したい。ブロックチェーンを運用するためには、コンピュータの使用が必須で、データの真正性を保証するためにはコンピュータ上で複雑な計算をする必要がある。その計算をするためには、物理的に膨大なコンピューティング資源を必要とし、高性能コンピュータを用意するだけでなく、それを動かすための電力などの費用もかかるため、どうしても高くついてしまう。したがって、ブロックチェーンの処理（特にマイニング）を個人で実行することは、コスト面を考えるとかなり難しい。

また、情報処理に関しても問題点がある。今後さらにブロックチェーンが普及していくにつれてユーザー情報や取引・契約情報も膨大な量になっていくと、その情報量をブロックチェーンシステムが処理しきれなくなってくる可能性がある。

さらにプライバシー面についての懸念もある。パブリック型のブロックチェーンには誰でも参加できるため、個人情報や取引履歴が誰でも見ることができてしまう状況にある。このことは、データの種類や内容によっては、個人情報保護の観点から考えると問題であるかもしれない。ブロックチェーンを普及させていくために、こうしたことについての法の制定や合意形成が必要であり、それを実現しなければ、ユーザーが増えにくくことはなく、むしろ衰退していくことも考えられる。

このようにブロックチェーン技術の普及のためには、解消しなければならない問題が多数存在していると言える。これらの問題点については、本書の全体を通じて、また特に第 7 章において紹介していく。

参考文献

- [1] Drescher, D. (株式会社クイープ訳) (2018)『徹底理解ブロックチェーン：ゼロから着実にわかる次世代技術の原則』、インプレス
- [2] セールスフォース・ドットコム(2019)「ブロックチェーン技術の仕組みとその重要性」、Salesforce Blog、6月6日、<https://tinyurl.com/y4mhuxrk> (2020年12月8日アクセス)
- [3] コインパートナー (2020)「プライベートブロックチェーンとは？メリット・デメリットや応用事例を解説！」、CoinPartner ウェブサイト、7月3日、<https://coinotaku.com/posts/17163#sec5> (2020年12月8日アクセス)
- [4] MacMillan, D. (2018) Tech's 'Dirty Secret': The App Developers Sifting Through Your Gmail. *The Wall Street Journal*, July 2. <https://www.wsj.com/articles/techs-dirty-secret-the-app-developers-sifting-through-your-gmail-1530544442> (2021年1月7日アクセス)
- [5] Finley, K. (Taku Sato/Gallileo訳) (2017)「データを再び個人の手にー「ウェブの父」ティム・バーナーズ・リーが挑む、ウェブの「再開発」」、WIRED、5月27日、<https://wired.jp/2017/05/27/tim-berners-lee-inventor-web/> (2020年9月30日アクセス)

第3章 ブロックチェーンに関するアンケート調査

3.1 ビットコイン、ブロックチェーンに関するアンケート調査

3.1.1 アンケート調査の概要

大学生と社会人を対象として、主にブロックチェーンやビットコインに対する認識や知識を調査するために、Google フォーム上にアンケート票を作成し、2019 年 6 月から 7 月にかけて、オンラインでのアンケート調査を行った（質問票は付録 1）。回答者の属性は図表 3-1 に示されている。愛媛大学、松山大学の愛媛県エリアと、明治大学、青山学院大学、大阪国際大学などの都市部のエリア、さらにその他のエリアから回答を募った。全体として学生の専攻（文系／理系／文理融合）や、学生とそれ以外の回答者の比率に偏りが見られるため、これらについては統計的な有意差を確認することが困難である。その一方で、性別や居住地（愛媛県と都市部（東京都、大阪府））の回答比率に関しては偏りが少なく、これらの属性に基づいて結果を比較することで、ブロックチェーンに対する認知度や意識、期待される適用分野の特性をある程度まで明らかにできると考えられる。

図表 3-1 回答者属性（全回答数 904 件 無効回答 2 件）

| | | | |
|--|-----------|-----------|------------|
| 性別 | 男性 533 件 | 女性 357 件 | 未回答など 12 件 |
| 居住地 | 愛媛県 351 件 | 都市部 327 件 | |
| その他（大阪府を除く関西、東京都を除く関東、中国地方、愛媛県を除く四国） 224 件 | | | |
| 専攻（文理）学生のみ | 文系 568 件 | 理系 54 件 | 文理融合 165 件 |

3.1.2 アンケート調査結果

ビットコイン、ブロックチェーンの認知度

ビットコインに対する認知度は、全体として「聞いたことがあるがほとんど知らない」

が半数以上を占め、次に「ある程度知っている」が2割程度である。男女別によるビットコインに対する認知度は図表3-2に示されており、男性の認知度の方が女性よりも高いことが分かる。加えて、この結果に対してカイ二乗検定を行った結果、「全く知らない」以外の回答では男女間に有意差($p < 0.0001$)があることが分かった。また、居住地とビットコインに対する認知度では、都市部の方がビットコインに対する認知度が高かった。ビットコインはニュースやメディアの報道などで全国的に報道されることがある一方で、特に地方部では身近に使っている人が少ないことを主な背景として回答者の居住地による差が出ていることが考えられる。

図表3-2 ビットコインに対する認知度（性別）

| | 男性 | 女性 | p 値 |
|--------------------|-------|-------|------------|
| よく知っている | 5.6% | 0.3% | 0.00005012 |
| ある程度知っている | 32.1% | 14.3% | 0.00000016 |
| 聞いたことはあるが、ほとんど知らない | 54.4% | 76.5% | 0.00004747 |
| 全く知らない | 7.9% | 9.0% | 0.5791000 |

一方、ブロックチェーンに関しては全体として、「全く知らない」という回答が半数以上であり、ビットコインの認知度と同様の結果になったものの、全体的にビットコインよりもブロックチェーンの方が「知っている」、「ある程度知っている」とする回答者が少なかった。性別ごとのブロックチェーンに対する認知度が図表3-3に示されている。ビットコインに対する認知度と同様に、男性の方がより高い認知度を有しており、カイ二乗検定の結果、「よく知っている」と「ある程度知っている」については1%水準で有意差があった。女性に関しては「よく知っている」と回答した人が全く存在していない。

図表 3-3 ブロックチェーンに関する認知度（性別）

| | 男性 | 女性 | p 値 |
|--------------------|-------|-------|------------|
| よく知っている | 3.0% | 0.0% | 0.0017048 |
| ある程度知っている | 16.1% | 5.6% | 0.0000083 |
| 聞いたことがあるが、ほとんど知らない | 32.6% | 25.2% | 0.0453181 |
| 全く知らない | 48.2% | 69.2% | 0.00004345 |

ブロックチェーンのメリット・デメリット

「問 2-2 ブロックチェーン技術に関して、あなた自身が最も期待しているあるいは評価する点を 1 つ選んでください。」という設問を、ブロックチェーンについて「よく知っている」、「ある程度知っている」と回答した 126 人にさらに質問した。その結果、「情報の改ざんが困難である点」という回答が一番多く、全体回答の 45.2% (57 人) であった。次いで「中央管理者が存在せず、分散管理をしている」を評価している人が多く、32 人 (25.4%) の回答であった。以下、「様々な分野での応用が可能な点」、「運用コストが低い点」の順で評価されている。この結果を性別、居住地、職業などの各属性について分析を行ったところ、いずれの属性に関しても差異は見られなかった。

次に、「問 2-3 ブロックチェーン技術に関して、最もデメリットに感じていることを 1 つ選んで下さい。」という設問に対しては、「この技術の安心・安全な運用のための法的な整備が整えられていない点」(23.8%)、「中央管理者が存在しないので責任主体が不明確な点」(21.4%)、「膨大なデータの管理が必要となる点」(18.3%)、「情報の正しさが確認されるまでに時間がかかる点」(12.7%)、「電力消費が膨大となる点」(11.1%) の順に回答が多かった。このデメリットに対する回答について、性別、専攻（文系・理系）による差は見られなかった一方で、居住地、職業区分の属性において差異が見られた。回答者の居住地別での差をみると、愛媛県の回答者では、法的整備が整っていない点と、中央管理者が存在せず、責任所体が不明確な点が最も多くあげられた一方、都市部では膨大なデータの管理が必要となる点が最も多くあげられた。学生は法的整備が整えられていないことを指摘した回答者が最も多く、学生以外の回答者は中央管理者が存在せず、責任所体が不明確である点をデメリットとした人が最も多かった。但し、学生

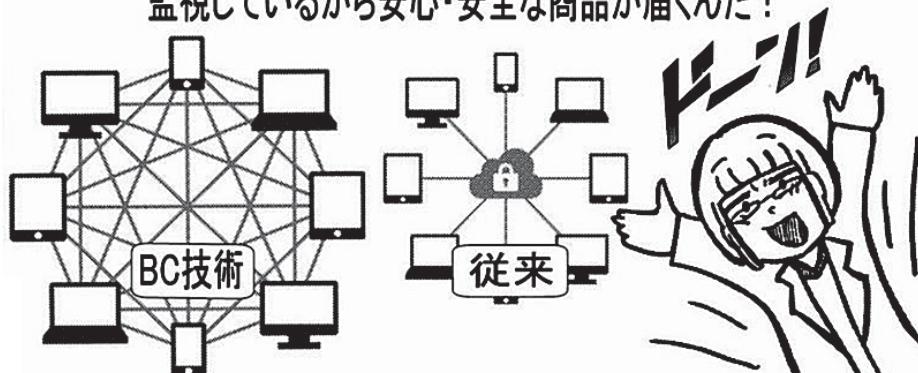
とそれ以外とでは回答数に偏りが見られるため、より正確な傾向を知るためには、今後、偏りの少ないデータを取り直して考察する必要がある。

個人的・社会的に真正性を保証してほしい項目

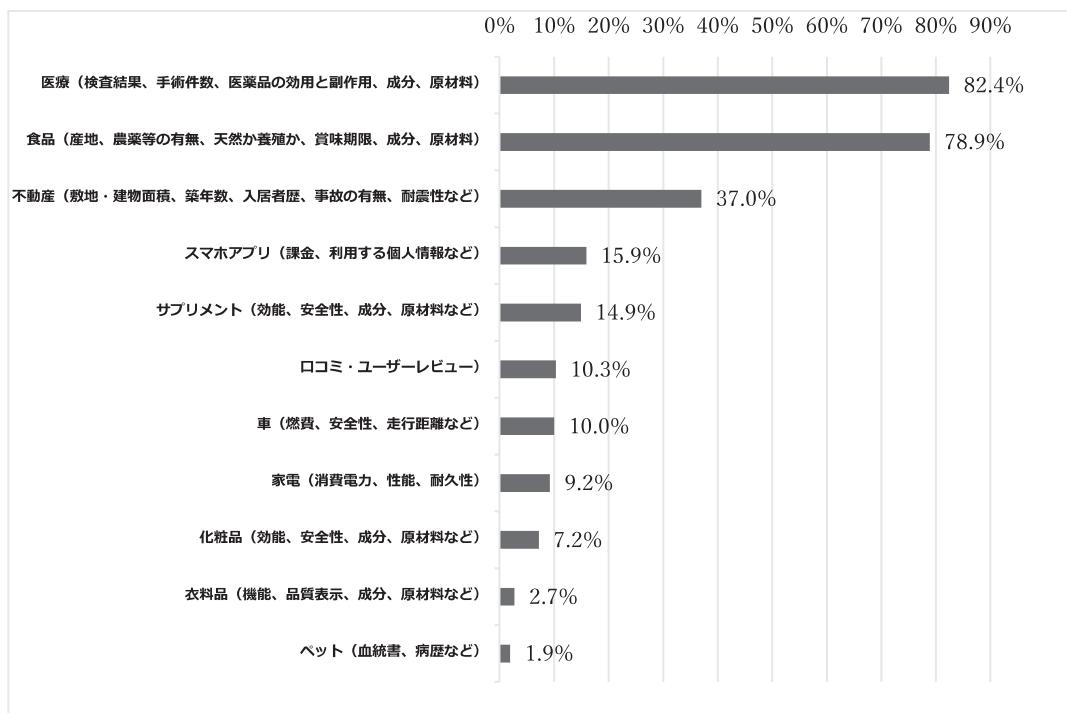
「問4 あなたが「個人として」製品やサービスを購入あるいは利用する場合、それに関する情報が正しく表示されてほしいと思うものにはどのようなものがあるでしょうか？」という設問では、「食品（産地、農薬等の有無、天然か養殖か、賞味期限、成分、原材料）」、「医療（検査結果、手術件数、医薬品の効用と副作用、成分、原材料）」がいずれも突出して高く（共に68.2%）、続いて「不動産」（27.8%）、「スマートフォンアプリ」（21.8%）、「口コミ・ユーザーレビュー」（18.8%）と続く結果となった。全体的に身体に直接影響を及ぼすもの、生活において身近に感じるものが選択されている。

次に、「問5 製品やサービスに関する情報が、「社会的に見て」、正しく表示されるべきだと思うものにはどのようなものがあるでしょうか？」という設問への回答（図表3-4）では、「医療」が82.4%で最も高く、次いで「食品」が78.9%であった。どの属性に関しても社会的に保証してほしいものに属性値間で大きな差は見られなかった。また、「個人的に」正しく表示されるべきだと思うものとの大きな差は見られなかったものの、「社会的に見て」という質問での回答のほうが「食品」、「医療」、「不動産」を選ぶ回答者が多い結果となった。

ブロックチェーンというシステムは、今までよりも多くのコンピュータで監視しているから安心・安全な商品が届くんだ！



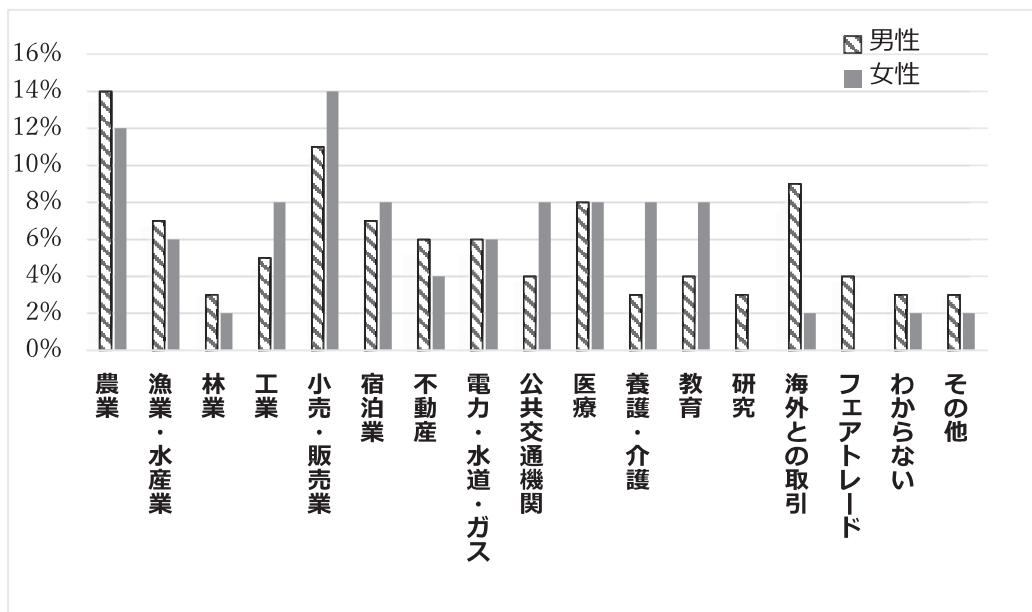
図表 3-4 ブロックチェーンによって社会的に保証してほしいこと 全体回答



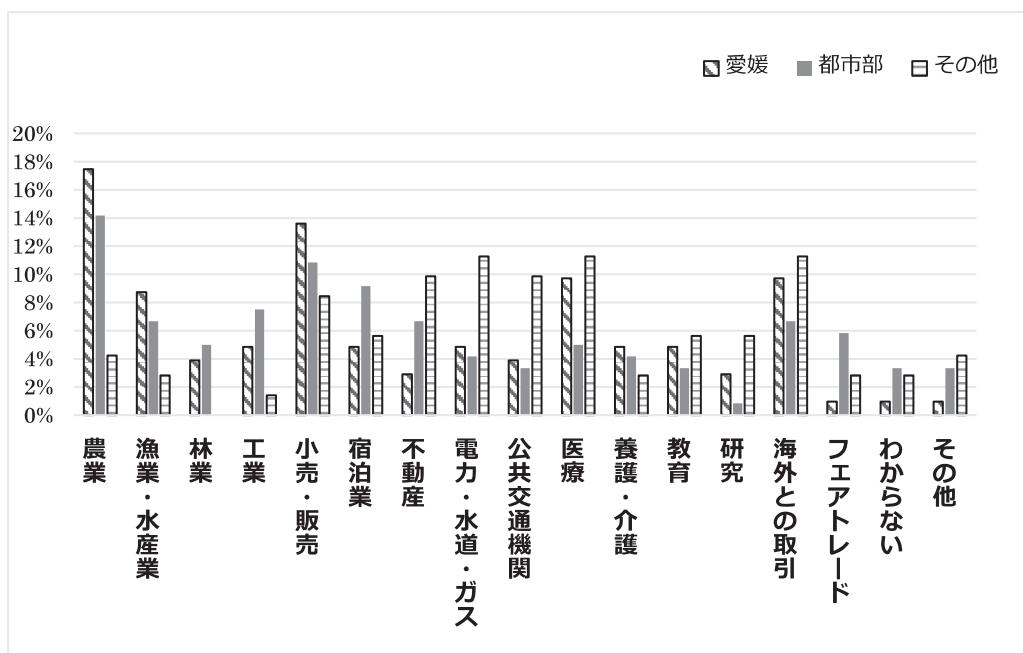
ブロックチェーンの都市部、地方での適用分野

「問 2-5 あなたは、ブロックチェーン技術を地方に導入する場合、どの適応分野が有効であると思いますか？」という質問の回答結果では「農業」が 30.2%、「小売販売業」が 26.2%、「海外との取引」が 20.6% の順に多い回答であった。図表 3-5 は、この質問に関する性別による差を表している。男女別で見ると、介護・教育分野では女性が多く、海外との取引では男性の方が多い。また、回答者の居住地による違いは図表 3-6 に示されている。愛媛県では、農業や漁業、水産業が選択されるケースがやや多く、一次産業に従事する生産者目線での活用方法がより期待され、一方都市部では、宿泊やフェアトレードなどの消費者としての目線での活用方法に期待が寄せられている可能性がある。

図表 3-5 ブロックチェーンを地方に導入する際の適応分野 (性別)



図表 3-6 ブロックチェーンを地方に導入する際の適応分野 (居住地)



3.1.3 まとめ

本アンケート調査結果に基づけば、ブロックチェーンやビットコインの技術的な仕組は、回答者からあまり理解されていないことがうかがえる。しかし、技術そのものが理解されていないながらも、ブロックチェーンのメリットやデメリットについてはその特徴を踏まえた回答が見られ、全体的にデータの改ざんがされないことが特に評価されている。一方で、法の整備について不安があるとする回答者が全体的に高い比率を占めていた。個人的・社会的に保証してほしい項目としては「医療」、「食品」が高い回答率であった。

地方でブロックチェーンを活用する場合については、その適用分野として農業や漁業という回答が多く、第一次産業への適用が求められていると考えられる。全体の傾向は、地方にとっても参考になる部分がある反面、本調査では地方だからこそ求められていることも浮き彫りになった。ブロックチェーンの第一次産業への適用については、まだ多くの事例があるわけではないものの、徐々に行われていくものと考えられる(第4章 Case1 参照)。

3.2 身近な商品における信ぴょう性の認識：一般個人に対するアンケート調査

3.2.1 アンケートの概要

2020年9月30日(水)～11月11日(水)に実施したアンケートは、身近な商品に関する表示情報の信ぴょう性に対する意識調査を目的としたものである(質問票は付録2)。現状、どのような商品に対してその信ぴょう性の重要性が評価されているのかを調査することにより、BC技術の適用が望まれる領域を明らかにすることが意図されている。一般的に商品情報に関する高い信ぴょう性が求められる商品カテゴリーとして、医薬品・電化製品・食料品・高級ブランド品・通信販売品の5項目を選択し、これを調査対象とするアンケート調査を行った。これらに関する表示情報が信用できるか否かを問い合わせ(必須回答)、あわせてその理由を自由回答として記述してもらった(任意回答)。アンケート回答者の年代別的人数分布は図表3-7に示す通りである。

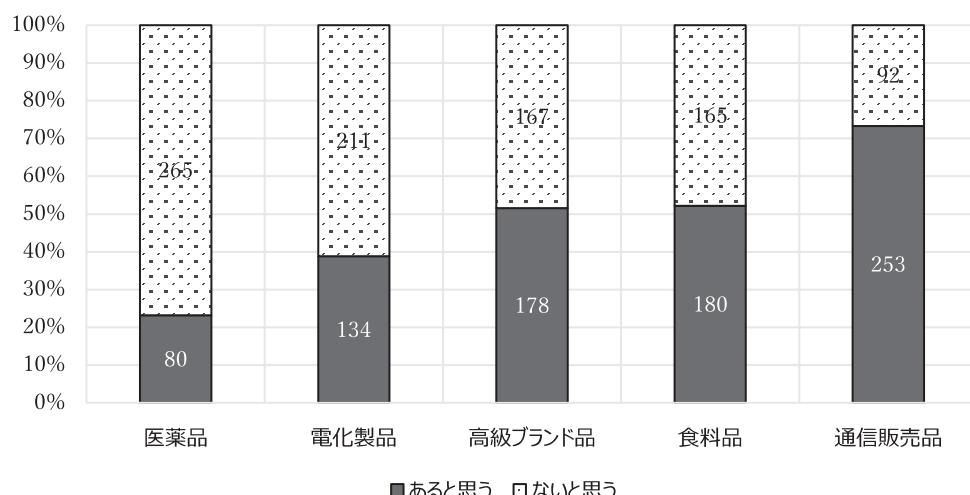
図表 3-7 回答者の年齢分布

| 年代 | 人数 | 割合 |
|-------|-----|------|
| 10代以下 | 59 | 17% |
| 20代 | 212 | 61% |
| 30代 | 8 | 2% |
| 40代 | 22 | 6% |
| 50代以上 | 43 | 12% |
| 合計 | 345 | 100% |

3.2.2 アンケート結果と考察

「日常的に売られている以下の商品の原材料や産地表記などの情報が事実と異なる可能性があると思いますか？」という問い合わせに対する回答結果が図表 3-8 に示されている。興味深いことに、医薬品や電化製品は表示情報が事実と異なると思う人が少ない一方で、食料品や高級ブランド品の表示情報に関しては、その信頼性の有無についてほぼ拮抗した認識となっている。そして、通信販売品の表示情報が事実と異なると思う人が、そうでない人に比べ、著しく多いという結果となった。

図表3-8 商品情報の記載が事実と異なる可能性

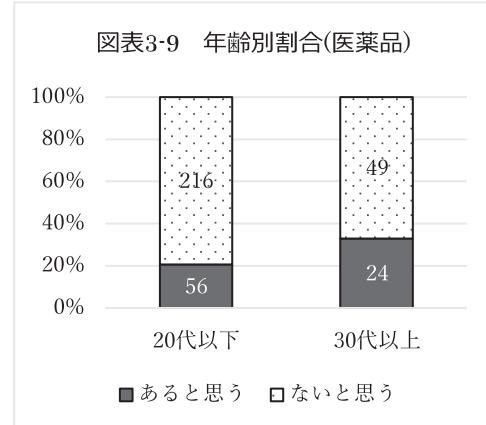


以下、商品カテゴリーごとにその結果と理由や原因について紹介し、考察していく。

【医薬品】

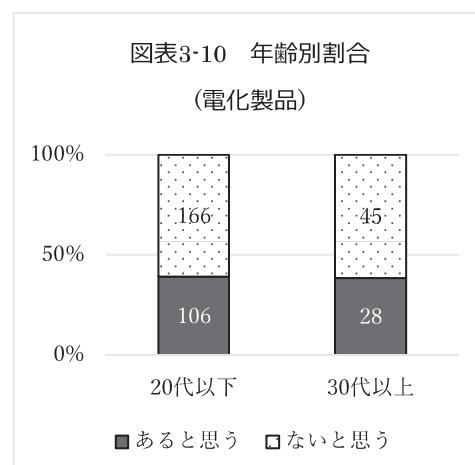
医薬品の表示情報に関する回答者の認識は、事実と異なる可能性があると考えている回答者の数（80人、23%）は、そうではない回答者数（265人、77%）の3分の1以下であり、医薬品の表示情報への信頼度は高いという結果になった。その理由としては、「医薬品は命に関わるものであるため、何か問題があった際には偽装する側にもリスクが生じる」という意見が見られた。年齢別に見ると、異なる可能性があると考える回答者の割合が、20代以下では21%、30代以上は33%となっており、若者のほうが医薬品の表示情報への高い信頼感を示した（図表3-9）。

2018年にC型肝炎治療薬のハーボニー配合錠の偽装品販売が発覚している[1]ものの、こうした事例はレアケースであり、また市販薬レベルでの偽装も長らく報道されていないため、この調査結果については現実を反映したものであるとも考えられる。



【電化製品】

電化製品の表示情報に関する回答者の認識については、それが真実と異なる可能性があると考えている回答者の数（134人、39%）が、そうではないとしている回答者のそれを（211人、61%）20ポイント以上、下回っており、信頼度が比較的高いという結果であった。年齢別で比較したところ、異なる可能性があると考える回答者の割合は20代以下が39%、30代以上は38%と、ほぼ同じ割合になっている（図表3-10）。

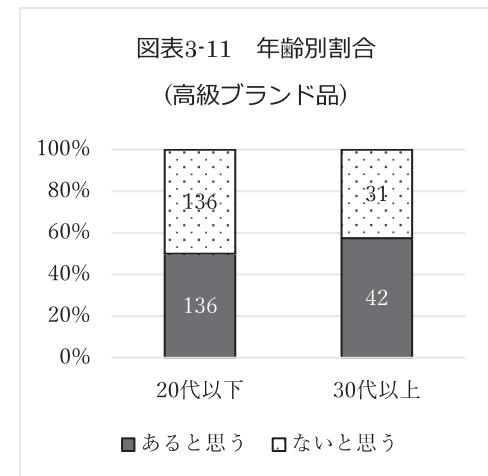


回答の理由については、「国内メーカーであれば信用できる」などといった意見もあ

る一方で、「一般人は電化製品における表示情報や流通経路の真偽を確認することができないため、ある程度偽装されても仕方がないのではないか」という意見もあった。

【高級ブランド品】

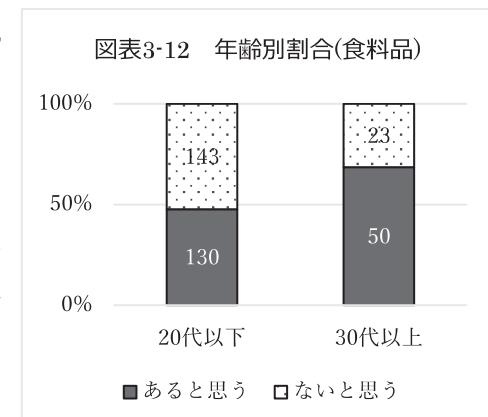
高級ブランド品の表示情報に関する回答者の認識は、真実と異なる可能性があると考えている回答者の数（178人、52%）と、そうではないとする回答者の数（167人、48%）はほぼ同じであった。年齢別で比較してみると、20代以下はちょうど50%、30代以上も58%と、両者ともに医薬品や電化製品の場合よりも高級ブランド品の表示情報に対する不信感が高いことが示された（図表3-11）。



理由に関する自由回答では、「ブランド品は産地偽装をすることで商品価値を上げることが容易である」という意見や、「ブランド品は実際に偽物やコピー品が出回っていることを見聞きする」などの意見があった。ブランド品を取り扱う企業にとっては、商品の真正性をいかに潜在顧客に信用させるかが、ビジネス上の課題となっているといえる。

【食料品】

食料品の表示情報に関する回答者の認識は、それが真実と異なる可能性があると思う回答者の数（165人、48%）と、そうではないと考える回答者の数（180人、52%）はほぼ同じであった。一方、年齢別で比較してみると、事実と異なる可能性があると思う割合が30代以上の回答者は68%で、20代以下の48%と比べて高いことが見て取れる（図表3-



12）。理由についての自由回答の中には、日本の産地表示の規制の曖昧さに注目した意見や、カロリー・栄養素の表示、原材料の正式名称ではなく通称での表示に関する真偽

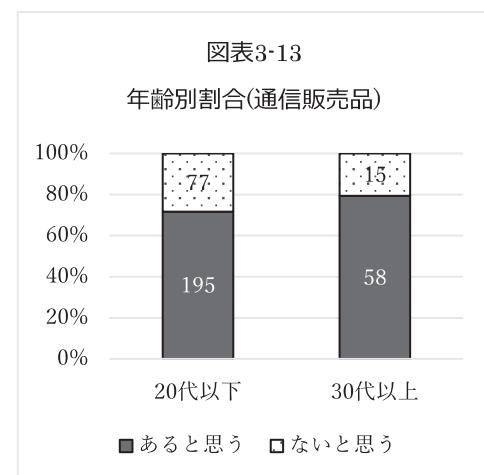
に注目した意見などもあり、食料品の表示情報に関する回答者の関心の高さが伺えた。さらに、異なる可能性があると思う理由として複数見られたのが「産地・食品偽装のニュースを見たから」というものである（14件/147人、10%）。

実際、2000年代には様々な産地偽装問題があった。例えば2002年には雪印食品が牛海綿状脳症（BSE）対策事業を悪用して外国産の肉を国産と偽装していたことが判明した。また2007年には高級料亭の船場吉兆が九州産の牛肉と認識しながら兵庫県の高級ブランド牛の但馬牛、三田牛のラベルを張るなどの偽装が発覚した。これらに限らず各地で相次いだ産地や賞味期限の偽装から、国は2013年に食品衛生法3法の食品の表示規定を一元化し、適切な表示を義務付けた。しかし、食に関わる不祥事は絶えないという[2]。

特に食料品は他の商品カテゴリーと比較しても、産地や原材料などの表示情報がその商品価値に強く影響を及ぼすため、それが誤りである可能性や偽装事件は注目されやすいのではないかと考えられる。もちろん表示情報に誤りがある割合は多くはないだろう。しかし、過去に多く偽装事件があったという事実や、それに基づく消費者の疑念は容易にはぬぐえないのでないだろうか。

【通信販売品】

通信販売品の表示情報に関する回答者の認識は、異なる可能性があると考えている回答者が253人（73%）、そうではない回答者が92人（27%）となり、5つの商品カテゴリーの中で信頼度が最も低いという結果になった。年齢別に見ると、異なる可能性があると考えている人の割合は、20代以上は72%、30代以上は79%となり（図表3-13）、年齢を問わず低い信頼が示された。



理由に関する自由回答においても、「通信販売品は詐欺のイメージがある」、「信ぴょう性がない」、「簡単に偽装することができるのではないか」といった意見があった。実際、独立行政法人国民生活センターによると、インターネット通販に関する相談件数は毎年20万件以上に上っているという[3]。スマートフォンの普及や新型コロナウイルス

感染症の流行による巣ごもり需要などを考えると、通信販売業者がそのビジネス機会を逃さないためにも、通信販売品に関するネガティブなイメージを払しょくする必要があり、ブロックチェーン技術の利用可能性を早急に検討する必要があろう。

3.2.3 まとめ

今回のアンケート調査では、身近な商品カテゴリーごとの表示情報の信ぴょう性について調査を行った。その結果、やはり通信販売品に対する表示情報への信頼度の低さが印象的であった。また、それに限らず、高級ブランド品・電化製品といった高価な商品や、医薬品・食料品などの直接体内に摂取する商品の情報に対して疑念を抱いている人々が少なからず存在している。表示情報が商品価値の一部となりうる商品は、それを偽装することでその価値を（少なくとも一時的に）容易に向上させることができる。実際に様々な形で商品情報に関する偽装問題が浮上している以上、この情報の真正性をいかに維持するかという問題は、健全なビジネス環境の実現のためにも無視できないものである。

特に拡大するネットビジネス環境を考えれば、通信販売というチャネルを流通する商品の情報に対する潜在顧客の信用度の低さは軽視できない。昨今は電化製品・食料品のみならず、高級ブランド品や医薬品までもオンラインショッピングで購入することが可能になっている。したがって、まずここにブロックチェーン技術を積極的に導入すべきではないだろうか。

参考文献

- [1] 「肝炎薬「ハーボニー」偽装品販売容疑で2人逮捕」、朝日新聞デジタルウェブサイト、2018年2月8日、<https://www.asahi.com/articles/ASL2803PCL27UBQU01P.html>（2020年12月8日アクセス）
- [2] 「義務化でも消えぬ不正 相次ぐ産地偽装」、西日本新聞ウェブサイト、2019年10月15日、<https://www.nishinippon.co.jp/item/n/542448/>（2020年12月8日アクセス）
- [3] 「インターネット通販・オークション」、国民生活センターウェブサイト、2020年11月6日、http://www.kokusen.go.jp/soudan_topics/data/internetrltd.html（2020年12月9日アクセス）

第4章 ブロックチェーンの活用事例

4.1 Case 1 宮崎県綾町の取り組み（農業×ブロックチェーン）

宮崎県綾町では、「自然生態系農業の推進に関する条例²」（1988年）を独自に定めているほど、農作物の有機栽培に注力している。こうした「食の安全」の更なる向上を目指し、2016年10月より、大手システムインテグレータであるISID（電通国際情報サービス）のオープンイノベーション³による新規事業開発組織「イノラボ⁴」と連携し、農作物のさらなる付加価値向上を目指した取り組みを実施している。ブロックチェーン技術を活用することにより、有機農法で生産された農作物の植え付け、収穫、肥料や農薬の使用、土壤や農産物の品質チェックなどの生産管理を、分散ネットワークで行うことが可能になる[2]。以下、公表資料と2020年1月に実施されたイノラボの森田浩史氏に対するインタビュー調査結果に基づいて、この取組みについて説明していく。

綾町とイノラボの合同による、食の安全に関する主な取り組みとしては、以下のものがあげられる。

- 都心で開かれた朝市に生産履歴を記録した綾町野菜を出店（2017年3月）⁵
- 綾町の有機野菜を都内のレストランでエシカルメニューを提供するイベントを開催（2018年5月）⁶
- 生産履歴をQRコードで読み取れる「香月ワインズ」のワインをフランスの複数

² 「綾町自然生態系農業の推進に関する条例」、

https://lg.joureikun.jp/aya_town/reiki/act/frame/frame110000374.htm（2021年2月12日アクセス）

³ オープンイノベーションとは「組織内部のイノベーションを促進するために、意図的かつ積極的に内部と外部の技術やアイデアなどの資源の流出入を活用し、その結果、組織内で創出したイノベーションを組織外に展開する市場機会を増やすこと」を意味する[1]。

⁴ <https://innolab.jp/>（2020年9月30日アクセス）

⁵ https://www.isid.co.jp/news/release/2017/0322_1.html（2021年2月12日アクセス）

⁶ <https://www.isid.co.jp/news/release/2018/0517.html>（2021年2月12日アクセス）

ISIDとしては、綾町における取組みは、「エシカル消費」の促進を目的としており、綾町としては「綾町野菜」というブランドの確立も目指している。森田氏によると、実際、ブロックチェーン技術により、情報の真正性を担保したことによって、商品の魅力、鮮度（出荷履歴）の証明、生産者の顔や思いなどを伝えられるため、多少値段が高くても購入に至るケースが多くなるという消費者の反応を確認することができていると述べられている。

綾町では、ほかにも様々な取組みが行われており、2019年11月にリリースされたスマートフォン向けアプリ、「AYA SCORE」がある[3]。「AYA SCORE」は綾町に関わる人々をターゲットにしたアプリであり、プラットフォームにブロックチェーン技術が使用されている。綾町で行われる様々な活動に対する貢献度をスコア化するものであり、具体的には、下記の4つの活動力テクノロジーに対するアプリユーザーの貢献度がスコア化される。

- ① ふれあい活動：町内で開催されるイベントへの参加、運営など
- ② 助け合い活動：ボランティア活動への参加、運営など
- ③ 農業応援活動：町内の農業関連イベント・教育への参加、運営など
- ④ 地産地消活動：綾町産品の購入、ふるさと納税など

このスコアに応じた称号やバッジ、ランキングなど、ゲーム性を取り入れることで、スコア獲得に対する意欲向上やユーザー間のコミュニケーションの促進を図っている。さらに、高いスコアを出したユーザーには非金銭的な得点の付与なども実施予定であり、具体的な特典の内容としては、町長からの表彰・賞状、害獣対策の柵、花火大会の優先席、町の観光施設の優待などが想定されている。

森田氏によると、綾町住民の10%の利用という普及率を目指しており、2020年12月時点で5%まで達成しているとされる。また、AYASCOREが若年層だけでなく、シニア層にも着実に普及しており、「AYA SCORE」を通じて、住民の綾町に対する利他的

⁷ https://www.isid.co.jp/library/special/2019_ethical_1.html (2021年2月12日アクセス)

行動を促すことにより、綾町住民の幸福度や定住意向、町外の人々に対する綾町ブランドの向上などを目指しているとの説明があり、綾町以外に横浜市でも ISID による同様の取り組みが行われており、今後他の地域でも実施予定であるとされている。

この事例に見られるように、「食の安全」という重要な問題に対して、ブロックチェーン技術を取り入れることで、生産者・消費者双方に良い影響が発揮されることが見込まれる。また「種苗法改正⁸」が波紋を呼んでいる中で、生産者の権利を守るためにも、BC 技術の適用が可能であると考える。当然ながら、今回取り上げた綾町におけるような取り組みは日本全国で行うことができるため、BC 技術が地方創生や田園回帰の手助けとなる可能性も十分に考えられるのではないだろうか。

4.2 Case 2 Food Trust（食品×ブロックチェーン）

現在、日本を含め世界各地で食に関わるさまざまな問題が顕在化してきている。中でも、食品の品質劣化やそれによって引き起こされる食中毒は深刻である。IBM THINK Business の記事[5]によれば、世界では 10 人に 1 人が食中毒にかかり、毎年 42 万人が亡くなっている。また、出荷した生鮮食品の約 3 分の 1 が店頭に並ぶ前に劣化し、破棄されてしまうというフードロスの問題も起こっている。その理由として、食品業界ではいまだ紙ベースでの業務が行われていることが挙げられる。業務の遅延による鮮度の低下がフードロスを引き起こしているのである。同記事では、このような問題を解決するためには、「厳密なトレーサビリティ」や「サプライチェーン全体の可視化」、そして「証明書の管理」が必要となることが指摘されている。

このような背景のもとに、IBM は BC を活用したプラットフォーム「Food Trust」を開発した。Dignan [6]によれば、この Food Trust によって、BC 上に食品の産地や流通に関するデータ、そして検査証明などの文書が記録され、今まで数日かかっていた食品の追跡をわずか数秒でできるようになるとされている。これによって、非効率な業務を原因とするフードロスの問題を防ぐことができる。また、サプライチェーン全体での食品の所在と状態を安全に追跡することができるため、信頼性と安全性を確保できる。

⁸ 改正案の主なポイントは 2 つである。一つ目は海外流出や特定地域以外での栽培を制限すること。二つ目は登録品種の自家増殖を許諾性にするということである [4] 。

Food Trust は、すでにウォルマートやネスレなどの大手企業が導入を始めており、価格は売上高が 5000 万ドル未満の小企業が月額 100 ドル、売上高が 10 億ドルまでの中規模企業が月額 1000 ドル、それ以上の大企業が月額 1 万ドルであり、企業規模に合った料金体系となっている。

ここで、Food Trust を活用している企業の事例を 2 つ取り上げる。1 つ目は、アメリカの大手小売企業ウォルマートである。ウォルマートは 2016 年 10 月、中国市場で Food Trust を活用し、食の生産地から小売店舗の棚に並ぶまでの仕入れルートをトレースする実証実験を開始した[5]。当時、中国では豚肉が不足していたため、密輸と産地の偽装が相次いでいた。この課題を、Food Trust を活用して BC 上にサプライチェーンの情報を記録したことによって解決し、豚肉に付けられた追跡コードを読み取ることで、従来約 26 時間かかっていた情報の追跡がわずか数秒で完了したことが報告されている[5]。同社はその後、魚介類や果物などあらゆる食品を追跡する運用試験を開始している。アメリカの店舗で販売されているマンゴーのサプライチェーンを追跡する実験については、次のように説明されている。

「従来の方法では、代理店やサプライヤーに電話やメールといった手段で確認を行うため、最終的な回答を得るのに 7 日程度かかったとしている。新システムでは、サプライヤーが新しいラベルを使用し、ブロックチェーンにデータをアップロードすることにより、追跡に要する時間を 2.2 秒に縮めることが可能であった。」[7]

2 つ目は、スイスに本社を置く大手食品・飲料メーカーのネスレである。ネスレは 2020 年 4 月 6 日、Food Trust を「Zoégas（ゾエガス）」と呼ばれるコーヒーブランドに活用することを発表した[8]。同社は 2017 年時点からこのトレーサビリティ・プラットフォームに参加している。今回の導入では、ブラジル、ルワンダ、コロンビアなど異なるコーヒー豆の生産地を追跡、確認できるようになる。また、対象となるコーヒー製品には農場、収穫時期、収穫場所、焙煎期間、出荷の取引証明書といった様々な情報を含んだ QR コードが添付されている。そのため、消費者はスマートフォンなどでその QR コードをスキャンすることによって情

報を確認することができる[8]。

近年コーヒー豆は、生産者と適正な価格で取引を行い生産者の生活の向上を目指す、「フェアトレード」でも話題になり、日本でも多くの大手スーパーや小売店などで、フェアトレードコーヒーが販売されている。今後、このような BC の活用やフェアトレードによって、公平公正な製品がより広く流通することを期待されている。

また、食品に関する問題は世界で深刻なものとして捉えられ、このような BC を活用したシステムの実用化が進められている。各小売企業は「Food Trust」によってサプライチェーンの効率を上げ、食品のブランド価値を向上させることを目指す可能性がある。

4.3 Case 3 ルイ・ヴィトン「AURA」(ブランド品×ブロックチェーン)

高級ブランド業界では、ブランド品の EC サイト上での流通増加に伴い、偽造品や盗品の流通、詐欺被害の問題が増加している。規模としては、全取引額の 4 分の 1 ほどが不正取引になってしまっているとも言われている[9]。Amazon や楽天は偽造品への対策も行っており、偽造品の問題は無視できないものとなっている。近年の偽造品は非常に精度が高く、真贋鑑定が難しい場合が多い。また、価格も必ずしも安価なものばかりではなく、高価なものもあるため価格での判別も難しい。このような偽造品が流通してしまえば、ブランド品の価値低下につながってしまうだろう。このようなことから、製品が正規品であることを証明する必要がある。

その中で、ルイ・ヴィトンを有するモエ・ヘネシー・ルイ・ヴィトン (LVMH) は、製品が正規品であることを証明するための BC プラットフォーム「オーラ(AURA)」を導入した。「AURA」はイーサリアムの BC 上に構築されている JP Morgan の Quorum を基盤としている[10]。

この「AURA」を利用すると、原材料の調達から店頭に並ぶまでの各ステップの情報が、改ざん不可能な状態で BC 上に記録される。それらの情報を含んだ QR コードを製品に付けるため、消費者はブランドのアプリを使って QR コードを読み取ることで情報を確認できる仕組みとなっている[11]。情報は BC 上において分散的に保存され、改ざんが不可能となる。アプリでは商品の真正性の他にも、商品の取り扱い説明、アフターサービスや保証の有無なども確認できる。この「AURA」では新品だけでなく、中古品

についても対象となる。製品が最初にどこで購入され、いつ再販売されたかの情報も提供される。そのため、消費者は安心して正規品を購入することが可能になる。

このようなルイ・ヴィトンの取り組みは、ラグジュアリーブランドでは初となる試みである。今回の導入を先駆けとして、今後様々なブランドがBC業界により注目すると言われている[12]。ブランド商品に対しては、そのブランドならではの価値や品質が評価されている場合は多く、このような仕組みが今後あらゆるブランドで導入されることを期待したい。

参考文献

- [1] Chesbrough, H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press (大前恵一郎訳 (2004) 『OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて』、産能大出版部)
- [2] ISID (2017) 「有機農業発祥の町、宮崎県綾町の野菜にブロックチェーン技術で管理した生産情報を付与、販売」、ISID ウェブサイト、3月22日、https://www.isid.co.jp/news/release/2017/0322_1.html (2020年1月13日アクセス)
- [3] ISID (2019) 「地域貢献活動をアプリでスコア化、「AYA SCORE」実証実験を宮崎・綾町で開始」、ISID ウェブサイト、10月31日、<https://innolab.jp/news/social-score/5107> (2020年1月13日アクセス)
- [4] Think and GrowRicci (2020) 「【種苗法の最新情報】種苗法改正案の内容と今後危惧されることについて」、Think and GrowRicci ウェブサイト、3月20日、<https://www.kaku-ichi.co.jp/media/tips/legal-system/seedling-law> (2021年2月2日アクセス)
- [5] IBM (2019) 「【事例】ブロックチェーンで生産から消費まで「食のサプライチェーン」を可視化する」、IBM THINK Business、10月16日、<https://www.ibm.com/think/jp-ja/business/food-trust/> (2020年11月14日アクセス)
- [6] Dignan, L. (2018) (翻訳校正 編集部) 「IBM Food Trust が正式ローンチ--ブロックチェーン利用の食品サプライチェーン追跡ネットワーク」、ZDNet Japan、10月9日、<https://japan.zdnet.com/article/35126694/> (2020年11月29日アクセス)
- [7] BLOCKCHRIN-BUSINESS (2019) 「ブロックチェーン技術を活用した食品トレーサ

- ピリティ【事例②】」、BLOCKCHRIN-BUSINESS ウェブサイト、7月8日、
<https://blockchain-business.jp/retail/639/> (2020年11月27日アクセス)
- [8] Nestlé (2020) “Nestlé expands blockchain to Zoégas coffee brand”. Nestlé website, 6 April, <https://www.nestle.com/media/news/nestle-blockchain-zoegas-coffee-brand> (2020年11月29日アクセス)
- [9] digglue (2019) 「【事例】ブロックチェーン×ヴィトン(LVMH)～高級ブランド真正品証明～」、NODEE by COINPOST、12月12日、
https://coinpost.jp/?post_type=column&p=121864 (2020年8月27日アクセス)
- [10] Partz, H. (2019) “Report: Louis Vuitton, Christian Dior Owner Develops DLT Project With ConsenSys and Azure”. COINTELEGRAPH, 26 March,
<https://cointelegraph.com/news/report-louis-vuitton-christian-dior-owner-develops-dlt-project-with-consensys-and-azure> (2020年12月11日アクセス)
- [11] Diderich, J. (2019) (WWD Staff訳)「「ルイ・ヴィトン」がブロックチェーン技術を導入 消費者は商品の製造工程や真贋の確認が可能に」、WWD、5月20日、
<https://www.wwdjapan.com/articles/860000> (2020年8月27日アクセス)
- [12] 菊谷レイス(2019)「偽ブランド品排除へ ルイ・ヴィトンが真贋証明にブロックチェーンを利用 | 採用は企業版イーサリアム」、COINPOST、3月27日、
<https://coinpost.jp/?p=76476> (2020年8月26日アクセス)

第5章 インタビュー調査から見えるブロックチェーン

5.1 ブロックチェーンに関するインタビュー調査

5.1.1 インタビュー調査の概要（一般個人）

このインタビュー調査は2019年8月～11月に実施し、計38名からの回答を得た（質問票は付録3）。実施場所は東京都と愛媛県の2拠点である。対象者として、学生や様々な職種の社会人に協力を依頼した。対象者の属性は図表5-1および5-2に示される。「ブロックチェーンに関する知識」の項目は、「BC技術についてどの程度知識がありますか？」という問い合わせに対する回答（1. 非常に詳しい 2. ある程度まで知っている 3. この言葉は聞いたことがあるが、内容についてはあまりよく知らない 4. ブロックチェーン技術という言葉を聞いたことがない）を表している。なお、回答内容にセンシティブな内容が含まれていることもあり、本書では、対象者の社会人・大学生の別、年代、性別のみを属性として表記し、回答結果のまとめを記載する。

図表 5-1 回答者属性〈愛媛大学実施の回答者〉

| ID | 社会人・大学生 | 年代 | 性別 | ブロックチェーンに関する知識 |
|-----|---------|-----|----|----------------|
| E1 | 社会人 | 20 | 男性 | 2 |
| E2 | 社会人 | 非公開 | 男性 | 3 |
| E3 | 社会人 | 60 | 男性 | 3 |
| E4 | 社会人 | 50 | 男性 | 4 |
| E5 | 社会人 | 非公開 | 男性 | 4 |
| E6 | 社会人 | 40 | 男性 | 2 |
| E7 | 社会人 | 20 | 女性 | 4 |
| E8 | 社会人 | 20 | 女性 | 2 |
| E9 | 社会人 | 20 | 男性 | 2 |
| E10 | 社会人 | 40 | 男性 | 3 |
| E11 | 社会人 | 30 | 男性 | 3 |
| E12 | 社会人 | 30 | 男性 | 2 |
| E13 | 社会人 | 30 | 女性 | 3 |
| E14 | 社会人 | 20 | 男性 | 3 |
| E15 | 社会人 | 無回答 | 男性 | 3 |
| E16 | 大学生 | 20 | 女性 | 3 |
| E17 | 大学生 | 20 | 男性 | 4 |
| E18 | 大学生 | 20 | 男性 | 4 |

図表 5-2 回答者属性〈明治大学実施の回答者〉

| ID | 社会人・大学生 | 年代 | 性別 | ブロックチェーンに関する知識 |
|-----|---------|-----|----|----------------|
| T1 | 社会人 | 50 | 男性 | 3 |
| T2 | 社会人 | 無回答 | 男性 | 3 |
| T3 | 社会人 | 20 | 男性 | 3 |
| T4 | 社会人 | 20 | 男性 | 3 |
| T5 | 社会人 | 40 | 男性 | 3 |
| T6 | 社会人 | 20 | 男性 | 2 |
| T7 | 社会人 | 無回答 | 男性 | 2 |
| T8 | 社会人 | 無回答 | 男性 | 無回答 |
| T9 | 社会人 | 20 | 男性 | 3 |
| T10 | 社会人 | 無回答 | 男性 | 2 |
| T11 | 大学生 | 20 | 男性 | 3 |
| T12 | 大学院生 | 20 | 男性 | 2 |
| T13 | 大学生 | 20 | 男性 | 3 |
| T14 | 大学生 | 20 | 男性 | 3 |
| T15 | 大学生 | 20 | 男性 | 3 |
| T16 | 大学生 | 20 | 男性 | 2 |
| T17 | 大学生 | 20 | 男性 | 2 |
| T18 | 大学生 | 20 | 男性 | 3 |
| T19 | 大学生 | 22 | 男性 | 3 |
| T20 | 大学生 | 20 | 男性 | 3 |

5.1.2 インタビュー調査結果（一般個人）

一般向け調査項目

「情報の信頼性や取引の信頼性およびビットコイン、ブロックチェーン技術についての意識やイメージ」に関する調査項目のインタビュー調査結果から、特にブロックチェーン技術が適応していくべきと考えられている分野は金融、医療、食品であった。これらはアンケート調査結果（第3章参照）からも分かるように、生活に欠かせない分野であり、真正性を保障してほしいと考えられている分野と一致している。一方で、ブロックチェーン技術に抵抗感を覚える人もおり、ブロックチェーン技術の導入を進めるには、デメリットとしてあげられた法整備を進め、それに付随する責任の所在の問題を解決する必要があると指摘されることが多かった。また、東京に比べ、愛媛ではブロックチェーン技術による効果に対する期待感が高い印象となった。

ブロックチェーンを導入している組織に勤務するインタビュイー向け調査項目

「ブロックチェーンを導入している組織にお勤めのインタビュイー向け」の質問項目について、愛媛県においては現時点でブロックチェーンを導入している対象者の所属す

る組織はなく、本項目においては東京対象のみが対象であった。インタビュイーは図表5-2のT3、T7、T10である。このインタビュー調査では、ほとんどの対象者がブロックチェーン技術を駆使し、効率的に活用するまでには至っていないという結果であった。それよりもブロックチェーン技術をどう活用し得るのか、それを見極めるための検証として活用しているようである。

また、ブロックチェーンのデメリット、弊害、導入の際に苦労したことに関しては、共通してブロックチェーン技術への理解の難しさが原因として挙がり、新技術としてのリスク管理が必要となり、導入自体がリスクになりうるという認識があることも分かった。結果として、実際にブロックチェーンを活用することで効率化やシステム負荷の軽減が図れることは確認できたものの、ブロックチェーン技術の導入による効果はこれから検証実験を通して徐々に分かっていくようである。

ブロックチェーン技術を導入していない組織に勤務するインタビュイー向け調査

「ブロックチェーン技術を導入していない組織に勤務されているインタビュイー向け」の質問に対して、該当する回答者はE1～E15（愛媛）、T1、T2、T4、T5、T6、T8、T9（東京）である。このインタビュー調査の結果では、IT業界などにおいては伝統的な様式が少なく、独自に効率的に変化しやすいことが考えられ、IT関連の業種の回答者は情報の真正性が不十分であったり、非効率であることはないという回答も多くみられた。一方、第一次産業や古典的な職種は既存のシステムの変化が難しいため、非効率なまま事業を続けているという回答もあった。

情報の真正性や信用に関して特徴的であったのは、愛媛では、仕組みとして不十分であったとしても人間的な繋がりによって、信頼を得ている組織が多いということである。これに対して、東京では会社としてのネームバリューにより信頼を得ているという意見があった。また、情報の真正性に関して、愛媛でも東京でも変わらずほぼ全回答者が重きを置いており、そこに問題が生じた場合はリスクが発生すると回答した。その情報の真正性は業務関係者のみならず、顧客にとっても重要であることが分かったが、その関心は全員であるわけではないという意見もみられた。さらに、現在の業務上、不十分である点に関しては、愛媛でも東京でも情報共有が不十分であるという意見が見られた。そして、現在の業務のどこにブロックチェーンを利用してみたいかと尋ねた際は、愛媛でも東京でも情報の管理、共有に使用したいという意見があった。加えて、東京は愛媛

に比べ、金銭管理に用いたいという意見が多く見られた。このような回答の中、情報共有には活用したいが様々な人に公開されると困るためブロックチェーンは有効でないという意見も述べられた。

さらに、ブロックチェーンの利用に積極的になれない理由としても、利用スキルの問題と共に、ブロックチェーンの利用による具体的なメリットの分かりづらさがあげられた。加えて、導入先（対象）が考えられないという意見があった。これは現時点では、ブロックチェーンの技術的適用範囲の狭さによるものもあり、このことも活用の促進を狙める要因となることが予想される。加えて、業務上の曖昧さに関しては、顧客にとって曖昧さは必要ないという意見は一部あったものの、実際の業務上、愛媛でも東京でもほとんどの企業にとってある程度の曖昧さは必要となってくることが分かった。

行政組織に勤務するインタビュー向け調査

「行政組織」を対象とした質問には東京での回答は得られていないため、対象はE10～E14である。このインタビュー調査項目について、行政組織では企業よりもリスクを評価する傾向が見られた。そのため、ブロックチェーンの導入によりどのようなことが可能になるのかといったポジティブな質問項目よりも、ブロックチェーンの導入に際するネガティブな項目に対しての回答が豊富に得られた。また、行政の回答者は企業勤務の回答者に比べて、自分の権限で組織を変えるという姿勢はやや弱いためか、ブロックチェーンの導入による業務の変化に関して明確にイメージすることが困難であるようであった。

5.1.3 一般向けインタビュー調査結果のまとめ

インタビュー調査の結果では、ブロックチェーン技術が適応していくべきと考えられている分野は金融、医療、食品であった。これらはアンケート調査結果（第3章参照）からも分かるように、生活に欠かせない分野であり、真正性を保障してほしいと考えられている分野と一致している。一方で、ブロックチェーン技術に抵抗感を覚える人もおり、ブロックチェーン技術の導入を進めるには、デメリットとしてあげられた法整備を進め、それに付随する責任の所在の問題を解決する必要がある。東京に比べて愛媛はブロックチェーン技術による効果に対する期待感も高いため、ブロックチェーン技術にど

のような価値があるかについて理解を深めていけば、導入のきっかけになる可能性がある。地方への適用可能性として、現在問題となっている一次産業や少子高齢化に対応するブロックチェーン技術を開発することも効果的であろう。

また、現在ブロックチェーンを導入している企業は、現段階でブロックチェーンを効率的に活用しているとは言い難く、それよりもブロックチェーン技術の可能性を見極めるための検証として活用している場合もあると思われる。導入の理由としてはブロックチェーンの新規性に惹かれ、活用することで企業の革新力を誇示し、レイトマジョリティになることを避ける為であるという興味深い意見もみられた。また、ブロックチェーン技術のネガティブな面に対する質問項目では、原因の大半がブロックチェーン技術の理解の難しさに帰着するものであった。そして、実際に導入したことでの業務の効率化、システム負荷の軽減がみられることが分かった一方で、まだ検証段階であるゆえに、本当のブロックチェーンによる効果や価値はこれから確認していく必要があることもうかがえる。

これに対して現在ブロックチェーンを導入していない企業では、多くの回答者が共に業務に非効率な点を抱えており、情報の真正性の重要性は愛媛でも東京でも変わらず、評価されながらも、特に情報共有に関して不十分さを感じていた。そこで、導入対象としてここにブロックチェーンを利用すると有効に働くのではないかと考えができるが、インタビュイーは比較的導入に積極的になれないようであった。それには様々な要因があるものの、ブロックチェーンの利点が理解できたとしても、具体的なイメージがしづらいということが大きく導入を阻害しているようである。そのため、たとえ導入理由が試験的なものであったとしてもそれを軌道に乗せるためには、ブロックチェーンを分かりやすい小規模な業務範囲から導入し、多くの事例を作っていくことが必要となってくるのではないか。

また、先端的職業よりも古典的な職種が情報管理の効率性や真正性の確保に不十分さを抱えていることも分かったものの、地方の伝統的で保守的な風潮や環境がブロックチェーン導入を阻害する要因にもなりそうである。そして、愛媛では人とのつながりにより信頼を築いている一方、東京では大手としての名前で信頼を得ている場合が多くった。しかし、ブロックチェーンを利用してすることで名もないブランドの信頼や価値向上に有効であるため、大手に負けない地域ブランドの確立の手助けに一役買う技術にもなりえる。他方、言い値での取引や業界の慣習が根強く残る従来的な業務慣習では、ある程

度の曖昧さは必要となってくるのかもしれない。その中で技術的ではない、むしろ環境のあるいは組織的な要因によってブロックチェーンの適用範囲は狭められる可能性も見出される。

そして、行政組織は民間の企業組織以上に信頼が業務に直結しているため、ある程度、新しい技術に対して保守的な姿勢をとらざるを得ない。よって、質問的回答としては、ブロックチェーンにより可能になることに考えをめぐらすよりも、ブロックチェーンの適用によって起こりうるリスクに目が向けられていた。そうであるからこそ、ブロックチェーンの導入に際して、行政組織にとってはブロックチェーンが社会に広く認知され、なおかつ安全なものであるということが確認されているという、いわば「お墨付き」が必要になることが推察される。

5.2 エンジニアに対するインタビュー調査:NTT データ四国

5.2.1 エンジニア(専門家)に対するインタビュー調査の背景と概要

愛媛県でブロックチェーンの専門的な業務に就く「NTT データ四国」ブロックチェーンエンジニアに対して 2019 年 9 月に愛媛大学においてインタビュー調査を実施した。この調査は、一般対象者（主に大学生）と専門家（ブロックチェーンエンジニア）における知識差の有無、また専門性の高いブロックチェーンエンジニアによる回答から専門的な知識を得ることを目的としている。

NTT データ四国では実証実験として、でんさいネットシステムにおけるブロックチェーン利用可能性に係る実験を、既存システムをブロックチェーン技術を用いて実現可能か、課題は何か抽出することを目的に実施しており[1]、インタビューでもその状況を取り上げる。NTT データではこの実証実験において、でんさい（電子記録債権）の基本的な取引を再現することで、評価や課題の抽出を行い、でんさいシステムの飛躍的な効率化を目指している。

5.2.2 エンジニア（専門家）に対するインタビュー調査結果

Q1. どこでブロックチェーン技術を学び、知識を得ましたか？

A1. 文献やネットの情報から知識を得ています。ブロックチェーンが新技術であるために、会社の中で誰も知識が無い状況下にあり、特に新技術の情報は文献よりネットの方が速く、主に海外から発信されている多くの情報から知識を得ています。

Q2. ブロックチェーン技術のメリットとして最も評価できると思われる点を教えてください。

A2. 最も評価出来る点としては、改ざんに強いことです。誰でも見られるのに改ざんされにくく、仮に改ざんされてもブロックを辿り追つていけることが画期的です。これが最大のメリットです。これを実社会でどのように実現していくか（各分野のシステム上でどのように活かしていくか）が重要であり、実証実験の段階で慎重に積み重ねていく必要があると考えています。

Q3. ブロックチェーン技術のデメリットとして、最も懸念される点、心配される点を教えてください。

A3. 社会的には、法整備が進んでいない点です。また、（決済向きの話で）採番が困難な点です。採番が困難というのは、リアルタイムで一取引ごとに番号を振っていくことが技術的に困難であるという意味です。ブロックチェーン技術と「金融（決済向きの話）」の分野は技術的な面を考えると相性が良くない部分があります。法整備の話は政府からの後押しが必要不可欠であると考えています。

Q4. ご所属の組織では、なぜブロックチェーン技術を導入しようと思いましたか？その契機に関して教えてください。

A4. 実証実験の発端の大本は、金融庁から全国銀行協会（通称、全銀協）にブロックチェーン技術活用の要請が来たことです。それに加え2、3年前にブロックチェーン技術が爆発的に有名になった際、本当にブロックチェーン技術が使えるものであるのか検証する為に研究が始められました。

Q5. ブロックチェーン技術の導入コストはどのくらいですか？また導入コストの回収はどのくらいの期間で可能でしたか？

A5. ブロックチェーンの基盤は無料で公開されている為に、ブロックチェーン技術の導入自体は無料です。ただ、サポートが無いので、まずマニュアルを理解すること、そして「ブロックチェーン技術とは一体どのようなシステムなのか」、「どのようなプログラムなのか」という点に関して調査していくことが必須となります。（※調査期間は3、4カ月）

Q6. ブロックチェーン技術を組織に導入したことでのどのようなメリットがありましたか？

A6.（実証実験・研究段階であるので、システムを用いて回収はまだ出来ていないが）生産性の向上に関してブロックチェーン技術により可用性が高まり、冗長化する事でコストが下がっており、これは明確なメリットとして挙げられます。消費者や使用者の立場になると効率化などのメリットをあまり感じられませんが、SE（システムエンジニア）側からすると管理者がいなくなるという点でコストが下がり、効率化が図れ、メリットが生まれると考えられます。

Q7. 現在の社会で、ブロックチェーン技術の導入を阻害するものとは何であると思われますか？また、その理由を教えてください。

A7. SE が少ない点です。導入後の影響を判断しにくいということです。ブロックチェーンは基盤であって、一般の人が触れる部分では変化は見づらいものであるために、ブロックチェーン技術への理解を一般的に深めていくこと、技術面を広めていくことの必要性は少ないです。重要なのは、ブロックチェーン技術の導入によって「どのようなメリット」が生まれるか、そのメリットが消費者に「どのような影響」をもたらすのかという点を PUSH する事です。そのためには導入後の影響や判断を明確にする必要があり、SE の存在は欠かせません。

Q8. ブロックチェーン技術は、今後どのような分野で広く使われるようになることが望ましいと思いますか？

A8. 文書管理（公文書管理）があげられます。国民全員に関心があり、国民全員がみられます。かつ改ざんが難しく改ざんした人が分かるなどのメリットがあり、ブロックチェーンに適しています。また他には、「ブランドの追跡可能性」や「海外送金」、消費者目線で考えると「食品分野」や「医療分野」という意見もあります。文書管理に関しては、技術的には可能であっても、政治的な話になると不可能に近く、また海外送金は手数料も抑えられますが、銀行の利益が減るため、銀行にも落としどころを探す必要があります。

Q9. ブロックチェーン技術を地方で導入する際、どのような分野あるいはサービス、産業が特に適していると思いますか？、都市部ではどのような分野が適していると思いますか？

A9. 都市レベルでブロックチェーンを活用した事業をするとしても、地域という単位は変わらないため、都市部と地方で適応分野自体は変わりません。向き不向きの話はお金にならないため、地方では研究が進みにくいのです。一方、現段階でブロックチェーンが実用化まで進んでいるのは都市部でも少ないですが、都市部には技術者（SEなど）や研究資金がある大きい会社が集まるため、研究は進みます。

Q10. 情報の真正性・信頼性を確保するために、ブロックチェーン技術のような今までになかった新技術を積極的に導入することに賛成しますか？

A10. 新しい技術は使っていかなければ世界に遅れるため、ある程度は賛成ですが、システムはすべて向き不向きがあり、見極めをしたうえで導入していくべきだと思います。

以上により、SE の育成、環境整備を進めると同時に、ブロックチェーンの地域における活用に関しては、その地域の特徴とブロックチェーン技術の強みを絡めた新たな価

値を生み出すだけでなく、地方の生活基盤の強化が実行可能となり、それらが最終的に「地域貢献」に繋がると考えられる。現状、地方では、ブロックチェーン技術などに代表される最先端の技術の導入に関して、それが進まないこと自体を都市と地方との差のように捉えており、実用を考える際は、地方が都市に追いつく手段、つまり都市と地方のギャップを埋めることを主な目的としがちであるという印象もある。しかし、新技術でこそ、「地方の新しい分野や既存の分野の可能性を開拓する道具」として、「地方を今まで以上に住みやすい環境に整える政策」の一環として、その導入を検討するべきである。

5.3 ブロックチェーン活用組織へのインタビュー調査：日本ジビ工振興協会

ブロックチェーンをビジネスに利用している例は様々である。ここでは、その中でも日本においてブロックチェーン技術を初期に導入した日本ジビ工振興協会を取り上げる。同協会は、プライベートブロックチェーンをジビ工のトレーサビリティの確保のために利用しており、その背景には次に述べるようなジビ工業界における独特の背景や事情、ビジネス上の課題が存在していた。以下では、ジビ工業界の現状やブロックチェーン技術導入の経緯に関する公表資料による説明を紹介しながら、実際に日本ジビ工振興協会の方にインタビュー調査を実施した結果について紹介する。

5.3.1 日本のジビ工業界の現状：増えるニーズ 成り立たないビジネス

日本ジビ工振興協会の石毛俊治常務理事と事務局の林由季氏へのインタビュー記事[2]によれば、野生鳥獣が農地や農作物を荒らし、家畜に害を与える「鳥獣被害」は国内で深刻化しており、その年間被害総額は約 200 億円前後で推移していることが語られている。また、鳥獣被害により農業が立ち行かなくなり、農業者が農地の管理をやめてしまふ「耕作放棄地」も全国各地で増え続けており、鳥獣被害拡大の要因としてはシカやイノシシの数が年々増加していること、温暖化の影響によりシカやイノシシが北上し、移動する中で人間の居住区域まで下りてきて畠を荒らすケースも増えているとされる。こうした被害を減少させるためには、適切な狩猟によって頭数管理を行っていかなければならぬものの、猟師の数は年々減っており、石毛氏は、このような状況について次

のように説明している。

「被害を防ぐためには、野生鳥獣を駆除する「狩猟」によって個体数を調整しなければなりません。しかし、猟師の数は年々減り続けています。1975 年には約 51.8 万人いた狩猟免許所持者は、2015 年には約 19 万人まで減少し、そのうち 6 割以上は 60 歳を超える高齢者です。担い手が圧倒的に不足しています。それは狩猟が「仕事」として成り立たないからです。捕獲した野生鳥獣は猟師の手によって、または地域の処理施設などでさばいて肉にしています。地元の旅館などで提供することもありますが、多くは消費しきれず、猟師が知り合いに無料で配ったりしている状況です。

この肉を「ジビエ」として流通に乗せることができれば、鳥獣駆除で利益を生み出すサイクルが実現します。つまり、単なる「害獣」であった野生鳥獣が「地域の資産」に変わるのであります。」[2]

他方、久野 [3]によれば、現在、外食産業で流通しているジビエ肉の 8 割は海外からの輸入品であり、日本で捕獲されているシカとイノシシはそれぞれ年間 60 万頭ほどであるが、このうち市場に流通するのはそのわずか 5%ほどしかないと述べられている。彼の見解では、このような事態に陥っている理由として、流通ルートが整備されておらず「食肉」として認められるジビエが少ないことがあげられ、元々、猟師がジビエを狩って食べるという個人による消費が中心であり、それらの安全性を担保するシステムがされていなかったことが指摘されている。

しかし、2014 年に厚生労働省が「野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）」を策定したことをきっかけとして、ジビエ肉の取り扱いに関するガイドラインが定められ、その規格の統一化が推進され始めたこととなった。2016 年に「鳥獣被害防止措置法」が一部改正され、前述の石毛氏による説明では、この改正によって、捕獲した鳥獣の食品としての利用が明記され、国産ジビエが食肉として認められるようになったと述べられている[2]。また、同氏は、食肉として世の中に認められるためには安全性の担保が不可欠であり、その課題について次のように述べている。

「動物の肉である限り、家畜として管理されている牛や豚や鶏の肉であっても必ず

菌やウイルスは存在します。大切なのは、提供する側が「正しい扱い方」を学び、守っていくことです。ジビエだから危ないのでなく、扱う側の知識が追いついていないことが問題なのです。例えば、猟師との個人的なやりとりで直接肉を入れるなど、保健所の認可を受けていない施設から買い付けた肉はいわゆる「闇肉」と呼ばれ、第三者に提供するのはとても危険です。しかし残念ながら現状では、闇肉を出す飲食店も少なからず存在しているのです。こうしたルートは一刻も早く排除しなければなりません。」[2]

しかし、このようなルートも存在しているのが現実である。このようなルートをなくし、安全性を担保できるようにするために認証システムと IT 技術を利用して動くことがある。2018 年 5 月、厚生労働省が定めたガイドラインをもとに食肉処理施設の品質管理の基準を確認する仕組みとして、農林水産省は「国産ジビエ認証制度」の運用を始めている。前述の林氏は、この制度では、捕獲した獲物の温度管理や、肉を捌く際のナイフの向きなどを定めており、この認証を受けた施設で加工されたジビエには「認証マーク」をつけて販売・提供することができるため、消費者に安全性を見分ける指標を提供することができると述べている[2]。

この認証制度に合わせて、日本ジビエ振興協会では 2017 年から実証実験を進めていた「ジビエ個体管理システム」の正式な稼働を開始しており、このシステムでは次のように運用されている[2]。

- 食肉処理施設の担当者が、獣種や捕獲地、加工者、加工日、内容量、保存方法などを Web ベースのシステムに入力
- 上記のデータのすべてを入力すると登録が完了し、個体番号と QR コードを発行
- QR コードを商品ラベルなどに印字

この商品に印刷された QR コードを読み取ることで、トレーサビリティの管理が可能となる。従来、ジビエの狩猟や解体処理は個人や小規模な施設で行われることが多く、作業が属人化されやすいため、ジビエ肉が汚染される危険性があったのに対して、ブロックチェーンのトレーサビリティ管理によって、取扱者を標準化することにつながっていくことが期待されている [2]。

今回、日本ジビ工振興協会はテックビューログループが開発するエンタープライズ向けのプライベートブロックチェーン mijin⁹を採用した[3]。mijin はブロックチェーン製品として 2015 年から事業を展開しており、これまで 300 社以上に導入実績がある。しかし、この 300 件のほとんどは実証実験の段階のものであった。その中で日本ジビ工振興協会は実システムとして稼働した初めての事例となったのである。

今はまだ、ジビ工のサプライチェーン構築の下準備ができた状態である。第一歩として、需要と供給をつなぐインフラを IT 技術によって整えたが、今後はより強固なサプライチェーンを構築し、同時にリアルでの草の根活動によってジビ工に関わる人を育てて、ジビ工の安定的な流通を目指していくという。

5.3.2 日本ジビ工振興協会に対するインタビュー調査結果

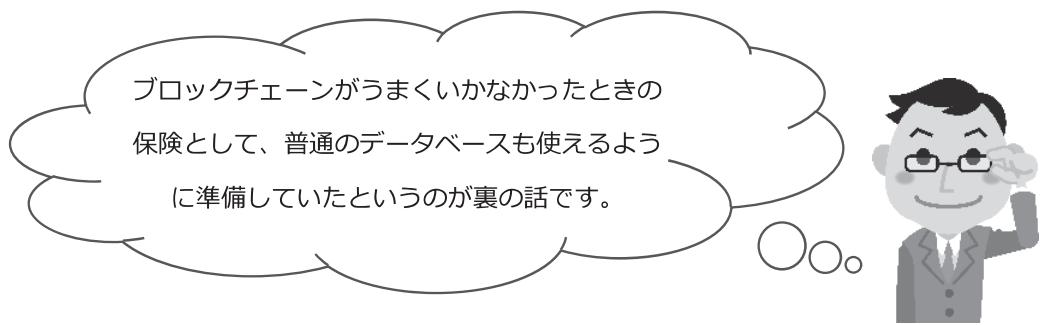
ここでは、2020 年 8 月に実施した同協会常務理事の石毛俊治氏へのインタビューの回答内容を中心に、同協会での取り組みを紹介する。

ブロックチェーン導入のメリット・デメリット

Q1. どうして日本ジビ工振興協会でブロックチェーンの導入をしようと思ったのでしょうか？また、そのきっかけは何だったのでしょうか？

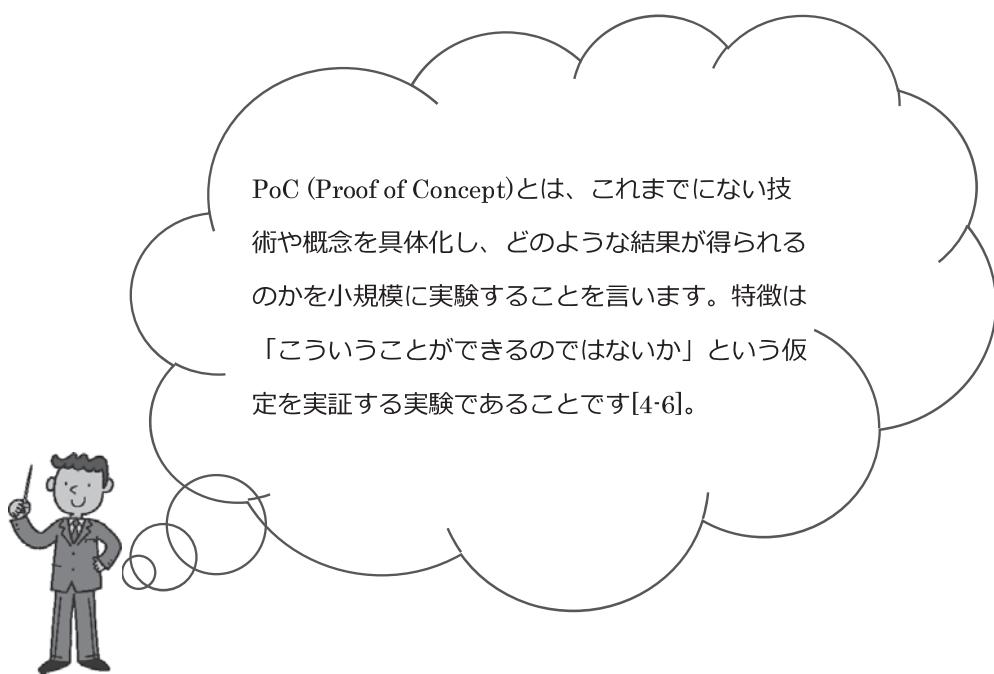
A1. 2016 年頃からジビ工のトレーサビリティの検討を始め当時注目されていた技術としてブロックチェーンがありました。一般的なデータベースにするのか、ブロックチェーンを採用するのか 2 つの選択肢がありましたが、秘匿性、非改ざん性の観点でブロックチェーンを採用しました。

⁹ <https://mijin.io/> (2021 年 2 月 28 日アクセス)



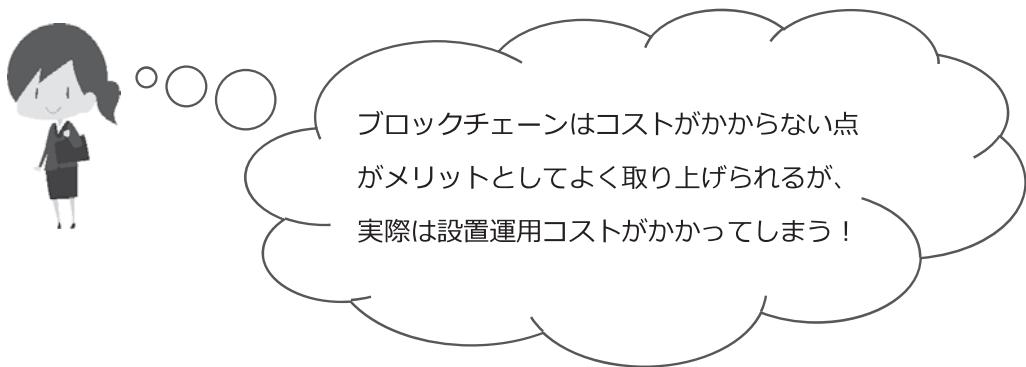
Q2. ブロックチェーンを利用してよかったですと思えたエピソードがあれば教えてください。

A2. 良い意味で話題にはなりました。特に PoC(Proof of concept/概念実証)が多かった状況の中で商用利用は珍しかったので。機能面でいうと、トレースの仕組みが標準であるのでその点は良かったです。



Q3. ブロックチェーンを実際に使ってみて、何が難しかったですか？技術的に難しく感じたところと、システムの運用面で難しかったところの両方を教えてください。

A3. 技術面でいうと利用したエンジンが通貨を意識した作りになっていたので、それをシカ、イノシシに置き換えて定義づけいかなければいけなかった点です。運用面でいうと、やはりコスト面（マネタイズすること）が一番困難です。ビジネスモデルの話にもなるのですがアナログの世界にデジタルを持ち込む際のキーはマネタイズですね。



情報の真正性について

Q4. ジビ工食肉の情報のうち何の情報が最も偽造されやすいですか？また、最も偽造されてはならない情報は何ですか？

A4. まだ偽装が蔓延してはいませんが、肉の安全性は偽造されてはいけない部分です。いつ、どこで、誰が処理をしたのか、その処理がガイドラインを守ってされたのか、という情報です。

獣師の方々について

Q5. 個体管理にあたってその登録は人間が行いますが、その時点の情報の真正性保証のためには何かしらの工夫を講じていますか？データを初期エントリーするときの正確さの確保をいかに実現しているのでしょうか？

A5. 個体管理の入り口は受け入れる食肉解体処理施設の運用者が行います。その施設は国産ジビ工認証を受けた施設というのを国が推奨しています。非認証や保健所の許諾を

受けていない施設から出た肉はいわゆる闇肉扱い、という整理です。

全ての肉がこの仕組みにのるというのが望ましい姿ですが、まだまだマタギ文化もある世界なので時間がかかるというのが課題の一つですね。

費用対効果に関して

Q6. 狩猟という「仕事として成り立ってない」ものに、新技術であり、コストもかかるブロックチェーンを導入するということに不安はなかったのでしょうか？

A6. 上述の通りマネタイズは大きな課題です。結局人口減少、高齢化により狩猟者は減り、獣は増え被害が増えるという悪循環を国としてどうしていくか、という点をどうするのかはとても重要です。国もIT化、自動化を推進しているので軌道に乗るまでは、ある程度国が対応していくものと思います。ただ、ジビエがビジネスとして軌道に乗っていくと民間ベースでマネタイズされていきますので、協会はここを最短でビジネスとして軌道に乗せられるように働きかけを実施しています。

Q7. ブロックチェーン技術を利用してサプライチェーンが確立していったとしても、猟師の数が減っていってしまってはせっかく確立したサプライチェーンが使われなくなってしまう可能性があると思うのですが、猟師というお仕事が今後も一つの職業として存続あるいは発展するための取り組みはしているのでしょうか？

A7. ビジネス狩猟は必要となるでしょうね。猟師への安全なジビエをとるための研修、若手がビジネスとして成立する仕組みなどは国でも協会でも検討は進めています。

Q8. 高齢者の割合が多い猟師の方々にブロックチェーンシステムは受け入れてもらえたのでしょうか？使い勝手の向上などの工夫などをしたのでしょうか？

A8. 猟師（ユーザー）は一切ブロックチェーンを意識していません。逆に、意識させない仕組みがポイントになります。

今後の取り組みについて

Q9. ブロックチェーン技術の開発普及には設置・運用コストがかかり、一般的な企業においてこの技術を導入する一つの障壁となっています。日本ジビ工振興協会としてブロックチェーンの導入・運用のコストをどのようにカバーしつつ、ビジネスを成立させているのか教えていただきたいです。

A9. 現在は一旦ブロックチェーンを切り離しています。維持できるようになった段階で再検討していく予定です。ジビ工のみならず複合的な仕組みにならないとブロックチェーンの本領発揮が難しいのと、国産ブロックチェーンサービスの台頭が望ましい状況ですね。

Q10. ブロックチェーン技術をジビ工食肉の安全性とデータ真正性の確保の他にも利用する予定はありますか？

A10. ジビ工から派生して色々な所で検証されていますが、どこまで商用になるかは未知数です。協会としては安全安心なジビ工の流通、それによるジビ工文化の醸成、ジビ工に関わる方の自立（ビジネス化）を今後も支援していきます。

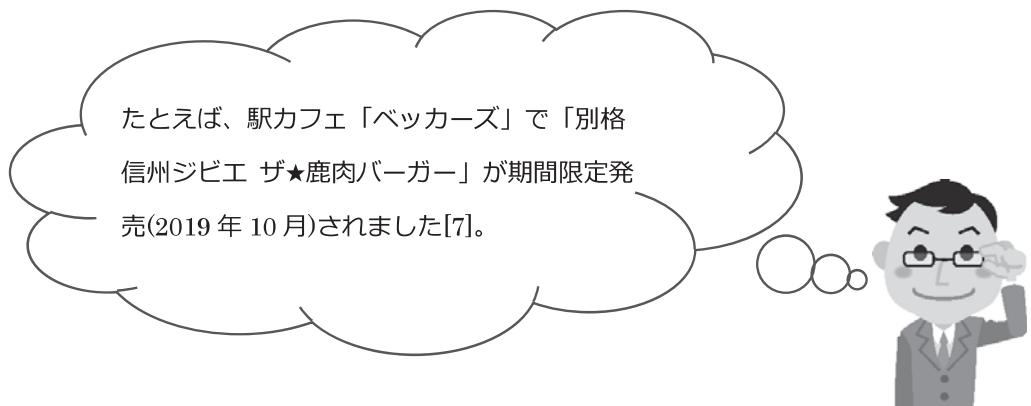
Q11. 機能拡張により強固なサプライチェーンが実現した場合、他に解決可能となるような課題にはどのようなものがあるのでしょうか？

A11. 食肉業界全体に拡張していくと日本の流通網が大きく変わり、そこから課題が各方面で出ていくでしょうね。例えば生産者、加工者、販売事業者、問屋、など現在の流通が簡素化されていくものと思います。要は管理を一元的に行うとこれまでそれぞれで管理していた分割損がなくなる、という事なので。

Q12. ブロックチェーンシステムの導入によって、国産ジビ工の消費が拡大する傾向や兆候がもたらされましたか？

A12. ブロックチェーンの効果で、というのではありませんが、安全性が担保されると

外食産業が買うようになる、という点では効果があったのだと思います。



米中経済摩擦の思わぬ影響

日本ジビ工振興協会での BC 利用を通じて、米中経済摩擦が日本での BC 利用の際に与える影響が見えてきた。そのため、同協会では、現在のところ、BC システムの利用を取りやめている。この理由について石毛氏は次のように述べている。

「ジビ工協会が BC システムを使わなくなった直接的な原因是、BC を提供している会社の与信の問題とその会社の投資抑制です。」

「現在の日本における BC はさまざまなベンチャー企業が取り組みをしているものの社会実装まではなかなか至っておらず、国内における BC のサービス化が遅れているというのが実態です。なぜなら、仮想通貨の事件などにより BC の社会的信用度が低いからです。その結果、企業が技術採用の見送りや、BC への投資を断念してしまっています。また国内ベンチャーが育っていない背景には、PoC などの実証は数多くあるものの商用で採用する事例が少ないということが挙げられます。」

「世界をみると中国が（BC に）国策として取り組んでおり、技術も活用も日本とは比にならないほど発展しています。その一方で昨今の米中経済摩擦の問題が重なり、中国が力を入れている技術である BC を日本が積極的に使うことが難しくなっているのが現状です。」

このように、米中経済摩擦は日本の ICT 技術の進歩や利活用に影響を及ぼす可能性があると考えられる。

参考文献

- [1] 株式会社 NTT データ「全銀電子債権ネットワークが「OpenCanvas™」を活用したブロックチェーン基盤を用いて実証実験を開始 ～「でんさいネットシステム」におけるブロックチェーン技術の利用可能性を検証～」
<https://www.nttdata.com/jp/ja/news/release/2017/103100/> (2020 年 4 月 30 日アクセス)
- [2] 小林トリコ「日本ジビ工振興協会がゼロから挑む、安全なジビ工食のサプライチェーン構築——ブロックチェーンの活用で「害獣」を地域の資産へ」、GEMBA ウェブサイト、2019 年 8 月 26 日、<https://coin7.jp/blockchain/gibier-mijin-nem/> (2020 年 12 月 9 日アクセス)
- [3] 久野太一「なぜジビ工振興協会は NEM ベースのブロックチェーン mijin で食肉管理するのか」、Coin7 ウェブサイト、2019 年 1 月 26 日、<https://gembabpi.jp/post-197153> (2020 年 12 月 9 日アクセス)
- [4] 「PoC を解説！言葉の意味や、その効果についてわかりやすく紹介」、Geekly ウェブサイト、2019 年 11 月 30 日、https://www.geekly.co.jp/column/cat-technology/1911_039/ (2020 年 12 月 16 日アクセス)
- [5] 「用語解説、製造現場で役立つ IoT 用語辞典」、
<https://www.keyence.co.jp/ss/general/iot-glossary/poc.jsp> (2020 年 12 月 16 日アクセス)
- [6] 「意外と知らない？IT トレンド用語 PoC とは」、ICT Business Online、
<https://www.ntt.com/bizon/glossary/e-p/poc.html> (2020 年 12 月 16 日アクセス)
- [7] 「シリーズ累計約 10 万食販売！今年もベッカーズの“ジビエバーガー”が登場！！「別格 信州ジビエ ザ★鹿肉バーガー」（※期間限定）」、ジビエポータルサイト「ジビエト」、2019 年 11 月 22 日、<https://gibierto.jp/article/shops/restaurants/3956/> (2020 年 12 月 16 日アクセス)

第6章 海外におけるブロックチェーン技術の動向

本章では、中国を中心に海外におけるブロックチェーン技術の動向や今後の方向性について、事例を交えてより詳細に説明し、あわせて中国人（日本在住の中国人留学生を含む）を対象とするブロックチェーン技術の認識に関する調査結果を紹介する。

6.1 中央銀行デジタル通貨

ブロックチェーン、またそれを活用したビットコインが社会に受け入れられてきた背景には、それまでの技術にはなかった長所がある（第2章参照）。ブロックチェーンの特徴の一つに、一度記録された情報を改ざんできないというものがある¹⁰。仮想通貨「ビットコイン」では、この特徴を取り履歴の記録に活用することで、改ざんされない信頼性の高い分散台帳を実現している。また、ブロックチェーンは自律分散システムであり、その信頼性を中央集権的な運営主体に対する信頼ではなく、その仕組みによって担保することができる。それにより、特定事業者によらない、透明性の高い台帳を複数の事業者や不特定多数の人々と共有することが可能となる。ブロックチェーンのメリットのうちの1つは「取引の公正な記録を残すこと」である。この機能を用いて各国が鋭意開発中のものが中央銀行仮想通貨である。ここからはその概略を紹介していきたい。

現在、中国やEUなど巨大な経済圏から新興国の比較的小規模の経済圏まで、各国が中央銀行の発行するデジタル通貨（CBDC：Central Bank Digital Currency）の検討と実現を進めている。その筆頭となっているのは中国である（6.2節参照）。

中国はいち早く仮想通貨に目をつけ、安い電力と大型機材の導入により、ビットコイ

¹⁰ 理論上、マイナーたちが結託することで改竄したい勢力が過半数を占めるほどになった場合、台帳への様々な攻撃が可能になる（51%攻撃）。また現在これが発生した際の有効な対応策はない。ビットコインを例に挙げると、マイニングには性能の高いコンピュータと多数のマシンを設置する場所に加え、それらを動かすための電力が必要。マイニングでビットコインを得るために莫大な設備投資が必要となり、攻撃者は期待値以上の利益を得られないため、51%攻撃は発生しないと考えられている[1]。

ンのマイニングで収益をあげてきた。2020 年 4 月、中国は深圳、蘇州、雄安新区、成都でデジタル人民元のテスト発行を開始した。中国政府は認証実験にあたり、抽選で選んだ一般市民 5 万人に総額 1000 万人民元（1 億 5000 万円相当）を配布し、約 3400 の加盟店舗における利用を促した[2]。深圳市の報告によれば、この実験の結果、5 万人の当選者の 95%が実際に DCEP (Digital Currency Electronic Payment) を受け取り、配布総額の 88%に相当する 876 万 4000 元（約 1 億 3700 万円）が消費されるなど、実験は成功に終わったとされている[3]。

中国が CBDC の計画を推し進める狙いは主に次の点にあるとされている。まず、フェイスブック社が開発を進めるリブラ (Libra) への対抗である。リブラの特徴は、ドルや円などの安全資産を裏付けに持つことで安定性を高め、信用力の向上を図る点である。ニッセイ基礎研究所のレポートによれば、実際にリブラが発行されれば、フェイスブックのユーザー 30 億人の利用が見込まれるため、特に規模の面で既存の暗号通貨を圧倒すると考えられるとされている[4]。しかし、リブラを構成する通貨の中に、中国で流通する人民元は含まれていない。ドイツ誌 Der Spiegel が明かしたところによると、米ドル 50%、ユーロ 18%、円 14%、ポンド 11%、シンガポールドル 7%になるという[5]。

もう一つの狙いは、中国が米国に対抗し、自国通貨を強化するためである。現在、全世界の外国為替取引のドルをベースとするものは全体の 9 割弱を占めるのに対し、人民元建ての取引は 4%にとどまっている[6]。貿易分野から始まったアメリカとの争いは、技術開発などの分野でも熾烈を極めており、金融分野にも及びつつある。前述のニッセイ基礎研究所のレポートでは、CBDC を用いることで、ブロックチェーンの性質により、脱税や賄賂、不法取引などを削減することが可能になり、人民元の透明性が高まれば中国の金融システムに対する信頼性も大きく向上すると考えられ、中国が、今後の金融分野においてイニシアチブを取ることが考えられると指摘されている[4]。

自国通貨の強化を狙いとし、CBDC を検討・導入している国は他にもある。世界で初めて CBDC をトライアル導入した例は、ウルグアイの e ペソである[7]。デジタル通貨 e ペソは、国営通信会社 ANTEL の携帯電話ユーザーを対象に発行され、ユーザーはそれを携帯専用アプリで管理するものである。e ペソを使い、個人間の送金や商店での買い物の決済や公共料金の支払いなどに使用された。すでに一万人を対象に、物理的なペソ通貨と同価値の e ペソが 2000 万ペソ（約 7800 万円）分発行され、試験プログラムは 2018 年 4 月に成功裏に終了している[7]。

フェイスブックを擁するアメリカ、デジタル人民元を推し進める中国に次ぐ経済圏である EU の動きはどうだろうか。EU の中央銀行である ECB (欧洲中央銀行) は 2020 年始め、デジタルユーロを検討するタスクフォースを立ち上げ、10 月にデジタルユーロに関する報告書 (Report on a digital euro) [8]を公表した。この報告書の関して寄せられた意見を踏まえ、2021 年半ばにかけてデジタルユーロを発行するか否かの方針を示す予定である。

この報告書ではデジタルユーロについての 5 つの原則が記載されている。5 つの原則とは、すなわち、ユーロと交換性を持つこと、中央銀行が管理すること、EU 圏内において同じ価値で流通すること、民間のデジタル通貨を脅かす存在ではないこと、最終ユーザーに信頼されるものであることである[9]。最後の点は、ECB が金融機関のみが利用可能なホールセール型ではなく、一般人がモノ、サービスの決済に利用可能なりテール型を検討しているからである[10]。

他にも、同報告書ではデジタルユーロを発行することのメリットが説明されている。木内[9]によれば、これらの原則やメリットはデジタル人民元などの他 CBDC と比べ、目立った差別化がされているとは言えず、裏を返せば他の CBDC、特にデジタル人民元やリブラへの対抗手段として検討されていることは明らかであると指摘されている。ユーロ圏内でデジタル人民元やリブラなど海外政府あるいは海外企業が発行する非ユーロ建てのデジタル通貨が活発に利用されれば、ユーロの経済システム、金融政策、経済に悪影響が及ぶことが考えられるためである。

こうした検討が行われている一方で、ECB は未だデジタルユーロを導入するかどうかの結論を下していない。それでもこれまでの動向を見れば、今後の CBDC の導入競争はリブラと中国が先頭を走り、EU がその後を追う形になると言えそうである。

6.2 デジタル人民元

中国では、個人消費における主たる決済手段は、かつては現金であった。クレジットカードとの比較で考えても、現金による支払いのほうが多い。ところが現在、中国においては、デジタルマネー時代に入っており、外出するときもほぼ現金を持たずに、Alipay や WeChatPay などの電子決済システムなどで支払いを行うようになっている。この傾向は、5 年ほど前から現出してきた。その一方で、中央銀行である中国人民銀行

は2019年にデジタル人民元（DCEP：Digital Currency Electronic Payment）の導入を発表し、近い将来の実用化に向かって準備を進めている。

DCEPは従来の紙幣（中央銀行券）と同様に、中央銀行がその価値を担保するもので、ブロックチェーン技術を利用して金銭の流通を管理する。ブロックチェーン技術としては、台帳管理の仕組みにビットコインと同様のUTXO（Unspent Transaction Output）が使われている。しかし、ビットコインと違って中央銀行がその台帳を管理するため、分散型台帳管理システムを採用しておらず、ビットコインのようにノード間の合意形成を行うことは不要であるとされる[11]。

デジタル人民元と現在の電子決済の最大の相違点は二つある[12]。一つ目の根本的な違いは、スマートフォンアプリを通じて行われる電子決済は、結局のところ、消費者個人の銀行口座からの支払いに帰着する。つまり、クレジットカードで支払う仕組みが、スマートフォンを利用するより簡単で便利な形となっているだけである。一方、DCEPは法定仮装通貨であり、紙幣やコインと同じ効果を持っている。つまり、スマートフォンアプリを財布代わりとして好みの金額のDCEPを持ち運ぶことができ、オンラインはもとより、オフラインでも利用できる。しかも、支払処理は第三者組織を経由せずに、リアルな通貨と同じように消費者と販売者の間のみの取引となっている。

二つ目の違いは、デジタル人民元には使用の局限性がないことがあげられる。たとえば日本では、PayPayやLINE Payが使えない店舗がまだ多くある。一方、法定通貨であるDCEPで支払いをしようという場合、相手は拒否することができない。なぜなら、法定通貨での支払いを拒否することは法律違反となるからである。DCEPの受け取り拒否は、言い換えれば、「ここでは国内通貨で支払うことはできない」ということと同様の行為である。

このDCEPには多くのメリットがあると言われている。例えば、偽札の防止、貨幣印刷（回収）コストの節約、紙質貨幣の破損などである。DCEPの導入は中国政府によって公式発表されているものの、実際の利用に至るには、実験が必要で、まだ試行中の段階にある（6.1節参照）。具体的な配布の方式も不明であり、試行のために使われているDCEPは、政府から抽選された被験者に無料で配布されたものである。

また、支払い手段として見れば、電子決済システムとの相似点が多いため、DCEPの利用は、電子決済大手会社の利益と衝突する可能性があると言われている。だが、関係者からは「衝突は間違いない最初の段階で生じるが、デジタル通貨を作る目的は企業を潰すためではないので、必ず将来市場でいいバランスを取り、共存できる」[12]という

意見が述べられている。確かに、電子決済を利用すれば、銀行口座よりも高い金利がつくため、電子決済を利用する人の数は、DCEP が導入されてもさほど減らないのではないかと予想できる[12]。

他方、DCEP には問題点も指摘されている。例えば、プライバシー保護と国際認可の二つの問題点が存在している[13]。DCEP とプライバシーとの関係については意見が分かれている。具体的にいうと、デジタル人民元の利用は、どの銀行（中央銀行以外）も、また企業も経由せずに行えるので、消費に関わる個人情報が銀行や企業に悪用されることはない。しかし、中央銀行が DCEP の管理者として存在しているので、全ての情報が政府に把握される可能性があるという点がプライバシー保護上の問題だと指摘されることがある。特に DCEP が国境を越えて流通する場合、中国以外の国の市民の個人情報が中国政府に把握されることを、各国政府が問題視する状況が生み出されることになる[13]。

国際認可の問題は、解決のためのハードルが高いものである。DCEP は中国の法律によって認められたものである。しかしこれが国際間決済においては、法律が国境で閉じてするために、使えなくなる可能性がある。そのため、DCEP 建ての取引が可能になるよう、貿易協定などを結ぶ必要があり、今後とも以下の点において多くの努力が必要であるとされる[14]。

- 国家戦略としてデジタル人民元を梃子に、貿易あるいは国際経済におけるリーダーシップが取れるのか
- 世界に先駆けて通貨のデジタル化を推進し、（実質的な）デジタル基軸通貨化を果たせるのか
- 両替不要、システムを通じて現地通貨化といったデジタル通貨の利便性を確立できるのか

今までの世界貿易はドルを中心に回っており、大多数の国際貿易はドルで行われている。例えば、石油のような重要資源の取引を行う場合、ドルでなければ取引が成立しないことが多い。さらに SWIFT（国際銀行間通信協会）が存在する限り、ドルを基軸通貨としている現状は変えられない。しかし、デジタル人民元をうまく活かすことができるのであれば、海外でも人民元をそのまま使い、現地通貨化することができるかもしれない。そうなれば、デジタル人民元がデジタル基軸通貨化する可能性があり、国際貿易においてもリーダーの地位を占める可能性が開けるであろう。

もちろんそれを実現するまでには、条約や協定の締結など、多くの努力が必要とされるであろう。しかし、それを乗り越えて貨幣をデジタル化にすることは、中国にとって非常に有意義な試みであると考えられる。

6.3 ブロックチェーン技術に関する中国人を対象とする調査¹¹

中国での動向について 6.1 節および 6.2 節において紹介してきた。では、実際に中国の人々はビットコインやブロックチェーンに対してどのような知識や認識を有しているのだろうか。この点について理解するために、明治大学大学院や寧波工程学院など日本あるいは中国在住の中国人学生を対象として、2019 年 9 月から 10 月にかけてアンケート調査を実施した。日本人向けに作成したアンケート票（第 3 章参照）を中国語に翻訳して質問票を作成し、紙媒体とオンラインフォームの両方から回答をしてもらった。対象者の属性は図表 6-1 に示されている。

図表 6-1 回答者属性（全回答者 36 人、うち有効回答 36 人）

| | |
|------------|--|
| 性別 | 男性 14 件 女性 22 件 |
| 居住地 | 中国 14 件 日本 21 件 その他 1 件 |
| 職業 | 大学生・大学院生 33 件 社会人 2 件 回答しない 1 件 |
| 大学 | 愛媛大学 4 件 明治大学 12 件 寧波工程学院 12 件 その他 8 件 |
| 専攻 (文理) | 文系 22 件 理系 8 件 文理融合 3 件 |

さらに、2019 年 8 月～11 月に中国人留学生に対して、ブロックチェーンの知識や適用可能性に関するインタビュー調査を実施し、計 3 人の中国人留学生から回答を得られ

¹¹ 本調査の詳細は下記報告書に掲載されている。

「愛媛大学令和元年度愛媛大学学生による調査・研究プロジェクト（プロジェクト E）研究成果報告書」 <https://www.ehime-u.ac.jp/wp-content/uploads/2020/08/acb5f7a1dae8758a0fb91514f6871cbb.pdf> (2021 年 1 月 30 日アクセス)

た。対象者の属性は図表 6-2 に示されるとおりである¹²。

図表 6-2 中国人インタビュー調査回答者属性

| 対象者 ID | 職業 | 年代 | 性別 | ブロックチェーンに関する知識 |
|--------|------|----|----|----------------|
| C1 | 非公開 | 20 | 女性 | 4 |
| C2 | 大学院生 | 20 | 女性 | 3 |
| C3 | 大学院生 | 20 | 女性 | 3 |

これら二つの調査結果では、主に以下の結果を得ることができた。まず、アンケート調査結果では、ビットコインやブロックチェーンに対する知識は日本での調査結果とあまり変わらず、ほとんどの回答者が「聞いたことはあるが、よく知らない」か「ある程度知っている」と答えており、ビットコインのほうが「知っている」とする回答率が高かった。ブロックチェーンを知っているとする回答者に対してブロックチェーン技術のメリットとして評価する点を聞いたところ、「情報の改ざんが困難である点」が 2 件、「様々な分野で応用が可能な点」が 2 件、「分散管理をしている点」が 1 件、「わからぬ」が 1 件であった。逆に、そのデメリットとしては「法的な環境が整えられていない」が 4 件、「オンライン上でしか動作しない点」が 1 件、「電力消費が膨大になる点は」が 1 件であった。回答数が少ないため、一概にはいえないものの、これらについても日本人の回答傾向と同様である。

他方、ブロックチェーンの活用分野として適している分野は、「海外との取引」が 2 件、「公共交通」が 2 件、「フェアトレード」が 1 件、「不動産」が 1 件（16.7%）という結果となり、日本人の回答とは若干異なる。また、「Q4-4 個人として製品やサービスを購入あるいは利用する場合、それらに関する情報が正しく表示されてほしいと思うものは何ですか？」という設問の回答では、「医療」が 11 件（33.3%）、食品が 10 件

¹² 「BC に関する知識」の項目は、「BC 技術についてどの程度知識がありますか？」という問い合わせに対する回答（1. 非常に詳しい 2. ある程度まで知っている 3. この言葉は聞いたことがあるが、内容についてはあまりよく知らない 4. BC 技術という言葉を聞いたことがない）を表している。

(30.3%)、口コミが 4 件 (12.1%)、家電が 3 件 (9.1%)、スマートアプリ 2 件 (6.1%)、不動産が 2 件 (6.1%)、化粧品が 1 件 (3.0%) であった。次に、「Q4-5 製品やサービスに関する情報が、社会的に見て、正しく表示されるべきだと思うものは何ですか？」という設問の回答として、「医療」が 17 件 (60.7%)、「食品」が 6 件 (21.4%)、「スマートアプリ」が 3 件 (10.7%)、「家電」が 1 件 (3.6%)、「財政」が 1 件 (3.6%) であった。これらの結果では、日本人の回答結果と同様に、医療や食品が評価されている。

インタビュー調査では中国で実際に起こった家電製品に関する事件などを例に回答しており、食品や機械の真正性については特に関心が高いと思われる。その一方で、オンライン上でしか利用できないというブロックチェーンのデメリットを指摘する回答もあった。本インタビュー調査対象者である中国人回答者のブロックチェーンの認知度は高くなかったものの、ブロックチェーン技術の革新性を評価する意見が多かったため、今後ブロックチェーンを利用したシステムの拡大が期待されるのではないかと考える。

参考文献

- [1] Coincheck (2019) 「ビットコイン (BTC) の 51% 攻撃とは？仕組みや発生リスクについて解説」、Coincheck ウェブサイト、2月 20 日、<https://coincheck.com/ja/article/218> (2021 年 2 月 19 日アクセス)
- [2] 木内登英 (2020) 「他国に先行するデジタル人民元の実証実験」、野村総合研究所ウェブサイト、10月 20 日、<https://www.nri.com/jp/knowledge/blog/lst/2020/fis/kiuchi/1020> (2020 年 11 月 25 日アクセス)
- [3] 幸田直子 (2020) 「『成功裏に終わった』中国、1.5 億円相当のデジタル人民元配布が意図するもの」、COINPOST、10 月 26 日、<https://coinpost.jp/?p=193353> (2020 年 11 月 25 日アクセス)
- [4] 矢嶋康次・鈴木智也 (2020) 「リブラが誘発する『デジタル人民元』の開発—背景にある米中霸権争い」、ニッセイ基礎研究所ウェブサイト、1 月 14 日、<https://www.nli-research.co.jp/report/detail/id=63339?site=nli> (2020 年 11 月 25 日アクセス)
- [5] Bartz, T. (2019). Facebook verzichtet bei Libra auf chinesische Währung. *Der Spiegel*, 20 September, <https://www.spiegel.de/wirtschaft/facebook-will-kryptowaehrung-libra-nicht-an-yuan-koppeln-a-1287853.html> (2020 年 11 月 25 日)

アクセス)

- [6] ブライト・アセット株式会社 (2019) 「BIS : 世界の為替取引量調査」、11月 13 日、
https://www.brightasset.co.jp/images/BIS_為替取引量調査_2019-1.pdf (2020年 12月 1日アクセス)
- [7] 暗号通貨∞法定通貨のハイブリッド金融 Labo (2019) 「CBDC の概要と中央銀行によるデジタル通貨の計画事例」、暗号通貨∞法定通貨のハイブリッド金融 Labo ウェブサイト、8月 18 日、<https://cryptocurrency-km.com/hybrid-bank/cbdc-central-bank-digital-currency/> (2020年 11月 25日アクセス)
- [8] European Central Bank (2020) Report on a digital euro.
https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf (2020年 12月 1日アクセス)
- [9] 木内登英 (2020) 「デジタルユーロ構想に 7つの狙い : デジタル人民元とリブラを迎える」、NRI 野村総合研究所 ウェブサイト、10月 9 日、
<https://www.nri.com/jp/knowledge/blog/lst/2020/fis/kiuchi/1009> (2020年 12月 1日アクセス)
- [10] Handagama, S. (2020) 「デジタル決済競争、ヨーロッパは遅れた: ECB 総裁」、Coindesk JAPAN、9月 15 日、<https://www.coindeskjapan.com/79717/> (2020年 12月 1日アクセス)
- [11] withB (2020) 「キャッシュレス大国、中国が推し進めるデジタル人民元とは」、withB ウェブサイト、2月 5 日、<https://withb.co.jp/contents/12736/#DCEP> (2020年 12月 9日アクセス)
- [12] 知乎 (2020) 「数字人民币要来了、他和支付宝、微信有什么不同」、知乎ウェブサイト、4月 24 日、<https://www.zhihu.com/column/p/135952880> (2020年 12月 9日アクセス)
- [13] 田辺裕晶・三塚聖平・塩原永久 (2020) 「「デジタル人民元」にG 7警戒感 中国に自国民の個人情報筒抜け」、SankeiBiz ウェブサイト、10月 14 日、
<https://www.sankeibiz.jp/macro/news/201014/mcb2010141940016-n1.htm> (2021年 3月 2日アクセス)
- [14] 知乎 (2020) 「所有国家不敢的、中国做了」、知乎ウェブサイト、1月 15 日、
<https://zhuanlan.zhihu.com/p/102765856> (2020年 12月 9日アクセス)

第7章 ブロックチェーンの適用可能性

7.1 Challenge ブロックチェーンの社会的適用における課題

7.1.1 ブロックチェーン技術の課題とその対応¹³

現時点において、ブロックチェーンはさほど普及していない。その理由は、単純にいえば、普及を阻む要因や、ブロックチェーンがその性質として持つデメリットが存在するからである。ブロックチェーンはその仕組みから、一度記録された情報を削除したり、内容を変更したりすることができない。このことは情報の真正性を保てるというメリットをもたらす半面、必要に応じて変更や削除が求められる情報の記録には利用できないということを意味する。

その代表的な例が個人情報である。個人情報は、個人情報保護法に基づいて、個人からの削除要求があった場合、それに応じて個人情報が記録されたデータベースから指定されたデータを削除する必要がある。しかし、ブロックチェーン上に個人情報が一度記録されてしまうと、情報主体からの削除要求に応えることはできない。個人情報に関する用途でブロックチェーンを利用する場合には、個人情報に紐付けるための（メタ）情報のみをブロックチェーン上に記録し、個人情報自体は別のデータベースに保管するといった対応が必要となる。また、ブロックチェーンは1つの組織内で利用することには適さない。なぜなら、単一組織内ではブロックチェーンを構成するすべてのコンピュータ（ノード）が集中管理下にあるため、改ざんされないというブロックチェーンのメリットが保証されないからである。さらに、ブロックチェーンには、データ量が増え続けることと、処理速度に限界があるといったデメリットもある。これらの点を考慮すると、単一組織におけるブロックチェーンの用途は限られることになる。事実、情報セキュリティの強化を目的として組織がブロックチェーン導入することは、主流にはなっていない。

言うまでもなく、ブロックチェーンは超法規的存在ではない。技術的に実行可能なこ

¹³ 本項の記述内容については、全面的に坪井[1]を参考にしている。

とであっても、法的に規制がかけられているのであれば、当然、法の許す範囲でしかその技術の適用はできない。例えばブロックチェーン技術の有望な利用例としてよくあげられる「不動産分野でブロックチェーンを活用して、土地や建物の所有権の管理を効率的・安全に行う」ということが、現行法の下で実現可能なのであろうか。少なくとも現時点では、土地を管理しているのは日本国の法務局である。所定の書類や印鑑の押印など、法務局が法律に基づいて要求する手続きを踏まない限り、土地などの所有権の移転は起こらない。法務局がブロックチェーン技術を利用したシステムを導入し、権利の移転処理を自動化することも、現状では期待できない。したがって現実的には、不動産の売り手も買い手もブロックチェーン技術の機能に頼ることはできず、司法書士に依頼して必要な手続きをとってもらうことになる。また、ブロックチェーンに関する法律は国によって異なるため、日本では合法でも海外では違法になるというケースが考えられる。国際的な合意や取り決めが成立しない限り、ブロックチェーンを使うことで、かえってビジネスの幅が狭まってしまうことすら考えられる。

しかし裏を返せば、ブロックチェーンは法律の範囲内で、組織間のアライアンスに利用すれば有効に機能すると考えられる。一企業の、一システムにブロックチェーンを導入しても、メリットが目に見えて感じられる部分はあまりない。しかし、各国の企業や政府機関が参加する形でコンソーシアムを組み、例えば特定の業界に属する企業の間で、同じルールの下でブロックチェーンを使って情報を共有することで、業界全体のビジネス環境の改善を図ることができれば、社会・経済の発展に寄与することができる。こうした意味ではEUのような組織は、そこに加盟する国数も多く、企業数も多数に上るため、アドバンテージを持っているといえる。一方、日本がブロックチェーンの強みを生かしていくのであれば、関係諸国とブロックチェーンに関わる協定や条約等を積極的に結んでいく必要がある。

他方、特定の国や地域での企業間連携にブロックチェーンを活用することができるであろうか。通常、企業間連携を実施する時には幹事会社を立て、事実上は特定の有力会社が主導して企業間ネットワークを運営することになりがちである。しかし、ブロックチェーン技術を使う場合、一度システムが動き出せばいずれかの企業が管理者になる必要ないので、各社の独立性を保つつ複数の会社を束ねることが実現する。現実的には、提携をする会社間のパワーバランスが影響を与える部分は全くないと言い切ることはできないものの、従来のように「実質的な中心企業」がいなくてもアライアンス

を運用することが可能になる。その意味では、ブロックチェーン技術によって真のパートナーシップに近い形での企業間連携を実現することができるかもしれない。

しかしその一方で、誰でも参加できるブロックチェーンには懸念すべき問題がある。それはスケーラビリティ、すなわち参加者が増えるにしたがって増大する取引量に対応できるのかという問題である。ブロックチェーンの「すべての参加者が、全ての取引を記した帳簿を共有する」という方式は、取引量の増大やネットワークの拡大に伴い電力消費が爆発的に増えてしまうという課題を抱えている。

山岡[2]はこの点について、以下のような例に基づいて説明している：

「A、B、Cという3人が取引を行いながら、分散型台帳を全員で共有しているとする。そこにD、E、Fという別の3人が加わり、ネットワークが2倍になると、2者間の取引のパターンは、3通りから15通りへと5倍に増える。これに伴い、取引量も5倍に増えるとなると、取引を記録する帳簿のサイズも5倍に膨らむことになる。さらに、この帳簿を、これまでのA、B、Cだけでなく、D、E、Fも含む6人全員で持つことになるので、帳簿の数も倍に増えてしまう。このため、経済全体がこれらの帳簿に割く資源は、10倍に膨れ上がってしまう。」

スケーラビリティに対しては、これまでにも多くの対応が試みられてきており、現在でも

- ① ブロックチェーンの外に一部取引を移管する手法、
 - ② 既存のブロックチェーンより、新たに構築したブロックチェーンに資産を移管し取引を処理する方法、
 - ③ 検証対象取引とノードを複数のグループに分割し検証作業を分担する手法
- などが提案されてきている[3]。

7.1.2 調査結果から見える課題

一般にブロックチェーン技術導入の問題点としてあげられるのは、ブロックチェーン技術についての社会全体での知識ならびに理解が欠如していることや、その実装に関する経験不足である。3.1節で述べたアンケート調査結果や第5章のインタビュー調査の

結果が示唆するように、ブロックチェーン技術は、簡単な説明を加えてもなお理解が難しく、多くの人々がこの技術についてあいまいに理解しているレベルに留まっている。こうした理解の乏しさから、ブロックチェーン技術の導入に抵抗感を覚える人も少なくないであろう。実際、地方か都市部かに関係なく、ブロックチェーン技術の適用可能性は大きいにあると考えられるにもかかわらず、導入のメリットが思い浮かばないであるとか、ブロックチェーンでなくても既存のシステムで十分ではないかといった意見が多く、それゆえに導入が進まないという側面もある。また、ブロックチェーンの利点が理解できたとしても、具体的な利用イメージを持ちにくいということも、導入の阻害要因になっているようである。

他方、3.2節で示されたアンケート調査の結果は、社会全体としてのブロックチェーン技術への理解が乏しいにも関わらず、ブロックチェーン技術の導入によって可能となる情報の真正性の保証に対するニーズが存在していることを示している。特に通信販売品の表示情報に関する信頼性の低さは深刻であり、ここにブロックチェーン技術の社会的ニーズとビジネス機会を見出すことができる。

ブロックチェーン技術の導入を進めるためには、その導入によって得られる利便性や効果、メリットが広く理解されるとともに、必要とされる法整備と、ブロックチェーン技術の利用に付随する責任の所在を明確にする必要がある。ブロックチェーン技術が持つ、データの改ざんが困難であるという利点は、いずれの調査結果においても高く評価されており、情報の正しさが保証されることはどの分野においても重要視されていることが分かる。特に「医療」や「食品」の分野での適用は、医療従事者やエンジニアをはじめとする専門家の目線から見ても、情報の真正性が特に重要である分野とされ、このように需要のある分野には十分にブロックチェーン技術適用の可能性があると考えられる。その一方で、ブロックチェーンはあくまでも基盤技術であって、一般の人が見たり触れたりする部分に限れば、ブロックチェーンの導入による変化は認識が難しいものであるために、ブロックチェーン技術への理解を一般的に深めていくことの必要性は少ないという意見もある[1]。しかし、市場や社会にこの技術が受容されるためには、技術について多くの知識を持たないユーザーに技術利用を、少なくともある程度まで納得してもらうことが必要であり、その点で、ブロックチェーン導入後の影響や効果に関する的確な判断をすることができ、それを明確に言語化して説明できるシステムエンジニアの存在と、その人材育成が社会・経済的に重要であると考えられる。

これらの課題を踏まえた上で、以下の7.2節から7.4節では、個人のアカウント管理、

テーマパーク、地方におけるブロックチェーンの適用可能性について考察を展開していく。

7.2 Case 1 アカウントの乗っ取り防止

今や多くの人が LINE や Instagram、Facebook などの SNS (Social Networking Service) を日常的に使用している。SNS は私たちにとっての最も身近なネット上でのコミュニケーション手段として、私たちの生活を豊かにしている。総務省の『平成 29 年版 情報通信白書』[4]によればスマートフォンユーザーの大手 SNS 利用率は 7 割を超えており、しかしこれに伴い、問題となってくるのが SNS アカウントの乗っ取り被害である。これはログイン情報 (ID、パスワード) が、さまざまな方法で第三者に不正に入手されてしまうことが原因である。

このようなネット上の個人情報（以下、デジタルアイデンティティ）を、安全にそして円滑に管理するために注目されているのがブロックチェーンのコンセプトや技術を取り入れた「自己主権型アイデンティティ (SSI: Self-Sovereign Identity)」と「分散型アイデンティティ (DID: Decentralized Identity)」である。

SSI は、管理主体が介在することなく、自分自身が自らのデジタルアイデンティティを保有、コントロールすることを目指す考え方である ([5], p.5.)。Google や Amazon などのサービスを利用する場合、企業各社がそれぞれのユーザーにアカウントを提供している。つまり顧客のデジタルアイデンティティは各社が管理主体となって介在している。しかし、管理主体が介在することの問題点としては以下の点を指摘することができる。

1. サービスごとに個別にアカウントを作成する為、結果的に大量のアカウントを管理、保有しなくてはならない。
2. アカウントの管理主体がサービスを停止した場合、同じアカウントを使用して利用していた他のサービスも利用出来なくなる。
3. 個人情報の漏洩リスクを管理主体に依存してしまっている。

SSI はデジタルアイデンティティを特定の中央集権のような機関に管理を任せることなく、個人が自らのデータを管理する仕組みである。

ではなく、ユーザーが自分自身の個人情報を保持してコントロールする。そのため、SSIを利用することで企業等によるデータ漏洩事故やプライバシー上のリスクを回避できる。

他方、DID とは、ユーザーが自分の情報に関するコントロール権を保持した上で、ユーザーの必要なデジタルアイデンティティのみを、ユーザーの許可する範囲で連携し合う考え方である ([5], p.5.)。例えば、個人に関する属性情報を政府や企業が利用する際は、アイデンティティの持ち主が許可する範囲のみでしか情報を扱うことは出来ない。

DID 活用の具体例として、大学における履修履歴と成績を、真正性を保ったまま企業に提出する手順を記述する ([5], p.6.)。

1. 大学は DID と関連付けてブロックチェーンに記録済みの成績証明書を学生に発行する。
2. 学生はその証明書を DID に対応するデータを管理するアプリケーションに保存し、管理をする。
3. 成績証明書は暗号化されたパーソナルデータストア(DID に関連するデジタルアイデンティティを保存する)で管理される。
4. 学生は必要に応じてアプリケーションから証明書を企業等に提出。
5. 企業側はブロックチェーンと結びつけられた記録を見て改ざんの有無を含め、成績証明書の真正性を検証する。

ブロックチェーンのデータ改ざんは実質的に不可能であるため、ブロックチェーンに記録されたデジタルアイデンティティを、その利用主体は真正性を担保した形で利用することができる。また、データ主体本人がデジタルアイデンティティを保有、管理する為、第三者にデータの管理を頼る必要は無くなり、アカウントの乗っ取りの原因となる情報漏洩の解決につながると思われる。

以上のように、SSI と DID を用いた管理システムは、個人データをそのデータ主体である個人が保有し、書き換えも消去も不可能であるため、データの改ざんに基づく詐欺行為などの防止に役立つ。このことは、例で示した履修履歴や成績の証明といった個人の情報管理に限らず、保険や住宅ローンなどの契約といった正確な情報を必要とする場面において、個人と企業の双方にとって大きなメリットを与えると考えられる。

7.3 Case 2 テーマパークをスマートフォン 1 台で楽しめる可能性

テーマパークにおけるブロックチェーン技術の活用に関して、電子チケットシステムを提案する。具体的には、ユーザーのスマートフォンに電子チケットが登録され、アトラクションの利用などの管理はすべてユーザーがスマートフォンを NFC（Near Field Communication）受信機にタッチすることで行われる。さらにクレジット決済機能を搭載することで、テーマパーク内の消費活動はすべてキャッシュレスで決済が行われ、またユーザーの追跡機能を付加することによって、ユーザーの好みに応じた、しかも待ち時間の短いアトラクションに誘導するなど、顧客サービスレベルの向上を実現できる。ただし、テーマパークにブロックチェーンという新しい技術を導入するにあたっては、メリット、デメリット、そして費用についてそれぞれ比較し、費用対効果がどのくらいあるかを検討していく必要がある。

テーマパークにブロックチェーン技術を導入するメリットは、テーマパークユーザーと事業者との両者にあると考えられる。たとえばユーザーの位置情報を使えば、スマートフォンに表示されるチケットを通じて、アトラクションや店舗の混雑状況ならびに待ち時間をリアルタイムで通知するサービスをユーザーに提供できる。さらにクレジットカード機能をチケットに付与することで、支払いの手間が省けるため、レジの混雑ひいては、テーマパーク内やショップ内の混雑緩和につながると考えられる[6]。また、新型コロナウイルス感染症対策にもなると考えられる。例えば、ユーザーの中で感染者が見つかった場合、その感染者と濃厚接触の疑いがあるユーザーに対してアプリで通知することで、感染拡大防止につなげることが出来る[7]。

一方、事業者側のメリットとしては、ユーザーの追跡や購入履歴から、そのユーザーに合ったおすすめのアトラクションやグッズを提案でき、サービス向上や売上増へつなげることができる。また、テーマパーク内の会計が完全キャッシュレス化されることから、レジ締めなどの現金管理業務の削減が実現でき、経理作業の業務も減るため、人件費削減と働き方改革にもつながる[6]。

次に、テーマパークでブロックチェーンシステムを活用する際に生じるデメリットについて考えていく。第一に、電子チケットのサーバーへのアクセス集中によるサーバーダウンや、不正アクセスといったセキュリティ問題がある。これに対しては、ADC

(Application Delivery Controller) [8]を導入することで、サーバーダウンや不正アクセスを防止できる。もう一つは、ユーザーがテーマパークにいる限り、ユーザーのスマートフォンの稼働率が高くなるため、充電切れになることが懸念される。スマートフォンの充電量が気になるようであれば、ユーザーは十分満足できるまで写真を撮ったり、アプリを使用できないため、思う存分テーマパークを楽しめない可能性がある。この問題に対しては、事業者側が充電スポットを設置することで対処出来ると考えられるかもしれない。しかし、充電中はそのスポットにスマートフォンを置く必要があるため、これだけではユーザーが十分にテーマパークを楽しめないという懸念は拭えない。そこで、滞在時間が長い飲食店やお土産店に充電スポットを設置するなど、事業者側が設置場所を工夫することで、ユーザーが効率良くスマートフォンを充電することを可能にすれば、顧客は十分にテーマパークを楽しめるのではないかと考えられる。

最後にテーマパークでブロックチェーンシステムを活用する際の費用について考える。まず、ブロックチェーン技術をセットアップする際に、その初期費用が多少かかってしまう。続いてランニングコストは、ブロックチェーンシステムの規模感によって、変わるために、一概に低成本で運用できるとは限らない。ただ、従来のシステムと比べるとコストはあまりかかりないものと考えられ、長期的に考えると、事業者側にとって大きな負担にはならない可能性が高い。

また、充電スポットの設置に関しては、設置費用は充電器 1 台(充電器 1 つにつきスマートフォン 3 台まで充電可能)あたり、およそ 16~17 万円での買取り[9]、もしくは無料でレンタルすることも可能である[10]。さらに、運用コストは電気代のみで充電器 1 台あたり、1 か月におよそ 20 円と比較的安く済むので[10]、大きなコストにならないと予想される。

以上のように、テーマパークにブロックチェーンを導入するにあたって、低成本でユーザーのサービスを向上させ、さらに事業者側にとってもコストの削減につながると考えられる。その導入における阻害要素は、事業者側の工夫次第で十分に対処できるものである。このように、メリット、デメリット、費用について検討した結果、費用対効果は高く、テーマパークにブロックチェーン技術を用いることに有効性があるだろう。

7.4 Potential ブロックチェーンの地方での適用可能性

第3章で示したアンケート調査の結果に基づけば、地方でブロックチェーン技術の適用が期待された分野として、愛媛県では農業・漁業に、都市部では宿泊や不動産に回答が集まっており、愛媛県では生産者目線の活用、都市部では消費者目線での活用が求められていることがわかった。

このアンケートでの調査結果に対して、インタビュー調査（第5章参照）によってより詳細にその意識を検討したところ、特に第一次産業などに従事する回答者は、業務に関しての非効率さや、情報の真正性の不十分さを感じていることがうかがえた。他方、IT業界に属する回答者は、自社の方法で業務を効率的に行っているという回答が得られており、IT業界に代表される先端的技術に関わる第三次産業よりも、古くから存在する職種を抱える第一次産業の従事者が情報管理における効率性に不十分さを感じていることが予想される。加えて、同調査結果では、愛媛では人とのつながりにより信頼を築いている一方、東京では大手企業に代表されるブランド名に信頼を得ている傾向にあるように思われた。しかし、ブロックチェーンを利用することで、知名度の低い地域ブランドへの信頼や価値向上のために有効活用できれば、大手ブランドやメーカーと対抗しうる地域ブランド確立のためにブロックチェーン技術が役立つことも考えられる。

「地方」と称される地域においては、新技術への抵抗感が高く、「現状維持」や「安定」を重視し、現状を保つことに価値を認めている印象が強い。しかし、日本や世界全体を見れば、時代と共に技術は大きく変化しているのが事実であり、それらの変化には社会全体の発展が意図されている。このことから、既存の技術を活用した取り組みのみでは、必ずしも地域の安定や発展に繋がらないと考えられる。新型コロナウイルス感染症の流行にみられるように、前例のない、予測しがたい問題が今後も発生する可能性は大いにあり、将来のリスク回避のために、人々の生活に関わる分野やインフラ領域を強化し、新技術活用を加えた現状の改善・向上に「継続的」に取り組む事が必要不可欠である。その意味において、ブロックチェーン技術は改ざんに強く、人々の生活に大きく関わる「医療」や「食品」の分野でも活用できる可能性が高い。地方での生活を「新たに便利にしていく」だけでなく、「生活の安全性・安定性の強化」にも繋がりうる将来性を有している。実際、ブロックチェーン技術は人を介さずに物の移動を効率的に管理することができるため、感染症の流行時にその有効性を発揮することも考えられる。また地域のインフラ体制の強化に伴い、「将来に浮き彫りになってくる地域課題」を前もっ

て軽減させる事も可能であろう。

参考文献

- [1] 坪井大輔（2019）『Why blockchain なぜ、ブロックチェーンなのか？』、翔泳社
- [2] 山岡浩己（2018）「ブロックチェーンの得意なこと・不得意なこと」、Forbes JAPAN ウェブサイト、7月9日、<https://forbesjapan.com/articles/detail/21873/2/1/1>（2020年9月30日アクセス）
- [3] 田中修一・菅山靖史（2020）「ブロックチェーン技術のスケーラビリティ問題への対応」、日本銀行、https://www.boj.or.jp/research/brp/ron_2020/data/ron200117a.pdf（2020年12月1日アクセス）
- [4] 総務省（2017）『平成29年版 情報通信白書』、<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/index.html>（2021年1月14日アクセス）
- [5] 野村総合研究所・NRIセキュアテクノロジーズ・JCB（2019）「デジタルアイデンティティ～自己主権型/分散型アイデンティティ～」、11月5日、https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/service/ips/technology_1.pdf（2021年1月14日アクセス）
- [6] 「キャッシュレス決済のメリットとデメリット！「現金不要」が加速するワケ」、PayPay ウェブサイト、7月23日、https://paypay.ne.jp/store-media/cashless/0001_cashless_merit/（2020年12月9日アクセス）
- [7] 厚生労働省「新型コロナウイルス接触確認アプリ（COCOA）COVID-19 Contact-Confirming Application」ウェブサイト、https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/cocoa_00138.html（2020年12月9日アクセス）
- [8] ITトレンド（2019）「アプリケーションデリバリコントローラの進化」、11月28日、<https://it-trend.jp/adc/article/explain>（2020年12月9日アクセス）
- [9] オーエムサポートウェブサイト、<http://www.oms-gr.com/juuden/price.html>（2020年12月9日アクセス）
- [10] 株式会社ワールドエイドウェブサイト、<https://worldaid.co.jp/charge/installation/>（2020年12月9日アクセス）

おわりに

現在、世の中の多くのサービスは中央集権型や、クライアント／サーバーという協調分散型の情報システムの採用を前提にしている。こうした中で、ブロックチェーンは分散管理型のサービスを実現できる可能性を秘めた技術として注目されている。そのため、GAFAMなどのビックテックが提供するサービスに当たり前のように依存する生活は、今後全く異なるサービスによって変化していくのかもしれない。

本書では第2章でも紹介したように、ブロックチェーンの中でもプライベートブロックチェーンに着目し、その有用性について述べてきた。実際にブロックチェーンを企業で導入する場合、その可否を慎重に見極める必要はあるものの、コストをかけて挑戦するメリットはあるのではないかと考える。

しかしながら、ブロックチェーンは万能な便利道具ではないということを強調したい。本書第7章でも紹介したように、ランニングコストや情報処理能力にデメリットを抱えており、また第5章でも紹介したように、ブロックチェーンにおける技術力の高い国同士の摩擦やトラブルによって被害を受ける可能性もある。これらの点からも考察できるように、ブロックチェーンにはメリットだけではない、さまざまなデメリットも存在する。そのため、こういったデメリットを理解した上で、社会全体でブロックチェーンの導入・運用を進めていくことができれば、この技術の有意義な活用の拡大も期待できるのではないだろうか。

付録1 ブロックチェーン技術の社会的応用に関するアンケート調査

このアンケート調査は、愛媛大学社会共創学部・折戸ゼミナール2期生と明治大学商学部・村田ゼミナール23期生（共に3回生）によってブロックチェーン技術に対する知識や意識を調査する目的に実施されるものです。アンケート票への回答は約4・8分程度で終了します。アンケート調査には匿名で回答することができ、回答結果は上記の学術目的以外の用途で処理されることも、使用されることもなく、また個人が特定できる形で公表されることもありません。個人情報の取り扱いについては関連する法律に従い、かつ細心の注意を払います。本調査について疑義がある場合は、折戸ゼミナール（oritoseminarsurvey@cs.cpm.ehime-u.ac.jp）までご連絡ください。ご協力のほど、何卒よろしくお願い申し上げます。

<属性情報>

あなたの性別をお教えください。 ·男 ·女 ·回答しない

あなたが現在住んでいる都道府県をお教えください。

あなたがこれまで最も長く暮らしたことのある都道府県をお教えください。

現在のあなたは以下のどの区分に当てはまりますか。

- (a)大学生・大学院生 (b)有職者 (c)専業主婦・主夫 (d)無職 (e)回答しない

(a)大学生・大学院生 の場合

A1 あなたの所属している大学をお教えください。

- 1.愛媛大学 2.明治大学 3.松山大学 4.その他(自由記述)

A2 あなたの所属する学部名をお教えください。

A3 あなたの所属している学部は以下のどの区分に当てはまりますか。

- 1.文系 2.理系 3.文理融合 4.その他

A4 学年： 1.1年 2.2年 3.3年 4.4年以上 5.大学院生 6.回答しない

A5 あなたは、将来どの業界への就職を希望しますか。現時点で希望する業界を選択して

ください。(複数回答可)

1. 農・林・漁業 2.鉱業 3.建設業 4.製造業・メーカー 5.情報・通信業
- 6.出版・マスコミ 7.エンターテインメント 8.運輸・運送業 9.金融・保険業
- 10.観光業 11.小売業 12.飲食業 13.専門サービス業(法律・税理士事務所など)
- 14.その他サービス業 15.医療・福祉 16.教育・保育・学習支援 17.公務員
- 18.その他() 19.回答しない

(b)有職者の場合

B1 あなたの業種をお教えください。

1. 農・林・漁業 2.鉱業 3.建設業 4.製造業・メーカー 5.情報・通信業
- 6.出版・マスコミ 7.エンターテインメント 8.運輸・運送業 9.金融・保険業
- 10.観光業 11.小売業 12.飲食業 13.専門サービス業(法律・税理士事務所など)
- 14.その他サービス業 15.医療・福祉 16.教育・保育・学習支援 17.公務員
- 18.パート・アルバイト 19.その他()

B2 あなたの職種をお教えください

(参照:リクナビ 職種一覧 <https://job.rikunabi.com/2020/search/company/condition/>)

○事務系

- | | |
|--------------|-------------|
| ・商品企画・プランニング | ・調査・マーケティング |
| ・一般事務・営業事務 | ・総務・業務 |
| ・人事・労務 | ・財務・会計・経理 |
| ・宣伝・広報 | ・貿易事務・国際事務 |
| ・法務・審査・特許 | ・販売促進・営業推進 |
| ・経営企画 | ・地方公務員 |
| ・国家公務員 | ・その他 |

○営業系

- | | |
|------------------|-----------------|
| ・営業(個人向け・新規開拓中心) | ・営業(個人向け・得意先中心) |
| ・営業(企業向け・新規開拓中心) | ・営業(企業向け・得意先中心) |
| ・MR(医薬情報担当者) | ・技術営業・システム営業 |
| ・その他 | |

○販売系

- | | |
|--------------|-------------|
| ・販売・サービススタッフ | ・店長(店舗経営など) |
|--------------|-------------|

- ・スーパーバイザー
 - ・店舗開発
 - ・バイヤー
 - ・その他
- IT系
- ・システムアナリスト・コンサルタント
 - ・ネットワークエンジニア
 - ・セールスエンジニア
 - ・システム運用・保守
 - ・システムエンジニア
 - ・プログラマー
 - ・カスタマーエンジニア
 - ・Webプロデューサー・ディレクター
 - ・その他
- 技術系
- ・基礎研究
 - ・生産・製造技術開発
 - ・生産管理・品質管理・メンテナンス
 - ・建築・土木技術者
 - ・応用研究・技術開発
 - ・機械・電機・電子機器設計
 - ・物流・在庫管理
 - ・施工管理
 - ・その他
- 専門系
- ・トレーダー・ディーラー
 - ・証券アナリスト
 - ・コンサルタント・研究員
 - ・教師
 - ・栄養士・管理栄養士
 - ・薬剤師
 - ・医療技師(臨床検査技師など)
 - ・社会福祉士
 - ・作業療法士(OT)
 - ・編集・制作
 - ・デザイナー
 - ・警察官・自衛官
 - ・融資・資産運用(ファンドマネジャーなど)
 - ・アクチュアリー
 - ・講師・インストラクター
 - ・保育士
 - ・アナウンサー
 - ・看護師
 - ・介護福祉士
 - ・ホームヘルパー
 - ・理学療法士(PT)
 - ・記者・ライター
 - ・ゲームクリエイター
 - ・その他

C (b)、(c)、(d) (学生以外の) 回答者は年齢を回答

年齢：15・19、20・24、25・29、30・34、35・39、40・44、45・49、50・54、55・59、60以上、回

答しない

<質問>

問 1 あなたは「ビットコイン」についてどの程度知っていますか？

1. よく知っている
2. ある程度知っている
3. 聞いたことはあるが、ほとんど知らない　問 2 へ
4. 全く知らない　問 2 へ

問 1 で 1 と 2 の回答者のみ

問 1-1、ビットコインの処理プロセスにおける「マイニング」の意味として最も適切と思うものを一つ選んで下さい。

1. 分析対象のデータを解析し、データ要素間の関連性を発見すること
2. 大量のデータを自らの PC に取り込み、解析し、その結果を販売すること
3. 取引情報を解析し、膨大な計算量を必要とする計算式を解いて報酬を得ること
4. 大量のデータを他のコンピュータと共有すること
5. わからない

問 1-2 ビットコインの処理プロセスにおいて用いられる関数はどれだと思いますか？

1. ブロック関数
2. ハッシュ関数
3. マイニング関数
4. ノンス関数
5. わからない

問 2 あなたは「ブロックチェーン技術」についてどの程度知っていますか？

1. よく知っている
2. ある程度知っている
3. 聞いたことがあるが、ほとんど知らない　問 3 へ
4. 全く知らない　問 3 へ

問 2 で 1 と 2 の回答者のみ

問 2-1 ブロックチェーンにおける「ノード」についての役割を説明しているものと

して、誤っていると思うものを 1 つ選んでください。

1. ノードは、ブロックチェーンのネットワークに関わる全てのコンピュータのこと。
2. どの暗号通貨でも全て同じノードを使用している
3. 役割によって、ノードの種類が異なる
4. ノードには主に 4 つの役割がある
5. わからない

問 2-2、ブロックチェーン技術に関して、あなた自身が最も期待しているあるいは評価する点を 1 つ選んでください。

- ・ 情報の改ざんが困難である点
- ・ 運用コストが低い点
- ・ 様々な分野で応用が可能な点
- ・ 中央管理者が存在せず、分散管理をしている点
- ・ いつでも正確なデータを閲覧可能な点
- ・ 正しいデータがいつまでも残り続ける点
- ・ わからない
- ・ その他（具体的に）

問 2-3 ブロックチェーン技術に関して、最もデメリットに感じていることを 1 つ選んでください。

- ・ 情報の正しさが確認されるまでに時間がかかる点
- ・ この技術の安心・安全な運用のための法的な環境が整えられていない点
- ・ オンライン上でしか動作しない点
- ・ 膨大なデータの管理が必要となる点
- ・ 電力消費が膨大になる点
- ・ 中央管理者が存在しないので責任主体が不明確な点
- ・ 正しいデータがいつまでも残り続ける点
- ・ わからない
- ・ その他（具体的に）

問 2-4 あなたは、ブロックチェーン技術はどのような分野で特に活用が進むと思いますか？以下の選択肢の中から 3 つ以内で選んでください。

- ・農業
- ・漁業・水産業
- ・林業
- ・工業
- ・小売・販売
- ・宿泊業
- ・不動産
- ・電力・水道・ガス
- ・公共交通機関
- ・医療
- ・養護・介護
- ・教育
- ・研究
- ・海外との取引
- ・フェアトレード
- ・わからない
- ・その他（具体的に）

問 2-5 あなたは、ブロックチェーン技術を地方に導入する場合、どの適用分野が有効であると思いますか？以下の選択肢の中から 3つ以内で選んでください。

- ・農業
- ・漁業・水産業
- ・林業
- ・工業
- ・小売・販売
- ・宿泊業
- ・不動産
- ・電力・水道・ガス
- ・公共交通機関
- ・医療
- ・養護・介護
- ・教育
- ・研究
- ・海外との取引
- ・フェアトレード
- ・わからない
- ・その他（具体的に）

問 3 あなたは、新技術や新製品について耳にしたとき、それをすぐに使ってみましたか、あるいは使いませんでしたか？ おおよその場合の態度として、5段階でお答えください。

すぐに使った、購入した 1 2 3 4 5 使わなかった、購入しなかった

問 4 あなたが「個人として」製品やサービスを購入あるいは利用する場合、それらに関する情報が正しく表示されてほしいと思うものにはどのようなものがあるでしょうか？以下の選択肢の中から 3つ以内で選んでください。

- ・ 食品（産地、農薬等の使用の有無、天然か養殖か、賞味期限、成分、原材料など）
- ・ 医療（検査結果、手術件数、医薬品の効用と副作用、成分、原材料など）
- ・ 不動産（敷地・建物面積、築年数、入居者歴、事故の有無、耐震性など）

- ・ 家電（消費電力、性能、耐久性など）
- ・ 車（燃費、安全性、走行距離など）
- ・ 口コミ・ユーザーレビュー（製品・サービス評価（飲食店、宿泊施設など））
- ・ ペット（血統書、病歴など）
- ・ サプリメント（効能、安全性、成分、原材料など）
- ・ 化粧品（効能、安全性、成分、原材料など）
- ・ 衣料品（機能、品質表示、成分、原材料など）
- ・ スマホアプリ（課金、利用する個人情報など）
- ・ その他（）

問5 製品やサービスに関する情報が、「社会的に見て」、正しく表示されるべきだと思うものにはどのようなものがあるでしょう？以下の選択肢の中から3つ以内で選んでください。

- ・ 食品（産地、農薬等の有無、天然か養殖か、賞味期限、成分、原材料など）
- ・ 医療（検査結果、手術件数、医薬品の効用と副作用、成分、原材料など）
- ・ 不動産（敷地・建物面積、築年数、入居者歴、事故の有無、耐震性など）
- ・ 家電（性能、消費電力、耐久性など）
- ・ 車（燃費、安全性、走行距離など）
- ・ 口コミ・ユーザーレビュー（製品・サービス評価（飲食店、宿泊施設など））
- ・ ペット（血統書、病歴など）
- ・ サプリメント（効能、安全性、成分、原材料など）
- ・ 化粧品（効能、安全性、成分、原材料など）
- ・ 衣料品（機能、品質表示、成分、原材料など）
- ・ スマホアプリ（課金、利用する個人情報など）
- ・ その他（）

問6 ブロックチェーン技術は、情報の正しさを確保するために使うことができるといわれています。どのような分野の情報の正しさを、ブロックチェーンなどの技術を使って保証することが望ましいでしょうか。最もあてはまるものを一つ選んでください。

- ・ 政治（公文書、行政記録など）
- ・ 財政（歳入・歳出、税金、国や地方自治体の財産・債務など）
- ・ 統計（労働統計など各種経済データ、人口など）
- ・ 年金（掛金記録など）

- ・ 公判記録（口頭弁論調書、判決結果、裁判の記録など）
- ・ 有価証券報告書（財務諸表など）
- ・ サステナビリティレポート（持続可能性報告書）、環境報告書
- ・ 教育（学歴、学業成績など）
- ・ 試験成績（入試得点など）
- ・ 物流情報
- ・ 政治家の活動記録
- ・ 個人資産記録（預金、債権、不動産、債務など）
- ・ 個人の健康情報（傷病歴、アレルギー、遺伝子情報）
- ・ 個人の賞罰歴（表彰履歴、犯罪歴）
- ・ その他（）

ご協力ありがとうございました。

このアンケート調査への回答について、またブロックチェーン技術について、インタビュー調査にご協力いただけるという方は、下にお名前と連絡先メールアドレスをご記入いただけますと幸いです。（任意）

氏名（ ）

連絡先メールアドレス（ ）

付録 2 情報の真正性に関する意識調査（アンケート票）

このアンケート調査は明治大学村田潔研究室と愛媛大学折戸洋子研究室との共同研究プロジェクトの一環として、情報の真正性に関する意識を検証するものです。

本調査の回答は匿名で行われ、回答者個人が特定される情報は一切収集されません。アンケート内容や個人情報の取り扱いなどに疑義がある場合は明治大学村田研究室(meiji.murata.lab@gmail.com)にお問い合わせください。

- ・ 属性について
 1. あなたの年齢層を教えてください。（選択式）
 10代以上 20代 30代 40代 50代以上
 2. 日常的に売られている以下の商品（医薬品、電化製品、食料品、高級ブランド品、通信販売品）の原材料や産地表記などの情報が事実と異なる可能性があると思いますか？差し支えなければ回答の理由も教えてください。
 異なることがあると思う 異なることはないと思う
 3. 食品の購入時に生産地や生産者などを確認しますか？
 毎回チェックする チェックしたことがある 全くチェックしない
 4. 食品の購入時に流通経路を確認しますか？
 毎回チェックする チェックしたことがある 全くチェックしない
 5. 同じ食品で国産のものと外国産のものがある場合、多少値段が高くても国産の食品を購入しますか？
 する 商品によって決める しない
- ・ その他の質問について
 6. テーマパーク内にスマートフォンの充電スポットがあれば利用しますか？
 バッテリーが切れたら利用する 充電スポットは使わない
 7. 新しい技術を利用する場合、どのようなメリットを一番重視しますか？（選択式）
 生活が豊かになる 生活上で便利である
 周囲の人が多く利用している 仕事や勉強が効率化される
 それが必要である・それがないと困る それを使うことが楽しい
 その他（自由回答）

付録3 ブロックチェーン（BC）技術に関するインタビュー調査

このインタビュー調査では、愛媛大学社会共創学部折戸ゼミナールと明治大学商学部村田ゼミナールのブロックチェーン（Block Chain、以下 BC）技術に関する共同研究の一環として、あなたのブロックチェーン技術に関する知識やご見解をうかがいます。

回答したくない質問には答える必要はありません。回答後に、その回答をなかつたことにしてほしい場合には、遠慮なくおっしゃってください。その場合は当該質問については未回答として処理します。また分からなきことがあれば何でも質問してください。このインタビューは、あなたのご都合で、いつでも中止・終了することができます。

インタビュー結果については、あなたの希望される開示条件に基づいて取りまとめを行い、それに関する考察が本共同研究の報告書に掲載されます。それ以外の用途に使用されることは一切ありません。ご協力よろしくお願ひいたします。

A. BC 関連事項以外の質問

A1 現在のご職業や業務内容、学生であれば大学で学んでいる事を教えてください。

(時間に余裕がある場合のみ)

学生：・A1-1 これから大学で学びたいと思っている事を教えてください。

A1-2 希望の職種とそれを選択した理由を教えてください。

A2 オンラインでの個人間取引（Airbnb、Uber、ヤフオク、メルカリ、チケットトレードサービスなど）を含め、リアル空間で商品やサービスを購入したときに、商品の欠陥や事前の説明とは異なる状況が発生するといったトラブルを経験したことがありますか？

1.はい 2.いいえ (A3へ)

(1.はいの場合)

A2-1 それはどのようなトラブルで、どのように解決しましたか？

(オンライン取引の場合)

BtoC 取引の場合 それはどのようなトラブルで、どのように解決しましたか？

CtoC 取引の場合 それはどのようなトラブルで、どのように解決しましたか？

A3 特に商品・サービスに関する情報の真正性や信頼性を保障してほしいと思う、商品・サービスは何かですか？（回答しにくい場合は金融、医療、行政などのサービスの種類でもかまいません）

A3-1 その理由は何ですか？

A4 生産地や製造プロセスなどのトレーサビリティについて特に知りたい、開示してほしいと考える商品やサービスはどのような商品・サービスですか？（思い浮かぶものあげてください）

A4-1 上記の商品やサービスについて、具体的にどのような情報が表示されているのであれば購入したい、あるいは表示されていなければ購入したくないと思いますか。

A5 （A4で思い浮かべた商品それぞれに関して）、トレーサビリティが確保されている商品を購入する場合、そのような表示がされていないものに比べて何パーセント程度価格が高くて購入しようと思いますか？

B. BC 技術に関する知識確認

B1 BC 技術についてどの程度知識がありますか？

1. 非常に詳しい
2. ある程度まで知っている
3. この言葉は聞いたことがあるが、内容についてはあまりよく知らない
4. BC 技術という言葉を聞いたことがない

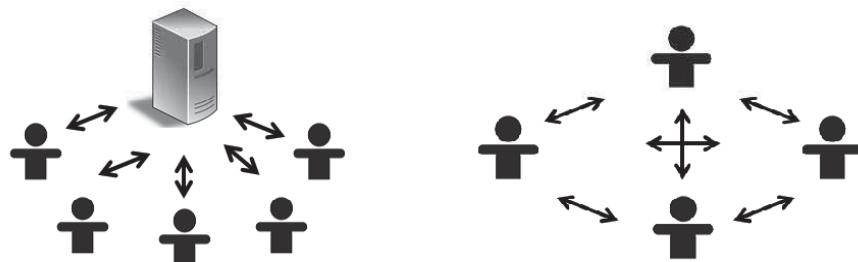
→B1 で 2～4 と回答された方

BC について次の説明を読んでください。その後、C の質問に回答してください。

説明「ブロックチェーンとは、分散型台帳技術とも呼ばれるもので、自主的に参加している多数のコンピュータのネットワークによって運営される、取引情報を記録するための仕組みのことです。その特徴としては、(a) 管理者としての機能を果たす中央集権的なコンピュータが存在しないこと、(b) 取引記録の改ざんが著しく困難、あるいは実質的に不可能であること、したがって (c) 取引記録の信頼性が非常に高いこと、があげられます。代表的な暗号通貨（仮想通貨）であるビットコインはこのブロックチェーンの仕組みを使って運用され、「その内容が、特定の個人や組織、国家機関などによって任意に変更されることは困る」様々なデータの管理に適用可能な技術です。そのため、農業や物流、不動産、医療などの様々な分野での情報管理に応用されていくことが考えられています。」

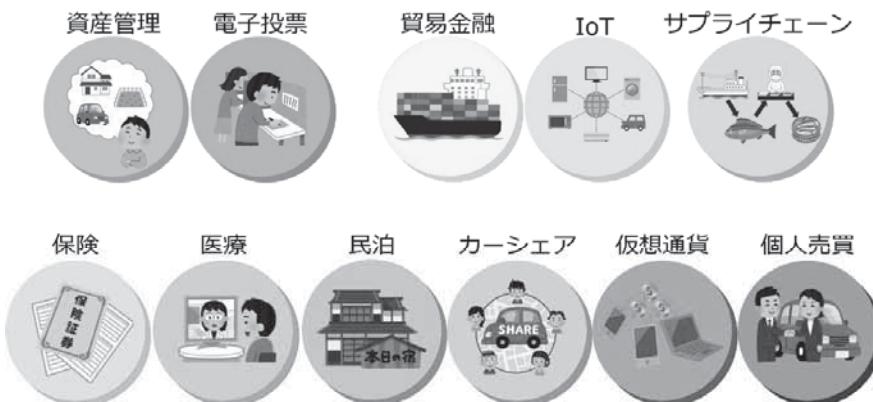
従来の中央集権型管理のイメージ

ブロックチェーン技術のイメージ



出所：ビットコインニュース情報 <https://bitcoin-matome.info/bitcoin/system-block/>

ブロックチェーンのユースケース



出所：NTT テクノクロス 「実はこんな業務にも...仮想通貨だけではないブロックチェーン活用例」
https://www.ntt-tx.co.jp/column/feature_blog/20180131/

→B1で非常に詳しいと回答された方（上記1の回答者）

B1・1 どこでBC技術について学んだり、知識を得たりしましたか？

B1・2 BC技術への理解を一般的に深めていくことは大切だと思いますか？

(Yesの場合) そのためにはどのような取組や努力が必要であると考えますか？

C. BC技術について

C1 ビットコイン、BCのイメージや印象を教えてください。

ブロックチェーンのメリットについて説明します。

説明「BC技術を用いると、取引記録が分散されて管理される、過去の記録が保持されるた

めに、過去取引情報の改ざんを困難にし、いつでも正確なデータが確認でき、正しいデータが残り続けます。また、管理者が存在しなくても運営されるために、特定の管理者の恣意的な管理を排除することができ、同時にシステム導入にかかるコストが低く、システムがダウンしにくい（攻撃に強く、安定する）という特性を持ちます。さらに、金融、医療、行政など様々な分野で使うことができます。」

（参考文献 野口悠紀雄（2017）『ブロックチェーン革命 分散自律型社会の出現』日本経済新聞出版社、p. 40、森川夢佑斗（2018）『未来 IT 図解 これからのブロックチェーンビジネス』株式会社エムディコードレーション、pp.27-28）

C2 上記の説明を聞いたうえで、BC 技術のメリットとして最も評価できると思われる点を教えてください。また、それはなぜでしょうか。

次にブロックチェーンのデメリットについて説明します。

説明「BC 技術には、（1）処理に一定の時間がかかる、（2）現時点では法的整備が不完全、（3）オンラインのみでの動作が基本となる、（4）膨大なデータ量の管理が必要、（5）消費電力が多く、環境に優しくない、（6）中央管理者が不在であるため、責任の所在が不明、などのデメリットやリスクがあるといわれています。」

C3 上記の説明を聞いたうえで、BC 技術のデメリットとして、最も懸念される点、心配される点を教えてください。また、それはなぜでしょうか？

C4 BC 技術は、今後どのような分野で広く使われるようになることが望ましいと思いますか？（予想できる範囲でお教えください。）

C4-1 特に、BC 技術を用いて、情報が正しく表示されるべき、あるいは情報の真正性が特に重要であると思われる分野として予想、期待されるものはありますか？

C5 BC 技術を地方で導入する際、どのような分野あるいはサービス、産業が特に適していると思いますか？

C5-1 都市部ではどのような分野が適していると思いますか？

C6 情報の真正性・信頼性を確保するために、BC 技術のような今までになかった新技術を積極的に導入することに賛成しますか？

1. 全く賛成する、2. ある程度賛成する、3. あまり賛成しない、4. 全く賛成しない

→その理由を教えてください。

C7 現在の社会で、BC 技術の導入を阻害するものとは何であると思いますか？また、その理由を教えてください。

D. 地域ブランドについて

D1 以下の地域での「地域ブランド」といえば何を思い描きますか？

現在お住まいの地域 ()

愛媛県 ()

日本全体 ()

海外 ()

(思い描いた場合)

D1-1 それをどこで知りましたか？（覚えている範囲で結構です）

現在お住まいの地域 ()

愛媛県 ()

日本全体 ()

海外 ()

D1-2 思い浮かべたブランドには、それぞれどのようなイメージがありますか？そのようなイメージを持ったのはなぜですか？

現在お住まいの地域 ()

愛媛県 ()

日本全体 ()

海外 ()

D2 「地域ブランド」と考えられる商品を購入したことがありますか？

1. 購入経験がある 2. 購入経験がない 3.その他 ()

(1.購入経験がある)

D2-1 その「地域ブランド」商品はどのような手段で購入しましたか？(EC サイト、自宅に近い店舗、百貨店の特設会場、国内外の旅先の店舗など)

D2-2 「地域ブランド」商品には、どのような点に価値を感じられた、あるいは何を重視

して選びましたか。それはなぜでしょうか？

D2-3 「地域ブランド商品」を購入する際に、不安・心配な点はありましたか？

D2-4 本当にその地域で生産された「地域ブランド商品」どうかを確かめたことがありますか？（あるいは、それを確かめる仕組みを持つ商品を買ったことがありますか？）

（2. 購入経験がない）

D2-5 （「地域ブランド」商品を購入するとした場合）「地域ブランド」商品には、どのような点に価値を感じられる、あるいは何が重要な点と考えて購入すると思いますか。それはなぜでしょうか？

D2-6 「地域ブランド商品」を購入するとした場合、何か不安・心配な点はありますか？

D2-7 「地域ブランド商品」が、本当にその地域で生産されたかどうかを確かめる仕組みがあることがよい、あるいはなくともさほど問題ないでしょうか？

D3 国レベル

都道府県レベル、市町村レベルなど、地域ブランドには様々な地域名が付いて販売されることがあります、生産地がより狭く限定されているほど「地域ブランド」として価値があると思いますか？あるいはそういったことを気にしたことがありますか？

（価値がある、気にしたことがあると思う場合）

D3-1 「地域ブランド商品」の生産地が限定されていることが、何らかのしくみで保証されているかどうかは、その商品を購入する上で重要ですか？

以下、社会人・企業組織にお勤めの方を対象とした質問

E BC を導入している組織にお勤めのインタビュイー

F BC を導入していない組織にお勤めのインタビュイー

(EかFのどちらかを選択したうえで、G 行政組織にお勤めの方は G の内容にもお答えください。)

E (BC を導入している組織にお勤めのインタビュイー向け)

E1 あなたの組織では、なぜ BC 技術を導入しようと思いましたか？（ご担当でない場合は、予想される範囲で結構です。）

E1-1 実際にどのような業務やプロセスに BC を利用していますか？

E2 BC 技術の導入コストはどのくらいですか？また導入コストの回収はどのくらいの期間で可能でしたか？（差支えない範囲でお教えください。）

E3 BC 技術の導入は自組織で行いましたか（自前でシステムを構築されましたか）？あるいは、外部の情報システムインテグレータや BC のサービスを提供される他の企業から購入しましたか？

（自前でない場合）

E3-1 差支えなければシステムインテグレータの企業名や購入したシステム名もお伝えください。

E4 BC 技術を組織に導入したことでのどのようなメリットがありましたか？

E4-1 BC 技術導入によって、生産性の向上や効率化は図れましたか？それは、BC 技術を導入する前の予想に比べて大きかったでしょうか、小さかったでしょうか？

E4-2 BC 技術の導入以前には予想していなかったメリットや効果はありましたか？

E5 反対に BC 技術を導入することで発生したデメリットやリスクはありますか？それはどのようなものでしょうか？

E5-1 従業員やユーザーの IT スキルや知識不足の問題などはありませんか？

E5-2 また、導入時にご苦労されたことはありますか？

（消費者に向けたサービスや製品の信頼性の向上に BC 技術を利用されている企業のみ）

E6 BC 技術の導入後、顧客の購買率、利用率等の変化がございましたか？また、消費者は情報の信頼性や真正性の確保や向上を評価する、強い関心を有し、ポジティブに評価していると感じましたか？

F (BC 技術を導入していない組織に勤務されているインタビュイー向け)

F1 現在のお仕事や業務で、情報の真正性や正確性を担保するための仕組みが不十分である、あるいはそのための情報管理が非効率であるとお考えになることはありますか？（例えば、サプライチェーンや資産管理など、業界独特の状況でかまいません。）

F1-1 それは具体的にはどのようなことでしょうか？

(業務で扱う情報の信頼性の保証を行う業務に従事している場合)

F1-2 現在どのように情報の真正性への保証を行っていますか？それによって、顧客や取引先から信用は十分に得られていると思いますか？

F2 お勤めの組織では、業務で利用される情報の真正性を確保することに重きをおいていますか？（もしも、それらに問題があった場合、深刻な業務上のリスクが発生しますか？）

F2-1 業務の関係者や顧客の方々は、業務で利用される情報の真正性を担保することに強い関心を持っていると思いますか？

F3 もしもBC技術を導入する場合、お勤めの組織ではどのような業務で利用してみたいと思いますか？

F3-1 それによってどのようなメリットがあることを期待し、組織の提供する価値を高めたり、他社との差別化が図れると思いますか？

F3-2 コスト回収がどれぐらいの期間でできるならBC技術を導入したいですか？

F4 お勤めの組織の業務や顧客との関係性管理において、あえて曖昧さがあることが重要であったり、必要とされたりするようなことはありますか？

F5 BC技術を導入することで発生が予想されるリスクや課題などは考えられますか？それはどのようなものでしょうか。

G 行政組織にお勤めの方

G1 現在の行政組織の管理・運営の方法や情報管理体制全体として、効率性の面から不十分であると感じられる部分はありますか？ある場合は、差し支えない範囲で具体的にお答えください。

G2 行政組織の管理する書類（戸籍謄本や住民票、マイナンバーなど）の信用性・信頼性は行政機関がそれを管理・保有することで保証されていると思いますが、1つの書類を管理する際、その作業に何人ほどが関わり、処理のためにどれぐらいの時間をおしますか？（例えば、住民基本台帳を登録する場合、どのくらいの時間や手間がかかりますか？）可能な範

ご回で具体的にお答えください。

G3 BC 技術を行政組織や地方自治体で導入した際、どのような業務で活用することができれば、業務効率化や住民(市民)に提供するサービスの質の向上が図れると思いますか？

G4 行政組織に BC 技術を導入することに対して賛成ですか？反対ですか？その理由をお教えください。

G4-1 BC 技術を導入することで、特に行政組織で予想されるメリットと、逆にリスクや課題などはありますか？それはどのようなものでしょうか。

「BCのABC 3分で分かるブロックチェーン解体新書」

2021年3月15日発行

編集・監修 村田潔 折戸洋子

ライター・サーベイ担当

明治大学商学部村田潔ゼミナール第23期

伊藤秀哉（ゼミ長）、安斎泰岳、稻村舞、榎本侑耶、川田健悟、齋藤大朗、
田口敦也、田中宏武、田山壯太、鄭多仁、塚本岳、中辻巖毅、箸本龍雅、
藤涼雅、森麟太朗、八木橋咲良、楊天翼、渡部悠人

愛媛大学社会共創学部折戸洋子ゼミナール第7期

永野亜実（ゼミ長）、河津雅子、徳永哲士、中村辰太郎、村中聖來、
吉見花奈

（本書の一部は、愛媛大学平成31年度「プロジェクトE」採択研究プロジェクト
「ブロックチェーンのユースケースと地域における適用可能性」（代表：永野亜
実）の報告書として公表した文書 <https://www.ehime-u.ac.jp/wp-content/uploads/2020/08/acb5f7a1dae8758a0fb91514f6871cbb.pdf> をに大幅に
加筆・修正し、編集したものである。）

マンガ担当 愛媛大学 社会共創学部 折戸ゼミナール第7期 河津雅子

発行元

明治大学商学部 村田潔研究室

明治大学ビジネス情報倫理研究所

〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台1-1 明治大学グローバルフロント
408G

印刷・製本

有限会社 近森謄写堂

〒780-080 高知県高知市本町5-5-18