

# ブロックチェーン、暗号資産、NFTの基礎知識

## — なぜ市場は熱狂と失望を繰り返すのか

オフィス金融経済イニシアティブ代表(元日本銀行理事) 山本 謙三

暗号資産(仮想通貨)とNFT(非代替性トークン)は、ともにブロックチェーンと呼ばれるIT技術を基盤としている。特徴は、それ自体が「真正なもの」であることを証明し、かつ低コストで取引を行えることにある。たとえばデジタルアート(絵画など)を参照するNFTは、それ自体が唯一無二の真正なものであることを証明する技術であり、将来的にはメタバースへの応用が期待されている。

その一方で、暗号資産をめぐるのは深刻な事件が後を絶たず、取引価格も乱高下を続けてきた。なぜ市場は熱狂と失望を繰り返すのか。本稿では、ブロックチェーンなどの基本的な特徴を確認し、将来への期待とリスクを考えてみたい。

### ブロックチェーンの先進性

ブロックチェーンは、複数の先進技術を組み込んだIT基盤をいい、「分散型台帳技術」の一種とされる。

「台帳」には、対象となるサービスや保有者名、取引履歴など、あらゆるデータを書き込める。「分散型」と称されるのは、政府、中央銀行や自治体といった特定の中央管理機関を原則として置かず、参加者のコンピュータ上に同一の台帳を共有する仕組みだからだ。新たな取引が行われれば、そのつど参加者間で取引の正当性が確認され、その後一斉に台帳が更新される。

もっとも、ブロックチェーンは単なる台帳以上の特徴をもつ(図1)。これが幅広い用途への応用を期待する理由である。

第1は、データの真正性を自ら証明できることだ。理解しやすいように、

図1 ブロックチェーンの特徴・メリット

#### 真正性の確保

- 書き換えができない(改ざんの防止)。
- コピーが出回らない(二重支払いの防止)。

#### トレーサビリティ

- すべての取引履歴が記録されており、追跡できる。

#### 中央管理機関の不存在

- 維持コストが少なくて済む。
- 台帳が分散共有されているため、災害に強い。

まずお札(日本銀行券)や有価証券の現物を思い浮かべてみよう。これらが真正なものであるといえるためには、①券面に記載された金額や条件が書き換えられていないこと、②本物と区別のつかないコピーが出回っていないことの2条件を満たす必要がある。お札の場合には、透かしや磁気インクなどで改ざんを防止し、複写機の技術的な工夫でコピーを防止することで、真正性を確保している。

これに対してブロックチェーンでは、書き換えられたり、コピーされたりすると、デジタル技術に

より、必ず「別のもの」として認識される。すなわち、その反証として当該チェーンが「真正なもの」と自ら証明する仕組みである。

第2は、「トレーサビリティ」と呼ばれるもので、過去に遡って取引や保有者を追跡できることだ。ブロックチェーンは、生成後のすべての取引や履歴が連続して記録されており、これが「チェーン」と呼ばれるゆえんである。

第3は、原則として中央管理機関を置かないため、維持コストが少なくて済むことだ。また、参加者全員で同一台帳を共有する結果、世界のどこかに記録が残るため、災害に強いとされる。現物のお札や有価証券と比べても、メリットは多い。

### 暗号資産のブームと事件

こうしたブロックチェーンの特徴にいち早く目をつけたのが、暗号資産(仮想通貨)だった。

ブロックチェーンを基盤に置く暗号資産は、偽造を防止できるうえに、低コストで国

内外の送金に利用できる——これが当初の「うたい文句」だった。中央銀行や政府が関与しない暗号資産の出現を「お金の民主化」と

呼んで、もてはやす参加者も少なくなかった。これが市場の拡大や価格の急騰をもたらした。暗号資産の市場規模は2010

年代を通じて拡大し、代表格であるビットコインの時価総額は2023年1月時点で50兆円を超える。

もつとも、暗号資産をめぐっては事件が絶えず、そのつど価格が乱高下してきた(図2)。

第1に、取引を仲介する交換業者(「取引所」とも呼ばれる)の中に、経営が未熟なものが少なくなかった。2022年には海外の大手交換業者FTXがさまざまな経営の末に破綻した。連鎖倒産も起き、ビットコインの価格(対米ドル)は一時7割方下落した。

第2に、盗難や流出の事件が相次いだ。典型が、2018年に日本で起きたコイン

ンチェック事件である。報道では、交換業者「コインチェック」から、約580億円相当の暗号資産が盗まれたとされる。暗号資産では、資産自体の真正性は自ら証明できるが、「台帳」に記載された口座保有者名と実在する本人との対応関係は別の手段で証明しなければならない。これには、公開鍵、秘密鍵と呼ばれる暗号方式が用いられる例が多い。一般に広く利用されている暗号方式だ。しかし、本来他人に知られてはならない秘密鍵がサイバーアタックなどで流出し、口座保有者になりすまされて、暗号資産が盗まれる事件が相次いだ。

第3に、暗号資産はテロや犯罪集団に利用されやすく、一部の国やテロ組織によって活発に利用されているとの噂が絶えない。暗号資産には、トレーサビリティの特徴があるため、時間をかけて履歴を追跡すれば、盗まれた資産が誰の手に渡ったかを知ることができる理屈にある。しかし、盗難後の移転の過程で一度でも「善意の第三者」の手に渡れば、直接取り戻すことは難しい。これは現金の場合と同様である。また、取引参加者が実名で取引を行っているとは限らない。中央管理機関が存在

しない負の側面であり、犯罪やテロに使われやすい理由である。このため、各国政府や監督当局は規制を強化し、交換業者に対し顧客の本人確認を求めるなどの取り組みを行ってきた。しかし、交換業者を必ず経由しなければならない取引でもないため、国内外の犯罪に利用されるリスクが残る。

投機に偏る暗号資産取引

それと同時に、暗号資産には取引が投機に偏っているという事実もある。利用の実態は、低コストで国内外の送金可能という当初の「うたい文句」とは大きく異なる。お札や硬貨といった法定通貨の場合、その信用を裏づけるものとして、中央銀行や政府が存在する。戦前の金本位制の時代であれば、お札は中央銀行が保有する金を裏づけとして発行され、求めれば金に交換できた。現代の管理通貨制度のもとでは金に交換する仕組みはないが、中央銀行は国債や信用力の高い社債を保有し、信用の確保に努めている。さらに、中央銀行が万一行き詰まる場合には、最後は政府が関与するとの暗黙の了解がある。いざというときは、政府が増税をして中央銀行に資本を投下し、資本を回復させるとの理

図2 ビットコインの価格推移(対米ドル)



出所：各大手交換業者の建値(毎月初)を参考に筆者作成。

解である。

これに対し、ほとんどの暗号資産は中央管理機関をもたない。それゆえに、信用を裏づける枠組みを欠き、価値が定まりにくい。しばしばみられるのは、20世紀を代表する英国の経済学者ジョン・メイナード・ケインズが「美人投票」と称した決まり方——すなわち、参加者は自分自身が美人と考える人に投票するのではなく、多くの人が美人だと思うに違いないと考える人に投票するという決まり方である。その結果、付和雷同が起きやすく、価格は乱高下しがちとなる。こうなると、決済や貯蓄の手段としては使いにくい。

他方、価格の大きな変動にメリットを感じる投資家も存在する。価格が不安定であるほど、また、市場に参加する投資家が多いほど、投機資金をひきつける。結果的に、日々の決済や貯蓄への利用はますます難しくなる。

もつとも、暗号資産を無価値なものとして切って捨てるわけにもいかない。世界を見渡せば、中央銀行の発行する通貨自体が信用を得られないケースもある。たとえば、巨額の財政赤字をかかえ、中央銀行の独立性は低く、政治も不安定といった国では、どんなに政

府の徴税権や中央銀行の資産保有を強調しても、国民が自国通貨を信用しない。保有し続けられれば、為替レートの下落による目減りを免れないため、自国通貨を売って暗号資産を買う動きが強まる。暗号資産の本質的な価値は、こうした「あだ花」的な要素が大きいとみられるが、そうしたニーズがある以上、「無価値」と断定するのも乱暴だろう。

## 中央銀行デジタル通貨の行方

これらの議論の末に登場してきたのが、中央銀行が発行する「お札」自体をデジタル化しようというアイデアだ。中央銀行デジタル通貨と呼ばれる。一般に使われているキャッシュレス決済手段の中央銀行版と考えれば、イメージしやすい。

技術的には、必ずしもブロックチェーンを利用するとは限らないが、すでに日本をはじめ各国で実証実験が行われている。エルサルバドルのように、発行に踏み切った中央銀行もある。財布の中のお札や硬貨がカードやスマホ搭載に変わり、送金も楽にできるようなれば、便利なことは間違いない。厄介なのは、技術的な課題のほかに、解決すべき多くの課題が

あることだ。仮に一人ひとりが中央銀行デジタル通貨を無限に保有できることにすれば、民間銀行の預金から一挙にシフトが起きる可能性がある。とくに民間金融機関の経営不安がささやかれるときは、シフトが起きやすい。そうになると、預金の流出が一段と加速し、信用不安を増幅しかねない。民間銀行と中央銀行の役割分担に十分配慮して、制度設計を考える必要がある。

個別データの管理も大きな課題だ。中央銀行デジタル通貨を用いた決済から得られるデータは、当事者名や決済金額だけではない。たとえば、書籍を本屋で買った場合、購入した場所、時間から書籍名に至るまで、多くのデータが付随してくる。大量に集めれば、公的当局が個人々の思想信条にまで近づくことになりかねない。民主主義国家では、データの取り扱いのルールを慎重に定め、管理に万全を期さなければならない。

これらの課題をふまえば、中央銀行デジタル通貨は、まずは民間銀行経由での発行とし、保有可能額も小額から始めることになるだろう。それでも、どのような制度設計とするか、検討を尽くしていく必要がある。

## NFTの出現と未来

ブロックチェーンの応用範囲は、暗号資産に限らない。真正性の証明を必要とする取引は、世の中にあふれているからだ。たとえば、絵画や音楽は偽造や海賊版でないことの証しが必要だ。暗号資産は、数ある用途の一つにすぎない。

音楽や映像配信、デジタル絵画といったバーチャルな財・サービスは、これまで偽造の取り締まりが難しかった。デジタルデータを解析し、コピーの作成を試みれば、オリジナルと区別のつかないコピーが出来上がってしまうからだ。違法なダウンロード、アップロードが後を絶たない理由である。

こうした弱点を補う技術として登場したのが、NFT (Non-Fungible Token、非代替性トークン) である。「非代替性」とは唯一無二性を意味し、NFTそれぞれが「世界に唯一無二の存在であり、他に代替できないものであること」を証明する技術である。

暗号資産との違いは、唯一無二性をどれほど強調するかによる。暗号資産の場合、たとえば保有者Xがもつ100ビットコインは、他の保有者Yがもつ100ビットコインと同価値とみなされる。こ



図3 NFT化が進むと予想される分野(例)

デジタルアート(絵画など)
デジタルミュージック
デジタルゲーム(キャラクターへの適用)
トレーディングカード
メタバース など

のため、いくつかのビットコイン(ブロックチェーン)を統合したり、分解したりできる。一方、NFTは、唯一無二性を重視するため、デジタル絵画NFT・aは他のデジタル絵画NFT・bに置き換えることができない。

分かりやすいように、お札の例で考えてみよう。1万円札は通常、他の1万円札と代替できる。これが暗号資産に相当する。他方、1万円札の券面に印刷された記番号ごとに個性あるものとして認識すれば、同じ1万円札であっても、他の記番号のお札とは代替できない。これがNFTに相当する。

なお、NFTはあくまで唯一無

二性を主張するための「トークン(印)」であり、本来、参照される資産は、リアルカバールチャルカを問わない。しかし、やはりバーチャルとの相性がいいようだ。これまでも、デジタルで描かれた絵画(デジタルアート)やデジタルゲームのキャラクターへの適用が先行している(図3)。

最近話題になったのは、新潟県長岡市山古志地域(旧山古志村)の、錦鯉をシンボルにしたデジタルアートNFT「Nishiki-Go NFT」の取り組みである。山古志住民会議は、自治体公認のプロジェクトとして、錦鯉を描いたデジタルアートを上限1万人に販売するという。購入者は「デジタル村民」と呼ばれ、山古志地域を存続させるためのアイデアや事業プランをともに考える人々と位置づけられている。

デジタル村民に販売するNishiki-Go NFTは、一点一点の錦鯉の文様などが異なる。電子住民票の意味合いも兼ねており、可能な限り民主的な手法を取り入れた地域づくりを目指すとする。

### メタバースへの応用も

NFTが注目を集める、もう一つの理由は、メタバースへの応用

可能性だ。メタバースとは、オンライン上に構築された3次元の仮想空間と、その空間で提供されるサービスをいう。人々はそれぞれのアバター(仮想世界における分身)で参加し、空間内で買物したり、生活したりする。将来的には、メタバース上の不動産や作品も、NFT化して売買できるようになるという。その際NFTは、不動産などの取引や決済、さらにアバターの履歴など、広範な利用が想定されている。ブロックチェーンの特徴が、メタバース拡張の触媒として機能するというわけだ。

\* \* \*

ブロックチェーンは、これまで簡単にコピーできると考えられてきたデジタルデータに、「真正性」や「唯一無二性」をもたらした。その結果、従来価値のつきにくかったデジタルデータに、正当な価値をつけることができるようになった。アートやゲームの制作者は、偽造やコピーを過度に心配することなく、世に作品を送り出せるようになった。その意義は大きく、画期的な技術だったといえる。

ただし、価値を生む

のは、ブロックチェーンやNFT自体ではない。価値は、あくまで参照される資産がもつ価値である。デジタルアートでいえば、アートそのものの価値であり、山古志プロジェクトでいえば、Nishiki-Go NFTの価値とこれに付随する地域づくりに参画できるという価値である。逆に、暗号資産の場合、多くの人が資産に実体的な価値を見出せなければ、今後も投機対象としての位置づけにとどまるだろう。

その理解のないまま、昨年中、暗号資産の価格に連動して、デジタルアートNFTの価格も乱高下したのは残念なことだった。資産の本源的な価値に目を向ける必要がある。その先には、メタバースなど、新たな価値を生み出すプラットフォームが控えているかもしれない。過度な期待は禁物だが、目を離せない。



山本 謙三 (やまもと けんぞう)

1976年日本銀行入行、金融市場局長、米州統括役、決済機構局長、金融機構局長などを経て、2008年理事。2012年NTTデータ経営研究所取締役会長。2018年現職。専門分野は、日本経済、世界経済、金融機関・金融システム、金融政策、決済。