

仮想通貨と経済

ビットコインを中心として



専務理事 エグゼクティブ・フェロー 樋(はじ) 浩一
haji@nli-research.co.jp

※本稿は2018年3月30日発行「基礎研レポート」
を加筆・修正したものである。

1—はじめに

代表的仮想通貨であるビットコインは、2008年11月にサトシ・ナカモトと称する人物が、非中央集権的なシステムで利用者同士が直接資金のやり取りをするという仮想通貨のシステムの基本構想を示した論文を発表したのが端緒で(注1)、2009年には実際に取引が始まった。ビットコインには、取引をまとめて記録した塊(ブロック)を次々につなげて記録するブロックチェーンという技術が利用されている。この技術はビットコインを支える技術として登場したが、通貨としての利用以外にも、様々な金融取引や不動産の管理、著作権の管理など幅広い応用が期待されている。本稿ではブロックチェーン技術全体やその詳細な説明は参考文献(注2,3)に譲り、主に代表的な仮想通貨であるビットコインを例に経済的な問題を中心に技術的な説明に深入りせず単純化して考察したい。

仮想通貨としては、最初に登場したビットコインが代表的で有名だが、インターネット上には1623種類(2018年5月時点)もの仮想通貨がリストアップされているように(注4)、仮想通貨と呼ばれるものは極めて多様だ。仮想通貨には暗号の技術が使われているため、海外では暗号通貨(cryptocurrency)と呼ばれている。2018年3月にアルゼンチンで開催されたG20では、初めて仮想通貨が議題となった。ここでは、円やドルのような法定通貨が持っている重要な性質を持っていないとして、通貨ではなく「暗号資産(crypto-assets)」と呼んでいるが、本稿では、日本で一般的に使われている「仮想通貨」という用語を使うこととする。

2017年4月から施行されている日本の改正資金決済法(資金決済に関する法律)では、仮想通貨を電子的な方法で記録されている財産的価値で電子情報処理組織(インターネットなど)を用いて代金支払いなどに使用したり相互に交換したりできるものと規定している。

仮想通貨は、「国家による裏付けがない」ということが特徴として指摘されることが多いが、BIS(国際決済銀行)は2017年9月に「中央銀行が発行するデジタル通貨」と題する報告書を発表しており、中央銀行が仮想通貨を発行する可能性も議論されてきた(注5)。現実には、仮想通貨と呼ばれるものの中には、ベネズエラ政府が発行するペトロのように国家が発行するものも出てきた。ま

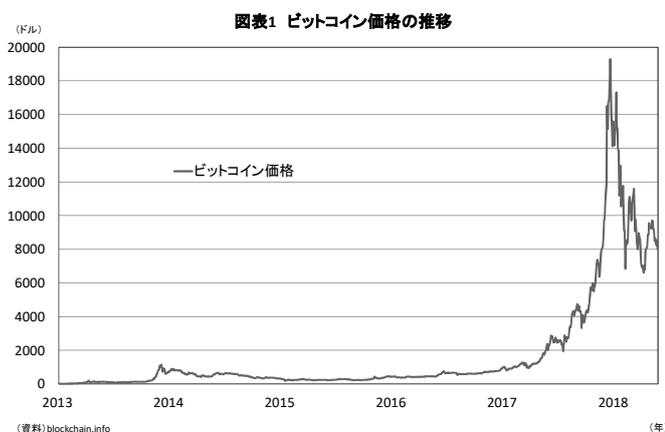
た、資金決済法では日本の円や外国の通貨で表示されているものは除くとされているように、仮想通貨は独自の通貨単位を持ち、多くは円やドル建ての価値が大きく変動している。しかし、テザー（Tether）や BitUSD のように、その価値が米ドルやユーロのような既存の各国通貨に連動するタイプのものも登場している。

仮想通貨は中央で管理する機関がないことが特徴として挙げられることが多い。テザーのように Tether Limited という発行や管理を行なう組織があるものもあるが、最初に発行されたビットコインのような分散型の仮想通貨には、円やドルのように中央銀行のような発行や管理を行なう組織が存在しない。分散型の仮想通貨では、インターネット上に分散したプログラムによって、予め決められたルールに従って新しい通貨が発行されていく。ビットコインでは一定期間に発行されるビットコインの量は次第に減少していき、2140 年頃に 2100 万ビットコインで上限に達するように設計されている。また仮想通貨は既存のシステムに比べて送金手数料が極めて安いことが利点としてあげられてきた。

仮想通貨全体の時価総額は、一時 8000 億ドル（約 90 兆円）を超えたが（注 4）、これほどの規模となると経済に与える影響も無視できなくなっている。これまで多くの国では中央銀行が法定通貨を発行してきたが、仮想通貨を利用した経済活動が拡大していけば、貨幣価値とは紙の裏表の関係にある物価に影響を与え、国や中央銀行が行なってきた経済政策にも大きな影響を与える可能性がある。

2——注目集める仮想通貨

仮想通貨はこれまで何度かブームを経験してきたが、2017 年は価格の上昇が著しかった。代表的な仮想通貨であるビットコインは、2017 年初めに 1 ビットコイン 1000 ドル弱だったが、年末には一時 2 万ドルに迫り、年初から約 20 倍に値上がりした。しかし、その後は急落して 2018 年 2 月初めには一時 6000 ドルを割り込むなど、大幅な価格の変動が続いている（注 6）。仮想通貨の大幅な価格上昇で、大きな利益を得たり、急激な価格下落で多額の損失を被ったりした人たちがおり、マスコミでは大きく取り上げられた。



2018 年 1 月には大手仮想通貨取引所のコインチェックで、管理していた時価総額 580 億円にのぼる利用者の仮想通貨 NEM（ネム）が不正アクセスによって外部に流出するという事件が起こり、仮想通貨全体に対する不安感を高めることとなった。同様の資金流出事件としては、2014 年に当時世界最大規模のビットコイン取引サイトを運営していたマウントゴックスが経営破綻し、時価 465 億円のビットコインの消失が発覚

したというものがあるが、今回はこれを上回る規模の資金消失事件となった。

3——仮想通貨の価値

1 | 希少性と仮想通貨の乱立

仮想通貨の中にはビットコインのように店舗で物を購入した際の支払に利用できるものもあるが、多くの仮想通貨は商品購入の際に代金の支払で受け取られることはほとんどない。ビットコインでも買い物の支払に実際に利用されることはまれである。2010年5月22日にビットコインでピザが購入されたのが、実物取引でビットコインが使われたことの始まりで、この時にはピザ2枚が1万ビットコインだったとされている。その後ビットコインで支払いができる店舗が増えているとは言っても、ほとんどの場合には支払い額はピザ1枚の価格は何円というように既存の通貨建てで表示されていて、商品の価格が何ビットコインかが決まっていることはまれである。

現時点では仮想通貨を保有しようという需要の目的は、商品やサービスの支払といった取引ではなく、価格の上昇を期待した投機的な目的がほとんどだ。このため仮想通貨は現実の商品やサービス価格とのリンクがほとんどなく、仮想通貨の価値は、投資家のセンチメント次第で大きく変動し非常に不安定だ。仮想通貨による支払いが普及し、多くの商品やサービスが仮想通貨建てで価格表示が行われるようになって現実の商取引との結び付きが強くなっていけば、仮想通貨の価値はもっと安定したものになる可能性が高い。

実体のない仮想通貨がなぜ価値を持つのかということの説明の一つとして、希少性が指摘されることが多い。例えばビットコインでは発行量は予め定められた速度で増加していき、上限が2140年頃に2100万ビットコインと設定されている。このためにビットコインの供給量は金や銀と同様に有限であり、人々がビットコインを支払に使うために保有したり、金のように価値を保蔵する目的で保有したりする、という需要に対して供給が限られていて希少性があることが価値を持つことの根拠の一つとされている（例えば、注7）。

名目の経済活動や経済取引量と通貨量の間には比例関係があるという貨幣数量説は、通貨の流通速度が変化してしまうので短期的には成り立っていないが、長期的には緩やかな形で成り立っており、通貨量と物価や名目GDPなどの経済活動を表す経済指標の間には、概ね比例的な関係があると考えられている。実際日本経済が拡大するに従って、経済活動を支えるために必要な現金や預金といった通貨の量は増えて行き、日本銀行は経済活動に支障が起きないように通貨量（マネーストック）を増やしてきた。日本の名目GDPは1970年に約70兆円だったものが、1990年には約430兆円となっているが、経済活動に関連が強いとされているM2という定義では、約45兆円から470兆円に増えている。もしも、この間の日本経済の拡大を供給数量が限られているビットコインを使った資金決済で支える場合を考えると、ビットコインの価値はこの間に大きく上昇しなくてはならないはずだ。例えば、日本経済には1970年も1990年も同じ量の2100万ビットコインがあって経済活動を支えていたとすると、2100万ビットコインの価値は1970年には45兆円、1990年には470兆円に相当するはずで、1ビットコインは1970年の約210万円から約2200万円へと10倍以上になっていなくてはならない計算になる。

ビットコインを使った支払はまだごく一部に限られているが、世界中で行なわれている取引のかなりの部分をビットコインで行なうことになるとすれば、このような計算をするとビットコインの

価値が非常に高くなるだろうということになる。

しかし、先に述べたように仮想通貨はビットコインだけではなく多種類あり、経済的取引に使われる仮想通貨全体の供給量は、ビットコインだけでなく他の仮想通貨の量にも左右される。ビットコインの供給量が限られていても、他の仮想通貨が大量に供給され、利用されることになるかも知れない。ビットコインの時価総額は全仮想通貨中で最大で、全仮想通貨の時価総額に占める割合は2018年3月現在では45%程度だ。ビットコインは仮想通貨の中で最も歴史が古く、知名度も高いとはいうものの決済に時間がかかるという大きな問題を抱えており、多くの仮想通貨がある中で競争に敗れて利用されなくなる可能性もある。他の仮想通貨が広く利用されるようになった場合には、取引のためにビットコインを保有するという需要は期待されたほどは増加せず、価格も予想を大きく下回ることになるはずだ。より進んだシステムを採用した仮想通貨が登場して、現在ある仮想通貨のほとんどが消滅してしまうということも考えられる。ビットコインの希少性が保たれても、その価値が維持されるとは限らないという大きな不確実性がある。

2 | 仮想通貨の信用創造の可能性

ここまでの議論では仮想通貨の貸し借りが行なわれる可能性は考慮してこなかった。ビットコインの送金や発行を行なっているシステムには貸し借りをするという仕組みはないが、仮想通貨を使って企業や消費者が決済を行うようになれば、手持ちの仮想通貨だけでは支払額に足りない場合に一時的に借り入れて賄うという需要が高まる。また、多額の仮想通貨を保有していて当面利用する予定のない人は、これを使って利益を得たいと考え、仮想通貨の貸し借りが活発に行われるようになるはずだ。

円やドルを発行している中央銀行は、直接企業や消費者に通貨の貸付を行ったり、企業や消費者から資金の預け入れを受け付けたりはしていない。しかし、中央銀行が供給した通貨を元に金融機関が企業や消費者との間で、資金の貸付や預貯金の預け入れを受けている。これと同じように、仮想通貨の発行・送金システム自体が金融を行なわなくても、その周辺で事業を行なっている事業者が仮想通貨の金融事業を行なうようになるだろう。政府が仮想通貨を使った「金融」を禁止することはできるが、この場合には仮想通貨で取引を決済するためには、必要な仮想通貨を予め用意することが必要で、仮想通貨の利用者にとっては極めて不便だ。円やドルといった我々が日常使っている通貨と同じ様に利用できるように、仮想通貨でも預け入れて・貸し出すという仕組みが発達するはずだ。

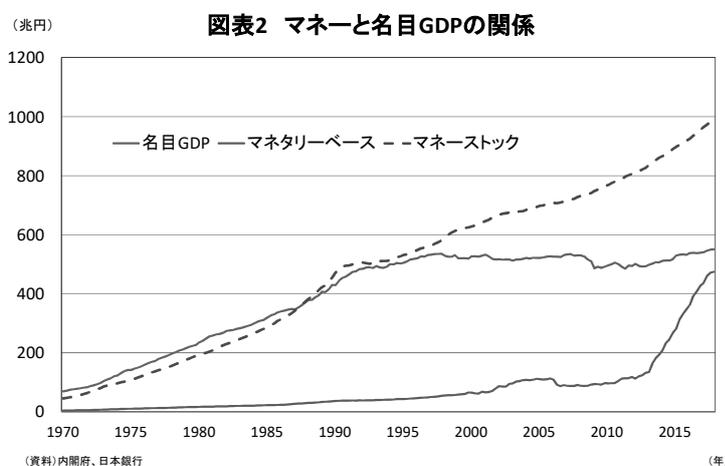
実際に、コインチェックのWebには「Coincheck 貸仮想通貨サービス」が紹介されており、仮想通貨保有者とコインチェック社が消費貸借契約を結ぶことで、仮想通貨を同社に貸し付けて利用料を仮想通貨で受取ることができるサービスがうたわれている（注8：2018年3月時点）。法的な位置づけはともかく、経済的な機能は円やドルを預金することと同様である。銀行が行なっているのと類似の仮想通貨の金融が既に小規模だが行われていると見るべきだろう。

歴史的には政府が金融機関の事業を監督・規制するようになる、はるか前から資金の預け入れと貸出は行なわれていた。中央銀行が無かった時代には各国で金融危機が繰り返し発生したため、中央銀行が生まれて最後の貸し手として銀行システムを安定させることになっていった。中央銀行のない仮想通貨のシステムで仮想通貨の貸し借りが大規模に行なわれるようになれば、金融危機が繰り返されることになる恐れが大きい。

3 | 仮想通貨の流通量のコントロール

仮想通貨の金融が行なわれるようになれば、仮にいずれかの仮想通貨が取引需要を独占するようになった場合を考えても、その仮想通貨の直接的な発行量をコントロールするだけでは、経済全体で利用される仮想通貨の量をコントロールできず、仮想通貨の価値が安定的なものにならない恐れが大きい。ビットコインの発行量がシステムによって完全にコントロールされていても、実際に取引に利用できるビットコインははるかに多く、量が不安定だということが起こる可能性が高い。

円やドルなどの既存の通貨では、中央銀行が発行しているお金は経済全体のなかにあるお金の一部分に過ぎない。例えば円の場合には、日銀が発行しているお金（マネタリーベース）は480兆円程度だが、企業や家計が保有しているお金（経済活動に関連が強いマネーストックのM2という定義）は990兆円程度もある。異次元金融緩和のためにマネタリーベースとマネーストックの比は、現在は2倍程度にまで低下しているが、1990年頃までは10倍以上あるのが普通だった。日本経済で利用されているお金の多くは、日銀が発行したお金を元に銀行が融資を行なうという信用創造によって作り出されたものだ。中央銀行が発行したお金（マネタリーベース）と実際に経済の中で利用されているお金（マネーストック）との比率は、信用乗数（貨幣乗数）と呼ばれるが、この比率は一定ではなく、企業や金融機関が先行きに対して楽観的になると大きくなり、取引に不安を抱くようになると収縮する傾向がある。中央銀行は企業や金融機関の行動を見ながら経済に出回るお金が不必要に多すぎず、経済活動を行なう上で不足することもない、適度な水準となるように調節を行なっている。



ビットコインの供給量が計画された速度で増えて行くということは、日銀が発行するお金（マネタリーベース、ハイパワードマネー）に相当する部分を計画的に増やしていくということに相当する。信用創造で生まれる仮想通貨量は変動可能なので、これだけでは日本経済に出回る仮想通貨の伸びをコントロールできないはずだ。

ビットコインをはじめとする仮想通貨の背景にある、国によって管理されない通貨という発想は、中央銀行や政府に

対する不信に根差している。確かに、昔から通貨は適切に管理されてきたとは言い難い。しかし、中央政府・中央銀行を排除して、機械的な仕組みで通貨供給量を管理したり、金本位制のように実物資産と結びつけたりすれば著しいインフレを招くことを防止して通貨価値を守ることはできるが、そのために経済活動を行なうために必要なお金が不足するということが起こりやすく、経済が不安定になることは避けられないだろう。

ボーナスの支払いや年越しの費用のために年末には日銀券の発行残高が大きく増えるといった

ように、季節的にもお金に対する需要は大きく変動する。また、民間金融機関による資金供給意欲も、企業が行う設備投資のため資金需要も、経済の先行きに対する楽観・悲観によって大きく変動してきた。このため通貨の流通量を誰かが調整しなければ、金利や通貨価値が大きく変動して経済活動にも大きな影響を与えてしまう。中央銀行の制度はこうした問題に対処するために長い年月をかけてできあがってきたものだ。中央銀行のない仮想通貨のシステムでは、信用の膨張や収縮でインフレやデフレが起こったり信用危機が起こったりすることや、資金需要の変動によって通貨価値が大幅に変動したりすることを防ぐことができないだろう。

3—仮想通貨と経済

1 | 国際的利用の影響

同一の仮想通貨が多くの国で使われるようになった場合には、各国の経済政策の自由度が失われてしまう可能性が高い。

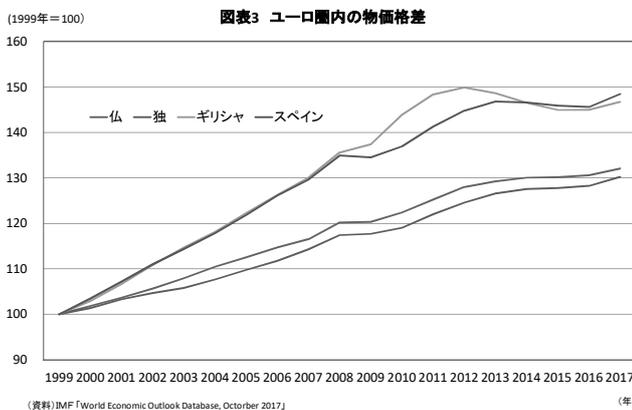
円とドルといった各国通貨が、相対的に割安か割高かを考える上で目安となる考え方に購買力平価がある。為替レートには様々な要因が働いているが、購買力平価から大きく乖離すれば、貿易・サービス収支が大幅な不均衡に陥るので、特別な要因がなければ長期に続くことは考え難い。貨幣数量説同様に短期的には成り立っていないが、長期的にみれば緩やかな形で成り立っていると考えられている。各国の物価上昇率は異なっていることが普通だが、それぞれの国が異なる通貨を利用していれば、物価上昇率の違いは為替レートが動くことで調整されて、長期間をみれば概ね購買力平価に沿った動きとなると考えられる。

一方、多くの国で同一の通貨を利用して行くためには、この国々の物価上昇率が同じでないと様々な問題が起きる。2010年頃からの欧州債務危機はこの一例と考えられる。ユーロ圏では、それまでであった各国通貨が統合されてユーロが誕生したが、発足時の1999年の各国の物価水準が同じ

であったと仮定しても、その後各国の物価上昇率が同じではなかったために各国の物価水準には大きな差が生まれてしまった。政府債務問題が顕在化した2010年頃には物価上昇率が低かったドイツと、上昇率が高かったギリシャやスペインなどとの間では、物価水準に少なくとも2~3割の差が生じていたとみられる。単純化のためにユーロ圏外との取引が無い場合を考えれば、物価水準が高くなったギリシャやスペインは経常収支が赤字となり、物価水準の低い

ドイツは経常収支が黒字となる。何もしなければ経常収支が赤字のギリシャやスペインでは海外への支払のために国内にあるユーロが減って行き、経常収支が黒字のドイツ国内にあるユーロが増えていってしまう。

ユーロ圏の金融危機は欧州の政府債務問題という形で顕在化したが、これは物価水準の差で生まれたドイツなどからギリシャやスペインなどへのユーロの流出を、ギリシャやスペインが国債を発



行して資金を借りることで相殺していたからだ。しばらくの間は問題が顕在化しなかった理由は、第一には、ユーロが誕生した後、ユーロ圏各国の国債金利は差が縮小していたので、経常収支赤字国であったギリシャやスペインが海外から資金を調達することが容易になっていたことがあげられる。第二の要因としては、異なる通貨を使っていれば、資金の出し手であったドイツなどでは相手国通貨が下落するという為替リスクの高まりを警戒したはずだが、同一通貨のユーロを利用してためこのような問題が存在せず、危険性の認識が遅れたことが考えられる。

各国が同一の仮想通貨を利用している状態で、それぞれの物価上昇率が違うということが起きれば、物価上昇率が高かった国から仮想通貨が流出し、物価上昇率が低かった国に仮想通貨が集まるはずである。こうした仮想通貨の流れを相殺するように、通貨流出国の政府が流入国から借入れを行えば、いずれユーロで起こったような高物価上昇率国の債務危機が起こってしまう。こうした危機を回避しようとする、同一の仮想通貨が利用されている状況では、各国政府は物価上昇率が同じになることを目的とした経済政策を行なわざるを得ず、例えば失業率が高くても財政支出を増やして問題を緩和するといった経済状況に応じた経済政策を行なうことができなくなるだろう。ユーロ圏の財政危機の際には、ギリシャやスペインなどでは失業率が著しく高まったにも関わらず、緊縮財政を採用して物価を抑制せざるを得なかった。

ユーロが誕生した際には、1998年末時点で各国通貨とユーロとの交換比率を決めて固定したが、各国通貨から仮想通貨への利用の移行は徐々に起きると考えられる。一つの国の中で複数の通貨が利用される状況では、ユーロへの移行以上に複雑な問題が起こる恐れがある。

2 | 送金手数料の社会的コスト

送金手数料の安さは、中央にシステムを管理する特定機関が無いことと並んで、仮想通貨の特徴として、しばしば取り上げられる点である。ビットコインも、誕生当初は送金手数料が安いことが大きな利点とされていた。個人間で送金するために銀行を利用すると手数料が必要で、例えば米国では送金者が銀行に手数料を支払うだけでなく、受取る側でも手数料を徴収されることが多く、少額であることが多い個人間の送金では手数料が大きな問題だった。この問題への対処として、米国ではPayPalのようなクレジットカードを利用した送金方法が生まれ利用が拡大している。

日本では銀行の国内送金手数料は、200円～800円程度とそれほど大きな問題ではないが(注11)、海外への送金は2000円～5000円程度と、かなりの負担であることは確かだ。ビットコインの送金については「手数料が無料か格安、仲介する組織が存在しないので、基本的には手数料を払う必要がありません」という説明が現在でも見られる(注9)。

ビットコインを例にとって仮想通貨を送金する仕組みを見てみると、保有していないビットコインが送金されたり、所有者以外の人が送金したりするなどの不正取引を排除するために、多くのマイナーと呼ばれる人達が不正な取引でないことを検証して取引を承認する作業を行っている。この作業への報酬は早いもの勝ちで、最も早く作業を完了したマイナーには新規に発行されるビットコインと、送金者が提示している手数料分のビットコインが支払われる。ビットコインの場合には、送金承認作業をする際に、送金や支払の正当性検証には直接関係のない複雑な数学問題の答えを見つけた作業をおこなうために膨大な計算を行う必要がある。このために、大規模なマイナーは多数のコンピューターを使って膨大な計算を行うために使う大量の電力の費用をまかなう必要がある。

Bitcoin 日本語情報サイト(JPBITCOIN.COM)は、「かつてはビットコインの送金は多くても数十円

程度で済みましたが、最近の利用者の増加等によるネットワークの混雑により、手数料が急騰している状況です」(注10)としているように、平均では送金手数料が高額になっている。

ビットコインの送金を支えている承認作業には、コンピューターへの設備投資や電力料金というコストが発生するにも関わらず、送金手数料が極めて低額であった理由は、取引の承認作業を行うマイナーは、送金者が支払う手数料だけでなく競争に勝てば新規のビットコインの支給を受けることができることが大きな要因だ。ビットコインでは、利用者が増えて取引が増えたため、処理に遅れが出るようになった。マイナーは送金の承認作業をする際に、なるべく送金者が提示する手数料が高いものを優先的に選ぶことが可能なので、急いで送金したい人達は高い送金手数料を提示するようになり、平均的な送金手数料が高騰するようになった。(注：高額な手数料を支払わない送金も一定量は処理しなくてはならないように設計されているようだ)

本題からややはずれてしまうが、仮想通貨交換業者の利用者が購入した仮想通貨をそのまま交換業者に預けていたことは、交換業者で多額の不正送金が起こった背景となっているが、これには送金コストの問題もあるのではないかと考えられる。交換業者にある口座から外部のアカウントに送金するコストは、ビットフライヤーでは0.0004BTC、コインチェックは0.001BTCとなっている(2018年3月現在)(注8、12)。仮想通貨の価格が高騰して1ビットコインが200万円を超える水準に上昇した時点では、非常に割高になった。その後、仮想通貨の価格が大きく低下したので、1ビットコインは100万円程度とすると、コインチェックで約1000円、ビットフライヤーで約400円に低下しているが、それでもネット銀行で円を送金する手数料と比べて安いとはいえ、むしろ割高な水準だ。

ビットコインは、送金の承認作業を行うマイナーがいなくなってしまうとシステムが機能しなくなるので、マイナーが十分な利益をあげ続けられるようにしなくてはならない。しかしビットコインでは発行量の上限が2100万ビットコインと設定されているために、発行上限に達した後は、送金承認作業で大量の計算を行うマイナーの受け取る収入は送金者が提示する手数料だけとなり、システムを維持できるのかという疑問が残る。従来型の送金システムとの比較では、ビットコインのシステムではマイナーは、送金承認作業をする際に課せられている大量の計算のための費用を、純粋に送金に要するコストの上に負担している形になるので、送金手数料が割高となる恐れが大きい。利用者が銀行を使って国際送金を行なう場合にSWIFT(国際銀行間通信協会)が利用されているが、現時点ではこの費用は非常に高く、かつ送金には時間がかかっている。現在国際送金の仕組みの改善の議論が進んでおり、またPayPalなどの割安な送金サービスも次々に生まれているので、国際送金においても仮想通貨の送金コストの低さは武器ではなくなる可能性がある。

ビットコインの発行上限を取り払って、現在のように送金の承認作業を行うマイナーが新規発行のビットコインを手に入れ続ける仕組みに変えることは不可能ではないが、その場合にはビットコインの供給量ははるかに多くなるので、発行量に上限がある場合よりもビットコインの価格は低くなるはずだ。ビットコインとは違う手法で大量の電力消費無しに送金の承認作業を行なう仮想通貨もあり、仮想通貨間の競争で送金手数料の差が原因でビットコインが生き残れないという可能性もある。

社会全体を考えると、仮想通貨の発行益を送金業務の費用に充てるという方法も、コストの削減になっていないと考えられる。これは、円やドルなどの既存通貨では、中央銀行の発行益が政府の財政収入となっているが、仮想通貨の利用が拡大することで中央銀行は通貨発行益を失うことになるからだ。例えば日銀の国庫納付金は2018年度予算では5430億円あり、仮想通貨の利用が拡大すれば、円の発行量は減少し日銀からの国庫納付金が減少することになる。さらに最終的に、日本の経済活動が全て仮想通貨によって決済されるようになれば、円への需要はゼロになってしまう。日銀からの国庫納付金がゼロになるだけでなく、日銀は今までに発行した通貨を回収するか、消費者や企業が保有している既存通貨の価値がゼロになるという形で、既存通貨発行者である政府・中央銀行から仮想通貨の運営者に通貨発行益が移転されて仮想通貨のシステムを維持する費用に使われる格好になると考えられる。

4—むすび

仮想通貨は社会的に注目される存在となったが、技術的にもまだ様々な課題を抱えているとされている（注3）。現在の購入者は、将来の価格上昇を期待した投機的な目的がほとんどで、本来の利用方法である、取引や送金に活発に使われているわけではない。このため仮想通貨の価格は非常に不安定である。

仮想通貨の発行・送金という中心的なシステムの周辺で、仮想通貨の交換業を行なっている事業者が様々な問題を起こしてきたため、仮想通貨交換業者の規制の強化が求められている。しかしこれ以外にも、仮想通貨自体の持続可能性や、実際に広く利用されるようになった場合の経済的問題など多くの問題を検討していく必要があるだろう。

参考文献・出典

注1：Nakamoto, Satoshi, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" (2008)

注2：赤羽喜治・愛敬真生編著「ブロックチェーン：仕組みと理論」リックテレコム、2016年

注3：松尾真一郎他著「ブロックチェーン技術の未解決問題」日経BP社、2018年

2018年5月には、モナコインのブロックチェーンが攻撃され取引履歴がすり替えられる事件が起きた（日本経済新聞2018年5月24日）

注4：<https://coinmarketcap.com/all/views/all/>

注5：Bech, Morten Linnemann and Garratt, Rodney, "Central bank cryptocurrencies", BIS Quarterly Review, September 2017

注6：<https://www.blockchain.com/>

注7：Burniske, Chris and Tatar, Jack, "Cryptoassets: The Innovative Investor's Guide to Bitcoin and Beyond", McGraw-Hill Education (2017)

注8：Coincheck Web：<https://coincheck.com/ja/>

注9：bitFlyer Web：<https://bitflyer.jp/BitcoinWhyUse#bwu01>

注10：JPBITCOIN.COM：(2018年3月30日閲覧)

注11：ネット銀行では一定回数の送金手数料が実質的に無料であることもある

注12：bitFlyer Web：<https://bitflyer.jp/ja/>